



CONCURSUL DE CHIMIE PENTRU CLASA a VII-a „RALUCA RIPAN”

– etapa județeană –
17 mai 2014

Ediția a X- a

Subiectul I.....40 puncte

A.....15 puncte

O substanță compusă A este alcătuită din trei elemente X , Y și T. Numărul atomic al elementului X este de două ori mai mare decât numărul atomic al elementului Y. Diferența dintre numerele atomice ale elementelor X și T este 4. Elementul T formează ioni T^{2-} , izoelectronici cu ${}_{10}Ne$. Raportul atomic al elementelor în substanța A este $T:Y:X = 3:1:1$.

- Determinați numerele atomice ale elementelor.
- Precizați pentru fiecare element, poziția în sistemul periodic și caracterul chimic.
- Determinați formula substanței A.
- Scrieți ecuația reacției de descompunere a substanței A.

B.....10 puncte

Azotatul unui element al cărui ion pozitiv (+2) are 18 e^- este dizolvat în apă formând o soluție de concentrație 16,4%.

- Determinați raportul molar apă: sare din această soluție .
- Calculați masa de soluție care conține 4 moli de sare.

C.....15 puncte

O probă cu masa de 6,595 g clorură de sodiu impurificată cu 10^{-2} moli din clorura unui metal monovalent, MCl, conține 59,211% clor.

- Calculați puritatea probei, în procente de masă.
- Determinați formula substanței MCl.
- Calculați concentrația procentuală, în raport cu fiecare sare, a soluției rezultate prin dizolvarea probei în 93,405 g de apă.

Subiectul II.....30 puncte

A.....12 puncte

O cantitate de 161,2 g de amestec de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ și $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ se dizolvă în 338,8 g de apă rezultând o soluție a cărei concentrație în $FeSO_4$ este 12,16%.

- Determinați raportul molar în care se găsesc cei doi sulfatați în amestecul inițial.
- Scrieți ecuațiile reacțiilor celor două săruri cu o soluție de hidroxid de potasiu.

B.....18 puncte

Elementul X formează compuși binari cu elementele Y și respectiv Z. Compusul binar “a” al elementelor X și Y, la interacția cu apă (reacția 1) , formează o soluție care înroșește fenolftaleina. Compusul binar “b” al elementelor X și Z, la interacția cu apa (reacția 2), formează o soluție care înroșește turnesolul.



DIRECȚIA GENERALĂ
EDUCAȚIE ȘI ÎNVĂȚARE PE TOT PARCURSUL VIEȚII

Dacă în amestecul eterogen format din apă și compusul ternar “d” al elementelor X, Y și Z se barbotează CO_2 se obține o singură substanță “e” (reacția 3), având compoziția masică $X : Z : Y : \text{Hidrogen} = 48:12:20:1$.

- Determinați elementele X, Y și Z și formulele substanțelor a, b, d, e.
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice 1-3.
- Explicați modificările observabile care au loc la adăugarea indicatorilor respectivi în soluțiile obținute în reacțiile 1 și 2.

Subiectul III..... 30 puncte

A.....5 puncte

La adăugarea treptată de $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ peste NH_4SCN se formează sarea Seinecke, un compus chimic cu formula $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{SCN})_x(\text{NH}_3)_y]$ și următoarea compoziție procentuală de masă: 15,567% Cr, 38,32% S, 29,34% N. Determinați prin calcul valorile x și y din sarea Seinecke.

B.....25 puncte

Se consideră schema de reacții:

- $\mathbf{a} \rightarrow \mathbf{b} + \mathbf{c}\uparrow$
- $\mathbf{b} + \mathbf{H}_2\mathbf{SO}_4 \rightarrow \mathbf{d} + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$
- $\mathbf{c} + \mathbf{H}_2\mathbf{O} \rightarrow \mathbf{e}$
- $\mathbf{d} + \mathbf{f} \rightarrow \mathbf{g}\downarrow + \mathbf{h}$
- $\mathbf{g} \rightarrow \mathbf{b} + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$
- $\mathbf{g} + \mathbf{H}_2\mathbf{SO}_4 \rightarrow \mathbf{d} + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$
- $\mathbf{d} + \mathbf{BaCl}_2 \rightarrow \mathbf{i}\downarrow + \mathbf{j}$
- $\mathbf{b} + \mathbf{HCl} \rightarrow \mathbf{j} + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$
- $\mathbf{k} \rightarrow \mathbf{b} + \mathbf{c}\uparrow + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$
- $\mathbf{l} \rightarrow \mathbf{b} + \mathbf{c}\uparrow + \mathbf{H}_2\mathbf{O}$

Se cunosc următoarele date despre unele dintre substanțele din schemă:

- substanța „a” este carbonatul unui metal divalent **M** ce conține 38,71 % oxigen;
- substanța „f” este soda caustică;
- substanța „k” este un compus cuaternar al metalului divalent **M**, în care oxigenul reprezintă 36,036%, în procente de masă;
- substanța „l” este un compus cuaternar al aceluiași metal divalent **M**, în care oxigenul reprezintă 37%, în procente de masă.
- suma maselor molare a substanțelor **k** și **l** este: $\mu_k + \mu_l = 568$

a) Identificați substanțele din schemă și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

b) Precizați care sunt modificările observabile(modificările de culoare) în reacțiile redată prin ecuațiile (1), (2), (5), (7) și (8).

Se dau :

– mase atomice:H – 1; C-12; N – 14; O – 16; Na -23; Mg – 24; S – 32; Cl – 35,5; K– 39; Ca – 40; Fe – 56; Cu - 64; Cr – 52.

– numere atomice: C-6; N-7; O-8; Na-11; Mg-12; Ca-20; S-16.

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte selectate și prelucrate de Gheorghe Costel, profesor – Colegiul Național Vlaicu Vodă, Curtea de Argeș