

EJERCICIOS, PROBLEMAS, CASOS PRÁCTICOS



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias Experimentales

Guía de un problema resuelto sobre isótopos

Ana Rodríguez Expósito

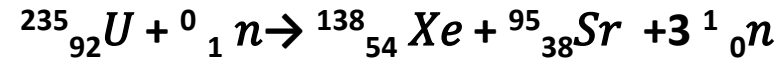
05/05/2025

Fundamentos químicos en la ingeniería



PROBLEMA 2.3

El uranio-235 $^{235}_{92}\text{U}$, es un **isótopo de uranio** que se desintegra por fisión liberando grandes cantidades de energía, lo cual ha hecho posible que sea utilizado en el desarrollo de centrales nucleares para la producción de energía eléctrica y en la industria armamentística. El proceso de fisión en cuestión es:



Calcular:

a) La energía desprendida por núcleo, *kg* y *mol* de $\text{U } 92 \text{ } 235$.

b) La equivalencia en kilogramos de nitroglicerina de la energía emitida por un *kg* de $\text{U } 92 \text{ } 235$, sabiendo que la nitroglicerina produce una energía de 6.270 kJ/Kg .

$$m(^{235}_{92}\text{U})=235,04 \text{ g/mol};$$

$$m(^{138}_{54}\text{Xe})=137,91 \text{ g/mol}$$

$$m(^{95}_{38}\text{Sr})=94,91 \text{ g/mol};$$

$$m({}^1_0n)=1,01 \text{ g/mol};$$

$$N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ núcleos/mol}$$

a) La energía desprendida por núcleo, *kg* y *mol* de $^{235}_{92}\text{U}$.

Concepto de núclido

Concepto nucleón

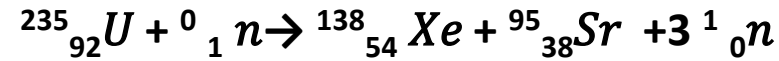
Concepto de número másico

Concepto de Isótopo



PROBLEMA 2.3

El uranio-235 $^{235}_{92}\text{U}$, es un isótopo de uranio que se desintegra por fisión liberando grandes cantidades de energía, lo cual ha hecho posible que sea utilizado en el desarrollo de centrales nucleares para la producción de energía eléctrica y en la industria armamentística. El proceso de fisión en cuestión es:



Calcular:

- La energía desprendida por núcleo, kg y mol de U 92 235 .
- La equivalencia en kilogramos de nitroglicerina de la energía emitida por un kg de U 92 235, sabiendo que la nitroglicerina produce una energía de 6.270 kJ/Kg .

$$m(^{235}_{92}\text{U})=235,04 \text{ g/mol};$$

$$m(^{138}_{54}\text{Xe})=137,91 \text{ g/mol}$$

$$m(^{95}_{38}\text{Sr})=94,91 \text{ g/mol};$$

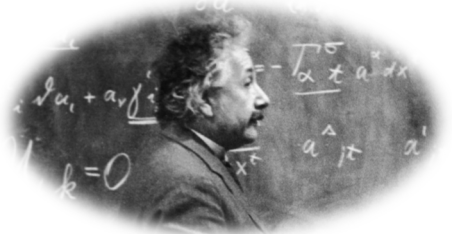
$$m({}^1_0n)=1,01 \text{ g/mol};$$

$$N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ núcleos/mol}$$

- La energía desprendida por núcleo, kg y mol de $^{235}_{92}\text{U}$.

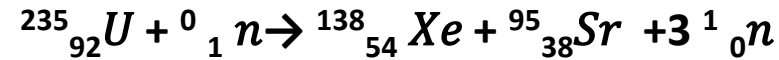
Energía de enlace (ΔE): energía liberada en el proceso de formación de un núclido a partir de los nucleones que lo constituyen, partiendo de una situación en la que estos se encuentran infinitamente separados.

$\Delta E = \Delta m c^2$: ecuación de Einstein que muestra la relación entre masa y energía. Δm recibe el nombre de defecto de masa y es la diferencia de masa existente en un sistema que experimenta un proceso, entre el estado final y el inicial. Esa diferencia de masa se transforma en energía



PROBLEMA 2.3

. El proceso de fisión en cuestión es:



Calcular:

a) La energía desprendida por núcleo, *kg* y *mol* de $U\ 92\ 235$.

b) La equivalencia en kilogramos de nitroglicerina de la energía emitida por un *kg* de $U\ 92\ 235$, sabiendo que la nitroglicerina produce una energía de $6.270\ \text{kJ/Kg}$.

$$m({}^{235}_{92}\text{U})=235,04\ \text{g/mol};$$

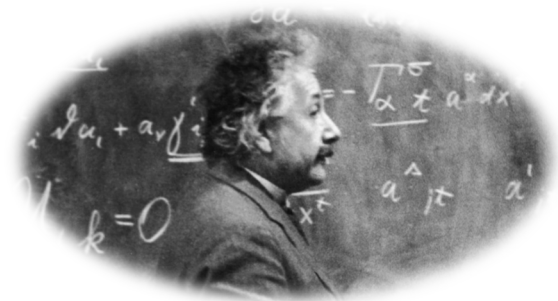
$$m({}^{95}_{38}\text{Sr})=94,91\ \text{g/mol};$$

$$m({}^{138}_{54}\text{Xe})=137,91\ \text{g/mol}$$

$$m({}^1_0\text{n})=1,01\ \text{g/mol};$$

$$N_A=6,022\ 10^{23}\ \text{núcleos/mol}$$

a) La energía desprendida por núcleo, *kg* y *mol* de ${}^{235}_{92}\text{U}$.



Ecuación de Einstein

$$\Delta E = m \cdot c^2$$

Δm (defecto de masa)

$$\Delta m = 0,20\ \text{g/mol} = 0,20 \cdot 10^{-3}\ \text{kg/mol}$$

$$c = 3,00 \cdot 10^8\ \text{m/s}$$

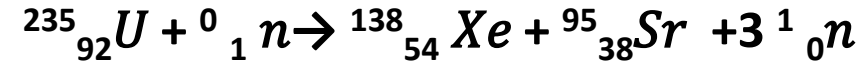
SOLUCIÓN: $\Delta E(\text{Kj/mol}) = -1,80 \cdot 10^{10}\ \text{Kj/mol}$

$$\Delta E(\text{Kj/mol}) = -7,66 \cdot 10^{-10}\ \text{Kj/kg}$$

$$\Delta E(\text{Kj/mol}) = -2,99 \cdot 10^{-14}\ \text{Kj/núcleo}$$

PROBLEMA 2.3

El proceso de fisión en cuestión es:



b) La equivalencia en kilogramos de nitroglicerina de la energía emitida por un *kg* de *U 92 235* , sabiendo que la nitroglicerina produce una energía de *6.270 kJ/Kg*.

$$m({}^{235}_{92}\text{U})=235,04 \text{ g/mol};$$

$$m({}^{95}_{38}\text{Sr})=94,91 \text{ g/mol};$$

$$m({}^{138}_{54}\text{Xe})=137,91 \text{ g/mol}$$

$$m({}^1_0n)=1,01 \text{ g/mol};$$

$$N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ núcleos/mol}$$

$$\Delta E=m \cdot c^2$$

$$\text{Equivalente en nitroglicerina} = \Delta E / 6.270 \text{ kJ/Kg}$$

$$\text{Solución} = 1,22 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$