



OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană

21 februarie 2015

BAREM DE EVALUARE – CLASA A XI-A

Subiectul I 20 puncte

A. 12 puncte

a. 4 denumiri conform IUPAC \times 1p 4 p.

b. Compusul II prezintă doi diastereoizomeri: Z (cis), E (trans), 2 structuri \times 1p 2 p.

Compusul III prezintă 2 atomi de carbon asimetrici:

2 perechi de enantiomeri (eritro \pm , treo \pm), 4 structuri \times 0,5p 2 p.

c. Explicație 4 p.

Asemănarea – caracterul bazic demonstrat prin scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice.

Deosebirea – Amfetamina (Benzedrina), după acilare, pierde caracterul bazic și este insolubilă în soluția de HCl 5%. Tetracaina, după acilare, având în structura sa grefată și o grupare amino terțiară, care nu se acilează, rămâne solubilă în soluția de HCl 5%.

B. 8 puncte

1. 5 p.

a. mezo-3, 4-dibromhexan (mezoformă);

b. cis-2, 3-butandiol (mezoformă);

c. (\pm)-2, 3-dimetilhexan (amestec racemic);

d. cis-2-butenă;

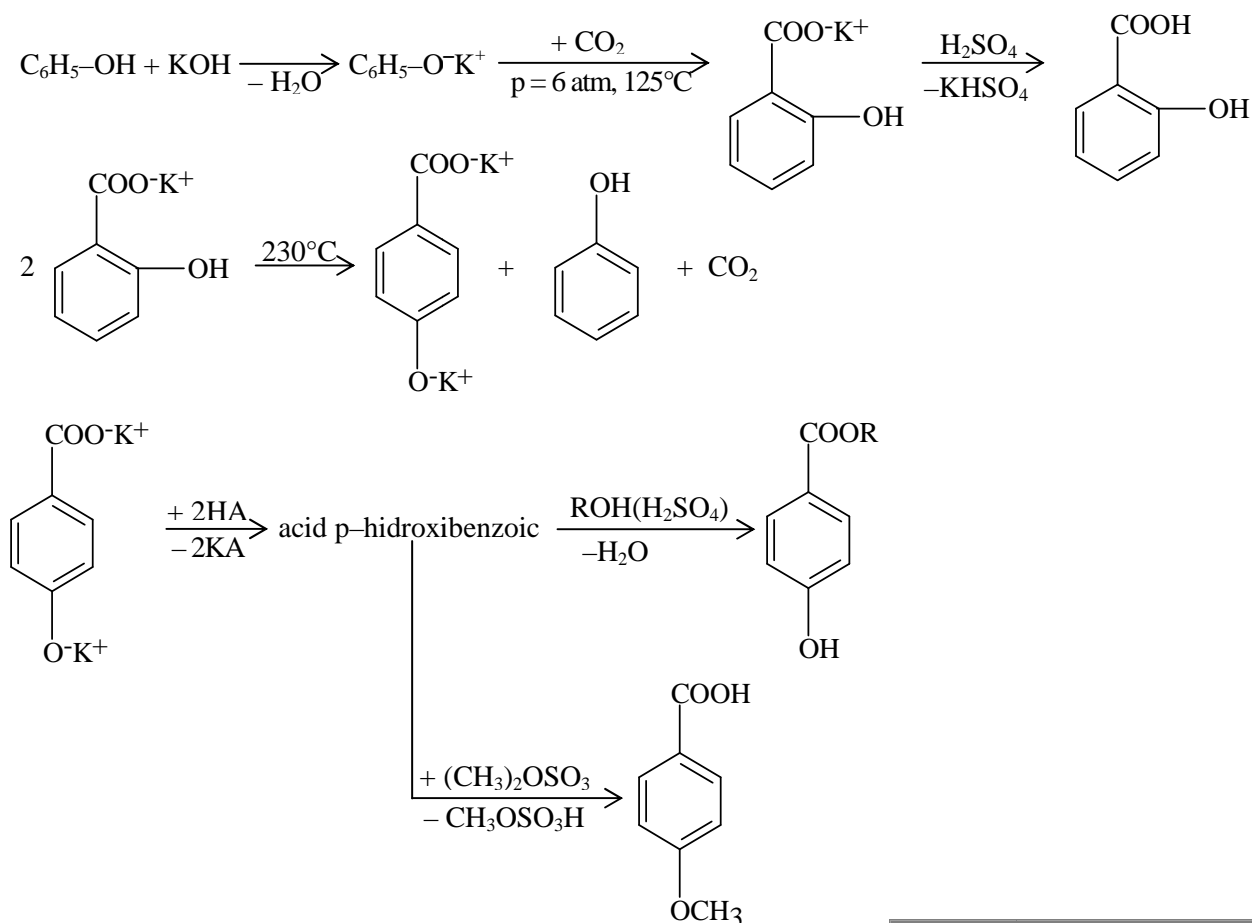
e. (\pm)trans-1, 2-ciclopentandiol (amestec racemic).

2. Modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice, degradări Hofmann (metilare urmată de încălzire cu Ag(OH)) obținându-se ca produși finali de reacție: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ și $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 3 p.

Subiectul II 25 puncte

A. 15 puncte

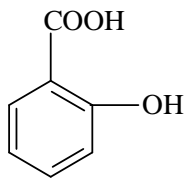
1. a. 7 p.





- b. (E) acid p-metoxibenzoic 1 p.
parahidroxibenzoat de metil 0,5 p.
parahidroxibenzoat de n-heptil 0,5 p.

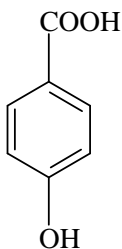
c.



punct de topire = 159°C

$$K_a = 10,5 \cdot 10^{-4}$$

1 p.



punct de topire = 213°C

$$K_a = 2,6 \cdot 10^{-4}$$

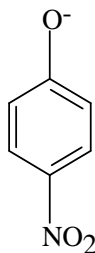
1 p.

Justificare

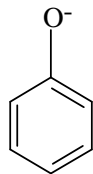
1 p.

- d. Parabenii au potențial efect cancerigen datorită nucleului benzenic 1 p.

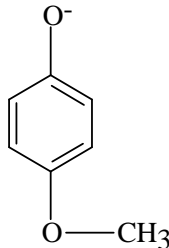
2. a. 1 p.



<



<



- b. $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HCO}_3^- > \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}^-$ 1 p.

B. 10 puncte

- a. $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 1 p.

- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1 p.

$$v_{\text{amest. gaze}} = 0,03 \text{ moli}; m_{\text{gaze}} = 0,9838 \text{ g}; v_{\text{HCOOH}} : v_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 4:3$$

- b. $5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10 \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$ 2 p.

$$v_{\text{KMnO}_4} = 0,0004 \text{ moli}; m_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 0,126 \text{ g}; p = 96,923 \%$$

4 p.

Subiectul III 25 puncte

A. 10 puncte

1. a. 3 ecuații chimice \times 1p 3 p.

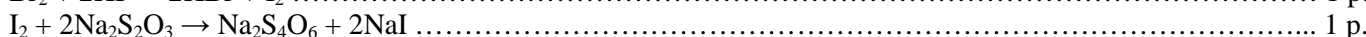
Compoziția în procente molare a amestecului final:

15,79% (monoetanolamina); 63,16% (dietanolamina); 21,05% (trietanolamina) 2 p.

- b. $\eta = 95\%$; $c = 60\%$ 1 p.

2. 4 ecuații chimice \times 1p 4 p.

B. 8 puncte



$$v_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 13 \cdot 10^{-4} \text{ moli} \quad 1 \text{ p.}$$

$$v_{\text{I}_2} = v_{\text{Br}_2(\text{exces})} = 6,5 \cdot 10^{-4} \text{ moli} \quad 1 \text{ p.}$$

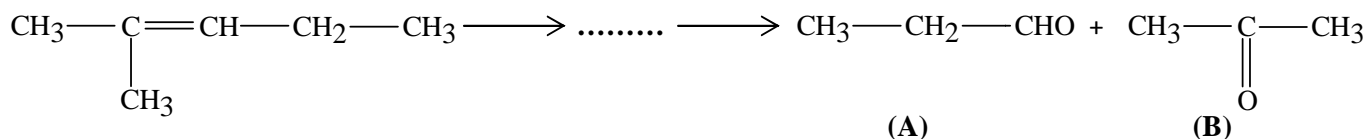
$$v_{\text{Br}_2} \text{ în reacția cu fenolul} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ moli} \quad 1 \text{ p.}$$

$$p = 94\% \quad 2 \text{ p.}$$



C. 7 puncte

a. Modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice și condițiile acestora. Se poate porni de la 2-metil-2-pentenă prin ozonizare urmată de hidroliză: 3 p.



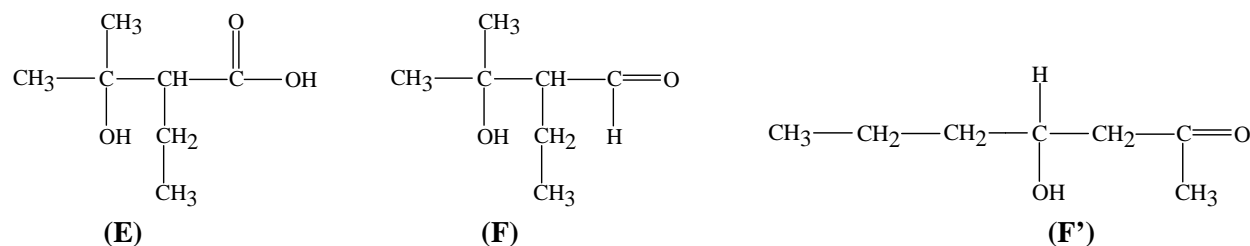
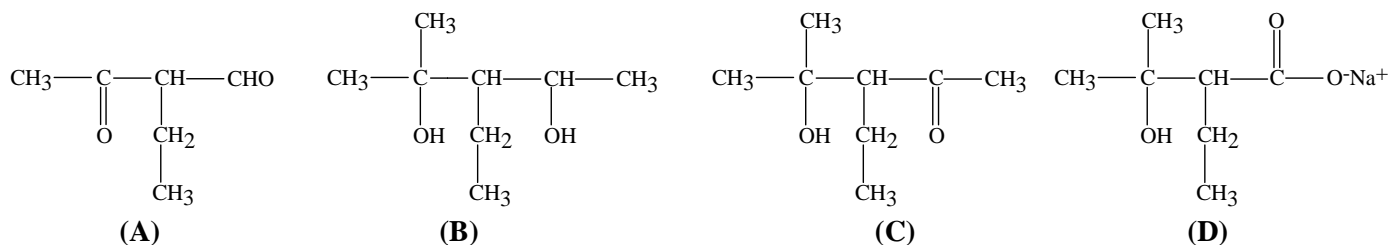
b. A → ... → B 2 p.

B → ... → A 2 p.

Subiectul IV 30 puncte

A. 15 puncte

a. 8 ecuații chimice × 1p 8 p.



b. 4 denumiri conform IUPAC × 1p 4 p.

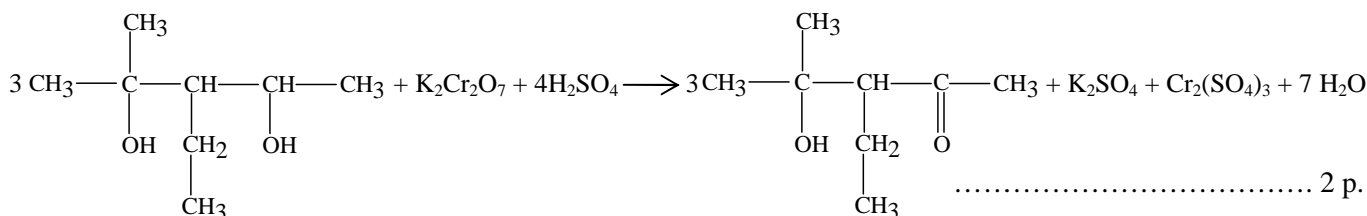
(A): 2-etil-3-oxo-butanal;

(B): 3-etil-2 metil-2, 4-pentandiol;

(C): 3-etil-4 metil-4-hidroxi-2-pentanonă;

(E): acid 2-etil-3-metil-3-hidroxibutanoic.

c.



$v_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,003$ moli; $v_{\text{B}} = 0,009$ mol; $m_{\text{B}} = 1,314$ g 1 p.

B. 5 puncte

$$C_{\text{total}} = \frac{\left(1 - \frac{1}{3}\right) + 0,178}{1} \cdot 100$$

$C_{\text{total}} = 84,47\%$ 5 p.



C. 10 puncte

- a. Formula moleculară: $C_3H_8O_3$; Formula structurală:
$$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$$
 4 p.
- b. Modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice și condițiile acestora de obținere a polialcoolului de la propenă 4 p.
- c. $V_{C_3H_6}(1 \text{ atm., } 27^\circ C) = 307,69 \text{ m}^3$ 2 p.

NOTĂ: Orice altă variantă corectă de rezolvare se va lua în considerare.

Barem elaborat de Ignat Iuliana, profesor la Liceul Pedagogic „D.P. Perpessicius” Brăila.