

Calor de vaporización del agua

(Práctica nº 14 de 4º de la ESO – curso 2015 – 2016)

Objetivos:

A).- Asimilar bien el concepto de calor latente de vaporización de los líquidos, en este caso es el clásico del agua.

B).- Diferenciar los procesos de evaporación y ebullición .

C).- Ver posibles aplicaciones (como sistema de refrigeración pasivo en el verano; como sistema para la regulación de la temperatura en muchos seres vivos, . . . etc).

Materiales : Balanza, cronómetro, tubo de vidrio, pila de petaca de 4.5 V, polímetro (como amperímetro), esponjilla de hilo de “nanas “ de acero, tablilla de cajas de la fruta, cable fino, cola de silicona, tiras de papel de filtro, y el material de siempre: alambre, alicates, pegamento . etc

PROCEDIMIENTO:

A).- Construcción del sistema.

Se extrae un pequeño hilo (unos 5 ó 8 cm) de nanas que se soldará a unos 20 cm dos cables finos, haciéndolo que sea de unos 3 ohmios, con cuidado se enrolla de manera que forme unas 4 ó 5 espiras que deben permanecer en el aire.

Se introduce el sistema anterior dentro de un tubo de vidrio corriente, a 5 mm de uno de los extremos; en el otro extremo – por el que deben salir dos cablecillos que llevan la corriente a la resistencia, se sella con cola de silicona.

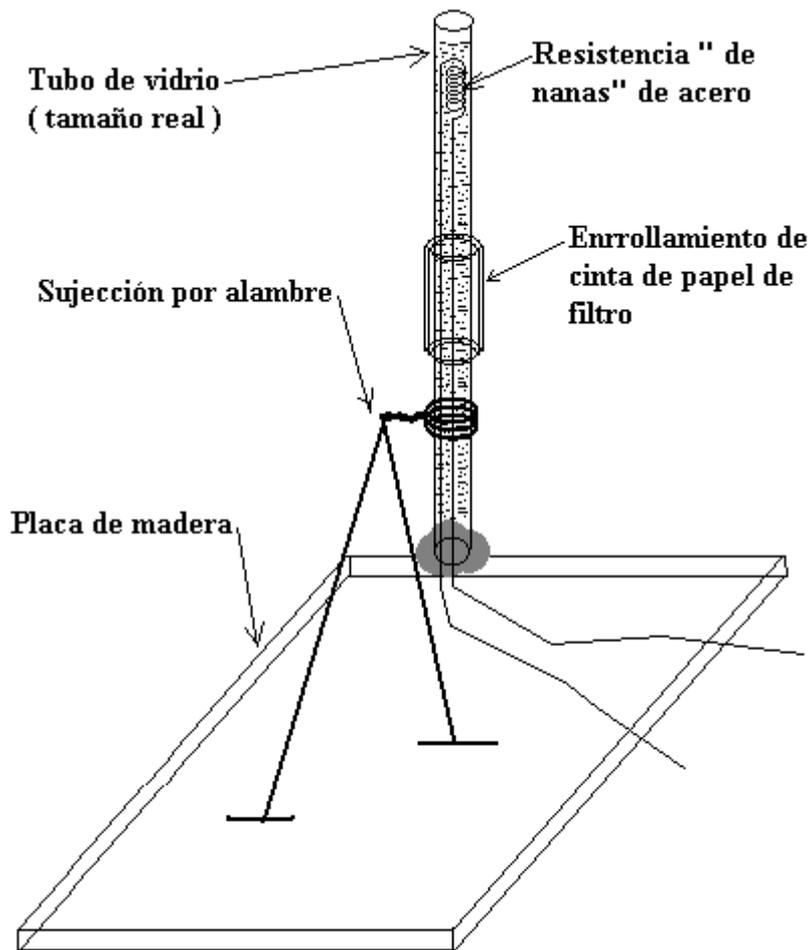
Una vez hecho esto , dicho tubo de sujeta por el centro con un trozo de alambre de grosor medio y se termina sujetando los extremos de este a una tablilla de madera de tamaño apropiado.

A continuación, se llena con agua el tubito hasta arriba con un cuentagotas o con un delgado chorro de un grifo que este casi cerrado (también puede hacerse con una jeringuilla terminada con aguja o tubo de goma muy fino – para que se introduzca dentro del tubo de vidrio -).

Si cayera agua fuera deberá secarse lo mejor posible.

Por último se arrolla sobre el tubo de vidrio un trozo no muy grueso de cinta de papel de filtro formando unas 4 o 5 vueltas.

Todo ello según la figura:



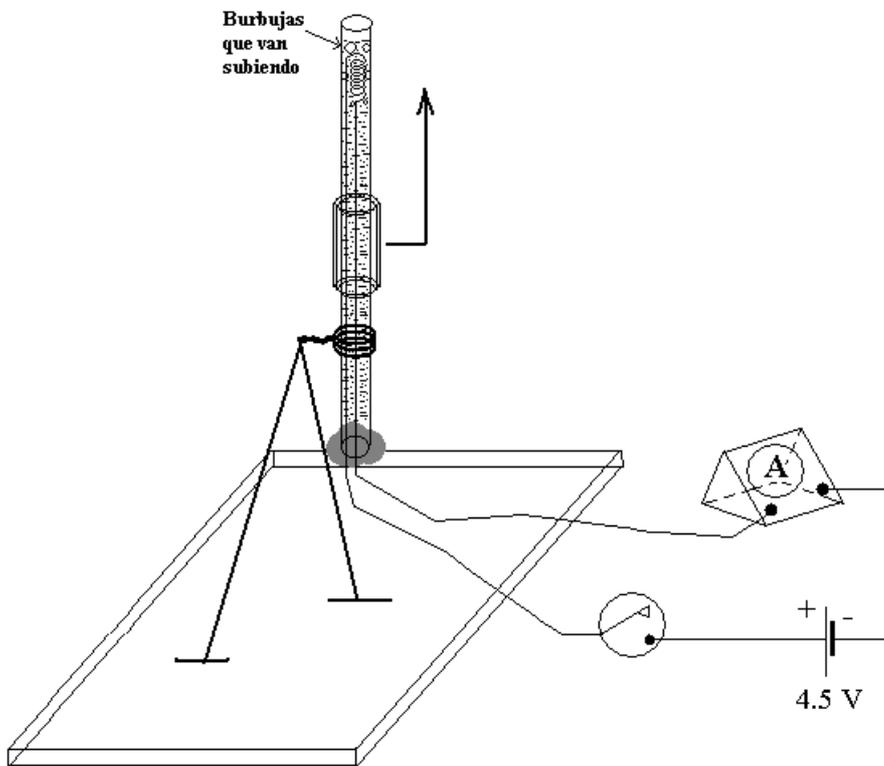
B).- Proceso de medida.-

1.- Se mide la resistencia, se anota esta (en ohmios) y a continuación se pesa el sistema construido antes y también se anota la masa total.

2.- Se inserta un amperímetro entre una pila de petaca de 4.5 V, y los cablecillos que llevan a la resistencia "de nanas", esperándose una intensidad de alrededor de 1 amperio. Se irá observando la formación de burbujas sobre la resistencia.

3.- Se espera a que salga una burbuja al exterior y a partir de este momento se "aprieta el cronómetro", se anota la intensidad que marca este y se espera unos dos o 3 minutos (observándose una lenta ebullición).

También hay que subir el rollo de cinta de papel de filtro de manera que no se vea la resistencia de nanas (esto se hace para evitar, en lo mas posible, pérdidas de calor sobre el lateral del tubo de vidrio).



4.- Pasado el tiempo anterior, se desconecta el sistema de la pila y el amperímetro y se vuelve a pesar,

La diferencia de peso será la cantidad de agua evaporada, (tener en cuenta que suelen ser 2, 3 o 4 gotas de agua, ya que la cantidad de energía que se puede extraer de la pila es pequeña y esta no da para más).

Con los valores indicados por el amperímetro, cronómetro y resistencia se halla la energía entregada por la pila en julios.

Esta energía será la correspondiente a la masa de agua evaporada (unos 0.2 o 0.3 gr); y que por medio de una “regla de tres” se podrá hallar la que correspondería a evaporar un gramo de agua. Se debe llegar a un valor próximo a 539 calorías.

Observaciones:

1.- Si es posible que el bulbo de un termómetro cupiera dentro del extremo libre del tubo, se podría ir registrando el aumento de temperatura con el tiempo, permaneciendo constante al ir saliendo las burbujas.

2.- Se podría sustituir el agua por alcohol, acetona, u otro líquido cualquiera (el aceite podría dar problemas, al descomponerse antes de hervir).

3.- Se tiene que el valor del calor latente de ebullición es muy próximo al de evaporación, ya que al final se trata del mismo cambio de estado (de líquido a gas); lo hicimos para ebullición para controlar la cantidad de energía suministrada.

4.- Como curiosidad se puede observar la energía necesaria para evaporar una gota de agua, tanto a partir de este experimento, o también el dividiendo por 20 el asociado a 1 gr de agua (1 cm³ contiene aproximadamente 20 gotas) y así ver la importancia de la refrigeración por evaporación.

5.- Este método es simple, pero aproximado; si se trata de lograr más exactitud, hay que trabajar con cantidades mayores de agua, pero en este caso la pila ya no sirve y hay que reemplazarla por una fuente de alimentación.

Las imagenes reales de la práctica son las siguientes:

