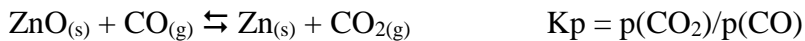


Soluzioni dell'esame di Chimica Generale del 14 Luglio 2017

Esercizio 1



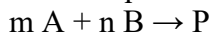
$$\ln(K_p) = -\Delta G^\circ/RT \quad K_p = 1.667 \times 10^{-3}$$

$$p(\text{CO}_2) = 263445 - p(\text{CO})$$

$$p(\text{CO}) = 263,005 \text{ kPa} \quad p(\text{CO}_2) = 440 \text{ Pa}$$

Esercizio 2

Per un'equazione di reazione del tipo :



del primo ordine sia rispetto ad A sia rispetto a B, si ha:

$$K \times t = 1/(n \cdot a - m \cdot b) \times \ln(b \times (a - m \times x))/(a \times (b - n \times x))$$

dove a è la concentrazione iniziale di A, b la concentrazione iniziale di B, a - mx la concentrazione di a al tempo t, b-nx la concentrazione di B al tempo t .

In questo caso m=1 e n=3 :

$$2,00 \times t = 1/(3 \times 0,7 - 0,9) \cdot \ln(0,9 \times (0,700 - x))/(0,7 \times (0,900 - 3x))$$

A	3B	→	P
0,700	0,900		
-x	-3x		
0,700-x	0,900-3x		

Il numero di reazioni di A è 0,700 mentre quello di B è 0,300 per cui B è il reagente limitante e quando la sua concentrazione sarà 1/6 di quella iniziale varrà: $0,900 - 3x = 0,150$ da cui $x = 0,250$.

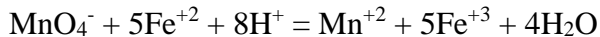
La concentrazione di A al tempo t sarà 0,450.

Da ciò discende:

$$2,00 \times t = 1/(3 \times 0,7 - 0,9) \cdot \ln(0,9 \times 0,450)/(0,7 \times 0,150)$$

$$t = 0,5625 \text{ min} = 34 \text{ s}$$

Esercizio 3



$$\text{Log}(K_{eq}) = \Delta E^\circ \times n / 0.0592 \quad K_{eq} = 2.60 \times 10^{+62}$$

$$K_{eq} = ([\text{Mn}^{+2}] [\text{Fe}^{+3}]^5)/([\text{MnO}_4^-] [\text{Fe}^{+2}]^5 [\text{H}^+]^8)$$

$$[\text{Mn}^{+2}] = 0.100; [\text{Fe}^{+3}] = 0.500; [\text{MnO}_4^-] = 1.00 \times 10^{-5}; [\text{Fe}^{+2}] = 5.00 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 1.58 \times 10^{-8} \quad \text{pH} = 7.80$$

Esercizio 4

$\text{pK}_a = 10.6$ perché metà ipiodito titolato diventa acido ipiodoso e quindi si ha una soluzione che contiene uguali quantità di un acido debole e della sua base coniugata nella quale $\text{pH} = \text{pK}_a$

La soluzione iniziale di ipiodito ha un $\text{pH} = 11.65$ perché $[\text{OH}^-] = (0.100 \times K_w / K_a)^{1/2}$

La soluzione titolata ha un $\text{pH} = 5.83$ perché $[\text{H}^+] = (0.050 \times K_a)^{1/2}$.

Esercizio 5

A.

$(\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se})$ H_2Se perché l'acidità degli idruri aumenta scendendo lungo un gruppo

$(\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 - \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5)$ $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ perché l'acidità degli ossiacidi di un elemento aumenta con il numero di ossidazione.

$(\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SeO}_4)$ L'acidità degli ossiacidi aumenta con il numero di ossidazione dell'atomo centrale

B.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ perché dà legami ad idrogeno

$\text{HBr} - \text{HI}$ HI perché ha maggior peso molecolare

$\text{CHF}_2\text{-CH}_3 - \text{CH}_2\text{F-CH}_2\text{F}$ $\text{CHF}_2\text{-CH}_3$ perché è più polare

Esercizio 6

$$n(\text{Ag}^+) = 0.250 \times 0.200 = 5.00 \times 10^{-2}$$

$$n(\text{SO}_4^{2-}) = 7.10 / \text{Na}_2\text{SO}_4 = 5.00 \times 10^{-2}$$

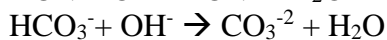
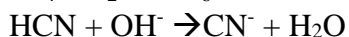
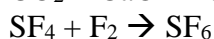
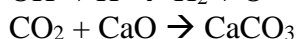
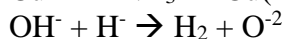
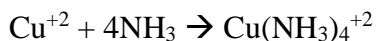
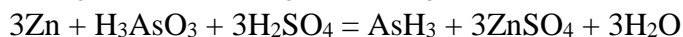
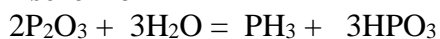
Se tutto Ag^+ precipita rimangono in soluzione 2.50×10^{-2} moli di SO_4^{2-} pari a una concentrazione 0.100M

$n(\text{Ag}_2\text{SO}_4 \text{ precipitato}) = 7.37 / \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 2.36 \times 10^{-2}$ corrispondenti a 4.73×10^{-2} moli di Ag^+ quindi in soluzione rimangono 2.7×10^{-3} moli di Ag^+ corrispondenti ad una concentrazione 1.1×10^{-2} M

In soluzione $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.100 + 5.5 \times 10^{-3}$

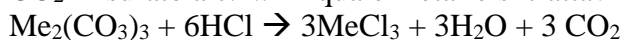
$$K_{ps} = [\text{Ag}^+]^2 \times [\text{SO}_4^{2-}] = 1.25 \times 10^{-5}$$

Esercizio 7



Esercizio 8

12.56 g del carbonato di un metallo Me di formula $\text{Me}_2(\text{CO}_3)_3$ trattati con HCl forniscono 2.89 L di CO_2 misurato a c.n.. Di quale metallo si tratta?



$$n(\text{CO}_2) = 2.89 / 22.4 = 0.129 = n(\text{CO}_3^{2-})$$

$$n(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_3) = 1/3 n(\text{CO}_3^{2-}) = 4.30 \times 10^{-2}$$

$$\text{PM} = m/n = 12.56 / 4.30 \times 10^{-2} = 292$$

$$\text{PM} = 2 \times \text{Me} + 3 \times \text{CO}_3^{2-} \quad \text{Me} = 56.0 \quad \text{me} = \text{Fe}$$

Esercizio 9

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. si aumenta la pressione totale | destra |
| 2. si aumenta la temperatura | sinistra |
| 3. si aggiunge una mole di elio | invariato |
| 4. si assorbe ossigeno | sinistra |
| 5. si aggiunge CO_2 | sinistra |

