

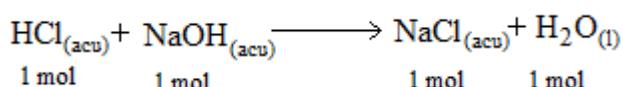
PRÁCTICA N° 3
TITULACIONES ÁCIDO-BASE

Conocimientos Previos:

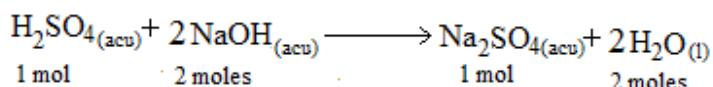
El estudiante debe investigar el concepto de ácido y base. Diferencia entre ácido fuerte y ácido débil. Diferencia entre base fuerte y base débil. Concepto de pH. Concepto de indicadores ácido-base.

Marco teórico

Las reacciones entre un ácido y una base dan como productos una sal y agua, las cuales corresponden a reacciones de neutralización. En algunos casos las reacciones son mol a mol, como por ejemplo:



En otros casos, cuando el ácido sulfúrico reacciona con hidróxido de sodio, la relación es 1:2 y en consecuencia se necesitan dos moles de la base, para neutralizar un mol de ácido sulfúrico.



La cantidad de ácido o base requerida en una reacción de neutralización puede ser determinada a través de este proceso, se conoce la concentración de uno de los reactantes involucrados (el ácido o la base), utilizando principios básicos de estequiométría. Para ello es necesario un indicador, que permite determinar en qué momento ha ocurrido por completo toda la reacción de neutralización entre el ácido y la base. La fenolftaleína es el indicador comúnmente utilizado para muchas reacciones de neutralización. El color de las soluciones que contienen este indicador cambian de incoloro a rosado cuando el pH de la solución pasa de ácido a básico.

La neutralización de una solución mediante el proceso de titulación, consiste en agregar lentamente una solución de una base a una solución ácida hasta obtener una solución neutra, es decir con un valor de $\text{pH} = 7$. En este caso se conoce la concentración de uno de los reactantes (el ácido o la base). La solución de concentración conocida se denomina solución estándar. La adición de la solución estándar se realiza con la bureta a la solución de concentración desconocida que se encuentra en una fiola junto con el indicador. La adición de la solución estándar continúa hasta que el indicador muestre que la neutralización ha ocurrido. El punto en el cual el indicador cambia de color se denomina punto final de la titulación.

Material necesario para realizar la titulación:

- | | | |
|-----------------------|----------------|--------------------------------------|
| 1.- Cilindro Graduado | 2.- Propipetas | 3.- Pipetas Volumétricas y graduadas |
| 4.- Buretas | 5.- Goteros | 6.- Matraces Aforados |

Reactivos a utilizar en la práctica:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1.- Patrón (KOH): 0,07446 N | 2.- HCl concentrado | 3.- NaOH: 3,0 N |
| 4.- HCl al 0,1 N, a preparar | 5.- NaOH al 0,1 N, a preparar | 6.- Muestra problema de un ácido |
| 7.- Fenolftaleína (Indicador) | | |

Objetivos:

1. Consolidar los conceptos teóricos de ácidos y bases.
2. Aprender el uso de la bureta y el correcto manejo del material volumétrico, en particular matraces aforados y pipetas.
3. Aplicar las normas correctas de titulación en la determinación de la concentración desconocida de un ácido, a partir de la valoración con una base de concentración conocida.

Procedimiento

- 1.- A partir del ácido clorhídrico (HCl) concentrado de pureza = 37,0%, densidad = 1,19g/mL y peso molecular = 36,46g/mol, prepare 250,00 mL de una solución de HCl al 0,1 N (Realice estos cálculos en su casa previos a la práctica).
- 2.- A partir de una solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 3,0 N, prepare 250,00 mL de una solución de NaOH al 0,1 N. (Realice estos cálculos en su casa previos a la práctica).
- 3.- En un soporte universal instale una pinza para buretas y coloque dos buretas marcadas, una con KOH y otra con NaOH.
- 4.- Llene con KOH patrón la bureta marcada con ese reactivo, unos mililitros por encima del volumen máximo, luego abra la llave de la bureta y deje caer el exceso del líquido en un beaker de 250,0 mL hasta que la bureta quede enrasada. (Verifique que la bureta no tenga burbujas de aire).
- 5.- Marque tres fiolas de 125 mL y adiciónele 10,00 mL de HCl al 0,1 N y unas dos gotas de fenolftaleína a cada una, luego titule el ácido contentivo en cada fiola con el KOH al 0,1 N, registre los tres volúmenes de KOH gastado en cada titulación para sacar un promedio.

6.- Llene con NaOH al 0,1 N la bureta marcada con ese reactivo, unos mililitros por encima del volumen máximo, luego abra la llave de la bureta y deje caer el exceso del líquido en un beaker de 250 mL hasta que la bureta quede enrasada. (Verifique que la bureta no tenga burbujas de aire).

7.- Repita el paso 5, pero el ácido titúlelo con NaOH al 0,1 N.

8.- Titulación de una muestra problema de ácido, marque las tres fiolas de 125 mL y adiciónele 10,00 mL del ácido problema y unas dos gotas de fenolftaleína a cada una, luego titule el ácido contentivo en cada fiola con el NaOH al 0,1 N valorado en el paso 7, registre los tres volúmenes de NaOH gastado en cada titulación para sacar un promedio.

Para el informe

1.- Debe incluir los cálculos hechos para los pasos 1 y 2 del procedimiento.

2.- Usando la siguiente ecuación: $Ca * Va = Cb * Vb$, calcule la concentración del ácido titulado en los pasos 5, 7 y (8, muestra problema), donde el Ca: es la concentración del ácido, Va: es el volumen del ácido, Cb: la concentración de la base y Vb: es el volumen de la base.

Preguntas

1.- Cuántos mL de HCl concentrado, densidad 1,19 g/mL al 37% p/p, se requieren para preparar 500 mL de ácido clorhídrico 2,25 N.

2.- Cuántos gramos de NaOH son necesarios para preparar 2,0 L de NaOH al 0,5N.

3.- Cuál es la función de un indicador en una titulación ácido-base.

Bibliografía

1.- Latimer, G.W. and Ragsdale, R.O. 1971. "Modern Experimental Chemistry". Academic Press, New York, Pág. 277.

2.- Mahan, B.H. 1979. "Química. Curso Universitario". Segunda edición. Fondo Educativo Interamericano, S.A. Bogotá, Pág. 813.

3.- Masterton, W. y Slowinski, E. 1974. "Química General Superior". Universidad Autónoma Metropolitana, México DF, Pág. 179.

4.- Vega, E. y Konigsberg, M. 2001. "Teoría y práctica en el laboratorio de Química General, para Ciencias Biológicas y de la Salud". Tercera edición. Interamericana, México, Pág. 702.