

Guía de Ejercicios

Unidad: Introducción a la Termodinámica

Tema 2. Leyes de la Termodinámica.

APRENDIZAJES ESPERADOS TERMODINÁMICA:

- Explicar procesos espontáneos y no espontáneos que ocurren en las reacciones químicas y su relación con la entropía como función termodinámica.
- Predecir la espontaneidad, o no espontaneidad y el equilibrio de una reacción química mediante las variaciones de energía libre.

INDICACIONES:

Lea atentamente cada enunciado y luego responda.

- Desarrolle la guía impresa, en computador o en su cuaderno.
- Esta guía corresponde a una práctica formativa que servirá de preparación para la guía de trabajo evaluada.

1. Predice el signo del cambio de la entropía en los siguientes procesos:

- $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_3(ac)$
- $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$
- $H_2O(l, 50^\circ C) \rightarrow H_2O(l, 20^\circ C)$
- $FeCl_2(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + 2 HCl(g)$
- $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
- $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$

2. ¿Cuáles de los siguientes procesos son espontáneos? ¿Por qué?

- Disolución de azúcar en el agua.
- El vapor de agua se deposita en los vidrios de la ventana.
- Una gota de tinta se disuelve en agua.
- Difusión de un perfume.
- Clavo expuesto a condiciones ambientales húmedas (bajo la sombra).
- Vaso roto \rightarrow Vaso entero.
- Cenizas \rightarrow Madera
- Proceso de descomposición de una manzana.
- Los gases que salen por el tubo de escape de un automóvil de pronto retornan al interior del tubo.

3. El punto de ebullición del metanol es $65^\circ C$ a 1 atm de presión. Supón que estás calentando continuamente un determinado volumen de metal en un sistema cerrado. Considera las siguientes alternativas a), b) y c) y determina si en ese estado el proceso es endo- o exotérmico y si hay espontaneidad o equilibrio.

El calentamiento alcanza una temperatura

- Bajo el punto de ebullición.
- Exactamente en el punto de ebullición.
- Sobre el punto de ebullición.

4. Consulta la tabla adjunta y determina: ΔH° , ΔS° y ΔG° para las siguientes reacciones químicas a $25^\circ C$. ¿Cuál o cuáles son posibles?

- $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$
- $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$
- $C(\text{graf}, s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
- $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$
- $3CO_2(g) + 4H_2O(l) \rightarrow C_3H_8(g) + 5O_2(g)$
- $2Fe_2O_3(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3O_2(g)$
- $Na(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow NaCl(s)$
- $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2 HI(g)$
- $HCl(g) + NaOH(s) \rightarrow NaCl(s) + H_2O(l)$

5. Para las ecuaciones anteriores, determina la espontaneidad a 350°C y la temperatura a la cual se produce el cambio de espontánea a no espontánea.

Tabla 1. Datos termodinámicos estándar a 298 K.

| Sustancia | ΔH° (kJ/mol) | ΔG° (kJ/mol) | ΔH° (J/Kmol) |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Al (s) | 0 | 0 | 28,3 |
| Ca (s) | 0 | 0 | 41,6 |
| CaCO ₃ (s) | -1 206,9 | -1 128,8 | 92,9 |
| CaO (s) | -635,1 | -603,5 | 38,2 |
| C (grafito) | 0 | 0 | 5,69 |
| C (diamante) | 1,896 | 2,866 | 2,44 |
| C (g) | 715 | 669,6 | 158 |
| CO (g) | -110,5 | -137,2 | 197,5 |
| CO ₂ (g) | -393,5 | -394,,4 | 213,7 |
| CH ₄ (g) | -74,87 | -50,81 | 186,1 |
| C ₂ H ₆ (g) | -84,67 | -32,89 | 229,5 |
| C ₃ H ₈ (g) | -105 | -24,5 | 269,9 |
| C ₄ H ₁₀ (g) | -126 | 16,7 | 310,0 |
| C ₆ H ₆ (l) | 49,0 | 124,5 | 172,8 |
| CH ₃ OH (g) | -201,2 | -161,9 | 238,0 |
| CH ₃ OH (l) | -238,6 | -166,2 | 127,0 |
| C ₂ H ₅ OH (g) | -235,1 | -168,6 | 282,6 |
| C ₂ H ₅ OH (l) | -277,6 | -174,8 | 161,0 |
| CH ₃ COOH (l) | -487 | -392 | 160,0 |
| Cl ₂ (g) | 0 | 0 | 223,0 |
| Cu (s) | 0 | 0 | 33,1 |
| Fe (s) | 0 | 0 | 27,3 |
| Fe ₂ O ₃ (g) | -825,5 | -743,6 | 87,4 |
| H ₂ (g) | 0 | 0 | 130,6 |
| H ₂ O (g) | -241,8 | -228,6 | 188,7 |
| H ₂ O (l) | -285,8 | -237,2 | 69,9 |
| HCl (g) | -92,3 | -95,3 | 186,9 |
| HI (g) | 25,9 | 1,3 | 206,3 |
| I ₂ (g) | 62,2 | 19,4 | 260,3 |
| N ₂ (g) | 0 | 0 | 191,5 |
| NO ₂ (g) | 33,2 | 51,0 | 239,9 |
| N ₂ O ₄ (g) | 9,66 | 97,7 | 304,3 |
| NH ₃ (g) | -45,9 | -16,0 | 193,0 |
| Na (s) | 0 | 0 | 51,4 |
| NaCl (s) | -411,1 | -384,0 | 72,1 |
| NaOH (s) | -425,6 | -379,5 | 64,46 |
| O ₂ (g) | 0 | 0 | 205,0 |
| SO ₂ (g) | -296,8 | -300,2 | 248,1 |
| SO ₃ (g) | -396,0 | -371,0 | 256,7 |



Junio 2020