

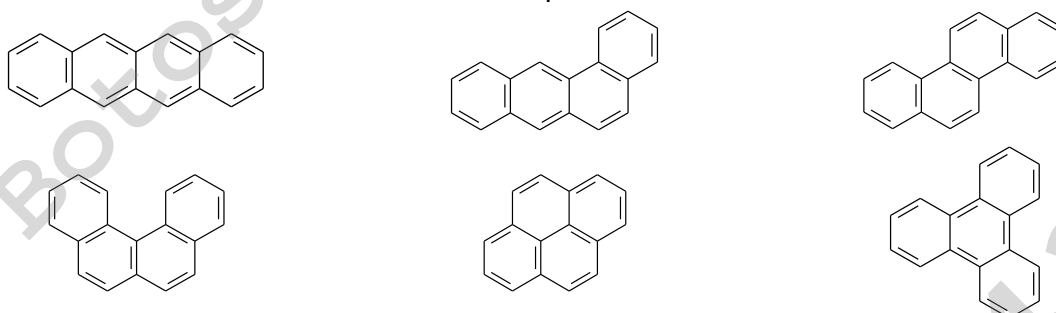
**OLIMPIADA DE CHIMIE**  
**etapa județeană/municipiului București**  
**20 martie 2022**  
**Clasa a X-a**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

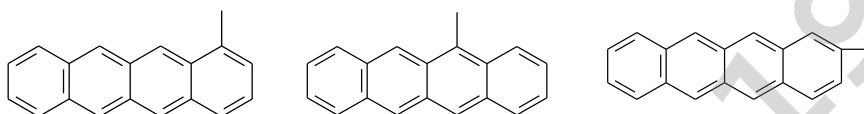
*Orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor va fi punctată corespunzător.*

**Subiectul I** **30 de puncte**

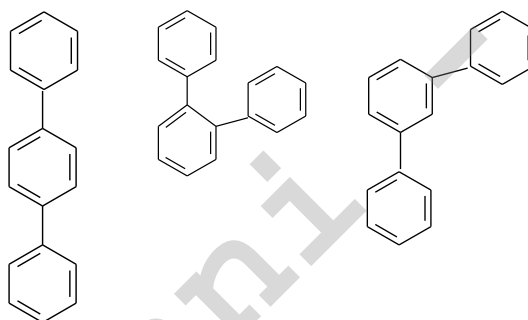
1. **12 p**  
a. determinarea formulei moleculare a hidrocarburii A:  $C_7H_{12}$  2 p  
b. formulele de structură ale izomerilor hidrocarburii A, din clasa alchinelor  
b<sub>1</sub>. 3,3-dimetil-1-pentina 2 p  
b<sub>2</sub>. 4,4-dimetil-2-pentina 2 p  
b<sub>3</sub>. 3-metil-1-hexina, 4-metil-1-hexina și 4-metil-2-hexina 3x2 p
2. **9 p**  
a. formulele de structură ale hidrocarburilor aromatice cu patru nuclee condensate 6 x 1 p



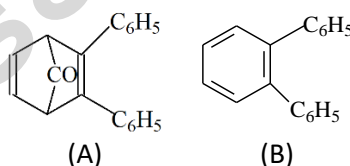
- b. formulele de structură ale radicalilor monovalenți ai hidrocarburii aromatice cu patru nuclee condensate liniar 3 x 1 p



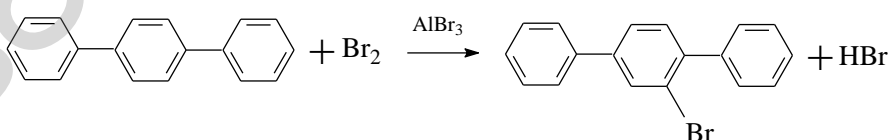
3. **9 p**  
a. formulele de structură ale hidrocarburilor aromatice cu formula moleculară  $C_6H_4(C_6H_5)_2$  3 x 1 p



- b. formulele de structură ale substanțelor notate cu literele (A) și (B) 2 x 2 p



- c. ecuația reacției de bromurare catalitică 2 p



**SUBIECTUL al II-lea**

**25 de puncte**

1. 10 p

a. clorobenzen → acid *p*-clorobenzen sulfonic  
acid *p*-clorobenzen sulfonic → acid 3,5-dinitro-4-clorobenzen sulfonic  
acid 3,5-dinitro-4-clorobenzen sulfonic → 2-cloro-1,3-dinitrobenzen 3 x 1 p

b. cloroetan → *n*-butan  
*n*-butan → 2-butenă  
2-butenă → 3-cloro-2-butanol 3 x 1 p

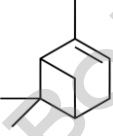
c. *n*-pentan → izopentan  
izopentan → 2-bromo-2-metilpentan  
2-bromo-2-metilpentan → 2-metil-2-butenă  
2-metil-2-butenă → 2-bromo-3-metilbutan 4 x 1 p


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

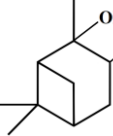
În situația în care elevul sintetizează substanțele respective în mai multe etape, la subpunctele a și b se acordă câte două puncte, iar la subpunctul c trei puncte.

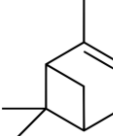
2. 15 p  
13 p

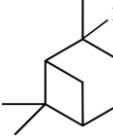
a.

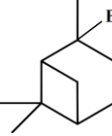
  
α-pinen  
3 p

  
(K)  
2 p

  
(L)  
2 p

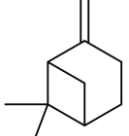
  
(M)  
2 p

  
(N)  
2 p

  
(O)  
2 p

b.

β-pinen

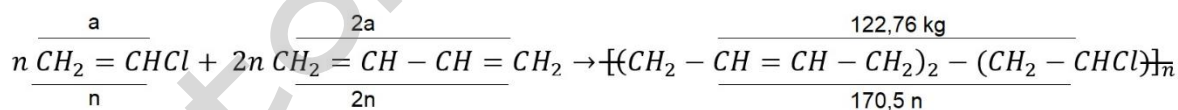
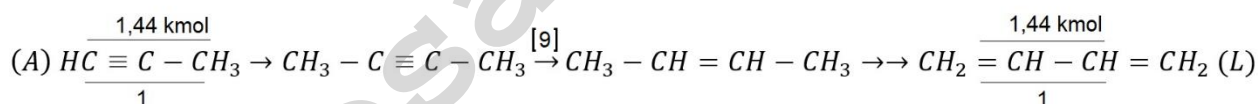
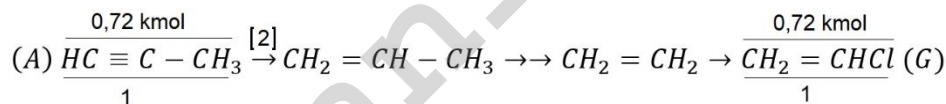


2 p

**SUBIECTUL al III-lea**

**25 de puncte**

- a. hidrocarburile: A – propină, B – propenă, C – propan 3 x 1 p
- b. 14 ecuații ale reacțiilor chimice x 0,5 puncte 14 x 0,5 p  
D – metan, E – etenă, a – hidrogen, b – clor, F – 1,2-dicloroetan, c – acid clorhidric, G – cloroetenă,  
H – 2-butenă, I – 2-butenă, J – 2,3-butilenoxid, K – 2,3-butandiol, L – 1,3-butadienă, d – iodura de sodiu  
N – compus macromolecular, M – 1-bromo-1-propenă, P – propinilură de sodiu
- c. Din structurile acizilor rezultați la oxidare se obține structura compusului macromolecular:  
 $\{(\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2)_2 - (\text{CH}_2 - \text{CHCl})\}_n$   
Raport molar G : L = 1,3-butadienă : cloroetenă = 2 : 1 4 p
- d.



- a = 0,72 kmol cloroetenă (practic) 3 p  
⇒ 0,72 kmol propină (practic) 2 p  
0,72 · 100/80 = 0,9 kmol propină (teoretic) 1 p  
2a = 1,44 kmol 1,3-butadienă practic ⇒ 1,44 kmol propină practic 2 p  
1,44 · 100/90 = 1,6 kmol propină teoretic 1 p  
total 2,5 kmol propină ⇒ 100 kg propină necesară procesului 2 p

**SUBIECTUL al IV-lea**

**20 de puncte**

1. a.

**13 p**

În amestecul gazos rezultat la ardere nu există apă (nu se constată nicio modificare a masei vasului cu acid sulfuric după trecerea prin acesta a amestecului gazos rezultat la ardere)

vasul cu soluție de hidroxid de sodiu reține dioxidul de carbon

vasul cu pirogalol reține oxigenul în exces, deci substanța organică **X** conține numai carbon și oxigen 3 x 0,25 p

formula moleculară a compusului organic **X**:  $C_aO_b$  0,25 p

conform stoechiometriei reacției



din 0,1 mol de compus **X** s-au format 0,1a mol de  $CO_2$  (4,4a g) 1 p

care s-au consumat în reacția cu hidroxidul de sodiu



cantitatea de NaOH consumată în reacție: 0,2a mol (8a g) 1 p

masa soluției de hidroxid de sodiu: 1140 g 0,5 p

masa soluției finale de hidroxid de sodiu: (1140 + 4,4a) g 1 p

masa de hidroxid de sodiu din soluția inițială: 136,8 g 1 p

masa de hidroxid de sodiu din soluția finală: (136,8 - 8a) g 1 p

concentrația procentuală a hidroxidului de sodiu în soluția finală: 3,42%  $\Rightarrow a = 12$  1,5 p

formula chimică a substanței **X**:  $C_{12}O_b$

$n_{O_{2utilizat}} = 0,9$  mol,  $n_{O_{2exces}} = 0,15$  mol  $\Rightarrow n_{O_{2consumat}} = 0,75$  mol 3 x 0,5 p

din stoechiometria reacției de ardere  $12 - b/2 = 7,5 \Rightarrow b = 9$  1 p

formula moleculară a substanței **X** este  $C_{12}O_9$  1 p

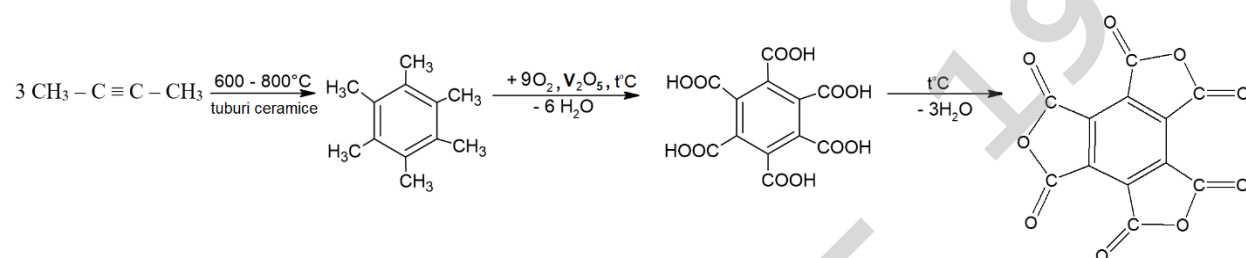
b.

**7 p**

**Y** – face parte din clasa alchinelor:  $C_nH_{2n-2}$  și  $M_Y = 54$  g/mol  $\Rightarrow n = 4$  1 p

formula moleculară a hidrocarburii **Y**:  $C_4H_6$

ecuațiile reacțiilor din schema de transformări: 3 x 2 p



*Barem elaborat de:*

*prof. Guceanu Constantin, Colegiul Național "Mihai Eminescu", Botoșani*

*prof. Irina Popescu, Colegiul Național "I.L. Caragiale", Ploiești*

*Maria-Cristina Constantin, CNPEE, București*

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