

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Chimie organică (nivel I/ nivel II)

Model

Filiera teoretică – profil real

Filiera vocațională – profil militar

- 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. *n*-Butanul are punctul de fierbere mai ridicat față de 2-metilpropan.
2. Benzenul are proprietatea de a sublima.
3. 2-cloro-2-metilpentanul este izomer de poziție cu 2-cloro-3-metilpentanul.
4. Existența legăturilor de hidrogen între moleculele alcoolilor explică punctele de fierbere ridicate ale acestora.
5. Proteinele sunt compuși macromoleculari naturali, rezultați prin policondensarea α -aminoacizilor. **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. Prezintă izomerie de catenă:

- | | |
|----------------|---------------|
| a. etina; | c. 1- butina; |
| b. 1- pentina; | d. propina. |
2. Monomerul vinilic prin polimerizarea căruia se obține policlorura de vinil, conține în moleculă:
- | | |
|---|--------------------------------|
| a. 5 legături covalente de tip σ ; | c. 2 electroni neparticipanți; |
| b. 2 legături covalente de tip π ; | d. 1 atom de carbon terțiar. |

3. Conține în moleculă numai atomi de carbon primar:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| a. clorura de benzil; | c. bromura de etil; |
| b. iodura de izopropil; | d. clorura de metilen. |

4. Celuloza este o polizaharidă:

- | | |
|-----------------------|--|
| a. insolubilă în apă; | c. solubilă în tetraclorură de carbon; |
| b. cu gust dulce; | d. lichidă, în condiții standard. |

5. Grupa funcțională trivalentă din molecula serinei este:

- | | |
|------------|------------------------|
| a. – OH; | c. – NH ₂ ; |
| b. – COOH; | d. – SH. |

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al compusului din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare caracterizării acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

	A	B
1.	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	a. compus dihalogenat geminal cu catenă nesaturată
2.	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	b. compus dicarbonilic cu grupele carbonil de tip cetonă
3.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	c. acid monocarboxilic cu catenă saturată
4.	$\text{O} = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$	d. alcool dihidroxilic vicinal cu catenă saturată
5.	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} - \text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	e. aminoacid monoaminomonocarboxilic
		f. compus dicarbonilic cu grupele carbonil de tip aldehydă

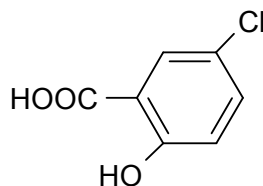
10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Compusul (A) are formula de structură:

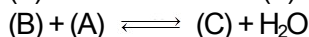
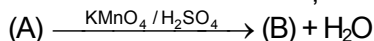


1. Notați denumirea grupelor funcționale din molecula compusului (A). **3 puncte**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **3 puncte**
3. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al compusului (A). **2 puncte**
4. Determinați raportul $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ din molecula compusului (A). **3 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
a. MgO; **3 puncte**
c. NaHCO₃. **4 puncte**

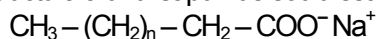
Subiectul E.

Alcoolii, acizii carboxilici, săpunurile și grăsimile sunt compuși organici cu oxigen.

1. Compusul (A), un alcool monohidroxilic cu catenă saturată, are procentul masic de oxigen 34,78% și participă la transformările din schema de reacții:



- a. Determinați formula moleculară a alcoolului monohidroxilic (A). **6 puncte**
 - b. Scrieți ecuațiile reacțiilor ce corespund transformărilor din schemă.
2. Formula de structură a unui săpun de sodiu este:



Determinați numărul atomilor de carbon din formula de structură a săpunului, știind raportul masic C : O = 6 : 1.

2 puncte

3. Prin hidrogenarea totală a 0,2 mol de trigliceridă se formează palmitodistearină. Știind că pentru hidrogenarea trigliceridei se consumă 0,4 mol de hidrogen, scrieți formula de structură a acesteia. **3 puncte**

4. La arderea a 1 g de tristearină se produce o energie de 35 kJ. Calculați masa de grăsime cu 50% tristearină, procente masice, ce ar trebui consumată zilnic de către un adult, știind că în activitățile obișnuite dintr-o zi se consumă aproximativ 11480 kJ. Se consideră că energia necesară provine numai din tristearină. **3 puncte**

5. Notați starea de agregare a trioleinei în condiții standard de temperatură și de presiune. **1 punct**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Aminoacizii și zaharidele sunt compuși organici cu acțiune biologică.

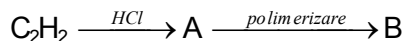
1. Scrieți formulele de structură ale dipeptidelor obținute prin condensarea glicinei cu α -alanina. **4 puncte**
2. Scrieți formula de structură a α -alaninei la pH = 11. **2 puncte**
3. Calculați masa de oxigen dintr-un amestec echimolecular de serină și cisteină, cu masa de 22,6 g. **4 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Fehling, utilizând formule de structură. **2 puncte**
5. a. Determinați cantitatea de glucoză, exprimată în mol, necesară stoechiometric pentru obținerea a 2 mol de precipitat roșu, în reacția cu reactivul Fehling. **3 puncte**
b. Notați o sursă naturală de zaharoză.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cl- 35,5.

Subiectul G1. NIVEL I – OBLIGATORIU PENTRU:

filiera teoretică, profilul real, specializarea: matematică-informatică
filiera vocațională, profilul militar, specializarea: matematică-informatică

1. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor ce corespund acestor transformări.

4 puncte

2. Determinați masa de compus (B), exprimată în grame, obținută stoichiometric din 280 L de acetilenă, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, de puritate 80%.

4 puncte

3. Notați o utilizare practică a compusului (B).

1 punct

4. Nitrarea energetică a toluenului conduce la obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului, utilizat ca exploziv. Scrieți ecuația reacției dintre toluen și acid azotic, în mediu de acid sulfuric, pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului. Utilizați formule de structură.

2 puncte

5. O probă de toluen se supune nitrării cu amestec sulfonitric. Determinați cantitatea de toluen supusă nitrării, exprimată în mol, dacă s-au obținut 90,8 g de 2,4,6-trinitrotoluen, la un randament de 80%.

4 puncte

Subiectul G2. NIVEL II – OBLIGATORIU PENTRU:

filiera teoretică, profilul real, specializarea: științe ale naturii

1. a. Scrieți ecuația reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric, pentru a obține 2-nitrotoluen, utilizând formule de structură.

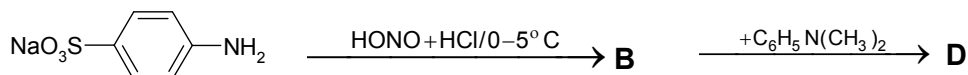
b. Scrieți ecuația reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric, pentru a obține 4-nitrotoluen, utilizând formule de structură.

4 puncte

2. La nitrarea toluenului în vederea obținerii 4-nitrotoluenului se obține un amestec organic de reacție ce conține 2-nitrotoluen și 4-nitrotoluen în raport molar 1 : 3 și toluen nereacționat. Determinați conversia totală a procesului de nitrare a toluenului, dacă conversia utilă a procesului este de 60%.

4 puncte

3. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor ce corespund acestor transformări, utilizând formule de structură.

4 puncte

4. La adăugarea anilinei într-o soluție de acid clorhidric, se obține un amestec omogen. Notați caracterul acido-bazic al anilinei pus în evidență în experimentul descris.

1 punct

5. Justificați caracterul acido-bazic al anilinei evidențiat de experimentul de la *punctul 4*, prin scrierea ecuației reacției ce are loc.

2 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; S- 32; Cl- 35,5.

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

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Chimie organică (nivel I/ nivel II)

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

Filiera teoretică – profil real
Filiera vocațională – profil militar

- 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. A. (5x2p)

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

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

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

Subiectul D **15 puncte**

1. notarea denumirii grupelor funcționale din molecula compusului (A): grupa funcțională carboxil (1p), grupa funcțională hidroxil de tip fenolic (1p), grupa funcțională cloro (1p) **3 p**

2. raționament corect (2p), calcule (1p), %O = 27,8 **3 p**

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

4. determinarea raportului atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} = 1 : 5 : 1$ (3x1p) **3 p**

5. scrierea ecuațiilor reacțiilor compusului (A) cu:

a. MgO: pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p)

b. NaHCO_3 (2p) **4 p**

Subiectul E **15 puncte**

1. a. raționament corect (1p), calcule (1p), formula moleculară a alcoolului monohidroxilic (A): $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

b. scrierea ecuațiilor reacțiilor, conform schemei, pentru obținerea compusului (B): acidul etanoic și a compusului (C): acetatul de etil (2x2p) **6 p**

2. raționament corect (1p), calcule (1p), $N(\text{C}) = 16$ atomi **2 p**

3. raționament corect (1p), calcule (1p), scrierea formulei de structură a palmitodioleinei (1p) **3 p**

4. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{grăsime}) = 656$ g **3 p**

5. notarea stării de agregare a trioleinei, în condiții standard: lichidă **1 p**

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

Subiectul F **15 puncte**

1. scrierea formulelor de structură ale glicil-alaninei și alanil-glicinei (2x2p) **4 p**

2. scrierea formulei de structură a α -alaninei la $\text{pH} = 11$ **2 p**

3 raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{O}) = 8$ g **4 p**

4. scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Fehling **2 p**

5. a. raționament corect (1p), calcule (1p), $n(\text{glucoză}) = 2$ mol

b. notarea oricărei surse naturale de zaharoză (1p) **3 p**

Subiectul G1 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)	15 puncte
1. scrierea ecuațiilor reacțiilor ce corespund transformărilor din schemă (2x2p)	4 p
2. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{policlorură de vinil}) = 625 \text{ g}$	4 p
3. notarea oricărei utilizări practice a policlorurii de vinil	1 p
4. scrierea ecuației reacției dintre toluen și acid azotic, în mediu de acid sulfuric, pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului: pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoichiometrici (1p)	2 p
5. raționament corect (3p), calcule (1p), $n(\text{toluen}) = 0,5 \text{ mol}$	4 p
Subiectul G2 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)	15 puncte
1. a. scrierea ecuației reacției de nitrare a toluenului pentru a obține 2-nitrotoluen (2p)	
b. scrierea ecuației reacției de nitrare a toluenului pentru a obține 4-nitrotoluen (2p)	4 p
2. raționament corect (3p), calcule (1p), $c_r = 80\%$	4 p
3. scrierea ecuațiilor reacțiilor ce corespund transformărilor din schemă, utilizând formule de structură (2x2p)	4 p
4. notarea caracterului acido-bazic al anilinei: caracter bazic	1 p
5. justificarea caracterului bazic al anilinei prin scrierea ecuației reacției dintre aceasta și acidul clorhidric	2 p