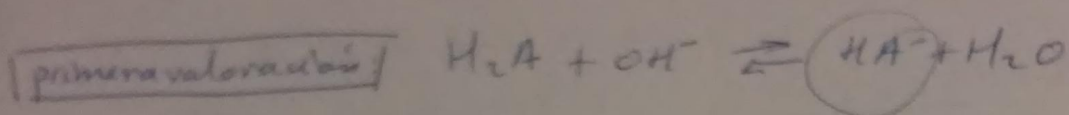


$$K_{a3} = 10^{-8} \quad 50 \text{ ml } 0,1 \text{ M } H_2A + NaOH \text{ } 91 \text{ M}$$

$$K_{a1} = 10^{-3}$$

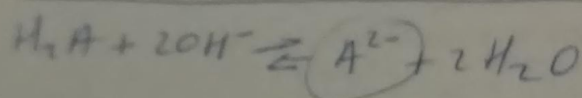
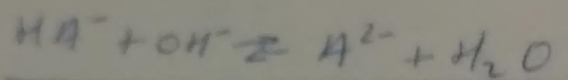
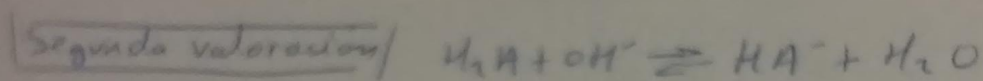
K_{a1} y K_{a2} = diferencia en mas de $10^3 \rightarrow$ las etapas de neutralización se diferencian



$$V_{ac} \cdot C_{ac} = V_{base} \cdot C_{base} \rightarrow V_{base} = 50 \text{ ml}$$

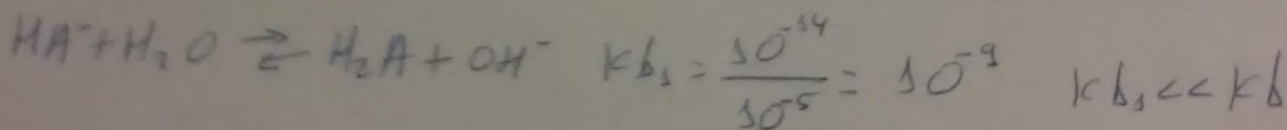
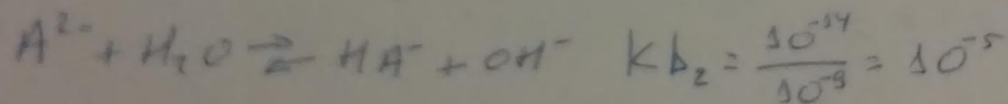
↓ solo hay HA^- que es anfótero

$$pH = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} = 2$$



$$2 V_{ac} \cdot C_{ac} = V_{base} \cdot C_{base} \rightarrow V_{base} = 100 \text{ ml}$$

Solo queda A^{2-} y el pH es el que sale de su hidrólisis



se considera que todo el OH^- viene de la primera reacción

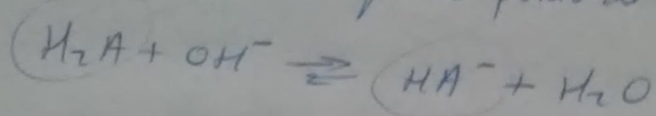
$$K_{b2} = \frac{[HA^-][OH^-]}{[A^{2-}]} = \frac{x^2}{0,0333 - x} = 10^{-6} \rightarrow x = 5,77 \cdot 10^{-4}$$

$$pOH = 3,238$$

$$[A^{2-}] = \frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{150 \cdot 10^{-3}} = 0,0333$$

$$pH = 10,76$$

→ Ante de llegar al primer punto de equivalencia



tenemos solución reguladora $\text{pH} = \text{pK}_{a1} + \log \frac{[\text{HA}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]}$

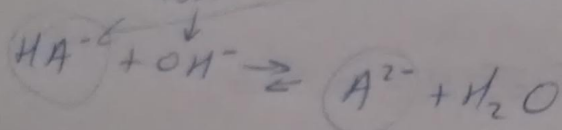
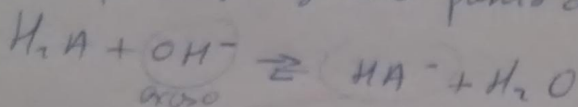
$$[\text{HA}^-] = \frac{0,1 \text{ V}}{V_T}$$

$$[\text{H}_2\text{A}] = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \text{ V}}{V_T}$$

para $V = 25 \text{ ml} \rightarrow \text{pH} = 5$

$V = 45 \text{ ml} \rightarrow \text{pH} = 5,954$

→ Entre el primer y segundo punto de equivalencia



Solución reguladora

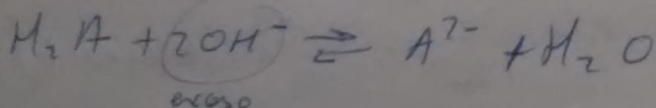
$$\text{pH} = \text{pK}_{a2} + \log \frac{[\text{A}^{2-}]}{[\text{HA}^-]} = 9 + \log \frac{0,1 \text{ V}}{5 \cdot 10^{-3} - 0,1 \text{ V}}$$

Valores que psea de 50 ml

para $55 \text{ ml} \rightarrow \text{pH} = 8,09$

$75 \text{ ml} \rightarrow \text{pH} = 9$

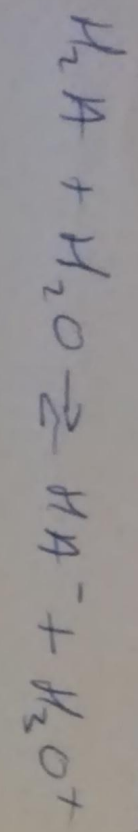
→ Después del segundo punto



$$[\text{OH}^-] = \frac{0,1 \cdot V}{100 + V} = 4,76 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$\text{pH} = 11,68$

Para $V=0$ no oxidação NaOH



$$K_a = 10^{-5}$$

$$\frac{x^2}{95-x} = 10^{-5}$$

$$x = 10^{-3}$$

$$\boxed{\text{pH} = 3}$$