

ESERCIZIO 1

Un idrocarburo è costituito dal 94,74% in peso di C. La massa di una singola molecola di tale idrocarburo è $4,419 \cdot 10^{-22}$ g. Stabilire la **formula molecolare** di tale composto.

u.m.a. = $1,66 \cdot 10^{-24}$ g; m.a.r. H=1,00; C=12,00

Si ricordino le definizioni $\left\{ \begin{array}{l} \text{u.m.a.} = 1 / 12 \text{ massa } ^{12}\text{C} \\ \text{m.a.r.} = m_{\text{atomo}} / \text{u.m.a.} \end{array} \right.$

Il composto incognito si può schematizzare come:



Soluzione 1

Rapporto tra i componenti = m% / m.a.r.

$$\text{C: } 94,74 / 12,00 = 7,895$$

$$\text{H: } (100 - 94,74) / 1,00 = 5,26$$

Normalizzando per il numero più piccolo:

$$\text{C: } 7,895 / 5,26 = 1,5$$

$$\text{H: } 5,26 / 5,26 = 1$$



$$\text{P.M.}_{\text{formula minima}} = 3 \cdot 12,00 + 2 \cdot 1,00 = 38,00$$

$$m_{\text{formula minima}} = \text{P.M.}_{\text{formula minima}} \cdot \text{u.m.a.} = 38,00 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 63,08 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$m_{\text{C}_x\text{H}_y} / m_{\text{formula minima}} = \frac{4,419 \cdot 10^{-22} \text{ g}}{63,08 \cdot 10^{-24} \text{ g}} = 0,07 \cdot 10^2 = 7$$



ESERCIZIO 1

Un idrocarburo è costituito dal 94,74% in peso di C. La massa di una singola molecola di tale idrocarburo è $4,419 \cdot 10^{-22}$ g. Stabilire la **formula molecolare** di tale composto.

u.m.a. = $1,66 \cdot 10^{-24}$ g; m.a.r. H=1,00; C=12,00

Si ricordino le definizioni $\left\{ \begin{array}{l} \text{u.m.a.} = 1 / 12 \text{ massa } ^{12}\text{C} \\ \text{m.a.r.} = m_{\text{atomo}} / \text{u.m.a.} \end{array} \right.$

Il composto incognito si può schematizzare come:



Soluzione 2

$$m_{\text{C totale}} = x \cdot m_{\text{C}} = 0,9474 \cdot m_{\text{C}_x\text{H}_y} = 0,9474 \cdot 4,419 \cdot 10^{-22} \text{ g} = 4,1866 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

$$m_{\text{H totale}} = y \cdot m_{\text{H}} = m_{\text{C}_x\text{H}_y} - m_{\text{C totale}} = (4,419 - 4,1866) \cdot 10^{-22} \text{ g} = 0,2324 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

$$m_{\text{C}} = \text{m.a.r. C} \cdot \text{u.m.a.} = 12,00 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 19,92 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$m_{\text{H}} = \text{m.a.r. H} \cdot \text{u.m.a.} = 1,00 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$x = m_{\text{C totale}} / m_{\text{C}} = \frac{4,1866 \cdot 10^{-22} \text{ g}}{19,92 \cdot 10^{-24} \text{ g}} = 0,21 \cdot 10^2 = 21$$

$$y = m_{\text{H totale}} / m_{\text{H}} = \frac{0,2324 \cdot 10^{-22} \text{ g}}{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}} = 0,14 \cdot 10^2 = 14$$



ESERCIZIO 2

Un sale idrato ha dato all'analisi la seguente composizione percentuale in massa:

Ca=23,29%, P=18,00%, H=2,93%, O=55,78%

Si determini la formula bruta del sale e se ne scriva una **formula nella quale risulti evidente l'acqua di cristallizzazione**. Se ne scriva anche la formula di struttura, se ne descriva la geometria e si determini l'ibridazione di P.

(m.a.r.: H=1,01; O=16,00; P=30,97; Ca= 40,08)

Il composto incognito si può schematizzare come:



Rapporto tra i componenti = m% / m.a.r.

$$\text{Ca: } 23,29 / 40,08 = 0,58$$

$$\text{P: } 18,00 / 30,97 = 0,58$$

$$\text{H: } 2,93 / 1,01 = 2,90$$

$$\text{O: } 55,78 / 16,00 = 3,49$$

Normalizzando per il numero più piccolo:

$$\text{Ca: } 0,58 / 0,58 = 1$$

$$\text{P: } 0,58 / 0,58 = 1$$

$$\text{H: } 2,90 / 0,58 = 5$$

$$\text{O: } 3,49 / 0,58 = 6$$



idrogeno fosfato di calcio di-idrato

ESERCIZIO 2

Un sale idrato ha dato all'analisi la seguente composizione percentuale in massa:

Ca=23,29%, P=18,00%, H=2,93%, O=55,78%

Si determini la formula bruta del sale e se ne scriva una formula nella quale risulti evidente l'acqua di cristallizzazione. Se ne scriva anche la formula di struttura, se ne descriva la geometria e si determini l'ibridazione di P.

(m.a.r.: H=1,01; O=16,00; P=30,97; Ca= 40,08)



idrogeno fosfato di calcio di-idrato

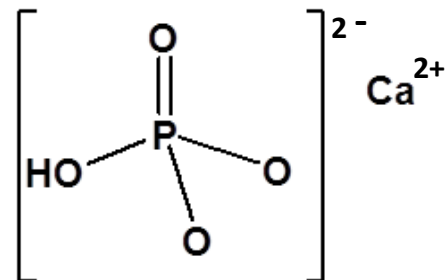
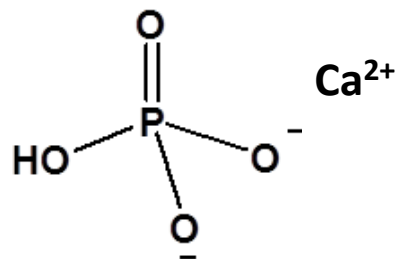
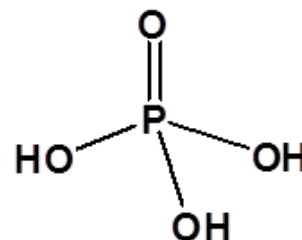
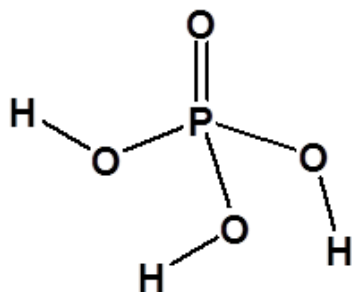
P: $3s^2 3p^3$

In questo caso, P forma 4 legami σ con 4 O e 1 legame π con 1 O

P: $3s^1 3p^3 3d^1$

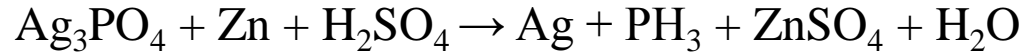
Ibridazione sp^3

Geometria tetraedrica



ESERCIZIO 3

Bilanciare la seguente ossidoriduzione:

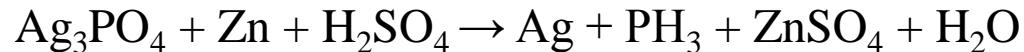


Calcolare i grammi di Ag che si ottengono quando 138,6 g di una miscela di Ag_3PO_4 e Zn, la cui composizione percentuale è rispettivamente del 54,9 e 45,1%, vengono sciolti in un litro di soluzione in cui è presente 1 mole di H_2SO_4 .

(m.a.r. H=1,01; O=16,00; P=30,97; S=32,06; Zn=65,39; Ag=107,87)

ESERCIZIO 3

Bilanciare la seguente ossidoriduzione:



Calcolare i grammi di Ag che si ottengono quando 138,6 g di una miscela di Ag_3PO_4 e Zn, la cui composizione percentuale è rispettivamente del 54,9 e 45,1%, vengono sciolti in un litro di soluzione in cui è presente 1 mole di H_2SO_4 .

(m.a.r. H=1,01; O=16,00; P=30,97; S=32,06; Zn=65,39; Ag=107,87)



$$m_{\text{totale}} = m_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} + m_{\text{Zn}} = 138,6 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 0,549 \cdot m_{\text{totale}} = 0,549 \cdot 138,6 \text{ g} = 76,09 \text{ g}$$

$$m_{\text{Zn}} = 0,451 \cdot m_{\text{totale}} = 0,451 \cdot 138,6 \text{ g} = 62,51 \text{ g}$$

$$n = m / \text{P.M.}$$

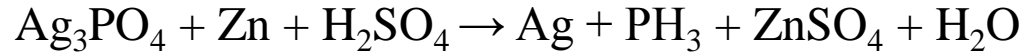
$$\text{P.M.}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 3 \cdot 107,87 + 30,97 + 4 \cdot 16,00 = 418,58$$

$$n_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = m_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} / \text{P.M.}_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 76,09 \text{ g} / 418,58 \text{ g mol}^{-1} = 0,182 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Zn}} = m_{\text{Zn}} / \text{m.a.r.}_{\text{Zn}} = 62,51 \text{ g} / 65,39 \text{ g mol}^{-1} = 0,956 \text{ mol}$$

ESERCIZIO 3

Bilanciare la seguente ossidoriduzione:



Calcolare i grammi di Ag che si ottengono quando 138,6 g di una miscela di Ag_3PO_4 e Zn, la cui composizione percentuale è rispettivamente del 54,9 e 45,1%, vengono sciolti in un litro di soluzione in cui è presente 1 mole di H_2SO_4 .

(m.a.r. H=1,01; O=16,00; P=30,97; S=32,06; Zn=65,39; Ag=107,87)



$$n_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} = 0,182 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Zn}} = 0,956 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \text{ mol}$$

Dalla stechiometria della reazione:

$$n_{\text{Ag}_3\text{PO}_4 \text{ stechiometrico}} / n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ stechiometrico}} = \frac{2}{11} = 0,182$$

$$n_{\text{Zn stechiometrico}} / n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ stechiometrico}} = 1$$

Nella miscela in esame:

$$n_{\text{Ag}_3\text{PO}_4} / n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,182$$

$$n_{\text{Zn}} / n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,956$$

Zn è il reagente in difetto: la quantità di Ag prodotta dipende da Zn.

Dalla stechiometria della reazione: ogni 11 moli di Zn se ne formano 6 di Ag

$$11 : 6 = 0,956 \text{ mol} : n_{\text{Ag}} \quad \Rightarrow \quad n_{\text{Ag}} = 0,956 \text{ mol} \cdot 6 / 11 = 0,5215 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}} \cdot m.a.r._{\text{Ag}} = 0,5215 \text{ mol} \cdot 107,87 \text{ g mol}^{-1} = \mathbf{56,25 \text{ g}}$$