

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 18 novembre 2025
COMPITO 1

La durata della prova scritta è fissata in un'ora e mezza. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

Nome: Cognome: Matricola:.....

1. In un recipiente chiuso sono in equilibrio gassoso omogeneo secondo la seguente equazione:



1,00 moli di A, 2,50 moli di B e 0,100 moli di C, alla pressione totale di 10,0 atm. Calcolare di quanto bisogna aumentare la pressione totale affinché la frazione molare di C raggiunga all'equilibrio il valore 0,100.

2. Una miscela solida è formata da cloruro di sodio e per la restante parte da solfato di potassio. Si prendono 0,90 g di tale miscela e si sciolgono in acqua ottenendo una soluzione il cui volume finale è 250,0 mL. Alla temperatura di 25,00 °C la soluzione presenta una pressione osmotica di 1,80 atm.

Determinare la percentuale in peso dei due sali nella miscela solida iniziale.

PA(u.): C = 12,0; Na = 23,0; S = 32,1; Cl = 35,5; K = 39,1; O = 16,0

3. Si dispone di due soluzioni: una soluzione A di nitrato di piombo(II) a concentrazione 0,0300 M ed una soluzione B di iodato di sodio a concentrazione 0,0150 M.

Sapendo che a 25 °C il prodotto di solubilità K_s dello iodato di piombo(II) è $3,62 \times 10^{-13}$, calcolare:

- a) la solubilità dello iodato di piombo(II) in acqua pura a 25 °C.
- b) la solubilità dello iodato di piombo(II) quando si mescolano 100,0 mL della soluzione A con 240,0 mL della soluzione B.

Considerare additivi i volumi.

Svolgimento Esercizio 1 – Compito 1

Numero totale di moli: $n(\text{tot}) = 1,00 + 2,50 + 0,100 = 3,60 \text{ mol}$

Frazioni molari: $X(\text{A}) = 1,00/3,60 = 0,278$; $X(\text{B}) = 2,50/3,60 = 0,694$; $X(\text{C}) = 0,100/3,60 = 0,0278$

$$K_p = P(\text{C}) / [P(\text{A}) \times P(\text{B})] = \frac{P(\text{tot})X(\text{C})}{P(\text{tot})X(\text{A}) \cdot P(\text{tot})X(\text{B})} = \frac{X(\text{C})}{P(\text{tot})X(\text{A}) \cdot X(\text{B})} = \frac{0,0278}{10,0 \cdot 0,278 \cdot 0,694} = 0,0144$$

Al secondo equilibrio:

$$n(\text{A}) = 1,0 - x; n(\text{B}) = 2,50 - x; n(\text{C}) = 0,1 + x$$

$$n(\text{tot}) = 3,60 - x$$

$$\text{Frazione molare di C: } X(\text{C}) = (0,1 + x)/(3,6 - x) = 0,10 \rightarrow x = 0,24 \text{ mol}$$

$$n(\text{A}) = 1,0 - 0,24 = 0,76 \text{ mol}$$

$$n(\text{B}) = 2,50 - 0,24 = 2,26 \text{ mol}$$

$$n(\text{C}) = 0,1 + 0,24 = 0,34 \text{ mol}$$

$$n(\text{tot}) = 3,6 - 0,24 = 3,36 \text{ mol}$$

Frazioni molari: $X(\text{A}) = 0,76/3,36 = 0,226$; $X(\text{B}) = 2,26/3,36 = 0,673$; $X(\text{C}) = 0,34/3,36 = 0,101$

$$K_p = P(\text{C}) / [P(\text{A}) \times P(\text{B})] = \frac{P(\text{tot})X(\text{C})}{P(\text{tot})X(\text{A}) \cdot P(\text{tot})X(\text{B})} = \frac{X(\text{C})}{P(\text{tot})X(\text{A}) \cdot X(\text{B})}$$

$$P(\text{tot}) = \frac{X(\text{C})}{K_p \cdot X(\text{A}) \cdot X(\text{B})} = \frac{0,101}{0,0144 \cdot 0,226 \cdot 0,673} = 46,1 \text{ atm}$$

$$\Delta P = 46,1 - 10,0 = 36,1 \text{ atm}$$

Svolgimento Esercizio 2 – Compito 1

Si valutano le reazioni di dissociazione di NaCl e K₂SO₄:



Imponiamo come incognite i valori in moli dei due Sali in 0,90 g:

$$n\text{NaCl} = x \quad n\text{K}_2\text{SO}_4 = y$$

Scriviamo le equazioni per risolvere il problema sulla base della pressione osmotica e del quantitativo in grammi dei due composti:

$$\Pi = (2x + 3y)/V \times RT$$

$$PM(\text{NaCl})x + PM(\text{K}_2\text{SO}_4)y = 0,90 \text{ g} \rightarrow y = (0,90 - 58,6x)/174,3 = 0,00516 - 0,336 x$$

Risolviamo ora in funzione di x:

$$1,80 = (2x + 3(0,00516 - 0,336 x))/0,250 \times 0,0821 \times 298 \rightarrow x = 0,00294 \text{ mol}$$

$$\text{Da cui: } y = 0,00516 - 0,336 x = 0,00417 \text{ mol}$$

Conoscendo le moli dei due sali possiamo calcolare la percentuale in peso nella miscela solida di partenza:

$$g(\text{NaCl}) = 0,00294 \times 58,5 = 0,17 \text{ g}$$

$$g(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,00417 \times 174,3 = 0,73 \text{ g}$$

$$\underline{\% \text{NaCl} = 0,17/0,90 \times 100 = 18,9\% \quad \% \text{K}_2\text{SO}_4 = 0,73/0,90 \times 100 = 81,1\%}$$

Svolgimento Esercizio 3 – Compito 1

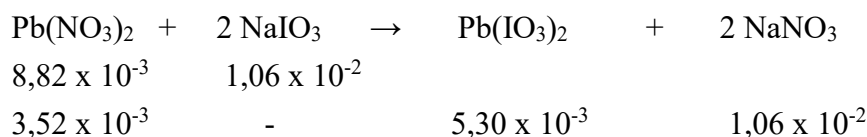
a) Calcoliamo la solubilità in acqua moli/L di $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$

$$K_s = [\text{Pb}^{++}] \cdot [\text{IO}_3^-]^2 = 4s^3 \quad s = (K_s/4)^{1/3} = (3,62 \times 10^{-13}/4)^{1/3} = \mathbf{4,49 \times 10^{-5} \text{ M}}$$

b) Si calcolano le concentrazioni dopo il mescolamento; $V_{\text{tot}} = 100,0 + 240,0 = 340 \text{ mL}$

$$(A) - [\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]_i = M \times V/V_{\text{tot}} = (0,0300 \cdot 0,100)/0,340 = 8,82 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$(B) - [\text{NaIO}_3]_i = M \times V/V_{\text{tot}} = (0,0150 \cdot 0,240)/0,340 = 1,06 \times 10^{-2} \text{ M}$$



Verifichiamo se precipita $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$

$$[\text{Pb}^{++}]_i \times [\text{IO}_3^-]^2_i = 0,00882 \cdot 0,0106^2 = 9,91 \times 10^{-7} > K_s = 3,62 \times 10^{-13} \text{ quindi } \underline{\text{precipita}}$$

$$\text{La } s = (K_s/4c)^{1/2} = [3,62 \times 10^{-13}/(4 \cdot 3,52 \times 10^{-3})]^{1/2} = \mathbf{5,07 \times 10^{-6} \text{ M}}$$

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 18 novembre 2025
COMPITO 2

La durata della prova scritta è fissata in un'ora e mezza. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

Nome: Cognome: Matricola:.....

1. In un recipiente chiuso sono in equilibrio gassoso omogeneo secondo la seguente equazione:



2,00 moli di A, 1,50 moli di B e 0,800 moli di C, alla pressione totale di 15,0 atm. Calcolare di quanto bisogna aumentare la pressione affinché la frazione molare di B raggiunga all'equilibrio il valore 0,250.

2. Una miscela solida è formata da cloruro di calcio e per la restante parte da nitrato di potassio. Si prendono 0,90 g di tale miscela e si sciolgono in acqua ottenendo una soluzione il cui volume finale è 250,0 mL. Alla temperatura di 25,00 °C la soluzione presenta una pressione osmotica di 1,90 atm.

Determinare la percentuale in peso dei due sali nella miscela solida iniziale.

PA (u.): Ca = 40,0; Cl = 35,5; K = 39,1; N = 14,0; O = 16,0.

3. Si dispone di due soluzioni: una soluzione A di nitrato di mercurio(II) a concentrazione 0,0250 M ed una soluzione B di iodato di potassio a concentrazione 0,0125 M.

Sapendo che a 25 °C il prodotto di solubilità K_s dello iodato di mercurio (II) è $3,16 \times 10^{-13}$, calcolare:

- a) la solubilità dello iodato di mercurio(II) in acqua pura a 25 °C.
- b) la solubilità dello iodato di mercurio(II) quando si mescolano 96,0 mL della soluzione A con 204,0 mL della soluzione B.

Considerare additivi i volumi.

Svolgimento Esercizio 1 – Compito 2

Numero totale di moli: $n(\text{tot}) = 2,00 + 1,50 + 0,800 = 4,30 \text{ mol}$

Frazioni molari: $X(A) = 2,00/4,30 = 0,465$; $X(B) = 1,50/4,30 = 0,349$; $X(C) = 0,800/4,30 = 0,186$

$$K_p = [P(B) \times P(C)] / P(A) = \frac{P(\text{tot})X(B) \cdot P(\text{tot})X(C)}{P(\text{tot})X(A)} = \frac{P(\text{tot})X(B)X(C)}{X(A)} = \frac{15,0 \cdot 0,349 \cdot 0,186}{0,465} = 2,09$$

Al secondo equilibrio:

$$n(A) = 2,0 + x; n(B) = 1,50 - x; n(C) = 0,800 - x$$

$$n(\text{tot}) = 4,30 - x$$

$$\text{Frazione molare di B: } X(B) = (1,50 - x)/(4,30 - x) = 0,250 \rightarrow x = 0,57 \text{ mol}$$

$$n(A) = 2,0 + 0,57 = 2,57 \text{ mol}$$

$$n(B) = 1,50 - 0,57 = 0,93 \text{ mol}$$

$$n(C) = 0,800 - 0,57 = 0,23 \text{ mol}$$

$$n(\text{tot}) = 4,30 - 0,57 = 3,73 \text{ mol}$$

Frazioni molari: $X(A) = 2,57/3,73 = 0,689$; $X(B) = 0,93/3,73 = 0,249$; $X(C) = 0,23/3,73 = 0,062$

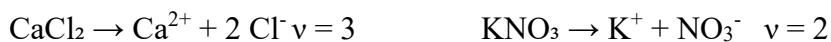
$$K_p = [P(B) \times P(C)] / P(A) = \frac{P(\text{tot})X(B) \cdot P(\text{tot})X(C)}{P(\text{tot})X(A)} = \frac{P(\text{tot})X(B)X(C)}{X(A)}$$

$$P(\text{tot}) = \frac{K_p \cdot X(A)}{X(B) \cdot X(C)} = \frac{2,09 \cdot 0,689}{0,249 \cdot 0,062} = 93,3 \text{ atm}$$

$$\Delta P = 93,3 - 15,0 = 78,3 \text{ atm}$$

Svolgimento Esercizio 2 – Compito 2

Si valutano le reazioni di dissociazione di CaCl_2 e KNO_3 .



Imponiamo come incognite i valori in moli dei due Sali in 0,90 g:

$$n \text{ CaCl}_2 = x \quad n \text{ KNO}_3 = y$$

Scriviamo le equazioni per risolvere il problema sulla base della pressione osmotica e del quantitativo in grammi dei due composti:

$$\Pi = (3x + 2y)/V \times RT$$

$$PM(\text{CaCl}_2)x + PM(\text{KNO}_3)y = 0,90 \text{ g} \rightarrow y = (0,90 - 111,0 x)/101,1 = 0,00891 - 1,0990 x$$

Risolviamo ora in funzione di x:

$$1,90 = (3x + 2(0,00890 - 1,0979 x))/0,250 \times 0,0821 \times 298 \rightarrow x = 0,00197 \text{ mol}$$

$$\text{Da cui: } y = 0,00890 - 1,0990 x = 0,00673 \text{ mol}$$

Conoscendo le moli dei due sali possiamo calcolare la percentuale in peso nella miscela solida di partenza:

$$g(\text{CaCl}_2) = 0,00197 \times 111,0 = 0,22 \text{ g}$$

$$g(\text{KNO}_3) = 0,00673 \times 101,1 = 0,68 \text{ g}$$

$$\underline{\% \text{CaCl}_2 = 0,22/0,90 \times 100 = 24,4\% \quad \% \text{KNO}_3 = 0,68/0,90 \times 100 = 75,6\%}$$

Svolgimento Esercizio 3 – Compito 2

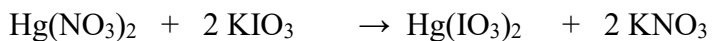
a) Calcoliamo la solubilità in acqua moli/L di $\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$

$$K_s = [\text{Hg}^{++}] \cdot [\text{IO}_3^-]^2 = 4s^3 \qquad s = (K_s/4)^{1/3} = (3,16 \times 10^{-13}/4)^{1/3} = \mathbf{4,29 \times 10^{-5} \text{ M}}$$

b) Si calcolano le concentrazioni dopo il mescolamento; $V_{\text{tot}} = 96,0 + 204,0 = 0,300 \text{ L}$

$$(A) - [\text{Hg}(\text{NO}_3)_2]_i = M \times V/V_{\text{tot}} = (0,0250 \cdot 0,0960)/0,300 = 8,00 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$(B) - [\text{KIO}_3]_i = M \times V/V_{\text{tot}} = (0,0125 \cdot 0,204)/0,300 = 8,50 \times 10^{-3} \text{ M}$$



$$8,00 \times 10^{-3} \quad 8,50 \times 10^{-3}$$

$$3,75 \times 10^{-3} \quad - \quad 4,25 \times 10^{-3} \quad 8,50 \times 10^{-3}$$

Verifichiamo se precipita $\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$

$$[\text{Hg}^{++}]_i \times [\text{IO}_3^-]^2_i = 8,00 \times 10^{-3} \cdot (8,50 \times 10^{-3})^2 = 5,78 \times 10^{-7} > K_s = 3,16 \times 10^{-13} \text{ quindi precipita}$$

$$\text{La } s \text{ Hg}(\text{IO}_3)_2 = (K_s/4c)^{1/2} = [3,16 \times 10^{-13}/(4 \cdot 3,75 \times 10^{-3})]^{1/2} = \mathbf{4,59 \times 10^{-6}}$$