

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 10 luglio 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

1. Bilanciare in forma molecolare la seguente reazione chimica:



- a) Calcolare il volume di O_2 che si può ottenere, in base all'equazione bilanciata a temperatura di 25 °C e pressione di 1 atm, mettendo a reagire 0,520 L di una soluzione 3,2% *p/p* di KMnO_4 , avente densità 1,02 g/ml, con 840 mL di una soluzione 0,880 M di H_2O_2 in presenza di un eccesso di H_2SO_4 ;
- b) Attribuire il nome chimico a tutti i composti che prendono parte alla reazione.
2. In un recipiente di 4,0 L si introducono 0,42 moli di A. Quando alla temperatura T si stabilisce l'equilibrio gassoso omogeneo
- $$\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$$
- si misurano 0,12 moli di B.
- a) Calcolare la K_c dell'equilibrio alla temperatura T.
- b) Se si aggiungono 0,15 moli di C, quante moli di A saranno presenti all'equilibrio?

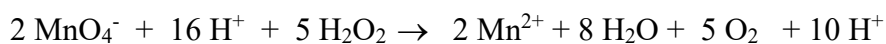
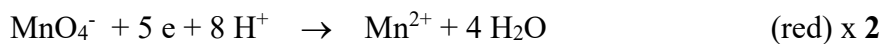
3. La pila:



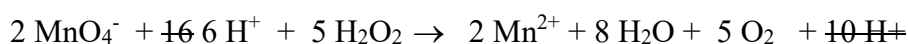
dove NaA è il sale sodico dell'acido monoprotico debole HA, ha una f.e.m. di 0,110 V a 25 °C. Calcolare la K_a di HA.

Esercizio 1.1

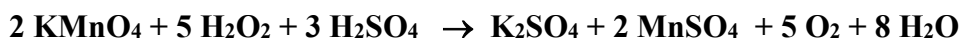
Svolgimento:



Semplificando:



Ed in forma molecolare:



$$g_{\text{sol. KMnO}_4} = d \times \text{mL} = 1,02 \cdot 520 = 530,4 \text{ g}$$

$$3,2 : 100,0 = g_{\text{KMnO}_4} : 530,4$$

$$g_{\text{KMnO}_4} = 16,97 \text{ g}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = 16,97/158,0 = 0,107 / 2 = 0,0535 \text{ (difetto)}$$

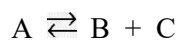
$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0,840 \cdot 0,880 = 0,739 / 5 = 0,148$$

$$0,107 : 2 = n_{\text{O}_2} = 0,0535; \quad n_{\text{O}_2} = 0,107$$

$$V = nRT/P = (0,107 \cdot 0,0821 \cdot 298)/1 = \underline{\underline{0,266 \text{ L}}}$$

Esercizio 1.2

Svolgimento:



$$\text{I} \quad 0,42 \quad - \quad -$$

$$\text{Eq} \quad 0,30 \quad 0,12 \quad 0,12$$

$$K_c = \frac{[\text{B}][\text{C}]}{[\text{A}]} = \frac{\left(\frac{0,12}{4}\right)\left(\frac{0,12}{4}\right)}{\left(\frac{0,30}{4}\right)} = 0,012$$

	A	$\rightleftharpoons$	B	+	C
I	0,42		-		0,15
Eq	0,42-x		x		0,15+x

$$K_C = \frac{[B][C]}{[A]} = \frac{\left(\frac{x}{4}\right)\left(\frac{0,15+x}{4}\right)}{\left(\frac{0,42-x}{4}\right)} = \frac{0,5x(0,15+x)}{0,42-x} = 0,012$$

$$0,25 x^2 + 0,0495x - 0,00504 = 0$$

$$x = 0,074$$

$$A = 0,346$$

Esercizio 1.3

Svolgimento:

Si tratta di una pila a concentrazione nel cui catodo è presente il sale NaCl:

$$\text{f.e.m.} = 0.110 = 0,0592 \log \frac{[H^+]_{catodo}}{[H^+]_{anodo}} = 0,0592 \log \frac{10^{-7}}{[H^+]_A} =$$

da cui: $[H^+]_A = 1,39 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_W}{K_a} C_s} = \frac{K_W}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{1,39 \cdot 10^{-9}} = 7,19 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{K_W}{[OH^-]^2} C_s = \frac{10^{-14} \cdot 0,2}{(7,19 \cdot 10^{-6})^2} = 3,87 \cdot 10^{-5}$$

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 10 luglio 2025
COMPITO 2

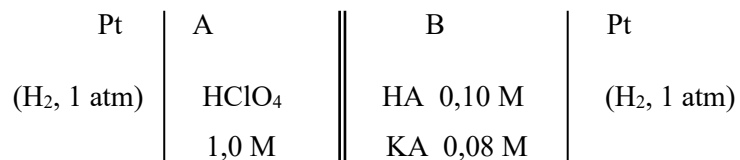
La durata della prova scritta è fissata in un'ora e mezza. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

1. Bilanciare in forma molecolare la seguente reazione chimica:



- a) Calcolare il volume di Cl_2 che si può ottenere, in base all'equazione bilanciata a temperatura di 25 °C e pressione di 1 atm, mettendo a reagire 0,750 L di una soluzione a 5,0% *p/p* di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, avente densità 1,04 g/mL, con 700 mL di una soluzione 0,420 M di HCl;
- b) Attribuire il nome chimico a tutti i composti che prendono parte alla reazione.
2. In un recipiente di 2,4 L si introducono 0,25 moli di A. Quando alla temperatura T si stabilisce l'equilibrio gassoso omogeneo:
- $$\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$$
- si misurano 0,15 moli rimanenti di A.
- a) Calcolare la K_c dell'equilibrio alla temperatura T.
- b) Quante moli di B bisogna aggiungere per ottenere 0,20 moli di A all'equilibrio?

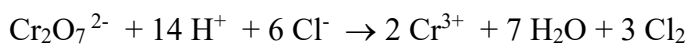
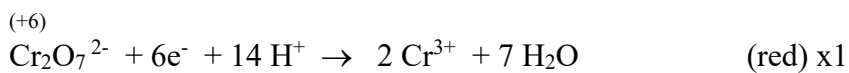
3. La pila:



dove HA è un acido debole e KA il suo sale di potassio, ha una f.e.m. di 0,230 V a 25 °C. Calcolare la K_a di HA.

Esercizio 2.1

Svolgimento:



Ed in forma molecolare:



$$g_{\text{sol. K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = d \times \text{mL} = 1,04 \cdot 750 = 780,0 \text{ g}$$

$$5,0 : 100,0 = g_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} : 780,0$$

$$g_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 39,0 \text{ g}$$

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 39,0 / 294,0 = 0,133 / 1 = 0,133$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,700 \cdot 0,420 = 0,294 / 14 = 0,021 \text{ (difetto)}$$

$$0,294 : 14 = n_{\text{Cl}_2} = 3; \quad n_{\text{Cl}_2} = 0,063$$

$$V = nRT/P = (0,063 \cdot 0,0821 \cdot 298) / 1 = \underline{\underline{1,54 \text{ L}}}$$

Esercizio 2.2

Svolgimento:

	A	$\rightleftharpoons$	B	+	C
I	0,25		-		-
Eq	0,15		0,10		0,10

$$K_c = \frac{[B][C]}{[A]} = \frac{\left(\frac{0,10}{2,4}\right)\left(\frac{0,10}{2,4}\right)}{\left(\frac{0,15}{2,4}\right)} = \frac{0,03^2}{0,07} = \underline{\underline{0,028}}$$

	A	$\rightleftharpoons$	B	+	C	
I	0,25		a		-	
Eq	0,25-x		a+x		x	$A = 0,25 - x = 0,20 \Rightarrow x = 0,05$
	0,20		a+0,05		0,05	

$$K_c = \frac{[B][C]}{[A]} = \frac{\left(\frac{0,05}{2,4}\right)\left(\frac{a+0,05}{2,4}\right)}{\left(\frac{0,20}{2,4}\right)} = \frac{0,0208(a+0,05)}{0,20} = 0,028$$

$$a=0,219$$

Esercizio 2.3

Svolgimento:

Si tratta di una pila a concentrazione nel cui catodo è presente l'acido forte HClO_4 :

$$\text{f.e.m.} = 0.230 = 0.0592 \log \frac{[\text{H}^+]_{\text{catodo}}}{[\text{H}^+]_{\text{anodo}}} = 0.0592 \log \frac{1.0}{[\text{H}^+]_{\text{B}}}$$

da cui: $[\text{H}^+]_{\text{B}} = 1,30 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

Nel semielemento B si ha un acido debole HA in presenza del suo sale di sodio.

$$\text{È una soluzione tampone, pertanto: } K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+] \times c_s}{c_a} = \frac{1.30 \cdot 10^{-4} \times 0.08}{0.1} = 1.04 \cdot 10^{-4}$$