

Guía de ejercicios volumetría ácido-base

1.- Calcule el porcentaje de error cometido al valorar 25 mL de una solución de ácido benzoico 0,01 M con NaOH 0,01 si se utilizan los siguientes indicadores (para el cálculo de error considerar el valor extremo del intervalo de cambio). ¿Cuál sería el indicador más adecuado para realizar la valoración? ¿Cuál sería el cambio de color observado en el punto final?:

- a) rojo metilo (4,3 rojo – 6,3 amarillo)
 - b) rojo cresol (7,0 anaranjado – 8,8 púrpura)
- Ácido benzoico $pK_a = 4,2$

Respuesta: rojo metilo error 0,8% por defecto, rojo cresol 0,12% por exceso. Es mejor rojo cresol. Cambio color anaranjado a púrpura.

2.- Para determinar el punto final en la valoración de 25 mL de una solución 0,05 M de ácido fenilacético con NaOH 0,05 M se dispone de los indicadores mencionados más abajo. Calcule el porcentaje de error cometido en cada caso, determine cuál de los indicadores es más adecuado para realizar la valoración y el viraje de color que se observaría (considere el valor extremo de pH del intervalo de cambio del indicador).

- pK_a ácido fenilacético = 4,3
Alizarina 5,8 (amarillo) – 7,2 (rojo)
Timolftaleína 9,3 (inoloro) – 10,5 (azul)

Respuesta: pH punto equivalencia 8,35.
Alizarina 0,13% error por defecto (más adecuado, viraje de amarillo a rojo).
TMF 1,3% error por exceso.

3.- Calcular el pH del punto de equivalencia y el intervalo de pH dentro del cual se comete un $\pm 0,5\%$ de error en la valoración de 50 mL de ácido iodoacético (ICH_2CO_2H) 0,05 M con NaOH 0,1 M.
 ICH_2CO_2H $pK_a = 3,2$

Respuesta: pH punto equivalencia 7,86; pH para 0,5 % error por defecto 5,5; pH para 0,5% error por exceso 10,22.

4.- Para conocer la composición de un frasco con una rotulación poco clara (Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ o una mezcla) 1,4231 g de muestra fueron disueltos en 100 mL de agua. De esta solución se tomó una alícuota de 20 mL y se valoró con HCl, gastándose 9,2 mL hasta el viraje de la fenolftaleína. La misma alícuota se continuó valorando con HCl gastándose en esta oportunidad 22,1 mL hasta el viraje de anaranjado de metilo. Por otra parte, al titular el HCl usado como patrón se determinó que 0,1492 g de Na_2CO_3 consumen 12,9 mL de HCl con fenolftaleína como indicador.
Determine la constitución de la muestra y el % p/p de los constituyentes.

Respuesta: 37,38% de Na_2CO_3 y 41,54% de NaHCO_3

5.- Una muestra líquida es analizada para establecer su composición en cuanto a sus componentes alcalinos. En primer término 10 mL de esta solución son diluidos en 50 mL y luego se toma una alícuota de 20 mL la cual requirió 35,0 mL de HCl para el viraje de la fenolftaleína y 15,0 mL para el viraje de anaranjado de metilo. Previamente se determinó que 0,1328 g de Na_2CO_3 consumieron 24,2 mL del HCl usado en la valoración cuando se utilizó anaranjado de metilo como indicador.

Determine la concentración en %p/v de los constituyentes de la muestra original.

Respuesta: 4,11% p/v Na_2CO_3 y 2,07% p/v NaOH.

6.- Una solución constituida de una probable mezcla de especies alcalinas es valorada con ácido sulfúrico 0,200 N. 50 mL de esta solución requieren de 31,10 mL del ácido para llegar al punto final con fenolftaleína. Al añadir a continuación anaranjado de metilo, se encuentra que este indicador también señala el punto final. Determinar que base es la que está en la solución y su % p/v.

Respuesta: 0,498% p/v de NaOH

7.- Se sabe que una mezcla contiene Na_2CO_3 y/o NaHCO_3 junto con especies inertes. Una muestra de 1,5 g consume 42,2 mL de HCl 0,5 N utilizando AM como indicador. Una segunda alícuota de la misma masa consume 15,3 mL del HCl usando fenolftaleína. Calcular el porcentaje de impurezas inertes en la muestra.

Respuesta: 13,45%

8.- Se lleva a cabo el análisis volumétrico de una muestra sólida de carácter alcalino la cual puede contener NaOH, Na_2CO_3 , NaHCO_3 solos o en mezclas compatibles, además de impurezas inertes. Se pesan 0,350 g de la muestra, se disuelve y titula con HCl 0,1000 N, gastándose hasta viraje de la fenolftaleína 17 mL. Una segunda muestra de 0,350 g requiere 46 mL de HCl 0,1000 N hasta viraje del anaranjado de metilo. Determine la composición en % de la muestra.

Respuesta: 51,5% de Na_2CO_3 y 28,8% de NaHCO_3 .

9.- Se lleva a cabo el análisis volumétrico de una muestra sólida de carácter alcalino la cual puede contener NaOH, Na_2CO_3 , NaHCO_3 solos o en mezclas compatibles, además de impurezas inertes. Se pesan 0,500 g de la muestra, se disuelve y titula con HCl 0,1000 N, gastándose hasta viraje de la fenolftaleína 17 mL. Se continúa valorando la misma muestra que ahora requiere 46 mL de HCl 0,1000 N hasta viraje del anaranjado de metilo.

Determine la composición en % de la muestra.

Respuesta: 36,0% de Na_2CO_3 y 48,7% de NaHCO_3 .