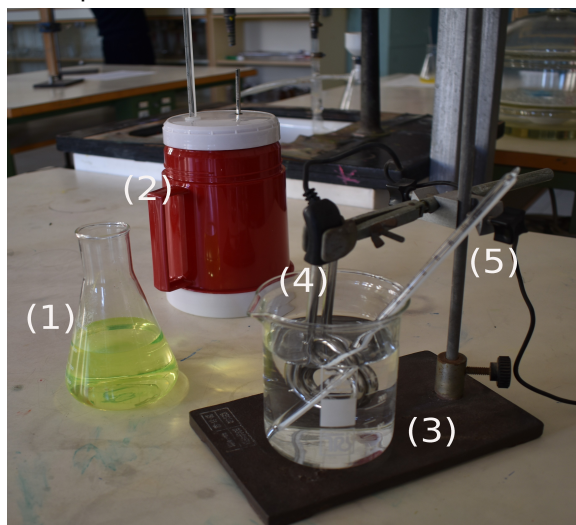


DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA

DETERMINACIÓN DEL CALOR ESPECÍFICO DE UN ANTICONGELANTE POR EL MÉTODO DE MEZCLAS

1.- Descripción



En la **imagen** podemos observar los preparativos para llevar a cabo la determinación aproximada del **calor específico de un anticongelante** para vehículos. Dicho **anticongelante**, de color verde suave brillante se encuentra en un **matraz erlenmeyer** (1). Una porción de él se coloca en un **calorímetro** (2) provisto de **termómetro** y agitador y se mide su temperatura. En el **vaso** (3) se coloca **agua** que se calienta mediante una **resistencia eléctrica** (4) hasta una temperatura en torno a **90°** que se mide con **termómetro** (5). Al **mezclar el agua con el anticongelante** en el calorímetro se puede medir la temperatura de equilibrio final y averiguar el calor específico del anticongelante. A partir del dato se puede discutir la utilidad y uso del mismo.

2.- Fundamento teórico

Las sustancias pueden **absorber o ceder** energía en forma de **calor** pudiendo sufrir tres **tipos de efectos** a consecuencia de ello: variaciones de temperatura, cambio de estado o contracciones-dilataciones. La cantidad de calor que un kilogramo de sustancia necesita para aumentar su temperatura 1 °C se denomina **calor específico** o capacidad calorífica específica. Cuanto mayor sea este más calor se necesita para dicho incremento de temperatura. Esta **magnitud** es **característica** para cada tipo de sustancia química y por tanto puede emplearse para identificarla junto con otras propiedades del mismo tipo.

En el caso de una **mezcla de sustancias** el **calor específico** de esta es **intermedio** entre las de cada una por separado dependiendo el valor de la cantidad de cada sustancia que forme la mezcla (se corresponde con una media aritmética ponderada). El **anticongelante** es una mezcla de agua ($c_e=4180 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$) y etilenglicol habitualmente ($c_e=2385 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$) por lo su calor específico debe estar comprendido entre ambos valores. Su característica principal es que tiene una **temperatura de congelación inferior** a la del agua.

El **calor** necesario para que una sustancia **cambie de temperatura** es directamente proporcional a tres factores: su **masa**, la **variación de temperatura** sufrida y su **calor específico** (que como hemos dicho depende de la naturaleza del cuerpo): **$Q = mc_e\Delta T$** .

Cuando se ponen en contacto dos **cuerpos a distinta temperatura** se intercambian calor hasta que finalmente igualan su temperatura alcanzando el **equilibrio térmico**. La cantidad de calor ganada y perdida son iguales en valor absoluto: **$Q_g = -Q_c$** . El calor absorbido tiene por convenio signo positivo, mientras el cedido signo negativo. De esta forma podemos poner la igualdad: **$m_1c_{e1}\Delta T_1 = -m_2c_{e2}\Delta T_2$** . Midiendo las masas de cada cuerpo, sus temperatura iniciales y de equilibrio y sabiendo el calor específico de una de las sustancias (agua en este caso) se puede averiguar el calor específico de la otra (el anticongelante). Este proceso se realiza en **calorímetros**, recipientes con paredes aislantes para evitar las pérdidas de calor.

3.- Procedimiento experimental y discusión de resultados

Se toma un **vaso de precipitados** vacío y seco y se mide su masa en una balanza. Se le añade unos **80 ml de anticongelante** y se vuelve a pesar. Por diferencia hallamos la **masa de anticongelante** puesta. Se vierte en el calorímetro y se mide su **temperatura inicial** pasados un par de minutos.

Se calienta agua en un vaso, con ayuda de una resistencia eléctrica, hasta una **temperatura** de unos **90°** que se mide con el termómetro. Se vierten unos 50 ml de agua caliente sobre el calorímetro, se remueve bien, se tapa, y se mide la **temperatura de equilibrio** pasado un minuto. Hecho esto se trasvasa el contenido del calorímetro al vaso y se vuelve a pesar todo para averiguar por diferencia la **masa de agua añadida**. El calor específico del agua es conocido y vale $4180 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$.

Aplicando la ecuación comentada: **$m_1c_{e1}\Delta T_1 = -m_2c_{e2}\Delta T_2$** averiguamos el **calor específico** aproximado **del anticongelante**. Es aproximado porque no tenemos en cuenta las pérdidas o ganancias de

calor del calorímetro que son comparativamente escasas.

Conocido el calor específico del anticongelante se puede discutir sus ventajas e inconvenientes respecto del agua pura y los adecuados para los distintos tipos de clima, en función de su contenido en etilenglicol.