

Examenul de bacalaureat național 2019

**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. Acrilonitrilul are în moleculă două legături covalente π (pi) carbon-azot.
2. În condiții standard, etanul este o hidrocarbură gazoasă, inodoră.
3. Alchinele cu cel puțin 4 atomi de carbon în moleculă prezintă izomerie de poziție.
4. Prin hidrogenarea grăsimilor lichide se obțin săpunuri solide.
5. În molecula glicil-valil-alanil-serinei sunt 4 legături peptidice.

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. Un compus organic are aceeași formulă brută ca și acetilena. Compusul are formula de structură:

- | | |
|--|--|
| a. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; | c. $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$; |
| b. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; | d. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$. |

2. Numărul alchenelor izomere care formează prin hidrogenare, în prezența nichelului, 2,3-dimetilbutanul este:

- | | |
|-------|-------|
| a. 2; | c. 4; |
| b. 3; | d. 5. |

3. Numărul perechilor de enantiomeri cu formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ care au un singur atom de carbon asimetric în moleculă este egal cu:

- | | |
|-------|-------|
| a. 2; | c. 4; |
| b. 3; | d. 5. |

4. Din seria de compuși: etan, etanol, acid aminoetanoic și acid etanoic este solid, în condiții standard:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| a. etanol; | c. etanolul; |
| b. acidul aminoetanoic; | d. acidul etanoic. |

5. Pot fi deosebite prin numărul atomilor de carbon secundar din moleculă:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a. glucoza de fructoză; | c. tristearina de trioleină; |
| b. cisteina de α -alanină; | d. 2-bromobutanul de 2-butanol. |

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine a denumirii compusului din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare clasei de compuși. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. naftalină	a. aminoacid diaminomonocarboxilic
2. acid glutamic	b. polizaharidă
3. acid salicilic	c. hidroxiacid
4. amidon	d. aminoacid monoaminocarboxilic
5. lisină	e. săpun
	f. arenă

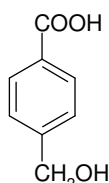
10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

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



- a.** Notați denumirea grupei funcționale trivalente din molecula compusului organic (A).
b. Scrieți raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ din molecula compusului (A). **4 puncte**
- Notați numărul legăturilor covalente σ (sigma) din molecula compusului (A). **1 punct**
- Scrieți formula de structură a unui izomer al compusului (A), care conține o grupă funcțională hidroxil de tip fenol. **2 puncte**
- a.** Notați formula moleculară a compusului (A).
b. Determinați raportul masic de combinare C : H : O din compusul (A). **4 puncte**
- Calculați masa de compus (A), exprimată în grame, care conține aceeași masă de oxigen ca cea din 21 g de serină. **4 puncte**

Subiectul E.

- Reacțiile de cracare a alcanilor sunt întâlnite în procesele de prelucrare petrochimică a diferitelor fracții petroliere. Scrieți ecuațiile reacțiilor de cracare a *n*-butanului. **4 puncte**
- La cracarea unui volum de 330 m³ de *n*-butan, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, rezultă un amestec gazos care conține 30% propenă, 15% etenă și *x*% *n*-butan nereacționat, procente de volum. Calculați volumul amestecului gazos obținut în urma cracării, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în metri cubi. **4 puncte**
- a.** Prezentați un argument care să justifice variația punctelor de fierbere în seria: *n*-pentan, 2-metilbutan, 2,2-dimetilpropan, având în vedere informațiile din tabelul de mai jos.

Denumirea alcanului	Temperatura de fierbere
<i>n</i> -pentan	+36,1 °C
2-metilbutan	+27,8 °C
2,2-dimetilpropan	+9,4 °C

- b.** Notați starea de agregare a 2,2-dimetilpropanului, în condiții standard, având în vedere valoarea temperaturii de fierbere a acesteia din tabelul de la *punctul a*. **2 puncte**
- La tratarea fenolului cu soluție concentrată de acid azotic se obține și 2,4,6-trinitrofenolul. Scrieți ecuația reacției de nitrare a fenolului pentru obținerea 2,4,6-trinitrofenolului. Utilizați formule de structură pentru compuși organici. **2 puncte**
- Prin nitrarea a 47 kg de fenol se obțin 91,6 kg de 2,4,6-trinitrofenol. Determinați randamentul reacției de nitrare a fenolului. **3 puncte**

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

Volum molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Metanolul poate fi utilizat drept combustibil. Scrieți ecuația reacției ce stă la baza utilizării metanolului drept combustibil.

b. Precizați tipul interacțiunilor predominante care se stabilesc între moleculele de metanol, în stare lichidă. **4 puncte**

2. Trinitratul de glicerină se poate utiliza ca medicament sub denumirea de nitroglicerină, în tratarea unor boli ale inimii. Scrieți ecuația reacției de esterificare a glicerinei pentru obținerea trinitratului de glicerină. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **2 puncte**

3. Determinați masa de glicerină, exprimată în miligrame, necesară obținerii a 454 comprimate de nitroglicerină, știind că 1 comprimat conține 0,5 mg de trinitrat de glicerină. **4 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției de obținere a tristearinei din trioleină, în prezența nichelului, utilizând formule de structură pentru compușii organici. **2 puncte**

5. O probă de 265,2 g de trioleină se hidrogenează pentru obținerea tristearinei. Știind că se consumă întreaga cantitate de trioleină, determinați volumul de hidrogen necesar hidrogenării, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în litri. **3 puncte**

Subiectul G.

1. Un α -aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) formează prin condensare o tripeptidă simplă (P), care conține 24 de atomi în moleculă. Determinați formula moleculară a α -aminoacidului (A). **3 puncte**

2. Scrieți formula de structură și notați denumirea științifică (I.U.P.A.C) a lisinei. **3 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de condensare a valinei pentru a obține o dipeptidă simplă. **2 puncte**

4. a. Unui pacient i se administrează, prin perfuzie, 500 mL soluție de glucoză de concentrație procentuală masică 20% și densitate 1,05 g/mL. Determinați masa de glucoză, exprimată în grame, necesară preparării soluției.

b. Scrieți ecuația reacției care demonstrează caracterul reducător al glucozei, în urma căreia se formează un precipitat roșu-cărămiziu. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **5 puncte**

5. a. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula valil-glicinei.

b. Notați compoziția procentuală molară a enantiomerilor într-un amestec racemic. **2 puncte**

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

Volum molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Examenul de bacalaureat național 2019

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

Subiectul B 10 puncte

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

Subiectul C 10 puncte

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

SUBIECTUL al II - lea (30 de puncte)

Subiectul D 15 puncte

1. a. notarea denumirii grupei funcționale trivalente din molecula compusului organic (A): carboxil (1p)

b. scrierea raportului atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} = 1 : 2 : 1$ (3x1p) 4 p

2. notarea numărului de legături covalente σ din molecula compusului (A): $N(\sigma) = 19$ legături 1 p

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

4. a. notarea formulei moleculare a compusului (A): $C_8H_8O_3$ (1p)

b. determinarea raportului masic C : H : O = 12 : 1 : 6 (3x1p) 4 p

5. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(\text{serină}) = 30,4$ g 4 p

Subiectul E 15 puncte

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

2. raționament corect (3p), calcule (1p), $V(\text{amestec gazos}) = 600$ m³ 4 p

3. a. prezentarea unui argument care justifică variația temperaturilor de fierbere ale alcanilor respectivi (1p)

b. notarea stării de agregare a 2,2-dimetilpropanului, în condiții standard: gazoasă (1p) 2 p

4. scrierea ecuației reacției pentru obținerea 2,4,6-trinitrofenolului, utilizând formule de structură pentru compuși organici-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p) 2 p

5. raționament corect (2p), calcule (1p), $\eta = 80\%$ 3 p

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

Subiectul F 15 puncte

1. a. scrierea ecuației reacției care stă la baza utilizării metanolului drept combustibil-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p)

b. precizarea tipului interacțiunilor predominante care se stabilesc între moleculele de metanol, în stare lichidă: legături de hidrogen (2p) 4 p

2. scrierea ecuației reacției de esterificare a glicerinei pentru obținerea trinitratului de glicerină, utilizând formule de structură-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p) 2 p

3. raționament corect (3p), calcule (1p), $m(C_3H_8O_3) = 92$ mg 4 p

4. scrierea ecuației reacției de obținere a tristearinei din trioleină, în prezența nichelului, utilizând formule de structură pentru compuși organici: pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p) 2 p

5. raționament corect (2p), calcule (1p), $V(H_2) = 20,16$ L 3 p

Subiectul G

15 puncte

1. raționament corect (1p), calcule (1p), formula moleculară a α -aminoacidului: $C_2H_5NO_2$ (1p) **3 p**
2. scrierea formulei de structură a lisinei (2p), notarea denumirii (I.U.P.A.C) a lisinei: acid 2,6-diaminohexanoic (1p) **3 p**
3. scrierea ecuației reacției de condensare a valinei pentru obținerea valil-valinei **2 p**
4. a. raționament corect (2p), calcule (1p), $m(\text{glucoză}) = 105 \text{ g}$
b. scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Fehling, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p) **5 p**
5. a. notarea numărului de atomi de carbon asimetric din molecula valil-glicinei: 1 atom de carbon (1p)
b. notarea compoziției procentuale molare a enantiomerilor într-un amestec racemic: 50% enantiomer (+), 50% enantiomer (-) (1p) **2 p**