

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)
Chimie organică

Varianta 3

- 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. În reacția de izomerizare a unui alcan se rup legături covalente carbon-carbon.
2. Compusul organic cu formula moleculară $C_2H_4Cl_2$ are doi izomeri de poziție.
3. În amestecul eterogen format din apă și *n*-heptan, alcanul se găsește în stratul inferior al amestecului.
4. Clorurarea catalitică a toluenului este o reacție de substituție la nucleul aromatic.
5. Valina este solubilă în solvenți nepolari.

10 puncte

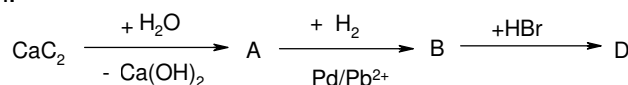
Subiectul B.

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. Conține în moleculă un atom de carbon nular:

- | | |
|----------------------|-------------|
| a. acetatul de etil; | c. glucoza; |
| b. metanolul; | d. glicina. |
2. Hidrogenarea grăsimilor lichide se realizează printr-o reacție de:
- | | |
|-----------------|------------------|
| a. substituție; | c. eliminare; |
| b. adiție; | d. transpoziție. |

3. În schema de transformări:



- | | |
|-----------------------------------|---|
| a. compusul (B) este etanol; | c. compusul (B) prezintă izomerie de poziție; |
| b. compusul (D) este optic activ; | d. compusul (A) este etina. |
4. Substanța organică solidă, în condiții standard, este:
- | | |
|---------------|----------------|
| a. glicerina; | c. glicocolul; |
| b. metanolul; | d. metanolul. |
5. Glicina și α -alanina sunt:
- | | |
|-------------|-----------------------|
| a. omologi; | c. tioaminoacizi; |
| b. izomeri; | d. hidroxiaminoacizi. |

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al denumirii compusului organic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare unei caracteristici a moleculei acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. glicerină	a. conține o singură grupă funcțională carboxil
2. acrilonitril	b. conține 4 legături covalente π
3. acid glutamic	c. conține numai 2 atomi de hidrogen
4. etină	d. conține 3 legături covalente π
5. acid gluconic	e. conține 2 grupe funcționale carboxil
	f. conține 3 grupe hidroxil

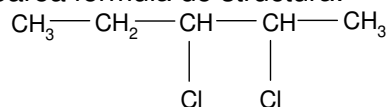
10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

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



- Notați denumirea grupei funcționale din molecula compusului (A).
 - Notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a compusului (A).
 - Precizați numărul legăturilor σ (sigma) dintr-o moleculă de compus (A).
 - Determinați raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}}$ din molecula compusului (A). **5 puncte**
- Notați tipul catenei aciclice a compusului (A), având în vedere:
 - natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon.
 - aranjamentul atomilor de carbon în catenă. **2 puncte**
- Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al compusului organic (A). **2 puncte**
- Notați formula moleculară a compusului (A).
 - Determinați raportul masic de combinare C : H : Cl într-un mol de compus (A). **4 puncte**
- Calculați masa de compus (A) care conține 14,2 g de clor, exprimată în grame. **2 puncte**

Subiectul E.

- Scrieți ecuația reacției de izomerizare a *n*-butanului, în prezența clorurii de aluminiu umede. **2 puncte**
- La izomerizarea a 1740 g de *n*-butan se obține un amestec gazos care conține 24 mol de izobutan. Determinați procentul de *n*-butan transformat în izobutan. **2 puncte**
- Prin tratarea unei alchine (A) cu brom se formează un compus care are 8 atomi în moleculă și raportul masic H : Br = 1 : 160. Determinați formula moleculară a alchinei (A). **3 puncte**
- Un amestec de benzen și naftalină se nitrează cu amestec nitrant. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a mononitroderivaților corespunzători din benzen, respectiv naftalină. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **4 puncte**
- Se nitrează 1002 g amestec ce conține benzen și naftalină în raport molar 1 : 2, pentru obținerea mononitroderivaților. Calculați masa soluției de acid azotic de concentrație procentuală masică 63% din amestecul nitrant utilizat la nitrare, exprimată în grame. **4 puncte**

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Un alcool polihidroxic (A), cu catenă aciclică saturată, are raportul de masă $H : O = 1 : 6$ și numărul atomilor de hidrogen din moleculă cu 5 mai mare decât numărul atomilor de oxigen.

a. Determinați formula moleculară a alcoolului (A).

b. Scrieți formula de structură a acestuia.

5 puncte

2. a. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului salicilic cu anhidrida acetică.

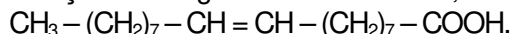
b. Precizați o utilizare a esterului obținut.

3 puncte

3. Calculați masa de ester, exprimată în grame, obținută în reacția a 1380 g de acid salicilic cu anhidridă acetică, știind că reacția decurge cu un randament de 80%.

3 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a acidului oleic, cu formula de structură:



2 puncte

5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale de presiune și de temperatură, exprimat în litri, consumat în reacția de hidrogenare a 2 mol de acid oleic.

2 puncte

Subiectul G.

1. Scrieți ecuația reacției de condensare dintre valină, glicină și α -alanină, în raport molar 1 : 1 : 1, pentru obținerea unei tripeptide mixte.

2 puncte

2. Scrieți formula de structură a glicinei la $pH = 1$.

2 puncte

3. Glucoza se poate identifica cu ajutorul reactivului Fehling.

a. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Fehling. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Notați culoarea reactivului Fehling și a precipitatului care se formează în reacția glucozei cu acesta.

4 puncte

4. Amidonul este polizaharida de rezervă cea mai răspândită în regnul vegetal.

a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului.

b. Calculați masa de amidon de puritate 90%, exprimată în kilograme, care formează prin hidroliză enzimatică totală 25 kmol de glucoză.

5 puncte

5. Scrieți formula de structură a alcoolului monohidroxic secundar cu catenă aciclică saturată, care are un număr minim de atomi de carbon în moleculă, dintre care doi sunt atomi de carbon asimetric.

2 puncte

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

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 3

- 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. A; 3. F; 4. A; 5. F. (5x2p)

Subiectul B 10 puncte

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

Subiectul C 10 puncte

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

SUBIECTUL al II - lea (30 de puncte)

Subiectul D 15 puncte

1. a. notarea denumirii grupei funcționale din molecula compusului (A): grupa funcțională cloro (1p)

b. notarea denumirii științifică (I.U.P.A.C.) a compusului (A): 2,3-dicloropentan (1p)

c. precizarea numărului de legături σ (sigma) dintr-o moleculă de compus (A): $N(\text{legături } \sigma) = 16$ (1p)

d. determinarea raportului atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} = 2 : 3$ (2x1p) **5 p**

2. notarea tipului catenei acidice a compusului (A) având în vedere:

a. natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon: catenă saturată (1p)

b. aranjamentul atomilor de carbon în catenă: catenă liniară (1p) **2 p**

3. scrierea formulei de structură a oricărui izomer de poziție al compusului (A) **2 p**

4. a. notarea formulei moleculare a compusului (A): $C_5H_{10}Cl_2$ (1p)

b. determinarea raportului masic C : H : Cl = 60 : 10 : 71 (3x1p) **4 p**

5. raționament corect (1p), calcule (1p), $m(C_5H_{10}Cl_2) = 28,2$ g **2 p**

Subiectul E 15 puncte

1. scrierea ecuației reacției de izomerizare a *n*-butanului-pentru scrierea corectă a formulelor chimice a reactantului și a produsului de reacție (1p), pentru notarea faptului că reacția este reversibilă (1p) **2 p**

2. raționament corect (1p), calcule (1p), $p = 80\%$ **2 p**

3. raționament corect (2p), calcule (1p), formula moleculară a alchinei C_2H_2 **3 p**

4. scrierea ecuațiilor reacțiilor de obținere a mononitroderivaților corespunzători din benzen, respectiv naftalină, utilizând formule de structură pentru compușii organici (2x2p) **4 p**

5. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{sol. } HNO_3) = 900$ g **4 p**

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

Subiectul F 15 puncte

1. a. raționament corect (2p), calcule (1p), formula moleculară a alcoolului (A): $C_3H_8O_3$

b. scrierea formulei de structură a 1,2,3-propantriolului, alcoolul polihidroxilic (A) (2p) **5 p**

2. a. scrierea ecuației reacției de esterificare a acidului salicilic cu anhidrida acetică (2p)

b. precizarea oricărei utilizări a acidului acetilsalicilic, esterul obținut (1p) **3 p**

3. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{acid acetilsalicilic}) = 1440$ g **3 p**

4. scrierea ecuației reacției de hidrogenare a acidului oleic **2 p**

5. raționament corect (1p), calcule (1p), $V(H_2) = 44,8$ L **2 p**

Subiectul G

15 puncte

1. scrierea ecuației reacției de condensare dintre valină, glicină și α -alanină, în raport molar 1 : 1 : 1, pentru obținerea oricărei tripeptide mixte **2 p**
2. scrierea formulei de structură a glicinei la $pH = 1$ **2 p**
3. **a.** scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Fehling-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. notarea culorii reactivului Fehling: albastră (1p), notarea culorii precipitatului: roșu-cărămiziu (1p) **4 p**
4. **a.** scrierea ecuației reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{amidon}) = 4\ 500\ \text{kg}$ **5 p**
5. scrierea formulei de structură a 3-metil-2-pentanolului, alcoolul monohidroxilic cu catenă aciclică saturată, cu număr minim de atomi de carbon în moleculă dintre care doi sunt atomi de carbon asimetric **2 p**