

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN GALAȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLIX-a
GALAȚI
5-10 APRILIE 2015

Proba teoretică
Clasa a X-a

Subiectul I **(20 de puncte)**

La fiecare din următorii 10 itemi, un singur răspuns este corect. Marchează cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Dacă într-un amestec de izomeri ai pentanului raportul dintre numărul de atomi de carbon primari : numărul de atomi de carbon secundari : numărul de atomi de carbon terțiari este de 5:3:1, atunci raportul molar al n-pentan: izopentan: neopentan, în amestec este:
A. 4:4:1; B. 4:5:1; C. 4:6:1; D. 3:6:1; E. 3:5:1.
2. Numărul de compuși halogenați ce rezultă prin halogenarea etanului la lumină este:
A. 3; B. 6; C. 7; D. 8; E. 9.
3. O alchenă adăunează hidrogen formând 3,6-dimetiloctan, iar prin oxidare energetică conduce la un singur produs organic. Alchena este:
A. 3,4-dietil-3-hexena; B. 3,6-dimetil-3-octena;
C. 3,5-dimetil-4-octena; D. 3,6-dimetil-1,7-octadiena;
E. 3,6-dimetil-4-octena.
4. Un ester izomer cu acidul maleic, care nu decolorează soluția de brom, poate fi obținut prin reacția dintre:
A. acid oxalic și alcool vinilic; B. acid malonic și etandiol;
C. etilenglicol și acid etandioic; D. acetilenă și etandiol;
E. acid malonic și formaldehidă.
5. Pentru determinarea masei moleculare a unui alcool primar monohidroxilic saturat acesta se esterifică cu acid dicloroacetic. Esterul obținut se mineralizează și apoi, în urma analizei elementale cantitative, se determină că acesta conține 38,38% Cl. Alcoolul este:
A. etanol; B. 1-propanol; C. 2-butanol;
D. izobutanol; E. neopentanol.
6. Gutaperca are următoarea compoziție procentuală masică:
A. 76,48% C și 23,52% H; B. 44,11% C și 55,89% H; C. 62,49% C și 37,51% H.
D. 78,56% C și 21,44% H; E. 88,23% C și 11,76% H;

7. Se dau compușii aflați în stare solidă: I) toluen; II) p-xilen; III) etilbenzen; IV) benzen. Ordinea descrescătoare a punctelor de topire este redată corect în seria:

- A. III > II > I > IV; B. II > IV > III > I; C. III > II > I > IV;
 D. II > III > I > IV; E. IV > II > III > I.

8. Amestecul echimolecular care reacționează cu cantitatea minimă de clorură diaminocuproasă este:

- A. acetilenă + propină + butindiină; B. acetilenă + propină + 1- butină;
 C. acetilenă + propină + fenilacetilenă; D. acetilenă + propină + 2-butină;
 E. propină + fenilacetilenă + butindiină.

9. O cantitate de 100g soluție care conține etanol, acid acetic și apă formează 8,8g ester cu un randament de 75%. Dacă raportul molar alcool : acid este 1:1, masa de apă din soluția inițială a fost:

- A. 81,4g; B. 85,87g; C. 88,88g; D. 89,6g; E. 90,2g.

10. Compusul care în urma adărierii unui mol de brom și a hidrolizei bazice formează benzoat de sodiu și glicerină, este:

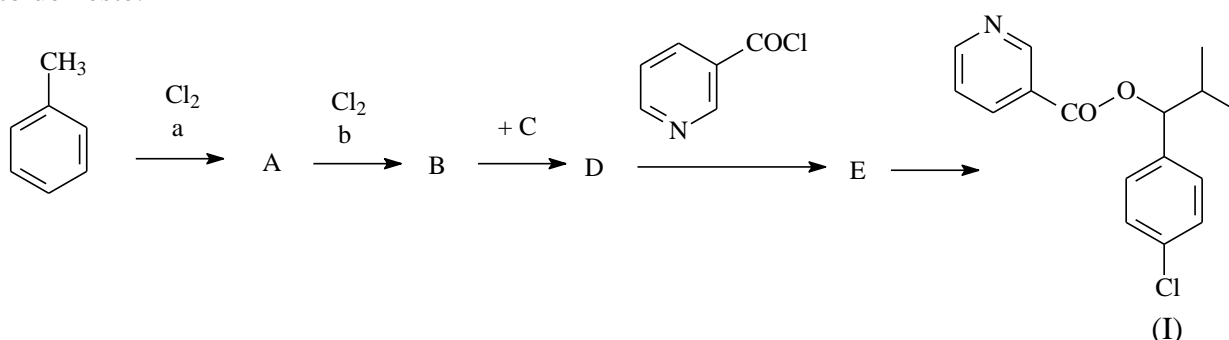
- A. benzoat de 1-propenil; B. benzoat de 2-propenil; C. benzoat de alil;
 D. acrilat de benzil; E. acrilat de fenil.

Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

A. 10 puncte

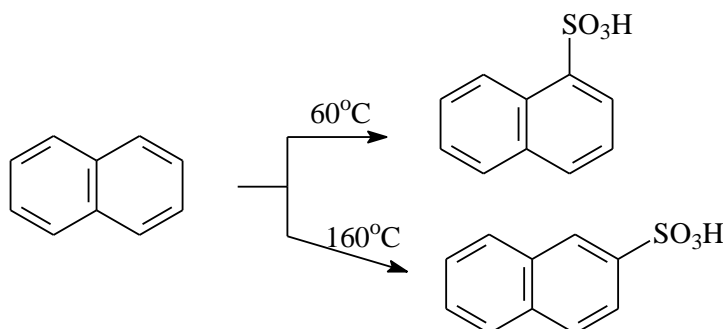
NICOCLONATE (I) este un agent anti-arterosclerotic cu structura (I). Sinteza sa, pornind de la toluen este:

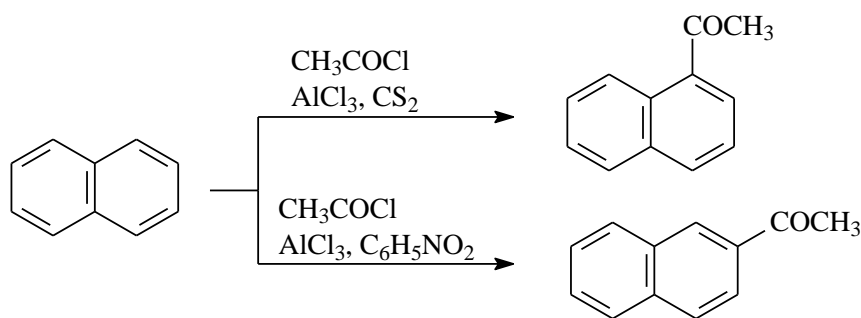


Dacă compusul C este un derivat organomagnezian care conține 3 atomi de carbon, identificați compușii A, B, C, D, E, precum și condițiile de reacție a și b.

B. 15 puncte

Atât sulfonarea naftalinei, cât și acetilarea acesteia conduce la formarea a câte 2 izomeri, conform reacțiilor de mai jos:





Explicați, pentru fiecare dintre cele 2 cazuri, această comportare.
Prin nitrare se obține numai 1-nitronaftalină. De ce?

Subiectul al III-lea **(25 de puncte)**

A. **10 puncte**

Clorhidrina propanului (1-cloro-2-propanolul) se transformă prin tratare cu o soluție concentrată de NaOH într-un compus reactiv, notat cu **A**, utilizat în numeroase sinteze organice. Compusul **A** tratat cu:

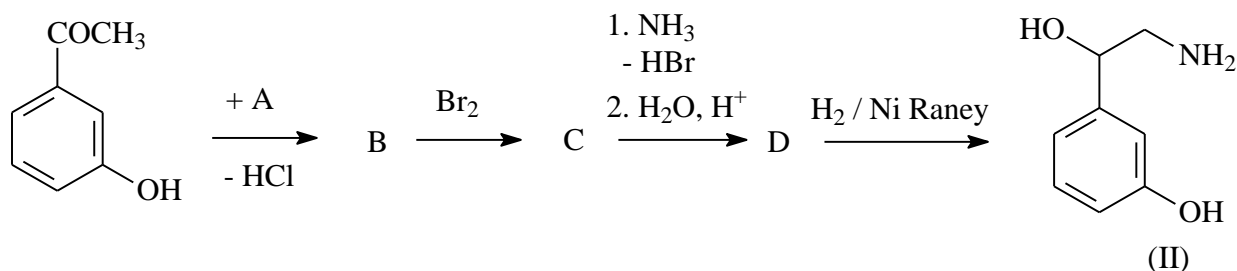
- a) un compus de tipul R-O⁻
 - b) un compus hidroxic R-OH (în prezență de HCl soluție)
 - c) compusul obținut din propină și CH₃MgI
- conduce la produși cu importanță practică.

Se cer:

- ecuațiile reacțiilor de obținere a 1-cloro-2-propanol din propenă și a transformării sale în compusul **A**;
- scrieți ecuațiile reacțiilor **a)**, **b)**, **c)** și arătați care sunt compușii obținuți majoritar.

B. **10 puncte**

NORFENEFRIN (II) este un medicament simpatomimetic și adrenergic, care se poate obține plecând de la 3-hidroxi-acetofenonă, conform schemei de mai jos:

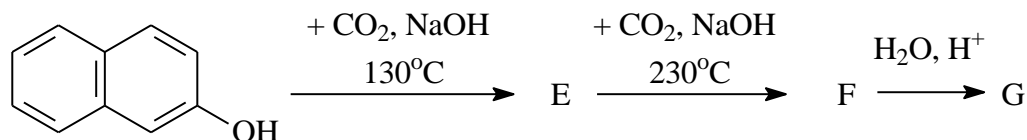


Se cere:

- identificați compușii **A**, **B**, **C**, **D**, știind că **A** este clorura acidă a acidului, care se obține la oxidarea cu permanganat în mediu acid a etilbenzenului;
- precizați de ce este necesară obținerea lui **B** în succesiunea de reacții propusă.

C. **5 puncte**

Identificați compușii **E**, **F** și **G** în schema de mai jos!



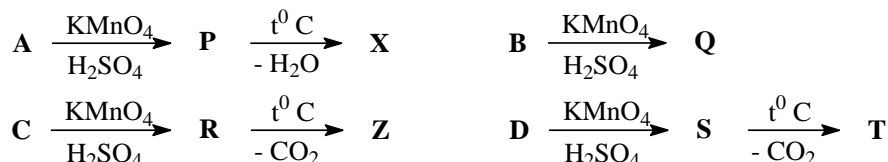
Subiectul al IV-lea**(30 de puncte)****A. 16 puncte**

0,3 moli hidrocarbură **A** consumă la hidrogenare, în prezență de Ni fin divizat, 4,92 L de hidrogen, măsurați la 27⁰ C și 1,5 atm, obținându-se o altă hidrocarbură, a cărei masă moleculară este cu 2,941% mai mare decât cea a hidrocarburii **A**.

a) determină formula moleculară a hidrocarburii **A**;

b) scrie formulele structurale ale izomerilor corespunzători formulei moleculare determinate, știind că aceștia conțin în moleculă o singură legătură de tip π ;

c) identifică, dintre formulele structurale scrise, hidrocarburele notate cu literele **A, B, C și D**, denumește-le, pe baza următoarelor informații:



- Compușii **P, Q, R, și S** sunt substanțe organice cu funcțiuni simple.

- Compușii **P și Q** conțin în moleculă câte 3 atomi de carbon secundari, dar **Q** nu se deshidratează la încălzire.

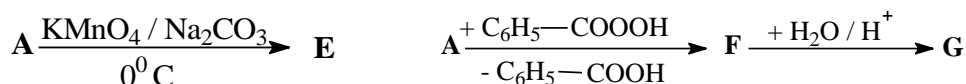
- Compușii **P, R și S** sunt izomeri.

- Compusul **R** conține în moleculă un atom de carbon terțiar.

d) scrie ecuațiile reacțiilor corespunzătoare de la punctul c).

B. 6 puncte

Ciclopentena (**A**) se supune următoarelor transformări:



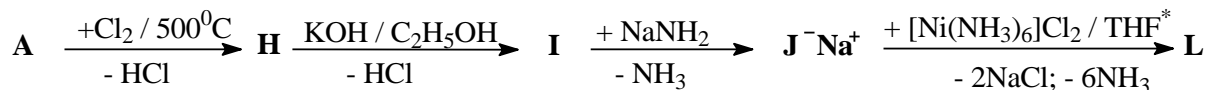
Substanțele **E și G** sunt izomere.

a) scrie structura substanțelor notate cu literele **E, F și G**.

b) compară punctul de fierbere al substanței **E** cu cel al substanței **G**. Explică!

C. 8 puncte

Ciclopentena (**A**) se supune următoarelor transformări:



*THF – tetrahidrofuran (solvent)



M și N sunt substanțe izomere.

a) scrie structura substanțelor notate cu literele **H, I, J⁻Na⁺, L, M și N**;

b) precizează caracterul acido-bazic al substanței **I**;

c) scrie structura și precizează caracterul ionului **J⁻**.

Mase atomice: C=12; H=1; N=14; Cl=35,5; O=16

Constanta universală a gazelor ideale: R = 0,082 atm·L / (mol·K)

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!

Subiecte elaborate de:

Prof. dr. FLORICA IONICĂ, Colegiul Național "Petru Rareș" Piatra Neamț

Prof. RĂDUCU GALERU, Colegiul Național "Vasile Alecsandri" Bacău

Prof. ACATIU KOVACS, Liceul Teologic Unitarian "Berde Mózes" Cristuru Secuiesc

Prof. VASILE SOROHAN, Colegiul "Costache Negruzzi" Iași

Conf. dr. STEFAN THEODOR TOMAS, Universitatea Politehnică București