

Concursul Național de Chimie “Magda Petrovanu”

Ediția a II-a, 17 aprilie 2010

Clasa a XII-a,

ANORGANICĂ - NIVEL A

Alegeți răspunsul corect știind că pentru fiecare întrebare există un singur răspuns exact.

Nu se admit modificări în grilă!! Răspunsul modificat se anulează!

- Aplicând regula lui Hund, alegeți șirul ce corespunde variației corecte a afinității pentru electroni:
 - Mg>Si>Cl
 - Cl> Si > Mg
 - Si>Mg>Cl
 - Cl>Mg>Si
- Energia unui electron din atomul de cupru de pe nivelul 1 este $E_1 = 1,788 \times 10^{-15}$ J, iar cea a unui electron din atomul de cupru de pe nivelul 2 este $E_2 = 3,363 \times 10^{-16}$ J. Afirmatia de mai sus este:
 - incorectă, deoarece electronul distinctiv este pe nivelul al treilea
 - incorectă, deoarece $E_2 > E_1$
 - corectă, deoarece cuprul prezintă în nucleu 29 protoni
 - corectă, deoarece raza nivelului 1 este mai mică decât cea a nivelului 2
- Cum se poate distinge experimental un compus cu rețea moleculară de unul care are rețea ionică?
 - compuşii cu rețea moleculară sunt numai substanțe solide
 - compuşii ionici au puncte de topire scăzute
 - compuşii ionici se dizolvă în solvenți polari
 - compuşii ionici nu conduc curentul electric?
- Apa mărilor arctice conține o cantitate mai mare de oxigen dizolvat decât a celor din zona ecuatorială deoarece:
 - temperatura este mai scăzută
 - starea de agregare a celor două componente este aceeași
 - curenții de apă și aer sunt mai puternici
 - salinitatea apei este mică
- Care dintre următoarele substanțe sunt bune conducătoare de electricitate:
 - CaBr₂ și CaF₂ în stare solidă
 - H₂ și HCl în stare gazoasă
 - H₂O și NH₃ în stare lichidă?
 - K și Ag dizolvate în acid azotic
- Electronegativitatea clorului din HCl, Cl₂ și HClO₃ crește în seria:
 - HCl > Cl₂ > HClO₃
 - HClO₃ > Cl₂ > HCl
 - Cl₂ > HCl > HClO₃
 - HCl > HClO₃ > Cl₂
- Formarea legăturilor chimice în cazul compusului MgF₂ sunt modelate corect de:
 - $$\text{Mg} \xrightarrow{-2e^-} \text{Mg}^{2+}, \text{F} \xrightarrow{+e^-} \text{F}^-, \text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^- \longrightarrow \text{MgF}_2$$

$$\text{Mg} \cdot + 2 \cdot \ddot{\text{F}} \cdot \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Mg} \\ | \\ \text{F} \end{array} \text{F} \cdot$$
 - $$\text{Mg} \xrightarrow{+2e^-} \text{Mg}^{2-}, \text{F} \xrightarrow{-e^-} \text{F}^+, \text{Mg}^{2-} + 2\text{F}^+ \longrightarrow \text{MgF}_2$$

$$\text{Mg} \cdot + 2 \cdot \ddot{\text{F}} \cdot \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Mg} \\ | \\ \text{F} \end{array} \cdot$$
 -
 -
- Molecula de NO₂:
 - conține 2 legături ionice
 - este formată din două legături covalente simple
 - o legătură covalentă dublă și una covalent coordinativă
 - este formată din două legături covalente σ și una π
- În MgSO₄ legăturile chimice sunt:
 - ionice între toate elementele componente
 - ionice între Mg și atomii de oxigen din SO₄²⁻ și covalente între atomii de oxigen și atomul de sulf
 - covalente între toate elementele componente
 - coordinative între Mg și SO₄²⁻ și ionice în rest
- Un element necunoscut A cu structura electronică a ionului A³⁺ 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ poate forma combinații covalente:
 - numai în stare de oxidare -III
 - numai în stări de oxidare impare
 - în toate stările de oxidare din domeniul -III - +V
 - numai în stări de oxidare impare
- Care dintre speciile chimice H₃O⁺, Cu(OH)₂ și N₂H₆²⁺ conțin și legături covalente coordinative:
 - H₃O⁺ și N₂H₆²⁺
 - H₃O⁺ și Cu(OH)₂
 - Cu(OH)₂
 - Cu(OH)₂ și N₂H₆²⁺?

12. Concentrația procentuală a amestecului obținut din 40 g soluție acid sulfuric de concentrație 20 % și 50 ml soluție de acid sulfuric de concentrație 40 % este:
a) 25,8 %; b) 19,5 % c) 47,7 %; d) 32,4 %;
13. Se introduc 2,3 g Na în 200 g soluție NaOH 4,6 %. Concentrația procentuală a soluției finale este ($A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$):
a) 6,53 % b) 3,76 % c) 7,5 % d) 10 %.
14. Știind că solubilitatea unei soluții saturate de iodură de potasiu la 0 °C este 127,5 g KI în 100 g apă iar la 40 °C este 160 g KI în 100 g apă atunci cantitatea de iodură de potasiu ce se poate dizolva la 40 °C în 1,5 kg soluție iodură de potasiu saturată la 0 °C.
a) 224, 67 g KI b) 107,33 g KI c) 214,77 g KI d) 32,5 g KI
15. Compoziția unui aliaj echimolecular Ca-Na-K ($A_{\text{Ca}} = 40$, $A_{\text{Na}} = 23$, $A_{\text{K}} = 39$) cu masa de 27,8 grame este:
a) 36,78% Ca, 28,63% Na, 34,59% K b) 39,21% Ca, 25,54% Na, 35,25% K c) 27,54% Ca, 32,22% Na, 40,24% K d) 39,21% Ca, 22,54% Na, 38,25% K
16. Un chimist a dizolvat într-un litru de apă 500g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Care este concentrația procentuală a soluției rezultate?
a) 21.3% b) 21,5% c) 25% d) 20%
17. O probă de 10 grame ce conține numai MgCO_3 și CaCO_3 se calcinează până la oxizi. Proba calcinată cântărește jumătate din masa probei inițiale. Procentele de carbonați din amestecul inițial sunt:
a) 71,6% MgCO_3 și 28,4% CaCO_3 b) 65,3% MgCO_3 și 34,7% CaCO_3 c) 45,6% MgCO_3 și 54,4% CaCO_3 d) 75,8% MgCO_3 și 24,2% CaCO_3
18. Se amestecă 10 mL HCl 0,5 M cu 20 mL soluție de NaOH ($M = 40$) de concentrație 10g /L. Care este pH-ul soluției obținute?
a) 7 b) 0,5 c) 9 d) 3
19. S-au preparat 50 mL soluție prin solubilizarea și aducerea cantitativă la flacon cotat a 0,061 g acid benzoic ($M = 122$, $k_a = 6,3 \cdot 10^{-5}$). Care este pH-ul soluției obținute?
a) 2,0 b) 3,1 c) 4,2 d) alt răspuns
20. Pentru determinarea % de Fe ($A = 56$) dintr-o probă s-au cântărit 0,112 g s-au solubilizat și s-au adus cantitativ la flacon cotat de 100 mL. Probe de 10 mL din soluția obținută consumă la titrarea în mediu acid 8 mL KMnO_4 $2,5 \cdot 10^{-3}$ M. Care este procentul de Fe din proba analizată?
a) 90% b) 10% c) 95% d) 50%
21. Peste 10 mL HNO_3 0,3 M s-a adăugat KOH 0,3 M până ce 50% din soluție a fost neutralizată. Care este pH-ul soluției în acest moment?
a) 2 b) 0,52 c) 1 d) 3,5
22. Constanta de echilibru a reacției $\text{C}_4\text{H}_{10} = \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4$ la temperatura de 298 K este $K_c = 4,87 \cdot 10^{-11}$ mol/L. Să se calculeze concentrația la echilibru a C_2H_6 dacă se pornește de la o compoziție inițială $[\text{C}_4\text{H}_{10}]_0 = 1$ mol/L, ceilalți componenți neexistând în sistem.
a) 0,5 mol/L b) $6,98 \cdot 10^{-6}$ mol/L c) $6,98 \cdot 10^{-5}$ mol/L d) $5,5 \cdot 10^{-6}$ mol/L
23. Care este temperatura pe care o atinge o soluție obținută prin dizolvarea a 11,2 g KOH în apă la 18 °C, dacă se obține o soluție 20% (procente de masă) știind că entalpia de dizolvare este de -12,91 kcal/mol iar capacitatea calorică specifică a soluției este 1 kcal/mol?
a) 54,3 °C b) 61,2 °C c) 64,1 °C d) 75,8 °C
24. O soluție de apă oxigenată conține în 50 cm³ soluție 0,12 moli H_2O_2 , care se descompune după o reacție de ordin 1 cu o constantă de viteză $k_1 = 5,775 \cdot 10^{-4}$ s⁻¹. Calculați cantitatea de H_2O_2 descompusă după 3 min.
a) $5,2 \cdot 10^{-2}$ moli b) $1,85 \cdot 10^{-2}$ moli c) $2,51 \cdot 10^{-2}$ moli d) 0,1 moli
25. Pentru descompunerea termică a 34,3 g CuCO_3 de puritate 90% se utilizează flacăra unui bec de gaz. Știind că puterea calorică a metanului este de $32 \cdot 10^3$ kJ/kg, calculați volumul de metan (c.n) consumat. Impuritățile nu se descompun, dar absorb 4% din căldură. Se cunosc entalpiile standard de formare ale CO_2 (-393.2 kJ/mol), CuO (-155 kJ/mol) și CuCO_3 (-603 kJ/mol).
a) 2,283 L b) 1,322 L c) 1,871 L d) 0,624 L

MULT SUCCES!