



Clasa a IX-a

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
21 februarie 2015

Subiectul I.....20 puncte

A.8 puncte

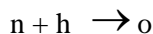
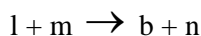
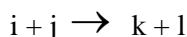
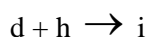
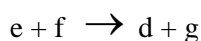
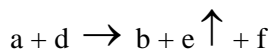
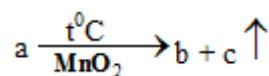
- a). Așează în ordinea creșterii razei următorii atomi și ioni: K, K⁺, Si, Si⁴⁺, Cl, Cl⁻, Ar.
b). Cromul are Z= 24. Câți electroni de tip d are cromul și următoarele două elemente din aceeași grupă a sistemului periodic?
c). Așează în ordinea scăderii energiei de ionizare primare următorii atomi: Na, Ca, K, O, Cl, Si, Ar.
d). Determină masa de clor care se combină cu masa de magneziu care cedează 24,088 × 10²³ electroni.

B.12 puncte

- Peste 100 g NaOH cu c=25% se adaugă o masă de soluție de H₂SO₄ cu c=49% și rezultă: a). o soluție neutră;
b). o soluție care mai conține 10% NaOH; c). o soluție care mai conține 10% H₂SO₄. Care este masa de soluție de H₂SO₄ 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] 3d¹⁰4s¹.

- 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 CuSO₄, 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(SO₄)₂·12H₂O. Acesta se obține prin evaporarea soluției rezultate în urma reacției dioxidului de sulf cu soluție de K₂Cr₂O₇ acidulată cu H₂SO₄. Dioxidul de sulf necesar se obține prin reacția dintre Na₂S₂O₃ și H₂SO₄.

- a) Scrie cele trei ecuații ale reacțiilor chimice care au loc pentru obținerea alaunului.
- b) Ce volum de soluție de H_2SO_4 de concentrație 4 M este necesar pentru obținerea a 99,8 g cristale de alaun, dacă 50% din SO_2 se pierde în timpul barbotării în soluția de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ acidulată cu H_2SO_4 ?
- c) În ce cantitate de apă trebuie dizolvat alaunul obținut pentru a rezulta o soluție în care concentrația K_2SO_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



OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
21 februarie 2015

BAREM DE EVALUARE - Clasa a IX-a

Subiectul I.....20 puncte

A.8 puncte (2x4puncte)

- a). $\text{Si}^{4+} < \text{Cl} < \text{Si} < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Ar} < \text{K}$
b). 5, 15, 24.
c). $\text{Ar} > \text{O} > \text{Cl} > \text{Si} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K}$
d) 142 g

B.12 puncte(3x4puncte)

- a). 62,5 g sol H_2SO_4 49%
b). 30 g sol H_2SO_4 49%
c). 104,136 g sol H_2SO_4 49%

Subiectul II.....25 puncte

- a). Identificarea substanțelor și scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice din schemă.....15 puncte
a- KClO_3 , b – KCl , c- O_2 , d- HCl , e- Cl_2 , f- H_2O , g- HOCl , h- NH_3 , i- NH_4Cl , j- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, k- NH_4NO_3 , l- CuCl_2 , m- KOH , n- $\text{Cu}(\text{OH})_2$, o- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
b). Formarea legăturilor5 puncte
c) Aranjarea corectă a moleculelor stabile și justificarea răspunsului5 puncte
 $\text{O}_2 < \text{HCl} < \text{Cl}_2 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$

Subiectul III..... 25 puncte

- C% la $15^\circ\text{C} = 16,66\%$ 5 puncte
%O din soluția la $15^\circ\text{C} = 80,73\%$ 5 puncte
%O din soluția la $70^\circ\text{C} = 73,48\%$ 5 puncte
C% la $70^\circ\text{C} = 31,518\%$ 5 puncte
 $m_s = 645,36$ grame 5 puncte

Subiectul IV..... 30 puncte

- a). Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice..... 10 puncte
(1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
(2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{SO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
(3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
b). 0,1 moli (în reacția 2) + 0,6 moli (în reacția 1), 175 mL H_2SO_4 sol 4M 10 puncte
c). 74,2 g H_2O8 puncte
d). $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 2 puncte

Barem elaborat de Subiecte elaborate de Carmen-Gina Ciobîcă, profesor la Colegiul Național "Petru Rareș" Suceava