

PRÁCTICO 12

1- Dada $K_a = 6.5 \times 10^{-5}$ para el ácido benzoico ($\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2$) a 298 K.

a) Calcule ΔG° para la disociación de esa sustancia en solución acuosa.

b) ¿Cuál es el valor de ΔG en el equilibrio?

c) ¿Cuál es el valor de ΔG cuando $[\text{H}^+] = 3.0 \times 10^{-3}$ M, $[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^-] = 2.0 \times 10^{-5}$ M $[\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2] = 0.10$ M?

2- ¿Cuál es la solubilidad molar del $\text{CaCO}_3(\text{s})$ en agua pura? $K_{ps} \text{CaCO}_3(\text{s}) = 8.7 \times 10^{-9}$

b) ¿Cuál es la solubilidad molar del $\text{CaCO}_3(\text{s})$ en una solución de $\text{CaCl}_2(\text{ac})$ 0.2 M?

c) ¿Qué efecto tendrá el agregado de HCl a un precipitado de $\text{CaCO}_3(\text{s})$?

3- Una muestra de agua de mar contiene entre otros solutos $[\text{Mg}]^{2+} = 0,05$ M, $[\text{Ca}]^{2+} = 0,01$ M. Determine en qué orden precipitarán ambos iones cuando se agrega a la muestra una disolución de NaOH. Datos: $K_{ps} \text{Ca}(\text{OH})_2 = 5.5 \times 10^{-6}$, $K_{ps} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 1.1 \times 10^{-11}$

4- Calcule el pH de cada una de las disoluciones siguientes: a) 0.824 g de HClO_4 (ácido fuerte) en 0.500 L de disolución, b) una mezcla formada por la adición de 10.0 mL de HCl (ácido fuerte) 0.020 M a 30 mL de HI (ácido fuerte) 0.010 M, c) ácido hipocloroso 0.025 M, ácido débil $K_a = 3 \times 10^{-8}$.

5- Calcular la concentración de OH^- y pH para una disolución de 10.0 mL de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (base fuerte) 0.150 M diluidos a 500 mL.

6- Escriba la ecuación iónica neta, balanceada, para la reacción de las bases siguientes con agua, expresando la K_b para cada una: a) ión cianuro CN^- , b) propilamina $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

7- Calcular K_a para el ión dimetilamonio $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+$. Dato: $K_b (\text{CH}_3)_2\text{NH} = 5.4 \times 10^{-4}$.

8- a) ¿Cuál es la propiedad más importante de una disolución reguladora?

b) ¿Qué especies se necesitan para preparar una disolución reguladora?

c) De los sistemas: $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$, $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$ $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$; $\text{NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$ $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$, ¿Cuál sería adecuado para realizar un experimento con una enzima cuyo pH óptimo es 4.0? ¿Cuál podría actuar como disolución reguladora al pH plasmático de 7.4?

9- Un litro de disolución amortiguadora contiene 0.120 moles de ácido benzoico, $\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2$, y 0.105 moles de benzoato de sodio. $K_a = 6.5 \times 10^{-5}$

a) ¿Cuál es el pH de esta disolución amortiguadora?

b) ¿Cuál es el pH después de añadir 1 mL de HCl 11 M?

c) ¿Cuál es el pH después de añadir 0.44 g de NaOH?

d) ¿Qué valores de pH se hallarían en b) y en c) si los agregados respectivos de hicieran a 1 litro de agua?

Ejercicios Complementarios

9- a) Calcular el ΔH° de la reacción: $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NaCl}(\text{g})$ a partir de los datos siguientes:



b) Sabiendo que las entropías estándar de formación son las siguientes, en J/molK: $S^\circ(\text{Na}^+(\text{g})) = 148$, $S^\circ(\text{Cl}^-(\text{g})) = 145$, $S^\circ(\text{NaCl}(\text{s})) = 72.33$ determinar:

i) Si la reacción es espontánea a 700 K

ii) A que temperatura la constante de equilibrio de la reacción es 1×10^{40} .

Curso de Química General / Química I
Equilibrios en disolución acuosa

10- A partir de los datos de puntos de ebullición normales y de entalpías de evaporación que se indican en la tabla, calcule ΔS de evaporación para cada sustancia:

Sustancia	PE Normal (°C)	ΔH_{vap} (KJ / mol)
Acetona (CH ₃) ₂ CO	56.2	30.0
Benceno C ₆ H ₆	50.1	30.7
Amoniaco NH ₃	-33.4	23.4
Agua H ₂ O	100	40.6

Dato: cuando una sustancia **A** se evapora existe el equilibrio $A(l) \rightleftharpoons A(g)$.

11- En un cambio de fase (por ej. equilibrios sólido-líquido, líquido-gas, sólido-gas), se determinó experimentalmente un aumento entálpico de 70 kJ y un aumento entrópico de 188 J/K. a) Calcular la temperatura de cambio de fase.

b) Dar un ejemplo concreto de un sistema que presente dicho cambio de fase, explicando las variaciones de entalpía y de entropía encontradas.

12- Se mezclan volúmenes iguales de las disoluciones acuosas Pb(NO₃)₂ 0,2 M y KI 0,2M ¿Precipitará PbI₂(s)? $K_{ps} \text{ PbI}_2(s) = 1,4 \times 10^{-8}$

13- ¿Qué iones o moléculas (además del agua) existen en cada una de las disoluciones siguientes? Indique cuál es la especie principal. a) HI 0.10 M , b) HNO₃ 1.5 M, c) HCN 0.20 M, d) HC₃H₅O₃ 0.5 M.

14- Calcule el pH de cada una de las disoluciones siguientes: a) HNO₃ 0.025 M, b) 5.00 mL de HCl 1.5 M diluidos a 100 mL, c) ácido hidrazoico HN₃ 0.120 M, ácido débil $K_a = 1.9 \times 10^{-5}$, d) fenol 0.0068 M, ácido débil $K_a = 1.3 \times 10^{-10}$.

15- Calcular la concentración de OH⁻ y pH para cada una de las disoluciones de bases fuertes siguientes: a) KOH 0.050 M, b) 2.33 g de NaOH en 500 mL de disolución, c) una disolución formada por la mezcla de Ba(OH)₂ 0.015 M con 30.0 mL de NaOH 0.0068 M.

16- Escriba la ecuación iónica neta, balanceada, para la reacción del ión formiato HCOO⁻ con agua, expresando la K_b .

17- Utilizando los valores de K_b , calcular K_a para cada una de las especies siguientes:

a) ión hidracinio H ₃ NNH ₂ ⁺	$K_b \text{ H}_2\text{NNH}_2 = 1.3 \times 10^{-6}$
b) ión piridonio C ₅ H ₅ NH ⁺	$K_b \text{ C}_5\text{H}_5\text{N} = 1.7 \times 10^{-9}$
c) ión hidroxilamonio HONH ₃ ⁺	$K_b \text{ HONH}_2 = 1.1 \times 10^{-8}$

18- Una disolución 0.200 M de un ácido HX está ionizado en un 9.4%. Con esta información, calcule las concentraciones de H⁺, X⁻ y HX en el equilibrio, y K_a para HX.

19- Calcular la molaridad de una disolución de ácido acético que está ionizada un 2 %. El valor de K_a para el ácido acético es 1.8×10^{-5} .

20- El valor de K_a para el ácido fórmico HCOOH es 1.8×10^{-4} . ¿Cuál es el % de ionización de una disolución 0.001 M de este ácido?

21- Calcular la concentración de OH⁻ y el pH para cada una de las disoluciones siguientes: a) piridina 0.050 M ($K_b = 1.7 \times 10^{-9}$), b) hidroxilamina 0.020 M ($K_b = 1.1 \times 10^{-8}$), NH₃ 0.003 M ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$).

22- Calcular la [OH⁻] y el pH de una disolución 1 M de NaOCN, sabiendo que K_a del HCNO es 2.2×10^{-4} .

23- EL pH de una disolución 0.1 M de NaNO₂ es 8.15. Calcule la K_b del NaNO₂ y la K_a del HNO₂.

24- a) Sea una disolución buffer formada por un ácido débil HA y su sal sódica NaA. Considerando que el efecto regulador se produce cuando la relación de concentraciones de HA / A⁻ varía de 0.1 a 10, calcule el rango de pH en que dicho regulador actúa.

b) ¿Qué es la capacidad de una disolución reguladora? ¿Qué factores la afectan?

25- Describa el efecto sobre el pH (aumento, disminución, ningún cambio) que resulte de las adiciones siguientes: a) formiato de sodio, NaCHO₂, a una disolución de ácido fórmico, HCHO₂.

b) perclorato de amonio a una disolución de amoníaco.

c) bromuro de potasio a una disolución de nitrito de potasio

d) ácido clorhídrico a una disolución de acetato de sodio, NaC₂H₃O₂.

Curso de Química General / Química I
Equilibrios en disolución acuosa

26- El ácido sórbico, $\text{HC}_6\text{H}_7\text{O}_2$, es un ácido monoprótico débil con $K_a = 1.7 \times 10^{-5}$. Su sal sorbato de potasio se adiciona al queso y otros alimentos como agente conservador, para inhibir la formación de hongos. ¿Cuál es el pH de una solución que contiene 4.93 g de sorbato de potasio en 500 mL de disolución?

27- ¿Cuáles de los siguientes pares de sustancias permitirían preparar una disolución reguladora?

- a) HCl / Cl^-
- b) $\text{NaOH} / \text{Na}^+$
- c) HCN / NaCN
- d) $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$
- e) $\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$
- f) $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{NaOH}$
- g) $\text{NaHCO}_3 / \text{H}_2\text{CO}_3$

28- Calcular el pH de:

- a) una disolución preparada por adición de 25.5 g de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ y 25 g de $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ a suficiente agua para formar 4L de disolución.
- b) Una disolución preparada mezclando 240 mL de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0.22 M y 300 mL de $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0.20 M.
- c) Una disolución preparada por adición de 0.040 moles de KOH a 825 mL de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0.150 M.
- d) Una disolución preparada por adición de 0.30 moles de amoníaco y 0.50 moles de cloruro de amonio a suficiente agua para formar 2.5 L de disolución.
- e) Una disolución preparada adicionando 0.20 moles de HCl a 2 L de amoníaco 0.35 M.

29- ¿Cuántos gramos de lactato de sodio, $\text{NaC}_3\text{H}_5\text{O}_3$, se deben añadir a 1 L de ácido láctico 0.150 M, para formar un buffer con pH 3.9? Considere que no hay cambio de volumen.

30- Un amortiguador de fosfato que contiene dihidrógeno fosfato e hidrógeno fosfato, participa en el control del pH sanguíneo. En muchos refrescos carbonatados se utiliza también este sistema como amortiguador. ¿Cuál es el pH de un refresco que contiene 6.5 g de dihidrógeno fosfato de sodio y 8.0 g de hidrógeno fosfato disódico en 355 mL de disolución?

31- Un ácido débil hipotético, HA, se combina con NaOH en la siguiente proporción: 0.20 moles de HA y 0.080 moles de NaOH. La mezcla se diluyó a un volumen total de un litro y se midió el pH.

- a) Si el pH es 4.80, ¿cuál es el pK_a del ácido?
- b) ¿Cuántos moles adicionales de NaOH se deben añadir para que la disolución aumente su pH a 5.0? Considere que no hay cambio de volumen.

32- Se prepara una disolución reguladora mezclando 200 mL de una disolución de NH_3 1.2 M ($K_b\text{NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$) con 300 mL de una disolución de NH_4Cl . Suponiendo volúmenes aditivos, calcular:

- a) el valor de pH de esta disolución
- b) el pH cuando se agrega 0.040 moles de H^+ .

33- A 25 ° C una disolución de amoníaco (NH_3) 0.01 M, está ionizada 4.3 %.

- a) Calcule K_b , la concentración de OH^- que origina la solución y su pH.
- b) Si a 1 L de la disolución anterior se le agregan 0.009 moles de cloruro de amonio (NH_4Cl), ¿cuál es la nueva concentración de OH^- y el nuevo pH de la disolución?
- c) Si se disuelven 0.01 moles de amoníaco y 0.005 moles de ácido clorhídrico (HCl) en 1 L de disolución, ¿cuál es la concentración de OH^- y el pH de la disolución?

34- Se prepara un litro de disolución a partir de 0.02 moles de H_3PO_4 ($K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$) y 0.01 moles de NaH_2PO_4 . a) Calcule el pH de la disolución.

b) ¿Qué volumen de NaOH 0.1 M será necesario agregar a 1 L de la disolución anterior para obtener un valor de pH igual a 2?

35- Se prepara un litro de una disolución reguladora disolviendo un mol de ácido láctico ($K_a = 1.4 \times 10^{-4}$) y un mol de lactato de sodio. a) Calcule su pH.

- b) ¿Cuál es el pH después de adicionar a 1L de la disolución original 1mL de HCl 10M?
- c) ¿Cuál es el pH después de adicionar a la disolución original 0.01 moles de OH^- por litro?

Por favor no imprima si no es necesario. Cuidar el medioambiente es responsabilidad de TODOS