

Aquest examen pondera sobre 30 punts.

- a) 10 cm³
b) 20 cm³
c) 50 cm³
d) 80 cm³

Sol:

- [4 punts: 1 punt pel pH de la solució d'HCl i 3 punts per a solució de AcOH]]

Sol:

$$HCl \rightarrow pH = -\log 0,1 = 1; \quad AcOH \rightarrow pH = \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}\log C_a = \frac{1}{2}4,75 - \frac{1}{2}\log 0,1 = 2,875$$

3. Calcula el pH tamponat per una solució amortidora preparada mesclant 500 mL de NH_3 1,12 M amb 70 g de NH_4Cl i aigua fins a completar un volum de 2 L de solució.

Dades: masses atòmiques H 1; N 14; Cl 35.5 ; $K_b(\text{NH}_3)=1,8 \cdot 10^{-5}$

[4 punts]

Sol:

$$n_a = \frac{70}{53,5} = 1,308 \text{ mols} \rightarrow C_a = \frac{1,308}{2} = 0,65 \text{ M}; \quad n_b = 0,5 \cdot 1,12 = 0,56 \text{ mols} \rightarrow C_b = \frac{0,56}{2} = 0,28 \text{ M}$$

4. Calcula el pH de les següents solucions:

a) Acetat de sodi 0,5 M.

Sol:

$$\text{Per AcOH } pK_a = 4,75 \rightarrow pK_b = 14 - 4,75 = 9,25$$

$$\text{Base conjugada d'un àcid feble} \rightarrow pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C_b = \frac{1}{2}9,25 - \frac{1}{2}\log 0,5 = 4,77$$

$$pH = pK_w - pOH = 14 - 4,77 = 9,23$$

b) Clorur d'amoni 0.02 M.

Sol:

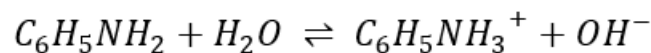
$$\text{Per } NH_3 \text{ } pK_b = 4,75 \rightarrow \text{Per } NH_4^+ \text{ } pK_a = 14 - 4,75 = 9,25$$

$$\text{Es tracta d'un àcid feble} \rightarrow pH = \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}\log C_a = \frac{1}{2}9,25 - \frac{1}{2}\log 0,02 = 5,47$$

$$\text{Dades: } K_a(\text{AcOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}; K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

[6 punts, 3 per apartat]

5. L'anilina ($C_6H_5NH_2$) es dissocia segons l'equilibri:



amb $K_b = 4,3 \cdot 10^{-10}$. Calcula:

- a) El grau de dissociació i el valor del pH per a una solució aquosa 5 M d'anilina. **[5 punts]**
- b) Si 2 mL d'aquesta solució es dilueixen en aigua fins a 1 L, calcula per a la nova solució la concentració molar de l'anilina, el grau de dissociació i el pH. **[7 punts]**

[12 punts]

Sol:

$$a) \quad pK_b = -\log 4,3 \cdot 10^{-10} = 10 - \log 4,3 = 9,37$$

$$\text{Base feble} \rightarrow pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C_b = \frac{1}{2}9,37 - \frac{1}{2}\log 5 = 4,33$$

$$pH = pK_w - pOH = 14 - 4,33 = 9,66$$

$$[OH^-] = c\alpha = 10^{-4,3} = 5 \cdot 10^{-5} \rightarrow \alpha = \frac{[OH^-]}{c} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{5} = 10^{-5}$$

$$b) \quad 2 \text{ mL} \cdot 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 10 \text{ mmol} \rightarrow c_{\text{final}} = 10 \frac{\text{mmol}}{1000 \text{ mL}} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{Base feble} \rightarrow pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C_b = \frac{1}{2}9,37 - \frac{1}{2}\log 10^{-2} = 5,685$$

$$pH = pK_w - pOH = 14 - 5,685 = 8,31$$

$$[OH^-] = c\alpha = 10^{-5,685} = 2,06 \cdot 10^{-6} \rightarrow \alpha = \frac{[OH^-]}{c} = \frac{2,06 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-2}} = 2,06 \cdot 10^{-4}$$