

SESIÓN 7

TITULACIÓN DE UNA SOLUCIÓN

I. CONTENIDOS:

1. Normalidad de soluciones ácido-base.
 - 1.1. Concepto de titulación.
 - 1.2. Indicadores químicos.
 - 1.3. Neutralización.
2. Solución amortiguadora.
3. Hidrólisis.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Comprenderá cuál es la función de un indicador químico en las titulaciones.
- Analizará cuando se considera terminada una titulación. Calculará a partir de una titulación la concentración de una solución desconocida.
- Demostrará que algunas soluciones resisten cantidades pequeñas de ácidos o bases.
- Comprenderá qué le ocurre a las sales disueltas en agua.
- Analizará la importancia de una titulación.

III. PROBLEMATIZACIÓN:

Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.

- ¿Qué sucede al hacer reaccionar un ácido con una base?
- ¿Cómo funcionan los antiácidos estomacales?
- ¿Por qué no se ingiere trióxido de sodio en lugar de hidróxido de aluminio?
- ¿Cuál es la función de la leche antes de tomar licor?
- ¿Qué puedo hacer químicamente para demostrar que una persona murió envenenada?

IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. Normalidad de soluciones ácido-base.

1.1.1. Concepto de titulación

La titulación también llamada valoración de soluciones, tiene como objetivo determinar la acidez o basicidad de una disolución mediante una reacción de neutralización. La titulación se lleva a cabo en el laboratorio agregando volúmenes muy pequeños de una solución acida o básica de concentración conocida a la solución que estamos analizando, a la que previamente se agregaron unas gotas de indicador. La titulación se lleva a cabo en un matraz con un volumen conocido de ácido de concentración desconocida y se añaden algunas gotas de indicador, se agrega lentamente la solución de una base de concentración conocida a través de una bureta al matraz, hasta que el indicador cambie de color.

El proceso esta basado en una reacción de neutralización entre la solución de concentración conocida y la solución de concentración desconocida, que se determina con el cambio de color del indicador una vez alcanzada la neutralidad. Ejemplos:

1.1.2. Indicadores químicos

Sustancias químicas que son ácidos o bases débiles, se añaden a una muestra y cambian su color al cambiar el pH de la disolución, se utilizan para medir el pH de un medio. El cambio de color se da por un cambio en la estructura debido a la protonación o desprotonación de la especie, es decir porque sin ionizarse tienen un color diferente que al ionizarse.

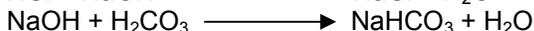
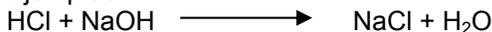
| NOMBRE | COLOR ÁCIDO | COLOR BÁSICO | INTERVALO PH |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|
| Azul de timol | Rojo | Amarillo | 1,2 - 2,8 |
| Azul de bromogenol | Amarillo | Azul | 3,1 - 4,4 |
| Rojo de clorofenol | Amarillo | Rojo | 4,8 - 6,4 |
| Rojo de cresol | Amarillo | Rojo | 7,2 - 3,8 |
| Fenoltaleina | Incoloro | Rojo | 8,3 - 10 |
| Alizarina amarilla | Amarillo | Rojo | 10 - 21,1 |
| Anaranjado de metilo | Rojo | Amarillo | 3,1 - 4,4 |
| Rojo de metilo | Rojo | Amarillo | 4, 2 - 6,3 |
| Azul de bromotimol | Amarillo | Azul | 6 - 7,6 |
| Violeta de metilo | Amarillo | Azul violeta | 0, 2 - 2 |
| Rojo conso | Azul | Rojo | 3 - 5 |

1.1.3. Neutralización

Reacción química que se da entre un ácido y una base para formar una sal y agua.

Ácido + base \longrightarrow sal + agua

Ejemplos:



Ejemplo:

a) Se requieren 30 ml de solución 0.120 M de NaOH para neutralizar 42 ml de HCl, ¿Cuál es la molaridad de la solución de ácido?

Datos:

30 ml NaOH 0.120 M

42 ml HCl =?

Procedimiento:

Paso 1. Se escribe la ecuación de la reacción química:



Paso 2. Calcular los moles de NaOH. Convertir los 30 ml de NaOH a L.

$$0.03000 \text{ L} \times \frac{0.120 \text{ n NaOH}}{1 \text{ L}} = \text{n NaOH}$$

Paso 3. Se calcula el número de moles de HCl:

$$\text{N NaOH} \times \frac{\text{n HCl}}{\text{N NaOH}} = \text{n HCl}$$

Paso 4. Se obtiene la molaridad del HCl:

$$M = \frac{\text{n HCl}}{0.042 \text{ L}} = M \text{ HCl}$$

b) La neutralización completa de una muestra de 33 ml de MgOH requirió 18.3 ml de HCl 0.150 M, ¿Cuál es la molaridad del MgOH?

Datos:

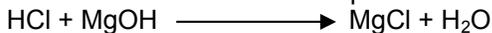
18.3 ml HCl 0.150 M

33 ml MgOH

M MgOH =?

Procedimiento:

Paso 1. Escribir la ecuación química:



Paso 2. Calcular los moles de HCl. Convertir los 18.3 ml a L.

$$0.0183 \text{ L HCl} \times \frac{0.150 \text{ n HCl}}{1 \text{ L}} = 0.0027 \text{ n HCl}$$

Paso 3. Calcular el número de moles de MgOH.

$$0.0027 \text{ n HCl} \times \frac{1 \text{ n MgOH}}{1 \text{ n HCl}} = 0.0027 \text{ n MgOH}$$

Paso 4. Obtener la molaridad de MgOH.

$$M = \frac{0.0027 \text{ n MgOH}}{0.033 \text{ L}} = 0.083 \text{ M}$$

5.1. Solución amortiguadora

También llamada disoluciones reguladoras o tampones, están formadas por un ácido débil y su base conjugada o por una base débil y su ácido conjugado. Tienen la función de minimizar el cambio en la concentración de iones H_3O^+ en la disolución, ya que contienen sustancias disueltas que reaccionan con los iones hidroxilo o hidronios. Mantienen constante el pH. Regulan el equilibrio ácido-base del plasma sanguíneo

6.1. Hidrólisis

Reacción química a través de la cual se forman dos nuevos compuestos, a partir de la descomposición del agua.