

Determinación del Calor de Combustión en una Bomba Calorimétrica

Informe de Prácticas:

- Construya las tablas y las representaciones gráficas de las dos curvas de calentamiento (ácido benzoico y naftaleno).

Tiempo (segundos)	Temperatura (grads)	
	Ácido Benzóico	Naftaleno
0	3,20	1,47
20	3,60	1,78
40	3,77	2,15
60	3,85	2,43
80	3,95	2,75
100	4,03	2,87
120	4,10	3,00
140	4,14	3,06
160	4,17	3,12
180	4,21	3,17
200	4,22	3,20
220	4,23	3,22
240	4,24	3,25
260	4,24	3,28
280	4,25	3,28
300	4,25	3,29
320	4,26	3,30
340	4,26	3,30

- Presente los cálculos realizados para hallar la energía interna de combustión del ácido benzóico y el equivalente calorimétrico de la bomba (Csc, capacidad del sistema calorimétrico).

Ácido benzoico utilizado para la determinación de Csc:

Peso de la pastilla + alambre: 0.507g

Peso del alambre: 0.026g

Ácido benzoico : 0.481g

Masa molecular del ácido: 122.12g /mol

Moles de ácido: $0.481/122.12 = 3.938 \cdot 10^{-3}$ moles

$$\text{H} = -26672.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} = -26672.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot 122.12 \text{ g/mol} = -3257345.7 \text{ J/mol}$$



$$"H = "U + "ngaseosos \cdot R \cdot T$$

$$"ngaseosos = 7 - 15/2 = -1/2$$

$$-3257245.7 \text{ J/mol} = "U + (-1/2)\text{moles} \cdot 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \cdot 298 \text{ K}$$

$$-3257245.7 \text{ J/mol} = "U - 1239.41 \text{ J/mol}$$

$$"U = -3256006.29 \text{ J/mol}$$

$$"-U \cdot n_{Ac.Benz} = M H_2O \cdot C_p H_2O \cdot (t_f - t_i) + C_{sc} \cdot (t_f - t_i)$$

$$-(-3256006.29) \text{ J/mol} \cdot (3.938 \cdot 10^{-3}) \text{ moles} = 2000 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}\cdot\text{grad} \cdot (4.26 - 3.05) \text{ grad} + C_{sc} \cdot (4.26 - 3.05) \text{ grad}$$

$$C_{sc} = 2236.81 \text{ J/grad}$$

- A partir de la relación ya conocida entre $"H$ y $"U$, realice los cálculos necesarios para determinar la entalpía de combustión del naftaleno, $"H_{Comb.Naft}$. Compare el valor experimental con el valor bibliográfico e indique las posibles fuentes de error en el método empleado.

Naftaleno utilizado para la determinación de $"H_{comb}$:

Peso de la pastilla + alambre: 0.514g

Peso del alambre: 0.035g

Naftaleno : 0.479g

Masa molecular del ácido: 126.16g /mol

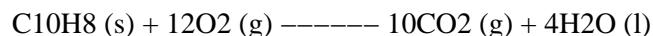
Moles de ácido: $0.479/126.16 = 3.737 \cdot 10^{-3}$ moles

$$"-U_{naft} \cdot n_{naft} = m H_2O \cdot C_p H_2O \cdot (t_f - t_i) + C_{sc} \cdot (t_f - t_i)$$

$$"-U_{naft} \cdot (3.737 \cdot 10^{-3}) \text{ moles} = 2000 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}\cdot\text{grad} \cdot (3.30 - 1.43) \text{ grad} + 2236.81 \text{ J/grad} \cdot (3.30 - 1.43) \text{ grad}$$

$$"U_{naft} = -5302.66 \text{ KJ/mol}$$

$$"H = "U + "ngas \cdot R \cdot T$$



$$"ngas = 10 - 12 = -2$$

$$"H = -5302660 \text{ J/mol} + (-2) \text{ moles} \cdot 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \cdot 298 \text{ K}$$

$$"H = -5307613.61 \text{ J/mol}$$

Valor bibliográfico: $"H_{naft} = -5151.8 \text{ KJ/mol}$

Comparación de valores (%) = ("Hexperimental"/"Hbibliográfico) x100

$$\% = -5307613.61 / (-5151800) \times 100 = 103.02 \%$$

Es decir, la efectividad del experimento nos ha salido superior a la que tendría que salir, como esto no se puede producir, esto puede ser debido a errores cometidos durante el experimento que nos han llevado a estos valores.

- **Conteste breve y razonadamente las siguientes cuestiones:**
- **¿Cómo es que puede considerarse constante la capacidad calorífica del conjunto, si la temperatura ha variado?**

Porque al realizar la siguiente experiencia, vaciamos el agua, y volvemos a introducir agua a la misma temperatura que la vez anterior, es decir, agua a la temperatura del laboratorio.

- **¿Por qué es conveniente hacer una pastilla con el sólido combustible?.**

Porque es la única manera de que la corriente pase por todo el combustible, y así se consuma la pastilla por completo.

- **¿Por qué se elimina el aire que hay en la bomba?**

Porque puede haber gases que no faciliten la combustión, y por que luego hay que introducir oxígeno en la bomba.

- **¿Por qué se introduce oxígeno en exceso en la bomba?**

Para asegurarnos de que la reacción se produzca por completo y se consuma toda la pastilla, es decir, el oxígeno tiene que ser el reactivo en exceso para que se produzca la reacción total de la pastilla.

- **El alambre que hace cuerpo con la pastilla no debe llevar torceduras, sugerir por qué.**

Porque a la hora de hacer la pastilla, el alambre se puede romper, y a la hora de poner la pastilla en el dispositivo de combustión, puede hacer contacto los dos lados del alambre, y no producirse la reacción.

- **¿Por qué el dispositivo encendido debe mantenerse activo poco tiempo?**

Porque la energía transmitida a la pastilla es suficiente para quemar toda la pastilla, además de que el exceso de energía rompería el alambre, o el calor producido nos podría llevar a error por exceso.

- **A los gases producidos en la reacción, se les considera como ideales, aún cuando la presión es de alrededor de 25 atmósferas, ¿cómo es esto posible?.**

Porque a parte de estar a alta presión, también se encuentran a altas temperaturas, lo que produce un comportamiento ideal en éstos. De esta forma, estos gases cumplen la ecuación de gases ideales.