

Tópicos de Biofísica Molecular

1er Cuatrimestre de 2018

Docentes: Lía Pietrasanta y Alan Bush

Guía 2: pH, reacciones ácido-base y buffers

Problema 1

100 μ moles de HCl se agrega a un litro de agua. Calcular el pH de la solución.

Problema 2

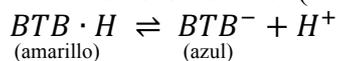
¿Cuál es la $[H^+]$ de una solución 1M de HCN (ácido cianhídrico) que tiene una $K_a = 4 \times 10^{-10}$?

Problema 3

Se tiene un litro de una solución 0.2 M de HCl. Se agrega lentamente NaOH sólido a la solución. ¿Cómo depende el pH de la solución con la cantidad de NaOH agregado? Asuma que el agregado de hidróxido de sodio no cambia significativamente el volumen de la solución.

Problema 4

Los indicadores de pH son ácidos o bases débiles que cambian de color según el estado de protonación. Un ejemplo es el azul de bromotimol (BTB), con $pK_a=7.1$



¿Cómo cambia el color de una solución de BTB con el pH de la misma?

Problema 5

Usted tiene un litro de una solución de ácido fuerte de concentración desconocida. Además cuenta con NaOH sólido, una balanza de precisión y BTB. Describa el procedimiento que realizaría para determinar la concentración del ácido.

Problema 6

El ácido acético glacial (CH_3-COOH puro) tiene una concentración de 17.54 M. ¿Cómo prepararía una solución stock 6 M de ácido acético?

Si 26 mL de este stock se diluyen a un volumen final de 800 mL, se obtiene una solución de $pH=2.74$. Calcule el K_a del ácido acético.

Problema 7

Existen diversos indicadores de pH con un variado rango de pK_a . Algunos ejemplos son tornasol: $pK_a=6.5$

naranja de metilo: $pK_a=3.7$

fenolftaleína: $pK_a=9.3$

¿Cuál de estos indicadores usaría para titular una solución de ácido butírico ($pK_a=4.82$)? Sugerencia: calcule el pH en función de cantidad de base agregada.

Si hay 500mL de solución y usó 5mL de NaOH 1M para llegar al punto final de la reacción (cuando el indicador cambia de color), ¿cuál es el título de la solución?

Problema 8

Si 13.2 gr de $\text{CH}_3\text{-COO}^-\text{Na}^+$ (acetato de sodio, PM=82 gr/mol) se agregan a 800mL de ácido acético 195mM, ¿Cuál es el pH resultante?

Problema 9

Se divide los 800 mL de la solución resultante del problema anterior, en dos muestras de 400 mL. Si a una se le agrega 5mL de HCl 6M, y a la otra 5mL de NaOH 6M, ¿cuál es el pH resultante en cada caso?

Problema 10

Se desea preparar 2 L de solución buffer fosfato de sodio, pH=8. Se tiene stocks de NaH_2PO_4 1M, y Na_2HPO_4 1M. ¿Qué cantidades de cada solución se deben combinar para conseguir el buffer deseado? [$\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$, $\text{pK}_a = 6.82$]

Problema 11

¿Cuanto cambia el pH de un litro de la solución del problema anterior, si se le agrega 1mL de HCl? Compare este resultado con el obtenido al agregar la misma cantidad de ácido clorhídrico a 1 L de agua.