

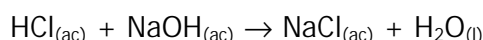
## EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

## I. OBJETIVOS

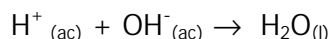
- Preparar soluciones ácidas y básicas
- Estandarizar una solución de NaOH con un patrón primario por el método de titulación.
- Determinar la cantidad de ácido acético presente en el vinagre.

## II. FUNDAMENTO TEÓRICO

El agua no es un participante esencial en todas las definiciones modernas ácido-base pero los trabajos en el laboratorio con ácidos y bases generalmente implican al agua. El agua es un producto en todas las reacciones entre ácidos y bases fuertes:



De igual manera si escribimos la ecuación iónica neta:



La reacción entre un ácido y una base es llamada Reacción de Neutralización. Los estudios cuantitativos de las reacciones de neutralización se llevan a cabo por medio de una técnica llamada "Titulación" (procedimiento analítico que permite medir la cantidad necesaria de una solución para que reaccione exactamente con el contenido de otra). Titular es dejar caer de una bureta, en forma gradual una solución de concentración conocida con exactitud sobre una solución de concentración desconocida que se encontrará en un matraz Erlenmeyer, hasta que la reacción química entre las dos disoluciones se complete o lo que es lo mismo, que la reacción llegue al punto de equivalencia. En el punto de equivalencia, el número de equivalentes del ácido es igual al número de equivalentes de la base.

$$\# \text{ equivalentes}_{\text{ácido}} = \# \text{ equivalentes}_{\text{base}}$$

$$N_{\text{ácido}} \times V_{\text{ácido}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$

El punto de equivalencia se detecta por un cambio brusco de color de un indicador que se ha añadido a la disolución ácido

Los indicadores ácido-base son sustancias generalmente de origen orgánico que constituyen ácidos o bases débiles y cuyos iones conjugados tienen colores diferentes a los de las moléculas neutras. En este tipo de titulación usaremos la

fenolftaleína que es un indicador ácido-base que en medio ácido o neutro es incoloro pero es de color grosella intenso en disoluciones básicas. Para determinar el volumen de base gastado se debe considerar el primer cambio de color del indicador aunque sea muy tenue pero que sea persistente.

La estandarización es el proceso por el cual se determina la concentración de una solución midiendo con exactitud el volumen necesario de la misma para reaccionar con una cantidad perfectamente conocida de un estándar primario. Los químicos obtienen soluciones de bases de concentración exactamente conocida estandarizándolas contra una sal ácida de hidrógeno ftalato potásico (KHP). Esta sal tiene un hidrógeno ácido el cual reacciona con la bases. El KHP se obtiene con facilidad con alto grado de pureza y es soluble en agua, por lo que se emplea como estándar primario para las bases. Una solución estandarizada recibe el nombre de estándar secundario.

#### Propiedades ácido-base de soluciones salinas

Los cationes de bases débiles (como el  $\text{NH}_4^+$ ) son ácidos, los aniones de ácidos débiles (como el  $\text{CN}^-$ ) son básicos, y cationes metálicos pequeños altamente cargados (como el  $\text{Al}^{3+}$ ) son ácidos. Cuando las sales que contienen estos iones se disuelven en agua, el pH de la solución se afecta. Puede predecir la acidez relativa de una solución salina a partir del comportamiento del catión y/o anión para reaccionar con agua. En esta práctica de laboratorio examinaremos la constitución iónica de sales que producen soluciones neutras, ácidas o básicas.

### III. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

#### Experimento N° 1: Preparación de una solución de NaOH 0,1 N

1. En un vaso de 150 mL pese 0,4 g de NaOH sólido. Agregue 10 mL de agua destilada y disuelva.
2. Vierta dicha disolución en una fiola de 100 mL, enjuague el vaso con agua destilada y adicione también a la fiola.
3. Finalmente aforar la fiola de 100 mL con agua destilada. Homogenice.

#### Experimento N° 2: Estandarización de NaOH con un patrón primario

1. Disuelva aproximadamente 0,2 g de patrón primario hidrógeno ftalato potásico, con 50 mL de agua destilada en un matraz de 250 mL, caliente si es necesario. (Tome nota del peso exacto).
2. Enjuague una bureta de 25 o 50 mL con el titulante (NaOH 0,1 M) y llénela adecuadamente.
3. Añada al matraz de dos a tres gotas de indicador fenolftaleína. Valorar con el NaOH 0,1 M hasta que el primer tinte rosado pálido persista más de 30 segundos.

NOTA: Emplear un papel blanco como fondo para detectar el color.

#### Experimento N° 3: Determinación del contenido de ácido acético presente en el vinagre

1. Mida 1 mL de vinagre con una pipeta (volumétrica o graduada) y ponerla en una fiola de 50 mL y aforar con agua destilada.

2. De la solución preparada anteriormente tome una alícuota de 10 mL y vierta en un matraz de 250 mL. Agregue 20 mL de agua destilada y dos gotas de fenolftaleína.
3. Titule con NaOH estandarizado hasta que el primer tinte rosado pálido persista más de 30 segundos.
4. Determine el contenido de ácido acético presente en el vinagre expresado en g de ácido acético / mL de vinagre.