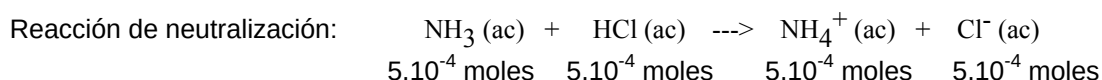


SOLUCIÓNS AOS PROBLEMAS E EXERCICIOS DE REPASO QUÍMICA 2º BAC

1. Neutralízanse 50 mL dunha disolución de amoníaco 0,01 M engadindo 50 mL de disolución de HCl 0,01 M, calcula o pH da disolución resultante (no punto de equivalencia) – *trátase dun problema de valoración de base débil con ácido forte*. $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Sol.: 5,78.



O pH final non vai ser 7 dado que o NH_4^+ deriva dunha base débil polo que vai sufrir hidrólise. Calculamos a nova concentración tendo en conta que $V = 50 + 50 = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$
 $[\text{NH}_4^+] = 5 \cdot 10^{-4} / 0,1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Escribimos o eq: $\rightleftharpoons$

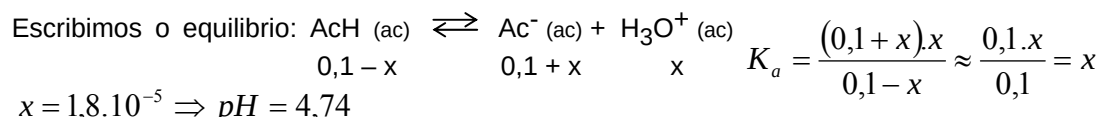
$$\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,56 \cdot 10^{-10}; \quad 5,56 \cdot 10^{-10} = \frac{x^2}{5 \cdot 10^{-3} - x} \approx \frac{x^2}{5 \cdot 10^{-3}};$$

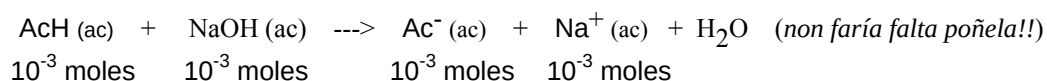
$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{27,8 \cdot 10^{-13}} = 1,67 \cdot 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 5,78$$

2. Preparamos unha disolución 0,1 M en ácido acético e 0,1 M en acetato de sodio. Calcula: a) o seu pH ; b) a variación de pH que se producirá se a 90 ml da disolución anterior se lle engaden 10 ml de disolución de NaOH 0,1 M. $K_{(\text{CH}_3\text{-COOH})} = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Sol.: a) 4,74 ; b) $\Delta\text{pH} = 0,1$.

a) Temos unha disolución reguladora pois temos na mesma disolución un ácido débil e a súa base conxugada en forma de sal.



b) Se engadimos unha base forte esta vai reaccionar coa especie ácida do sistema regulador (neste caso o ac acético). A concentración de ácido vai diminuír e vai aumentar a de base conxugada , a disolución vaise facer máis básica. Primeiro escribimos a reacción (axustada) entre o ácido e a base e facemos os cálculos co reactivo limitante que é o NaOH neste caso:



Agora (paso importante) recalculamos as concentracións:

$$n_{\text{AcH}} = n_{\text{iniciais}} - n_{\text{reaccionaron}} = 0,009 - 0,001 = 0,008 \text{ moles} \Rightarrow [\text{AcH}] = \frac{0,008}{0,1} = 0,08 \text{ M}$$

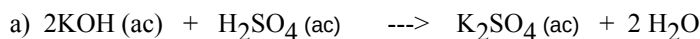
$$n_{\text{Ac}^-} = n_{\text{iniciais}} + n_{\text{formaron}} = 0,009 + 0,001 = 0,010 \text{ moles} \Rightarrow [\text{Ac}^-] = \frac{0,010}{0,1} = 0,10 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{(0,1 + x) \cdot x}{0,08 - x}; \quad 1,85 \cdot 10^{-5} \approx \frac{0,1 \cdot x}{0,08}; \quad x = 1,48 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 4,83 \Rightarrow$$

$$\Delta\text{pH} = 4,83 - 4,74 = 0,09$$

3. 10 mL de hidróxido de potasio neutralízanse con 35,4 mL dunha disolución 0,07 M de ácido sulfúrico.

- Escribe e axusta a correspondente reacción de neutralización.
- Calcula os gramos de hidróxido de potasio que hai nos 10 mL de disolución, (sol: 0,28g)
- Calcula a molaridade da disolución da base, (sol: 0,5 M)



$$b) n_{H_2SO_4} = 0,07 \cdot 35,4 \cdot 10^{-3} = 2,48 \cdot 10^{-3} \text{ moles gastados ;}$$

$$n_{KOH} = 2,48 \cdot 10^{-3} \text{ moles } H_2SO_4 \cdot \frac{2 \text{ moles } KOH}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 4,96 \cdot 10^{-3} \text{ moles ;}$$

$$m_{KOH} = 4,96 \cdot 10^{-3} \text{ moles} \cdot 56 \frac{g}{mol} = 0,28g; \quad M = \frac{4,96 \cdot 10^{-3}}{0,01} = 0,496 \approx 0,5 M$$

4. ¿ Cantos mL de disolución de HCl de riqueza 40 % e densidade 1,2 g/mL fan falta para preparar 5 L de disolución 0,1 M?; b) unha vez preparada dita disolución, tómase 150 mL e valóranse con disolución de NaOH 0,4 M, gastándose 38,5 mL de ésta, ¿cál é a verdadeira molaridade da disolución de HCl ?.

Sol.: a) 38 mL ; b) 0,103 M.

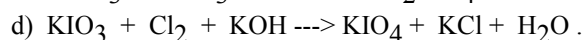
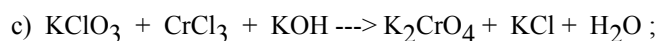
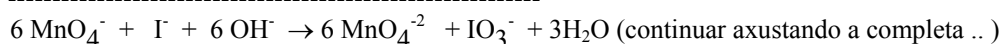
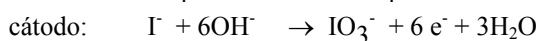
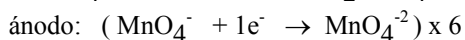
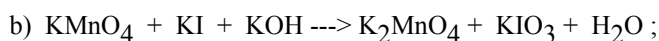
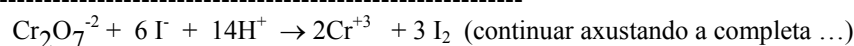
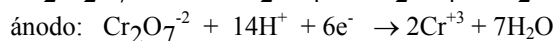
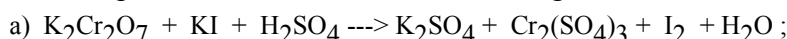
b) Proceder como no problema anterior (escribir e axustar reacción):

$$n_{NaOH} = 0,4 \cdot 38,5 \cdot 10^{-3} = 1,54 \cdot 10^{-2} \text{ moles gastados}$$

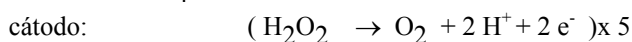
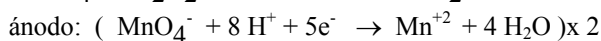
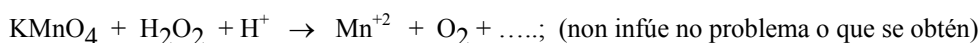
$$n_{HCl} = 1,54 \cdot 10^{-2} \text{ moles } NaOH \cdot \frac{1 \text{ moles } HCl}{1 \text{ mol } NaOH} = 1,54 \cdot 10^{-2} \text{ moles } HCl \text{ en } 150 \text{ ml ;}$$

$$M = \frac{1,54 \cdot 10^{-2}}{0,15} = 0,103 M$$

5. Axustar polo método do ion-electrón as seguintes reaccións redox :



6. O permanganato de potasio reacciona coa auga osixenada en medio ácido, producindo unha sal de manganeso (II) e desprendendo osíxeno. Calcular a masa de permanganato de potasio necesaria para a oxidación de 60 g de auga osixenada do 12 % en peso. Masas atómicas : Mn = 55 ; O = 16 ; H = 1 Sol.: 2,21 g. (**Erro !!**)



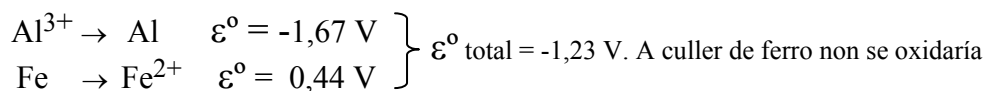
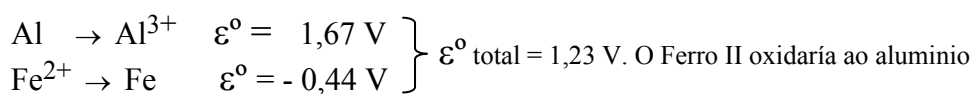
 $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Mn}^{+2} + 5 \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 8 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ xa temos a relación estequiométrica entre o permanganato e a auga osixenada

$$m_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ pura}} = 60 \cdot 0,12 = 7,2 \text{ g}; \quad n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{7,2 \text{ g}}{34 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,212 \text{ moles}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,212 \text{ moles}_{\text{H}_2\text{O}_2} \frac{2 \text{ moles}_{\text{KMnO}_4}}{5 \text{ moles}_{\text{H}_2\text{O}_2}} = 0,085 \text{ moles}$$

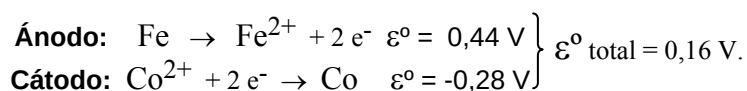
$$m_{\text{KMnO}_4} = 0,085 \text{ moles} \cdot 158 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 13,43 \text{ g}$$

7. ¿ Qué sucedería se se utilizase unha culler de aluminio para axitar unha disolución de nitrato de ferro (II) ? . ¿E se se utiliza unha culler de ferro para axitar unha disolución de aluminio ? . $\epsilon^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $\epsilon^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$.



8. Temos unha pila galvánica constituída polos semipares Fe^{2+}/Fe e Co^{2+}/Co en condicións estándar. a) ¿Cál é o cátodo e cál o ánodo ?, ¿por que ?; b) escribir a reacción espontánea que ten lugar, indicando o valor da f.e.m. da pila e a variación de enerxía libre estandar ΔG° . Potenciais normais : $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ v}$; $\text{Co}^{2+}/\text{Co} = -0,28 \text{ v}$.

Funciona como **cátodo** o que ten o potencial de redución maior (o que ten maior tendencia a reducirse), neste caso o Co^{2+}/Co . O **ánodo** será entón: Fe^{2+}/Fe



$$\Delta G^\circ = -n.F.\epsilon^\circ = -2.96500.0,16 = -30880 \text{ J} = -30,88 \text{ kJ}$$