

**Examenul de bacalaureat național 2017**

**Proba E. d)  
Chimie organică**

**Varianta 4**

- 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.**

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Neopentanul formează un singur radical monovalent.
2. În seria omoloagă a alchenelor, toți termenii au aceeași formulă moleculară.
3. Arderea acetilenei este un proces endoterm.
4. Izopropilbenzenul se obține prin alchilarea catalitică a benzenului cu propenă.
5. Partea hidrofobă a unui săpun de sodiu are un număr par de atomi de carbon.

**10 puncte**

**Subiectul B.**

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanii izomeri cu formula moleculară  $C_6H_{14}$  sunt în număr de:

- |       |       |
|-------|-------|
| a. 4; | c. 6; |
| b. 5; | d. 7. |
2. Sunt omologi:
- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a. 1-butena și izobutena;           | c. clorura de vinil și acetatul de vinil; |
| b. <i>n</i> -butanul și izobutanul; | d. metanolul și etanolul.                 |
3. Reacția dintre alcoolul etilic și acidul acetic:
- |   |   |
|---|---|
| a. conduce la formarea acetatului de vinil; | c. conduce la formarea etanoatului de etil; |
| b. este un proces ireversibil;              | d. are loc în prezența nichelului.          |
4. Reacția de halogenare fotochimică a propanului este o reacție de:
- |               |                  |
|---------------|------------------|
| a. adiție;    | c. substituție;  |
| b. eliminare; | d. transpoziție. |
5. Poliacrilonitrilul se utilizează la obținerea:
- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| a. unor medicamente; | c. fibrelor sintetice de tip PNA; |
| b. unor coloranți;   | d. conservanților alimentari.     |

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al procesului chimic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare denumirii compusului organic obținut din proces. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | <b>A</b>                                   | <b>B</b>                 |
|--|--------------------------|
| 1. adiția clorului la etenă                | a. 2-bromo-2-metilbutan  |
| 2. izomerizarea <i>n</i> -butanului        | b. etanal                |
| 3. fermentația acetică a etanolului        | c. 1,2-dicloroetan       |
| 4. adiția acidului bromhidric la izobutenă | d. 2-metilpropan         |
| 5. adiția apei la etină                    | e. 2-bromo-2-metilpropan |
|  | f. acid etanoic          |

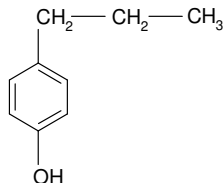
**10 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

Un compus organic (A) are următoarea formulă de structură:



1. a. Notați denumirea grupei funcționale din molecula compusului (A).  
b. Determinați raportul atomic  $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$  din molecula compusului (A). **5 puncte**
2. a. Notați numărul electronilor neparticipanți la legăturile chimice din molecula compusului (A).  
b. Notați numărul legăturilor  $\sigma$  (sigma) carbon-hidrogen din molecula compusului (A). **2 puncte**
3. Scrieți formula de structură a unui izomer al compusului (A), care conține o grupă funcțională hidroxil de tip alcool. **2 puncte**
4. a. Notați formula moleculară a compusului (A).  
b. Determinați raportul masic de combinare C : H : O din compusul (A). **4 puncte**
5. Calculați masa de compus (A) care conține 0,32 g de oxigen, exprimată în grame. **2 puncte**

**Subiectul E.**

Hidrocarburile alifatiche pot fi utilizate drept combustibili, dar sunt și materii prime pentru obținerea unor compuși cu importanță practică.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare a *n*-butanului. **4 puncte**
2. La cracarea *n*-butanului se obține un amestec de reacție ce conține, în procente volumetrice, 20% metan, 25% etan și 10% butan nereacționat. Amestecul gazos final rezultat la cracarea *n*-butanului conține 640 m<sup>3</sup> de metan. Calculați volumul de *n*-butan introdus în proces, exprimat în metri cubi. Toate volumele sunt măsurate în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen și amestec nitrant. **2 puncte**
4. O masă de 1104 kg de toluen s-a supus nitrării pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului. Din amestecul final de reacție s-au separat 2043 kg de 2,4,6-trinitrotoluen.  
Determinați procentul de toluen transformat în 2,4,6-trinitrotoluen. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de obținere a policlorurii de vinil din monomerul corespunzător. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; C- 6; O- 8.

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

Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**SUBIECTUL al III-lea**

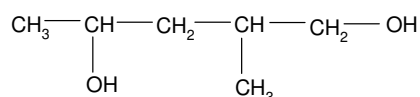
**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

- Etena separată din gazele de cracare, se utilizează pentru obținerea industrială a etanolului.
  - Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă, în prezența acidului sulfuric.
  - Calculați volumul de etenă, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, necesar obținerii a 0,5 L de soluție de etanol, cu densitatea 0,8 g/mL și concentrația procentuală masică 92%.  
**5 puncte**
- Un acid monocarboxilic (A) cu catenă saturată liniară și raportul de masă H : O = 1 : 8, reacționează cu etanolul, formând un ester (B). Determinați formula moleculară a acidului (A).  
**2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de obținere esterului (B) din acidul (A) și etanol.  
**2 puncte**
- Trinitratul de glicerină este utilizat la fabricarea dinamitei.
  - Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină din glicerină și acid azotic, în prezența acidului sulfuric.
  - Calculați masa soluției de acid azotic, de concentrație procentuală masică 63%, exprimată în grame, necesară preparării amestecului sulfonitric utilizat în reacția de nitrare a 3 mol de glicerină.  
**5 puncte**
- Notați o utilizare a grăsimilor.  
**1 punct**

**Subiectul G.**

- Aminoacizii sunt constituenți fundamentali ai materiei vii. Scrieți formula de structură a amfionului valinei.  
**2 puncte**
- La hidroliza totală a unei peptide (P) s-au obținut 15 g de glicină și 8,9 g de  $\alpha$ -alanină.
  - Determinați raportul molar al celor doi aminoacizi în peptida (P).
  - Scrieți o formulă de structură pentru peptida (P).  
**5 puncte**
- În țara noastră zahărul sau zaharoza se extrage din sfecla de zahăr. Scrieți ecuația reacției de condensare a  $\alpha$ -D-glucopiranozei cu  $\beta$ -D-fructofuranoza pentru obținerea zaharozei. Utilizați formule de perspectivă Haworth.  
**2 puncte**
- Pentru argintarea unei suprafețe sunt necesare 4,32 g de argint. Argintul necesar se obține în reacția glucozei cu reactivul Tollens.
  - Scrieți ecuația reacției de obținere a argintului din glucoză și reactivul Tollens. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.
  - Determinați masa soluției de glucoză de concentrație procentuală masică 2% necesară reacției, exprimată în grame.  
**5 puncte**
- Notați numărul de izomeri optici ai alcoolului dihidroxilic cu formula de structură:



**1 punct**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ag- 108.  
Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Chimie organică**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Varianta 4**

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în 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. A; 2. F; 3. F; 4. A; 5. F. (5x2p)

**Subiectul B 10 puncte**  
1. b; 2. d; 3. c; 4. c; 5. c. (5x2p)

**Subiectul C 10 puncte**  
1. c; 2. d; 3. f; 4. e; 5. b. (5x2p)

**SUBIECTUL al II - lea (30 de puncte)**

**Subiectul D 15 puncte**

1. a. notarea denumirii grupei funcționale din molecula compusului (A): grupa funcțională hidroxil (1p)  
b. determinarea raportului atomic  $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} = 1 : 2 : 5 : 1$  (4x1p) **5 p**

2. a. notarea numărului de electroni neparticipanți la legăturile chimice din molecula compusului (A): 4 (1p)  
b. notarea numărului de legături  $\sigma$  (sigma) carbon-hidrogen din molecula compusului (A): 11 (1p) **2 p**

3. scrierea formulei de structură a oricărui izomer al compusului (A) care conține o grupă funcțională hidroxil de tip alcool **2 p**

4. a. notarea formulei moleculare a compusului (A):  $C_9H_{12}O$  (1p)  
b. determinarea raportului masic C : H : O = 27 : 3 : 4 (3x1p) **4 p**

5. raționament corect (1p), calcule (1p),  $m(C_9H_{12}O) = 2,72$  g **2 p**

**Subiectul E 15 puncte**

1. scrierea ecuațiilor reacțiilor de cracare a *n*-butanului (2x2p) **4 p**

2. raționament corect (3p), calcule (1p),  $V(n\text{-butan}) = 1760$  m<sup>3</sup> **4 p**

3. scrierea ecuației reacției de obținere a 2,4,6-trinitrotoluenului din toluen și amestec nitrant: pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p) **2 p**

4. raționament corect (2p), calcule (1p),  $p(\text{toluen transformat}) = 75\%$  **3 p**

5. scrierea ecuației reacției de obținere a policlorurii de vinil din monomerul corespunzător-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p) **2 p**

**SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)**

**Subiectul F 15 puncte**

1. a. scrierea ecuației reacției de obținere a etanolului din etenă, în prezența acidului sulfuric (2p)  
b. raționament corect (2p), calcule (1p),  $V(C_2H_4) = 179,2$  L **5 p**

2. raționament corect (1p), calcule (1p), formula moleculară a acidului (A):  $C_2H_4O_2$  **2 p**

3. scrierea ecuației reacției de obținere a esterului (B) din acidul (A) și etanol-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea faptului că reacția este reversibilă (1p) **2 p**

4. a. scrierea ecuației reacției de obținere a trinitratului de glicerină din glicerină și acid azotic-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p) **5 p**

b. raționament corect (2p), calcule (1p),  $m(\text{sol. acid azotic}) = 900$  g **5 p**

5. notarea oricărei utilizări a grăsimilor **1 p**

**Subiectul G**

**15 puncte**

1. scrierea formulei de structură a amfionului valinei **2 p**
2. **a.** raționament corect (2p), calcule (1p), raport molar glicină :  $\alpha$ -alanină = 2 : 1  
**b.** scrierea oricărei formule de structură a tripeptidei (P) (2p) **5 p**
3. scrierea ecuației reacției de condensare a  $\alpha$ -D-glucopiranozei cu  $\beta$ -D-fructofuranoza pentru obținerea zaharozei, utilizând formule de perspectivă Haworth **2 p**
4. **a.** scrierea ecuației reacției de obținere a argintului din glucoză și reactivul Tollens-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p)  
**b.** raționament corect (2p), calcule (1p),  $m(\text{sol. glucoză}) = 180 \text{ g}$  **5 p**
5. notarea numărului de izomeri optici ai alcoolului dihidroxilic: 4 **1 p**