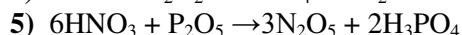
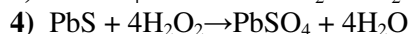
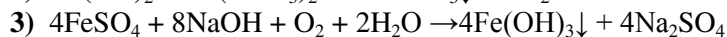
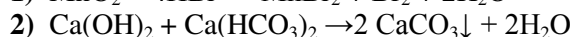
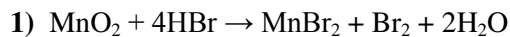
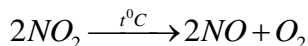
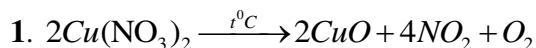
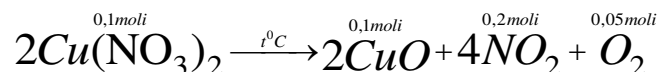


**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**
4 martie 2017**BAREM DE EVALUARE - Clasa a IX-a****Subiectul I.....20 puncte****1.** eka-aluminiu(galiu) $Z_{Ga} = 31$; eka-siliciu(germaniu) $Z_{Ge} = 32$; eka-bor(scandiu) $Z_{Ga} = 21$; **(3x1=3p)****2. a.** Blocul s **(2p)****b.** $[_{118}\text{Og}]8s^1$ **(2p)****c.** valența 1; caracter metallic **(2x1=2p)****3.** valența 2 **(2p)****4.a)** $Z_B = Z_A + 2$ A^{2+} izoelectronic cu neonul, $Z_A = 12$, A este Mg **(1p)**MgO **(2p)**

nr. protoni MgO = 20

 $Z_B = 14$, B este Si **(1p)** Si_aO_b , nr.protoni = $14a + 8b = 30$ SiO_2 **(2p)****b)** $\nu_{\text{MgO}} = \nu_{\text{SiO}_2} = 0,5$ molinr.electroni din amestec = $150,55 \cdot 10^{23}$ **(3p)****Subiectul II.....25 puncte****A.10 puncte**12 compuși x 0,75 p=**9 p**pentru notarea coeficienților stoechiometrici 5 ecuații x 0,2 p=**1 p****B.15 puncte**2 ecuații x 2 p=**4 p****2.** Amestecul gazos (I) conține NO_2 : $\text{O}_2 = 4:1$ (raport molar) $\bar{\mu} = 43,2$ g/mol **(2p)****3.**Număr de moli de $\text{Cu(NO}_3)_2 = 0,1$ moli

Masa amestecului gazos(I) = 10,8 g

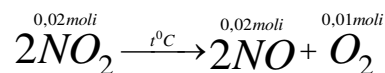
Număr moli O_2 din amestecul gazos(I) = 0,05 moli

Procentul masic de oxigen din amestecul gazos(I) = 14,8%

Procentul masic de oxigen din amestecul gazos(II) = $14,8 \cdot 1,2 = 17,76\%$

Masa O_2 din amestecul gazos(II) = 1,92 g

Număr moli O_2 din amestecul gazos(II) = 0,06 moli



În amestecul gazos(II) găsim:

-moli $NO_2 = 0,2 - 0,02 = 0,18$

-moli $O_2 = 0,06$

-moli $NO = 0,02$

$NO_2 \% = 69,23$ (3 p)

$O_2 \% = 23,08$ (3 p)

$NO \% = 7,69$ (3 p)

Subiectul III..... 25 puncte

A10 puncte

a. Cazuri posibile: 1) MgO și $MgCl_2$

2) TiO_2 și $TiCl_4$

4 compuși $\times 1,25 = 5$ p

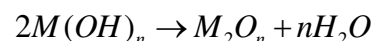
b. TiO_2 și $TiCl_4$ (2 compuși $\times 1,25$ p = 2,5 p)

Compusul A are formula $TiCl_3$ (1,5 p)

$TiCl_4 + \frac{1}{2} H_2 \rightarrow TiCl_3 + HCl$ (1p)

B.15 puncte

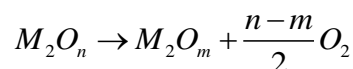
1. Hidroxizii metalici se descompun la încălzire:



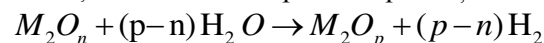
În cazul în care oxidul rezultat nu este foarte stabil, metalul își poate schimba starea de oxidare.

Există două posibilități:

-Descompunerea oxidului conduce la scăderea numărului de oxidare:



-Reacția oxidului cu vapori de apă crește numărul de oxidare a metalului:



Determinarea substanțelor din amestecul gazos

La 400 K și 1,085 atm, apa este în fază gazoasă, astfel încât amestecul gazos poate fi format din:

$(O_2 + H_2O)$ sau $(H_2 + H_2O)$

$$\mu = \frac{\rho \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,42 \cdot 0,082 \cdot 400}{1,085} = 12,7 \text{ g/mol}$$

$$\mu_Y = 9\mu_X$$

Ceea ce înseamnă că amestecul gazos este format din $(H_2 + H_2O)$

Substanța X este H_2 (1 puncte)

Substanța Y este H_2O (1 puncte)

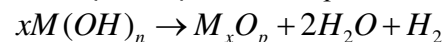
Determinarea fracțiilor molare

$$12,7 = X_{H_2} \cdot 2 + (1 - X_{H_2O}) \cdot 18$$

$$X_{H_2} = 0,33 \quad (1 \text{ puncte})$$

$$X_{H_2O} = 0,66 \quad (1 \text{ puncte})$$

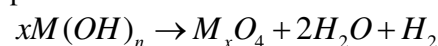
2. Ecuația reacției de descopunerea a compusului A



$$x \cdot n = p + 2$$

$$x \cdot n = 6$$

$$p = 4$$



$$\frac{27,6}{100} = \frac{16 \cdot 4}{16 \cdot 4 + A_M \cdot x}$$

$$A_M \cdot x = 168$$

$$x \cdot n = 6$$

Dacă $n=1$ rezultă $x=6$, iar $A_M=28$ imposibil

Dacă $n=2$ rezultă $x=3$, iar $A_M=56$ este fierul

Dacă $n=3$ rezultă $x=2$, iar $A_M=84$ imposibil

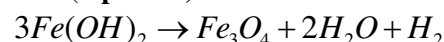
Dacă $n=6$ rezultă $x=1$, iar $A_M=168$ imposibil

Rezultă:

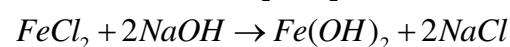
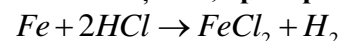
-compusul A este $Fe(OH)_2$ (2,5 puncte)

-compusul B este un oxid mixt Fe_3O_4 (2,5 puncte)

3. (3 puncte)



4. 2 ecuații x 1,5 p = 3 p



Subiectul IV.....30 puncte

1. Compusul Y este MgO . Rezultă că un gaz poate fi oxigenul(X) iar X_1 , X_2 , X_3 oxizi gazoși.

Din celelalte date :

-din reacția amestecului rezultat, cu o soluție concentrată de hidroxid de sodiu, în exces, se formează 6,76 L (c.n.) gaz cu miros caracteristic înțepător;

-masa molară medie a unui amestec echimolecular format din gazele X_1 , X_2 și X_3 este egală cu masa molară a lui Y;

rezultă că gazul poate fi N_2 iar X_1 , X_2 , X_3 oxizi ai azotului NO_2 , NO , N_2O .

Cazul a.

Gazul X este N_2 .

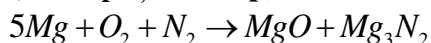
În compușii binari ai elementului X procentul de masă al acestuia crește în seria X_1 , X_2 , X_3

$NO_2(N\%=30,4)$; $NO(N\%=46,66)$; $N_2O(N\%=63,63)$

X este N_2 ; X_1 este NO_2 ; X_2 este NO ; X_3 este N_2O .

Gazul A este O_2

(5 compuși x 1=5 p)



Cazul b.

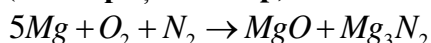
Gazul X este O_2 .

N_2O (O%=36,33); NO (O%=53,3); NO_2 (O%=70)

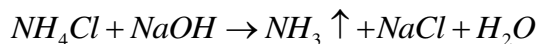
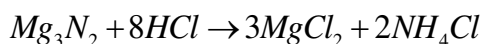
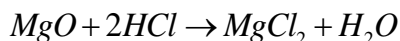
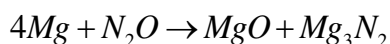
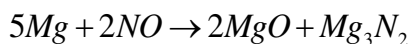
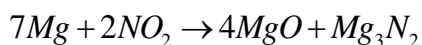
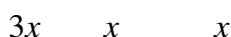
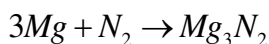
X este O_2 ; , X_1 este N_2O , X_2 este NO , X_3 este NO_2 .

Gazul A este N_2

(5 compuși x 1= 5 p)



2. X este N_2 , X_1 este NO_2 , X_2 este NO , X_3 este N_2O .



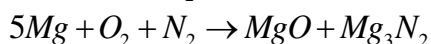
$$V_{NH_3} = V_{NH_4Cl} = 0,3 \text{ moli}$$

$$V_{Mg_3N_2} = 7,5x \text{ moli}$$

$$x = 0,02 \text{ moli}$$

$$m_{Mg} = 33,5x \cdot 24 = 33,5 \cdot 0,02 \cdot 24 = 16,08g \quad (5p)$$

Gazul A este O_2

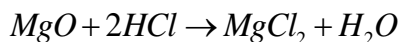
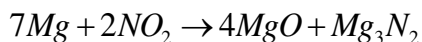
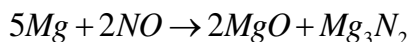
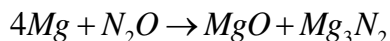
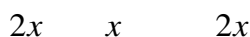
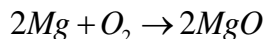


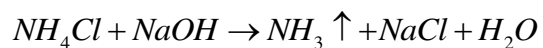
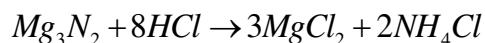
Cazul b.

Gazul X este O_2 .

N_2O (O%=36,36); NO (O%=53,3); NO_2 (O%=69,56)

X este O_2 ; , X_1 este N_2O , X_2 este NO , X_3 este NO_2 .





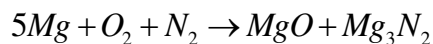
$$v_{NH_3} = v_{NH_4Cl} = 0,3 \text{ moli}$$

$$v_{Mg_3N_2} = 5,5x \text{ moli}$$

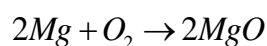
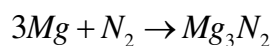
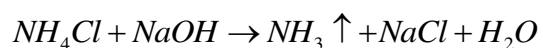
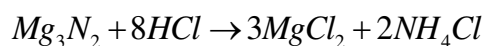
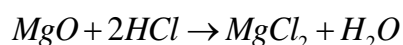
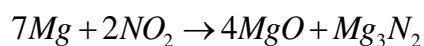
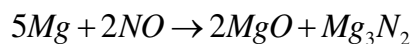
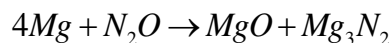
$$x = 0,02727 \text{ moli}$$

$$m_{Mg} = 31,5x \cdot 24 = 31,5 \cdot 0,0273 \cdot 24 = 20,64 \text{ g} \quad (5 \text{ p})$$

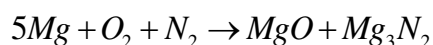
Gazul A este N_2



3.



Sau



8 ecuații (scrierea corectă a reactanților și produsilor de reacție) x 1 = 8 p

Pentru notarea coeficienților stoechiometrici 8 ecuații x 0,25 p = 2 p

Barem elaborat de Gheorghe Costel, profesor la Colegiul Național Vlaicu Vodă, Curtea de Argeș