

OLIMPIADA LA CHIMIE
etapa republicană, 12 martie 2022, Clasa a IX-a

Timp de lucru: 240 minute

Mult succes!

TEST (10 p.)

- Care element chimic este toxic sub forma substanței simple, dar inofensiv sub formă de anion?
a) clor b) azot c) sulf d) selen
- Rețeaua cristalină a diamantului este alcătuită din:
a) atomi b) ioni c) molecule d) electroni
- Valență identică în oxidul superior și în compusul cu hidrogenul manifestă:
a) sulf b) fosforul c) siliciul d) clorul
- Gradul de oxidare al fosforului este egal cu +5 în ionul(-ii):
a) PCl_4^- b) PF_6^- c) $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ d) H_2PO_2^-
- Hidrogenul sulfurat se poate obține în rezultatul reacției dintre sulfura de fier(II) cu:
a) HCl b) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{conc.})$ c) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{dil.})$ d) $\text{HNO}_3(\text{conc.})$ e) $\text{HNO}_3(\text{dil.})$
- La încălzirea acidului silicic are loc procesul de:
a) ardere b) sublimare c) deshidratare d) acidul silicic este termic stabil
- Exemplu(-le) de proces hidrometalurgic poate fi reacția(-ile):
a) $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ b) $2\text{Cu}_2\text{FeS}_2 + 5\text{O}_2 + 2\text{SiO}_2 = 4\text{Cu} + 2\text{FeSiO}_3 + 4\text{SO}_2$
c) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ d) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- O probă de apă conține 1,5 g hidrogen. Cantitatea de substanță a apei este egală cu:
a) 0,75 mol b) 1 mol c) 1,5 mol d) 2 mol
- Într-o eprubetă cu soluția sării X s-au adăugat câteva picături de soluție a substanței Y. În rezultatul reacției s-a observat degajarea unui gaz incolor. Din șirul propus selectați substanțele X și Y, care pot intra în reacția descrisă.
a) KOH b) HCl c) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ d) K_2SO_3 e) Na_2SiO_3
- Numărul de electroni cedați de o moleculă de reducător în reacția redox $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ este egal cu _____.

Problema 1. (15 p.) În ce raport de masă trebuie de amestecat hidroxizii de aluminiu și zinc, pentru ca în rezultatul calcinării amestecului, masa produșilor să constituie 80% din masa amestecului inițial?

Problema 2. (15 p.) Substanțele solide X^1 , X^2 și X^3 , în compoziția cărora intră același cation, au fost prelucrate cu exces de soluție de acid clorhidric. Ca rezultat s-au format soluții incolore, iar în cazul substanțelor X^1 și X^2 , se mai elimină și gazele incolore X^4 și X^5 respectiv. Substanța X^3 reacționează în soluție apoasă cu săruri solubile de bariu, formând ca rezultat un sediment insolubil în acizi X^6 . Gazele X^4 și X^5 pot reacționa între ele cu formarea substanței solide X^7 , la arderea căreia în oxigen se formează gazul X^4 . La interacțiunea X^4 și X^5 cu exces de soluție de hidroxid de sodiu se formează substanțele X^1 și X^2 respectiv. Identificați substanțele $\text{X}^1 - \text{X}^7$. Scrieți și egalați ecuațiile reacțiilor respective.

Problema 3. (30 p.) În rezultatul descompunerii complete a unui amestec de carbonat de calciu și o sare necunoscută A, se formează 43,2 g amestec solid, 7,2 g apă și se elimină un amestec de două gaze cu volumul de 13,44 l (24,8 g), unul dintre care reprezintă o substanță simplă, este puțin solubil în apă și chimic puțin activ (volumul gazelor este măsurat în c.n.). După tratarea produșilor de reacție cu exces de apă rămâne 15,2 g oxid, în care partea de masă a oxigenului este egală cu 31,5%, iar fracția lui molară – 60%. Masa molară a sării inițiale A este egală cu 252 g/mol. Determinați formula sării A. **Confirmați răspunsul prin calcule, folosind toate datele prezentate în condiția problemei.**