

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I > RECURSOS ENERGÉTICOS

UNIDAD 2 "ENERGÍAS NO RENOVABLES"

A-Relación de ejercicios resueltos.

- 1.- El consumo medio de energía en España por habitante y año es de 3'25 toneladas equivalentes de petróleo(tep). Estimando que el 93% de dicha energía es de fuentes no renovables, calcular el número de barriles equivalentes de petróleo (bep) que se necesitarían al año para obtener la energía procedente de fuentes renovables.

Datos: 1tep= 7'2056 bep.

Población = 45 millones de habitantes.

Solución:

% de energía procedente de fuentes renovables = 100-93= 7%

Equivalente en petróleo de la energía por habitante y año procedente de fuentes renovables:

$3'25 \cdot 7 / 100 = 0'2275$ tep.

Que equivale a $0'2275 \cdot 7'2056 = 1'6393$ bep por habitante y año.

Por lo que para el total de habitantes supone:

$1'6393 \text{bep} \cdot 45 \text{M} = 73'7673 \text{Mbep}$ (mega barriles equivalentes de petróleo) procedentes de fuentes renovables.

- 2.- En una caldera cuyo rendimiento es del 45%, se calientan diariamente 5000 litros de agua desde 15 a 40 °C. Determinar que cantidades se necesitarían diariamente de antracita, hulla, lignito, turba o gasóleo para suministrar el calor necesario.

Datos:

Poder calorífico(kcal/Kg): Antracita(8.000), hulla(7.000), lignito(6.000), turba(2.000) y gasóleo(10.300). Color específico del agua: $c=1 \text{cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

Solución:

Cantidad necesaria de calor: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 5000 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (40-15) = 125.000.000 \text{ cal} = 125.000 \text{ Kcal}$

Rendimiento: $\eta = \text{calor útil} / \text{calor total}$.

Calor total = $(\text{Calor útil}) / \eta = 125.000 / 0'45 = 277.778 \text{Kcal}$

Antracita: $277.778 \text{Kcal} / 8.000 \text{ Kcal/Kg} = 34'72 \text{ Kg}$.

Hulla: $277.778 \text{Kcal} / 7.000 \text{ Kcal/Kg} = 39'68 \text{ Kg}$.

Lignito: $277.778 \text{Kcal} / 6.000 \text{ Kcal/Kg} = 46'30 \text{ Kg}$.

Turba: $277.778 \text{Kcal} / 2.000 \text{ Kcal/Kg} = 138'89 \text{ Kg}$.

Gasóleo: $277.778 \text{Kcal} / 10.300 \text{ Kcal/Kg} = 26'97 \text{ Kg}$.

- 3.- Calcular la cantidades de gasolina y de antracita que se necesitarían para generar la energía producida en la desintegración total de 10g. de uranio enriquecido.

Datos:

Poder calorífico(Kcal/kg): Gasolina(11.000), antracita(8.000).

Energía liberada por el uranio: $2.15 \cdot 10^{10}$ Kcal/g.

Solución:

Energía liberada por 10g. de uranio: $10g \cdot 2'15 \cdot 10^{10} \text{Kcal/g} = 21'5 \cdot 10^{10} \text{Kcal}$.

Masa de gasolina = $21'5 \cdot 10^{10} \text{Kcal} / 11000 \text{Kcal/Kg.} = 19'545 \cdot 10^6 \text{Kg.} = 19545 \text{Toneladas}$.

Masa de antracita = $21'5 \cdot 10^{10} \text{Kcal} / 8000 \text{Kcal/Kg.} = 26'875 \cdot 10^6 \text{Kg.} = 26875 \text{Toneladas}$.

- 4.- Una explotación de extracción subterránea de antracita, utiliza éste mismo combustible para alimentar la grúa de elevación del mineral hasta la superficie, la cual recibe la fuerza motriz de una máquina de vapor. Calcular la masa de antracita que consume dicha máquina de vapor para elevar, desde 150m. de profundidad, una tonelada de mineral si el rendimiento total del sistema es del 19%.

Solución:

Trabajo necesario:

$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot \Delta h = 1000 \cdot 9'8 \cdot 150 = 1470000 \text{ j} = 1470000 \cdot 0'24 \text{cal} = 352800 \text{cal} = 352'8 \text{ Kcal}$

Teniendo en cuenta que el rendimiento es del 19%:

Energía total necesaria: $E_t = W / \eta = 352'8 / 0'19 = 1856'8 \text{Kcal}$

Y como el poder calorífico de la antracita es de 8000Kcal/Kg.:

Masa de antracita = $1856'8 / 8000 = 0'232 \text{ Kg}$.

B-Relación de ejercicios con solución.

- 1.- El 20 de junio de 2004 , entre las 13 y las 14 horas, se registró un máximo de demanda horaria de electricidad en España, con 37089 Mw., como consecuencia de las altas temperaturas, la cuál se cubrió por las centrales de carbón (23,6%), los ciclos combinados de gas natural (18,9%), la generación hidráulica (17%), la energía nuclear (14%), las renovables y la cogeneración (14,4%) y la producción mediante fuel-gas el 9,1%, mientras que el 2,8% restante procedió de los intercambios internacionales.

a) Determinar la energía que se consumió entre las 13 y las 14 horas del 20 de junio de 2004 en Mwh. y en julios.

b) Determinar la cantidad de petróleo que se hubieran necesitado para cubrir el consumo satisfecho por las fuentes renovables, hidráulica y nuclear suponiendo un rendimiento medio del 25% en los procesos de transformación y transporte de la energía.

Dato: 1Mwh = 0'086 toneladas equivalentes de petróleo (tep)

Soluciones:

a) $37089 \text{Mwh} = 133'5 \cdot 10^{12} \text{ j}$

b) 1448 tep

- 2.- Determinar la cantidad de antracita o de hulla que consumiría diariamente una central térmica de carbón de 75Mw. de potencia y un rendimiento del 27%.

Solución:

720 toneladas de antracita.

823 toneladas de hulla.

- 3.- Calcular el incremento de temperatura de un depósito de 500 litros de agua que se calienta con una caldera de carbón si se queman 1'736Kg. de antracita con un rendimiento del 45%.

Solución: 12'5 °C.

- 4.- Determinar la cantidad de lignito consumido por una locomotora de vapor que trabaja con un 22% de rendimiento para arrastrar un tren de 25 toneladas por una línea férrea de 20 Km. con una pendiente media del 2% (%pendiente =incremento de altura / espacio recorrido) si el coeficiente de rozamiento entre el tren y la vía es 0'08.

Solución: 89Kg de lignito.