

## Física 3B+4A 2018

### Guía 02: Calor

Asorey

29 de marzo de 2018

#### 9. Júpiter y Marte

La velocidad de escape de Júpiter es de alrededor de  $v_e = 60 \text{ km/s}$  y su temperatura superficial es  $T = -150^\circ\text{C}$ . Calcule la velocidad RMS para a)  $\text{H}_2$ ; b)  $\text{O}_2$ ; y c)  $\text{CO}_2$  a esa temperatura. Saque sus conclusiones y diga si es probable encontrar esos gases en la atmósfera de Júpiter. Luego, repita sus cálculos para Marte, con  $v_e = 5 \text{ km/s}$  y  $T = 0^\circ\text{C}$ .

#### 10. Gas monoatómico

Se dispone de una determinada cantidad de gas ideal monoatómico almacenado en un recipiente rígido de  $0,04 \text{ m}^3$  a temperatura ambiente ( $293 \text{ K}$ ) y con una presión de  $20265 \text{ kPa}$ .

- Calcule la cantidad de gas contenida, medida en moles, y determine el número de moléculas y de átomos contenidos en el interior del recipiente.
- Uno de los operarios de la planta enciende involuntariamente un fuego cerca del recipiente. La temperatura del mismo aumenta hasta alcanzar los  $423 \text{ K}$ , momento en el cual la válvula de seguridad se activa y deja escapar parte del gas almacenado, hasta que la presión vuelve a ser la presión de trabajo ( $20265 \text{ kPa}$ ) a esa temperatura. Calcule:
  - la presión a la cual se activó la válvula
  - la cantidad de gas remanente luego del escape
  - la energía interna total del gas en el recipiente en cada uno de los siguientes momentos: estado inicial; inmediatamente antes que se active la válvula de seguridad; cuando se recupera la presión de trabajo.

#### 11. Trabajo sobre el gas

Realizando un trabajo de  $100 \text{ J}$  sobre un gas ideal es posible comprimirlo en forma isotérmica hasta que alcanza un volumen igual a la quinta parte del volumen inicial,  $V_f = 1/5 V_i$ . Calcule: a) El cambio de energía interna del gas; y b) La cantidad de calor intercambiada con el medio durante el proceso.

#### 12. Expansión isobárica

Calcule la variación de temperatura que experimentan 2 moles de un gas monoatómico ideal si se le permiten expandirse en forma isobárica al suministrarle  $3000 \text{ J}$  en forma de calor. ¿Que hubiera pasado si el gas hubiera sido biatómico? ¿y triatómico?

#### 13. Pistón oscilante

Un cilindro contiene  $n = 0,1$  mol de un gas ideal monoatómico en CNPT. El cilindro está sellado en su parte superior por un pistón de  $m = 1,4$  kg equipado con un sello sin fricción y está en trabado a una altura de  $h = 2,4$  m. El cilindro está rodeado por aire en CNPT. Una vez liberado, el cilindro comienza a caer y una vez que se detiene el movimiento, se encuentra en equilibrio con el aire térmico circundante. a) Encuentre la nueva altura del pistón. b) Imagine ahora que el pistón es ligeramente empujado hacia abajo y luego es soltado. Suponiendo que la temperatura del gas no cambia, calcule la frecuencia de oscilación del pistón.

#### 14. Diferencias

Un pistón cilíndrico contiene un mol de un gas ideal monoatómico en CNPT. Partiendo siempre del mismo estado inicial, primero se somete al gas a una expansión isobárica, luego a una expansión isotérmica y finalmente en una expansión adiabática, hasta alcanzar en los tres casos un volumen final que es el doble del volumen inicial. Calcule:

- Los volúmenes iniciales y finales en cada proceso.
- Si el recipiente es la cámara de un pistón cilíndrico de radio  $r = 10$  cm, calcule el trabajo realizado y la altura inicial y final del pistón, en cada proceso.
- Cuando corresponda calcule para cada proceso: la cantidad de calor suministrada, las temperaturas iniciales y finales, y la variación en la energía interna del gas.

#### 15. Calores específicos

Sean dos objetos, A y B, con una relación de masas  $m_A = 2m_B$  y calores específicos  $C_A = 2C_B$ . Si a ambos objetos se les entrega la misma cantidad de calor  $Q$ , ¿cómo serán los correspondientes cambios en temperatura? a)  $\Delta T_A = 4\Delta T_B$ ? b)  $\Delta T_A = 2\Delta T_B$ ? c)  $\Delta T_A = \Delta T_B$ ? d)  $\Delta T_A = 1/2\Delta T_B$ ? ó e)  $\Delta T_A = 1/4\Delta T_B$ .

#### 16. Capacidad calorífica

El metal A es más denso que el metal B. ¿En cuál de ellos espera que la capacidad calorífica por unidad de masa sea mayor? Justifique.

#### 17. Pérdidas de calor

Una casa típica contiene aproximadamente  $10^5$  kg de concreto, con un capacidad calorífica específico de  $1 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ . ¿Cuánto se libera a la atmosfera durante la noche cuando su temperatura baja de  $25^\circ\text{C}$  a  $20^\circ\text{C}$ .

#### 18. Calentando hielo

¿Qué cantidad de calor se necesita para calentar 60 g de hielo originalmente a  $-10^\circ\text{C}$  para transformarlo en 60 g de vapor de agua a  $140^\circ\text{C}$ . Discrimine el total de calor en sensible y latente.

#### 19. Enfriando la bebida

Un vaso de vidrio de 25 g de masa contiene 200 mL de agua a  $24^\circ\text{C}$ . Si dos cubos de hielo con una masa de 15 g cada uno originalmente a  $-3^\circ\text{C}$  se agregan al agua. ¿Cuál es la temperatura final del conjunto?

#### 20. Trabajo y calor

Sea 1 mol de un gas ideal monoatómico a  $P = 1 \text{ atm}$  con un volumen de 25 L y una energía interna total de  $U = 456 \text{ J}$ . El gas es ligeramente calentado mediante una transformación que lo deja en su estado final a una presión de 3 atm, un volumen de 75 L y la energía interna total es de 912 J. Calcule el trabajo realizado y el calor total absorbido por el gas.