

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**QUÍMICA ANALÍTICA 1**  
**SESIÓN DE EJERCICIOS 4**

1. A partir de los siguientes valores de pKa para diversos ácidos.

Ácido	pKa
HClO	7.51
HC <sub>4</sub> H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.00
HC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	4.74
HCHO <sub>2</sub>	3.74

Se puede deducir que la base más débil es:

- a) ClO<sup>-</sup>    b) C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>-</sup>    c) C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub><sup>-</sup>    d) CHO<sub>2</sub><sup>-</sup>

2. Escriba las ecuaciones en equilibrio de disociación o hidrólisis en medio acuoso según corresponda.

- a) H<sub>2</sub>S  
 b) NaCN  
 c) NH<sub>3</sub>  
 d) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
 e) NaAc (acetato de sodio)

3. Complete la siguiente tabla

Especie (s) en disolución. Todas de concentración 0.1 mol/L	Comportamiento en disolución: ácido fuerte, ácido no fuerte, base fuerte, base no fuerte, sal ácida, sal neutra, sal básica, anfólito, sistema amortiguador (mismo par) o sal de distinto par
Hidróxido de litio	
Ácido cloroacético	
Carbonato de potasio	
Biftalato de potasio	
Citrato de sodio	
Fosfito de potasio	
Ácido perclórico	
Cloruro de piridonio	
Bromuro de sodio	
Mezcla de ácido acético/acetato de sodio	
Formiato de litio	
Benzoato de amonio	
Ácido butanoico	

4. Si añadimos acetato de sodio sólido a una disolución acuosa de HF. ¿Habrá reacción? pKa (HF) = 3.2 y pKa (CH<sub>3</sub>COOH) = 4.8. Calcule su constante de equilibrio.

5. Calcule el pH de las siguientes disoluciones

- a) ácido acético 0.2 M. pKa ácido acético = 4.7  
 b) NaF 0.15 F. pKa HF = 3.2  
 c) Acetato de amonio 0.1 M pKa ácido acético = 4.7 y pKa amonio = 9.2  
 d) Ácido nítrico 0.1 mol/L  
 e) Bicarbonato de sodio 0.001 M. Datos: pKa (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) = 8.30 y pKa (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> / CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) = 10.30  
 f) Una disolución se prepara con 60 mL de amoníaco 0.1 M y 40 mL de cloruro de amonio 0.1 M. pKa amonio = 9.2

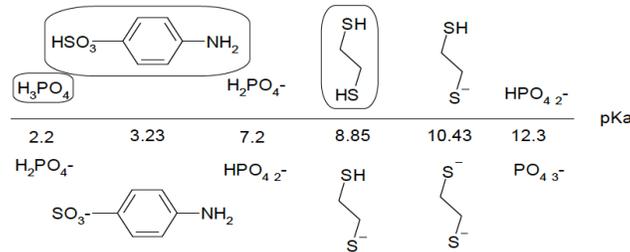
6. Una disolución 0.20 M de ácido hipocloroso tiene un pH de 4.1. Con estos datos calcule la constante de equilibrio (constante de acidez).

7. Una disolución de cierta especie KHR 10<sup>-2</sup> M tiene un pH=4.2. Por otra parte, el pH de una disolución 10<sup>-2</sup> M de Na<sub>2</sub>R, tiene un valor de 8.7. Con estos datos, determine cuantas constantes de acidez presenta el sistema H<sub>n</sub>R y obtenga los valores de pKa.

8. Considere una disolución de un analito de pKa 5.0 de concentración 0.1 mol/L. Calcule el valor de pH cuando se tiene lo siguiente
- 90 % de la base conjugada
  - 99 % de la base conjugada
  - 99.9 % de la base conjugada

9. Calcule el valor del pH al mezclar 15 mL de hidróxido de sodio 0.1 M a 50 mL de hidróxido de calcio 0.15 M. Asuma que el hidróxido de calcio se encuentra soluble

10. Considere la siguiente escala de pH



Donde en disolución se tiene las especies marcadas en un cuadro todas de concentración 0.2 M. ¿Cuál es el pH de la disolución?

11. Se dispone de 1000 mL de una disolución 6 M de KOH a la que se le agrega ácido nítrico 3 M ¿Cuál es el volumen de ácido que deberán adicionar si de desea tener pH= 12, pH= 7 y pH= 1?

12. Considere que tiene 100 mL de una disolución de carbonato de sodio 0.1 mol/L (pKa = 6.3 y 10.3). Calcule
- El volumen que debe adicionar de HCl 1 mol/L para llevarlo a pH 6.3
  - El volumen que debe adicionar de HCl 1 mol/L para llevarlo a pH 3.0
  - ¿Qué proporción de ácido-base par conjugado tiene en cada caso?

13. Considere que tiene una disolución con 0.5 mol de ácido acético y 0.4 mol de acetato de sodio.
- ¿Cuál es el pH de la disolución?
  - Si se le adiciona 50 mL de NaOH 1 mol/L ¿Cuál es el cambio de pH?

14. Considere que tiene 100 ml de una disolución 0.1 mol/L de dimetilamonio. Si el pKa del dimetilamonio es 10.77.

- Calcule el pH de la disolución de dimetilamonio.
- Calcule el volumen de hidróxido de sodio 1 mol/L que tiene que agregar a la disolución anterior para que el pH resultante sea 10.77.

15. Se preparan las siguientes disoluciones y se mezclan en un mismo vaso precipitados.

$$\begin{aligned} [\text{CH}_3\text{COOH}] &= 0.2 \text{ M} \\ [\text{HBrO}] &= 0.1 \text{ M} \\ [\text{NH}_3] &= 0.1 \text{ M} \end{aligned}$$

Conteste:

- Escriba las reacciones que pudieran ocurrir y calcule sus respectivas constantes de equilibrio.
- Calcule el pH en el equilibrio

**DATOS:** pKa  $\text{CH}_3\text{COO}^-/\text{CH}_3\text{COOH} = 4.7$ , pKa  $\text{HBrO}/\text{BrO}^- = 8.6$  pKa  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 = 9.2$

16. De una mezcla constituida de  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0.05 M, etilendiamina 0.05 M y NaOH 0.1 M. Calcule el pH de la disolución resultante

Datos.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (pKa<sub>2</sub> = 1.1 y pKa<sub>1</sub> = 4.0), etilendiamina (pKa<sub>2</sub> = 7.3 y pKa<sub>1</sub> = 10.1).

17. Se mezcla en disolución acuosa las siguientes especies. Ácido clorhídrico 0.5 M, hidróxido de sodio 0.1 M, hipiodito de sodio 0.1 M, fenolato de sodio 0.1 M y nitrito de sodio 0.1 M.

Datos: pKa  $\text{HIO}/\text{IO}^- = 10.6$  pKa fenol /fenolato = 10.0 pKa  $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^- = 3.1$

Calcule el pH de la mezcla