

Actividad Práctica 5 – Ley de Hess 1

1) Objetivos:

- Realizar medidas calorimétricas a presión constante.
- Verificar la ley de Hess dentro del margen de error experimental.

2) Materiales y sustancias/soluciones:

3) Factores de riesgo y medidas de seguridad:

4) Procedimiento:

Determinación del ΔH_1 (reacción del magnesio metálico con el ácido clorhídrico)

1. Colocar en el calorímetro 50,0 mL de solución ácido clorhídrico 2,0 mol/L, agitar para homogeneizar y medir la temperatura inicial (t_i).
2. Agregar 4,00 cm de magnesio metálico, agitar hasta reacción total. Registrar la temperatura máxima alcanzada (t_f).
3. Lavar y secar el calorímetro.

Determinación del ΔH_2 (reacción del óxido de magnesio con el ácido clorhídrico)

1. Colocar en el calorímetro 50,0 mL de solución ácido clorhídrico 2,0 mol/L, agitar para homogeneizar y medir la temperatura inicial (t_i).
2. Agregar 0,300 g de óxido de magnesio, agitar. Registrar la temperatura máxima (t_f).

Proceso	Temperatura Inicial t_i (°C)	Temperatura Final t_f (°C)	Δt (°C)	Q_p (J)	Cantidad química (mol)	ΔH molar (kJ/mol)
1						
2						

5) Procesamiento de datos:

Calcular:

1. La variación de temperatura en cada proceso (Δt).
2. La masa de las soluciones, tomando la densidad de cada solución como la del agua ya que son soluciones diluidas. $d_{H_2O} = 1,00 \text{ g/mL}$
3. Usando como dato la densidad lineal del Mg, calcular la masa de Mg usada.

4. La cantidad química de MgO y Mg que ha reaccionado.
5. El Q_p (calor a presión constante) para cada proceso. Para ello tomar el calor específico de las soluciones como si se tratase de agua pura. $c_e = 4,18 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$

⊕ Interpretación de los resultados:

1. Escribe las ecuaciones químicas que representan los procesos realizados y la formación del agua líquida.
2. Busca en una tabla el dato de ΔH° de formación del agua líquida.
3. Calcula el ΔH° de combustión del magnesio aplicando la ley de Hess.
4. Calcula el error absoluto del ΔH° de combustión del magnesio.
5. Busca en las tablas el ΔH° de formación del óxido de magnesio y compara su valor con el ΔH° de combustión del magnesio determinado en forma experimental.
- ⊕ Analiza las posibles fuentes de error experimental.

Actividad Práctica 6 – Ley de Hess 2

1) Objetivos:

- Realizar medidas calorimétricas a presión constante.
- Verificar la ley de Hess dentro del margen de error experimental.

2) Materiales y sustancias/soluciones:

3) Factores de riesgo y medidas de seguridad:

4) Procedimiento:

Determinación del calor de disolución

1. Colocar en el calorímetro 300,0 mL de agua medidos con una probeta, agitar para homogeneizar y medir la temperatura inicial con su error correspondiente (t_i).
2. Introducir 6,000 g de hidróxido de sodio (NaOH) sólido y agitar suavemente. Registrar la temperatura máxima alcanzada como temperatura final (t_f).
3. Verter el contenido del calorímetro en la pileta, dejar correr abundante agua. Lavar y secar el calorímetro y el termómetro.

Recordar que el NaOH es una sustancia higroscópica (absorbe agua del ambiente) por lo que se debe determinar su masa en el momento de utilizarlo y tapar rápidamente el frasco que lo contiene.

Determinación del calor de reacción

1. Proceder igual que en la parte anterior, pero utilizando 300,0 mL de solución de ácido clorhídrico (HCl) 0,5 mol/L y 6,000 g de NaOH sólido.
2. Registrar las temperaturas inicial y final.
3. Verter el contenido del calorímetro en la pileta, dejar correr abundante agua. Lavar y secar el calorímetro y el termómetro.

Determinación del calor de neutralización

1. Colocar en el calorímetro 150,0 mL de solución de NaOH 1,0 mol/L, agitar para homogeneizar y medir la temperatura inicial con su error correspondiente (t_i).
2. Medir en otra probeta 150,0 mL de una solución de HCl 1,0 mol/L y agitar suavemente. Registrar la temperatura máxima alcanzada como temperatura final (t_f).
3. Verter el contenido del calorímetro en la pileta, dejar correr abundante agua. Lavar y secar el calorímetro y el termómetro.

Proceso	Temperatura Inicial t_i (°C)	Temperatura Final t_f (°C)	Δt (°C)	Q_p (J)	Cantidad química de NaOH (mol)	ΔH molar (kJ/mol)
1						
2						
3						

5) Procesamiento de datos:

Para todos los procesos, por tratarse de soluciones muy diluidas considerar el calor específico y la densidad de la solución igual a la del agua ($d_{H_2O} = 1,00 \text{ g/mL}$ y $c_e = 4,18 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$)

- Calcular para cada uno de los procesos:
 - ✓ el calor desprendido a presión constante
 - ✓ la cantidad química de NaOH que interviene
 - ✓ el calor desprendido a presión constante por mol de NaOH.
- Determinar si se verifica la ley de Hess dentro del margen de los errores experimentales.
- Realizar el cálculo de error.
- Analizar las posibles fuentes de error experimental.

6) Interpretación de los resultados:

- Escribe las ecuaciones químicas que representan los procesos llevados a cabo en cada etapa.
- Busca en las tablas el ΔH° de cada proceso y comparar los datos tabulados con el dato determinado en forma experimental.

Créditos:

✓ **Referencias bibliográficas:**

- *Actividad 5:* Liceo N° 2 de Pando. Sala de Química.
- *Actividad 6:* Liceo El Pinar. Sala de Química.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)