Facultad de Química y de Farma
Curso de Química General

Clase de ejercicios
Interrogación 3

Académicos: Dr. Néstor Escalona
Dr. Patricio Romero
Dra. Ana María Zarate
Dra. Jael Reyes
Dr. Jorge Saavedra

Primer semestre
2019

Recomendaciones

- Estudia en un ambiente sin distracciones.
- Repase los contenidos revisados en clases y haz un resumen conceptual + un formulario.
- Explícale lo que aprendiste a otra persona.
- Profundiza estos contenidos con ayuda de un texto de estudio recomendado.
- Intente resolver los ejercicios de este PDF sin mirar la solución (los que tienen), analiza cada paso.
- Identifica tus fortalezas y debilidades: las debilidades vuelve a estudiarlas.
- Haz ejercicios de textos de estudio (no intentes resolver ejercicios si desconoces lo conceptual).
- Si aún tiene dudas, discútalo con sus compañeros/as y, como última instancia, pregúntele a alguien capacitado para responder.

Conceptos previos

- Unidades de concentración.
- Reconocer átomos libres sin enlazarse como sólidos (E.O. =0) y átomos libres enlazados a si mismo, como gases.

Ejemplo: Na, S, Au, Li, Ag, U son sólidos

- Equilibrio químico, cociente de reacción.
- Reconocer ácidos débiles y fuertes (Los débiles los identificaremos porque tienen una Ka asociada).
- Energía de Gibbs y espontaneidad.

Ácido-base

- Se tiene una disolución acuosa de un ácido monoprótico, cuya concentración es 8 g/L y su **grado de disociación (α) es 0,3**. Calcula:

a) El valor de Ka

b) El grado de disociación y el pH de la disolución si se añade 1 g de HCl a 100 mL de la disolución anterior (desprecie el aumento de volumen).

M_{HA}= 62 g/mol

M_{HCl}= 36,5 g/mol

Importante: $\alpha = \frac{[H^+]_{equilibrio}}{[HA]_{inicial}} = \frac{[A^-]_{equilibrio}}{[HA]_{inicial}}$

a) Ka= 0,016

b) **α= 0,056,** pH = 0,55

Ácido – base

- Determina el pH de una disolución de acido acético 0,1 M

Ka= $1{,}8 \times 10^{-5}$

pH = 2,87

Ácido-base

Una disolución es simultáneamente 1,000 M en ácido acético y 0,010 M en ácido nítrico. ¿Cuánto vale su pH? ¿Cuál es la concentración en ion acetato? Para el ácido acético, $K_a = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$.

[CH3COO-]= 1,56 x 10^{-3} mol/L
pH =1,94

Buffer

- Indica cual disolución es un buffer

a) HCl + NaOH

b) HCl + NaCl

c) HCO_2H + HCO_2Na

- Se preparó una disolución buffer con 200 mL de una disolución de un ácido débil monoprótico (HA) al 28 % m/m (densidad: 1,32 g/mL) y 40 g de la sal (ANa). Posteriormente, se vertió 0,05 mol de HNO_3 sobre el buffer.

a) Indica la variación de pH del buffer al adicionar el ácido fuerte. Considera que la adición de HNO_3 no aumenta el volumen de la disolución.

b) Considera que en un nuevo experimento adicionan 50 mL de HNO3 de concentración 0,05 mol/L. Determina el nuevo pH

M HA= 56 g/mol M sal= 35 g/mol Ka = $1,8 \times 10^{-5}$

Desarrollo:

Primero determino el pH cuando hay solo buffer (acido débil y la sal):

Necesito las concentraciones molares:

- $C_{HA} = \frac{28\ g}{100g} \times \frac{1,32\ g}{mL} = 6,6$ mol/L

$C_{sal} = \frac{40\ g}{35\ g/mol \times 0,2\ L} = 5,71$ mol/L

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

$$pH = -\log 1,8\ x\ 10^{-5} + log \frac{[5,71]}{[6,6]}$$

pH =4,68

a) Al añadir 0,05 mol de HNO_3 sobre el buffer (ácido fuerte)

$$pH = pK_a + \log \frac{[sal - H^+_{ácido\ fuerte}]}{[ácido + H^+_{ácido\ fuerte}]}$$

C_{H+}= 0,05 mol / 0,2 L = 0,25 mol/L

Reemplazo:

$$pH = -\log 1{,}8\ x\ 10^{-5} + \log \frac{[5{,}71 - 0{,}25]}{[6{,}6 + 0{,}25]} = 4{,}64$$

=> El pH varió de 4,68 a 4,64, se acidificó levemente

b) 50 mL de HNO3 de concentración 0,05 mol/L (inicialmente teníamos solo buffer)

Como agregaron 50 mL, esto cambio el volumen de la disolución a 250 mL, por lo tanto, debo calcular las nuevas concentraciones:

HA: C_{HA}: **$C_1 V_1 = C_2 V_2$** => 6,6 mol/L x 0,2 L = C2 * 0,25 L => **C_{HA}= 5,28 mol/L**

Sal:

C_{sal}= 40 g / 35 g/mol x 0,25 L **= 4,57 mol/L** (OJO: también se puede determinar con: $C_1V_1 = C_2V_2$)

C_{H+} proveniente de HNO_3 = 0,05 mol/L, pero eso lo diluyeron a 250 mL

0,05 mol/L x 50 mL = C2 x 250 mL => **C_{H+}= 0,01 mol/L**

Reemplazo en la ecuación:

$$pH = -\log 1{,}8\ x\ 10^{-5} + \log \frac{[4{,}57 - 0{,}01]}{[5{,}28 + 0{,}01]} = 4{,}68$$

Redox

- Se ideó una pila utilizando disolución de Litio (Li^+, 1,1M) y peróxido de plata (Ag_2O_2, 1M) en medio ácido, obteniéndose un potencial de celda de 4,5 V. Determina el **pH** que presenta la disolución.

Li^+/Li $\Delta E° = -3,04$ V

Ag_2O_2/ Ag $\Delta E° = 1,80$ V

pH = 5,7

Ejercicio resuelto en clases

Tarea:

Repasar:

- Ajuste de ecuaciones en medio ácido y básico.
- Ejercicios de disoluciones de ácidos y bases débiles, buffer y pilas.
- Ejercicios de pH de sales.
- Conceptos: pila y sus características, agentes, poder oxidante y reductor, pares redox, teoría ácido base, características de ácidos, bases y anfóteros, fuerza de ácidos y bases, sales acidas, básicas y neutras, buffer y sus características.