

3. L'àcid làctic ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$) és un compost orgànic sòlid i de color blanc que s'obté per síntesi química o per fermentació microbiana de diferents carbohidrats. En solució aquosa actua com un àcid monopròtic feble perquè la seva molècula conté un únic grup funcional carboxílic ($-\text{COOH}$).

a) Calculeu el pH, a 25°C , d'una solució aquosa d'àcid làctic $0,50\text{ M}$.

[1,25 punts]

b) Al laboratori tenim una altra solució aquosa d'àcid làctic de concentració desconeguda. Per determinar-ne la concentració, en valorem $25,0\text{ mL}$ emprant una solució aquosa d'una base forta de concentració coneguda que ja tenim preparada. Indiqueu quins dels reactius i materials de la llista següent necessitem per a realitzar aquesta valoració al laboratori i expliqueu quina és la seva funció en la valoració:

- | | |
|--|-----------------------|
| — HCl(aq) de concentració coneguda | — pila |
| — NaOH(aq) de concentració coneguda | — pipeta |
| — fenolftaleïna | — calorímetre |
| — pont salí | — balança |
| — matràs aforat | — matràs d'Erlenmeyer |
| — bureta | — voltímetre |

[1,25 punts]

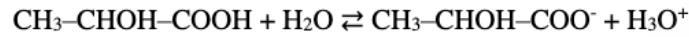
DADA: Constant d'acidesa de l'àcid làctic a 25°C : $K_a = 1,41 \times 10^{-4}$.

Solució:

Pregunta 3a

Càlcul del pH d'una dissolució aquosa d'àcid làctic 0,50 M

Reacció de l'àcid làctic en aigua:



mols inicial (en 1 L) 0,50

mols equilibri 0,50 - x

x

x

[0,2 p]

$$K_a = [\text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}]$$

[0,25 p]

$$1,41 \cdot 10^{-4} = [(x) \cdot (x)] / [0,50 - x]$$

$$1,41 \cdot 10^{-4} = x^2 / (0,50 - x)$$

Aproximació: considerem $0,50 - x \approx 0,50 \Rightarrow 1,41 \cdot 10^{-4} = x^2 / (0,50)$

$$x = (1,41 \cdot 10^{-4} \cdot 0,50)^{1/2} = 8,3964 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 8,3964 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

[0,4 p]

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 8,3964 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2,1$$

[0,4 p]

Pregunta 3b

Indicar els reactius i materials de la taula necessaris per a realitzar la valoració

Valorem 25,0 mL d'una solució d'àcid làctic amb una solució aquosa d'una base forta de concentració coneguda. De la taula necessitem:

- ✓ NaOH(aq) de concentració coneguda
- ✓ Fenolftaleïna
- ✓ Bureta
- ✓ Pipeta
- ✓ Erlenmeyer

[0,5 p]

Funció, en la valoració, dels reactius i materials de la taula necessaris [0,75 p]

- NaOH(aq) de concentració coneguda: base forta que s'utilitza com a reactiu (solució valorant, perquè reaccioni amb l'àcid làctic.
- Fenolftaleïna: indicador. Ens avisa quan s'acaba la reacció entre l'àcid i la base, mitjançant un canvi de color de la solució.
- Bureta. Estri que conté la solució de base forta (NaOH) de concentració coneguda. S'utilitza per anar afegint NaOH a la solució d'àcid làctic i ens permetrà mesurar el volum gastat de NaOH per dur a terme la valoració.
- Pipeta. Estri per mesurar els 25,0 mL de solució d'àcid làctic.
- Erlenmeyer. Recipient on realitzem la reacció de valoració. Hi introduïm, inicialment, el volum de solució a valorar (25,0 mL d'àcid làctic) i, posteriorment, hi anem afegint la solució valorant (NaOH).

Dibuix (opcional):

