

El calor de combustión de los combustibles gaseosos se mide corrientemente con un tipo de calorímetro de flujo continuo, representado en la figura 19-3.

19-7. **Energía interna.**—Podemos calentar un cuerpo, bien poniéndolo en contacto con otro segundo cuerpo de temperatura más elevada, o realizando trabajo mecánico sobre él; p. ej., el aire de una bomba de bicicleta se calienta cuando empujamos el pistón hacia abajo, aunque también podría calentarse colocándolo en un horno.

Si nos dieran una muestra de este aire caliente, sería imposible deducir, mediante un ensayo cualquiera, si había sido calentado por compresión o por flujo calorífico procedente de un cuerpo más caliente. Esto plantea la cuestión de si está justificado hablar del calor de un cuerpo.

puesto que el estado presente del cuerpo puede haberse alcanzado suministrándole calor o haciendo un trabajo sobre él. Demostraremos en el capítulo XXII que el término adecuado es el de *energía interna*, y que la expresión *energía calorífica de un cuerpo* carece de sentido preciso.

Desde el punto de vista atómico, la energía interna de un cuerpo es la suma total de las energías cinéticas y potenciales de sus átomos, independientemente de cualquier energía cinética o potencial del cuerpo en conjunto. Hasta el presente no se conoce suficientemente la estructura atómica de la materia como para poder expresar totalmente la energía interna basándose en un modelo atómico, pero en el capítulo XXV, en relación con el modelo atómico de un gas, diremos algo más acerca de este problema. En primera aproximación, la energía interna de un gas a baja presión puede identificarse con la suma de las energías cinéticas de sus átomos.

Aun cuando los detalles de la teoría atómica de la materia no están completamente aclarados, tenemos evidencia exacta de que las energías de los átomos y sus velocidades, sea el cuerpo sólido, líquido o gaseoso, aumentan al aumentar la temperatura. No obstante, debería evitarse utilizar enunciados tales como «el calor de un cuerpo es la energía cinética de sus átomos».

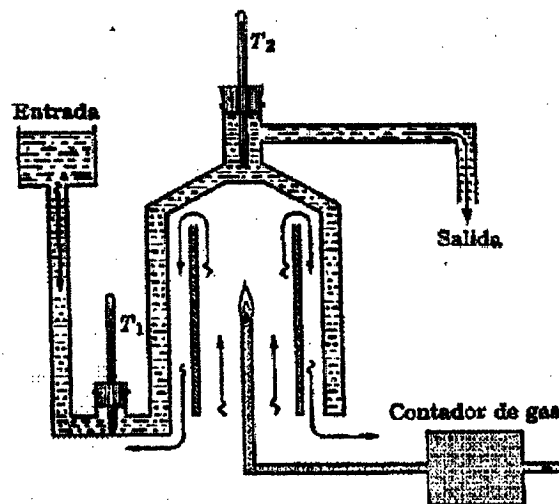


FIG. 19-3.—Calorímetro de flujo continuo utilizado para medir el calor de combustión de un combustible gaseoso.

PROBLEMAS

19-1. ¿Cuántos metros cúbicos de gas natural deben quemarse para elevar la temperatura de 200 l de agua desde 10° C a 40° C, suponiendo una pérdida de calor del 25 %?

19-2. Un cierto motor Diesel consume 20 lb de combustible por hora. El calor de combustión del aceite es 18000 Btu/lb. Si el rendimiento del motor es del 30 %: a) ¿cuántas Btu/h se convierten en trabajo mecánico? b) ¿cuántas Btu se disipan? c) ¿qué potencia desarrolla el motor?

19-3. Un automóvil que pesa 1000 Kg pasa a una velocidad de 30 m/seg. ¿Cuántas Kcal se desarrollan en los frenos al detener el coche?

19-4. La potencia eléctrica absorbida por un cierto motor eléctrico es 0,50 Kw, y la potencia mecánica producida es 0,40 CV. a) ¿Cuál es el rendimiento del motor? b) ¿Cuántas Kcal se producen en un motor en una hora de trabajo?

19-5. 400 g de agua están contenidos en una vasija de cobre de masa 200 g. El agua se calienta por un dispositivo de calentamiento que consume energía mecánica, y se observa que la temperatura del sistema se eleva a razón de 3° C por minuto. No se tendrán en cuenta las pérdidas de calor al medio ambiente. ¿Qué potencia en vatios se consume dentro del agua?

19-6. ¿Cuánto tiempo podría hacerse funcionar un motor de 2000 CV, accionado con la energía liberada por 1 Km³ de agua del océano, cuando la temperatura del agua desciende 1° C, si todo este calor se convirtiese en energía mecánica? ¿Qué no se utiliza este enorme depósito de energía?

19-7. Una bala de plomo de masa 5 g se mueve con una energía cinética de 12,5 Julios, choca contra el blanco y queda en reposo. ¿Cuál sería la elevación de temperatura de la bala, si no hubiera pérdidas por el calor que pasa al medio?

19-8. Calcúlense mediante la tabla 19-1 las capacidades caloríficas de un átomo-

gramo de Al, Cu, Pb, Hg y Ag, y compárense los resultados con los valores predichos por la ley de Dulong y Petit.

19-9. Compárense las capacidades caloríficas de volúmenes iguales de agua, cobre y plomo.

19-10. Una vasija de aluminio de 500 g de masa contiene 117,5 g de agua a la temperatura de 20° C. Se introduce un bloque de hierro de 200 g a 75° C. a) Calcúlese la temperatura final suponiendo que no hay pérdida de calor al medio. b) ¿Cuál es el equivalente de agua del calorímetro?

19-11. Un trozo de hierro que pesa 30 lb se saca de un horno de recocido y se temple introduciéndolo en un depósito que contiene 100 libras de aceite a una temperatura de 72° F. La temperatura del aceite llega a 118° F. El calor específico del aceite es 0,45 Btu por libra-°F. Despréciese la capacidad calorífica del depósito y las pérdidas de calor al medio ambiente. Calcúlese la temperatura del horno de recocido.

19-12. Un trozo de fundición de 50 Kg se saca de un horno de recocido donde la temperatura es de 480° C y se sumerge en un tanque que contiene 400 Kg de aceite a la temperatura de 26° C. La temperatura final resultante es de 38° C, y el calor específico del aceite 0,5. ¿Cuál es el calor específico de la fundición? Despréciese la capacidad calorífica del tanque y las pérdidas de calor.

19-13. La capacidad calorífica específica c de una sustancia está dada por la ecuación empírica $c = a + bt^2$, en la que a y b son constantes, y t representa la temperatura centígrada. a) Calcúlese la cantidad de calor requerida para elevar la temperatura de una masa m de sustancia desde 0° C hasta t° C. b) ¿Cuál es el calor específico medio de la sustancia en el intervalo de temperaturas comprendido entre 0° C y t° C? c) Compárese ésta con el verdadero calor específico que corresponde a la temperatura media entre 0° C y t° C.