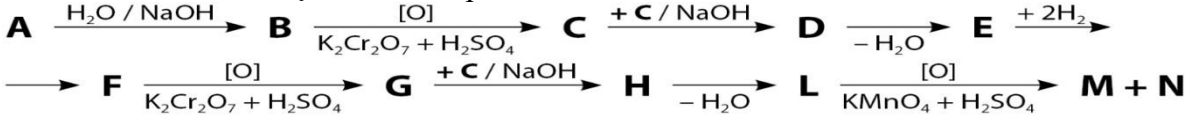
OLIMPIADA LA CHIMIE
etapa raională/municipală, 11 februarie 2023, clasa a XI-a

Timp de lucru: 240 minute *Mult succes!*

Test (*20 puncte. Fiecare răspuns corect – 2 puncte*).

1. Numărul hidrocarburilor saturate cu patru atomi de carbon în moleculă este:
a) doi; b) trei; c) patru; d) cinci; e) şase.
2. Care compus adiționează bromul:
a) fenolul; b) but-2-ină; c) propanalul; d) acidul acetic; e) propan-2-onă.
3. Știind că prin adiţia HCl la o alchenă, masa acesteia creşte cu 55%, alchena este:
a) C_5H_{10}; b) C_4H_6; c) C_3H_6; d) C_4H_8; e) C_2H_4.
4. Numărul radicalilor monovalenţi proveniţi de la butan este:
a) 1; b) 2; c) 3; d) 4; e) 5.
5. La tratarea cu clor la 500°C a 2-metil-but-2-enei (1:1) se obţine:
a) un singur compus monoclorurat optic activ;
b) doi izomeri monocloruraţi;
c) trei izomeri monocloruraţi;
d) un derivat trihalogenat vicinal;
e) un derivat trihalogenat geminal.
6. Care dintre următoarele substanţe va reacţiona cu reactivul Tollens?
a) but-2-ina; b) butan-1-ol; c) butan-2-ona; d) butanalul; e) butan-1,2,3-triol.
7. Prin esterificarea acidului oxalic rezultă un diester simetric, izomer cu acidul hexandioic. Cu ce alcool se face esterificarea?
a) metanol; b) etanol; c) propan-2-ol; d) propan-1,2,3-triol; e) butan-1-ol.
8. Ce se obţine la hidroliza compusului CH_3-CCl_2-CH_2-CH_2-CH_3?
a) pentan-2-ol; b) pentan-3-onă; c) pentan-2-ol; d) pentan-2-onă; e) acid 2-oxo-pentanoic.
9. Care dintre următorii compuşi nu este monomer vinilic?
a) etenă; b) propenă; c) clorură de vinil; d) acetonitril; e) feniletenă.
10. Volumul de CO_2 (c.n.) care se formează la arderea but-2-enei cu masa de 2,8 g este:
a) 2,24 L; b) 4,48 L; c) 6,72 L; d) 8,96 L; e) răspunsurile a – d nu sunt corecte.

Problema 1 (25 p.). Substanţa organică **A** conţine trei specii de elemente în compoziţia sa cu fracţiile de masă (ω) ale acestora: C - 0,220; H - 0,046; Br - 0,734. Molecula de substanţa conţine un singur atom de brom. Substanţa **A** a fost supusă transformărilor chimice conform schemei:



Identificaţi şi **numiţi** substanţele notate cu literele **A**–**N**. **Scrieţi** schemele reacţiilor pentru fiecare transformare chimică.

Problema 2 (20 p.). Sunt date schemele următoarelor transformări:

1) 2**a** → **i** → **k** + H_2O;
2) **c** + **d** → **b** + H_2O;
3) **f** + H_2 → **b**;
4) **e** + **d** → **f**;
5) **h** + $2H_2O$ → $Ca(OH)_2$ + **e**;
6) CaO + 3C → **h** + CO;
7) **e** + H_2O → **a**;
8) **a** + [ox.] → **d**;
9) **a** + H_2 → **c**;
10) 2**e** → **l**;
11) **l** + HCl → **j**;
12) **j** → polimer (neopren).

Identificaţi formulele de structură ale substanţelor notate cu litere. **Scrieţi** ecuaţiile reacţiilor chimice respective şi **indicaţi** condiţiile în care au loc acestea. **Denumiţi** substanţele notate cu literele **a–l.**

Problema 3 (35p.). Vaporii unei hidrocarburi **A** din seria benzenului au densitatea relativă faţă de oxigen 3,75. La bromurarea acesteia, la iluminare se obţin doi monobromoderivaţi în cantităţi echivalente. La nitrare (cat.H_2SO_4 (c)) se obţin doi mononitroderivaţi, iar la oxidare se formează un compus cristalin **B** solubil în soluţie de bază alcalină.

1. **Determinaţi**: a) formula brută a compusului **A**; b) formula de structură a compusului **A**; c) formulele de structură ale tuturor izomerilor compusului **A**; d) formulele de structură a produşilor monobromuraţi; e) formulele de structură a produşilor reacţiei de nitrare; f) formula de structură a produsului **B** obţinut în urma reacţiei de oxidare. **Scrieţi** schemele reacţiilor respective şi **denumiţi** izomerii şi produsele fiecărei reacţii.
2. Care dintre izomerii compusului **A** se aplică pe larg în industria chimică? **Argumentaţi** răspunsul prin schemele reacţiilor.