

QUÍMICA ANALÍTICA 1

Unidad II. Equilibrio ácido-base. Serie de problemas 1.
Ley de dilución de Ostwald y cálculo de pH de sustancias puras
Profesor. M. en C. Everardo Tapia Mendoza

NOMBRE: _____

INSTRUCCIONES: A continuación se presentan una serie de ejercicios los cuales suman un total de 40 aciertos. Deberás imprimir esta hoja y entregarla 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. Esta serie puede aportar hasta 20 puntos.

1. Señale el comportamiento ácido-base de las siguientes especies en disolución acuosa. Es decir, diga si son ácidos, bases, anfóteros o sales en sus distintas formas. Explique su respuesta con lo que crea conveniente en cada una. **(4 p)**

- a) Perclorato de amonio b) Carbonato de sodio c) Cloruro de potasio d) Bifalato de potasio e) Cloruro de Manganeso (II)
f) Piridina g) Formiato de potasio h) Nitrito de sodio

2. ¿Cuál es el pH de una disolución 0.25 mol/L de ácido cloroso ($K_a = 10^{-1.95}$)? **(1.5 p)**

3. Se prepara una disolución de ácido salicílico al 0.5 % m/v ($C_6H_4OHCOOH$, MM: 138.12 g/mol), si el pK_a de este ácido orgánico es de 2.8. Calcule el pH de la disolución. **(1.5 p)**

4. Calcule el pH de una disolución de pirrolidina 0.002 mol/L cuyo valor de K_b es de $10^{-2.7}$. Escriba su resultado con dos decimales. **(1.5 p)**

5. Se tiene una disolución de ácido ascórbico 0.1 F a 25 °C. $pK_a = 4.76$. **(2.0 p)**

- a) Calcule el grado de disociación
b) Calcule de nuevo el grado de disociación cuando 1 mL de la disolución se lleva al aforo en un matraz volumétrico de 1L. Y en un párrafo discuta sus cálculos.

6. A 25 °C se sabe que el porcentaje de disociación del ácido tiociánico ($HSCN$) en una disolución 0.1 F del mismo es del 3.16 %. Con esta información. **(3.0 p)**

- a) Calcule la concentración de todas las especies al equilibrio
b) Calcule el pH de la disolución
c) Obtenga el valor del pK_a

7. La etilamina es una base orgánica que se emplea como herbicida, estabilizante de látex del caucho y en la producción de tintes, fármacos y resinas. ¿Qué concentración tiene la disolución de etilamina si el pH es de 11.68? El valor de pK_a para su ácido conjugado es de 10.8. **(1.5 p)**

8. El ácido sulfhídrico: H_2S , tiene dos constantes de disociación sucesivas. Los correspondientes valores de pK_a del H_2S son 7 y 12.3

- a) Anote las disociaciones sucesivas y las expresiones de las constantes de disociación K_a . **(3.5 p)**
b) Escriba las expresiones de las constantes β_1 y β_2 .
c) Estime los valores numéricos de las constantes de formación ACUMULADAS y expréselas como el $\log \beta$.
d) Calcule el pH de una disolución 0.1 F de H_2S .
e) Estime el pH de una disolución 0.1 M de la sulfuro ácido de potasio (KHS)
f) Calcule el pH de una disolución 0.1 M del sulfuro de potasio (K_2S)
g) Se prepara un litro de disolución con 0.1 mol de K_2S y 0.1 mol de KHS. ¿Cuál es el valor del pH?

9. El ácido cítrico (H_3Cit) es un ácido tripótico cuyos valores logarítmicos de la constante de formación acumulada con el protón son: 6.4, 11.17 y 14.32. Calcule el pH de una disolución de KH_2Cit de concentración 0.1 mol/L. **(1.5 p)**

10. En el aparato digestivo encontramos una variedad de pH que va desde 1.2 a 3.0 en el estómago, hasta cerca de 8.0 en el intestino delgado. Los siguientes fármacos (a) aspirina (ácido acetyl salicílico), (b) *m*-aminofenol y (c) paracetamol (*p*-hidroxiacetanilida) se absorben en su forma molecular de diferente manera en el tracto digestivo. De acuerdo a las propiedades ácido-base de estos medicamentos, prediga cual se absorberá más eficientemente en el estómago, cual en el intestino delgado y si alguno de ellos se absorbe con igual eficiencia en ambos órganos. **(1.5 p)**

11. a) ¿Cuáles son los valores de concentración de HF y F⁻ si el valor de pH de una disolución que solamente contiene estas dos especies es de 4.2 y se sabe que $[HF] + [F^-] = 0.011 M$? $pK_a HF/F = 3.2$ b) Si la disolución se lleva a un pH de 3.2 ¿Qué concentración tengo de cada especie? **(1.5 p)**