



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO EN LA PLANTILLA DE PERSONAL LABORAL

TÉCNICO/A ESPECIALISTA DE LABORATORIO QUÍMICA ANALÍTICA (OPL3QANA)

(Resolución de 26 de abril de 2023)

SEGUNDO EJERCICIO / FASE DE OPOSICIÓN
Málaga, 28 de Noviembre de 2023

Ejercicio

DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACION DE ÁCIDO FOSFÓRICO DE BEBIDAS DE COLAS MEDIANTE POTENCIOMETRIA

Objetivo

Determinar el contenido de ácido fosfórico de bebidas de cola mediante potenciometría.

Fundamento teórico

Las bebidas refrescantes de cola contienen sustancias tales como agua carbonatada, azúcar, colorantes, acidulantes, aromas y, en algunos casos cafeína. Los refrescos "light" sustituyen el azúcar por edulcorantes tales como sacarina, ciclamato, acesulfano K o aspartamo y añaden algún conservante como, por ejemplo, el benzoato de sodio. Los acidulantes más habituales son el ácido fosfórico y el ácido cítrico; el primero proporciona una sensación refrescante y el segundo actúa además como secuestrante. La determinación del contenido de ácido fosfórico en bebidas de cola puede llevarse a cabo mediante una valoración potenciométrica con hidróxido de sodio. A partir de las curvas obtenidas se determinan los puntos finales de la valoración. En este caso, la intensa coloración de la muestra impide el uso de indicadores visuales. La curva de valoración presenta dos saltos. Si el refresco no contuviera más ácido que el fosfórico, el volumen del segundo punto final debería ser el doble que el del primero, ya que dichos puntos corresponderían a la neutralización de uno y dos protones, respectivamente. Sin embargo, es habitual la presencia de otros ácidos débiles, como el cítrico, por lo que generalmente el volumen de base necesario para llegar al segundo punto final es superior al doble del que hace falta para llegar al primero. Es por ello, por lo que se utiliza el primer punto de inflexión para realizar la determinación del ácido fosfórico.

Para la realización de esta prueba se dispondrán de los siguientes materiales y reactivos

Aparatos y materiales

- Electrodo combinado para la lectura de pH o electrodo de vidrio y electrodo de referencia
- Agitador magnético
- Papel milimetrado
- Vaso de 250 ml
- Bureta de 25 ml
- Pipeta de 25 ml

Reactivos

- Disolución tampón de pH = 4,0.
- Disolución tampón de pH = 7,0.
- Disolución tampon de pH = 9,0.
- Hidróxido sódico

Muestra

Bebida de Cola previamente desgasificada

El ejercicio constará de los siguientes apartados:

Apartado 1. Preparación del agente valorante.

A) Preparación y estandarización de la disolución patrón de hidróxido de 0,1 mol l⁻¹. B) Preparar a partir de esta, una disolución patrón de hidróxido de 0,02 mol l⁻¹, que es la que se empleará como agente valorante.

Explique el proceso y los cálculos realizados para preparar el hidróxido de 0,02 mol l⁻¹

5 puntos

Apartado 2. Calibración del pHmetro.

Calibrar el pHmetro con los tampones adecuados.

Explique el proceso y los tampones seleccionados para el calibrado del pHmetro

5 puntos

Apartado 3. Realización de la valoración potenciométrica.

Se tomarán 20 mL de muestra de cola previamente desgasificada con la que se llevará a cabo la valoración. Realizar la valoración 2 veces, la primera de tanteo, con adiciones de 1 ml, para averiguar de forma aproximada los puntos de inflexión. En la segunda valoración se realizarán adiciones de 0,1-0,2 mL en las zonas de los puntos de inflexión.

10 puntos.

Apartado 4. Representar gráficamente los valores de pH frente al volumen de hidróxido de sodio y determinar la concentración de ácido fosfórico.

Representar gráficamente los valores de pH frente al volumen de hidróxido de sodio. La primera derivada de la curva de valoración se obtiene representando los $\Delta\text{pH}/\Delta V$ frente al volumen de hidróxido sódico. El contenido de ácido fosfórico se calcula a partir del volumen de valorante correspondiente al primer punto final. Con el volumen obtenido calcular la concentración de ácido fosfórico en la bebida en % v/v.

10 puntos.