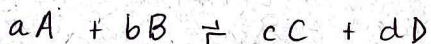


## &gt; Ácido-base

◦ Equilibrio

$$Q = \frac{\{C\}^c \{D\}^d}{\{A\}^a \{B\}^b}$$

$$K = \exp \left\{ -\frac{\Delta G^\circ}{RT} \right\}$$

$Q/K > 1$  ;  $\Delta G > 0$  : imposible

$Q/K = 1$  ;  $\Delta G = 0$  : equilibrio

$Q/K < 1$  ;  $\Delta G < 0$  : espontánea

◦ Ácido : sust. que "cede" protones

Base : sust. que capta protones

\* Autoionización agua:  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$   $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

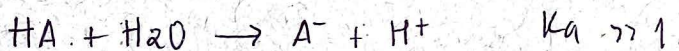
\* Balances masa: conc. analítica = suma conc. equilibrio

carga:  $\sum [ ]^+ \cdot \text{carga} = \sum [ ]^- \cdot \text{carga}$

protónico:  $\sum [ ] \text{cedido prot} = \sum [ ] \text{captado prot}$

◦ Ácidos fuertes

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

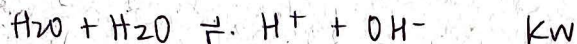
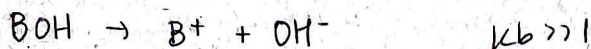


$$BM: CHA = [A^-]$$

$$BC: [H^+] = [A^-] + [OH^-] = BP$$

$$[H^+] = CHA + \frac{K_w}{[H^+]}$$

### • Base fuerte

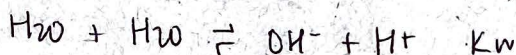


$$BM: C_{BOH} = [B^+]$$

$$BC: [OH^-] = [B^+] + [H^+]$$

$$[OH^-] = C_{BOH} + \frac{K_w}{[OH^-]}$$

### • Ácido débil



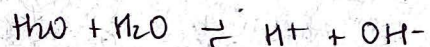
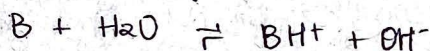
$$BM: C_{HA} = [HA] + [A^-]$$

$$BC: [H^+] = [A^-] + [OH^-]$$

$$[H^+] = \frac{C_{HA} \cdot K_a}{[H^+] + K_a} + \frac{K_w}{[H^+]}$$

$$* [H^+] \gg [OH^-] \\ [HA] \gg [A^-]$$

### • Base débil



$$BM: C_B = [B] + [BH^+]$$

$$BC: [OH^-] = [BH^+] + [H^+]$$

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]} < 1$$

$$K_w$$

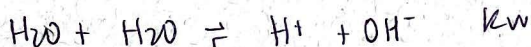
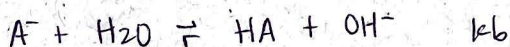
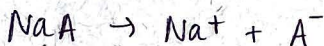
$$* [OH^-] \gg [H^+] \\ [B] \gg [BH^+]$$

$$[OH^-] = \frac{C_B K_b}{[OH^-] + K_b} + \frac{K_w}{[OH^-]}$$

- Salts neutras: cation ion espectador  $B^+$   
( $BA \rightarrow B^+ + A^-$ ) anion ion espectador  $A^-$ .

$$pH = 7.$$

- Salts básicas: cation ion exp.  $B^+$   
anion base débil



$$BM: C_{NaA} = [Na^+] = [A^-]$$

$$[A^-] = [HA] + [A^-]$$

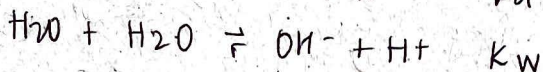
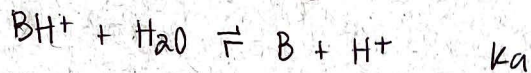
$$BC: [H^+] + [Na^+] = [A^-] + [OH^-]$$

$$BD: [OH^-] = [HA] + [H^+] \quad BU 2020$$



- sales ácidas      catión ácido débil ( $\text{BH}^+$ )  
anión ion enpc.

(21)



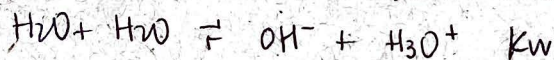
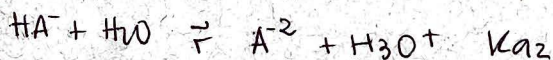
$$\text{BM: } C_{\text{MH}} = [\text{Cl}^-] = C_{\text{BH}}$$

$$C_{\text{BH}} = [\text{BH}^+] + [\text{B}]$$

$$\text{BC: } [\text{H}^+] + [\text{BH}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$$

$$\text{BP: } [\text{H}^+] = [\text{B}] + [\text{OH}^-]$$

- Ácidos polipróticos



$$\text{BM: } C_{\text{HA}} = [\text{H}_2\text{A}] + [\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}]$$

$$\text{BC: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HA}^-] + 2[\text{A}^{2-}] + [\text{OH}^-]$$

$$[\text{H}_2\text{A}] = \frac{C_{\text{HA}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2 + K_{a1}[\text{H}_3\text{O}^+] + K_{a1}K_{a2}}$$

$$[\text{HA}^-] = \frac{C_{\text{HA}} \cdot K_{a1}[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2 + K_{a1}[\text{H}_3\text{O}^+] + K_{a1}K_{a2}}$$

$$[\text{A}^{2-}] = \frac{C_{\text{HA}} \cdot K_{a1}K_{a2}}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2 + K_{a1}[\text{H}_3\text{O}^+] + K_{a1}K_{a2}}$$

- Buffer

A y B en casi = 1.

Mantiene pH de.

\* Ácido: ácido débil + sal base conjugada ( $\text{HA} + \text{NaA}$ )

\* Básico: base débil + " ác. " ( $\text{B} + \text{BHCl}$ )

$$\text{Henderson-Hasselbach: } \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{ácido}]}$$



## > Definiciones

◦ Molaridad:  $\frac{\text{moles soluto}}{1 \text{ lt. solución}}$ ; [ ] ; M.

\* n° atómico: cant. protones  
N° másico: neutrones + prot.

◦ Molalidad:  $\frac{\text{moles soluto}}{1 \text{ kg solvente}}$

◦ % p/p: masa soluto en 100 unidades masa solución.

◦ Fracción molar:  $\frac{\text{moles soluto}}{1 \text{ mol solución } (\Sigma)}$

◦ Normalidad:  $M \cdot n \left( \frac{\text{eq}}{\text{L}} \right)$  pero eq gr / 1 litro.

$$T^{\circ} + 273,15 = K^{\circ}$$

◦ Pero equivalente:  $\frac{\text{Pero atómico (gr)}}{n \text{ eq.}}$

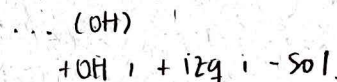
◦ ppm: partes soluto en 1 millón de partes de solución.

◦ Dureza:  $[Ca^{+2}] + [Mg^{+2}]$   $\frac{\text{meq}}{\text{L}}$  o  $\frac{\text{mg CaCO}_3}{\text{meq}} \text{ (so)}$

◦  $PV = nRT$ .

$$R = 0,082 \frac{\text{Latm}}{\text{Kmol}} \quad * \frac{760 \text{ mmHg}}{\text{atm.}}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa.}$$



## > Solubilidad

Cant. sólido que se puede disolver bajo cond. equilibrio.

Dep: grado ordenamiento, tamaño partículas, fuerzas intermoleculares.

nucleación ; crecimiento ; maduración.  
(supersat) (depós. iones) (precipit).

$Q < K_{so}$  sub saturado

$Q > K_{so}$  sobresaturado

$Q = K_{so}$  equilibrio.



## > Tipos enlaces

◦ Iónico: metal + no metal <sup>anión</sup>  
( $e^-$ )  $\rightarrow$  (nucleo)

◦ Covalentes:  $\approx$  EN.  
átomos comparten  $e^-$ .

\* no polar: = EN.

átomos del mismo elemento no pierden ni ganan.  
NO SOLUBLES.

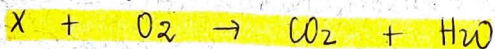
\* polar:  $\neq$  EN. (+ cargas)

◦ Metales: 2 o + elementos metálicos  
catión +  $e^-$  libres y ajenos.  
red con patrones.

◦ Van der Waals: mol. simétricas  
atracción / repulsión entre moléculas o  
interacción iones  
2 dipolos permanentes:

◦ Puente de hidrógeno: H + otro con mucha polaridad.  
(débil). (EN)

## > Combustión



$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{real}}{\text{esperado}} \times 100.$$

## 7 REDOX

Transferencia de  $e^-$ .

pérdida: oxidación  
ganancia: reducción.

agente ox: sustrae  $e^-$

red: pierde  $e^-$

◦  $E^\circ$  ox: nivel referencia

H(+1), O(-2), N(-3).

$$\sum E_{O_i} \times n_i = \text{carga especie.}$$

comb. consigo = 0 ( $N_2, O_2$ ).

\* Ambiente:

red:  $e^-$  disponibles

ox: pocos  $e^-$ .

\* Oxidantes: + fuerte

$-e^\circ$ ,  $rpe^\circ$

Red: + fuerte

$+e^\circ$ ,  $-pe^\circ$ .

◦ Balance

1. n° ox, ox, red.

2. Coeficientes estequiométricos

3. Especies

4. Oxígeno con  $H_2O$ .

5. Hidrógeno con  $H^+$ .

6. Carga con  $e^-$ .

◦ Semireacciones

OX: Especie 1 red  $\rightarrow$  Especie 1 ox +  $n e^-$

RED: Especie 2 ox +  $n e^- \rightarrow$  Especie 2 RED.

◦ Constantes equilibrio

$$OX: \frac{1}{n} RED \rightleftharpoons \frac{1}{n} OX + e^-$$

$$e^\circ = \frac{\sum OX \cdot 1/n}{\sum RED \cdot 1/n} \cdot \sum e^-$$

RED:  $OX + n e^- \rightarrow RED$

$$K = \frac{\sum RED}{\sum OX \cdot \sum e^-^n}$$

$$\log K = n(pe^\circ)_{RED} - n(pe^\circ)_{OX}$$

$$pe = pe^\circ + \frac{1}{n} \log \frac{\sum OX}{\sum RED} \quad (\text{NERNST})$$