

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ÁREA DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

PROBLEMARIO

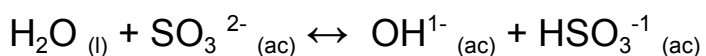
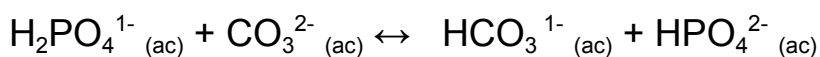
TEMA. Ácidos y Bases

Guillermo González Martínez



**Instrucciones:** Resuelva los siguientes ejercicios en su cuaderno o en hojas blancas, según se le indique. No olvide escribir los procedimientos en forma clara y organizada.

1. Calcule la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  y el pH de:
  - a. Una solución en la cual  $[OH^-] = 0.01M$
  - b. Una solución en la cual  $[OH^-] = 2.0 \times 10^{-9} M$
2. Una muestra de jugo de manzana recién extraído tiene un pH de 3.76. Calcule:  $[H_3O^+]$ ,  $[OH^-]$  y pOH
3. Calcular el pH de una solución  $5 \times 10^{-4} M$  de NaOH (base fuerte)
4. En un proceso de restauración de arte un conservador prepara soluciones grabadoras de cobre – plata al diluir  $HNO_3$  concentrado y preparar soluciones de las siguientes concentraciones:
  - a. 0.3 M
  - b. 0.03 M
  - c. 0.003M
5. Calcule pH,  $[OH^-]$  y pOH de las tres soluciones
6. Las siguientes reacciones son importantes en procesos ambientales. Identifique los pares conjugados ácido-base



7. El ácido propanóico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) es un ácido orgánico importante para retardar el crecimiento de hongos en alimentos. ¿Cuál es la concentración del ión  $\text{H}_3\text{O}^+$  de una solución 0.1 0M de este ácido ( $K_a=1.3 \times 10^{-5}$ )

8. Analice cuidadosamente el siguiente cuadro

| ácido     | $K_a$                 |
|-----------|-----------------------|
| Acético   | $1.8 \times 10^{-5}$  |
| Bórico    | $6.0 \times 10^{-10}$ |
| Carbónico | $4.6 \times 10^{-7}$  |
| Sulfuroso | $1.3 \times 10^{-2}$  |



¿Cuál de los cuatro ácidos es el más débil, justifique su respuesta?

9. Calcule el porcentaje (%) de moléculas de HF ionizadas y el pH:
- En una disolución de HF 0.10 M
  - En una disolución de HF 0.01 M
10. Calcule el pH de una solución 0.1 M de metilamina ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ). El valor de su constante es  $K_b = 5 \times 10^{-4}$
11. El compuesto denominado quinoleína ( $\text{C}_9\text{H}_7\text{N}$ ) es una base débil, el valor de su constante es  $K_b = 1.0 \times 10^{-9}$ . Cuando se prepara una solución acuosa 2.5M de quinoleína se genera un equilibrio iónico:
- Escriba la ecuación que representa este equilibrio iónico en solución acuosa e identifique las parejas conjugadas de Bronsted – Lowry.
  - ¿La concentración de iones hidronio en esta solución es mayor o menor que  $1 \times 10^{-7}$ ?
  - Calcule la concentración de iones hidronio y compruebe la respuesta dada en el párrafo anterior

12. De las siguientes bases:

| Nombre             | Fórmula                                           | Kb                      |
|--------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
| Hidracina          | (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )                  | 3.0 X 10 <sup>-6</sup>  |
| Alfa – naftilamina | (C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> NH <sub>2</sub> ) | 9.9 X 10 <sup>-11</sup> |
| Etilamina          | (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> )  | 5.6 X 10 <sup>-4</sup>  |

- ¿Cuál tendrá el porcentaje (%) de disociación más bajo y por qué?
- Calcule el pH de soluciones 2.4 M de cada una e indique si este valor apoya la respuesta dada en el inciso anterior

13. Escriba la ecuación e identifique las respectivas parejas conjugadas para:

- Las tres disociaciones iónicas sucesivas en solución acuosa del H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- La disociación iónica en solución acuosa del amoníaco.

14. Una solución 0.23 M de una base débil tiene un pH de 8.2, ¿Cuál es el valor de su Kb?



- El ácido fenilacético (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>COOH) se acumula en sangre de personas con fenilcetunoria, una enfermedad genética que si no se trata causa retardo mental y la muerte. Un estudio del ácido muestra que una solución 0.12 M tiene un pH de 2.6. Calcule el valor de la constante de acidez (K<sub>a</sub>) de este ácido.
- El ácido ciánico (HOCN) es una sustancia inestable extremadamente agria ¿Cuál es la concentración del ion hidronio [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] y el pH de una solución 0.1 M de este ácido (K<sub>a</sub> = 3.5 X 10<sup>-4</sup>)

17. El ácido cianhídrico y el ácido benzoico son débiles:

- Obtenga de la tabla correspondiente el valor de la constante de acidez ( $K_a$ ) para cada uno
- Analice el valor de la  $K_a$  y en cada caso e indique cual se disocia en mayor grado en solución acuosa justificando brevemente su respuesta.
- Calcule el pOH de un solución 0.03 M de ácido benzoico.
- Calcule el % de disociación (grado de ionización) de un solución 1.5 M de ácido cianhídrico
- Se tiene una solución 0.8 M de ácido benzoico y una solución 0.8 M de

ácido cianhídrico, conteste lo siguiente: ¿Considera usted que ambas soluciones tienen el mismo pH? justifique su respuesta y haga los cálculos que correspondientes para validar su respuesta.



18. El acetato de sodio ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) es una sal que se genera por la reacción del ácido acético con el hidróxido de sodio.

- Escriba las ecuaciones que muestren los equilibrios ácido-base generados como consecuencia de la disolución del ion acetato en agua, indicando claramente las parejas conjugadas que se forman.
- ¿El pH de una solución acuosa de acetato de sodio será ácido o básico? Justifique claramente su respuesta.
- Sabiendo que la constante de equilibrio ( $K_a$ ) del ácido acético es  $1.8 \times 10^{-5}$ , calcule la constante del hidrólisis ( $K_h$ ) del ion acetato.
- Calcule la concentración del ion hidróxido  $[\text{OH}^-]$  de una solución 1.2 M de ácido acético.
- Calcule el pH de una solución 1.2 M de acetato de sodio

19. El ácido nítrico es un ácido fuerte, una solución acuosa de este ácido neutraliza a una solución acuosa de amoníaco.

- Escriba las ecuaciones iónicas que muestran los equilibrios ácido-base acuosos generados cuando ambas soluciones se mezclan.

- b. Identifique las respectivas parejas conjugadas en cada equilibrio iónico.
- c. Identifique la sal que se forma como consecuencia de esta reacción de neutralización.
- d. ¿Esta sal es ácida o básica?
- e. Calcule el pH y el pOH de una solución 1.5 M de la sal identificada previamente (busque en una tabla o calcule las constantes de equilibrio que requiera)

