



Clasa a IX-a

**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**  
**21 februarie 2015**

**Subiectul I.....20 puncte**

**A. ....8 puncte**

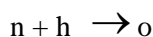
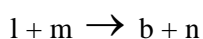
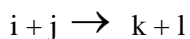
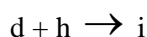
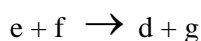
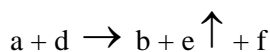
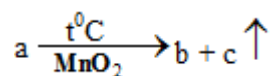
- a). Așează în ordinea creșterii razei următorii atomi și ioni: K, K<sup>+</sup>, Si, Si<sup>4+</sup>, Cl, Cl<sup>-</sup>, Ar.  
b). Cromul are Z= 24. Câți electroni de tip d are cromul și următoarele două elemente din aceeași grupă a sistemului periodic?  
c). Așează în ordinea scăderii energiei de ionizare primare următorii atomi: Na, Ca, K, O, Cl, Si, Ar.  
d). Determină masa de clor care se combină cu masa de magneziu care cedează  $24,088 \times 10^{23}$  electroni.

**B. ....12 puncte**

Peste 100 g NaOH cu c=25% se adaugă o masă de soluție de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> cu c=49% și rezultă: a). o soluție neutră;  
b). o soluție care mai conține 10% NaOH; c). o soluție care mai conține 10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Care este masa de soluție de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> utilizată în fiecare situație?

**Subiectul II.....25 puncte**

Se dă următoarea schemă de de reacții:



a). Identifică substanțele *a-o* din schemă și scrie ecuațiile reacțiilor chimice, știind că:

- substanțele *a*, *d* și *e* conțin clorul în stări de oxidare diferite;
- substanțele *i* și *j* conțin azotul în stări de oxidare diferite;
- substanțele *i* și *o* conțin legături coordinative;
- substanța *l* conține un element cu configurația [Ar] 3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>.

b). Explică formarea legăturilor pentru chimice pentru substanțele *g*, *i* și *o*

c). Aranjează în ordinea creșterii punctelor de fierbere numai substanțele cuprinse în schemă, care formează molecule stabile. Justifică răspunsul.

**Subiectul III..... 25 puncte**

Dintr-o soluție de CuSO<sub>4</sub>, saturată la 70°C, se depun 203,125 grame cristale albastre prin răcire la 15°C. Știind că soluția saturată la 15°C conține 1 parte substanță anhidră la 5 părți de apă, iar procentul de oxigen din soluție este cu 7,25% mai mare decât la 70°C, determină masa soluției supusă răcirii și concentrațiile procentuale ale soluțiilor saturate la cele două temperaturi.

**Subiectul IV..... 30 puncte**

Alaunul de crom și potasiu este un reactiv chimic utilizat la analize de laborator și are formula chimică KCr(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O. Acesta se obține prin evaporarea soluției rezultate în urma reacției dioxidului de sulf cu soluție de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> acidulată cu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Dioxidul de sulf necesar se obține prin reacția dintre Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

- a) Scrie cele trei ecuații ale reacțiilor chimice care au loc pentru obținerea alaunului.
- b) Ce volum de soluție de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentrație 4 M este necesar pentru obținerea a 99,8 g cristale de alaun, dacă 50% din  $\text{SO}_2$  se pierde în timpul barbotării în soluția de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  acidulată cu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
- c) În ce cantitate de apă trebuie dizolvat alaunul obținut pentru a rezulta o soluție în care concentrația  $\text{K}_2\text{SO}_4$  este de 10%?
- d). Scrie formulele alaunilor de sodiu și aluminiu, respectiv a alaunilor de amoniu și aluminiu

Se dau :

- mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; Na – 23; Mg – 24; Al – 27; S – 32; Cl – 35,5; K – 39; Ca – 40; Fe – 56; Co – 59; Cu – 64; Zn – 65; Ag – 108; Ba – 137; Cr – 52
- numere atomice O- 8, Al- 13, Si- 14, Cl-17, Ar – 18, Na -11, Ca -20, K- 19, Cu- 29
- volumul molar = 22,4 L/mol
- numărul lui Avogadro  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.**

***Subiecte elaborate de Carmen-Gina Ciobîcă, profesor la Colegiul Național “Petru Rareș” Suceava***