Ministerul Educației Naționale Centrul Național de Evaluare și Examinare

Examenul de bacalaureat naţional 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)

Subjectul A.

Citiţi următoarele enunţuri. Dacă apreciaţi că enunţul este adevărat scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunţului şi litera A. Dacă apreciaţi că enunţul este fals scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunţului şi litera F.

- 1. Acrilonitrilul are în moleculă două legături covalente π (pi) carbon-azot.
- 2. În conditii 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

Subjectul 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. CH₃-CH₂-CH₃; **c.** CH₂=CH-CECH; **b.** CH₂=CH₂; **d.** CH₃-CH₂-CECH.

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 C₄H₈Cl₂ 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 compuşi: etan, etanol, acid aminoetanoic și acid etanoic este solid, în condiții standard:

a. etanul;b. acidul aminoetanoic;c. etanolul;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

Subjectul C.

Scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine a denumirii compusului din coloana **A**, însoţit 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

acid glutamic
 acid salicilic
 h. polizaharidă
 hidroxiacid

4. amidon **d.** aminoacid monoaminodicarboxilic

lisină
 săpun
 arenă

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

Subjectul D.

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

1. a. Notati denumirea grupei functionale trivalente din molecula compusului organic (A).

b. Scrieți raportul atomic C_{primar} : C_{terțiar} : C_{cuatemar} din molecula compusului (A).

2. Notați numărul legăturilor covalente σ (sigma) din molecula compusului (A).

3. Scrieți formula de structură a unui izomer al compusului (A), care conține o grupă funcțională hidroxil de tip fenol. **2 puncte**

4. a. Notați formula moleculară a compusului (A).

b. Determinați raportul masic de combinare C : H : O din compusul (A).

4 puncte

1 punct

5. Calculaţi masa de compus (A), exprimată în grame, care conţine aceeaşi masă de oxigen ca cea din 21 g de serină.
4 puncte

Subjectul E.

1. Reacțiile de cracare a alcanilor sunt întâlnite în procesele de prelucrare petrochimică a diferitelor fracții petroliere. Scrieti ecuatiile reactiilor de cracare a *n*-butanului. **4 puncte**

2. 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 si de presiune, exprimat în metri cubi.

3. 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**

4. La tratarea fenolului cu soluție concentrată de acid azotic se obține şi 2,4,6-trinitrofenolul. Scrieți ecuația reacției de nitrare a fenolului pentru obținerea 2,4,6-trinitrofenolului. Utilizați formule de structură pentru compuşii organici.
2 puncte

5. Prin nitrarea a 47 kg de fenol se obțin 91,6 kg de 2,4,6-trinitrofenol. Determinați randamentul reacției de nitrare a fenolului.

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

Volum molar (condiții normale): V = 22,4 L·mol⁻¹.

Ministerul Educației Naționale Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Subjectul F.

- **1. a.** Metanolul poate fi utilizat drept combustibil. Scrieţi ecuaţia reacţiei ce stă la baza utilizării metanolului drept combustibil.
 - b. Precizaţi tipul interacţiunilor 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
- 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**

Subjectul G.

- **1.** Un α-aminoacid monoaminomonocarboxilic (A) formează prin condensare o tripeptidă simplă (P), care contine 24 de atomi în moleculă. Determinati formula moleculară a α-aminoacidului (A). **3 puncte**
- 2. Scrieti formula de structură si notati denumirea stiintifică (I.U.P.A.C) a lisinei.
- 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. Scrieţi ecuaţia reacţiei care demonstrează caracterul reducător al glucozei, în urma căreia se formează un precipitat roşu-cărămiziu. Utilizaţi formule de structură pentru compuşii organici.
 5 puncte
- 5. a. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula valil-glicinei.
 - b. Notati compozitia procentuală molară a enantiomerilor într-un amestec racemic. 2 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16. Volum molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.