

**Examenul de bacalaureat național 2014**  
**Proba E. d) – 4 iulie 2014**  
**Chimie organică (nivel I/ nivel II)**

**Varianta 04**

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

- 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. Hidrocarbura cu formula moleculară  $C_3H_8$  prezintă un număr de ... .. radicali divalenți. (3/ 4)
2. Adiția acidului clorhidric la 2-metilpropenă conduce la ... .. (clorură de terțbutil/ clorură de secbutil)
3. Numărul atomilor de carbon terțiar din naftalină este egal cu ... .. (10/ 8)
4. Glucoza și fructoza sunt compuși ... .. (izomeri/ omologi)
5. Prin hidroliza totală a amidonului sub acțiunea enzimelor din aparatul digestiv se obține ... .. (glucoză/ fructoză)

**Subiectul B.**

**10 puncte**

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

1. Clorura de vinil se obține în reacția dintre:  
a. etenă și acid clorhidric; c. etan și clor;  
b. etină și acid clorhidric în condiții catalitice; d. etenă și clor în tetraclorură de carbon.
2. Afirmatia corectă referitoare la proprietățile fizice ale unor hidrocarburi este:  
a. 2,2-dimetilpropanul are punctul de fierbere mai ridicat decât 2-metilbutanul;  
b. metanul este un alcan cu miros înțepător;  
c. etena și benzenul se dizolvă în apă;  
d. etena și etina sunt gaze, în condiții standard de temperatură și de presiune.
3. Prezintă proprietăți tensioactive substanța cu formula de structură plană:  
a.  $HCOO^-Na^+$ ; c.  $CH_3-(CH_2)_{16}-COO^-Na^+$ ;  
b.  $CH_3-(CH_2)_2-COOH$ ; d.  $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ .
4. Formula chimică a compusului organic rezultat în reacția dintre acidul metanoic și oxidul de calciu este:  
a.  $CHO_2Ca$ ; c.  $C_2H_4O_4Ca$ ;  
b.  $C_2H_2O_2Ca$ ; d.  $C_2H_2O_4Ca$ .
5. Seria ce conține denumirea unor substanțe care aparțin aceleiași clase de compuși organici este:  
a. glicină, alanină, serină; c. etan, etanol, etină;  
b. glicol, glicină, glucoză; d. zaharoză, valină, naftalină.

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al denumirii perechii de substanțe din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare tipului de izomeri/ categoriei de compuși din care face parte perechea respectivă. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

**A**

1. acid butanoic și acid 2-metilpropanoic
2. amidon și celuloză
3. 2-metilbutan și 3-metilpentan
4. 1-cloropropan și 2-cloropropan
5. propenă și acetat de vinil

**B**

- a. monomeri organici
- b. izomeri de catenă
- c. termeni omologi
- d. compuși tensioactivi
- e. izomeri de poziție
- f. compuși macromoleculari

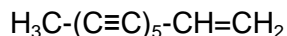
**10 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

O pentainenă (A) are formula de structură:



1. Notați tipul catenei din pentainenă (A), având în vedere natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al pentainenii (A). **2 puncte**
3. Determinați raportul atomic  $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}}$  din molecula pentainenii (A). **3 puncte**
4. Calculați masa de carbon conținută de 40,5 g pentainenă, exprimată în grame. **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor:
  - a. dintre pentainenă și  $\text{H}_2 / \text{Pd/Pb}^{2+}$ ;
  - b. dintre pentainenă și  $\text{H}_2 / \text{Ni}$ .
  - c. de ardere a pentainenii.**6 puncte**

**Subiectul E.**

1. Un alcool monohidroxilic aciclic saturat secundar (A), cu raportul masic  $\text{C} : \text{O} = 3 : 1$  formează prin deshidratare o alchenă (B), ca produs majoritar.
  - a. Determinați formula moleculară a alcoolului (A).
  - b. Scrieți ecuația reacției de deshidratare a alcoolului (A) în urma căreia se obține majoritar alchena (B). **4 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției de esterificare a glicerinei cu obținerea trinitratului de glicerină. **2 puncte**
3. Prin nitrarea glicerinei cu amestec nitrant se obțin 6810 g de trinitrat de glicerină. Calculați masa amestecului nitrant necesară reacției, ce conține 60% acid azotic, în procente masice, exprimată în kg. **4 puncte**
4. Un acid gras (A) are formula de structură:  
 $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - (\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2)_4 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$ .  
Scrieți ecuația reacției acidului gras (A) cu hidroxidul de potasiu. **2 puncte**
5. Determinați masa de acid gras (A) care reacționează cu 5,6 g de hidroxid de potasiu, exprimată în grame. **3 puncte**

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

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

Proteinele și zaharidele sunt compuși cu importanță fiziologică.

1. La hidroliza unei proteine din gălbenușul de ou s-a izolat un tioaminoacid (A) cu masa molară  $M = 121 \text{ g/mol}$  și raportul atomic al elementelor  $C : H : O : N : S = 3 : 7 : 2 : 1 : 1$ .

a. Determinați formula moleculară a tioaminoacidului (A).

b. Scrieți formula de structură și notați denumirea IUPAC a tioaminoacidului (A), știind că este un  $\alpha$ -aminoacid. **6 puncte**

2. Scrieți formula de structură a  $\alpha$ -alaninei la  $pH = 12$ . **2 puncte**

3. Notați un factor fizic și un factor chimic ce conduc la denaturarea proteinelor din albușul de ou. **2 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției care pune în evidență caracterul reducător al glucozei și în urma căreia se formează un precipitat roșu-cărămiziu. **2 puncte**

5. Glucoza din 50 mL soluție de concentrație 2 M se tratează cu reactivul Fehling. Calculați masa de precipitat obținută, exprimată în grame. **3 puncte**

**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

Hidrocarburile sunt o sursă importantă de materii prime pentru industrie.

1. O alchină (A) reacționează cu bromul în soluție de tetraclorură de carbon și formează un compus tetrabromurat (B), a cărui masă molară este de 9 ori mai mare decât masa molară a alchinei (A). Determinați formula moleculară a alchinei (A). **3 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției de obținere a compusului tetrabromurat (B) din alchina (A), determinată la punctul 1. **2 puncte**

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a izopropilbenzenului și 1,4-diizopropilbenzenului din benzen și propenă. **4 puncte**

4. La alchilarea benzenului cu propenă, în vasul de reacție, se obține un amestec organic format din izopropilbenzen și 1,4-diizopropilbenzen în raport molar 1 : 1. Calculați volumul de benzen, exprimat în litri, cu densitatea  $\rho = 0,88 \text{ kg/L}$ , necesar obținerii a 1,2 tone de izopropilbenzen știind că reactanții se transformă integral. **4 puncte**

5. Scrieți ecuația reacției de obținere a polipropenei din monomerul corespunzător. **2 puncte**

**Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare a  $n$ -butanului. **4 puncte**

2. Un volum de 2240 m<sup>3</sup> de  $n$ -butan, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, este supus cracării, rezultând 180 kmoli de amestec gazos format din metan, etan, etenă, propenă și  $n$ -butan nereacționat, în care  $n$ -butanul și metanul se află în raport molar 1 : 3. Calculați conversia utilă a  $n$ -butanului considerând produsul util metanul. **4 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției acidului salicilic cu NaOH(aq) în exces. **2 puncte**

4. Calculați masa de produs organic, exprimată în grame, ce se obține din reacția acidului salicilic cu 0,8 moli de NaOH(aq). **2 puncte**

5. a. Cadaverina este o diamină rezultată în procesul de degradare a organismelor animale. Notați formula de structură a cadaverinei, cunoscând denumirea IUPAC a acesteia: 1,5-pentandiamină. **3 puncte**

b. Scrieți ecuația reacției cadaverinei cu HCl, în exces.

**3 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64; Br- 80.

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