

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 001

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula generală C_nH_{2n-2} aparține unei hidrocarburi aciclice cu o legătură (dublă / triplă).
2. În molecula glicerinei sunt atomi de carbon primari (doi / trei).
3. Cloroformul are formula moleculară..... ($CHCl_3$ / CH_3Cl).
4. Cisteina este un (hidroxiaminoacid / tioaminoacid).
5. Zaharoza este o zaharidă ușor solubilă în (apă / solvenți organici).

10 puncte

Subiectul B

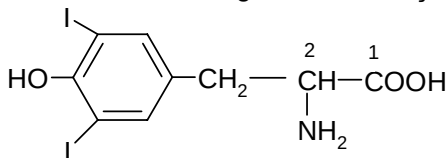
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Pentanul și neopentanul sunt:
a. izomeri de catenă
b. izomeri de poziție
c. identici
d. omologi
2. Prin adiția HCl la 3-metil-1-butană, în raport molar de 2:1, se obține majoritar:
a. 1,1-dicloro-3-metilbutan
b. 1,2-dicloro-3-metilbutan
c. 2,2-dicloro-3-metilbutan
d. 2-metil-3,3-diclorobutan
3. Policlorura de vinil se obține prin polymerizarea:
a. CH_3-CH_2Cl
b. $CH_2=CHCl$
c. $CH_3-CH=CHCl$
d. $CH_2=CH-CH_2Cl$
4. Dintre următorii compuși, este alcool:
a. naftalina
b. lisina
c. glicerina
d. cisteina
5. Aminoacizii prezintă grupele funcționale:
a. $-NH_2$ și $-CHO$
b. $-NH_2$ și $-COOH$
c. $-NO_2$ și $-COOH$
d. $-NH_2$ și $-X$

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), se formează în celulele active ale glandei tiroide și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A).
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanol (H^+).
5. Calculați masa de etanol stoechiometric necesară reacției cu 0,25 moli compus (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

2 puncte

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; I-127.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 002

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin monobromurarea propanului se formează izomeri de poziție (doi / trei).
2. Acetilena și propina sunt (izomeri / omologi).
3. Cumenul se obține industrial din și propenă (benzen / tolueen).
4. Solubilitatea în apă a acizilor carboxilici cu creșterea radicalului hidrofoab (crește / scade).
5. Zaharoza este o (dizaharidă / polizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

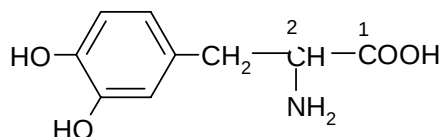
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Pentanul și neopentanul se deosebesc prin:
a. formula brută
b. formula moleculară
c. natura atomilor de carbon
d. numărul atomilor de carbon
2. Benzina cu C.O. = 90 se comportă la ardere ca un amestec format din:
a. 90% izooctan și 10% n-heptan
b. 10% izooctan și 90% n-heptan
c. 90% n-octan și 10% izoheptan
d. 10% n-octan și 90% izoheptan
3. Atomii de carbon din etenă sunt:
a. cuaternari
b. terțieri
c. secundari
d. primari
4. Acidul propionic prezintă aceeași formulă procentuală ca:
a. acetatul de etil
b. formiatul de etil
c. propanolul
d. propena
5. Un exemplu de acid diaminomonocarboxilic este:
a. alanina
b. cisteina
c. lisina
d. serina

10 puncte

Subiectul C

Substanța (A) este un medicament *antiparkinsonian* eficient și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu hidrogenocarbonat de sodiu, NaHCO_3 . **2 puncte**
5. Calculați masa de hidrogenocarbonat de sodiu, NaHCO_3 , stoechiometric necesară reacției cu 0,5 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 003

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izoalcanul cu cinci atomi de carbon în moleculă este
(*n*-pentanul / neopentanul).
2. Între moleculele de etanol se stabilesc
(legături covalente polare / legături de hidrogen).
3. Acidul etanoic prezintă punctul de fierbere mai decât al alcanului cu același număr de atomi de carbon în moleculă (mare / mic).
4. Acidul palmitic este un acid gras (saturat / nesaturat).
5. Celuloza este o polizaharidă în apă (solubilă / insolubilă).

10 puncte

Subiectul B

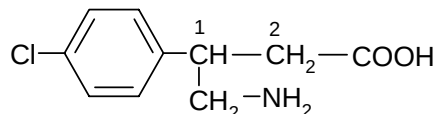
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul izomerilor corespunzători formulei moleculare C_4H_{10} este:
a. 8 b. 6 c. 4 d. 2
2. Alchenele, C_nH_{2n} , prezintă formula procentuală:
a. 7,69%C și 92,31%H b. 92,31%C și 7,69%H
c. 14,29%C și 85,71%H d. 85,71%C și 14,29%H
3. Valența atomului de carbon în molecula benzenului este:
a. I b. II c. III d. IV
4. Prin deshidratarea intramoleculară a 2-butanolului compusul majoritar obținut este:
a. acid butanoic b. izobutenă c. 2-butenă d. 2-butină
5. În molecula glicinei sunt numai atomi de carbon:
a. primari b. secundari c. terțiari d. cuaternari

10 puncte

Subiectul C

Substanța (A) este un medicament cu efect miorelaxant și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică de 20% stoechiometric necesară reacției cu 0,15 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 004

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izoalcanii prezintă catenă (ciclică / aciclică).
2. Alchenele și alchinele sunt hidrocarburi (saturate / nesaturate).
3. Alchilarea benzenului este o reacție de (adiție / substituție).
4. Grăsimile sunt compuși organici solubili în (apă / solvenți organici).
5. Mătasea naturală și lâna sunt fibre naturale (celulozice / proteice).

10 puncte

Subiectul B

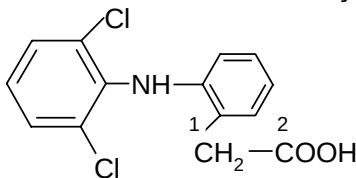
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu un atom de carbon cuaternar este:
a. izobutanul b. izopentanul c. neopentanul d. propanul
2. Numărul izomerilor corespunzători formulei moleculare C_4H_{10} este:
a. 8 b. 6 c. 4 d. 2
3. Oxidarea etanolului cu soluție acidă de permanganat de potasiu duce la formare de:
a. acetaldehidă b. acid acetic
c. anhidridă acetică d. clorură de acetyl
4. Un exemplu de monomer vinilic este:
a. CH_3-CH_2-COOH b. $CH_2=CH-CN$
c. $C_6H_5-CH_2-CN$ d. $CH_3-CH_2-O-CO-CH_3$
5. Raportul atomilor C:H:O:N în structura acidului glutamic este:
a. 4:6:2:2 b. 4:7:4:1 c. 5:8:2:2 d. 5:9:4:1

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un medicament utilizat ca antiinflamator și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică de 25% stoechiometric necesară reacției cu 0,30 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5 ; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 006

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Hidrocarbura aciclică cu formula moleculară C_5H_{10} este (un alcan / o alchenă).
2. Legătura C-H din acetilenă este (nepolară / slab polară).
3. 1-Propanolul și 2-propanolul sunt izomeri de (catenă / poziție).
4. Radicalul hidrocarbonat al unui săpun reprezintă partea..... (hidrofila / hidrofoba).
5. Zaharoza este o zaharidă ușor solubilă în (apă / solvenți organici).

10 puncte

Subiectul B

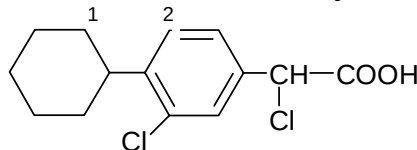
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Monohalogenarea propanului este o reacție de:
a. adiție b. condensare c. izomerizare d. substituție
2. Înlocuitorii de piele folosiți în marochinărie se obțin din monomerul vinilic rezultat din reacția acetilenei cu:
a. H_2 b. HCl c. HCN d. CH_3COOH
3. Acidul etanoic reacționează cu:
a. acid carbonic b. clorură de sodiu
c. cupru d. hidroxid de potasiu
4. Celuloza este solubilă în:
a. apă b. clorură de diaminocupru(I)
c. hidroxid de diaminoargint(I) d. hidroxid de tetraaminocupru(II)
5. Într-o macromoleculă proteică, unitățile de aminoacid sunt unite între ele prin legături peptidice de tipul:
a. $-NH-OH$ b. NH_2-OH c. $-CO-NH-$ d. $-CO-NH_2$

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament antiinflamator și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu oxid de magneziu. **2 puncte**
5. Calculați masa de oxid de magneziu stoechiometric necesară reacției cu 2 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5; Mg -24.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 008

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Cloroformul are formula moleculară.....(CHCl_3 / CH_3Cl).
2. Prin adiția acidului iodhidric la izobutenă rezultă.....(2-iodo-2-metilbutan / iodură de terț-butil).
3. Acetilena are legăturile C-H (slab polare / nepolare).
4. Prin hidroliza totală a amidonului se obține.....(glucoză / fructoză).
5. Dipeptidele mixte se obțin prin condensarea a doi aminoacizi.....(identici / diferiți).

10 puncte

Subiectul B

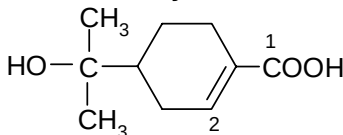
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Catena izooctanului este:
a. nesaturată
b. ciclică
c. aromatică
d. aciclică
2. Formulei moleculare C_4H_6 îi corespunde un număr de alchine izomere egal cu:
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
3. Naftalina prezintă:
a. 10 legături C-H
b. 10 legături C-C
c. 8 legături C-H
d. 8 legături C-C
4. Prezintă proprietăți tensioactive:
a. acetatul de sodiu
b. acidul acetilsalicilic
c. acidul salicilic
d. palmitatul de sodiu
5. Celuloza este o:
a. polizaharidă
b. polipeptidă
c. peptidă
d. oligozaharidă

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se găsește în uleiul de măsline și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. $\text{Br}_2(\text{CCl}_4)$; b. $\text{NaOH}(\text{aq})$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na- 23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 010

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin adiția HCl la 1-butenă se formează majoritar..... (1-clorobutanul / 2-clorobutanul).
2. Poliacrilonitrilul este utilizat la obținerea fibrelor sintetice de tip.....(PCV / PNA).
3. Cumenul se produce la nivel industrial din.....și propenă (benzen / propilbenzen).
4. Solubilitatea alcoolilor în apă.....cu mărirea catenei (crește / scade).
5. α -Alanina prezintă grupele funcționale.....($-\text{NH}_2$ și $-\text{COOH}$ / $-\text{NO}_2$ și $-\text{COOH}$).

10 puncte

Subiectul B

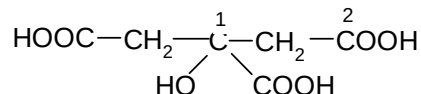
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul alcanilor izomeri cu formula moleculară C_6H_{14} este:
a. 3 b. 4 c. 5 d. 6
2. Alchena cu formula moleculară C_5H_{10} care are un singur atom de carbon primar este:
a. 3-metil-1-butena b. 2-metil-2-butena
c. 1-pentena d. 1-hexena
3. Formula generală a arenelor de tipul naftalinei este:
a. $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ b. $\text{C}_n\text{H}_{2n-12}$ c. $\text{C}_n\text{H}_{2n-14}$ d. $\text{C}_n\text{H}_{2n-18}$
4. Conține un atom de carbon nular:
a. etanolul b. metanolul
c. 2-metil-2-butanolul d. 1-propanolul
5. Zaharoza este o:
a. dizaharidă b. polizaharidă c. dipeptidă d. polipeptidă

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), numit *acid citric*, prezent în sucul de lămâi și portocale, are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. acid etanoic (H^+); b. NaOH(aq) . **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 011

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Reacția de dehidrogenare a *n*-butanului conduce la.....(2-butenă / propenă).
2. Alchinele sunt hidrocarburi cu o legătură.....(dublă / triplă).
3. Policlorura de vinil se obține prin polimerizarea (cloroetenei / 3-cloropropenei).
4. Nitrarea și alchilarea benzenului sunt reacții de..... (adiție / substituție).
5. Turnesolul se colorează..... într-o soluție de acid acetic (roșu / albastru).

10 puncte

Subiectul B

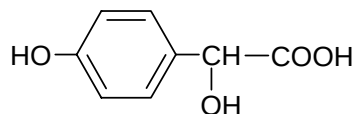
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Conținutul procentual masic de carbon al alchenelor, C_nH_{2n} , este:
a. 14,29% b. 41,29% c. 58,71% d. 85,71%
2. Trinitratul de glicerină este un ester al acidului:
a. azotic b. glutamic c. glucaric d. propanoic
3. Acidul salicilic este un:
a. aminoacid b. hidroxiacid
c. hidroxiaminoacid d. acid gras
4. Prin policondensarea aminoacizilor se obțin:
a. polizaharide b. grăsimi
c. proteine d. săpunuri și detergenți
5. Cauciucul natural este un polimer al:
a. butenei b. izobutenei c. izoprenului d. izopentenei

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială al metabolismului aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. etanol (H^+); b. $NaHCO_3$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 013

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izomerizarea *n*-alcanilor este o reacție (reversibilă / ireversibilă).
2. Aditia halogenilor la alchene conduce la derivați dihalogenați..... (geminali / vicinali).
3. Naftalina prezintălegături simple C-H (șase / opt).
4. Metanolul și etanolul sunt alcooli.....cu apa (miscibili / nemiscibili).
5. Dipalmitooleina este o..... (dipeptidă / trigliceridă).

10 puncte

Subiectul B

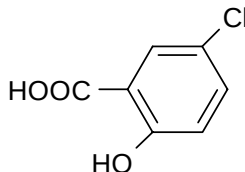
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următorii alcani, cel mai ridicat punct de fierbere îl prezintă:
a. *n*-pentanul b. izopentanul c. *n*-heptanul d. izobutanul
2. Alchina cu formula moleculară C_5H_8 și un singur atom de carbon primar este:
a. 3-metil-1-butina b. 3-metil-1-pentina
c. 1-pentina d. 2-pentina
3. Un exemplu de monomer vinilic este:
a. CH_3-CH_2-Cl b. $CH_2=CH-CN$
c. $C_6H_5-CH_2-CN$ d. $CH_3-CH_2-O-CO-CH_3$
4. Amidonul și celuloza sunt:
a. agenți tensioactivi b. compuși cu funcțiuni mixte
c. monozaharide d. polipeptide
5. Atât molecula α -alaninei, cât și molecula valinei prezintă:
a. o grupă amino b. două grupe carboxil
c. o grupă nitro d. două grupe *tio*

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) numit *acid 5-clorosalicilic* are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanol (H^+). **2 puncte**
5. Calculați masa de etanol stoechiometric necesară reacției cu 0,40 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 014

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin adiția clorului la propenă se obține.....(1,1-dicloropropan / 1,2-dicloropropan).
2. Naftalina este o arenă cu nucleee.....(condensate / izolate).
3. Prin deshidratarea intramoleculară a 2-butanolului se formează.....(2-butenă / 2-butină).
4. Moleculele acizilor carboxilici se asociază prin(legături de hidrogen/ legături covalente).
5. Oxidarea glucozei cu reactivul Tollens conduce la.....(acid gluconic / acid glutamic).

10 puncte

Subiectul B

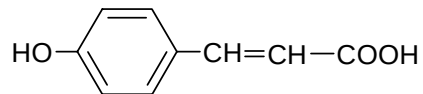
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Printr-o reacție de cracare a *n*-butanului se formează:
a. CH₄ și C₂H₆ b. CH₄ și C₃H₆ c. C₂H₄ și C₃H₆ d. C₂H₆ și C₃H₈
2. Adiția acidului bromhidric la 1-butenă conduce majoritar la:
a. 1-bromobutan b. 2-bromobutan
c. 1-bromobutenă d. 2-bromobutenă
3. 1-Pentina este izomer de catenă cu:
a. 2-pentina b. 3-metil-1-butina
c. 3-metil-1-pentina d. 1-hexina
4. Atomii de carbon din molecula etenei au valența:
a. IV b. III c. II d. I
5. Numărul atomilor de carbon din molecula glicinei este:
a. 4 b. 3 c. 2 d. 1

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială rezultat la metabolismul aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. Br₂(CCl₄) ; b. NaHCO₃. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 015

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Hidrocarbura $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$ se numește.....(*n*-hexan / 1,4-dimetilbutan).
2. 1-Pentina și 3-metil-1-butina sunt.....(izomeri de catenă / omologi).
3. Benzenul și naftalina sunt hidrocarburi(alifatic / aromatice).
4. 1-Butanolul și 2-butanolul sunt izomeri de (catenă / poziție).
5. Solubilitatea alcoolilor în apă.....cu creșterea numărului de grupe hidroxil (crește / scade).

10 puncte

Subiectul B

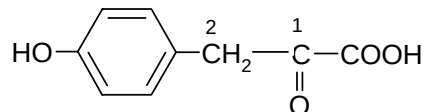
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. *n*-Pentanul și izopentanul dau aceeași produși în reacția de:
a. ardere b. cracare c. dehidrogenare d. monoclorurare
2. Aditia bromului la 2-butenă decurge cu formare de:
a. 2-bromobutan b. 3-bromobutan
c. 2,2-dibromobutan d. 2,3-dibromobutan
3. Atomii de carbon din molecula benzenului au valența:
a. IV b. III c. II d. I
4. Numărul atomilor de oxigen din molecula acidului salicilic este:
a. 5 b. 4 c. 3 d. 2
5. Prin oxidarea glucozei cu reactiv Fehling se formează:
a. acid glutamic b. dioxid de carbon
c. oglinda de argint d. un precipitat roșu

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială rezultat la metabolismul aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. etanol (H^+) ; b. NaHCO_3 . **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 016

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Clorurarea metanului este o reacție de(substituție / adiție).
2. Reacția de adiție a hidrogenului la 2-butenă conduce la(n-butan / izobutan).
3. Alchina cu cel mai mic număr de atomi de carbon, care prezintă izomeri de poziție este (propina / butina).
4. Proprietatea săpunurilor de a spăla este determinată de existența, în aceeași moleculă, a unei grupe polare hidrofile și a unui rest hidrocarbonat.....hidrofob (polar / nepolar).
5. Celuloza este o (proteină / polizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

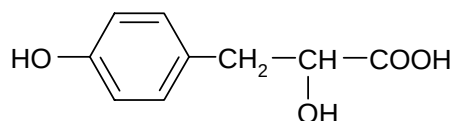
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele substanțe, prezintă cea mai mare temperatură de topire:
a. metanul b. metanolul c. benzenul d. α-alanina
2. Dintre izomerii hexanului, conțin cel puțin un atom de carbon terțiar:
a. 2 b. 3 c. 4 d. 5
3. Atomii de carbon din molecula trinitratului de glicerină au valența:
a. IV b. III c. II d. I
4. Sunt solubile în apă ambele componente ale amestecului:
a. etan, etanol b. acetilenă, benzen
c. metanol, acid acetic d. glicerină, naftalină
5. Numărul atomilor de oxigen din molecula serinei este:
a. 5 b. 4 c. 3 d. 2

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială al metabolismului aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu carbonat de sodiu. **2 puncte**
5. Calculați masa de carbonat de sodiu stoechiometric necesară reacției cu 0,30 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 017

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Atomii de carbon din molecula unui alcan sunt uniți prin legături covalente
(simple / multiple).
2. În reacția de ardere a metanului, raportul molar metan:oxigen molecular necesar stoichiometric este(1:2 / 2:1).
3. Alchina cu cel mai mic număr de atomi de carbon, care prezintă izomeri de catenă este (pentina / butina).
4. Proprietatea săpunurilor de a spăla este determinată de existența, în aceeași moleculă, a unei grupehidrofile și a unui rest hidrocarbonat nepolar hidrofob (polare / nepolare).
5. Acidul glutamic prezintă (proprietăți tensioactive / caracter amfoter).

10 puncte

Subiectul B

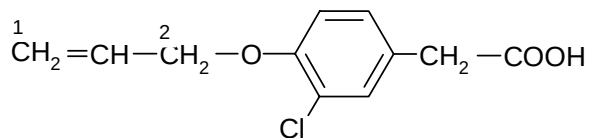
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prin arderea alcanilor se obțin:
a. acizi organici și apă
b. aldehide și apă
c. compuși carbonilici și apă
d. dioxid de carbon și apă
2. În structura 3-metil-1-butinei, raportul carbon terțiar:carbon cuaternar este:
a. 1:1
b. 1:2
c. 2:1
d. 3:1
3. Face parte din compoziția grăsimilor lichide:
a. acidul formic
b. acidul oleic
c. acidul propanoic
d. acidul valerianic
4. Prin hidroliza enzimatică a amidonului se obține:
a. celuloză
b. glucoză
c. fructoză
d. zaharoză
5. Cauciucul vulcanizat conține atomi de:
a. fosfor
b. brom
c. iod
d. sulf

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un medicament și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. acid clorhidric ; b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{H}^+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl- 35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 018

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izobutena și 1-butena sunt (izomeri / omologi).
2. În condiții normale, acetilena este un incolor (gaz / lichid).
3. Toluenui prezintă atomi de carbon terțiari (cinci / șase).
4. Monozaharida care se formează la hidroliza amidonului este
(fructoza / glucoza).
5. Substanța care face parte din clasa aminoacizilor este
(glicina / glucoza).

10 puncte

Subiectul B

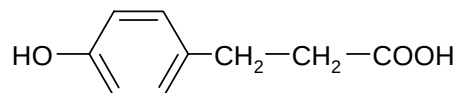
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Propanul formează la monoclorurare fotochimică derivați clorurați în număr de:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2. Aditia acidului bromhidric la 1-butenă conduce majoritar la:
a. 1-bromobutan b. 2-bromobutan
c. 1-bromobutenă d. 2-bromobutenă
3. În molecula nitrobenzenului, raportul atomic C:H:N:O este:
a. 6:5:1:2 b. 6:6:1:2 c. 6:5:2:1 d. 6:6:2:1
4. Amidonul și celuloza sunt:
a. proteine b. peptide
c. oligozaharide d. polizaharide
5. Cauciucul natural este:
a. un acid carboxilic b. un compus macromolecular
c. un compus hidroxilic d. un compus cu funcțiuni mixte

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială al metabolismului aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu magneziu. **2 puncte**
5. Calculați masa de magneziu stoechiometric necesară reacției cu 0,60 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Mg-24.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 019

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Neopentanul are punctul de fierbere mai decât izopentanul (mare / mic).
2. Butena are un conținut procentual masic de hidrogen de..... (14,29% / 16,67%).
3. *n*-Pentanul și izopentanul sunt izomeri de..... (poziție / catenă).
4. Grăsimile lichide sunt (amestecuri de gliceride / solubile în apă).
5. Se evidențiază caracterul al glucozei, prin reacția cu reactivul Tollens (oxidant / reducător).

10 puncte

Subiectul B

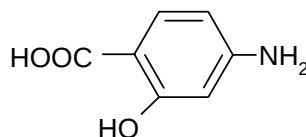
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul atomilor de carbon terțiari din molecula 2-butenei este:
a. 3 b. 4 c. 5 d. 2
2. Solubilitatea acetilenei în apă se datorează:
a. valorii masei moleculare b. conținutului de carbon
c. conținutului de hidrogen d. polarizării legăturii C-H
3. Formula moleculară ce corespunde unui acid monocarboxilic saturat este:
a. $C_5H_{12}O_2$ b. $C_5H_{12}COOH$ c. $C_3H_8O_2$ d. $C_4H_8O_2$
4. Acidul salicilic este:
a. agent tensioactiv b. substanță cu caracter amfoter
c. compus carbonilic d. compus cu funcțiuni mixte
5. α -Alanina, într-o soluție bazică, cu pH = 12, se prezintă majoritar sub formă de:
a. amfion b. anion
c. cation d. moleculă neutră

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un medicament utilizat pentru tratamentul tuberculozei și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. etanol (H^+) ; b. $NaHCO_3$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; N-14.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 022

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izopentanul are punctul de fierbere mai decât *n*-pentanul (mare / mic).
2. Naftalina este o hidrocarbură aromatică.....(mononucleară / polinucleară).
3. 2-Propanolul este un alcool (primar / secundar).
4. Formiatul de etil se obține din reacția etanolului cu acidul (metanoic / etanoic).
5. Serina conține atomi de oxigen (doi / trei).

10 puncte

Subiectul B

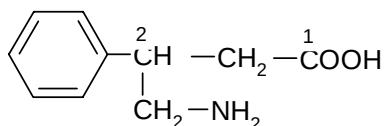
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prin reacția acetilenei cu H_2O ($HgSO_4/H_2SO_4$) se formează:
a. acid etanoic
b. alcool etilic
c. etanal
d. metanal
2. 1,2,3-Propantriolul se numește și:
a. gliceridă
b. glicerină
c. glicină
d. glicocol
3. Reacția acidului etanoic cu $KOH(aq)$ este o reacție de:
a. adiție
b. esterificare
c. izomerizare
d. neutralizare
4. Acidul benzoic este un acid:
a. alifatic
b. aromatic
c. dicarboxilic
d. gras
5. Glucoza formează în reacția cu reactivul Fehling:
a. hidroxid de cupru(I)
b. hidroxid de cupru(II)
c. oxid de cupru(I)
d. oxid de cupru(II)

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament stimulator al sistemului nervos central și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A).
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. $NaOH(aq)$; b. $C_2H_5OH(H^+)$.
5. Determinați formula brută a compusului (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

4 puncte

1 punct

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; N-14.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 023

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. *n*-Butanul are punctul de fierbere mai comparativ cu izobutanul (ridicat / scăzut).
2. Toluenu este o arenă (mononucleară / polinucleară).
3. Substanța care face parte din clasa aminoacizilor este (glicina / glucoza).
4. Grupa funcțională carboxil este o grupă (divalentă / trivalentă).
5. Amidonul este o (polipeptidă / polizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

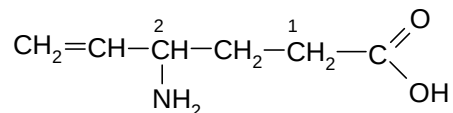
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu numărul minim de atomi de carbon, care prin cracare formează și etenă, este:
a. hexanul b. pentanul c. butanul d. propanul
2. Atomii de carbon din molecula acetilenei prezintă valența:
a. I b. II c. III d. IV
3. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling conduce la:
a. hidroxid cupric b. oxid cupric
c. acid gluconic d. acid glutamic
4. Dintre următoarele substanțe, prezintă punctul de topire cel mai ridicat:
a. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ b. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
c. $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_3$ d. $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH}$
5. Numărul atomilor de carbon terțiari din molecula 2-butenei este:
a. 3 b. 4 c. 5 d. 2

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament pentru tratarea unor forme de epilepsie și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A).
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. $\text{Br}_2 (\text{CCl}_4)$; b. NaOH(aq) .
5. Determinați formula brută a compusului (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

4 puncte

1 punct

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br- 80.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 024

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula reprezintă raportul numeric al atomilor din compoziția unei substanțe organice (brută / moleculară).
2. *n*-Pentanul are punctul de fierbere mai decât izopentanul (mare / mic).
3. La creșterea presiunii, solubilitatea acetilenei în apă (crește / scade).
4. Glicerina este un alcool (terțiar / trihidroxilic).
5. Toluenu este o arenă (mononucleară / polinucleară).

10 puncte

Subiectul B

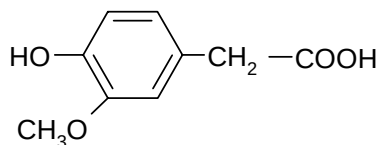
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prin policondensarea aminoacizilor se obțin:
a. polizaharide
b. grăsimi
c. proteine
d. săpunuri și detergenți
2. Cel mai mic număr de atomi de carbon pentru care alchenele prezintă izomerie de catenă este:
a. 3
b. 4
c. 5
d. 6
3. Polietena conține (procente masice):
a. 25%C
b. 75%C
c. 14,29%H
d. 85,71%H
4. Prin ionizare în soluție apoasă, acizii organici cedează:
a. grupa carboxil
b. grupa hidroxil
c. radicalul hidrocarbonat
d. protoni
5. Oțetul este o soluție diluată a acidului cu formula:
a. CH₂O
b. CH₂O₂
c. (CH₂O)₂
d. (CH₂O)₆

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se formează în organism la transformările biochimice hormonale și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. etanol (H⁺) ;
b. NaHCO₃. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 025

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alchenele prezintă formula generală (C_nH_{2n} / C_nH_{2n-2}).
2. 2-Butina și 1-butina sunt (izomeri / omologi).
3. Prin reacția propinei cu H_2O ($HgSO_4/H_2SO_4$) se formează (acetaldehidă / acetona).
4. Acidul oleic prezintă catenă (saturată / nesaturată).
5. Glucoza cu reactivul Tollens (se oxidează / se reduce).

10 puncte

Subiectul B

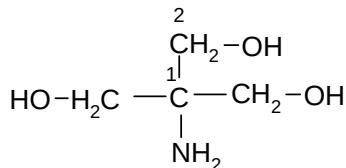
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prezintă punctul de fierbere cel mai ridicat:
a. propanul
b. propena
c. 1-propanolul
d. 1,2,3-propantriolul
2. Dintre formulele date, corespunde formulei moleculare a unui alcan:
a. C_2H_6
b. C_3H_6
c. C_4H_6
d. C_5H_{10}
3. Valența atomului de azot în acrilonitril este:
a. I
b. II
c. III
d. IV
4. În condiții normale, sunt ambele substanțe solide:
a. metanolul și glicerina
b. butanolul și valina
c. glucoza și naftalina
d. amidonul și etanolul
5. Acidul glutamic conține în moleculă:
a. trei legături duble
b. două grupe amino
c. două grupe carboxil
d. patru atomi de carbon

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament pentru combaterea acidozei gastrice și are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Justificați solubilitatea în apă a compusului (A). **2 puncte**
5. Calculați masa de oxigen din 0,20 moli compus (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 026

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Neopentanul are punctul de fierbere maicomparativ cu *n*-pentanul (ridicat / scăzut).
2. Prin hidrogenarea 2-butinei se formează (*n*-butan / izobutan).
3. Metanolul are punctul de fierbere mai decât metanul (mare / mic).
4. Etanolul prezintă formula brută ($(C_2H_5O)_n$ / $(C_2H_6O)_n$).
5. Prin reacția glucozei cu reactivul Tollens se depune (argint / cupru).

10 puncte

Subiectul B

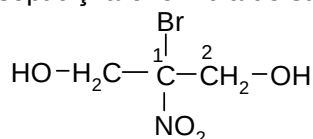
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura care are în structură trei atomi de carbon primari este:
a. izobutanul b. 2-butena c. 1-butina d. toluenul
2. Dintre următoarele hidrocarburi, formează alcool etilic prin reacția cu $H_2O(H_2SO_4)$:
a. etena b. etina c. propena d. 2-butina
3. Reprezintă al treilea termen din seria de omologi din care face parte:
a. acidul acetic b. 1-butina c. etanolul d. propena
4. Acidul gras saturat cu 16 atomi de carbon în moleculă se numește acid:
a. acetic b. oleic c. palmitic d. stearic
5. Dintre următoarele substanțe, compusul cu temperatura de topire cea mai mare este:
a. acidul formic b. glicina c. metanolul d. toluenul

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca antiseptic și are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de brom și azot din compusul (A). **3 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu acid etanoic (H^+). **2 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16; Br-80.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 027

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Propanul formează derivați monobromurați (doi / trei).
2. Alchenele sunt hidrocarburi aciclice cu formula generală (C_nH_{2n} / C_nH_{2n-2}).
3. Toluenu este o hidrocarbură aromatică (mononucleară / polinucleară).
4. Acizii grași din compoziția grăsimilor sunt (monocarboxilici / dicarboxilici).
5. Glicina și acidul glutamic conțin în moleculă o grupă (amino / carbonil).

10 puncte

Subiectul B

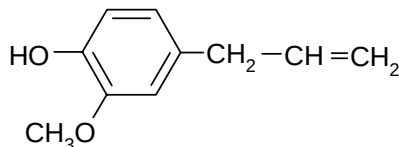
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. 2-Pentena are conținutul masic de carbon:
a. 7,70%C b. 14,29%C c. 85,71%C d. 92,31%C
2. Dintre următorii compuși, este solubil în apă:
a. 1-cloropropanul b. propanul c. propena d. propanolul
3. Acidul gras saturat cu 18 atomi de carbon în moleculă se numește acid:
a. acetic b. oleic c. palmitic d. stearic
4. Sunt solubile în apă ambele componente ale amestecului:
a. etan, etanol b. acetilenă, benzen
c. metanol, acid acetic d. glicerină, naftalină
5. Într-o soluție acidă, cu pH = 2, valina se prezintă majoritar sub formă de:
a. amfion b. anion c. cation d. moleculă neutră

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) constituent principal al uleiului de cuișoare și al uleiului de scorțișoară, este utilizat ca antiseptic și dezinfectant în stomatologie și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. acid clorhidric ; b. $Br_2(CCl_4)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 028

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Butena și 2-butena sunt izomeri de (catenă / poziție).
2. Prin reacția acetilenei cu H_2O ($HgSO_4/H_2SO_4$) se obține (etanal / etanol).
3. Substanța ce rezultă la tratarea etanolului cu o soluție acidă de $KMnO_4$ este..... (acidul acetic / acetona).
4. Punctul de fierbere al acidului butanoic este mai.....decât al butanului (mare / mic).
5. Formulele procentuale masice ale alaninei și glicinei sunt (aceleași / diferite).

10 puncte

Subiectul B

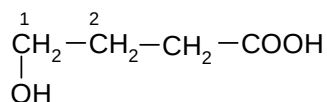
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. La arderea metanului se formează un amestec de CO_2 și H_2O în raport molar de:
a. 1:1 b. 1:2 c. 1:3 d. 2:1
2. Prezintă izomerie de catenă, alchinele ce conțin cel puțin:
a. 3 atomi de carbon b. 4 atomi de carbon
c. 5 atomi de carbon d. 6 atomi de carbon
3. Substanța care are proprietatea de se dizolva în apă este:
a. benzenul b. toluenul
c. izopropilbenzenul d. etanolul
4. Trinitratul de glicerină se obține, din glicerină, printr-o reacție de:
a. adiție b. ardere c. esterificare d. izomerizare
5. Alcanul cu un atom de carbon terțiar este:
a. izobutanul b. neopentanul c. propanul d. *n*-heptanul

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
3. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice a compusului (A) cu $NaOH(aq)$. **2 puncte**
5. Calculați masa de sare de sodiu ce se formează în reacția a 0,2 moli compus (A), cu hidroxidul corespunzător, dacă randamentul reacției este 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 029

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin adiția la acetilenă se obține clorura de vinil (HCl / HCN).
2. În reacția de ardere a metanolului, raportul molar $\text{CO}_2:\text{H}_2\text{O}$ este (1:2 / 1:3).
3. Formula moleculară C_5H_{10} corespunde unei (alchene / alchine).
4. Acizii organici conțin în moleculă grupa funcțională (carbonil / carboxil).
5. Proteinele sunt compuși macromoleculari rezultați prin policondensarea (aminoacizilor / monozaharidelor).

10 puncte

Subiectul B

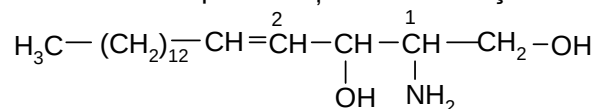
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul ce conține 19 legături covalente este:
a. C_4H_{10} b. C_5H_{10} c. C_6H_{14} d. C_7H_{14}
2. Prin oxidarea etanolului cu o soluție acidă de KMnO_4 se obține:
a. un acid monocarboxilic b. un acid dicarboxilic
c. o aldehydă d. o cetonă
3. Catena butinei este:
a. aciclică saturată b. aciclică nesaturată
c. ciclică saturată d. ciclică nesaturată
4. Dintre formulele date, corespunde formulei moleculare a unui alcan:
a. C_2H_6 b. C_3H_6 c. C_4H_6 d. C_5H_{10}
5. Valența atomului de carbon în molecula etinei este:
a. I b. II c. III d. IV

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) rezultă la hidroliza unor lipide din țesutul nervos și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. $\text{Br}_2 (\text{CCl}_4)$; b. $\text{H}_2(\text{Ni})$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br-80.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 030

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Reacțiile caracteristice alcanilor sunt cele de (adiție / substituție).
2. Prin clorurarea fotochimică a propanului se obțin derivați monoclorurați (doi / trei).
3. La trecerea unui amestec de propan și izobutenă printr-un vas cu soluție de brom, reacționează (propanul / izobutena).
4. La oxidarea etanolului cu soluție acidă de KMnO_4 se formează (acid etanoic / etandial).
5. Prin reacția glucozei cu reactivul Tollens se depune (argint / cupru).

10 puncte

Subiectul B

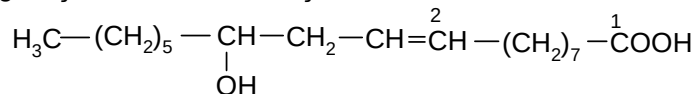
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Benzenul se alchilează cu:
a. propenă
b. propină
c. propan
d. acid propanoic
2. Sunt compuși solubili în apă:
a. etina și alcoolul etilic
b. propena și izopropilbenzenul
c. butanul și alcoolul butilic
d. benzenul și toluenul
3. Trinitratul de glicerină are un conținut procentual masic:
a. 63,43%C
b. 15,86%H
c. 2,20%O
d. 18,50%N
4. Reprezintă al treilea termen din seria de omologi din care face parte:
a. acidul acetic
b. 2-butina
c. etanolul
d. propena
5. Valența atomului de carbon în molecula etenei este:
a. I
b. II
c. III
d. IV

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se găsește în uleiul de ricin și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq) . **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică de 20% stoechiometric necesară reacției cu 0,50 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 031

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Pentena și 2-metil-1-butena sunt izomeri de (catenă / poziție).
2. Clorura de vinil este un (monomer / polimer).
3. Din reacția benzenului cu amestec sulfonitric se obține (nitrobenzen / acid benzensulfonic).
4. Acizii organici conțin în moleculă grupa funcțională (carbonil / carboxil).
5. Proteinele formează prin hidroliză totală (aminoacizi / peptide).

10 puncte

Subiectul B

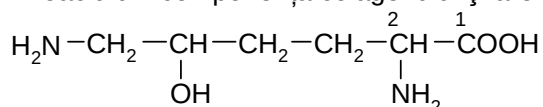
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Are în structură numai atomi de carbon primari:
a. acetona
b. acidul propanoic
c. clorura de vinil
d. etanolul
2. Prin adiția clorului la propină se formează:
a. 2-cloropropena
b. 1,2-dicloropropan
c. 2,2-dicloropropan
d. 1,1,2,2-tetracloropropan
3. Formula moleculară care corespunde unui acid monocarboxilic este:
a. $C_3H_4O_2$
b. C_3H_6O
c. $C_2H_2O_4$
d. C_4H_6O
4. În molecula proteinelor, unitățile de aminoacid sunt legate printr-o legătură peptidică:
a. $-CO-NH-$
b. $-CO-NH_2$
c. $-NH-OH$
d. $-NH_2-OH$
5. Formula moleculară $C_{12}H_{22}O_{11}$ poate corespunde unei:
a. monozaharide
b. dizaharide
c. polizaharide
d. proteine

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un aminoacid din componența colagenului și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa de hidroxid de potasiu stoechiometric necesară reacției cu 1,20 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 032

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula moleculară C_5H_{10} corespunde unei (alchene / alchine).
2. Prin dehidroclorurarea 2-clorobutanului se formează majoritar (1-butenă / 2-butenă).
3. Primul termen din seria omologă a alchinelor se numește (metină / etină).
4. Alcoolii sunt compuși (hidroxilici / carboxilici).
5. Din reacția acizilor cu alcoolii se formează (esteri / eteri).

10 puncte

Subiectul B

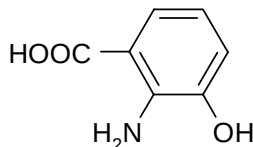
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Benzina cu C.O. = 98 se comportă la ardere ca un amestec format din:
a. 98% izooctan, 2% *n*-heptan
b. 2% izooctan, 98% *n*-heptan
c. 98% *n*-octan, 2% izoheptan
d. 2% *n*-octan, 98% izoheptan
2. 1-Butena și izobutena diferă prin:
a. formula brută
b. formula moleculară
c. natura atomilor de carbon
d. numărul atomilor de carbon
3. Catena propinei este:
a. aciclică saturată
b. aciclică nesaturată
c. ciclică saturată
d. ciclică nesaturată
4. Un exemplu de acid monoaminodicarboxilic este:
a. alanina
b. cisteina
c. lisina
d. acidul glutamic
5. Zaharoza este o:
a. monozaharidă
b. dizaharidă
c. polizaharidă
d. proteină

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială al metabolismului aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu magneziu. **2 puncte**
5. Calculați masa de magneziu stoechiometric necesară reacției cu 0,80 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Mg-24.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 033

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Din *n*-butan se obține 2-metilpropanul printr-o reacție de(cracare / izomerizare).
2. Prin monoclorurarea benzenului se obține(clorobenzen / clorură de benzil).
3. Punctul de fierbere al 1-propanolului este mai decât al 1-pentanolului (ridicat / scăzut).
4. La trecerea unui amestec de propan și izobutenă printr-un vas cu soluție de brom, reacționează (propanul / izobutena).
5. Reacțiile caracteristice alcanilor sunt cele de (adiție / substituție).

10 puncte

Subiectul B

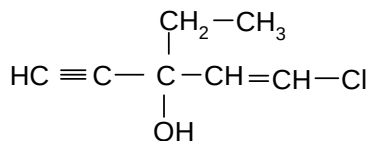
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul izomerilor corespunzători formulei moleculare C_5H_{12} este:
a. 5 b. 4 c. 3 d. 2
2. Dintre următorii compuși, este alcool:
a. cisteina b. glicerina c. glicina d. naftalina
3. Prin oxidarea alcoolului etilic cu soluție de $KMnO_4/H_2SO_4$ se obține:
a. etanal b. acid etanoic
c. propanal d. propanonă
4. Acidul propanoic prezintă aceeași formulă procentuală ca:
a. acetatul de metil b. formiatul de metil
c. propanolul d. propena
5. Prezintă caracter amfoter:
a. acidul aminoacetic b. acidul propanoic
c. etanolul d. glucoza

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se utilizează în medicină și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Precizați natura grupelor funcționale din compusul (A). **2 puncte**
3. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu H_2 (Ni). **2 puncte**
5. Calculați masa produsului format prin reacția a 0,5 moli de compus (A) cu H_2 (Ni). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 034

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanii și izoalkanii sunt izomeri de (catenă / poziție).
2. Prin reacția izobutenei cu $H_2O(H_2SO_4)$ se formează (*n*-butanol / 2-metil-2-propanol).
3. Din reacția hidrogenului cu acetilena, în raport molar de 1:1, se obține (etan / etenă).
4. Alchilarea benzenului cu propenă este o reacție de (adiție / substituție).
5. Monomerul utilizat la obținerea poliacrilonitrilului are formula moleculară (C_2H_3Cl / C_3H_3N).

10 puncte

Subiectul B

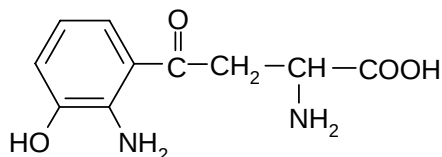
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Acidul propanoic prezintă aceeași formulă procentuală ca:
a. acetatul de metil
b. formiatul de metil
c. propanolul
d. propena
2. Produsul majoritar obținut la deshidratarea 2-butanolului este:
a. 1-butena
b. 2-butena
c. butanalul
d. butanona
3. Formula moleculară a acetatului de etil este:
a. $C_4H_6O_2$
b. $C_4H_6O_4$
c. $C_4H_8O_2$
d. $C_4H_8O_4$
4. Dintre următorii compuși, este alcool:
a. cisteina
b. glicerina
c. glicina
d. naftalina
5. Numărul dipeptidelor mixte, fără izomeri optici, ce rezultă din reacția glicinei cu α -alanina este:
a. 3
b. 4
c. 5
d. 2

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), este un produs de degradare parțială al metabolismului aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A).
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. oxid de calciu ; b. etanol(H^+).
5. Determinați formula brută a compusului (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

4 puncte

1 punct

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 035

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Cantitatea de căldură degajată prin arderea completă a unui m³ de alcan gazos reprezintă (căldura molară / puterea calorică).
2. Propena formează, prin reacția cuizopropanol (hidrogenul / apa/H₂SO₄).
3. Alchenele și alchinele sunt hidrocarburi aciclice (saturate / nesaturate).
4. Prin nitrarea benzenului rezultă un nitroderivat (alifatic / aromatic).
5. *n*-Butanolul și izobutanolul sunt izomeri de (catenă / poziție).

10 puncte

Subiectul B

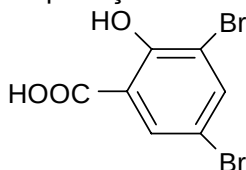
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu un atom de carbon terțiar este:
a. izobutanul b. neopentanul c. *n*-hexanul d. *n*-heptanul
2. Prin reacția acetilenei cu H₂O (HgSO₄/H₂SO₄) rezultă:
a. aldoze b. cetoze
c. compuși carbonilici d. compuși carboxilici
3. Cauciucul natural este un compus:
a. aromatic b. ciclic c. macromolecular d. saturat
4. Amidonul se identifică cu o soluție de:
a. acid clorhidric b. brom c. clor d. iod
5. Prin eliminarea unei molecule de apă între două molecule de aminoacid, se formează o legătură:
a. esterică b. eterică c. de hidrogen d. peptidică

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) prezintă proprietăți antiseptice și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de brom din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. etanol (H⁺) ; b. NaHCO₃. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1 ;C-12; O-16; Br-80.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 036

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Punctul de fierbere al *n*-pentanului este mai.....decât al izopentanului (mare / mic).
2. Prin adiția bromului la etină, în raport molar de 1:1, rezultă (1,2-dibromoetan / 1,2-dibromoetenă).
3. Este monomer vinilic (acrilonitrilul / alcoolul vinilic).
4. Naftalina și cumenul sunt hidrocarburi (aromatice / aciclice).
5. Săpunurile sunt săruri ale acizilor grași cu (metalele / nemetalele).

10 puncte

Subiectul B

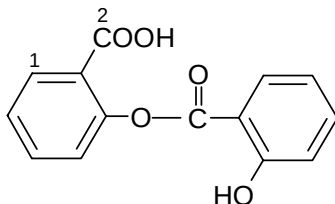
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alchenele sunt insolubile în:
a. alcani lichizi b. apă c. benzen d. cloroform
2. Reacția acizilor dicarboxilici cu hidroxizii alcalini este o reacție de:
a. alchilare b. adiție
c. condensare d. neutralizare
3. Trigliceridele din grăsimile lichide conțin următoarele elemente organogene:
a. C, H b. C, H, X c. C, H, O d. C, H, O, N
4. Glucoza este o:
a. aldoză b. cetoză c. heptoză d. trioză
5. În molecula glicinei sunt conținute în procente masice:
a. 32% C, 18,67% H b. 32% C, 42,67% N
c. 6,67% H, 18,67% O d. 6,67% H, 18,67% N

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament cu acțiune asemănătoare aspirinei și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A).
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. etanol (H^+); b. $NaHCO_3$.
5. Determinați formula brută a compusului (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

4 puncte

1 punct

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 038

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. În condiții normale, *n*-heptanul este o substanță (gazoasă / lichidă).
2. Legătura C–H din acetilenă este (nepolară / slab polară).
3. Reacțiile caracteristice alcanilor sunt cele de (adiție / substituție).
4. Acidul stearic este un acid gras (saturat / nesaturat).
5. Glucoza se cu reactiv Tollens (oxidează / reduce).

10 puncte

Subiectul B

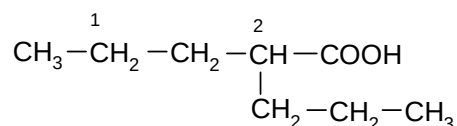
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura care are în structură trei atomi de carbon primari este:
a. izobutanul b. 2-butena c. 1-butina d. toluenul
2. Sunt compuși solubili în apă:
a. etina și alcoolul etilic b. propena și izopropilbenzenul
c. butanul și alcoolul butilic d. benzenul și toluenul
3. Acidul salicilic este un:
a. aminoacid b. hidroxiacid
c. acid monocarboxilic d. acid gras
4. Moleculele de săpun se asociază în apă sub formă de:
a. amfioni b. miceli c. monomeri d. dimeri
5. Valina, într-o soluție acidă, cu pH = 2, se prezintă sub formă de:
a. amfion b. anion c. cation d. moleculă neutră

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat în medicină și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH (aq). **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs ce se formează în reacția a 57,6 grame compus (A) cu KOH, dacă randamentul transformării este 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; N-14; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 039

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Reacția de diclorurare a metanului conduce la
(clorură de metil / clorură de metilen).
2. Prin cracarea propanului se obțin (CH_4 și C_2H_4 / CH_4 și C_2H_6).
3. Formulei moleculare C_4H_6 îi corespund alchine izomere (două / trei).
4. Acizii butanoic și izobutanoic sunt izomeri de (catenă / poziție).
5. Glucoza și fructoza sunt (monozaharide / oligozaharide).

10 puncte

Subiectul B

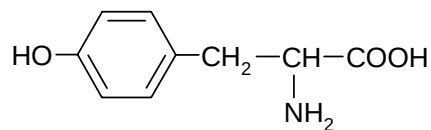
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu un atom de carbon terțiar este:
a. izobutanul b. neopentanul c. *n*-hexanul d. *n*-heptanul
2. Hidrocarbura cu un singur atom de carbon primar este:
a. 1-hexena b. 2-hexena c. 2-butena d. izobutena
3. Prin oxidarea alcoolului etilic cu soluție de $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ se obține:
a. etanal b. acid etanoic
c. propanal d. propanonă
4. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling conduce la:
a. hidroxid de cupru(II) b. oxid de cupru(II)
c. acid gluconic d. acid glutamic
5. Numărul de tripeptide izomere ce se pot obține din glicină, α -alanină și valină, fără izomeri optici, este:
a. 3 b. 4 c. 5 d. 6

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un aminoacid esențial a cărui carență în organism provoacă grave tulburări metabolice, și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A).
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu carbonat de magneziu.
5. Calculați masa de carbonat de magneziu stoechiometric necesară reacției cu 1,50 moli compus (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

2 puncte

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; N-14; Mg-24.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 040

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Pentanul și 2-metilbutanul sunt (izomeri de catenă / omologi).
2. Monomerii vinilici au în structură radicalul ($\text{CH}_2=\text{CH}-$ / $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$).
3. La bromurarea benzenului se formează (bromobenzen / bromură de benzil).
4. Între moleculele de etanol și de apă se stabilesc legături (covalente / de hidrogen).
5. Valina are atomi de carbon în moleculă (patru / cinci).

10 puncte

Subiectul B

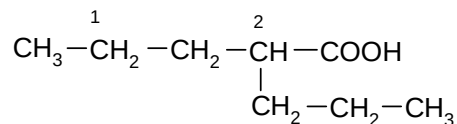
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. În condiții normale, sunt solide:
a. etanolul și glicerina
b. pentanul și cloroformul
c. alanina și naftalina
d. metanolul și zaharoza
2. Decurge conform regulii lui Markovnikov, adiția HCl la:
a. propenă
b. 2-butenă
c. 2,3-dimetil-2-butenă
d. 3-hexenă
3. Esterii se obțin din reacția acizilor carboxilici cu:
a. acizii grași
b. aldehydele
c. cetonele
d. alcoolii
4. Conține un atom de carbon nular:
a. etanolul
b. glucoza
c. acetatul de etil
d. acetatul de metil
5. Dintre următorii compuși, este alcool:
a. cisteina
b. glicerina
c. glicina
d. naftalina

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaHCO_3 . **2 puncte**
5. Calculați masa de produs organic, ce se formează în reacția a 0,25 moli compus (A), cu NaHCO_3 , dacă randamentul reacției este 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 041

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Hidrocarbura saturată care prezintă izomerie de catenă are formula moleculară (C_3H_8 / C_4H_{10}).
2. Cracarea *n*-butanului conduce la (1-butenă / propenă).
3. Policlorura de vinil se obține prin polimerizarea (cloroetenei / clorurii de alil).
4. Nitrarea și alchilarea benzenului sunt reacții de (adiție / substituție).
5. Serina prezintă grupe funcționale de tipul
(-OH, -NH₂ și -COOH / -SH, -NH₂ și -COOH).

10 puncte

Subiectul B

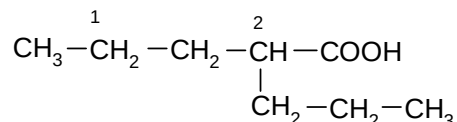
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alchenele, C_nH_{2n} , au conținutul procentual masic de carbon:
a. 85,71% C b. 58,71% C c. 41,29% C d. 14,29% C
2. Elementele organogene componente ale polimerului de tip PNA sunt:
a. C, H, O b. C, H, Cl c. C, H, N d. C, H, N, O
3. Din reacția acidului etanoic cu etanolul se obține:
a. $CH_3COOC_2H_5$ b. $HCOOC_3H_7$
c. $CH_3CH_2COOCH_3$ d. $CH_3CH_2CH_2COOH$
4. Trinitratul de glicerină este un ester al acidului:
a. azotic b. gluconic c. glutamic d. propanoic
5. Este o monozaharidă:
a. amiloza b. celuloza c. glucoza d. zaharoza

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament și are formula de structură:



1. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
2. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
3. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $KHCO_3$. **2 puncte**
5. Calculați volumul de gaz (măsurat în condiții normale de temperatură și presiune), format stoechiometric în reacția a 0,5 moli compus (A) cu $KHCO_3$. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 042

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanii sunt hidrocarburi aciclice (saturate / nesaturate).
2. Prin adiția apei la 1-butenă se formează majoritar (1-butanol / 2-butanol).
3. Reacția de obținere a propanului din propină este o reacție de
(hidrogenare / dehidrogenare).
4. Alcoolii prezintă puncte de fierbere mai decât alcanii cu același număr de
atomi de carbon (ridicate / scăzute).
5. Dipeptidele mixte se obțin printr-o reacție de (condensare / izomerizare).

10 puncte

Subiectul B

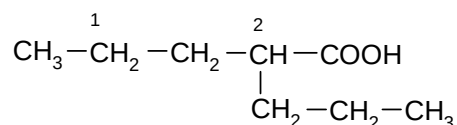
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Volumul de aer (c.n.) cu 20% O₂ (procente volumetrice), consumat la arderea unui mol de metan este:
a. 22,4 L b. 44,8 L c. 224 L d. 448 L
2. Este monomer vinilic:
a. C₂H₅O b. C₄H₆O₂ c. C₂H₄Cl d. C₃H₄N
3. Glicerina este un:
a. alcool terțiar b. alcool polihidroxilic
c. aminoacid d. acid tricarboxilic
4. Sunt solubile în apă substanțele din grupul:
a. propanolul și acidul propanoic b. etanolul și metanolul
c. propena și glicina d. zaharoza și celuloza
5. Prin hidroliza enzimatică a amidonului se obține:
a. zaharoză b. glucoză c. fructoză d. celuloză

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică de 20% stoechiometric necesară reacției cu 0,25 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; Na-23; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 043

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. *n*-Hexanul are punctul de fierbere maidecât 2,2-dimetilbutanul (mare / mic).
2. Alcoolii saturați aciclici prezintă formula generală ($C_nH_{2n+1}O$ / $C_nH_{2n+2}O$).
3. Izopropilbenzenul se obține din benzen și (propan / propenă).
4. Alcoolul cu formula moleculară CH_4O se numește (metanol / *n*-propanol).
5. Trigliceridele sunt esteri ai acizilor grași cu (glicerina / glicina).

10 puncte

Subiectul B

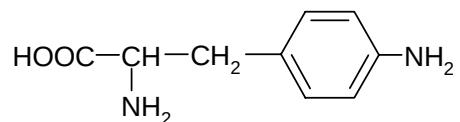
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Izomerizarea *n*-alcanilor este o reacție:
a. de adiție
b. de condensare
c. reversibilă
d. ireversibilă
2. Au moleculele asociate prin legături de hidrogen:
a. metanol și glicerina
b. etina și etanalul
c. benzenul și toluenul
d. acidul acetic și etanolul
3. Policlorura de vinil se obține printr-o reacție de:
a. alchilare
b. copolimerizare
c. polimerizare
d. policondensare
4. Acidul carboxilic cu procente masice de 60,87% C și 4,35% H în moleculă, se numește acid:
a. acetilsalicilic
b. benzoic
c. gluconic
d. salicilic
5. Este corectă afirmația referitoare la celuloză:
a. este solubilă în solvenți organici
b. este monozaharidă
c. este solubilă în reactiv Schweizer
d. prezintă gust dulce

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), este un intermediar utilizat pentru sinteza unui medicament și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanol (H^+). **2 puncte**
5. Calculați masa de etanol stoechiometric necesară reacției cu 2,5 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 044

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Butena și 2-butena sunt izomeri de (catenă / poziție).
2. Aditia clorului la alchene conduce la derivați diclorurați.....(geminali / vicinali).
3. Prin hidrogenarea acetilenei se formează (etan / propan).
4. Alcoolii conțin grupa funcțională hidroxil (monovalentă / divalentă).
5. Amidonul și celuloza sunt substanțe (tensioactive / cu funcțiuni mixte).

10 puncte

Subiectul B

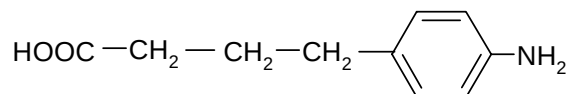
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prezintă izomerie de poziție:
a. propanul
b. propina
c. propanolul
d. acidul etanoic
2. Este o substanță solidă în condiții standard:
a. etena
b. etanolul
c. acidul aminoacetic
d. etanolul
3. Hidrocarbura cu un atom de carbon cuaternar este:
a. n-pentanul
b. izopentanul
c. 1-pentena
d. 1-pentina
4. Puterea de spălare a unui săpun depinde de natura acidului gras și de natura ionului:
a. amoniu
b. hidroxid
c. metalic
d. nemetalic
5. Prin oxidarea glucozei cu reactiv Fehling se formează:
a. acid glutamic
b. dioxid de carbon
c. oglinda de argint
d. un precipitat roșu

10 puncte

Subiectul C

Substanța (A) este un intermediar utilizat pentru obținerea unui medicament și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A).
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A).
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A).
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu oxid de calciu.
5. Calculați masa de oxid de calciu stoichiometric necesară reacției cu 0,5 moli compus (A).

1 punct

2 puncte

2 puncte

2 puncte

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Ca-40.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 045

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Pentina și 3-metil-1-butina sunt izomeri de (catenă / poziție).
2. Prin oxidarea etanolului cu $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ se obține (acid etanoic / etanal).
3. Solubilitatea alcoolilor monohidroxilici în apă cu creșterea masei moleculare (crește / scade).
4. În molecula lisinei sunt atomi de carbon (cinci / șase).
5. Cauciucul natural și cauciucul sintetic sunt (elastomeri / monomeri).

10 puncte

Subiectul B

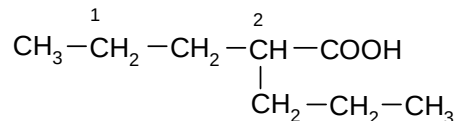
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Formula moleculară C_4H_{10} corespunde:
a. butanului b. butenei c. propanului d. propenei
2. *n*-Pentanul și izopentanul formează aceiași produși în reacția de:
a. ardere b. cracare
c. dehidrogenare d. monohalogenare
3. Glicerina este un alcool:
a. ciclic b. monohidroxilic c. saturat d. terțiar
4. Acidul izobutiric prezintă aceeași formulă procentuală ca și:
a. acidul butanoic b. alcoolul *t*-butilic
c. butiratul de etil d. butiratul de metil
5. Sunt compuși solubili în apă:
a. etina și alcoolul etilic b. propena și izopropilbenzenul
c. butanul și alcoolul butilic d. benzenul și toluenul

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH (aq). **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic de reacție ce rezultă în reacția a 0,50 moli compus (A) cu KOH, dacă randamentul transformării este de 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 046

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanii conțin în moleculă legături (ionice / covalente).
2. Alchenele și alchinele sunt hidrocarburi aciclice (saturate / nesaturate).
3. Prin reacția benzenului cu amestec sulfonitric se formează
(acid benzensulfonic / nitrobenzen).
4. Trinitratul de glicerină se formează din reacția glicerinei cu acidul azotic în raport molar de (1:3 / 3:1).
5. Zaharoza este o substanță cristalizată, ușor solubilă în (alcool / apă).

10 puncte

Subiectul B

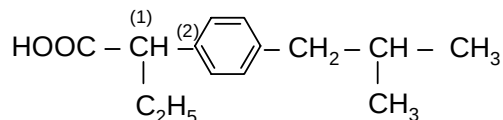
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Din reacția de ardere a unui mol de butan rezultă CO_2 și H_2O în raport molar de:
a. 1:2 b. 2:5 c. 4:5 d. 5:3
2. Dintre următorii compuși, este solubil în apă:
a. 1-cloropropanul b. propanul c. propena d. propanolul
3. Sunt solubile în apă ambele componente ale amestecului:
a. etan, etanol b. acetilenă, benzen
c. metan, glicerină d. etanol, acid etanoic
4. Dintre următoarele formule, aceea care corespunde unui acid monocarboxilic este:
a. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ b. $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2$ c. $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$ d. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
5. Acidul aminoacetic și acidul glutamic sunt:
a. aminoacizi b. tioaminoacizi c. izomeri d. omologi

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) corespunde unui medicament utilizat ca antiinflamator, administrat sub formă de sare de Na și are formula de structură :



1. Precizați o particularitate structurală a compului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon numerotați. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaHCO_3 . **2 puncte**
5. Calculați masa NaHCO_3 stoichiometric necesară reacției cu 2,5 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 047

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanul cu n atomi de carbon în moleculă conține atomi de hidrogen ($2n / 2n+2$).
2. Primul termen din seria omoloagă a alchinelor care prezintă izomerie de poziție este (propina / butina).
3. Etena este în apă (solubilă / insolubilă).
4. Reacția de eliminare a acidului clorhidric din 2-clorobutan se numește (clorurare / dehidroclorurare).
5. Etanolul prezintă punct de fierbere mai decât alcanul cu același număr de atomi de carbon (ridicat / scăzut).

10 puncte

Subiectul B

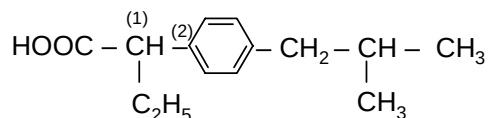
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Atomul de carbon care își completează toate covalențele cu atomi de carbon este:
a. primar b. secundar c. terțiar d. cuaternar
2. Alcanul ce prezintă doi izomeri de catenă are numărul atomilor de carbon egal cu:
a. 3 b. 4 c. 2 d. 1
3. Moleculele monomerului și polimerului PCV au:
a. aceeași formulă brută b. același grad de polimerizare
c. aceeași masă moleculară d. aceeași proprietăți
4. Reacția de esterificare a acidului acetic cu etanolul decurge cu formare de:
a. etanoat de etil b. metanoat de propil
c. metanoat de izopropil d. propanoat de metil
5. În structura amfionică a unui aminoacid se află o grupă cu caracter bazic și o grupă cu caracter acid, respectiv:
a. $-\text{COO}^-$ și $-\text{N}^+\text{H}_3$ b. $-\text{COOH}$ și $-\text{NH}_2$
c. $-\text{COO}^-$ și $-\text{NH}_2$ d. $-\text{COOH}$ și $-\text{N}^+\text{H}_3$

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) corespunde unui medicament utilizat ca antiinflamator, administrat sub formă de sare de Na și are formula de structură :



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH (aq). **2 puncte**
5. Calculați masa de NaOH stoechiometric necesară reacției cu 5 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 049

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Poliacrilonitrilul se obține printr-o reacție de (policondensare / polimerizare).
2. Benzenul și naftalina sunt (arene / parafine).
3. Acidul etanoic este (monocarboxilic / dicarboxilic).
4. Celuloza este o (polizaharidă / proteină).
5. *n*-Butanolul și izobutanolul sunt izomeri de (catenă / poziție).

10 puncte

Subiectul B

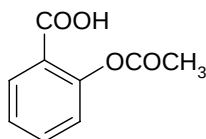
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu un atom de carbon terțiar este:
a. izobutanul b. neopentanul c. *n*-hexanul d. *n*-heptanul
2. La temperatura standard, celuloza:
a. este lichidă b. este solubilă în apă
c. sublimează ușor d. este solidă
3. În metanol, atomul de carbon este:
a. terțiar b. secundar c. primar d. nular
4. Rezultă benzoat de potasiu din reacții:
a. C_6H_5COOH și KCl b. C_6H_5COOH și KOH
c. $C_6H_5CH_2OH$ și K d. $C_6H_5CH_2OH$ și KOH
5. Prin hidroliza enzimatică a amidonului se obține:
a. glucoză b. glicină c. fructoză d. glicerină

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) denumit acid acetilsalicilic este medicament cu acțiune antiinflamatoare, antipiretică, analgezică și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul aromatic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu carbonat acid de sodiu. **2 puncte**
5. Calculați masa de carbonat acid de sodiu stoechiometric necesară reacției cu 0,2 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 050

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Glucoza și fructoza sunt (monozaharide / oligozaharide).
2. Clorura de vinil și acrilonitrilul sunt (monomeri / polimeri).
3. Formula moleculară C_7H_8 corespunde (naftalinei / toluenului).
4. Etanolul este un alcool (primar / secundar).
5. Izopropilbenzenul rezultă la alchilarea cu propenă (benzenului / propilbenzenului).

10 puncte

Subiectul B

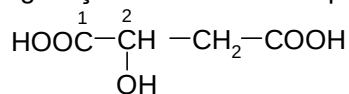
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Metanul conține procente masice:
a. 80% C, 20% H
b. 75% C, 25% H
c. 25% C, 75% H
d. 20% C, 80% H
2. Sunt izomeri de catenă:
a. 1-butena și izobutena
b. 1-butina și 2-butina
c. benzenul și toluenul
d. 1-propanolul și izopropanolul
3. Prin fermentație acetică, formează acid acetic:
a. metanolul
b. etanolul
c. glicina
d. glicerina
4. Alcoolul etilic se poate oxida cu o soluție acidă de:
a. $KMnO_4$
b. $[Ag(NH_3)_2]OH$
c. $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$
d. $Cu(OH)_2$
5. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling conduce la:
a. hidroxid de cupru(II)
b. oxid de cupru(II)
c. acid gluconic
d. acid glutamic

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) denumit acid malic se găsește în fructele necoapte și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
a. $KOH(aq)$; b. $C_2H_5OH(H^+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 051

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcoolii conțin grupa funcțională hidroxil (monovalentă / divalentă).
2. La tratarea cu reactiv Fehling formează un precipitat roșu-cărmiziu..... (glucoza/ etanolul).
3. Prin clorurarea fotochimică a propanului se formează un număr de..... derivați monoclorurați (doi/ trei).
4. Etena, în condiții normale de temperatură și presiune, este(lichidă/gazoasă).
5. În urma reacției dintre propenă și benzen, în prezență de acid sulfuric, se obține majoritar..... (n-propil-benzen/ izopropil-benzen).

10 puncte

Subiectul B

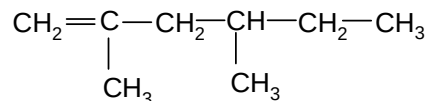
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Raportul molar între dioxidul de carbon și apă rezultate la arderea propanului este :
a. 1:2 b. 2:3 c. 3:4 d. 3:5
2. Se află în stare de agregare solidă, în condiții standard:
a. glicerolul b. glicina c. metanolul d. etanolul
3. Alchina care în reacție cu apa formează o aldehydă este:
a. etina b. propina c.1-butina d.2-butina
4. Substanța organică, ce are masa molară $M=126$ g/mol și conține 57,14%C, 4,76%H, 38,09%O, are formula moleculară:
a. C_2H_2O b. C_3H_3O c. $C_6H_{24}O_2$ d. $C_6H_6O_3$
5. Hidrocarbura cu un atom de carbon cuaternar este:
a. n-pentanul b. izopentanul c. 1-pentena d. 1-pentina

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este o hidrocarbură și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon care formează dubla legătură din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $H_2(Ni)$. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar reacției cu 0,50 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 053

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula brută a butanului este.....(C_2H_5 / CH_5).
2. Are solubilitate mai mare în apă(acetilena / 1-butina).
3. Reacționează cu apa de brom(n-hexanul / 1-hexena).
4. La tratarea izobutenei cu soluție de acid clorhidric se formează majoritar
(clorura de izobutil / clorura de terțbutil).
5. Numărul izomerilor cu formula moleculară C_5H_{12} este..... (trei / patru).

10 puncte

Subiectul B

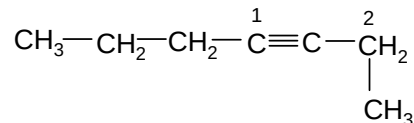
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Atomul de carbon care își completează toate covalențele cu atomi de carbon este:
a. primar b. secundar c. terțiar d. cuaternar
2. Se află în stare de agregare gazoasă în condiții standard:
a. metanul b. glicina c. metanolul d. cloroformul
3. O probă de 5 moli de etină reacționează cu hidrogenul în prezența nichelului fin divizat. Numărul de moli de hidrogen care reacționează complet cu cantitatea dată de etină este:
a. 5 moli b. 10 moli c. 15moli d. 20 moli
4. Prin alchilarea benzenului cu alchena (A) se obține o hidrocarbură cu raportul masic $C : H = 9 : 1$. Alchena (A) este:
a. etena b. propena c. butena d. pentena
5. Dintre următorii acizi *nu* se găsește în compoziția chimică a grăsimilor naturale:
a. acidul butanoic b. acidul stearic
c. acidul palmitic d. acidul propanoic

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este o hidrocarbură și are formula de structură:



1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte compusul (A). **1 punct**
2. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A) **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $Br_2(CCl_4)$. **2 puncte**
5. Calculați masa de brom, stoechiometric necesar reacției cu 0,40 moli compus (A), pentru a forma produs saturat. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; Br-80.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 054

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanul pentru care raportul volumetric dintre oxigenul consumat stoechiometric la ardere și dioxidul de carbon format este 8 : 5 se numește (2-metibutan / n-hexan).
2. 1- Pentina și 2- pentina sunt.....(omologi / izomeri).
3. Are formula structurală $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$(alanina / glicina).
4. Solubilitate mai mare în apă are(etanolul / toluenul).
5. Este o grupă funcțională trivalentă..... (-OH / -COOH)

10 puncte

Subiectul B

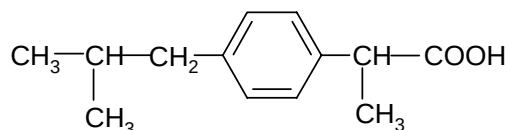
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Prin adiția H_2O ($\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$) la 1-butină se obține:
a. butanona b. 1-butanal c. 1-butanol d. 2-butanol
2. Hidrocarbura de la care derivă numai doi radicali monovalenți este:
a. 2-metilpentan b. n-hexan c. 2,2-dimetilbutan d. 2,3-dimetilbutan
3. Se află în stare de agregare solidă în condiții standard:
a. etanolul b. valina c. metanolul d. etanul
4. Valența atomului de carbon în molecula benzenului este:
a. I b. II c. III d. IV
5. O probă de 10 moli de amestec echimolecular de etan și etenă sunt barboțaiți într-o soluție de brom și tetraclorură de carbon. Numărul de moli de brom care reacționează stoechiometric este:
a. 2 b. 5 c. 10 d. 15

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) prezintă acțiune analgezică și are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq) . **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 20,6 g de compus (A) cu NaOH dacă randamentul reacției este de 90%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 055

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Zaharida cu structură macromoleculară este(celuloza /glucoza).
2. 1-Butanolul și 2-butanolul sunt izomeri de(catenă/poziție).
3. Trinitratul de glicerină este un(nitroderivat / ester al acidului azotic cu glicerina).
4. Alchina cu un număr minim de atomi de carbon în moleculă care prezintă izomeri de catenă este (1-pentina / 1-butina).
5. Elementul organogen care este prezent în compoziția tuturor compușilor organici este..... (hidrogenul/carbonul).

10 puncte

Subiectul B

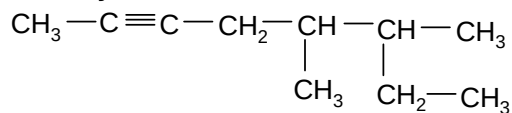
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. În reacția de ardere a butenei, raportul molar butenă : oxigen este :
a. 1:2 b. 1:4 c. 1:5 d. 1:6
2. Pentanul și izopentanul formează aceeași produși prin:
a. clorurare fotochimică b. ardere c. dehidrogenare d. nitrare
3. La hidrogenarea totală a 6 moli de hidrocarbură se consumă 12g de hidrogen, hidrocarbura este :
a.etanul b.etenă c.propina d.benzenul
4. Numărul derivaților halogenați care corespund formulei moleculare $C_5H_{11}Cl$ în care atomul de clor este legat de un carbon primar este:
a. doi b. trei c. patru d. cinci
5. Numărul de tripeptide mixte izomere care se pot forma din glicină, serină și valină, fără izomeri optici, este:
a. patru b. cinci c. șase d. opt.

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este o hidrocarbură și are formula de structură:



1. Precizați tipul catenei de atomi de carbon din compusul (A). **1 punct**
2. Denumiți clasa de hidrocarburi din care face parte compusul (A). **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu H_2 (Ni). **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen (Ni), măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar reacției cu 0,20 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 057

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanul, care poate forma trei radicali monovalenți este..... (*n*-pentanul / izopentanul).
2. Densitatea etanolului este decât a etanolului (mai mică / mai mare).
3. Alchena cu masa molară, $M=56$ g/mol este (izobutena/izopentena).
4. Compușii carboxilici pot reacționa cu (acizii / bazele).
5. *n*-Hexanul este un lichid cu apa (miscibil / nemiscibil).

10 puncte

Subiectul B

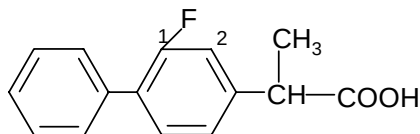
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Este substanță solidă, în condiții standard:
a. amidonul b. benzenul c. etena d. acetilena
2. Conține numai atomi de carbon primari:
a. acidul acetic b. acetatul de metil c. etena d. acetilena
3. Ordinea corectă în care scade temperatura de fierbere a hidrocarburilor:
A (*n*-hexan); B (2-metilpentan); C (2,2-dimetilbutan); D (3-metilpentan) este:
a. $A > B > C > D$ b. $C > D > B > A$
c. $A > D > B > C$ d. $C > B > D > A$
4. O probă de 5 moli de etina reacționează cu hidrogenul în prezenta nichelului fin divizat. Numărul de moli de hidrogen necesar pentru a reacționa complet cu cantitatea dată de etină este:
a. 15 b. 10 c. 7.5 d. 5
5. În structura alchenei 2,5-dimetil-3-hexenă raportul carbon primar: carbon terțiar: carbon cuaternar este
a. 1: 1: 1 b. 1: 1: 0 c. 2: 1: 0 d. 1: 2: 0

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un analgezic, antipiretic și antiinflamator, utilizat în tratarea afecțiunilor reumatice și are formula de structură:



1. Precizați natura grupei funcționale legate de un atom de carbon saturat din compusul (A). **1 punct**
2. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A) **2 puncte**
3. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu CaO. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 2,44 g de compus (A) cu CaO dacă randamentul reacției este de 70%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; F-19; Ca-40.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 058

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formulei moleculare C_4H_{10} îi corespund radicali monovalenți (trei / patru).
2. Compușii carboxilici pot reacționa cu (acizii / bazele).
3. Moleculele alcanilor sunt și între acestea se stabilesc interacțiuni slabe de tip van der Waals (polare / nepolare).
4. Halogenarea directă a alcanilor se folosește în practică pentru obținerea (derivaților fluorurați / derivaților bromurați).
5. Are denumirea corectă IUPAC (2,3-dimetil-3-pentena/3,4-dimetil-2-pentena).

10 puncte

Subiectul B

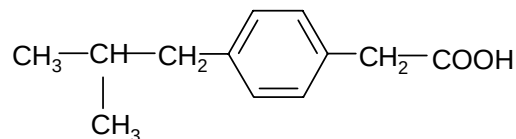
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Substanța care conține numai atomi de carbon terțiari este:
a. pentina
b. benzenul
c. pentanul
d. 1,1-diclorețanul
2. Rolul mercaptanilor (compuși organici cu sulf) adăugați în alcanii gazoși utilizați drept combustibili este:
a. de a ușura aprinderea
b. de a le mări solubilitatea în apă
c. de a mări volumul de gaz
d. de a ajuta la depistarea scăpărilor de gaz
3. Compusul carboxilic, care intră în componența trigliceridelor naturale este:
a. acid etanoic
b. acid heptanoic
c. acid oleic
d. acid propanoic
4. Polizaharida utilizată la fabricarea viscozei este:
a. amiloza
b. acrilonitrilul
c. gluteina
d. celuloza
5. Hidrocarbura care poate reacționa cu hidrogenul printr-o reacție de adiție este:
a. etanul
b. propanul
c. butanul
d. pentina

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un antiinflamator care se administrează sub formă de sare de sodiu și are formula de structură:



1. Scrieți ecuația unei reacții chimice prin care să se obțină sarea de sodiu a compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A) **2 puncte**
3. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $Ca(OH)_2$. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 5,76 g de compus (A) cu $Ca(OH)_2$, dacă randamentul reacției este 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Ca-40.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 059

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formulei moleculare C_3H_8 îi corespund radicali monovalenți (doi/trei).
2. Benzenul formează prin clorurare în prezența $AlCl_3$
(clorobenzen/hexaclorciclohexan).
3. Reacționează cu alcoolul etilic (H^+) în cadrul unei reacții reversibile.....
(acidul acetic / benzenul).
4. Metanolul are punctul de fierbere decât etanolul (mai mic / mai mare).
5. Hidrocarbura care are formula procentuală 92,3%C și 7,69%H, are formula brută(CH/CH_2).

10 puncte

Subiectul B

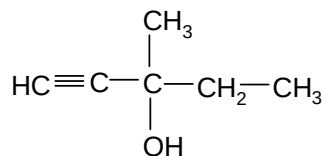
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Izomerii cu formula moleculară C_5H_8 pot fi:
a. alcani b. arene c. alchene aciclice d. alchine aciclice
2. Alegeți denumirea corectă IUPAC:
a. 3-izopropilhexan b. 3-etil-2-metilhexan
c. 2-etil-3-metilhexan d. 3-izopropil-4-metilhexan
3. Polizaharida care asigură structura de rezistență a plantelor este:
a. amiloza b. amilopectina c. celuloza d. glucoza
4. Dintre substanțele următoare, compusul cu temperatura de topire cea mai mare este:
a. benzenul b. metanolul
c. metanolul d. α -alanina
5. Prin adăugarea apei la acetilenă în prezență de $HgSO_4 / H_2SO_4$, se formează:
a. etanol b. etanal c. acid etanoic d. alcool etilic

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se utilizează în medicină, având acțiune hipnotică rapidă și are formula de structură:



1. Precizați natura grupei funcționale din compusul (A). **1 punct**
2. Calculați masa de oxigen, exprimată în grame, conținută în 0,4 moli compus (A). **2 puncte**
3. Scrieți o formulă de structură pentru un izomer al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu H_2 , folosind catalizator nichel. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 0,5 moli de compus (A) cu H_2 , folosind catalizator nichel. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 060

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Propena formează prin reacția cu acidul clorhidric, ca produs majoritar, (1-cloropropan / 2-cloropropan).
2. n-Hexanul este un lichid cu apa (miscibil / nemiscibil).
3. Izomerizarea alcanilor este o reacție (ireversibilă / reversibilă).
4. Alchena cu masă molară 70 g/mol este..... (pentena/ hexena).
5. Hidrocarbura care are formula brută CH_2 și densitatea relativă a vaporilor săi în raport cu azotul, $d_{\text{N}_2} = 2$ are formula moleculară ($\text{C}_2\text{H}_4/\text{C}_4\text{H}_8$).

10 puncte

Subiectul B

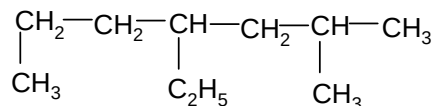
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Are denumirea corectă IUPAC:
a. 3,3-dimetil-4-hexina
b. 2-metil-4-hexina
c. 2-etil-3-hexina
d. 2,5-dimetil-3-hexina
2. Formula moleculară a propanului este:
a. C_3H_4
b. C_3H_5
c. C_3H_8
d. C_3H_7
3. Numărul izomerilor care corespund la formula moleculară C_5H_{12} este:
a. doi
b. trei
c. patru
d. cinci
4. Conține numai atomi de carbon primari:
a. acidul acetic
b. acetatul de metil
c. etena
d. acetilena
5. O probă de 52g de etină reacționează cu H_2 în prezență de Ni fin divizat. Numărul de moli H_2 necesar stoechiometric pentru ca reacția să fie completă este:
a. 4
b. 5
c. 6
d. 8

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are următoarea formulă de structură:



1. Precizați tipul catenei de atomi de carbon din compusul (A). **1 punct**
2. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte compusul (A); denumiți compusul (A). **2 puncte**
3. Scrieți o formulă de structură pentru un izomer al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere a compusului (A). **2 puncte**
5. Calculați volumul de CO_2 , măsurat în condiții normale, care se formează stoechiometric la arderea a 0,2 moli de compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 061

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula generală a alcanilor este (C_nH_{2n}/C_nH_{2n+2}).
2. Substanța organică, cu formula brută C_2H_5O și masa molară, $M=90$ g/mol are formula moleculară ($C_2H_6O/C_4H_{10}O_2$)
3. *n*-Hexanul și tetraclorura de carbon formează un amestec (omogen/eterogen).
4. În reacția 1-butinei cu reactivul H_2O ($HgSO_4$, H_2SO_4) se formează (2-butanol / butanonă).
5. Alcanul cu formula brută C_2H_5 este..... (butanul/ octanul).

10 puncte

Subiectul B

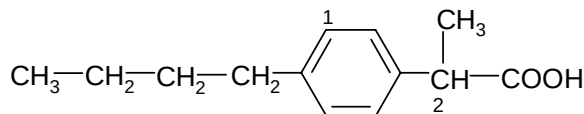
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura care formează un singur radical monovalent este:
a. propanul b. 2,2-dimetil propanul c. *n*- butanul d. izobutanul
2. Alcanul care are densitatea față de hidrogen, $d_{H_2}=22$ este:
a. etanol b. propanul c. butanul d. pentanul
3. Acidul gras saturat cu 16 atomi de carbon în moleculă se numește acid:
a. acetic b. oleic c. palmitic d. stearic
4. Prin adăugarea HCl la acetilenă, în prezența $HgCl_2$ /cărbune, se formează:
a. clorură de vinil b. etanol
c. 1-cloroetan d. etanal
5. Conține numai atomi de carbon primari:
a. 1,2-dibromobutan b. 2,2-dibromobutan
c. 2-bromo-1-metilbutan d. 1,2-dibromoetan

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanol (H^+). **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de etanol, de concentrație procentuală masică 20%, stoechiometric necesară reacției cu 0,10 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 062

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 2-Butina are formula moleculară..... (C_4H_8 / C_4H_6).
2. Dintre izomerii C_5H_{12} formează numărul cel mai mic de radicali monovalenți (neopentanul / n-pentanul).
3. În condiții catalitice, acetilena adăunează apă și formează (aldehidă/ cetonă).
4. Glicerina, în condiții normale de temperatură și presiune, este (lichidă/solidă).
5. Hidrocarbura care conține 80%C (procente masice) este..... (metanul/etanul).

10 puncte

Subiectul B

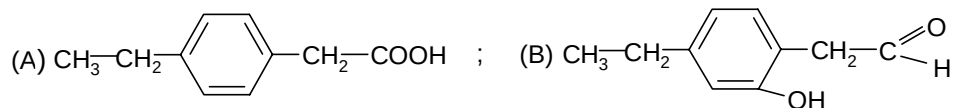
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Este în starea de agregare lichidă, în condiții normale:
a. alcoolul etilic b. glucoza c. naftalina d. glicina
2. Acidul gras saturat, cu 18 atomi de carbon în moleculă, se numește acid:
a. acetic b. oleic c. palmitic d. stearic
3. Hidrocarbura cu un atom de carbon cuaternar este:
a. n-pentanul b. izopentanul c. 1-pentena d. 1-pentina
4. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un compus clorurat care conține elementele componente în următorul raport atomic, $C:H:Cl=1:1:3$. Compusul halogenat este:
a. clorura de metilen b. trichlorometanul
c. clorura de metil d. tetrachlorura de carbon.
5. Formula butanului este:
a. C_4H_8 b. C_4H_{10} c. C_4H_6 d. C_4H_5

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie între compușii (A) și (B). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $NaOH(aq)$. **2 puncte**
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 20% stoechiometric necesară reacției cu 0,30 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 063

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Denumirea corectă IUPAC este..... (2,3-dietil-4metilpentan / 3-etil-2,4-dimetilhexan).
2. 2,2-Dimetilpropanul are punctul de fierbere decât punctul de fierbere al 2-metilbutanului (mai mare / mai mic).
3. La adiția totală a HBr la propină se formează (1,2-dibromopropan / 2,2-dibromopropan).
4. La oxidarea etanolului cu soluția KMnO_4 / H_2SO_4 , culoarea inițială a sistemului oxidant, se schimbă în incolor (violet / portocalie).
5. Alcanul cu masa molară 72 g/mol este (butanul/pentanul).

10 puncte

Subiectul B

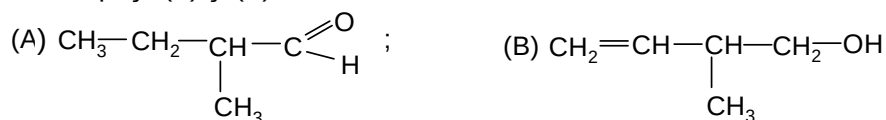
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul de dipeptide mixte izomere care se pot forma din glicină și α -alanină, fără izomeri optici, este:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2. În structura 3,4-dimetil-3-hexenei raportul carbon primar: carbon terțiar: carbon cuaternar este
a. 1: 1: 1 b. 2: 0: 1 c. 2: 1: 0 d. 2: 1: 1
3. Dintre următorii compuși, este solubil în apă:
a. 1-cloropropanul b. propanul c. propena d. propanolul
4. Glicerina este un alcool:
a. monohidroxilic b. dihidroxilic c. trihidroxilic d. tetrahidroxilic
5. Dintre substanțele următoare, temperatura de fierbere cea mai mică are:
a. *n*-butanul b. butanolul c. acidul butanoic d. butiratul de etil

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie dintre compușii (A) și (B). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (B) cu H_2 , folosind catalizator nichel. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar reacției cu 0,20 moli compus (B). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 065

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Propanolul și 2-propanolul sunt izomeri de(catenă/poziție).
2. La adiția totală a HBr la acetilenă se formează un derivat dibromurat (geminal / vicinal).
3. n-Heptanul este un lichid cu tetraclorura de carbon (miscibil / nemiscibil).
4. Butanul prezintă izomeri de (catenă/poziție).
5. Acetatul de calciu se poate obține din reacția acidului acetic cu.....(CaCl_2 / CaCO_3).

10 puncte

Subiectul B

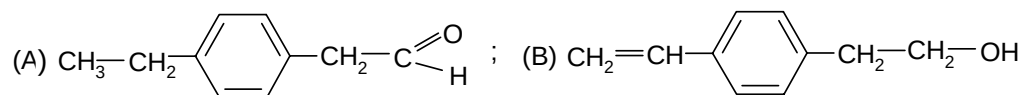
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Polizaharida care asigură structura de rezistență a plantelor este:
a. amiloza b. amilopectina c. celuloza d. glucoza
2. Valoarea lui "x" din formula $\text{C}_6\text{H}_x\text{O}$ ce aparține unui alcool saturat aciclic este:
a. 8 b. 10 c. 12 d. 14
3. Prezintă aceeași formulă brută ca și glucoza:
a. amidonul b. zaharoza c. fructoza d. celuloza
4. Benzenul și toluenul sunt:
a. arene b. alchine
c. izomeri de catenă d. izomeri de poziție
5. Sunt solubile în apă ambele componente ale amestecului:
a. etan, etanol b. acetilenă, benzen
c. metanol, acid acetic d. glicerină, naftalină

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie între compușii (A) și (B). **1 punct**
4. Determinați procentul masic de carbon din cei doi compuși (A) și (B). **2 puncte**
5. Determinați formulele brute ale compușilor (A) și (B); justificați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 066

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. În reacția 1-butenei cu HBr se formează majoritar..... (1-bromobutan/2-bromobutan).
2. Nitrarea și alchilarea benzenului sunt reacții de..... (adiție / substituție).
3. Alchinele au formula generală.....(C_nH_{2n+2} / C_nH_{2n-2}).
4. Între moleculele de etanol se stabilesc interacțiuni decât între cele de etan (mai puternice / mai slabe).
5. Izopropilbenzenul rezultă la alchilarea cu propenă (benzenului / propilbenzenului).

10 puncte

Subiectul B

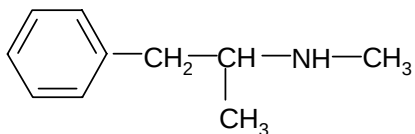
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Conține numai atomi de carbon terțiari:
a. benzenul b. triclorometanul c. alcoolul terțbutilic d. naftalina
2. Valența carbonului în molecula acetilenei este:
a. I b. II c. III d. IV
3. Numărul alcoolilor primari cu formula $C_4H_{10}O$ este egal cu:
a. șase b. patru c. trei d. doi
4. După trecerea unui amestec format din hidrocarburi gazoase printr-o soluție apoasă de $Br_2(CCl_4)$, hidrocarbura care nu reacționează este:
a. C_2H_4 b. C_2H_2 c. C_3H_6 d. C_2H_6
5. Valoarea lui "x" din formula moleculară $C_6H_xCl_2$ a unui derivat dihalogenat aciclic provenit dintr-o alchenă prin adiție de Cl_2 este:
a. 6 b. 8 c. 10 d. 12

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se utilizează în medicină, ca stimulent al sistemului nervos central și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Precizați clasa de compuși organici din care face parte compusul (A). **1 punct**
3. Calculați masa de azot, exprimată în grame, conținută în 59,6 grame compus (A). **3 puncte**
4. Scrieți formula de structură pentru un izomer al compusului (A). **2 puncte**
5. Calculați numărul de molecule care se găsesc în 29,8 g compus (A) **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.
Numărul lui Avogadro, $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 067

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Monomerii vinilici au caracter (saturat / nesaturat).
2. La oxidarea etanolului cu soluția $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$, culoarea inițială, a sistemului oxidant, se schimbă în verde (violet / portocalie).
3. Acidul acetic este în apă (solubil / insolubil).
4. Glicerina este (un alcool/o gliceridă).
5. n-Butanul are punctul de fierbere decât punctul de fierbere al izobutanului (mai mare / mai mic).

10 puncte

Subiectul B

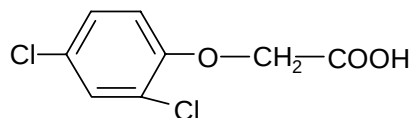
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Solubilitatea în apă a acetilenei este:
a. mai mică decât a etanolului b. mai mare decât a etenei
c. mai mică decât a propinei d. mai mare decât a etanolului
2. Valența atomului de carbon în molecula benzenului este:
a. I b. II c. III d. IV
3. Dintre următoarele substanțe, prezintă punctul de topire cel mai ridicat:
a. etanolul b. glicina c. glicerina d. acidul etanoic
4. Substanța care are formula moleculară $C_6H_{12}O_6$ este:
a. fructoza b. zaharoza c. acidul oleic d. glicerolul
5. Hidrocarbura de la care derivă numai doi radicali monovalenți este:
a. 3-metilpentan b. n-pentan c. 2,2-dimetilbutan d. 2,3-dimetilbutan

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se utilizează sub formă de sare de sodiu și are formula de structură:



1. Scrieți ecuația unei reacții chimice prin care să se obțină sarea de sodiu a compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A) **2 puncte**
3. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $Ca(OH)_2$. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 0,1 moli de compus (A) cu $Ca(OH)_2$ dacă randamentul reacției este 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5; Ca-40.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 068

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. La dizolvarea în apă acizii carboxilici formează cu aceasta legături
(de hidrogen / covalente).
2. Apa și tetraclorura de carbon formează un amestec(omogen /eterogen).
3. Polizaharida, cu rol de susținere în plante este(glucoza /celuloza).
4. Aminoacidul care conține o grupare hidroxil de tip alcool este..... (glicina / serina).
5. Punctul de fierbere al etanolului este mai..... decât al glicerinei (mic / mare).

10 puncte

Subiectul B

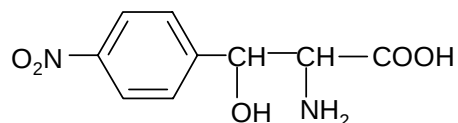
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Acidul etanoic *nu* poate reacționa cu următoarea substanță:
a. NaHCO_3 b. KCl c. Mg d. CH_3OH
2. Numărul de alcooli secundari saturați (fără izomeri optici) care au compoziția $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ este egal cu:
a. unu b. doi c. trei d. patru
3. Numărul butinelor izomere care reacționează cu apa și formează butanona este:
a. una b. două c. trei d. patru
4. Acidul aminoacetic și acidul glutamic sunt:
a. aminoacizi b. tioaminoacizi c. izomeri d. omologi
5. La încălzirea amestecului de etanol, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ și H_2SO_4 se observă o modificare a culorii:
a. de la verde la portocaliu b. de la portocaliu la verde
c. de la galben la albastru d. de la portocaliu la roșu

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un intermediar utilizat pentru sinteza unor medicamente și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq) . **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 20%, stoechiometric necesară reacției cu 0,50 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 069

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Glucoza și fructoza sunt (monozaharide / polizaharide).
2. Benzenul și naftalina sunt (arene / parafine).
3. Fenoltaleina este în soluția apoasă de acid etanoic (incoloră / roșie).
4. Acidul acetic este un acid maidecât acidul carbonic (slab / tare).
5. Alchina care conține în moleculă același număr de atomi de carbon și hidrogen este:(etina /propina).

10 puncte

Subiectul B

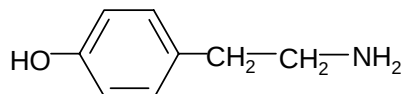
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Conține numai atomi de carbon primari:
a. metanul b. etanul c. benzenul d. metanolul
2. Numărul de alcooli primari saturați care au formula moleculară $C_5H_{12}O$ este:
a. unu b. doi c. trei d. patru
3. Numărul radicalilor divalenți proveniți de la propan este egal cu:
a. doi b. trei c. patru d. cinci
4. Aminoacidul care conține o grupare hidroxil (-OH) este:
a. cisteina b. lisina c. serina d.valina
5. Dintre următoarele substanțe are caracterul acid cel mai puternic:
a. etanolul b. acidul etanoic c. acidul carbonic d. etina

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un intermediar în procesul de sinteză a unui medicament utilizat ca stimulent al sistemului nervos central și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți formula de structură pentru un izomer al compusului (A). **2 puncte**
5. Calculați procente masice de carbon și azot din molecula compusului (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 071

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanul cu formula brută C_2H_5 este..... (butanul/ octanul).
2. Benzenulcu apa de brom (reacționează / nu reacționează).
3. Reacția dintre un acid carboxilic și un în care se elimină o moleculă de apă se numește reacție de esterificare (ester / alcool).
4. La arderea raportul stoichiometric, hidrocarbură: O_2 este 1 : 5 (C_4H_6 / C_3H_8).
5. Prin reacția de adiție a Br_2 la acetilenă se formează
(1,1,1,2-tetrabromoetan/1,1,2,2-tetrabromoetan).

10 puncte

Subiectul B

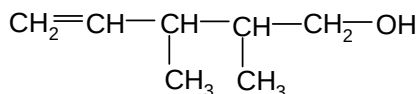
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Sunt solide (c.n.) ambele componente ale amestecului:
a. etilbenzen, glicerină
b. *n*-butan, tetraclorură de carbon
c. glucoză, celuloză
d. amidon, acetat de etil
2. Numărul de radicali monovalenți ai *n*-butanului este egal cu:
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
3. Prin adiția apei la acetilenă, în prezența $HgSO_4 / H_2SO_4$, se formează:
a. acid acetic
b. etanol
c. glicocol
d. etanal
4. Formula generală a acizilor monocarboxilici, aciclici, saturați este:
a. $C_nH_{2n}O$
b. $C_nH_{2n}O_2$
c. $C_nH_{2n-2}O$
d. $C_nH_{2n-2}O_2$
5. Hidrogenarea grăsimilor se realizează printr-o reacție chimică de :
a.substituție
b.sicativare
c.izomerizare
d.adiție

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați clasa de compuși din care face parte compusul (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu H_2 , folosind catalizator nichel. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, stoichiometric necesar reacției cu 5,7 g compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 072

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula C_6H_6 reprezintă formula a benzenului (de structură / moleculară).
2. Polizaharida, care asigură rezistența mecanică a plantelor este (glucoza / celuloza).
3. Soluția apoasă a acidului etanoic colorează în turnesolul (roșu / albastru).
4. Reacțiile caracteristice alcanilor sunt cele de (adiție/substituție).
5. Hidrocarbura saturată care are densitatea în raport cu hidrogenul $d=8$ este (metanul/ etanul).

10 puncte

Subiectul B

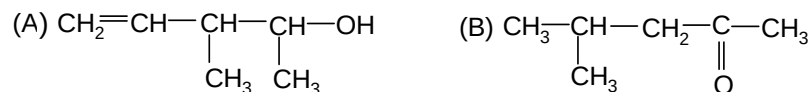
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele hidrocarburi conține numai atomi de carbon secundari:
a. benzenul b. etanul c. etena d. acetilena
2. Hidrogenarea grăsimilor se realizează printr-o reacție chimică de :
a. substituție b. eliminare c. izomerizare d. adiție
3. Conține numai atomi de carbon primari:
a. acidul acetic b. acetatul de metil c. etena d. acetilena
4. Apa de brom nu se decolorează dacă prin ea se barbotează:
a. propenă b. 1-butenă c. 2-butenă d. propan
5. Dintre următorii compuși organici are punctul de fierbere cel mai mare:
a. etanolul b. acidul acetic c. metanul d. metanolul

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie între compușii (A) și (B). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu H_2 (Ni). **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții standard, stoechiometric necesar reacției cu 0,10 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 073

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Toluenu este o hidrocarbură aromatică,.....(mononucleară/ polinucleară).
2. Glicerolul este un compus hidroxic care conține trei grupări hidroxil grefate pe o catenă hidrocarbonată(alifatică / aromatică).
3. Glicina și α -alanina sunt..... (aminoacizi / izomeri).
4. Alcanul cu masa molară 72 g/mol este (butanul/pentanul).
5. Propanul poate forma.....radicali monovalenți (doi / trei).

10 puncte

Subiectul B

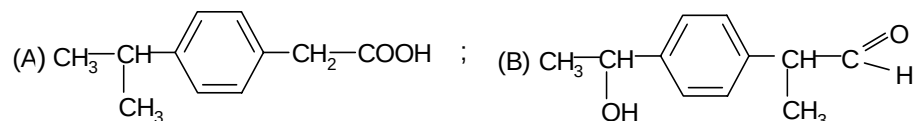
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul de alcooli terțiari (fără izomeri optici) având formula $C_6H_{14}O$ este egal cu:
a. doi b. trei c. patru d. cinci
2. Alegeți afirmația corectă pentru n-butan:
a. este lichid ($0^{\circ}C, 1atm$) b. este solubil în apă
c. este hidrocarbură saturată d. adăunează Cl_2
3. Dintre următorii compuși organici are punctul de fierbere cel mai scăzut:
a. etanolul b. acidul acetic c. etanul d. metanolul
4. Aminoacidul monoamino-monocarboxilic, care are cel mai mare conținut procentual masic de azot este:
a.glicina b.alanina c.valina d.serina
5. Dintre formulele date, corespunde formulei moleculare a unui alcan:
a. C_2H_6 b. C_3H_6 c. C_4H_6 d. C_6H_6

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B).
2 puncte
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși.
2 puncte
3. Precizați care este relația de izomerie între compușii (A) și (B).
1 punct
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $KOH(aq)$.
2 puncte
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de potasiu, de concentrație procentuală masică 10%, stoechiometric necesară reacției cu 0,40 moli compus (A).
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 074

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. *n*-Butanul și 2-metil-propanul sunt (omologi / izomeri).
2. Benzenul are aceeași formulă brută ca și (etina / propina).
3. Izoalcanii au catene aciclice saturate (liniare / ramificate).
4. Alchina care are conținutul procentual masic de carbon 90% este (etina / propina).
5. La trecerea unui amestec de etan și etenă printr-un vas cu soluție apoasă de brom reacționează (etanul / etena).

10 puncte

Subiectul B

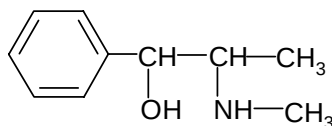
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Gruparea carboxil este:
a. monovalentă b. divalentă c. trivalentă d. tetravalentă
2. Valența azotului în acrilonitril este:
a. I b. II c. III d. IV
3. Dintre următorii compuși organici are punctul de fierbere cel mai scăzut:
a. cloroetanul b. bromoetanul c. etanul d. etanolul
4. 1-Butina și 2-butina sunt:
a. izomeri de poziție b. omologi
c. izomeri de funcțiune d. compuși fără corelație
5. Se degajă hidrogen la tratarea acidului acetic cu:
a. CaO b. NaOH c. CH₃OH (H⁺) d. Mg

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un compus de sinteză care se folosește în medicină. Compusul are formula plană:



1. Precizați grupele funcționale pe care le recunoașteți în formula compusului (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți o formulă de structură pentru un compus izomer cu compusul (A). **2 puncte**
5. Calculați numărul atomilor de hidrogen din 3 molecule de compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 075

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Hidrocarburile sunt combinații ale carbonului cu (hidrogenul / oxigenul).
2. *n*-Butanul are punctul de fierbere mai comparativ cu izobutanul (scăzut / ridicat).
3. Etena are aceeași formula brută cu..... (propena / propanul).
4. Glucoza are formula moleculară(C₆H₁₂O₆ / C₆H₁₂O₇).
5. Hidrocarbura care are o legătură triplă între doi atomi de carbon este...(C₂H₂ / C₂H₄).

10 puncte

Subiectul B

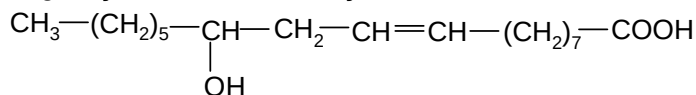
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele hidrocarburi conține numai atomi de carbon primari:
a. benzenul b. etanul c. etena d. acetilena
2. Sunt solubile în apă săpunurile de:
a. Ba b. Ca c. Al d. K
3. Hidrocarbura care reacționează cu H₂O / H₂SO₄ este:
a. benzenul b. 1-butena c. butanul d. naftalina
4. Amidonul este:
a. monomer b.o monozaharidă
c. compus macromolecular d.compus ionic
5. Formula generală a unui alcool monohidroxilic saturat aciclic este:
a. C_nH_{2n+2}O b. C_nH_{2n}O c. C_nH_{2n-2}O₂ d. C_nH_{2n+1}O

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se găsește în uleiul de ricin și are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați caracterul chimic al compusului determinat de prezența legăturii duble, C=C, pus în evidență de reacția cu bromul. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de NaOH de concentrație procentuală masică 20% stoechiometric necesară reacției cu 2 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 076

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Numărul izomerilor cu formula moleculară C_4H_{10} este.....(2/4).
2. 2-Butena și 1-butena sunt.....(substanțe izomere/compuși omologi).
3. Propina are punctul de fierbere maicomparativ cu 1-butina (mare/mic).
4. *n*-Heptanul este un lichid cu tetraclorura de carbon (miscibil / nemiscibil).
5. Etanolul este în apă (insolubil/solubil).

10 puncte

Subiectul B

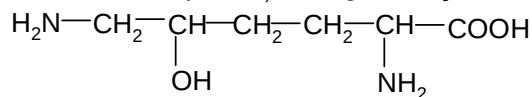
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Formula moleculară ce corespunde unui monomer vinilic este:
a. C_3H_7Cl b. C_2H_3Cl c. C_2H_5Cl d. C_3H_3Cl
2. Dintre următoarele substanțe, cel mai mic punct de fierbere îl are:
a. propanul b. *n*-butanul c. izobutanul d. *n*-pentanul
3. Sunt solide (c.n.) ambele componente ale amestecului:
a. benzen, glicerină b. *n*-butan, tetraclorură de carbon
c. glucoză, celuloză d. amidon, acetat de etil
4. Acidul propanoic conține o grupare funcțională:
a. monovalentă b. divalentă c. trivalentă d. tetravalentă
5. Compusul care corespunde formulei moleculare C_6H_{12} este:
a. 3-metil-1-pentina b. 2-metilpentan
c. 2-metil-1-butena d. 2,3-dimetil-2-butena

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un aminoacid din componența collagenului și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Precizați natura atomului de carbon din compusul (A), de care se leagă grupa – OH. **1 punct**
3. Calculați masa de azot, exprimată în grame, din 2 moli compus (A) **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. $NaOH(aq)$; b. $C_2H_5OH(H^+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 077

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanii conțin în moleculă (numai legături simple/legături multiple).
2. Glicil-alanina este o dipeptidă(simplă / mixtă).
3. Formula generală a alchinelor este(C_nH_{2n}/C_nH_{2n-2}).
4. Propanolul are punctul de fierbere maicomparativ cu propanul (mare/mic).
5. Acidul monocarboxilic saturat care are formula brută CH_2O este.....
(acidul acetic / acidul propanoic).

10 puncte

Subiectul B

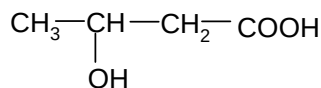
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Compușii hidroxilici conțin o grupare funcțională:
a. monovalentă b. divalentă c. trivalentă d. tetravalentă
2. Formula moleculară corespunzătoare unui acid monocarboxilic saturat aciclic este:
a. $C_4H_4O_4$ b. $C_4H_6O_2$ c. $C_4H_8O_2$ d. $C_4H_{10}O_4$
3. Valența clorului în molecula diclorometanului este:
a. I b. II c. IV d. VII
4. $AlCl_3$ umedă este catalizator în reacția de:
a. hidrogenare a butenei b. alchilare a benzenului
c. cracare a butanului d. oxidarea metanului
5. Amestecul gazos de hidrocarburi care nu decolorează apa de brom este:
a. CH_4 și C_2H_4 b. C_2H_6 și C_2H_2 c. CH_4 și C_2H_2 d. CH_4 și C_2H_6

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de oxidare al grăsimilor în organism. Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o particularitate structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Denumiți grupările funcționale din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $NaOH(aq)$. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 4,16 g de compus (A), cu $NaOH$, dacă randamentul reacției este de 90%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 078

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Dintre izomerii pentanului cel mai mic punct de fierbere prezintă (izopentanul/neopentanul).
2. 2-Hexena este în condiții standard (gazoasă/lichidă).
3. În urma reacției propenei cu apa (H_2SO_4) se obține majoritar (1-propanol /2-propanol).
4. Cel mai simplu aminoacid este (glicocolul/glicolul).
5. Zaharoza este o (monozaharidă/dizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

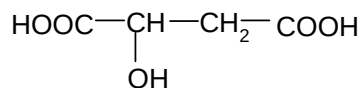
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Molecula în care atomii sunt dispuși coliniar este:
a. metanul b. etanul c. etena d. etina
2. Acidul etanoic conține o grupare funcțională de tip:
a. hidroxil b. carbonil c. sulfonic d. carboxil
3. Solubilitatea în apă a acetilenei este mai mare decât a:
a. glicerinei b. metanolului c. etenei d. acidului etanoic
4. Compusul care corespunde formulei moleculare C_4H_6 este:
a. *n*-butanul b. 2-metilbutena
c. 2-metilpropina d. 1-butina
5. Acidul etanoic *nu* reacționează cu următoarea substanță:
a. CaO b. $CaCO_3$ c. $Mg(OH)_2$ d. KNO_3

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se găsește în fructe acri, cum sunt merele necoapte și agrișele. Formula de structură a compusului (A) este:



1. Precizați o particularitate structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Denumiți grupările funcționale din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de soluție de NaOH de concentrație 20% care reacționează stoechiometric cu 2 moli compus (A) **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 079

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Datorită reactivității scăzute, alcanii sunt cunoscuți sub numele de.....(parafine/olefine).
2. 1-Butena și 2-butena sunt izomeri de.....(catenă/poziție).
3. Hidrogenarea catalitică a 2-butinei în prezență de Ni metalic, conduce la(n-butan/2-butenă).
4. Acidul dicarboxilic saturat care are formula brută $C_2H_3O_2$ este(acidul etandioic / acidul butandioic).
5. Etanolul este în apă (insolubil/solubil).

10 puncte

Subiectul B

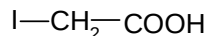
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Gruparea funcțională carboxil conține:
a. un atom de oxigen
b. doi atomi de oxigen
c. trei atomi de oxigen
d. nu conține atomi de oxigen
2. Cel mai mare punct de fierbere dintre următorii alcani îl are:
a. propanul
b. n-butanul
c. izobutanul
d. n-pentanul
3. Acidul propanoic conține o grupare funcțională:
a. monovalentă
b. divalentă
c. trivalentă
d. tetravalentă
4. 1-Butena și 2-metilpropena sunt:
a. izomeri de poziție
b. izomeri de catenă
c. omologi
d. aceeași substanță
5. Naftalina are formula moleculară:
a. C_8H_{10}
b. $C_{10}H_8$
c. $C_{10}H_{18}$
d. $C_{10}H_{10}$

10 puncte

Subiectul C

Acidul monoiodoacetic, (A) are acțiune corozivă puternică asupra pielii și are formula de structură:



1. Calculați compoziția procentuală elementală masică a compusului (A). **3 puncte**
2. Scrieți formula de structură și denumiți un izomer al acidului butanoic. **2 puncte**
3. Iod-acetatul de etil are însușiri lacrimogene puternice și se obține prin reacția acidului monoiodoacetic, (A), cu etanolul în mediu acid. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanolul în mediu acid. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $NaHCO_3$. **2 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; I-127.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 080

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. n- Butanul are punctul de fierbere mai comparativ cu izobutanul. (mare/mic).
2. 1-Butena și 2-butena sunt izomeri de (catenă/poziție).
3. În acetilenă legăturile C-H sunt (slab polare/nepolare).
4. Glucoza și fructoza sunt (omologi/izomeri).
5. Zaharoza este o (polizaharidă/dizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

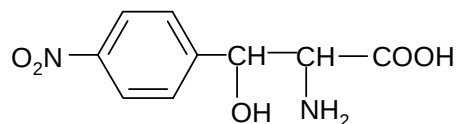
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Formula moleculară $C_6H_{12}O_6$ corespunde:
a. celulozei b. zaharozei c. amilozei d. glucozei
2. Dintre următoarele hidrocarburi este o arenă dinucleară:
a. n-hexanul b. benzenul c. toluenul d. naftalina
3. Amestecul gazos de hidrocarburi care nu decolorează apa de brom este:
a. CH_4 și C_3H_6 b. C_3H_6 și C_4H_8 c. C_4H_{10} și C_3H_8 d. C_3H_4 și C_2H_6
4. Acidul aminoacetic și acidul glutamic sunt:
a. aminoacizi b. tioaminoacizi c. izomeri d. omologi
5. Glicina și α -alanina sunt:
a. izomeri de catenă b. izomeri de poziție
c. tautomeri d. cu grupe $-COOH$, $-NH_2$

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat pentru sinteza unor medicamente și are formula de structură:



1. Precizați o particularitate structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. $NaOH(aq)$; b. $C_2H_5OH(H^+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 081

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. La alcanii cu același număr de atomi de carbon în moleculă, punctele de fierbere
... .. cu ramificarea catenei (cresc/scad).
2. Aditia acidului clorhidric la 3-hexenă este (orientată/neorientată).
3. Reacționează cu HCl (2-butina/ n-butanul).
4. 2-Butina și 1-butina sunt (izomeri / omologi).
5. Aminoacizii sunt în solvenți polari (solubili/insolubili).

10 puncte

Subiectul B

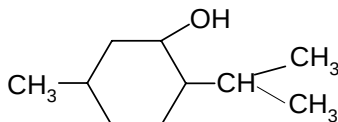
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele formule moleculare corespunde unui alcool polihidroxilic saturat aciclic:
a. $C_4H_4O_4$ b. $C_4H_6O_4$ c. $C_4H_8O_4$ d. $C_4H_{10}O_4$
2. Valența atomului de carbon în molecula benzenului este:
a. I b. II c. III d. IV
3. Alcoolul terțiar cu formula moleculară $C_6H_{14}O$ este:
a. 2,2-dimetil-1-butanol b. 2-metil-2-pentanol
c. 2-metil-3-pentanol d. 3-metil-1-pentanol
4. La arderea metanolului raportul stoechiometric metanol/oxigen este:
a. 1:3 b. 2:3 c. 3:4 d. 4:5
5. Dintre următoarele hidrocarburi conține numai atomi de carbon terțiari:
a. propena b. naftalina c. benzenul d. 2-metil-propanal

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), mentolul, se găsește în uleiul de mentă, este utilizat în medicină și are următoarea formulă de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a compusului (A). **1 punct**
3. Calculați procente masice de carbon și hidrogen din compusul (A). **3 puncte**
4. Precizați natura atomilor de carbon din ciclul de atomi ai compusului (A). **3 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 082

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izobutanul și 2-metilpropanul sunt (izomeri/omologi).
2. Trigliceridele sunt esteri ai glicerinei cu (acizii sulfonici/acizii grași).
3. Adăptia de 2 moli de acid clorhidric la un mol de 1-butană conduce la un derivat dihalogenat (vicinal/geminal).
4. Acidul benzoic este un acid (saturat/aromatic).
5. Pentru acidul palmitic, în formula structurală $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$, valoarea lui n este (14/16).

10 puncte

Subiectul B

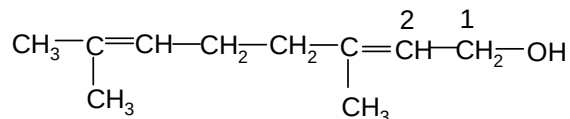
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele hidrocarburi conține numai atomi de carbon secundari:
a. benzenul b. etanolul c. etena d. acetilena
2. Dintre următorii acizi este ușor solubil în apă:
a. acidul stearic b. acidul palmitic c. acidul oleic d. acidul acetic
3. Dintre substanțele date, compusul care are temperatura de fierbere cea mai mare este:
a. propanul b. propena c. 2-propanolul d. propina
4. Denumirea științifică a acidului salicilic este:
a. acid 2-hidroxibenzoic b. acid 3-hidroxibenzoic
c. acid 4-hidroxibenzoic d. acid 2-hidroxisulfonic
5. Formula moleculară a 3-etil-2-hexenei este:
a. C_6H_{12} b. C_8H_{18} c. C_8H_{20} d. C_8H_{16}

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A), geraniolul, este o componentă a uleiului de trandafir, mușcată și levănțică și are următoarea formulă de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a geraniolului. **1 punct**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din geraniol. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din geraniol. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor geraniolului cu:
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; b. $\text{Br}_2(\text{CCl}_4)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 083

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula structurală $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ corespunde
(dimetilpropanului/ n-pentanului).
2. Pentru formula moleculară C_4H_{10} corespund izomeri (4/2).
3. Reacționează cu soluția de brom în tetraclorură de carbon.....
(propena/propanul).
4. Are formula structurală $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$(alanina / glicina).
5. Palmito-stearo-oleina este o mixtă (tripeptidă/trigliceridă).

10 puncte

Subiectul B

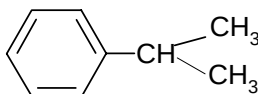
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele hidrocarburi se găsește sub forma a doi izomeri de poziție:
a. etina b. propanul c. propina d. butina
2. Dintre următoarele substanțe este un aminoacid monoaminocarboxilic:
a. acidul glutamic b. serina c. cisteina d. valina
3. Substanța care se poate oxida cu reactiv Tollens este:
a. glicina b. glucoza c. propena d. α -alanina
4. Sunt lichide (în condiții normale de presiune și temperatură) ambele componente ale amestecului:
a. metan, metanol b. cloroform, propenă
c. propină, naftalină d. etanol, glicerina
5. Denumirea radicalului $-\text{C}_6\text{H}_5$ este:
a. benzil b. benziliden c. fenil d. fenilen

10 puncte

Subiectul C

Cumenul este o hidrocarbură utilizată la obținerea fenolului și a metilstirenului. Cumenul are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a cumenului. **1 punct**
2. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte cumenul. **1 punct**
3. Calculați compoziția procentuală elementală masică a cumenului. **3 puncte**
4. Cumenul se poate obține prin alchilarea benzenului cu propenă. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a cumenului din benzen. Precizați condițiile de reacție. **2 puncte**
5. Calculați masa de benzen de puritate 80% necesară pentru obținerea a 24 g cumen dacă reacția a avut loc cu un randament de 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 084

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Propanul formeazăradicali monovalenți(2/3).
2. Pentanul este în apă.(solubil/insolubil).
3. Numărul de izomeri cu formula moleculară C_4H_{10} este egal cu... ..(3/2).
4. Acidul acetic este în apă (solubil / insolubil).
5. Celuloza este solubilă în(apă/reactiv Schweizer).

10 puncte

Subiectul B

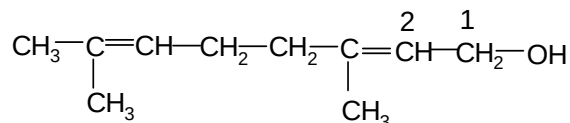
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Trinitratul de glicerină este un:
a.ester b.nitroderivat c.nitrit d.detergent
2. Reacția din fiola de testalcool este aceea de oxidare a etanolului cu:
a. $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ b. $KMnO_4 / H_2SO_4$ c. $KMnO_4 / Na_2CO_3$ d. $O_2 /$ enzime
3. Trecând acetilenă prin soluție de brom, se formează un compus cu formula moleculară:
a. C_2Br_2 b. C_2HBr_3 c. $C_2H_2Br_4$ d. CH_2Br
4. Denumirea radicalului $-C_6H_5$ este :
a. benzil b. benziliden c. fenil d. fenilen
5. Dintre următorii compuși organici reacționează cu $NaOH(aq)$:
a. $H_2C=CH_2$ b. CH_3OH c. CH_3COOH d. acetilena

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este o componentă a uleiului de trandafir; are următoarea formulă de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $H_2(Ni)$. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, care reacționează cu 0,20 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 085

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Reacțiile caracteristice arenelor sunt cele de(substituție / adiție).
2. Izobutena reacționează cu apa în prezența H_2SO_4 și formează majoritar..
.....(2-metil-1-propanol/2-metil-2- propanol).
3. Reacția de ardere a acetilenei este(exotermă/endotermă).
4. Trigliceridele sunt esteri ai cu acizii grași (etanolului/glicerinei).
5. Acidul benzoic este un acid(saturat/aromatic).

10 puncte

Subiectul B

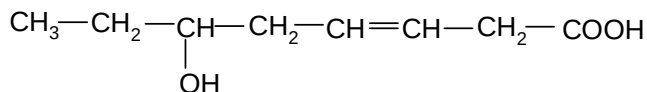
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Valența atomilor de carbon în molecula benzenului este:
a. I b. II c. III d. IV
2. Prin reacția glucozei cu $[Ag(NH_3)_2]OH$, se formează:
a.acid gluconic b.acid asparagic c.acid glutamic d.acid palmitic
3. Alcoolul etilic prin reacție cu soluția oxidantă $KMnO_4 / H_2SO_4$ formează:
a.etanal b.glicocol c.glicol d. acid etanoic
4. Acidul etanoic poate reacționa cu următoarea substanță:
a. $CaSO_4$ b. $C_2H_5OH(H^+)$ c. Ag d. KNO_3
5. Dintre următorii compuși organici are punctul de fierbere cel mai scăzut:
a. etanolul b. glicocolul c. propanolul d. glicerolul

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați natura atomilor de carbon care formează dubla legătură din compusul (A). **2 puncte**
2. Precizați natura grupelor funcționale din compusul (A). **1 punct**
3. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $KOH(aq)$. **2 puncte**
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică 30% stoechiometric necesară reacției cu 0,20 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 086

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 2-Metil-2-propanolul este un alcool (terțiar / secundar).
2. Săpunurile sunt săruri cu metale ale (trigliceridelor / acizilor grași).
3. Unitatea structurală a celulozei este (glucoza / fructoza).
4. Formula moleculară $C_4H_{10}O$ poate corespunde (acetatului de etil / *n*-butanolului).
5. Amidonul este o (polizaharidă / peptidă).

10 puncte

Subiectul B

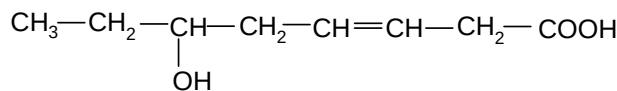
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alchena cu masa molară 28 g/mol este:
a. etena b. propena c. 1-butena d. 2-pentena
2. Dintre următoarele substanțe, prezintă caracterul acid cel mai pronunțat:
a. etanolul b. acidul etanoic c. etanul d. etena
3. Dintre următorii compuși este solubil în apă:
a. etanul b. etena c. etanolul d. benzenul
4. 2,4-Dimetil-2-pentena conține un număr de atomi de carbon terțieri egal cu:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5. La clorurarea propanului se formează un număr de compuși organici monoclorurați egal cu:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Precizați natura grupelor funcționale din compusul (A). **1 punct**
3. Calculați masa de oxigen, exprimată în grame, conținută în 15,8 g compus (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH(aq) **2 puncte**
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică 20% stoechiometric necesară reacției cu 0,50 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 087

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Izoalcanii au formula generală(C_nH_{2n-2} / C_nH_{2n+2}).
2. Formulei moleculare C_4H_{10} îi corespunde o hidrocarbură
(saturată/nesaturată).
3. Trioleina este denumirea care corespunde unei.....(glicozide / gliceride).
4. Prin hidratarea catalitică ($HgSO_4$) a etinei se formează(etanolul / etanalul).
5. Glicerina este(o trigliceridă / un triol).

10 puncte

Subiectul B

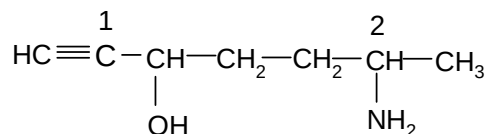
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Trinitratul de glicerină este un:
a. ester b. nitroderivat c. nitrit d. detergent
2. Prin clorurarea propanului în condiții fotochimice se obține un număr maxim de produși organici monoclorurați egal cu:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3. Este o hidrocarbură din seria omoloagă a benzenului:
a. C_7H_6 b. C_9H_{12} c. C_7H_{10} d. C_7H_{12}
4. Atomii de carbon din molecula etinei au valența:
a. I b. II c. III d. IV
5. Compusul care formează, la dizolvare, legături de hidrogen cu apa este:
a. etanolul b. etena c. etanul d. acetilena

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați o particularitate structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Precizați natura grupelor funcționale din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon 1 și 2 din compus (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu hidrogenul pe catalizator de nichel. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, care reacționează pe catalizator de nichel, stoechiometric cu 0,40 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 091

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanii sunt hidrocarburi ... (saturate/ nesaturate).
2. Alchena cu formula structurală $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ se numește (2-pentena/2-metil-2-butena).
3. Aditia totală a HCl la acetilenă conduce la (1,2-dicloroetan/1,1-dicloroetan).
4. Au aceeași formulă moleculară ... (omologii/ izomerii).
5. Hidrocarbura care are o legătură triplă între doi atomi de carbon este... (C_2H_2 / C_2H_4).

10 puncte

Subiectul B

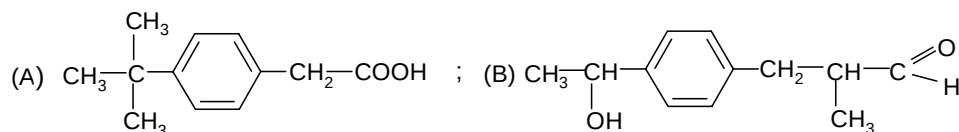
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următorii compuși organici reacționează cu NaOH(aq):
a. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ c. C_2H_6 d. $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$
2. Este o hidrocarbură din seria benzenului (arenă mononucleară):
a. C_7H_6 b. C_9H_{12} c. C_7H_{10} d. C_7H_{12}
3. Compusul organic, ce conține pe lângă legături covalente și legături ionice, este:
a. bromobenzenul b. etanoatul de sodiu
c. acidul aminoetanoic d. acetatul de metil
4. Atomii de carbon din molecula etenei au valența:
a. I b. II c. III d. IV
5. Substanța care are cel mai mare conținut procentual masic de oxigen este:
a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ b. CH_3COH c. CH_3OH d. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compușii (A) și (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compușii (A) și respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuși. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie între compușii (A) și (B). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică 10%, stoichiometric necesară reacției cu 0,30 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 092

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula generală a alchinelor este(C_nH_{2n}/C_nH_{2n-2}).
2. n-Pentanul este o substanță în condiții normale (gazoasă/lichidă).
3. Aditia totală a doi moli de HCl la propină conduce la
(1,2-dicloropropan/ 2,2-dicloropropan).
4. Alcoolul etilic se oxidează cu formare de acid(etanoic/ formic).
5. La hidroliza amidonului se formează(glucoza/ fructoza).

10 puncte

Subiectul B

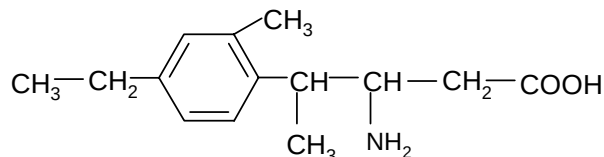
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Dintre următoarele substanțe poate reacționa cu Na_2CO_3 :
a. metanolul b. etena c. acidul acetic d. benzenul
2. Alcanul care are cel mai scăzut punct de fierbere este:
a. metanul b. etanul c. propanul d. butanul
3. Valența clorului în molecula diclorometanului este:
a. I b. II c. IV d. VII
4. 1-Butena și 2-metilpropena sunt:
a. izomeri de poziție b. izomeri de catenă
c. omologi d. aceeași substanță
5. Amestecul gazos de hidrocarburi care nu decolorează apa de brom este:
a. CH_4 și C_2H_4 b. C_2H_6 și C_2H_2 c. CH_4 și C_2H_2 d. CH_4 și C_2H_6

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Denumiți grupele funcționale din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu KOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa de soluție de hidroxid de potasiu, de concentrație procentuală masică 20%, stoechiometric necesară reacției cu 2 moli compus (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 093

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Numărul de izomeri corespunzători formulei C_4H_{10} este ... (2/ 4).
2. *n*-Butanul are punctul de fierbere mai comparativ cu izobutanul (scăzut / ridicat).
3. Hidrocarbura care are o legătură triplă între doi atomi de carbon este... (C_2H_2 / C_2H_4).
4. Alcoolul propilic și alcoolul izopropilic sunt izomeri de (catenă/ poziție).
5. Glucoza este o ... (cetoză/ aldooză).

10 puncte

Subiectul B

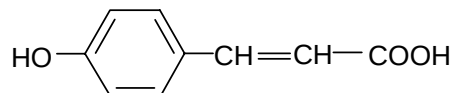
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Compusul organic, ce conține pe lângă legături covalente și legături ionice, este:
a. acetatul de etil
b. trinitratul de glicerină
c. sulfatul acid de etil
d. acetatul de sodiu
2. O probă de 260 g de acetilenă reacționează total, în prezența nichelului fin divizat, cu un număr de moli de hidrogen egal cu:
a. 5
b. 10
c. 15
d. 20
3. Hidrocarbura cu formula C_7H_{14} care conține un atom de carbon cuaternar, doi atomi de carbon terțiari și patru atomi de carbon primari este:
a. 3,4-dimetil-2-pentena
b. 2,3-dimetil-2-pentena
c. 3,4-dimetil-1-pentena
d. 3,3-dimetil-1-pentena
4. Numărul compușilor monoclorurați formați de propan este:
a. doi
b. trei
c. patru
d. cinci
5. Acidul etanoic nu poate reacționa cu următoarea substanță:
a. K_2CO_3
b. CH_3OH (H^+)
c. Cu
d. $NaHCO_3$

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este un produs de degradare parțială rezultat la metabolismul aminoacizilor și are formula de structură:



1. Precizați o particularitate structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. $Br_2(CCl_4)$; b. $C_2H_5OH(H^+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 095

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Alcanul cu formula moleculară C_5H_{12} și cel mai scăzut punct de fierbere este (izopentanul/ neopentanul).
2. Reacția izobutenei cu apa în mediu de H_2SO_4 conduce la (2-metil-1-propanol/ 2-metil-2-propanol).
3. Acetilena are densitatea mai mare decât (etanul/ metanul).
4. Glicina este un... .. (alcool/ aminoacid).
5. Monozaharidele sunt compuși... .. (polihidroxicarbonilici/polihidroxicarboxilici).

10 puncte

Subiectul B

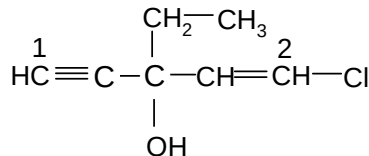
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Lisina este un aminoacid:
a. monoaminomonocarboxilic
b. monoaminodicarboxilic
c. diaminomonocarboxilic
d. aminoacid hidroxilat
2. Hidrocarbura care are cifra octanica 100 este:
a. 2,2,4-trimetilpentanul
b. 2,2,5-trimetilpentanul
c. 2,2,4-trimetilhexanul
d. 2,2,5-trimetilhexanul
3. Valența carbonului în molecula benzenului este::
a. I
b. II
c. III
d. IV
4. Alcoolul etilic prin reacție cu soluția oxidantă $KMnO_4 / H_2SO_4$ formează:
a. etanal
b. glicocol
c. glicol
d. acid etanoic
5. Dintre tripeptidele mixte următoare are același conținut procentual masic de C, H, O, N, ca și tripeptida simplă alanil-alanil-alanină:
a. glicil-alanil-serină
b. glicil-valil-valină
c. glicil-glicil-valină
d. alanil-alanil-serină

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) se utilizează în medicină și are formula de structură:



1. Precizați două particularități structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon 1 și 2 din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu hidrogenul pe catalizator de nichel. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, pe catalizator de nichel, care reacționează stoechiometric cu 2 moli compus (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 096

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. n-Hexanul este ușor solubil în(apă / CCl_4).
2. Prin adiția HCl la 1-butenă se formează majoritar.....
(1- clorobutan /2- clorobutan).
3. Pentru formula moleculară C_3H_8 corespund.....radicali monovalenți (doi/ trei).
4. Acidul monocarboxilic saturat care are un conținut procentual masic de oxigen mai mare este:.....(acidul metanoic / acidul etanoic).
5. Celuloza este solubilă în(hidroxid tetraamino Cu(II) / apă).

10 puncte

Subiectul B

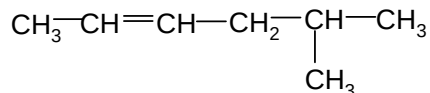
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Sunt gazoase (în condiții normale) ambele componente ale amestecului:
a. etenă,etan b. etină, etanol c. etan,etanol d. benzen, acid etanoic
2. Valența atomului de carbon din molecula etenei este:
a.I b.II c.III d.IV
3. Amestecul gazos de hidrocarburi care *nu* decolorează apa de brom este:
a. CH_4 și C_2H_4 b. C_2H_6 și C_2H_2 c. CH_4 și C_2H_2 d. CH_4 și C_2H_6
4. n-Butanul și 2-metilpropanul sunt:
a. izomeri de catenă b. izomeri de poziție
c. aceeași substanță d. omologi
5. Dintre următoarele substanțe, compusul care are temperatura de fierbere cea mai mică, este:
a. clorometanul b. metanolul c. metanul d. acidul metanoic

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este o hidrocarbură și are formula de structură:



1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte compusul (A). **1 punct**
2. Calculați compoziția procentuală masică a hidrocarburii (A) **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu $\text{H}_2(\text{Ni})$. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar reacției cu 0,60 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 097

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin adiția HCl la propenă se obține majoritar(1-cloropropan /2-cloropropan).
2. Naftalina este o arenă(mononucleară /polinucleară).
3. Celuloza este solubilă în(apă / hidroxid de tetraaminoCu(II)).
4. Hidrogenarea catalitică a etinei în prezența Pd/Pb²⁺ conduce la(etan/etenă).
5. Celuloza, în condiții normale de temperatură și presiune, este.....(lichidă/ solidă).

10 puncte

Subiectul B

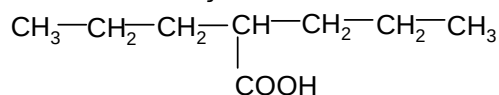
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Formulei moleculare C₄H₁₀ îi corespunde un număr de izomeri egal cu:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2. Dintre următoarele substanțe, prezintă punctul de fierbere cel mai ridicat:
a. CH₃ – CH₃ b. CH₃ – CH₂ – OH c. H₂C = CH₂ d. CH₃ –OH
3. Atomii de carbon din molecula propanului au valența:
a. I b. II c. III d. IV
4. Alcanul cu numărul minim de atomi de carbon, care la cracare formează și propenă, este:
a. pentanul b. hexanul c. metanul d. butanul
5. Numărul de alcooli izomeri care corespund formulei moleculare C₃H₈O este:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) este utilizat ca medicament și are formula de structură:



1. Precizați clasa de substanțe din care face parte compusul (A). **1 punct**
2. Calculați masa de carbon, exprimată în grame, din 28,8 g compus (A). **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai compusului (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu sodiul metallic. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, degajat stoechiometric în urma reacției a 3 moli compus (A) cu sodiul metallic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 098

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Prin adiția HCl la 1-butenă se formează majoritar.....(1-clorobutan / 2-clorobutan).
2. Etena și butena au un procent masic de carbon.....(identic / diferit).
3. Pentru formula moleculară C_3H_8 corespund.....radicali monovalenți (doi/ trei).
4. Acidul monocarboxilic saturat care are formula brută CH_2O este... ..
(acidul acetic / acidul propanoic).
5. Celuloza este solubilă în(hidroxid tetraaminoCu(II) / apă).

10 puncte

Subiectul B

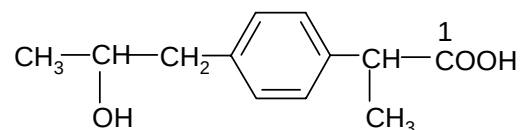
Pentru fiecare item al acestui subiect , notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Sunt gazoase (în condiții normale) ambele componente ale amestecului:
a. etenă,etan b. etină, etanol c. etan,etanol d. benzen, acid etanoic
2. Valența atomului de carbon din molecula etenei este:
a.I b.II c.III d.IV
3. Amestecul gazos de hidrocarburi care nu decolorează apa de brom este:
a. CH_4 și C_2H_4 b. C_2H_6 și C_2H_2 c. CH_4 și C_2H_2 d. CH_4 și C_2H_6
4. *n*-Butanul și 2-metilpropanul sunt:
a. izomeri de catenă b. izomeri de poziție
c. aceeași substanță d. omologi
5. Dintre următoarele substanțe, compusul care are temperatura de fierbere cea mai mică, este:
a. clorometanul b. metanolul c. metanul d. metilamina

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomului de carbon (1) din compusul (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH(aq). **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic format în reacția a 0,3 moli compus (A) cu NaOH, dacă randamentul transformării este 90%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008
Probă scrisă la CHIMIE ORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)
Proba E/F

- Toate subiectele A-F sunt obligatorii. Subiectul G1 este obligatoriu numai pentru NIVELUL I. Subiectul G2 este obligatoriu numai pentru NIVELUL II.
- Timpul efectiv de lucru este de trei ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I (30 puncte)

Varianta 099

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. 1-Butena și 2-butena sunt izomeri de.....(catenă/poziție).
2. Formula moleculară $C_4H_{10}O$ poate corespunde
(acetatului de etil /*n*-butanolului).
3. Hidrogenarea catalitică a etinei în prezența Pd/Pb^{2+} conduce la
(etan/etenă).
4. Celuloza este o.....(polizaharidă / peptidă).
5. Etena, în condiții normale de temperatură și presiune, este.....(lichidă/ gazoasă).

10 puncte

Subiectul B

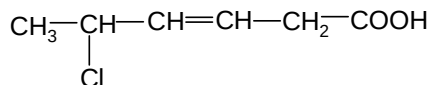
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Compusul care are punctul de topire cel mai ridicat este:
a. propanul
b. propanolul
c. acidul propanoic
d. acidul α -aminopropanoic
2. Dintre următoarele substanțe, prezintă punctul de fierbere cel mai ridicat:
a. $CH_3 - CH_3$
b. $CH_3 - CH_2 - OH$
c. $H_2C = CH_2$
d. $CH_3 - Cl$
3. Atomii de carbon din molecula propanului au valența:
a. I
b. II
c. III
d. IV
4. Alcanul cu numărul minim de atomi de carbon, care la cracare formează și propenă, este:
a. pentanul
b. hexanul
c. metanul
d. butanul
5. Numărul de alcooli izomeri care corespund formulei moleculare C_3H_8O este:
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați două caracteristici structurale ale compusului (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din compusul (A). **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură pentru un izomer al compusului (A). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanolul (H^+). **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de soluție de etanol, de concentrație procentuală masică 20%, care reacționează stoechiometric cu 0,5 moli compus (A).

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 001

Subiectul D

Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifatice au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, prin care se obțin din metan: monoclorometan , diclorometan, triclorometan și tetraclorură de carbon. **4 puncte**
2. Calculați raportul molar metan:clor la intrarea în reactor, dacă se obține un amestec de reacție care conține monoclorometan, diclorometan, triclorometan și metan netransformat în raport molar 3:2:1:2 . **4 puncte**
3. Calculați cantitatea de diclorometan care se obține în condițiile date (punctul 2) din 8,96 m³ metan, măsurat în condiții normale. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, care permit transformarea 2-butenei în:
a. butan; b. 2-butanol. **4 puncte**
5. Scrieți formula structurală pentru alchena care are denumirea 2,3-dimetil-2-pentenă. **1 punct**

Subiectul E

Uleiul de măsline conține și acid oleic.

1. Scrieți formula de structură a trioleinei. **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
b. Calculați masa (g) de trioleină care poate fi hidrogenată de 6 moli hidrogen. **3 puncte**
3. Metanolul arde ușor, cu o flacără albastruie. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
4. Calculați volumul de dioxid de carbon (c.n.) degajat prin arderea a 80g metanol. **3 puncte**
5. Un procedeu de obținere a acidului acetic (aplicat industrial) constă în scurgerea unor soluții alcoolice diluate (în care se dizolvă substanțe hrănitoare pentru bacterii) peste talași de fag aflat în butoaie bine aerisite.
a. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
b. Calculați masa etanolului necesar stoechiometric obținerii a 600g acid acetic. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 002

Subiectul D

Acetilena reprezintă o materie primă importantă pentru sinteza organică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor acetilenei (etinei) cu:
a. Cl_2/CCl_4 (2 moli); b. $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **4 puncte**
2. Calculați masa de acrilonitril care se obține din reacția a 448m^3 acetilenă (măsurat în condiții normale) cu acid cianhidric la un randament al reacției de 75%; ecuația reacției este: $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CN}$ **4 puncte**
3. Menționați o utilizare a acrilonitrilului. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de dehidrogenare a butanului pentru a obține alchena simetrică. **2 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor izobutenei cu :
a. HCl ; b. $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$. **4 puncte**

Subiectul E

2-Feniletanolul, $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, are miros de trandafiri și intră în compoziția parfumurilor.

1. Precizați acțiunea biologică a etanolului. **2 puncte**
2. Calculați masa de 2-feniletanol care conține 3,2 grame oxigen. **3 puncte**
3. Acidul acetilsalicilic se găsește în florile de mușetel.
a. Precizați o utilizare practică a acidului acetilsalicilic. **1 punct**
b. Scrieți ecuația reacției de hidroliză acidă a acidului acetilsalicilic. **2 puncte**
4. Calculați masa de acid acetilsalicilic necesară stoechiometric pentru obținerea a 1,2 g acid acetic prin hidroliză. **4 puncte**
5. Uleiurile vegetale conțin acizi grași nesaturați; prin fierberea lor cu hidroxizi se formează săpunuri.
Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 003

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă pentru tehnologia chimică organică.

1. Amestecul de gaze rezultat în urma cracării a 12760 kilograme de butan conține 15% etenă și 30% propenă (în procente molare).
Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare ale n-butanului. **2 puncte**
2. Calculați numărul de kilomoli de butan transformat. **4 puncte**
3. Un volum de 2,24L (c.n.) alchină gazoasă (A) formează prin bromurare 36 grame produs tetrabromurat. Determinați formula moleculară a alchinei (A). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de bromurare a alchinei (A). **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției alchinei (A) cu HCl. **2 puncte**
b. Indicați o utilizare practică a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Săpunurile au acțiune de spălare.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
2. Determinați formula săpunului cu radical hidrocarbonat saturat, care are un conținut masic de 12,11% potasiu. **3 puncte**
3. Se dă schema de reacții chimice:
$$(A) \xrightarrow{\text{fermentatie}} (B) \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{Acetat de sodiu}$$

Scrieți formulele de structură pentru compușii (A) și (B). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor potrivit schemei, pentru obținerea acetatului de sodiu din compusul (A). **4 puncte**
5. Uleiul de in conține acid oleic și acid linoleic. Calculați masa de ulei de in, cu procentul masic de 10% acid oleic, dacă pentru hidrogenarea cantității de acid oleic s-au folosit 0,6g hidrogen. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; K-39; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 004

Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate drept combustibili, sau pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor în urma cărora se obține policlorura de vinil din acetilenă (etină). **4 puncte**
2. Se obțin 5 tone de clorură de vinil cu un randament de 80%. Calculați volumul de acetilenă (măsurat în condiții normale) introdus în reacție. **4 puncte**
3. Prin arderea unei cantități de butan se obțin 179,2 L CO₂ (măsurat în condiții normale). Scrieți ecuația reacției de ardere a butanului. **2 puncte**
4. a. Calculați cantitatea de butan supusă arderii. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de apă rezultați din ardere. **2 puncte**
5. Precizați semnificația noțiunii: *cifă octanică*. **1 punct**

Subiectul E

Untul conține și acid oleic.

1. Scrieți formula de structură a acidului oleic. **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a acidului oleic. **2 puncte**
b. Calculați volumul de hidrogen (măsurat în condiții normale) necesar hidrogenării a 3 moli de acid oleic. **2 puncte**
3. Oleatul de sodiu este un săpun moale care spumează cu apa.
a. Scrieți ecuația reacției acidului oleic cu NaOH_(aq). **2 puncte**
b. Calculați masa de oleat de sodiu care se poate obține din 3 moli de acid oleic în reacția totală cu NaOH_(aq). **2 puncte**
4. Apa de Burow, utilizată ca antiseptic și antiinflamator conține și acetat de calciu. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetatului de calciu din acid acetic și hidroxid de calciu. **2 puncte**
5. Calculați masa de acid acetic necesară stoechiometric obținerii a 15,8 g pulbere de acetat de calciu. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Ca-40 ; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 005

Subiectul D

Alcanii sunt hidrocarburi cu caracter saturat.

- Izooctanul are denumirea I.U.P.A.C. 2,2,4 – trimetilpentan.
 - Scrieți o formulă de structură a izooctanului. **1 punct**
 - Scrieți ecuația reacției de combustie a izooctanului. **2 puncte**
- Calculați volumul de aer (măsurat în condiții normale) care conține 20% O₂ (procente de volum) stoechiometric necesar pentru arderea a 16,29 L benzină, presupunând că benzina ar fi formată integral din izooctan ($\rho=0,7\text{g/mL}$). **4 puncte**
- Prin bromurarea acetilenei (etinei) se obțin doi compuși (A) și (B) în care raportul atomic C:H:Br este (A) 1:1:1, respectiv (B) 1:1:2. Determinați formulele moleculare ale celor doi compuși (A) și (B). **2 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor doi produși (A), (B) din acetilenă. **4 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de obținere a clorurii de vinil din acetilenă. **2 puncte**

Subiectul E

Grăsimile intră în componența organismelor vii.

- Precizați importanța practică a procesului de hidrogenare a grăsimilor. **1 punct**
 - Explicați proprietățile tensio-active ale săpunurilor. **3 puncte**
- Trinitratul de glicerină este utilizat, sub formă de soluție alcoolică, în tratarea anginei pectorale. Scrieți formula trinitratului de glicerină. **2 puncte**
- Calculați procentul masic de azot din 11,35 g trinitrat de glicerină. **3 puncte**
- Se dă schema de reacții chimice:
$$\text{Etanol} \xrightarrow{\text{KMnO}_4 / \text{H}^+} (\text{A}) \xrightarrow{\text{CaCO}_3} (\text{B}) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
Determinați formulele de structură pentru compușii (A) și (B). **2 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice conform schemei, pentru obținerea compușilor (A) și (B). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 006

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. O probă de 1,3 g amestec propan/propenă este barbotată peste 80 g soluție de Br₂ de concentrație procentuală masică 2%. Scrieți ecuația reacției chimice ce are loc la trecerea amestecului peste soluția de brom. **2 puncte**
2. Dacă reacția are loc cu decolorarea totală a soluției de Br₂ determinați compoziția procentuală masică a amestecului propan/propenă. **4 puncte**
3. O hidrocarbură saturată (A) are masa molară M=58 g/mol.
 - a. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (A). **2 puncte**
 - b. Scrieți formulele structurale ale celor doi izomeri ai hidrocarburii (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a 2-butanolului. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei(etinei). **2 puncte**
b. Indicați o utilizare a acetilenei. **1 punct**

Subiectul E

Alcoolul iodat, utilizat ca dezinfectant în chirurgie este obținut prin dizolvarea iodului în etanol.

1. Precizați două proprietăți fizice ale etanolului. **2 punct**
2. Calculați masa de alcool conținută în 400g soluție de concentrație procentuală masică 96%. **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului cu permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric. **2 puncte**
b. Precizați agentul reducător. **1 punct**
4. Calculați masa de acid obținută stoechiometric prin oxidarea a 100 mL etanol ($\rho = 0,79 \text{ g/mL}$) de concentrație procentuală masică 96%. **4 puncte**
5. Proprietățile tensio-active ale detergentilor sunt superioare față de ale săpunurilor. Explicați proprietatea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 007

Subiectul D

Acetilena este o hidrocarbură cu multiple utilizări.

1. Etanalul se obține prin reacția acetilenei (etenei) cu apă. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanalului din acetilenă. **2 puncte**
2. Calculați masa de etanal care se obține din 280m³ acetilenă (c.n.) de puritate 80%, la un randament al reacției de 75%. **4 puncte**
3. Alcanul cu masa molară $M=44$ g/mol formează prin clorurare numai doi derivați monohalogenati.
 - a. Determinați formula moleculară și structurală ale alcanului. **2 puncte**
 - b. Scrieți formulele structurale ale celor doi derivați monoclorurați. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor etenei cu:
 - a. Cl_2/CCl_4 ; **4 puncte**
 - b. $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$. **1 punct**
5. Indicați o utilizare a produsului reacției etenei cu $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$. **1 punct**

Subiectul E

Cele mai importante săpunuri sunt cele de sodiu și potasiu, fiind solubile în apă.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
2. Formula de structură a unui săpun de sodiu este :
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \text{Na}^+$$
Determinați numărul atomilor de carbon din formula de structură a săpunului care conține 11,85% sodiu (procente masice). **3 puncte**
3. Anhidrida acetică, utilizată în procesele de obținere a aspirinei, este inflamabilă, corozivă și formează vapori cu acțiune iritantă. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului salicilic cu anhidrida acetică. **2 puncte**
4. Calculați masa de anhidridă acetică necesară stoechiometric obținerii a 36 g acid acetilsalicilic (aspirină). **4 puncte**
5. Prin arderea unui gram de tristearină se produce o energie de 34,265 kJ. Calculați masa de grăsime cu 60 % tristearină (procente masice) ce ar trebui să o consume zilnic un adult, știind că într-o activitate obișnuită se consumă 11500 kJ/zi (se consideră că energia provine numai din tristearină). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 008

Subiectul D

Procesul de descompunere termică a alcanilor reprezintă o sursă de hidrocarburi nesaturate.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de dehidrogenare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la cracarea *n*-butanului. **4 puncte**
3. În urma procesului de descompunere termică a 1000m³ *n*-butan (măsurat în condiții normale) se obține un amestec gazos care conține în procente de volum 20% butene, 15% propenă și 15% etenă, restul metan, etan, hidrogen în cantități stoechiometrice. Calculați volumul de propenă obținut din 1000 m³ butan. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**
5. Calculați volumul de CO₂ (măsurat în condiții normale) care se degajă stoechiometric în urma reacției de ardere a 3 moli acetilenă. **3 puncte**

Subiectul E

Glicerina, lăsată în aer umed absoarbe apă până la 25% din masa sa.

1. Scrieți formula de structură a glicerinei. **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acid azotic. **2 puncte**
3. Prin hidrogenarea uleiurilor se obțin grăsimi solide.
 - a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a acidului oleic (Ni). **2 puncte**
 - b. Calculați randamentul hidrogenării acidului oleic, dacă prin hidrogenarea a 56,4g acid oleic s-au obținut 28,4g produs hidrogenat. **3 puncte**
4. Se dă schema de reacții chimice:



Știind că alcoolul și acidul au același număr de atomi de carbon, iar esterul are procentul masic de oxigen 36,36%, scrieți formulele de structură ale compușilor (A), (B), (C), conform schemei. **3 puncte**

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (B) și (C). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 009

Subiectul D

Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifatice au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare a propanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a monoclorometanului, diclorometanului trichlorometanului și tetraclorurii de carbon din metan. **4 puncte**
3. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și Cl_2 netransformat în raport molar 3:2:1:2.
 - a. Calculați raportul molar $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la începutul reacției. **3 puncte**
 - b. Considerând că întregul HCl obținut se dizolvă în apă formând o soluție de concentrație 0,5M determinați volumul soluției de HCl 0,5M obținut din 18 moli de CH_4 . **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice a propinei cu $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **2 puncte**
5. Indicați o utilizare a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Acțiunea de spălare a detergentilor este superioară săpunurilor.

1. Explicați proprietatea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
2. Acetatul de amidă este un ester al acidului acetic, cu miros de banane, folosit în prepararea esențelor artificiale. Calculați masa molară a acetatului de amidă, știind că procentul de oxigen este de 24,61%. **4 puncte**
3. Glicerina dizolvă alcaloizi și coloranți. Scrieți formula de structură a glicerinei. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acidul azotic. **2 puncte**
5. Calculați volumul de acid azotic de concentrație procentuală masică 63% ($\rho = 1,39 \text{ g/mL}$) ce reacționează stoechiometric pentru a forma 4,54 g trinitrat de glicerină. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 010

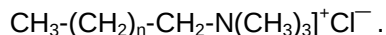
Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Prin barbotarea a 2,24L alchină (A) (măsurată în condiții normale) într-o soluție de Br_2/CCl_4 se obțin 36 g produs tetrabromurat (B).
Determinați formula moleculară a alchinei (A). **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (B). **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției etenei cu $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$. **2 puncte**
4. Calculați masa soluției de etanol de concentrație procentuală masică 23% ce se obține din 67,2 m³ etenă (măsurat în condiții normale). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere ale propanului și butanului. **4 puncte**

Subiectul E

1. Un alcool (A) monohidroxilic, saturat, secundar, conține 21,62% oxigen (procente masice). Determinați formula moleculară și structurală ale alcoolului (A). **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a alcoolului (A). **2 puncte**
3. Calculați masa de substanță organică obținută stoechiometric prin deshidratarea a 14,8g alcool (A). **4 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice ale acidului acetic. **2 puncte**
5. Un detergent cationic conține 5,313% azot. Formula de structură a detergentului cationic este:



- Determinați, prin calcul, numărul de atomi de carbon existenți în molecula detergentului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 011

Subiectul D

Alcanii sunt hidrocarburi saturate cu un conținut maxim de hidrogen.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ce au loc la cracarea *n*-butanului. **2 puncte**
2. a. Calculați volumul de *n*-butan introdus în reactor, dacă în urma procesului de cracare s-au obținut 1000 m³ amestec gazos care conține 250 m³ propenă și 200 m³ etenă (volume măsurate în condiții normale) ; se consideră că nu au loc procese de dehidrogenare. **4 puncte**
b. Calculați compoziția în procente de volum a amestecului gazos rezultat. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din etină:
a. clorură de vinil; b. etanal. **4 puncte**
4. Indicați natura atomilor de carbon din molecula etinei. **1 punct**
5. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a clorurii de vinil. **2 puncte**

Subiectul E

Formiatul de etil are miros de rom și este utilizat pentru sintetizarea esențelor aromatizante.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului formic cu etanolul (H⁺). **2 puncte**
2. Calculați masa soluției de etanol de concentrație procentuală masică 95% necesară stoechiometric obținerii a 14,8g formiat de etil **3 puncte**
3. Săpunurile medicinale conțin adaosuri de sulf, fenol și gudroane, iar procentul masic de acizi grași este de 83%. Calculați masa de săpun corespunzătoare unei cantități de 10g acizi grași. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor conform succesiunii:
$$\text{Etanol} \rightarrow \text{Acid acetic} \xrightarrow{\text{Metal}} \text{Acetat de sodiu}$$
 4 puncte
5. Calculați volumul de hidrogen (măsurat în condiții normale) degajat în reacția pentru obținerea a 164g acetat de sodiu, la un randament de 98%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 012

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale etenei cu:
a. $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4)$; b. HCl . **4 puncte**
2. Indicați natura atomilor de carbon din etenă, respectiv etină. **2 puncte**
3. Din $11,2 \text{ m}^3$ etenă (măsurat în condiții normale) se obține etanol cu un randament de 80%. Calculați masa soluției de etanol, de concentrație procentuală masică 23% care se obține prin dizolvarea etanolului în apă. **3 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a propanului. **2 puncte**
b. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 3 moli propan, dacă la arderea unui mol se degajă 530,60 kcal. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a n-butanului. **2 puncte**

Subiectul E

Procentul masic de ulei din miezul de nucă este de 60%.

1. Calculați masa de ulei din 20g miez de nucă. **2 puncte**
2. Calculați aportul energetic la consumul a 50g miez de nucă, dacă un gram de ulei produce 9 kcal. **3 puncte**
3. Alcoolul mentolat, utilizat în tratarea dermatozelor, conține 99 g etanol 96% și 1g mentol. Calculați volumul soluției de etanol ($\rho = 0,79 \text{ g/mL}$) necesar preparării a 30g alcool mentolat. **3 puncte**
4. Pentru detergentul cu formula $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$, care conține 20,25% oxigen (procente masice) calculați numărul atomilor de carbon. **3 puncte**
5. Se supune oxidării cu KMnO_4 în mediu acid 0,01 L soluție de etanol de concentrație 1M.
a. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului cu $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid acetic obținută prin oxidarea celor 0,01L soluție de etanol de concentrație 1M. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23 ; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 013

Subiectul D

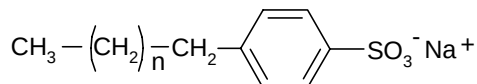
Procesul de descompunere termică a alcanilor reprezintă o sursă de hidrocarburi nesaturate.

1. Amestecul gazos rezultat în urma descompunerii termice a 220 m³ butan (c.n.) conține, în procente de moli, 25% butene, 12% propenă și 8% etenă, restul hidrogen, metan, etan în cantități stoechiometrice și butan netransformat.
Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de dehidrogenare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la cracarea *n*-butanului. **4 puncte**
3. Calculați volumul de etenă obținut la descompunerea a 220 m³ butan (c.n.). **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale 1-butenei cu:
a. H₂O/H₂SO₄; b. Cl₂. **4 puncte**
5. Scrieți formula de structură a 3,3-dimetil-1-butinei. **1 punct**

Subiectul E

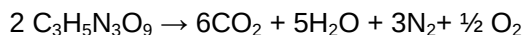
Oțetul, obținut prin fermentație naturală, conține și vitaminele B și D, în afară de apă și acid acetic.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetic prin fermentația etanolului. **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției chimice a acidului acetic cu NaOH_(aq). **2 puncte**
b. Calculați masa soluției de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică 48% ce reacționează stoechiometric cu 0,6g de acid acetic. **3 puncte**
3. Calculați procentul masic de sodiu pentru un detergent de tip alchil – aril – sulfonat de sodiu cu M = 348g/mol, cu formula:



2 puncte

4. Trinitratul de glicerină explodează chiar sub influența unor urme de praf. Calculați volumul de dioxid de carbon (c.n.) degajat prin explozia a 2,27mg trinitrat de glicerină conform ecuației:



2 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
b. Calculați masa de metanol care formează, prin arderea totală, 33,6 cm³ dioxid de carbon (c.n.). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; S-32 ; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 014

Subiectul D

Izopentanul este un compus incolor, inflamabil, component al gazolinei.

- a. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere a izopentanului. **2 puncte**
b. Calculați volumul de dioxid de carbon (măsurat în condiții normale) ce se degajă prin arderea a 720 kg de izopentan. **2 puncte**
- Un amestec de etan, etenă și hidrogen în raport molar 2:2:3 se trece peste un catalizator de platină sub presiune și la temperatură ridicată. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
- Calculați raportul între numărul de moli din amestecul inițial și numărul de moli după reacție (de la punctul 2). **3 puncte**
- Calculați compoziția în procente de moli a amestecului final (de la punctul 2). **2 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale celui de al doilea termen din seria alchinelor cu:
a. $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$; b. Br_2 (2 moli). **4 puncte**

Subiectul E

Dinamita se obține prin îmbibarea unei argile poroase (Kiesselgur) cu trinitrat de glicerină.

- Scrieți formula de structură a trinitratului de glicerină. **1 punct**
- a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a glicerinei. **2 puncte**
b. Calculați masa de glicerină ce reacționează cu 300mL soluție de acid azotic de concentrație 1M. **3 puncte**
- a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
b. Calculați masa de trioleină necesară obținerii, prin hidrogenare catalitică a 8,9mg tristearină. **2 puncte**
- Oțetul de consum conține 3 – 6% acid acetic. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu oxidul de calciu. **2 puncte**
- Calculați masa de oțet, cu 6% acid acetic (procente masice), ce reacționează cu 11,2mg oxid de calciu. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14, O-16, Ca-40.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 015

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Un amestec gazos de 8,96 L (măsurat în condiții normale) format din propan și propenă în raport molar 1:3 este trecut peste o soluție de Br₂ de concentrație procentuală masică 2%. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
2. Calculați masa de soluție de brom 2% consumată în reacție. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de ardere a butanului. **2 punct**
4. Căldura de ardere a butanului este 687,65 kcal/mol. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 112 m³ (c.n.) butan. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale alchinei cu trei atomi de carbon cu:
a. H₂O(Hg²⁺/H₂SO₄); b. HCl(2moli). **4 puncte**

Subiectul E

Detergenții neionici sunt degradați biologic pe cale enzimatică (biodegradabili).

1. Determinați numărul atomilor de carbon dintr-un detergent cu masa molară 578g/mol și cu formula de structură:
$$C_6H_5 - O - (CH_2 - CH_2 - O)_n - CH_2 - CH_2 - OH.$$
 3 puncte
2. Precizați acțiunea biologică a etanolului. **2 puncte**
3. Concentrația în procente de volum a unei soluții de apă – alcool etilic reprezintă numărul de grade alcoolice. Calculați volumul de alcool conținut într-un litru de băutură alcoolică de 6 grade. **2 puncte**
4. Săpunul de bariu este utilizat pentru obținerea de paste adezive. Calculați masa molară a săpunului care are procentul masic de 21,174% bariu. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză în mediu acid a acidului acetilsalicilic. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid salicilic obținut prin hidroliza a 4 moli de acid acetilsalicilic la un randament de 87,5%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Br-80 ; Ba-137.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 016

Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere ale metanului și etanului. **2 puncte**
2. Un amestec de 20 L metan și etan (măsurat în condiții normale) se arde în exces de aer. Din gazele de ardere se separă 36 L CO₂ (măsurat în condiții normale). Determinați compoziția în procente de moli a amestecului de alcani. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor 1-butenei cu :
a. H₂O/H₂SO₄; b. HCl. **4 puncte**
4. Calculați volumul de HCl (măsurat în condiții normale) stoechiometric necesar pentru a reacționa cu 11,2 t 1-butenă. **4 puncte**
5. Scrieți formula de structură a 3,3-dimetil-1-butinei. **1 punct**

Subiectul E

Acidul acetilsalicilic se dizolvă în alcool formând o soluție limpede și incoloră.

1. Scrieți formula de structură a acidului acetilsalicilic. **1 punct**
2. Calculați masa de soluție care se obține prin dizolvarea a 0,1 moli de acid acetilsalicilic în 100 mL soluție de etanol ($\rho = 0,78\text{g/mL}$). **2 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
b. Știind că prin fermentație acetică se produce o energie de 117 kcal/mol, calculați cantitatea de energie obținută pentru a se forma prin fermentație 180g acid acetic. **2 puncte**
4. Calculați valoarea lui **n** pentru detergentul cu formula de structură:
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)}_n\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
dacă procentul masic de oxigen este de 34,46%. **3 puncte**
5. O capsulă de medicament conține 2,5 mg trinitrat de glicerină și excipienți.
a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a glicerinei. **2 puncte**
b. Calculați cantitatea de glicerină necesară stoechiometric pentru fabricarea a 10 capsule. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 017

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă pentru tehnologia chimică organică.

1. a. Un amestec gazos de propan și propenă cu volumul de 8,96 L (măsurat în condiții normale) reacționează stoechiometric cu bromul din 200 mL soluție de Br₂ de concentrație molară 0,5M. Scrieți ecuația reacției. **2 puncte**
b. Calculați concentrația procentuală molară a amestecului de hidrocarburi. **4 puncte**
2. Calculați masa de produs bromurat ce se obține. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale celui de al doilea termen din seria alchinelor cu:
a. H₂O(Hg²⁺/H₂SO₄); b. HCl(2 moli). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a n-butanului. **2 puncte**
5. Precizați semnificația noțiunii: *cifră octanică*. **1 punct**

Subiectul E

Metanolul produce prin ardere mai puține substanțe nocive decât benzina.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
2. Calculați volumul de metanol (ρ=0,8 g/mL) ce produce prin ardere 67,2L dioxid de carbon (c.n.). **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției acidului formic cu magneziu. **2 puncte**
b. Calculați volumul de hidrogen (c.n.) degajat în reacția totală a acidului formic cu 48g magneziu. **2 puncte**
4. O probă de 17,72g trigliceridă simplă cu masa molară 886g/mol se solidifică prin hidrogenare cu 0,896 L hidrogen (c.n.). Determinați numărul de legături duble dintr-o moleculă de trigliceridă. **3 puncte**
5. a. Scrieți formula de structură a acidului acetilsalicilic. **1 punct**
b. Calculați conținutul masic de oxigen din 36g acid acetilsalicilic. **2 puncte**

Mase atomice: H-1, C-12, O-16, Mg-24, Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 018

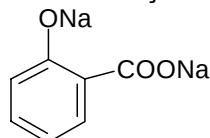
Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Un amestec gazos de propan și butan în raport molar 1:2 este supus combustiei. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere. **4 puncte**
2. Calculați volumul amestecului gazos supus arderii, știind că se supun combustiei cu 4032 L aer (măsurat în condiții normale) cu 20% O₂ (procente volumetrice). **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale n-alchenei cu patru atomi de carbon și legătură dublă marginală cu:
a. H₂O(H₂SO₄); b. HCl. **4 puncte**
4. a. Scrieți formula alcanului cu masa molară M=44 g/mol care prin monohalogenare formează doi derivați monohalogenati. **2 puncte**
5. Scrieți formula unui derivat monohalogenat. **1 punct**

Subiectul E

1. Scrieți ecuația reacției de nitrare a glicerinei. **2 puncte**
2. Calculați masa de trinitrat de glicerină obținută prin nitrarea totală a 5 moli glicerină. **2 puncte**
3. Bicarbonatul de sodiu alimentar se "stinge" cu oțet.
a. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu bicarbonatul de sodiu (NaHCO₃). **2 puncte**
b. Calculați volumul de oțet cu 90g acid acetic / litru necesar stoechiometric reacției cu 8,4g bicarbonat. **3 puncte**
4. Salicilatul de sodiu se folosește în medicină și are formula de structură:



Determinați masa de sodiu dintr-un comprimat de 50mg ce conține 36,4% salicilat.

- 3 puncte**
5. Determinați numărul atomilor de carbon dintr-un detergent anionic cu un conținut masic de 11,11% sulf și formula de structură:
 $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$ **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 019

Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai heptenei care prezintă câte doi atomi de carbon cuaternari. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din etină:
a. clorură de vinil; b. etanal. **4 puncte**
3. a. La polimerizarea clorurii de vinil se obține policlorura de vinil. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Calculați masa de clorură de vinil care se obține din 448 m³ etină (măsurat în condiții normale) la un randament al reacției de 80%. **3 puncte**
4. Alcanul cu masa molară 58 g/mol poate forma doi izomeri. Determinați alcanul. **2 puncte**
5. Scrieți formulele celor doi izomeri identificați. **2 puncte**

Subiectul E

Detergenții cationici fac fibrele mai moi și se folosesc la fabricarea balsamurilor de rufe.

1. Explicați acțiunea de spălare a detergenților. **3 puncte**
2. Pentru detergentul cu formula $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \text{Cl}^-$ și procentul masic de clor 12,79%, determinați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului. **3 puncte**
3. Se dă schema de reacții chimice:
a. $(\text{A}) + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \rightarrow (\text{B})$
b. $(\text{B}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow (\text{C}) + \text{H}_2\text{O}$
Știind că (C) este monoester cu 31,37% oxigen (procente masice) și (A) este un alcool monohidroxilic, primar, saturat, determinați formula de structură a esterului (C). **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor conform schemei, pentru obținerea compușilor (A) și (B). **4 puncte**
5. Precizați două proprietăți fizice ale etanolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 020

Subiectul D

Gazele de cracare conțin alcani și alchene și reprezintă o sursă de materii prime pentru industria chimică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, care au loc la cracarea *n*-butanului. **2 puncte**
2. Un amestec de gaze rezultat în urma cracării *n*-butanului conține 12% etenă, 28% propenă și butan netransformat (în procente volumetrice). Calculați volumul de butan introdus în reacție dacă în amestecul gazos final se găsesc 200 m³ (c.n.) butan nereacționat. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din propenă:
a.un alcool; b.un derivat dihalogenat. **4 puncte**
4. O alchină necunoscută cu masa molară $M=40\text{g/mol}$ adăunează Br₂ și formează un produs (A). Determinați alchina. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (A). **2 puncte**

Subiectul E

Acidul salicilic are proprietăți antiseptice, fiind utilizat la conservarea unor alimente și băuturi.

1. Scrieți formula de structură a acidului salicilic. **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției acidului salicilic cu anhidrida acetică. **2 puncte**
3. Calculați masa de acid salicilic necesară stoechiometric obținerii a 54g ester. **3 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției acidului palmitic cu soluție de NaOH. **2 puncte**
b. Calculați masa de sodă caustică (NaOH) necesară stoechiometric obținerii a 55,6 kg palmitat de sodiu. **3 puncte**
5. a. Un monoalcool saturat secundar (A) conține 64,86% carbon și 13,51% hidrogen (procente masice). Determinați prin calcul formula moleculară a alcoolului (A). **3 puncte**
b. Scrieți formula structurală a alcoolului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 021

Subiectul D

Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifatice au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a monoclorometanului, diclorometanului, trichlorometanului și tetraclorurii de carbon din metan. **4 puncte**
2. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și CCl_4 în raport molar 3:2:1:1. Calculați raportul molar $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la introducerea în reactor. **4 puncte**
3. Considerând că tot HCl obținut se dizolvă în apă formând o soluție de concentrație 0,5M determinați volumul soluției de HCl 0,5M obținut din 2,24 m³ de CH_4 (în condițiile date). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice a etinei cu HCl cu formarea unui monomer (M). **2 puncte**
5. Indicați o utilizare a monomerului vinilic (M). **1 punct**

Subiectul E

Alcoolii sunt compuși cu importante utilizări.

1. Precizați două proprietăți fizice ale alcoolului etilic. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului în prezență de $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$. **2 puncte**
3. Calculați masa de etanol necesară stoechiometric obținerii prin oxidare a 0,2 moli de acid etanoic. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a dioleostearinei. **2 puncte**
b. Calculați masa de produs de reacție obținut stoechiometric prin hidrogenarea a 8,86g dioleostearină. **3 puncte**
5. a. Un monoester (A) cu masa molară 102g/mol conține 58,82% carbon și 9,8% hidrogen (procente masice). Știind că diferența dintre numărul de atomi de carbon din acid și din alcool este 1, calculați formula moleculară a esterului (A). **3 puncte**
b. Scrieți formula de structură a esterului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 022

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției chimice a propenei cu apa (H_2SO_4). **2 puncte**
2. Calculați volumul de propenă (măsurat în condiții normale) care a fost introdus în reacție dacă prin dizolvarea în apă a alcoolului rezultat s-au obținut 2 kg soluție de concentrație procentuală masică 23%. **4 puncte**
3. O alchină necunoscută cu masa molară $M=54\text{g/mol}$ reacționează cu Br_2 în raport molar 1:2, cu formarea unui produs (A).
 - a. Determinați formula moleculară și structurală ale alchinei știind că aceasta conține numai atomi de carbon primari și cuaternari. **4 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului bromurat (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere a butanului. **2 puncte**
5. Indicați o utilizare a reacției de ardere a butanului. **1 punct**

Subiectul E

Metanolul se mai numește și spirt de lemn.

1. Precizați două proprietăți fizice ale metanolului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
3. Calculați cantitatea de energie obținută prin arderea totală a 20 kmoli metanol, știind că puterea calorică a acestuia este de 7000 kcal/kg. **3 puncte**
4. a. Benzoatul de sodiu (E211) este prezent ca antiseptic în multe băuturi răcoritoare. Scrieți formula de structură a benzoatului de sodiu. **1 punct**
 - b. Calculați masa de benzoat de sodiu care conține 16,8g carbon. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției dintre acidul palmitic și $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de hidroxid de sodiu necesară stoechiometric obținerii a 6,12kg palmitat de sodiu. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 023

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă pentru tehnologia chimică organică.

1. Determinați formula moleculară și structurală ale alcanului (A) cu $M=86 \text{ g/mol}$ care conține în catena sa numai atomi de carbon secundari și primari. **3 puncte**
2. Scrieți formula structurală pentru izomerul alcanului (A), care are numai atomi de carbon primari și terțiari. **2 puncte**
3. a. Se obține etanol din etenă cu un randament de 75%. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Calculați masa soluției de concentrație procentuală masică 23% care se obține prin dizolvarea etanolului obținut din $89,6 \text{ m}^3$ etenă (c.n.), în apă. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice a 3-metil-1-butinei cu $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții prin care se poate identifica butena dintr-un amestec butan-butenă. **2 puncte**

Subiectul E

Toxicitatea alcoolilor crește cu creșterea numărului de atomi de carbon.

1. Precizați două proprietăți fizice ale etanolului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a 2-butanolului. **2 puncte**
3. Calculați masa de substanță organică obținută prin deshidratarea a 5 moli de 2-butanol cu un randament de 80%. **3 puncte**
4. a. Scrieți formula de structură a oleatului de sodiu. **1 punct**
b. Calculați conținutul procentual masic de sodiu dintr-un mol de oleat de sodiu. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu carbonatul acid de sodiu. **2 puncte**
b. Calculați masa soluției de acid acetic de concentrație procentuală masică 60% ce reacționează cu 16,8 g carbonat acid de sodiu. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 024

Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru propan și respectiv, butan.
2 puncte
2. a. Calculați compoziția procentuală molară a unui amestec de 80 cm³ propan și butan (măsurat în condiții normale) care prin ardere formează 300 cm³ CO₂ (c.n.). **3 puncte**
b. Determinați volumul de aer (măsurat în condiții normale) cu 20% O₂, stoechiometric necesar arderii amestecului. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care alchena simetrică, cu patru atomi de carbon în moleculă formează:
a. un alcool; b. un derivat monobromurat. **4 puncte**
4. Scrieți formula structurală a 2-pentinei. **1 punct**
5. Scrieți ecuația unei reacții prin care se poate identifica propena dintr-un amestec de propan și propenă. **2 puncte**

Subiectul E

Detergenții anionici se folosesc pentru fabricarea detergenților de vase.

1. Explicați acțiunea de spălare a detergenților. **3 puncte**
2. Determinați procentul de sulf dintr-un detergent anionic cu masa molară 302 g/mol și formula de structură:



3. Bacteriile acetice sunt răspândite în natură pe fructe, în lichidele dulci. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
4. Calculați masa soluției de etanol de concentrație procentuală masică 92% necesară stoechiometric obținerii a 180g acid acetic. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției acidului formic cu magneziu. **2 puncte**
b. Calculați masa de magneziu de puritate 98% ce reacționează cu 4,6g acid formic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23 ; Mg-24 ; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 025

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. O alchină (A) are conținutul procentual masic de hidrogen egal cu 7,69 %.
Determinați alchina (A). **3 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**
b. Determinați volumul de aer cu 20% O₂ (măsurat în condiții normale) necesar arderii a 1,12 m³(c.n.) acetilenă. **3 puncte**
3. Reprezentați formulele de structură pentru: (B) 2-metil-pentan și (C) 2,2-dimetil-butan. **2 puncte**
4. Precizați care din hidrocarburile (B) și (C) are punctul de fierbere cel mai scăzut. Argumentați răspunsul dat. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției chimice a etinei cu HCl, cu obținerea monomerului (M). **2 puncte**
b. Indicați o utilizare a produsului de reacție (M). **1 punct**

Subiectul E

Sărurile de sodiu ale detergentilor anionici sunt solubile și se pot folosi pentru spălare și în apă dură.

1. Explicați acțiunea de spălare a detergentilor. **3 puncte**
2. Calculați masa molară a detergentului cu structura:
$$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$$
 2 puncte
3. a. Acidul formic se găsește în natură în acele verzi ale pinilor și brazilor. Scrieți ecuația reacției acidului formic cu etanolul (H⁺). **2 puncte**
b. Calculați masa de acid formic necesară stoechiometric în reacția acidului formic cu 200 g soluție etanol de concentrație procentuală masică 92%. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de ardere a etanolului. **2 puncte**
5. Calculați volumul de dioxid de carbon (c.n.) obținut prin arderea a 125cm³ etanol (ρ = 0,78g/mL). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; Na-23; O-16; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 026

Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Un amestec de propan, propenă și hidrogen în raport molar 1:2:3 se trece peste un catalizator de platină sub presiune și la temperatură ridicată. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
2. Calculați raportul dintre numărul de moli din amestecul inițial și numărul de moli după reacție. **2 puncte**
3. Calculați compoziția în procente de moli a amestecului final. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției chimice a 1-butenei cu HCl. **2 puncte**
b. Calculați volumul de HCl (măsurat din condiții normale) stoichiometric necesar pentru a reacționa cu 560 kg butenă. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale celui de al treilea termen din seria alchinelor cu legatură triplă marginală cu:
a. $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$; b. $\text{HCl}(1 \text{ mol})$. **4 puncte**

Subiectul E

Cristalele de acid benzoic sunt aciculare sau lamelare și înainte de topire sublimază.

1. Scrieți formula de structură a acidului benzoic **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției acidului benzoic cu soluție de hidroxid de sodiu. **2 puncte**
3. Calculați masa de benzoat de sodiu ce se formează stoichiometric din 12,2g acid benzoic. **4 puncte**
4. Sărurile de sodiu ale detergentilor alchil – aril sulfonici se folosesc în industria textilă. Calculați procentul masic de sodiu din detergentul cu formula $\text{C}_3\text{H}_7 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$. **4 puncte**
5. Un alcool monohidroxilic, saturat, secundar (A), cu raportul masic de combinare C:H = 4,8 se supune deshidratării. Determinați formula de structură a alcoolului (A). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23 ; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 027

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. Din acetilenă (etină) prin adădire de acid cianhidric (HCN) se obține un monomer (M):

ecuația reacției este: $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CN}$

Calculați masa de monomer care se obține din 560 m³ (c.n.) de acetilenă de puritate 80% dacă randamentul reacției este 75%. **4 puncte**

2. Precizați o utilizare a monomerului (M). **1 punct**

3. O hidrocarbură saturată (A) conține 82,76% C (procent masic) și are M=58 g/mol.

Determinați formula moleculară și structurală ale hidrocarburi știind că are catenă liniară. **4 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției chimice de izomerizare a hidrocarburi (A). **2 puncte**

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale izobutenei (2-metil-propenei) cu:

a. $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4)$;

b. HCl .

4 puncte

Subiectul E

Extractul din coaja de salcie, recomandat pentru dureri și febră conține substanța activă din aspirină.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului salicilic cu anhidrida acetică. **2 puncte**

2. Calculați masa de acid acetilsalicilic obținută din 48,3g acid salicilic cu un randament de 92,85%. **4 puncte**

3. Săpunurile de calciu și magneziu, fiind insolubile în apă, folosesc la determinarea durtății apei. Determinați masa molară a săpunului de calciu ce conține 7,27% calciu. **3 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a acidului oleic. **2 puncte**

5. Calculați volumul de hidrogen (măsurat în condiții normale) necesar hidrogenării a 100mL ulei de in ($\rho = 0,93\text{g/cm}^3$) cu un conținut masic de 15,17% acid oleic. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Ca-40.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 028

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice pot fi utilizate fie drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției propenei cu $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4)$. **2 puncte**
2. Calculați volumul de propenă (măsurat în condiții normale) necesar reacției la un randament de 80% știind că s-au obținut 4,8 kg propanol. **4 puncte**
3. O alchină necunoscută (A) adăunează Br_2 din 200 mL soluție 0,1 M formând 3,6 g produs tetrabromurat (B).
 - a. Determinați alchina necunoscută (A). **3 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (B). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*-butanului. **2 puncte**
5. Precizați semnificația noțiunii: *cifra octanică*. **2 puncte**

Subiectul E

Cu apele acide, săpunurile formează acizi grași, insolubili și fără acțiune de spălare.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
2. Uleiul de lemn chinezesc (extras din lemnul unui arbore ce crește în China) conține 80% acid linoleic, cu formula de structură:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$$
Calculați volumul de hidrogen (c.n.) necesar pentru hidrogenarea a 350g acid linoleic. **3 puncte**
3. Trinitratul de glicerină, aprins, arde cu flacără liniștită; explodează doar la încălzire bruscă. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acid azotic. **2 puncte**
4. Calculați numărul de moli de acid azotic care au reacționat stoechiometric pentru a forma 681 g de trinitrat de glicerină. **4 puncte**
5. Un acid monocarboxilic saturat (A) este tratat cu etanol și formează un ester (B). Determinați, prin calcul, formulele acidului și esterului știind că esterul (B) are $M = 88 \text{ g/mol}$. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 029

Subiectul D

Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifactice au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a monoclorometanului, diclorometanului trichlorometanului și tetrachlorurii de carbon din metan. **4 puncte**
2. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și Cl_2 nereacționat în raport molar 4:3:1:1. Calculați raportul molar $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la începutul reacției. **3 puncte**
3. Considerând că tot HCl obținut se dizolvă în apă formând o soluție 0,1M determinați volumul soluției de HCl 0,1M obținut din $89,6 \text{ dm}^3 \text{ CH}_4$ (c.n.) în condițiile date. **3 puncte**
4. O alchină (A) are masa molară $M=40 \text{ g/mol}$. Determinați alchina (A). **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției chimice a alchinei (A) cu $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **2 puncte**

Subiectul E

Detergenții cationici, denumiți și "săpunuri inverse" sunt dezinfectanți.

1. Calculați procentul masic de azot din detergentul cu formula de structură:
 $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \text{Cl}^-$. **2 puncte**
2. Acidul benzoic a fost descoperit și extras dintr-o rășină numită smirnă.
Scrieți ecuația reacției acidului benzoic cu soluție de hidroxid de sodiu. **2 puncte**
3. Calculați masa de NaOH necesară stoechiometric reacției cu 2 kmoli acid benzoic. **2 puncte**
4. Calculați masa de benzoat de sodiu obținută stoechiometric din reacția acidului benzoic cu 70,88 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 40% ($\rho = 1,411 \text{ g/mL}$) cu un randament de 75%. **4 puncte**
5. Alcoolul metilic absolut este miscibil cu benzina, fiind utilizat drept combustibil.
 - a. Scrieți ecuația de ardere a metanolului. **2 puncte**
 - b. Calculați volumul de dioxid de carbon (c.n.) degajat prin arderea a 4,8 kg metanol. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 030

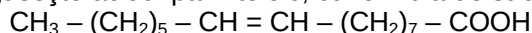
Subiectul D

Gazele de cracare conțin alcani și alchene și reprezintă o sursă de materii prime pentru industria chimică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, care au loc la cracarea *n*-butanului. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, ce au loc la dehidrogenarea *n*-butanului. **2 puncte**
3. Un amestec de gaze rezultat în urma descompunerii termice a butanului conține 6% etenă, 14% propenă și 20% butene (în procente volumetrice), restul hidrogen, metan, etan în cantități stoechiometrice și butan netransformat.
Calculați volumul de butan introdus în reacție, dacă în amestecul gazos final se găsesc 200 m³ butan (c.n.) netransformat. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere pentru:
a. butan; b. butenă. **4 puncte**
5. Precizați în care dintre cele două reacții se consumă un volum mai mare de aer. **1 punct**

Subiectul E

În grăsimea peștilor se găsește acidul palmitoleic, cu formula de structură:



1. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a acidului palmitoleic. **2 puncte**
2. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 15·10⁵ Pa și 160 °C necesar stoechiometric pentru hidrogenarea a 2,54g acid palmitoleic **4 puncte**
3. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de esterificare a glicerinei cu acidul azotic. **2 puncte**
5. Calculați volumul soluției de acid azotic de concentrație procentuală masică 63% (ρ = 1,53 g/mL) care reacționează cu 2 kmoli glicerină. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 031

Subiectul D

Adiția bromului la alchene este folosită în determinările calitative și cantitative.

1. Alchena (A) adăunează brom formând un produs (B) cu un conținut masic de 3,7% hidrogen. Determinați alchena (A) și scrieți o formulă de structură a acesteia, dacă are numai un atom de carbon primar. **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului bromurat (B). **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**
4. Determinați volumul de CO_2 care rezultă stoechiometric prin arderea 280 m^3 acetilenă (măsurate în condiții normale) de puritate 80% în suflătorul oxiacetilenic. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției chimice a etinei cu HCl pentru formarea unui monomer (M). **2 puncte**
b. Indicați o utilizare a produsului de reacție, monomerul (M). **1 punct**

Subiectul E

Acidul butanoic este acidul gras principal din unt.

1. Scrieți ecuația reacției acidului butanoic cu soluție de hidroxid de sodiu. **2 puncte**
2. Calculați volumul soluției de hidroxid de sodiu de concentrație 1M necesar stoechiometric pentru a neutraliza 17,6g acid butanoic. **3 puncte**
3. Săpunul de plumb este insolubil și lipicios, fiind utilizat la fabricarea de plasturi. Calculați masa molară a săpunului ce conține 42,15% plumb (procente masice). **2 puncte**
4. Explicați proprietatea de spălare a săpunului de sodiu. **3 puncte**
5. Puterea calorică a metanolului lichid este 19,37 MJ/kg.
 - a. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de metanol necesară stoechiometric pentru a se obține 61,984 MJ. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; Na-23 ; Br-80 ; Pb-207.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 032

Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru propan și respectiv, butan. **4 puncte**
2. Calculați volumul de CO_2 (c. n.) care se degajă la arderea unui amestec (A) de propan și butan cu volumul de 1500 m^3 (măsurat în condiții normale) știind că raportul molar propan : butan este 2:3. **3 puncte**
3. Determinați volumul de aer cu 20 % (procente volumetrice) O_2 (măsurat în condiții normale) necesar arderii propanului din amestecul (A), cu volumul de 1500 m^3 (c.n.). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice prin care se obține un alcool din 2-butenă. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții de identificare a 2-butenei dintr-un amestec butan-butenă. **2 puncte**

Subiectul E

Detergenții pentru spălare automată conțin în principal detergenți neionici de tip hidroxiesteri.

1. Explicați acțiunea de spălare a detergenților. **3 puncte**
2. Calculați "n" pentru detergentul cu formula de structură:
$$\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COO} - (\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O})_n - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$$
și 33,54% oxigen (procente masice). **2 puncte**
3. Acidul izovalerianic este utilizat la fabricarea produselor farmaceutice cu rol calmant și are formula:
$$(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$$
Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului izovalerianic cu :
a. NaOH(aq) ; b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH (H}^+)$. **4 puncte**
4. Calculați masa soluției de etanol de concentrație procentuală masică 92% consumată stoechiometric pentru esterificarea a 2 moli acid izovalerianic **3 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică 40% ce neutralizează 4 moli de acid izovalerianic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

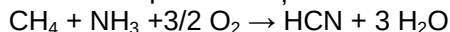
Subiectul II (30 puncte)

Varianta 033

Subiectul D

Prin chimizarea metanului se pot obține produși cu aplicații practice.

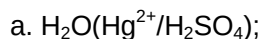
1. Procesul de amonoxidare a metanului permite obținerea HCN conform ecuației reacției chimice:



Calculați volumul de metan (c.n.) necesar pentru obținerea a 2,43 t HCN la un randament al reacției de 90%. **4 puncte**

2. Determinați volumul de O_2 (măsurat în condiții normale) stoechiometric necesar pentru amonoxidarea volumului de $1,12 \text{ m}^3$ metan (măsurat în condiții normale). **3 puncte**

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale alchinei cu cinci atomi de carbon și catenă ramificată cu:



4 puncte

4. Alcanul cu masa molară 58 g/mol poate forma doi izomeri, (B) și (C). Identificați alcanul (A). **2 puncte**

5. Scrieți formulele celor doi izomeri corespunzători (B) și (C). **2 puncte**

Subiectul E

Săpunurile de aluminiu se folosesc pentru impermeabilizarea țesăturilor.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**

2. Gazele de rafinare, care conțin 2-butenă, constituie materia primă pentru obținerea de 2-butanol. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a 2-butanolului. **2 puncte**

3. Calculați masa de 2-butanol prin deshidratarea căreia se obțin stoechiometric 168g 2-butenă cu un randament de 75%. **4 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției de hidroliză acidă a acidului acetilsalicilic. **2 puncte**

5. Calculați masa de acid salicilic obținută stoechiometric prin hidroliza a 18 g acid acetilsalicilic. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 034

Subiectul D

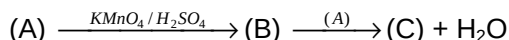
Hidrocarburile alifactice pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**
2. Prin arderea acetilenei se obțin 336 m³ CO₂ (c.n.). Calculați cantitatea (numărul de moli) de acetilenă introdusă în reacție. **4 puncte**
3. Determinați cantitatea de căldură rezultată din reacție, dacă puterea calorică a acetilenei este $q=13860 \text{ kcal/Nm}^3$. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din propenă :
a. un alcool; b. un derivat dihalogenat. **4 puncte**
5. Scrieți formula structurală a 2,2,3,3-tetrametilbutanului. **1 punct**

Subiectul E

Săpunuri solubile sunt cele de sodiu și potasiu.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **2 puncte**
2. Se dă schema de transformări :



- Știind că (A) este un alcool monohidroxilic, cu raportul masic de combinare C:H = 4:1, determinați formulele compuşilor (A), (B) și (C). **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor, conform schemei, pentru obținerea compuşilor (B) și (C). **4 puncte**
 4. Calculați masa de compus (C) obținută din 3 moli compus (B) cu un randament de 66,67%. **4 puncte**
 5. Precizați două proprietăți fizice ale alcoolului (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 035

Subiectul D

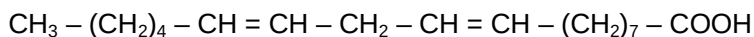
Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifatiche au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare a propanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a monoclorometanului, diclorometanului triclorometanului și tetraclorurii de carbon din metan. **4 puncte**
3. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și CCl_4 în raport molar 4:2:2:1. Calculați raportul molar $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la începutul reacției. **3 puncte**
4. Considerând că întreaga cantitate de HCl obținut se dizolvă în apă, formând o soluție de concentrație 0,25 M, calculați volumul soluției de HCl de concentrație 0,25M obținut din 4,5 moli de CH_4 (în condițiile de la punctul 3). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere pentru:
a. butenă; b. butină. **2 puncte**

Subiectul E

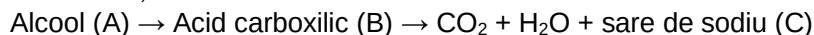
Acizii grași esențiali (omega 6) sunt implicați în reducerea colesterolului în fluxul sanguin.

1. Acidul linoleic este unul dintre aceștia și are formula de structură:



Calculați masa de produs solid obținut prin hidrogenarea a 84g acid linoleic. **3 puncte**

2. Se dă schema de reacții chimice:



- Știind că din reacția a 7,4 g acid se degajă stoechiometric 2,24 L dioxid de carbon (c.n.), calculați masa molară a acidului (B). **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru alcoolul (A), acidul (B) și sarea (C) din schema de reacții. **3 puncte**
 4. Scrieți ecuațiile reacțiilor conform schemei. **4 puncte**
 5. Calculați masa de alcool (A) necesară obținerii celor 7,4 g acid (B) cu un randament de 80%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 036

Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru propan și respectiv, butan. **2 puncte**
2. Calculați volumul de aer (c.n.) cu 20% O₂ (în procente volumetrice) necesar arderii unui amestec de propan și butan cu masa de 496 g știind că raportul molar propan :butan este 3:2. **4 puncte**
3. O alchină necunoscută (A) cu M=54 g/mol adăunează Br₂, formând un produs tetrabromurat (B).
 - a. Determinați alchina necunoscută (A). **2 puncte**
 - b. Scrieți o formulă de structură a acesteia dacă are legătură triplă marginală. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (B). **2 puncte**
5. Determinați masa soluției de brom de concentrație procentuală masică 2% necesară pentru a reacționa total cu 0,2 moli butină. **3 puncte**

Subiectul E

La analiza structurii cocainei s-a stabilit că o porțiune din structura acesteia o reprezintă acidul benzoic esterificat.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului benzoic cu etanolul (H⁺). **2 puncte**
2. Calculați masa soluției de etanol de concentrație procentuală masică 92% necesară stoechiometric esterificării a 48,8g acid benzoic. **4 puncte**
3. Calculați masa molară a săpunului de potasiu ce conține 13,26% potasiu (procente masice). **3 puncte**
4. Uleiul de migdale utilizat în fabricarea de emoliente farmaceutice conține gliceride ale acidului oleic. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
5. Calculați masa de produs stoechiometric obținut prin hidrogenarea trioleinei din 1105 g ulei de migdale care conține 80% trioleină (procente masice). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; K-39; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 037

Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate fie drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Un amestec de etenă, etină și hidrogen în raport molar 1:3:5 se trece peste un catalizator de Pd/Pb²⁺ sub presiune și la temperatură ridicată. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**

2. a. Calculați raportul dintre numărul de moli din amestecul inițial și numărul de moli după reacție. **3 puncte**

b. Calculați compoziția în procente de moli a amestecului final. **3 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de ardere a etanului. **2 puncte**

4. Determinați volumul de aer (c.n.) cu 20% O₂ (în procente volumetrice) necesar arderii etanului dacă volumul de CO₂ rezultat din ardere este 800 m³ (volum măsurat în condiții normale). **3 puncte**

5. Scrieți ecuația reacției chimice a celui de-al treilea termen din seria alchinelor cu legătură triplă marginală cu H₂O(Hg²⁺/H₂SO₄). **2 puncte**

Subiectul E

Acidul formic a fost obținut din furnicile roșii, prin distilare cu apă.

1. Scrieți ecuația reacției acidului formic cu magneziu. **2 puncte**

2. Calculați masa de magneziu ce reacționează stoechiometric cu 184g acid formic. **3 puncte**

3. Lipsa acizilor grași nesaturați (esențiali) determină tulburări metabolice. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**

4. Calculați volumul de ulei de floarea soarelui (ρ = 0,92g/mL) cu un conținut masic de 34% trioleină, care se consumă stoechiometric pentru hidrogenarea trioleinei cu 3 moli de hidrogen. **3 puncte**

5. a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a glicerinei. **2 puncte**

b. Calculați masa de glicerină ce reacționează cu 300 mL soluție acid azotic de concentrație 6M. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16, Mg-24.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 038

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice pot fi utilizate drept combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției de adiție a H_2O (H_2SO_4) la etenă. **2 puncte**
2. Prin reacția a 280 m^3 etenă (măsurat în condiții normale) de puritate 80% se obține etanol. Acesta se dizolvă în apă rezultând 1600 kg soluție de concentrație procentuală masică 23%. Calculați randamentul de transformare a etenei în etanol. **4 puncte**
3. O alchină necunoscută (A) are masa molară $M=40 \text{ g/mol}$. Determinați formula moleculară și structurală ale alchinei (A). **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale propinei cu:
a. H_2O ($\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4$); **4 puncte**
b. Cl_2 (2 moli). **2 puncte**
5. Precizați sensul noțiunii: *cifra octanică*. **2 puncte**

Subiectul E

Metanolul este un bun dizolvant pentru rășini, unii coloranți și grăsimi.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului **2 puncte**
2. Știind că prin arderea a $0,064 \text{ tone}$ metanol lichid se obține o cantitate de căldură de 123968 MJ calculați puterea calorică a metanolului (l) exprimată în MJ/kg **3 puncte**
3. Un comprimat de aspirină tamponată conține $0,85 \text{ g}$ excipienți, $0,15 \text{ g}$ gluconat de calciu și $0,5 \text{ g}$ acid acetilsalicilic.
a. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului salicilic cu clorura de acetyl. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid acetilsalicilic necesară obținerii a 10 comprimate de aspirină tamponată. **2 puncte**
4. Detergenții sunt agenți activi de suprafață. Explicați proprietățile de spălare ale detergenților. **3 puncte**
5. Determinați numărul de atomi de carbon pentru detergentul cu masa molară 222 g/mol și cu formula de structură:
$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$$
 3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 039

Subiectul D

Reacția de izomerizare a alcanilor are o importanță deosebită pentru îmbunătățirea calității benzinei.

1. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru metan și respectiv, etan. **2 puncte**
3. a. Calculați compoziția procentuală molară a unui amestec (A) de 80 cm³ metan și etan (măsurat în condiții normale) care prin ardere formează stoechiometric 120 cm³ CO₂(c.n.). **4 puncte**
b. Determinați volumul de aer (măsurat în condiții normale) cu 20% O₂ (procente volumetrice) stoechiometric necesar arderii amestecului (A) de 80 cm³ metan și etan (c.n.). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de polimerizare a etenei. **2 puncte**
5. Indicați o utilizare a polietilenei. **1 punct**

Subiectul E

Margarina este un produs obținut din uleiurile rafinate, prin tratare cu hidrogen (la 400°C cu nichel).

1. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
2. Calculați masa de grăsime solidă obținută stoechiometric prin hidrogenarea a 3 moli trioleină. **3 puncte**
3. Metanolul este utilizat drept combustibil. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
4. Calculați masa de metanol ce formează stoechiometric prin ardere 2kmoli de dioxid de carbon. **3 puncte**
5. Acetoarseniatul de cupru: (CH₃ – COO)₂Cu · 3Cu(AsO₂)₂ cunoscut și sub denumirea de “verde de Paris” este un insecticid puternic.
 - a. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu hidroxidul de cupru. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de acid acetic de concentrație 60% ce reacționează stoechiometric cu 2 moli hidroxid de cupru (proaspăt preparat). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cu-64.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 040

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. Precizați natura legăturilor chimice din molecula acetilenei. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**
3. Determinați volumul de CO_2 (măsurat în condiții normale) rezultat prin arderea a 1m^3 acetilenă (măsurat în condiții normale). **3 puncte**
4. Alcanul (A) cu masa molară $M=72\text{ g/mol}$ poate fi scris sub forma a trei izomeri.
 - a. Determinați alcanul (A). **2 puncte**
 - b. Scrieți formulele de structură ale celor trei izomeri, (B), (C), (D). **3 puncte**
5. Aranjați în ordinea crescătoare a punctelor de fierbere izomerii (B), (C), (D). Argumentați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul E

Prin fermentația acetică a vinului sub influență bacteriană se obține acid acetic de concentrație procentuală masică 3 – 6%.

1. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
2. Calculați masa de etanol stoechiometric necesară pentru a obține 300 g soluție acid acetic de concentrație procentuală masică 6%. **4 puncte**
3. Glicerina se folosește pentru obținerea trinitratului de glicerină. Scrieți ecuația reacției de nitrare a glicerinei. **2 puncte**
4. Calculați volumul soluției de acid azotic de concentrație 6M necesar nitrării a 4 moli glicerină. **4 puncte**
5. Acizii grași nesaturăți formează săpunuri care spumează cu apa. Calculați procentul masic de sodiu din oleatul de sodiu știind că masa molară a acestuia este 304 g/mol. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 041

Subiectul D

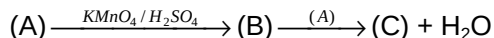
Acetilena este o hidrocarbură cu multiple utilizări.

1. Etanalul se obține prin reacția acetilenei (etinei) cu H_2O ($\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$). Scrieți ecuația reacției de obținere a etanalului din acetilenă. **2 puncte**
2. a. Calculați masa de etanal care se obține stoechiometric din 560 m^3 acetilenă (c.n.) de puritate 80%, la un randament al reacției de 75%. **4 puncte**
b. Determinați numărul de moli de apă necesar reacției. **3 puncte**
3. O alchină necunoscută (A) cu $M=40 \text{ g/mol}$ adăunează Br_2 și formează produsul tetrabromurat (B). Identificați alchina necunoscută (A). **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (B). **2 puncte**
5. Scrieți o utilizare a produsului reacției de polimerizare a etinei. **1 punct**

Subiectul E

Uleiul de susan, utilizat la fabricarea insecticidelor, are un conținut masic de 35 – 60% trigliceride ale acidului oleic.

1. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
2. Calculați volumul de hidrogen (c.n.) necesar hidrogenării a 442g ulei de susan cu un conținut masic de 40% trioleină. **3 puncte**
3. Se dă schema de reacții chimice:



- Știind că (A) este un alcool monohidroxilic cu raportul masic de combinare $\text{C}:\text{H}:\text{O} = 12:3:8$ se cere să determinați prin calcul formula moleculară a alcoolului (A). **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor conform schemei. **4 puncte**
 5. Săpunurile formează cu apele dure săpunuri de calciu insolubile, fără putere de spumare. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 042

Subiectul D

Adiția bromului la alchene este folosită în determinările calitative și cantitative.

1. Un amestec gazos de metan și etenă cu volumul de 112 cm^3 (măsurat în condiții normale) este trecut printr-un vas cu brom. Scrieți ecuația reacției chimice de bromurare. **2 puncte**
2. Calculați concentrația procentuală molară a amestecului de hidrocarburi știind că masa vasului a crescut cu 56 mg. **4 puncte**
3. Calculați masă de produs bromurat care se obține. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale izobutenei (2-metil-propenei) cu:
a. $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4)$; b. HCl . **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei). **2 puncte**

Subiectul E

Săpunurile solubile au proprietăți tensio-active.

1. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
2. Compusul (S) este un săpun cu formula structurală:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_9 - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \text{Na}^+$$

Calculați masa de săpun care are un conținut masic de 8,27 kg sodiu. **3 puncte**
3. Acetatul de etil se întrebuințează la fabricarea filmelor fotografice.
Precizați două proprietăți fizice ale acidului acetic. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului acetic cu etanolul (H^+). **2 puncte**
b. Calculați masa de acid acetic necesar stoechiometric reacției cu 300g soluție etanol de concentrație 46% pentru obținerea acetatului de etil. **4 puncte**
5. Precizați o proprietate fizică a etanolului. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 043

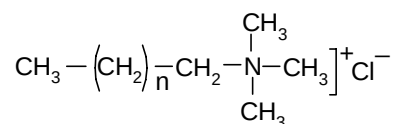
Subiectul D

Reacția de dehidrogenare a alcanilor are importanță deosebită pentru obținerea alchenelor.

1. Scrieți ecuația reacției de dehidrogenare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Calculați cantitatea de *n*-butan (kmoli) intrată în reacția de dehidrogenare pentru a obține 336 kg 2-butenă, dacă amestecul final conține 20% *n*-butan netransformat, 20% 1-butenă și 20% 2-butenă (în procente de volum), restul hidrogen. **4 puncte**
3. Din acetilenă (etină) prin adădire de acid cianhidric (HCN) se obține un monomer (M); ecuația reacției este: $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CN}$
Calculați masa de monomer (M) care se obține din 140 m³ (c.n.) de acetilenă de puritate 80% dacă randamentul reacției este 60%. **4 puncte**
4. Precizați o utilizare a monomerului (M). **1 punct**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care alchena simetrică, cu patru atomi de carbon în moleculă formează:
a. un alcool; b. un derivat diclorurat. **4 puncte**

Subiectul E

Detergenții cationici sunt utilizați pentru obținerea produselor cu rol dezinfectant; au formula de structură:



1. Calculați masa molară a detergentului care conține 12,79% clor. **2 puncte**
2. Un acid monocarboxilic, aciclic, saturat (A) formează o sare ce conține 28,04% sodiu. Determinați prin calcul formula moleculară și scrieți formula de structură a acidului (A). **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției acidului cu NaOH(aq). **2 puncte**
b. Calculați masa soluției de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 80%, ce reacționează stoechiometric cu 2 moli acid (A). **3 puncte**
4. Alcoolul metilic este utilizat drept carburant. Scrieți ecuația reacției de ardere a alcoolului metilic. **2 puncte**
5. Calculați volumul de CO₂(c.n.) rezultat stoechiometric prin arderea a 16 kg alcool metilic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 044

Subiectul D

Procesul de descompunere termică a alcanilor reprezintă o sursă de hidrocarburi nesaturate.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de dehidrogenare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ce au loc la cracarea *n*-butanului. **4 puncte**
3. În urma procesului de descompunere termică a *n*-butanului se obține un amestec gazos care conține în procente de volum : 30% butene, 15% propenă și 5% etenă, restul hidrogen, metan, etan în cantități stoechiometrice.
Calculați volumul de butan (c.n.) necesar pentru obținerea a 336 m³ propenă (c.n.). **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale etinei cu:
a. H₂O(Hg²⁺/H₂SO₄); b. Cl₂ (2 moli). **4 puncte**
5. Precizați o reacție prin care să identificați 1-butenă dintr-un amestec de 1-butenă și butan. **1 punct**

Subiectul E

Alcoolii sunt compuși organici cu multiple utilizări.

1. Precizați acțiunea biologică a etanolului. **2 puncte**
2. Prin deshidratarea unui alcool monohidroxilic aciclic, saturat, secundar (A) se formează alchena (B) cu densitatea de vapori în raport cu aerul 1,938.
 - a. Determinați formula moleculară a alchenei (B). **1 punct**
 - b. Scrieți formula de structură a alcoolului (A). **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a 2-butanolului (A). **2 puncte**
b. Calculați masa de 2-butanol care formează stoechiometric prin deshidratare 168 g alchenă, la un randament de 85 % **4 puncte**
4. Acidul acetic se solidifică formând o masă cristalină albă, asemănătoare cu gheața (acid acetic glacial).
Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu hidroxidul de calciu. **2 puncte**
5. Calculați masa soluției de hidroxid de calciu de concentrație procentuală masică 0,16% ce reacționează stoechiometric cu 12g acid acetic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Ca-40.

$\overline{M}_{aer} = 28,9 \text{ g/mol}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 045

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

1. Scrieți ecuația reacției aceilenei cu HCl pentru formarea unui monomer vinilic (M).
2 puncte
2. Calculați masa de monomer vinilic (M) care se poate obține din 168 m³ acetilenă (măsurat în condiții normale) cu un randament de 75%.
3 puncte
3. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanului.
2 puncte
b. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 250 L CH₄ (măsurat în condiții normale) știind că puterea sa calorică este 9500 kcal/Nm³.
3 puncte
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din 1-butenă:
a. un alcool; b. un derivat dibromurat.
4 puncte
5. Scrieți formula structurală a 2,3-dimetil-2-butenei.
1 punct

Subiectul E

Acidul gras principal din uleiul de floarea soarelui este acidul oleic.

1. Calculați masa de acid oleic (M = 282g/mol) separat dintr-o probă de ulei, dacă pentru hidrogenarea acidului oleic s-au folosit 0,3 moli hidrogen.
3 puncte
2. Prin oxidarea etanolului cu permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric se modifică culoarea soluției, datorită prezentei ionului Mn²⁺. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului cu permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric.
2 puncte
3. Precizați modificarea de culoare a soluției de permanganat de potasiu la oxidarea etanolului în mediu de acid sulfuric.
2 puncte
4. Calculați volumul soluției de etanol, de concentrație 1 M, ce formează prin oxidare cu un randament de 80% o cantitate de 90 g acid etanoic.
3 puncte
5. Scrieți ecuația reacției de hidroliză a acidului acetilsalicilic.
2 puncte
b. Calculați masa de acid acetilsalicilic necesară stoechiometric pentru obținerea a 24g acid acetic.
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 047

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor în urma cărora se obține policlorură de vinil din acetilenă.
2 puncte
2. Se obțin 1250 kg policlorură de vinil cu randament de 75%. Calculați volumul de acetilenă (măsurat în condiții normale) introdus în reacție.
3 puncte
3. a. Reprezentați formulele structurale pentru n-butan și 2-metilpropan.
2 puncte
b. Precizați relația de izomerie dintre n-butan și 2-metilpropan.
1 punct
4. a. Scrieți ecuația reacției de ardere a butanului.
2 puncte
b. Calculați volumul de dioxid de carbon (măsurat în condiții normale) rezultat stoichiometric în urma arderii a 208,8 g butan.
3 puncte
5. Precizați o reacție prin care să identificați 1-butena dintr-un amestec de butan și 1-butenă.
2 puncte

Subiectul E

1. Comparați solubilitatea în apă a metanului cu aceea a metanolului; motivați răspunsul.
2 puncte
2. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului.
2 puncte
3. Se supun arderii 200mL de metanol ($\rho=0,79\text{g/mL}$). Calculați volumul de aer (măsurat în condiții normale) cu 20% oxigen, procente volumetrice, necesar stoichiometric arderii metanolului.
3 puncte
4. Determinați numărul de legături duble dintr-un mol de trigliceridă nesaturată cu $M = 884\text{g/mol}$, dacă pentru hidrogenarea a 176,8g grăsime s-au consumat 1,2 g hidrogen.
3 puncte
5. Peste 200 g soluție de acid acetic se adaugă 100g soluție de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică 56%.
a. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu soluție de hidroxid de potasiu.
2 puncte
b. Calculați concentrația procentuală masică a soluției de acid acetic.
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 048

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt utilizate ca materii prime pentru obținerea unor compuși cu utilizări practice.

1. Alcoolul obținut din reacția propenei cu apa este utilizat ca solvent. Scrieți ecuația reacției chimice dintre propenă și apă (H_2SO_4). **2 puncte**
2. Calculați volumul de propenă (măsurat în condiții normale) care a fost introdus în reacție dacă reacția a decurs cu randament de 80% și prin dizolvarea alcoolului rezultat s-a obținut 1 kg de soluție de concentrație procentuală masică 30%. **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor acetilenei și etenei cu HCl , în raport molar 1:1. **4 puncte**
b. Indicați care dintre produșii reacțiilor de la punctul (3a) este utilizat ca monomer. **1 punct**
4. Precizați o reacție prin care 1-butina se deosebește de n-butan. **2 puncte**
5. a. Reprezentați formulele structurale pentru n-hexan și 2,2-dimetilbutan. **2 puncte**
b. Precizați care dintre cele două hidrocarburi de la punctul (5a) are punctul de fierbere mai scăzut. **1 punct**

Subiectul E

2-Butanolul se folosește la prepararea unor esențe de fructe.

1. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a 2-butanolului. **2 puncte**
2. Calculați volumul alchenei (măsurat în condiții normale) rezultat prin deshidratarea a 14,8kg 2-butanol. **3 puncte**
3. Detergenții au acțiune tensio-activă mai pronunțată decât săpunurile.
Pentru detergentul cu formula $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)}_n\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ și cu $M = 710\text{g/mol}$, calculați valoarea lui "n". **2 puncte**
4. Precizați o aplicabilitate practică a hidrogenării grăsimilor. **2 puncte**
5. Esterii acidului metilpropanoic (izobutanoic) sunt componente ale unor uleiuri din plante.
a. Scrieți ecuația reacției acidului metilpropanoic cu etanolul (H^+). **2 puncte**
b. Calculați masa de acid metilpropanoic necesar stoechiometric reacției cu 150g soluție de etanol de concentrație procentuală masică 92% pentru a obține ester. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 049

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt utilizate ca materii prime pentru obținerea unor compuși cu utilizări practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor în urma cărora se obține policlorură de vinil din acetilenă.
4 puncte
2. Calculați gradul de polimerizare al policlorurii de vinil, dacă din 260 kg acetilenă s-au obținut 4 moli polimer.
3 puncte
3. Metanul se clorurează fotochimic și se obține un compus halogenat (A) care conține 83,52% clor (procente masice). Determinați compusul halogenat (A).
2 puncte
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor care conduc pe această cale de la metan la compusul halogenat (A).
2 puncte
5. Doi compuși izomeri cu formula moleculară $C_2H_4Cl_2$ se obțin unul din acetilenă, iar altul din etenă. Scrieți ecuațiile reacțiilor în urma cărora se obțin cei doi compuși.
4 puncte

Subiectul E

La prepararea de emulgători se folosesc sărurile de sodiu ale detergentilor alchil-aril-sulfonici.

1. Calculați numărul atomilor de carbon din detergentul cu $M = 222$ g/mol și formula
 $C_nH_{2n+1}-C_6H_4-SO_3^-Na^+$
3 puncte
2. Explozia trinitratului de glicerină are loc prin autodescompunere.
Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină.
2 puncte
3. Calculați masa de trinitrat de glicerină ce se obține stoechiometric din 9,2 kg glicerină.
3 puncte
4. Acidul acetic este utilizat la fabricarea peliculelor fotografice neinflamabile.
Explicați solubilitatea în apă a acidului acetic.
2 puncte
5. a. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu $KOH(aq)$.
2 puncte
b. Calculați volumul soluției de hidroxid de potasiu de concentrație 2M care reacționează stoechiometric cu 150g soluție de acid acetic de concentrație procentuală masică 60%.
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39; S-32; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 050

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt utilizate ca materii prime pentru obținerea unor compuși cu utilizări practice sau sunt folosite drept combustibili.

1. a. O hidrocarbură (A) cu formula moleculară C_6H_{14} are în catenă doi atomi de carbon terțiari și prin dehidrogenare conduce majoritar la o hidrocarbură (B). Determinați hidrocarbura (A). **2 punct**

b. Scrieți ecuația reacției de dehidrogenare a hidrocarburi (A). **2 puncte**

2. Indicați denumirile raționale IUPAC ale hidrocarburilor (A) și (B). **2 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei. **2 puncte**

4. Puterea calorică a acetilenei este $56,02 \text{ MJ/Nm}^3$. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 100 moli de acetilenă. **4 puncte**

5. Un amestec de metan și propan are un conținut procentual masic în hidrogen egal cu 20%. Calculați compoziția în procente molare a amestecului. **3 puncte**

Subiectul E

Acidul *n*-butiric se găsește sub formă de esteri în untul proaspăt.

1. Scrieți ecuația reacției acidului *n*-butiric cu NaOH(aq). **2 puncte**

2. Calculați masa de sare de sodiu (săpun) formată din 264g acid *n*-butiric cu o cantitate stoechiometrică de hidroxid de sodiu. **3 puncte**

3. Explicați acțiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**

4. Etanolul constituie una dintre materiile prime de obținere a acidului acetic.

Precizați două utilizări ale alcoolului etilic. **2 puncte**

5. a. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului cu soluție de permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric. **2 puncte**

b. Calculați volumul soluției de permanganat de potasiu de concentrație 8M necesară pentru a forma, prin oxidarea etanolului, 5 moli acid acetic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; K-39; Mn-55.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 051

Subiectul D

Gazele lichefiate utilizate ca sursă de energie pentru consum casnic sunt, de regulă, amestecuri de propan și butan.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor care stau la baza utilizării celor doi alcani drept combustibili casnici. **2 puncte**
2. Calculați volumul de oxigen molecular, măsurat în condiții normale, necesar pentru arderea a 100 L de amestec de propan și butan, măsurat în condiții normale, care conține 50% propan (procente molare). **4 puncte**
3. Prin dehidrogenare alcanii formează alchene, care constituie materii prime de bază ale industriei petrochimice. Scrieți formulele de structură ale alchenelor obținute prin dehidrogenarea n - butanului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care permit transformarea propenei în:
a. 1, 2- dibromopropan; b. 2-propanol. **4 puncte**
5. Un amestec echimolecular de propan și propenă cu volumul de 5,6 L, măsurat în condiții normale, este trecut printr-un vas cu apă de brom. Calculați cu cât crește masa vasului după reacție. **3 puncte**

Subiectul E

Propionatul de etil este întrebuințat ca solvent, la fabricarea esențelor.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a propionatului de etil din acidul propanoic și alcoolul corespunzător, în prezență de acid sulfuric. **2 puncte**
2. Calculați masa (g) de alcool etilic care reacționează stoechiometric cu 14,8g acid propionic pentru a forma propionatul de etil. **3 puncte**
3. Acidul stearic este un acid gras care intră în structura grăsimilor și are formula de structură: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$.
Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului stearic cu:
a. CaCO_3 ; b. $\text{KOH}_{(\text{aq})}$. **4 puncte**
4. Calculați volumul de soluție de KOH de concentrație 2M care reacționează stoechiometric cu 1kg de acid stearic. **3 puncte**
5. Explicați acțiunea de spălare a săpunului de potasiu. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 052

Subiectul D

Etena și propena sunt importanți monomeri vinilici obținuți din țiței în cadrul prelucrării petrochimice a acestuia.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a etenei, respectiv propenei la cracarea *n*-butanului. **4 puncte**
2. Calculați volumul soluției de brom (dizolvat în CCl_4) cu concentrația molară, $C_M=0,05M$, care reacționează cu un amestec echimolar de etenă și propenă cu volumul de $4,48 \text{ cm}^3$, măsurat în condiții normale. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care permit transformarea:
1-butenă $\rightarrow$ 2-butenă **4 puncte**
4. Calculați masa de policlorură de vinil fabricată din 1 t de monomer, știind că randamentul reacției este de 80%. **2 puncte**
5. Menționați o utilizare a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Benzoatul de etil este întrebuințat ca solvent, în parfumerie.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a benzoatului de etil din acidul benzoic și alcoolul corespunzător, în mediu acid. **2 puncte**
2. Calculați masa (g) de acid benzoic de puritate 92,2% care se consumă stoechiometric în reacția cu 4 kmoli de etanol, pentru a forma benzoat de etil. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției care stă la baza folosirii metanolului drept combustibil. **2 puncte**
4. Calculați volumul de aer, măsurat în condiții normale (cu 20% volume oxigen) care se consumă stoechiometric la arderea 1L metanol ($\rho = 0,79 \text{ g/mL}$). **5 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a metanolului cu aceea a metanului; argumentați răspunsul. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 053

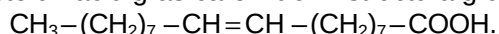
Subiectul D

Zăcămintele de metan din România, furnizează metan de o foarte mare puritate, utilizabil atât ca materie primă în industria chimică, cât și ca sursă de energie.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanului. **2 puncte**
2. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 10 L de metan, măsurat în condiții normale, știind că puterea sa calorică este 9500 kcal/Nm^3 . **3 puncte**
3. Scrieți formulele de structură ale produșilor obținuți prin reacția de monoclorurare a propanului; denumiți științific produșii de monoclorurare ai propanului. **4 puncte**
4. Alcanii din gazele de sondă, prin cracare catalitică, trec în alchene. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale 1-butenei cu:
a. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$; b. $\text{Br}_2 (\text{CCl}_4)$. **4 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale doi izomeri de poziție ai 2-metil-2-pentenei. **2 puncte**

Subiectul E

Acidul oleic este un acid gras care intră în structura grăsimilor și are formula de structură:



1. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului oleic cu:
a. NaOH(aq) ; b. $\text{H}_2 (\text{Ni})$. **4 puncte**
2. Calculați volumul (L) de H_2 (măsurat la 350K și $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) care reacționează stoechiometric cu 3 moli de acid oleic. **4 puncte**
3. Precizați o utilizare a reacției de hidrogenare a grăsimilor lichide. **1 punct**
4. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{OSO}_3^-\text{Na}^+$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, știind că are procentul masic de sulf egal cu 10,12%. **3 puncte**
5. Explicați acțiunea de spălare a detergentului anionic (D). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16 ; S-32 ; Na-23.
Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 054

Subiectul D

Reacția de izomerizare a alcanilor are o importanță tehnică remarcabilă pentru îmbunătățirea calității benzinei.

1. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*- butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de ardere a 2-metilpentanului. **2 puncte**
3. Calculați volumul de aer (c.n.) cu 20% O₂ (procente volumetrice) necesar stoechiometric pentru combustia a 172 g de 2-metilpentan. **3 puncte**
4. Alchenele (materie primă pentru chimia organică de sinteză) se pot obține prin reacția de cracare. Scrieți formulele de structură ale hidrocarburilor obținute prin cracarea *n*- butanului. **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor propinei cu:
a. HBr; b. H₂ (Pd/Pb²⁺). **4 puncte**

Subiectul E

Esterii glicerinei se găsesc în natură sub formă de grăsimi și uleiuri.

1. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu etanolul (H⁺). **2 puncte**
2. Într-un balon este un amestec de 690 g acid acetic și o masă *m* de etanol. Se adaugă acestui amestec puțin H₂SO₄ și se încălzește. Calculați masa *m* de etanol pentru ca acest amestec să fie echimolar. **4 puncte**
3. Un mol de gliceridă (G) consumă pentru hidrogenarea totală 3,43 L H₂, măsurați la 57°C și 16·10⁵ Pa, și rezultă palmitodistearină. Determinați glicerida (G). **4 puncte**
4. Indicați importanța reacției de adiție a H₂ la gliceridele nesaturate. **2 puncte**
5. Explicați acțiunea de spălare a săpunului de sodiu. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot J / mol \cdot K$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 055

Subiectul D

Hidrocarburile alifaticе reprezintă o sursă importantă de materie primă organică pentru obținerea de substanțe cu multiple aplicații practice, deoarece se găsesc răspândite în natură, sau se pot obține destul de ușor din petrol.

1. Se supun clorurării fotochimice 12 kmoli de metan, iar amestecul final de reacție, după îndepărtarea HCl, conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și CH_4 , în raportul molar: 2:2:1:1.
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a celor trei derivați clorurați din metan. **3 puncte**
 - b. Calculați cantitatea de CH_3Cl , care se obține din 12 kmoli de metan. **3 puncte**
2. Scrieți formula de structură și denumiți alcanul care prin dehidrogenare formează propena. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a propenei prin cracarea alcanului cu patru atomi de carbon în moleculă și catenă liniară. **2 puncte**
4. Acetatul de vinil este un monomer important. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acestuia. Indicați o posibilă utilizare a polimerului obținut. **3 puncte**
5. Calculați masa de acetat de vinil care trebuie polimerizat pentru a obține 150 kg poliacetat de vinil, la un randament al reacției de polimerizare de 75%. **2 puncte**

Subiectul E

Butanoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului plăcut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a butanoatului de etil din acidul butanoic și alcoolul corespunzător. **2 puncte**
2. Se sintetizează butanoatul de etil din 26,4g acid butanoic și o masă m de alcool. Calculați masa m de alcool necesară stoechiometric în reacție. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă. **2 puncte**
4. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, știind că are procentul masic de sulf egal cu 9,30%. **4 puncte**
5. Explicați acțiunea de spălare a detergentului (D). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23 ; S-32; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 056

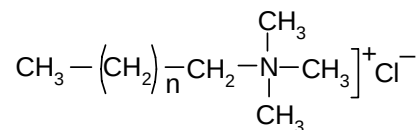
Subiectul D

Hidrocarburile nesaturate au o mare reactivitate chimică, motiv pentru care sunt materii prime foarte importante în chimia organică de sinteză.

1. Determinați formula moleculară a compusului (P), rezultat prin reacția dintre brom și acetilenă care conține, în procente de masă, 92,49 % brom.
4 puncte
2. Scrieți ecuația reacției chimice de adiție a apei la 1-butenă.
2 puncte
3. Calculați masa 2-butanol care se obține din 560 m³ de 1-butenă, măsurată în condiții normale, cu un randament de 80%.
4 puncte
4. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a propenei ; precizați o utilizare a polimerului.
3 puncte
5. Calculați gradul mediu de polimerizare al polipropenei, cunoscând că masa molară medie a acesteia este $M_{\text{polipropenă}} = 50400$ g/mol.
2 puncte

Subiectul E

Un detergent cationic (D) are următoarea formulă de structură:



1. Calculați numărul de atomi de carbon conținuți în molecula unui detergent cationic (D), care are un procent masic de azot egal cu 4,80%.
3 puncte
2. Explicați proprietatea de spălare a unui detergent cationic (D).
3 puncte
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se poate obține acetatul de etil, conform succesiunii de reacții:
Etanol → Acid etanoic → Acetat de etil.
4 puncte
4. Scrieți formulele de structură pentru două substanțe izomere cu acetatul de etil.
2 puncte
5. Calculați masa (g) de alcool care reacționează stoechiometric cu 120 g acid etanoic, pentru a obține acetat de etil.
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 057

Subiectul D

Hidrocarburile sunt utilizate drept combustibili casnici și industriali, deși ele reprezintă o importantă sursă de materii prime pentru sinteza organică.

1. Calculați cantitatea de căldură care se degajă la arderea a 1 m^3 de amestec gazos, măsurat în condiții normale, format din metan, 75%, procente de volum și etan 25%, procente de volum. Căldurile de combustie ale celor doi alcani sunt:
 $Q_{\text{metan}} = 890,2 \text{ kJ/mol}$ și $Q_{\text{etan}} = 1559,5 \text{ kJ/mol}$. **4 puncte**
2. Acetilena se folosește în suflătorul oxiacetilenic pentru sudarea și tăierea metalelor.
 - a. Scrieți ecuația reacției care are loc la utilizarea acetilenei în suflătorul oxiacetilenic. **2 puncte**
 - b. Explicați de ce acetilena este folosită la sudarea metalelor. **1 punct**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care permit transformările:
acetilenă $\rightarrow$ clorură de vinil $\rightarrow$ policlorură de vinil **4 puncte**
4. Calculați masa de policlorură de vinil (kg) obținută din 100 kmoli de acetilenă, dacă randamentul global al transformărilor este 60%. **3 puncte**
5. Precizați o utilizare a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Butanoatul de etil este folosit ca aromatizant, datorită mirosului de ananas.

1. Scrieți ecuația reacției de formare, în mediu acid, a butanoatului de etil, din acidul butanoic și alcoolul corespunzător. **2 puncte**
2. Calculați volumul de etanol ($\rho = 0,8 \text{ g/mL}$) care reacționează stoechiometric cu 3 kmoli de acid butanoic pentru formarea butanoatului de etil. **3 puncte**
3. Acidul butanoic, reacționează cu calciu. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
4. Calculați volumul de H_2 care se degajă, măsurat în condiții normale, dacă acidul reacționează cu 160 g Ca și randamentul reacției este de 80%. **4 puncte**
5. Aranjați în sensul creșterii punctelor de fierbere: alcoolul metilic, alcoolul etilic, glicerina. Explicați răspunsul. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5; Ca-40.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 058

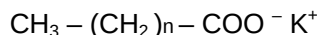
Subiectul D

1. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Precizați importanța practică a reacției de izomerizare a alcanilor. **1 punct**
3. Scrieți formulele de structură ale următorilor alcani, în ordinea crescătoare a punctelor de fierbere : 2,2,4-trimetilpentan, neopentan, 2-metilbutan. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale alchenei care conține în moleculă 2 atomi de carbon primari și 2 atomi de carbon terțiari cu:
a. Br₂; b. HCl. **4 puncte**
5. Prin adiția de brom la o alchină se obține un produs de reacție saturat, a cărui masă molară este de 9 ori mai mare decât masa alchenei. Determinați formula moleculară a alchenei. **4 puncte**

Subiectul E

Săpunurile sunt utilizate datorită proprietății de spălare.

1. Prin neutralizarea unui acid gras (A) se obține un săpun (S), cu formula structurală generală:



- Știind că 73,5 g de săpun (S) se formează dacă un acid gras (A) este neutralizat de 250 mL soluție KOH (aq) de concentrație molară 1M, determinați numărul de atomi de carbon din molecula acidului gras (A). **4 puncte**
2. Explicați proprietatea de spălare a acestui săpun (S). **3 puncte**
 3. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetatului de etil din acid acetic și alcoolul corespunzător (A) în mediu acid. **2 puncte**
 4. Calculați masa de soluție de alcool (A) de concentrație procentuală masică 20%, care reacționează stoechiometric cu 180 g acid acetic, pentru a forma acetatul de etil. **4 puncte**
 5. Comparați punctul de fierbere al etanolului cu cel al glicerinei. Explicați răspunsul. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 060

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt materii prime importante în sinteza chimică organică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care permit realizările următoarelor transformări:
 - a. acetilenă $\rightarrow$ clorură de vinil;
 - b. acrilonitril $\rightarrow$ poliacrilonitril. **4 puncte**
2. Calculați masa (tone) de poliacrilonitril obținută din 1000 kmoli acrilonitril, dacă randamentul reacției de polimerizare este de 80%. **3 puncte**
3. Indicați o utilizare a poliacrilonitrilului. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-butenei din alchina corespunzătoare. **2 puncte**
5. Amestecul de reacție obținut prin clorurarea propanului la temperatura de 300° C conține produșii de monoclorurare în raportul: 1-cloropropan/ 2-cloropropan = 1/1.
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a derivaților monoclorurați din propan. **4 puncte**
 - b. Precizați raportul de izomerie dintre 1-cloropropan și 2-cloropropan. **1 punct**

Subiectul E

Benzoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului placut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a benzoatului de etil din acidul benzoic și alcoolul corespunzător (A) în mediu acid. **2 puncte**
2. Calculați masa de acid benzoic necesară stoechiometric reacției cu 1 L alcool (A) ($\rho = 0,8 \text{ g/mL}$) pentru obținerea benzoatului de etil. **4 puncte**
3. Acidul benzoic reacționează NaHCO_3 . Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
4. Calculați volumul de CO_2 rezultat stoechiometric, măsurat la 300K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, din reacția acidului benzoic cu 168 g NaHCO_3 . **4 puncte**
5.
 - a. Scrieți ecuația reacției etanolului cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$. **2 puncte**
 - b. Precizați o utilizare a acestei reacții. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J/mol}\cdot\text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 061

Subiectul D

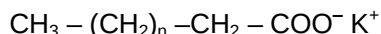
Procesul de descompunere termică a alcanilor reprezintă o sursă de hidrocarburi nesaturate, obținute prin reacții de dehidrogenare și cracare.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de dehidrogenare a *n*-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de cracare a *n*-butanului. **4 puncte**
3. În urma procesului de descompunere termică a „x” m³ de *n*- butan, măsurat în condiții normale, s-au obținut 1000 m³ de amestec gazos de reacție, măsurat în condiții normale, care conține, în procente de volum: 15% butene, 10% etenă, 20% propenă, restul hidrogen, metan, etan în cantități stoechiometrice și butan netransformat. Calculați valoarea volumului „x”, măsurat în condiții normale. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției propenei cu HCl. **2 puncte**
5. Calculați volumul de HCl, măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar pentru a reacționa cu 4,2 t de propenă. **3 puncte**

Subiectul E

Butanoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului plăcut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a butanoatului de etil din acidul butanoic și alcoolul corespunzător. **2 puncte**
2. Calculați masa de butanoat de etil care se obține din reacția a 4,6 g alcool etilic cu acid butanoic, dacă randamentul reacției este de 66,66%. **4 puncte**
3. Formula structurală a unui săpun (S) este:



- Calculați numărul de atomi de carbon din molecula săpunului (S), dacă are procentul masic de oxigen egal cu 10,884 %.
4. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**
 5. Comparați punctul de fierbere al etanolului cu cel al etanului. Motivați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 062

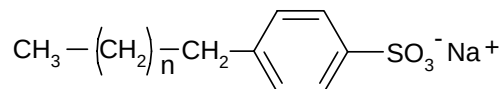
Subiectul D

Etanolul de uz industrial poate fi obținut din etenă.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă. **2 puncte**
2. Calculați volumul de etenă, măsurat în condiții normale, stoechiometric necesar, pentru a obține 500 g de soluție de etanol, cu concentrația procentuală de masă, de 92%. **4 puncte**
3. Un amestec gazos de etan și etenă cu volumul de 0,672 L, măsurat în condiții normale, reacționează stoechiometric cu bromul din 200 mL soluție cu concentrația molară, $c_M = 0,1$ M. Calculați concentrația procentuală molară a amestecului gazos de hidrocarburi. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale propinei cu:
a. H_2 (Ni); c. H_2O (Hg^{2+}/H_2SO_4). **4 puncte**
5. Precizați un domeniu de utilizare pentru cauciucul butadien-acrilonitrilic. **1 punct**

Subiectul E

Un detergent alchil-arilsulfonic are formula generală:



1. Calculați numărul de atomi de carbon din molecula detergentului (D), dacă are conținutul masic de sulf egal cu 9,19%. **4 puncte**
2. Explicați proprietățile de detergentă ale acestui compus (D). **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului benzoic cu etanol, în mediu acid. **2 puncte**
4. Calculați masa etanolului necesar stoechiometric reacției cu 366g acid benzoic. **4 puncte**
5. Enumerați două proprietăți fizice ale compușilor carboxilici. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; S-32; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 063

Subiectul D

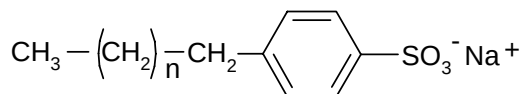
Etanalul sau aldehida acetică este un lichid cu miros de mere verzi, utilizat la sinteza unor rășini.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanalului din acetilenă. **2 puncte**
2. Calculați volumul de acetilenă, de puritate 88%, stoechiometric necesar pentru a obține 1000 L etanal, știind că densitatea acestuia este, $\rho = 0,788 \text{ g/cm}^3$. **4 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru trei izomeri ai alcanului cu 20 de atomi (C,H) în moleculă. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale izobutenei cu:
a. Br_2/CCl_4 ; b. HBr . **4 puncte**
5. Notați o utilizare a poliacrilonitrilului. **1 punct**

Subiectul E

Un acid monocarboxilic saturat (A) are un conținut masic în oxigen de 53,33%.

1. Calculați numărul de atomi de carbon din compusul (A). **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției acidului monocarboxilic (A) cu NaOH (aq). **2 puncte**
3. O probă cu masa de 300 g din soluția apoasă a acidului (A) este neutralizat cu 150 g soluție de NaOH (aq) de concentrație procentuală masică 40%. Calculați concentrația procentuală masică a soluției de acid (A). **4 puncte**
4. Un detergent alchil-arilsulfonic are formula generală:



Calculați numărul de atomi de carbon din molecula detergentului, dacă are conținutul masic de sulf egal cu 10,457% S **4 puncte**

5. Precizați două proprietăți fizice ale compușilor carboxilici. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; S-32.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 064

Subiectul D

Alcanii reprezintă o foarte importantă materie primă pentru industria chimică.

1. Scrieți ecuațiile următoarelor reacții chimice:

n - butan $\rightarrow$ etenă $\rightarrow$ monocloroetan

4 puncte

2. Calculați masa de monocloroetan care se obține din 560 m³ de etenă (măsurată în condiții normale) de puritate 80%, dacă randamentul reacției este 70%

3 puncte

3. Scrieți formulele de structură ale izomerilor alchinei care are 13 atomi (C,H) în moleculă.

3 puncte

4. Cloroformul se obține prin reacția de triclорurare a metanului. Scrieți ecuația reacției de obținere a cloroformului din metan.

2 puncte

5. Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, stoechiometric necesar clorurării a 5 kmoli de metan.

3 puncte

Subiectul E

Acidul 2-metil-propanoic reacționează cu un alcool monohidroxilic saturat (A), care are un conținut masic de oxigen de 34,78%.

1. Calculați numărul de atomi de carbon din alcoolul monohidroxilic saturat (A).

3 puncte

2. Scrieți ecuația reacției de esterificare dintre acidul 2-metil-propanoic și alcoolul (A).

2 puncte

3. a. Scrieți ecuația reacției acidului 2-metil-propanoic cu magneziu.

2 puncte

b. Acidul 2-metil-propanoic reacționează cu 96 g Mg. Calculați volumul de H₂ (măsurat în condiții normale) care se obține stoechiometric.

3 puncte

4. Aranjați în sensul creșterii punctului de fierbare: alcoolul metilic, alcoolul etilic și metanul. Argumentați răspunsul.

3 puncte

5. Indicați două particularități structurale ale săpunurilor, datorită cărora au proprietatea de a modifica tensiunea superficială a lichidelor.

2 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Mg-24; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 065

Subiectul D

Alchenele sunt hidrocarburi cu importanță industrială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor etenei cu:
a. $\text{Br}_2(\text{CCl}_4)$; b. $\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2\text{SO}_4)$. **4 puncte**
2. Precizați o utilizare a produsului de polimerizare a etenei. **1 punct**
3. Un amestec gazos de etan și etenă cu volumul de 0,672 L, măsurat în condiții normale, reacționează stoechiometric cu bromul din 200 mL soluție cu concentrația molară, $c_M = 0,1 \text{ M}$. Calculați compoziția procentuală molară a amestecului gazos de hidrocarburi. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale propinei cu:
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; b. $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **4 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale izomerilor corespunzători formulei moleculare C_4H_{10} în ordinea crescătoare a punctelor de fierbere. **2 puncte**

Subiectul E

Uleiul de măsline conține și acid oleic.

1. Scrieți formula de structură a trioleinei. **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
b. Calculați masa (g) de trioleină care poate fi hidrogenată total de 6 moli hidrogen. **3 puncte**
3. Metanolul arde ușor, cu o flacără albăstruie. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**
4. Calculați volumul de dioxid de carbon (c.n.) degajat prin arderea a 80g metanol. **3 puncte**
5. Un procedeu de obținere a acidului acetic (aplicat industrial) constă în scurgerea unor soluții alcoolice diluate (în care se dizolvă substanțe hrănitoare pentru bacterii) peste talași de fag aflat în butoaie bine aerisite.
a. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
b. Calculați masa etanolului necesar stoechiometric obținerii a 600g acid acetic. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 066

Subiectul D

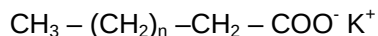
Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă pentru tehnologia chimică organică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare ale n-butanului. **4 puncte**
2. Calculați volumul de butan introdus în reacție dacă volumul de etenă măsurat în condiții normale la finalul procesului este de 300 m^3 , știind că amestecul gazos obținut în urma cracării acestuia conține: 15% etenă și 25% propenă (procente molare), restul, metan, etan în cantități stoechiometrice și butan netransformat. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor cu bromul pentru o alchină. **2 puncte**
4. Un volum de $1,12 \text{ L}$ (condiții normale) alchină gazoasă formează prin bromurare 18 grame produs tetrabromurat. Determinați formula moleculară a alchinei. **4 puncte**
5. Precizați o utilizare a poliizoprenului sintetic. **1 punct**

Subiectul E

Metanoatul de etil (A) este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului caracteristic de rom.

1. Scrieți formula de structură a metanoatului de etil. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a metanoatului de etil din acid metanoic și alcoolul corespunzător, în mediu acid. **2 puncte**
3. Calculați masa m de alcool care reacționează stoechiometric cu 920 g soluție de acid metanoic cu o concentrație masică de 20%, pentru a obține esterul (A). **4 puncte**
4. Formula structurală generală a unui săpun (S) este:



Calculați numărul de atomi de carbon din molecula săpunului (S), dacă are procentul masic de oxigen egal cu 9,937%.

5. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39; Br-80 .

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 067

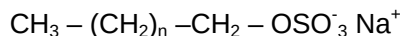
Subiectul D

Hidrocarburile alifactice pot fi utilizate ca și combustibili, fie pot fi transformate în compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între brom și propenă. **2 puncte**
2. Un amestec gazos de 2,24 L (măsurat în condiții normale) format din propan și propenă în raport molar 3:2 este trecut peste o soluție de Br₂ de concentrație procentuală masică 2%. Calculați masa de soluție de brom 2% consumată în reacție. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale celui de al doilea termen din seria alchinelor cu: a. H₂O(Hg²⁺/H₂SO₄); b. H₂(Pd/Pb²⁺). **4 puncte**
4. Stabiliți formula moleculară a alcanului cu masa molară, M = 58 g/mol. **4 puncte**
5. Precizați o utilizare a clorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:



1. Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului (D), care are procentul masic de sulf egal cu 9,30%. **4 puncte**
2. Explicați proprietățile de spălare ale detergentului (D). **3 puncte**
3. Propanoatul de etil, folosit ca aromatizant, se obține prin esterificarea acidului propanoic cu alcoolul etilic, în mediu acid.
Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului propanoic cu alcool etilic. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de oxidare a etanolului cu KMnO₄/H₂SO₄. **2 puncte**
5. Calculați volumul soluției de KMnO₄ de concentrație 2M care reacționează stoechiometric cu 9,2 g etanol. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; S-32; K-39; Mn-55; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 068

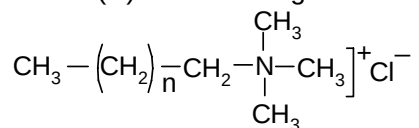
Subiectul D

Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru propan și butan. **2 puncte**
2. Calculați compoziția procentuală molară a unui amestec de 80 cm³ propan și butan (măsurat în condiții normale) care prin ardere formează 300 cm³ CO₂(c.n.). **4 puncte**
3. Cifra octanică este o mărime convențională care caracterizează calitatea benzinelor. Explicați ce înțelegeți prin faptul că o benzină are cifra octanică 98. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care alchena simetrică cu patru atomi de carbon în moleculă, formează:
a. un alcool; b. un derivat monobromurat; c. un alcan. **6 puncte**
5. Precizați o utilizare a poliacrilonitrilului. **1 punct**

Subiectul E

Un detergent cationic (D) are formula generală:



1. Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului cationic (D), care are procentul masic de azot egal cu 5,31%. **4 puncte**
2. Explicați proprietățile de spălare ale detergentului (D). **3 puncte**
3. Etanoatul de etil, folosit ca aromatizant datorită mirosului plăcut, se obține prin reacția de esterificare a acidului etanoic cu alcoolul corespunzător, în mediu acid. Scrieți ecuația reacției de esterificare. **2 puncte**
4. Calculați masa *m* de acid etanoic, care reacționează stoechiometric cu 345 g alcool, pentru a forma etanoat de etil. **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă acidului etanoic cu aceea a etanolului. Argumentați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 069

Subiectul D

Compușii clorurați obținuți din hidrocarburile alifatice au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a monoclorometanului, diclorometanului, trichlorometanului și tetrachlorurii de carbon din metan. **4 puncte**
2. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 și CH_4 nereacționat în raport molar 3:2:1:2. Calculați raportul molar $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ la începutul reacției. **3 puncte**
3. Considerând că tot HCl obținut în procesul chimic (descriș la subpunctul 2) se dizolvă în apă formând o soluție 0,5M, determinați volumul soluției de HCl de concentrație 0,5M obținut din 16 moli CH_4 . **2 puncte**
4. a. O alchină (A) are masa molară $M=26$ g/mol. Determinați alchinea (A). **3 puncte**
b. Scrieți ecuația reacției chimice a alchinei (A) cu $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4)$. **2 puncte**
5. Precizați natura legăturilor chimice din molecula metanului. **1 punct**

Subiectul E

Propionatul de etil este un compus utilizat ca aromatizant.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a propionatului de etil din acidul propionic și alcoolul corespunzător, în mediu acid. **2 puncte**
2. Calculați volumul de etanol ($\rho=0,8$ g/mL) care este necesar stoechiometric reacției cu 2 moli de acid propionic, pentru formarea propionatului de etil. **4 puncte**
3. Formula de structură a unui detergent anionic este:
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului care conține procentul masic de sulf de 11,764 %. **4 puncte**
4. Indicați două particularități structurale ale detergentului, datorită cărora are proprietatea de a modifica tensiunea superficială a lichidelor. **2 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a etanolului și a etinei. Argumentați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; S-32 ; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 070

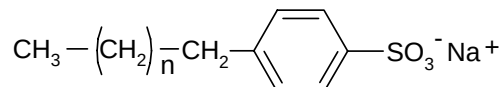
Subiectul D

Proprietățile fizice ale substanțelor sunt determinate de structura acestora.

1. Scrieți formulele de structură a două hidrocarburi cu catenă liniară dintre următoarele hidrocarburi: n-pentan, n-hexan, n-heptan, 2-metilbutan. **2 puncte**
2. Atribuiți fiecăreia dintre cele patru hidrocarburi una dintre următoarele valori ale punctelor de fierbere: 68,7 °C; 27,8 °C; 98,4 °C; 36,1 °C. **4 puncte**
3. Acetilena este parțial solubilă în apă. Explicați solubilitatea acetilenei în apă. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale etenei cu:
a. Br₂ / CCl₄; b. H₂O / H₂SO₄. **4 puncte**
5. Calculați masa de produs de reacție obținut la adiția totală a bromului la 11,2 mL volum de etenă, măsurat în condiții normale. **3 puncte**

Subiectul E

Un detergent alchil-arilsulfonic (D) are formula structură:



1. Calculați numărul de atomi de carbon din molecula detergentului, dacă procentul masic de carbon din moleculă este 57,53%. **4 puncte**
2. Explicați proprietățile de spălare ale acestui detergent (D). **3 puncte**
3. Compusul organic (A) cu formula moleculară C₅H₁₀O₂ este un ester.
Determinați formula de structură a esterului (A), știind că acidul are un atom de carbon în plus față de alcool. **4 puncte**
4. Scrieți două formule de structură pentru doi acizi carboxilici izomeri cu esterul (A). **2 puncte**
5. Precizați două proprietăți fizice ale etanolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23 ; S-32; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 071

Subiectul D

Alcanul cu formula moleculară C_4H_{10} și catena liniară este supus reacției de descompunere termică.

1. Scrieți formulele de structură ale alchenelor, obținute prin reacția de dehidrogenare, care se găsesc în amestecul final de reacție. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare ale alcanului cu catenă liniară. **4 puncte**
3. Un amestec de 81 g de alchine izomere cu formula moleculară C_4H_6 conține cei doi izomeri, A și B în raportul molar, $n_A : n_B = 2 : 1$.
Identificați alchinele A și B, știind că A conține patru tipuri diferite de atomi de C în moleculă; scrieți formulele de structură ale alchinelor izomere. **2 puncte**
4. Calculați compoziția în procente masice a amestecului de alchine izomere. **2 puncte**
5. Prin aditția apei la alchinele A și B se obține același produs de reacție.
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de aditție a apei la cele două alchine. **4 puncte**
 - b. Explicați de ce se obține același produs de reacție. **1 punct**

Subiectul E

Un ester (A) al unui acid monocarboxilic saturat (B) cu un alcool monohidroxic saturat cu același număr de atomi de carbon (C), are procentul masic de oxigen egal cu 36,36%.

1. Determinați formula de structură a esterului (A). **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de esterificare dintre acidul (B) și alcoolul (C), pentru formarea esterului (A). **2 puncte**
3. Calculați masa de soluție de acid monocarboxilic (B) cu concentrația procentuală masică de 90%, necesară stoechiometric reacției cu 8,8 kg alcool (C) pentru obținerea esterului (A). **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 300 K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5$ Pa, necesar stoechiometric reacției cu 1 kg trioleină. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot J / mol \cdot K$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 072

Subiectul D

Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă de materii prime de bază în industrie.

1. Scrieți ecuația reacției de combustie a metanului. **2 puncte**
2. Prin arderea unei cantități de metan a rezultat o cantitate de căldură, $Q = 238380 \text{ kJ}$. Calculați volumul de metan, măsurat în condiții normale, utilizat la ardere, știind că valoarea căldurii de combustie a metanului este, $Q_{\text{comb.}} = 39730 \text{ kJ/Nm}^3$. **4 puncte**
3. Alchina (A) formează prin hidrogenare catalitică cu Pd/Pb^{2+} compusul (B) cu denumirea 4-metil-2-pentena. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a alchinei (A) și denumiți conform IUPAC alchina. **3 puncte**
4. Polipropena se folosește ca fibră pentru confecționarea unei palete largi de articole.
 - a. Scrieți ecuația reacției de obținere a polipropenei din propenă. **2 puncte**
 - b. Calculați volumul de propenă, de puritate 80%, măsurat în condiții normale, necesar pentru a obține 40,32 t de polimer, cu un randament total de 60%. **3 puncte**
5. Menționați o utilizare practică a polipropenei. **1 punct**

Subiectul E

Un ester (A) al unui acid monocarboxilic saturat cu un alcool monohidroxilic saturat cu același număr de atomi de carbon, are procentul masic de oxigen egal cu 36,36%.

1. Determinați formula de structură a esterului (A). **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de esterificare, pentru formarea esterului (A). **2 puncte**
3. Calculați masa de soluție de acid monocarboxilic cu concentrația procentuală masică de 60%, necesară stoechiometric reacției cu 4,6 kg alcool pentru obținerea esterului (A). **3 puncte**
4. Compusul (S) este un săpun și are formula:
 $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COO}^- \text{K}^+$.

Determinați numărul de atomi de carbon din compusul (S) știind că are un procent masic de carbon de 63,15%. **4 puncte**

5. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 073

Subiectul D

Proprietățile fizice ale substanțelor sunt determinate de structura acestora.

1. Scrieți formulele de structură pentru următoarele hidrocarburi: propan (A), n-butan (B), 2-metilpropan (C). **2 puncte**
2. Atribuiți fiecareia dintre cele trei hidrocarburi (A), (B), (C), una dintre următoarele valori ale punctelor de fierbere: $-11,7^{\circ}\text{C}$; $-42,1^{\circ}\text{C}$; $-0,5^{\circ}\text{C}$. **3 puncte**
3. Calculați concentrația molară a unei soluții saturate de acetilenă în apă, în condiții normale de temperatură și presiune, știind că 1 L de soluție conține 1,17 g de acetilenă dizolvată. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale etenei cu:
a. $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$; b. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$. **4 puncte**
5. Un amestec echimolecular de propan și propenă cu volumul de $89,6 \text{ cm}^3$ (c. n.) este trecut printr-un vas de reacție care conține o soluție de Br_2 cu concentrația $0,5 \text{ M}$. Calculați cu cât crește masa vasului de reacție după trecerea amestecului de hidrocarburi prin el. **4 puncte**

Subiectul E

Alcoolul monohidroxilic saturat aciclic cu procentul masic de oxigen de 26,66%, se esterifică cu un acid monocarboxilic saturat. Esterul format (A) conține un procent masic de carbon de 58,82%.

1. Determinați formula de structură a esterului (A). **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de esterificare pentru formarea esterului (A). **2 puncte**
3. Scrieți două formule de structură pentru două substanțe izomere cu esterul (A). **2 puncte**
4. Explicați de ce compușii carboxilici au puncte de fierbere anormal de ridicate, comparativ cu alcanii cu același număr de atomi de carbon. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
b. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 400 K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, necesar stoechiometric reacției cu 2 kg trioleină. **3 puncte**

Mase atomice: $\text{H}-1$; $\text{C}-12$; $\text{N}-14$; $\text{O}-16$; $\text{K}-39$; $\text{Br}-80$.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 074

Subiectul D

Benzinele sunt amestecuri complexe de hidrocarburi care se comportă diferit, în motorul cu explozie, în funcție de compoziție.

1. Explicați ce înțelegeți prin faptul că o benzină are cifra octanică 98. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a n-butanului. **2 puncte**
3. Calculați cantitatea de n-butan (moli) din amestecul final de reacție, știind că se pleacă de la 11,6 kg de n-butan, iar randamentul reacției de izomerizare este de 80%. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției care justifică utilizarea acetilenei în suflătorul oxiacetilenic. **2 puncte**
b. Menționați o utilizare a suflătorului oxiacetilenic. **1 punct**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor 1-butenei cu următorii reactanți:
a. Cl_2 ; b. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$; c. HBr . **6 puncte**

Subiectul E

Butanoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului plăcut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a butanoatului de etil din acidul butanoic și alcoolul corespunzător (A). **2 puncte**
2. Se sintetizează butanoatul de etil dintr-un amestec echimolar de acid și alcool în prezența H_2SO_4 ; se introduc 1,76 kg acid butanoic și o masă m de alcool (A). Calculați masa m necesară de alcool (A). **3 puncte**
3. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului (D), care are procentul masic de sulf egal cu 8,60 %. **4 puncte**
4. Explicați proprietățile de spălare ale detergentului (D). **3 puncte**
5. Aranjați în ordinea creșterii punctelor de fierbere : alcoolul etilic, alcoolul metilic și glicerina. Motivați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; S-32 ; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 075

Subiectul D

Alcanii sunt numiți și parafine, datorită reactivității chimice reduse, dar în condiții de reacție adecvate formează produși deosebit de importanți.

1. Alcanul cu opt atomi de hidrogen în moleculă este supus clorurării fotochimice. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a produșilor monoclorurați. **3 puncte**
2. Gazul de sinteză este folosit la scară industrială pentru obținere de alcooli, benzine sintetice, etc. El se obține din metan, cu catalizator de Ni, la temperatura de 800⁰ C, conform reacției reprezentată prin ecuația:
$$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$$
Calculați volumul de metan, măsurat în condiții normale, de puritate 90%, necesar pentru a obține 896 m³ gaz de sinteză, măsurat în condiții normale. **3 puncte**
3. O probă de 3,25 g acetilenă reacționează stoechiometric cu o soluție de Br₂/CCl₄, cu concentrația procentuală de masă 5%, până la decolorarea totală a acesteia. Produsul de reacție nu mai poate da reacții de adiție.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice care a avut loc. **2 puncte**
 - b. Calculați masa soluției de brom utilizată. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de dehidrogenare a n-butanului. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acrilonitrilului. **2 puncte**

Subiectul E

Propanoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului plăcut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a propanoatului de etil din acidul propanoic și alcoolul corespunzător (A). **2 puncte**
2. Se sintetizează propanoatul de etil dintr-un amestec echimolar de acid și alcool în prezența H₂SO₄; se introduc 1,48 kg acid propanoic și o masă *m* de alcool (A). Calculați masa *m* necesară stoechiometric de alcool (A). **3 puncte**
3. Prin neutralizarea unui acid gras (G) se obține un săpun (S) cu formula structurală generală: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{COO}^- \text{K}^+$. Știind că 12,8 g acid gras (G) este neutralizat de 25 mL soluție KOH de concentrație molară 2M, determinați numărul de atomi de carbon din molecula acidului gras (G). **4 puncte**
4. Explicați proprietatea de spălare a acestui săpun (S). **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a etanolului cu a etanului ; argumentați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 076

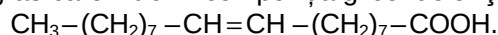
Subiectul D

Din gazele rezultate la cracarea fracțiunilor de țiței se separă, prin extracție selectivă, etena.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obțin din etenă, următorii compuși:
a. etanol; b. monocloroetan; c. polietenă. **6 puncte**
2. Calculați volumul de soluție de HCl cu concentrația molară, $c_M = 0,5 \text{ M}$, necesar pentru a reacționa stoechiometric cu 672 cm^3 etenă, măsurați în condiții normale. **4 puncte**
3. Calculați gradul de polimerizare a polimerului obținut din etenă, dacă masa lui molară este 42000 g/mol . **1 punct**
4. Alcanul (B) are masa molară, $M_B = 72 \text{ g/mol}$ și conține un atom de carbon cuaternar în moleculă. Scrieți formula de structură a alcanului (B). **2 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale alchinelor care conțin 10 atomi (C,H) în moleculă. **2 puncte**

Subiectul E

Acidul oleic este un acid gras care intră în compoziția gliceridelor și are formula structurală:



1. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului oleic cu:
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; b. NaHCO_3 . **4 puncte**
2. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 300K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ necesar stoechiometric reacției cu 3 kmol de acid oleic. **3 puncte**
3. Compusul (S) este un săpun cu formula structurală:
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{COO}^-\text{Na}^+$.
Determinați formula săpunului (S) știind că are procentul masic de carbon egal cu $64,86 \%$. **4 puncte**
4. Explicați proprietățile tensio-active ale acestui săpun de sodiu (S). **3 puncte**
5. Explicați de ce acizii au punctele de fierbere mai mari comparativ cu alcanii cu același număr de atomi de carbon. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5; K-39.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J/mol}\cdot\text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 077

Subiectul D

Alcanii au un caracter saturat, stabil, dar prin încălzire, iradiere, la presiune, cu reactanți și catalizatori adecvați conduc la produși de reacție foarte importanți.

1. Alcanul (A) are masa molară, $M = 86 \text{ g/mol}$ și conține numai atomi de carbon primari și secundari în moleculă. Scrieți formula de structură a alcanului (A). **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, care au loc atunci când dintr-un mol de n-butan se formează 2 g de hidrogen și un mol de produs principal de reacție. **2 puncte**
3. Izooctanul are C.O. = 100 și denumirea I.U.P.A.C. 2,2,4- trimetilpentan, fiind utilizat în exprimarea convențională a calității benzinelor.
 - a. Scrieți formula de structură a izooctanului. **1 punct**
 - b. Scrieți ecuația reacției de combustie a izooctanului. **2 puncte**
4. Un autoturism consumă 8,6 L de benzină la 100 km parcurși. Calculați volumul de dioxid de carbon, măsurat în condiții normale, emis de autoturism la parcurgerea a 100 km, presupunând că benzina ar fi formată integral din izooctan ($\rho_{\text{izooctan}} = 0,7 \text{ g/cm}^3$). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor 2-metil-2-butenei cu:
 - a. $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$; **4 puncte**
 - b. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$.

Subiectul E

Un acid monocarboxilic saturat (A) conține 53,33% oxigen (procente de masă).

1. Determinați acidul (A) și scrieți formula sa de structură. **4 puncte**
2. O probă cu masa de 600 g din soluția apoasă a acidului (A) este esterificată cu etanol. Scrieți ecuația reacției de esterificare. **2 puncte**
3. Determinați concentrația procentuală masică a soluției acidului (A), știind că reacționează stoechiometric cu 230 g soluție de etanol de concentrație masică 40%. **4 puncte**
4. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului (D), care are procentul masic de sulf egal cu 8,60 %. **4 puncte**
5. Explicați de ce etanolul are punctul de fierbere mai mare comparativ cu alcanul cu același număr de atomi de carbon. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; S-32; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 078

Subiectul D

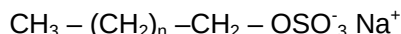
Reacția de halogenare a hidrocarburilor are o importanță deosebită în tehnologia organică, în determinări structurale, în analiza calitativă și cantitativă.

1. Scrieți formulele de structură ale compușilor monobromurați care pot rezulta din reacția fotochimică a bromului cu propanul. **2 puncte**
2. Prin trecerea unei alchene gazoase prin soluție de clor aceasta se decolorează. Scrieți ecuația reacției alchenei cu Cl_2 într-o formă generală. **2 puncte**
3. Determinați formula alchenei A, știind că din reacția a 2,5 moli de hidrocarbură cu Cl_2 au rezultat 282,5 g produs de reacție. **2 puncte**
4. O probă de 1,12 g alchenă, B, reacționează stoechiometric cu 400 mL soluție de brom în tetraclorură de carbon, cu concentrația molară 0,05 M.
 - a. Determinați formula moleculară a alchenei B. **2 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției dintre alchena B, care conține doi atomi de carbon secundari în moleculă și HBr. **2 puncte**
5. Prin clorurarea metanului la 500 °C se obține un amestec de patru derivați clorurați.
 - a. Scrieți ecuația reacției de obținere a triclorometanului din metan. **2 puncte**
 - b. Calculați cantitatea (moli) de triclorometan obținută din 5,6 m³ de metan, măsurați în condiții normale, dacă 20% din acesta se transformă în triclorometan. **3 puncte**

Subiectul E

În procesul de fermentație acetică a etanolului se obține acid etanoic.

1. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
2. Calculați masa m de soluție de acid etanoic de concentrație masică 40% care se obține din 100 L etanol de concentrație masică 60% ($\rho=1,05\text{g/mL}$), dacă randamentul reacției este de 75%. **4 puncte**
3. Formula de structură a unui detergent anionic este:



Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, care are procentul masic de sulf egal cu 11,11%.

4. Explicați proprietatea de spălare a detergentului (D). **3 puncte**
5. Explicați de ce acidul etanoic are punctul de fierbere mai mare comparativ cu alcanul cu același număr de atomi de carbon. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; S-32 ; Na-23; Cl-35,5; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 079

Subiectul D

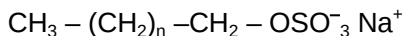
Hidrocarburilor nesaturate le sunt specifice reacțiile de adiție.

1. Un amestec cu volumul de 179,2 m³, măsurat în condiții normale, de etenă, etină și hidrogen, în raportul molar 1:2:5, este trecut, la temperatură, peste un catalizator de Pd/Pb²⁺. Calculați compoziția procentuală de volum a amestecului de gaze, după reacție. **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a policlorurii de vinil prin reacția de polimerizare. **2 puncte**
3. Calculați masa de policlorură de vinil (t) obținută din 800 kmoli de monomer, la un randament al reacției de polimerizare de 80%. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de ardere a etanului. **2 puncte**
5. Prin arderea unei cantități de etan se obțin 112 L dioxid de carbon, măsurat în condiții normale.
 - a. Calculați cantitatea (moli) de etan care a ars. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de apă rezultată în urma arderii etanului. **2 puncte**

Subiectul E

Un alcool monohidroxilic saturat (A) conține un procent masic de oxigen de 26,66%.

1. Determinați formula de structură a alcoolului (A). **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de esterificare a alcoolului (A) cu acid etanoic. **2 puncte**
3. Calculați volumul soluției de acid etanoic de concentrație 4M necesar stoechiometric pentru a reacționa cu 120 g alcool (A) pentru a forma esterul. **4 puncte**
4. Formula de structură a unui detergent anionic este:



Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, care are procentul masic de sulf egal cu 8,60%. **4 puncte**

5. Explicați de ce etanolul are punctul de fierbere mai mare comparativ cu alcanul cu același număr de atomi de carbon. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; S-32 ; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 080

Subiectul D

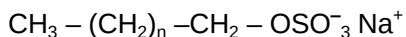
Hidrocarburile alifatice sunt o sursă importantă pentru tehnologia chimică organică.

1. Etanalul se obține prin hidratarea acetilenei ($\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$). Scrieți ecuația reacției de obținere a etanalului din acetilenă. **2 puncte**
2. Calculați masa de etanal care se obține din 224 m^3 acetilenă, măsurată în condiții normale, la un randament al reacției de 95%. **3 puncte**
3. Prin clorurarea acetilenei se obține un compus B, în care raportul masic C:H:Cl este 12:1:71.
 - a. Determinați formula moleculară a compusului B. **2 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției de obținere a compusului B din acetilenă. **2 puncte**
4. Calculați volumul de soluție de substanță B, cu concentrația molară, $c_M=1,5 \text{ M}$, obținută stoechiometric din 52 kg acetilenă. **3 puncte**
5. Clorura de vinil este folosită la obținerea polimerului PCV. Materia primă pentru obținerea acestuia este metanul, care furnizează toți atomii de C din molecula monomerului, respectiv a polimerului. Calculați cantitatea de metan (kmoli) stoechimetric necesară pentru a obține $12,5 \text{ t}$ de policlorură de vinil. **3 puncte**

Subiectul E

În procesul de fermentație acetică a etanolului se obține acid acetic.

1. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
2. Calculați masa de acid acetic ce se poate obține din 10 L vin cu o concentrație masică de 10% alcool ($\rho=1,1 \text{ g/cm}^3$), dacă randamentul procesului de fermentație este de 70%. **5 puncte**
3. Explicați de ce compușii carboxilici au puncte de fierbere anormal de ridicate comparativ cu alcanii cu același număr de atomi de carbon. **2 puncte**
4. Formula de structură a unui detergent anionic este:



- Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, care are procentul masic de sulf egal cu 9,30%. **5 puncte**
5. Precizați o utilizare a etanolului. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Na-23 ; S-32 ; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 081

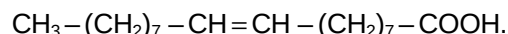
Subiectul D

Dintre hidrocarburile alifactice, cele cu caracter nesaturat au o reactivitate mai mare.

1. O probă de 560 mL dintr-un amestec de propan și propenă reacționează stoechiometric cu bromul din 40 g de soluție în CCl_4 , cu concentrația procentuală de masă de 2%. Calculați concentrația procentuală de volum a amestecului de hidrocarburi. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor care permit obținerea din etină:
a. 1,1-dicloroetan; b. etanal. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acetatului de vinil. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanului. **2 puncte**
5. Calculați masa de apă care rezultă la arderea a 6787,87 L de metan (c.n.) de puritate 99%. **3 puncte**

Subiectul E

Acidul oleic este un acid gras care intră în compoziția gliceridelor și are formula structurală:



1. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului oleic cu:
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; b. $\text{KOH}(\text{aq})$. **4 puncte**
2. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 400K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5$ Pa necesar stoechiometric reacției cu 2 kmoli de acid oleic. **3 puncte**
3. Calculați volumul de soluție de KOH de concentrație 2M care se consumă stoechiometric în reacția cu 2 kmoli de acid oleic. **3 puncte**
4. Explicați proprietățile tensio-active ale oleatului de potasiu. **3 puncte**
5. Explicați de ce compușii carboxilici au puncte de fierbere anormal de ridicate comparativ cu alcanii cu același număr de atomi de carbon. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 083

Subiectul D

Alchenele se pot obține prin cracarea catalitică a alcanilor.

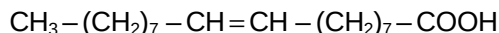
1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de dehidrogenare ale n-butanului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de cracare ale n-butanului. **4 puncte**
3. Calculați cantitatea (kmoli) de propenă care se obține din 31900 kg de n-butan, știind că amestecul de hidrocarburi obținut prin cracarea catalitică are următoarea compoziție procentuală molară: 20 % butene, 15% propenă, 10 % etenă, restul hidrogen, metan, etan în cantități stoechiometrice și butan netransformat. **4 puncte**

Alchinele au, în general, o reactivitate chimică mai mare decât a alchenelor.

4. Scrieți ecuațiile chimice ale reacțiilor acetilenei cu:
a. H_2O ($\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$); **4 puncte**
b. HCl (1 mol). **1 punct**
5. Precizați o utilizare a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Acidul oleic este un acid gras care intră în compoziția grăsimilor lichide și are formula structurală:



1. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului oleic cu:
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; **6 puncte**
b. $\text{NaOH}(\text{aq})$; **3 puncte**
c. NaHCO_3 . **3 puncte**
2. Calculați volumul de soluție de NaOH de concentrație 2M care reacționează stoechiometric cu 3 kmoli de acid oleic. **2 puncte**
3. Explicați proprietățile tensio-active ale oleatului de sodiu. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **1 punct**
5. Precizați o utilizare a reacției de hidrogenare a grăsimilor lichide. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Na-23.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 084

Subiectul D

O alchină A formează prin reacție cu o soluție de brom 2,2,3,3- tetrabromobutan.

1. Scrieți formula de structură a alchinei A. Denumiți IUPAC alchina A. **2 puncte**
 2. Calculați masa de soluție de brom cu concentrația procentuală masică 4 % Br₂, necesară pentru a reacționa stoechiometric cu 0,1 moli alchină A. **4 puncte**
- Alcoolul etilic industrial se obține din etena din gazele de cracare.
3. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a alcoolului etilic din etenă. **2 puncte**
 4. Calculați volumul de etenă, măsurat în condiții normale de presiune și temperatură, stoechiometric necesar pentru a obține 100 L de alcool absolut, știind că densitatea acestuia este de 0,78 g/mL. **4 puncte**
 5. Punctul de fierbere al etanolului este 78,5 °C, iar punctul de fierbere al n-butanului este - 0,5 °C, deși masa alcanului este mai mare decât aceea a alcoolului. Explicați diferența dintre cele două puncte de fierbere. **3 puncte**

Subiectul E

În componența esențelor, utilizate ca arome, este utilizat și butanoatul de etil

1. Scrieți ecuația reacției pentru obținerea butanoatului de etil, din acidul butanoic și alcoolul corespunzător (B). **2 puncte**
2. Calculați masa de soluție de alcool etilic de concentrație procentuală masică 60% care reacționează stoechiometric cu 4 kmoli de acid butanoic pentru a forma butanoatul de etil. **4 puncte**
3. Prin neutralizarea unui acid gras (G) se obține un săpun (S) cu formula structurală generală: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{COO}^-\text{K}^+$. Scrieți ecuația reacției acidului gras (G) cu KOH(aq). **2 puncte**
4. Știind că 12,8 g acid gras (G) este neutralizat de 25 mL soluție KOH de concentrație molară 2M, determinați numărul de atomi de carbon din molecula acidului gras (G). **4 puncte**
5. Explicați proprietățile tensio-active ale acestui săpun (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 085

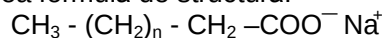
Subiectul D

Reacțiile hidrocarburilor alifatice sunt deosebit de importante în sinteza organică, precum și pentru utilizarea acestora în activitățile cotidiene.

1. O masă de 6,75 g alchină A formează, prin reacția cu 500 mL soluție de brom cu concentrația molară, $c_M = 0,5 \text{ M}$, un compus saturat. Determinați formula de structură a alchinei A, știind că ea conține în moleculă doi atomi de carbon primari; denumiți științific această hidrocarbură. **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției alchinei A cu apa, în prezența HgSO_4 , în mediu de acid sulfuric. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere ale propanului și butanului. **2 puncte**
4. Calculați volumul de dioxid de carbon care se degajă la arderea unui amestec de propan și butan cu volumul de 6000 L, măsurat în condiții normale, știind că raportul molar al propanului și butanului, în amestec, este 1:2. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația dintre 4-metil-2-hexenă și brom dizolvat în CCl_4 ; menționați tipul reacției care a avut loc. **3 puncte**

Subiectul E

Un săpun (S) are următoarea formulă de structură:



1. Calculați numărul atomilor de carbon conținuți de molecula unui săpun (S), care are un conținut procentual masic de oxigen de 12,8 %. **4 puncte**
2. Explicați proprietățile tensio-active ale săpunului obținut (S). **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acid azotic. **2 puncte**
4. Calculați volumul soluției de acid azotic de concentrație 3M care reacționează stoichiometric cu 4 kmoli de glicerină. **4 puncte**
5. Comparați punctul de fierbere al glicerinei cu cel al metanolului. Explicați răspunsul. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; K-39 ; Br-80.

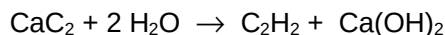
Subiectul II (30 puncte)

Varianta 086

Subiectul D

Acetilena este o materie primă cu o deosebită importanță în tehnologia organică.

1. Industrial acetilena se obține din metan, dar poate fi obținută și din carbid
Ecuatia reacției de obținere a acetilenei din carbid este următoarea:



Calculați puritatea carbidului, știind că din 20 t de carbid s-au obținut 4480 m³ de acetilenă (c.n.).

4 puncte

2. Scrieți formula de structură pentru următoarele alchene:

a. 2,2,3-trimetil-4-propil-3-heptenă;

b. 3-etil-1-hexenă.

3 puncte

3. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al alchenei de la subpunctul 2.b; denumiți acest izomer.

2 puncte

4. Determinați numărul atomilor de carbon primari din molecula alchenei de la subpunctul 2. a.

2 puncte

5. Scrieți două ecuații a două reacții distincte, care să ateste caracterul nesaturat al 2-metil-2-butenei.

4 puncte

Subiectul E

Acidul salicilic, este denumit științific acid *orto*-hidroxibenzoic și poate fi utilizat drept conservant.

1. Scrieți formula structurală a acidului salicilic.

2 puncte

2. Precizați natura grupelor funcționale din molecula acidului salicilic.

2 puncte

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului salicilic cu:

a. KHCO_3 ;

b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{H}^+)$.

4 puncte

4. Calculați volumul de CO_2 , măsurat la 400 K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5$ Pa, care se formează stoechiometric în reacția a 2 kmoli de acid salicilic cu KHCO_3 .

4 puncte

5. Aranjați în ordinea creșterii punctelor de fierbere: etanolul, glicerina, etanul; explicați răspunsul.

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Ca-40.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 087

Subiectul D

Adiția bromului la alchene este folosită în determinări calitative și cantitative.

1. Alchena A adăunează bromul, formând un produs cu un conținut de 4,35% hidrogen. Determinați formula moleculară a alchenei A. **4 puncte**
 2. Alchena A cu trei atomi de carbon primari formează prin adiția apei un alcool terțiar. Scrieți ecuația reacției alchenei A cu H_2O (H_2SO_4). **3 puncte**
 3. Scrieți formula de structură a alcanului care conține 14 atomi de hidrogen în moleculă și are în componența moleculei un atom de carbon cuaternar. Denumiți alcanul. **3 puncte**
- Acetilena este utilizată în suflătorul oxiacetilenic pentru sudarea și tăierea metalelor.
4. Scrieți ecuația reacției care permite utilizarea acetilenei în suflătorul oxiacetilenic. **2 puncte**
 5. Calculați masa de apă care rezultă la utilizarea a 224 L de acetilenă (condiții normale) în suflătorul oxiacetilenic. **3 puncte**

Subiectul E

Butanoatul de etil este utilizat ca aromatizant, datorită mirosului plăcut.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a butanoatului de etil din acidul butanoic și alcoolul corespunzător (A). **2 puncte**
2. Se sintetizează butanoatul de etil dintr-un amestec echimolar de acid și alcool în prezența H_2SO_4 ; se introduc 8,8 kg acid butanoic și o masă m de alcool (A). Calculați masa m necesară de alcool (A). **4 puncte**
3. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
 $CH_3 - (CH_2)_n - CH_2 - OSO_3^- Na^+$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, care are procentul masic de sulf egal cu 8,60 %. **4 puncte**
4. Explicați proprietățile de spălare ale detergentului (D). **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a etanolului și a etanului; motivați răspunsul. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Na-23 ; S-32; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 088

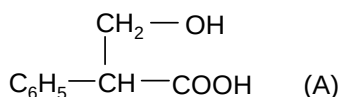
Subiectul D

Alchenele, datorită reactivității conferite de existența dublei legături în molecula lor permit obținerea unei game variate de compuși organici.

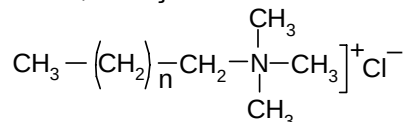
1. Scrieți formula de structură plană a alchenei A a cărei denumire este 2-metil-2-butenă. **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției alchenei A cu HCl. **2 puncte**
b. Calculați volumul de soluție de HCl de concentrație 0,4 M care reacționează cu 0,1 moli de alchenă A. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care permit obținerea din propenă a următoarelor substanțe:
a. 2-propanol; b. polipropenă. **4 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monoclorurare fotochimică a n-butanului. **2 puncte**
5. Calculați cantitatea (moli) de 1-cloro-butan obținut prin clorurarea n-butanului, dacă în urma reacției s-au format 448 m³ HCl, măsurat în condiții normale, iar raportul molar 1-cloro-butan/2-cloro-butan, în amestecul final de reacție, este 3 : 7. **3 puncte**

Subiectul E

Acidul tropic (A) se obține din plante și se folosește în industria farmaceutică. Formula de structură plană este:



1. Scrieți denumirea acidului tropic conform I.U.P.A.C. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului tropic cu:
a. NaOH(aq); b. NaHCO₃. **4 puncte**
3. Calculați masa (g) de soluție NaOH de concentrație procentuală masică 20% care reacționează stoechiometric cu 415 g acid tropic de puritate 80%. **4 puncte**
4. Explicați sensul termenului „biodegradabil” utilizat pentru caracterizarea unor detergenți. **2 puncte**
5. Calculați valoarea lui "n" din formula unui dintr-un detergent cationic, care are conținutul masic de 4,8%N și are formula de structură plană:



3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 089

Subiectul D

Deși sunt materii prime de o deosebită importanță, alcanii sunt folosiți și în calitate de combustibili.

1. Calculați cantitatea de căldură degajată prin ardere de $8,96 \text{ m}^3$ (c.n.) amestec gazos de metan și etan, când compoziția procentuală de volum a amestecului este de 75% metan și 25% etan. Căldurile de combustie ale celor două hidrocarburi sunt:
 $Q_{\text{metan}}=890,2 \text{ kJ/mol}$, $Q_{\text{etan}}=1559,5 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor 2-metilpropenei cu:
a. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$; b. $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$; c. H_2 / Ni . **6 puncte**
3. Calculați volumul de 2-metil-2-propanol, cu densitatea de $0,78 \text{ g/cm}^3$, care se obține teoretic din 224 L de izobutenă, măsurată în condiții normale. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de formare a policlorurii de vinil din monomerul corespunzător. **2 puncte**
5. Indicați o utilizare a policlorurii de vinil. **1 punct**

Subiectul E

Benzoatul de etil se folosește în parfumerie.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a benzoatului de etil din acidul benzoic și alcoolul corespunzător; precizați condițiile de reacție. **3 puncte**
2. Explicați diferența dintre punctul de fierbere al etanolului și al etanului. **2 puncte**
3. Calculați masa (g) de soluție de alcool etilic de concentrație procentuală masică 96% care reacționează stoechiometric cu 6,1 kg de acidul benzoic pentru a obține ester. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției acidului benzoic cu KOH(aq) . **2 puncte**
5. Calculați volumul (L) de soluție KOH de concentrație 1M care reacționează stoechiometric cu 132,6g acid benzoic de puritate 92%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 090

Subiectul D

Derivații clorurați ai metanului au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a triclorometanului din metan. **2 puncte**
2. Calculați masa de triclorometan, obținută prin clorurare fotochimică, din 1357,58 m³ metan de puritate 99%, măsurat în condiții normale. Procentul din metan care se transformă în triclorometan este de 12%. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere din propină a următoarelor substanțe :
a. 2,2-dicloropropan; b. propanonă; c. 1,1,2,2 –tetrabromopropan. **6 puncte**
4. Precizați importanța poliizoprenului. **1 punct**
5. Scrieți ecuația reacției 4-metil-2- pentenei cu o soluție de brom în tetraclorură de carbon. **2 puncte**

Subiectul E

Benzoatul de etil se folosește în parfumerie.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a benzoatului de etil din acidul benzoic și alcoolul corespunzător; precizați condițiile de reacție. **3 puncte**
2. Calculați masa (g) de soluție de alcool etilic de concentrație procentuală masică 92% care reacționează stoechiometric cu 1,22 kg de acidul benzoic pentru a obține ester. **4 puncte**
3. Explicați diferența dintre punctele de fierbere ale etanolului și etanului. **2 puncte**
4. La tratarea unui acid gras cu NaOH_(aq) se formează săpunul (S) cu formula de structură:
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{COO}^-\text{Na}^+$$

Determinați numărul de atomi de carbon din structura săpunului (S) care are conținutul procentual masic de carbon egal cu 64,86%. **3 puncte**
5. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; Cl-35,5; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 091

Subiectul D

Alcanii, numiți parafine datorită reactivității chimice reduse, aduși în condiții adecvate de reacție se transformă în produși importanți din punct de vedere practic.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice, care permit obținerea din n-butan a următorilor compuși:
a. izobutan; b. 1-butenă; c. propenă. **6 puncte**
2. O alchenă A adăunează acid bromhidric, conducând la un compus B care conține 48,48 % Br (procente masice). Determinați formula moleculară a alchenei (A). **3 puncte**
3. Scrieți formulele de structură pentru doi izomeri ai alchenei A prin care să exemplificați izomeria de poziție și catenă. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de combustie a unui alcan cu „n” atomi de carbon în moleculă. **2 puncte**
5. Scrieți formula moleculară a alcanului care prin arderea unui mol formează 9 moli de apă. **2 puncte**

Subiectul E

Acidul acetic se folosește în sinteza organică, în industria medicamentelor, etc.

1. Scrieți ecuația reacției acidului acetic cu KOH(aq). **2 puncte**
2. Se titrează o soluție de acid acetic de concentrație 1M cu o soluție de KOH, folosind ca indicator fenolftaleina.
a. Calculați volumul (L) soluției de KOH de concentrație 0,1M necesar neutralizării totale a 20 mL soluție de acid acetic de concentrație 1M. **3 puncte**
b. Explicați schimbările de culoare care apar în timpul titrării. **2 puncte**
3. Indicați două proprietăți fizice ale acidului acetic. **2 puncte**
4. La tratarea unui acid gras cu KOH_(aq) se formează săpunul cu formula de structură:
$$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \text{K}^+$$

Determinați numărul de atomi de carbon din structura acestui săpun, dacă are procentul masic de carbon de 63,15%. **3 puncte**
5. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39; Br-80.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 092

Subiectul D

Alchenele, obținute din gazele de cracare, sunt materii prime valoroase în industria chimică.

1. Scrieți ecuația reacției chimice care permite transformarea 1-butenei în 2-butanol.
2 puncte
2. Calculați volumul de 2-butanol care se obține din 67,2 L de 1-butenă, măsurată în condiții normale, dacă randamentul reacției este de 70%, iar densitatea 2-butanolului este $0,80 \text{ g/cm}^3$.
3 puncte
3. Scrieți formulele de structură ale alchinelor izomere care conțin 10 atomi (C,H) în moleculă.
3 puncte
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere ale propanului, respectiv butanului.
2 puncte
b. Un volum de 56 L (condiții normale) amestec echimolecular de propan și butan se folosește drept combustibil. Calculați cantitatea de dioxid de carbon degajată prin arderea amestecului de hidrocarburi.
3 puncte
5. Poliizoprenul este un compus macromolecular important.
a. Precizați o proprietate fizică a acestui compus, care îi justifică importanța.
1 punct
b. Indicați un domeniu de utilizare a acestui compus.
1 punct

Subiectul E

Esterii se folosesc ca solvenți, ca esențe frumos mirositoare în industria cosmetică și alimentară, etc.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului acetic cu etanolul, în mediu acid.
2 puncte
2. În reacția de esterificare a unui mol de acid acetic și un mol de etanol, la echilibru se obțin $2/3$ moli acetat de etil și $2/3$ moli apă.
Calculați randamentul în raport cu acidul acetic transformat.
4 puncte
3. Scrieți formulele de structură pentru doi acizi izomeri, cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$; precizați tipul de izomerie propus.
3 puncte
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului acetic cu:
a. MgCO_3 ; b. KHCO_3 .
4 puncte
5. Precizați în care dintre cele două reacții, considerate totale, se formează o cantitate mai mare de CO_2 , dacă în ambele reacții se consumă un mol de acid acetic.
2 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Mg-24.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 093

Subiectul D

Existența dublelor legături între atomii de carbon permite introducerea unor grupări funcționale importante în moleculele compușilor organici, utilizând, cu precădere, reacția de adiție.

1. Scrieți formula de structură a alchenei (A) cu denumirea 2,3,4-trimetil-2-pentenă. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor alchenei (A) cu următorii reactanți:
a. H_2/Ni ; b. H_2O/H_2SO_4 ; c. Br_2/CCl_4 . **6 puncte**
3. Calculați cantitatea (moli) de alchenă (A) care reacționează stoechiometric cu 320 g soluție de brom cu concentrația procentuală de masă 2%. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de combustie a metanului. **2 puncte**
5. Calculați puterea calorică a metanului (kJ/Nm^3), știind că la arderea unui mol de metan se degajă 890,2 kJ. **2 puncte**

Subiectul E

Acidul etanoic se obține prin fermentația acetică a etanolului.

1. Explicați, pe baza structurii, solubilitatea în apă a etanolului. **2 puncte**
2. Prin reacția a 3g acid etanoic cu un metal monovalent rezultă 4,9g sare.
a. Identificați metalul cu care reacționează acidul etanoic. **2 puncte**
b. Calculați volumul de hidrogen, măsurat la 300K și $1,013 \cdot 10^5$ Pa, care se degajă în reacția acidului etanoic cu sodiu. **4 puncte**
3. Precizați importanța practică a reacției de fermentație acetică a etanolului. **1 punct**
4. Un săpun (S) are următoarea formulă de structură:



Calculați numărul de atomi de carbon din molecula săpunului dacă procentul masic de carbon este 64,86%. **4 puncte**

5. Indicați două particularități structurale ale săpunurilor, datorită cărora au proprietatea de a modifica tensiunea superficială a lichidelor. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na- 23; K-39; Br-80.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot J / mol \cdot K$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 094

Subiectul D

Existența legăturilor multiple între atomii de carbon permite introducerea unor grupări funcționale importante în moleculele compușilor organici, utilizând, cu precădere, reacția de adiție.

1. Denumirea IUPAC a alchenei A este 2,4,4-trimetil-2-pentenă. Scrieți formula de structură a alchenei A. **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a alchenei A în alcanul B. Denumiți alcanul B. **3 puncte**
3. Explicați importanța alcanului B în determinarea calității benzinelor. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale propenei cu următorii reactanți:
a. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$; b. HCl . **4 puncte**
5. Calculați volumul de propanol ($\rho = 0,78 \text{ g/cm}^3$) care se obține din 112 m^3 de propenă, măsurată în condiții normale. **4 puncte**

Subiectul E

Săpunurile se obțin și prin neutralizarea acizilor grași care conțin între 10-20 atomi de carbon în moleculă.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a săpunului de potasiu (S) prin reacția acidului dodecanoic (acid monocarboxilic, cu 12 atomi de carbon în moleculă) cu KOH(aq) . **2 puncte**
2. Explicați, pe baza structurii, proprietățile tensio-active ale săpunului (S). **3 puncte**
3. Calculați volumul (L) de soluție KOH de concentrație 2M necesară reacției cu 2 kmoli de acid dodecanoic. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acid azotic. **2 puncte**
5. Aranjați în sensul creșterii punctului de fierbere: alcoolul etilic, alcoolul metilic, glicerina; motivați răspunsul. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 095

Subiectul D

Existența dublelor legături între atomii de carbon permite introducerea unor grupări funcționale importante în moleculele compușilor organici, utilizând, cu precădere, reacția de adiție.

1. Scrieți formula de structură a alchenei A, care are denumirea IUPAC 4,4-dimetil-2-pentenă. **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a alchenei A în alcanul B. Denumiți alcanul B. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor alchenei A cu următorii reactanți:
a. H-Br; b. Br₂/ CCl₄. **4 puncte**
4. Calculați masa de produs de reacție care se formează stoechiometric în urma reacției a 29,4 g alchenă A cu Br₂ (CCl₄). **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției chimice de combustie a metanului. **2 puncte**
b. Calculați volumul (litri) de CO₂ (c.n.) care se formează la arderea unui volum de 342,86 m³ metan, măsurat în condiții normale, cu puritatea 98%. **2 puncte**

Subiectul E

Uleiul de măsline conține 30% trioleină.

1. Scrieți formula de structură plană a trioleinei și precizați clasa de compuși organici din care face parte. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției trioleinei cu H₂(Ni). **2 puncte**
3. Calculați volumul de H₂ (masurat la 300 K și presiunea de 1,013·10⁵ Pa) necesar stoechiometric reacției cu 2 kmoli de trioleină. **4 puncte**
4. Precizați o aplicație practică a reacției de hidrogenare a grăsimilor. **1 punct**
5. O cantitate de 12,2 g acid benzoic reacționează cu 2 L soluție de KOH de concentrație 0,1M.
a. Scrieți ecuația reacției acidului benzoic cu KOH(aq). **2 puncte**
b. Calculați volumul (L) de soluție de HCl de concentrație 0,5M necesar stoechiometric pentru ca soluția finală să fie neutră. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Br-80.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot J / mol \cdot K$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 096

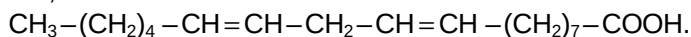
Subiectul D

Existența dublelor legături între atomii de carbon permite introducerea unor grupări funcționale importante în moleculele compușilor organici.

1. Scrieți formula de structură a alchenei A, cu denumirea IUPAC 2-metil-2-pentenă. **1 punct**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor alchenei A cu următorii reactivi:
a. Cl_2 ; b. HBr ; c. $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{SO}_4$. **6 puncte**
3. Calculați volumul de alcool monohidroxilic care se obține din 100 moli de alchenă A, știind că densitatea alcoolului este $0,8 \text{ g/cm}^3$, iar randamentul transformării este 80%. **3 puncte**
4. Scrieți formulele de structură pentru trei izomeri ai hexanului în ordinea descrescătoare a punctelor de fierbere. **4 puncte**
5. Notați un domeniu de utilizare al polietenei. **1 punct**

Subiectul E

În componența unor uleiuri naturale intră gliceride care sunt esteri ai unor acizi grași cum este acidul linolic, cu formula de structură:



1. Precizați natura catenei acidului linolic. **1 punct**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului linolic cu :
a. $\text{H}_2(\text{Ni})$; b. NaHCO_3 . **4 puncte**
3. Calculați volumul de H_2 (măsurat la 300K și presiunea de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) necesar stoechiometric reacției cu 2moli de acid linolic. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției acidului linolic cu NaOH(aq) și precizați clasa de tenside din care face parte produsul de reacție (S). **3 puncte**
5. Explicați proprietățile de spălare ale compusului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39.

Constanta molară a gazelor: $R = 8,31 \cdot \text{J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 097

Subiectul D

Metanul este o materie primă importantă în industria organică, fiind totodată folosit drept combustibil.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obțin din metan: monoclorometan, diclorometan, triclorometan. **3 puncte**
2. Calculați raportul molar metan:clor în care se introduc cele două materii prime în reactor, dacă se obține un amestec de reacție care conține: metan nereacționat, monoclorometan, diclorometan, triclorometan, în raportul molar de 4:3:2:1. **4 puncte**
3. Calculați cantitatea (moli) de CH_3Cl , care se obține în condițiile date la subpunctul 2., din $2,24 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$, măsurat în condiții normale de presiune și temperatură. **2 puncte**
4. Scrieți formula de structură a alchinei A cu 10 atomi (C,H) în moleculă, care conține în moleculă 1 atom de carbon cuaternar. Denumiți alchinea A. **2 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor alchinei A cu următorii reactanți:
a. H_2O ($\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4$); b. HCl . **4 puncte**

Subiectul E

Etanoatul de etil se folosește ca solvent.

1. Pentru schema de obținere a etanoatului de etil:
$$\text{A (C}_2\text{H}_6\text{O)} \rightarrow \text{B (C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \xrightarrow{+\text{A}} \text{C (C}_4\text{H}_8\text{O}_2)$$

Scrieți ecuațiile celor două reacții chimice; specificați condițiile de reacție. **6 puncte**
2. Calculați volumul de soluție de KMnO_4 , de concentrație $2M$ care reacționează stoechiometric, în mediu de H_2SO_4 , cu 2 kmoli etanol, pentru a forma acid etanoic. **4 puncte**
3. Comparați solubilitatea în apă a acidului etanoic cu aceea a etinei; argumentați răspunsul. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului etanoic. **2 puncte**
5. Precizați o utilizare a acidului etanoic. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Mn-55 ; Cl-35,5.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 098

Subiectul D

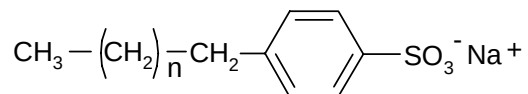
Compușii clorurați obținuți din hidrocarburi alifatiche au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a clorometanului din alcanul corespunzător și a cloroetanului din etenă. **4 puncte**
2. Numiți tipul de reacție care a avut loc la obținerea celor doi derivați clorurați, ținând cont de modul de desfășurare a acestora. **2 puncte**
3. Notați o utilizare a cloroetanului. **1 punct**
4. Calculați volumul de metan de puritate 98%, măsurat în condiții normale, care trebuie introdus în fabricație pentru a obține 505 kg de clorometan, știind că 40% din metan se transformă în clorometan. **4 puncte**
5. a. Scrieți și denumiți hidrocarbura care are formula moleculară C_4H_6 și structură simetrică. **2 puncte**
b. Scrieți ecuația reacției chimice a hidrocarburii cu: H_2 (Pd otrăvit cu Pb^{2+}). **2 puncte**

Subiectul E

Acetatul de etil se folosește ca solvent.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetatului de etil din acidul acetic și alcoolul corespunzător (A). **2 puncte**
2. Într-un balon este un amestec de 240 g acid acetic și o masă m de compus (A). Calculați masa m de compus (A) pentru ca acest amestec să fie echimolar. **4 puncte**
3. Explicați solubilitatea în apă a acidului acetic. **3 puncte**
4. Un detergent alchil-arilsulfonic (D) are formula structură:



Determinați numărul de atomi de carbon din structura acestui detergent (D), care are conținutul procentual masic de sulf egal cu 9,19%. **4 puncte**

5. Indicați două particularități structurale ale detergentului, datorită cărora are proprietatea de a modifica tensiunea superficială a lichidelor. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23; S-32 ; Cl-35,5; K-39.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 099

Subiectul D

O alchenă A se transformă prin reacție cu H_2O / H_2SO_4 într-un produs lichid B, cu formula moleculară $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.

1. Scrieți formulele de structură și denumiți substanțele A și B, știind că pentru substanța B raportul maselor C:O = 3 : 2. **4 puncte**
2. Calculați masa de soluție apoasă a substanței B, cu concentrația procentuală de masă, $c = 92\%$, care se obține din 0,15 kmoli de A, reacția de hidratare având loc cu un randament de 80%. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de izomerizare a n-butanului. **2 puncte**
4. Scrieți două ecuații ale reacțiilor de cracare a n-butanului. **4 puncte**
5. Precizați o proprietate care determină o largă utilizare a compusului natural sau sintetic de tip poliizoprenic. **1 punct**

Subiectul E

Acidul acetic anhidru este numit și acid acetic glacial

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetic din etanol prin oxidare cu soluție de permanganat de potasiu, în prezență de acid sulfuric. **2 puncte**
2. Calculați volumul (L) de soluție KMnO_4 de concentrație 0,1M necesar stoechiometric oxidării a 23g de etanol. **4 puncte**
3. Notați variațiile de culoare în cazul reacției soluției de permanganat de potasiu, în prezență de acid sulfuric, cu alcool etilic. **2 puncte**
4. Un săpun (S) are următoarea formulă de structură:



- Calculați numărul atomilor de carbon din săpunul (S), dacă procentul masic de carbon este 64,86%. **4 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a acidului acetic cu aceea a etanolului; argumentați răspunsul. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; K-39 ; Na-23; K-39; Mn-55.

Subiectul II (30 puncte)

Varianta 100

Subiectul D

Hidrocarburile alifactice constituie o bază de materii prime importantă pentru industria chimică.

1. Prin reacția propenei cu o soluție apoasă de $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ se obține o substanță lichidă B. Scrieți ecuația reacției de obținere a substanței B din propenă. **2 puncte**
2. Denumiți IUPAC compusul B. **1 punct**
3. Calculați masa de substanță B obținută stoechiometric din 33,6 L (condiții normale) de propenă. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care permit obținerea din etină a următoarelor substanțe:
a. 1,1-dicloroetan; b. etenă; c. etanal. **6 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale produșilor de monobromurare ai propanului. Denumiți unul dintre acești produși. **3 puncte**

Subiectul E

Glicerina este numele uzual al alcoolului, 1,2,3-propantriol.

1. Scrieți ecuația reacției glicerinei cu acidul azotic în prezență de acid sulfuric concentrat. **2 puncte**
2. Calculați masa (g) de amestec sulfonitric necesar nitrării a 9,2g glicerină, știind că acesta conține în procente masice 60% acid azotic. **4 puncte**
3. Explicați, pe baza structurii, solubilitatea în apă a alcoolilor și variația acestora cu creșterea numărului de grupări $-\text{OH}$. **2 puncte**
4. Formula de structură a unui detergent anionic (D) este:
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2-\text{OSO}_3^- \text{Na}^+$
Calculați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului, știind că are procentul masic de sulf egal cu 11,11%. **4 puncte**
5. Explicați acțiunea de spălare a detergentului (D). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23 ; S-32.

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 001

Subiectul F

Glicina și fructoza sunt două substanțe cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți câte o formulă plană pentru glicină și fructoză. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu:
a. α -alanină; b. KOH(aq); c. glicină. **6 puncte**
3. Determinați numărul atomilor de carbon din 180g de fructoză. **2 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice ale glucozei. **2 puncte**
5. a. Comparați solubilitatea în apă și punctul de topire ale glucozei cu cele ale n-alcanului cu același număr de atomi de carbon. **3 puncte**
b. Explicați răspunsul.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Trinitrotoluenul (T.N.T.) este o substanță utilizată ca exploziv în scopuri militare sau la obținerea explozibililor minieri.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor implicate în sinteza trinitrotoluenului, pornind de la toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
2. Calculați masa de T.N.T. care se formează din 3,68 t toluen, la un randament total al procesului de 80%. **4 puncte**
3. Determinați procentul masic de azot din T.N.T. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
5. Calculați masa de amestec nitrant necesară la mononitrarea a 2 kmoli benzen, dacă amestecul nitrant conține HNO_3 și H_2SO_4 în raport molar de 1:3, iar soluțiile acide amestecate pentru obținerea acestuia au concentrațiile procentuale masice de 63% pentru HNO_3 , respectiv 98% pentru H_2SO_4 . **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin nitrarea avansată a toluenului se obține trinitrotoluen.

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a mononitrotoluenului, dinitrotoluenului și trinitrotoluenului pornind de la toluen și acid azotic. (Se pot utiliza formule moleculare).

2. Determinați masa de toluen netransformat, știind că în reacție s-au introdus 5520 kg toluen, iar raportul molar între mononitrotoluen, dinitrotoluen, trinitrotoluen și toluenul netransformat este 6:3:2:1. **3 puncte**
3. Calculați conversia utilă pentru obținerea mononitrotoluenului. **4 puncte**
4. Scrieți formulele de structură ale celor patru amine izomere cu formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul acid al fenolului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; S-32.

Numărul lui Avogadro, $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 002

Subiectul F

Zaharoza și α -alanina fac parte din clasa compușilor organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula de structură a amfionului, anionului și cationului pentru α -alanină. **3 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor α -alaninei cu:
a. α -alanină; b. NaOH(aq); c. glicină. **6 puncte**
3. Precizați rolul zahărului în organismul uman. **2 puncte**
4. Precizați ce tip de interacții intermoleculare se formează în procesul de dizolvare a glucozei în apă. **2 puncte**
5. Calculați conținutul procentual masic de carbon din glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. O hidrocarbură aromatică mononucleară (A), care conține în procente masice 92,3% carbon, cu $M=78$ g/mol, se supune nitrării, cu amestec nitrant, rezultând un amestec de compuși mono-, di- și trisubstituiți, notați cu (B), (C) și (D).
a. Determinați formula moleculară a hidrocarbunii (A). **2 puncte**
b. Scrieți formula structurală a hidrocarbunii A. **1 punct**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (B), (C), și (D), pornind de la substanța (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
3. În amestecul obținut raportul molar (A) : (B) : (C) : (D) este 6 : 2 : 1 : 1. Calculați masa de compus (B), care rezultă în condițiile date, din 1,56 t compus (A). **4 puncte**
4. Calculați raportul molar (A) : HNO_3 în care se introduc substanțele în proces. **3 puncte**
5. Calculați procentul masic de azot din compusul (B). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin alchilarea metilaminei cu clorură de metil se obține un amestec de dimetilamină, trimetilamină și clorură de metil nereacționată, în raport molar 3:6:1.
Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. **2 puncte**
2. Calculați masa de clorură de metil care trebuie introdusă în proces pentru a obține 708 g trimetilamină. **4 puncte**
3. Calculați conversia utilă a clorurii de metil în trimetilamină și conversia totală. **4 puncte**
4. Arena mononucleară cu o singură catenă laterală ramificată și cu formula moleculară C_9H_{12} se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
5. a. Precizați caracterul acido-bazic al anilinei (benzenaminei). **1 punct**
b. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență acest caracter. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 003

Subiectul F

Glucoza și glicina sunt două substanțe organice cu funcțiuni mixte:

1. În cursul arderilor din organism, glucoza eliberează o cantitate de energie de 2817 kJ/mol. Calculați cantitatea de energie eliberată de 50 g de ciocolată cu 80 % glucoză (procente masice). **4 puncte**
2. Precizați două proprietăți fizice pentru glucoză. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu:
a. KOH(aq); **4 puncte**
b. α -alanina. **3 puncte**
4. Scrieți formula de structură a amfionului, anionului și cationului pentru glicină. **2 puncte**
5. Indicați două surse naturale de obținere pentru glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice constituie importante materii prime în sinteza organică. În procesul de fabricare a izopropilbenzenului, în vasul de alchilare se obține o masă de reacție ce conține benzen, izopropilbenzen și diizopropilbenzen.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a izopropilbenzenului și diizopropilbenzenului pornind de la benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Dacă masa de reacție conține benzen, izopropilbenzen și diizopropilbenzen, în raportul molar de 5 : 4 : 1, calculați masa de izopropilbenzen rezultată din 780 kg benzen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen:propenă în care substanțele trebuie introduse în proces. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monoclorurare catalitică a benzenului și metilbenzenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin nitrarea avansată a fenolului se obține trinitrofenol. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a mononitrofenolului, dinitrofenolului și trinitrofenolului pornind de la fenol și acid azotic. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. Determinați masa soluției de HNO₃ de concentrație procentuală masică 63% necesară reacției cu 846 kg de fenol, știind că raportul molar între mononitrofenol, dinitrofenol, trinitrofenol și fenolul netransformat este 4:3:2:3. **4 puncte**
3. Calculați conversia utilă și conversia totală, considerând produs util mononitrofenolul. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul acido-bazic al dietilaminei. **2 puncte**
5. Monoclorurarea catalitică a benzenului reprezintă o etapă în sinteza unui insecticid. Scrieți ecuația reacției chimice corespunzătoare. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 004

Subiectul F

Zaharidele și proteinele constituie importante clase de compuși naturali.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu:

a.reactiv Fehling;

b.reactiv Tollens.

4 puncte

2. În cursul arderilor din organism, glucoza eliberează o cantitate de energie de 2817 kJ/mol. Calculați cantitatea de energie eliberată de 100 g de ciocolată cu 80% glucoză (procente masice).

4 puncte

3. Precizați rolul zahărului în organismul uman.

2 puncte

4. Scrieți formulele structurale pentru următoarele tripeptide:

a. Gli-Gli-Gli; b. α -Ala- α -Ala-Gli.

4 puncte

5. Precizați caracterul acido-bazic al glicinei.

1 punct

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Analiza elementală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare (A) a arătat că ea conține în procente masice 90% carbon.

1. Determinați formula moleculară a hidrocarburi (A).

2 puncte

2. a. Scrieți formula structurală a substanței (A), știind că este o arenă monosubstituită cu o catenă ramificată.

2 puncte

b. Denumiți substanța (A).

1 punct

3. Scrieți ecuația reacției de obținere a substanței (A) prin alchilarea benzenului cu alchena potrivită.

2 puncte

4. Calculați masa de substanță (A) obținută din 624 kg benzen, dacă randamentul procesului este 80%.

4 puncte

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monoclorurare catalitică și mononitrare a benzenului.

4 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul acid al fenolului.

2 puncte

b. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul bazic al anilinei.

2 puncte

2. Clorurarea catalitică a toluenului conduce la un amestec de toluen, monoclorotoluen, diclorotoluen și triclorotoluen, în raport molar 5:8:4:3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare).

3 puncte

3. Calculați masa de monoclorotoluen rezultată din 3,68 t de toluen.

4 puncte

4. Calculați conversia utilă în monoclorotoluen.

2 puncte

5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului.

2 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 005

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Pentru aminoacidul (A) cu formula $\text{HO-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$, precizați două caracteristici structurale. **2 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor aminoacidului (A) cu:

a. glicina; b. KOH(aq) . **4 puncte**

3. Calculați masa de oxigen, conținută în 2 moli de compus (A). **2 puncte**

4. Se consideră monozaharida (M) cu formula moleculară $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, care se oxidează cu reactiv Tollens. Precizați tipul grupelor funcționale din monozaharida (M) (forma aciclică). **3 puncte**

5. a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens.

b. Calculați cantitatea (moli) de reactiv Tollens ce reacționează cu 2 moli de glucoză. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Arenele mononucleare au fost obținute industrial din gudroanele de la cocsificarea cărbunilor. Scrieți formulele structurale pentru benzen, toluen și naftalină. **3 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de:

a. monoclorurare catalitică a toluenului.

b. mononitrare a naftalinei. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**

3. Calculați procentul masic de azot în mononitroderivatul obținut din naftalină. **3 puncte**

4. Calculați masa de izopropilbenzen obținută prin alchilarea a 15,6 kg benzen, dacă randamentul transformării este 80%. **4 puncte**

5. Precizați denumirea alchenei folosite la obținerea cumenului din benzen. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Una dintre alchenele cu 7 atomi de carbon în moleculă, 4-metil-2-hexena, poate prezenta și izomeri optici și izomeri geometrici. Scrieți formulele stereoizomerilor geometrici, respectiv optici pentru această alchenă. **4 puncte**

2. Scrieți formulele structurale ale celor trei fenoli izomeri cu formula $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$. **3 puncte**

3. Pentru unul dintre acești fenoli scrieți ecuația reacției cu hidroxidul de potasiu. **2 puncte**

4. La alchilarea benzenului cu propenă rezultă un amestec de benzen, produs monoalchilat și produs dialchilat în raport molar 5:7:3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**

5. Calculați conversia utilă în izopropilbenzen și conversia totală a benzenului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 006

Subiectul F

La hidroliza unei proteine se obține un amestec de aminoacizi, iar la hidroliza zaharozei se obține un amestec de glucoză și fructoză.

1. Scrieți formula de structură a unui aminoacid monoaminomonocarboxilic și formula aciclică a unei monozaharide . **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției glicinei cu NaOH(aq).
b. Determinați masa de soluție (g) de NaOH 20%, ce reacționează cu 1,5 moli de glicină. **6 puncte**
3. Determinați masa de carbon din 2 moli de fructoză. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu:
a.reactiv Fehling; b.reactiv Tollens. **4 puncte**
5. Precizați denumirea unei polizaharide cu mare răspândire în natură. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Clorurarea catalitică a toluenului conduce la un amestec format din doi derivați halogenați (A) și (B). (A) conține în procente masice 28,06% clor, iar (B) 44,09% clor. Determinați formulele moleculare pentru cei doi derivați halogenați (A) și (B). **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a substanțelor (A) și (B), prin clorurarea catalitică a toluenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. În amestecul rezultat după clorurare, raportul molar toluen nereacționat:(A): (B) este 6:3:1. Calculați masa de derivat halogenat (A), care se formează din 9,2 kg toluen. **4 puncte**
4. Calculați raportul molar toluen : Cl₂ la introducerea în reactor. **3 puncte**
5. Scrieți formulele structurale ale benzenului și naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. O hidrocarbură aromatică (A) mononucleară conține 10 % H (procente masice). Determinați formula moleculară a hidrocarburi. **3 puncte**
2. Arena mononucleară cu o singură catenă laterală ramificată și cu formula moleculară determinată la punctul 1) se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă (B).
a. Identificați alchena (B). **1 punct**
b. Scrieți ecuația reacției chimice a substanței (A) cu (B). **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției chimice de monobromurare catalitică a naftalinei. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice succesive de obținere a trinitrofenolului pornind de la fenol și acid azotic. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
5. Calculați masa de produs de reacție, trinitrofenol, care se obține cu o conversie utilă de 80% din 1000 kg fenol de puritate 94%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; Cl – 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 007

Subiectul F

O dipeptidă rezultă prin condensarea a două molecule de aminoacid, iar dizaharidele se obțin teoretic prin eliminarea unei molecule de apă dintre două molecule de monozaharide .

1. Scrieți formulele structurale și denumiți dipeptidele mixte ce se pot forma din glicină și α -alanină. **4 puncte**
2. Calculați procentul masic de azot din glicină. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției chimice de condensare a două molecule de glicină. **2 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice ale zaharozei. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens.
- b. Calculați masa de argint rezultată din reacția a 10 moli de glucoză cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **5 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Izopropilbenzenul (cumenul) este intermediar valoros în sinteza organică. El se poate obține prin alchilarea benzenului cu propenă.
 - a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
 - b. Precizați condițiile de reacție. **1 punct**
2. La obținerea izopropilbenzenului, în vasul de alchilare se obține un amestec format din izopropilbenzen, diizopropilbenzen și benzen nereacționat, în raport molar de 2:2:1. Calculați volumul de benzen ($\rho=0,88\text{g/cm}^3$), necesar obținerii a 36 kg izopropilbenzen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen : propenă la introducerea în proces. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor succesive de nitrare a toluenului până la trinitrotoluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
5. Precizați componentele amestecului nitrant. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Într-o soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică 20% se introduc 500 g fenol de puritate 94%.
Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
2. Calculați masa de soluție de NaOH care trebuie utilizată stoechiometric, astfel încât întreaga cantitate de fenol să reacționeze. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a mononitrotoluenului, dinitrotoluenului și trinitrotoluenului, pornind de la toluen și acid azotic. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
4. Calculați conversia utilă în trinitrotoluen, dacă din proces rezultă un amestec de toluen, mononitrotoluen, dinitrotoluen și trinitrotoluen, în raport molar 1:2:4:8. **4 puncte**
5. a. Precizați caracterul acido-bazic al propilaminei. **1 punct**
- b. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență acest caracter. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 008

Subiectul F

La hidroliza unei proteine se obține un amestec de aminoacizi, iar la hidroliza zaharozei se obține un amestec de glucoză și fructoză.

1. Scrieți formula de structură a unui aminoacid monoaminomonocarboxilic și formula plană a glucozei. **2 puncte**
2. Precizați structurile pe care le au următorii aminoacizi la valorile indicate ale pH-ului:
a. α -alanină la pH = 1, mediu acid; b. glicină la pH = 13, mediu bazic. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor α -alaninei cu:
a. NaOH(aq); b. glicină **4 puncte**
4. Determinați procentul masic de carbon din molecula unei monozaharide care are masa molară 180 g/mol. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens. **2 puncte**
b. Calculați cantitatea (moli) de acid gluconic rezultată din reacția a 5 moli de glucoză cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. O hidrocarbură aromatică mononucleară (A), conține în procente masice 91,3 % carbon. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (A). **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor succesive de nitrare a hidrocarburii (A), până la stadiul de trinitroderivat. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a hidrocarburii (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Precizați catalizatorul utilizat la clorurare. **1 punct**
4. Calculați masa de produs de reacție, rezultată la monoclorurarea catalitică a 368 kg (A), dacă randamentul procesului este 75%. **4 puncte**
5. Calculați volumul de clor (măsurat în condiții normale), necesar la monoclorurarea a 368 kg substanță (A). **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin nitrarea avansată a fenolului se obține trinitrofenol. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a mono-, di- și trinitrofenolului pornind de la fenol și acid azotic. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. Determinați raportul molar dintre fenolul introdus în proces și acidul azotic consumat, știind că raportul molar între mononitrofenol, dinitrofenol, trinitrofenol și fenolul netransformat în amestecul final de reacție este 3:4:2:1. **4 puncte**
3. Calculați conversia utilă a fenolului în dinitrofenol, în condițiile de mai sus. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația unei reacții chimice care evidențiază aciditatea fenolului. **2 puncte**
5. Aromă mononucleară cu o singură catenă laterală ramificată și cu formula moleculară C_9H_{12} se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă (B).
a. Identificați alchena (B). **1 punct**
b. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 009

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formula de structură pentru α -alanină și formula aciclică a fructozei. **2 puncte**
2. Pentru α -alanină scrieți ecuațiile reacțiilor cu:
a. α -alanina; b. KOH(aq); c. glicină. **6 puncte**
3. Scrieți formula structurală a unui izomer al α -alaninei și denumirea lui IUPAC. **2 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice ale glucozei. **2 puncte**
5. a. Comparați solubilitatea în apă a glucozei cu aceea a n-alcanului cu același număr de atomi de carbon. **2 puncte**
b. Explicați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Nitrobenzenul se folosește în industria parfumurilor, datorită mirosului specific de migdale amare. La nitrarea benzenului se formează și dinitrobenzen, ca produs secundar. În masa de reacție rezultată există benzen, nitrobenzen și dinitrobenzen, în raport molar de 2 : 2 : 1.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitrobenzenului și dinitrobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați masa de nitrobenzen obținută, în aceste condiții, din 780 kg benzen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen: HNO₃ introdus în proces. **4 puncte**
4. Calculați masa amestecului nitrant necesar, știind că acesta conține HNO₃, H₂SO₄ și H₂O în raport molar 1: 3: 2. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Compușii organici se pot nitra cu amestec nitrant sau cu soluție de acid azotic.

1. Determinați formula moleculară a arenei mononucleare A care conține 92,3% C (procent masic) cu M=78 g/mol. **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției de monosubstituție cu amestec nitrant prin care se obține derivatul B din arena A. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției de nitrare, dacă din 7,8 g arenă A se formează 80 mmoli derivat B. **4 puncte**
3. Se nitrează fenolul cu o soluție concentrată de acid azotic.
a. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitroderivatului C. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Precizați denumirea trinitroderivatului C. **1 punct**
4. Determinați formula brută a derivatului C. **2 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale izomerilor geometrici ai alchenei cu patru atomi de carbon în moleculă. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; S-32.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 010

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formula structurală a unui α -aminoacid și denumirea lui IUPAC. **2 puncte**
2. Se dau următoarele substanțe:
(A) NaOH(aq); (B) glicină; (C) HCl; (D) NaCl.
 - a. Precizați care dintre substanțele date reacționează cu grupa $-\text{COOH}$ din α -alanina. **3 puncte**
 - b. Scrieți două ecuații ale reacțiilor chimice ale α -alaninei cu doi dintre reactivii identificați. **4 puncte**
3. Precizați un solvent în care α -alanina să fie solubilă. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens. **2 puncte**
5. Calculați masa (g) de argint, care se formează în reacția unei probe de 100 mL glucoză de concentrație 1M cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarbura aromatică mononucleară (A), care conține în procente masice 91,3% carbon, este supusă clorurării catalitice. Rezultă un amestec de produși mono-, di- și trihalogenați, notați cu (B), (C) și (D).

1. Determinați formula moleculară a substanței (A). **3 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a substanțelor (B), (C) și (D) din substanța (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
3. În amestecul obținut, raportul molar (A), (B), (C), (D) este 4:3:2:1. Calculați masa de compus (B) care se formează din 4,6 t substanță (A). **4 puncte**
4. Calculați raportul molar (A) : Cl_2 introdus în proces. **3 puncte**
5. Scrieți formulele structurale ale benzenului și naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Izomerii geometrici și izomerii optici sunt izomeri de configurație.

1. Scrieți formulele de structură și denumirile izomerilor de configurație corespunzători 4-metil-2-hexenei. **4 puncte**
2. Calculați volumul soluției de acid (+) lactic 0,2 M care este necesar să se adauge la 4 mL soluție de acid (–) lactic 0,1 M, pentru a se forma amestec racemic. **3 puncte**
3. Precizați componentele din care se obține colorantul indicator metiloranj. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitroderivatului fenolului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
5. Calculați puritatea fenolului utilizat știind că s-au obținut stoechiometric 500 mmoli trinitroderivat din 62,6 g fenol. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 011

Subiectul F

Peptidele și polizaharidele sunt compuși naturali.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere pentru α -alanil-glicină **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției α -alanil-glicinei cu NaOH(aq). **2 puncte**
b. Calculați masa de soluție (g) de NaOH de concentrație procentuală masică 20%, ce reacționează cu 2 moli de α -alanil-glicină. **4 puncte**
3. Scrieți formula de structură a α -alaninei la pH=2, mediu acid. **2 puncte**
4. Precizați trei proprietăți fizice ale amidonului. **3 puncte**
5. Precizați rolul celulozei pentru plante. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Analiza elementală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare (A) a condus la un procent masic de carbon de 90%. Hidrocarbura are catenă laterală saturată, ramificată.

1. Determinați formula moleculară a hidrocarburi (A). **3 puncte**
2. a. Scrieți formula structurală pentru substanța (A). **1 punct**
b. Denumiți substanța (A). **1 punct**
3. O metodă de obținere a substanței (A) este alchilarea benzenului cu propenă. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc, pornind de la benzen, cu formare de derivați mono-, di- și trialchilați. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
4. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 420 kg substanță (A), prin alchilare, dacă randamentul transformării benzenului în produsul monoalchilat (A) este 70%. **3 puncte**
5. Prin clorurarea benzenului în condiții catalitice se poate obține un tricloroderivat. Calculați procentul masic de clor în acest compus. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Un amestec de benzen și fenol conține cele două substanțe în raport molar de 1:2.

1. Calculați compoziția procentuală masică a amestecului. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare a benzenului și a fenolului. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
3. Calculați puritatea fenolului tratat cu soluție de acid azotic, dacă din 10 g fenol au rezultat 90,5 mmoli nitrofenol. **4 puncte**
4. Prin introducerea a 5 mL din soluția unui izomer al acidului lactic într-un polarimetru, se măsoară o rotație a planului luminii polarizate, $\alpha = +40^\circ$. Precizați care enantiomer se află în polarimetru. **1 punct**
5. Scrieți formulele structurale ale izomerilor geometrici ai 3-hexenei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na- 23; Cl -35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 012

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formulele plane pentru un α -aminoacid și o monozaharidă. **2 puncte**
2. Pentru α -alanină scrieți ecuațiile reacțiilor cu:
a. glicină; b. KOH(aq); c. α -alanină. **6 puncte**
3. Scrieți structura unui izomer al α -alaninei. **2 puncte**
4. Precizați trei proprietăți fizice pentru zaharoză. **3 puncte**
5. Calculați procentul masic de oxigen din glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Clorurarea catalitică a toluenului conduce la un amestec de produs monoclorurat (A), produs diclorurat (B) și produs triclorurat (C).

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor trei produși clorurați din benzen.
(Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. Calculați procentul masic de clor din derivatul diclorurat. **3 puncte**
3. Calculați numărul de kmoli de substanță conținut în 2415 kg (B). **2 puncte**
4. Calculați volumul de Cl_2 (măsurat în condiții normale), necesar pentru obținerea a 2415 kg produs (B) din toluen, dacă randamentul transformării este 75%. **4 puncte**
5. Nitrarea energetică a toluenului conduce la un compus trinitrat, utilizat ca exploziv.
a. Scrieți formula moleculară a 2,4,6-trinitrotoluenului. **1 punct**
b. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitrotoluenului din toluen și amestec nitrant.
(Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Un amestec echimolar de propilamină și etilmetilamină se alchilează cu iodură de metil, până la săruri cuaternare de amoniu.

1. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a propilaminei. **3 puncte**
b. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a etilmetilaminei. **2 puncte**
2. Calculați numărul de moli al amestecului de amine, știind că s-au consumat 10 moli de iodură de metil. **3 puncte**
3. Determinați masa de dimetilpropilamină formată în procesul de alchilare, dacă randamentul reacției este 80,5%. **4 puncte**
4. Precizați caracterul acido-bazic al aminelor. **1 punct**
5. Scrieți formulele enantiomerilor acidului 3-hidroxi-hexanoic. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5 ; I- 127.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 013

Subiectul F

Peptidele și polizaharidele sunt compuși naturali cu mare importanță practică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care pornind de la glicină se obțin:
a. glicil-glicină; b. glicil- α -alanină. **4 puncte**
2. Calculați conținutul procentual masic de azot în fiecare din cele două peptide. **4 puncte**
3. Justificați punctele de topire ridicate ale aminoacizilor și solubilitatea lor în solvenți polari. **2 puncte**
4. Precizați câte două surse naturale de obținere pentru zaharoză și amidon. **4 puncte**
5. Indicați o utilizare pentru amidon. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

În procesul de fabricare a cumenului prin alchilarea benzenului, în vasul de reacție se obține o masă de reacție, care conține benzen nereacționat, izopropilbenzen și diizopropilbenzen.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a izopropilbenzenului și diizopropilbenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Dacă în masa de reacție raportul molar benzen:izopropilbenzen: diizopropilbenzen este de 5:4:1, calculați masa de izopropilbenzen obținută din 7,8 kg benzen. **4 puncte**
3. Scrieți formulele structurale pentru toluen și naftalină. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a toluenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
5. a. Calculați masa de mononitrotoluen rezultată din 1840 kg toluen, cu randament de 60 %. **4 puncte**
b. Scrieți formula structurală a 1-nitro-naftalinei. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Aminele alifatice sunt utilizate la obținerea medicamentelor.

1. O probă de 7,3 g amină saturată A reacționează cu 100 mL soluție de HCl 1M. Stabiliți formula moleculară a monoaminei A. **4 puncte**
2. Scrieți formulele de structură a două amine primare ce corespund formulei moleculare a compusului A. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de alchilare cu iodură de metil a unei amine secundare corespunzătoare formulei moleculare a compusului A. **2 puncte**
4. Un compus monohidroxilic B, cu raportul de masă C:H:O = 36:3:8, reacționează cu un kg de soluție NaOH 20%, pentru a obține compusul C. **2 puncte**
a. Identificați compusul monohidroxilic B. **3 puncte**
b. Calculați numărul de moli de produs C obținut cu un randament de 80%. **2 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale stereoizomerilor 3-metil-2-hexenei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na- 23 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 014

Subiectul F

Peptidele sunt substanțe formate prin condensarea moleculelor de aminoacizi.

1. Scrieți formulele plane pentru dipeptidele rezultate din glicină și α -alanină. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care pornind de glicină se obțin:
a. glicil- serină; b. glicil- α -alanină. **4 puncte**
3. Justificați punctele de topire ridicate ale aminoacizilor. **2 puncte**
4. Indicați câte două surse de obținere pentru fiecare dintre zaharidele:
a. amidon b. zaharoză . **4 puncte**
5. Precizați o metodă de identificare a amidonului. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarbura aromatică polinucleară (A) conține, în procente masice, 93,75 % C. Prin mononitrare formează un singur mononitroderivat.

1. Determinați formula moleculară a substanței (A). **2 puncte**
2. Scrieți formula structurală și denumirea substanței (A). **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a substanței (A). **2 puncte**
4. Prin nitrarea a 256 kg din substanța (A) se obțin 276,8 kg mononitroderivat, restul compus (A) nereacționat.
a. Calculați randamentul reacției. **4 puncte**
b. Calculați masa soluției de HNO_3 63% (procent masic), utilizată la obținerea amestecului nitrant folosit în proces **3 puncte**
5. Precizați numărul atomilor de carbon terțiari și cuaternari din molecula naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Arenele se pot alchila cu derivați halogenați sau cu alchene.

1. Scrieți formulele structurale ale stereoizomerilor geometrici ai alchenei cu formula moleculară C_5H_{10} . **2 puncte**
2. Indicați structura unui derivat monobromurat al butanului ce conține un atom de carbon asimetric. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propena. **2 puncte**
b. Determinați numărul de moli de cumen ce se obține din 117 g benzen, dacă randamentul reacției este 70%. **4 puncte**
4. Se introduc 2 g fenol în 200 mL soluție NaOH 0,1M.
a. Scrieți ecuația reacției fenolului cu hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
b. Calculați puritatea fenolului, dacă NaOH reacționează cu o cantitate stoechiometrică de fenol. **2 puncte**
5. Scrieți formulele structurale ale enantiomerilor pentru cea mai simplă monoamină primară saturată care conține un atom de carbon asimetric. **2 puncte**

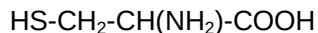
Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na- 23.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 015

Subiectul F

Formula de structură a cisteinei este:



1. Precizați două caracteristici structurale pentru cisteină. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale cisteinei cu:
a. glicina; b. α -alanina . **4 puncte**
3. Scrieți formulele structurale ale cisteinei la:
a. pH=2, mediu acid; b. pH=7, mediu neutru. **4 puncte**
4. Precizați două surse naturale de obținere a amidonului. **2 puncte**
5. Calculați raportul masic al elementelor din molecula fructozei. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Nitrobenzenul este un intermediar valoros în sinteza organică. La obținerea lui se formează concomitent și dinitrobenzen.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitrobenzenului și dinitrobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. În amestecul rezultat la nitrare raportul molar benzen: nitrobenzen: dinitrobenzen este 2 : 2 : 1. Calculați masa de nitrobenzen rezultată din 1,56 t benzen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen : HNO_3 introdus în proces. **3 puncte**
4. Aflați procentul masic de azot din nitrobenzen. **3 puncte**
5. a. Scrieți formulele de structură pentru alte două arene. **2 puncte**
b. Denumiți tipul de reacție caracteristică pentru hidrocarburile aromatice. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Aminele alifatică sunt utilizate la obținerea medicamentelor.

1. Un volum de 11,2 L NH_3 (c.n.) reacționează cu cloroetanul și rezultă etilamină și clorură de amoniu. Scrieți ecuația reacției care are loc. **2 puncte**
2. Calculați numărul de moli de amină ce se obține, considerând randamentul reacției egal cu 80%. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare a benzenului și a fenolului **4 puncte**
4. Calculați cantitatea necesară de benzen, știind că s-au obținut 49,2 g nitrobenzen, iar randamentul procesului de nitrare a fost 80%. **4 puncte**
5. Indicați formulele structurale ale stereoisomerilor 1-cloro-1-butenei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 016

Subiectul F

1. Se dau următoarele substanțe:

(A) glicină; (B) α -alanină; (C) KOH(aq); (D) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.

a. Alegeți dintre substanțele date doi compuși care reacționează cu glicina. **2 puncte**

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**

2. Scrieți formulele de structură ce corespund următoarelor denumiri:

a. glicil- α -alanină b. α -alanil- α -alanină **2 puncte**

3. Dați două exemple de solvenți în care aminoacizii sunt solubili. **2 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Tollens. **2 puncte**

5. Calculați masa (g) de argint, care se formează în reacția unei probe de 10 mL glucoză de concentrație 1M cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul se transformă prin tratare cu o alchenă (A), în prezență de catalizatori, într-un produs (B), monoalchilat, cu formula moleculară C_9H_{12} . Hidrocarbura (B) se poate utiliza la fabricarea cauciucului sintetic, a fenolului și acetonei.

1. Denumiți substanțele (A) și (B). **2 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției de obținere a compusului (B), pornind de la benzen. **2 puncte**

3. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 1020 kg compus (B), dacă randamentul transformării este 85%. **4 puncte**

4. Toluenui formează prin nitrare un amestec de mono-, di- și trinitroderivați (X), (Y) și (Z). Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**

5. Calculați masa de trinitrotoluen (Z) care se poate obține din 1,84 t toluen, știind că amestecul rezultat din reacție conține toluen, (X), (Y) și (Z) în raport molar 1:1:3:5. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Compușii organici se pot nitra cu amestec nitrant sau cu soluție de acid azotic.

1. Prin nitrarea totală a fenolului se obține 2,4,6-trinitrofenol.

Scrieți ecuația reacției de trinitrare. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**

2. Calculați cantitatea de trinitroderivat (moli) care se obține din 10,45 g fenol de puritate 90%, la un randament al reacției de 80%. **4 puncte**

3. Determinați masa soluției de acid azotic 63% procente masice, necesară în procesul de nitrare. **3 puncte**

4. Precizați componentele din care se sintetizează colorantul indicator metiloranj. **2 puncte**

5. a. Scrieți formulele de structură ale izomerilor geometrici ai alchenei cu patru atomi de carbon în moleculă. **2 puncte**

b. Scrieți formulele structurale ale enantiomerilor pentru cea mai simplă monoamină primară saturată care conține un atom de carbon asimetric. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 017

Subiectul F

Prin hidroliza unei proteine se obține un amestec de aminoacizi, iar prin hidroliza polizaharidelor se obțin monozaharide.

1. Unul din aminoacizii prezenți în proteine este α -alanina, care are formula moleculară $C_3H_7NO_2$. Indicați structurile și denumirile IUPAC, a doi aminoacizi izomeri de poziție care au formula moleculară $C_3H_7NO_2$. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se pot obține:
a. α -alanil- glicină; b. glicil-glicină **4 puncte**
3. Precizați importanța reacției de hidroliză a amidonului. **1 punct**
4. Justificați solubilitatea ridicată a monozaharidelor în apă. **2 puncte**
5. Scrieți două ecuații ale reacțiilor chimice de oxidare pentru glucoză. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Analiza elementală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare (A), a condus la compoziția procentuală masică: 90% C și 10% H.

1. Determinați formula moleculară a hidrocarburi (A). **3 puncte**
2. a. Hidrocarbura (A) se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă. Scrieți ecuația reacției, folosind formule moleculare. **2 puncte**
b. Scrieți formula structurală a compusului (A). **1 punct**
3. Scrieți formulele structurale pentru naftalină, toluen și benzen. **3 puncte**
4. La clorurarea catalitică a benzenului se formează 450 kg produs monoclorurat, la un randament al reacției de 80%. Calculați volumul de clor (măsurat în condiții normale) care s-a introdus în proces. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a naftalinei (se pot folosi formule moleculare). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Se supune reacției cu hidroxidul de sodiu o cantitate de 18,8 g fenol. Scrieți ecuația reacției fenolului cu hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
- 2.a. Precizați caracterul acido-bazic al fenolului. **1 punct**
b. Calculați masa de hidroxid de sodiu necesară pentru a reacționa stoechiometric cu cele 18,8 g fenol. **2 puncte**
3. Aminele au caracter bazic.
a. Scrieți formulele de structură pentru: anilină și metilamină. **2 puncte**
b. Aranjați cele două amine în ordinea creșterii bazicității lor. **2 puncte**
4. Scrieți formulele izomerilor geometrici ai 2-butenei. **2 puncte**
5. În procesul de clorurare catalitică a toluenului pentru obținerea monoclorotoluenui se obține un amestec de reacție ce conține monoclorotoluen, diclorotoluen și toluen în raport molar 4:3:1. Calculați conversia utilă a procesului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 018

Subiectul F

Peptidele și polizaharidele sunt compuși naturali.

1. Scrieți formulele de structură pentru:

(A) glicil - α -alanină.

(B) α -alanil- α -alanină

2 puncte

2. Precizați denumirile IUPAC ale aminoacizilor componenți ai glicil - α -alaninei.

2 puncte

3. a. Explicați caracterul amfoter al soluțiilor de glicină.

b. Scrieți ecuația reacției glicinei cu NaOH(aq)

4 puncte

4. Indicați două surse de obținere și două utilizări pentru amidon.

4 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului.

b. Precizați o metodă de identificare a amidonului.

3 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este supus alchilării cu propenă, în prezență de catalizatori. Amestecul final conține izopropilbenzen, diizopropilbenzen și benzen nereacționat în raport molar de 2 :1 :2.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a izopropilbenzenului și diizopropilbenzenului prin alchilarea benzenului. (Se pot utiliza formule moleculare.)

2 puncte

2. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 24 kg izopropilbenzen, în condițiile date.

4 puncte

3. Calculați raportul molar benzen : propenă introdus în proces.

3 puncte

4. Calculați procentul masic de izopropilbenzen din amestecul final.

3 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului.

2 puncte

b. Denumiți compusul organic rezultat la mononitrarea benzenului.

1 punct

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Patru dintre alchenele cu formula moleculară C_6H_{12} prezintă izomeri geometrici. Pentru una dintre aceste alchene scrieți formulele celor doi stereoisomeri.

2 puncte

2. Se supune alchilării cu clorură de metil un amestec de metilamină și dietilamină. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a celor două amine, până la obținerea de sare de amoniu cuaternară.

4 puncte

3. O substanță A, care conține 76,59% C, 6,383% H (procente masice) și conține 6 atomi de carbon în moleculă, formează prin nitrare energetică un compus B cu un caracter acid pronunțat.

a. Determinați prin calcul formula moleculară pentru A.

2 puncte

b. Scrieți formula structurală a compusului A.

2 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de nitrare energetică a compusului A.

2 puncte

5. Calculați conversia utilă a compusului A, dacă s-au introdus în reacție 47 g compus A și amestecul organic de reacție după nitrare conține numai compus B și 0,1 moli A nereacționat.

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 019

Subiectul F

Se dau următoarele substanțe :

(A) α -alanină (B) glicină (C) NaOH(aq) (D) NaCl

1. a. Alegeți dintre substanțele date doi compuși care reacționează cu glicina. **2 puncte**
b. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale glicinei la:
a. $pH=1$, mediu acid; **2 puncte**
b. $pH=13$, mediu bazic. **2 puncte**
3. Dați un exemplu de solvent în care aminoacizii sunt solubili. **1 punct**
4. Precizați rolul zahărului pentru organismul uman. **2 puncte**
5. a. Explicați solubilitatea glucozei în apă.
b. Scrieți formula plană aciclică a glucozei. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice reprezintă materii prime importante în sinteza organică. La nitrarea benzenului se obține un amestec de reacție care conține mononitrobenzen, dinitrobenzen și benzen nereacționat.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a mononitrobenzenului și dinitrobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Compoziția procentuală molară a amestecului rezultat este de 60% mononitrobenzen, 20% dinitrobenzen și restul benzen nereacționat. Calculați raportul molar al celor trei substanțe în amestecul final. **3 puncte**
3. Calculați masa de mononitroderivat obținută din 7,8 t benzen, în condițiile de mai sus. **4 puncte**
4. Aflați raportul molar benzen introdus: HNO_3 consumat în proces. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin adiția acidului clorhidric la o alchenă se obține un compus cu $M = 92,5$ g/mol.
a. Determinați formula moleculară a alchenei. **2 puncte**
b. Substanța rezultată la adiția acidului clorhidric la alchenă poate prezenta stereoizomeri. Scrieți formulele lor structurale. **2 puncte**
2. Un volum de 2,24 L etilamină (c.n.) reacționează cu clorura de etil rezultând dietilamină. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
3. Calculați cantitatea de dietilamină formată (moli). **2 puncte**
4. Prin nitrarea a 376 kg de fenol se obține un amestec de reacție ce conține fenol, mononitrofenol și dinitrofenol în raport molar 1:1:2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mono și dinitrare a fenolului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
5. a. Calculați conversia totală a fenolului **2 puncte**
b. Calculați masa de mononitrofenol rezultată. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 020

Subiectul F

Se dau substanțele:

(A) $(\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH})$ (B) glucoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

1. Scrieți două ecuații ale reacțiilor de condensare la care participă cisteina. **4 puncte**
2. Calculați procentul masic de sulf din molecula cisteinei. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu:
a. reactiv Fehling; b. reactiv Tollens. **4 puncte**
4. O masă m de glucoză este tratată cu reactiv Tollens în exces și se depun stoechiometric 0,54 g argint. Calculați masa m de glucoză. **3 puncte**
5. Explicați pe scurt cum influențează grupele hidroxil solubilitatea în apă a glucozei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Toluenul este supus clorurării catalitice, rezultând un amestec de produși mono-, di- și trihalogenați, notați în ordinea crescătoare a conținutului de clor cu (A), (B), și (C).

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (A), (B) și (C) din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. În amestecul obținut raportul molar toluen : (A) : (B) : (C) este 8 : 5 : 1 : 1. Calculați masa de produs (A) rezultată din 276 kg toluen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar toluen : clor introdus în proces. **3 puncte**
4. Scrieți formulele structurale pentru benzen, naftalină și clorobenzen **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți formulele de structură ale stereoizomerilor alchenei cu formula C_6H_{12} care conține un atom de carbon asimetric. **2 puncte**
2. O probă de 232,5g anilină, de puritate 80%, se supun diazotării cu azotit de sodiu și acid clorhidric. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
3. Calculați masa clorurii de benzendiazoniu, obținută cu un randament de 90%. **4 puncte**
- 4.a. O cantitate de 18,8g fenol se supune reacției cu hidroxidul de sodiu. Scrieți ecuația reacției fenolului cu hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
b. Precizați caracterul acido-bazic al fenolului. **1 punct**
5. Calculați randamentul reacției, dacă s-au obținut 20,88 g fenoxid de sodiu. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; S- 32; Cl- 35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 021

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. a. Scrieți o formulă structurală pentru aminoacidul (A) care este un aminoacid alifatic monoamino-monocarboxilic care conține în molecula sa C, H, O, N și are procentul masic de O de 35,95%. **4 puncte**
b. Precizați denumirea IUPAC a aminoacidului (A). **1 punct**
2. Prezentați structura unui aminoacid monoaminodicarboxilic. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu:
a. α -alanină. **4 puncte**
b. KOH (aq). **3 puncte**
4. Precizați trei proprietăți fizice ale zaharozei. **1 punct**
5. Indicați o deosebire structurală între glucoză și fructoză. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice au multiple utilizări practice. 0,3 moli hidrocarbură aromatică (A), formează prin ardere 21,6 g apă și 67,2 L dioxid de carbon (c.n.).

1. Determinați formula moleculară a substanței (A). **3 puncte**
2. Scrieți formula structurală și denumirea hidrocarburii (A), știind că este o arenă polinucleară cu nuclee condensate. **2 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de monobromurare catalitică a substanței (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Precizați condițiile de reacție. **1 punct**
4. Calculați masa de produs de reacție rezultată la monobromurarea a 4 kmoli de substanță (A), dacă randamentul transformării este 75%. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a substanței (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Denumiți compusul organic rezultat la mononitrarea substanței (A). **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți formula de structură a alchenei cu formula moleculară C_6H_{12} care conține un atom de carbon asimetric. **1 punct**
2. Un fenol monohidroxilic A cu raportul masic de combinare C:H:O = 21:2:4 se supune reacției cu o soluție de KOH. Determinați prin calcul formula moleculară a fenolului A. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură și precizați denumirea fenolului A, care are substituenții pe nucleu în poziția para. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției fenolului, C_6H_5-OH , cu KOH. **2 puncte**
b. Calculați masa de fenoxid de potasiu ce se obține din 37,6 g fenol, dacă randamentul reacției este de 90%. **3 puncte**
5. Caracterul bazic al aminelor poate fi pus în evidență și prin reacția acestora cu HCl.
a. Scrieți reacția izopropilaminei cu acidul clorhidric. **2 puncte**
b. Calculați volumul soluției de acid clorhidric de concentrație 36% ($\rho = 1,273 \text{ g/mL}$) ce reacționează cu 2 moli izopropilamină. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; K-39; Br-80.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 022

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți o formulă structurală și denumirea pentru α -aminoacidul alifatic monoamino-monocarboxilic (A) ce conține în molecula sa C, H, O, N și are procentul masic de azot de 15,73%. **5 puncte**
2. Precizați structura și denumirea unui izomer al α -aminoacidului (A) **2 puncte**
3. Precizați tipul grupelor funcționale din glucoză în formulă aciclică. **3 puncte**
4. Indicați trei proprietăți fizice ale glucozei. **3 puncte**
5. Precizați două utilizări ale celulozei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este un intermediar valoros în chimia organică. La clorurarea lui se obține un amestec format din monoclorobenzen, diclorobenzen și benzen nereacționat în raport molar de 1 : 2 : 3.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a monoclorobenzenului și diclorobenzenului prin clorurarea catalitică a benzenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 128,1 kg amestec de compuși organici. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen: clor la introducerea în proces. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare și de monoalchilare cu propenă a benzenului. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monobromurare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

- 1.a. Scrieți formulele de structură pentru etilamină, dietilamină. **2 puncte**
b. Precizați caracterul acido-bazic al aminelor. **2 puncte**
2. Una dintre alchenele C_7H_{14} prezintă izomeri geometrici și izomeri optici. Determinați formula ei structurală. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor următoarelor transformări chimice:
a. fenol $\rightarrow$ fenoxid de sodiu;
b. fenol $\rightarrow$ 2,4,6-trinitrofenol (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**
4. Calculați masa de fenoxid de sodiu ce se formează cu un randament de 90% din 28,2 g fenol. **3 puncte**
5. Precizați caracterul acido-bazic al fenolului. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na- 23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 023

Subiectul F

Se dau următoarele substanțe chimice :

fructoză (A); α -alanină (B); glicină (C).

1. Scrieți formulele plane și denumirile IUPAC pentru substanțele (A), (B), (C). **6 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale α -alaninei la:
a. $pH=1$, mediu acid; b. $pH=13$, mediu bazic. **4 puncte**
3. Precizați o deosebire structurală dintre substanța (A) și glucoză. **1 punct**
4. Indicați două surse de obținere pentru zaharoză. **2 puncte**
5. Precizați rolul celulozei pentru plante. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Izopropilbenzenul (cumenul) se utilizează în sinteza organică. El se obține prin alchilarea benzenului, alături de diizopropilbenzen.

1. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a cumenului și diizopropilbenzenului, pornind de la benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Precizați condițiile de reacție. **1 punct**
2. În amestecul obținut la alchilare, raportul molar cumen : diizopropilbenzen : benzen nereacționat este de 2 : 2 : 1. Calculați volumul de benzen cu densitatea $0,88 \text{ g/cm}^3$ necesar obținerii a 36 kg cumen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen : propenă la introducerea în proces. **3 puncte**
4. Calculați procentul masic de cumen în amestecul de reacție. **3 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din catena laterală a izopropilbenzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Una dintre alchenele C_6H_{12} se găsește sub forma unui amestec echimolecular a doi enantiomeri. Scrieți formulele celor doi enantiomeri ai alchenei. **2 puncte**
2. Prin nitrarea înaintată a fenolului se obține 2,4,6-trinitrofenol (denumit și acid picric). Scrieți ecuația reacției de trinitrare a fenolului. (Se pot folosi formule moleculare.) **2 puncte**
3. Calculați masa soluției de acid azotic de concentrație 63% consumată în procesul de trinitrare a 37,6 kg fenol, dacă acidul azotic a fost introdus cu 10% în exces, iar reacția a fost totală. **4 puncte**
4. În procesul de obținere a N,N-dimetilanilinei, se obține un amestec de reacție ce conține anilină, N - metilanilină și N,N-dimetilanilină în raport molar 1:2:5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a N-metilanilinei și N,N-dimetilanilinei din anilină. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă a procesului. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 024

Subiectul F

Se consideră substanțele (G) și (F) ce prezintă următoarele caracteristici:

(G) $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$ (acid glutamic);

(F) monozaharida ce conține în moleculă șase atomi de carbon și are grupare carbonil de tip ceton.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor substanței (G) cu:
a. glicină; b. NaOH(aq) . **4 puncte**
2. Scrieți formula structurală pentru un izomer al substanței (G). **2 puncte**
3. Calculați raportul masic al elementelor care compun substanța (G). **3 puncte**
4. Denumiți monozaharida (F) și scrieți o formulă aciclică pentru aceasta. **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă și punctul de topire ale glucozei cu cele ale n-alcanului cu același număr de atomi de carbon și explicați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Arena mononucleară (A), cu multiple utilizări practice, are un conținut procentual masic de carbon de 92,3%, cu $M=78 \text{ g/mol}$.

1. Determinați formula moleculară a substanței (A) și denumirea acesteia. **3 puncte**
2. Prin tratarea substanței (A) cu amestec sulfonitric se obține mononitroderivat (B), dinitroderivat (C) și (A), în raport molar de 2 : 2 : 1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitroderivaților (B) și (C) pornind de la (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. Calculați masa de compus (A) necesară obținerii a 24,6 kg mononitroderivat, în condițiile de mai sus. **4 puncte**
4. Calculați raportul molar (A) : acid azotic la introducerea în proces. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de clorurare catalitică a substanței (A). **2 puncte**
b. Precizați condițiile de reacție. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Determinați formula de structură pentru alchena cu formula moleculară C_7H_{14} care prezintă izomerie geometrică și atom de carbon asimetric. **2 puncte**
2. Sărurile de diazoniu sunt utilizate în sinteza coloranților.
Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
3. Calculați masa de anilină necesară pentru a se obține 28,1 g clorură de benzendiazoniu cu un randament de 80%. **4 puncte**
4. În procesul de alchilare a etilaminei cu clorură de metil pentru obținerea aminei secundare se obține un amestec de reacție care conține dietilamină, etilamină și trietilamină în raport molar 6:1,5:0,5.
Calculați conversia utilă a procesului. **3 puncte**
5. Fenolii au caracter slab acid.
Scrieți ecuația reacției fenolului cu hidroxidul de sodiu. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 025

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formula structurală pentru glicină și precizați denumirea ei IUPAC. **2 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale glicinei la:
a. pH=1, mediu acid; **4 puncte**
b. pH=13, mediu bazic. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției glicinei cu NaOH(aq). **3 puncte**
4. Determinați volumul soluției de NaOH de concentrație 20% ($\rho=1,2 \text{ g/cm}^3$), ce reacționează cu 2 moli de glicină . **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu:
a. reactiv Fehling; **4 puncte**
b. reactiv Tollens.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Arenele sunt compuși cu deosebită importanță practică. Toluenul este folosit în mare măsură ca solvent. Prin clorurarea sa catalitică se obțin doi produși (A) și (B), cu un conținut procentual masic de clor de 28,06% pentru (A) și 44,09% pentru (B).

1. Determinați pentru (A) și (B) formulele moleculare. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (A) și (B) din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. În amestecul rezultat după clorurare, raportul masic toluen: (A): (B) este 6 : 3 : 1. Calculați masa de derivat halogenat (A) care se formează din 9,2 kg toluen. **4 puncte**
4. Scrieți formulele structurale pentru benzen, naftalină și clorobenzen. **3 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Alchilbenzenii se obțin prin alchilarea benzenului cu alchene sau derivați halogenați.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare prin care se obțin izopropilbenzen, diizopropilbenzen și triizopropilbenzen din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. Prin alchilarea benzenului cu propenă se obține un amestec care conține benzen, izopropilbenzen, diizopropilbenzen și triizopropilbenzen în raport molar de 4:8:1:2.
a. Calculați masa de benzen (g) introdusă în reacție dacă s-au obținut 480 g izopropilbenzen. **4 puncte**
b. Calculați conversia utilă pentru obținerea izopropilbenzenului. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a 2-nitrofenolului pornind de la fenol. **2 puncte**
5. Indicați structura unui compus monohalogenat ce are formula moleculară $C_nH_{2n+1}Cl$ și conține un atom de carbon asimetric. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; N- 23 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 026

Subiectul F

Peptidele și polizaharidele sunt compuși naturali.

1. a. Determinați formula structurală a α -aminoacidului monoamino-monocarboxilic (A), ce conține: C, H, O și N care are un procent masic de oxigen de 42,67%.
b. Precizați denumirea compusului (A). **5 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a unei dipeptide. **2 puncte**
3. Indicați două proprietăți fizice pentru amidon. **2 puncte**
4. Prin oxidarea glucozei cu reactiv Tollens se obține un produs (A) ce are caracter acid. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului (A). **2 puncte**
5. Calculați masa de argint rezultată stoechiometric din reacția a 10 moli de glucoză cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarbura aromatică (A), conține 6,25% hidrogen și are masa molară $M=128$ g/mol.

1. a. Determinați formula moleculară a substanței (A). **2 puncte**
b. Scrieți denumirea substanței (A). **1 punct**
2. Scrieți ecuația reacției de nitrare a substanței (A) cu amestec sulfonitric. **2 puncte**
3. La nitrarea substanței (A) se folosește amestec sulfonitric ce conține acid azotic și acid sulfuric în raport molar de 1 : 3. Calculați masa soluției de acid azotic de concentrație procentuală 63% necesară obținerii a 86,5 kg nitroderivat. **4 puncte**
4. Calculați masa amestecului nitrant utilizată în proces, dacă concentrația procentuală a acidului sulfuric este 98%. **4 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Benzenul este utilizat ca materie primă în sinteza organică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare a benzenului prin care se obțin nitrobenzen și 1,3-dinitrobenzen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
2. 1560kg de benzen se nistrează rezultând un amestec de compuși organici cu următoarea compoziție procentuală molară: 70% mononitroderivat, 20% dinitroderivat și 10% benzen nereacționat.
a. Calculați masa de mononitroderivat rezultată. **4 puncte**
b. Calculați conversia utilă pentru obținerea nitrobenzenului. **2 puncte**
3. Anilina este un produs important în industria coloranților, care se obține din benzen. Scrieți ecuația reacției de diazotare pentru anilină. **2 puncte**
4. Alchilarea benzenului se poate realiza și cu alchene.
a. Dintre alchenele cu formula moleculară C_4H_8 , identificați alchena care prezintă izomeri geometrici. **1 punct**
b. Scrieți formulele structurale ale stereoizomerilor acestei alchene. **2 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; S- 32; Ag- 108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 027

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși macromoleculari naturali.

1. Scrieți formulele de structură pentru tripeptidele date :

a. glicil- α -alanil- α -alanină; b. glicil- α -alanil-glicină. **4 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Tollens. **2 puncte**

3. Calculați masa de argint (g) rezultată stoechiometric din reacția a 5 moli de glucoză cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **4 puncte**

4. Indicați trei proprietăți fizice pentru celuloză. **3 puncte**

5. Explicați solubilitatea aminoacizilor în apă. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Naftalina este un intermediar valoros în industria coloranților.

Se obțin 69,2 kg α -nitronaftalină prin nitrarea a 64 kg naftalină.

1. Scrieți ecuația reacției de nitrare a naftalinei. **2 puncte**

2. Calculați randamentul reacției de nitrare. **4 puncte**

3. Calculați masa soluției de acid azotic de concentrație procentuală 63% introdusă în proces. **4 puncte**

4. Determinați masa soluției de acid sulfuric de concentrație 98% utilizată, dacă raportul molar acid azotic : acid sulfuric este 1 : 2. **3 puncte**

5. Scrieți formulele structurale ale benzenului și toluenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Aminele sunt compuși care derivă formal de la amoniac. Se dau următoarele substanțe:

(A). $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$ (B). $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N(CH}_3)_2$, (C). $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$

1. Indicați denumirile pentru substanțele: (A), (B), (C). **3 puncte**

2. Precizați natura primară, secundară sau terțiară a substanțelor date. **3 puncte**

3. a. Precizați caracterul acido-bazic al substanței (C). **1 punct**

b. Scrieți ecuația unei reacții chimice care să justifice caracterul precizat. **2 puncte**

4. Fenolul se supune nitrării, rezultând un amestec care conține, în procente molare, 20 % fenol nereacționat, 60 % mononitrofenoli, 15 % dinitrofenoli și 5 % trinitrofenoli.

Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**

5. Calculați conversia utilă a procesului de obținere a mononitrofenolilor. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; S-32; Ag- 108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 028

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt substanțe cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula structurală a unui α -aminoacid și denumirea lui IUPAC. **2 puncte**
2. Se dau următoarele substanțe :
(A) NaOH(aq); (B) α -alanină; (C) NaCl.
 - a. Alegeți dintre reactanții dați pe cei care reacționează cu gruparea -COOH din molecula glicinei.
 - b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu reactivii identificați. **6 puncte**
3. Precizați o substanță în care glucoza este solubilă. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Tollens. **2 puncte**
5. Calculați masa (g) de argint care se formează în reacția unei probe de 10 mL glucoză de concentrație 0,1M cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Nitrobenzenul se folosește în industria parfumurilor datorită mirosului specific de migdale amare. La obținerea nitrobenzenului prin nitrarea benzenului se mai obține și dinitrobenzen.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitrobenzenului și dinitrobenzenului prin nitrarea benzenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. În amestecul obținut la nitrare, raportul molar nitrobenzen : dinitrobenzen : benzen nereacționat este 2 : 2 : 1. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 61,5 kg nitrobenzen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar benzen : acid azotic la introducerea în proces. **3 puncte**
4. Calculați masa soluției de acid azotic de concentrație procentuală masică 63% folosită în proces. **4 puncte**
5. Scrieți formulele structurale ale naftalinei și toluenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Se dau următoarele formule moleculare:

- (A) C_3H_8 (B) C_4H_8 (C) C_6H_6 (D) $C_6H_5-CH_3$.
- a. Precizați care dintre aceste formule corespunde unei alchene. **1 punct**
 - b. Scrieți formulele de structură ale stereoizomerilor corespunzători alchenei. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de obținere pentru trinitrotoluen (TNT), pornind de la substanța (D). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
 3. Calculați masa de amestec nitrant cu 40% acid azotic (procente de masă), necesară obținerii a 2,27 kg de 2,4,6-trinitrotoluen. **4 puncte**
 4. Calculați randamentul procesului de mai sus, dacă s-a introdus în reacție un kg de toluen. **4 puncte**
 5. Precizați două caracteristici pentru amestecul racemic, referitoare la compoziție și la activitatea optică. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 029

Subiectul F

Peptidele și monozaharidele sunt compuși naturali.

1. Scrieți structura pentru glicil- α -alanină **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției glicil- α -alaninei cu NaOH(aq). **2 puncte**
b. Calculați masa de soluție de NaOH de concentrație procentuală masică 20%, ce reacționează cu 1,5 moli de glicil- α -alanină. **4 puncte**
3. Indicați trei proprietăți fizice pentru glucoză. **3 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice pentru amidon. **2 puncte**
5. Indicați două surse de obținere pentru celuloză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este una dintre materiile prime importante în sinteza organică.

1. Precizați pentru benzen:
 - a. masa moleculară; **1 punct**
 - b. natura atomilor de carbon din molecula benzenului; **1 punct**
 - c. formula brută; **1 punct**
 - d. procentul de carbon în moleculă. **2 puncte**
2. La halogenarea catalitică a benzenului se formează un amestec organic care conține 20% benzen nereacționat, 60% monoclorobenzen și 20% diclorobenzen în procente molare. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. Calculați raportul molar în care au fost introduse benzenul și clorul în proces. **3 puncte**
4. Calculați masa de monoclorobenzen rezultată din 7,8 kg benzen. **4 puncte**
5. Precizați tipul de reacție caracteristică arenelor. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți formula structurală pentru vitamina H (acid p-aminobenzoic). **1 punct**
2. Precizați grupările funcționale grefate pe nucleul benzenic din vitamina H. **2 puncte**
3. Una din grupările funcționale specifice vitaminei H este prezentă și în anilină.
 - a. Scrieți formula anilinei. **1 punct**
 - b. Scrieți ecuațiile reacțiilor anilinei cu clorura de metil, cu formare de amine mixte, secundare și terțiare. **2 puncte**
4. a. Calculați masa de N,N-dimetilanilină obținută pornind de la 1,86 t anilină, dacă amestecul organic rezultat conține anilină, N-metilanilină și N,N-dimetilanilină în raport molar 1:3:6. **4 puncte**
b. Calculați conversia utilă a procesului, considerând N,N-dimetilanilina drept produs principal. **2 puncte**
5. a. Identificați, printre substanțele de mai jos, pe cea care conține un atom de carbon asimetric.
a. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$ b. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ c. $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-COOH}$ **1 punct**
b. Scrieți formulele enantiomerilor acestei substanțe. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na- 23 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 030

Subiectul F

Proteinele sunt compuși macromoleculari naturali.

1. Scrieți formulele structurale ale dipeptidelor mixte ce se pot forma din α -alanină și glicină. **4 puncte**
2. Calculați procentul masic de azot din glicină. **2 puncte**
3. Scrieți formulele structurale ale glicinei la:
a. pH=2, mediu acid; b. pH=11, mediu bazic. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația unei reacții de oxidare pentru glucoză. **2 puncte**
5. Indicați trei proprietăți fizice pentru zaharoză. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Toluenul este supus clorurării catalitice, rezultând un amestec de produși mono-, di- și trihalogenați, notați în ordinea crescătoare a conținutului de clor cu (A), (B), și (C).

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (A), (B) și (C) din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. În amestecul obținut raportul molar toluen : (A) : (B) : (C) este 4 : 3 : 2 : 1. Calculați masa de produs (A) rezultată din 138 kg toluen. **4 puncte**
3. Calculați raportul molar toluen : clor introdus în proces. **3 puncte**
4. Scrieți formulele structurale pentru benzen, nitrobenzen și izopropilbenzen **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Aminele aromatice se utilizează în special la obținerea coloranților. O monoamină aromatică (A) conține 15,05 % N.

1. Determinați formula moleculară a compusului (A). **3 puncte**
2. Comparați bazicitatea aminelor alifactice și aromatice cu aceea a amoniacului. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor substanței A cu:
a. acidul clorhidric; b. clorura de metil; c. azotit de sodiu și HCl. **6 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor succesive de nitrare a benzenului până la obținerea de 1,3,5 trinitrobenzen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
5. Precizați tipul de reacție caracteristică arenelor. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 031

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt substanțe cu funcțiuni mixte.

1. Se dau formulele structurale pentru următorii aminoacizi:

(A) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$; (B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$; (C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$.

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a două dipeptide mixte având ca reactanți aminoacizii dați.

4 puncte

2. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens.

2 puncte

3. Prin oxidarea glucozei cu reactiv Tollens se obține un produs (A) cu caracter acid.

Calculați masa de compus (A) obținut din 7 moli de glucoză dacă randamentul reacției este de 80%.

4 puncte

4. Precizați trei utilizări pentru celuloză.

3 puncte

5. Precizați două proprietăți fizice ale glucozei.

2 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul se transformă prin halogenare catalitică în compusul monoclorurat (A), iar prin nitrare se poate transforma în mononitroderivatul (B).

1. a. Scrieți formula structurală a substanței (A).

1 punct

b. Denumiți substanța (A).

1 punct

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a substanțelor (A) și (B) din benzen.

4 puncte

3. Calculați masa de benzen de puritate 80% necesară obținerii a 56,25 kg (A), la un randament al procesului de 75%.

4 puncte

4. Calculați procentul masic de oxigen în compusul (B).

3 puncte

5. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propena.

2 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele alifaticе sunt utilizate la obținerea medicamentelor. În urma analizei elementale a unei amine (A) s-a determinat următoarea formulă procentuală: 61,01% C, 23,73 %N și 15,25 %H.

Determinați formula moleculară a compusului (A) dacă masa lui molară este $M=59\text{g/mol}$.

3 puncte

2. Scrieți formulele a doi izomeri ai substanței (A).

2 puncte

3. Precizați formula structurală și denumirea pentru izomerul compusului (A) de tip amină terțiară.

2 puncte

4. Scrieți structura izomerilor geometrici pentru 2-pentenă.

2 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei.

2 puncte

b. Calculați randamentul reacției de diazotare, dacă din 93 g anilină se obțin 98,35 g clorură de benzendiazoniu.

4 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 032

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt substanțe cu funcțiuni mixte

1. Se dau formulele structurale pentru următorii aminoacizi:

(A) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (C) $\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a două dipeptide mixte având ca reactanți aminoacizii dați.

4 puncte

2. Calculați compoziția procentuală elementală masică a serinei.

4 puncte

3. Explicați caracterul amfoter al aminoacizilor.

2 puncte

4. Indicați trei proprietăți fizice pentru celuloză.

3 puncte

5. Precizați două surse naturale de zaharoză.

2 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul constituie una dintre materiile prime importante în chimia organică. Prin monoalchilarea lui cu o alchenă (A), având densitatea față de azot egală cu 1,5 se obține compusul (B).

1. Determinați formula moleculară a alchenei (A).

2 puncte

2. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare.

2 puncte

b. Precizați condițiile de reacție.

1 punct

c. Denumiți substanța (B).

1 punct

3. Calculați masa de compus (B) care se formează din 15,6 kg benzen, dacă randamentul procesului este 80%.

4 puncte

4. Scrieți formulele structurale pentru toluen, naftalină și nitrobenzen.

3 puncte

5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului.

2 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele sunt compuși care derivă formal de la amoniac. Se dau următoarele structuri:

(A) $(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (B) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$ (C) $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{NH}$

Indicați natura primară, secundară sau terțiară a aminelor date.

3 puncte

2. Stabiliți denumirile aminelor date (A), (B) și (C).

3 puncte

3. Precizați caracterul acido-bazic al aminelor.

2 puncte

4. Scrieți, pentru substanța (B), ecuația unei reacții de:

a. alchilare;

2 puncte

b. diazotare.

2 puncte

5. Calculați masa de CH_3I necesară pentru a reacționa cu 2,5 moli de etilamină până la stadiul de amină terțiară.

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; I- 127.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 033

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Se consideră următorii reactanți:

(A) NaOH(aq); (B) CH₃COCl; (C) HCl; (D) α-alanină

a. Alegeți dintre reactanții dați pe aceia care reacționează cu gruparea -COOH din molecula glicinei. **2 puncte**

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**

2. Calculați volumul soluției de concentrație procentuală masică 20% de NaOH (ρ=1,225 g/cm³) ce reacționează stoechiometric cu 3 moli de glicină. **4 puncte**

3. Precizați o sursă naturală de obținere pentru zaharoză. **1 punct**

4. Scrieți ecuația unei reacții de oxidare pentru glucoză. **2 puncte**

5. Indicați două proprietăți fizice pentru celuloză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

La mononitrarea catalitică a unei arene (A) cu formula moleculară C₁₀H₈ se obține un singur produs de reacție (B).

1. a. Determinați formula structurală a substanței (A). **2 puncte**

b. Denumiți substanța (A). **1 punct**

2. a. Scrieți ecuația reacției de monobromurare a arenei (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**

b. Denumiți produsul monobromurat (C). **1 punct**

3. Calculați masa de compus (C) care se obține utilizând 2 kmoli de arenă (A) la un randament al procesului de 75%. **4 puncte**

4. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a compusului (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**

b. Denumiți nitroderivatul. **1 punct**

5. Calculați masa molară a mononitroderivatului substanței (A). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele prezintă caracter bazic. Scrieți ecuația unei reacții care să evidențieze caracterul bazic al anilinei. **2 puncte**

2. Scrieți formulele structurale ale celor doi stereoizomeri ai 3-metil,2-pentenei. **2 puncte**

3. Clorurarea catalitică a toluenului conduce la obținerea unui amestec de trei produși izomeri de poziție A(orto), B(para) și C(meta), care conțin 28,06 % clor (procent masic), alături de toluen nereacționat. Determinați formula moleculară pentru (A), (B), (C). **3 puncte**

4. Raportul molar între izomerii (A), (B), (C) și toluenul nereacționat este 8: 4:1: 7. Calculați masa de clor intrată în reacție cu 460 kg toluen. **4 puncte**

5. Calculați conversia totală și conversia utilă a toluenului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na- 23; Br-80.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 034

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu o mare răspândire în natură.

1. Se consideră următorii reactanți:

(A) KOH(aq); (B) CH₃Cl; (C) glicină; (D) HCl.

a. Alegeți dintre reactivii dați pe aceia care vor reacționa cu gruparea -COOH din α -alanină.

2 puncte

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale α -alaninei cu reactanții identificați.

4 puncte

2. Explicați caracterul amfoter al soluției apoase de glicină.

2 puncte

3. Comparați solubilitatea în apă a glucozei cu aceea a n-alcanului cu același număr de atomi de carbon și explicați răspunsul.

2 puncte

4. Precizați o proprietate fizică pentru zaharoză.

1 punct

5. Calculați compoziția procentuală elementală masică a glucozei.

4 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Arena mononucleară (A) cu multiple utilizări practice, are un conținut procentual masic de hidrogen de 7,69%, cu $M = 78$ g/mol. Ea se monoclorurează catalitic formând substanța (B).

1. a. Determinați formula moleculară a substanței (A).

2 puncte

b. Denumiți substanța (A).

1 punct

2. a. Scrieți ecuația reacției de clorurare.

2 puncte

b. Precizați denumirea sau formula chimică a unui catalizator folosit în această reacție.

1 punct

3. Calculați volumul de substanță (A) cu densitatea 0,88 g/cm³ necesar obținerii a 22,5 kg compus (B).

4 puncte

4. a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a compusului (A).

2 puncte

b. Denumiți nitroderivatul obținut.

1 punct

5. Precizați componentele amestecul nitrant utilizat la nitrarea substanței (A).

2 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alchilarea aminelor primare permite obținerea unor amine secundare și terțiare. Scrieți ecuația reacției de obținere a N,N-dimetilanilinei din anilină.

2 puncte

2. Scrieți formulele structurale ale celor doi stereoizomeri ai sec-butilaminei.

2 puncte

3. Arenele sunt obținute în principal din petrol și cărbuni.

Scrieți formulele benzenului, toluenului și naftalinei.

3 puncte

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare și dinitrare a naftalinei. (Se pot utiliza formule moleculare).

4 puncte

5. Calculați conversia utilă la nitrarea naftalinei, știind că din 1024 kg de naftalină se obțin 865 kg de mononitronaftalină, 1 kmol de dinitronaftaline și 2 kmoli de naftalină nereacționată.

4 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 035

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula plană pentru o monozaharidă și denumirea ei. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care pornind de la α -alanină se pot obține:
a. glicil- α -alanină; **4 puncte**
b. α -alanil- α -alanină.
3. Scrieți ecuația reacției α -alaninei cu KOH(aq). **2 puncte**
4. Calculați masa soluției de concentrație procentuală masică 20% de KOH ce reacționează cu 3 moli α -alanină, dacă randamentul reacției este de 70%. **4 puncte**
5. Indicați trei alimente care conțin amidon. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul are multiple utilizări practice. Prin monoclorurare catalitică se transformă într-un produs (A) utilizat la obținerea unui cunoscut insecticid.

1. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Denumiți substanța (A). **1 punct**
2. Calculați volumul de clor (măsurat în condiții normale) necesar obținerii a 67,5 kg compus (A) la un randament al procesului de 80%. **4 puncte**
3. Calculați masa de benzen de puritate 75% necesară obținerii a 67,5 kg compus (A) la un randament de 80%. **3 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
b. Denumiți produsul rezultat. **1 punct**
5. Precizați componentele amestecul nitrant utilizat la nitrarea benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul acid al fenolului. **2 puncte**
b. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență caracterul bazic al metilaminei. **2 puncte**
2. Clorurarea catalitică a toluenului conduce la un amestec de toluen, monoclorotoluen, diclorotoluen și triclorotoluen, în raport molar 2:5:2:1. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
3. Calculați masa de monoclorotoluen rezultată din 920 kg toluen. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă a toluenului în monoclorotoluen. **2 puncte**
5. Precizați componentele amestecul nitrant utilizat la nitrarea toluenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; K- 39.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 036

Subiectul F

Zaharidele sunt componente esențiale ale hranei omului alături de proteine.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a două dipeptide. **4 puncte**
2. Se consideră următorii reactanți:
(A) CH_3COCl ; (B) KOH(aq) ; (C) α -alanină; (D) HCl .
 - a. Alegeți dintre reactivii dați pe aceia care vor reacționa cu gruparea- COOH din glicină. **2 puncte**
 - b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**
3. Precizați două utilizări pentru amidon. **2 puncte**
4. Precizați o metodă de identificare pentru amidon. **1 punct**
5. Explicați cum influențează grupele funcționale din glucoză solubilitatea acestuia în apă. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Calculați raportul masic carbon : hidrogen din benzen. **2 puncte**
b. Calculați procentul masic de carbon din benzen. **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a trinitrobenzenului din benzen.
(Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
b. Calculați masa de trinitrobenzen obținută, dacă au reacționat 18,9 g acid azotic. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
4. Calculați masa de monoclorobenzen care rezultă din reacția benzenului cu 3 moli clor, dacă randamentul este 70%. **3 puncte**
5. Benzenul poate reacționa cu o alchenă cu masa molară egală cu 42 g/mol.
 - a. Determinați alchena. **1 punct**
 - b. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Compușii organici se pot nitra cu amestec nitrant sau cu soluție de acid azotic.

1. Determinați formula moleculară a arenei mononucleare A care conține 92,3% C (procente masice) cu $M=78$ g/mol. **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției de monosubstituție cu amestec nitrant prin care se obține derivatul B din arena A. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției de nitrare, dacă din 7,8 g arenă A se formează 80 mmoli derivat B. **4 puncte**
3. Calculați masa de amestec nitrant necesară la mononitrarea a 2 kmoli benzen, dacă amestecul nitrant conține HNO_3 și H_2SO_4 în raport molar de 1:3, iar soluțiile folosite sunt de concentrații procentuale de 63% pentru HNO_3 , respectiv 98% pentru H_2SO_4 . **4 puncte**
4. Denumiți substanța B. **1 punct**
5. Scrieți formulele de structură ale izomerilor geometrici ai alchenei cu patru atomi de carbon în moleculă. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; S- 32; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 037

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși macromoleculari naturali .

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a două dipeptide. **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Fehling. **2 puncte**
3. Calculați masa de precipitat roșu care se formează stoechiometric prin reacția a 500g soluție de glucoză de concentrație procentuală masică 60% cu reactiv Fehling. **5 puncte**
4. Precizați două utilizări ale celulozei. **2 puncte**
5. Scrieți formula de structură a α -alaninei la pH=2, mediu acid. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați masa de clor necesară obținerii a 3 moli de monoclorobenzen, dacă randamentul reacției este 85%. **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
3. Calculați compoziția procentuală masică a izopropilbenzenului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de nitrare a benzenului la trinitrobenzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
5. Calculați procentul masic de hidrogen dintr-un amestec care conține 2 moli benzen și 1 mol naftalină. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. O hidrocarbură aromatică mononucleară (A), care conține în procente masice 92,3% carbon, cu $M=78$ g/mol, se supune nitrării cu amestec nitrant; rezultă un amestec de mono-, di- și trinitroderivați, notați în ordinea crescătoare a conținutului de azot, cu: (B), (C) și (D).
 - a. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (A). **2 puncte**
 - b. Precizați natura atomilor de carbon din molecula hidrocarburii A **1 punct**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compuşilor (B), (C), și (D), pornind de la substanța (A). (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
3. În amestecul obținut raportul molar (A) : (B) : (C) : (D) este 6 : 2 : 1 : 1. Calculați masa de compus (B), care rezultă în condițiile date, din 1,56 t compus (A). **4 puncte**
4. Calculați raportul molar (A) : HNO_3 în care se introduc substanțele în proces. **3 puncte**
5. Scrieți formulele structurale ale izomerilor geometrici ai 2-hexenei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5 ; Cu- 64.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 038

Subiectul F

Peptidele rezultă prin hidroliza enzimatică parțială a proteinelor naturale.

1. Scrieți formula structurală a dipeptidului glicil- α –alanină. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor α –alaninei cu:
a. KOH(aq); b. valină. **4 puncte**
3. Calculați conținutul procentual masic de oxigen din α –alanină. **3 puncte**
4. Precizați două surse de obținere pentru amidon. **2 puncte**
5. Scrieți ecuațiile corespunzătoare transformărilor:
glucoză $\rightarrow$ acid gluconic $\rightarrow$ gluconat de calciu **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de benzen care reacționează, dacă se obțin 18,25 g HCl, ca produs secundar. **2 puncte**
2. Denumiți o hidrocarbură aromatică în care numărul atomilor de carbon să fie egal cu numărul atomilor de hidrogen. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a izopropilbenzenului din benzen și propenă. **2 puncte**
b. Calculați volumul (c.n.) de propenă necesar obținerii a 7 moli izopropilbenzen, dacă randamentul este de 70%. **3 puncte**
4. Calculați procentul masic de benzen al unui amestec format din 2 moli benzen și 1 mol naftalină. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii au caracter acid mai puternic decât alcoolii, dar sunt acizi mai slabi decât majoritatea acizilor minerali. Scrieți ecuația unei reacții în care fenolul este scos din sarea sa de către acidul carbonic. **2 puncte**
2. Scrieți formulele unei amine primare alifatică și unei amine mixte. **2 puncte**
3. Prin trinitrarea toluenului se obține un produs cu importanță practică deosebită în industria explozivilor. Industrial rezultă un amestec care conține toluen, mononitrotolueni, dinitrotolueni și trinitrotoluen în raport molar 2:1:3:9.
a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitroderivaților pornind de la toluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
b. Calculați masa de trinitrotoluen obținută în aceste condiții din 2,76 t toluen. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă a toluenului în trinitrotoluen în condițiile de mai sus. **2 puncte**
5. Scrieți formulele de structură ale stereoizomerilor 3-metil-2-hexenei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 039

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși macromoleculari naturali .

1. Determinați formula moleculară a aminoacidului monoaminomonocarboxilic care are un conținut procentual masic de azot de 18.67%. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care obținem:
a. glicil-glicină; b. α -alanil-glicină. **4 puncte**
3. Justificați punctele de topire ridicate ale aminoacizilor. **2 puncte**
4. Precizați două surse de obținere pentru zaharoză. **2 puncte**
5. Indicați trei utilizări pentru amidon. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați masa de izopropilbenzen obținut din 4 moli de benzen, cu un randament de 50%. **3 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din benzen. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid azotic necesară, dacă s-au obținut 369 g mononitroderivat, iar randamentul reacției este 30%. **3 puncte**
4. Calculați procentul masic de carbon al unui amestec echimolecular de benzen și toluen. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii pot fi mono- și polihidroxilici. Scrieți formulele pentru doi fenoli monohidroxilici și un fenol polihidroxilic. **3 puncte**
2. Indicați formulele structurale ale stereoisomerilor 1-bromo-2-butenei. **2 puncte**
3. Arena (A) conține 92,31 % C cu $M=78$ g/mol. Prin nitrare energetică formează 1065 kg 1,3,5-trinitroderivat (B). Identificați substanțele (A) și (B). **4 puncte**
4. Calculați masa de amestec nitrant utilizată, cu 30 % acid azotic, știind că acidul rezidual nu mai conține acid azotic și că (B) este singurul produs organic de reacție. **4 puncte**
5. Calculați randamentul de obținere a compusului (B), știind că s-au introdus în proces 585 kg compus (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 040

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși macromoleculari naturali .

1. Indicați denumirile dipeptidelor ce rezultă din glicină și α -alanină. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu:
a. reactiv Tollens; b. reactiv Fehling. **4 puncte**
3. O soluție de glucoză cu masa 6,3 g se tratează cu reactiv Fehling în exces, când se depun stoechiometric 2,16 g precipitat roșu de Cu_2O . Calculați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză. **3 puncte**
4. Determinați numărul atomilor de carbon primari și secundari corespunzători formulei aciclice a fructozei. **2 puncte**
5. Precizați două utilizări pentru glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a nitrobenzenului din benzen. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid azotic necesară obținerii a 3 moli de nitrobenzen, dacă randamentul este de 45%. **3 puncte**
2. Denumiți o hidrocarbură aromatică, în care numărul atomilor de hidrogen să fie mai mic decât numărul atomilor de carbon. **1 punct**
3. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
4. Calculați masa unui amestec de 2 moli benzen și 3 moli toluen. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați masa de monoclorobenzen care se obține din 3 moli benzen. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele reacționează cu acizii minerali, ca o manifestare a caracterului lor bazic. Scrieți ecuația reacției anilinei cu acidul clorhidric. **2 puncte**
2. Amestecul racemic este un amestec a doi enantiomeri ai unei substanțe ce prezintă asimetrie moleculară.
a. Precizați două particularități ale acestui amestec, referitoare la raportul molar dintre izomeri și la activitatea optică. **2 puncte**
b. Scrieți formulele stereoizomerilor componenți ai 2-pentanolului racemic. **2 puncte**
3. Se alchilează benzenul (A) cu propena. Amestecul lichid obținut conține, în procente de masă: 33,7% benzen; 42 % izopropilbenzen (B) și 24,3 % diizopropilbenzen (C). Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B și C prin alchilarea arenei A cu propenă. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
4. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 936 kg benzen **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă a benzenului în produsul B. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; Cu- 64.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 041

Subiectul F

Proteinele, alături de zaharide, sunt componente esențiale ale hranei omului.

1. Determinați compoziția procentuală masică elementală a glicinei. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu:
a. NaOH(aq) ; b. α -alanină. **4 puncte**
3. Precizați tipul de legătură prin care sunt uniți aminoacizii la formarea de peptide. **1 punct**
4. Scrieți două ecuații ale reacțiilor de oxidare pentru glucoză . **4 puncte**
5. Precizați importanța reacției de hidroliză a proteinelor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Prin nitrarea benzenului se obține trinitrobenzen. Scrieți ecuația reacției chimice.
(Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați masa de trinitrobenzen obținută din 3 moli de benzen cu randament de 50%. **3 puncte**
3. a. Benzenul se monoalchilează cu propenă. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Denumiți produsul monoalchilat. **1 punct**
4. Calculați procentul masic de hidrogen al unui amestec de hidrocarburi aromatice care conține 1 mol toluen și 2 moli naftalină. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a monoclorobenzenului din benzen. **2 puncte**
b. Calculați volumul de clor (c.n.) necesar monoclorurării unui mol de benzen. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolul se obține din benzen, prin intermediul izopropilbenzenului. Scrieți formulele fenolului și izopropilbenzenului **2 puncte**
2. Alchenele pot prezenta izomerie geometrică. Scrieți formulele a doi stereoizomeri geometrici pentru 3-hexenă . **2 puncte**
3. 1170 kg de benzen se nitrează rezultând un amestec de compuși organici cu următoarea compoziție procentuală molară: 65% mononitroderivat, 15% dinitroderivat și 20% benzen nereacționat. (Se pot utiliza formule moleculare).
a. Calculați masa de mononitroderivat rezultată. **4 puncte**
b. Calculați conversia utilă pentru obținerea nitrobenzenului. **2 puncte**
4. Aminele sunt compuși care derivă formal din amoniac. Se dau următoarele substanțe:
(A): $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$ (B): $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N(CH}_3)_2$, (C): $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$
Indicați denumirile pentru substanțele: (A), (B), (C). **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care să justifice caracterul bazic al substanței (C). **2 puncte**

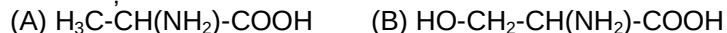
Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 042

Subiectul F

Se dau substanțele :



1. Precizați denumirea IUPAC pentru substanțele date. **2 puncte**
2. Scrieți două ecuații chimice de obținere a două dipeptide la care să participe substanțele date. **4 puncte**
3. Calculați compoziția procentuală elementală masică a substanței (B). **4 puncte**
4. Indicați două proprietăți fizice și o metodă de identificare pentru amidon. **3 puncte**
5. Precizați rolul celulozei pentru plante. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația chimică a reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Precizați tipul reacției. **1 punct**
2. Dați exemplu o hidrocarbură aromatică, în care numărul atomilor de hidrogen să fie mai mare decât cel al atomilor de carbon. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției, dacă prin nitrarea a 0,2 moli benzen se obțin 19,68 g nitrobenzen. **3 puncte**
4. Calculați compoziția procentuală masică în toluen și benzen a unui amestec format din 2 moli toluen și 78 g benzen. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Denumiți produsul rezultat. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolul este folosit pentru obținerea unor produși cu utilitate practică. La nitrarea fenolului se obțin mono-, di- și trinitroderivații notați, în ordinea crescătoare a conținutului masic de azot, compușii (A), (B), (C). Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a compușilor (A), (B) și (C) din fenol. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
2. Denumiți compușii (A), (B), (C). **3 puncte**
3. La nitrarea a 1504 kg fenol se obține un amestec care conține fenol nereacționat, (A), (B) și (C) în raport molar de 1 : 1 : 2 : 4. Calculați masa de compus (C) formată. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă a procesului de nitrare pentru compusul (C) **2 puncte**
5. Determinați raportul molar fenol : acid azotic la introducerea în proces, considerând că rămân nereacționați 5 kmoli acid azotic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 043

Subiectul F

Se dau următoarele substanțe:



1. Stabiliți denumirea IUPAC pentru substanța (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele de structură și denumirile IUPAC pentru aminoacizii care formează substanța (A). **4 puncte**
3. Calculați procentul masic de oxigen din substanța (B). **3 puncte**
4. Indicați trei surse naturale de obținere pentru amidon. **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a substanței (B) cu aceea a n-alcanului cu același număr de atomi de carbon; explicați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de clor care intră în reacție cu 750 g benzen, cu formare de monoclorobenzen, dacă randamentul de consumare a clorului este de 90%. **3 puncte**
2. Calculați procentul masic de hidrogen din toluen. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de nitrare a benzenului la 1,3,5- trinitrobenzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
4. Dați exemplu de câte o hidrocarbură aromatică care are în moleculă :
a. 6 atomi de carbon; b. 7 atomi de carbon; c. 10 atomi de carbon. **3 puncte**
5. Un amestec conține 5 g naftalină și 5 g benzen. Calculați procentul masic de carbon al amestecului. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Sărurile de diazoniu sunt intermediari valoroși în sinteza organică. Clorura de benzendiazoniu se obține prin diazotarea anilinei. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. Calculați masa de sare obținută din 744 g anilină la un randament al procesului de 75%. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de transformare a anilinei în:
a. N-metilănilină b. clorhidrat de anilină **4 puncte**
4. Izopropilbenzenul se utilizează la obținerea fenolului, substanță cu importante utilizări practice. Fenolul se poate transforma în 2,4,6-trinitrofenol (acid picric) prin nitrare avansată. În amestecul obținut la nitrarea fenolului există fenol nereacționat, mononitroderivat, dinitroderivat și acid picric în raport molar de 3: 1 : 3: 8. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
5. Calculați conversia utilă a fenolului pentru formarea acidului picric. **2 puncte**

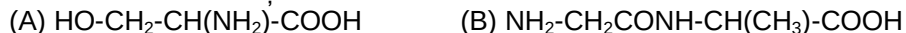
Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 044

Subiectul F

Se dau următoarele substanțe :



1. Scrieți denumirea IUPAC și denumirea biochimică pentru substanța (A). **2 puncte**
2. Scrieți formulele de structură pentru aminoacizii care formează compusul (B). **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției glicinei cu NaOH(aq). **2 puncte**
4. Calculați volumul soluției de concentrație procentuală masică 20% de NaOH ($\rho=1,2 \text{ g/cm}^3$) care reacționează cu 4 moli glicină. **4 puncte**
5. Explicați comparativ comportarea celulozei și amidonului față de apă. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Alchilarea benzenului cu propenă decurge cu un randament de 40%.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de propenă necesară obținerii a 2 moli produs. **3 puncte**
2. Benzenul reacționează cu amestec nitrant, obținându-se 1,3,5-trinitrobenzen. Scrieți ecuația reacției chimice de trinitrare. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. Precizați tipul de reacție. **1 punct**
4.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare a benzenului. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de acid clorhidric, care rezultă din reacția a 780g benzen. **2 puncte**
5. Calculați raportul molar toluen : naftalină într-un amestec format din 18,4g toluen și 38,4g naftalină. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1.
 - a. Scrieți ecuația reacției dintre fenol și hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de soluție de NaOH de concentrație procentuală 10 % consumată, dacă au reacționat stoechiometric 3 moli de fenol. **2 puncte**
2. Scrieți formula și denumirea unei substanțe care are caracter acido-bazic opus fenolului. **2 puncte**
3. Se clorurează 1170 kg benzen și se obține un amestec care conține diclorobenzen și monoclorobenzen în raportul molar de 1: 4
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
 - b. Calculați volumul de clor (c.n.) necesar acestor procese, știind că atât benzenul, cât și clorul, se consumă în totalitate. **2 puncte**
4. Calculați procentul masic de clor al amestecului rezultat la clorurare, după îndepărtarea HCl. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a anilinei cu clorura de etil. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 045

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formula structurală a unui α -aminoacid monoaminomonocarboxilic și denumirea lui.

2 puncte

2. Se dau următoarele substanțe :

(A) NaOH(aq) (B) glicină (C) NaCl

a. Precizați care dintre substanțele date reacționează cu α -alanina.

2 puncte

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale α -alaninei cu reactanții identificați.

4 puncte

3. În cursul arderilor din organism, glucoza eliberează o cantitate de energie de 2817 kJ/mol.

Calculați cantitatea de energie eliberată de 20 g de ciocolată cu 75% glucoză (procente masice).

4 puncte

4. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens .

1 punct

5. Precizați două utilizări pentru zaharoză.

2 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuația reacției chimice de transformare a benzenului în 1,3,5-trinitrobenzen.

(Se pot utiliza formule moleculare).

2 puncte

2. Calculați masa de trinitrobenzen, care se obține prin nitrarea a 7 moli benzen, dacă randamentul reacției este 30%.

3 puncte

3. Se alchilează benzenul cu 224 L (c.n.) propenă.

a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare.

2 puncte

b. Calculați masa izopropilbenzenului obținut cu un randament de 50%.

3 puncte

4. Calculați procentul masic de hidrogen dintr-un amestec format din 128 g naftalină și 78 g benzen.

3 puncte

5. a. Precizați în ce condiții are loc substituția cu clor la nucleul benzenic.

1 punct

b. Precizați denumirea substanței anorganice obținute ca produs secundar la monoclorurarea benzenului.

1 punct

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alcoolii, fenolii și acizii carboxilici sunt compuși organici cu caracter acid. Aranjați aceste clase de compuși în ordinea creșterii acidității.

2 puncte

2. O arenă cu catenă laterală nesaturată C_nH_n prezintă izomeri geometrici. Precizați o arenă care corespunde cerințelor și scrieți formula structurală.

2 puncte

3. Arena mononucleară A, cu raportul masic $m_C : m_H = 12 : 1$ cu $M = 78$ g/mol este alchilată catalitic cu propenă și se obțin compușii mono-, di- și trialchilați B, C, D.

Determinați formula moleculară a arenei A.

2 puncte

4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D, prin alchilarea arenei A cu propenă. (Se pot utiliza formule moleculare).

3 puncte

b. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 3,9 t arenă A, dacă în masa de reacție raportul molar al compușilor este $n_A : n_B : n_C : n_D = 4 : 6 : 1,5 : 1$.

4 puncte

5. Calculați conversia utilă la obținerea produsului B.

2 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 046

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formula de structură pentru α -alanină și denumirea IUPAC. **2 puncte**
2. Se dau următoarele substanțe :
(A) KOH(aq) (B) glicină (C) NaCl
 - a. Precizați care dintre substanțele date reacționează cu glicina. **2 puncte**
 - b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**
3. Precizați două proprietăți fizice pentru glicină. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens. **3 puncte**
b. Precizați o utilizare a acestei reacții. **3 puncte**
5. Indicați două proprietăți fizice pentru zaharoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de nitrare a benzenului, cu obținere de mononitroderivat și dinitroderivat. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați masa de acid azotic necesară, dacă s-au obținut 1 mol $C_6H_5NO_2$ și 3 moli $C_6H_4(NO_2)_2$. **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați volumul (c.n.) de propenă necesar reacției de monoalchilare a benzenului, dacă s-au obținut 7 moli izopropilbenzen, iar randamentul reacției a fost 50%. **3 puncte**
4. Un amestec conține 78 g benzen, 92 g toluen și 128 g naftalină. Calculați compoziția procentuală molară a amestecului. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Sărurile de diazoniu ale aminelor primare aromatice sunt utilizate atât în industria coloranților, cât și în sinteza de laborator, de exemplu la obținerea fenolilor prin hidroliză. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. α - Alanina este un aminoacid care intră în compoziția proteinelor naturale. Scrieți formulele celor doi enantiomeri ai acestui aminoacid. **2 puncte**
3. Izopropilbenzenul este intermediar în obținerea fenolului și acetonei, pornind de la benzen și propenă. În procesul de alchilare rezultă un amestec care conține benzen nereacționat, izopropilbenzen și diizopropilbenzen în raport molar de 3:5:2. Scrieți formulele de structură ale fenolului și acetonei. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor doi produși de alchilare din benzen și propenă. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
b. Calculați compoziția amestecului organic rezultat, exprimată în procente de masă. **3 puncte**
5. Calculați conversia utilă a benzenului în izopropilbenzen. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 047

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți ecuația reacției glicinei cu NaOH(aq). **2 puncte**
2. Calculați volumul soluției de concentrație procentuală masică 20% de NaOH ($\rho=1,2\text{g/cm}^3$) ce reacționează cu 2 moli de glicină. **4 puncte**
3. Scrieți formulele structurale ale α -alaninei la:
a. pH=2, mediu acid; c. pH=7, mediu neutru. **4 puncte**
4. Calculați masa de glucoză conținută în 400 mL soluție de concentrație 0,2M. **3 puncte**
5. Precizați două proprietăți fizice ale amidonului. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Se monoclorurează catalitic 780g benzen, randamentul fiind 80%.
Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
2. Calculați masa de monoclorobenzen obținută. **3 puncte**
3. Calculați numărul de moli de acid azotic necesar obținerii prin nitrarea benzenului a 3 moli mononitrobenzen, dacă randamentul reacției este de 75%. **4 puncte**
4. Determinați prin calcul formula moleculară a hidrocarburii care are raportul masic C : H de 15 : 1 și masa molară 128 g/mol. **3 puncte**
5. Aflați formula moleculară a unui nitroderivat obținut prin nitrarea benzenului, dacă acesta conține 18 atomi în moleculă. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Se alchilează benzenul cu alchena (A), care are densitatea în raport cu azotul egală cu 1,5 formând compusul (B).
a. Identificați alchena (A). **2 puncte**
b. Denumiți compusul (B). **1 punct**
2. a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu alchena (A). **2 puncte**
b. Scrieți ecuația reacției de nitrare a compusului (B) obținut la alchilare. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
3. În prezența amestecului sulfonitric, compusul (B) suferă mononitrare. Calculați procentul de azot în mononitroderivatul (C). **2 puncte**
4. În reacția de nitrare se folosește amestec sulfonitric cu raportul molar acid azotic : acid sulfuric = 1 : 3, iar soluțiile acide folosite la prepararea amestecului au concentrațiile procentuale masice de 63% pentru acid azotic și 98% pentru acid sulfuric. Calculați masa amestecului sulfonitric folosit la nitrarea a 24 kg compus (B). **4 puncte**
5. Calculați randamentul reacției de nitrare, dacă din 24 kg compus (B) se formează 24,75 kg nitroderivat. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; S-32 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 048

Subiectul F

Peptidele și polizaharidele sunt compuși naturali.

1. Scrieți formula structurală și denumirea unei dipeptide. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției α -alanil-glicinei cu NaOH(aq). **2 puncte**
3. Calculați masa de soluție de concentrație procentuală masică NaOH 10%, ce reacționează stoechiometric cu 3,5 moli de α -alanil-glicină. **4 puncte**
4. Precizați trei proprietăți fizice ale amidonului. **3 puncte**
5. a. Precizați rolul celulozei pentru plante. **2 puncte**
b. Precizați o utilizare a celulozei. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuația reacției chimice de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
2. Denumiți compusul organic rezultat la mononitrarea benzenului. **1 punct**
3. Se alchilează benzenul cu propena.
a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**
b. Calculați masa de propenă necesară obținerii a 5 moli izopropilbenzen, dacă randamentul este 60%. **3 puncte**
4. Calculați masa unui amestec echimolecular de naftalină și toluen, știind că amestecul conține 384g naftalină. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției, dacă din 468g benzen se obțin 337,5 g monoclorobenzen. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolul este folosit pentru obținerea unor produși cu utilitate practică. La nitrarea fenolului se obțin, mono-, di- și trinitroderivații (A), (B), (C). Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a compușilor (A), (B) și (C) din fenol. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
2. Denumiți compușii (A), (B), (C). **3 puncte**
3. La nitrarea a 28,2 kg fenol se obține un amestec care conține fenol nereacționat, (A), (B) și (C) în raport molar de 2 : 2 : 1 : 1. Calculați masa de compus (C) formată. **4 puncte**
4. Calculați conversia totală a procesului de nitrare. **2 puncte**
5. Determinați raportul molar fenol : acid azotic folosit în proces, considerând că acidul azotic se consumă total în reacție. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na- 23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 049

Subiectul F

Zaharidele și proteinele constituie importante clase de compuși naturali.

1. Scrieți formulele structurale pentru glicină:
a. la pH = 2 mediu acid; b. la pH = 13, mediu bazic. **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor glicinei cu:
a. NaOH(aq); b. α -alanină. **4 puncte**
3. În cursul arderilor din organism, glucoza eliberează o cantitate de energie de 2817 kJ/mol. Calculați cantitatea de energie eliberată de 10 g de ciocolată cu 80% glucoză (procente masice). **4 puncte**
4. Precizați două surse naturale de zaharoză. **2 puncte**
5. Explicați solubilitatea glucozei în apă. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Se supun mononitrării 390 g benzen. Scrieți ecuația chimică a reacției care are loc. **2 puncte**
2. Calculați numărul de moli de nitrobenzen care rezultă, dacă randamentul reacției este de 40%. **3 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați volumul de propenă (c.n) necesar obținerii a 240 g izopropilbenzen, dacă randamentul reacției este de 80%. **3 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare a benzenului. **2 puncte**
5. Calculați masa unui amestec echimolecular de benzen și izopropilbenzen, știind că amestecul conține 156 g benzen. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Anilina se folosește în sinteza coloranților. Comparați bazicitatea anilinei cu cea a amoniacului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de transformare a anilinei în:
a. N-metilănilină; b. clorhidrat de anilină. **4 puncte**
3. Clorura de benzendiazoniu se obține prin diazotarea anilinei. La diazotare se consumă integral 279 g anilină.
a. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
b. Calculați masa de sare rezultată stoechiometric din proces. **4 puncte**
4. Nitrobenzenul este o substanță cu miros de migdale amare. Scrieți ecuația reacției de obținere a nitrobenzenului din benzen. **2 puncte**
5. Precizați reactantul folosit la nitrarea arenelor. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 050

Subiectul F

Aminoacizii și monozaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

1. Scrieți formulele plane pentru glicină și glucoză. **2 puncte**
2. Pentru α -alanină scrieți ecuațiile reacțiilor cu:
a. $C_2H_5OH(H^+)$; b. $KOH(aq)$ c. glicină. **6 puncte**
3. Indicați structura α -alaninei la $pH=7$, mediu neutru. **2 puncte**
4. Precizați două proprietăți fizice ale glucozei. **2 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a glicinei cu aceea a n-alcanului cu același număr de atomi de carbon; explicați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Benzenul reacționează cu propena în prezența catalizatorului de clorură de aluminiu. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propena. **2 puncte**
2. Calculați masa de benzen necesară dacă s-au obținut 3 moli izopropilbenzen iar randamentul a fost 60% . **3 puncte**
3. Calculați masa de acid azotic necesară obținerii unui mol de nitrobenzen, dacă randamentul este 60%. **4 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Precizați tipul reacției. **1 punct**
5. Un amestec conține benzen și toluen în raportul molar de 2 : 1. Calculați procentul masic de carbon al amestecului. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Un compus organic (A) cu nucleu aromatic și caracter acid, are $M=94$ g/mol și conține în procente masice 76,59% carbon și 6,38% hidrogen. Determinați:
a. formula moleculară a substanței (A).; **2 puncte**
b. formula structurală a substanței (A). **1 punct**
2. Compusul (A) este supus nitrării și rezultă mono-, di- și trinitroderivații notați în ordinea crescătoare a conținutului masic de azot cu (B), (C) și (D). Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compuşilor (B), (C) și (D) din substanța (A). (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
3. Prin nitrarea a 18,8 kg compus (A) se obține un amestec care conține în procente molare 30% (A), 30% (B), 20% (C) și 20% (D). Calculați masa de compus (B) formată. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă pentru obținerea compusului (B). **2 puncte**
5. Determinați raportul molar (A) : acid azotic introdus în proces. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 051

Subiectul F

O varietate de porumb conține 13,2% proteine, 69,3% amidon și 4,2% grăsimi.

1. Calculați masa de amidon care se poate separa din 2 t de porumb cu un randament de 70%. **3 puncte**
2. Specificați o metodă de identificare a amidonului. **2 puncte**
3. Amidonul participă la următoarea succesiune de reacții:
amidon $\xrightarrow{\text{hidroliza enzimatică}}$ A $\xrightarrow{\text{reactiv Tollens}}$ B
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schemă;
 - b. Denumiți compușii organici notați cu litere A și B. **6 puncte**
4. Precizați produșii care se formează prin hidroliza enzimatică parțială și respectiv totală a proteinelor. **2 puncte**
5. Specificați importanța reacției de hidroliză totală a proteinelor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de izopropilbenzen rezultat, dacă se alchilează 156g benzen, iar randamentul reacției este de 78%. **3 puncte**
2. Scrieți formula structurală a naftalinei. **1 punct**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a diclorobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare) **2 puncte**
4. Calculați procentul de azot al unui amestec format din 2 moli de benzen și 1 mol nitrobenzen. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de transformare a benzenului în 1,3,5-trinitrobenzen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
b. Calculați procentul de oxigen din trinitroderivat. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Principalele utilizări ale compușilor halogenați aromatici sunt în industria antidăunătorilor. Prin halogenarea catalitică a benzenului rezultă monocloroderivatul (A), dicloroderivatul (B) și tricloroderivatul (C). Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor (A), (B) și (C). (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
2. Calculați procentul de clor din tricloroderivatul (C). **3 puncte**
3. În procesul de clorurare a benzenului se obține un amestec ce conține benzen, (A), (B) și (C) în raport molar de 2 : 2 : 1 : 1. Calculați masa de substanță (A) obținută din 23,4 kg benzen. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă pentru obținerea compusului (A). **2 puncte**
5. Anilina este cea mai importantă amină aromatică.
 - a. Comparați bazicitatea anilinei cu aceea a amoniacului. **1 punct**
 - b. Scrieți ecuația reacției de transformare a anilinei în sare de diazoniu. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 052

Subiectul F

Proteinele, peptidele și zaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. O tripeptidă (P) conține α -alanină și cisteină în raport molar 2:1. Determinați procentul de sulf din tripeptida (P). **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se pot obține, pornind de la α -alanină:
a. α -alanil-glicină; **4 puncte**
b. glicil- α -alanină
3. Comparați solubilitatea în apă a α -alaninei cu aceea a alcanului cu același număr de atomi de carbon; explicați răspunsul. **3 puncte**
4. Prin policondensarea unei forme a glucozei se obține amidonul. **2 puncte**
Precizați două utilizări practice pentru amidon.
5. Numiți două surse naturale din care se poate obține celuloza. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Se alchilează benzenul cu propenă și se obțin 2,5 moli izopropilbenzen. **2 puncte**
a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**
b. Calculați masa de benzen folosită dacă randamentul este 50%. **3 puncte**
2. Scrieți formula structurală a toluenului. **1 punct**
3. Prin clorurarea catalitică a 5 moli de benzen se obțin 3,8 moli monoclorobenzen. **2 puncte**
a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare catalitică. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției. **2 puncte**
4. Se obține 1,3,5-trinitrobenzen prin nitrarea energetică a benzenului. Scrieți ecuația reacției chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
5. Determinați prin calcul formula moleculară a hidrocarburii aromatice, care are masa molară $M = 128 \text{ g/mol}$ și raportul masic C : H de 15 : 1. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin nitrarea totală a fenolului se obține 2,4,6-trinitrofenol, substanță cunoscută sub numele de acid picric, utilizată ca exploziv. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului picric din fenol. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
2. La obținerea acidului picric prin nitrarea fenolului se mai obțin mononitroderivatul (A) și dinitroderivatul (B). Utilizând 65,8 kg fenol se obține în final un amestec ce conține fenol nereacționat, (A), (B) și acid picric în raport molar de 2 : 1 : 1 : 3. Calculați masa de acid picric rezultată. (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**
3. Calculați conversia totală a procesului de nitrare. **2 puncte**
4. Aflați raportul molar fenol : acid azotic folosit în proces. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de transformare a anilinei în:
a. N-metilanelină; **4 puncte**
b. clorhidrat de anilină.

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 053

Subiectul F

Amidonul este o polizaharidă naturală ce se găsește în cereale alături de mici cantități de proteine.

1. Precizați două proprietăți fizice și două utilizări ale amidonului. **4 puncte**
2. Numiți două surse naturale din care se poate obține amidonul. **2 puncte**
3. O cantitate de amidon este supusă hidrolizei totale enzimatică.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de amidon de puritate 80% supusă hidrolizei știind că în proces s-au consumat 5,4 g de apă. **4 puncte**
4. Precizați din ce clasă de compuși fac parte produșii obținuți prin hidroliza enzimatică totală a proteinelor. **1 punct**
5. Scrieți formula structurală și denumirea unui aminoacid monoaminodicarboxilic care intră în compoziția proteinelor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Prin nitrarea a 10 moli benzen se obțin mononitrobenzen, dinitrobenzen, trinitrobenzen, în raportul molar de 1 : 2 : 2. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
2. Calculați masa de acid azotic consumată în procesul de mai sus. **4 puncte**
3. Formula moleculară a naftalinei este $C_{10}H_8$. Scrieți formula brută a naftalinei. **1 punct**
4. Se monoalchilează benzenul cu propenă. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați randamentul reacției dacă din 0,2 moli benzen se obțin 20 g monoclorobenzen. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Sărurile de diazoniu sunt intermediari valoroși în sinteza organică. Clorura de benzendiazoniu se obține prin diazotarea anilinei. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. Calculați masa de sare obținută din 27,9 g anilină, la un randament al procesului de 75%. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de transformare a anilinei în:
 - a. N-metilanilină
 - b. clorhidrat de anilină**4 puncte**
4. Precizați caracterul acido-bazic al aminelor; argumentați. **2 puncte**
5. La alchilarea metilaminei cu clorură de metil se obține un amestec de reacție, care conține metilamină nereacționată, dimetilamină și trimetilamina în raport molar 2 : 2 : 1. Calculați conversia utilă pentru obținerea dimetilaminei. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 054

Subiectul F

Proteinele insolubile intră în compoziția țesuturilor de susținere ale organismului animal.

În regnul vegetal, același rol îl îndeplinește celuloza.

1. Scrieți formula structurală și denumirea rațională (IUPAC) a valinei, unul dintre aminoacizii constituenți ai proteinelor insolubile. **2 puncte**
2. Explicați caracterul amfoter al soluției apoase de valină **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de condensare prin care se obțin:
a. valil-valina; **4 puncte**
b. glicil-valina.
4. Numiți trei surse naturale din care se poate obține celuloza. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Tollens. **4 puncte**
b. Precizați două proprietăți fizice ale glucozei.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Se nitrează benzenul și se obțin 4 moli de dinitrobenzen.
a. Scrieți ecuația reacției. (Se pot utiliza formule moleculare) **2 puncte**
b. Calculați masa de benzen necesară, dacă randamentul este 40%. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
3. Denumiți o arenă polinucleară, care poate fi folosită ca insecticid. **1 punct**
4. Prin monoclorurarea catalitică a benzenului s-au obținut 0,35 moli monoclorobenzen.
a. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Calculați masa de benzen necesară, dacă randamentul este 45%. **2 puncte**
5. Un amestec este format din 2 moli izopropilbenzen și 1 mol naftalină. Calculați procentul masic de carbon al amestecului. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. O arenă mononucleară (A) cu raportul masic C : H = 12 : 1 și cu $M = 78$ g/mol, se alchilează cu propenă rezultând compusul monoalchilat (B). Determinați formula moleculară pentru substanța (A). **3 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Denumiți produsul de reacție (B). **1 punct**
3. Compusul (B) se utilizează la obținerea fenolului, substanță cu importante utilizări practice. Fenolul se poate transforma în 2,4,6-trinitrofenol (acid picric), prin nitrare avansată. În amestecul obținut la nitrarea fenolului există fenol nereacționat, mononitroderivat, dinitroderivat și acid picric în raport molar de 2 : 1 : 2 : 3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
4. Determinați cantitatea de acid picric, care se obține din 376 g fenol. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă la obținerea acidului picric. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 055

Subiectul F

Insulina este o polipeptidă care intervine în metabolismul glucidelor în organismul uman.

1. Scrieți formulele structurale și denumirile raționale (IUPAC) pentru:

a. un α -aminoacid monoaminomonocarboxilic;

4 puncte

b. un α -aminoacid diaminomonocarboxilic.

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre glicină și:

4 puncte

a. NaOH(aq); b. glicină

3. Calculați volumul soluției de NaOH de concentrație 2M ce poate reacționa stoechiometric cu 0,4 moli de glicină.

3 puncte

4. Precizați rolul glucozei în organismul uman.

2 puncte

5. Scrieți formula structurală plană aciclică a unei monozaharide cu șase atomi de carbon în moleculă și care are grupare cetonică.

2 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de mono-, di- și trinitrare a benzenului, pornind de la benzen. (Se pot utiliza formule moleculare).

3 puncte

2. Trinitrobenzenul are formula moleculară $C_6H_3(NO_2)_3$. Determinați formula brută.

2 puncte

3. a. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare a benzenului.

2 puncte

b. Calculați procentul masic de clor din masa de reacție rezultată, după îndepărtarea HCl, știind că se supun procesului 10 moli benzen, din care 2 moli se regăsesc în masa de reacție, iar clorul se consumă integral.

3 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă.

2 puncte

5. Calculați procentul masic de hidrogen al unui amestec format dintr-un mol de naftalină, un mol de toluen și un mol benzen.

3 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Prin mononitrarea benzenului se obține compusul (A), iar prin mononitrarea naftalinei rezultă compusul (B), ambii importanți în industria coloranților.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de mononitrare. (Se pot utiliza formule moleculare.)

4 puncte

2. Denumiți produșii de reacție (A) și (B)

2 puncte

3. Calculați masa de compus (A) care se obține din 1950 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$), la un randament global de 80%.

4 puncte

4. Prin reacția de reducere a compusului A se obține anilina. Precizați caracterul acido-bazic al anilinei.

1 punct

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:

a. anilină $\rightarrow$ N-etilanilină;

b. anilină $\rightarrow$ clorură de benzendiazoniu.

4 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na- 23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 056

Subiectul F

Amidonul este o polizaharidă de rezervă a plantelor.

1. a. Numiți două utilizări ale amidonului.
b. Precizați două proprietăți fizice ale amidonului. **4 puncte**
2. Precizați două surse naturale din care se poate obține amidonul. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
4. Un aminoacid monoaminomonocarboxilic are următoarea compoziție procentuală masică: 40,45% C, 7,86% H, 15,73% N și restul O. Determinați:
a. formula moleculară a aminoacidului;
b. formulele structurale ale aminoacizilor izomeri ce corespund formulei moleculare determinate (fără izomeri optici). **5 puncte**
5. Explicați solubilitatea în apă a aminoacizilor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de mono-, di- și trinitrare a toluenului, pornind de la toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
2. Se supun procesului de monoclorurare catalitică 546 g benzen.
a. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Calculați masa de acid clorhidric care se obține ca produs secundar, dacă randamentul reacției este 60%. **3 puncte**
3. Să se afle puritatea naftalinei de uz comercial, dacă din 6 g naftalină de uz comercial se obțin prin recristalizare 5,5 g naftalină pură. **2 puncte**
4. Se monoalchilează benzenul cu propena. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
5. Calculați volumul de propenă (c.n) necesar monoalchilării a 300 kg benzen de puritate 78 %. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Anilina este un compus important în industria coloranților și în industria de medicamente. Anilina se prepară pe cale industrială prin reducerea nitrobenzenului.
Scrieți formula de structură a anilinei **1 punct**
2. a. Precizați și explicați caracterul acido-bazic al anilinei. **2 puncte**
b. Scrieți ecuația unei reacții prin care se pune în evidență caracterul acido-bazic al anilinei. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură și denumirea unei substanțe cu caracter acido-bazic diferit de cel al anilinei. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
a. benzen → nitrobenzen;
b. anilină → N-metilanelină; **4 puncte**
5. Calculați masa de nitrobenzen care se obține din 3,9 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$) cu un randament de 75%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 057

Subiectul F

Boabele de porumb conțin 65% amidon și 12% proteine, alături de alți compuși.

1. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
2. Scrieți formula structurală aciclică a monozaharidei ce rezultă la hidroliza amidonului. **2 puncte**
3. a. Scrieți ecuația unei reacții care justifică caracterul reducător al glucozei. **2 puncte**
b. Calculați masa de argint rezultată stoechiometric din reacția a 10 moli de glucoză cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **2 puncte**
4. La hidroliza enzimatică a proteinelor din boabele de porumb s-a separat un hidroxiaminoacid (A) cu $M = 105 \text{ g/mol}$ și în care raportul masic de combinare al elementelor este $C:H:O:N = 36:7:48:14$.
a. Determinați formula moleculară a hidroxiaminoacidului (A).
b. Scrieți formula structurală a hidroxiaminoacidului (A) știind că este un α -aminoacid.
c. Scrieți denumirea rațională (IUPAC) a hidroxiaminoacidului (A). **5 puncte**
5. Scrieți formula structurală a dipeptidei simple ce rezultă la condensarea glicinei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Prin nitrarea benzenului s-au obținut mono-, di- și trinitrobenzen în proporții egale. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au avut loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
2. Se supun reacției de monoclorurare catalitică 780g benzen.
a. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**
b. Calculați masa de monoclorobenzen obținută cu randament de 60%. **3 puncte**
3. Calculați puritatea naftalinei de uz comercial dacă, prin recristalizarea a 7g naftalină de uz comercial, se obțin 6 g naftalină pură. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
5. Calculați masa de izopropilbenzen care se obține prin alchilarea benzenului cu 448 L propenă (c.n.), dacă randamentul este 75%. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Doi compuși importanți în industria coloranților și medicamentelor sunt fenolul și anilina. Aceștia se prepară pe cale industrială folosind ca materie primă benzenul. Precizați clasele de compuși organici din care fac parte benzenul, fenolul și anilina. **3 puncte**
2. a. Scrieți formula de structură pentru fenol. **1 punct**
b. Precizați caracterul acido-bazic al acestei substanțe. **1 punct**
3. Scrieți formula de structură și denumirea unei substanțe cu caracter acido-bazic diferit de cel al fenolului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
a. anilină $\rightarrow$ N,N-dimetilanilină;
b. fenol $\rightarrow$ 2,4,6-trinitrofenol. (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**
5. Calculați masa de 2,4,6-trinitrofenol care se obține din 940 g fenol de puritate 80 %, cu randament de 90 %. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 058

Subiectul F

Proteinele, peptidele și zaharidele sunt compuși indispensabili funcționării tuturor organismelor vii.

1. O tripeptidă (P) formează la hidroliză un mol de glicină și 2 moli de α -alanină. Scrieți denumirile științifice (IUPAC) ale celor doi aminoacizi din structura tripeptidei (P). **2 puncte**
2. Explicați caracterul amfoter al soluției apoase de glicină. **2 puncte**
3. Scrieți formula moleculară a tripeptidei simple formată la condensarea glicinei. **2 puncte**
4. O monozaharidă (Z) ce se găsește în fructele dulci, prezintă caracter reducător și este o hexoză.
 - a. Numiți monozaharida (Z).
 - b. Scrieți formula structurală aciclică a monozaharidei (Z).
 - c. Scrieți o ecuație a reacției monozaharidei (Z) prin care să justificați caracterul reducător. **5 puncte**
5. Precizați tipul și numărul grupărilor funcționale din glucoză (forma aciclică). **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a 1,3-dinitrobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
b. Calculați masa de dinitrobenzen obținută prin nitrarea benzenului, dacă s-au introdus 6 moli benzen, iar randamentul a fost 80%. **3 puncte**
3. Denumiți o hidrocarbură aromatică care are numărul atomilor de carbon mai mare decât numărul atomilor de hidrogen. **1 punct**
4. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de propenă necesari pentru a monoalchila 390g benzen. **2 puncte**
5. Calculați compoziția procentuală masică a unui amestec format din 2 moli naftalină și 3 moli toluen. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolul este un compus important în industria coloranților și în industria de medicamente. Fenolul se prepară pe cale industrială din izopropilbenzenul obținut din benzen și propenă, prin alchilare. Scrieți formula de structură a fenolului. **1 punct**
2. a. Precizați și explicați caracterul chimic (acido-bazic) al fenolului. **2 puncte**
b. Scrieți ecuația unei reacții care evidențiază caracterul acido-bazic al fenolului. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură și denumirea unei substanțe cu caracter acido-bazic diferit de cel al fenolului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
 - a. benzen $\rightarrow$ izopropilbenzen;
 - b. fenol $\rightarrow$ mononitrofenol. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
5. Calculați masa de izopropilbenzen care se obține din 3,9 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$) cu un randament de 90%. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 059

Subiectul F

Acidul glutamic și glucoza sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula structurală și denumirea rațională (IUPAC) a acidului glutamic. **3 puncte**
2. Comparați solubilitatea în apă și punctul de fierbere ale glicinei cu cele ale alcanului cu același număr de atomi de carbon și explicați răspunsul. **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției prin care se formează glicil-glicina. **2 puncte**
4. O probă de glucoză se tratează cu reactivul Tollens.
 - a. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Tollens.
 - b. Determinați masa probei de glucoză de puritate 90% știind că s-au obținut 1,5 moli de argint. **5 puncte**
5. Precizați două utilizări ale glucozei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Propena necesară monoalchilării a 10 moli de benzen se obține prin cracarea butanului, cu randament de 50 %. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de cracare a n-butanului și de monoalchilare a benzenului cu propenă. **4 puncte**
2. Calculați volumul de butan introdus în reacție (c.n.). **4 puncte**
3. Prin clorurarea catalitică a benzenului se obțin monoclorobenzen și diclorobenzen în raportul molar de 1 : 2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
4. Calculați masa de clor care s-a consumat în condițiile de mai sus, dacă s-au supus clorurării 9 moli de benzen. **3 puncte**
5. Determinați prin calcul formula procentuală a toluenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alchilbenzenii se pot obține prin alchilarea benzenului cu alchene.
Scrieți formulele de structură pentru: propenă, 2-butenă, 3-metil-1-pentenă. **3 puncte**
2. a. Precizați care dintre alchenele de mai sus prezintă izomerie geometrică. **1 punct**
b. Scrieți formulele de structură pentru izomerii geometrici ai acesteia. **2 puncte**
3. a. Precizați care dintre alchenele de mai sus prezintă izomerie optică. **1 punct**
b. Scrieți formulele de structură pentru enantiomerii corespunzători. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției dintre benzen și propenă, în raport molar 1:1. **2 puncte**
5. Calculați volumul de propenă, măsurat în condiții normale, care reacționează cu 78 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 060

Subiectul F

Materia vie este formată din proteine și zaharide alături de lipide, săruri minerale și apă.

1. Prin hidroliza unei proteine s-a separat și un α -aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) cu un conținut procentual masic de azot de 15,73%. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **3 puncte**

2. Scrieți formula structurală a aminoacidului (A). **1 punct**

3. α -Alanina se supune condensării cu glicina în raport molar 1:1.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de condensare.

b. Denumiți dipeptidele mixte care se formează în urma reacției de condensare. **6 puncte**

4. Scrieți formulele structurale aciclice a două monozaharide izomere ce conțin șase atomi de carbon știind că ele diferă prin natura grupării carbonil. **4 puncte**

5. Numiți o polizaharidă cu mare răspândire în natură. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația chimică de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**

b. Calculați masa de clor necesară, dacă s-au obținut 3 moli monoclorobenzen, iar randamentul a fost 60% **3 puncte**

2. Se alchilează benzenul cu o alchenă care are 3 atomi de carbon în moleculă.

a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**

b. Denumiți tipul de reacție. **1 punct**

3. Un amestec conține 1 mol naftalină și 0,5 moli toluen. Calculați conținutul procentual masic de carbon al amestecului. **3 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

5. Scrieți ecuația reacției de nitrare energetică a toluenului la 2,4,6-trinitrotoluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Reacția de nitrare reprezintă procesul chimic prin care se introduc una sau mai multe grupări nitro ($-\text{NO}_2$) într-o moleculă organică. Precizați condițiile în care are loc reacția de nitrare a benzenului. **1 punct**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:

a. benzen $\rightarrow$ nitrobenzen;

b. fenol $\rightarrow$ 2,4,6-trinitrofenol;

c. naftalină $\rightarrow$ 1,5-dinitronaftalină. (Se pot utiliza formule moleculare.) **6 puncte**

3. Calculați masa de nitrobenzen care se obține din 3,9 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$) cu un randament de 90%. **4 puncte**

4. Scrieți ecuația unei reacții chimice care să ilustreze caracterul acid al fenolului. **2 puncte**

5. Scrieți formula de structură și denumirea unei substanțe cu caracter acido-bazic diferit de cel al fenolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 061

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Un aminoacid monoaminomonocarboxilic esențial (A) are un conținut procentual masic de oxigen de 27,35%. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **3 puncte**
2. Scrieți formula structurală și denumirea IUPAC a α -alaninei. **2 puncte**
3. Scrieți formulele structurale ale dipeptidelor mixte ce se formează din glicină și α -alanină (fără izomeri optici). **4 puncte**
4. Un amestec de glucoză și fructoză se supune oxidării cu reactiv Fehling.
 - a. Scrieți formulele plane aciclice ale celor două monozaharide. **4 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției chimice de oxidare a glucozei cu reactiv Fehling. **2 puncte**
5. Explicați solubilitatea glucozei în apă. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Prin clorurarea catalitică a benzenului se obține un amestec format din monoclorobenzen și diclorobenzen. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
3. Calculați volumul de propenă (c.n.) necesar alchilării benzenului, dacă s-au obținut 240 g izopropilbenzen, iar randamentul a fost 80%. **3 puncte**
4. Un amestec cu masa de 660 g format din naftalină și toluen conține 3 moli toluen. Calculați procentul masic de hidrogen al amestecului. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției chimice de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați masa de nitrobenzen obținută din 78 g benzen, cu randament de 60 %. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin alchilarea benzenului cu alchene se formează arene mononucleare cu catenă laterală. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen și izopropilbenzen. **3 puncte**
2. Precizați tipul de reacție caracteristică arenelor. **1 punct**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care benzenul se transformă în:
 - a. izopropilbenzen
 - b. 1,4-diizopropilbenzen (Se pot utiliza formule moleculare.)**2 puncte**
4. La alchilarea benzenului cu propenă se obține un amestec de reacție ce conține izopropilbenzen, diizopropilbenzen și benzen nereacționat în raport molar de 7:1:2.
 - a. Calculați raportul molar benzen:propenă în care reactanții se introduc în reactor, considerând că propena reacționează total. **4 puncte**
 - b. Calculați conversia utilă a benzenului pentru a obține izopropilbenzen. **2 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare succesivă a toluenului până la trinitrotoluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 062

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși organici naturali.

1. Prin hidroliza unei proteine (P) s-a obținut un amestec de aminoacizi din care s-au separat: α -alanina, serina, glicina și acidul glutamic. Scrieți formulele structurale pentru trei aminoacizi monoaminomonocarboxilici din structura proteinei (P). **3 puncte**
2. Specificați două proprietăți fizice ale α -alaninei. **2 puncte**
3. Explicați caracterul amfoter al unei soluții apoase de α -alanină. **2 puncte**
4. Celuloza și amidonul sunt două polizaharide sintetizate în procesul de fotosinteză.
 - a. Specificați câte o sursă naturală de obținere a fiecărei polizaharide. **3 puncte**
 - b. Numiți un solvent pentru celuloză. **3 puncte**
5. a. Determinați procentul masic de carbon din glucoză. **5 puncte**
b. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactivul Fehling.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Benzenul reacționează cu clorul. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a produsului mono- și disubstituit. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
2. Se nitrează benzenul și se obțin derivatul monosubstituit, cel disubstituit și cel trisubstituit în raportul molar de 4 : 4 : 1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
3. Calculați masa de benzen introdus, în condițiile de mai sus, dacă s-au obținut 275,4 g derivați substituiți. **4 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați masa de propenă necesară, dacă s-au obținut 0,9 moli izopropilbenzen. **2 puncte**
5. Calculați procentul masic de toluen într-un amestec echimolecular de toluen și izopropilbenzen. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Anilina este un compus important în industria coloranților și în industria de medicamente. Anilina se prepară pe cale industrială prin reducerea nitrobenzenului. Scrieți formula de structură a anilinei. **1 punct**
2. a. Precizați caracterul acido-bazic al anilinei. **1 punct**
b. Scrieți ecuația unei reacții chimice care să ilustreze caracterul bazic al anilinei. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură și denumirea unei amine terțiare. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
 - a. anilină $\rightarrow$ N-metilanilină;
 - b. anilină $\rightarrow$ clorură de benzendiazoniu;
 - c. benzen $\rightarrow$ nitrobenzen. **6 puncte**
5. Calculați masa de nitrobenzen obținut din 156 g benzen de puritate 75%. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 063

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula brută a glucozei și precizați clasa de compuși chimici din care face parte glucoza. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre glucoză și următorii reactanți:
a. reactiv Tollens; b. reactiv Fehling. **4 puncte**
3. Calculați masa de glucoză de puritate 90% necesară stoechiometric reacției cu reactivul Tollens, pentru a obține doi moli de acid gluconic. **4 puncte**
4. Scrieți formula structurală și denumirea rațională (IUPAC) a unui aminoacid diaminomonocarboxilic. **3 puncte**
5. Precizați două proprietăți fizice specifice aminoacizilor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați volumul (c.n.) de propenă utilizat, dacă s-au obținut 2 moli de produs și randamentul reacției a fost 50%. **3 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției chimice de monoclorurare a benzenului. **2 puncte**
b. Calculați masa de monoclorobenzen care se obține prin clorurarea a 468 g benzen, dacă randamentul reacției este de 75 %. **3 puncte**
3. Calculați masa unui amestec format din 200 g benzen și 2 moli naftalină. **2 puncte**
4. Calculați compoziția procentuală masică a naftalinei. **2 puncte**
5. Scrieți formula structurală a toluenului. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a fenolului. **2 puncte**
b. Calculați masa de mononitrofenol formată dacă au reacționat stoechiometric 315 g acid azotic. **2 puncte**
2. Formula moleculară a naftalinei este $C_{10}H_8$. Scrieți formula brută a acesteia. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de produs rezultat, dacă s-au consumat 224 L(c.n.) propenă, iar randamentul a fost 72%. **3 puncte**
4. Precizați care dintre alchene prezintă izomeri geometrici:
a. 1-butena; b. 2-butena; c. 2-metil-2-butena. **2 puncte**
5. Un amestec cu masa de 538 g conține 2 moli naftalină și restul fenol. Să se afle conținutul procentual masic de fenol al amestecului. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 064

Subiectul F

Glucoza și glicina sunt constituenți ai organismelor vii.

1. Scrieți formula structurală și denumirea rațională (IUPAC) a glicinei. **2 puncte**
2. Explicați caracterul amfoter al unei soluții apoase de glicină. **2 puncte**
3. În urma reacției de condensare dintre glicină și un α -aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) rezultă o dipeptidă mixtă cu $M = 146$ g/mol. Determinați formula structurală a aminoacidului (A). **3 puncte**
4. Scrieți formulele structurale aciclice plane ale glucozei și fructozei. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația unei reacții chimice, care să pună în evidență caracterul reducător al glucozei.
b. O masă m de glucoză este tratată cu reactiv Tollens în exces și se depun stoechiometric 0,54 g argint. Calculați masa m de glucoză. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Se nitrează benzenul și se obțin 426 g trinitrobenzen. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice succesive prin care se realizează această transformare. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
b. Calculați masa de benzen necesară, dacă randamentul este 50%. **3 puncte**
2. a. Se alchilează benzenul cu 84 g propenă. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**
b. Calculați masa de produs monoalchilat obținută, dacă randamentul este 72%. **3 puncte**
3. Denumiți produsul monoalchilat. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
5. Denumiți produsul monoclorurat. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația reacției de alchilare a anilinei cu iodură de metil. **2 puncte**
b. Calculați numărul de moli de N-metil-fenilamină rezultați, dacă au reacționat stoechiometric 279 g anilină. **2 puncte**
2. Formula moleculară a naftalinei este $C_{10}H_8$. Scrieți formula structurală. **1 punct**
3. Se nitrează 780 g benzen și se obțin mononitrobenzen, dinitrobenzen și trinitrobenzen în raport molar de 1 : 1 : 3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
4. Calculați masa de acid azotic consumată. **4 puncte**
5. Un amestec cu masa de 86 g conține 47 g fenol și restul benzen. Calculați conținutul procentual molar de benzen al amestecului. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 065

Subiectul F

Boabele de grâu conțin polizaharide (amidon), proteine (gluten) și alți compuși organici, săruri minerale și apă.

1. Precizați două surse naturale de amidon și două proprietăți fizice ale amidonului.
4 puncte
2. Precizați o modalitate de identificare a amidonului.
1 punct
3. Amidonul conținut în 100 kg de grâu este supus hidrolizei totale. După evaporarea apei se obțin 70 kg de glucoză. Calculați procentul masic de amidon din grâul prelucrat.
3 puncte
4. La hidroliza glutenului (proteina din grâu), dintre aminoacizii separați au fost acidul glutamic și α -alanina. Scrieți formula structurală și denumirea IUPAC a acidului glutamic.
3 puncte
5. a. Explicați caracterul amfoter al soluțiilor de aminoacizi monoaminomonocarboxilici.
b. Scrieți formula de structură a α -alaninei la $\text{pH}=7$.
4 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Benzenul se clorurează catalitic și se obțin 2 moli monoclorobenzen și 3 moli diclorobenzen.
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.)
2 puncte
 - b. Calculați procentul masic de clor din masa de produși organici clorurați rezultați.
2 puncte
2. Propena necesară alchilării benzenului se obține prin dehidrogenarea propanului. Scrieți ecuațiile reacțiilor de dehidrogenare a propanului și de monoalchilare a benzenului cu propena.
4 puncte
3. Denumiți produsul reacției de monoalchilare a benzenului cu propenă.
1 punct
4. Calculați conținutul procentual masic de hidrogen al toluenului.
1 punct
5. a. Prin nitrarea a 0,9 moli benzen se obține un amestec format din mononitrobenzen și 1,3-dinitrobenzen. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.)
2 puncte
- b. Calculați masa amestecului de nitroderivați obținut, știind că raportul molar mononitrobenzen : dinitrobenzen este de 3 : 2.
3 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația reacției dintre metilamină și acidul clorhidric.
2 puncte
- b. Calculați numărul de moli de produs rezultat, dacă au reacționat 6 moli HCl.
2 puncte
2. Precizați câți izomeri optici are glucoza în forma aciclică.
2 puncte
3. Se alchilează 10 moli benzen cu propenă. Se obține un amestec de monoizopropilbenzen și 1,4-diizopropilbenzen, în raport molar 3:2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.)
2 puncte
4. Știind că rămân nereacționate 156 g benzen, calculați masa de izopropilbenzen rezultată.
4 puncte
5. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului.
b. Calculați numărul de moli de acid azotic care reacționează stoechiometric cu 156 g benzen.
3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 066

Subiectul F

Sfecla de zahăr se utilizează pentru obținerea zaharozei.

1. Precizați două proprietăți fizice ale zaharozei. **2 puncte**
2. La hidroliza enzimatică a zaharozei se obține un amestec echimolecular de glucoză și fructoză. Scrieți formulele structurale aciclice ale celor două monozaharide. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația unei reacții chimice de oxidare a glucozei. **2 puncte**
4. Un aminoacid monoaminomonocarboxilic cu catenă saturată are masa molară 117g/mol. Determinați formula moleculară a aminoacidului. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se pot obține dipeptide mixte pornind de la glicină și valină. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Prin clorurarea catalitică a toluenului se obține un produs A care conține 54,47% clor.

1. Scrieți formula de structură a toluenului **1 punct**
2. Scrieți formulele structurale ale benzenului și izopropilbenzenului. **2 puncte**
3. Identificați compusul A . **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor toluenului cu :
 - a. Cl_2 (FeCl_3), cu obținere de produși mono-, di- și triclorurat. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
 - b. HNO_3 (H_2SO_4) **2 puncte**
5. Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale, necesar obținerii a 782 g amestec care conține produși mono-, di- și triclorurat în raport molar 1:2:4. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți ecuația reacției dintre anilină și acidul azotos în prezența acidului clorhidric, la temperaturi cuprinse între 0°C și 5°C. **2 puncte**
2. Calculați numărul de moli de produs organic obținut, dacă s-au folosit 372 g anilină și randamentul a fost de 90%. **3 puncte**
3. Precizați câți izomeri optici are fructoza în forma aciclică. **2 puncte**
4. Se alchilează benzenul cu o alchenă cu masa molară 42 g/mol.
 - a. Identificați alchena. **2 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**
5. Un amestec cu masa de 348 g conține 256 g naftalină și restul toluen. Să se calculeze procentul masic de carbon al amestecului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 067

Subiectul F

Insulina este un hormon cu structură polipeptidică ce intervine în metabolismul glucozei în organismul uman.

1. La hidroliza enzimatică a insulinei s-a separat și tripeptida (P) valil-cisteinil-glicina. Scrieți formulele structurale ale celor trei aminoacizi din structura tripeptidei (P). **3 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a tripeptidei (P). **3 puncte**
3. Calculați masa de glicină care se formează prin hidroliza enzimatică a 0,6 moli de tripeptidă (P). **2 puncte**
4. Calculați masa de glucoză dintr-un litru de must ($\rho = 1,06 \text{ g/mL}$) cu concentrația în glucoză de 20 %. **4 puncte**
5. Comparați punctul de fierbere și solubilitatea în apă ale glucozei cu cele ale n-alcanului cu același număr de atomi de carbon; explicați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Nitroderivații aromatici conțin în moleculă una sau mai multe grupări nitro ($-\text{NO}_2$) legate de nucleul aromatic.

1. Scrieți formulele de structură pentru:
a. benzen; b. toluen. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare pentru:
a. benzen; b. toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**
3. Calculați masa de nitrobenzen care se obține din 390 g benzen, cu randament de 60 %. **3 puncte**
4. Calculați compoziția procentuală masică a amestecului nitrant obținut prin amestecarea a 600 g soluție HNO_3 de concentrație procentuală masică 70% cu 1000 g soluție H_2SO_4 de concentrație procentuală masică 98%. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a fenolului. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
2. Calculați masa de nitrofenol obținută, dacă s-au folosit 3 moli fenol, iar randamentul reacției a fost 70%. **3 puncte**
3. Se nitrează benzenul, obținându-se un amestec cu masa de 594 g, care conține dinitrobenzen: trinitrobenzen în raportul molar de 1 : 2 .
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
 - b. Calculați masa de acid azotic consumată. **4 puncte**
4. Precizați condiția pe care trebuie să o îndeplinească o alchenă pentru a prezenta izomeri geometrici. **1 punct**
5. a. Scrieți ecuația reacției dintre fenol și hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
b. Precizați ce caracter chimic al fenolului pune în evidență reacția. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; S-32.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 068

Subiectul F

Boabele de orez conțin 10% proteine și 76% amidon, alături de alți compuși organici și anorganici.

1. Calculați masa de amidon care se poate obține prin prelucrarea a 500 kg de boabe de orez, știind că randamentul de separare a amidonului este de 80%. **3 puncte**
2. a. Precizați două proprietăți fizice ale amidonului. **4 puncte**
b. Precizați comportarea față de iod a amidonului. **2 puncte**
3. La hidroliza enzimatică a proteinelor din boabele de orez s-au separat α -alanina și valina. Scrieți formula structurală și denumirea științifică (IUPAC) ale valinei. **2 puncte**
4. a. Explicați caracterul amfoter al soluțiilor de apoase de valină. **4 puncte**
b. Scrieți formula de structură a α -alaninei la $pH=2$, mediu acid. **2 puncte**
5. Explicați solubilitatea aminoacizilor în apă. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Alchilarea la nucleul aromatic se poate efectua cu compuși halogenați sau alchene.

1. Scrieți ecuația reacției benzenului cu propenă, în raport molar 1:1. **2 puncte**
2. La alchilarea benzenului cu propenă se obține un amestec de reacție ce conține izopropilbenzen și benzen nereacționat în raport molar de 5:1.
a. Calculați raportul molar benzen:propenă în care reactanții se introduc în reactor. **3 puncte**
b. Calculați masa de benzen necesară obținerii a 660 g izopropilbenzen, în condițiile date. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției benzenului cu clor în prezența $FeCl_3$. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției benzenului cu HNO_3 în prezența H_2SO_4 . **2 puncte**
5. Denumiți compușii organici rezultați la mononitrarea și monoclorurarea benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. Calculați masa de anilină necesară obținerii a 3 moli de produs, dacă randamentul reacției este 80%. **3 puncte**
3. Se alchilează benzenul cu propena și rezultă un amestec de benzen nereacționat, izopropilbenzen și diizopropilbenzen, în raport molar 5:7:3.
a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
b. Calculați conversia utilă a benzenului în izopropilbenzen. **4 puncte**
4. Calculați compoziția procentuală molară a unui amestec de 2 moli benzen și 1 mol fenol. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de obținere a diclorobenzenului prin clorurarea catalitică a benzenului. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 069

Subiectul F

Polizaharidele și proteinele sunt compuși macromoleculari naturali.

1. Prin hidroliza parțială enzimatică a amidonului se obține glucoza.
 - a. Scrieți formula de structură aciclică a glucozei. **4 puncte**
 - b. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Fehling **2 puncte**
2. Precizați două surse naturale de amidon. **2 puncte**
3. Precizați două proprietăți fizice ale amidonului. **2 puncte**
4. În urma hidrolizei enzimatică a unei proteine s-au separat glicina, serina și valina.
 - a. Scrieți formulele structurale ale celor trei aminoacizi. **5 puncte**
 - b. Specificați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor. **2 puncte**
5. Scrieți denumirile tripeptidelor izomere obținute din glicină și dipeptida seril-valină. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Prin alchilarea benzenului se formează arene mononucleare cu catenă laterală.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen și izopropilbenzen. **3 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din molecula benzenului. **1 punct**
3. Precizați tipul de reacție caracteristică arenelor. **1 punct**
4. La alchilarea benzenului cu propenă se obține un amestec de reacție ce conține izopropilbenzen, diizopropilbenzen și benzen nereacționat în raport molar de 7:1:2. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
5. a. Calculați raportul molar benzen:propenă în care reactanții se introduc în reactor. **4 puncte**
b. Calculați volumul de propenă măsurat la 3 atm și 27 °C, necesar obținerii a 1008 g izopropilbenzen, în condițiile date. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația reacției dintre fenol și sodiu. **2 puncte**
b. Calculați volumul de hidrogen (c.n.) obținut, dacă au reacționat stoechiometric 3 moli de sodiu. **2 puncte**
2. Scrieți formula și denumirea unei substanțe care are caracter acido-bazic opus fenolului. **2 puncte**
3. Se clorurează 234 g benzen și se obține un amestec care conține diclorobenzen și monoclorobenzen în raportul molar de 2 : 1.
 - a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
 - b. Calculați volumul de clor (c.n.) necesar acestor procese, știind că atât benzenul, cât și clorul se consumă în totalitate. **2 puncte**
4. Calculați procentul masic de azot al unui amestec format dintr-un mol de fenilamină și un mol de etilamină. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a anilinei cu iodura de metil. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 070

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele fac parte din clasa compușilor organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formulele structurale plane ale celor doi aminoacizi izomeri cu formula moleculară $C_3H_7NO_2$. **2 puncte**
2. O dipeptidă simplă provenită prin condensarea unui aminoacid monoaminomonocarboxilic prezintă raportul de masă al elementelor C:H:N:O = 18:3:7:12. Determinați formula moleculară a dipeptidei. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere ale dipeptidelor mixte ce conțin resturi de glicină și serină. **4 puncte**
4. Scrieți formula structurală aciclică și denumirea pentru o monozaharidă cu șase atomi de carbon ce se găsește în fructele dulci. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții prin care să fie evidențiat caracterul reducător al glucozei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este hidrocarbura aromatică care se fabrică în cantitatea cea mai mare, datorită numeroaselor sale utilizări practice.

1. Scrieți formula de structură a benzenului **1 punct**
2. Precizați natura atomilor de carbon din structura benzenului **1 punct**
3. Determinați raportul atomic C:H în molecula benzenului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului (se pot utiliza formule moleculare.) cu:
a. $C_3H_6(AlCl_3)$; b. $Cl_2(FeCl_3)$; c. 2 moli $HNO_3(H_2SO_4)/mol$. **6 puncte**
5. Se supun monoclorurării catalitice 97,5 L benzen ($\rho=0,88g/cm^3$).
a. Calculați volumul de clor (măsurat în condiții normale) necesar. **3 puncte**
b. Calculați procentul masic de clor în monoclorobenzen. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a. Scrieți ecuația reacției de monoalchilare a metilaminei cu CH_3I . **2 puncte**
b. Calculați masa de dimetilamină obținută dacă s-a pornit de la 310 g metilamină. **2 puncte**
2. Legătura dublă nu permite rotația liberă a atomilor de carbon implicați, ceea ce poate genera apariția izomerilor geometrici. Precizați care este condiția de existență a izomerilor geometrici. **1 punct**
3. Prin nitrarea a 0,2 moli benzen se obține un amestec format din mononitrobenzen și 1,3-dinitrobenzen.
a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
b. Calculați raportul molar dintre produșii organici de reacție în amestecul rezultat, dacă raportul de masă mononitrobenzen: dinitrobenzen este de 12,3 g : 16,8 g. **2 puncte**
4. Calculați procentul masic de oxigen din dinitrobenzen. **2 puncte**
5. Pentru clorurarea catalitică a 46,8 g benzen, se folosesc 85,2 g clor. Determinați prin calcul formula moleculară a produsului organic obținut. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 071

Subiectul F

Zaharidele și aminoacizii sunt compuși organici naturali esențiali pentru funcționarea organismelor vii.

1. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică a amidonului. **2 puncte**
2. a. Precizați două surse naturale de zaharoză.
b. Scrieți formula de structură aciclică și denumirea substanței rezultate la hidroliza totală a amidonului. **4 puncte**
3. Specificați două surse naturale de obținere a amidonului. **2 punct**
4. Numiți produșii ce se pot obține în urma reacției de policondensare a aminoacizilor. **2 puncte**
5. Se supune condensării glicina cu α -alanina.
a. Scrieți formula structurală a unei dipeptide mixte obținute în reacția de condensare.
b. Calculați procentul masic de carbon din dipeptida mixtă obținută. **5 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Clorurarea catalitică a toluenului conduce la un amestec de reacție ce conține monoclorotoluen, diclorotoluen și triclorotoluen în raport molar 2:3:1.

1. Scrieți formula de structură a toluenului **1 punct**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin, din toluen, monoclorotoluen, diclorotoluen și triclorotoluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
3. Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale, necesar obținerii 506 g monoclorotoluen în condițiile date. **4 puncte**
4. Determinați formula brută a diclorotoluenului. **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor toluenului cu amestec nitrant, cu formare de mono-, di- și trinitroderivați. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
b. Denumiți produsul trinitrat. **1 punct**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele pot fi primare, secundare și terțiare. Scrieți formula și denumirea unei amine primare. **2 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale celor doi stereoizomeri ai 3-hexenei. **2 puncte**
3. Arena mononucleară A, cu raportul masic $m_C : m_H = 12 : 1$ și $M = 78 \text{ g/mol}$ este alchilată cu propenă în prezența $AlCl_3$ și se obțin compușii mono-, di- și trialchilați B, C, D. Determinați formula moleculară a arenei A. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D, prin alchilarea arenei A cu propenă. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
b. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 78 t arenă A, dacă în masa de reacție raportul molar al compușilor este $n_A : n_B : n_C : n_D = 6 : 3,5 : 0,4 : 0,1$. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea produsului B. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 073

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși macromoleculari cu funcțiuni mixte.

1. Specificați produșii ce se pot forma la hidroliza enzimatică (parțială și totală) a amidonului. **2 puncte**
2. Celuloza este o polizaharidă formată din resturi de glucoză.
 - a. Scrieți formula structurală plană a glucozei (forma aciclică).
 - b. Numiți două fibre artificiale ce se pot obține prin prelucrarea celulozei. **4 puncte**
3. La hidroliza unei proteine se obține și pentapeptida (P) care conține resturi de serină, glicină, cisteină, valină și α -alanină. Scrieți formulele structurale pentru trei aminoacizi monoaminomonocarboxilici componenți ai pentapeptidei (P). **3 puncte**
4. Calculați procentul masic de azot al dipeptidei simple obținute din glicină. **3 puncte**
5. Comparați solubilitatea în apă a α -alaninei cu cea a alcanului cu același număr de atomi de carbon și justificați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Trinitrotoluenul este utilizat ca exploziv.

1. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați masa de toluen necesară obținerii a 681 g 2,4,6-trinitrotoluen. **4 puncte**
3. Calculați masa de amestec nitrant cu 40 % acid azotic necesar reacției. **4 puncte**
4. Calculați procentul de oxigen din trinitrotoluen. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a toluenului. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alchilarea aminelor primare permite obținerea unor amine secundare și terțiare. Scrieți ecuația reacției de obținere a N-metilanilinei din anilină. **2 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale celor doi stereoizomeri ai 2-butenei. **2 puncte**
3. Arenele au fost obținute industrial multă vreme aproape exclusiv din gudroanele de la cocsificarea cărbunilor.
Scrieți formulele benzenului, toluenului și naftalinei. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de mononitrare și dinitrare a naftalinei. (Se pot utiliza formule moleculare) **4 puncte**
5. Calculați conversia totală și conversia utilă în mononitronaftalină, știind că din 10 moli de naftalină se obțin 7 moli de mononitronaftalină, 1 mol de dinitronaftalină și 2 moli de naftalină nereacționată. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 074

Subiectul F

Glucoza și glicina sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula structurală aciclică a glucozei. **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de oxidare a glucozei cu reactiv Fehling. **2 puncte**
3. Produsul organic obținut în reacția de oxidare a glucozei se neutralizează cu NaOH.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice de neutralizare.
 - b. Determinați volumul soluției de NaOH de concentrație 1M necesar pentru a neutraliza 4,9 g produs de oxidare al glucozei. **5 puncte**
4. Scrieți formulele de structură ale glicinei:
 - a. în soluție apoasă acidă ($pH=1$);
 - b. în soluție apoasă bazică ($pH=12$). **4 puncte**
5. Explicați solubilitatea în apă a glicinei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Pentru industria organică de sinteză, o importanță deosebită prezintă benzenul, toluenul, și izopropilbenzenul.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen și izopropilbenzen. **3 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din molecula benzenului. **1 punct**
3. Determinați raportul masic C:H în molecula izopropilbenzenului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
 - a. toluen $\rightarrow$ 2,4,6-trinitrotoluen; (Se pot utiliza formule moleculare.)
 - b. benzen $\rightarrow$ izopropilbenzen. **4 puncte**
5. Calculați masa de izopropilbenzen ce se obține din 3,9 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$) cu un randament de 90%. **5 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele primare pot fi alifactice și aromatice. Scrieți formula și denumirea unei amine aromatice primare. **2 puncte**
2. Scrieți formulele structurale ale celor doi stereoisomeri ai 2-clorobutanului. **2 puncte**
3. Benzenul (A) este supus clorurării catalitice, rezultând un amestec de produși monohalogenati și polihalogenati, notati cu (B) : (cu 31,56% clor în moleculă, procent masic), (C): (48,3 % Cl) și (D) : (58,68% Cl). Identificați substanțele (B), (C) și (D). (Se pot utiliza formule moleculare.) **6 puncte**
4. În amestecul obținut, raportul molar (A) : (B) : (C) : (D) este 8:5:2:1. Calculați masa de produs B care rezultă din 780 kg hidrocarbură (A). **3 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea produsului (B). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 075

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt componente esențiale ale hranei omului.

1. În structura proteinelor se găsește și un aminoacid esențial diaminomonocarboxilic (A) cu masa molară 146 g/mol și în care raportul masic de combinare al elementelor este C:H:O:N = 36:7:16:14. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **3 puncte**
2. Explicați caracterul amfoter al soluției apoase de glicină. **4 puncte**
3. Comparați solubilitatea în apă a glicinei cu aceea a alcanului cu același număr de atomi de carbon și argumentați răspunsul. **3 puncte**
4. Amidonul este o polizaharidă formată din resturi de glucoză. Scrieți formula structurală plană a glucozei (forma aciclică). **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **3 puncte**
b. Precizați rolul glucozei în organismul uman.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul constituie materia primă pentru produse importante ca fenolul, stirenul, α -metilstirenul, insecticide clorurate și medicamente.

1. Scrieți formula de structură a benzenului. **1 punct**
2. Precizați natura atomilor de carbon din structura benzenului. **1 punct**
3. Precizați formula moleculară și formula brută ale benzenului. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului în raport molar 1:1 cu :
a. propena(AlCl_3); b. $\text{Cl}_2(\text{FeCl}_3)$; c. $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$. **6 puncte**
5. Calculați volumul de propenă, măsurat la 27°C și 3 atm, care monoalchilează 400 g benzen de puritate 97,5%. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii pot fi monohidroxilici și polihidroxilici. Scrieți formula și denumirea unui fenol monohidroxilic derivat de la toluen. **2 puncte**
2. Identificați alchena cu 5 atomi de carbon în moleculă care prezintă stereoisomeri. **2 puncte**
3. Clorurarea catalitică a toluenului conduce la 2 tone de masă de reacție cu 37,95% orto-clorotoluen, 25,3 % para-clorotoluen, 32,2% 2,4-diclorotoluen (procente masice), restul toluen nereacționat. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
4. a. Calculați masa de toluen necesară pentru a obține masa de reacție de mai sus. **4 puncte**
b. Calculați volumul de toluen necesar, știind că densitatea este de 0,86 g/cm³. **2 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea diclorotoluenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 076

Subiectul F

Insulina este un hormon care intervine în menținerea constantă a concentrației de glucoză în sânge.

1. Molecula insulinei este formată din resturi de aminoacizi, printre care α -alanina, cisteina, acidul glutamic, valina, glicina. Scrieți formulele structurale pentru trei aminoacizi monoaminomonocarboxilici dintre cei enumerați. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de condensare prin care se obține dipeptida glicil-glicină. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură a glicinei în soluție apoasă bazică ($pH = 12$). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor glucozei cu următorii reactanți:
a. reactiv Fehling; b. reactiv Tollens. **4 puncte**
5. Calculați masa soluției de glucoză de concentrație procentuală masică 30% care în urma reacției cu reactiv Fehling formează 0,2 moli de oxid de cupru(I). **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Toluenul este folosit ca materie primă pentru obținerea trinitrotoluenului, aldehidei benzoice, acidului benzoic, clorurii de benzil.

1. Scrieți formula de structură a toluenului. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură și denumirea omologului său inferior, C_6H_6 . **2 puncte**
3. Precizați formula brută și formula moleculară ale naftalinei. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor toluenului și benzenului cu amestec nitrant. (Se pot utiliza formule moleculare) **4 puncte**
5. Prin clorurarea catalitică a toluenului se obține un amestec de reacție care conține monoclorotoluen, diclorotoluen și toluen nereacționat în raport molar de 6:3:1.
a. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obțin cei doi cloroderivați. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
b. Calculați masa de monoclorotoluen obținută din 690 kg toluen. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii prezintă caracter acid mai pronunțat decât alcoolii. Scrieți ecuația unei reacții care evidențiază caracterul acid al fenolului. **2 puncte**
2. a. Scrieți formula și denumirea alcoolului monohidroxilic saturat cu cel mai mic număr de atomi de carbon în moleculă, care prezintă un atom de carbon asimetric.
b. Scrieți formulele stereoisomerilor optici ai acestui alcool. **4 puncte**
3. Clorobenzenul este fabricat industrial ca intermediar în sinteza insecticidului D.D.T. (p,p' -diclordifeniltriclorețan). În procesul de halogenare a benzenului, în condițiile unei conversii totale de 80%, rezultă un amestec de produși mono-, di- și trihalogenați, în raport molar de 5:2:1. Scrieți ecuațiile celor trei reacții de halogenare pornind de la benzen și clor. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
4. Calculați raportul molar inițial clor: benzen, considerând o consumare totală a clorului. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă a procesului, considerând produsul monohalogenat drept produs principal. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5; Cu- 64.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 077

Subiectul F

Proteinele și zaharidele sunt două categorii de substanțe nutritive prezente în hrana necesară organismului uman.

1. Tetrapeptida (P) valil-cisteinil- α -alanil-glicina a fost obținută la hidroliza unei proteine. Scrieți formulele structurale ale aminoacizilor din tetrapeptida (P). **4 puncte**
2. Scrieți formula structurală și denumirea unei dipeptide ce se poate forma la hidroliza tetrapeptidei (P). **3 puncte**
3. Explicați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor pentru organismul uman. **2 puncte**
4. Glucoza din organismul uman este furnizată de o alimentație bogată în zaharoză și amidon. Scrieți ecuația reacției de hidroliză totală a amidonului. **2 puncte**
5. Calculați cantitatea de energie produsă prin metabolizarea a 1 kg de cartofi ce conțin 24,3% amidon în procente masice, știind că 1 g de glucoză furnizează 15,8 kJ. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este utilizat ca solvent și ca materie primă în sinteza organică.

1. Scrieți formula de structură a unei alte arene mononucleare. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură a unei arene dinucleare. **1 punct**
3. Precizați formula brută a benzenului. **1 punct**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului, în raport molar 1:1, cu :
a. $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$; b. $\text{Cl}_2(\text{FeCl}_3)$. **4 puncte**
5. Se nitrează 1560 kg benzen rezultând un amestec de nitroderivați cu următoarea compoziție procentuală molară: 70% nitrobenzen, 20% dinitrobenzen și 10% benzen nereacționat.
a. Calculați masa de nitrobenzen care se obține . **4 puncte**
b. Calculați masa necesară de amestec nitrant ce conține 30% HNO_3 (procente masice). **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii au caracter acid mai puternic decât alcoolii, dar sunt acizi mai slabi decât majoritatea acizilor minerali. Scrieți ecuația unei reacții în care fenolul este scos din sarea sa de către un acid mineral. **2 puncte**
2. Alchene cu cel puțin 4 atomi de carbon în moleculă pot prezenta izomeri geometrici, dacă este îndeplinită condiția de neidentitate a substituenților legați la fiecare atom de carbon al legăturii duble. Scrieți formulele a doi stereoizomeri geometrici pentru una dintre alchenele cu 6 atomi de carbon în moleculă. **2 puncte**
3. Prin trinitrarea toluenului se obține un produs cu importanță practică deosebită în industria explozivilor. Industrial rezultă un amestec, care conține toluen, mononitrotolueni, dinitrotolueni și trinitrotoluen, în raport molar 2:3:5:10.
a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a nitroderivaților pornind de la toluen. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
b. Calculați masa de trinitrotoluen obținută în aceste condiții din 3,68 t toluen. **4 puncte**
4. Calculați procentul masic de oxigen din 2,4,6- trinitrotoluen. **2 puncte**
5. Calculați conversia utilă a toluenului în trinitrotoluen. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 078

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși organici naturali macromoleculari.

1. La hidroliza totală a unei proteine (P) s-au separat următorii aminoacizi: serina, glicina, valina și cisteina. Scrieți formulele structurale ale hidroxiaminoacidului și tioaminoacidului dintre aminoacizii enumerați. **2 puncte**
2. Precizați două proprietăți fizice caracteristice aminoacizilor. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de condensare dintre glicină și valină în raport molar 1:1. **4 puncte**
4. Amidonul este o polizaharidă formată din resturi de glucoză.
 - a. Scrieți formula structurală plană a glucozei (forma aciclică). **4 puncte**
 - b. Precizați două surse naturale de amidon. **4 puncte**
5. Prin hidroliza unei cantități de amidon se formează 900 g de glucoză. Calculați cantitatea de amidon de puritate 80% care s-a hidrolizat. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Prin clorurarea catalitică a benzenului s-au obținut 1000 kg amestec cu 90 % monoclorobenzen și restul benzen nereacționat (procente masice).

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a monoclorobenzenului din benzen. **2 puncte**
2. Calculați masa de benzen introdusă în reacție. **4 puncte**
3. Calculați randamentul reacției. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor unui mol de benzen (se pot utiliza formule moleculare) cu:
 - a. 3 moli $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$; **4 puncte**
 - b. un mol propenă (AlCl_3). **4 puncte**
5. Calculați procentul de carbon dintr-un amestec care conține benzen și toluen în raport molar 2:3. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii pot fi mono- și polihidroxilici. Scrieți formula și denumirea unui fenol polihidroxilic. **2 puncte**
2. Alcanii pot prezenta atomi de carbon asimetrici începând de la termenii cu 7 atomi de carbon în moleculă. Scrieți formulele celor doi stereoisomeri optici pentru unul dintre heptanii, care îndeplinește această condiție. **3 puncte**
3. Arena (A) conține 91,3 % C, cu $M=92$ g/mol. Prin nitrare energetică formează 1362 kg trinitroderivat (B). Identificați substanțele A și B. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
4. Calculați masa de amestec nitrant utilizată, cu 40 % acid azotic (procente masice), dacă (B) este singurul produs organic de reacție. **4 puncte**
5. Calculați randamentul de obținere a compusului (B), știind că s-au introdus în proces 736 kg (A). **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 079

Subiectul F

Proteinele și zaharidele sunt compuși organici naturali importanți pentru dezvoltarea și funcționarea organismului uman.

1. Determinați cantitatea de energie degajată prin metabolizarea a 54 g de glucoză, știind că prin metabolizarea unui mol de glucoză se degajă 686 kcal. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
3. Specificați două surse naturale pentru obținerea amidonului. **2 puncte**
4. La hidroliza unei proteine s-au separat și două dipeptide: glicil-glicina și glicil-valina. Scrieți formulele structurale ale acestor două dipeptide. **4 puncte**
5. a. Explicați caracterul amfoter al unei soluții apoase de glicină. **4 puncte**
b. Scrieți formula de structură a glicinei în mediu bazic, la $\text{pH}=12$.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Prin clorurarea catalitică a toluenului se obțin 391 g de 2,4,6-triclorotoluen.

1. Scrieți formula de structură a toluenului. **1 punct**
2. Determinați formula procentuală a toluenului. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4,6-triclorotoluenului din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
4. a. Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale, necesar obținerii a 391 g 2,4,6-triclorotoluen. **3 puncte**
b. Calculați volumul de toluen ($\rho = 0,86 \text{ g/cm}^3$) care se consumă pentru a se obține 391 g triclorotoluen. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor unui mol de benzen (se pot utiliza formule moleculare) cu :
a. un mol $\text{Cl}_2(\text{FeCl}_3)$; b. 3 moli $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Sărurile de arildiazoni sunt intermediari importanți în sinteza coloranților. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. Amestecul racemic este un amestec a doi enantiomeri ai unei substanțe ce prezintă asimetrie moleculară.
a. Precizați două particularități ale acestui amestec, referitoare la raportul molar dintre izomeri și la activitatea optică. **2 puncte**
b. Scrieți formulele stereoizomerilor componenți ai 2-cloropentanului racemic. **2 puncte**
3. Se alchilează benzenul (A) cu propena. Amestecul lichid obținut conține, în procente de masă: 35,8 % benzen, 48 % izopropilbenzen (B) și 16,2 % diizopropilbenzen (C). Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compuşilor B și C prin alchilarea arenei A cu propenă. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
4. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 748 kg benzen. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea produsului B. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 081

Subiectul F

Boabele de orez conțin amidon și proteine alături de alți compuși organici și anorganici.

1. Prin hidroliza enzimatică parțială a amidonului s-a obținut o oligozaharidă (O) cu gradul de condensare $n = 8$. Calculați masa a 3 moli de oligozaharidă (O). **3 puncte**
2. Specificați importanța amidonului pentru organismul uman. **2 puncte**
3. Proteinele sunt compuși cu structură polipeptidică ce se formează prin condensarea biochimică a aminoacizilor. Scrieți formulele de structură și denumirile IUPAC pentru:
a. un α -aminoacid monoaminocarboxilic;
b. un α -aminoacid monoaminodicarboxilic. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției prin care se formează dipeptida simplă a α -alaninei. **2 puncte**
5. Comparați punctul de fierbere și solubilitatea în apă ale α -alaninei cu cele ale alcanului cu același număr de atomi de carbon; argumentați răspunsul. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Alchilarea benzenului cu propenă se efectuează la scară industrială, izopropilbenzenul având utilizări importante în obținerea fenolului, a acetonei, a cauciucului sintetic.

1. Scrieți formulele structurale ale benzenului și propenei. **2 puncte**
2. Determinați formula brută a benzenului. **2 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a benzenului cu propena, cu formare de mono-, di- și triizopropilbenzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
4. La alchilarea benzenului cu propenă se obține un amestec de reacție care conține izopropilbenzen : diizopropilbenzen : benzen în raport molar de 7:2:1. Calculați masa de izopropilbenzen care se obține, dacă se utilizează 1950 L benzen ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului, în raport molar 1:1, cu :
a. $\text{Cl}_2 (\text{FeCl}_3)$; **4 puncte**
b. $\text{HNO}_3 (\text{H}_2\text{SO}_4)$.

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Caracterul bazic al aminelor primare alifatică variază în funcție de numărul atomilor de carbon din moleculă. Explicați caracterul bazic al substanțelor: etilamină, izopropilamină și terț-butilamină. **2 puncte**
2. Aminele alifatică primare pot prezenta izomeri optici, începând de la termenul cu 4 atomi de carbon în moleculă. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai unei amine primare alifatică cu un atom de carbon asimetric în moleculă. **2 puncte**
3. Se alchilează benzenul cu gaze de cracare conținând 35 % propenă (procente molare). Amestecul de produși de reacție separat în final conține izopropilbenzen, diizopropilbenzen și benzen nereacționat, în raport molar 6:1:3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
4. Calculați volumul de gaze de cracare (c.n.) necesar în condițiile de mai sus pentru a reacționa cu 780 kg benzen. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea izopropilbenzenului. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 082

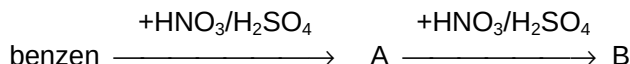
Subiectul F

În regnul animal proteinele insolubile intră în compoziția țesuturilor de susținere, același rol fiind îndeplinit în regnul vegetal de celuloză.

1. La hidroliza unei proteine insolubile s-a izolat un aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) cu un conținut procentual masic de azot de 15,73%.
 - a. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A).
 - b. Pentru formula moleculară determinată scrieți formulele de structură pentru doi aminoacizi izomeri.**4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se pot obține următoarele dipeptide:
 - a. glicil-glicina;
 - b. α -alanil-glicina;
 - c. glicil- α -alanina.**6 puncte**
3. Precizați două surse naturale din care se poate obține celuloza. **2 puncte**
4. Numiți două fibre artificiale ce se pot obține din celuloză. **2 puncte**
5. Scrieți denumirea unui solvent pentru celuloză. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Se consideră schema de transformări chimice:



1. Înlocuiți literele cu formulele de structură, știind că B conține două grupări funcționale în pozițiile 1,3 și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice. (Se pot utiliza formule moleculare.) **4 puncte**
2. Denumiți compușii A și B. **2 puncte**
3. Calculați masa de compus B care se obține din 1950 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$), la un randament global de 80%. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor naftalinei, în raport molar 1:1, cu
 - a. $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$;
 - b. $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$.**4 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alchilarea aminelor primare aromatice permite obținerea unor amine mixte, utilizate în industria coloranților. Scrieți formulele celor două amine mixte care se pot obține prin alchilarea anilinei cu clorura de metil. **2 puncte**
2. Izomeria optică a fost descoperită pentru prima oară la acidului tartric (acid 2,3-dihidroxi-1,4-butandioic). Scrieți formulele a doi stereoisomeri ai acidului tartric. **2 puncte**
3. Se clorurează catalitic 10 kmoli benzen. Se obțin 1056 kg masă de reacție organică formată din monoclorobenzen, diclorobenzen și benzen nereacționat. HCl rezultat se poate neutraliza cu 1600 kg NaOH 20%.
Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare) **2 puncte**
4. a. Calculați raportul molar dintre componenții masei de reacție organice. **4 puncte**
b. Calculați procentul masic de benzen nereacționat în masa organică de reacție. **3 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea monoclorobenzenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Na-23 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 083

Subiectul F

Polizaharidele și proteinele sunt compuși naturali cu structuri macromoleculare.

1. La hidroliza parțială a unei proteine se obține și tetrapeptida (P), glicil-seril- α -alanil-valina. Scrieți formulele de structură ale aminoacizilor din compoziția tetrapeptidei (P). **4 puncte**
2. Numiți două dipeptide care se pot obține prin hidroliza parțială a tetrapeptidei (P). **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură a valinei în soluție apoasă bazică ($pH=12$). **2 puncte**
4. Amidonul este polizaharida cu rol de rezervă a plantelor.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice de hidroliză enzimatică totală a amidonului.
 - b. Calculați masa soluției de glucoză de concentrație procentuală masică 15%, care se poate obține prin hidroliza totală a 8,1 g de amidon. **5 puncte**
5. Specificați două proprietăți fizice ale amidonului. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Toluenul este o hidrocarbură cu multiple utilizări.

1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte toluenul **1 punct**
2. Calculați raportul masic carbon: hidrogen în toluen. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din nucleul benzenic al toluenului. **2 puncte**
4. Prin trinitrarea toluenului se obține un produs, 2,4,6-trinitrotoluenul (TNT), cu importanță practică deosebită în industria explozibililor.
 - a. Scrieți ecuația reacției de trinitrare a toluenului, pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
 - b. Calculați masa de amestec nitrant cu 35 % acid azotic (procente masice), necesară pentru trinitrarea a 481,4 L toluen ($\rho = 0,86 \text{ g/cm}^3$). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monoclorurare catalitică a toluenului și benzenului. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți denumirea unei amine aromatice primare derivate de la benzen, în două variante. **2 puncte**
2. Izomeria optică poate apărea la alcooli, începând de la termenii cu 4 atomi de carbon în moleculă.
 - a. Identificați un alcool optic activ cu 5 atomi de carbon în moleculă, care conține un atom de carbon asimetric.
 - b. Scrieți formulele celor doi enantiomeri ai acestui alcool. **4 puncte**
3. Un amestec de benzen și toluen conține 8,235 % hidrogen. Se supun nitrării 1700 kg din acest amestec, în condiții în care rezultă numai mononitroderivați, iar arenele se transformă total. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare ale hidrocarburilor din amestec. (Se pot utiliza formule moleculare) **4 puncte**
4. Determinați, prin calcul, compoziția amestecului inițial, în kmoli. **3 puncte**
5. Calculați masa amestecului final de compuși organici, în kg. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 084

Subiectul F

Glucoza și acidul glutamic sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Prin oxidarea glucozei cu reactiv Tollens se obține acidul gluconic.
 - a. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului gluconic. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de acid gluconic obținută prin oxidarea a 0,5 moli de glucoză. **4 puncte**
2. Determinați numărul atomilor de carbon primari și secundari din structura aciclică a glucozei. **2 puncte**
3. Precizați trei proprietăți fizice ale glucozei. **3 puncte**
4. Scrieți formula structurală și denumirea rațională (IUPAC) a acidului glutamic. **2 puncte**
- 5.a. Explicați caracterul amfoter al unui aminoacid monoaminomonocarboxilic. **2 puncte**
- b. Scrieți formula de structură a glicinei în mediu neutru, la pH=7. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice constituie importante materii prime pentru industria chimică.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen și naftalină. **3 puncte**
2. Precizați formula brută a benzenului. **1 punct**
3. Precizați natura atomilor de carbon din molecula toluenului. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
 - a. toluen → trinitrotoluen
 - b. toluen → monoclorotoluen și diclorotoluen. (Se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
5. La clorurarea catalitică a toluenului se obține un amestec de reacție cu următoarea compoziție procentuală molară: 60% monoclorotoluen, 10% diclorotoluen și restul toluen nereacționat. Calculați masa de monoclorotoluen obținută în condițiile date, dacă se utilizează o masă de 920 kg toluen. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Anilina și naftilaminele sunt intermediari importanți în obținerea coloranților. Scrieți formulele anilinei și uneia dintre naftilamine. **4 puncte**
2. Majoritatea aminoacizilor prezintă un atom de carbon asimetric în moleculă. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai α-alaninei. **2 puncte**
3. La alchilarea benzenului cu propenă în raport molar 3,3 : 1, se obține o masă de reacție care conține izopropilbenzen și benzen nereacționat. Scrieți ecuația reacției de alchilare. **2 puncte**
4. Calculați compoziția masei de reacție, în kg, care se obține pornind de la 514,8 kg benzen și cantitatea de propenă necesară, considerând că nu mai are loc altă reacție chimică. **4 puncte**
5. Calculați conversia benzenului în izopropilbenzen, în condițiile de mai sus. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 085

Subiectul F

Proteinele și zaharidele sunt substanțe nutritive pentru organismul uman.

1. La hidroliza parțială a unei proteine s-a separat și o tripeptidă (P), α -alanil-glicil-serina. Scrieți formulele de structură pentru aminoacizii din compoziția tripeptidei (P). **3 puncte**
2. Precizați tipul grupărilor funcționale din molecula serinei. **3 puncte**
3. Mierea de albine este un amestec de glucoză și fructoză, pe lângă alți compuși. Scrieți formulele structurale aciclice ale celor două monozaharide din compoziția mierii. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactiv Fehling. **2 puncte**
5. Într-o soluție ce conține 72 g de miere dizolvată s-a adăugat reactiv Fehling. În urma reacției glucozei din miere s-au format 10,8 g de oxid de cupru(I). Determinați procentul masic de glucoză din miere. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

La clorurarea benzenului se obține un amestec de reacție ce conține clorobenzen, diclorobenzen și benzen nereacționat în raport molar de 3:1:1.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la clorurarea catalitică a benzenului, cu formare de produs mono- și diclorurat. (se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
2. Calculați volumul de clor consumat, măsurat la o presiune de 6 atm și o temperatură de 27 °C, în reacția de obținere a 675 kg clorobenzen în condițiile date. **4 puncte**
3. a. Calculați raportul molar inițial benzen:clor, în care se introduc în reactor. **3 puncte**
b. Calculați procentul masic de clor în amestecul organic obținut din proces. **3 puncte**
4. Precizați natura atomilor de carbon din structura benzenului **1 punct**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii sunt intermediari importanți în sinteza organică de coloranți, medicamente, mase plastice. Scrieți formulele structurale a doi fenoli monohidroxilici. **2 puncte**
2. α - Alanina este un aminoacid cu rol important în organismul uman. Scrieți formulele celor doi enantiomeri ai acestui aminoacid. **2 puncte**
3. Masa de reacție rezultată la alchilarea benzenului cu propenă conține, 43,6% izopropilbenzen, 16,2 % diizopropilbenzen, 10,2 % triizopropilbenzen, restul benzen nereacționat (procente masice). Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**
- 4.a. Știind că din 623 kg benzen s-a obținut o masă de reacție, determinați prin calcul compoziția, în kmoli, a masei de reacție obținute. **4 puncte**
b. Calculați masa de izopropilbenzen rezultat în condițiile de mai sus. **2 puncte**
5. Calculați conversia utilă a benzenului în izopropilbenzen. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Cl- 35,5 ; Cu-64.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 086

Subiectul F

Aminoacizii stau la baza sintezei proteinelor, iar zaharidele constituie sursa de energie pentru organismele vii.

1. Scrieți formulele de structură aciclice pentru două monozaharide izomere cu șase atomi de carbon ce se găsesc în fructele dulci. **4 puncte**
2. Amidonul este o polizaharidă naturală alcătuită din resturi de glucoză.
 - a. Scrieți formula structurală plană a glucozei (formă aciclică).
 - b. Precizați numărul atomilor de carbon primari și secundari din glucoză (forma aciclică). **4 puncte**
3. Calculați raportul masic de combinare al elementelor în glucoză. **3 puncte**
4. Cisteina și glicina sunt doi aminoacizi care intră în structura proteinelor. Scrieți formulele structurale pentru acești aminoacizi. **2 puncte**
5. Specificați două proprietăți fizice caracteristice aminoacizilor. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul se nitrează cu un amestec nitrant având compoziția procentuală masică: 30% acid azotic, 60% acid sulfuric și 10% apă.

1. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
2. Calculați masa de amestec nitrant necesară mononitrării a 156 kg benzen. **4 puncte**
3. Calculați masele de soluții de acid azotic de concentrație procentuală masică 80% și acid sulfuric 96% necesare preparării unei tone de amestec nitrant cu compoziția de mai sus. **4 puncte**
4. Determinați formula brută a benzenului. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției chimice prin care se obține izopropilbenzen din benzen. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Paracetamolul (p-N-acetilaminofenolul) este o substanță care intră în compoziția a numeroase medicamente. Paracetamolul se obține din fenol. Scrieți formula de structură a fenolului. **2 puncte**

2. Nitrarea fenolului se realizează cu o soluție de HNO_3 și rezultă un amestec de nitrofenoli care conține 40% izomer *orto* și 60 % izomer *para*.

Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la nitrare. (Se pot utiliza formule moleculare.)

3. Știind că s-au introdus în proces 940 kg fenol și că s-au separat 188 kg fenol nereacționat, calculați masele de nitrofenoli care rezultă. **4 puncte**
4. Calculați conversia utilă, considerând *p*-nitrofenolul drept produs util. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției fenolului cu NaOH(aq) . **2 puncte**
b. Precizați caracterul acido-bazic al fenolului. **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; S-32.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 087

Subiectul F

Peptidele, proteinele și zaharidele se pot obține prin reacții de policondensare.

1. O tripeptidă (P) este formată prin condensarea glicinei, α -alaninei și acidului 2-amino-3-metilbutanoic în raport molar 1:1:1.
 - a. Scrieți formulele de structură ale aminoacizilor ce conduc la formarea tripeptidei (P). **6 puncte**
 - b. Scrieți formula moleculară a tripeptidei (P). **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre acidul 2-amino-3-metilbutanoic în soluție apoasă cu:
 - a. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH(H}^+)$; **4 puncte**
 - b. NaOH(aq) . **2 puncte**
3. Celuloza este o polizaharidă formată din resturi de glucoză. Scrieți formula structurală plană a glucozei (forma aciclică). **2 puncte**
4. Precizați rolul celulozei pentru plante. **1 punct**
5. Calculați procentul masic de carbon din glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Naftalina se utilizează în industria chimică și ca insecticid.

1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte naftalina **1 punct**
2. Scrieți formula de structură și formula moleculară a naftalinei **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **3 puncte**
4. Pentru nitrarea a 128 g naftalină se utilizează 300 g amestec sulfonitric ce conține acid azotic, acid sulfuric și apă.
 - a. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-nitronaftalinei din naftalină. **2 puncte**
 - b. Calculați concentrația procentuală masică a acidului azotic în amestecul sulfonitric inițial, considerând că acidul azotic s-a consumat total. **4 puncte**
5. Calculați masa de nitronaftalină rezultată cu un randament de 75 %. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Pirogalolul (1,2,3-trihidroxibenzenul) este utilizat pentru determinarea conținutului de oxigen în amestecurile gazoase, iar hidrochinona (1,4-dihidroxibenzen) este folosită în tehnica fotografică. Scrieți formulele structurale ale pirogalolului și hidrochinonei. **2 puncte**
2. Zaharidele sunt substanțe optic active. Precizați numărul de atomi de carbon asimetrici din structura glucozei în formă aciclică. **2 puncte**
3. Arena mononucleară A, cu un conținut procentual masic de carbon de 92,3 % și $M=78$ g/mol, se supune nitrării cu amestec nitrant. Rezultă un amestec, care conține mono-, di- și trinitroderivații notați cu B, C, D, în ordinea creșterii conținutului în azot, precum și arenă A nereacționată. Determinați formula moleculară a arenei A. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D din arena A. (Se pot utiliza formule moleculare.). **3 puncte**
- b. În amestecul final raportul molar A:B:C:D este 5:3:1,5:0,5. Calculați masa de mononitroderivat obținută din 312 kg substanță A, în aceste condiții. **4 puncte**
5. Calculați conversia totală a procesului, în condițiile de mai sus. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 088

Subiectul F

Monozaharidele și aminoacizii sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Precizați numărul și tipul grupărilor funcționale din molecula glucozei (structura aciclică). **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției glucozei cu reactiv Tollens. **2 puncte**
3. Calculați masa de argint care se formează în reacția dintre 100 mL de soluție de glucoză de concentrație 1M cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Tollens. **3 puncte**
4. Scrieți formula de structură a α -alaninei în:
a. soluție apoasă bazică ($pH=12$); b. soluție apoasă acidă ($pH=1$). **4 puncte**
5. Precizați două proprietăți fizice ale α -alaninei. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Prin clorurarea catalitică a benzenului se obține un amestec de reacție cu următoarea compoziție procentuală molară: 60% clorobenzen, 10% diclorobenzen și restul benzen nereacționat.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a clorobenzenului și diclorobenzenului din benzen (Se pot folosi formule moleculare). **2 puncte**
2. a. Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale, necesar clorurării a 390 kg benzen în condițiile date. **4 puncte**
b. Calculați procentul masic de clor în amestecul organic rezultat. **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de obținere a izopropilbenzenului din benzen. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Scrieți formulele structurale ale izomerilor geometrici ai 2-pentenei. **2 puncte**
2. Zaharidele sunt substanțe optic active. Precizați numărul de atomi de carbon asimetrici din structura fructozei în formă aciclică. **2 puncte**
3. Nitrarea naftalinei se realizează cu un amestec nitrant care conține, în procente masice, 30 % acid azotic. Se obțin 1000 kg masă de reacție organică, conținând, în procente masice: 51,9% α -nitronaftalină, 21,8 % 1,5-dinitronaftalină, 10,9 % 1,8-dinitronaftalină, restul naftalină nereacționată.
Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
4. a. Calculați masa de naftalină introdusă în proces. **4 puncte**
b. Calculați masa de acid azotic consumată la obținerea produsului principal. **2 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea α -nitronaftalinei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5; Ag-108.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 089

Subiectul F

Un sortiment de pâine conține 75% amidon și 12% proteine alături de alți compuși organici și anorganici.

1. Scrieți ecuația reacției de hidroliză totală a amidonului. **2 puncte**
2. Calculați cantitatea de energie produsă prin metabolizarea a 360 g de pâine cu 75% amidon (procente masice) știind că 1 g de glucoză furnizează 15,8 kJ. **4 puncte**
3. Granula de amidon este formată din două componente.
 - a. Numiți două surse naturale de amidon.
 - b. Precizați două proprietăți fizice ale amidonului.**4 puncte**
4. Prin hidroliza proteinelor din grâu s-a obținut și acid glutamic. Scrieți formula structurală și denumirea IUPAC a acidului glutamic. **3 puncte**
5. Specificați două proprietăți fizice caracteristice acidului glutamic. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Benzenul este o arenă conținută în produșii obținuți la prelucrarea petrolului.

1. Scrieți formula moleculară și formula de structură a benzenului. **2 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din structura benzenului. **1 punct**
3. Scrieți formulele structurale ale naftalinei și toluenului. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului, în raport molar 1;1, cu :
 - a. propena (AlCl_3);
 - b. Br_2 (FeBr_3);
 - c. HNO_3 (H_2SO_4).**6 puncte**
5. Calculați masa de dinitrobenzen care se obține din 390 L benzen ($\rho = 0,88 \text{ g/cm}^3$), la un randament global de 80%. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alcoolii, fenolii și acizii carboxilici sunt compuși organici cu caracter acid. Aranjați aceste clase de compuși în ordinea creșterii acidității. **2 puncte**
2. O arenă cu catenă laterală nesaturată și formula moleculară C_nH_n prezintă izomeri geometrici. Scrieți formula structurală pentru o arenă care îndeplinește condițiile. **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură ale izomerilor geometrici ai 2-pentenei. **2 puncte**
4. a. Benzocaina se poate obține pornind de la p-nitrotoluen. În acest scop se realizează nitrarea toluenului, rezultând o masă de reacție organică, ce conține *orto*-nitrotoluen, *para*-nitrotoluen, 2,4-dinitrotoluen și toluen nereacționat în raport molar 5:4: 1: 6. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
 - b. Calculați masa (kg) de p-nitrotoluen, care se obține din 29,44 tone toluen, în condițiile de mai sus. **4 puncte**
 5. Calculați conversia utilă a toluenului în p-nitrotoluen. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 090

Subiectul F

Proteinele și zaharidele sunt două categorii principale de substanțe nutritive prezente în hrana necesară organismului uman.

1. Zaharoza din alimentație contribuie la realizarea necesarului glucidic din organismul uman. Precizați două surse naturale de obținere a zaharozei. **2 puncte**
2. La hidroliza enzimatică a zaharozei se formează glucoză și fructoză. Scrieți formulele structurale plane ale glucozei și fructozei (forma aciclică) **4 puncte**
3. Precizați trei proprietăți fizice ale glucozei. **3 puncte**
4. Prin hidroliza unei proteine s-a separat și un aminoacid monoaminodicarboxilic (A) cu un conținut procentual masic de azot de 9,52%. Determinați formula moleculară și formula de structură ale aminoacidului (A), știind că gruparea amino se află în poziția α față de una din grupările carboxil. **4 puncte**
5. Explicați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor pentru organismul uman. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Una dintre cele mai importante căi de chimizare a benzenului este indicată în schema următoare:

benzen $\longrightarrow$ izopropilbenzen $\longrightarrow$ hidroperoxid de cumen $\longrightarrow$ fenol

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen și izopropilbenzen. **2 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din molecula izopropilbenzenului. **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a izopropilbenzenului din benzen. **2 puncte**
4. Calculați masa de izopropilbenzen care se obține din 624 kg benzen de puritate 90% la un randament de 80%. **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului, în raport molar 1:1 cu:
a. $\text{Cl}_2(\text{FeCl}_3)$; b. $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alegeți dintre aminele următoare pe cele primare alifatic: anilină; etilamină; sec-butilamină; dimetilamină. **2 puncte**
2. Serina (acidul α -amino, β -hidroxipropanoic) prezintă un atom de carbon asimetric în moleculă. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai serinei. **2 puncte**
3. Scrieți formulele de structură ale benzenului și toluenului. **2 puncte**
4. a. Fenacetina, precursor al unor medicamente, se poate obține pornind de la p-nitrofenol. Fenolul se supune nitrării, cu obținerea unui amestec de produși organici, care conține o-nitrofenol, p-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol și fenol nereacționat, în raport molar 3:4,5:0,5:2. Scrieți reacțiile care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
b. Calculați masa (kg) de p-nitrofenol care se obține din 1,88 tone fenol, în condițiile de mai sus. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea p-nitrofenolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 091

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula structurală a celui mai simplu aminoacid. **1 punct**
- 2.a. Explicați caracterul amfoter al unei soluții apoase de glicină. **4 puncte**
- b. Scrieți formula de structură a glicinei în mediu neutru, la $\text{pH}=7$.
3. Amidonul este o polizaharidă formată din resturi de glucoză.
- a. Scrieți formula de structură plană aciclică a glucozei;
- b. Precizați numărul și tipul grupărilor hidroxil din molecula glucozei. (forma aciclică)
- c. Precizați un solvent în care este solubilă glucoza. **5 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
5. Calculați masa de amidon care formează în urma reacției de hidroliză totală 45 g de soluție de glucoză de concentrație procentuală masică 80%. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Alchilbenzenii se obțin din procesele de alchilare a benzenului.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen, izopropilbenzen. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de alchilare a benzenului, prin care rezultă izopropilbenzen. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din molecula benzenului. **1 punct**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor toluenului pentru:
 - a. obținere de mono-, di- și tribromotoluen; **3 puncte**
 - b. obținere de 2,4,6-trinitrotoluen (se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
5. Calculați masa de dibromotoluen care se obține din 460 L toluen ($\rho = 0,86 \text{ g/cm}^3$), la un randament global de 75%. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. De la n-butan derivă două amine primare alifactice: n-butilamina și sec-butilamina. Scrieți formulele acestor amine. **2 puncte**
2. Una dintre aminele de mai sus prezintă un atom de carbon asimetric. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai acestei amine. **2 puncte**
3. Arenal mononucleară A, cu raportul masic $m_C : m_H = 12 : 1$ și $M = 78 \text{ g/mol}$, este alchilată cu propenă în prezența AlCl_3 și se obțin compușii mono-, di- și trialchilați B, C, D, a căror masă molară crește în ordinea B, C, D. Determinați formula moleculară a arenei A. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D, prin alchilarea arenei A cu propenă, în prezența AlCl_3 . (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
- b. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 117 t arenă A, dacă în masa de reacție raportul molar al compușilor este $n_A : n_B : n_C : n_D = 6 : 7 : 1,5 : 1$. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea produsului B. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16 ; Br- 80.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 092

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși cu importanță deosebită pentru organismul uman.

1. α -Alanil-glicina este o dipeptidă (P) obținută la hidroliza unei proteine.
 - a. Scrieți formulele structurale pentru aminoacizii din structura dipeptidei (P). **2 puncte**
 - b. Scrieți formula structurală a dipeptidei (P). **2 puncte**
2. Explicați solubilitatea glicinei în apă. **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură aciclică a glucozei. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției de oxidare a glucozei cu reactiv Fehling.
b. Calculați masa de compus greu solubil care se formează în urma reacției a 20 mL de soluție de glucoză de concentrație 1M cu o cantitate stoechiometrică de reactiv Fehling. **5 puncte**
5. Precizați importanța glucozei pentru organismul uman. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Etilbenzenul și izopropilbenzenul, obținuți din reacția de alchilare a benzenului, sunt materii prime importante în industria maselor plastice și a cauciucului.

1. Scrieți formulele de structură pentru: benzen și izopropilbenzen. **2 puncte**
2. Determinați formula brută a izopropilbenzenului. **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a izopropilbenzenului din benzen. **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care din benzen se obțin:
 - a. monoclorobenzen;
 - b. nitrobenzen.**4 puncte**
5. Calculați volumul de clor, măsurat la 3 atm și 27 °C, necesar pentru obținerea monoclorobenzenului din 390 kg benzen. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Anilina (fenilamina) și p-toluidina (p-metilnilina) sunt intermediari în industria coloranților. Scrieți formulele acestor amine. **2 puncte**
2. Gruparea amino este prezentă și în molecula valinei, un aminoacid din compoziția proteinelor. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai valinei. **2 puncte**
3. Arena mononucleară A, cu raportul masic $m_C : m_H = 10,5 : 1$ cu $M = 92$ g/mol este clorurată catalitic; se obține un amestec ce conține, în procente de masă: 50,6 % monocloroderivat, 24,15 % dicloro derivat, 19,55 % tricloroderivat, restul substanță A nereacționată. Determinați formula moleculară a arenei A. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor trei produși de reacție (se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
b. Calculați masa de hidrocarbură A din care se obțin 1000 kg de masă de reacție organică, în condițiile de mai sus. **4 puncte**
5. Calculați conversia utilă a arenei A în monocloroderivat. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5; Cu-64.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot L \cdot atm / mol \cdot K$.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 093

Subiectul F

Proteinele și polizaharidele sunt compuși naturali cu structură macromoleculară.

1. Prin hidroliza parțială a unei proteine s-a separat și tripeptida (P), glicil-valil-glicina. Scrieți formulele structurale ale aminoacizilor din structura tripeptidei (P). **2 puncte**

2. Scrieți formula moleculară a tripeptidei (P). **3 puncte**

3. Calculați masa de glicină care se obține prin hidroliza totală a 0,5 moli de tripeptidă (P). **3 puncte**

4. Celuloza este polizaharida cu rol de susținere în regnul vegetal.

Specificați două proprietăți fizice ale celulozei; numiți un solvent pentru celuloză. **3 puncte**

5. Celuloza este formată din resturi de glucoză.

a. Scrieți formula de structură plană aciclică a monozaharidei din compoziția celulozei.

b. Precizați două surse naturale de celuloză. **4 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice constituie importante materii prime pentru industria chimică.

1. Determinați formula moleculară a arenei mononucleare aromatice care conține 91,30%C cu $M=92$ g/mol. **3 puncte**

2. a. Scrieți formula de structură a naftalinei. **1 punct**

b. Precizați numărul de atomi de carbon terțiari din molecula naftalinei. **1 punct**

3. Determinați formula brută a naftalinei. **2 puncte**

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:

a. toluen $\rightarrow$ trinitrotoluen; (se pot utiliza formule moleculare).

b. naftalină $\rightarrow$ mononitronaftalină **4 puncte**

5. Calculați masa de mononitronaftalină care se obține cu un randament de 75 % din 320 g naftalină de puritate 80 %. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele aromatice sunt insolubile în apă, dar pot fi solubilizate în soluții apoase de acid clorhidric, reacție în care se manifestă caracterul lor bazic. Scrieți ecuația acestei reacții. **2 puncte**

2. Cea mai simplă monozaharidă din categoria aldozelor este aldehida glicerică (2,3-dihidroxi-propanal). Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai aldehidei glicerice. **2 puncte**

3. Nitrobenzenul este utilizat în industria cosmetică, datorită mirosului său puternic de migdale amare. La nitrarea benzenului (A) rezultă un amestec de mono-, di- și trinitroderivați, notați în ordinea creșterii procentului de azot, cu B, C și D. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D (se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**

4. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 23,4 tone arenă A, dacă în masa de reacție raportul molar al compușilor este $n_A: n_B: n_C: n_D = 4: 8: 2: 1$. **4 puncte**

5. Calculați conversia totală a benzenului. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 094

Subiectul F

Glucoza și glicina sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula structurală a glicinei. **1 punct**
2. Scrieți denumirile dipeptidelor simple și mixte pe care le formează glicina cu serina. **4 puncte**
3. Glicina este solidă, iar acidul acetic este lichid. Explicați această diferență pe baza structurii glicinei. **3 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:
amidon $\rightarrow$ glucoză $\rightarrow$ acid gluconic. **4 puncte**
5. Calculați masa de amidon stoechiometric necesară pentru a obține 0,25 moli de acid gluconic. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Compușii halogenați sunt intermediari importanți în unele sinteze organice.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor toluenului, în raport molar 1: 1, cu :
a. amestec nitrant; b. $\text{Cl}_2(\text{AlCl}_3)$. **4 puncte**
2. Calculați volumul de toluen ($\rho=0,86 \text{ g/cm}^3$) necesar obținerii a 506 kg monoclorotoluen, dacă randamentul reacției este de 80%. **4 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a benzenului. **2 puncte**
b. Denumiți produsul principal de reacție. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de monobromurare a naftalinei. **2 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Caracterul bazic al aminelor alifatice inferioare se poate manifesta și în reacție cu apa. Scrieți ecuația reacției dintre metilamină și apă. **2 puncte**
2. Unul dintre acizii monocarboxilici nesaturați cu 4 atomi de carbon în moleculă, acidul 2-butenic, se mai numește și acid crotonic și prezintă doi stereoizomeri geometrici. Scrieți formulele acestor doi stereoizomeri. **2 puncte**
3. Arena mononucleară B conține 90 % C în moleculă, cu $M=120 \text{ g/mol}$ și are o singură catenă laterală ramificată. Determinați formula structurală a arenei B. **3 puncte**
4. Arena B se obține prin alchilarea unei alte arene A (cu raport masic C:H = 12:1) cu o alchenă C. Identificați substanțele A și C. **4 puncte**
5. Calculați masa de substanță B obținută din 780 kg A, în condițiile unei conversii utile de 60 %. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 095

Subiectul F

Descifrarea structurii proteinelor și polizaharidelor se realizează cu ajutorul reacțiilor de hidroliză a acestor compuși.

1. Prin hidroliza parțială a unei proteine se obține o tripeptidă (P) formată din glicină, α -alanină și acid 2-amino-3-tiopropionic. Scrieți formulele de structură ale aminoacizilor care intră în compoziția tripeptidei (P). **3 puncte**
2. Scrieți formula moleculară a tripeptidei (P). **3 puncte**
3. Calculați masa de apă stoichiometric necesară pentru hidroliza totală a 0,15 moli tripeptidă (P). **2 puncte**
4. Prin hidroliza enzimatică a amidonului se formează glucoză.
 - a. Scrieți formula structurală plană a glucozei (forma aciclică).
 - b. Precizați tipul și numărul grupărilor hidroxil din molecula glucozei.
 - c. Numiți un solvent în care glucoza este solubilă. **5 puncte**
5. Specificați două proprietăți fizice pentru amidon. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Hidrocarburile aromatice constituie importante materii prime pentru industria chimică.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen, toluen, naftalină și izopropilbenzen. **4 puncte**
2. Precizați care dintre arenele de mai sus are masa moleculară mai mare decât 100. **2 puncte**
3. Precizați numărul de atomi de carbon terțiari din molecula toluenului. **1 punct**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se realizează următoarele transformări:
 - a. toluen $\rightarrow$ trinitrotoluen;
 - b. toluen $\rightarrow$ monobromotoluen (se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
5. Calculați masa de monobromotoluen care se obține din 184 kg toluen, dacă randamentul reacției este de 75%. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. N-etilanilina este un intermediar în industria coloranților. Scrieți ecuația reacției de obținere a N-etilanilinei prin alchilarea anilinei. **2 puncte**
2. 3-Heptena prezintă izomeri geometrici. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri. **2 puncte**
3. 2,4,6-Trinitrotoluenul este utilizat ca exploziv. El se obține prin nitrarea energetică a toluenului, când rezultă în amestec cu mono- și dinitroderivații toluenului. Scrieți o formulă a 2,4,6-trinitrotoluenului. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a mono-, di- și trinitroderivaților toluenului prin nitrare directă (se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
b. Calculați masa (kg) de trinitrotoluen care se obține din 1,84 tone toluen, dacă procesul decurge cu o conversie utilă de 60 %. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții care evidențiază caracterul acid al fenolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br- 80.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 096

Subiectul F

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte.

1. Un aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) conține 27,35% O (procent masic).
 - a. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **3 puncte**
 - b. Scrieți formula structurală și denumirea IUPAC a aminoacidului (A) știind că acesta are catena ramificată. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de condensare ale valinei cu glicina în raport molar 1:1. **4 puncte**
3. Fructoza este monozaharida cu puterea de îndulcire cea mai mare.
Scrieți formula structurală aciclică a fructozei. **2 puncte**
4. Precizați tipul și numărul grupărilor funcționale din structura aciclică a fructozei. **3 puncte**
5. Numiți o monozaharidă cu caracter reducător izomeră cu fructoza. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Naftalina se extrage din gudroanele provenite din distilarea uscată a cărbunilor de pământ.

1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte naftalina. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură și formula moleculară a naftalinei. **2 puncte**
3. Precizați formula brută a naftalinei. **2 puncte**
4. Prin nitrarea naftalinei se obține 1-nitronaftalina.
 - a. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-nitronaftalinei din naftalină. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de amestec nitrant cu 35 % acid azotic (procente masice).necesară pentru nitrarea a 320 g naftalină de puritate 80%. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției naftalinei cu bromul, în raport molar 1:1. **2 puncte**
b. Calculați procentul masic de azot din nitronaftalină. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Sărurile de diazoniu ale aminelor primare aromatice sunt utilizate atât în industria coloranților, cât și în sinteza de laborator, de exemplu la obținerea fenolilor prin hidroliză.
Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
2. 2-Butena prezintă doi stereoizomeri geometrici. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri. **2 puncte**
3. Izopropilbenzenul este intermediar în obținerea fenolului și acetonei, pornind de la benzen și propenă. În procesul de alchilare rezultă un amestec care conține benzen nereacționat, izopropilbenzen și diizopropilbenzen în raport molar de 2:7:1
Precizați condițiile de reacție. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor doi produși de alchilare din benzen și propenă (se pot utiliza formule moleculare). **4 puncte**
b. Calculați compoziția amestecului organic rezultat, exprimată în procente de masă. **3 puncte**
5. Calculați conversia utilă pentru obținerea izopropilbenzenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 097

Subiectul F

Dintre compușii organici cu funcțiuni mixte, o importanță deosebită din punct de vedere fiziologic o prezintă aminoacizii și zaharidele.

1. Glucoza se folosește în cazuri de hipoglicemie sub forma unor soluții perfuzabile.
 - a. Se dizolvă 0,2 moli de glucoză în 164 g de apă distilată. Calculați concentrația procentuală masică soluției perfuzabile astfel obținută. **3 puncte**
 - b. Explicați solubilitatea glucozei în apă. **2 puncte**
2. Precizați două surse naturale de obținere a glucozei. **2 puncte**
3. La hidroliza parțială a unei proteine s-a separat tripeptida (P) glicil-seril- α -alanina. Scrieți formulele structurale ale aminoacizilor din structura tripeptidei (P). **3 puncte**
4. Numiți trei tripeptide izomere cu tripeptida (P). **3 puncte**
5. Specificați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor pentru organismul uman. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Pentru reacția de nitrare a arenelor se folosește un amestec nitrant având compoziția masică 30% acid azotic, 60% acid sulfuric și restul apă.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a nitrobenzenului din benzen. **2 puncte**
2. Calculați masa de amestec nitrant necesar stoechiometric pentru obținerea a 738 kg nitrobenzen. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de trinitrare a toluenului prin care se obține un produs numit 2,4,6-trinitrotoluen (TNT) cu importanță practică deosebită în industria explozibililor. (Se pot utiliza formule moleculare.) **2 puncte**
4. Calculați masa de 2,4,6-trinitrotoluen (TNT) rezultat prin nitrarea a 920 kg toluen cu un randament de 90 %. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a toluenului. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Prin mononitrarea fenolului rezultă orto- și para-nitrofenoli, folosiți drept indicatori. Scrieți formulele celor doi nitrofenoli. **2 puncte**
2. Acizii monocarboxilici saturați pot prezenta izomerie optică, începând cu termenul cu 5 atomi de carbon, acidul 2-metilbutanoic. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai acestei substanțe. **2 puncte**
3. Arena mononucleară A, cu 92,3 % C în moleculă cu $M=78$ g/mol, este supusă nitrării și rezultă un amestec, în care predomină dinitroderivatul C. Amestecul mai conține mononitroderivatul B și trinitroderivatul D. Determinați formula moleculară a arenei A. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D, prin nitrarea hidrocarburii A (se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
b. Calculați masa (kg) de compus C care se obține din 7,8 tone arenă A, în condițiile în care conversia utilă este de 50 %. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a benzenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 098

Subiectul F

Polizaharidele și proteinele sunt compuși organici naturali cu structură macromoleculară.

1. Celuloza este o polizaharidă sintetizată în plante în procesul de fotosinteză.
 - a. Indicați două surse naturale de obținere a celulozei. **2 puncte**
 - b. Numiți două fibre artificiale și/sau naturale obținute prin prelucrarea celulozei. **2 puncte**
 - c. Numiți un dizolvant pentru celuloză. **1 punct**
2. La hidroliza totală a celulozei se obține glucoza. Scrieți formula structurală plană aciclică a glucozei. **2 puncte**
3. Specificați o deosebire structurală dintre glucoză și fructoză. **2 puncte**
4. La analiza structurii unei proteine s-au identificat următorii aminoacizi:
acidul 2,6-diaminohexanoic, acidul 2-aminopropanoic, valina și acidul aminoetanoic.
Scrieți formulele de structură pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici din structura proteinei analizate. **3 puncte**
5. Determinați raportul masic de combinare al elementelor din dipeptida simplă a acidului aminoetanoic. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Toluenul este întrebuințat în sinteza organică, la prepararea unor coloranți, medicamente, etc.

1. Precizați clasa de hidrocarburi din care face parte toluenul. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură și formula moleculară a toluenului. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon din molecula toluenului. **3 puncte**
4. Prin clorurarea toluenului se obține 2,4,6-triclorotoluenul.
 - a. Precizați condițiile de reacție pentru obținerea 2,4,6-triclorotoluenului din toluen. (Se pot utiliza formule moleculare.) **1 punct**
 - b. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4,6-triclorotoluenului din toluen. **2 puncte**
 - c. Calculați masa de 2,4,6-triclorotoluen care se obține din 184 kg toluen de puritate 90%. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției toluenului cu $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$ în raport molar 1:1 (se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alegeți, dintre fenolii următori, pe cei monohidroxilici: hidrochinonă; p-crezol; fenol; pirogallol. **2 puncte**
2. Valina este un compus care poate prezenta stereoizomeri optici. Scrieți formulele a doi stereoizomeri optici ai acestei substanțe. **2 puncte**
3. La nitrarea toluenului rezultă un amestec de mononitroderivați, care conține, în procente molare, 57% izomer orto, 5 % izomer meta și 38 % izomer para.
Precizați condițiile de reacție. **2 punct**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a celor trei izomeri prin nitrarea toluenului. (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**
b. Calculați masa (kg) de izomer orto care se obține (ca produs principal) din 27,6 t toluen, dacă procesul a decurs cu o conversie utilă de 56 %. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a toluenului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianta 099

Subiectul F

În metabolismul glucozei în organismul uman intervine și hormonul corticotrop, ce prezintă o structură polipeptidică.

1. Unul dintre aminoacizii din structura hormonului corticotrop conține 32% carbon în procente masice și are masa molară 75 g/mol. Determinați formula structurală a acestui aminoacid. **3 puncte**

2. Prin condensarea aminoacizilor se obțin peptide și proteine.

a. Scrieți ecuația reacției prin care se formează α -alanil- α -alanina.

b. Scrieți formula moleculară a tripeptidei ce conține α -alanină și glicină în raport molar 2:1. **5 puncte**

3. Necesarul glucidic din organism este asigurat prin consumarea zahărului și a alimentelor bogate în amidon. Precizați două surse naturale de obținere a zaharozei. **2 puncte**

4. Zaharoza este o dizaharidă formată din glucoză și fructoză.

Scrieți formulele de structură aciclice ale monozaharidelor care alcătuiesc zaharoza.

4 puncte

5. Precizați starea de agregare a zaharozei în condiții standard.

1 punct

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

La nitrarea toluenului se poate obține un amestec de mononitroderivat (A), dinitroderivat (B) și trinitroderivat (C).

1. Scrieți formulele moleculare ale compușilor (A), (B) și (C). **3 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a dinitroderivatului (B) (se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**

3. Calculați masa de compus (B) care se obține din 46 L toluen ($\rho = 0,86 \text{ g/cm}^3$), cu un randament global de 70%. **5 puncte**

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului cu:

a. $\text{Cl}_2(\text{AlCl}_3)$; b. propena.

4 puncte

5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula benzenului.

1 punct

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Fenolii au caracter acid mai puternic decât alcoolii. Scrieți ecuația unei reacții care evidențiază caracterul acid al fenolului. **2 puncte**

2. Hidrocarbura (X) care se obține prin dehidrohalogenarea 2-bromobutanului prezintă doi stereoizomeri.

a. Identificați hidrocarbura (X) prin scrierea ecuației reacției de dehidrohalogenare.

b. Scrieți formulele stereoizomerilor acestei hidrocarburi (X). **4 puncte**

3. Clorurarea benzenului în condiții catalitice este o etapă în obținerea unui insecticid, cu formula moleculară $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$. Acesta este cunoscut și sub denumirea de D.D.T.

Determinați procentul masic de clor în acest insecticid. **2 puncte**

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B(monoclorurat), C(diclorurat), D(triclorurat), prin clorurarea catalitică a arenei A (benzenul); (Se pot utiliza formule moleculare.) **3 puncte**

5. Calculați masa (kg) de compus B care se obține din 15,6 tone arenă A, dacă în masa de reacție raportul molar al compușilor este $n_A: n_B: n_C: n_D = 3: 9: 0,4: 0,1$. **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III (30 puncte)

Varianța 100

Subiectul F

Proteinele și glucidele, alături de lipide, săruri minerale și apă sunt constituenți fundamentali ai materiei vii.

1. La hidroliza unei proteine s-a separat și dipeptida simplă (P) a unui aminoacid monoaminomonocarboxilic (A). Conținutul procentual masic de azot din dipeptida (P) este 17,5%.
 - a. Stabiliți formula moleculară a dipeptidei (P). **3 puncte**
 - b. Determinați formula moleculară a aminoacidului (A). **2 puncte**
2. Specificați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor pentru organismul uman. **2 puncte**
3. Celuloza și amidonul sunt două polizaharide ce se găsesc în plante. Precizați care dintre cele două polizaharide asigură o parte din necesarul glucidic al organismului uman; justificați prin scrierea ecuației reacției chimice necesare. **3 puncte**
4. Celuloza este formată din resturi de glucoză.
 - a. Scrieți formula structurală plană aciclică a glucozei.
 - b. Precizați numărul de atomi de carbon secundari și primari din structura glucozei (forma aciclică). **4 puncte**
5. Specificați rolul celulozei pentru plante. **1 punct**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

Arenele sunt hidrocarburi ce conțin în moleculă unul sau mai multe nuclee benzenice.

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen și naftalină **2 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din molecula benzenului. **1 punct**
3. Scrieți formula moleculară a naftalinei. **1 punct**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monobromurare pentru:
 - a. benzen (FeBr_3);
 - b. naftalină. **4 puncte**
5. a. Calculați masa de brom necesară pentru monobromurarea a 412 g amestec de benzen și naftalină în raport molar de 1:1. **4 puncte**
- b. Calculați procentul de brom în amestecul organic rezultat. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Precizați caracterul acido-bazic al: anilinei, fenolului. **2 puncte**
2. Reacția de diazotare a aminelor aromatice primare stă la baza obținerii unei substanțe numite metiloranj, utilizată drept indicator acido-bazic în laborator. Precizați culorile metiloranjului în mediu acid și în mediu bazic. **2 puncte**
3. Trinitrarea fenolului conduce la un compus galben numit și acid picric (D). În acest proces se mai obțin mononitrofenoli (B) și dinitrofenoli (C), precum și fenol nereacționat (A). Determinați formula moleculară a acidului picric. **2 puncte**
4. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor B, C, D, prin nitrarea fenolului A (se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**
- b. Calculați masa (kg) de compus D care se obține din 9,4 t fenol A, cu o conversie utilă de 60 %. **4 puncte**
5. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Br-80.