

Clasa a IX-a

CONCURSUL DE CHIMIE “PETRU PONI” – etapa județeană

11 MARTIE 2017

Subiectul I.....35 puncte

1. Între numerele atomice a trei elemente X, Y și W se verifică relațiile:

$$Z_X + Z_Y + Z_W = 24$$

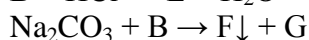
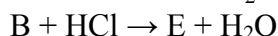
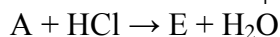
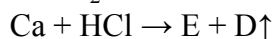
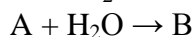
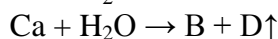
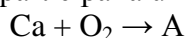
$$Z_Y + Z_W = 3Z_X$$

$$3(Z_W - Z_Y) = 8Z_X$$

- a. Calculați Z_X , Z_Y și Z_W și identificați elementele X, Y și W, utilizând numerele atomice date la finalul subiectului.
- b. Cele trei elemente formează compuși chimici: XY_4 , YW și XW_4 . Notați formulele chimice și denumirile compuşilor chimici de mai sus.
- c. Modelați formarea legăturilor chimice în compușii YW și XW_4 , utilizând simbolurile chimice pentru elemente și punctele pentru reprezentarea electronilor. 15 puncte

2. Atomul elementului calciu are în învelișul electronic 8 electroni s și 12 electroni p.

- a. Scrieți configurația electronică a atomului de calciu.
- b. Notați poziția calciului în tabelul periodic, precizând blocul de elemente din care face parte, perioada și grupa.
- c. Calciul participă la următoarele reacții chimice:

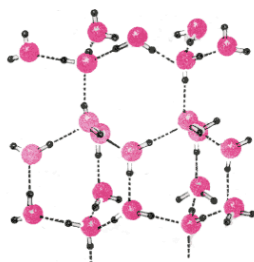


Scrieți ecuațiile chimice corespunzătoare reacțiilor de mai sus și identificați substanțele notate cu litere, știind că substanța (A) conține 71,43% calciu, în procente masice. 20 puncte

Subiectul II.....35 puncte

1. Aproximativ 71% din suprafața Pământului este apă. Apa este „simbolul planetei noastre” și, de aceea, se spune că suntem „Planeta albastră, Planeta vie”.

- a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de apă utilizând simbolurile chimice pentru elemente și punctele pentru reprezentarea electronilor.
- b. În imaginea de mai jos este reprezentată structura gheții:



Structura cristalului de gheață

Notați tipul interacțiunilor intermoleculare care se stabilesc între moleculele apei în stare solidă.

c. Structura gheții explică o serie de proprietăți fizice ale apei. Experimental se constată că gheața plutește la suprafața apei.

Comparați densitatea apei solide cu densitatea apei lichide. Justificați răspunsul pe baza structurii gheții.

d. Se dizolvă 57,2 g de sodă de rufe, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ în 342,8 g de apă. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute. 15 puncte

2. a. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: clorură de potasiu, clorură de argint, hidroxid de aluminiu, hidroxid de sodiu, hidroxid de cupru, hidroxid de zinc, sulfat de cupru, sulfat de plumb, azotat de plumb, acid hipocloros.

b. Dintre substanțele enumerate la *punctul a* alegeți pe acelea care sunt solubile în apă și notați pe foaia de concurs denumirea acestora.

c. Modelați formarea legăturii chimice în fluorura de aluminiu utilizând simbolurile chimice pentru elemente și punctele pentru reprezentarea electronilor. 13 puncte

3. Reacționează fierul cu 246 L de clor, măsurați la 27 °C și 3 atm.

a. Scrieți ecuația reacției clorului cu fierul.

b. Calculați masa de fier ce reacționează stoechiometric cu clorul. 7 puncte

Subiectul III..... 30 puncte

Sucul gastric este secretat de stomac și contribuie la digestia alimentelor. Sucul gastric conține, în principal, apă și acid clorhidric.

1. Scrieți ecuația procesului de ionizare a acidului clorhidric în soluție apoasă.

2. O probă de suc gastric cu volumul de 200 mL și densitate $\rho = 1,217 \text{ g/mL}$ are o concentrație procentuală masică de 0,3% acid clorhidric. Determinați pH-ul sucului gastric, considerând acidul clorhidric singurul compus cu caracter acid din probă.

3. Notați modificarea de culoare observată la adăugarea a 2-3 picături de turnesol în proba de suc gastric.

4. În laboratorul de chimie, un elev amestecă 300 g soluție de acid clorhidric de concentrație 32% și densitate $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ cu 500 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 6 M și densitate $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$ și cu 150 g de apă cu densitate $\rho = 1 \text{ g/mL}$. Calculați concentrația procentuală, respectiv concentrația molară a soluției de acid clorhidric obținută de elev.

Se dau:

– numere atomice: H- 1; C- 6; O- 8; F- 9; Al- 13; Cl-17.

– mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56.

– constanta gazelor ideale: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de Iuliana Costeniuc, profesor la Colegiul Național "Grigore Moisil" din București