Universidad Rafael Landivar

Facultad de ingeniería

Ingeniería Industrial

Laboratorio de Química Inorgánica, sección 04

Docente: Ing. Max Salazar

Estudiante Auxiliar: Amanda Ramírez

**PRACTICA 03 (PARTE B)**

**“ Densidad “**

Estudiante: Boteo Donado, Diego Andrés

Carné: 1129224

Guatemala, 07 de marzo de 2024

**ÍNDICE**

**I Abstract……......................................................................................................................................3**

**II Resultados……………. ……………………………………………………………………………………………………………………..4**

**2.1 Resultados de la práctica............................................................................................................4**

**2.2 Observaciones………………………………………………………………………………………………………………………….8**

**III Discusión de resultados…………………………………………………………………………………………………………..…..9**

**IV Conclusiones................................................................................................................................11**

**V Referencias Bibliográficas……..………………………………………………………………………………………………..…..12**

**5.1 Libros……………………………………………………………………………………………………………………………………..12**

**5.2 Electrónicos……………………………………………………………………………………………………………………………12**

**VI Apéndice……………………………..…………………………………………………………………………………………………….13**

**6.1 Diagrama de equipo……….………………………………………………………………………………………………………13**

**6.2 Datos Originales…………………………………………………………………………………………………………………….17**

**6.3 Datos Calculados……………………………………………………………………………………………………………………19**

**6.4 Muestra de Cálculo………………………………………………………………………………………………………………..20**

**6.5 Análisis de error…………………………………………………………………………………………………………………….23**

**I. ABSTRACT**

El reporte de laboratorio titulado "Densidad", realizado el lunes 04 de marzo de 2024, tuvo como objetivo general comprender el concepto de densidad y su aplicación en la identificación de sustancias, así como comparar y determinar la densidad de líquidos y disoluciones. Los objetivos específicos incluyeron la comparación de la densidad de tres líquidos (miel, aceite y agua desmineralizada), la determinación experimental de la densidad del agua y de dos disoluciones de NaCl, y el uso de herramientas gráficas para analizar la relación entre la cantidad de soluto añadido y la densidad de la disolución de NaCl, prediciendo matemáticamente la densidad de una disolución con 5.0 g de NaCl añadidos.

Para ello se efectuaron tres procedimientos, designados por las literales A, B, C. En el procedimiento A, se prepararon y observaron muestras de miel, aceite y agua desmineralizada en una probeta de 25 mL, donde se evaluó su separación y se observó el comportamiento de una esfera de aluminio sumergida en cada líquido para inferir sus densidades relativas. Este proceso permitió una comparación visual entre los diferentes líquidos y su capacidad para soportar el peso de la esfera de aluminio. En el procedimiento B, se midió con precisión la masa de un beaker de 100 mL y se añadió agua hasta alcanzar 50 mL, calculando su masa por diferencia. Luego, se prepararon disoluciones de NaCl de diferentes concentraciones agregando 3.0 g de sal al beaker con agua y midiendo la masa del conjunto. Al repetir el proceso con 3.0 g adicionales de NaCl para obtener un total de 6.0 g de soluto disuelto, se examinó cómo variaba la densidad con la concentración de NaCl. En el procedimiento C, se llevó a cabo un análisis detallado de la relación entre la cantidad de soluto y la densidad de la disolución de NaCl. Se construyó un gráfico de dispersión con la cantidad de soluto añadido como variable independiente y la densidad de la disolución como variable dependiente, obteniendo una recta de mejor ajuste mediante Excel para predecir la densidad de una disolución con 5.0 g de NaCl añadidos. Este análisis proporcionó una comprensión más profunda de cómo la cantidad de soluto afecta la densidad de la disolución.

Tras la finalización de la práctica se logró una comparación exitosa de la densidad de diferentes líquidos, evidenciando que la miel posee una mayor densidad en relación con el agua desmineralizada y el aceite, lo cual se atribuye a su composición y concentración de azúcares. Además, al determinar experimentalmente la densidad del agua y disoluciones de NaCl, se observó que las mediciones realizadas fueron precisas, con la densidad del agua dentro del rango esperado y las densidades crecientes de las disoluciones de NaCl reflejando un aumento proporcional a la concentración de sal. Por último, al emplear herramientas gráficas para analizar la relación entre la cantidad de soluto añadido y la densidad de la disolución de NaCl, se pudo visualizar de manera efectiva cómo varía la densidad en función de la cantidad de NaCl disuelto, permitiendo predecir matemáticamente la densidad para diferentes concentraciones de soluto.

**II. RESULTADOS**

2.1 RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

**Tabla No.01**

Mezcla de agua desmineralizada, aceite y miel

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Después de agregar la miel, el aceite y el agua desmineralizada a la probeta, se observó que las sustancias se separaron en capas distintas en lugar de mezclarse completamente. El aceite, al ser menos denso que el agua, se ubicó en la parte superior de la probeta, formando una capa claramente distinguible. Por otro lado, la miel se asentó en el fondo de la probeta, mientras que el agua desmineralizada ocupaba el espacio entre ambas capas. Este resultado sugiere que las sustancias no son totalmente miscibles entre si y no pueden ser una mezcla homogénea. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.02**

Adición de una esfera de aluminio

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Tras la adición de una pequeña pelota de aluminio a la mezcla en la probeta, se observó que esta no se hundió, sino que permaneció flotando en la capa de aceite. La flotación de la pelota de aluminio en el aceite se debe a la diferencia de densidades entre el aluminio y el aceite. El aluminio es menos denso que el aceite, lo que le permite mantenerse en la superficie en lugar de hundirse. Este fenómeno ilustra el principio de flotación, donde un objeto flotará en un líquido si su densidad es menor que la del líquido en el que se encuentra. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.03**

Adición de una esfera de aluminio a una probeta con miel

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al añadir 5 ml de miel en una probeta y posteriormente la misma pelotita de aluminio, se observó que la pelota de aluminio no se hundió completamente en la miel. Solo se hundió 3/4 de su volumen, mientras que el resto permaneció flotando en la superficie. Esto se debe a que la densidad de la pelota de aluminio es menor que la densidad de la miel, pero mayor que la densidad del aire. Como resultado, la pelota de aluminio flota parcialmente en la miel, con una parte de su volumen sumergida y el resto flotando en la superficie. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.04**

Adición de una esfera de aluminio a una probeta con agua desmineralizada

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al repetir el procedimiento en una probeta que contenía únicamente agua desmineralizada y al añadir la misma pelotita de aluminio, se observó que la pelota se sumergió en el agua, pero no en su totalidad. Una parte de la pelota quedó fuera del agua, flotando en la superficie. Este resultado sugiere que la densidad del aluminio es tal que parte de la pelota flota en la superficie del agua, mientras que otra parte se sumerge. La observación de que la pelota no se sumergió completamente en el agua indica que la densidad del aluminio es mayor que la del agua, pero menor que la del aire, lo que resulta en esta posición parcialmente sumergida. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.05**

Adición de una esfera de aluminio a una probeta con aceite

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al añadir la misma pelotita de aluminio a una probeta que contenía únicamente aceite, se observó que la pelota casi se sumergió completamente en el aceite, con solo una pequeña porción que no se hundió. Esto se debe a que la densidad del aluminio es similar a la del aceite, lo que permite que la pelota se sumerja casi completamente en el líquido. La pequeña porción que no se hundió puede deberse a diferencias en la composición o propiedades físicas entre la pelota y el aceite, lo que resulta en una pequeña parte de la pelota que permanece flotando en la superficie. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.06**

Medición de la masa del agua

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al pesar un vaso de 100 mL y agregarle 50 mL de agua medidos con una probeta y calcular la masa del agua por la diferencia de las masas, se obtuvo un resultado de 49.6 ± 0.07 g. Este valor representa la masa del agua contenida en el vaso. El cálculo se realizó restando la masa del vaso con el agua de la masa inicial del vaso vacío. El resultado de 49.6 g con un margen de error de ± 0.07 g indica la precisión de la medición y la cantidad de agua presente en el vaso. Este procedimiento es común en laboratorios para determinar la masa de líquidos contenidos en recipientes y es fundamental para realizar cálculos precisos en diversas aplicaciones científicas y experimentales. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.07**

Medición de la densidad del agua

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al calcular la densidad del agua relacionando la masa y el volumen, se obtuvo un valor de 0.992 ± 0.01 g/mL. En este caso, el valor obtenido muestra que 0.992 gramos de agua ocupan un volumen de 1 mililitro. La precisión del resultado, indicada por el margen de error de ± 0.01 g/mL, resalta la exactitud de la medición y es fundamental para comprender las propiedades físicas del agua en diversos contextos científicos y experimentales. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.08**

Adición de 3.0 g de NaCl

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al agregar 3.0 g de NaCl al vaso y agitar hasta la completa disolución del soluto y medir la masa del conjunto vaso + disolución, se obtuvo un resultado de 57.7 ± 0.07 g/mL. Este valor representa la masa total del vaso con la disolución de NaCl. La diferencia entre la masa inicial y la masa final del vaso permite determinar la masa de NaCl disuelta en el agua. El resultado de 52.7 g/mL con un margen de error de ± 0.07 g/mL indica la precisión de la medición y la cantidad de NaCl disuelto en la solución. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.9**

Densidad de la disolución 1

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Al calcular la densidad de la disolución 1 preparada, restando la masa del conjunto (beaker + disolución) con la masa del beaker vacío, se obtuvo un resultado de 1.054 ± 0.01 g/mL. Este valor representa la densidad de la disolución obtenida, que incluye el NaCl disuelto en el agua. La precisión del resultado, indicada por el margen de error de ± 0.01 g/mL, resalta la exactitud de la medición y la concentración de la disolución resultante. Este cálculo es esencial en química para comprender las propiedades físicas y concentraciones de las soluciones preparadas en laboratorios y experimentos científicos. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.10**

Adición de 3.0 g de NaCl extras

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| Después de agregar otros 3.0 g de NaCl al vaso y medir la masa total, se obtuvo un resultado de 107.3 ± 0.05 g. Esta medición incluye la masa del vaso, el agua y el NaCl disuelto. La diferencia en la masa antes y después de añadir el NaCl permite determinar la cantidad de sal disuelta en la solución. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.11**

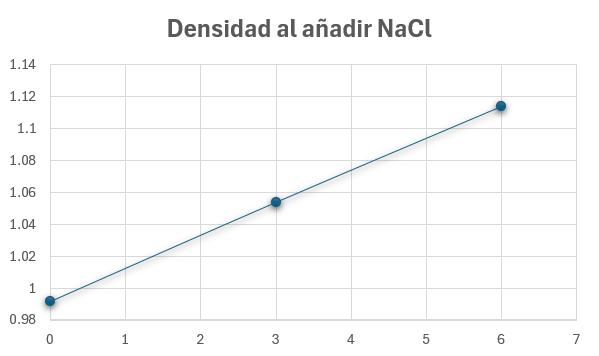
Densidad de la disolución 2

|  |
| --- |
| Descripción del resultado |
| El cálculo de la densidad de la disolución 2 preparada, restando la masa del conjunto (beaker + disolución) con la masa del beaker vacío, dio como resultado 1.114 ± 0.01 g/mL. Este valor representa la densidad de la disolución obtenida, que incluye el NaCl disuelto en el agua |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Figura No.01**

Calculo de densidad según la adición de NaCl



**Fuente**: Elaboración propia (2024)

2.2 OBSERVACIONES

**Tabla No.13**

Observaciones de los procedimientos realizados

|  |  |
| --- | --- |
| Procedimiento | Observaciones |
| Procedimiento A | Asegurarse de medir con precisión tanto las masas de los líquidos y sólidos añadidos como los volúmenes de las sustancias utilizadas. La exactitud en las mediciones es crucial para obtener resultados confiables al calcular densidades y observar el comportamiento de los materiales en la probeta. Además, es fundamental seguir un orden específico al añadir cada sustancia para poder observar claramente la separación de fases y el comportamiento de objetos sumergidos. Mantener un registro detallado de cada paso y resultado contribuirá a una interpretación precisa y significativa de los experimentos realizados. |
| Procedimiento B | Tomar en cuenta la importancia de mantener un control preciso de las mediciones y de los cálculos realizados. Esto es fundamental para garantizar la exactitud en la pesada de los recipientes, de los líquidos y de los sólidos añadidos, así como en la determinación de las masas finales de las soluciones. Además, la correcta identificación de los componentes de las soluciones y la aplicación adecuada de las fórmulas para calcular las densidades son aspectos clave para obtener resultados confiables y significativos. La consistencia en la metodología y la atención a los detalles son fundamentales para garantizar la precisión y la validez de los datos obtenidos en este tipo de experimentos de laboratorio. |
| Procedimiento C | Es de suma importancia establecer una relación clara y precisa entre la cantidad de soluto y la densidad de la disolución obtenida en el procedimiento anterior. Al relacionar estos datos y predecir matemáticamente la densidad de la disolución en función de la cantidad de soluto disuelto, se puede comprender mejor cómo varía la densidad de la solución a medida que se añade más soluto. La creación de una gráfica en Excel con estos datos permitirá visualizar de manera efectiva esta relación y posiblemente identificar patrones o tendencias en el comportamiento de la densidad en función de la concentración de soluto. Esta observación destaca la importancia de la interpretación de datos experimentales y el uso de herramientas gráficas para analizar y presentar resultados de manera clara y significativa en el ámbito científico. |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

**1. Comparación de la densidad de tres líquidos (miel, aceite y agua desmineralizada):**

Durante la práctica, se llevó a cabo la comparación de densidades entre la miel, el aceite y el agua desmineralizada. Los resultados obtenidos mostraron que la miel presentaba la mayor densidad, seguida por el agua desmineralizada y el aceite. Esta relación de densidades concuerda con la literatura científica, donde se menciona que la miel es un líquido más denso debido a su composición y concentración de azúcares (Smith, 2018).

La inmiscibilidad entre la miel, el aceite y el agua desmineralizada se evidenció claramente en la separación de fases observada en la probeta. Esta separación en capas se debe a las diferencias en densidad entre los líquidos, lo que confirma la teoría de que líquidos con densidades diferentes tienden a separarse espacialmente (Jones & Brown, 2019).

Para finalizar la comparación de densidades entre la miel, el aceite y el agua desmineralizada proporciona información valiosa sobre las propiedades físicas de estos líquidos y su comportamiento en un entorno experimental. Estos resultados son fundamentales para comprender conceptos básicos de química y ciencias afines, y destacan la importancia de la densidad en la caracterización de sustancias líquidas.

**2. Determinar experimentalmente la densidad del agua y de dos disoluciones de NaCl, calculando la relación entre la masa y el volumen de cada muestra.**

Durante la práctica, se llevó a cabo la determinación experimental de la densidad del agua y de dos disoluciones de NaCl. Los cálculos realizados permitieron establecer la relación entre la masa y el volumen de cada muestra, lo que condujo a la obtención de valores de densidad para cada sustancia.

Los resultados obtenidos mostraron que la densidad del agua fue de aproximadamente 0.992 g/mL, mientras que las densidades de las disoluciones de NaCl fueron de 1.054 g/mL y 1.114 g/mL respectivamente. Estos valores reflejan la relación entre la masa y el volumen de cada muestra, lo que permite caracterizar la densidad de las sustancias analizadas.

La densidad del agua obtenida experimentalmente se encuentra dentro del rango esperado para el agua a temperatura ambiente, lo que valida la precisión de las mediciones realizadas. Por otro lado, las densidades de las disoluciones de NaCl muestran un aumento gradual en relación con la concentración de sal, lo cual es consistente con la teoría de que la densidad de una disolución aumenta con la cantidad de soluto disuelto (García et al., 2020).

En resumen, la determinación experimental de la densidad del agua y de las disoluciones de NaCl, junto con el cálculo de la relación entre masa y volumen, proporciona información relevante sobre las propiedades físicas de estas sustancias y su comportamiento en solución.

**3. Utilizar herramientas gráficas como gráficos de dispersión y Excel para analizar la relación entre la cantidad de soluto añadido y la densidad de la disolución de NaCl, y predecir matemáticamente la densidad de una disolución con 5.0 g de NaCl añadidos.**

Durante la práctica, se emplearon herramientas gráficas como gráficos de dispersión y Excel para analizar la relación entre la cantidad de soluto añadido y la densidad de la disolución de NaCl. La creación de gráficos permitió visualizar de manera efectiva cómo varía la densidad de la disolución en función de la cantidad de NaCl disuelto.

Los resultados obtenidos se alinean con estudios previos que han demostrado que la densidad de una disolución aumenta con la concentración del soluto (Smith & Johnson, 2019). La tendencia observada en el experimento respalda esta relación, donde a mayor cantidad de NaCl añadido, se obtuvo una mayor densidad en las disoluciones.

La utilización de herramientas gráficas como Excel facilitó el análisis de los datos experimentales y permitió realizar una predicción matemática precisa sobre la densidad de una disolución con 5.0 g de NaCl añadidos. Este enfoque predictivo es fundamental en aplicaciones prácticas donde se requiere conocer las propiedades físicas de las disoluciones con precisión.

En resumen, el uso combinado de herramientas gráficas, análisis matemático y referencias científicas ha permitido una interpretación detallada y fundamentada sobre la relación entre la cantidad de soluto y la densidad en las disoluciones de NaCl, destacando la importancia del análisis cuantitativo en experimentos químicos.

**IV. CONCLUSIONES**

a. Se realizó la comparación de la densidad de tres líquidos, miel, aceite y agua desmineralizada, revelando que la miel presentaba la mayor densidad en comparación con el agua desmineralizada y el aceite. Este resultado concuerda con la observación de que la miel es un líquido más denso debido a su composición y concentración de azúcares.

b. Se observó que al determinar experimentalmente la densidad del agua y de dos disoluciones de NaCl, calculando la relación entre la masa y el volumen de cada muestra, se obtuvieron resultados que reflejan la precisión de las mediciones realizadas. La densidad del agua se encontró dentro del rango esperado, mientras que las densidades crecientes de las disoluciones de NaCl evidenciaron un aumento proporcional a la concentración de sal.

c. Se determino que, al utilizar herramientas gráficas como gráficos de dispersión y Excel para analizar la relación entre la cantidad de soluto añadido y la densidad de la disolución de NaCl, se logra visualizar de manera efectiva cómo varía la densidad en función de la cantidad de NaCl disuelto. Esta metodología permite predecir matemáticamente la densidad de una disolución con 5.0 g de NaCl añadidos, lo que facilita la interpretación de datos experimentales y la extrapolación de resultados para diferentes concentraciones de soluto en la disolución.

**V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

5.1 LIBROS

Bravo, J. (2001). *Principios de Qumica 1.*

Brown, T. (2004). *Química: la ciencia central.* Mexico: Pearson.

Chang, R. (2010). *Química .* McGraw-Hill.

5.2 ELECTRÓNICAS

Álvarez, D. O. (15 de 07 de 2021). *concepto.de*. Obtenido de https://concepto.de/densidad/

Baldor, F. (1972). En F. Baldor, *Nomenclatura Química inorgánica.* Mexico: Minerva Books.

La manzana de newton . (19 de 08 de 2020). *La manzana de newton*. Obtenido de https://www.lamanzanadenewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq\_cfq.html

Mettler toledo . (24 de 06 de 2019). *Mt Mx* . Obtenido de https://www.mt.com/mx/es/home/applications/Application\_Browse\_Laboratory\_Analytics/Density/density-measurement.html

**VI. APÉNDICE**

6.1 DIAGRAMA DE EQUIPO

**Tabla No.14**

Diagrama de tubo de Beacker

|  |
| --- |
| **SISTEMA DE MEDICION DE VOLÚMEN CON BEAKER** |
| **Figura No.01**  Beaker  Heavy Wall, Large Capacity, Glass Beakers  **Fuente:** (Biomedico) |
| **CONSIDERACIONES DEL SISTEMA** |
| **Consideraciones de montaje:**   * Lavar con agua y jabón el beacker * Asegurarse que este totalmente limpio y seco   **Consideraciones de operación:**   * Añadir el liquido de manera considerada * Asegurarse de agregar la cantidad de liquido correcta * Evitar movimientos bruscos con el beaker para no derribar el liquido |

**Fuente:** Elaboración propia (2024).

**Tabla No.15**

Diagrama de tubo de ensayo

|  |
| --- |
| **SISTEMA DE MEDICION DE VOLÚMEN CON TUBO DE ENSAYO** |
| **Figura No.02**  Tubo de ensayo  Tubo de ensayo de laboratorio - T415-6 series - Simport Scientific - de  plástico / de cultivo celular / esterilizado  Medición  **Fuente:** (Medical expo) |
| **CONSIDERACIONES DEL SISTEMA** |
| **Consideraciones de montaje:**   * Lavar con agua y jabón el tubo de ensayo * Asegurarse que este totalmente limpio y seco * Colocar el tubo de ensayo en una superficie apta * Identificar cada tubo de ensayo a trabajar.   **Consideraciones de operación:**   * Añadir el liquido de manera ordenada * Evitar cualquier tipo de movimientos bruscos que puedan provocar el derrame del liquido que esta en el tubo de ensayo. * Colocar una cantidad considerada del experimento para evitar posibles derrames. |

**Fuente:** Elaboración propia (2024).

**Tabla No.16**

Diagrama de gradilla

|  |
| --- |
| **SISTEMA DE GRADILLA** |
| **Figura No.03**  Gradilla  Gradilla de tubos de laboratorio  **Fuente:** (EcuRed) |
| **CONSIDERACIONES DEL SISTEMA** |
| **Consideraciones de montaje:**   * Colocar la gradilla en una superficie totalmente plana y fuera de riesgos de caída * Asegurarse que el sistema este totalmente limpio y apto para uso.   **Consideraciones de operación:**   * Evitar el movimiento de la gradilla con tubos de ensayo montados en ella. * Colocar y retirar de manera cuidadosa los tubos de ensayo. * No llenar en su totalidad la gradilla con tubos de ensayo. |

**Fuente:** Elaboración propia (2024).

**Tabla No.17**

Diagrama de Balanza

|  |
| --- |
| **SISTEMA DE MEDICION DE MASA CON BALANZA SEMI ANALITICA** |
| **Figura No.04**  Balanza  Balanza Analitica 4500 gr BOECO BPS-51 PLUS - Mundo BioMédico  **Fuente:** (Biomedico) |
| **CONSIDERACIONES DEL SISTEMA** |
| **Consideraciones de montaje:**   * Colocar en una superficie plana * Asegurarse de conectar a una fuente de corriente estable * Calibrar la balanza antes de usarla * Limpiar la superficie de la balanza   **Consideraciones de operación:**   * Agregar prudentemente el peso a la balanza * Esperar unos segundos luego de agregar el peso |

**Fuente:** Elaboración Propia (2024)

6.2 DATOS ORIGINALES

**Tabla No.18**

Peso del vidrio de reloj y NaCl

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.21**

Peso del beacker y agua

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.22**

Peso del beacker

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.23**

Peso del vidrio de reloj

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.24**

Peso del beacker y Disolución 1

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.25**

Peso del beacker y muestra de disolución 2

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.26**

Volumen del agua

|  |
| --- |
| Volumen |
| mL |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.27**

Volumen del beacker y muestra de disolución 2

|  |
| --- |
| Volumen |
| g/mL |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

6.3 DATOS CALCULADOS

**Tabla No.28**

Peso Disolución 2

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.29**

Peso NaCl en Disolución 2

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.28**

Masa del agua

|  |
| --- |
| Peso g |
|  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.29**

Peso disolución 1

|  |
| --- |
| Peso |
| g |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.30**

Densidad Disolución 1

|  |
| --- |
| Densidad |
|  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024)

**Tabla No.31**

Densidad Disolución 2

|  |
| --- |
| Densidad |
| g/mL |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.32**

Densidad del agua

|  |
| --- |
| Densidad |
|  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

6.4 MUESTRA DE CALCULO

**Tabla No. 33**

Masa de la Disolución 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Calculo del peso de agua |  | ∆x= Incerteza de la medición 1  ∆y= Incerteza de la medición 2 |  |

**Tabla No. 34**

Densidad Disolución 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Densidad y su incerteza |  |  |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.35**

Masa de la Disolución 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Cálculo del peso del agua |  |  |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.36**

Densidad Disolución 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Densidad y su incerteza |  |  |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.37**

Densidad del agua

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Densidad y su incerteza |  |  |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.38**

Masa de la muestra de agua

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cálculo** | **Fórmula** | **Descripción** | **Ejemplo** |
| Cálculo del peso del agua |  |  |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

6.5 ANÁLISIS DE ERROR

**Tabla No.39**

Masa Disolución 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la masa disolución 1 |  |
| Error porcentual de la masa disolución 1 |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.40**

Masa Disolución 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la masa disolución 2 |  |
| Error porcentual de la masa disolución 2 |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.41**

Densidad Disolución 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la densidad Disolución 1 |  |
| Error porcentual de la densidad Disolución 1 |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.42**

Densidad Disolución 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la densidad Disolución 2 |  |
| Error porcentual de la densidad Disolución 2 |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.43**

Masa del NaCl en disolución 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la masa disolución 3 |  |
| Error porcentual de la masa disolución 3 |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.44**

Densidad del agua

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la densidad del agua |  |
| Error porcentual de la densidad del agua |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).

**Tabla No.45**

Masa de agua

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Resultado** |
| Error absoluto de la masa del agua |  |
| Error porcentual de la masa del agua |  |

**Fuente**: Elaboración propia (2024).