

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Escuela de Química

Práctica No. 10

Química II

NEUTRALIZACIÓN DE UN ÁCIDO FUERTE CON UNA BASE FUERTE

OBJETIVOS

Verificar experimentalmente la disociación de un ácido fuerte con una base fuerte

Comparar los pH teóricos calculados con los resultados experimentales

Comparar la curva de titulación de los pH teóricos con la de los pH experimentales

Hallar el punto de equivalencia

TEORÍA

La reacción que ocurre en la valoración de un ácido fuerte con una base fuerte es:

$H^+ + ^-OH \rightarrow H_2O$. A medida que la valoración o titulación progresa, va decreciendo la concentración de ión hidrógeno, incrementando el valor de pH. Cerca del punto de equivalencia la variación de pH se hace muy rápida, de tal manera que se ayuda a detectar el punto final. La variación del pH durante la valoración se representa mediante curvas en que el pH va representado en función del volumen añadido de reactivo valorante. El pH puede calcularse en diversas etapas de la titulación. Antes de la adición de la base el pH está determinado por la concentración inicial del ácido fuerte. Conforme se adiciona NaOH, el pH aumenta lentamente al principio y luego rápidamente en la cercanía del punto de equivalencia. El pH de la solución antes del punto de equivalencia está determinado por la concentración del ácido que no ha sido neutralizado por la base. El pH en el punto de equivalencia es el pH de la solución salina resultante. Puesto que la sal producto de la reacción de un ácido fuerte con una base fuerte (en este caso NaCl) no se hidroliza, el punto de equivalencia está en pH 7.00. el pH después del punto de equivalencia está determinado por la concentración de la base en exceso en la solución.

Puesto que el cambio de pH para una titulación de ácido fuerte-base fuerte es muy grande cerca del punto de equivalencia, el indicador para la titulación no tiene que cambiar de color exactamente en 7.00. Casi todas las titulaciones de ácido fuerte-base fuerte se llevan a cabo empleando fenolftaleína como indicador, porque su cambio de color es drástico. Por tanto, debe haber un ligero exceso de NaOH para que se produzca el cambio de color observado. Sin embargo, se requiere un exceso tan pequeño para provocar el cambio de color, que no se introduce un error de consideración. De manera similar se podría usar el rojo de metilo, que cambia de color en la zona ligeramente ácida [1]. Brown 7ma. edición págs.. 632-634.

MATERIALES Y REACTIVOS

1 soporte universal

1 beaker de 50 ml

1 bureta de 25 ml

1 erlenmeyer de 250 ml
1 pinza para bureta
1 pH-metro
Hidróxido de sodio 0,1 N
Ácido clorhídrico 0,1 N
Indicador fenolftaleína
Soluciones amortiguadoras de pH 4, 7 y 10.

PROCEDIMIENTO

Realizar los cálculos para el pH teórico para compararlos con los resultados experimentales.

Hacer el montaje básico para la realización de una titulación, según indicaciones del profesor y monitor.

1. Agregar 20 ml de HCl 0,1 N en el erlenmeyer. Llenar la bureta con solución de NaOH 0,1 N teniendo cuidado de eliminar la burbuja que quede en la llave. Medir el pH inicial de la solución ácida. Compara con el pH teórico calculado. Añadir 3 gotas de fenolftaleína como solución indicadora, la cual en medio ácido es incolora y en medio básico se torna de color violeta.
2. Adicionar 3 ml de NaOH 0,1 N a la solución ácida, agitar y medir el pH. Comparar con el pH teórico. Reportar datos.
3. Continúe con la adición de NaOH 0,1 N en porciones de 3 ml cada vez, repitiendo el proceso anterior hasta alcanzar el punto de neutralización el cual se distingue por un cambio de color (de incoloro a violeta) en la solución debido al efecto del indicador fenolftaleína.
4. Continúe la adición de NaOH en exceso, en porciones de 2 ml, con el fin de obtener valores de pH más altos.

PREGUNTAS

1. Realice los cálculos teóricos de pH de la solución a medida que adiciona porciones de 3 ml de NaOH 0,1 N a la solución 0,1 N de HCl. Construya una tabla donde incluya el pH y la $[H^+]$.
2. Represente gráficamente la variación del pH en función del volumen de NaOH 0,1 N adicionado; tanto para los cálculos teóricos, como para los resultados experimentales. Compare las dos curvas obtenidas y dé conclusiones respecto a los resultados.
3. ¿Qué es punto de equivalencia?
4. ¿Qué otro indicador(s) podría(n) utilizarse en reemplazo de la fenolftaleína en la titulación de un ácido fuerte con una base fuerte?

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA