

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ORGANICĂ (Nivel I/Nivel II)

Varianta 4

Filiera teoretică – profil real

Filiera tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

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

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scriți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre enunțurile următoare:

1. Alchenele și alchinele sunt hidrocarburi aciclice (saturate/ nesaturate)
2. La obținerea maselor plastice se folosește ca monomer (propena/ propanul)
3. În condiții normale de presiune și de temperatură, aminoacizii sunt substanțe organice (solide/ lichide)
4. Cea mai dulce monozaharidă este (glucoza/ fructoza)
5. Naftalina, o hidrocarbură aromatică polinucleară, este utilizată ca (insecticid/ solvent)

10 puncte

Subiectul B.

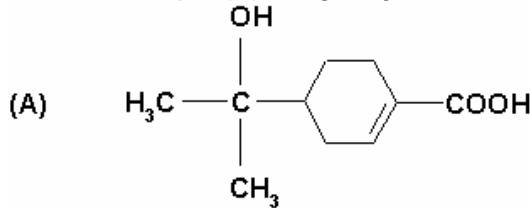
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura care prin clorurare fotochimică formează un singur compus monoclorurat este:
a. pentanul b. 2,2-dimetilpropanul c. 2-metilpropanul d. 2-metilpentanul
2. Reprezintă al treilea termen din seria de omologi din care face parte:
a. propena b. propina c. acidul propanoic d. butanul
3. Produsul majoritar obținut la deshidratarea intramoleculară a 2-butanolului este:
a. 2-butena b. 1-butena c. butanona d. butanalul
4. Prin policondensarea α-aminoacicizilor se obțin:
a. polizaharide b. grăsimi c. proteine d. săpunuri
5. Grupele funcționale din structura aminoacicizilor sunt:
a. $-\text{NH}_2$ și $-\text{CHO}$ b. $-\text{NO}$ și $-\text{CHO}$ c. $-\text{COOH}$ și $-\text{NO}_2$ d. $-\text{COOH}$ și $-\text{NH}_2$

10 puncte

Subiectul C.

Acidul oleropic (A), se găsește în uleiul de măslini și are următoarea formulă de structură:



1. Precizați denumirea grupelor funcționale din compusul (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați numărul legăturilor π (pi) dintr-o moleculă de compus (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu soluție de brom în tetraclorură de carbon. **2 puncte**
5. Calculați cantitatea de produs de reacție, exprimată în moli, formată în urma reacției totale a 7,36 g de compus (A) cu soluție de brom în tetraclorură de carbon. **2 puncte**

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Reacțiile de oxidare totală și parțială a hidrocarburilor pot fi folosite pentru analiza compoziției amestecurilor de hidrocarburi. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere a propanului și butanului.

4 puncte

2. Calculați volumul (în litri) de dioxid de carbon care se degajă la arderea unui amestec de propan și butan cu volumul de $0,672 \text{ m}^3$, știind că raportul molar al propanului și butanului în amestec este 1 : 2. Toate volumele sunt măsurate în condiții normale de presiune și de temperatură.

3 puncte

3. a. Scrieți formulele de structură a produșilor de monoclorurare fotochimică a propanului.

2 puncte

b. Precizați relația de izomerie dintre produși rezultați la monoclorurarea fotochimică a propanului.

1 punct

4. Scrieți ecuația reacției dintre 1-butenă și apă (H_2SO_4).

2 puncte

5. Calculați volumul (în mL) de produs de reacție cu densitatea $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$, care se obține din 33,6 L de 1-butenă. Volumul de 1-butenă este măsurat în condiții normale de presiune și de temperatură.

3 puncte

Subiectul E.

În plante se găsesc numeroși compuși organici cu funcții, cum ar fi: alcooli, fenoli, eteri, acizi carboxilici.

1. Alcoolii reprezintă una dintre cele mai utilizate clase de substanțe chimice.

a. Analizați valorile înscrise în tabelul de mai jos și comparați punctul de fierbere al glicerinei cu punctul de fierbere al alcoolului etilic.

| substanță | alcool etilic | glicerină |
|-------------------|---------------|-----------|
| punct de fierbere | + 78 °C | + 290 °C |

1 punct

b. Justificați variația punctelor de fierbere ale alcoolilor din tabel, folosind două argumente.

2 puncte

2. Scrieți ecuația reacției de oxidare a alcoolului etilic cu soluție acidă de KMnO_4 .

2 puncte

3. Calculați masa (în grame) de produs organic obținut prin oxidarea a 400 g de soluție de alcool etilic de concentrație 23%.

3 puncte

4. Un acid monocarboxilic saturat (A) cu catenă liniară și raportul de masă $\text{H} : \text{O} = 1 : 4$, reacționează cu alcoolul etilic, formând un ester (B).

a. Determinați formula moleculară a acidului (A).

2 puncte

b. Scrieți ecuația reacției de obținere esterului (B) din acidul (A) și alcoolul etilic, utilizând formule de structură.

2 puncte

5. Uleiurile vegetale au în compoziție trigliceride ce conțin resturi de acizi grași nesaturați.

a. Scrieți ecuația reacției de obținere a tristearinei din trioleină.

2 puncte

b. Notați formula moleculară a trioleinei.

1 punct

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Proteinele și zaharidele participă în procesele metabolice.

1. Glutaromul este un medicament care crește capacitatea funcțională a scoarței cerebrale. Drajeurile de glutarom conțin acid glutamic. Notați formula de structură și denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a acidului glutamic. **2 puncte**
2. a. Scrieți formula de structură a acidului glutamic la $pH = 1$. **2 puncte**
- b. Scrieți formulele de structură a două dipeptide mixte rezultate din condensarea acidului glutamic cu glicina. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
4. Prin hidroliza enzimatică a 0,05 moli de amidon se obțin 9 kg de glucoză. Calculați masa molară a amidonului supus hidrolizei. **3 puncte**
5. Precizați două surse naturale de amidon. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Hidrocarburile aromatic se utilizează ca materie primă pentru obținerea unor medicamente, coloranți, explozivi, detergenți, insecticide, precum și alte produse.

1. Toluenuл reacționează cu clorul în prezență de $FeCl_3$. Scrieți ecuațiile reacțiilor de monoclorurare catalitică a toluenului pentru a obține 2-clorotoluen, respectiv 4-clorotoluen. **4 puncte**
2. Calculați volumul (în m^3) de clor, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, ce reacționează cu 64,4 kg de toluen, pentru a forma un amestec de reacție ce conține 2-clorotoluen, 4-clorotoluen și toluen nereacționat în raport molar 2 : 4 : 1. **3 puncte**
3. a. Precizați două proprietăți fizice ale toluenului. **2 puncte**
- b. Notați formula de structură pentru o arenă cu nucleu aromatic disubstituit izomeră cu etilbenzenul. **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a naftalinei. **2 puncte**
5. Calculați masa soluției (în grame) de HNO_3 de concentrație 50%, ce reacționează cu 0,5 moli de naftalină pentru obținerea mononitroderivatului. **3 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Gudroanele de cărbune reprezintă o importantă sursă de materie primă pentru industria chimică. Gudroanele au în compoziție numeroase substanțe organice, printre care hidrocarburi alifatice, arene, fenoli.

1. Scrieți formulele de structură pentru izomerii geometrici ai alchenei simetrice (A), care conține în moleculă 6 atomi de carbon și are catenă liniară. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a izopropilbenzenului și 1,4-diizopropilbenzenului din benzen și propenă. **4 puncte**
3. Se alchilează cu propenă 780 kg de benzen, rezultând un amestec de reacție ce conține izopropilbenzen, 1,4-diizopropilbenzen în raport molar 7 : 2 și 78 kg de benzen nereacționat. Calculați conversia utilă a procesului, știind că produsul util este izopropilbenzenul. **3 puncte**
4. Calculați volumul (în m^3) de propenă, măsurat la 5,5 atm și $277^{\circ}C$, necesar procesului de alchilare a benzenului. **3 puncte**
5. Izopropilbenzenul reprezintă materie primă pentru obținerea fenolului.
- Se constată experimental că, la adăugarea unei soluții de $NaOH$ peste cristale de fenol, acesta se solubilizează, formând un compus ionic. Notați caracterul acido – bazic al fenolului pus în evidență prin experimentul descris. **1 punct**
 - Justificați caracterul acido – bazic al fenolului evidențiat de experiment, prin scrierea ecuației reacției ce are loc la adăugarea soluției de $NaOH$ peste cristalele de fenol. **2 puncte**

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

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.