

OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
4 februarie 2023
Clasa a X-a

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

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

Subiectul I **30 de puncte**

A. **6 p**

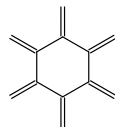
1. scrierea formulei moleculare a hidrocarburii (H): $C_{26}H_{40}$ 1 p
2. raportul $C_{\text{cuaternar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{primar}} = 2 : 4 : 5 : 2$ 2 p
3. numărul de atomi de carbon alilic: 6 1 p
4. determinarea raportului molar: 2 p
 - a. $(H) : H_2 = 1 : 5$ (1p), b. $(H) : H_2 = 1 : 1$ (1p)

B. **9 p**

- 6 formule de structură x 1 punct 6 p
- 6 denumiri I.U.P.A.C. x 0,5 puncte 3 p
 - a. 3,3-diterțbutil-2,2,4,4-tetrametilpentan
 - b. 2,2,3,3-tetrametilpentan
 - c. 2,2,5,5-tetrametil-3-hexena
 - d. metilenciclohexan
 - e. 1,5,9-ciclododecatriena
 - f. 2,5-dimetil-3-hexina

C. **15 p**

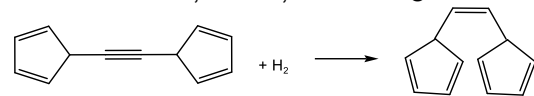
1. formula moleculară a hidrocarburii (A): $C_{12}H_{12}$ 1 p
formula de structură a hidrocarburii (A) 3 p



2. ecuației reacției de oxidare a hidrocarburii (A) 2 p
 $5C_{12}H_{12} + 48KMnO_4 + 72H_2SO_4 \rightarrow 5C_6O_6 + 30CO_2 + 24K_2SO_4 + 48MnSO_4 + 102H_2O$
 $n(KMnO_4) = 0,96 \text{ mol}$ 2 p
 $V_s(KMnO_4) = 0,48 \text{ L}$ 1 p
3. formulele de structură ale izomerilor (B_1) și (B_2) 2 x 2 p



4. scrierea ecuației reacției de hidrogenare a izomerului (B_1) 2 p



SUBIECTUL al II-lea **25 de puncte**

A. **10 p**

- a. acetilenă \rightarrow vinilacetilenă
vinilacetilenă \rightarrow 1,3-butadienă
acetilenă \rightarrow acrilonitril
1,3-butadienă + acrilonitril \rightarrow cauciuc butadien-acrilonitrilic 4 x 0,5 p
- b. acetilenă \rightarrow vinilacetilenă
vinilacetilenă \rightarrow n-butan
n-butan \rightarrow izobutan
izobutan \rightarrow izobutenă

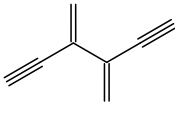
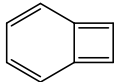
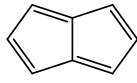
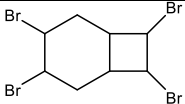
- izobutenă → bromură de izobutil 5 x 0,5 p
- c. acetilenă → etenă
etenă → cloroetan
acetilenă → acetilură monosodică
acetilură monosodică + cloroetan → 1-butină
1-butină → [1-buten-2-ol] → butanonă 6 x 0,5 p
- d. acetilenă → etenă
etenă → alcool etilic
alcool etilic → 1,3 butadienă
1,3-butadienă + etenă → ciclohexenă
ciclohexenă → 3-cloro-ciclohexenă 5 x 0,5 p

În situația în care elevul sintetizează substanțele în mai puține etape, se acordă punctajul maxim.

În situația în care elevul sintetizează substanțele respective în mai multe etape, la subpunctul a se acordă 1 punct, la subpunctele b, c și d se acordă câte 2 puncte.

B.

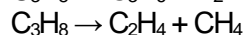
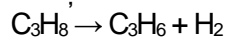
8 p

Substanța	Formula de structură		Substanța	Formula de structură
Z₁	$C_6H_5-C\equiv CH$ 1 p		A	$C_6H_5-CH=CH_2$ 0,5 p
Z₂	$H_3C-C(C\equiv CH_3)_3$ 1 p		B	$ClCH_2-CH_2Cl$ 0,5 p
Z₃	 1 p		C	$ClCH_2-CHCl_2$ 0,5 p
Z₄	 1 p		D	$H_2C=CCl_2$ 0,5 p
Z₅	 1 p		E	H_3C-CCl_3 0,5 p
			F	 0,5 p

C.

7 p

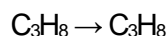
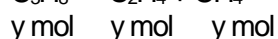
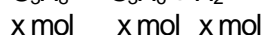
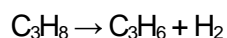
ecuațiile reacțiilor de descompunere termică



2 x 1 p

Considerăm a moli de propan. La hidrogenare masa de hidrocarburi rămâne constantă. Se consumă numai H_2 .

$m_{\text{amestec}} = 44a$ g



$$x + y + z = a$$

0,5 p

$$\frac{44a}{2x+2y+z} = 33 \rightarrow 2x + 2y + z = \frac{4a}{3}$$

0,5 p

$$\frac{44a}{x+2y+z} = 37,7 \rightarrow x + 2y + z = 1,167a$$

0,5 p

$$x = \frac{a}{6}$$

$$y = 0,167a = \frac{a}{6}$$

$$z = 0,666a = \frac{2a}{3}$$

3 x 0,5 p

Amestecul rezultat la descompunere conține:

$\frac{a}{6}$ mol C_3H_6 , $\frac{a}{6}$ mol H_2 , $\frac{a}{6}$ mol C_2H_4 , $\frac{a}{6}$ mol CH_4 , $\frac{2a}{3}$ mol C_3H_8 netransformat 1 p
compoziția amestecului: 12,5% C_3H_6 , 12,5% C_2H_4 , 12,5% CH_4 , 12,5% H_2 , 50% C_3H_8 netransformat 1 p

SUBIECTUL al III-lea

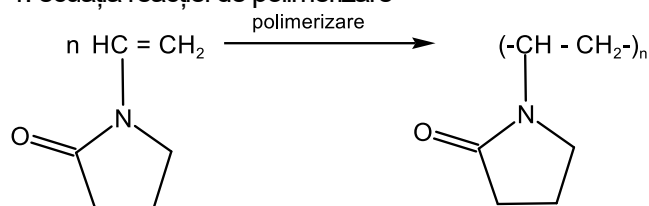
25 de puncte

A.

9 p

1. ecuația reacției de polimerizare

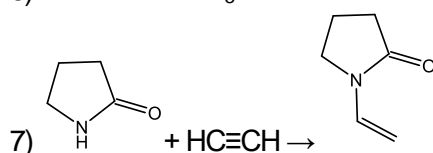
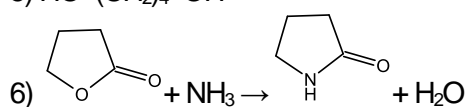
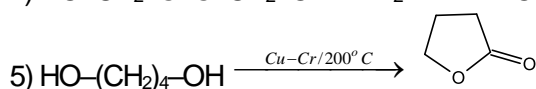
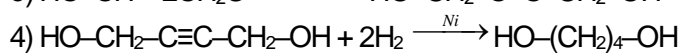
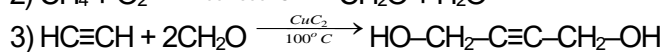
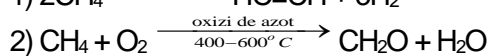
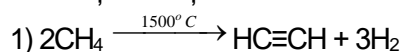
1 p



2. gradul mediu de polimerizare: 5400

1 p

3. ecuațiile reacțiilor chimice



7 x 1 p

B.

12 p

Substanța	Formula de structură	Substanța	Formula de structură
A	$Br-(CH_2)_{12}-C\equiv CH$ 2 p	B	$H_2C-C\equiv C-CH_2$ $H_2C-(CH_2)_{12}-CH_2$ 2 p
C	 2 p	D	 2 p
E	 2 p	F	$O=CH-(CH_2)_{12}-CH=O$ 2 p

C.

4 p

formulele de structură ale monomerilor

A: $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C} = \text{C}(\text{CH}_3)_2$

B: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{N}$

2 x 2 p

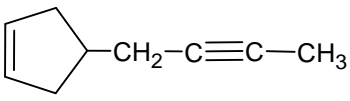
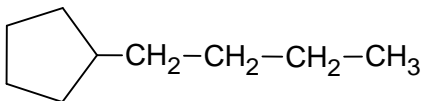
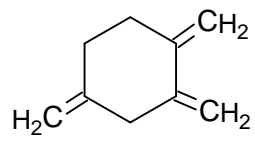
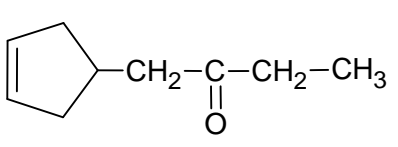
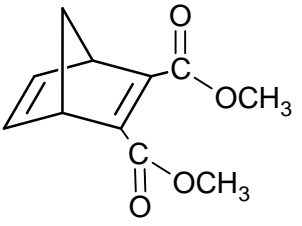
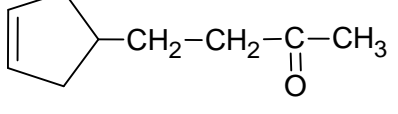
SUBIECTUL al IV-lea

20 de puncte

A.

10 p

formulele de structură ale substanțelor:

Substanța	Formula de structură	Substanța	Formula de structură
A	 3 p	B	 1 p
A'	 2 p	C, D	 1 p
E	 2 p		 1 p

B.

10 p

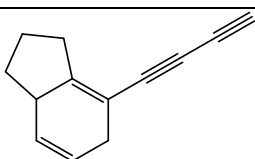
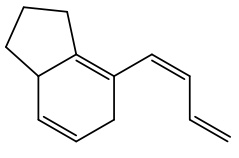
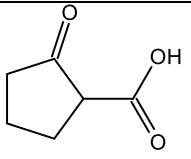
1. denumirea hidrocarburii (B): 1-tridecaen-3,5,7,9,11-pentaină

1 p

2. numărul de izomeri geometrici ai hidrocarburii (A): 8

1 p

3. formulele de structură ale substanțelor:

Substanța	Formula de structură
I	$\text{HC} \equiv \text{C} - (\text{C} \equiv \text{C})_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 2 p
J	 1 p
K	 2 p
L	 2 p
M	$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{COOH}$ 1 p

Barem elaborat de:

prof. Iuliana Costeniuc, Colegiul Național "Grigore Moisil", București

prof. Andra Ionescu, Colegiul Național "Costache Negri", Galați

prof. Daniel Radu, Colegiul Economic "Ion Ghica", Târgoviște

prof. Margareta Radu, Colegiul Național "Vasile Lucaciu", Baia Mare