

VOLUMETRÍA REDOX: Valoración de un agua oxigenada comercial con permanganato de potasio.

OBJETIVO: En esta experiencia se va a determinar la concentración de un agua oxigenada comercial utilizando otra disolución de permanganato de potasio de concentración conocida (esta valoración recibe el nombre de permanganimetría).

FUNDAMENTO TEÓRICO:

En las volumetrías, se determina la concentración de una disolución se determina midiendo el volumen de otra disolución de concentración conocida de una sustancia que reaccione con la contenida en la primera disolución. El punto final de la valoración se aprecia por un cambio brusco en alguna propiedad del sistema, generalmente el color, para lo cual se emplean indicadores cuando el color de las disoluciones utilizadas no permita utilizarlas a ellas mismas como autoindicadores, por ejemplo, si ambas son incoloras.

El agua oxigenada comercial es una disolución de agua oxigenada (H_2O_2) en agua destilada con una concentración variable: del 3 al 30%. Esta concentración se suele indicar en "volúmenes", expresión que nos indica el volumen de oxígeno que puede desprender un volumen determinado de la disolución, así si un agua oxigenada es de 10 volúmenes quiere decir que 1 litro de esa disolución tiene una cantidad de agua oxigenada tal que es capaz de desprender 10 litros de oxígeno, medidos en Condiciones Normales cuando se produce su descomposición según la reacción: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, donde 2 moles de agua oxigenada (34 gramos) desprenden 1mol de oxígeno gaseoso, el cual en condiciones normales ocupa 22,4 litros.

Las Permanganimetrías son un tipo de volumetrías que utilizan disoluciones de permanganato de potasio de concentración conocida para valorar disoluciones de otras sustancias que reaccionen con el permanganato. Tienen la ventaja de que su color intenso no necesita de otros indicadores y que son reacciones relativamente rápidas. Por contra, deben realizarse todas ellas en medio ácido, generalmente ácido sulfúrico, para evitar la formación del dióxido de manganeso, que es un sólido de color pardo cuya formación impide observar el punto final de la valoración.

Para esta valoración se utiliza la disolución del permanganato de potasio valorada en la experiencia anterior, el cual reacciona con el agua oxigenada en medio ácido según la ecuación siguiente:



MATERIALES NECESARIOS: Erlenmeyer de 250 ml, pipetas aforadas de 25 ml y 10 ml, bureta con soporte, matraz aforado de 100 ml, vaso de precipitados pequeño

PRODUCTOS NECESARIOS: Disolución de permanganato de potasio de concentración conocida, disolución de agua oxigenada comercial, agua destilada y ácido sulfúrico 2 M

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

Se diluye el agua oxigenada comercial mezclando 10 ml de la misma con agua destilada hasta completar los 100 ml (se toman los 10 ml con la pipeta graduada y se vierten en el matraz aforado, que se llena después con agua destilada hasta la señal del enrase), de esta forma, se obtiene una disolución que contiene la décima parte de agua oxigenada que tenía la disolución a valorar.

Se llena la bureta con la disolución de permanganato de potasio de concentración conocida, enrasandola a cero.

Se toman 25 ml de la disolución de agua oxigenada antes preparada desde el matraz aforado y se colocan en un erlenmeyer, junto con otros 25 ml de agua y otros tantos de ácido sulfúrico 2M.

Se va añadiendo lentamente la disolución de permanganato desde la bureta al erlenmeyer con agitación continua hasta observar la aparición de un color violeta débil permanente del permanganato de potasio, momento en el cual se habrá terminado la valoración.

Se lee la cantidad de disolución de permanganato gastado y se calcula la concentración del agua oxigenada.

REPITA OTRAS DOS VECES LA VALORACIÓN PARA CONFIRMAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

CUESTIONES

1) Ajuste la reacción que tiene lugar en el proceso

2) Con los datos obtenidos, rellene la tabla siguiente:

	ml de KMnO_4 añadidos	Concentración del $[\text{KMnO}_4]$	Gramos de KMnO_4 añadidos	Gramos de H_2O_2	Volumen de H_2O_2 (ml)	Concentración del $[\text{H}_2\text{O}_2]$
1ª determinación						
2ª determinación						
3ª determinación						
Valor medio:						

3) Determinar la concentración de la disolución inicial de agua oxigenada, expresándola como Molaridad.

4) ¿Cuál será la concentración del agua oxigenada inicial expresada en volúmenes?

5) ¿Qué indicador se utiliza en esta volumetría? Razone la respuesta.