

PRÁCTICA NÚMERO 7

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SÓLIDO CON LA BALANZA HIDRÓSTÁTICA

• OBJETIVO:

Conocer el empleo de una balanza y utilización de una balanza hidrostática para determinar la densidad de un sólido por aplicación del principio de Arquímedes.

• DESARROLLO:

Se trata de obtener la densidad de un sólido de forma cilíndrica utilizado como sólido problema, midiendo primero su peso real y luego su peso aparente, sumergiendo el cuerpo en agua. Con la balanza detenida se cuelga al cuerpo problema del gancho que lleva debajo uno de los platillos. Se emplea para esto un alambre fino (que no se quitará en todas las experiencias). En el otro platillo se coloca una tara superior al peso del cuerpo, y se van colocando pesas en el platillo del que pende el cuerpo hasta que se equilibre la balanza. La suma de las masas de las pesas será m_1 .

A continuación, y sin tocar la tara, se descuelga el cuerpo, dejando el alambre colgado del platillo; de nuevo se vuelve a equilibrar la balanza y se obtiene m_2 . La masa del cuerpo será, por tanto:

Sin tocar la tara, se vuelve a colocar el cuerpo en el alambre y se le sumerge en el vaso con agua destilada. Una vez completada esta operación, se procede como en los casos anteriores, y se equilibra la balanza, de modo que la masa de las pesas será ahora m_3 .

Con todo esto se cumplirá:

Tara equilibra a

Tara equilibra a

Tara equilibra a

De aquí obtenemos: además como , la densidad del sólido será:

Para determinar el valor de la densidad del agua destilada, d_1 , se toma la temperatura con el termómetro y se ira la tabla adjunta, que muestra la densidad del agua destilada en función de la temperatura.

Una vez realizadas todas las instrucciones, los valores experimentales obtenidos son los siguientes:

- Temperatura del agua destilada: 19.2°C $\delta = 0.99856 \text{ g/cm}^3$
- $m_1 = 20 + 10 + 5 + 2 + 0.5 + 0.2 + 0.5 + 0.05 = 37.75 \text{ g}$
- $m_2 = 100 + 20 + 10 + 5 + 2 + 0.5 + 0.2 + 0.2 + 0.02 + 0.02 = 137.94 \text{ g}$
- Por tanto: $m_c = m_2 - m_1 = 100.19 \text{ g}$
- En la balanza hidrostática $\delta m_3 = 100 + 10 + 0.2 + 0.02 + 0.01 = 110.23 \text{ g}$
- CUESTIONES:

1.- Determinar la densidad del sólido con su error absoluto.

Empleando el mismo método que para casos anteriores, el error absoluto de la densidad del sólido es:

2.- ¿Serviría otro líquido que no fuera agua destilada para utilizarlo en la medida de la densidad de un sólido? En el caso de que haya alguno que no, indicar el por qué.

Realmente, el líquido utilizar depende del cuerpo problema, del cual pretendemos hallar su densidad real, que en nuestro caso coincide con la aparente dado que el sólido posee forma cilíndrica y no es poroso. Para un sólido cualquiera, la densidad del líquido ha de ser preferentemente menor que la del sólido, pues de lo contrario, según el principio de Arquímedes, el empuje sería demasiado pequeño a mayor diferencia relativa de densidades, lo que dificultaría la medición experimental. Al emplear agua destilada, el empuje es suficientemente sensible permitiendo a su vez la inmersión total del cuerpo en el líquido, lo cual es beneficioso para la experiencia. El hecho de que sea beneficioso se debe a que en la superficie del líquido empleado existen una serie de tensiones provocadas por la presión atmosférica; si el cuerpo se halla completamente sumergido escapa de esa situación perturbadora de la medición exacta.

3.- ¿Por qué es necesario tener en cuenta la temperatura del agua para efectuar correctamente la medida de la densidad del sólido?

Es necesario tenerla en cuenta porque varía según la temperatura.