

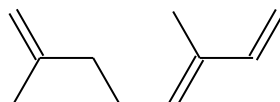
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE TÂRGOVIȘTE, 19-24 aprilie 2017 Ediția a LI-a

Proba teoretică Clasa a X -a

Subiectul I (20 de puncte)

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

1. α -Ocimenul cu structura de mai jos, este o monoterpenă care se găsește într-o varietate de flori și fructe. Se folosește în parfumerie pentru mirosul caracteristic de citrice. Denumirea IUPAC a α -Ocimenului este



A. (Z)-2,6-dimetilocta-2,6,8-trienă; B. (E)-3,7-dimetilocta-2,4,8-trienă; C. 2-metilen-6-metilocta-5,7-dienă; D. (E)-2,6-dimetilocta-1,5,7-trienă; E. (E)-3,7-dimetilocta-1,3,7-trienă.

2. Numărul atomilor de carbon terțiari ai hidrocarburii cu formula moleculară C_8H_{16} , care prin bromurare cu N-bromo-succinimidă formează un derivat bromurat terțiar este:

A. 2; B. 3; C. 4; D. 5; E. 6.

3. Formula moleculară a hidrocarburii aciclice saturate cu număr minim de atomi de carbon, care conține în moleculă 5 atomi de carbon, cu număr de oxidare N.O. = 0 este:

A. C_5H_{12} ; B. $C_{10}H_{22}$; C. $C_{15}H_{32}$; D. $C_{17}H_{36}$; E. $C_{20}H_{42}$.

4. PCB (polychlorinated biphenyls) sunt compuși bifenilici policlorurați cu impact negativ asupra mediului. Numărul izomerilor diclorurați ai bifenilului este:

A. 6; B. 8; C. 10; D. 12; E. 14.

5. Un amestec echimolar de metanol și 1-propanol, cu masa de 18,4 g, se oxidează cu o soluție $KMnO_4$ 2M în mediu acid. Volumul soluției de permanganat de potasiu necesar oxidării amestecului este:

A. 400 mL; B. 200 mL; C. 160 mL; D. 100 mL; E. 80 mL.

6. Triglicerida cu formula moleculară $C_{57}H_{108}O_6$ este:

A. tristearină, B. Oleodistearină, C. Dioleostearină; D. Trioleină; E. Oleopalmitostearină.

7. Pentru acidul acetic se consideră $pK_a = 5$ (pentru simplificarea calculelor). Într-o soluție de acid acetic cu $pH=3$ concentrația molară a acidului este:

A. $10^{-3}M$; B. $10^{-2}M$; C. $10^{-1}M$; D. 1M; E. $10^{-4}M$.

8. Hidrocarbura cu formula moleculară $C_{16}H_{12}$ formează prin oxidare acidul 9,10-dihidro antracen-9,10-dicarboxilic și se poate obține prin sinteză Diels-Alder. Filodiena este:

A. ciclopentadienă; B. Propenă; C. Benzochinonă; D. Acroleină, E. Acetilenă.

9. Un compus monohidroxilic, aciclic, saturat conține 18,18% oxigen. Numărul izomerilor de constituție ai acestuia care nu prezintă caracter acid este:

A. 4; B. 5; C. 6; D. 8, E. 10.

10. Se esterifică 300 g soluție acid acetic de concentrație 80% cu 150 g soluție alcool etilic de concentrație 92%. Conversia acidului este de 50%. Pentru această reacție, constanta de echilibru are valoarea:

A. 0,5; B. 1,0; C. 2,0; D. 3,0; E. 6,0.

Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

A. O hidrocarbură simetrică conține 87,27% C, în procente de masă și are o densitate relativă a vaporilor în raport cu hidrogenul mai mică de 75.

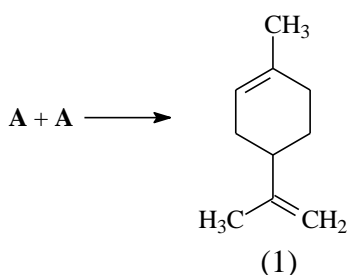
Determinați două structuri posibile ale hidrocarburii, știind că aceasta conține numai cicluri stabile și nu decolorează apa de brom.

10 puncte

B. Scrieți succesiunile de reacții pentru sinteza 1-etilnaftalină și 2-etilnaftalină.

8 puncte

C. *D-Limonen* (1) este un component major al lămâilor, dar și al celorlalte citrice – portocale, lime, grapefruit *etc.* El poate fi obținut conform schemei:



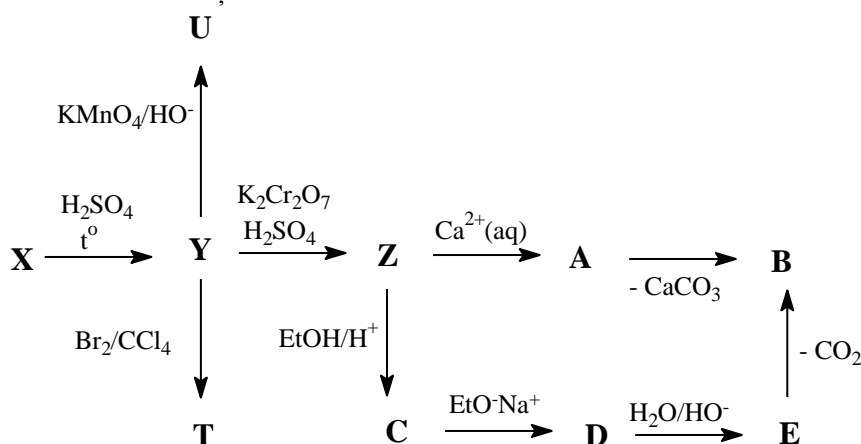
Ignorând stereochimia, scrieți structura substanței A și explicați această reacție.

7 puncte

Subiectul al III-lea

(25 de puncte)

A. Se consideră schema de reacții:



Știind că:

- substanța Z se utilizează în industrie la fabricarea poliesterilor și poliuretanilor;
- la neutralizarea a 1,46 g substanță Z se consumă la titrare 20 mL soluție NaOH 1M;

Se cere:

- Determinați formula moleculară a substanței Z;
- Scrieți formulele de structură corespunzătoare substanțelor notate cu literele A, B, C, D, E, X, Y, Z, T, U. Acolo unde este cazul indicați structura izomerului geometric format;
- Calculați volumul soluției de dicromat de potasiu de concentrație 1/3 M necesar obținerii a 1,46 g substanță Z.

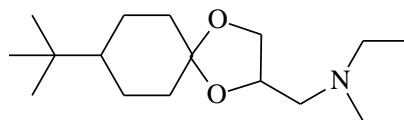
10 puncte

B. Se neutralizează 1,71g acid carboxilic **M** cu 25 mL soluție NaOH 1,2 M. Acidul **M** încălzit în prezența unui agent deshidratant se transformă într-un compus **N** care conține 50% C (în procente de masă). Prin decarboxilarea completă a compusului **M** se obține o hidrocarbură aromatică.

Notați formulele de structură ale substanțelor **M** și **N**.

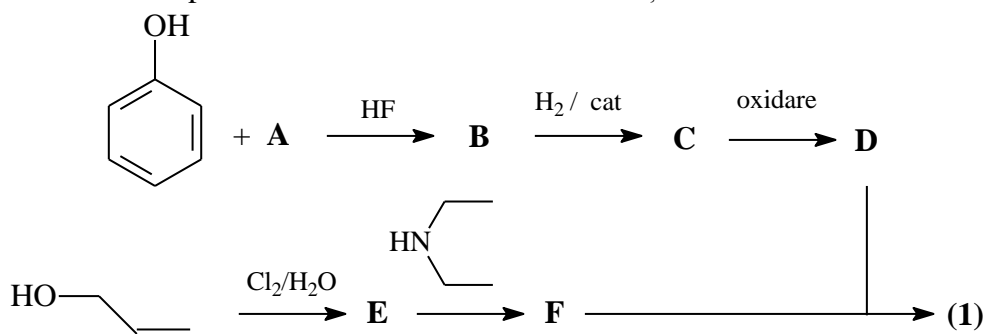
6 puncte

C. Spiroxamina (**1**) este folosit drept fungicid.



1

Sinteza Spiroxaminei se poate face conform schemei de reacții:



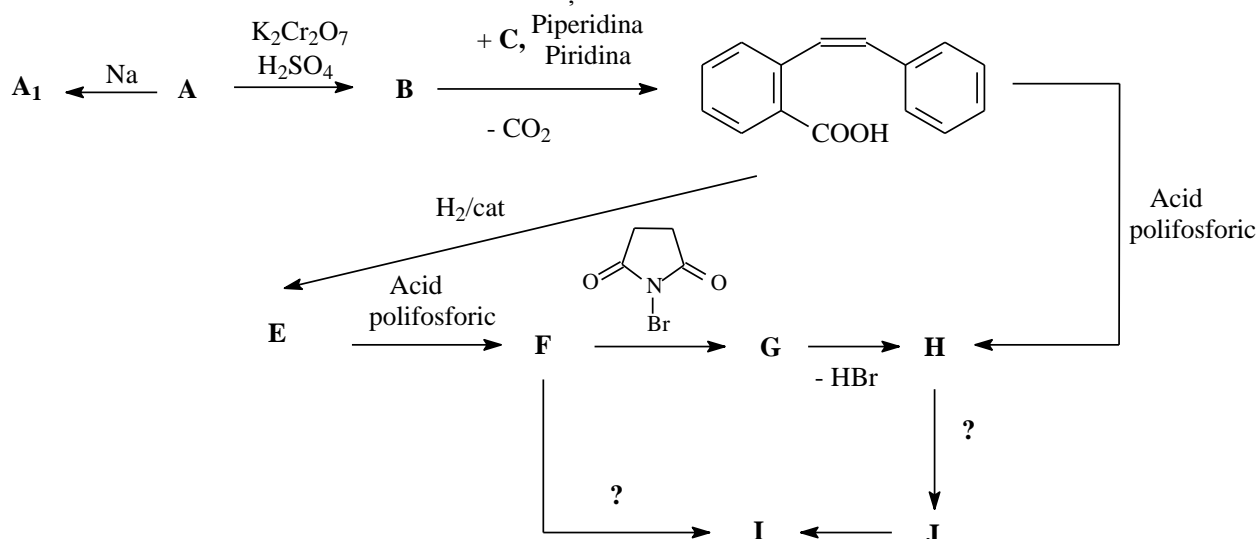
Scrieți formulele compușilor notați cu literele **A.....F** din schema de reacții, știind că **E** este un diol vicinal.

9 puncte

Subiectul al IV-lea

(30 de puncte)

A. Se consideră următoarea schemă de reacții:



Se cere:

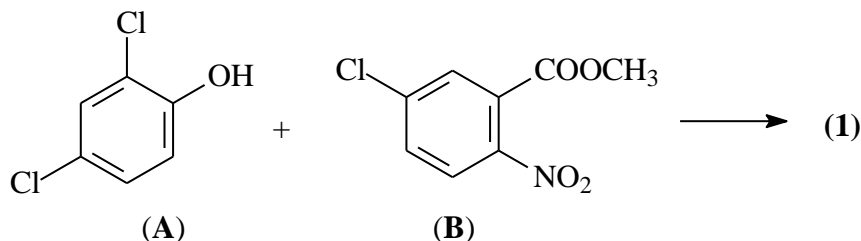
a. Scrieți formulele de structură ale substanțelor **A, A1, B, C, E, F, G, H, I, J** din schema de reacții de mai sus știind că:

- **A** este o hidrocarbură biciclică naturală, lichidă, cu formula moleculară C_9H_8 și care se poate obține prin distilarea uscată a cărbunilor. Prin tratarea cu sodiu a hidrocarburii **A** se obține un solid, 1-sodio-1H-**A** (**A1**).

- **F** este un compus triciclic cu formula moleculară $C_{15}H_{12}O$, care în spectrul IR prezintă un bandă la 1655 cm^{-1} ($C=O$);
 - **H** este un compus triciclic cu formula moleculară $C_{15}H_{10}O$, care în spectrul IR prezintă un bandă la 1650 cm^{-1} ($C=O$);
 - **I** este o hidrocarbură triciclică cu formula moleculară $C_{15}H_{14}$;
 - **J** este o hidrocarbură triciclică cu formula moleculară $C_{15}H_{12}$.
- b. Indicați reactivii necesari transformărilor **F** → **I** și respectiv **H** → **J**.
- c. Precizați care dintre compușii **A**, **A₁**, **F**, **G**, **H**, **I**, **J** sunt aromatici. Pentru compușii aromatici notați numărul de electroni π din sistemul aromatic.

18 puncte

B. Bifenox (1) este un ierbicid derivat de difenileter care se obține prin reacția de mai jos:



Se cere:

- a. Scrieți structura pentru Bifenox (**1**);
- b. Preparați cele două materii prime (**A**) și (**B**) pornind de la fenol, respectiv acid benzoic, indicând condițiile de reacție.

Notă: fenolul este foarte reactiv în reacțiile de clorurare.

12puncte

Mase atomice: C=12, H=1, O=16, Na=23, K=39, Cr=52, Mn=55.

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Prof. Anița LUNCAN, CN Emanuil Gojdu, Oradea
 Prof. Marin Florin ILIEȘ, CN Decebal, Deva
 Conf.dr.ing Stefan TOMAS, Univ. Politehnica București

Comisia Centrală a Olimpiadei
Naționale de Chimie
Vă urează
Succes!