

Poder calorífico

Relación entre los poderes caloríficos: $PCI = PCS - 597 \times G = PCS - 597(9H + H_2O)$

Siendo:

PCI poder calorífico inferior
PCS poder calorífico superior
597 Calor de condensación del agua a 0 °C
G Porcentaje en peso del agua formada por la combustión del H_2 más la humedad propia del combustible

Recordando: $G = 9H + H_2O$ ↑

9 Son los kilos de agua que se forman al oxidar un kilo de hidrógeno.
H % de hidrógeno contenido en el combustible.
 H_2O % de humedad del combustible.

Método analítico

Formulas de Dulong

PCS comb. seco $PCS = 8,140 \times C + 34,400 \times (H - O/8) + 2,220 \times S$
PCI comb. seco: $PCI = 8,140 \times C + 29,000 \times (H - O/8) + 2,220 \times S$
PCI comb. húmedo: $PCI = 8,140 \times C + 29,000 \times (H - O/8) + 2,220 \times S - 600 \times H_2O$

Formula de Hutte

PCI comb. húmedo $8,100 \times C + 29,000 \times (H - O/8) + 2,500 \times S - 600 \times H_2O$

Formula de Asociación de Ing. Alemanes

PCI comb. húmedo $PCI = 8,080 \times C + 29,000 \times (H - O/8) + 2,500 \times S - 600 \times H_2O$

C Cantidad centesimal de carbono en peso por kilogramo combustible
H Cantidad centesimal de hidrógeno total en peso por kilogramo de combustible
O Cantidad centesimal de oxígeno en peso por kilogramo combustible
S Cantidad centesimal de azufre en peso por kilogramo combustible
O / 8 Cantidad centesimal de hidrógeno en peso que se encuentra combinado con el oxígeno del mismo combustible dando "agua de combinación"
(H - O/8) Cantidad centesimal de "hidrógeno disponible", en peso realmente disponible para que se oxide con el oxígeno del aire, dando "agua de formación"

Método práctico

CALORIMETRO DE MAHLER Y KROEGER

$$Q = Q_{\text{agua}} + Q_{\text{termometro}} + Q_{\text{agitador}} + Q_{\text{recipiente}} + Q_{\text{vaso}}$$

$$Q = \Delta T(m_{\text{agua}} c_{p\text{agua}} + m_{\text{termometro}} c_{p\text{termometro}} + m_{\text{agitador}} c_{p\text{agitador}} + m_{\text{recipiente}} c_{p\text{recipiente}} + m_{\text{vaso}} c_{p\text{vaso}})$$

$$Q = (m_{\text{agua}} c_{p\text{agua}} + E_{\text{aparato}}) \Delta T$$

Para determinar el poder calorífico:

$$Q = Q_{\text{combustible}} + Q_{\text{alambre}}$$

$$Q_{\text{comb}} = Q - Q_{\text{alambre}}$$

Reemplazo:

$$Q_{\text{comb}} = (m_{\text{agua}} c_{p\text{agua}} + E_{\text{aparato}}) \Delta T - m_{\text{alambre}} C_{\text{alambre}}$$

Nos queda:

$$PCS = \frac{Q_{\text{combustible}}}{G_{\text{combustible}}}$$

$$PCI = PCS - 600(9H + H_2O) = PCS - 600 \frac{G_{\text{agua}}}{G_{\text{combustible}}}$$

G_{agua} representa el peso del total de agua existente = (peso papel húmedo - peso papel seco)
 $G_{\text{combustible}}$ el peso de combustible quemado