

📁 TRABAJO PRÁCTICO 1: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES DE UN SÓLIDO EN LÍQUIDO

1. - OBJETIVOS:

- I. Conocer el concepto de molaridad de una disolución.
- II. Realización de cálculos y su aplicación a la preparación de disoluciones de sólidos en líquidos.
- III. Ser capaz de preparar una disolución de un soluto sólido en un disolvente líquido.
- IV. Emisión de hipótesis.
- V. Elaboración de informes de investigación.
- VI. Trabajo en equipo y coordinación dentro del grupo con asignación de diversas tareas, cumpliendo las normas del laboratorio.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

ASPECTOS TEÓRICOS: para preparar una disolución de un soluto sólido, por ejemplo, hidróxido de sodio (NaOH), el alumnado debe conocer que se trata de una sustancia muy deliquescente (propiedad que tiene las sustancias de disolver el agua absorbida por el aire) y cáustica, como podemos ver en el pictograma de seguridad de la etiqueta. No debe tocarse con las manos. Además, deben conocer el concepto del mol, molaridad, soluto, disolvente y su cálculo numérico.

- I. HIPÓTESIS: Una dificultad especial para el alumnado es el del concepto de mol y su utilización en la expresión de las concentraciones. El alumnado debe saber que, como tenemos que preparar 100 mL de disolución 0'05 molar calculemos el número de gramos que tenemos que tomar. Si multiplicamos el volumen, expresado en litros, por la molaridad nos dá el número de moles:

$$V(L) \cdot M \left(\frac{\text{moles}}{L} \right) = \text{número de moles} = 0'1 L \times 0'05 \frac{\text{moles}}{L} = 0'005 \text{ moles}$$

En la etiqueta puede leerse que su riqueza es del 90 % y su masa molecular 40, por lo

tanto, masa de hidróxido de sodio o sosa: $m_s = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 0'005 \text{ moles} = 0'20 \text{ g}$

Ésta sería la masa de sustancia que tendríamos que coger del bote si el producto fuera del 100%, pero como se trata de una sustancia de riqueza 90 % quiere decir que de cada 100 g de lo contenido en el frasco sólo 90 g son de NaOH, por lo tanto para tomar 0'20 g de NaOH hay que coger algo más del producto del frasco. Esa cantidad es:

$$0'20 \text{ g de NaOH} \times \frac{100 \text{ g sustancia frasco}}{90 \text{ g de NaOH}} = 0'222 \text{ g de sustancia del frasco.}$$

II. VARIABLES: Existen cuatro variables relevantes presentes en el proceso de formación del suelo:

- Tipo de soluto y disolvente
- Riqueza del soluto, concentración a preparar

3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Procedemos de la siguiente manera:

- Tomamos un matraz aforado de 100 mL en el que colocamos, con la ayuda de un frasco lavador, un poco de agua destilada.
- En un vidrio de reloj, o en un pesa- sustancias, se pesa, con la mayor rapidez posible, los 0'22 g de la sosa contenida en el frasco, que tomamos con la ayuda de una espátula.
- Se vierte en un vaso de precipitados, se agrega un poco de agua y se agita hasta que se disuelva totalmente. Como podrá observarse se libera calor, por lo que conviene enfriarla. (Puede también pesarse directamente en el vaso de precipitados)
- Echamos, una vez fría, la sosa disuelta en el matraz aforado y enjuagamos varias veces el vaso de precipitados y la varilla.
- Agitamos y agregamos agua destilada hasta la señal de enrase del matraz
- Finalmente tapamos con un tapón de goma o de teflón (no debe emplearse tapón de vidrio)

El material empleado es:

Matraz aforado	Vidrio de reloj o pesa- sustancias	Vaso de precipitados	Espátula
Frasco lavador	Varilla de vidrio	Balanza	Hidróxido de sodio comercial del 96 %

4.- RESULTADOS:

- I. **PRESENTACIÓN DE LOS DATOS:** el alumnado debe presentar un informe de investigación, donde se muestren los resultados obtenidos de las cantidades de los elementos de las disoluciones que intervienen.

- II. **ANÁLISIS DE RESULTADOS:** pueden comparar con el resto de los grupos si existen diferencias entre unas preparaciones y otras.

5.- CONCLUSIONES:

Se establecen las conclusiones finales teniendo en perspectiva las hipótesis y los resultados obtenidos e incluyendo algún tipo de mejora en el diseño experimental.

6.- NIVEL EDUCATIVO: 2º de bachillerato.

📁 TRABAJO PRÁCTICO 2: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES DE UN LÍQUIDO IMPURO EN OTRO LÍQUIDO

1. - OBJETIVOS:

- I. Conocer los conceptos de molaridad, densidad y riqueza de una disolución.
- II. Realización de cálculos y su aplicación a la preparación de disoluciones.
- III. Ser capaz de preparar una disolución líquida con una determinada concentración a partir de otra más concentrada.
- IV. Emisión de hipótesis
- V. Elaboración de informes de investigación.
- VI. Trabajo en equipo y coordinación dentro del grupo con asignación de diversas tareas.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

- I. ASPECTOS TEÓRICOS: Una dificultad especial para el alumnado es el del concepto de mol y su utilización en la expresión de las concentraciones. Se trata de una sustancia corrosiva que hay que manejar con cuidado ya que además es fumante. No conviene olvidar que se trata de una disolución de HCl (g) en agua, por lo que debe manejarse en una vitrina o bajo una campana extractora de gases. Así no se contaminará el laboratorio y se evitará el ataque a los pulmones.
- II. HIPÓTESIS: En la etiqueta figuran los siguientes datos: densidad 1'18 g/mL; riqueza del 35 % y masa molecular 36'47. Con estos datos puede calcularse la molaridad de la disolución comercial:

$$M = \frac{1'18 \text{ g de disolución}}{1 \text{ mL de disolución}} \times \frac{1000 \text{ mL de disolución}}{1 \text{ L de disolución}} \times \frac{35 \text{ g de HCl}}{100 \text{ g de disolución}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{3647 \text{ g HCl}} = 11'32 \frac{\text{moles HCl}}{\text{L disolución}}$$

Es decir que la disolución es 11'32 M.

Una vez conocida la molaridad de la disolución comercial vamos a preparar la de la experiencia. Para ello emplearemos la expresión $V \cdot M = V' \cdot M'$, que expresa la conservación de la materia y nos indica el volumen de la disolución comercial que hemos de tomar para preparar los 100 mL de disolución 0'05 M:

$$100 \text{ mL} \times 0'05 \text{ M} = V' \times 11'32 \text{ M} \Rightarrow V' = \frac{100 \text{ mL} \times 0'05 \text{ M}}{11'32 \text{ M}} = 0'44 \text{ mL}$$

III. VARIABLES: Existen tres variables relevantes presentes en el proceso de preparación de una disolución líquida:

- Tipo de soluto líquido y disolvente
- Riqueza del soluto líquido, concentración a preparar

3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Procederemos de la siguiente manera:

- a. En un matraz aforado echamos un poco de agua destilada, con la ayuda de un frasco lavador.
- b. Con la ayuda de una pipeta, provista de una pera o de un aspirador de pipetas (jamás debe hacerse con la boca) tomamos 0,4 mL del clorhídrico comercial (del de densidad 1,18 g/mL; riqueza del 35 % y masa molecular 36,47) y lo echamos en el matraz aforado.
- c. Agitamos y completamos con agua hasta el enrase, volviendo a agitar.

En esta experiencia hemos empleado la pipeta para tomar el volumen de HCl del frasco ya que el volumen era pequeño. La pipeta suele emplearse para tomar muestras entre 0 y 20 mL. Para volúmenes superiores a 20 debe emplearse la probeta.

4.- RESULTADOS:

- I. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS: el alumnado debe realizar la desviación estándar de los resultados obtenidos, así como el cálculo del error absoluto y relativo de cada uno de los resultados obtenidos, así como efectuar una valoración de dichos resultados.
- II. ANÁLISIS DE RESULTADOS: pueden comparar con el resto de los grupos si existen diferencias entre unas preparaciones y otras.

5.- CONCLUSIONES:

Se establecen las conclusiones finales teniendo en perspectiva las hipótesis y los resultados obtenidos e incluyendo algún tipo de mejora en el diseño experimental.

6.- NIVEL EDUCATIVO: 1º y 2º de bachillerato.

TRABAJO PRÁCTICO 3: VALORACIÓN ÁCIDO-BASE

1. - OBJETIVOS:

- I. Conocer el concepto de punto de neutralidad al mezclar disoluciones acidas y básicas.
Comprender el papel de indicador en la valoración.
- II. Realización de para prever el punto de neutralización.
- III. Ser capaz de cumplir el procedimiento experimental necesario para la realización de la valorimetría.
- IV. Emisión de hipótesis.
- V. Elaboración de informes de investigación.
- VI. Trabajo en equipo y coordinación dentro del grupo con asignación de diversas tareas, cumpliendo las normas del laboratorio.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

ASPECTOS TEÓRICOS: Una valoración ácido-base (también llamada volumetría ácido-base, titulación ácido-base o valoración de neutralización) es una técnica o método de análisis cuantitativo muy usada, que permite conocer la concentración desconocida de una disolución de una sustancia que pueda actuar como ácido o base, neutralizándolo con una base o ácido de concentración conocida. Es un tipo de valoración basada en una reacción ácido-base o reacción de neutralización entre el analito (la sustancia cuya concentración queremos conocer) y la sustancia valorante. El nombre volumetría hace referencia a la medida del volumen de las disoluciones empleadas, que nos permite calcular la concentración buscada. Aparte del cálculo de concentraciones, una valoración ácido-base permite conocer el grado de pureza de ciertas sustancias. Nosotros realizaremos una “*acidimetría*” o determinación de la concentración de un ácido empleando una base fuerte de concentración conocida como sustancia valorante, como el NaOH, preparada en la práctica nº 8 de este manual. El ácido-problema será el preparado en la práctica nº 9.

HIPÓTESIS: el alumno debe hallar realizar los cálculos previos iniciales, conociendo las concentraciones del ácido y de la base que se van a mezclar. Una vez realizada la experiencia, pueden comprarse los resultados con los iniciales previstos, los cuales nos

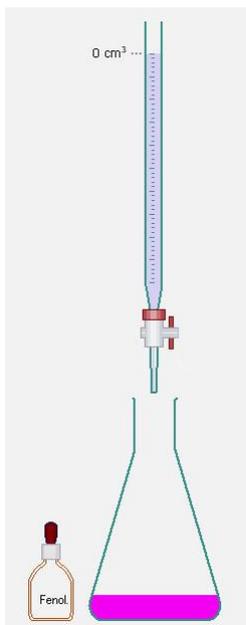
puede dar una idea de la pureza del ácido empleado. El punto de equilibrio se alcanza cuando el número de moles de iones H_3O^+ procedentes del ácido neutraliza el número de moles de iones OH^- procedentes de la base, denominándose punto de equivalencia. Este punto se visualiza con un indicador ácido-base (sustancia con carácter de ácido débil o base débil), que posee colores diferentes en sus formas conjugadas. En nuestro caso se trata de la fenolftaleína.

IV. VARIABLES: Existen cuatro variables relevantes presentes en el proceso de formación del suelo:

- Concentraciones de ácido y base
- Volúmenes de las disoluciones.
- Punto de equivalencia.

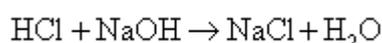
3.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Determinaremos la concentración de una disolución de HCl, utilizando NaOH de concentración conocida: 0,05 M. Comprueba que la llave de la bureta está cerrada. En un vaso de precipitados, cogemos un poco de NaOH y llena la bureta. Colocamos el



vaso bajo la bureta y enrásala. Medimos 20 ml de la disolución de HCl y los echamos en el matraz Erlenmeyer. Añadimos 2 gotas de fenolftaleína y agitamos. Colocamos el matraz bajo la bureta (pon un papel blanco debajo del matraz, para ver mejor el cambio de color) y dejamos caer NaOH, agitando el matraz con una mano y manejando la llave con la otra, hasta que la disolución se vuelva violeta. Esta primera operación nos indicará, aproximadamente, cuanto se gasta. Repetimos todo el proceso y ahora, con mucho cuidado, echando gota a gota, desde un par de ml antes de la medida anterior. Anotamos el volumen gastado. La operación debe repetirse un par de veces. La medida del volumen gastado, será la media.

La reacción que tiene lugar es: La reacción que tiene lugar es:



La estequiometría de la reacción nos indica que, por cada mol de NaOH, se neutraliza un mol de HCl. Utilizando la definición de molaridad y con el dato del volumen gastado, calculamos los moles de NaOH consumidos en la valoración. Como hemos gastado los mismos moles de HCl y conocemos su volumen, despejamos la molaridad.

4.- RESULTADOS:

- III. **PRESENTACIÓN DE LOS DATOS:** el alumnado debe presentar un informe de investigación, donde se muestren los resultados obtenidos en la realización de la volumetría.
- IV. **ANÁLISIS DE RESULTADOS:** pueden comparar con el resto de los grupos si existen diferencias entre unas preparaciones y otras. Comprobar las hipótesis iniciales con los resultados obtenidos y ver si se desvían de esas previsiones iniciales.

5.- CONCLUSIONES:

Se establecen las conclusiones finales teniendo en perspectiva las hipótesis y los resultados obtenidos e incluyendo algún tipo de mejora en el diseño experimental.

6.- NIVEL EDUCATIVO: 2º de bachillerato.