

Examenul de bacalaureat național 2013

Proba E. d)

Chimie organică (nivel I/ nivel II)

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

MODEL

- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.**

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. Izomerii sunt compuși care au aceeași formulă moleculară, structură diferită și proprietăți (identice/ diferite)
2. În reacțiile de adiție, se scindează legăturile de tip (σ / π)
3. Reacția cu aplicații practice pentru obținerea unor benzine de calitate superioară este o reacție de (izomerizare/ polimerizare)
4. Detergenții nu sunt biodegradabili și persistă multă vreme în apele de spălare, afectând fauna și flora cursurilor de apă în care ajung. (ionici/ neionici)
5. În gliceride, glicerina este esterificată cu acizi carboxilici cu număr par de atomi de carbon, care au catenă (liniară/ ramificată)

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.

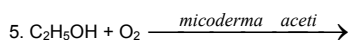
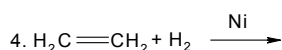
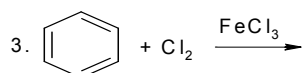
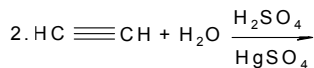
1. O catenă saturată de atomi de carbon *nu* poate fi:
a. liniară
b. ramificată
c. ciclică
d. aromatică
2. Nitrarea directă a naftalinei decurge:
a. cu obținerea a doi produși de substituție
b. numai în poziția 2 (β)
c. mai ușor decât în cazul benzenului
d. cu amestec sulfonitric
3. Alcoolul cu cel mai ridicat punct de fierbere este:
a. glicocolul
b. etanolul
c. glicerina
d. metanolul
4. Acidul acetic este caracterizat de:
a. stare de agregare gazoasă
b. gust dulce
c. solubilitate mică în apă
d. conductibilitate electrică în soluție apoasă
5. Supuse acțiunii unor agenți fizici sau chimici proteinele suferă procesul de:
a. siccitate
b. denaturare
c. condensare
d. sublimare

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor reactanților din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare denumirii produsului organic rezultat din reacție. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A



B

- a. acid etanoic
- b. clorobenzen
- c. etan
- d. 2-cloropropan
- e. etanal
- f. 1-cloropropan

10 puncte

Probă scrisă la chimie organică (nivel I/ nivel II)

model

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

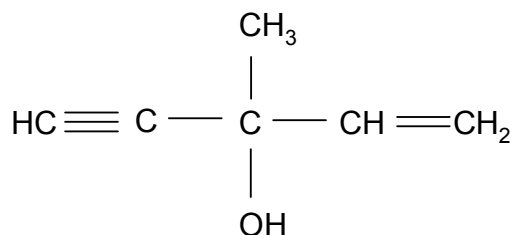
Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Compusul (A) este folosit ca dizolvant și are formula de structură plană:



1. Analizați natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon și notați tipul catenei din compusul (A). **1 punct**
2. Scrieți formula de structură a unui izomer de catenă al compusului (A). **2 puncte**
3. Determinați raportul atomic $C_{\text{cuaternar}} : C_{\text{primar}}$ din molecula compusului (A). **2 puncte**
4. Calculați masa de oxigen, exprimată în grame, din 19,2 g de compus (A). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. H_2 (Pd/ Pb^{2+}); b. H_2 (Ni); c. H_2O ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HgSO}_4$). **6 puncte**

Subiectul E.

Un acid monocarboxilic saturat (A), cu catenă aciclică, conține 43,24% oxigen în procente de masă.

1. Stabiliți formula de structură a acidului (A). **4 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre acidul acetic și:
a. magneziu; b. hidroxid de sodiu. **4 puncte**
3. Calculați cantitatea de magneziu, exprimată în moli, care poate reacționa cu 180 g de acid acetic. **2 puncte**
4. Determinați masa soluției de hidroxid de sodiu, exprimată în grame, de concentrație procentuală masică 10%, necesară neutralizării a 12 g de acid acetic. **4 puncte**
5. Notați o utilizare a acidului acetic. **1 punct**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Mg- 24.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Glicil- α -alanil-cisteina este o tripeptidă obținută la hidroliza parțială a unei proteine.

1. Scrieți formulele de structură ale aminoacizilor rezultați la hidroliza totală a tripeptidei. **6 puncte**
2. Notați formulele de structură ale aminoacidului cu număr minim de atomi de carbon rezultat la hidroliza totală a tripeptidei, pentru:
 - a. $pH = 12$;
 - b. $pH = 2$.**2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de condensare prin care se formează glicil-cisteina. **2 puncte**
4. O probă de glucoză se tratează cu reactivul Tollens. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactiv Tollens. **2 puncte**
5. Determinați masa probei de glucoză, exprimată în grame, de puritate 90%, știind că s-au obținut 162 g de argint. **3 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

O probă de toluen, cu masa de 92 kg, este supusă nitrării. În urma reacțiilor rezultă un amestec organic, ce conține 2 - nitrotoluen, 2,4 - dinitrotoluen și 2,4,6 - trinitrotoluen în raport molar 1 : 2 : 7. Știind că toluenul și acidul azotic se consumă integral, se cere:

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare a toluenului pentru a obține 2 - nitrotoluen, 2,4 - dinitrotoluen și 2,4,6 - trinitrotoluen. **6 puncte**
2. Calculați cantitatea de 2,4,6 - trinitrotoluen obținută, exprimată în kmoli. **2 puncte**
3. Determinați procentul de toluen transformat în 2,4,6 - trinitrotoluen. **2 puncte**
4. Pentru nitrarea toluenului, în condițiile problemei, se utilizează amestec nitrant în care HNO_3 și H_2SO_4 se află în raport molar de 1 : 1. Determinați masa amestecului nitrant necesară nitrării toluenului, exprimată în kilograme, obținut prin amestecarea unei soluții de HNO_3 de concentrație 63% cu o soluție de H_2SO_4 de concentrație 98%. **4 puncte**
5. Notați o utilizare a toluenului. **1 punct**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. O monoamină saturată (A) conține 65,75% C și 15,07% H în procente de masă. Știind că monoamina (A) are în moleculă 16 atomi, determinați formula moleculară a acesteia. **4 puncte**
2. Scrieți formulele de structură pentru enantiomerii unei amine primare, izomeră cu (A). **2 puncte**
3. Prin nitrarea totală a fenolului se obține 2,4,6-trinitrofenol, cunoscut sub numele de acid picric. Scrieți ecuația reacției de nitrare totală a fenolului. **2 puncte**
4. Calculați masa de acid picric, exprimată în kilograme, care se obține din 9,4 kg de fenol la un randament al reacției de 80%. **3 puncte**
5. Pentru nitrarea fenolului, în condițiile de la *punctul 4*, se consumă 60 kg de amestec nitrant, în care HNO_3 și H_2SO_4 se află în raport molar de 1 : 1. Calculați concentrația procentuală de masă a soluției de acid azotic folosită la obținerea amestecului nitrant, dacă acesta s-a preparat prin amestecarea unei soluții de H_2SO_4 de concentrație 98% și a unei soluții de HNO_3 . **4 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Ag- 108.

Examenul de bacalaureat național 2013

Proba E. d)

Chimie organică (nivel I/ nivel II)

Barem de evaluare și de notare

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

MODEL

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

Subiectul A 10 puncte

1 – diferite; 2 – π ; 3 – izomerizare; 4 – ionici; 5 – liniară. (5x2p)

Subiectul B 10 puncte

1 – d; 2 – d; 3 – c; 4 – d; 5 – b. (5x2p)

Subiectul C 10 puncte

1 - d; 2 - e; 3 - b; 4 - c; 5 - a. (5x2p)

SUBIECTUL al II - lea (30 de puncte)

Subiectul D 15 puncte

1. notarea tipului de catenă 1 p

2. scrierea formulei de structură a unui izomer de catenă al compusului (A) 2 p

3. determinarea raportului atomic $C_{\text{cuaternar}} : C_{\text{primar}} = 1 : 1$ 2 p

4. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{O}) = 3,2 \text{ g}$ 4 p

5. scrierea ecuațiilor reacțiilor compusului (A) cu:

a. H_2 (Pd/ Pb^{2+}); b. H_2 (Ni); c. H_2O ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HgSO}_4$) (3x2p) 6 p

Subiectul E 15 puncte

1. raționament corect (2p), calcule (1p), $n = 3$; scrierea formulei de structură a acidului propanoic (1p) 4 p

2. scrierea ecuațiilor reacțiilor dintre acidul acetic și: a. magneziu; b. hidroxid de sodiu (2x2p) 4 p

3. raționament corect (1p), calcule (1p), $n(\text{Mg}) = 1,5 \text{ moli}$ 2 p

4. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{soluție NaOH}) = 80 \text{ g}$ 4 p

5. notarea unei utilizări a acidului acetic 1 p

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

Subiectul F 15 puncte

1. scrierea formulelor de structură ale aminoacizilor rezultați la hidroliza totală a tripeptidei (3x2p) 6 p

2. notarea formulelor de structură ale aminoacidului cu număr minim de atomi de carbon rezultat la hidroliza totală a tripeptidei pentru: a. $\text{pH} = 12$; b. $\text{pH} = 2$ (2x1p) 2 p

3. scrierea ecuației reacției prin care se formează glicil-cisteina 2 p

4. scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactiv Tollens 2 p

5. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{probă de glucoză}) = 150 \text{ g}$ 3 p

Subiectul G1 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I) 15 puncte

1. scrierea ecuațiilor reacțiilor de nitrare a toluenului pentru a obține 2 - nitrotoluen, 2,4 - dinitrotoluen și 2,4,6 - trinitrotoluen (3x2p) 6 p

2. raționament corect (1p), calcule (1p), $n(2,4,6\text{-trinitrotoluen}) = 0,1 \text{ kmoli}$ 2 p

3. raționament corect (1p), calcule (1p), determinarea procentului de toluen: $p = 70\%$ 2 p

4. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{amestec nitrant}) = 520 \text{ kg}$ 4 p

5. notarea unei utilizări a toluenului **1 p**
Subiectul G2 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II) 15 puncte
1. raționament corect (3p), calcule (1p), determinarea formulei moleculare a monoaminei (A): $C_4H_{11}N$ **4 p**
2. scrierea formulelor de structură pentru enantiomerii unei amine primare, izomere cu (A) (2x1p) **2 p**
3. scrierea ecuației reacției de nitrare totală a fenolului **2 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{acid picric}) = 18,32 \text{ kg}$ **3 p**
5. raționament corect (3p), calcule (1p), $c = 63\%$ **4 p**