

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CARBONATO DE CALCIO EN UNA MUESTRA COMERCIAL

Olivia Zamora Martínez y Alberto Colín Segundo
Revisores

1. INTRODUCCIÓN

Los equilibrios ácido-base son bastante populares debido a que están presentes en una gran variedad de fenómenos tanto químicos como biológicos, por lo que su estudio resulta de vital importancia. Para entender el comportamiento de las especies ácidas y básicas, es importante conocer las teorías y los criterios que los definen ya que con ello es posible predecir si dos especies pueden reaccionar de manera suficientemente cuantitativa como para realizar un proceso de valoración exitoso. Cabe mencionar que en ciertos casos al realizar experimentos de análisis volumétrico, es necesario realizar titulaciones por retroceso, en vez de titulaciones directas, ya que con ello se determina en mejores condiciones la concentración de un analito [1].

2. REFLEXIONES PREVIAS (INVESTIGACIÓN PREVIA)

Revisa los siguientes conceptos acerca de:

1. Investiga los siguientes conceptos y criterios:
2. Valoración directa
3. Valoración por retroceso
4. Normalización
5. Patrón primario
6. Indicador ácido-base
7. Selección del indicador

3. OBJETIVOS

1. Determinar el contenido de CaCO_3 en una muestra comercial mediante un proceso de titulación por retroceso ácido-base.

4. PARTE EXPERIMENTAL

Equipos, materiales, reactivos y disoluciones

Revisar el documento anexo correspondiente

Normalización de la disolución de NaOH 0.1 mol/L

1. Pesar aproximadamente 0.25 g de biftalato de potasio (registrar en la bitácora el peso medido con la balanza analítica) y transferirlos de manera cuantitativa a un matraz Erlenmeyer de 125 ml.
2. Adicionar 50 ml de agua destilada, disolver perfectamente el reactivo y agregar tres gotas de fenolftaleína.
3. Llenar la bureta con el hidróxido de sodio por normalizar.
4. Titular la disolución hasta el vire del indicador.
5. Realizar por triplicado este procedimiento.
6. Determinar la concentración real de la disolución de NaOH y reportarla como intervalo de confianza.

Normalización de la disolución de HCl 0.1 mol/L

1. Pesar aproximadamente 0.10 g de carbonato de sodio (registrar en la bitácora el peso medido con la balanza analítica) y transferirlos de manera cuantitativa a un matraz Erlenmeyer de 125 ml.
2. Adicionar 50 ml de agua destilada, disolver perfectamente el reactivo y agregar tres gotas de anaranjado de metilo.
3. Llenar la bureta con el ácido clorhídrico por normalizar.
4. Titular la disolución hasta el vire del indicador.
5. Realizar por triplicado este procedimiento.
6. Determinar la concentración real de la disolución de HCl y reportarla como intervalo de confianza.

Titulación por retroceso del carbonato de calcio presente en una muestra comercial

1. Pesar 5 tabletas de las pastillas de carbonato de calcio y anotar la masa resultante.
2. Molerlas en un mortero hasta homogeneizar la mezcla logrando obtener un sólido muy fino.
3. Pesar aproximadamente 0.15 g de mezcla y transferirlos cuantitativamente a un matraz Erlenmeyer de 125 ml.
4. Agregar 20 ml de agua destilada y agitar.
5. Adicionar 25 ml de HCl con una bureta, agitar la mezcla hasta la desaparición total del sólido y agregar 3 gotas de fenolftaleína como indicador.
6. Titular el exceso de ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio normalizado hasta el vire del indicador.
7. Realizar el procedimiento descrito por triplicado y reportar la concentración de CaCO_3 como intervalo de confianza.
8. Concluir si el contenido determinado corresponde al indicado en el membrete de la muestra comercial.

5. APOYO PARA EL MANEJO RESULTADOS Y LA DISCUSIÓN

Normalización de la disolución de NaOH 0.1 mol/L

Registro de datos y cálculos

Muestra	Masa de biftalato de potasio (g)	Volumen gastado de NaOH (ml)	Concentración real de NaOH (mol/L)
1			
2			
3			
Promedio			

- ¿Qué reacción química es la que se verifica en este experimento?

- ¿Con qué material de laboratorio realizarás la adición del volumen de agua indicado en el punto 2? Justifica tu respuesta.
- ¿De qué capacidad deberá ser la bureta que necesitas utilizar para realizar este experimento? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué se utiliza fenolftaleína como indicador? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué es necesario realizar la normalización del NaOH? Justifica tu respuesta.

Normalización de la solución de HCl 0.1 mol/L

Registro de datos y cálculos

Muestra	Masa de carbonato de sodio (g)	Volumen gastado de HCl (ml)	Concentración real de HCl (mol/L)
1			
2			
3			
Promedio			

- ¿Qué reacción química es la que se verifica en este experimento?
- ¿Con qué material de laboratorio realizarás la adición del volumen de agua indicado en el punto 2? Justifica tu respuesta.
- ¿De qué capacidad deberá ser la bureta que necesitas utilizar para realizar este experimento? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué se utiliza anaranjado de metilo como indicador? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué es necesario realizar la normalización del NaOH? Justifica tu respuesta.

Determinación del contenido total de cationes metálicos

Registro de datos y cálculos

Muestra	Masa de la mezcla (g)	Volumen gastado de NaOH (ml)	Masa de CaCO ₃ en la muestra (g)
1			
2			
3			
Promedio			

- ¿Qué reacciones químicas se verifican en este experimento?
- Al adicionar el agua al polvo fino y agitar (punto 4), ¿qué observas?
- Cuando se agrega el HCl a la mezcla del punto (5) se observa que se disuelve el sólido, ¿a qué lo atribuyes?
- ¿Recomiendas que para este experimento también se utilice fenolftaleína como indicador? Justifica tu respuesta.
- ¿Por qué es preferible llevar a cabo una titulación por retroceso en vez de una titulación directa en este caso?

6. BIBLIOGRAFÍA

Recomendada para apoyo y consulta

- Harris, D. C. Análisis Químico Cuantitativo, 2ª ed.; Reverté: Barcelona, 2001.
- Kellner, R.; Mermet, J.; Otto, M.; Widmer, H. Analytical Chemistry; Wiley-VCH: Weinheim, 1998.
- Skoog, D.; West, D.; James, F. Química Analítica, 6a ed.; Mc Graw Hill: México, 1995.
- Christian G. D.; Química Analítica, 6ª ed.; Mc Graw Hill: México, 2009.