

Clasa a VIII-a

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
22 februarie 2014

I.TÉTTEL.....20 pont

A.8 pont

Elemzik az **A** anyagot, amely lehet: Cu, CuO, ZnO, MgO vagy Mg. Az **A** anyag néhány tulajdonsága:

- 1) Híg sósav oldattal reagál és a **B** oldatot képezi ;
 - 2) Ha a **B** oldathoz adott mennyiségű cinkport adagolunk, akkor **C** csapadék képződésével járó reakció megy végbe. A keveréket szűrik.
 - 3) A **C** csapadékot lángban melegítik és az **A** anyag keletkezik.
- Határozd meg az **A** anyagot és írd le a végbemenő reakciók egyenleteit. Határozd meg a **B** oldat színét.

B.12 pont

Egy kémcsőállványon 4 címkézetlen kémcsőben nátrium-szulfid, nátrium-karbonát, sósav és kénsav vizes oldata található. Ha csak bárium-hidroxid oldat és magnézium szalag áll a rendelkezésedre, maximum 6 reakció felhasználásával határozd meg mindegyik kémcsőben található oldat azonosításának módját. Írd le a végbemenő reakciók egyenleteit. Tilos a 4 címkézetlen kémcsőben található oldat elegyítése.

II.TÉTTEL.....25 pont

400 g tömegű oldat $\text{Ba}(\text{OH})_2$ –ot és KOH -ot tartalmaz. A bázisokat 2:5 molarányban tartalmazó oldatot 90 g 49%-os koncentrációjú H_2SO_4 oldat teljesen semlegesíti. Határozd meg:

- a) a kezdeti oldat tömegszázalékos koncentrációját;
- b) a keletkezett oldat tömegszázalékos koncentrációját;
- c) a végső oldatban található vízmolekulák számát;
- d) a semlegesítésre felhasznált H_2SO_4 oldat előállításához szükséges oleum (20% SO_3) tömegét.

III.TÉTTEL..... 25 pont

Adottak az alábbi átalakulások:

- | | |
|--|--|
| (1) $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ | (6) $\text{G} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{D} + \text{H}_2\text{O}$ |
| (2) $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{D} + \text{H}_2\text{O}$ | (7) $\text{D} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{I} + \text{J}$ |
| (3) $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{E}$ | (8) $\text{B} + \text{HCl} \rightarrow \text{J} + \text{H}_2\text{O}$ |
| (4) $\text{D} + \text{F} \rightarrow \text{G} + \text{H}$ | (9) $\text{B} + \text{H}_2 \rightarrow \text{L} + \text{H}_2\text{O}$ |
| (5) $\text{G} \rightarrow \text{B} + \text{H}_2\text{O}$ | (10) $\text{G} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{M}$ |

- Azonosítsd az ismeretlen kémiai anyagokat és írd le a 10 kémiai reakció egyenletét, tudva azt, hogy az **A** anyag 38,71% O-t tartalmazó, kétvegyértékű fém karbonátja, míg az **F** anyag egy 28,57% O-t tartalmazó alkáli- hidroxid.
- Az 1, 2, 4, 7, 9 és 10 átalakulások esetében határozd meg a végbemenő színváltozásokat.
- Egy ötvözetmintát, amely cinket és a fenti reakciósorban szereplő **L** fémet tartalmazza, levegő hiányában sósav oldattal kezelnek, amely a sztöchiometriailag szükséges mennyiséghez képest 20% fölöslegben található. A sósav oldat koncentrációja 7,3%. Az ötvözet sósavval történő kezelése során 7,84 L (n.k.) gáz fejlődik. Egy kétszer nagyobb tömegű ötvözetminta 49%-os kénsavoldattal történő kezelése során 44,8 L (n.k.) gázkeverék keletkezik.

Határozd meg az ötvözetminta tömegszázalékos összetételét és a sósavval való reakció során keletkező oldat tömegszázalékos összetételét.

IV.TÊTEL..... 30 pont

Két pohárban két oldat, **A** és **B** található, mindkét oldat tömege 50 g. Az **A** oldat csak egy kétvegyértékű fém nitrátját, a **B** oldat pedig egy karbonátot tartalmaz. A két oldat összekeverítésekor teljesen végbemenő reakció során egy **C** fehér csapadék képződik, amelyet megszűrnék és szárítanak. A **C** csapadék 40% (tömegszázalék) fémet tartalmaz.

A szűrés során a **C** csapadék 10%-a elvesztődik, így a szárítás után a megmért csapadék tömege 2,70 g.

A **C** csapadékot 1100 °C-on kalcinálják, a nyert **D** szilárd keverék tömege 1,60 g.

A szűrletben levő vizet elpárologtatják és egy **E** szilárd anyagot nyernek, amely 170 °C-ra melegítve felbomlik, a bomlás során két: **F** és **G** gázt tartalmazó keverék keletkezik. A gázkeverék tömege 4,80 g, a keverékben a gázok mólaránya 1:2. Ha a gázkeveréket egy vízmentes kalcium-kloridot tartalmazó csövön vezetik át, ennek tömege 45%-al csökken. A megmaradt **F** gáz normál hőmérséklet és nyomás körülmények közötti sűrűsége az üvegházhatást előidéző gázéval egyenlő.

Követelmények:

- Írd le az **A** és **B** oldatok összekeverésekor végbemenő reakció általánosított egyenletét;
- Számold ki a **D** keverék tömegszázalékos összetételét;
- Számítással határozd meg az **E** anyag molekulatömegét és állapítsd meg az **E** anyag molekulaképletét;
- Számold ki az **A** és **B** oldatok tömegszázalékos koncentrációját;
- Ha az **E** anyag bomlásakor keletkező **G** gáz teljes mennyiségét 15% szabad SO₃-os oleumot tartalmazó edényen vezetik át, 92%-os koncentrációjú kénsavoldatot nyernek. Számold ki az edényben található 15% szabad SO₃ tartalmú oleum tömegét.

Adottak :

- atomtömegek: 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.
- móltérfogat = 22,4 L/mol
- Avogadro szám N_A = 6,022 • 10²³ mol⁻¹

MEGJEGYZÉS: Munkaidő 3 óra.

Subiecte elaborate de Daniela Bogdan, inspector general în Ministerul Educației Naționale
Copyright ©Daniela Bogdan 2014