



Clasa a X-a

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană

27 februarie 2016

Subiectul I 20 puncte

A. 8 puncte

Scrisse formulele de structură pentru compușii:

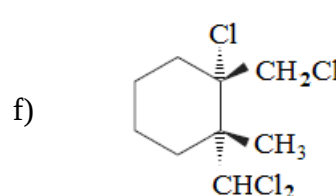
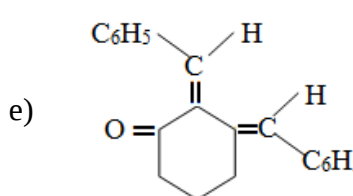
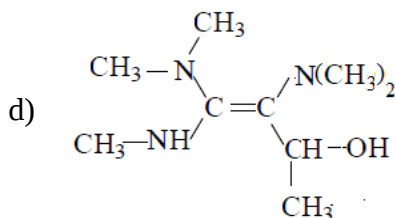
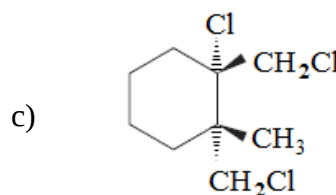
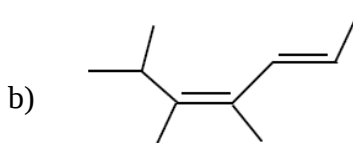
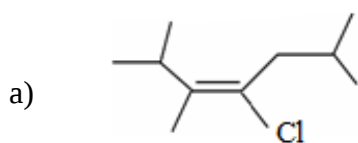
- 3-etil-5,7-dimetil-5-propil-3-octenă;
- 1-metil-4-(2-metil-2-propenil)-1,3-ciclopentadienă;
- 3-etiliden-1-metil-ciclopropenă;
- 1-(4-bromofenil)-2-(4-nitrofenil)-etan;

B. 12 puncte

1. Precizează care dintre următoarele substanțe prezintă izomerie geometrică:

- 3-etil-3-hexenă;
- 2,3,4-heptatrienă;
- decalină;
- 1,2-dimetilciclobutan;
- 1,2-dimetilciclobutenă;
- 4-(1-propenil)stiren;

2. Precizează care este structura fiecărui stereoisomer, atribuind: cis/trans/Z/E, respectiv combinații ale acestora.



Subiectul II 25 puncte

A. 10 puncte

1. Scrie ecuațiile următoarelor reacții chimice și denumește produșii de reacție:

- alchilarea benzenului cu clorură de izobutil în prezență de AlCl_3 ;
- acilarea nitrobenzenului cu anhidridă acetică;
- oxidarea alfa-nitronaftalinei;
- halogenarea acidului alfa-naftalensulfonic.

2. Utilizând ca sursă unică de carbon acetilena, scrie șirul de reacții pentru obținerea următoarelor substanțe:

- alcoolul izopropilic;
- acid 2-cloro-4-nitrobenzoic

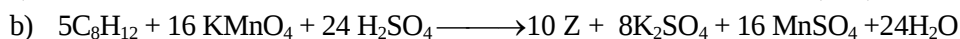
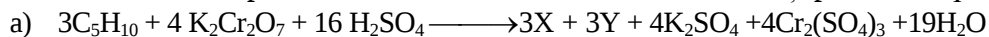
B. 15 puncte

Un derivat monohalogenat saturat care conține 33,333% clor prezintă mai mulți izomeri. Trei dintre aceștia, A, B, C, sunt tratați la cald cu o soluție alcoolică de KOH și se constată că izomerul A rămâne neschimbat, iar izomerii B și C conduc la același compus D. Prin oxidarea cu KMnO_4/H^+ a compusului D se obține o cetonă și un acid carboxilic. Se cere:

- Identifică formulele de structură a compușilor A, B, C, D și scrie ecuațiile transformărilor indicate.
- Calculează raportul între volumele de soluții de KMnO_4/H^+ de concentrație 0,2M și $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ de concentrație 0,4M, care ar putea oxida o cantitate oarecare de compus D.

Subiectul III 25 puncte**A. 10 puncte**

Precizează structura pentru fiecare dintre cele două hidrocarburi și pentru compușii X, Y și Z :

**B. 15 puncte**

Un amestec gazos format dintr-un alcan, o alchenă și o alchină este analizat astfel:

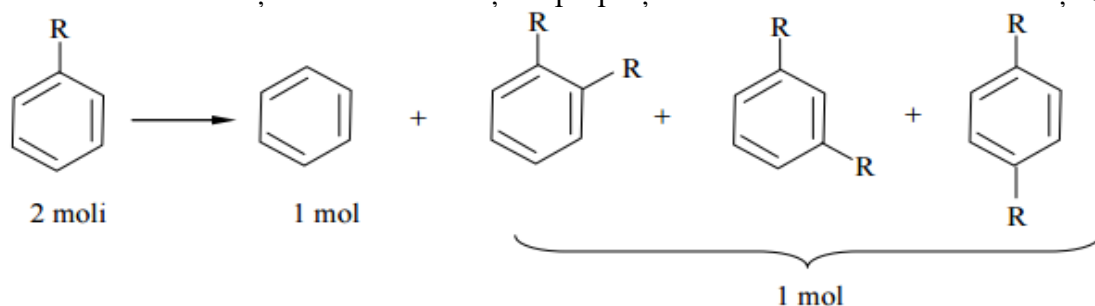
- se hidrogenează în prezență de Ni și își mărește densitatea cu 4,225%, rezultând un amestec echimolecular.
- același volum de amestec se hidrogenează în prezență de Pd/Pb²⁺, rezultând un amestec format din două hidrocarburi, care are densitatea de 1,22g/L la t=87°C și presiunea de 1 atm.
- amestecul se tratează cu reactiv Tollens și se constată că nu reacționează cu acesta.

Se cere:

- identificarea celor trei hidrocarburi;
- compoziția amestecului în procente de volum.

Subiectul IV..... 30 puncte

Alchilbenzenii dau reacții de izomerizare și disproporționare conform schemei de reacție:



Pentru a analiza această reacție s-au utilizat 92 g toluen, care în prima etapă s-a transformat în produși (conform schemei de mai sus) cu randament de 60%, rezultând un amestec de benzen și cei trei xileni – orto, meta și para în raport molar 3:2:0,4:0,6 și toluen nereacționat. În etapa următoare, întreaga cantitate de hidrocarburi a fost supusă ozonolizei rezultând trei produși organici oxigenați. Se cere:

- Scris ecuațiile reacțiilor de ozonoliză a hidrocarburilor din amestecul rezultat după prima etapă;
- Calculează raportul molar a celor trei produși oxigenați rezultați în urma ozonolizei;
- Dacă toluenul rămas după prima etapă, ar fi supus unei reacții de nitrare, care ar fi masa de amestec sulfonitric necesară? Pentru a prepara amestecul sulfonitric se utilizează soluții de HNO₃ de concentrație 63% și de acid sulfuric de concentrație 98%, iar raportul molar celor doi acizi din amestecul nitrant este 1:2.

Se dau :

- mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; Cl – 35,5; K – 39;
- numere atomice: H – 1; C – 6; N – 7; O – 8; Cl – 17
- volumul molar = 22,4 L/mol
- constanta generală a gazului ideal: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de Carmen-Gina Ciobîcă, profesor la Colegiul Național Petru Rareș Suceava.