

Clasa a X-a

OLIMPIADA DE CHIMIE

Etapa locală

25 ianuarie 2014

Subiectul I.....20 puncte

S-au supus analizei elementare 0,2 moli dintr-o substanță organică, A și s-au obținut 2,24 l N₂. Dioxidul de carbon obținut a fost barbotat în 600 ml soluție de Ca(OH)₂ de concentrație 1 M. Apa obținută, introdusă în 200 g soluție de H₂SO₄ de concentrație 30 % îi scade concentrația la 28,22 %. Știind că în molecula substanței A se găsesc, pe lângă alți atomi și 2 atomi de O determină formula moleculară a substanței A.

(Se dau masele atomice: C – 12, H – 1, N – 14, O – 16, S – 32, Ca – 40)

Subiectul II.....20 puncte

Un amestec de hidrocarburi saturate conține un număr de 5 moli aparținând la doi alcani. Știind că alcanul superior dă prin ardere cu 792 g dioxid de carbon și 378 g apa mai mult decât celălalt și că între atomii de hidrogen din moleculele celor doi alcan există raportul 1/2, se cere:

- să se stabilească formulele moleculare ale celor doi alcani;
- masa amestecului gazos;
- volumul de oxigen necesar arderii;
- volumul total de dioxid de carbon rezultat, măsurat la 760 mm Hg și 182^oC.

Subiectul III20 puncte

a) Să se stabilească structura hidrocarbunii aciclice care la tratarea cu ozon urmată de hidroliză în mediu reducător formează un compus bifuncțional (aldehidă și cetonă) cu formula moleculară C₃H₄O₂ și două molecule identice ale unei aldehide alifatice care conține 40% C.

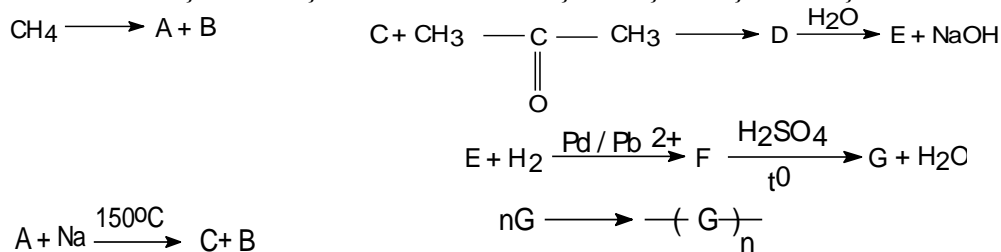
b) Să se calculeze volumul soluției de KMnO₄ 0,5M, care poate oxida un mol din această hidrocarbură, în mediu acid.

Subiectul IV.....30 puncte

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor următoare:

- monoclorurarea fotochimică a izobutanului.
- izomerizarea n-pentanului.
- 1-etilciclopentena cu: Cl₂/500^o C; Br₂/CCl₄; HOCl; HBr; Reactiv Baeyer.
- 1-pentina cu: H₂/Pd-Pb²⁺; 1 mol Cl₂ dizolvat în CCl₄, Na/NH₃. 10 puncte

2. Identificați substanțele notate cu litere și scrieți ecuațiile reacțiilor din următoarea schemă:



20 puncte

- Elevul are dreptul să rezolve subiectele în orice ordine dorește, pe foi de concurs distincte.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Total 100 puncte.



CLASA a X-a

BAREM

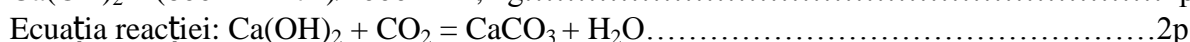
OLIMPIADA DE CHIMIE

ETAPA LOCALĂ – 25 ianuarie 2014

Subiectul I20 puncte

$m_N = 2,24 \times 28 / 22,4 = 2,8 \text{ g N}$ 2p

$\text{Ca(OH)}_2 = (600 \times 1 \times 74) / 1000 = 44,4 \text{ g}$ 2p



$\text{CO}_2 = 44,4 \times 44 / 74 = 26,4 \text{ g}$ 2p

$m_C = 26,4 \times 12 / 44 = 7,2 \text{ g}$ 2p

Soluția 1: $m_{d1} = 200 \times 30 / 100 = 60 \text{ g}$ 1p

md1= md2

Soluția 2: $m_{s2} = 100 \times 60 / 28,22 = 212,61 \text{ g}$ 1p

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 212,61 - 200 = 12,61 \text{ g}$ 2p

$m_H = 12,61 \times 2 / 18 = 1,4 \text{ g}$ 2p

Calculăm masele de C, H, N dintr-un mol de substanță A cu formula $\text{C}_x \text{H}_y \text{N}_z \text{O}_2$

0,2 moli A **mC** **mH** **mN**

1 mol A 12x y 14z

0,2 moli A 7,2 g C 1,4 g H 2,8 g N

1 mol A 12x y 14z3p

$x = 7,2 / (0,2 \times 12) = 36$

$y = 1,4 / 0,2 = 7$

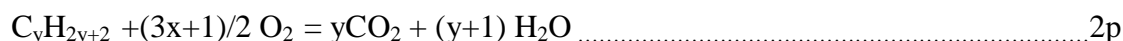
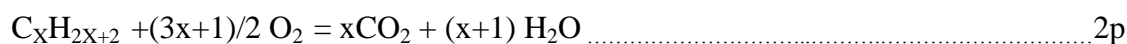
$z = 2,8 / (0,2 \times 14) = 1$

Substanța A conține 2 atomi de O deci:

Formula moleculară este: $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ 1p

Subiectul II20 puncte

a) $\text{C}_x\text{H}_{2x+2} = a \text{ moli}$ $\text{C}_y\text{H}_{2y+2} = b \text{ moli}$



Moli $\text{CO}_2 = 792 / 44 = 18$ 1p

Moli $\text{H}_2\text{O} = 378 / 18 = 21$ 1p

Sistemul $a + b = 5$

$(2x + 2) / (2y + 2) = 1 / 2$

$by = ax + 18$

$by + b = ay + a + 21$ 4p



b) $a = 1 \text{ mol} \times 30 = 30$

$b = 4 \text{ mol} \times 72 = 288$, amestec 318 g

$x = 2 \text{ C}_2\text{H}_6$

$y = 5 \text{ C}_5\text{H}_{12}$4p

c) $\text{O}_2 = (3x + 1)x \times 22,4 / 2 = 78,6 \text{ L}$ reacția 1

$\text{O}_2 = (3y + 1)y \times 22,4 / 2 = 716,8 \text{ L}$ reacția 2, $\text{VO}_2 \text{ total} = 795,2 \text{ L}$2p

d) $\text{CO}_2 = (ax + by) = 22 \text{ mol}$

$PV = nRT$, $V = 820,82 \text{ L}$2p

Subiectul III.....20 puncte

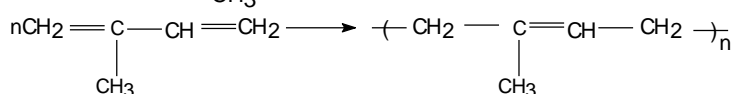
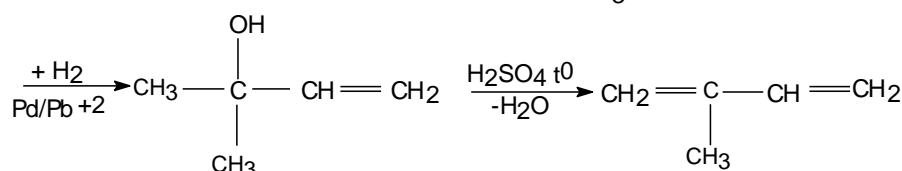
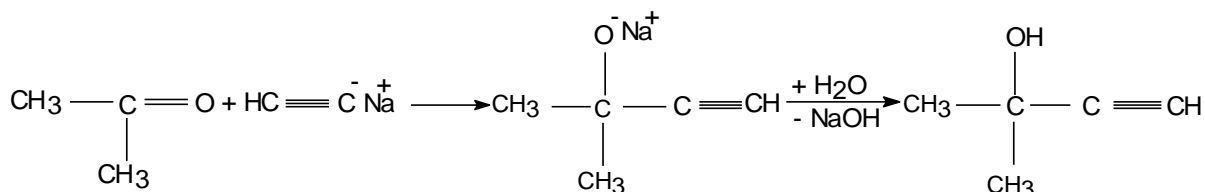
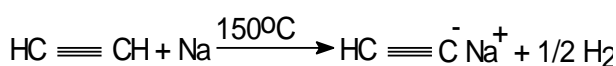
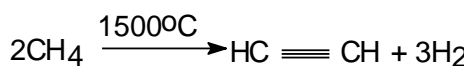
- a. - identificarea $\text{CH}_2 = \text{O}$ - 3 puncte
 - formula structurală a $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ - 2 puncte
 - identificarea izoprenului- 3 puncte
 b. - ecuația chimică de oxidare a izoprenului 4 puncte
 - raționament corect- 6 puncte
 - calcule- 2 puncte
 $n(\text{KMnO}_4) = 3,6 \text{ mol}$; $V(\text{KMnO}_4) = 7,2 \text{ L}$

Subiectul IV.....30 puncte

1.....10 puncte

- ecuațiile reacțiilor chimice - 10 ecuații x 1p=10 p

2.....20 puncte



- 7 ecuații x 2 puncte = 14 puncte

- 0,75 fiecare substanță x 8 = 6 puncte.

Oficiu 10 p

Total 100 p