



Guía de ejercicios N°3

Ayudantía Química General y Orgánica

A. Disoluciones amortiguadoras de pH

***En color verde se encuentran destacadas las fórmulas que utilizamos para desarrollar cada ejercicio, en color celeste destacamos detalles de los ejercicios para que se fijen en ellos o para guiarlos en su desarrollo y en color amarillo destacamos las respuestas finales de cada ejercicio. Esperamos les ayude a preparar de mejor forma su próximo seminario.

Mucho éxito!***

1. Definir:

- Solución Amortiguadora de pH: Aquellas soluciones formadas por un ácido o base débil y su respectiva sal. Son capaces de mantener constante el pH de un medio frente a un cambio brusco en la concentración de H^+ y OH^-
- Capacidad Amortiguadora: Cantidad de ácido o base que puede neutralizar el amortiguador sufriendo un desplazamiento de 1 unidad de pH. Los factores que influyen son:
 - $pH = pKa$
 - Mayor concentración de buffer, mayor amortiguación
 - Relación $[Sal]/[Ácido] = 1$

- Calcule el pH de una disolución formada por CH_3COONa 0,05 M y CH_3COOH 0,1 M
¿Cuál sería el pH de esta solución si se diluye 10 veces?

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Para el ácido

$$0,1 \times 1 = X \times 10$$

$$X = 0,01 \text{ M}$$

Para la sal

$$0,05 \times 1 = X \times 10$$

$$X = 0,005 \text{ M}$$

$$pH = pKa + \log [sal]/[ácido]$$

$$pH = 4,75 + \log [0,005]/[0,01]$$

$$pH = 4,75 + \log 0,5$$

$$pH = 4,75 + 0,3$$



3. Teniendo los siguientes datos
Moles de Sal: 0,07 M
Moles de ácido: 0,04 M
Ka: $6,23 \times 10^{-8}$
Determine el pH del amortiguador

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]}$$

$$\text{pH} = -\log [6,23 \times 10^{-8}] + \log [0,07]/[0,04]$$

$$\text{pH} = 7,2 + 0,2$$

$$\text{pH} = 7,4$$

4. ¿Cual es el pH de una disolución 0,200M de ácido nitroso y 0,050 M de nitrito de sodio? Ka: $4,5 \times 10^{-4}$

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]}$$

$$\text{pH} = -\log [4,5 \times 10^{-4}] + \log [0,050]/[0,200]$$

$$\text{pH} = 3,34 + -0,602$$

$$\text{pH} = 2,74$$

5. ¿Cual es el pH de una disolución que se preparó con 0,030M de NH_3 y 0,070M de NH_4NO_3 ? Kb: $1,8 \times 10^{-5}$

$$\text{pOH} = \text{pKb} + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{base}]}$$

$$\text{pOH} = -\log [1,8 \times 10^{-5}] + \log [0,070]/[0,030]$$

$$\text{pOH} = 4,74 + 0,36$$

$$\text{pOH} = 5,1 \quad \leftarrow \rightarrow \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} \rightarrow \text{pH} = 14 - 5,1 = 8,9$$

6. Preparar 250ml de una disolución tampón oxalato 0,2M y pH 1,5. (Ka: $6,5 \times 10^{-2}$; PM ACIDO: 90; PM SAL COONa: 112)

1° Paso

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]}$$

$$1,5 = -\log [6,5 \times 10^{-2}] + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]}$$

$$1,5 = 1,18 + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]}$$

$$0,32 = + \log \frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]} \quad \text{antilog}$$

$$\frac{[\text{sal}]}{[\text{ácido}]} = 2,08$$

2° Paso

$$[\text{sal}] + [\text{ácido}] = M$$

$$[\text{sal}] + [\text{ácido}] = 0,2$$

$$[\text{sal}] = 0,2 - [\text{ácido}]$$



3° Paso: Reemplazar

$$[\text{sal}]/[\text{ácido}] = 2,08$$

$$0,2 - [\text{ácido}] / [\text{ácido}] = 2,08$$

$$0,2 - [\text{ácido}] = 2,08 [\text{ácido}]$$

$$0,2 = 3,08 [\text{ácido}]$$

$$0,2 / 3,08 = [\text{ácido}]$$

$$[\text{ácido}] = 0,064 \text{ M}$$

$$[\text{sal}] = 0,2 - [\text{ácido}] = 0,2 - 0,064 = 0,136 \text{ M}$$

4° Paso

Ácido (HOOC-COOH)

$$M = (\text{g}/\text{PM}) / V$$

$$0,064 = (\text{g}/90) / 0,25$$

$$0,064 \times 0,25 \times 90 = \text{g}$$

$$\text{g} = 1,44 \text{ grs de ácido}$$

Sal (HOOC-COONa)

$$M = (\text{g}/\text{PM}) / V$$

$$0,136 = (\text{g}/112) / 0,25$$

$$0,136 \times 0,25 \times 112 = \text{g}$$

$$\text{g} = 3,81 \text{ grs de sal}$$

7. Preparar 500ml de una disolución tampón acetato cuya concentración es 0,4 M y pH 5,46. ($K_a = 1,75 \times 10^{-5}$; PM CH_3COOH : 60; PM CH_3COONa : 82)

1° Paso

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log [\text{sal}]/[\text{ácido}]$$

$$5,46 = -\log [1,75 \times 10^{-5}] + \log [\text{sal}]/[\text{ácido}]$$

$$5,46 = 4,75 + \log [\text{sal}]/[\text{ácido}]$$

$$0,71 = + \log [\text{sal}]/[\text{ácido}] / \text{antilog}$$

$$[\text{sal}]/[\text{ácido}] = 5,12$$

2° Paso

$$[\text{sal}] + [\text{ácido}] = M$$

$$[\text{sal}] + [\text{ácido}] = 0,4$$

$$[\text{sal}] = 0,4 - [\text{ácido}]$$



3° Paso: Reemplazar

$$[\text{sal}]/[\text{ácido}] = 5,12$$

$$0,4 - [\text{ácido}] / [\text{ácido}] = 5,12$$

$$0,4 - [\text{ácido}] = 5,12 [\text{ácido}]$$

$$0,4 = 6,12 [\text{ácido}]$$

$$0,4 / 6,12 = [\text{ácido}]$$

$$[\text{ácido}] = 0,065 \text{ M}$$

$$[\text{sal}] = 0,4 - [\text{ácido}] = 0,4 - 0,065 = 0,34 \text{ M}$$

4° Paso

Ácido (HOOC-COOH)

$$M = (\text{g}/\text{PM}) / V$$

$$0,065 = (\text{g} / 60) / 0,5$$

$$0,0645 \times 0,5 \times 60 = \text{g}$$

$$\text{g} = 1,95 \text{ gr de ácido}$$

Sal (HOOC-COONa)

$$M = (\text{g}/\text{PM}) / V$$

$$0,34 = (\text{g}/82) / 0,5$$

$$0,34 \times 0,5 \times 82 = \text{g}$$

$$\text{g} = 13,94 \text{ gr de sal}$$

B) Oxido- Reducción

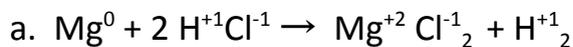
1. Definir los siguientes conceptos:

- a) Oxidación: Cuando un compuesto gana electrones.
- b) Reducción: Cuando un compuesto gana electrones.
- c) Agente Oxidante: Aquel elemento o compuesto que se Reduce y permite la oxidación del agente reductor.
- d) Agente Reductor: Aquel elemento o compuesto que se Oxida y permite la reducción del agente oxidante.
- e) Estado de Oxidación: Carga eléctrica de un elemento, puede ser positiva o negativa.
- f) Pila o Celda: Dispositivos donde ocurre una transferencia de electrones, es decir, una reacción redox.
- g) Ánodo: Polo positivo donde ocurre la Oxidación



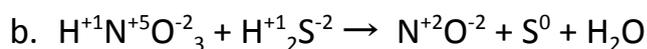
h) Cátodo: Polo negativo donde ocurre la Reducción

2. Identifique en las siguientes reacciones los procesos de oxidación y reducción; el agente oxidante y reductor.



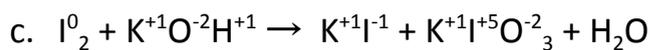
Mg: Agente Reductor

HCl: Agente Oxidante

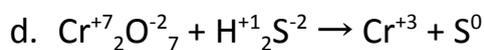


HNO₃: Agente Oxidante

H₂S: Agente Reductor

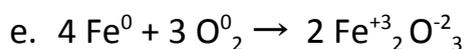


I₂: Agente Oxidante/Agente Reductor



Cr₂O₇: Agente Oxidante

H₂S: Agente Reductor



Fe: Agente Reductor

O₂: Agente Oxidante

3. Realice el esquema de una pila Daniell identificando todos sus elementos

