

# PRÁCTICA 1:

## Análisis de la acidez de una leche comercial

### Apellidos y Nombres:

JAIME OSÉS AZCONA  
SANTIAGO OROÑOZ SAZ

### Objetivos

---

- Practicar con conceptos como ácido y base en disolución acuosa, escala de pH, valoración ácido-base, punto de equivalencia, indicadores y disoluciones patrón.
- Realizar cálculos de concentración para preparar una disolución.
- Conocer y utilizar el método volumétrico para realizar una valoración de una base fuerte con un patrón primario.

### Introducción

---

En esta práctica analizaremos la acidez de una leche comercial mediante una valoración ácido-base.

En dicha valoración mezclaremos los dos reactivos con proporciones estequiométricas, de tal forma que con la ayuda de una bureta, iremos añadiendo hasta alcanzar un cambio, el cambio se podrá observar debido al cambio brusco de color, convirtiéndose la disolución a un tono rosado.

En esta valoración la fenolftaleína será la empleada para detectar el cambio, también nos podemos ayudar de un pHmetro ya que el intervalo es de 8-10 en la escala del pH.



Finalmente la relación estequiométrica será de 1 a 1.

## Procedimiento

---

Tenemos que preparar una disolución 0,05 M de NaOH. Para ello prepararemos primero una disolución 0,25 M y la diluiremos hasta conseguir la deseada (0,05M).

Para preparar la disolución 0,25 M introduciremos 1 g de NaOH en un matraz aforado de 100 mL y añadiremos agua destilada hasta la línea de aforo, ya que al tener una masa molar de 40 g/mol y al necesitar preparar 100 mL de disolución, esta es la cantidad necesaria para que dicha disolución sea 0,25 M.

$$0,25 \text{ M} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,025 \text{ mol de NaOH} \cdot \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1 \text{ g NaOH}$$

De esta muestra 0,25 M cogeremos una quinta parte para que así la disolución sea 0,05 M, es decir 20 mL de dicha disolución y llenaremos el matraz hasta la línea de aforo (100 mL).

Ahora pasaremos a valorar la muestra de NaOH para determinar su verdadera molaridad, ya que el NaOH no es un patrón primario. Para ello utilizaremos una disolución patrón de ácido oxálico 0,08 M.

Introduciremos con una pipeta 5 mL de la disolución patrón de ácido oxálico 0,08 M en un erlenmeyer de 250 mL y añadiremos 5 gotas del indicador fenolftaleína y aproximadamente 30 mL de agua destilada. Poco a poco iremos añadiendo con una buereta la disolución de NaOH aprox. 0,05 M preparada anteriormente hasta que la mezcla tome un color rosado permanente. Esto ocurre porque la mezcla ha alcanzado el punto de equivalencia, lo que se indica cambiando de color debido a la reacción con el indicador (fenolftaleína) añadido anteriormente. Cuando el punto de equivalencia se haya alcanzado, apuntaremos el volumen de la disolución de NaOH que se ha necesitado. Realizaremos varias medidas y haremos la media, para tener más exactitud en la medida.

La reacción que tiene lugar es la siguiente :



Como la reacción tiene una estequiometría 1 a 2 podremos calcular la molaridad real de la disolución de NaOH con la siguiente fórmula:

$$2 \cdot V_{\text{ácido oxálico}} \cdot M_{\text{ácido oxálico}} = V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}}$$

Ahora pasaremos a valorar la muestra de leche para determinar la concentración de ácido láctico que hay en ella. Para ello realizaremos el mismo proceso realizado con la disolución patrón de ácido carboxílico y la disolución de NaOH, pero esta vez con leche y la disolución anterior de NaOH, ahora sabiendo que su molaridad real es 0,044 M.

Introduciremos con una pipeta 20 mL de leche en un erlenmeyer de 250 mL y añadiremos 5 gotas del indicador fenolftaleína y aproximadamente 40 mL de agua destilada. Poco a poco iremos añadiendo con una buereta la disolución de NaOH 0,044 M preparada anteriormente hasta que la mezcla tome un color rosado permanente.

Esto ocurre porque la mezcla ha alcanzado el punto de equivalencia, lo que se indica cambiando de color debido a la reacción con el indicador (fenolftaleína) añadido anteriormente. Cuando el punto de equivalencia se haya alcanzado, apuntaremos el volumen de la disolución de NaOH que se ha necesitado. Realizaremos varias medidas y haremos la media, para tener mas exactitud en la medida.

La reacción que tiene lugar es la siguiente :



Como la reacción tiene una estequiometría 1 a 1 podremos calcular la concentración de la leche con la siguiente formula:

$$V_{\text{leche}} \cdot M_{\text{ácido láctico}} = V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}}$$

## Resultados

Valoración de la disolución de NaOH con Ac. Oxálico:

<b>V<sub>NaOH</sub> (mL):</b>	18; 18,5; 18,6 <u>media:</u> 18,37 mL	<b>C<sub>NaOH</sub> (mol/L)</b>	0,044 M
-------------------------------	--	---------------------------------	---------

Para determinar la molaridad real de la disolución de NaOH, utilizaremos la siguiente formula sabiendo que la relación estequiométrica es 1 a 2:

$$2 \cdot V_{\text{ácido oxálico}} \cdot M_{\text{ácido oxálico}} = V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}}$$

Como sabemos el volumen y la molaridad de la disolución patrón de ácido oxálico y el volumen de NaOH utilizados en la reacción, despejando obtenemos la molaridad de NaOH:

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{2 \cdot V_{\text{ácido oxálico}} \cdot M_{\text{ácido oxálico}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{2 \cdot 5 \text{ mL} \cdot 0,08 \text{ M}}{18,37 \text{ mL}} = 0,044 \text{ M}$$

Valoración de la leche con NaOH:

<b>V<sub>NaOH</sub> (mL):</b>	8,5; 8,3 <u>media:</u> 8,4	<b>C<sub>AL,leche</sub> (mol/L)</b>	0,01848 M	<b>C<sub>AL,leche</sub> (g/L)</b>	1,6632 g/L	<b>Grados Dornic (Dc°)</b>	16,632 Dc°
-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------	-----------------------------------	------------	----------------------------	------------

Para determinar la concentración de ácido láctico, utilizaremos la siguiente formula sabiendo que la relación estequiométrica es 1 a 1:

$$V_{\text{leche}} \cdot M_{\text{ácido láctico}} = V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}}$$

Como sabemos el volumen y la molaridad de la disolución NaOH y el volumen de leche utilizados en la reacción, despejando obtenemos la concentración de ácido láctico:

$$M_{\text{ácido láctico}} = \frac{V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{NaOH}}}{V_{\text{leche}}} = \frac{8,4 \text{ mL} \cdot 0,0044 \text{ M}}{20 \text{ mL}} = 0,01848 \text{ M}$$

Para pasar de mol/L a g/L como sabemos la masa molar del ácido láctico, utilizaremos un factor de conversión.

$$Mm_{AL} = 90 \text{ g/mol}$$

$$0,01848 \text{ M} \cdot \frac{90 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1,6632 \text{ g/L}$$

Como los grados Dornic equivalen a 0,1 g de ácido láctico por L de leche:

$$1,6632 \text{ g/L} \cdot \frac{1 \text{ L}}{0,1 \text{ g}} = 16,632 \text{ Dc}^\circ$$

## Conclusiones

---

Al calcular la molaridad real de la disolución de NaOH observamos que no es 0,05 M, pero el valor obtenido 0,044 M es muy próximo (solo se comete un error  $\sigma = 0,006 \text{ M}$ ). Esto se puede deber a la pérdida de una pequeña cantidad de disolución a la hora de transvasar la sustancia o a un error de medida al utilizar la pipeta o el matraz aforado, ya que no se puede enrasar con exactitud.

El resultado obtenido al calcular los grados Dornic (16,632 Dc°) se ajusta a lo esperado, ya que dicho resultado esta entre los 16 y 20 grados Dornic que debe tener una leche de buena calidad.