

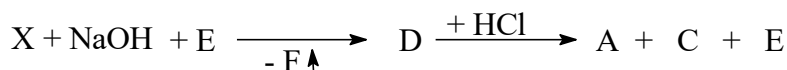
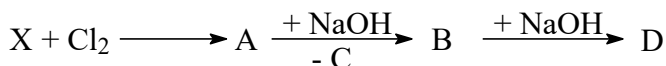
OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană

Clasa a IX-a

16 ianuarie 2011

Subiectul I 30 puncte

Se consideră elementul X, al cărui ion X^{2+} are configurația electronică: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$. Elementul X participă la următoarele transformări:



Se cer:

- identifică substanțele notate cu literele X, A, B, C, D, E, F și scrie ecuațiile chimice ale reacțiilor;
- calculează masa unui atom al elementului X, exprimată în kg, știind că 13,08 g X conțin $3,6132 \cdot 10^{24} e^-$;
- precizează caracterul acido-bazic al substanței B și justifică răspunsul prin scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice corespunzătoare;
- precizează tipurile de legături din compușii B și D;
- precizează tipurile de rețele cristaline ale compușilor B, D, E, F;
- indică natura forțelor ce asigură coeziunea particulelor în cristal pentru compușii E și F.

Subiectul II 20 puncte

Un amestec solid, format din hidrogenocarbonații X și Y, în raport molar 1 : 3, conține 60,3% O. Hidrogenocarbonatul Y conține 57,14 % O. Prin încălzirea amestecului la temperatură ridicată rezultă un nou amestec binar solid de substanțe compuse care conține 3,6 g C.

Se cer:

- identifică hidrogenocarbonații X și Y;
- determină masa amestecului inițial de hidrogenocarbonați;
- calculează compoziția amestecului solid rezultat în urma descompunerii termice (în procente de masă).

Subiectul III 15 puncte

Celula elementară a clorurii de sodiu, reprezentată în figura 1, este un cub. Un cristal de clorură de sodiu este reprezentat printr-un ansamblu de astfel de celule elementare. În cristal, raza ionului Na^+ este $1,16 \text{ \AA}$, iar raza ionului Cl^- este $1,66 \text{ \AA}$. Densitatea clorurii de sodiu se poate calcula făcând raportul dintre masa celulei elementare și volumul acesteia. Se cer:

- numărul de ioni de sodiu, Na^+ , care se găsesc în celula elementară;
- densitatea, ρ , a cristalului de clorură de sodiu, exprimată în g/cm^3 .

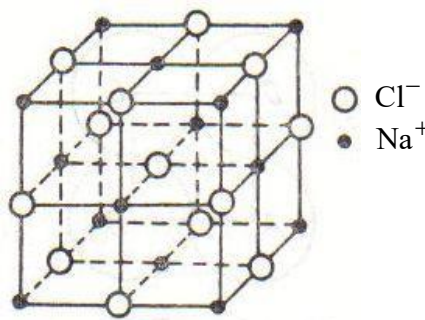


Figura 1

Subiectul IV 25 puncte

A. Se dizolvă piatră vânată, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, în 25 g de apă distilată și, la 20°C , se obține o soluție saturată. Știind că, la 20°C , 100 g de apă dizolvă maxim 20,9 g de CuSO_4 , iar la 10°C , 100 g de apă dizolvă maxim 18 g de CuSO_4 , se cer:

- masa de piatră vânată care s-a dizolvat pentru a se obține soluția saturată la 20°C ;
- masa cristalohidratului, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, depus prin răcirea soluției de la 20°C la 10°C .

(10 puncte)

B. O probă de cupru, impurificat cu magneziu, reacționează în totalitate cu 77 g de soluție de acid sulfuric, de concentrație 70%. După reacție, soluția obținută se diluează, se răcește (se consideră că sărurile din soluție cristalizează integral) și apoi se filtrează. Se separă astfel 74,8 g de amestec de cristalohidrați ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ și $\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) în care la 1 mol de apă corespund 28,75 g de amestec de săruri anhidre.

Se cer:

- determină puritatea probei de cupru;
- stabilește formula cristalohidratului $\text{MgSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$;
- calculează compoziția amestecului de cristalohidrați (în procente de masă);

(15 puncte)

Se dau :

- numere atomice: Na – 11; Mg – 12; Ca – 20; Fe – 26; Cu – 29; Zn – 30; Br – 35;
- mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; S – 32; Na – 23; Cl – 35,5; Mg – 24; Ca – 40; Cu – 64;
- numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol
- constanta generală a gazului ideal: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
- $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

S U C C E S !

Subiecte selecționate și prelucrate de Vasile Sorohan, profesor la Colegiul “Costache Negruzzi” Iași