



Olimpiada Națională de Științe pentru Juniori

Buzău 2007

Proba teoretică – Chimie

Tratarea subiectelor:

- I. Alegere simplă – itemii 1-10: alegeți răspunsul corect
- II. Problemă: rezolvați problema respectând cerințele date

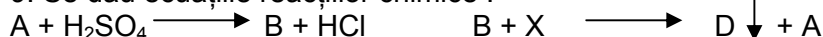
I. Alegere simplă

1. Care este numărul ionilor Ca^{2+} conținuți într-o probă de 100 mL apă minerală naturală dacă la analiza de laborator concentrația Ca^{2+} este 8 mg/L:
A) $2 \times 10^{-5} N_A$; B) $4 \times 10^{-5} N_A$; C) $10^{-5} N_A$; D) $3 \times 10^{-5} N_A$
2. Ploile acide deteriorează monumentele și statuile de marmură. Una dintre reacțiile implicate ar putea fi:
A) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$;
B) $CaCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$;
C) $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$;
D) $CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$.
3. Reacția în care se formează un precipitat este:
A) aluminiu și soluție concentrată de sodă caustică;
B) soluție de ȝipirig și soluție de nitrat de argint;
C) arama și vitriol;
D) magneziu și apă tare;
4. În zilele cu soare, plantele absorb circa 5 g de CO_2 pe fiecare m^2 de suprafață de frunză. Masa aproximativă de carbon depusă într-o zi de o plantă de floarea-soarelui care are suprafața frunzelor de $1,8 m^2$ este:
A) 1,25 g B) 2,45 g C) 24,5 g D) 0,245 g
5. Masa unui diamant se măsoară în carate. Un carat cântărește 0,200 g. Densitatea diamantului este de $3,51 g/cm^3$. Care este volumul unui diamant de 5 carate?
A) $1,42 cm^3$ B) $0,28 cm^3$ C) 17,55 mL D) $3,51 cm^3$
6. Compusul A_xO_y al elementului pentavalent A conține 56,33% oxigen, iar 51,61% din nucleonii lui A sunt neutroni. Este adevărată afirmația:
A) elementul chimic este fosforul;
B) numărul de masă al elementului este 15;
C) elementul se găsește în sistemul periodic în perioada a 2-a;
D) elementul chimic este azotul
7. Se amestecă 200 g de soluție de NaOH de concentrație 20% cu 200 g de soluție HCl de concentrație 20%. Care din afirmații este adevărată?
A) Soluția finală albăstrește turnesolul;
B) Masa de acid clorhidric în exces este de 3,5 g;
C) Soluția finală înroșește fenolftaleina;
D) Soluția finală are pH-ul 7;

8. O plăcuță de alamă (aliaj Cu – Zn) cu masa de 200g este introdusă într-o soluție de acid clorhidric și formează 40,8 g sare. Compoziția în procente de masă a aliajului este:

- A) 50% Cu și 50%Zn;
- B) 9,75% Cu și 90,25%Zn;
- C) 9,75% Zn și 90,25%Cu;
- D) 75% Cu și 25% Zn;

9. Se dau ecuațiile reacțiilor chimice :



Știind că X este reactivul de recunoaștere a anionului sulfat, substanțele notate cu A și X sunt::

- A) A = BaCl₂ , X = NaCl
- B) A = BaSO₄ , X= Na₂ SO₄
- C) A= NaCl, X = AgNO₃
- D) A= NaCl, X= BaCl₂

10. În chimia mediului înconjurător, ca mod de exprimare a concentrațiilor se utilizează ppm (părți per milion) și ppb (părți per bilion). O parte per milion înseamnă o parte de dizolvat în 10⁶ părți de soluție. În cazul unei soluții apoase, o concentrație de 1 ppm este echivalentă cu 1,0 μg de dizolvat în 1,0 mL de soluție. ppb se definește similar (1,0 ng de dizolvat / 1,0 mL de soluție). Care este numărul de moli / litru a unei soluții ce conține 5,0 ppb de Hg în apă?

- a) 2,49 x 10⁻¹⁰ mol/L b) 4,98 x 10⁻⁸ mol/L c) 2,49 x 10⁻⁸ mol/L d) 4,98 x 10⁻¹⁰ mol/L

II. Problemă

"Piatra iadului" este o substanță care era folosită în vechime la tratarea unor afecțiuni dermatologice. O astfel de soluție cu masa de 119 g, de concentrație 25%, reacționează cu un amestec echimolar de NaCl și MgCl₂ cu masa de 7,675 g. După îndepărtarea precipitatului, în soluția rămasă se introduce o plăcuță de cupru cu masa de 5 g. Se cere:

- a) compoziția în procente de masă a amestecului echimolar de săruri;
- b) masa de precipitat obținută;
- c) masa plăcuței după încetarea reacției, .

Mase atomice : Hg – 200,5; Ca – 40; C -12; O – 16; P – 31; Na – 23; H – 1; Cl – 35,5;

Cu – 64; Zn – 65; Ag – 108, Mg – 24; N– 14;

Numere atomice: Ca – 20; C -6; O – 8; P – 15; Na – 11; H – 1; Cl – 17; Cu – 29; Zn – 30; Ag – 47, Mg – 12; N– 7;

Subiecte propuse de:

Prof. Dr. Diacu Elena
 Prof. Gr. I Constantin Maria-Cristina
 Prof. Gr. I Savu Liliana Laura
 Prof. Gr. I Berte Marcela
 Prof. Gr. I Stan Victoria
 Prof. Gr. I Sasz Francisc