

1. Usted se encuentra en el laboratorio de química realizando los siguientes experimentos:
  - a. En primer lugar prepara una solución tampón mezclando 0.1 mol de ácido acético y 0.4 moles de acetato de sodio por litro de solución. ¿Qué pH esperaría que tuviera esta solución tampón preparada por usted? Explique.  $pK_a = 4.72$
  - b. En un segundo experimento usted necesita saber el efecto que se obtiene al diluir en agua una solución tampón, para esto agrega 100 mL de agua a 100 mL de un buffer que es  $NH_4NO_3$  0.2 M y  $NH_3$  0.2 M ¿ Que efecto tiene esta dilución en el pH del buffer? Explique.
2. Para un proyecto de microbiología usted esta haciendo crecer ciertos microorganismos que sólo pueden sobrevivir en un medio con  $pH = 8.54$ . Usted decide usar un buffer  $NH_3/NH_4NO_3$ . ¿Cuál debe ser la razón molar entre  $NH_3$  y  $NH_4NO_3$  en su buffer? ( $pK_a NH_3 = 9.26$ ) Explique.
3. Una muestra de 60 mL de hidrazina ( $N_2H_4$ ) 0.1 M se titula con HCl 0.15 M. La hidrazina es una base débil con  $K_b = 3 \times 10^{-6}$ . La reacción de titulación es la siguiente:



Calcule el pH cuando se ha agregado 20 mL de HCl 0.15 M

Explique.

4. El pH de la sangre normalmente se encuentra entre 7,36 y 7,42. Para mantener este pH el organismo cuenta con varios sistemas reguladores, siendo el más importante el tampón bicarbonato. El  $CO_2$  reacciona con  $H_2O$  para formar  $H_2CO_3$  (ácido carbónico), el que se disocia parcialmente para dar bicarbonato ( $HCO_3^-$ ):



Cuando se produce en el organismo un exceso de  $H^+$  (acidosis metabólica), este exceso debe ser excretado. Esto se hace en parte por el sistema respiratorio, para lo cual existe una fina sincronización entre el sistema circulatorio y respiratorio, mediada por los quimiorreceptores centrales (ubicados en la protuberancia y en el bulbo del tronco encefálico), y los periféricos (ubicados en los cuerpos carotídeos que se encuentran en las bifurcación de la arteria carótida).

- a. ¿Cuál cree Ud. que es la respuesta ventilatoria del organismo frente a un aumento de los  $H^+$  sanguíneos?

- b. Describa los procesos que suceden en el plasma sanguíneo para volver de nuevo al pH normal

Respuestas (consultas al foro de química en u-cursos)

1.  $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{\text{sal}}{\text{ácido}} = 4.72 + \log \frac{0.4}{0.1} = 5.32$
2. Ninguno, ya que ambos componentes se diluyen igualmente y la razón sal/ácido sigue siendo la misma

3. En el par  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{NO}_3$  el  $\text{NH}_3$  es la base y el  $\text{NH}_4^+$  es el ácido:



Luego

$$8.54 = 9.26 + \log \frac{\text{sal}}{\text{ácido}}$$

$$\text{y sal/ácido} = 10^{(8.54-9.26)} = 0.19$$

4. 60 mL de hidrazina 0.1 M son  $0.06 \times 0.1 = 0.006$  moles de hidrazina. Se agrega 20 mL de HCl 0.15 M, o  $0.02 \times 0.15 = 0.003$  moles. de ácido. Como la disociación del ácido fuerte es total, se va a formar 0.003 moles de  $\text{N}_2\text{H}_5^+$  y  $\text{Cl}^-$ . Luego quedarán 0.003 moles de  $\text{N}_2\text{H}_4$ .

$$K_b = 3 \times 10^{-6}; \text{p}K_b = -\log(K_b) = 5.52; \text{p}K_a = \text{p}K_w - \text{p}K_b = 14 - 5.52 = 8.48$$

$$\text{pH} = 8.48 + \log \text{sal/ácido} = 8.48$$