

## ANÁLISIS DEL VINAGRE COMERCIAL

### Objetivo

El vinagre es una de las sustancias que está presente en todas las cocinas españolas. ¿Qué es una ensalada sin vinagre?

Pero ¿qué es el vinagre? Sencillamente, una disolución de ácido acético en agua (CH<sub>3</sub>COOH, ó HAc). En la botella se dice que tiene 6º de acidez; es decir, que tiene un 6% en volumen de ácido acético.

Vas a investigar si es cierto ese dato, analizando una muestra de un vinagre comercial. Se trata de que realices un análisis cuantitativo, determinando su composición experimentalmente y comparándola con el dato que indica la botella. No es un análisis de sangre, ni un trabajo como el que se hace en “CSI” o “Bones”, pero seguramente es la primera vez que te enfrentas con una situación de este tipo y te servirá para saber qué es el análisis químico.



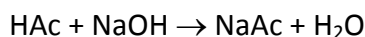
### Material

Vinagre comercial, disolución de NaOH 0,1 mol/L, indicador, soporte, nuez, pinza de bureta, erlenmeyer, vasos de precipitados, rellena pipetas, pipeta, bureta, frasco lavador.

La disolución de vinagre comercial se diluye a la quinta parte para aclarar su color y facilitar el trabajo experimental (200 mL de vinagre con agua hasta un litro).

### Procedimiento

Debes tener en cuenta que el vinagre es un ácido, que se neutraliza con los hidróxidos formando la sal correspondiente y agua. La reacción con el hidróxido de sodio es:



La combinación es mol a mol, reaccionando por tanto 60 g de HAc con 40 g de NaOH (M(HAc)= 60 g/mol; M(NaOH)= 40 g/mol).

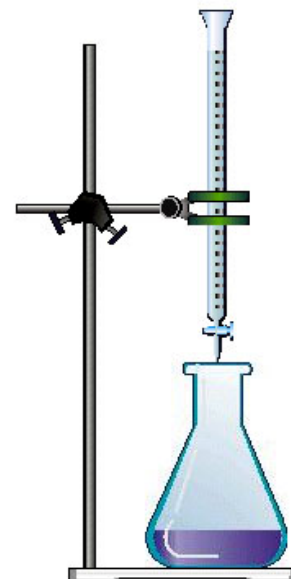
Para conseguir que reaccione la cantidad equimolecular, tomarás un volumen concreto de disolución de NaOH y lo harás reaccionar con la cantidad justa de vinagre de forma que se neutralicen totalmente, sin sobrar ninguno de los dos reactivos. Ese punto de neutralización se sabe porque la mezcla del recipiente de reacción pasa de ser básica, cuando no se ha neutralizado todo el hidróxido, a ácida al sobrar ácido, y el indicador cambia de color.

Realiza el **montaje** de la figura.

Toma 25 mL de disolución de NaOH con una pipeta o con una bureta y añádelos a un erlenmeyer. Después, añade unas gotas de indicador. Observa el color que toma la disolución básica (que dependerá del indicador añadido).

Rellena la bureta con vinagre hasta el enrase de cero, coloca debajo el erlenmeyer y deja caer disolución de mL en mL, agitando cada vez. Llegará un momento en que al añadir otro mL el color del indicador cambiará, con lo que sabrás aproximadamente el volumen añadido que produce la neutralización.

Tira a la piletta el contenido del erlenmeyer, aclarándolo y dejando que corra el agua. Vuelve a preparar todo el material.



Ahora añadirás de golpe desde la bureta el volumen que consideres conveniente, y después lo harás gota a gota, agitando cada vez la mezcla, hasta que se produzca un cambio de color permanente. Anota el volumen añadido con décimas de mL.

Debes repetir el proceso para tener hasta tres medidas, tomando la media de los resultados obtenidos como valor correcto.

## Resultados

Como sabes que la disolución de NaOH es de 0,1 mol/L y de ella has tomado 25 mL, además de haber medido el volumen necesario de disolución de HAc para producir la neutralización, utilizando la ley de las proporciones constantes puedes calcular la composición de esta última disolución en g/L.

$$V_{\text{HAc}} C_{\text{HAc}} = V_{\text{NaOH}} C_{\text{NaOH}}$$

Ten en cuenta que el vinagre se ha diluido previamente. Además, debes saber que la densidad del HAc puro es de 1,05 g/mL (la del agua, 1 g/mL).

El error admitido en el análisis volumétrico (medida de volúmenes) es de  $\pm 2\%$ . ¿Tu medida está dentro de ese margen, suponiendo que la información de la botella es correcta?