



**Clasa a XI-a**

**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**  
**16 ianuarie 2011**

**Subiectul I.....20 puncte**

Pentru obținerea etilaminei se alchilează total 108 moli amoniac cu 70 moli bromură de etil, rezultând un amestec organic care conține cei patru produși de alchilare. În scopul stabilirii compoziției amestecului de reacție, acesta se împarte în două jumătăți:

- o jumătate din amestec se dizolvă în metanol și se tratează cu o soluție metanolică, saturată de azotat de argint, obținându-se 374 g precipitat;
- cealaltă jumătate din amestec se tratează cu o soluție acidifiată de azotit de sodiu, rezultând un volum de 280 L N<sub>2</sub> (c.n.).

Se cere:

1. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice de alchilare a amoniacului și ecuațiile reacțiilor chimice pe baza cărora s-a determinat compoziția amestecului de reacție;
2. Să se determine compoziția procentuală molară a amestecului organic obținut;
3. Să se calculeze randamentul de obținere a etilaminei din bromură de etil;
4. Să se calculeze masa produsului obținut prin reducerea produsului de condensare a etilaminei separate din amestec cu un compus carbonilic alifatic saturat, știind că produsul de condensare conține 24,56 % N iar randamentul reacției de reducere este 70%.
5. Să se scrie ecuațiile reacțiilor descrise la punctul 4.

**Subiectul II..... 20 puncte**

Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care au loc următoarele transformări:

1. metan → etanolamina
2. benzen → 2,6-dicloroanilină
3. toluen → 2-cloro-4-nitrobenzoat de benzil
4. naftalină → β-fluoronaftalină
5. glicerină, benzen → 
$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{C}_6\text{H}_5$$
6. fenol → acid 2-oxo-hexandioic
7. benzen → benzidină ( p,p'-diaminodifenil)

**Subiectul III.....25 puncte**

1. Despre compusul T se cunosc următoarele date:
  - prin ardere formează dioxid de carbon și apă;
  - conține 53,33 % C în procente de masă;
  - are densitatea vaporilor față de un amestec de CO<sub>2</sub> și N<sub>2</sub>, în raport molar de 1:3, egală cu 2,8125;

- prin tratarea a 1,8 g compus T cu iodură de metilmagneziu se formează 896 mL metan (c.n.).  
Să se precizeze formulele structurale posibile pentru compusul T știind că dintr-o probă de compus T se separă prin cristalizare două fracțiuni.

2. Despre alchinele izomere A,B,C,D,E,F și G se cunosc următoarele date:

- prin tratarea unui amestec de alchine izomere cu soluție de brom dizolvat în CCl<sub>4</sub>, acesta își mărește masa cu 390,24%;
- alchinele izomere A, B, C, D, E, F și G se hidrogenează total, astfel: A, B și C se transformă în același alcan H; D se transformă în alcanul I; E și F se transformă în alcanul J; G se transformă în alcanul K;
- alchinele care reacționează cu reactivul Tollens sunt A, D, E și G;
- prin hidrogenarea alchinelor cu catalizator de Pd, în prezența PbCO<sub>3</sub>, și apoi adiția bromului dizolvat în CCl<sub>4</sub>, au loc următoarele transformări: din A se obține amestecul racemic R<sub>1</sub>; din B se obține o mezoformă M și amestecul racemic R<sub>2</sub>; din C se obțin două amestecuri racemice R<sub>3</sub> și R<sub>4</sub>; din D se obțin două amestecuri racemice R<sub>5</sub> și R<sub>6</sub>; din E se obține amestecul racemic R<sub>7</sub>; din F se obțin două amestecuri racemice R<sub>8</sub> și R<sub>9</sub>.

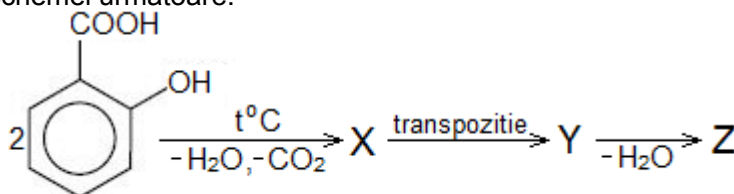
Să se determine formulele de structură ale substanțelor și amestecurile racemice notate cu litere.

#### Subiectul IV..... 25 puncte

Se sulfonează 920 kg toluen cu un oleum ce conține 34,1224% S, conversia totală fiind de 80%. Din produsul principal al monosulfonării se obțin 648 kg p-crezol, iar produsul secundar se transformă în acid salicilic.

Se cere:

1. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obține p-crezol din toluen;
2. Să se calculeze conversia utilă și randamentul monosulfonării;
3. Să se calculeze masa de oleum cu 34,1224% S folosită, dacă acidul rezidual conține 72,5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
4. Să se calculeze masa de oleum cu 30% SO<sub>3</sub> liber, necesară refacerii acidului rezidual la concentrația inițială;
5. Să se calculeze masa de acid salicilic care se obține, dacă randamentul global al transformării produsului secundar în acid salicilic este de 85%;
6. Să se determine formulele de structură ale substanțelor notate cu litere care se obțin din acid salicilic, conform schemei următoare:



Se dau :

- masele atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; S – 32; Br – 80; Ag – 108.
- volumul molar = 22,4 L

**NOTĂ: Timp de lucru 3 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

*Subiecte selectate de Maieranu Alina, profesor la Colegiul Național "Al.I.Cuza", Focșani, județul Vrancea*