**QUÍMICA ANALÍTICA 1**

Elaboró. Everardo Tapia Mendoza

UNIDAD II. Serie 3. Ácido-base

NOMBRE: _____

INSTRUCCIONES: A continuación se presentan una serie de ejercicios los cuales suman un total de 20 puntos. Deberás imprimir estas hojas por ambos lados y entregarlas como carátula de tu trabajo. Contesta cada uno de los ejercicios planteados en hojas anexas con tinta, ejercicios con lápiz o material borrable no serán revisados. Cada problema deberá estar justificado con el algoritmo del cálculo que explique el número obtenido y/o la explicación que justifica la respuesta. El trabajo es de carácter individual, por tanto copias, plagios o robos serán penalizados de acuerdo a la legislación universitaria.

1. 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 $H_3PO_4$ y 0.003 mol de $HNO_2$ en un volumen total de 100 mL. **(2 p)**

a) ¿Qué reacciones ácido-base pueden ocurrir de manera espontánea considerando la cantidad de materia?

b) Estime el valor de las constantes de equilibrio de todas las reacciones que pueden ocurrir espontáneamente.

2. Considere 25.0 mL de una disolución acuosa de ácido acético 0.1 M. ¿Cuál será el pH? Cuando se le añade **(2 p)**

a) 10.0 mL de NaOH 0.1 M

b) 12.5 mL de NaOH 0.1 M

c) 25.0 mL de NaOH 0.1 M

d) 35.0 mL de NaOH 0.1 M

4. Para 100 mL de un ácido determinado $H_3A$ (pKa = 3.22, 6.19 y 11.34) de concentración 0.1 mol/L, calcule los mililitros que deberá adicionar de KOH 0.1 mol/L para llevarlo a los siguientes valores de pH. **(3 p)**

a) pH = 3.22

b) pH = 8

c) pH 11.34.

5. Calcule el pH de las siguientes mezclas: **(3 p)**

a) hidróxido de sodio 0.10 mol/L y ácido tartárico 0.10 mol/L ($Ka_2 = 2.0 \times 10^{-3}$ y $Ka_1 = 1.8 \times 10^{-5}$)

b) $H_2C_2O_4$ 0.1 M + $C_6H_5OH$ 0.1 M + NaOH 0.15 M. **Datos: $H_2C_2O_4$ ($pKa_1 = 1.1$, $pKa_2 = 4.0$); $C_6H_5OH$ (pKa = 9.8).**

c) Se sabe que el ácido succínico, $H_2L$ ($pka_2$=4.20 $pka_1$=5.60), y que el ácido cianhídrico (HA) tiene pKa=9.20. si se mezclan 100.0 mL de $[HL^-] = 0.1$ M con 200.0 mL de $[A^-] = 0.1$ M.

6. Se prepara una disolución mezclando 1 mmol de HCl, 1 mmol de $HNO_3$ y 1 mmol de $CH_3COOH$ (pKa = 4.7) y llevando al aforo de 100 mL con agua pura. Esta disolución se valora con una disolución de sosa 0.1 M. El volumen de titulante. **(2 p)**

a) Calcule el volumen en mL gastados en la primera reacción.

b) Calcule el pH en el punto de equivalencia de la primera reacción.

7. Una disolución acuosa contiene las siguientes especies químicas a las concentraciones indicadas. (**3 p)**

$[HClO_2] = 0.3$ M

[Benzoato] = $[Benz^-] = 0.1$ M

[Piridina protonada] = $[HPir^+] = 0.1$ M

[Piperidina] = 0.1 M

DATOS:

pKa $HClO_2/ClO_2^-$ = 1.95, pKa Ac. Benz/$Benz^-$ = 4.2, pKa $HPir^+$ / Piridina = 5.23 y pKa $HPiper^+$/Piperidina = 11.12

a) Obtenga las constantes de equilibrio para las reacciones que pueden ocurrir espontáneamente.

b) ¿Cuál es la reacción más cuantitativa entre todas las posibles reacciones?

c) Obtenga el pH de la disolución al equilibrio

8. Se tiene una disolución de 100 mL denominada como A, que contiene ácido acético 0.030 M y acetato de sodio 0.020 M (pKa $HA/A^-$ = 4.7). **(3 p)**

a) Calcule el pH inicial de la disolución A.

b) La disolución A se encuentra en su máxima capacidad de amortiguamiento. ¿Sí o No? ¿Por qué?

c) ¿Cuántos mL mínimos de HCl 0.1 mol/L se deben adicionar para romper la capacidad de amortiguamiento de la disolución A? es decir, cuánto deben adicionar para llevar 0.1 fuera de la capacidad de amortiguamiento.

d) Si se toman 10.0 mL de la disolución A, y se llevan a un volumen de 100.0 mL (Disolución B). Calcule el pH de esta nueva disolución.

e) ¿Cuántos mL mínimo de HCl 0.1 mol/L se deben adicionar para romper la capacidad de amortiguamiento de la disolución B? es decir, cuánto deben adicionar para llevar 0.1 fuera de la capacidad de amortiguamiento.

f) Realice una discusión de sus resultados, donde mencione qué propiedades del buffer cambian al diluirlo

9. Suponga que requiere preparar un litro de una disolución amortiguadora a pH 10 de concentración 0.05 mol/L. **(3 p)**

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.