

# Determinación de la densidad y separación de mezclas

20202753 Romero Villavisencios Deivid Paul

20201969 Quispe Rojas Anthony

20202307 Quispe Quispe Lorenzo Andre

## 1. Resumen:

El tema principal del laboratorio es la separación de mezclas y su principal objetivo fue determinar la masa, volumen y densidad de una esfera de vidrio. El experimento se realizó entrando al simulador. Luego, apuntamos las masas, volúmenes y densidades usando bolas de 5, 10 y 15. El resultado general fueron las desviaciones estándar de la masa, volúmenes y densidad. Además, realizamos la separación de mezclas con los métodos de cristalización, decantación y filtración. Estos resultados fueron precisos, ya que no usamos todas las decimales. En este experimento, aprendimos como realizar una separación de mezclas, el uso de un simulador y el cálculo de la desviación estándar.

## 2. Introducción:

Usamos un simulador para fijar el volumen y la masa de un número determinado de bolas; así también, analizamos los resultados a base de tablas, y consideramos los valores promedio de masa, volumen y densidad (Masa/Volumen).

La separación de mezclas se realiza mediante métodos, que son procesos físicos: decantación, filtración y cristalización. Decantación es el método en el que se separa líquidos de un sólido o líquido inmiscible. Este proceso se realiza removiendo la capa líquida y la capa inferior del sólido. Filtración es un método que utiliza un embudo y papel filtro. Con ello, separa sólido y líquido. Cristalización es utilizado para purificar compuestos sólidos. <sup>1</sup>

## 3. Objetivos:

Los principales objetivos de esta sesión fueron:

- Familiarizarnos con el uso del simulador
- Determinar la masa y el volumen promedio de las esferas usadas en el simulador
- Determinar el valor promedio de la densidad del vidrio seleccionado
- Determinar la desviación estándar de la masa, volumen y densidad.
- Proponer un método de separación en una mezcla de arena, ácido benzoico, cloruro de sodio y agua desionizada.

#### 4. Método:

El experimento se realizó en una balanza de precisión calculando la masa del vaso precipitado, la cual calibramos a 00.00 g. Colocamos, entonces, las esferas de vidrio en cantidades de 5, 10 y 15. Luego, repetimos este procedimiento 3 veces y tabulamos la información obtenida (masa). En el siguiente paso, utilizamos una probeta de 10 ml y agregamos un líquido cualquiera, que no afecte la masa o volumen del vidrio. Asimismo, agregamos la cantidad de bolas por cada repetición. Finalmente, tomamos registro del nuevo volumen.

Así mismo, en la separación de mezclas utilizamos los métodos de decantación, filtración, cristalización.

Además también hemos realizado la separación de la mezcla de esta manera:

1. Mezclamos agua desionizada, ácido benzoico, cloruro de sodio y arena en un vaso de precipitados y agitamos durante varios minutos.
2. Luego realizamos un proceso de filtración en un vaso precipitado para separar la arena (impura) de los compuestos disueltos en agua.
3. Cierta porcentaje del ácido benzoico habrá sido disuelto, mientras que la sal (NaCl), completamente.
4. Enfriamos la mezcla para entonces obtener cristales de ácido benzoico, realizamos el proceso de decantación para separarlos
5. Lavamos los cristales de ácido benzoico.
6. Aún resta separar la sal del agua, para ello, colocamos la solución en un cristizador y esperamos alrededor de unos 30 min, a temperatura de 100°C el agua se evapora.
7. Colocamos la arena (junto al ácido benzoico no disuelto) en un vaso de precipitados y agregamos agua destilada.
8. Para separar el ácido benzoico de la arena, calentamos el vaso con ayuda del mechero porque el ácido benzoico es poco soluble en agua fría y soluble en agua caliente.
9. Una vez disuelto el ácido benzoico en agua, empleamos nuevamente el proceso de filtración para separarse de la arena.
10. Colocamos la mezcla homogénea en el refrigerador durante 2 horas aproximadamente.
11. Luego, separamos los cristales de ácido benzoico del agua destilada mediante la decantación.
12. Repetiremos el mismo paso desde el 7 hasta el 9 para limpiar la arena de algún residuo de ácido benzoico.

#### 5. Resultados:

Los resultados del experimento muestran la variación de la densidad en proporción directa a la cantidad de bolas de vidrio empleadas en el experimento. Dicho significa que, a mayor cantidad mayor será el margen de error existente en los cálculos empleados. En general, las mediciones fueron precisas, puestos que las desviaciones estándar son cercanas a cero.

**Tabla N°1**

Número de bolas	Nº de repetición	Masa en gramos ( $M$ )	$\overline{M}$	$\overline{M} - M$	$(\overline{M} - M)^2$
5	1	1.854	1.805	-0.049	0.002401
	2	1.773		0.032	0.001024
	3	1.788		0.017	0.000289
10	1	3.388	3.55	0.162	0.026244
	2	3.711		-0.161	0.025921
	3	3.540		0.009	0.000081
15	1	5.508	5.38	-0.128	0.016384
	2	5.293		0.087	0.007569
	3	5.336		0.044	0.001936

La masa promedio de 5, 10 y 15 esferas de vidrio son 1.805, 3.55, 5.38 g.

**Tabla N°2**

Número de bolas	Nº de repetición	Volumen inicial ( $ml$ )	Volumen final ( $ml$ )	Volumen de esferas ( $V$ )	$(\overline{V})$	$\overline{V} - V$	$(\overline{V} - V)^2$
5	1	3.5	4.2	0.7	0.73	0.03	0.0009
	2	3.3	4.1	0.8		-0.07	0.0049
	3	3.9	4.6	0.7		0.03	0.0009
10	1	3.4	4.8	1.4	1.37	-0.03	0.0009
	2	3.8	5.2	1.4		-0.03	0.0009
	3	3.9	5.2	1.3		0.07	0.0049
15	1	3.4	5.3	1.9	1.97	0.07	0.0049
	2	3.5	5.4	1.9		0.07	0.0049
	3	3.6	5.7	2.1		-0.13	0.0169

El valor de volumen promedio de 5, 10 y 15 esferas de vidrio son 0.73, 1.37, 1.97  $cm^3$ .

**Tabla N°3**

Número de bolas	Nº de repetición	Densidad ( $\frac{M}{V}$ ) ó $D$	$\bar{D}$	$\bar{D} - D$	$(\bar{D} - D)^2$
5	1	2.65	2.47	-0.18	0.0324
	2	2.22		0.25	0.0625
	3	2.54		-0.07	0.0049
10	1	2.42	2.60	0.18	0.0324
	2	2.65		-0.05	0.0025
	3	2.72		-0.12	0.0144
15	1	2.90	2.74	-0.16	0.0256
	2	2.79		-0.05	0.0025
	3	2.54		0.2	0.04

El valor de la densidad promedio de 5, 10 y 15 esferas de vidrio son 2,47 2.60, 2.74  $g/cm^3$  . Donde podemos ver que la densidad no es la misma a pesar de ser el mismo material.

El valor real de la densidad del vidrio es 2.5  $g/cm^3$  ,

% error relativo ( $\bar{D}$ )  $\rightarrow \frac{2.47-2.5}{2.5} \times 100 = 1.2\%$  , cuando colocamos 5 esferas de vidrio

% error relativo ( $\bar{D}$ )  $\rightarrow \frac{2.60-2.5}{2.5} \times 100 = 4\%$  , cuando colocamos 10 esferas de vidrio

% error relativo ( $\bar{D}$ )  $\rightarrow \frac{2.74-2.5}{2.5} \times 100 = 9.6\%$  , cuando colocamos 15 esferas de vidrio

**Tabla N°4**

Magnitudes físicas	Número de bolas	Desviación estándar ( $\sigma$ )
Masa	5	$\pm 0.136$
	10	$\pm 0.162$
	15	$\pm 0.113$
Volumen	5	$\pm 0.058$
	10	$\pm 0.003$
	15	$\pm 0.116$
Densidad	5	$\pm 0.316$
	10	$\pm 0.157$
	15	$\pm 0.261$

Respecto a las magnitudes físicas como la masa, volumen y densidad, podemos afirmar que los datos fueron precisos, debido a que las desviaciones estándar son cercanos a cero.

## **6. Discusión**

Al comprobarse el valor de la densidad de la esfera de vidrio y calculemos el porcentaje de error relativo, afirmamos que mientras más esferas utilicemos, entonces mayor será el porcentaje de error. Por otro lado, existe una proporción directa entre cantidad y porcentaje de error. Por lo cual, este último implica el grado de impureza de cada esfera de vidrio. Uno de las fuentes de error es la temperatura, ya que existe una relación indirectamente proporcional con la densidad. Asimismo, hubiera sido recomendable realizar un número mayor de repeticiones para obtener resultados más precisos.

Respecto a la separación de mezclas, el procedimiento indica el uso de instrumentos del laboratorio como el matraz erlenmeyer, embudo de decantación, papel de filtro, mechero y refrigeradora. Además, consideramos las propiedades e interacciones de la arena, ácido benzoico y cloruro de sodio como solubles o insolubles en agua desionizada que, a niveles bajos de temperatura, es insoluble. Asimismo, la diferenciación en los puntos de fusión, ebullición y solidificación de los compuestos permitieron la separación del ácido benzoico en el proceso de recristalización mediante el calentamiento y enfriamiento.

## **7. Conclusión**

En este experimento, aprendimos a usar el simulador adecuadamente y de esta manera hemos llegado a obtener cálculos precisos de la masa y volumen de las esferas de vidrio. Además, usando propiedades físicas hallamos la densidad y con ello también, la desviación estándar. En la cual, no hubo complicaciones.

Realizamos una separación de mezclas en la cual hemos usado los métodos de filtración, decantación y cristalización. No obstante, existe dificultad con la limpieza de la arena, ya que al repetir el proceso de decantación todavía existen residuos tales como el ácido benzoico. Al término del experimento, logramos separar los compuestos: ácido benzoico, arena y sal con un gran porcentaje de pureza. Además, también hemos aprendido a diferenciar las mezclas homogéneas y heterogéneas mediante la solubilidad de los compuestos y la intervención de la variación de la temperatura en el proceso de recristalización.

## **8. Referencias**

1. Villa Gerley, María Rocío & Lorenza Correa Restrepo (coordinadora): Manual de prácticas química general. Sello Editorial Universidad de Medellín, cuarta edición. Página 73. Google Books.