

Establecimiento: C.E.N.S. N°174

Docente: PROF. PACHECO, MIGUEL

Año: TERCERO

Turno: NOCHE

Espacio curricular: FÍSICA

GUÍA: N° 8

Tema: CALORIMETRÍA

Contenidos: caloría, definición y equivalente mecánico.

Objetivo: Conocer y aplicar el equivalente mecánico de caloría para analizar situaciones científicas orientadas a la especialidad y de la vida cotidiana.

Capacidad: Valorar el enriquecimiento personal y colectivo que significa la adquisición de saberes científicos tecnológicos y la posibilidad de expresarlos sin perder su identidad personal y social.

CALORÍA

Al igual que el trabajo, el calor implica una transferencia de energía. En el siglo XIX, se creía que el calor describía la cantidad de energía que un objeto posee; sin embargo, ello no es así. Más bien, calor es el término que usamos para describir un tipo de transferencia de energía. Cuando hablamos de “calor” o “energía calorífica”, nos referimos a la cantidad de energía que se agrega o se quita a la energía interna total de un objeto, por causa de una diferencia de temperatura. Puesto que el calor es energía en tránsito, la medimos en unidades estándar de energía. Como siempre, usaremos unidades SI (el joule), pero también definiremos otras unidades de calor de uso común, como complemento. Una de las principales es la kilocaloría (kcal) (figura 11.1a): Definimos una kilocaloría (kcal) como la cantidad de calor necesaria para elevarla temperatura de 1 kg de agua en 1 C° (de 14.5 a 15.5°C). (La kilocaloría se conoce técnicamente como “kilocaloría de 15°”.) Se especifica el intervalo de temperatura porque la energía requerida varía un poco con la temperatura, aunque dicha variación es tan pequeña que podemos ignorarla. Para describir las cantidades más pequeñas de calor suele usarse la caloría (cal) (1 kcal = 1000 cal). Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 g de agua en 1 C° (de 14.5 a 15.5°C) (figura 11.1b). Un uso muy conocido de la unidad mayor, la kilocaloría, es la especificación del contenido energético de los alimentos. En este contexto, la

palabra suele abreviarse a Caloría (Cal). Quienes siguen una dieta están contando en realidad kilocalorías. Esta cantidad se refiere a la energía que está disponible para convertirse en calor, para realizar movimiento mecánico, para mantener la temperatura del cuerpo o para aumentar la masa corporal. (Véase el ejemplo 11.1.) La C mayúscula distingue a la Caloría-kilogramo, o kilocaloría, de la caloría-gramo, o caloría, más pequeña. A veces se les denomina “Caloría grande” y “caloría pequeña”.

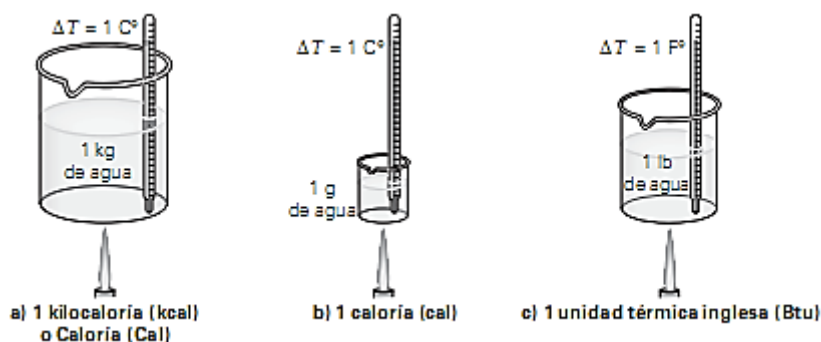


FIGURA 11.1 Unidades de calor a) Una kilocaloría eleva la temperatura de 1 kg de agua en 1°C . b) Una caloría eleva 1°C la temperatura de 1 g de agua. c) Una Btu eleva 1°F la temperatura de 1 lb de agua. (No está a escala.)

Una unidad de calor que a veces se usa en la industria estadounidense es la unidad térmica inglesa (Btu). Una Btu es la cantidad de calor requerida para elevar la temperatura de 1 lb de agua en 1°F (de 63 a 64°F ; figura 11.1c), y $1\text{ Btu} = 252\text{ cal} = 0.252\text{ kcal}$. Las especificaciones de los acondicionadores de aire y los calefactores eléctricos a menudo se expresan en Btu por hora, es decir, en tasa de potencia. Por ejemplo, los acondicionadores de aire que se instalan en las ventanas varían entre 4000 y 25000 Btu/h. Esto especifica la rapidez con que el aparato puede extraer calor.

El equivalente mecánico del calor

La idea de que el calor es en realidad una transferencia de energía es resultado de los trabajos de muchos científicos. Entre las primeras observaciones se cuentan las efectuadas por Benjamin Thompson (conde de Rumford), 1753-1814, mientras supervisaba el barrenado de cañones en Alemania. Rumford notó que el agua que se introducía en el barreno del cañón (para evitar un sobrecalentamiento al perforar) se evaporaba y tenía que reponerse. La teoría del calor en esa época lo consideraba un “fluido calórico” que fluía de los objetos calientes a los fríos. Rumford efectuó varios experimentos para detectar el “fluido calórico” midiendo cambios en el peso de

sustancias calentadas. Puesto que jamás detectó cambios de peso, Rumford concluyó que el trabajo mecánico por fricción era lo que calentaba el agua. Posteriormente, el científico inglés James Joule demostró cuantitativamente tal conclusión.

Utilizando el dispositivo que se muestra en la Figura 11.3, Joule demostró que, cuando se efectuaba cierta cantidad de trabajo mecánico, el agua se calentaba, lo cual se notaba en un aumento de su temperatura. Joule descubrió que, por cada 4186 J de trabajo efectuado, la temperatura del agua aumentaba 1 °C por kg, o bien, que 4186 J equivalía a 1 kcal:

$$1 \text{ kcal} = 4186 \text{ J} = 4.186 \text{ kJ} \text{ o bien } 1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$$

Esta relación se denomina equivalente mecánico del calor. El ejemplo 11.1 ilustra un uso cotidiano de estos factores de conversión.

ACTIVIDADES

1. La unidad SI de energía calorífica es a) caloría, b) kilocaloría, c) Btu o d) joule.
2. ¿Cuál de las siguientes es la mayor unidad de energía calorífica? a) caloría, b) Btu, c) joule o d) kilojoule.
3. Explique la diferencia entre una caloría y una Caloría.
4. Si alguien dice que un objeto caliente contiene más calor que uno frío, ¿estaría usted de acuerdo? ¿Por qué?
5. Una persona inicia una dieta de 1500 Cal/día con la finalidad de perder peso. ¿Cuál sería en joules esta ingesta calórica?

Para cualquier consulta y enviar las guías para ver si están bien comunicarse a:

mipacheco@sanjuan.edu.ar

Bibliografía:

FISICA CONCEPTUAL DE PAUL G, HEWIT, EDITORIAL PEARSON

FÍSICA. SEXTA EDICIÓN. Jerry D. Wilson. *Lander University Greenwood, SC.*
PEARSON EDUCACIÓN, México, 2007

Directivo a cargo de la institución: Lic. Moreno Gabriela