

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ingeniería.
Informática y sistemas
Laboratorio de Química I - Sección: 06
Catedrático: Ingeniera Verónica Tobías
Alumno-Asistente: Stefanie Hernández Sagastume

PRÁCTICA No.03 (PARTE B)

“¿CÓMO DETERMINAR LA DENSIDAD DE ALGUNOS SÓLIDOS?”

Silva Pérez, César Adrian
Carné: 1184519

Guatemala, 12 de septiembre del 2022.

ÍNDICE

1.	ABSTRACT	3
2.	RESULTADOS	4
2.1	RESULTADOS DE LA PRÁCTICA.....	4
2.2	OBSERVACIONES DE LA PRÁCTICA.....	4
2.3	REACCIONES	4
3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	5
4.	CONCLUSIONES.....	7
5.	REFERENCIAS	8
6.	Cálculos	9
7.	APÉNDICE	10
7.1	DIAGRAMA DE EQUIPO.....	10
7.2	DATOS OBTENIDOS	10
7.3	DATOS CALCULADOS	10
7.4	MUESTRA DE CÁLCULO	11
7.5	ANÁLISIS DE ERROR	11
7.5.1	ERROR DE INSTRUMENTOS	11
7.5.2	ERROR DE CALCULOS	11
7.5.3	% DE ERROR	11
7.6	CAMBIOS EN PROCEDIMIENTO.....	11
8.	Anexo	12

1. ABSTRACT

La práctica de laboratorio número 03, denominada “*¿Cómo determinar la densidad de algunos sólidos?*”, la cual se llevó a cabo el lunes 29 de agosto del 2021, tuvo como objetivo general llegar a determinar la densidad de unos objetos por medio del método geométrico y de probeta.

Está tuvo como objetivos específicos Obtener el volumen del dado por medio del principio de Arquímedes, obtener el volumen del dado también por el método geométrico usando el vernier y lectura de peso para obtener la masa de los sólidos, tener datos lo más precisos posibles haciendo uso correcto de los datos experimentales que se obtuvieron a lo largo de la práctica respectivamente para el procedimiento A.

Para ello se efectuó 1 procedimiento designado por la literal A. En el procedimiento A se llevó a cabo usando un dado plástico al cual utilizando el instrumento llamado “vernier” se tenía que medir el volumen, al utilizar dicho instrumento se denominó método geométrico, seguido en una probeta de 50mL se vertieron 35mL de agua usando la piseta de la mesa asignada para el trabajo, el objetivo de usar la probeta era que por el principio de desplazamiento de Arquímedes se pudiera obtener el volumen del dado, ya que este al estar sumergido en el líquido desplazaría el volumen por encima de los 35mL iniciales.

Haciendo uso de la balanza granataria, verificando que este bien balanceada, se peso el vidrio de reloj el cual sirve como intermediario entre el objeto, en este caso el dado, y el plato de la balanza, obteniendo el dato de masa del vidrio de reloj, se coloco encima el dado y se encontró la masa del sistema vidrio+dado, el cual posteriormente sirvió para encontrar la masa únicamente del dado, el cual se obtuvo restando la masa del sistema vidrio+dado menos la masa únicamente del vidrio para obtener el resultado en gramos del dado plástico utilizado a lo largo de toda la práctica.

Ya con el dato de masa del dado y de volumen con el método geométrico y método de probeta, usando la fórmula de densidad la cual ocupa el dato de masa y de volumen para ser obtenido, se obtienen datos de densidad experimentales según el método con sus respectivas incertezas.

Una vez analizados los datos obtenidos en la práctica se concluye que el método geométrico es más preciso que el método de probeta debido a que se usan datos más exactos sobre el volumen del dado. Respecto al porcentaje de error obtenido en la práctica se tuvo que el método grafico concluyo con un 27% de error mientras el método de la probeta fue de 10% por lo cual el método mas preciso con estos datos es el método de la probeta.

2. RESULTADOS

2.1 RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

Tabla No. 01 Densidad del dado método geométrico.

densidad (g/cm ³)	1.35 ± 0.107	27.73% error
-------------------------------	--------------	--------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 02 Densidad del dado método probeta.

densidad (g/cm ³)	1.085 ± 0.27	10.59 % error
-------------------------------	--------------	---------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 03 Densidad del dado teórico.

densidad (g/cm ³)	0.97	0% error
Se puede observar que el método de probeta es más preciso debido a que es el que su % de error se acerca mas a la exactitud del dato obtenido.		

Fuente: Elaboración propia.

2.2 OBSERVACIONES DE LA PRÁCTICA

Tabla No. 04 Incerteza de las mediciones.

Procedimiento	Observación
A	<p>Instrumento: al obtener las medidas de volumen en la probeta y vernier, con los datos menores que pueden medir dividido entre 2 se obtiene la incerteza de los instrumentos y a partir de los datos obtenidos calcular el volumen necesario para encontrar la densidad.</p> <p>Método: El método geométrico vs el método de probeta, a pesar de ser mas preciso el dato del vernier, el de la probeta al no utilizar decimales reduce bastante la probabilidad de un error notable, a pesar de no ser lo recomendable.</p> <p>Sustancia: Sustancia como tal no se utilizó, el dado se puede considerar una sustancia pura, la cual es de forma cubica de colores blanco con puntos negros.</p>

Fuente: Elaboración propia.

2.3 REACCIONES

N/A

3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- a. El primer objetivo específico consistía que, por medio del método probeta obtener un volumen para determinar la densidad del dado plástico, se utilizó la probeta de 50mL con 35mL de agua, la cual hay que resaltar que tiene una incertidumbre de $\pm 0.5\text{mL}$. El principio de Arquímedes menciona que toda materia ocupa cierto volumen en el espacio, entonces al sumergir el dado en los 35mL de agua que estaban en la probeta, el volumen del agua subió hasta marcar en la probeta los 37mL de agua.

(Hidalgo, 2014)

La densidad es una magnitud escalar que indica la cantidad de masa que se encuentra dentro de un determinado volumen y la cual ocupa un lugar dentro del espacio mismo.(Enciclopedia Concepto,2022)

Esto indica que por medio de una resta entre volumen final y volumen inicial en la probeta se puede obtener el volumen desplazado por el dado, en otras palabras, el volumen del dado, el cual en este caso fue de 2 mL.

Este dato de volumen es relevante para obtener el valor de densidad utilizando este método ya que la masa al ser tomada una sola vez cumple para ambos métodos, el valor de la densidad cambia por el valor de volumen del método utilizado.

La densidad del dado de plástico para este método de probeta resultó de 1.085 g/cm^3 con una incerteza de $\pm 0.27 \text{ g/cm}^3$ la cual se obtuvo realizando la propagación de incertezas para una división con los datos de incertezas de la probeta de 0.5mL y de la balanza de 0.05g , en este caso no es necesario convertir mL a cm^3 ya que son equivalentes entre sí.

- b. El primer objetivo específico consistía en que, por medio del método geométrico obtener el volumen del dado plástico para poder obtener el valor de la densidad de este.

El método geométrico consiste en que con la ayuda de un Vernier obtener 3 valores fundamentales para encontrar el volumen del dado, el cual cumple con ser una figura tridimensional de un cuadrado la cual es el cubo. Pudiendo obtener los valores para ancho, largo, alto del dado y realizando una multiplicación de los datos se puede obtener el volumen del dado, teniendo en cuenta que en el extraño caso que las líneas del vernier no se alineen con algún dato, este se aproxima al valor más cercano, es aquí donde entra la incertidumbre del instrumento utilizado, la cual para el vernier utilizado en el laboratorio de química es de $\pm 0.05\text{mm}$.

Al realizar las mediciones anteriormente mencionadas se obtuvieron los datos de alto= 12mm , ancho= 12mm , largo= 11.19mm , y al obtener un volumen con estos datos queda de la siguiente forma: 1611.36mm^3 .

El dato de volumen obtenido al estar en " mm^3 " para trabajar la densidad en sistema internacional se trabaja con " cm^3 " para lo cual se procedió a realizar la conversión para obtener este dato, quedando el valor de 1.611cm^3 , al realizarse una multiplicación de datos experimentales las cuales el instrumento con el que se operó tiene una incertezza, se realizó la propagación de incertezas para una multiplicación quedando como resultado 0.051mm^3 , al igual que la incertezas del instrumento al convertirla a " cm^3 " queda de $0.051 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$.

La densidad al igual que con el método de probeta se realizó con el valor de volumen en “cm³” tanto del valor numérico como de la incerteza, quedando este valor de 1.35 g/cm³ con una incerteza de ±0.107 con las mismas dimensionales del volumen.

- c. El tercer objetivo comparar la densidad del dado usando el volumen obtenido con el vernier y la masa que se obtuvo con la balanza granataria, y de la misma manera, pero con el volumen obtenido con el método de probeta.

Como era de esperarse los datos de la densidad variaron por un factor de 0.265 g/cm³ sin tomar en cuenta de las incertezas de las operaciones de densidad para las cuales se tuvieron incertezas distintas, siendo la del método de probeta de ±0.27 g/cm³ y para el método geométrico ±0.107 g/cm³.

En este punto de la práctica al haber visto por cuanto varían los resultados, por cuanto varían las densidades y viendo los instrumentos utilizados, ambos son precisos en la medición, pero el % de error es el que indica cual es el mejor método para medir el volumen de objetos de mismas o características similares al del dado de plástico (cubo) empleado.

Estos porcentajes de error al ser de 10.59% para el método de probeta y de 27.73% para el método geométrico, se concluye que al tener el % de error más bajo, el método de probeta es el más preciso para esta práctica ya que es el que obtuvo menor porcentaje de error respecto al dato teórico del dado el cual era de 097 g/cm³.



4. CONCLUSIONES

- A. La densidad del dado al utilizar el volumen del método de la probeta al no quedar en un valor exacto dentro de la probeta y se aproximo se dio un dato mas exacto que el método geométrico a pesar de tener una incertidumbre de instrumento superior al vernier.
- B. La densidad del dado al usar el volumen del vernier obtenido con el método geométrico es más pequeña ya que se utilizaron datos mas cercanos a la pequeñez y con un valor de incerteza muy pequeño.
- C. Las densidades comparadas con los datos de volumen de los distintos métodos, se puede observar como el utilizar datos exactos en dichas medidas reduce bastante el error de la medición.



5. REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

1. Monterroso, R. (2017). *FUNDAMENTOS DE LA QUÍMICA*. Editorial SL
2. Chang, R. (2011). Fundamentos de Química, Editorial McGrawHill Education
3. Chang, R (2013). Química, Editorial McGrawHill Education

ELECTRÓNICAS

1. Hidalgo, U. A. D. E. (2014). Príncipio de Arquímedes.
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n3/m4.html>.
2. Enciclopedia Concepto (2022). Densidad.
<https://concepto.de/densidad/>

6. Cálculos

Por medio del método de la probeta se obtuvo el volumen del dado de la siguiente forma:
El volumen final de la probeta - volumen inicial de la probeta = volumen del dado
 $32\text{mL} - 30\text{mL} = 2\text{mL}$

De igual forma el volumen del dado con los datos obtenidos del vernier fue de la siguiente forma:
Lado del dado * alto del dado * ancho del dado = volumen del dado
 $11.49\text{mm} * 12\text{mm} * 12\text{mm} = 16611.3\text{mm}^3$

La masa del dado se midió por medio de la balanza granataria restando la masa del vidrio de reloj y el dado – masa del vidrio de reloj de la siguiente forma:
 $32.2\text{g} - 30.03 = 2.17\text{g}$

La Densidad del dado con los datos de volumen del método de la probeta fue de:

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{2.17}{2} = 1.085\text{g/cm}^3$$

La Densidad del dado con los datos de volumen del método geométrico fue de:

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{2.17}{1.611} = 1.35\text{g/cm}^3$$

Conversión de mm a cm³ se realizó de la siguiente forma:

$$1611.36\text{mm}^3 * \frac{1\text{m}^3}{(100\text{mm})^3} * \frac{(100\text{cm})^3}{1\text{m}^3} = 1.611\text{cm}^3$$

Para obtener el % de error se realizó una resta entre el dato teórico con el dato experimental y ese resultado se dividió dentro del dato experimental, el valor absoluto de ese resultado se multiplicó por 100 para obtener el % de error.

$$\%ERROR = \frac{Dt - Dp}{Dp}$$

El % de error para el método geométrico se realizó de la siguiente forma:

$$\left| \frac{0.97 - 1.35}{1.35} \right| * 100 = 27.73\%$$

El % de error para el método de probeta se realizó de la siguiente forma:

$$\left| \frac{0.97 - 1.085}{1.085} \right| * 100 = 10.59\%$$

7. APÉNDICE

7.1 DIAGRAMA DE EQUIPO.

N/A

7.2 DATOS OBTENIDOS

Tabla No. 05 Masa del dado

Masa Del dado	g
	2.17 ± 0.05

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 06 Volumen del dado con vernier

Volumen dado usando Vernier	cm ³
	1.611 ± 0.051x10 ⁻³

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 07 Volumen del dado desplazamiento de Arquímedes

Volumen dado usando Desplazamiento de Arquímedes	cm ³
	2 ± 0.5

Fuente: Elaboración propia.

7.3 DATOS CALCULADOS

Tabla No. 08 Densidad del dado método geométrico

Densidad del dado Método geométrico	g/cm ³
	1.35 ± 0.107

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 09 Densidad del dado método de probeta

Densidad del dado Método de probeta	g/cm ³
	1.085 ± 0.27

Fuente: Elaboración propia.

7.4 MUESTRA DE CÁLCULO

Tabla No. 10 Muestra de cálculo

Operación	Ecuación	Variables ecuación	Ejemplo
multiplicación	(A*B*C)	Lado, Ancho, Alto	$V = 11.49mm * 2(12)mm = 1611.3mm^3$
División	A/B	Masa, volumen	$P = 2.17 / 1.611 = 1.35$
Conversión mm -> cm^3	Mm* cm/mm	Dato en mm	$1611.36mm^3 * \frac{1m^3}{(100mm)^3} * \frac{(100cm)^3}{1m^3} = 1.611cm^3$
Resta	A-B	Masa vidrio reloj, masa vidrio reloj y dado	masa dado = 32.2 – 30.03 = 2.17g

Fuente: Elaboración propia.

7.5 ANÁLISIS DE ERROR

7.5.1 ERROR DE INSTRUMENTOS

Balanza granataria	$\pm 0.05 g$
Probeta	$\pm 0.5 mL$
Vernier	$\pm 0.05 mm$

Fuente: Elaboración propia.

7.5.2 ERROR DE CALCULOS

Multiplicación	$(a * b) \pm (a * b) * \sqrt{[(\frac{A}{a})^2 + (\frac{B}{b})^2]}$
División	$(\frac{a}{b}) \pm (\frac{a}{b}) * \sqrt{[(\frac{A}{a})^2 + (\frac{B}{b})^2]}$

Fuente: Elaboración propia.

7.5.3 % DE ERROR

Método geométrico	Método de probeta
27.73%	10.59%

Fuente: Elaboración propia.

7.6 CAMBIOS EN PROCEDIMIENTO

N/A

8. Anexo

Tabla No.11 Probeta con dado

Método de la probeta
 <p>Laboratorio de Q/2C, URL (2022)</p>
CONSIDERACIONES DEL SISTEMA
<p>Consideraciones de montaje: Tomar en cuenta la cantidad inicial en mL en la probeta y la cantidad cuando se introdujo el dado.</p> <p>Consideraciones de operación: No olvidar que el volumen del dado se toma por principio de Arquímedes, el cual se toma de la medida final menos la medida inicial.</p>

Fuente: propia

Tabla No.12 Probeta con dado

Método geométrico
 <p>Laboratorio de QI2C, URL (2022)</p>
CONSIDERACIONES DEL SISTEMA

Consideraciones de montaje:

Asegurarse que el dado este bien introducido en el vernier apretado para asegurar una medida más precisa.

Consideraciones de operación:

Tomar en cuenta que el dato del vernier no es un dato exacto ya que puede darse el caso que la medición no se alinee con un dato numérico de la regla numérica, por lo cual se procederá a aproximar a la línea más cercana tomando ese valor.

Fuente: propia

Tabla No.13 Probeta con dado

Peso de Dado en balanza granataria
 <p>Laboratorio de QI2C, URL (2022)</p>
CONSIDERACIONES DEL SISTEMA

Consideraciones de montaje:

Tomar como intermediario el vidrio de reloj entre la balanza y el dado.

Consideraciones de operación:

Tomar en cuenta que para obtener el valor de masa del dado hay que considerar la masa del vidrio de reloj sin el dado ya que por medio de ella se obtendrá la masa precisa.

Fuente: propia