

Examenul de bacalaureat 2011
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ORGANICĂ (Nivel I/Nivel II)

Varianta 9

Filiera teoretică – profil real
Filiera tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului
Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

Subiectul A.

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:

1. Alcanii sunt hidrocarburi care au molecule (plane/ spațiale)
2. *n*-Pentanul și tetraclorura de carbon formează un amestec (omogen/ eterogen)
3. În reacția de clorurare fotochimică a propanului se scindează legături covalente (C – C/ C – H)
4. 1-Pentina și 3-metil-1-butina au puncte de fierbere (identice/ diferite)
5. În condiții normale de temperatură și de presiune, solubilitatea în apă a 1,2,3-propantriolului este mai decât a etanolului. (mică/ mare)

10 puncte

Subiectul B.

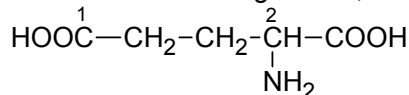
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura cu raportul masic C : H = 9 : 2 are formula moleculară:
a. C₂H₆ b. C₃H₈ c. C₄H₁₀ d. C₆H₁₂
2. La descompunerea termică a butanului se obține un număr de alcani egal cu:
a. 2 b. 3 c. 4 d. 5
3. Formulei moleculare C₄H₈O₂ îi corespunde un număr de acizi carboxilici izomeri egal cu:
a. 2 b. 3 c. 4 d. 5
4. Un amestec de etină și propină în reacție cu apa formează:
a. etanal c. etanal și propanonă
b. 1-propanol și 2-propanol d. propanonă
5. Tristearina reacționează cu NaOH(aq), conducând la glicerină și:
a. ester b. detergent c. săpun d. alcool

10 puncte

Subiectul C.

Proteinele, reprezintă ca și lipidele, componente fundamentale ale celulei vii. Proteinele din cereale conțin compusul (A), cunoscut cu denumirea de acid glutamic, care are formula de structură:



1. Precizați denumirea a două grupe funcționale din compusul (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de oxigen din acest compus. **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice a compusului (A) cu NaOH(aq) în exces. **2 puncte**
5. Calculați masa, exprimată în grame, de produs organic ce se formează în reacția a 1 mol de compus (A) cu NaOH(aq) în exces. **2 puncte**

Mase atomice: H - 1; C - 12; O - 16; N - 14; Na - 23.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Procesul de descompunere termică a alcanilor reprezintă o sursă importantă de hidrocarburi nesaturate.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de cracare a butanului. **4 puncte**
2. Alchena (A) adăunează hidrogen, formând un compus (B) cu un conținut procentual masic de 17,24% H. Determinați formula moleculară a alchenei (A) și scrieți formula de structură a acesteia, știind că ea conține 1 atom de carbon cuaternar în moleculă. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției chimice prin care se obține un alcool din propenă. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere pentru acetilenă. **2 puncte**
5. Calculați volumul (în m³) de aer cu 20% O₂ în procente volumetrice, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, necesar arderii a 6,5 kg de acetilenă. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Metanolul este lichid inflamabil, arde cu flacără albastră și formează produși de reacție care nu poluează atmosfera; el este o alternativă de combustibil în viitor.

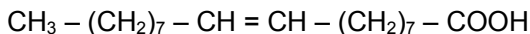
Scrieți ecuația reacției chimice care stă la baza folosirii metanolului drept combustibil. **2 puncte**

2. Calculați căldura (în kcal) degajată la arderea a 6,4 L de metanol cu densitatea $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$, știind că puterea calorică a metanolului este 5400 kcal/kg. **3 puncte**

3. Aspirina este un analgezic eficient, dar și un bun antiinflamator folosit în durerile reumatice. Scrieți ecuația reacției chimice de esterificare a acidului salicilic cu anhidridă acetică. **2 puncte**

4. Un comprimat de aspirină tamponată conține 0,5 g de acid acetilsalicilic, 0,015 g de gluconat de calciu și 0,085 g de excipienți. Calculați masa (în grame) de acid salicilic necesară obținerii a 18 comprimate de aspirină tamponată. **3 puncte**

5. Acidul oleic este un acid gras care se găsește în special în grăsimile lichide, vegetale și are formula de structură:



a. Scrieți ecuația reacției chimice de hidrogenare catalitică pentru acidul oleic. **2 puncte**

b. Calculați volumul (în litri) de hidrogen, măsurat la 3 atm și 150 °C, necesar hidrogenării acidului oleic din 20 kg de ulei, ce conține 84,6% acid oleic (în procente masice). **3 puncte**

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

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Datorită calităților energetice și plastice, proteinele joacă un rol deosebit în viața celulelor, fapt ce impune includerea lor în alimentație.

- Unul dintre aminoacizii prezenți în proteine este valina.
 - Scrieți formula de structură pentru valină și notați denumirea rațională (I.U.P.A.C.) a acesteia. **3 puncte**
 - Calculați masa (în grame) de carbon conținută în 2 moli de valină. **2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției valinei cu NaOH(aq). **2 puncte**
- Determinați volumul (în mL) al soluției de NaOH de concentrație 4 M, ce reacționează cu 156 g soluție de valină având concentrația procentuală masică 30%. **3 puncte**
- În țările cu climă caldă, zaharoza se obține industrial din trestia de zahăr prin presare. Determinați masa (în kg) de zaharoză ce poate fi obținută din 2 tone de trestie de zahăr, cu un conținut procentual masic de 12% zaharoză, știind că randamentul de separare al acesteia este de 80%. **3 puncte**
- Prin hidroliza enzimatică a zaharozei se obține un amestec echimolar de glucoză și fructoză, cunoscut sub numele de miere artificială. Scrieți formula de structură plană a fructozei. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Prin mononitrarea unei hidrocarburi aromatice polinucleare (A) se obține un mononitroderivat (B) cu masa molară $M = 173 \text{ g/mol}$, care conține 69,36% C, 4,04% H, 8,09% N și 18,50% O.

- Determinați formula moleculară a mononitroderivatului (B). **2 puncte**
 - Scrieți formula de structură și notați denumirea hidrocarbunii (A). **2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de obținere a mononitroderivatului (B) din hidrocarbura (A). **2 puncte**
- Prin nitrarea a 61,44 kg de hidrocarbura (A) se obțin 77,85 kg de mononitroderivat (B).
 - Determinați puritatea hidrocarbunii (A). **3 puncte**
 - Calculați masa (în kg) de amestec nitrant, cu un conținut procentual masic de 35% HNO_3 necesară obținerii mononitroderivatului (B). **3 puncte**
- Stabiliți raportul dintre masa atomilor de carbon și masa atomilor de hidrogen din molecula benzenului. **2 puncte**
- Notați o proprietate fizică a benzenului. **1 punct**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Fenomenul izomeriei este adesea întâlnit în chimia organică și explică marea diversitate a structurii și proprietăților substanțelor organice.

- Notați denumirea rațională (I.U.P.A.C.) pentru alchena (A) cu 5 atomi de carbon în moleculă, care prezintă izomerie geometrică. **1 punct**
 - Scrieți formulele de structură ale izomerilor geometrici ai alchenei (A). **2 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a benzenului cu propenă pentru obținerea izopropilbenzenului și 1,4-diizopropilbenzenului. **4 puncte**
- În procesul de alchilare a benzenului cu propenă se obține un amestec de reacție care conține benzen nereacționat, izopropilbenzen și 1,4-diizopropilbenzen în raport molar 1 : 6 : 3. Calculați conversia utilă a procesului, considerând produsul util izopropilbenzenul. **3 puncte**
- Scrieți ecuația reacției fenolului cu NaOH(aq). **2 puncte**
- Calculați masa (în grame) a soluției de NaOH de concentrație procentuală masică 10% ce reacționează cu 293,75 g de fenol cu 20% impurități (procente masice). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N- 14; O-16; Na- 23.