

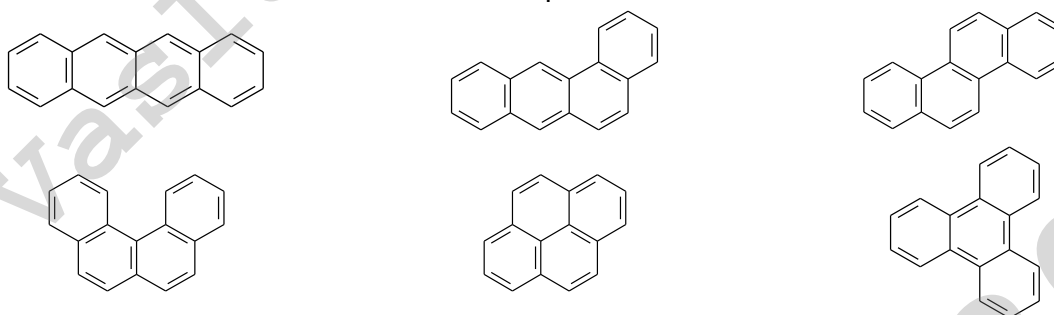
OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
20 martie 2022
Clasa a X-a

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

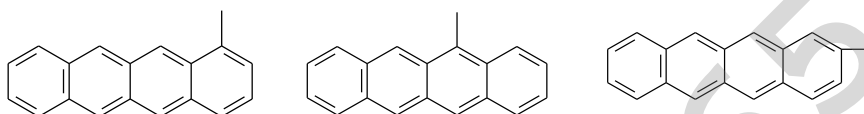
Orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor va fi punctată corespunzător.

Subiectul I **30 de puncte**

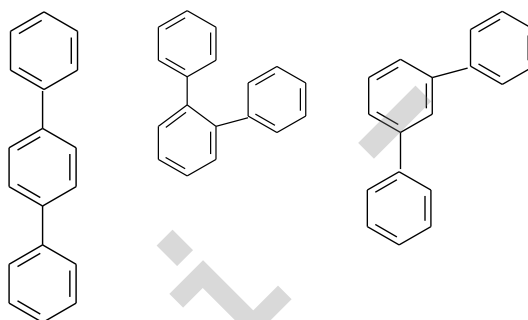
1. **12 p**
a. determinarea formulei moleculare a hidrocarburii A: C_7H_{12} 2 p
b. formulele de structură ale izomerilor hidrocarburii A, din clasa alchinelor
b₁. 3,3-dimetil-1-pentina 2 p
b₂. 4,4-dimetil-2-pentina 2 p
b₃. 3-metil-1-hexina, 4-metil-1-hexina și 4-metil-2-hexina 3x2 p
2. **9 p**
a. formulele de structură ale hidrocarburilor aromatice cu patru nuclee condensate 6x1 p



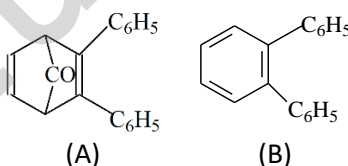
- b. formulele de structură ale radicalilor monovalenți ai hidrocarburii aromatice cu patru nuclee condensate liniar 3x1 p



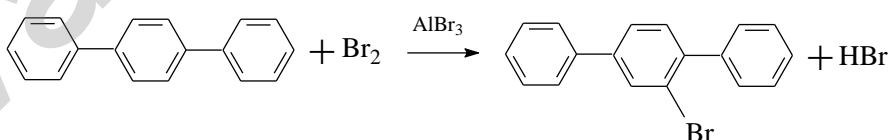
3. **9 p**
a. formulele de structură ale hidrocarburilor aromatice cu formula moleculară $C_6H_4(C_6H_5)_2$ 3x1 p



- b. formulele de structură ale substanțelor notate cu literele (A) și (B) 2x2 p



- c. ecuația reacției de bromurare catalitică 2 p



SUBIECTUL al II-lea

25 de puncte

1. 10 p

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

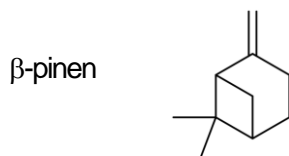
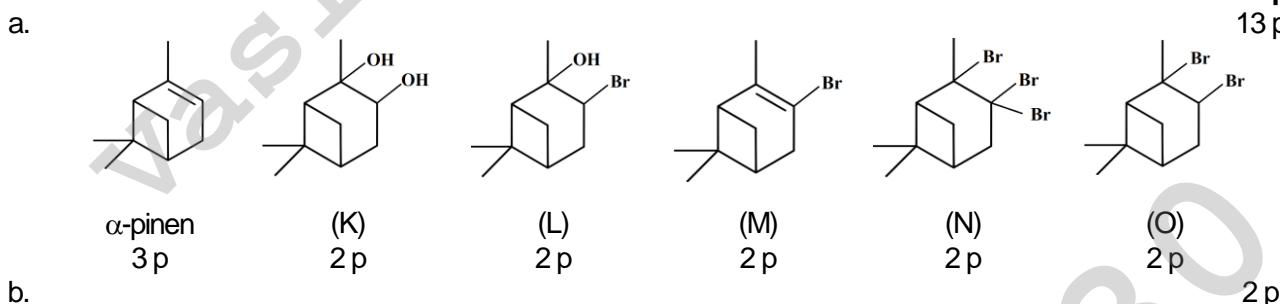
b. cloroetan → *n*-butan
n-butan → 2-butenă
2-butenă → 3-cloro-2-butanol 3 x 1 p

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



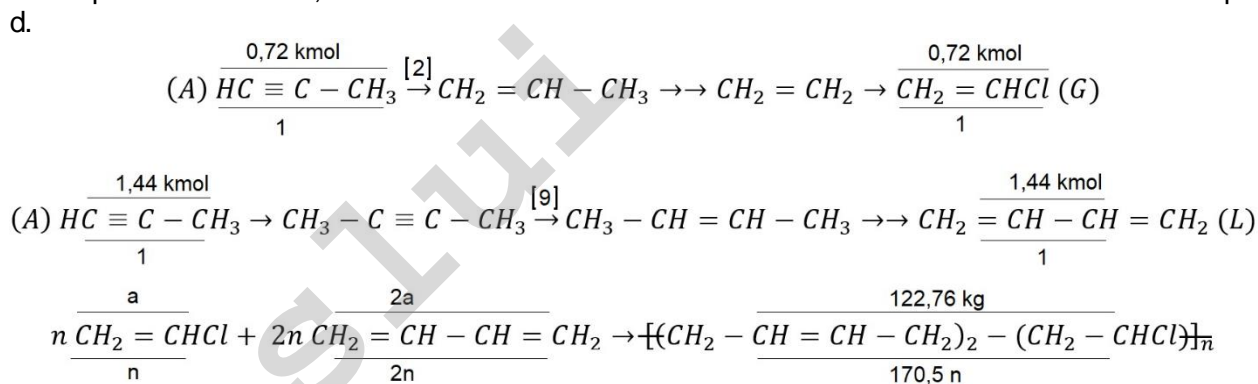
SUBIECTUL al III-lea

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



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)

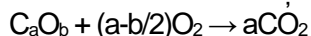
vasul cu soluție de hidroxid de sodiu reține dioxidul de carbon

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

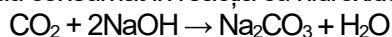


0,5 p

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



1 p

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**: $C_{12}O_b$

$n_{O_{utilizat}} = 0,9 \text{ mol}$, $n_{O_{exces}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{O_{consumat}} = 0,75 \text{ mol}$

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

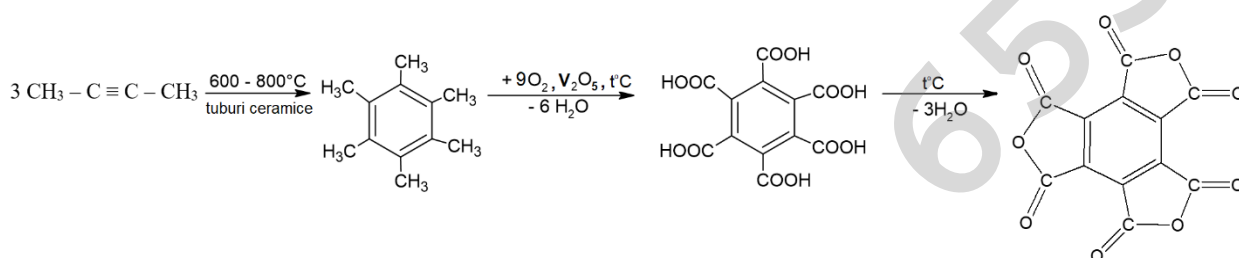
Y – face parte din clasa alchinelor: C_nH_{2n-2} și $M_Y = 54 \text{ g/mol} \Rightarrow n = 4$

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