

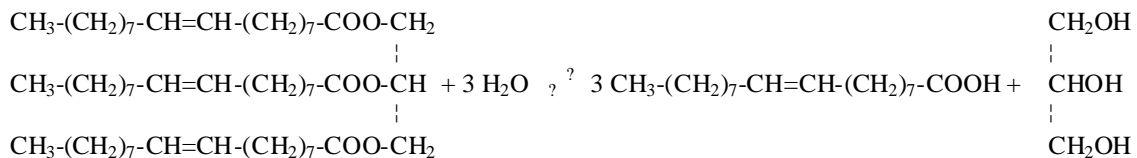
VOLUMETRÍA ÁCIDO-BASE: ANÁLISIS DE UN ACEITE DE OLIVA.

OBJETIVOS

- 1.- Iniciar al alumno en el análisis cuantitativo.
- 2.- Adquirir destreza en la realización de volumetrías.

INTRODUCCIÓN

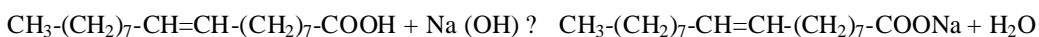
El aceite de oliva virgen y virgen extra es obtenido de la aceituna mediante procesos físicos, sin tener contacto alguno con disolventes orgánicos y con una temperatura durante su extracción, menor o igual a 35 °C. Químicamente está formado por esteres (R-COO-CH₂-R') del ácido oleico (CH₃-(CH₂)₇-CH=CH-(CH₂)₇-COOH) con la glicerina (1,2,3-Propanotriol). Los esteres se hidrolizan en parte dando ácido oleico libre, tal como muestra el siguiente equilibrio.



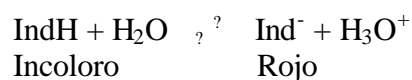
Según el porcentaje de ácido oleico libre, los aceites se clasifican en:

- Aceite virgen extra..... < 1 %
- Aceite virgen (fino).... 1 - 2 %
- Aceite corriente..... 2 - 3,3 %
- Aceite lampante..... > 3,3 %

Para cuantificar la cantidad de ácido oleico libre que tiene un aceite de oliva, se realiza una volumetría de neutralización. Consiste en medir el volumen de hidróxido de sodio, de concentración conocida (reactivo valorante), que es necesario para neutralizar todo el ácido oleico libre contenido en un volumen conocido de aceite.

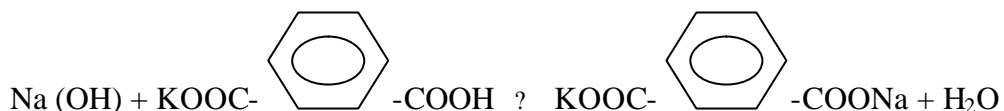


Para conocer cuando todo el ácido ha sido consumido por la reacción anterior es necesario adicionar unas gotas de un indicador visual, el cual cambia de color al final de la reacción. Estos indicadores son ácidos o bases muy débiles que presentan un color distinto en la forma sin disociar y en la disociada. Así por ejemplo la Fenolftaleina es un ácido muy débil (IndH) y que en presencia de otro ácido está en la forma sin disociar debido a la alta concentración de ión H₃O⁺.



El hidróxido de sodio se comercializa en forma de lentejas de color blanco, siendo un reactivo económico pero con ciertos inconvenientes. Es higroscópico y al

pesar el sólido se observa que éste se va humedeciendo al tomar agua de la atmósfera. No es por lo tanto posible saber con exactitud el peso del hidróxido de sodio, ni la concentración de la disolución con él preparada. Además estas disoluciones reducen su concentración de un día para otro, debido a que el dióxido de carbono de la atmósfera se va disolviendo en ellas y formando ácido carbónico, el cual reacciona con el hidróxido de sodio. Para conocer la concentración exacta del hidróxido de sodio, se hace la reacción de éste con una cantidad conocida del ácido: Hidrógeno-ftálato de potasio (patrón primario).



Cuando la reacción se realiza completamente, se cumple que:

Número de moles de base = número de moles de ácido

O bien, expresando los moles en función de la Molaridad y el peso :

$f \times \text{Molaridad (base)} \times \text{Volumen (base)} = \text{gramos (ácido)}/\text{peso molecular (ácido)}$

Siendo f el factor de corrección de la concentración del hidróxido de sodio.

Una vez conocido f, se procede a usar el hidróxido de sodio para determinar el ácido oleico libre contenido en un volumen conocido de aceite. Los cálculos se hacen con la igualdad anterior y una vez conocido los gramos de ácido oleico libre se halla su porcentaje con la expresión:

$\% \text{ ácido oleico} = \text{gramos de ac. oleico} \times 100 / \text{gramos de aceite.}$

REACTIVOS

Hidróxido de sodio 0,5 Molar

Hidrógeno-fatalato de potasio

Disolución de Fenolftaleina

Aceite de oliva

Mezcla Etanol-Eter etílico 1:1.

MATERIALES

Balanzas

Erlenmeyer de 250 ml

Bureta de 25 ml

Soporte con pinzas

Agitador magnético

Vaso de 100 ml

PROCEDIMIENTO

1.- Factorización de una disolución de Na(OH).

Llenar una bureta de 25 ml con una disolución 0,5 M de Na(OH). En un vaso de 100 ml y utilizando una balanza de precisión, pesar 0,5000 g de hidrógeno-ftalato de potasio (peso molecular = 204 g/mol). Añadir agua destilada hasta aproximadamente 50 ml y colocar en un agitador magnético para disolver el ácido. Añadir dos gotas del indicador fenolftaleina. Con ayuda de la bureta añadir gota a gota el hidróxido de sodio a la disolución del ácido, hasta que el indicador pase de incoloro (en medio ácido) a rosa (en medio básico). Determinar el factor de corrección f.

2.- Determinación del grado de acidez de un aceite de oliva y su clasificación.

En una balanza, con una aproximación de 0,01 g, pesar en un matraz Erlenmeyer de 250 ml de capacidad, 30 g de aceite de oliva problema. Disolver la muestra en 100 ml de la mezcla Alcohol etílico – Eter etílico 1:1. Añadir dos gotas de fenolftaleina y colocar en el agitador magnético. Con ayuda de la bureta añadir gota a gota el hidróxido de sodio a la disolución del aceite hasta que el indicador pase de incoloro (en medio ácido) a rosa (en medio básico). La disolución se verá naranja debido al amarillo del aceite. Determinar el % de ácido oleico (peso molecular del ácido oleico = 282 g/mol) y clasificar el aceite de oliva.

CUESTIONES Y EJERCICIOS.

1.- Al pesar el NaOH y debido al agua que toma de la atmósfera, estamos pesando menos producto puro del que indica la balanza. ¿Esto hará que el factor de corrección f sea mayor o menor de 1?

2.- Indicar los cálculos del factor de corrección de la concentración del NaOH.

3.- Indicar los cálculos y la clasificación obtenida en el análisis del aceite de oliva problema.