

GRADO INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
PROBLEMAS DE INGENIERÍA ENERGÉTICA 2016/2017

1. Calcular el consumo de aire y el caudal volumétrico de humos que deben ser evacuados al quemar 100 kg/h de un combustible (C: 82%, H: 6%, O: 8% y S: 4%). La combustión se supondrá combustión completa y que se realiza con un exceso de aire de 1,15.

2. Un combustible gaseoso está formado por un 38 % de propano y un 62 % de butano. Si la combustión se realiza con aire seco con un exceso del 20 %. Determine

- a) Consumo de aire por kg de combustible.
- b) Composición de los gases de salida en base húmeda y en base seca.

3. El análisis de los gases de combustión en base seca de un horno dan el siguiente resultado molar: 12 % de CO₂, 7,4 % de O₂ y 80,6 % de N₂. Calcule:

- a) Composición elemental del combustible en % en peso.
- b) Exceso de aire empleado
- c) Caudal de aire por kg de combustible consumido.

4. Se dispone de un gasóleo de densidad relativa igual a 0,840, cuya curva de destilación ASTM se conoce por los siguientes puntos:

$$T_{10} = 225 \text{ °C}, T_{30} = 256 \text{ °C}, T_{50} = 272 \text{ °C}, T_{70} = 315 \text{ °C}, T_{90} = 345 \text{ °C}.$$

Determinar:

- a) Las temperaturas medias volumétrica, gravimétrica, molar y ponderada del crudo.
- b) El peso molecular medio del crudo y relación H/C.
- c) El factor de caracterización del crudo.
- d) La densidad del crudo, expresada como °API

5. Un horno consume 0,1 kg/s de gasóleo de composición 86,5 % de C y 13,1 % de H y 0,4 % de S y potencia calorífica de 43500 kJ/kg. Las medidas de los gases de combustión ofrecen el resultado de un coeficiente de exceso de aire de 1,2 y una temperatura de exhaustación de 250 °C. El calor específico de la corriente humos puede considerarse constante en ese rango de temperaturas y tiene un valor de 1,077 kJ/kg·K.

La carga se introduce a temperatura ambiente y los productos salen a 350 °C, la producción del horno es de 3 kg/s., siendo el calor específico de carga y productos constante en esas temperaturas (2 kJ/kg·K). Las pérdidas de calor al entorno, incluidas las de abertura y cierre de puertas, suponen un 10 % de la potencia térmica de combustión debida al PCI del combustible.

Si la combustión es completa y las condiciones ambientales son 25 °C y 1,013 bar, y suponiendo que la carga no sufre pérdidas apreciables en la operación, determine:

- a) Caudal másico de humos y composición volumétrica de los gases de combustión de humos totales y de humos secos.
- b) Balance energético del horno: potencia térmica de combustión, calor absorbido, entalpía de humos, entalpía sensible de productos, entalpía cedida al entorno.