

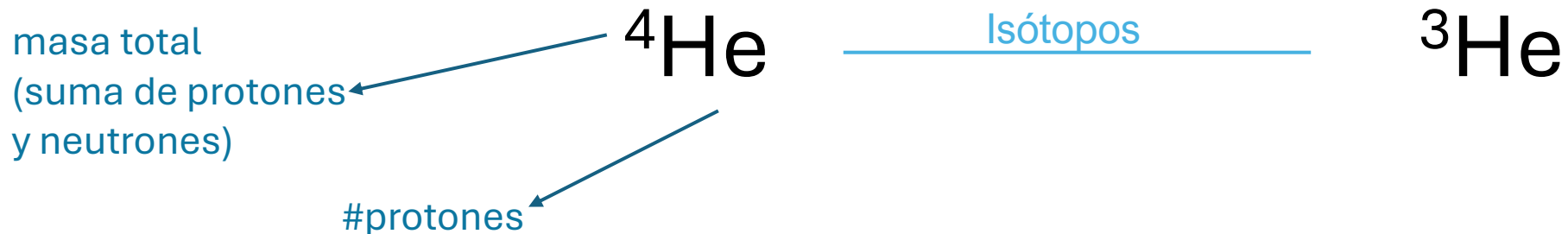
1.2. Reacciones de nucleosíntesis



Isótopo

Elementos que presentan el mismo número de protones y diferente número de neutrones.

Las propiedades químicas de un isótopo son las mismas en comparación con otro.



Estabilidad de los núcleos atómicos (en general)

- Competencia entre dos interacciones en competencia:
 - Repulsión electroestática entre protones
 - Fuerza nuclear fuerte atractiva
- Teniendo ${}^Y\text{X}$, si $Y < 56$ los núcleos se fusionan
- Teniendo ${}^Y\text{X}$, si $Y > 56$ los núcleos se fisionan
- Son más estables los elementos con número par de protones (Z) o neutrones (N)

Reglas de estabilidad para proponer isótopos

*El número de protones es igual o menor al número de neutrones (excepto para el ^3He)

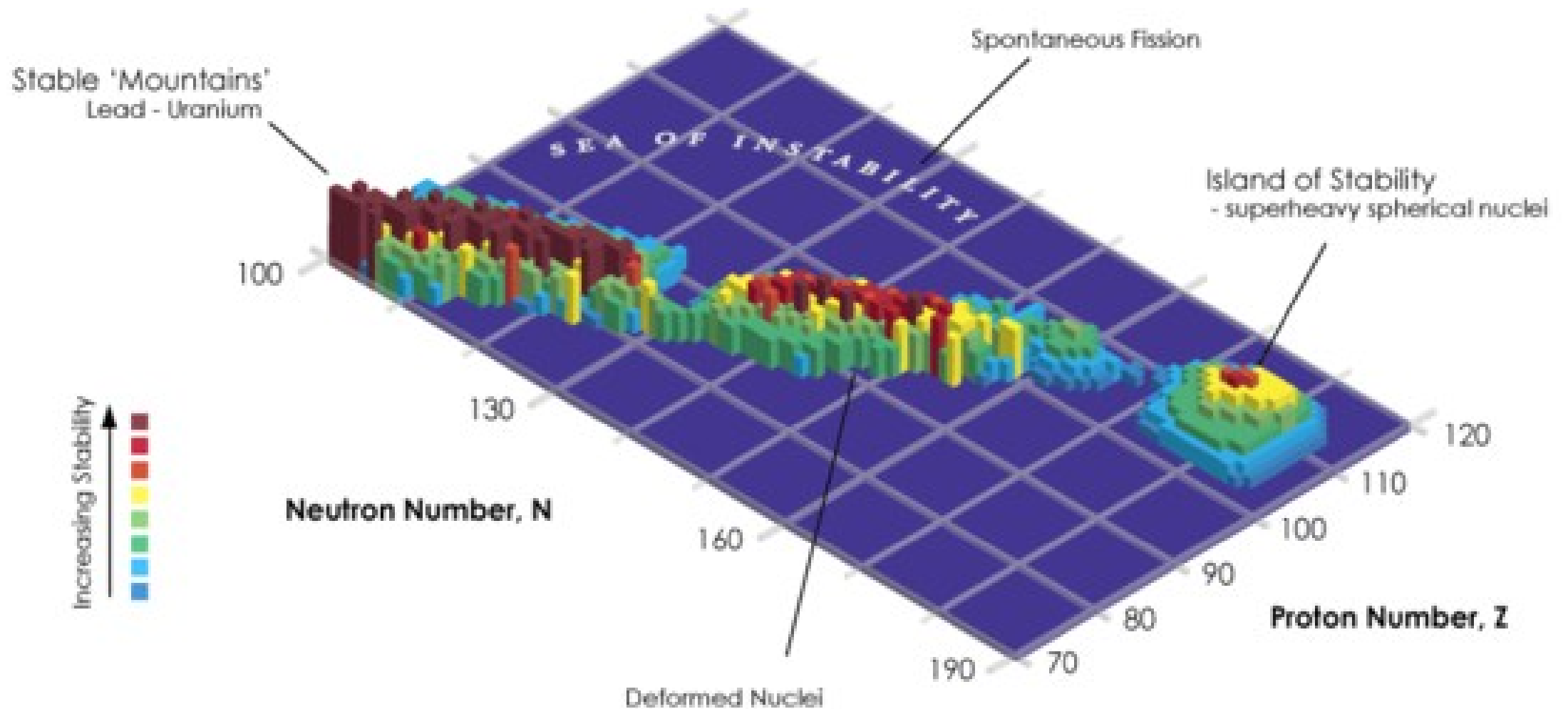
*La relación de protones y neutrones va de “1:1” en los ligeros a “2:3” en átomos pesados, aproximadamente

Tip: El número de neutrones en un átomo, que da lugar al isótopo más estable, suele ser el más abundante en la corteza terrestre

La masa molar que encontramos en la tabla periódica por elemento corresponde a una suma ponderada entre los isótopos más abundantes en la corteza terrestre

$$MM = \sum_i^n \frac{MM_i * (\%Abundancia_i)}{100}$$

Isla de estabilidad



Reacciones de nucleosíntesis I

Durante la formación de los elementos en el universo, a temperaturas muy altas, es posible sintetizar elementos a partir de diferentes átomos



20 p⁺
20 n

2 n

3 p⁺
4 n

17 p⁺
18 n

20 protones
22 neutrones

20 protones
22 neutrones

**Balancear por masa
+ balancear por número de protones y neutrones en reactivos
y productos**

Reacciones de nucleosíntesis II

Existen procesos donde protones se pueden convertir en neutrones y viceversa.

Estos procesos involucran la aparición de partículas ligeras como electrones, positrones, neutrinos y antineutrinos

Únicamente es necesario balancear por masa

Nucleosíntesis

$$n \rightarrow p^{+} + e^{-} + \bar{\nu}$$

$$p^{+} + e^{-} \rightarrow n + \nu$$

$$n + e^{+} \rightarrow p^{+} + \bar{\nu}$$

$$p^{+} \rightarrow n + e^{+} + \nu$$

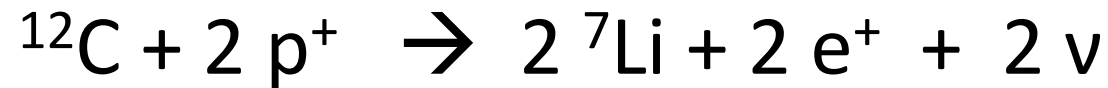
$$\nu + \bar{\nu} \rightarrow \gamma$$

$$e^{-} + e^{+} \rightarrow \gamma$$

Reacciones de nucleosíntesis II

Existen procesos donde protones se pueden convertir en neutrones y viceversa.

Estos procesos involucran la aparición de partículas ligeras como electrones, positrones, neutrinos y antineutrinos



6 p⁺
6 n

2 p⁺

2 (3 p⁺)
2 (4 n)

8 p⁺
6 n

6 p⁺
8 n

6 p⁺
6 n

6 p⁺
6 n

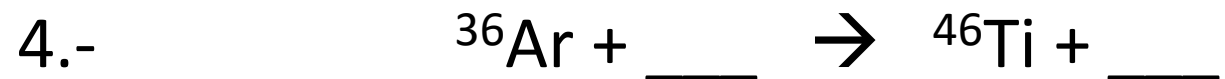
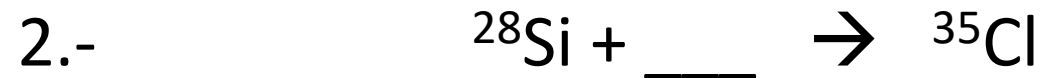
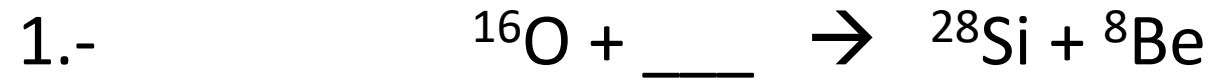
2 p⁺



2 n + 2 e⁺ + 2 v

Únicamente es necesario balancear por masa

Ejercicios de nucleosíntesis



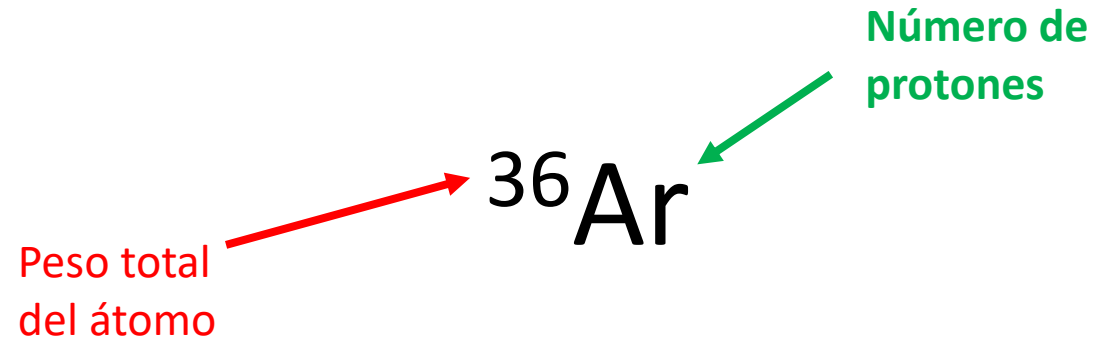
5.- Propón un mecanismo de nucleosíntesis para sintetizar ^{40}Ca .

¿Cómo resolver el Ejercicios 4?

4.-



Paso 1. Saber nomenclatura



¿Cómo resolver el Ejercicios 4?

4.-



Paso 2. Los electrones no están involucrados... Sumar número de protones y neutrones en reactivos y en productos



18 p⁺

22 p⁺

18 n

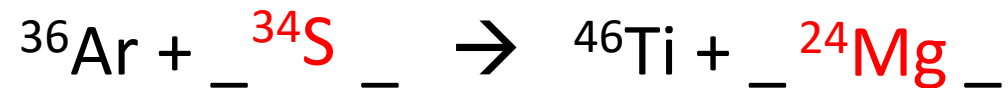
24 n

¿Cómo resolver el Ejercicios 4?

4.-



Paso 3. Proponer, para los espacios en blanco, uno o más átomos para que se conserve la cantidad total de protones y neutrones en reactivos y productos



18 p⁺ **16 p⁺** **22 p⁺** **12 p⁺**

18 n **18 n** **24 n** **12 n**

Reactivos:

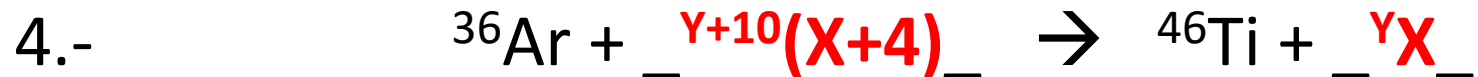
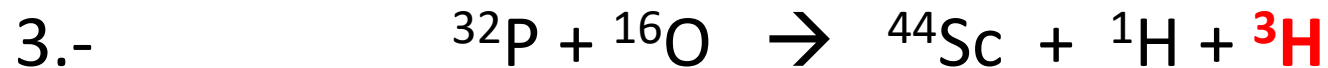
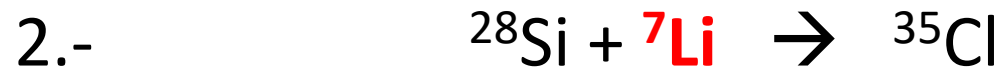
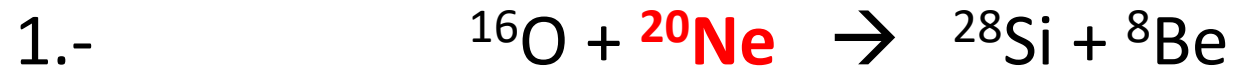
34 p⁺ y 36 n

Productos:

34 p⁺ y 36 n

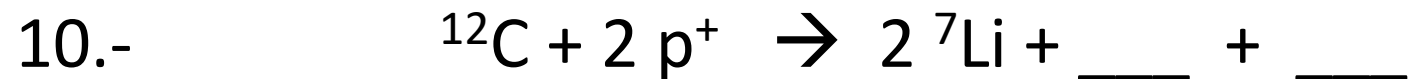
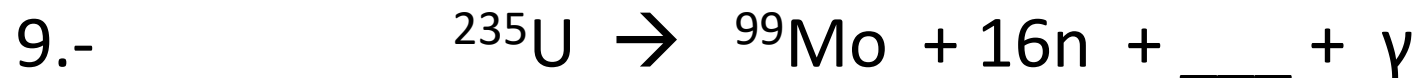
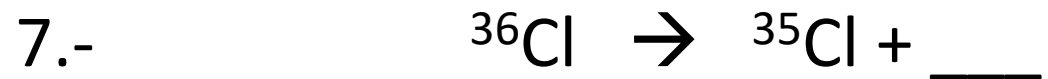
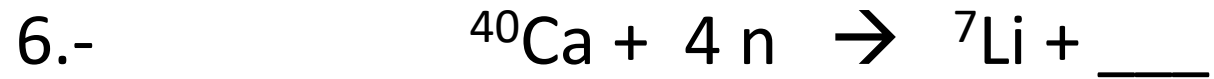


Ejercicios de nucleosíntesis



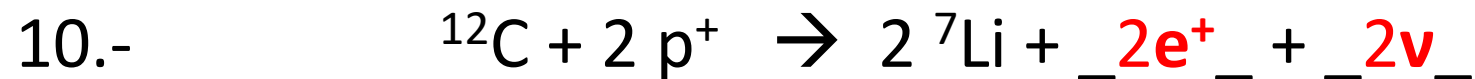
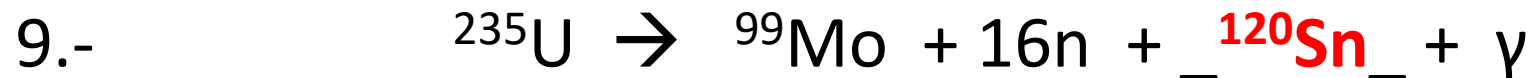
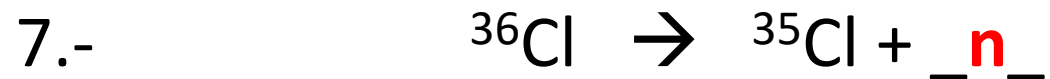
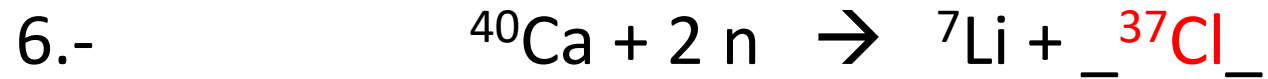
5.- Propón un mecanismo de nucleosíntesis para sintetizar ^{40}Ca . $[{}^{20}\text{Ne} + {}^{20}\text{Ne} \rightarrow {}^{40}\text{Ca}]$

Ejercicios de nucleosíntesis 2



11.- Propon un mecanismo de nucleosíntesis para sintetizar ^{19}F .

Ejercicios de nucleosíntesis 2



11.- Propon un mecanismo de nucleosíntesis para sintetizar ^{19}F . $[\text{ }^3\text{He} + \text{ }^{16}\text{O} \rightarrow \text{ }^{19}\text{F} + \text{e}^+ + \text{v}]$

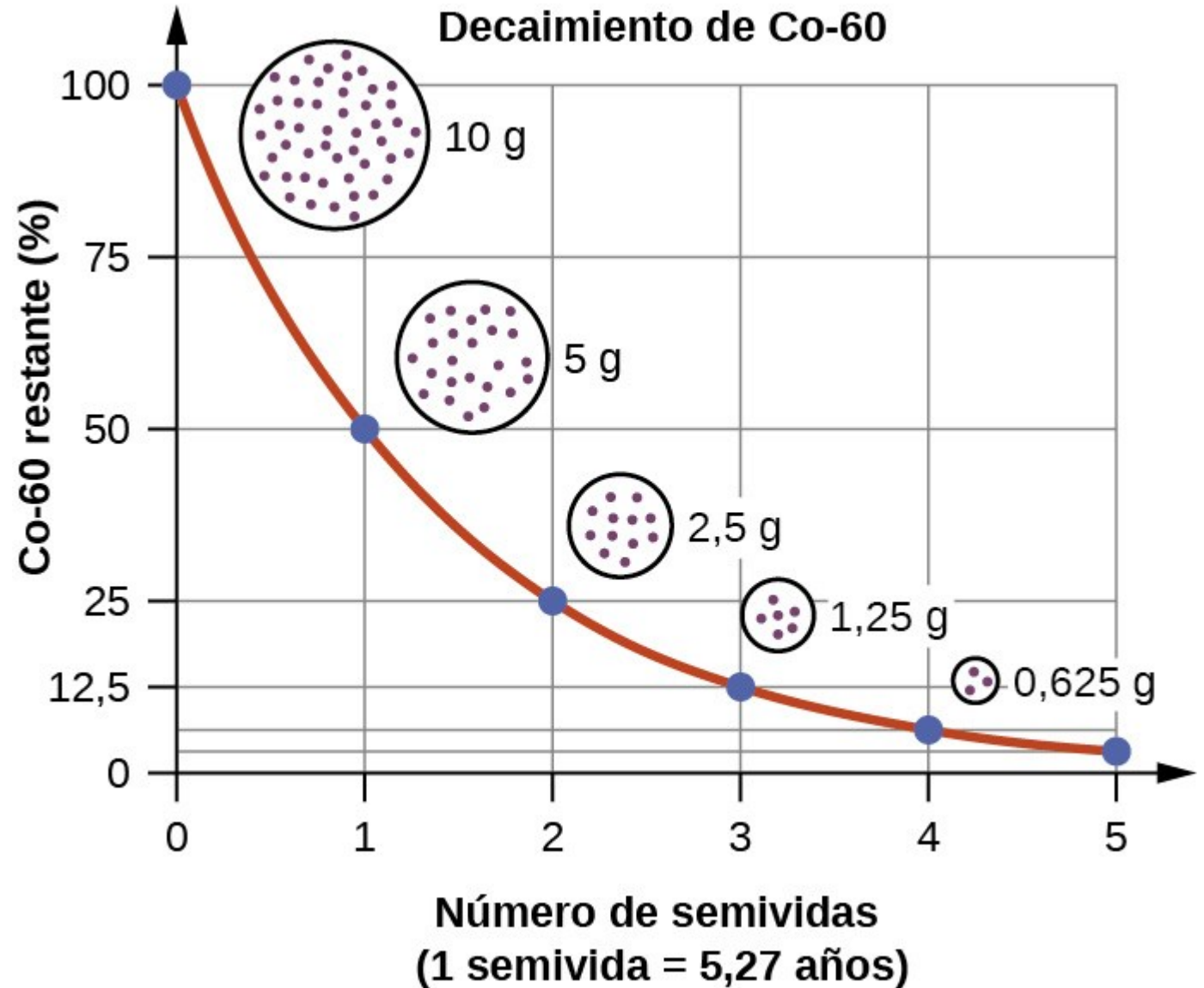
Vida media

$$\frac{N_t}{N_{Tot}} = e^{-\lambda t}$$

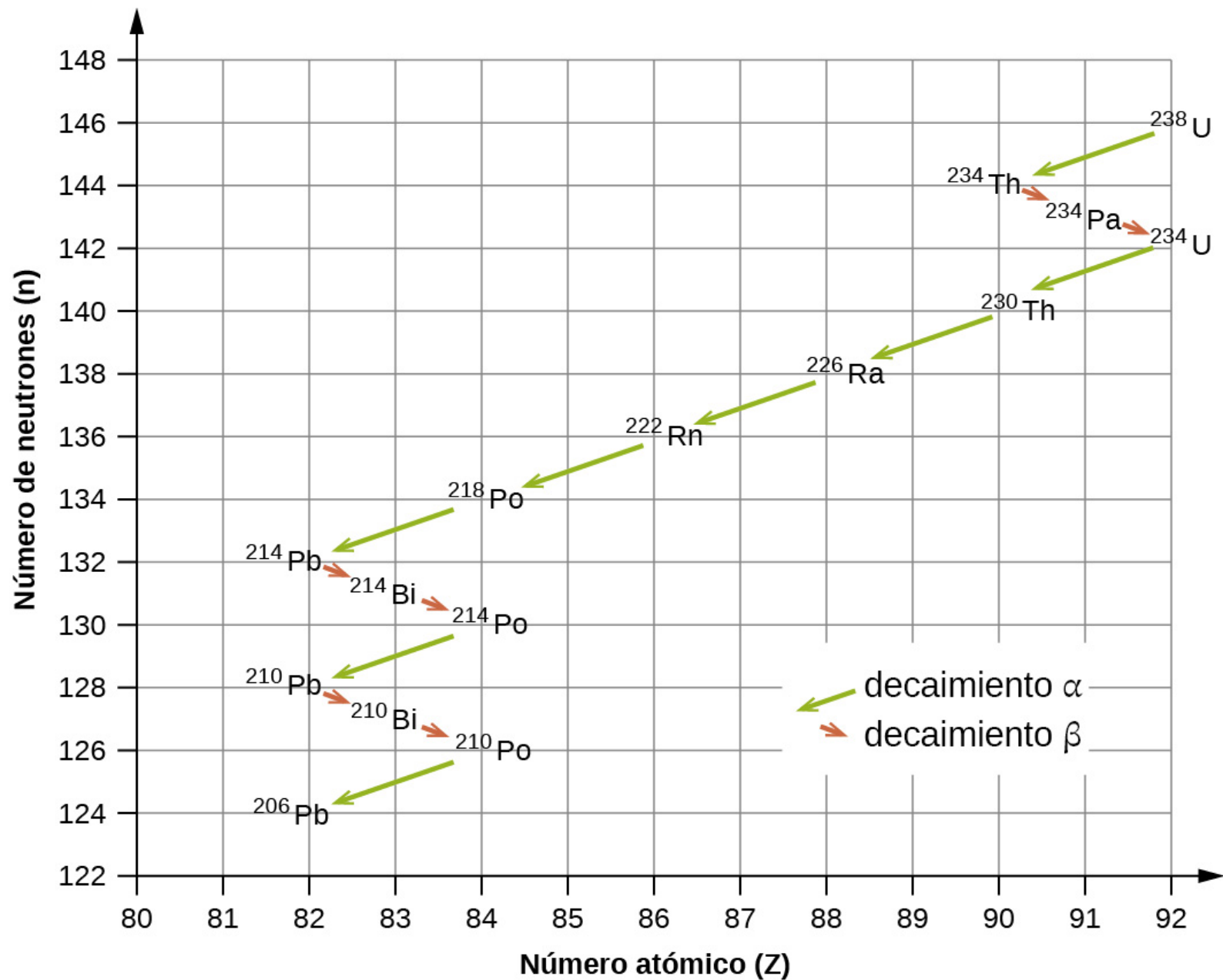
Al 50% de decaimiento – vida media

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

λ es la constante de decaimiento



Decaimiento radiactivo



Decaimiento radiactivo

