

TRABAJO PRÁCTICO N° 2

VOLUMETRÍA ÁCIDO - BASE

Para llevar a cabo este trabajo práctico es imprescindible poseer conocimientos previos de sus fundamentos teóricos.

OBJETIVOS.

- Reconocer el material de laboratorio necesario para las prácticas volumétricas.
- Preparar soluciones y diluciones.
- Estandarizar una base fuerte.
- Determinar la acidez de soluciones mediante la volumetría de neutralización.

INTRODUCCIÓN.

El análisis cuantitativo tiene como fin la determinación de la cantidad de una o más sustancias presentes en la muestra a examinar. Al realizar cualquier tipo de análisis, es necesario conocer tanto la naturaleza de la sustancia que nos interesa, como las sustancias extrañas que la acompañan, para seleccionar en cada caso el método más apropiado. Los métodos de análisis se clasifican en relación al tipo de operación final. Los más habituales son análisis gravimétrico, volumétrico y colorimétrico.

El análisis volumétrico consiste en hacer reaccionar la sustancia a cuantificar (analito) con una disolución de cierto reactivo de concentración conocida (sustancia patrón), y mediante ella establecer la cantidad de sustancia a partir del volumen de disolución consumida durante la valoración. Esta titulación se lleva a cabo añadiendo desde una bureta, gota a gota, la solución patrón a la solución con el analito hasta que la reacción sea completa. En algunos casos este orden se invierte, en particular cuando el patrón primario se obtiene por pesada.

La reacción en la que se basa la titulación tiene que llevarse a cabo por completo, ser rápida y de estequiometría conocida.

El punto final de la reacción de valoración viene indicado generalmente en base a la variación del color de una sustancia indicadora. En el caso de las titulaciones ácido-base se utilizan soluciones de compuestos que cambian su estructura según el valor del pH de la solución en la que se encuentren, lo que genera un cambio de coloración en la solución. Estos compuestos se llaman indicadores de pH (Por ej. fenolftaleína). De esta forma se estima el punto final de la valoración, cuando se produce un cambio de coloración de la solución.

El punto de equivalencia se alcanza cuando la cantidad de titulante agregado es químicamente equivalente a la cantidad de analito presente en la muestra, este es un punto teórico que no puede ser determinado experimentalmente. La diferencia de volumen entre punto final y punto de equivalencia es el error de la titulación.

PROCEDIMIENTO.

a) Preparación de una solución de NaOH.

Preparar 100,0 ml de una solución de NaOH aproximadamente 0.1 M según las siguientes indicaciones:

- Pesar la sustancia en un vidrio de reloj, colocarla en un vaso de precipitados, lavar el vidrio de reloj con una pequeña porción de agua destilada, de tal manera que las aguas de lavado sean recogidas en el vaso de precipitado.
- Agitar hasta disolución.
- Transferir la solución al matraz aforado en forma cuantitativa.
- Completar con agua destilada hasta la línea de aforo del matraz

b) Estandarización de una solución de NaOH.

La estandarización de una solución de NaOH puede llevarse a cabo de dos maneras:

1. Por pesada directa de biftalato de potasio:

- Calcular la masa de biftalato de potasio (droga patrón previamente secada en estufa a $100 - 105^{\circ} \text{C}$ durante dos horas) a pesarse en balanza analítica al $0,0001 \text{ g}$ para gastar 20 ml de solución de $\text{NaOH} \approx 0,1 \text{ M}$.
- Pesar por duplicado en vaso de precipitado de 50 ó 100 ml limpio, seco y rotulado, la masa calculada anteriormente. Anotar cada pesada.
- Transferir la droga pesada a sendos erlenmeyers de 250 ml debidamente rotulados.
- Lavar cuidadosamente cada vaso de precipitado con 10 ml aprox. de agua destilada libre de CO_2 y pasar al erlenmeyer correspondiente. Repetir el lavado dos veces más.
- Agitar hasta disolución completa.
- Agregar a cada erlenmeyer agua destilada libre de CO_2 hasta un volumen final de solución de 100 ml .
- Agregar a cada recipiente 3 gotas de indicador fenolftaleína.
- Titular con la solución de NaOH hasta color rosa suave permanente.
- Calcular la molaridad de la solución básica en cada caso y su valor promedio si lo permiten los valores hallados para la M . Rotular la botella plástica que la contiene.

2. Por preparación de una solución estándar de biftalato de potasio:

- Pesar en balanza analítica una cantidad suficiente de biftalato de potasio para preparar un litro de solución $0,1000 \text{ M}$, de manera tal que se empleen $20,00 \text{ ml}$ de ésta para titular $20,00 \text{ ml}$ de una solución aproximadamente $0,1 \text{ M}$ de hidróxido de sodio.
- Con pipeta de doble aforo transferir $20,00 \text{ ml}$ de la solución stock de biftalato de potasio a un erlenmeyer de 250 ml , diluir con $50-60 \text{ ml}$ de agua destilada libre de CO_2 , agregar 2 gotas de solución de fenolftaleína y desde bureta agregar la solución de NaOH a valorar, gota a gota y agitando, hasta aparición de coloración rosa estable.
- Anotar el volumen gastado y realizar los cálculos.

c) Determinación de acidez en alimentos.

Muestra: Vinagre de vino, manzana o blanco:

- Hacer una dilución de $1/10$ hasta $100,00 \text{ ml}$ de volumen final (usar matraz).
- Tomar una alícuota de $10,00 \text{ ml}$ de la dilución con pipeta de doble aforo y verterlo en un erlenmeyer de 250 ml .
- Agregar agua destilada hasta completar 50 ml y 2 gotas de fenolftaleína.
- Titular con la solución de NaOH valorada anteriormente.
- Procesar de idéntica forma un blanco de reactivos.
- Realizar el procedimiento por triplicado.
- Calcular la acidez de la muestra de vinagre expresada como porcentaje de ácido acético.
- Comparar con el rótulo de la botella de vinagre, y entre diferentes clases de vinagre.

CUESTIONARIO Y PROBLEMAS.

1- ¿En qué consisten los métodos volumétricos?

2- ¿A qué se llama droga patrón?

¿Qué requisitos debe cumplimentar para ser considerada como tal?

Diferencie entre patrón primario y secundario.

3- Mencione dos drogas patrón empleadas para la valoración de bases. Escriba las reacciones correspondientes y calcule cuántos gramos de cada droga se necesitan para neutralizar un mol de oxhidrilos..

4- ¿Qué masa de cada una de las drogas patrón mencionadas en la pregunta anterior debe pesar para valorar una solución de NaOH aproximadamente $0,1 \text{ M}$ si quiere gastar alrededor de 20 ml de titulante?

5- ¿A qué se llama punto final y a qué punto de equivalencia? ¿Qué es el error de titulación?

6- ¿Cuál es la Molaridad de una solución alcalina preparada disolviendo en agua 6,73 g de NaOH (99,5% NaOH, 0,5% de H₂O), 9,42 g de Ba(OH)₂·8H₂O y llevando a 850 ml?

R: 0,267 M

7- El ácido benzoico extraído de 106,3 gr de muestra de salsa de tomate necesitó 14,76 ml de NaOH 0,0514 M para su valoración. Expresar el resultado en % p/p de benzoato de sodio (MM = 144,0 g/mol) de la muestra.

R: 0,103 %