
PROBLEMAS BLOQUE 2

LECCIÓN 1. CICLO DE VIDA DEL NEUTRÓN. FÓRMULA DE LOS CUATRO FACTORES

Ejercicio 1:

Calcular k de un reactor homogéneo. La sección eficaz macroscópica de absorción del combustible es $0,302 \text{ cm}^{-1}$, la sección eficaz macroscópica de absorción del moderador es $0,0104 \text{ cm}^{-1}$, y la sección eficaz macroscópica de absorción del veneno es $0,0118 \text{ cm}^{-1}$.

Ejercicio 2:

Calcular η de un reactor que utiliza un combustible enriquecido con un 10% de uranio. Las secciones eficaces microscópica de absorción del U-235 y del U-238 son 694 barnios y 2,71 barnios, respectivamente. La sección eficaz microscópica de fisión del U-235 es 582 barnios. La densidad atómica del U-235 es de $4,83 \times 10^{21} \text{ átomos/cm}^3$. La densidad atómica del U-238 es de $4,35 \times 10^{22} \text{ átomos/cm}^3$. ν del U-235 es 2,42.

LECCIÓN 2. CICLO DE VIDA DEL NEUTRÓN. FÓRMULA DE LOS SEIS FACTORES

Ejercicio 1:

Hay 10000 neutrones al comienzo de una generación. Los valores de los 6 factores de la fórmula son $\epsilon=1,031$; $P_r=0,889$; $f=0,751$; $p=0,803$; $P_t=0,905$; $\eta=2,012$.

- Número de neutrones que existen después de la fisión rápida.
- Número de neutrones que comienzan a decelerar en el reactor.
- Número de neutrones que alcanzan las energías térmicas.
- Número de neutrones térmicos que son absorbidos en el reactor.
- Número de neutrones térmicos que son absorbidos por el combustible.
- Número de neutrones producidos por fisión térmica.

LECCIÓN 4. SECCIONES NUCLEARES EFICACES Y FLUJO NEUTRÓNICO

Ejercicio 1:

Un pedazo de aluminio tiene una densidad de 2.699 g/cm^3 . Si el peso atómico de este elemento es 26.9815 g, calcular su densidad atómica.

PROBLEMAS BLOQUE 2

Ejercicio 2:

Suponiendo que el U-236 tiene un nivel de energía nuclear cuántica de 6,8 MeV sobre su estado fundamental, calcular la energía cinética de un neutrón para que sufra una absorción de resonancia por el U-235 para ese nivel de energía de resonancia.

Ejercicio 3:

Determinar la sección eficaz macroscópica de absorción de neutrones térmicos para el hierro, que tiene una densidad de 7,86 gr/cm³. La sección eficaz microscópica de absorción del hierro es 2,56 barnios y el peso atómico-gramo es de 55,847 g.

Ejercicio 4:

Una aleación se compone, en peso, de un 95% de aluminio y de un 5% de silicio. La densidad de la aleación es de 2,66 g/cm³. Las propiedades de ambos elementos, aluminio y silicio, se muestran en la tabla siguiente.

- Calcular las densidades atómicas de ambos elemento.
- Determinar las secciones eficaces macroscópicas de absorción y de dispersión.
- Determinar los recorridos libres medios para absorción y dispersión.

Elemento	Peso atómico (gramos)	σ_a (barnios)	σ_d (barnios)
Aluminio	26,9815	0,23	1,49
Silicio	28,0855	0,16	2,20

Ejercicio 5:

¿Cuál es el valor de σ_f del U-235 para neutrones térmicos a 500 F? El U-235 tiene una σ_f de 583 barnios a 68 °F

LECCIÓN 5. VELOCIDADES DE REACCIÓN

Ejercicio 1:

Si un cm³ de un reactor tiene una sección eficaz macroscópica de fisión de 0,1 cm⁻¹, y un flujo de neutrones térmicos de 10¹³ neutrones/(cm²·s) ¿Cuál es la velocidad de fisión en ese cm³?

PROBLEMAS BLOQUE 2

Ejercicio 2:

Un reactor operando con un nivel de flujo neutrónico de 3×10^{13} neutrones/($\text{cm}^2 \times \text{seg}$) contiene 10^{20} at./ cm^3 de U-235. La velocidad de reacción es $1,29 \times 10^{12}$ fisiones/($\text{cm}^3 \times \text{seg}$). Calcular Σ_f y σ_f .

LECCIÓN 6. MODERACIÓN NEUTRÓNICA

Ejercicio 1:

¿Cuántas colisiones se necesitan para disminuir la energía de un neutrón desde 2 MeV hasta una energía térmica de 0,025 eV, utilizando agua como material moderador? El agua tiene un valor de ξ de 0,948.

Ejercicio 2:

Si la pérdida de energía media porcentual por colisión en el hidrogeno es 0,63. ¿Qué energía le restará al neutrón de 2 MeV después de 5 colisiones? ¿Y después de 10 colisiones?

Ejercicio 3:

Ordenar de mayor a menor la eficacia moderadora los materiales presentados en la tabla anterior utilizando los diferentes coeficientes.

TABLE 2 Moderating Properties of Materials				
Material	ξ	Number of Collisions to Thermalize	Macroscopic Slowing Down Power	Moderating Ratio
H ₂ O	0.927	19	1.425	62
D ₂ O	0.510	35	0.177	4830
Helium	0.427	42	9×10^{-6}	51
Beryllium	0.207	86	0.154	126
Boron	0.171	105	0.092	0.00086
Carbon	0.158	114	0.083	216

Ejercicio 4:

Determinar el rango de variación de los coeficientes de valoración de los materiales moderadores, su valor óptimo y el significado de este último.

PROBLEMAS BLOQUE 2

LECCIÓN 7. NEUTRONES INSTANTÁNEOS Y RETARDADOS

Ejercicio 1:

Suponiendo que el tiempo de generación de un neutrón instantáneo para un determinado reactor de 5×10^{-5} seg y un tiempo de generación de neutrones retardados de 12,5 seg. Si $\beta = 0,0065$, calcular el tiempo de generación promedio.

LECCIÓN 8. ESPECTRO DEL FLUJO NEUTRÓNICO

Ejercicio 1:

Calcular las velocidades más probables para los neutrones en equilibrio térmico con su medio a las siguientes temperaturas:

- 20° C
- 260° C

LECCIÓN 9. FUNCIONAMIENTO DE UN REACTOR DE FISIÓN Y TIPOS DE CENTRALES NUCLEARES

Ejercicio 1:

Cuando se forman moléculas de hidrógeno (H_2) de manera natural, ¿qué porcentajes de éstas tienen pesos moleculares (aproximados) de 2, 3 y 4, respectivamente?

- Datos: $\gamma(^1H) = 0.99985$; $\gamma(^2H) = 0.00015$; $\gamma(^3H) = 0$

Ejercicio 2:

Un vaso de agua contiene 50 gr. de ésta,

- ¿Cuántas moléculas de agua hay?
- ¿Cuántos átomos de H?
- ¿Cuántos átomos de $2H$?



Departamento de Ingeniería
Eléctrica y Energética



PROBLEMAS BLOQUE 2
