

EJERCICIOS DE OPCIÓN MÚLTIPLE DE TERMODINÁMICA E.T.

1. En un sistema abierto
 - A) no hay transferencia de masa ni de energía con los alrededores
 - B) hay transferencia de masa pero no de energía con los alrededores
 - C) hay transferencia de masa y de energía con los alrededores
 - D) no hay transferencia de masa pero sí de energía con los alrededores
2. Las paredes diatérmicas
 - A) permiten la transferencia de energía en forma de calor entre el sistema y los alrededores
 - B) permiten transferencia de masa entre el sistema y sus alrededores
 - C) no permiten la transferencia de energía en forma de calor entre el sistema y los alrededores
 - D) no permiten que el sistema alcance el equilibrio térmico con los alrededores
3. ¿Cuál de los siguientes grupos de propiedades son intensivas?
 - A) presión, temperatura, volumen, volumen molar
 - B) volumen, temperatura, densidad, presión
 - C) cantidad de sustancia, presión, temperatura, densidad
 - D) masa molar, temperatura, densidad, presión
4. ¿Bajo qué condiciones el modelo del gas ideal describe correctamente el comportamiento de un gas?
 - A) a altas presiones
 - B) a altas presiones y bajas temperaturas
 - C) a bajas presiones, altas temperaturas y cuando la densidad tiende a cero
 - D) en el punto crítico
5. A medida que disminuye la presión absoluta de una muestra de masa constante de aire, que cumple con el modelo ideal a temperatura constante, ¿qué le sucede al volumen?
 - A) disminuye en la misma proporción
 - B) aumenta en la misma proporción
 - C) permanece constante
 - D) aumenta y después disminuye
6. Una muestra de masa constante de un gas ideal a una presión absoluta inicial P_1 se expande duplicando su volumen y su temperatura absoluta se eleva al triple de la original. La presión final es
 - A) $0.5 P_1$
 - B) $1.5 P_1$
 - C) $2 P_1$
 - D) $3 P_1$

7. Una botella de $V = 5 \text{ L}$ contiene 80 g de O_2 ($M = 32 \text{ g/mol}$). La botella está en equilibrio térmico con el aire exterior, que se encuentra a $T = 17^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la presión absoluta en el interior de la botella? ($1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar} = 101325 \text{ Pa}$)
- A) 11.0 bar B) 11.0 atm C) 12.05 Pa D) 12.05 bar
8. Se tiene una mezcla formada por masas iguales de los gases ideales A y B. Si el valor de la masa molar de A es el doble de la masa molar de B, entonces
- A) $p_A = 0.5 p_B$ B) $p_A = p_B$ C) $p_A = 1.5 p_B$ D) $p_A = 2 p_B$
9. ¿Cuánto vale el factor de compresibilidad (Z) cuando la presión tiende a cero?
- A) tiende a 0 B) tiende a 0.5 C) tiende a 1 D) no lo podemos saber
10. ¿Cuál o cuáles de las siguientes aseveraciones son ciertas?
- I) el valor de la constante R sólo cambia cuando cambiamos de especie química
 II) el valor de las constantes a y b en la ecuación de van der Waals sólo cambian cuando cambiamos de especie química
 III) el valor del factor de compresibilidad (Z) sólo cambia cuando cambiamos de especie química
- A) II y III B) II C) I y III D) III
11. El trabajo pV reversible es aquel en el que
- A) no hay presión de oposición
 B) la presión externa es mucho mayor que la presión del gas
 C) hay una diferencia infinitesimal entre la presión externa y la presión del gas
 D) la presión externa y la presión del gas son iguales
12. Un proceso adiabático se caracteriza porque
- A) no hay transferencia de calor entre el sistema y los alrededores
 B) la temperatura se mantiene constante
 C) la presión aumenta
 D) no hay variación de energía interna
13. Un gas a condiciones T_1 , p_1 y V_1 se expande hasta alcanzar un volumen final V_2 . ¿Cómo es el trabajo que se realiza isotérmica y reversiblemente, comparado con el que se realiza adiabática y reversiblemente partiendo de las mismas condiciones iniciales y llegando al mismo volumen final?
- A) de igual magnitud pero de signo contrario B) igual
 C) menor D) mayor
14. Calcula la temperatura final del aire comprimido adiabáticamente en la relación volumétrica $V_1/V_2=10$, a partir de una temperatura inicial de 0°C . Considera $\gamma = 1.4$
- A) 686 K B) 373 K C) 100 K D) 50 K

15. La capacidad calorífica específica es
- A) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
 - B) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de una sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
 - C) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 mol de sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
 - D) la cantidad de energía térmica transferida a una sustancia
16. A una masa determinada de un gas que se comporta de acuerdo al modelo ideal y que se encuentra a la temperatura (T), se le suministra una cantidad de calor (Q). ¿Qué le sucederá a la temperatura del gas?
- A) la variación de temperatura será la misma a presión constante o a volumen constante
 - B) aumentará más si se mantiene a presión constante
 - C) aumentará más si se mantiene a volumen constante
 - D) aumenta o disminuye dependiendo del gas
17. Para un proceso adiabático, el cambio de la energía interna es igual a
- A) el calor
 - B) el trabajo
 - C) la suma del calor más el trabajo
 - D) el cambio de entalpía
18. Para un proceso cíclico
- A) $\Delta U = 0$ y $Q = -W$
 - B) $Q = 0$ y $W \neq 0$
 - C) $Q \neq 0$ y $W = 0$
 - D) $\Delta U > 0$ y $Q \neq W$
19. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones para la entalpía es correcta?
- A) su cambio es igual al calor transferido del entorno al sistema a volumen constante
 - B) su cambio es igual al trabajo efectuado por el sistema sobre el entorno a presión constante
 - C) es una función de trayectoria
 - D) es una función de estado
20. El calor necesario para que se lleve a cabo una transición de fase a presión constante es igual a
- A) el cambio en la energía interna
 - B) el cambio en la entalpía
 - C) el calor sensible
 - D) el cambio de la energía interna más el cambio de la entalpía

25. Considera un sistema que contenga 90 gramos de hielo a una temperatura de 0°C y a una presión de 1 bar que se convierte a vapor de agua a 100°C y 1 bar. Calcula:

-la entropía de fusión del hielo en agua;

-la entropía generada al calentar el agua formada de 0°C a 100°C a presión constante

$$\Delta H_{\text{fusión}} = 6.008 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$C_{p \text{ agua}} = 75.29 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(Considera el valor del $C_{p \text{ agua}}$ constante)

A) $0.10997 \text{ kJ K}^{-1}$; 117 kJ K^{-1}

B) 21.89 J K^{-1} ; 23.48 J K^{-1}

C) $0.10997 \text{ kJ K}^{-1}$; 117 J K^{-1}

D) 0.2199 kJ K^{-1} ; 23.48 J K^{-1}

26. Un mol de un gas ideal, inicialmente a 25°C, se expande

I) isotérmica y reversiblemente desde 20 a 40 litros

II) isotérmica e irreversiblemente desde 20 a 40 litros

¿Qué se puede afirmar?

A) la variación de entropía será mayor en el proceso I

B) la variación de entropía será mayor en el proceso II

C) la variación de entropía será igual en I que en II

D) la variación de entropía en ambos procesos será igual a cero

27. La tercera ley de la termodinámica se enuncia de la siguiente manera:

A) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura se considera cero en condiciones normales

B) la entropía de una sustancia pura es cero en condiciones normales

C) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura es cero en condiciones estándar

D) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura es cero a la temperatura del cero absoluto

28. La energía de Gibbs es

A) una función de trayectoria

B) una función de estado

C) una variable intensiva

D) una magnitud vectorial

29. La función termodinámica a la que se atribuye operacionalmente como criterio de espontaneidad a temperatura y presión constantes es

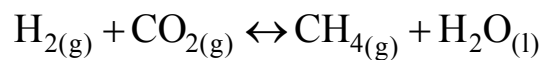
A) la energía interna

B) la energía de Helmholtz

C) la entropía

D) la energía de Gibbs

30. Observando la siguiente reacción a 25°C,



Sustancia	ΔG_f° [kJ/mol]
CO_2 (g)	-394.4
CH_4 (g)	-51.8
H_2O (l)	-237.2

y considerando los datos de la tabla anterior, calcula el ΔG° de la reacción e indica si la reacción es espontánea o no (No olvides balancear la reacción)

- A) $-131.8 \text{ kJ mol}^{-1}$, espontánea
- B) $131.8 \text{ kJ mol}^{-1}$, espontánea
- C) $-131.8 \text{ kJ mol}^{-1}$, no espontánea
- D) $131.8 \text{ kJ mol}^{-1}$, no espontánea



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DEPARTAMENTO DE FISICOQUÍMICA
EXAMEN DEPARTAMENTAL DE TERMODINÁMICA E.T.
SEMESTRE 2007-1

EXAMEN B

Favor de NO hacer ninguna anotación sobre estas hojas.

Lee con atención los enunciados y selecciona la respuesta correcta para cada pregunta. Vacía tus respuestas en la hoja que se te proporcionará.

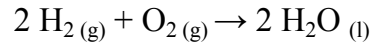
1. En un sistema abierto
 - A) hay transferencia de masa pero no de energía con los alrededores
 - B) hay transferencia de masa y de energía con los alrededores
 - C) no hay transferencia de masa ni de energía con los alrededores
 - D) no hay transferencia de masa pero sí de energía con los alrededores
2. Las paredes diatérmicas
 - A) no permiten la transferencia de energía en forma de calor entre el sistema y los alrededores
 - B) no permiten que el sistema alcance el equilibrio térmico con los alrededores
 - C) permiten la transferencia de energía en forma de calor entre el sistema y los alrededores
 - D) permiten transferencia de masa entre el sistema y sus alrededores
3. ¿Cuál de los siguientes grupos de propiedades son intensivas?
 - A) masa molar, temperatura, densidad, presión
 - B) presión, temperatura, volumen, volumen molar
 - C) volumen, temperatura, densidad, presión
 - D) cantidad de sustancia, presión, temperatura, densidad
4. ¿Bajo qué condiciones el modelo del gas ideal describe correctamente el comportamiento de un gas?
 - A) a altas presiones y bajas temperaturas
 - B) a bajas presiones, altas temperaturas y cuando la densidad tiende a cero
 - C) en el punto crítico
 - D) a altas presiones

5. A medida que disminuye la presión absoluta de una muestra de masa constante de aire, que cumple con el modelo ideal a temperatura constante, ¿qué le sucede al volumen?
- A) permanece constante
 - B) aumenta y después disminuye
 - C) disminuye en la misma proporción
 - D) aumenta en la misma proporción
6. Una muestra de masa constante de un gas ideal a una presión absoluta inicial P_1 se expande duplicando su volumen y su temperatura absoluta se eleva al triple de la original. La presión final es
- A) $3 P_1$
 - B) $2 P_1$
 - C) $1.5 P_1$
 - D) $0.5 P_1$
7. Una botella de $V = 5 \text{ L}$ contiene 80 g de O_2 ($M = 32 \text{ g/mol}$). La botella está en equilibrio térmico con el aire exterior, que se encuentra a $T = 17^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la presión absoluta en el interior de la botella? ($1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar} = 101325 \text{ Pa}$)
- A) 12.05 bar
 - B) 12.05 Pa
 - C) 11.0 atm
 - D) 11.0 bar
8. Se tiene una mezcla formada por masas iguales de los gases ideales A y B. Si el valor de la masa molar de A es el doble de la masa molar de B, entonces
- A) $p_A = 1.5 p_B$
 - B) $p_A = p_B$
 - C) $p_A = 0.5 p_B$
 - D) $p_A = 2 p_B$
9. ¿Cuánto vale el factor de compresibilidad (Z) cuando la presión tiende a cero?
- A) no lo podemos saber
 - B) tiende a 0
 - C) tiende a 0.5
 - D) tiende a 1
10. ¿Cuál o cuáles de las siguientes aseveraciones son ciertas?
- I) el valor de la constante R sólo cambia cuando cambiamos de especie química
 - II) el valor de las constantes a y b en la ecuación de van der Waals sólo cambian cuando cambiamos de especie química
 - III) el valor del factor de compresibilidad (Z) sólo cambia cuando cambiamos de especie química
- A) II y III
 - B) III
 - C) I y III
 - D) II
11. El trabajo pV reversible es aquel en el que
- A) no hay presión de oposición
 - B) hay una diferencia infinitesimal entre la presión externa y la presión del gas
 - C) la presión externa es mucho mayor que la presión del gas
 - D) la presión externa y la presión del gas son iguales
12. Un proceso adiabático se caracteriza porque
- A) la temperatura se mantiene constante
 - B) la presión aumenta
 - C) no hay transferencia de calor entre el sistema y los alrededores
 - D) no hay variación de energía interna

13. Un gas a condiciones T_1 , p_1 y V_1 se expande hasta alcanzar un volumen final V_2 .
¿Cómo es el trabajo que se realiza isotérmica y reversiblemente, comparado con el que se realiza adiabática y reversiblemente partiendo de las mismas condiciones iniciales y llegando al mismo volumen final?
- A) mayor
B) menor
C) igual
D) de igual magnitud pero de signo contrario
14. Calcula la temperatura final del aire comprimido adiabáticamente en la relación volumétrica $V_1/V_2=10$, a partir de una temperatura inicial de 0°C . Considera $\gamma = 1.4$
- A) 100 K
B) 373 K
C) 686 K
D) 50 K
15. La capacidad calorífica específica es
- A) la cantidad de energía térmica transferida a una sustancia
B) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
C) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 mol de sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
D) la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de una sustancia 1 grado Celsius o Kelvin
16. A una masa determinada de un gas que se comporta de acuerdo al modelo ideal y que se encuentra a la temperatura (T), se le suministra una cantidad de calor (Q). ¿Qué le sucederá a la temperatura del gas?
- A) la variación de temperatura será la misma a presión constante o a volumen constante
B) aumentará más si se mantiene a volumen constante
C) aumentará más si se mantiene a presión constante
D) aumenta o disminuye dependiendo del gas
17. Para un proceso adiabático, el cambio de la energía interna es igual a
- A) el calor
B) el cambio de entalpía
C) la suma del calor más el trabajo
D) el trabajo
18. Para un proceso cíclico
- A) $Q \neq 0$ y $W = 0$
B) $Q = 0$ y $W \neq 0$
C) $\Delta U = 0$ y $Q = -W$
D) $\Delta U > 0$ y $Q \neq W$
19. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones para la entalpía es correcta?
- A) es una función de estado
B) es una función de trayectoria
C) su cambio es igual al calor transferido del entorno al sistema a volumen constante
D) su cambio es igual al trabajo efectuado por el sistema sobre el entorno a presión constante

20. El calor necesario para que se lleve a cabo una transición de fase a presión constante es igual a
- A) el cambio en la energía interna
 - B) el calor sensible
 - C) el cambio de la energía interna más el cambio de la entalpía
 - D) el cambio en la entalpía

21. Para la siguiente reacción química a 25°C y 1 bar



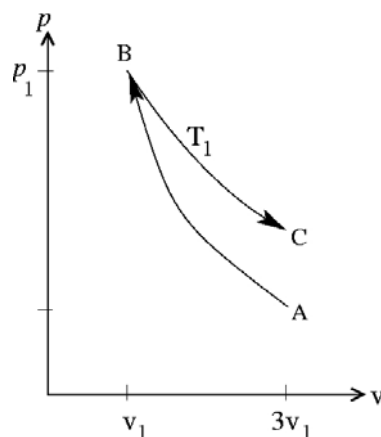
- A) $\Delta H_r^\circ = 0$
 - B) $\Delta H_r^\circ = 2\Delta H_{f, \text{H}_2\text{O}}^\circ$
 - C) $\Delta H_r^\circ = \Delta H_{f, \text{H}_2\text{O}}^\circ + \Delta H_{f, \text{H}_2}^\circ + \Delta H_{f, \text{O}_2}^\circ$
 - D) $\Delta H_r^\circ = -2\Delta H_{f, \text{H}_2\text{O}}^\circ + 2\Delta H_{f, \text{H}_2}^\circ + \Delta H_{f, \text{O}_2}^\circ$
22. ¿Cuál es la expresión para calcular el ΔU_r° asociado a la reacción anterior?

- A) $\Delta U_r^\circ = \Delta H_r^\circ - (-3 \text{ mol})RT$
- B) $\Delta U_r^\circ = \Delta H_r^\circ$
- C) $\Delta U_r^\circ = \Delta H_r^\circ - (3 \text{ mol})RT$
- D) $\Delta U_r^\circ = 0$

23. El producto TS, con T la temperatura absoluta y S la entropía, tiene unidades de

- A) potencia
- B) fuerza
- C) energía
- D) entropía absoluta

24. 1.0 mol de gas monoatómico ideal se somete a una compresión adiabática (etapa AB) seguida de una expansión isotérmica a la temperatura T_1 (etapa BC), como se muestra en la figura. Calcula ΔS para las etapas AB y BC



- A) $\Delta S_{AB} = 0, \Delta S_{BC} = 0$
- B) $\Delta S_{AB} = R \ln 3^{-1}, \Delta S_{BC} = 0$
- C) $\Delta S_{AB} = R T_1, \Delta S_{BC} = -R \ln 3$
- D) $\Delta S_{AB} = 0, \Delta S_{BC} = R \ln 3$

25. Considera un sistema que contenga 90 gramos de hielo a una temperatura de 0°C y a una presión de 1 bar que se convierte a vapor de agua a 100°C y 1 bar. Calcula:

-la entropía de fusión del hielo en agua;

-la entropía generada al calentar el agua formada de 0°C a 100°C a presión constante

$$\Delta H_{\text{fusión}} = 6.008 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$C_{p \text{ agua}} = 75.29 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(Considera el valor del $C_{p \text{ agua}}$ constante)

A) $0.10997 \text{ kJ K}^{-1}$; 117 kJ K^{-1}

B) $0.10997 \text{ kJ K}^{-1}$; 117 J K^{-1}

C) 21.89 J K^{-1} ; 23.48 J K^{-1}

D) 0.2199 kJ K^{-1} ; 23.48 J K^{-1}

26. Un mol de un gas ideal, inicialmente a 25°C, se expande

I) isotérmica y reversiblemente desde 20 a 40 litros

II) isotérmica e irreversiblemente desde 20 a 40 litros

¿Qué se puede afirmar?

A) la variación de entropía será mayor en el proceso I

B) la variación de entropía será igual en I que en II

C) la variación de entropía será mayor en el proceso II

D) la variación de entropía en ambos procesos será igual a cero

27. La tercera ley de la termodinámica se enuncia de la siguiente manera:

A) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura es cero a la temperatura del cero absoluto

B) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura se considera cero en condiciones normales

C) la entropía de una sustancia pura es cero en condiciones normales

D) la entropía de un sólido cristalino perfecto de una sustancia pura es cero en condiciones estándar

28. La energía de Gibbs es

A) una magnitud vectorial

B) una función de trayectoria

C) una variable intensiva

D) una función de estado

29. La función termodinámica a la que se atribuye operacionalmente como criterio de espontaneidad a temperatura y presión constantes es

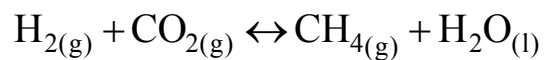
A) la energía de Gibbs

B) la energía de Helmholtz

C) la entropía

D) la energía interna

30. Observando la siguiente reacción a 25°C,



Sustancia	ΔG_f° [kJ/mol]
CO_2 (g)	-394.4
CH_4 (g)	-51.8
H_2O (l)	-237.2

y considerando los datos de la tabla anterior, calcula el ΔG° de la reacción e indica si la reacción es espontánea o no (No olvides balancear la reacción)

- A) 131.8 kJ mol⁻¹, espontánea
- B) -131.8 kJ mol⁻¹, no espontánea
- C) -131.8 kJ mol⁻¹, espontánea
- D) 131.8 kJ mol⁻¹, no espontánea