

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

EJERCICIOS

1 Considere un sistema que contiene un mol de un gas monoatómico retenido por un pistón. ¿Cuál es el cambio de energía interna del gas, si $q = 50.0 \text{ J}$ y

$w = 100.0 \text{ J}$? R: -50 J

2 Si en un proceso dado, el cambio neto ó total de energía interna de un sistema es de 100.0 cal , y el mismo realizó un trabajo de $w = 100.0 \text{ cal}$, determine el calor transferido al sistema. R: 200 cal

3 ¿Cuál será el valor de q si el cambio en energía interna de un gas ideal, durante un proceso dado fue de $\Delta E = 0.0$ y el trabajo realizado fue de 100.0 cal ?. R: 100 cal

4 ¿Cuál será el trabajo realizado, al ocurrir un cambio de estado en un sistema, si $q = 0$ y $\Delta E = 545 \text{ cal/mol}$?. R: -545 cal/mol

5 Un sistema realiza un cambio de estado en dos etapas. El calor absorbido, y el cambio en energía interna total, al final del proceso fueron de 100.0 cal y 300.0 cal respectivamente. Si el trabajo realizado en la primera de las etapas fue de 60.0 cal . Determine el trabajo realizado en la segunda etapa. R: -260 cal

6 Se tiene un sistema formado por un baño de agua, cuya masa es de 200 g , y su temperatura es de 25°C inicialmente. Este sistema esta conectado al exterior mediante una polea, la cual sostiene un cuerpo y está conectada a un agitador inmerso en el agua. Al caer el cuerpo se mueve el agitador y el agua se calienta a 40°C . Determine ΔE , q y w debido al cambio experimentado por el sistema y el medio. R: -3000 cal

7 Se tiene un “baño de María” de 500 g de agua a 100°C y se sumerge un tetero de 10.0 g de leche a 25°C por unos minutos, para luego sacarlo a la temperatura final de 37°C . a) Determine la temperatura final del baño. b) Determine ΔE , q y w debido al cambio experimentado por el sistema y el medio.

R = a) 99.76°C

8 Un mol de un gas ideal se expande contra un pistón que soporta un presión de 0.2 atm . Si la presión inicial del gas es de 10 atm y la presión final es de 0.4 atm , manteniéndose la temperatura constante a 0°C , calcule:

a) El trabajo, (en calorías), realizado por el gas durante la expansión. R: 260.045 cal

b) El cambio en la energía interna del gas. R: 0

c) El calor transferido en el cambio. R: 260.045 cal

9 Un mol de un gas ideal se expande reversiblemente a partir de una presión inicial de 10.0 atm hasta una presión final de 0.4 atm , manteniéndose la temperatura constante en 273 K , determine:

a El cambio en la energía interna del gas. R: 0

b El trabajo hecho por el gas al expandirse. R: 7306.426 J

c El calor transferido durante el proceso R: 7306.426 J

10 Calcule el trabajo realizado, al expandirse repentinamente (irreversiblemente) un mol de un gas ideal desde un volumen inicial de V_1 hasta 3 veces su volumen, $V_2 = 3V_1$, desde una temperatura inicial de 273.16 K y a una presión constante de 1.0 atm. R: 4538.924J

11 Determine el cambio en la energía interna, el calor y el trabajo realizado, por un mol de un gas ideal al ser sometido a un proceso a volumen constante desde un estado 1, donde $P_1 = 2.0$ atm y $T_1 = 546.0$ K hasta un estado 2, donde $P_2 = 1.0$ atm y $T_2 = 273$ K. R: $w = 0$, $\Delta E = -3404.993J$, $q = -3404.993J$

12. Calcular el calor absorbido, en calorías, al expandirse reversiblemente dos moles de un gas ideal monoatómico, desde un volumen V_1 , hasta dos veces su volumen inicial a una temperatura constante de $0^\circ C$ y desde una presión inicial de 1 atm. R 3148.610 J

13 A un mol de un gas ideal ($C_v = 3.0$ cal/K), inicialmente en condiciones normales de presión y temperatura, se le somete al siguiente proceso que consta de dos pasos:

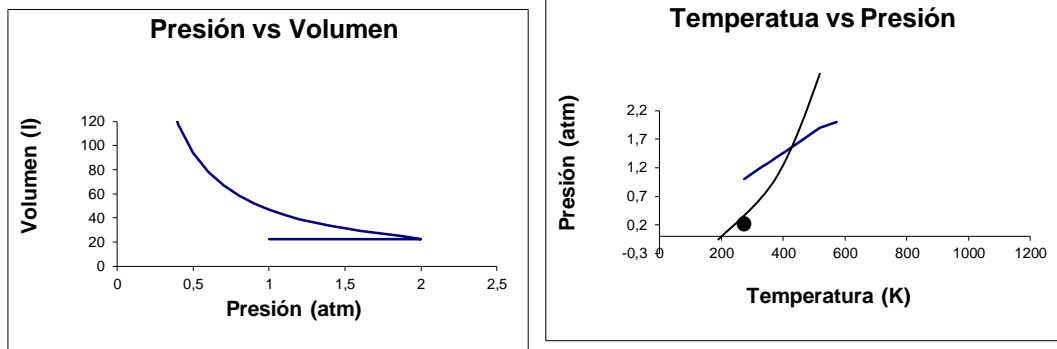
PASO I: Estado 1 al 2: Un calentamiento a volumen constante, hasta una temperatura el doble de la inicial.

PASO II: Estado 2 al 3: Una expansión adiabática, hasta que la energía interna vuelve a su valor inicial ($E_3 = E_1$):

a) Represente los procesos gráficamente: P vs T y P vs V.

b) Determine el cambio de E, el trabajo realizado w , y el calor absorbido q , para cada paso y para el proceso total.

a)



b) PASO I: Calentamiento isocórico R: $w_1 = 0cal, q_1 = 819.45cal$

PASO II: Expansión adiabática R: $q_2 = 0cal, w_2 = 819.45cal$

Proceso Total: I + II R: $\Delta E_r = 0J, w_r = 819.45J, q_r = 819.45J$

14 Calcular el trabajo, el calor y el cambio de energía interna, al expandirse un mol de un gas ideal desde un volumen de 5 L. hasta 15 L., a una temperatura constante de $25^\circ C$ según las siguientes condiciones:

a).Reversiblemente. R: $w = 2723.587J, \Delta E = 0, Q = 2723.587J$

b).Contra una presión constante de 1.0 atm. R: $w = 1013.25J, \Delta E = 0, q = 1013.25J$

c).Contra el vacío R: $w = 0J, \Delta E = 0, q = 0J$

15 Determine el trabajo, el calor y el cambio de energía interna, que experimenta un mol de un gas ideal al comprimirse desde 15 L hasta 5 L a una temperatura constante de 25°C:

a).Reversiblemente. R: $w=-2723.587\text{J}$, $\Delta E=0$, $q=-2723.587\text{J}$

b).Contra una presión constante de 1.0 atm. R: $w=-1013.25\text{J}$, $\Delta E=0$, $q=1013.25\text{J}$

c).Contra el vacío. R: $w=0\text{J}$, $\Delta E=0\text{J}$, $q=0\text{J}$

16 ¿Cuál será el volumen final ocupado por un mol de gas ideal, que se encuentra inicialmente a 0°C y a 1 atm de presión y es sometido a una expansión reversible isotérmica, contra una presión constante de 1.0 atm obteniéndose un calor q igual a 1000.0 calorías. R: 63.719L

17 ¿Cuál será el volumen final ocupado por un mol de un gas ideal, inicialmente a 0°C y a 1 atm, si es sometido a un proceso isotérmico donde $q = 500.0 \text{ cal}$. R: 43.059L

18 Calcule w y ΔE para la conversión de un mol de agua, a 100°C y 1.0 atm, a vapor. Los datos pertinentes son: q absorbido = 9717 cal/mol y un mol de agua líquida ocupa aproximadamente 18 ml. R: $w=740.117 \text{ cal}$, $\Delta E=8976.883 \text{ cal}$

19 Derive y entienda la diferencia de las expresiones para calcular el ΔH a partir del ΔE para los siguientes procesos:

a Expansión de un gas ideal. R: $\Delta H = q_p$

b Reacción química que involucra gases ideales como reactantes y/o productos a T constante. R: $\Delta H = q_p$

20 Calcule el cambio de entalpía, en cal, al expandir reversiblemente un mol de un gas ideal, desde un volumen inicial V_1 hasta dos veces su volumen ($V_2 = 2V_1$) desde una temperatura inicial de 273.15 K y a una presión constante de 1.0 atm. R: $\Delta H = 1356.239\text{cal}$

21 Una reacción química en una mezcla gaseosa a 300 °C disminuye el número de moles de especies gaseosas en 0.35 moles. Si el cambio en energía interna es de 5.70 Kcal, calcule el cambio de entalpía. Asuma que los gases se comportan idealmente. R: $\Delta H = 5301.603\text{cal}$

22 En la reacción de combustión de 0.532 g de benceno (C_6H_6 (l); PM = 78 g/mol) a 25 °C y en un sistema a volumen constante, se desprendieron 5.33 Kcal. Los productos de la combustión son CO_2 (g) y H_2O (l).

a) Para este proceso de combustión calcule: w, q, ΔE y ΔH por mol de benceno. R: w 0 cal, $q= \Delta E=781.466\text{kcal/mol}$, $\Delta H = 781762.063\text{cal/mol}$

b Cuánto vale el calor de reacción? R: 5330 cal

23 Una muestra de acetona (CH_3COCH_3 (l); PM = 58.08 g/mol), de 0.58 g es quemada a temperatura y presión constante en un calorímetro de capacidad calórica neta, incluyendo la muestra, de 1.35 Kcal/K. En este proceso se observó un aumento de temperatura en el calorímetro, desde 22.87 hasta 24.56 °C.

- a Calcule el calor de combustión en cal/g de la muestra. R: $q_c = 3934.423 \text{ cal/g}$
 b Calcule los valores de ΔE y ΔH por mol. R: $\Delta H = 228.515 \text{ kcal/mol}$, $\Delta E = 227.923 \text{ kcal/mol}$

24 La combustión del CO gaseoso, a 25 °C, tiene un $\Delta E = -67.33 \text{ Kcal}$. Calcule el cambio de entalpía para el proceso: $\text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$. R: $\Delta H = -67.626.063 \text{ cal/mol}$

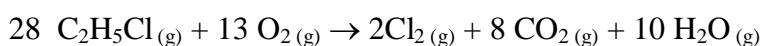
25 Calcule el calor desprendido al ser quemados 4.00 g de metano ($\text{CH}_4_{(g)}$), a 25 °C y volumen constante, si el $\Delta H_{\text{comb}} = -212.18 \text{ Kcal/mol}$. R: $q = -53.045 \text{ kcal}$

26 Considerando la transformación del etano (C_2H_6), a n-butano (nC_4H_{10}) e hidrógeno, determine el valor de la energía de enlace del C-C. La energía de enlace del H-H es de 104.2 Kcal/mol y la del C-H es de 98.2 Kcal/mol, además se dispone de la siguiente información: R: C-C = 81.53 kcal/mol

$$\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_6 = -20.24 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta H_f \text{C}_4\text{H}_{10} = -29.81 \text{ Kcal/mol}$$

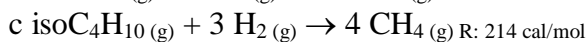
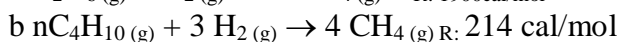
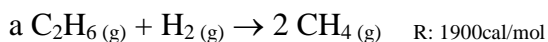
27 Usando las energías de enlace de H-H, O-O y O-H, calcule el calor de formación del vapor de agua: R: $\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$,
 $\Delta H_f = 2 \cdot De_{(O-H)} - (1 \cdot De_{(H-H)} + \frac{1}{2} \cdot De_{(O-O)})$



Cuyo $\Delta H_{298\text{K}} = 1229.6 \text{ Kcal}$

- a) Calcule el $\Delta H_{298\text{K}}$ y ΔE de la reacción. R: -598.5 kcal
 b) Asumiendo que el ΔCp de la reacción es de 10.0 cal, calcule el $\Delta H_{398\text{K}}$. R: 597.5 kcal

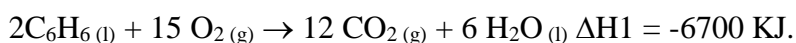
29 A partir de los calores estándar de formación tabulada en los libros, calcule $\Delta H^\circ_{298\text{K}}$ para las siguientes reacciones:



30 Dado que para la reacción: $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{C}_{(s)}$

El $\Delta H_R = -131 \text{ KJoules}$. ¿Cuánto calor se absorbe o desprende al reaccionar 24 g de carbón con suficiente agua para dar monóxido de carbono e hidrógeno. R: 62.52 kcal

31 Dadas las siguientes reacciones a 25 °C:



Calcule el calor de reacción de obtención del benceno ($\text{C}_6\text{H}_6_{(l)}$) a partir del eteno ($\text{C}_2\text{H}_2_{(g)}$) según la reacción: $3\text{C}_2\text{H}_2_{(g)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6_{(l)}$ R: 550 kcal/mol

32 Para la reacción:

$\text{PbO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{Pb}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ Se tiene la siguiente información:

	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{Pb}_{(s)}$	$\text{PbO}_{(s)}$
ΔH_f (cal/mol)	-26420	-94050	0	-52400
C_p (cal/mol·K)	6.95	8.76	6.34	11.07

a Calcule el ΔH_R a 25 °C. R: -15130cal/mol

b Calcule el ΔH a la temperatura de 127 °C. R: -15527.84 cal/mol

VIDEOS

Videos procedentes de You Tube

- 1 Termodinámica conceptos [básicos](#)
- 2 Sistema [termodinámico](#)
- 3 Capacidad [calorífica](#)
- 4 Transformación [isocora](#)
- 5 Transformación [isobárica](#)
- 6 Ejercicio de la primera ley de la [termodinámica](#)
- 7 Ejercicio de primera ley [termodinámica](#)
- 8 Ejemplo de primera ley de [termodinámica](#)

TEST

Test sobre la primera ley de [termodinámica](#)

Preguntas tipo test [termodinámica](#)

BIBLIOGRAFÍA

Profesora: Zaida Parra Mejías

<http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwebdelprofesor.ula.ve%2Fciencias%2Fparra%2FQuimica21.doc&ei=poZfUKOgJZSG9QTI0IDIDA&usg=AFQjCNHn286WkdjL-37wmFaJpEje7FqUnA&sig2=3uhJYY4jUo1SL54BBp9WbQ>