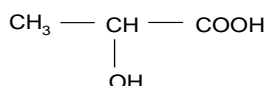


**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a concursurilor naționale școlare -  
2019**  
**Probă scrisă**  
**Concursul de Chimie "Petru Poni", 6 aprilie 2019**  
**Clasa a XI-a**

- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- La sfârșitul subiectelor se găsește tabelul periodic. Veți utiliza mase atomice rotunjite.

**SUBIECTUL I****(35 de puncte)**

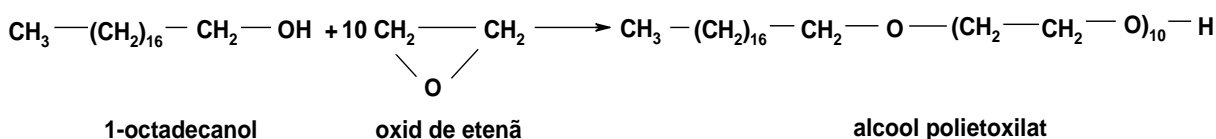
**A.** Acidul lactic este un hidroxiacid și are formula de structură:



1. Notați denumirea IUPAC a acidului lactic.
2. Precizați denumirea și tipul grupei funcționale monovalente din molecula acidului lactic.
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului lactic cu Na, în exces, și cu NaOH dintr-o soluție apoasă.
4. Scrieți formulele de structură ale enantiomerilor acidului lactic.
5. Se amestecă un volum  $V_1$  dintr-o soluție de acid lactic (+) de concentrație 0,2 M, cu un volum  $V_2$  dintr-o soluție de acid lactic (-) de concentrație 0,05 M. Determinați raportul  $V_1 : V_2$  în care trebuie amestecate cele două soluții de enantiomeri pentru a se obține un amestec racemic.

**13 puncte**

**B.** Alcoolii grași polietoxilați se obțin prin acțiunea oxidului de etenă asupra alcoolilor grași, conform ecuației reacției:



1. Scrieți formula de structură a unui alcool terțiar, optic activ, izomer cu 1-octadecanolul.
2. Calculați masa de oxid de etenă, exprimată în grame, care conține 80 g de oxigen.
3. Notați numărul legăturilor covalente  $\sigma$  (sigma) dintr-o moleculă de oxid de etenă.
4. Determinați raportul masic C : H : O din alcoolul polietoxilat.
5. Notați raportul atomic  $C_{\text{secundar}} : C_{\text{primar}}$  din alcoolul polietoxilat.

**11 puncte**

**C.** Policlorura de vinil este un polimer cu multiple utilizări.

1. Scrieți ecuațiile corespunzătoare transformărilor:

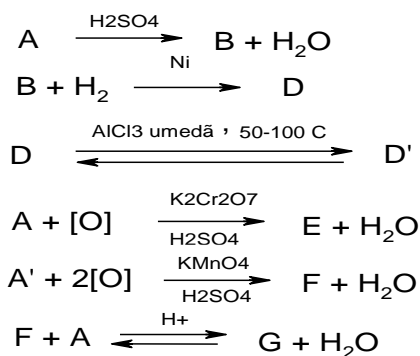


2. Determinați raportul dintre numărul electronilor implicați în legături covalente  $\pi$  (pi) și numărul electronilor neparticipanți la legături din molecula clorurii de vinil.
3. Notați o utilizare a policlorurii de vinil.
4. Calculați masa de policlorură de vinil, exprimată în kilograme, care se poate obține din 2 kmol de acetilenă, știind că transformarea (1) decurge cu un randament de 90%, iar transformarea (2) cu un randament de 80%.

**11 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea****(35 de puncte)**

A. Se consideră schema de reacții:



Compusul A este un alcool monohidroxilic cu catenă aciclică saturată care are raportul masic C : O = 3 : 1.

1. Determinați formula moleculară a compusului A.
2. Notați formula de structură a compusului A, știind că este un alcool secundar.
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, știind că compușii A și A' sunt izomeri de poziție, iar B este compusul care se formează majoritar.
4. Notați denumirile substanțelor notate cu literele: A, A', B, D, D', E, F, G. **25 puncte**

B. O probă de fenol se nitrează cu acid azotic pentru obținerea acidului picric.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului picric din fenol și acid azotic, utilizând formule de structură pentru compușii organici.
2. Calculați masa de fenol, de puritate 80%, exprimată în kilograme, necesară obținerii a 45,8 kg de acid picric, dacă randamentul reacției de nitrare este de 94%.
3. Notați o utilizare practică a acidului picric.
4. Precizați tipul interacțiunilor intermoleculare de natură fizică, care se stabilesc preponderent între moleculele fenolilor. **10 puncte**

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

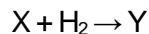
A. În urma hidrolizei bazice a 1 mol dintr-o trigliceridă (T), se obțin 2 mol de oleat de sodiu și 1 mol din sarea de sodiu a unui acid gras saturat (A).

1. Determinați numărul atomilor de carbon din molecula acidului gras saturat (A), știind că masa molară a acestuia este 256 g/mol.
2. Scrieți formula de structură a trigliceridei (T), știind că este optic inactivă.
3. Notați denumirea unui solvent pentru triglicerida (T).
4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare totală a trigliceridei (T), indicând condițiile de reacție.
5. Calculați volumul de hidrogen necesar hidrogenării totale a 0,5 mol de trigliceridă (T), exprimat în litri și măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **11 puncte**

B. Se clorurează catalitic un volum de 1950 mL benzen, cu densitatea 0,8 g/cm<sup>3</sup> și se obține un amestec organic de reacție ce conține: clorobenzen, 1,4-diclorobenzen în raport molar 2 : 1 și 156 g de benzen nereacționat.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a clorobenzenului, respectiv a 1,4-diclorobenzenului, din benzen, indicând condițiile de reacție. Pentru scrierea compușilor organici utilizați formule de structură.
2. Calculați masa de clorobenzen, exprimată în grame, care se obține din 1950 mL de benzen.
3. Determinați volumul de clor necesar procesului de clorurare, exprimat în litri și măsurat la temperatura de 27°C și presiunea de 1 atm. **15 puncte**

C. Despre compușii organici (X) și (Y) din reacția de hidrogenare:



se știe că: (X) este o alchenă optic activă cu formula moleculară  $C_6H_{12}$  și (Y) este un alcan optic inactiv, cu formula moleculară  $C_6H_{14}$ .

Notați formulele de structură ale compușilor (X) și (Y).

**4 puncte**

Volumul molar:  $V_m^0 = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Constanta universală a gazelor:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

*Subiecte selectate și prelucrate de Iuliana Shajaani, profesor la Colegiul Național "Matei Basarab", București*

