

Universidad del Valle de Guatemala

Colegio Universitario

Química General

AUXILIAR: ANDREA MENDOZA

AUXILIA: DAVID PALENCIA

Practica No. 4

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

José Pablo Cifuentes Sánchez

Carnet: 17509

Sección: 41; Mesa: 6

Fecha de Entrega: 23/02/2017

Sumario

El objetivo de la práctica consistió en familiarizarse con el equipo de laboratorio y la ejecución de mediciones métricas con el conocimiento de las incertidumbres y el uso adecuado de las cifras significativas. La técnica empleada constó de realizar diferentes tipos de mediciones usando balanzas, probetas, pie de rey y una regla; posteriormente sacar el porcentaje de error. El resultado que se obtuvo en el primer experimento fue que el trozo de madera tenía una densidad de 0.53 g/cm^3 ; el segundo experimento nos dio como resultado que la densidad del etanol es de 0.78 g/mL con un porcentaje de error de 1.27%. Con el tercer experimento se pudo comprobar que el valor del factor de conversión de pulgadas a centímetros es de 1 pulgada equivalente a 2.54cm, con un porcentaje de error de 0.20%. En el último experimento se obtuvo que el grosor de un trozo de aluminio es de $1.52 \times 10^{-3} \text{ cm}$. Finalmente podemos concluir que las fuentes de error pueden provenir de desconcentración o balanzas descalibradas las cuales pueden dar resultados erróneos. Es recomendable tomarse el tiempo para hacer las mediciones adecuadamente, poner atención que las balanzas a utilizar estén calibradas y utilizar las cifras significativas adecuadamente.

Datos, cálculos y resultados.

Cuadro 1. Densidad del trozo de madera.

Peso	Volumen	Densidad
19.448g	36.98 cm^3	0.53 g/cm^3

Cuadro 2. Densidad de un líquido usando micro-picnómetro.

Objeto	Peso
Micro-picnómetro	1.494g
Micro-picnómetro con etanol	2.393g
Etanol	0.899g
Micro-picnómetro con agua	2.653g
Agua	1.159g
Densidad del Etanol	
masa	0.899g
volumen	1.159mL
densidad	0.78 g/mL

Cuadro 3. Calculo de porcentaje de error de la densidad del etanol.

$$\% \text{ de error} = \frac{|0.79 - 0.78|}{0.79} * 100\% = 1.27\%$$

Cuadro 4. Mediciones varias a Probeta (pulgadas).

Diámetro Probeta	Distancia	Volumen
1.80 pulg ²	2.25pulg	5.73pulg ³

Cuadro 5. Mediciones varias a Probeta (centímetros).

Diámetro Probeta	Distancia	Volumen
4.5 cm ²	5.9cm	93.85cm ³

Cuadro 6. Calculo de volumen experimento con probeta (pulgadas).

$$\pi \left(\frac{1.80 \text{ pulg}^2}{2} \right) * 2.25 \text{ pulg} = 5.73 \text{ pulg}^3 \approx 6 \text{ pulg}^3$$

Cuadro 7. Calculo de volumen experimento con probeta (centímetro).

$$\pi \left(\frac{4.5 \text{ cm}^2}{2} \right) * 5.9 \text{ cm} = 93.85 \text{ cm}^3 \approx 9 \times 10^{-1} \text{ cm}^3$$

Cuadro 8. Calculo de valor teórico y porcentaje de error de medición de probeta.

$$\sqrt[3]{\frac{93.84 \text{ cm}^3}{5.73 \text{ pulg}^3}} = 2.54 \text{ cm/pulg} \quad 1 \text{ pulg} = 2.54 \text{ cm}$$

$$\% \text{ de error} = \frac{|2.545 - 2.54|}{2.54} * 100\% = 0.196\%$$

Cuadro 9. Problema de Aplicación

$$\text{Vol} = \text{área} * \text{espesor}$$

$$\text{Vol} = m/d$$

$$\text{Espesor} = m/ad = \frac{0.774 \text{ g}}{2.70 \text{ g/cm}^3 * 188.48 \text{ cm}^2} = 1.53 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

Discusión de resultados

En esta práctica se cumplió con el objetivo de familiarizarse con el equipo de laboratorio y la ejecución de mediciones métricas con el conocimiento de las incertidumbres y el uso adecuado de las cifras significativas. En la técnica, se realizó diferentes pruebas y posteriormente se les sacó el porcentaje de error.

En la primera prueba se obtuvo que la densidad del trozo de madera fue de 0.53g/cm^3 . Esto se obtuvo tras pesar el trozo de madera con una balanza electrónica para mayor precisión y sacando el volumen con un pie de rey. Los resultados fueron 19.45g y 36.98cm^3 . Sabiendo que la fórmula de la densidad es m/v (Durst et al., 2007), llegamos al valor antes mencionado. Respecto al porcentaje de error no se pudo obtener debido a que no contábamos con un valor teórico. También hay que tomar en cuenta que no se obtuvo el volumen del trozo insertándolo en una probeta ya que este flotaba y no daba un valor exacto.

En la siguiente prueba se obtuvo que la densidad del etanol fue de 0.78g/mL . Esta se obtuvo con la ayuda de un micro-picnómetro fabricado en la práctica anterior. Para ello se pesó el micro-picnómetro vacío y luego con el etanol para obtener que el peso del etanol fue de 0.90g ; el volumen del etanol se obtuvo calculando el volumen de agua que se podía almacenar en el micro-picnómetro con una probeta previamente (1.16mL). Luego se sustituyó los valores obtenidos en la fórmula de la densidad (m/v) para obtener el valor antes mencionado. Sabiendo que la densidad teórica del etanol es de 0.79g/mL (Atkin et al., 2007) se obtuvo un porcentaje de error de 1.27% .

En la tercera prueba se comprobó con la ayuda de una probeta el valor de conversión de pulgadas a centímetros. Para ello se hizo una serie de mediciones tanto en pulgadas como en centímetros para obtener el volumen entre la marca de 400mL y 500mL . Esto dio como resultado 5.73pulg^3 y $9.38 \times 10^1\text{cm}^3$. Se dividieron ambos resultados ($\text{cm}^3/\text{pulg}^3$) y se les sacó raíz cubica para obtener las dimensiones buscadas (cm/pulg). Así se comprobó que una pulgada equivale a 2.54 centímetros. Sabiendo que el valor teórico es que una pulgada equivale a 2.545 centímetros (McGraw, 2003) se obtuvo un porcentaje de error de 0.20% .

Finalmente se determinó el grosor de un trozo de papel aluminio. Para ello, se pesó el trozo de papel aluminio (0.774g) y se calculó el área del mismo (188.48cm^2). Debido a que ya nos proporcionaban la densidad del aluminio (2.70g/cm^3), se sustituyen los datos en la formula correspondiente ($\text{grosor}=\text{masa}/\text{área}*\text{densidad}$) (Cross et al., 2002). El resultado obtenido es de $1.53 \times 10^{-3}\text{cm}$.

Entre las fuentes de error podemos mencionar errores sistemáticos (Traugott y Lavrakas, 2004) por balanzas descalibradas, esto quiere decir que no marcan cero exacto, esto nos proporciona valores inexactos. También podemos encontrar errores crasos (Skoog, West y Holler, 2003) por efectuar operaciones de manera incorrecta o simplemente por apuntar mal una cantidad. Se recomienda realizar las pruebas despacio, asegurándose que las balanzas estén calibradas y realizando adecuadamente las operaciones correspondientes.

Conclusiones

- Las balanzas descalibradas nos pueden dar resultados erróneos lo que llevan a errores crasos.
- No fue posible sacar el porcentaje de error de la densidad del trozo de madera debido a que no teníamos el resultado teórico.
- Se pudo comprobar el valor de conversión de pulgadas a centímetros realizando una división entre los volúmenes de un objeto y posteriormente sacándoles raíz cubica.

Apéndice

Ecuaciones

$$\text{grosor} = \frac{\text{masa}}{\text{área} \cdot \text{densidad}}$$

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

$$\% \text{ de error} = \frac{|\text{valor practico} - \text{valor teorico}|}{\text{valor teorico}} * 100\%$$

Problema del libro

Suponga que la mina del lápiz se puede considerar aproximadamente como un cilindro. Un lápiz típico sin afilar tiene una longitud aproximada de 18 cm (restando la longitud de la goma), y la mina tiene un diámetro aproximado de 2 mm. El volumen del cilindro V está dado por $V = \pi r^2 l$, donde r es el radio y l es la longitud. Suponiendo que la mina es de grafito puro, usted puede calcular la masa de la mina a partir del volumen (Chang y Goldsby, 2013).

$$2mm \times \frac{1 cm}{10 mm} = 0.2 cm \quad V = \pi \left(\frac{0.2 cm}{2} \right)^2 \times 18 cm = 0.57 cm^3$$
$$2.2 \frac{g}{cm^3} \times 0.57 cm^3 = 1g \quad m = d \times V$$

Referencias

- Atkins, P. y Loretta, J. (2007). Principios de química: los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Chang, R. y Goldsby, K. (2013). Química. México, D.F: Mc Grall Hill.
- Cross, J., Abegg, G., Dodge, J. y Walter, J. (2002). Curso de introducción a las ciencias físicas. España: Reverté, S. A.
- Durst, H. y Gokel, G. (2007). Química Orgánica Experimental. Barcelona, España: Reverté, S. A.
- McGraw, H. (2003). Manual de Matemáticas, Libro 1. España: Wright Group.
- Skoog, D., West, D. y Holler, F. (2003). Fundamentos de Química Analítica. Barcelona: REVERTÉ, S. A.
- Traugott, M. y Lavrakas, P. (2004). Encuestas: Guía para electores. México, D.F.: Siglo Veintiuno Editores.