FORMATO GUÍA DE LABORATORIO VOLUMETRIA ACIDO – BASE
TECNICO EN MUESTRAS DE ANALISIS QUIMICAS
CENTRO DE INDUSTRIA Y CONSTRUCCION
FICHA: 2927108

INTRODUCCIÓN

La volumetría ácido-base es una técnica analítica fundamental en química, ampliamente utilizada para determinar la concentración de una solución ácida o básica mediante la reacción de neutralización. Esta técnica se basa en el principio de que un ácido y una base reaccionan en proporciones estequiométricas definidas para formar agua y una sal.

El objetivo principal de esta práctica es aprender a manejar la técnica de titulación con precisión y exactitud, interpretar los datos obtenidos y calcular la concentración de la solución problema. Además, se desarrolla la habilidad para seleccionar y utilizar de manera adecuada los indicadores ácido-base en función del pH del punto de equivalencia esperado.

Este laboratorio proporciona una comprensión práctica de los principios fundamentales de las reacciones ácido-base y su aplicación en la determinación cuantitativa de concentraciones, siendo una herramienta esencial en el análisis químico.

Laboratorio de Volumetría Ácido-Base

Objetivo: Determinar la concentración de una solución de ácido acético (vinagre) utilizando una solución de hidróxido de sodio (NaOH) como titulante.

PRIMERA PARTE: PREPARACION DEL TITULANTE (NaOH)

NOTA DE SEGURIDAD: *El NaOH es un compuesto corrosivo, por lo que se debe manejar con precaución. Utiliza guantes y gafas de seguridad durante todo el proceso.*

- Para preparar una solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 M de 250 ml, sigue estos pasos:

Materiales y reactivos necesarios

- Hidróxido de sodio (NaOH) sólido
- Matraz aforado de 250 ml
- Balanza analítica
- Espátula
- Vaso de precipitados
- Probeta graduada
- Agua destilada
- Pipeta y pipeteador (si es necesario)
- Vidrio de reloj

1. **Calcular la cantidad de NaOH necesaria (Recuerda la formula de Molaridad y la conversión a gramos)**

2. **Pesar el NaOH:**
   - Utiliza una balanza analítica para pesar 1 g de NaOH sólido.
   - Coloca el NaOH en un vidrio de reloj o en un recipiente pequeño.

3. **Disolver el NaOH:**
   - Transfiere el NaOH sólido a un vaso de precipitados limpio y seco.
   - Añade aproximadamente 100 ml de agua destilada al vaso de precipitados.
   - Agita suavemente con una varilla de vidrio hasta que el NaOH se disuelva completamente.

4. **Transferir al matraz aforado:**
   - Vierte la solución de NaOH disuelta en el matraz aforado de 250 ml.
   - Enjuaga el vaso de precipitados con pequeñas cantidades de agua destilada y transfiere los enjuagues al matraz aforado para asegurarte de que todo el NaOH se transfiere.

5. **Completar el volumen:**
   - Añade agua destilada al matraz aforado hasta alcanzar la marca de 250 ml.
   - Asegúrate de que la base del menisco esté en la línea de aforo.

6. **Mezclar la solución:**
   - Coloca el tapón en el matraz aforado y mezcla la solución invirtiendo el matraz varias veces.

SEGUNDA PARTE: VOLUMETRIA ACIDO – BASE

Objetivo: Determinar la concentración de una solución de ácido acético (vinagre) utilizando una solución de hidróxido de sodio (NaOH) como titulante.

Materiales:

- 1 bureta (50 mL)
- 1 matraz Erlenmeyer (250 mL)
- 1 pipeta volumétrica (25 mL)
- 1 vaso de precipitados (100 mL)
- Soporte universal con pinza para bureta
- Fenolftaleína (indicador)
- Vinagre comercial (ácido acético diluido)
- Solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 M
- Agua destilada
- Probeta (100 mL)
- Gafas de seguridad y guantes

1. **Preparación de la bureta:**

- Lava la bureta con agua destilada.
- Llena la bureta con la solución de NaOH 0.1 M, asegurándote de eliminar cualquier burbuja de aire en la llave de la bureta.
- Anota el volumen inicial de NaOH en la bureta.

2. **Preparación de la muestra:**

- Utiliza la pipeta volumétrica para medir 25 mL de vinagre y transfiérelo al matraz Erlenmeyer.
- Añade 2-3 gotas de fenolftaleína al vinagre. Este es el indicador que cambiará de color cuando se alcance el punto de equivalencia.

3. **Titulación:**

- Coloca el matraz Erlenmeyer bajo la bureta, asegurándote de que esté bien alineado.
- Abre la llave de la bureta para permitir que la solución de NaOH gotee lentamente en el vinagre, mientras agitas continuamente el matraz.
- Observa el cambio de color en la solución del matraz. La fenolftaleína cambiará a un tono rosado cuando el ácido acético se haya neutralizado.
- Detén la titulación tan pronto como el color rosa persista durante 30 segundos.
- Anota el volumen final de NaOH utilizado.

4. **Cálculos:**

- Calcula el volumen de NaOH utilizado restando el volumen inicial del volumen final registrado en la bureta.
- Usa la ecuación de la reacción para determinar la concentración del ácido acético en el vinagre:

$$\mathrm{NaOH\ (aq) + \breve{C}H_3COOH\ (aq) \rightarrow CH_3COONa\ (aq) + H_2O\ (l)}$$

- Aplica la fórmula de la titulación

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

Donde:

- M_1 es la molaridad del NaOH (0.1 M).
- V_1 es el volumen de NaOH utilizado.
- M_2 es la molaridad del ácido acético en la muestra.
- V_2 es el volumen de la muestra de ácido acético (25 mL).

PROCEDIMIENTO ADAPTADO:

- **Muestras:** Preparar soluciones diluidas de cualquiera de estos ácidos en agua destilada para usarlas en la titulación.
- **Titulante:** Mantén la solución de NaOH como titulante.

- **Indicador:** Puedes usar **methyl red** o fenolftaleína dependiendo del pH del punto de equivalencia esperado para cada ácido.

ACTIVIDAD: DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE TITULACIÓN

Objetivo: Generar y analizar la curva de titulación para identificar el punto de equivalencia en una reacción ácido-base utilizando vinagre y NaOH.

Materiales:

- Materiales del laboratorio de volumetría ácido-base previamente mencionados
- Papel pH o un pH-metro
- Computadora con software para graficar (Excel, Google Sheets, etc.)
- Hoja de datos para registrar volúmenes y pH

Procedimiento:

1. **Medición del pH inicial:**
   - Antes de iniciar la titulación, mide y registra el pH del vinagre (ácido acético) en el matraz Erlenmeyer.
2. **Titulación paso a paso:**
   - Realiza la titulación como en el procedimiento original, pero esta vez, detén el proceso cada 1 mL de NaOH añadido.
   - Después de añadir cada 1 mL de NaOH, mide el pH de la solución en el matraz y regístralo junto con el volumen de NaOH añadido.
3. **Registro de datos:**
   - Continúa el proceso hasta que el pH cambie drásticamente y se estabilice en un valor superior a 7.
   - Asegúrate de registrar con precisión tanto el volumen de NaOH como el pH de la solución en cada punto.
4. **Análisis de datos:**
   - Introduce los datos recogidos (volumen de NaOH añadido vs. pH) en un programa de hojas de cálculo.
   - Grafica los datos con el volumen de NaOH en el eje X y el pH en el eje Y.
5. **Determinación del punto de equivalencia:**
   - Analiza la curva resultante para identificar el punto de equivalencia, que se observa como la parte más pronunciada de la curva, donde el pH cambia bruscamente.
   - Determina el volumen de NaOH correspondiente al punto de equivalencia y compáralo con los resultados calculados en el laboratorio anterior.
6. **Conclusión y discusión:**
   - Los estudiantes deben explicar cómo se relaciona el punto de equivalencia con la reacción entre el ácido acético y el NaOH.
   - Discute las diferencias entre el punto final observado visualmente (con el cambio de color del indicador) y el punto de equivalencia obtenido a partir de la curva de titulación.

Resultados esperados:

- La curva de titulación debería mostrar una región de cambio gradual de pH, seguida por un cambio abrupto cerca del punto de equivalencia, y luego estabilizarse.

Evaluación: Los aprendices serán evaluados por la precisión en la recolección de datos, la correcta representación gráfica de los resultados, y la claridad en la interpretación del punto de equivalencia.

Esta actividad permitirá a los aprendices entender mejor la relación entre el pH y el volumen de titulante, y cómo se determina el punto de equivalencia en una reacción ácido-base.

UNA VEZ REALIZADO EL LABORATORIO SE DEBERA PRESENTAR EL INFORME DE LABORATORIO
Los aprendices deberán organizarse en parejas para realizar el laboratorio de soluciones químicas, se debe presentar un informe completo teniendo en cuenta los siguientes ítems. El informe se debe presentar en PDF con normas APA.

- **PORTADA**
- **INTRODUCCION**
- **OBJETIVOS**
- **MATERIALES**
- **PROCEDIMIENTO PRIMERA PARTE – SEGUNDA PARTE Y ACTIVIDAD**
- **CONCLUSIONES**