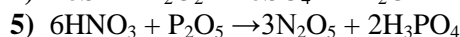
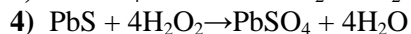
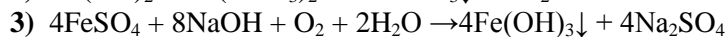
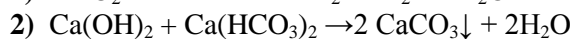
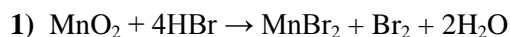
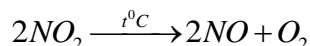
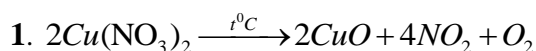
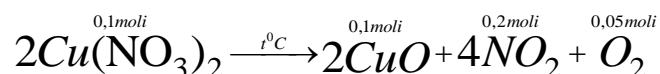


**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**  
**4 martie 2017****BAREM DE EVALUARE - Clasa a IX-a****Subiectul I.....20 puncte****1.** eka-aluminiu(galiu)  $Z_{Ga} = 31$ ; eka-siliciu(germaniu)  $Z_{Ge} = 32$ ; eka-bor(scandiu)  $Z_{Sc} = 21$ ; **(3x1=3p)****2. a.** Blocul s **(2p)****b.**  $[_{118}\text{Og}]8s^1$  **(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)** $\text{Si}_a\text{O}_b$ , nr.protoni =  $14a + 8b = 30$  $\text{SiO}_2$  **(2p)****b)**  $V_{MgO} = V_{SiO_2} = 0,5$  molinr.electoni 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 stoichiometrici 5 ecuații x 0,2 p=**1 p****B. ....15 puncte**2 ecuații x 2 p=**4 p****2.** Amestecul gazos (I) conține  $\text{NO}_2$ :  $\text{O}_2 = 4:1$  (raport molar) $\bar{\mu} = 43,2$  g/mol **(2p)****3.**Număr de moli de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0,1$  moli

Masa amestecului gazos(I) = 10,8 g

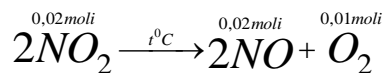
Număr moli  $O_2$  din amestecul gazos(I) = 0,05 moli

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**

**A .....10 puncte**

a. Cazuri posibile: 1) MgO și MgCl<sub>2</sub>

2) TiO<sub>2</sub> și TiCl<sub>4</sub>

4 compuși x 1,25 = 5 p

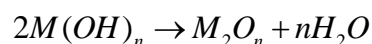
b. TiO<sub>2</sub> și TiCl<sub>4</sub> (2 compuși x 1,25 p = 2,5 p)

Compusul A are formula TiCl<sub>3</sub> (1,5 p)



**B. ....15 puncte**

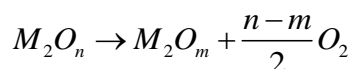
1. Hidroxizii metalici se descompun la încălzire:



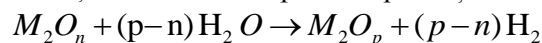
În cazul în care oxidul rezultat nu este foarte stabil, metalul își poate schimba starea de oxidare.

Există două posibilități:

-Descompunerea oxidului conduce la scăderea numărului de oxidare:

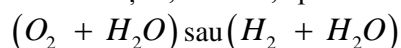


-Reacția oxidului cu vapori de apă crește numărul de oxidare a metalului:



**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:



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

$$\mu_y = 9\mu_x$$

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

Substanța X este H<sub>2</sub> (1 puncte)

Substanța Y este H<sub>2</sub>O (1 puncte)

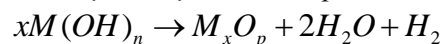
**Determinarea fracțiilor molare**

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

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

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

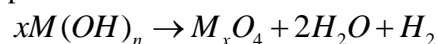
2. Ecuația reacției de descopunere a compusului A



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

$$x \cdot n = 6$$

$$p = 4$$



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

$$A_M \cdot x = 168$$

$$x \cdot n = 6$$

Dacă n=1 rezultă x=6, iar A<sub>M</sub>=28 imposibil

Dacă n=2 rezultă x=3, iar A<sub>M</sub>=56 este fierul

Dacă n=3 rezultă x=2, iar A<sub>M</sub>=84 imposibil

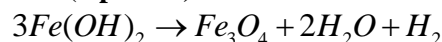
Dacă n=6 rezultă x=1, iar A<sub>M</sub>=168 imposibil

Rezultă:

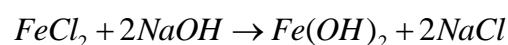
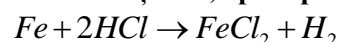
-compusul A este Fe(OH)<sub>2</sub> (2,5 puncte)

-compusul B este un oxid mixt Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (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<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> 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<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> și X<sub>3</sub> este egală cu masa molară a lui Y;

rezultă că gazul poate fi N<sub>2</sub> iar X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> oxizi ai azotului NO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>O.

#### Cazul a.

Gazul X este N<sub>2</sub>.

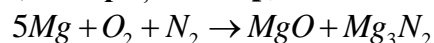
În compușii binari ai elementului X procentul de masă al acestuia crește în seria X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>

NO<sub>2</sub>(N%=30,4); NO(N%=46,66); N<sub>2</sub>O(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.

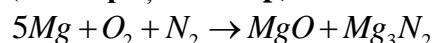
Gazul X este  $O_2$ .

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

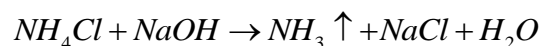
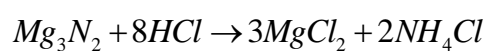
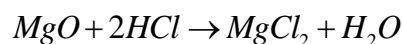
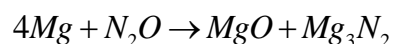
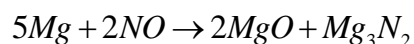
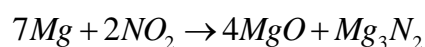
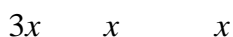
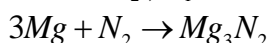
X este  $O_2$ ; ,  $X_1$  este  $N_2O$ ,  $X_2$  este  $NO$ ,  $X_3$  este  $NO_2$ .

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  $N_2O$ .



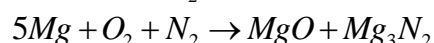
$$v_{NH_3} = v_{NH_4Cl} = 0,3 \text{ moli}$$

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

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

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

Gazul A este  $O_2$

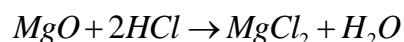
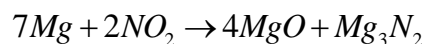
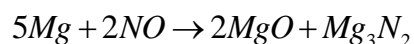
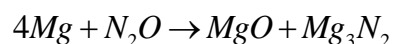
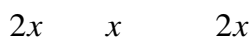
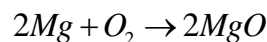


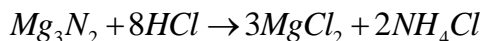
### Cazul b.

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  $NO_2$ .





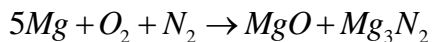
$$v_{NH_3} = v_{NH_4Cl} = 0,3 \text{ moli}$$

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

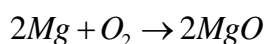
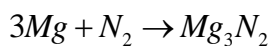
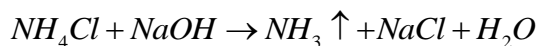
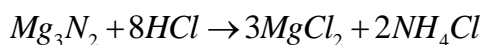
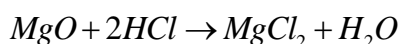
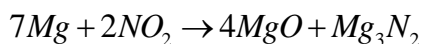
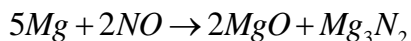
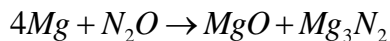
$$x = 0,02727 \text{ moli}$$

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

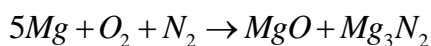
Gazul A este  $N_2$



**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*