OLIMPIADA LA CHIMIE
etapa raională/municipală, 12.02.2022, clasa a XI-a

Timp de lucru: 240 minute *Mult succes!*

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

1. Formula generală pentru seria omoloagă saturată a benzenului este:
a) C_nH_{2n} b) C_nH_{2n-2} c) C_nH_{2n-6} d) C_nH_{2n+2} e) nici unul
2. Numărul izomerilor stabili cu formula moleculară C_3H_4O este egal cu:
a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) nici unul
3. Hidroxidul celui mai răspândit metal în scoarţa terestră interacţionează cu:
a) acizii b) bazele c) acizii şi bazele d) nici unul
4. După mecanismul său, reacţia de dimerizare a propinei este de:
a) adiţie b) substituţie c) adiţie şi substituţie d) nici unul
5. La tratarea cu natriu a amestecului alcătuit din 2-bromopropan şi 1-bromobutan, prevalant se formează:
a) 2,3-dimetilbutan b) 2-metilhexan c) octan d) 2,3-dimetiloctan e) nici unul
6. La interacţiunea a 60 g NaOH cu 126 g HNO_3 se formează $NaNO_3$ cu masa:
a) 63,75 g b) 109,5 g c) 127,5 g d) 164,6 g e) nici unul
7. Pentru identificarea practică în laborator a glicerolului se utilizează reagentul:
a) NaOH b) $Cu(OH)_2$ c) $KMnO_4$ d) Br_2 e) nici unul
8. Partea de masă de hidrogen are cea mai mare valoare în:
a) 2,2-dimetilpropan b) N-metilanilină c) butadienă d)1,2-diclorohexan
9. Ordinea de intensificare a proprietăţilor acide pentru compuşii propan (1), metanol (2), fenol (3), etină (4) este:
a) 1-4-3-2 b) 3-2-4-1 c) 4-3-2-1 d) 1-4-2-3
10. Cicloalcanii inferiori manifestă proprietăţi de:
a) alcani b) alchene c) alcani şi alchene d) arene e) nici unul

Problema 1 (19 p.). În urma descompunerii termice (la 170^0C) a unei substanțe cristaline și incolore **X** cu masa 12 g, rezultă 5,4 g de apă și 3,36 l (c. n.) de oxid **A**. La temperaturi mai ridicate descompunerea substanței **X** conduce la alți produși. Stabiliți formula și denumirea substanței **X**. Argumentați răspunsul prin calcule. Scrieți două ecuații ale reacțiilor de descompunere ale substanței **X** menționate în condițiile problemei.

Problema 2 (26 p.). Sunt date schemele următoarelor transformări:

a). $A + NaOH \xrightarrow{\text{etanol}} B + NaCl + H_2O$

b). $B + H_2O \longrightarrow C$

c). $C \longrightarrow D + H_2O$

d). $D + O_3 \longrightarrow E$

e). $E + H_2O \longrightarrow F + G + H_2O_2$

Densitatea relativă a vaporilor substanței **B** în raport cu SO_3 este mai mică decât 1. Substanța **C** nu se oxidează cu oxid de cupru (II). Cu literele **A-G** sunt indicate substanțe organice. Diferite litere indică diferite substanțe. Schemele reacțiilor includ coeficienții stoechiometrici. Indicați formulele de structură ale substanțelor **A-G.** Denumiți-le conform nomenclaturii sistematice. Căror reguli se supun transformările b) și c)?

Problema 3 (35 p.). Benzocaina (**W**) este utilizată ca anestezic local. Una din metodele industriale de obţinere a benzocainei porneşte de la toluen, cu respectarea etapelor:

$$\textbf{Toluen} \xrightarrow{HNO_3 / H_2SO_4} \textbf{X} \xrightarrow{KMnO_4} \textbf{Y} \xrightarrow{\text{etanol} / H^+} \textbf{Z} \xrightarrow{Zn / HCl} \textbf{W}\ \text{(Benzocaina)}$$

Se cere:
1). Scrieţi ecuaţiile tuturor reacţiilor din schema propusă, ţinând cont de faptul că substanţa **X** este produsul majoritar. Indicaţi structurile şi denumiţi conform nomenclaturii sistematice substanţele **X – W**.
2). Conform prezenţei grupelor funcţionale din structura benzocainei, indicaţi clasele de compuşi la care ea poate fi referită. Pentru fiecare dintre aceste clase scrieţi câte o reacţie caracteristică.
3). Calculaţi randamentul produsului final **W**, dacă se porneşte de la 18,4 g materie primă, iar masa de benzocaină obţinută este 19,8 g.