

OLIMPIADA DE CHIMIE
ETAPA LOCALA 17 IANUARIE 2014

Clasa X-A

Subiectul I**30 puncte**

A. Într-un recipient metalic se află în condiții normale n moli dintr-un alcan gazos, fără miros cu număr par de atomi de carbon. Prin dehidrogenarea alcanului se obține un amestec gazos format din alchenele izomere și hidrogen. Să se scrie reacția generală de dehidrogenare și să se identifice alcanul și toate alchenele izomere.

B. Pentru substanța cu formula moleculară C_4H_6 , se pot modela mai multe formule structurale plane cu **catene** liniare, ciclice și mixte. Se cere:

- Să scrieți formula generală ce corespunde hidrocarburii cu formula moleculară C_4H_6 ;
- Să modelați pentru formula moleculară C_4H_6 , o catenă liniară și să calculați raportul - legături π : legături σ ;
- Să modelați pentru formula moleculară C_4H_6 , o catenă ciclică și să calculați raportul - legături π : legături σ ;
- Să modelați pentru formula moleculară C_4H_6 , o catenă mixtă și să calculați raportul - legături π : legături σ .

C. Compusul organic cu compoziția exprimată prin raportul de masă C:H:O=6:1:4 consumă pentru arderea unui mol **560 litri (c.n.) de aer (20% oxigen)**. Formula moleculară este:

- C_2H_4O ; b. $C_2H_8O_4$; c. CH_4O ; d. $C_4H_8O_2$;

Indicați formula moleculară a compusului ce îndeplinește condițiile de mai sus și motivați alegerea făcută.

Subiectul II**40 puncte**

A. Un amestec gazos echimolecular de propan și monoxid de carbon este supus arderii și formează 179,2 litri CO_2 (c.n.). Se cere:

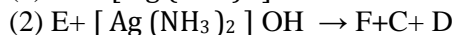
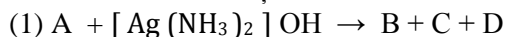
- Ecuatiile reacțiilor chimice ;
- Masa amestecului gazos supus arderii;
- Volumul de oxigen necesar arderii (c.n.) ;
- Volumul de aer necesar (20% oxigen) la $27^\circ C$ și 1 atmosferă

B. Într-un vas cu apă de brom 2 % , se barbotează un amestec de hidrocarburi format din etan, etenă și acetilenă; cele trei hidrocarburi se află în raport molar de 2: 2: 1 . În urma barbotării amestecului de hidrocarburi, masa vasului cu apă de brom crește cu 820 mg. Se cere:

- Ecuatiile reacțiilor chimice care au loc;
- Masa și compoziția în procente de masă a amestecului de hidrocarburi barbotat în apa de brom;
- Masa de apă de brom 2% decolorată total în urma barbotării amestecului de hidrocarburi.

Subiectul III**20 puncte**

Se dă schema de reacții :



Se știe că A are compoziția procentuală : 92,30% C și 7,69% H , iar densitatea față de oxigen este 0,8125.

Substanța E este omologul superior al lui A. Se cere:

- Să se determine formulele moleculare a compușilor A,B,C,D,E,F;
- Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice din schemă și să se stabilească coeficienții ;
- Să se precizeze ce comportament au în apă și la încălzire / lovire compușii B și F.
- Să se calculeze randamentul reacției (1), dacă din 4 moli compus A se obțin 720 g compus B;

Se cunosc:

- Mase atomice: H - 1; C- 12; O- 16; Br- 80; Ag- 108.
- Volumul molar $V_m = 22,4 L/mol$.
- Constanta universală a gazelor: $R = 0,082 atm \cdot L / mol \cdot K^{-1}$.

Oficiu . 10 puncte**Timp de lucru :2 ore**

Subiecte propuse de prof. Teodora Fetea – Liceul Tehnologic „Iuliu Maniu ”, Arad

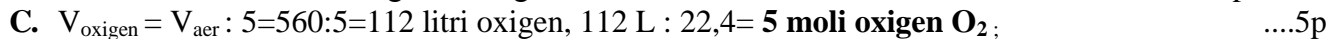
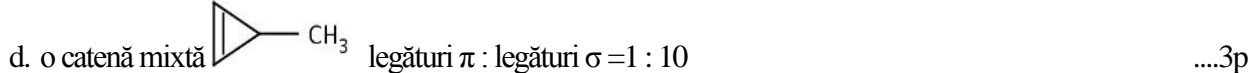
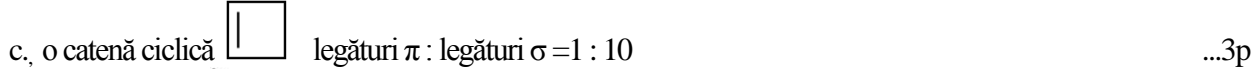
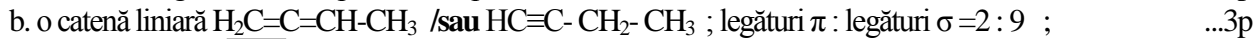
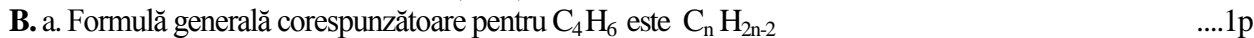
Subiectul I

30 puncte



Din proprietățile fizice ale alcanilor rezultă că **alcanul gazos, fără miros cu număr par de atomi de carbon** care prin **dehidrogenare poate forma alchene izomere este butanul C_4H_{10}** .(Se poate găsi alcanul și prin calcul cu ecuații). ...2p

Alchenele izomere $C_4 H_8$:

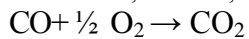


și are raportul de masă C:H:O=(4*12):(8):(2*16) =48:8:32 =6:1:45p

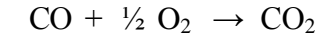
Subiectul II

40 puncte

A. a. Ecuațiile reacțiilor chimice ;

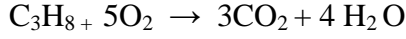


b. Masa amestecului gazos supus arderii;



1 mol...0,5 moli...1 mol

x moli...0,5x moli...x moli



1 mol...5 moli...3 moli

x moli...5x moli...3x moli

179,2 L: 22,4 =8 moli CO_2 ; rezultă $x+3x=8$ moli CO_2 , $x=2$ moli, $M_{CO}=28$, $M_{C_3H_8}=44$

$m=2 \text{ moli} \times 28 + 2 \text{ moli} \times 44=56gCO + 88g C_3H_8=144 \text{ g amestec}$ 5p

c. Volumul de oxigen necesar arderii (c.n.) ;

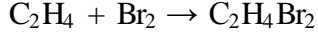
$x=2 \text{ moli}$, $0,5x+5x=5,5x=11$ moli O_2 ; $V= 11 \times 22,4=246,4 \text{ L } O_2$ 5p

d. Volumul de aer necesar (20% oxigen) la 27 °C și 1 atmosferă

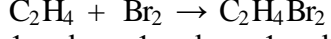
$V_{AER}=5 \times V_{OXIGEN} = 5 \times 246,4=1232 \text{ L în c.n.}$; $V_{AER \text{ la } 27^{\circ}C \text{ și } 1 \text{ atm}} =1353 \text{ L aer la } 27^{\circ}C \text{ și } 1 \text{ atm}$ 3p+3p=6p

B. a. Ecuațiile reacțiilor chimice care au loc;

etan+ apă de brom \rightarrow nu reacționează

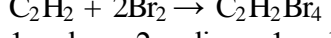


b. Masa și compoziția în procente de masă a amestecului de hidrocarburi barbotat în apă de brom;



1 mol.....1 mol.....1 mol

2x moli ..2x moli.....2x moli



1 mol.....2 moli.....1 mol

x moli .. 2x moli..... x moli

$M_{etană}=28$; $M_{acetilenă}=26$; $M_{etan}=30$

$2x \text{ moli} \times 28 + x \text{ moli} \times 26 =0,820 \text{ g}$; $x=0,01$ moli4p

$m=2 \times 0,01 \text{ moli} \times 30 + 2 \times 0,01 \text{ moli} \times 28 + 0,01 \text{ moli} \times 26 =0,6g \text{ etan} + 0,56g \text{ etenă} + 0,26g \text{ acetilenă} =1,42g \text{ amestec}$...4p

42,25 % etan ; 39,43 % etenă ; 18,30 % acetilenă4p

c. Masa de apă de brom 2% decolorată total în urma barbotării amestecului de hidrocarburi.

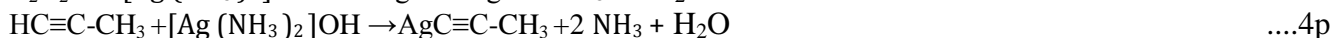
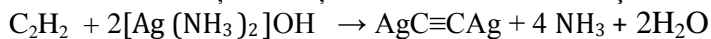
$x=0,01$ moli ; $2x+2x=4x=0,04$ moli Br_2 ; $M_{Br_2}=160$; $m_d=0,04 \times 160=6,4gBr_2$; $m_s=320 \text{ g apă de brom } 2 \%$ 4p

Subiectul III**20 puncte**

a. Substanța A, din compoziția procentuală rezultă formulă brută $(C_1H_1)_n$; $M_A = 32 \times 0,8125 = 26$, $13n = 26$, rezultă $n = 2$ 2p

A este C_2H_2 ; B este $AgC \equiv CAg$; C este NH_3 ; D este H_2O ; E este C_3H_4 ; F este $AgC \equiv C-CH_3$ 6p

b. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice din schemă și să se stabilească coeficienții;



c. $AgC \equiv CAg$ și $AgC \equiv C-CH_3$ sunt stabile în apă iar la încălzire / lovire explodează. 4p

d. $C_p = 720$ g, din reacție $C_t = 960$ g, randamentul = 75% ; 4p

Se cunosc:

- Mase atomice: H - 1; C - 12; O - 16; Br - 80; Ag - 108.
- Volumul molar $V = 22,4$ L/mol.
- Constanta universală a gazelor: $R = 0,082$ atm·L/mol·K.

SE ACCEPTĂ SI ALTE METODE DE REZOLVARE DAR NU „AFIȘARE” REZULTAT!

Oficiu . 10 puncte

Subiecte propuse de prof. Teodora Fetea – Liceul Tehnologic „Iuliu Maniu”, Arad