

OLIMPIADA DE CHIMIE

Etapa locală

CLASA a IX-a

- Timp de lucru efectiv: 3 ore.

SUBIECTUL I**20 de puncte**

Două metale A și B reacționează cu aceeași cantitate de hidracid halogenat. Știind că:

- atomii metalului A conțin 3 orbitali s și trei orbitali p complet ocupați;
- metalul B este monovalent și are masa atomică relativă mai mică cu o unitate decât masa atomică relativă a metalului A;
- o masă de 17,5 g amestec al celor două metale formează în reacție cu hidracidul halogenat o cantitate de hidrogen capabilă să reducă total 40 g oxid de cupru (II), se cere:

- a. determină prin calcul masele atomice ale celor două metale;
- b. calculează masa amestecului echimolar format din oxidul metalului A și peroxidul metalului B, dacă acesta conține $69,8552 \cdot 10^{23}$ electroni;
- c. produșii de reacție ce se obțin la tratarea amestecului de la *punctul b* cu apă.

SUBIECTUL al II-lea**25 de puncte****A.****15 p**

Acidul azotului, care conține 68,08 % O, este izoelectronic cu un atomul elementului chimic ce formează o clorură cu 67,2 % clor.

1. Identifică substanțele și indică legăturile chimice din cei doi compuși.
2. În ce volum de apă se găsește același număr de atomi de hidrogen ca cel conținut în 2,24 L (c.n.) de amoniac ?

B.**10 p**

1. Un izvor cu debitul de 20 L/h ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$) a cărui apă conține 0,4%, procente de masă, dioxid de carbon, trece peste un prag de rocă alcătuită din calcar, având masa de 1 kg. În cât timp se va dizolva roca dacă numai 60% din dioxidul de carbon din apă reacționează ?
2. Care este conținutul în mg fier/ litru al apei de izvor, dacă în urma analizei chimice s-a determinat prezența a 1,2 mg oxid feric în 100 g de apă ?

SUBIECTUL al III-lea**25 de puncte**

Într-un vas în care se găsesc x grame oleum ce conține 34,1224% S (procente de masă) se adaugă $x/2$ g de apă, iar cu soluția astfel obținută se tratează 24 g metal divalent M. În urma reacției se degajă 5 L ($p = 2 \text{ atm}$, $t = 52,2^\circ\text{C}$) substanță gazoasă ce poate fi reținută de un hidroxid alcalin. Știind că s-a consumat un sfert din cantitatea de acid (metalul fiind transformat complet în sare), se cere:

- a. stabilește compoziția procentuală masică a oleumului;
- b. determină metalul M și reprezintă configurația electronică a atomilor săi și a ionilor M^{+2} ;
- c. calculează concentrația procentuală masică a soluției finale;
- d. scrie ecuațiile reacțiilor care pot avea loc între componentii soluției finale și: NaOH, BaCl_2 , NH_3 .

SUBIECTUL al IV-lea**30 de puncte**

Se dau transformările:

- | | |
|--|---|
| (1) $X + Y_2 \rightarrow a$ | (5) $b + \text{H}_2\text{O} \rightarrow e + f$ |
| (2) $X + Z_2 \rightarrow b$ | (6) $f + Y_2 \rightarrow d + \text{H}_2\text{O}$ |
| (3) $Y_2 + Z_2 \rightarrow d$ | (7) $d + Y_2 \rightarrow g$ |
| (4) $a + \text{H}_2\text{O} \rightarrow e$ | (8) $g + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + h$ |

Știind că:

- elementele X, Y, Z se găsesc în aceeași perioadă a sistemului periodic;
 - atomul elementului X are configurația electronică a stratului de valență de forma ns^1 ;
 - substanța **e** are caracter bazic și conține 66,66 % O;
 - substanța **f** se obține industrial din hidrogen și substanța Z_2 , se cere:
- a) Identifică substanțele notate cu litere și scrie ecuațiile celor 8 transformări.
 - b) Calculează cantitatea (kg) de substanță **f** ce se obține din 1120 m³ (c.n.) amestec stoechiometric format din hidrogen și substanța Z_2 , dacă randamentul transformării este 80%.
 - c) Precizează tipul legăturilor chimice în substanțele **a**, **f**, Y_2 , Z_2 și aranjează elementele X,Y,Z în ordine crescătoare a razei ionice.

Mase atomice:

H- 1; Li- 7; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24; S- 32; Cl- 35,5; K- 39; Ca- 40; Cr – 52; Fe- 56; Cu- 64.

Numere atomice: H- 1; N- 7, O- 8, Na- 11, Mg- 12, Cr- 24; Cu- 29.

Volumul molar = 22,4 L/ mol;

Numărul lui Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

R = 0,082 atm·L/mol·K

$\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/cm}^3$

Probleme selectate și propuse de prof. Gabriela Borza, Școala gimnazială "Ion Câmpineau", Câmpina