QUÍMICA II. 2n Bat.

Examen Unitat 7. CURS 2024-25

Consorci de Barcel	d'Educació
Generalitat	de Catalunya de Barcelona

Nom_____ Cognoms______22 abril 2025
Aquest examen pondera sobre 30 punts.

- A una mostra de 50 cm³ de NaOH 0,01 M s'hi afegeixen successivament volums d'àcid clorhídric 0,01 M. Calcula el pH després d'haver afegit un volum total de:
 - a) 10 cm³

c) 50 cm³

b) 20 cm³

d) 80 cm³

[4 punts, 1 per apartat]

Sol:

- a) $n_{NaOH} = 50 \cdot 0.01 = 0.5 \ mmols; n_{HCl} = 10 \cdot 0.01 = 0.1 \ mmols \rightarrow n_{NaOH_{final}} = 0,5 0,1 = 0,4 \ mmols \ NaOH; V_{total} = 50 + 10 = 60 \ mL \rightarrow [NaOH] = \frac{0.4}{60} = 0,0067 \ M = [OH^-] \rightarrow pOH = -\log 6,7 \cdot 10^{-3} = 2,17 \rightarrow pH = 14 2,17 = 11,83$
- b) $n_{NaOH} = 0.5 \ mmols; n_{HCl} = 20 \cdot 0.01 = 0.2 \ mmols \rightarrow n_{NaOH_{final}} = 0.5 0.2 = 0.3 \ mmols \ NaOH; V_{total} = 50 + 20 = 70 \ mL \rightarrow [NaOH] = \frac{0.3}{70} = 4.29 \cdot 10^{-3} \ M = [OH^-] \rightarrow pOH = -\log 4.29 \cdot 10^{-3} = 2.37 \rightarrow pH = 14 2.37 = 11.6$
- c) $n_{NaOH} = 0.5 \ mmols; n_{HCl} = 50 \cdot 0.01 = 0.5 \ mmols \rightarrow Reaccci\'o \ 1:1 \ [OH^-] = [H^+] = 10^{-7} \rightarrow pH = 70^{-1} + 1$
- d) $n_{NaOH} = 0.5 \ mmols; n_{HCl} = 80 \cdot 0.01 = 0.8 \ mmols \rightarrow n_{HCl_{final}} = 0.8 0.5 = 0.3 \ mmols \ HCl; V_{total} = 50 + 80 = 130 \ mL \rightarrow [HCl] = \frac{0.3}{130} = 0.00231 \ M \rightarrow pH = -\log 0.00231 = 2.64$
- Calcula el pH de dues solucions, una d'àcid clorhídric i una altra d'àcid acètic, totes dues de concentració 0,1 M (Ka (AcOH)=1,8·10-5)

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

$$HCl \rightarrow pH = -\log 0, 1 = 1; \quad AcOH \rightarrow pH = \frac{1}{2}pKa - \frac{1}{2}\log C_a = \frac{1}{2}4.75 - \frac{1}{2}\log 0, 1 = 2,875$$

3. Calcula el pH tamponat per una solució amortidora preparada mesclant 500 mL de NH₃ 1,12 M amb 70 g de NH₄Cl i aigua fins a completar un volum de 2 L de solució.

Dades: masses atòmiques H 1; N 14; Cl 35.5; Kb (NH₃)=1,8·10⁻⁵)

[4 punts]

Sol:

$$n_a = \frac{70}{53.5} = 1,308 \ mols \rightarrow C_a = \frac{1,308}{2} = 0,65 \ M; \quad n_b = 0,5 \cdot 1,12 = 0,56 \ mols \rightarrow C_b = \frac{0,56}{2} = 0,28 \ M$$

- 4. Calcula el pH de les següents solucions:
 - a) Acetat de sodi 0,5 M.

Sol:

$$Per\ AcOH\ pKa = 4,75 \rightarrow pK_b = 14 - 4,75 = 9,25$$

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

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

b) Clorur d'amoni 0.02 M.

Sol:

$$Per NH_3 pKb = 4,75 \rightarrow Per NH_4^+ pK_a = 14 - 4,75 = 9,25$$

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

Dades: Ka(AcOH)=1,8·10-5; Kb(NH3)= 1,8·10-5

[6 punts, 3 per apartat]

L'anilina (C₆H₅NH₂) es dissocia segons l'equilibri:

$$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$$

amb Kb=4,3·10⁻¹⁰. 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]

[12punts]

Sol:

a)
$$pK_b = -\log 4.3 \cdot 10^{-10} = 10 - \log 4.3 = 9.37$$

 $Base\ feble \to pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C_b = \frac{1}{2}9.37 - \frac{1}{2}\log 5 = 4.33$
 $pH = pK_w - pOH = 14 - 4.33 = 9.66$
 $[OH^-] = c\alpha = 10^{-4.3} = 5 \cdot 10^{-5} \to \alpha = \frac{[OH^-]}{c} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{5} = 10^{-5}$

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

 $Base \ feble \rightarrow pOH = \frac{1}{2} pK_b - \frac{1}{2} log \ C_b = \frac{1}{2} 9,37 - \frac{1}{2} log \ 10^{-2} = 5,685$
 $pH = pK_w - pOH = 14 - 5,685 = 8,31$
 $[OH^-] = c\alpha = 10^{-5,685} = 2,06 \cdot 10^{-6} \rightarrow \alpha = \frac{[OH^-]}{C} = \frac{2,06 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-2}} = 2,06 \cdot 10^{-4}$