

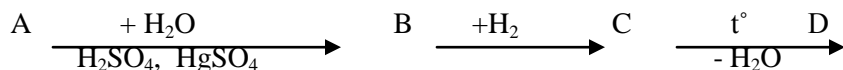
MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa locală
3 februarie 2013- Clasa a X-a

Subiectul I.....30p

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a,b,c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, doua, unul sau niciunul. În tabelul atasat fișelor de examen, vei completa fiecare casuță corespunzătoare cu litera A pentru răspuns corect și litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acorda un punct.

Nu se admit modificări în tabel, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

- 25,2 g dintr-o alchenă consumă la oxidare în mediu neutru sau slab bazic 200 mL KMnO_4 1M. Izomerul care consumă cea mai mică cantitate de oxidant este :
 - 2,3-dimetil-2-butenă;
 - 2-metil-2-pentenă;
 - toți izomerii consumă aceeași cantitate de oxidant.
- 11,1 g de substanță organică (A) ocupă în stare de vapori 3,36 L (c.n) și are raportul de masă C:H:O=24:5:8.
 - formula moleculară a substanței (A) este $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
 - are nesaturarea echivalentă 1;
 - conține 21,62% oxigen.
- Se dă schema:



Știind că (A) este o hidrocarbură cu raportul masic C:H=8:1 și că reacționează cu Na, se poate afirma:

- compusul (D) este 2-butena;
 - compusul (A) este 1-butina;
 - compusul (A) este 2-butina;
- Compusul (A) cu formula moleculară C_8H_{18} :
 - prezintă un izomer care conține 6 atomi de carbon primari;
 - prezintă un izomer cu cifra octanică 100;
 - prin arderea unui mol se consumă 280 L aer (20% O_2 , c.n).
 - Alcanul a cărei densitate este 2,178 în raport cu un amestec ce conține 70% CO și 30% H_2 (în procente de volum):
 - este propanul;
 - formează prin monoclorurare 2 izomeri;
 - se prezintă sub forma a 2 izomeri de catenă.
 - Acetilena obținută prin hidroliza a 200 Kg carbid consumă la ardere 700 m³ aer (20% O_2):
 - puritatea carbidului este 80%;
 - se obțin 70 m³ acetilena;
 - amestecul gazos final conține 76,92 % N_2 (procente molare).

7. Alcanul care are 3 atomi de carbon primari, 2 atomi de carbon secundari și un atom de carbon terțiar:
- are temperatura de fierbere mai mare decât 2,3-dimetil butanul;
 - este izomer cu 2,3-dimetil butanul;
 - este omologul lui 2,3-dimetil butan.
8. Dintr-un amestec de etenă și etină, separarea etenei se poate realiza prin tratarea amestecului cu :
- Br_2 ; b. Na; c. $\text{Ag}[(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.
9. Punctele de fierbere cresc in ordinea:
- izopentan , n-pentan ,1-pentenă;
 - trans 2-butenă; cis 2-butenă; butan;
 - neopentan ; izopentan ; n-pentan.
10. Gradul de polimerizare al copolimerului butadienă –acrilonitril este 90. Raportul molar al monomerilor este 3:2.
- masa molară a copolimerului este 24120 g/mol;
 - masa molară a copolimerului este 24000g/mol;
 - conține 10,44 % azot.

Subiectul II.....30p

1. Amestecul de gaze rezultat la descompunerea termică a propanului conține în procente molare, 25% propenă, 10% etenă și propan nereacționat.
- Să se calculeze volumul de alchene rezultat din 1300 m³ (c.n) de propan;
 - Să se calculeze masa molară medie a amestecului rezultat;
 - Să se calculeze masa acidului cianhidric obținut prin amonoxidarea metanului din amestecul de gaze, cu randamentul de 80% precum și volumul de aer necesar procesului (20% O₂)

(20 puncte)

2. Acidul clorhidric rezultat prin clorurarea metanului formează prin dizolvare în apă 5 L soluție 3M. Stiind că amestecul de reacție conține monoclorometan, diclorometan, triclorometan și metan nereacționat în raport molar 3:2:1:1, să se determine volumul de metan la 2 atm și 27°C introdus în proces.

(10 puncte)

Subiectul III.....30p

1. Un amestec de doua hidrocarburi, A si B, cu caracter chimic diferit si N. E. = 1, ocupă 179,2 L (c. n.) și are densitatea 4,899 g/L la 2 atm si 27°C. Se cunoaște că raportul între numerele de atomi de C conținute de A și respectiv B este 0,6, media aritmetică a numerelor atomilor de H este 8 și numai B decolorează reactivul Bayer. Se cere:
- Află formulele moleculare ale hidrocarburilor și scrie câte o formulă structurală a acestora;
 - Află procentul de carbon din amestecul dat.
 - Află cu cât la sută crește volumul amestecului gazos, după arderea cu o cantitate stoichiometrică de aer (se consider că toate componentele arderii sunt gaze).

2. 4,1 g dintr-o hexadienă cu structură ramificată consumă la oxidarea energetică 800 mL soluție acidulată de KMnO_4 0,25M.
- Scris formula structurală posibilă a hexadienei;
 - Un copolimer formează prin oxidare energetică acidul hexandioic; denumiți monomerii componenți ai copolimerului, știind că aceștia se găsesc în raport 1:1 și scrieți formula copolimerului.

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5; K-39; Mn-55; N-14; Ca-40; R=0,082 atm·L/grad·K

NOTA: Timp de lucru 3 ore. Se acorda 10 puncte din oficiu.

BAREM DE CORECTARE CALSA X
 SUBIECTUL I: 10x 3p= 30 puncte

Nr. item	a	b	c
1.	F	F	A
2	A	F	A
3	A	A	F
4	A	A	F
5	A	A	F
6	A	F	A
7	A	A	F
8	F	A	A
9	F	A	A
10	A	F	A

SUBIECTUL II :30 puncte

I.20 puncte

a) Scrierea ecuațiilor:(4 puncte)

V= volumul amestecului de reacție; $0,65V= 1300$;

$V= 2000\text{m}^3$:(2puncte)

$V_{\text{alchene}}= 0,35 V= 700 \text{ m}^3$(4 puncte)

b) —

$$M = 10/100 \times 10 + 10/100 \times 28$$

$$+25/100 \times 42 + 25/100 \times 2 + 30/100 \times 44 = 28,6 \text{ g/mol} \dots\dots\dots (3\text{puncte})$$

c) ecuația reacției de amonoxidare..... (2puncte)

$m= 192,85 \text{ Kg HCN}$(2puncte)

$V = 1500 \text{ m}^3 \text{ aer}$ (3puncte)

2- Scrierea ecuațiilor:.....(6 puncte)

total $\text{HCl} = 10x \text{ moli}$; $x=1,5 \text{ moli}$;..... (2 puncte)

total $\text{CH}_4 = 7x = 10,5 \text{ moli}$

$PV=nRT$; $V= 129,15 \text{ L metan}$ (2 puncte)

SUBIECTUL III.30 puncte

1.(20 puncte)

a. Formule moleculare: A- C_3H_6 , B- C_5H_{10} ;.....(4 puncte)

Structuri A-ciclopropan, B-un izomer al pentenei;.....(2 puncte)

b. Procentul de C = 85,74%;.....(6 puncte)

- c. Ecuatiile de ardere ale hidrocarburilor;.....(2 puncte)
Aflare $v_{C_3H_6} = 2,78$ moli, $v_{C_5H_{10}} = 5,22$ moli.....(2 puncte)
Numarul de moli amestec gazos initial $v_i = 266,3$ moli,
Numarul de moli amestec gazos final $v_f = 275,52$ moli;.....(2 puncte)
Aflarea procentului de crestere = 3,46%;.....(2 puncte)
2.(10 puncte)
- a. Ec. reactiei de oxidare energică;.....(2 puncte)
Calcul chimic(2 puncte)
Structură posibilă 3-metil-1,4-pentadiena(2 puncte)
- b. Formula copolimerului;.....(2 puncte)
Denumirile monomerilor: butadiena, etena;.....(2 puncte)