UNIDAD 7

Termoquímica

1/2

QUIMICA ING. CIVIL

GUIA DE ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

Facultad de Ingeniería

OBJETIVO

Interpretar las distintas formas de energía y las transformaciones energéticas que ocurren en procesos físicos y químicos de interés para la Ingeniería Civil; aplicar el Primer Principio de la Termodinámica al análisis de sistemas químicos; diferenciar procesos endotérmicos y exotérmicos; utilizar el concepto de entalpía para cuantificar intercambios de energía en reacciones químicas; resolver problemas de calorimetría, entalpías de reacción, entalpías estándar de formación; analizar los procesos de disolución y dilución desde el punto de vista energético; y relacionar los conceptos termoquímicos con fenómenos asociados a procesos relevantes en la práctica de la Ingeniería Civil.

NATURALEZA Y TIPOS DE ENERGÍA

1. Durante la fabricación del cemento se producen diversas transformaciones energéticas. Identificar y describir las formas de energía involucradas en las siguientes etapas:
a) Trituración de piedra caliza. b) Combustión de combustible en el horno.
c) Calentamiento del clinker. d) Funcionamiento de motores eléctricos.
e) Movimiento de cintas transportadoras.

2. Durante la construcción de un edificio se emplea una grúa para elevar una carga de hormigón. Explicar las transformaciones energéticas que ocurren desde que se pone en marcha el motor hasta que la carga alcanza una determinada altura.

PRIMER PRINCIPIO DE TERMODINAMICA

3. En un ensayo de laboratorio, un sistema recibe 500 J de energía en forma de calor y realiza un trabajo de expansión de 150 J. Determinar:
a) La variación de energía interna. b) El significado físico del resultado obtenido.

REACCIONES ENDOTERMICAS Y EXOTERMICAS

4. Indica si cada una de los procesos que se describen a continuación absorben energía o liberan energía a los alrededores y clasifícalos como Endotérmicos o Exotérmicos. a) Combustión de combustible fosil en un horno cementero. b) Fusión del hielo. c) Evaporación del agua. d) Hidratación del cemento Portland. e) Condensación del vapor de agua

5. Observa a las ecuaciones termoquímicas sigientes y clasifica a las reacciones que representan como Endotérmica o Exotérmica: a) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$ $\Delta H=+178kJ$
b) $CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)$ $\Delta H=-890kJ$ c) $CaO(s)+H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s)$ $\Delta H=-65,2kJ$

ENTALPIA DE REACCION

6. Observa la reacción: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$ $\Delta H=+178$ kJ/mol y determina:
a) El calor absorbido cuando se descomponen 2,5 moles de carbonato de calcio.
b) El calor absorbido para 500 g de carbonato de calcio.

7. Utiliza los datos de entalpía estándar de formación que figuran en el Apéndice 3 del libro Química de R. Chang para calcular la entalpía de reacción de:
a) $4Fe(s)+3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$ b) $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ c) $S(s)+O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

CALORIMETRIA

8. Calcula el calor absorbido, expresado en kJ, cuando se calientan 500 g de agua desde 20°C hasta 75°C. Dato: calor específico del agua 4,18 J $g^{-1}°C^{-1}$

9. Durante un proceso metalúrgico, una muestra de acero de 2,50 kg se encuentra inicialmente a una temperatura de 3200 °C. La muestra se enfría hasta alcanzar una temperatura final de 25 °C a presión constante. Considera los datos que figuran en la tabla que se muestra en la página siguiente para
a) Construir un esquema de la curva de enfriamiento indicando los distintos tramos y cambios de fase.
b) Calcular el calor liberado durante el proceso.

UNIDAD 7

Termoquímica

2/2

QUIMICA ING. CIVIL

GUIA DE ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

Facultad de Ingeniería

CALORIMETRIA

Propiedad	Valor
Temperatura de ebullición	3000 °C
Temperatura de fusión	1500 °C
Calor específico del acero gaseoso	0,80 $kJ \cdot kg^{-1} \cdot °C^{-1}$
Calor específico del acero líquido	0,75 $kJ \cdot kg^{-1} \cdot °C^{-1}$
Calor específico del acero sólido	0,45 $kJ \cdot kg^{-1} \cdot °C^{-1}$
Calor de vaporización del acero	6300 $kJ \cdot kg^{-1}$
Calor de fusión del acero	280 $kJ \cdot kg^{-1}$

10. Una muestra metálica de masa 150 g absorbe 6.750 J cuando su temperatura aumenta de 25°C a 125°C. Calcular el calor específico del material.

CALOR DE DISOLUCIÓN

11. Calcula el calor que se intercambia cuando se disuelven 10 g de NaOH en agua. Dato: ΔHdisolución=-44,5kJ/mol

12. Calcula el intercambio de calor cuando se disuelven 400 g de NHNO en agua.
Dato: ΔHdisolución=+25,7kJ/mol

CALOR DE DILUCIÓN

13. Las diluciones de los ácidos concentrados deben realizarse en recipientes que soporten un aumento de temperatura porque son muy exotérmicas. Calcula el calor que se libera a los alrededores cuando se diluyen 2 moles de HCl. Dato: ΔHdilucion=-8,5kJ/mol

14. En un laboratorio de control de materiales se diluyen 0,75 moles de una solución cuyo calor de dilución es igual a ΔHdilucion=12 kJ/mol

a) Calcula el calor absorbido

b) Indica si el proceso es endotérmico o Exotérmico