

**Examenul de bacalaureat național 2013**

**Proba E. d)**

**Chimie organică (nivel I/ nivel II)**

*Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii*

*Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică*

**Varianta 2**

- **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.**

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

1. Două alchene omoloage au formula ... .. identică. (brută/ moleculară)
2. Reacțiile comune alcanilor și alchinelor sunt cele de ... .. (adiție/ ardere)
3. Acidul clorhidric se adăunează conform regulii lui Markovnikov la ... .. (2,3-dimetil-1-butenă/ 2,3-dimetil-2-butenă)
4. Proprietatea săpunurilor de a spăla este determinată de existența, în aceeași moleculă, a unei grupe ... .. hidrophile și a unui radical hidrocarbonat hidrofob. (polare/ nepolare)
5. Caracterul ... .. al glucozei este pus în evidență în reacția cu reactivul Fehling. (reducător/ oxidant)

**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. Numărul radicalilor monovalenți proveniți de la hidrocarburile cu formula moleculară  $C_4H_{10}$  este egal cu:  
a. 2; c. 5;  
b. 4; d. 6.
2. Mononitrarea benzenului decurge:  
a. cu scindarea legăturilor C-C; c. cu obținerea unui singur produs de substituție;  
b. cu scindarea legăturilor C=C; d. cu obținerea unui singur produs de adiție.
3. Formulei moleculare  $C_4H_{10}O$  îi corespunde un număr de alcooli primari egal cu:  
a. 2; c. 4;  
b. 3; d. 5.
4. Substanța care **nu** reacționează cu acidul acetic este:  
a. hidrogenocarbonatul de sodiu; c. hidroxidul de calciu;  
b. oxidul de cupru; d. azotatul de argint.
5. Proteinele sunt compuși macromoleculari:  
a. naturali de polimerizare; c. sintetici de polimerizare;  
b. naturali de policondensare; d. sintetici de policondensare.

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor reactanților din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare denumirii produsului organic rezultat din reacție. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | <b>A</b>   | <b>B</b>           |
|--|--------------------|
| 1. $HC \equiv CH + 2HCl \xrightarrow{HgCl_2 / t^\circ C}$  | a. propanal        |
| 2. $HC \equiv C-CH_3 + HOH \xrightarrow{HgSO_4 / H_2SO_4}$   | b. acid etanoic    |
| 3. $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{micoderma aceti}}$   | c. 1,1-dicloroetan |
| 4. $CH_2=CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{CCl_4}$  | d. mononitrobenzen |
| 5.  + $HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$ | e. 1,2-dicloroetan |
|  | f. propanonă       |

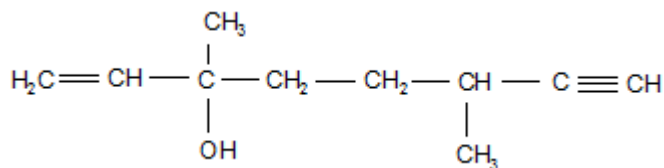
**10 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

Compusul (A) este folosit în parfumerie și are formula de structură plană:

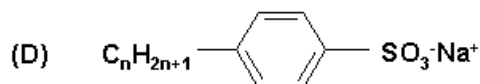


1. Notați tipul catenei din compusul (A), având în vedere natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon. **1 punct**
2. Scrieți formula de structură a unui izomer de catenă al compusului (A). **2 puncte**
3. Determinați raportul atomic  $C_{\text{terțiar}} : C_{\text{secundar}}$  din molecula compusului (A). **2 puncte**
4. Calculați masa de hidrogen, exprimată în grame, din 7,6 g de compus (A). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:  
a.  $\text{H}_2$  (Ni); b.  $\text{H}_2$  (Pd/  $\text{Pb}^{2+}$ ); c.  $\text{H}_2\text{O}$ / ( $\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ). **6 puncte**

**Subiectul E.**

Derivații funcționali ai hidrocarburilor sunt folosiți în medicină, în agricultură, în industria alimentară sau în industria farmaceutică.

1. Detergenții anionici se folosesc pentru spălarea vaselor. Un detergent anionic (D) are formula de structură:



- Determinați numărul atomilor de carbon din radicalul hidrocarbonat al detergentului (D), știind că acesta conține 60% C, în procente masice. **4 puncte**
2. Metanolul este utilizat adesea drept combustibil. Scrieți ecuația reacției care stă la baza utilizării metanolului drept combustibil. **2 puncte**
3. Calculați volumul de metanol, exprimat în mL, utilizat în reacția de ardere, știind că s-au degajat 8,96 L de dioxid de carbon, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. Densitatea metanolului este  $\rho = 0,8$  g/mL. **4 puncte**
4. Un acid monocarboxilic saturat (A), cu catenă ramificată, se esterifică cu metanol, în mediu acid. În urma reacției se obține un ester (B) ce conține 5 atomi de carbon. Determinați formula moleculară a acidului (A) și scrieți formula de structură a acestuia. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de esterificare prin care se obține esterul (B) din acidul (A) și metanol. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32.

Volum molar:  $V = 22,4$  L/ mol.

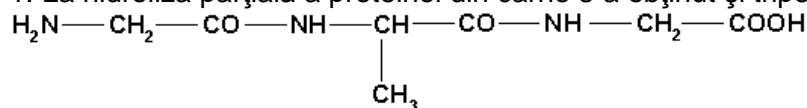
**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

Proteinele și zaharidele sunt două categorii de substanțe cu proprietăți nutritive necesare unei alimentații echilibrate.

1. La hidroliza parțială a proteinei din carne s-a obținut și tripeptida (P) cu formula de structură:



- Scrieți ecuația reacției de hidroliză totală a tripeptidei (P). **2 puncte**
  - Notați formulele de structură, la  $\text{pH} = 2$ , ale aminoacizilor care rezultă la hidroliza tripeptidei (P). **4 puncte**
- Indicați un factor chimic ce conduce la denaturarea proteinelor. **1 punct**
  - Celuloza este polizaharida ce conferă plantelor rezistență mecanică și elasticitate.
    - Precizați o proprietate fizică a celulozei. **1 punct**
    - Prin hidroliza enzimatică a celulozei se obține glucoza. Scrieți formula de structură plană a glucozei. **2 puncte**
  - Scrieți ecuația reacției care pune în evidență caracterul reducător al glucozei și în urma căreia se formează oglinda de argint. **2 puncte**
  - Prin reacția glucozei din 100 mL de soluție cu reactivul de la *punctul 4* se depun 8,64 g de argint. Determinați concentrația molară a soluției de glucoză. **3 puncte**

**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

Hidrocarburile sunt materii prime importante pentru industria chimică.

- O alchenă (A) formează prin hidrogenare catalitică un alcan (B) cu formula moleculară  $\text{C}_n\text{H}_{n^2-2n-3}$ . Determinați formula moleculară a alcanului (B) și scrieți formula de structură a acestuia, știind că el conține în moleculă 3 atomi de carbon primar. **3 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de hidrogenare catalitică a alchenei (A), care conține 3 atomi de carbon primar în moleculă, pentru a obține alcanul (B). **2 puncte**
- Un amestec de benzen și naftalină se nitrează. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a mononitroderivaților corespunzători din benzen, respectiv naftalină. **4 puncte**
- Se supun mononitrării 880 kg de amestec ce conține benzen și naftalină în raport molar 4 : 1. Calculați masa soluției de  $\text{HNO}_3$  de concentrație 63%, exprimată în kilograme, necesară preparării amestecului nitrant utilizat în reacția de nitrare. **4 puncte**
- Scrieți ecuația reacției care stă la baza utilizării acetilenei în industrie pentru tăierea metalelor. **2 puncte**

**Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

- Prin adiția acidului iodhidric în exces la o alchină (A), masa acesteia crește cu 312,2%. Determinați formula moleculară a alchenei (A). **3 puncte**
- Scrieți formula de structură a izomerului alchenei (A) care prezintă activitate optică. **1 punct**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a 2-clorotoluenului, 4-clorotoluenului, respectiv 2,4-diclorotoluenului din toluen și clor. **6 puncte**
- O masă de 2760 kg de toluen se supune clorurării și se obține un amestec organic de reacție ce conține 2-clorotoluen, 4-clorotoluen, 2,4-diclorotoluen și toluen nereacționat. În amestecul organic de reacție, raportul molar 2-clorotoluen : 4-clorotoluen este 2 : 9. Cunoscând conversia utilă  $c_u = 60\%$  și conversia totală  $c_t = 80\%$ , calculați volumul de clor, exprimat în  $\text{m}^3$ , măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, necesar procesului, știind că produsul util este 4-clorotoluenul. **4 puncte**
- Scrieți formula de structură a dimetilaminei. **1 punct**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Ag- 108; I- 127.

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

Probă scrisă la chimie organică (nivel I/ nivel II)

Varianta 2

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică