

OLIMPIADA LA CHIMIE
Etapa republicană, clasa a XI-a, 15-18 martie 2024
Turul teoretic – 70 puncte

Atențiune! Răspunsurile la Test și la Probleme se vor scrie pe foile tipizate!

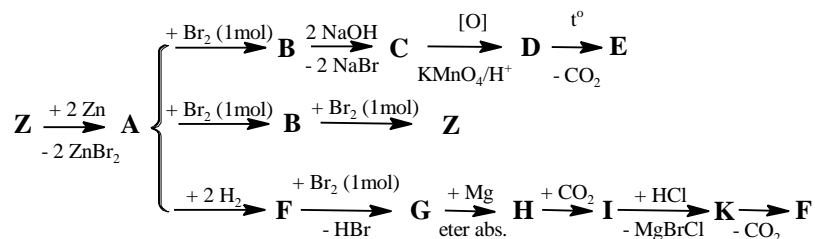
Test (10 p.). La fiecare întrebare selectați un singur răspuns corect.

- Un derivat halogenat al ciclohexanului conține 46,4% clor. Câți izomeri (fără stereoisomeri) are compusul: a) 2; b) 3; c) 4; d) 5; e) 6.
- Raportul numărului atomilor de carbon terțiari către numărul de atomi de carbon primari în hidrocarbura C₆H₁₄, ce se obține prin sinteza Würtz dintr-un singur derivat halogenat, este:
a) 1:1; b) 1:2; c) 1:3; d) 2:3; e) 3:5.
- Pentru arderea completă a unui volum de hidrocarbură sunt necesare 4,5 volume de oxigen. Formula hidrocarburii, este: a) C₂H₄; b) C₂H₆; c) C₃H₆; d) C₃H₈; e) altă formulă.
- Formula brută a unui compus organic care are raportul masic C:H:N:O=3:1:7:4, este:
a) CHNO; b) C₂H₂NO; c) CH₄N₂O; d) CH₂N₂O; e) C₂H₂N₂O.
- Cloroprenul este produsul care se de obține în rezultatul adiției:
a) HCl la dimerul acetilenei; b) Cl₂ la buta-1,3-dienă; c) Cl₂ la vinilacetilenă;
d) HCl la buta-1,3-dienă; e) HCl la altă alcadienă.
- Compusul C₄H₄O₄ la decarboxilare formează:
a) acid formic; b) acid acetic; c) acid propanoic; d) acid acrilic; e) acid piruvic.
- Din 800 kg de carbură de calciu se obțin 224 m³ acetilenă (c.n.). Puritya carbidului folosit este:
a) 90%; b) 85%; c) 70%; d) 75%; e) 80%.
- Selectați varianta care include coeficienții stoichiometrici corecți pentru ecuația reacției de oxido-reducere:
$$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

a) 4,1,1,2,3,2,1,1; b) 1,4,2,3,1,1,2,1; c) 1,2,3,1,1,1,2,4; d) 2,3,1,4,2,1,1,1; e) 3,1,2,1,4,2,1,1.
- Cea mai mare reactivitate chimică în reacția de hidroliză o manifestă: a) clorura de metil;
b) monoclorbenzenul; c) clorura de vinil; d) clorura de *terț*-butil; e) clorura de alil.
- Din clorură de izobutil și benzen, în prezența AlCl₃ anhidre, rezultă: a) izobutilbenzen;
b) *terț*-butilbenzen; c) *sec*-butilbenzen; d) 1,2,4-trimetilbenzen; e) 1,3,5-trimetilbenzen (mezitilen).

Problema 1 (20 p.). În rezultatul reacției de bromurare a unei substanțe organice s-a format un compus tetrabromurat **Z**. La determinarea structurii compusului **Z** s-au obținut rezultatele următoare:
a) compusul **Z** conține următoarele părți de masă ale elementelor: 15,46% C; 2,06% H și 82,47% Br;
b) densitatea relativă a vaporilor compusului **Z** în raport cu aerul este egală cu 13,380; c) compusul **Z** conține în molecula sa un atom de carbon cuaternar.

Compusul **Z** a fost transformat în substanța **A**, care ulterior a fost supusă unor transformări chimice, conform schemei:



1. Determinați:

- 1) formula moleculară și de structură a compusului **Z**;
- 2) reacția de obținere și formula de structură a substanței **A**.
2. **Scrieți** ecuațiile reacțiilor din schema de mai sus, pornind de la substanța **A**.
3. **Denumiți** substanțele notate cu literele **Z, A, B-K**.

Problema 2 (25 p.). Două hidrocarburi **A** și **B** au aceeași masă moleculară egală cu 82 g/mol. Ambele hidrocarburi sunt nesaturate și pot fi ușor oxidate, formând acizi dicarboxilici saturați. Acidul **C**, care se obține din substanța **A**, are cu doi atomi de carbon mai mult decât acidul **D**, care se obține din **B**. La încălzire cei doi acizi se comportă diferit: acidul **D** elimină numai apă, pe când acidul **C** mai elimină și un gaz.

1. **Determinați** formulele moleculare ale hidrocarburilor **A** și **B**.
2. **Scrieți** ecuațiile transformărilor chimice și denumiți substanțele **A, B, C** și **D**.
3. **Propuneți** o metodă de transformare, confirmată prin reacții chimice, a acidului **D** într-un hidroxiacid **E** optic activ. Reprezentați formulele de structură și denumirile izomerilor optici ai substanței **E**.

Problema 3 (15 p.). Prin tratarea cu ozon a unei hidrocarburi **A** și scindarea ozonidei se obține o singură substanță **B**, care prin tratare cu o soluție fierbinte de permanganat de potasiu trece în **C**. Substanța **C** produce efervescentă cu NaHCO_3 , iar prin încălzire formează **D** și CO_2 . Substanța **D**, de asemenea, interacționează cu NaHCO_3 , la electroliza soluției sării de sodiu a acidului **D** se degajă C_2H_6 , iar la calcinarea sării de sodiu anhidră a acidului **D** cu NaOH se degajă CH_4 .

1. **Identificați și denumiți** compușii notați cu literele **A-D**.
2. **Scrieți** ecuațiile reacțiilor chimice descrise și condițiile în care au loc.