

PRÁCTICA NÚMERO 2

DETERMINACIÓN DE DENSIDAD: MÉTODO DEL PICNÓMETRO

I. Objetivo

1. Determinar la densidad del agua y otros líquidos haciendo uso del picnómetro.
2. Determinar la variación de la densidad con la concentración de diferentes soluciones de sal.

II. Material

1. 70 ml de agua.
2. Un frasco conteniendo 70 ml de otro líquido (opcional)
3. Jeringa
4. Picnómetro.
5. Balanza de 0.01 g
6. Un vaso de precipitados de 100 ml o mayor.
7. Termómetro.
8. Sal de cocina (aproximadamente 200 gr).

III. Introducción

El picnómetro es un instrumento sencillo utilizado para determinar con precisión la densidad de líquidos. Su característica principal es la de mantener un volumen fijo al colocar diferentes líquidos en su interior. Esto nos sirve para comparar las densidades de dos líquidos pesando el picnómetro con cada líquido por separado y comparando sus masas. Es usual comparar la densidad de un líquido respecto a la densidad del agua pura a una temperatura determinada, por lo que al dividir la masa de un líquido dentro del picnómetro respecto de la masa correspondiente de agua, obtendremos la densidad relativa del líquido respecto a la del agua a la temperatura de medición. El picnómetro es muy sensible a los cambios de concentración de sales en el agua, por lo que se usa para determinar la salinidad del agua, la densidad de líquidos biológicos en laboratorios de análisis clínicos, entre otras aplicaciones.

IV. Procedimiento

(A) Densidad del agua: La medición se realizará en equipo.

1. Anote el valor del volumen del picnómetro que tiene registrado en la pared del frasco.
2. Calibre la balanza mediante el tornillo de contrapeso.
3. Enseguida mida la masa del picnómetro vacío, teniéndose el cuidado de que se encuentre totalmente seco y limpio.
4. Llénelo completamente de agua utilizando una jeringa o pipeta y enseguida colóquele su tapón. Al colocarlo, parte del líquido se derramará y por lo tanto deberá secar perfectamente el recipiente y el tapón por fuera. Si queda líquido en las paredes externas provocará error en la medición. Asegúrese de que esto no suceda.
5. Mida la masa del picnómetro lleno de líquido.
6. Quite el tapón al picnómetro y sin vaciarlo vuelva a llenarlo completamente. Colóquele el tapón, séquelo bien por fuera y vuelva a medir su masa.

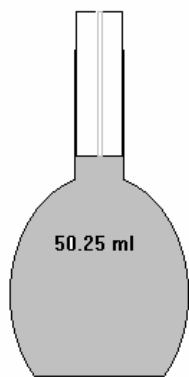
7. Repita nuevamente el paso 6 para tener tres mediciones que le permitirán obtener tres valores de densidad para el agua.
8. Mida la temperatura del agua.

(B) Densidad de una solución de agua salada como función de la concentración de sal .

1. Limpie el picnómetro y séquelo.
2. Obtenga diferentes concentraciones de sal en agua de 5 g/lt., 10 g/lt., 20 g/lt., 30 g/lt. y 50 g/lt. aproximadamente.

Sugerencia: Será suficiente preparar una solución de 100 ml para cada concentración, disolviendo la cantidad de sal correspondiente. Puede empezar con la concentración más baja para optimizar la cantidad de sal y volver a utilizar la solución sobrante para obtener una solución más concentrada agregando la sal faltante.

3. Determine la densidad de cada concentración utilizando el picnómetro, siguiendo el procedimiento del paso 3 al 8 de la parte (A).
4. Obtenga una gráfica de la densidad contra la concentración en gramos/litro.



Picnómetro con tapón

V. Actividades a realizar

(A) Para el agua.

1. Con la masa de agua y el volumen correspondiente, encuentre la densidad del agua.
2. Obtenga tres valores de densidad para el agua, correspondientes a los tres valores de masa.
3. Con los tres valores de densidad, obtenga:
 - La densidad promedio del agua.
 - Su desviación promedio.
 - El error porcentual correspondiente.

Densidad obtenida para el agua

$$V_{pic} =$$

Medición	$M (g)$	$\rho (g/ml)$
1		
2		
3		

$$\bar{\rho} =$$

$$\bar{d} =$$

$$\varepsilon_p =$$

(B) Para las soluciones salinas

1. Con las masas del líquido y el volumen correspondiente, cada miembro del equipo calculará la densidad de cada solución de sal. Cada equipo obtendrá al menos 3 determinaciones de densidad para cada concentración.
2. Con los tres valores de densidad de la sustancia, obtenga:
 - La densidad promedio.
 - La desviación promedio.
 - El error porcentual

Resultados finales para la densidad de las soluciones

Concentración g/lt.	densidad g/cm ³	$\bar{\delta\rho}$	ε_p	$T (^\circ C)$

VI. Consultas y problemas

1. Compare los resultados para la densidad del agua con los diferentes miembros del equipo y explique las diferencias obtenidas.
2. En qué intervalo de densidad se encuentra la densidad del agua de los miembros del equipo? (Trabajar sólo con los valores promedios individuales)
3. En el caso de haber determinado la densidad para las diferentes concentraciones de sal, ¿Cuál es el comportamiento observado de la densidad respecto a la concentración. Exprese la relación matemática.
4. Con los resultados obtenidos infiera la concentración equivalente de sal del agua de mar. La densidad del agua de mar es aproximadamente 1.03 g/cm³.
5. Con el conjunto de valores de densidades del agua u otro líquido utilizado por los miembros del equipo, obtener:

Su densidad promedio: $\bar{\rho} =$

La desviación promedio de los datos: $\bar{\delta\rho} =$

- **Nota: Los datos serán las densidades promedios obtenidas por cada miembro del equipo.**
6. ¿Cuál es la ventaja básica del picnómetro en la determinación de densidades en comparación con la densidad obtenida con el método de la práctica anterior.