

**QUÍMICA ANALÍTICA 1**  
Elaboró. Everardo Tapia Mendoza  
Actividad extra

NOMBRE: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Imprima estos textos y úsela como carátula de su trabajo. A continuación se presentan algunos ejercicios relacionados con la unidad de equilibrios ácido-base. Si decide hacerla, deberá entregarla el martes 05 de noviembre. Los ejercicios deberán estar resueltos con tinta en hojas anexas con la debida justificación y algoritmo de cálculo. Éxito.

1. Se tiene una disolución de ácido ascórbico 0.1 F a 25 °C.  $pK_a = 4.76$ .

a) Calcule el grado de disociación y el pH

b) Calcule de nuevo el grado de disociación y el valor de pH; cuando 1 mL de la disolución se lleva al aforo en un matraz volumétrico de 1L. Y en un párrafo elabore las conclusiones pertinentes respecto a los dos cálculos.

2. El ácido sulfhídrico:  $H_2S$ , tiene dos constantes de disociación sucesivas. Los correspondientes valores de  $pK_a$  del  $H_2S$  son 7 y 12.3.

a) Anote las disociaciones sucesivas y las expresiones de las constantes de equilibrio de disociación  $K_a$

b) Escriba las expresiones de las constantes  $\beta_1$  y  $\beta_2$ .

c) Estime los valores numéricos de las constantes de formación ACUMULADAS y exprese las como el log  $\beta$ .

d) Calcule el pH de una disolución 0.1 F de  $H_2S$ .

e) Estime el pH de una disolución 0.1 M de la sulfuro ácido de potasio (KHS)

f) Calcule el pH de una disolución 0.1 M del sulfuro de potasio ( $K_2S$ )

g) Se prepara un litro de disolución con 0.1 mol de  $K_2S$  y 0.1 mol de KHS. ¿Cuál es el valor del pH?

3. En el aparato digestivo encontramos una variedad de pH que va desde 1.2 a 3.0 en el estómago, hasta cerca de 8.0 en el intestino delgado. Los siguientes fármacos (a) aspirina (ácido acetil salicílico), (b) *m*-aminofenol y (c) paracetamol (*p*-hidroxiacetanilida) se absorben en su forma molecular de diferente manera en el tracto digestivo. De acuerdo a las propiedades ácido-base de estos medicamentos, prediga cual se absorberá más eficientemente en el estómago, cual en el intestino delgado y si alguno de ellos se absorbe con igual eficiencia en ambos órganos. Justifique su respuesta. Recuerde que la absorción de un medicamento se realiza preferentemente en su forma molecular.

4. Para 100 mL de un ácido determinado  $H_3A$  ( $pK_a = 3.22, 6.19$  y  $11.34$ ) de concentración 0.1 mol/L, calcule los mililitros que deberá adicionar de KOH 1 mol/L para llevarlo a los siguientes valores de pH.

a) pH = 3.22

b) pH = 8

c) pH = 11.34.

d) Indique la proporción que existe de ácido y base conjugada en cada valor de pH.

5. Suponga que requiere preparar un litro de una disolución amortiguadora a pH 10 de concentración 0.05 mol/L.

a) Indique qué especies usaría para la preparación de su disolución. Explique su respuesta

b) Mediante cálculos diga cuánto debe pesar o medir de sus reactivos para preparar la disolución amortiguadora deseada. Una vez realizado los cálculos redacte como prepararía el buffer. Considere todas las especies puras o en su forma concentrada.

c) Suponga que se le acabó la especie ácida que seleccionó para su buffer. Y en el laboratorio tienen HCl concentrado y lentejas de hidróxido de sodio. Realice los cálculos y redacte como prepararía el buffer en estas nuevas condiciones.

6. Se obtiene una disolución amortiguadora disolviendo 68 g de formiato de sodio en 1000 mililitros de disolución de ácido fórmico 2 mol/L ( $K_a = 1.6 \times 10^{-4}$ ).

a) Calcule el pH de la disolución

b) Se adiciona a la disolución anterior 8 g de NaOH. ¿Cómo varía el pH?

7. Se tiene 250 mL de una disolución amortiguadora que contiene ácido acético 0.350 mol/L y acetato de sodio 0.350 mol/L. Calcule qué variación sufrirá el pH si se añade

- 30.0 mL de HCl 0.1 mol/L
- 300 mL de HCl 0.1 mol/L

8. Se agregan 20 mL de una disolución 0.2 M de acetato de sodio a un vaso de precipitados que contiene 0.007 mol de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  y 0.003 mol de  $\text{HNO}_2$  en un volumen total de 100 mL.

- ¿Qué reacciones ácido-base tendrán lugar en la disolución?
- Estime el valor de las constantes de equilibrio de todas las reacciones que pueden ocurrir y diga ¿Cuál es la más cuantitativa? Justifique su respuesta.
- Calcule el valor del pH final de la disolución

9. Calcule el pH al equilibrio de la siguiente mezcla:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0.1 M +  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  0.1 M + NaOH 0.15 M.

**Datos:**  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $\text{pK}_{\text{a}1} = 1.1$ ,  $\text{pK}_{\text{a}2} = 4.0$ );  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  ( $\text{pK}_{\text{a}} = 9.8$ ); NaOH: Base fuerte

10. Una disolución acuosa contiene las siguientes especies químicas a las concentraciones indicadas.

$$[\text{HClO}_2] = 0.3 \text{ M}$$

$$[\text{Benzoato}] = [\text{Benz}^-] = 0.1 \text{ M}$$

$$[\text{Piridina protonada}] = [\text{HPir}^+] = 0.1 \text{ M}$$

$$[\text{Piperidina}] = 0.1 \text{ M}$$

DATOS:

$$\text{pK}_{\text{a}} \text{HClO}_2/\text{ClO}_2^- = 1.95$$

$$\text{pK}_{\text{a}} \text{Ac. Benz/Benz}^- = 4.2$$

$$\text{pK}_{\text{a}} \text{HPir}^+ / \text{Piridina} = 5.23$$

$$\text{pK}_{\text{a}} \text{HPiper}^+/\text{Piperidina} = 11.12$$

- Obtenga las constantes de equilibrio para las reacciones que pueden ocurrir espontáneamente.
- Obtenga el pH de la disolución.
- Calcule la concentración al equilibrio de todas las especies. Muestre las tablas de variación de especies.