

**OLIMPIADA DE CHIMIE**  
**etapa județeană/municipiului București**  
**23 martie 2024**  
**Clasa a X-a**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

Orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor va fi punctată corespunzător.

**SUBIECTUL I**

**35 de puncte**

**A. ....10 de puncte**

Structură compus chimic	Denumire I.U.P.A.C. compus chimic	
	2,6,10,14-tetrametilpentadecan	2p
	7-metil-3-metilen-1,6-octadienă	2p
	3,7,11-trimetil-1,3,6,10-dodecatetraenă	3p
	4-(2-propenil)-1-metilciclohexenă	3p

**B. ....10 de puncte**

a. formula chimică:  $C_{40}H_{56}$ ,  $M = 536$  g/mol

% C = 89,553% ; % H = 10,447%

2p

b.  $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} = 10:6:14:10 = 5:3:7:5$

4p

c. oxidarea blândă  $11[O] \Rightarrow n_1 = 22/3$  mol  $KMnO_4$

oxidarea energetică  $40[O] \Rightarrow n_2 = 80/5$  mol  $KMnO_4$

$n_1 / n_2 = 11/24$

4p

**C. ....15 de puncte**

a.  $d_{\text{aer}} = M_{\text{amestec gazos}} / M_{\text{aer}} \Rightarrow M_{\text{amestec gazos}} = 28,9 \cdot 1,822 = 52,6558$  g/mol

$p_A : p_X = 2:1 \Rightarrow n_A : n_X = 2:1 \Rightarrow 52,6558 = \frac{2}{3} \cdot (14n + 2) + \frac{1}{3} \cdot [14(n - 1)] \Rightarrow n=4$

A:  $C_4H_{10}$  și X:  $C_3H_6$

6p

b)



2p

c)

$n-C_4H_{10} \rightleftharpoons i-C_4H_{10}$

I	1	-
C	a	-
E	1-a	a

$$K_c = \frac{C_{i-C_4H_{10}}}{C_{n-C_4H_{10}}} \Rightarrow K_c = \frac{a}{1-a} \Rightarrow a=0,8$$

5p

procentaj molar 20% n-butan și 80% izobutan

2p

**SUBIECTUL al II-lea**

**20 de puncte**

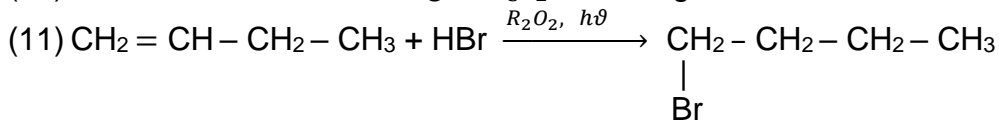
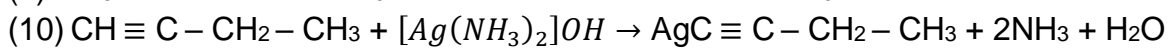
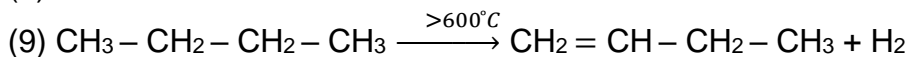
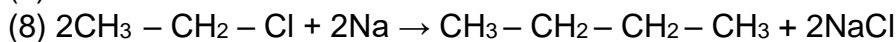
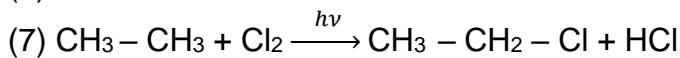
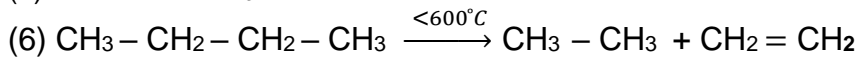
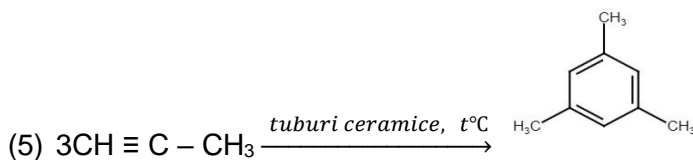
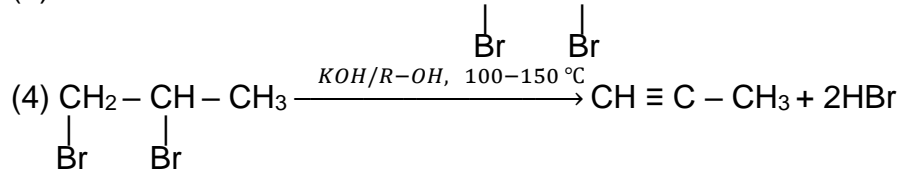
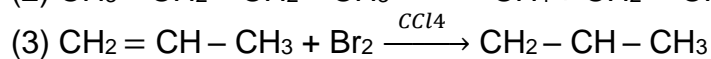
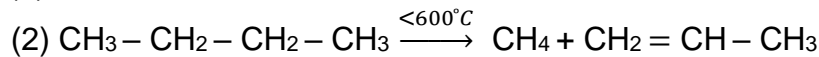
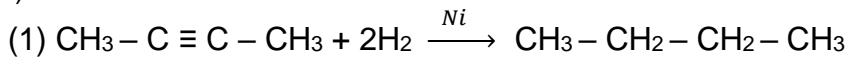
- a)  $d_{\text{aer}(\min)} = 1$  și  $d_{\text{aer}(\max)} = 2 \Rightarrow M_{(\min)} = 28,9 \text{ g/mol}$  și  $M_{(\max)} = 57,8 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{D,H,L,E} \{29-57\}$   
**D, H, L** - gaze  
**A, D și L** – hidrocarburi nesaturate  
**A, L** – izomeri  
 raportul molar al produșilor de ardere

4p

$\Rightarrow$  **A** – 2-butină, **D** – propenă, **H** – etan, **K** – 1-butenă, **L** – 1-butină

5p

b)



11p

**SUBIECTUL al III-lea**

**25 de puncte**

**A.** ..... **17 de puncte**

a)  $n = \frac{pV}{RT} = 4 \text{ mol H}_2$  1p

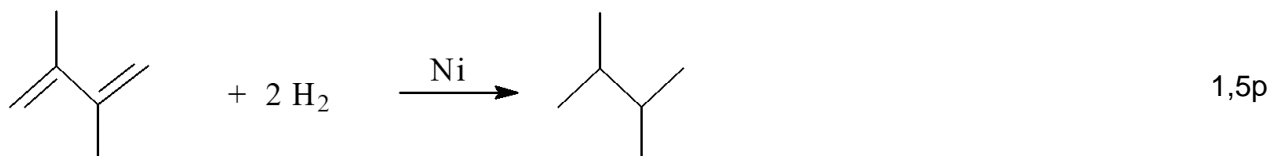
1 mol hidrocarbură **X** adăunează 2 mol de  $\text{H}_2 \rightarrow$  prezintă două legături  $\pi$  1p

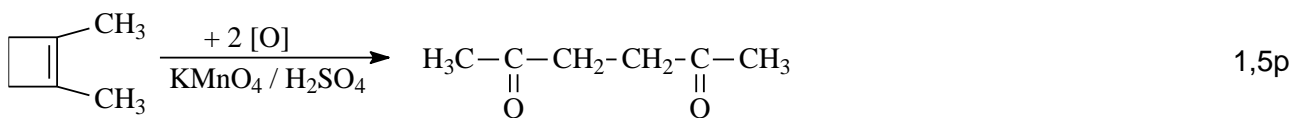
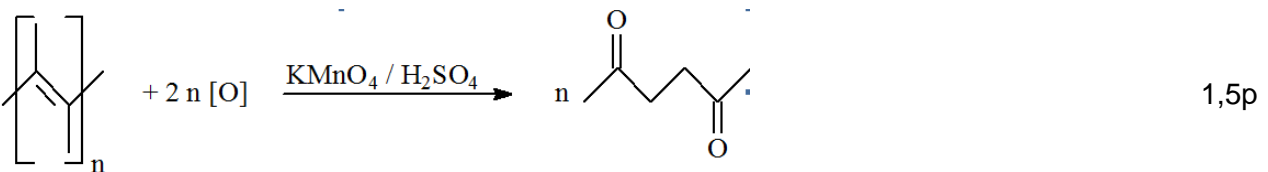
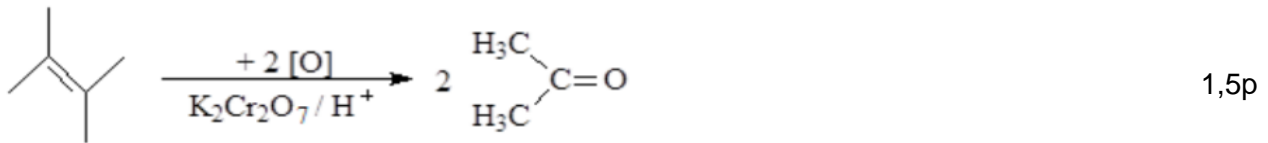
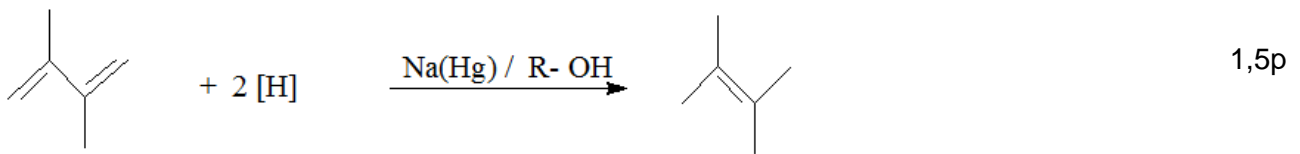
**X** – hidrocarbură aciclică, are formula  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ , 0,5p



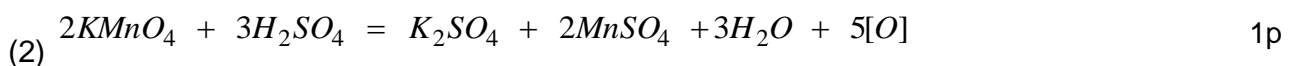
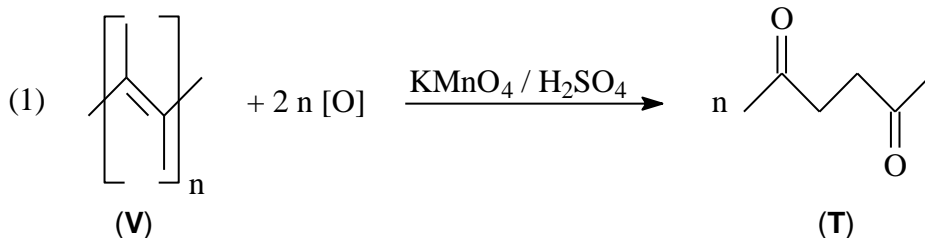
$M_X = M_Y - \frac{4,651}{100} \cdot M_Y \Rightarrow 14n - 2 = 14n + 2 - \frac{4,651}{100} \cdot (14n + 2) \Rightarrow n = 6$  **X = C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>** 2p

b)





c)

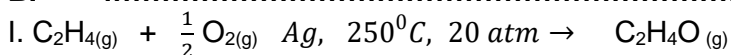


Pentru a oxida 32,8 g compus V, din ecuația (1) rezultă  $n_{[\text{O}]} = 0,8 \text{ mol}$ . 1p

Din ecuația (2) pentru  $n_{[\text{O}]} = 0,8 \text{ mol}$  rezultă  $n_{\text{KMnO}_4} = 0,32 \text{ mol}$  0,5p

$$V_s = \frac{n_d}{C_M} = 0,64 \text{ L} \quad \text{soluție KMnO}_4 \text{ de concentrație } 0,5\text{M} \quad 0,5\text{p}$$

**B.** .....8 de puncte



III.  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  netransformată

Considerăm 100 mol amestec gazos final:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} - 14 \text{ mol}$ ,  $\text{H}_2\text{O} - 0,8 \text{ mol}$ ,  $\text{N}_2 - 64 \text{ mol}$ ,  
 $\text{C}_2\text{H}_4$  netransformată +  $\text{CO}_2 - 21,2 \text{ mol}$  1p

$14 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow 14 \text{ mol C}_2\text{H}_4$  se transformă în oxid de etenă 0,5 p

7 mol O <sub>2</sub> se consumă în reacția de formare a oxidului de etenă	0,5 p
0,8 mol H <sub>2</sub> O → 0,4 mol C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> arde	0,5 p
0,8 mol CO <sub>2</sub> se formează prin ardere	0,5 p
1,2 mol O <sub>2</sub> se consumă în reacția de ardere	0,5 p
7 + 1,2 = 8,2 mol O <sub>2</sub> introdus în reactor	0,5 p
nr. mol CO <sub>2</sub> introdus în reactor = 2x nr. mol O <sub>2</sub> → nr. mol CO <sub>2</sub> introdus în reactor = 16,4 mol	0,5 p
nr. mol CO <sub>2</sub> final = 16,4 + 0,8 = 17,2 mol	0,5 p
nr. mol C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> netransformată = 21,2 - 17,2 = 4 mol	0,5 p
nr. mol C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> introdusă în reactor = 14 + 0,4 + 4 = 18,4 mol	0,5 p

%cantitatea de etena introdusă în reactor transformată în oxid de etenă = 76,08% 1 p

**SUBIECTUL al IV-lea** **20 de puncte**

a)

<b>A</b>	<chem>HC#CH</chem>	1p	<b>G</b>		1p	<b>L</b>		1p
<b>B</b>		1p	<b>H</b>		1p	<b>M</b>		1p
<b>D</b>	<chem>H2C=CH-Cl</chem>	1p	<b>I</b>		1p	<b>N</b>		1p
<b>E</b>		1p	<b>J</b>		1p	<b>N<sub>1</sub></b>		1p
<b>F</b>		1p	<b>K</b>		1p			

b)  $1121,85 \cdot 50/100 = 560,925$  mg **M** pur, practic  $\Rightarrow 2,025$  mmol **M** practic  $\Rightarrow 2,025 \cdot \frac{100}{75} \cdot \frac{100}{90} = 3$  mmol **M** teoretic  $\Rightarrow 3$  mmol **B** teoretic

$300 \cdot \frac{100}{80} = 375$  mg **D** teoretic  $\Rightarrow 6$  mmol **D** teoretic  $\Rightarrow 6$  mmol **A** teoretic

**A** este în exces  $\Rightarrow$  din 3 mmol **B**  $\Rightarrow$  3 mmol **N** 6p

Barem elaborat de:

prof. Popescu Elena Irina de la Colegiul Național „Ion Luca Caragiale” din Ploiești, jud. Prahova  
prof. Dejanu Mariana de la Liceul Tehnologic Nr. 1 din Mărăcineni, jud. Argeș  
prof. Morcovescu Mihaela de la Colegiul Național „Mihai Viteazul” din Ploiești, jud. Prahova  
prof. Pop Corina de la Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu” din Cluj-Napoca, jud. Cluj