

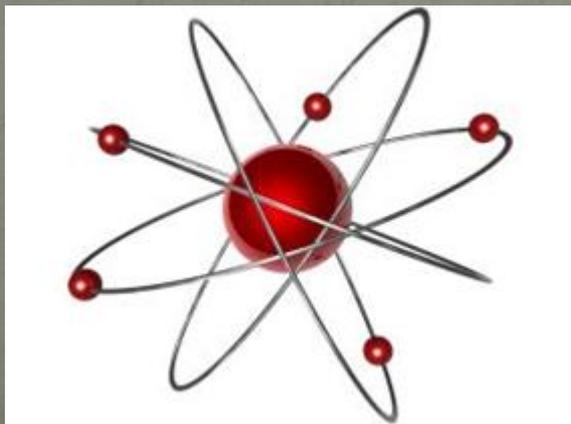


Universidad de Chile
Preuniversitario PreuMed
Ciencias químicas electivo



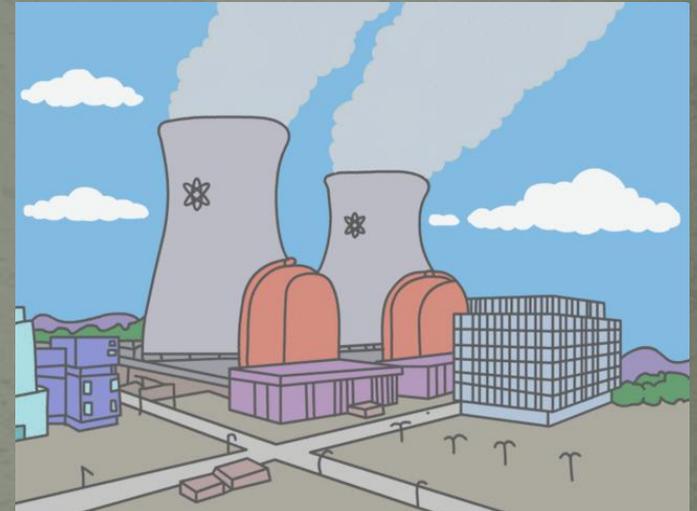
Fenómenos Nucleares

Impacto en la vida moderna



Qué debemos conocer

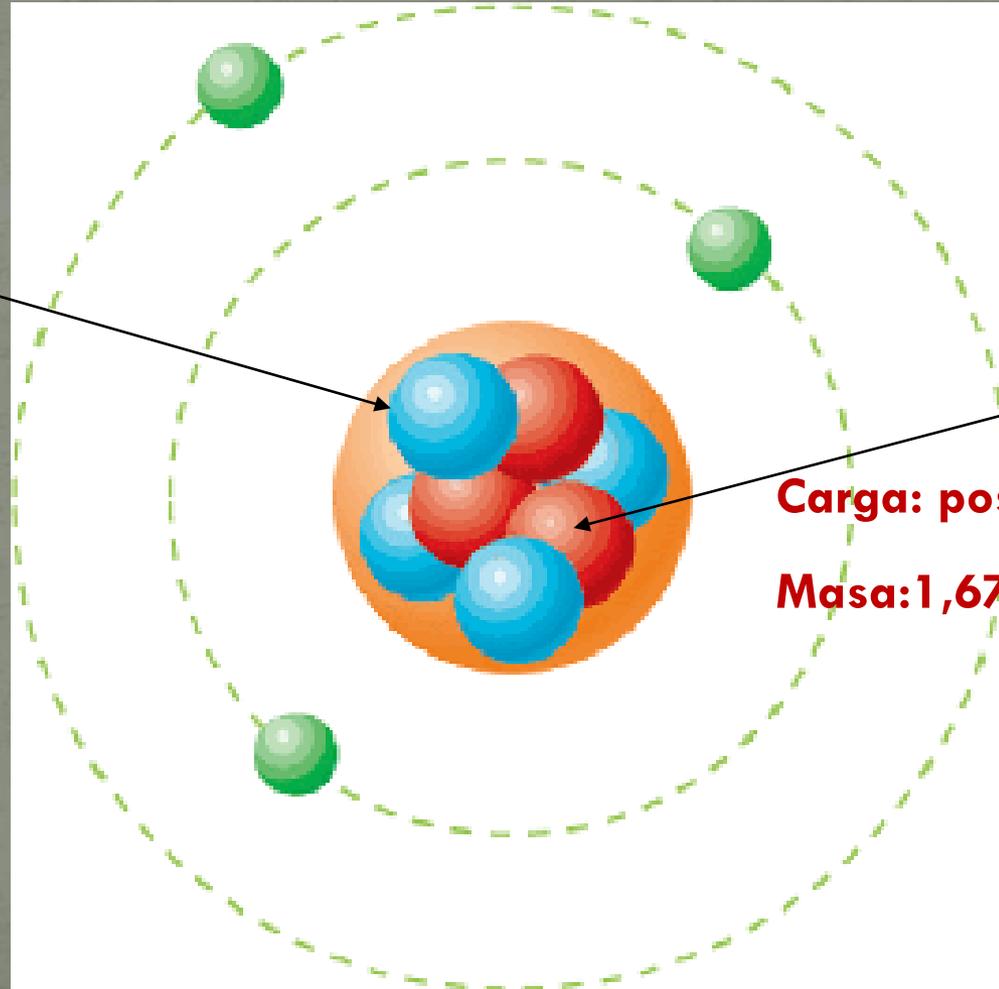
- Constitución del Núcleo Atómico
- Isótopos, isóbaros, isoelectrónicos
- Masa Atómica
- Emisiones Radiactivas
- Serie Radiactiva
- Fusión y Fisión Nuclear
- Efectos de la Radiación en organismos Vivos
- Usos de la Energía nuclear



Núcleo Atómico y su composición

Neutrón
Carga: Neutra
Masa: $1,675 \cdot 10^{-24}$ g

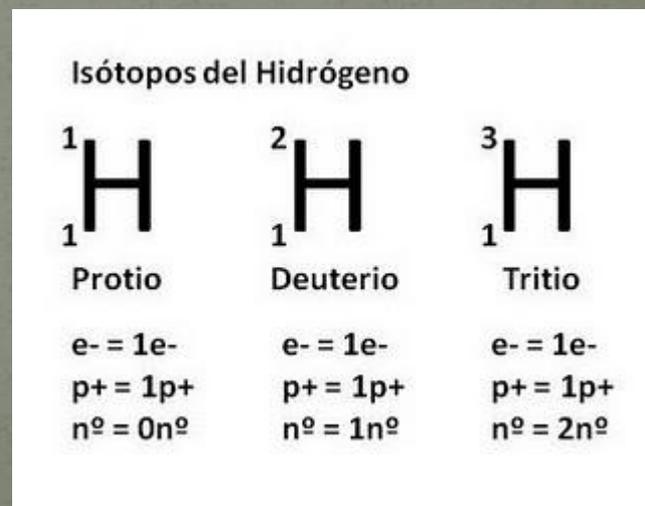
Protón
Carga: positiva (+)
Masa: $1,673 * 10(-24)$ g



Isótopos

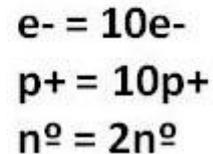
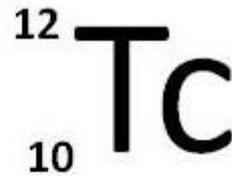
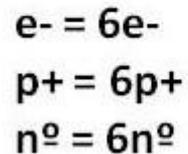
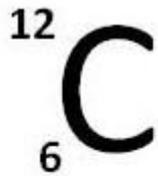
Aquellos elementos que presentan igual número atómico o cantidad de protones ($=Z$), mas su diferencia se encuentra en el número másico ($\neq A$).

El ejemplo más conocido es representado por lo isótopos del Hidrógeno: Protio, Deuterio y Tritio



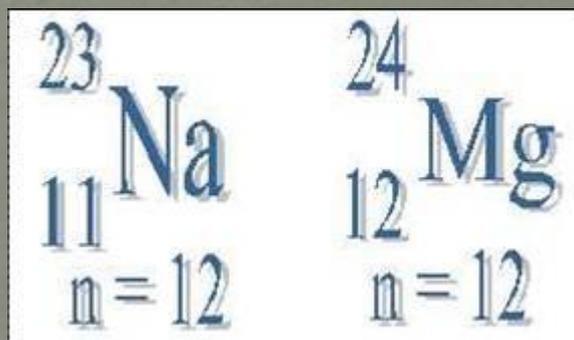
Isóbaros

Elementos que difieren en el número de protones ($\neq Z$), pero presentan igual número másico ($=A$)



Isotónos e Isoelectrónicos

- Isotónos: Son los elementos que presentan igual cantidad de neutrones



- Isoelectrónicos: Elementos con igual cantidad de electrones, es decir igual configuración Electrónica

Haciendo la Diferencia

Reacciones químicas	Reacciones nucleares
Los átomos se reordenan por la ruptura y formación de enlaces químicos	Los elementos o los isótopos de un elemento generan otro elemento al cambiar la constitución del núcleo del átomo.
En la ruptura y formación de los enlaces solo participan los electrones.	En las reacciones pueden participar protones, neutrones, electrones y otras partículas elementales.
Las reacciones van acompañadas por la absorción o liberación de cantidades de energía relativamente pequeñas. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 200 \text{ kcal}$	Las reacciones van acompañadas por la absorción o liberación de enormes cantidades de energía. ${}_3\text{Li} + {}_1\text{H} \rightarrow 2 {}_2\text{He} + 23000000 \text{ Kcal}$
La temperatura, presión y concentración de los reactantes y catalizadores son factores que determinan la velocidad de una reacción.	Las velocidades de reacción generalmente no se ven afectadas por la temperatura, la presión o los catalizadores.

Masa y Estabilidad Nuclear

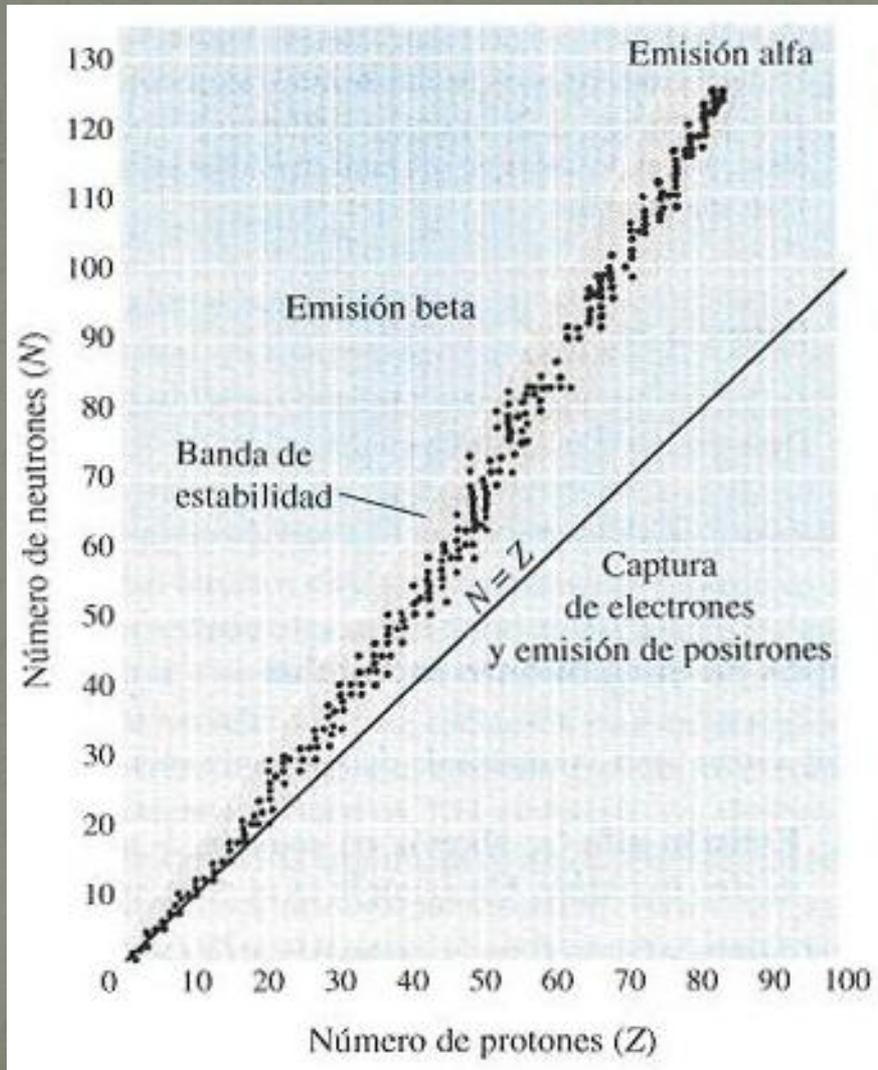


A pesar de que el tamaño de núcleo es bastante reducido, este contiene una gran masa. ¿Qué nos dice esto de su densidad? ($\rho = 2 \cdot 10^{14}$).

¿Cómo es posible que los protones en el núcleo no se repelan y se mantengan tan fuertemente unidos?

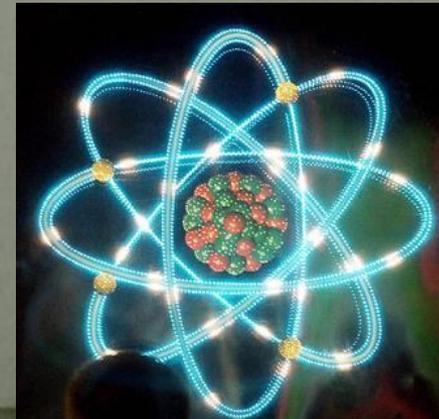
Relación Protón-Neutrón (4 fuerzas fundamentales de la naturaleza: Fuerza Nuclear Fuerte)

Cinturón de Estabilidad



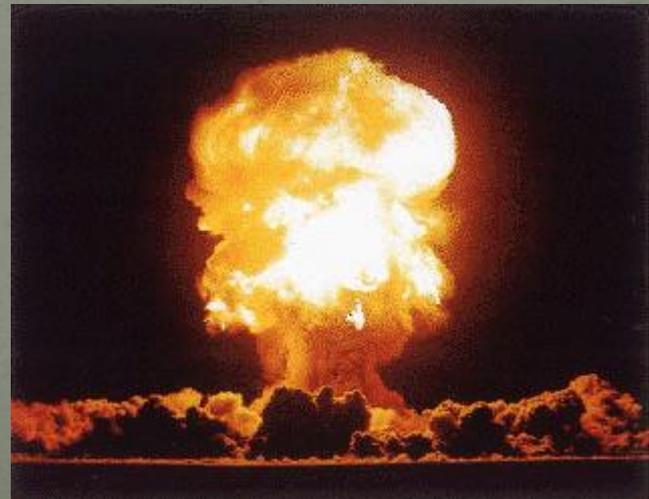
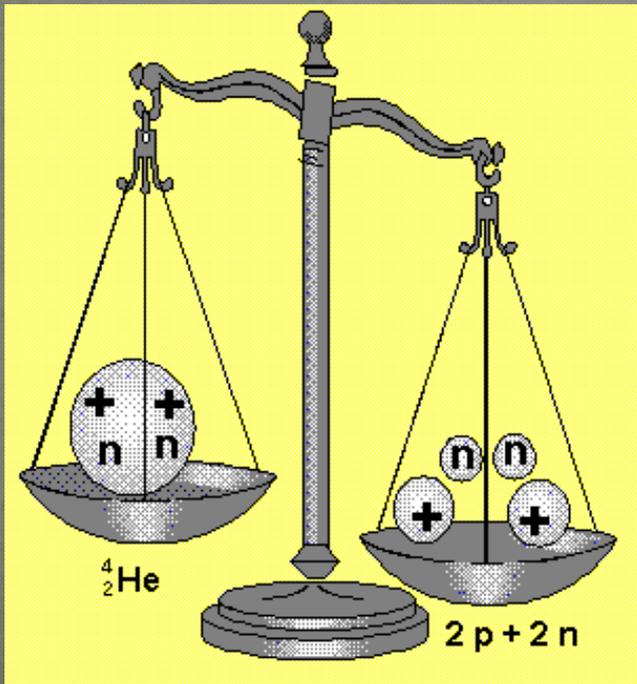
Otros criterios de Estabilidad

- 2, 8, 20, 50, 82, 126 protones o neutrones contenidos (números mágicos).
- Los núcleos con números pares de protones y/o neutrones son mas estables que aquellos con números impares.
- Todos los elementos con número atómico mayor que 83 son radiactivos, además del Tecnecio (Tc, $z=43$) y Prometio (Pm, $z=61$).

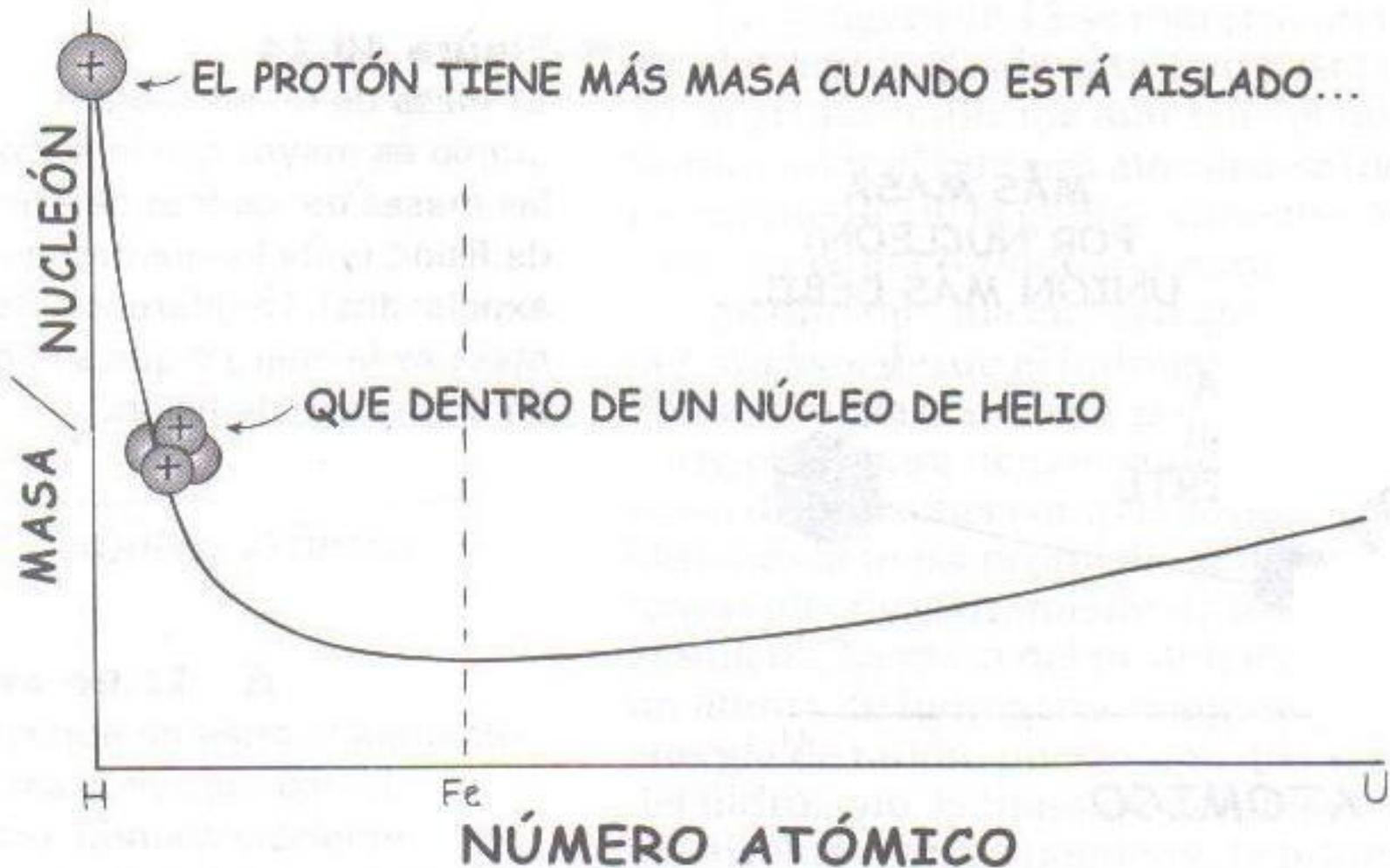


¿Qué hace tan poderosa la energía Nuclear, si su escala es tan pequeña?

- “Defecto de Masa”
- Relación Con la teoría de la Relatividad de Einstein.

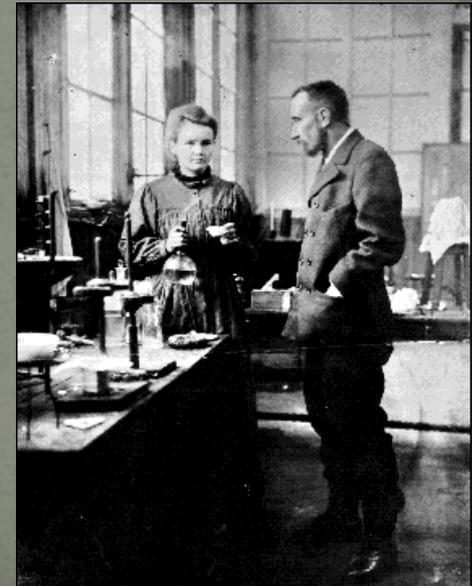


Analícemos



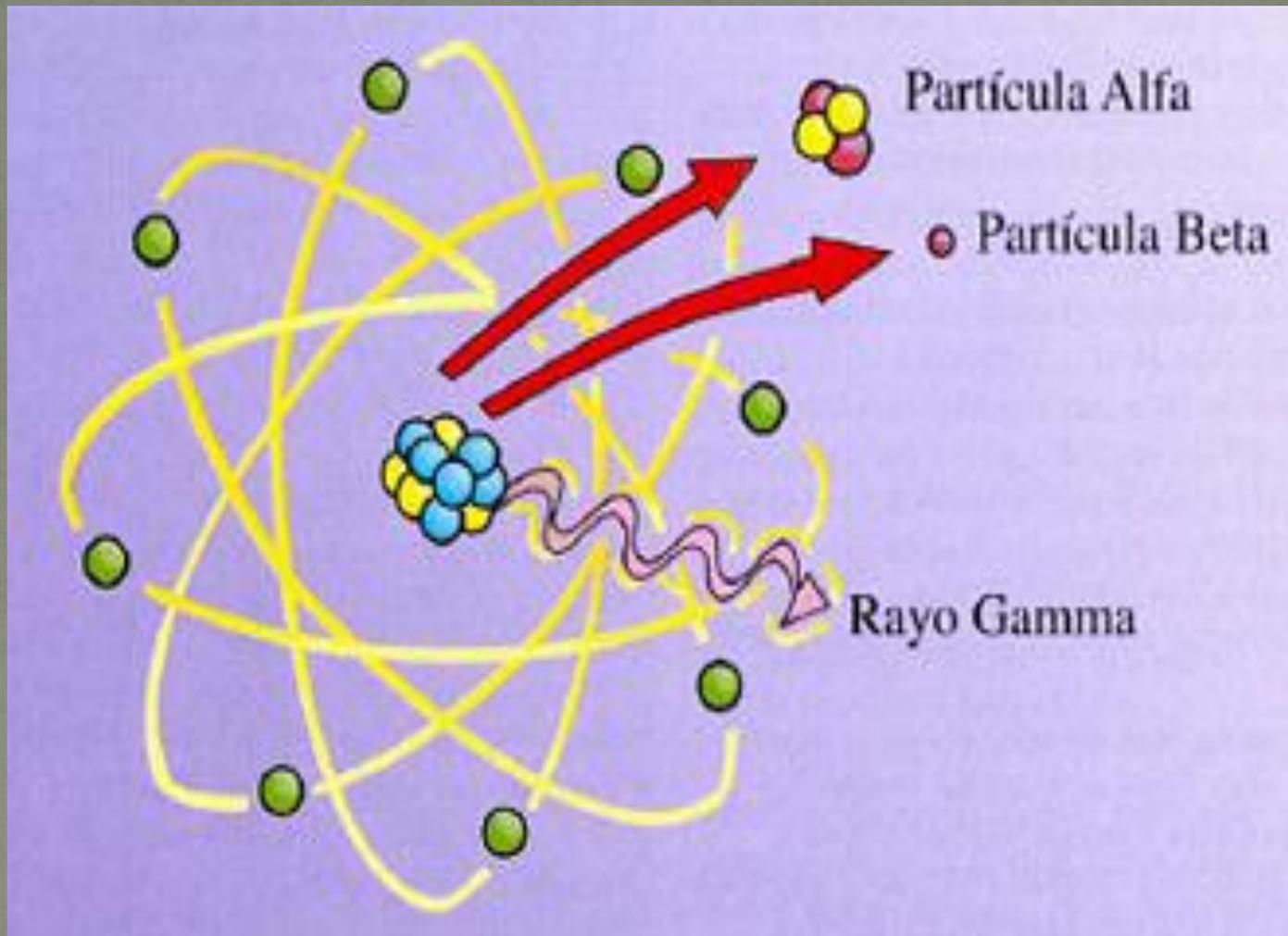
Hagamos Memoria

- En 1896, Becquerel Dice que la pechblenda (una sal uránica) emite una radiación. Inicio del estudio de la Radiación nuclear.
- Los esposos Curie aislan el Radio y el Polonio



Tipos de Radiación de un núcleo Inestable

- Radiación Alfa (α): o partículas alfa, son literalmente núcleos de Helio. Tienen un gran peso, y son altamente ionozantes, no son muy rápidas ni tienen gran poder penetrante.
- Radiación Beta (β): Son electrones provenientes del núcleo. Pueden ser positivas (Descomposición de un $p^+ = n + \text{positrón}$) o negativas ($n = (p^+) + (e^-)$). Son rápidas (10% de c) y son altamente penetrantes.
- Radiación Gamma (γ): Son ondas Electromagnéticas emitidas por los núcleos, contienen gran cantidad de energía y no tienen masa y acompañan a las demás radiaciones. Son muy rápidas (c) y casi no se las puede detener.
 - Y los Rayos X???



Desintegración Nuclear

Conservación de la masa y la carga en las ecuaciones nucleares.



Transmutación Nuclear

(Transformar la Plata en Oro?)

- Métodos Artificiales para Transformar un elemento No-Radiactivo en otro. Descubrimiento del Neutrón.

Experimento de Rutherford.



- ${}_{27}\text{Al} (\alpha, n) \text{P}_{30}$

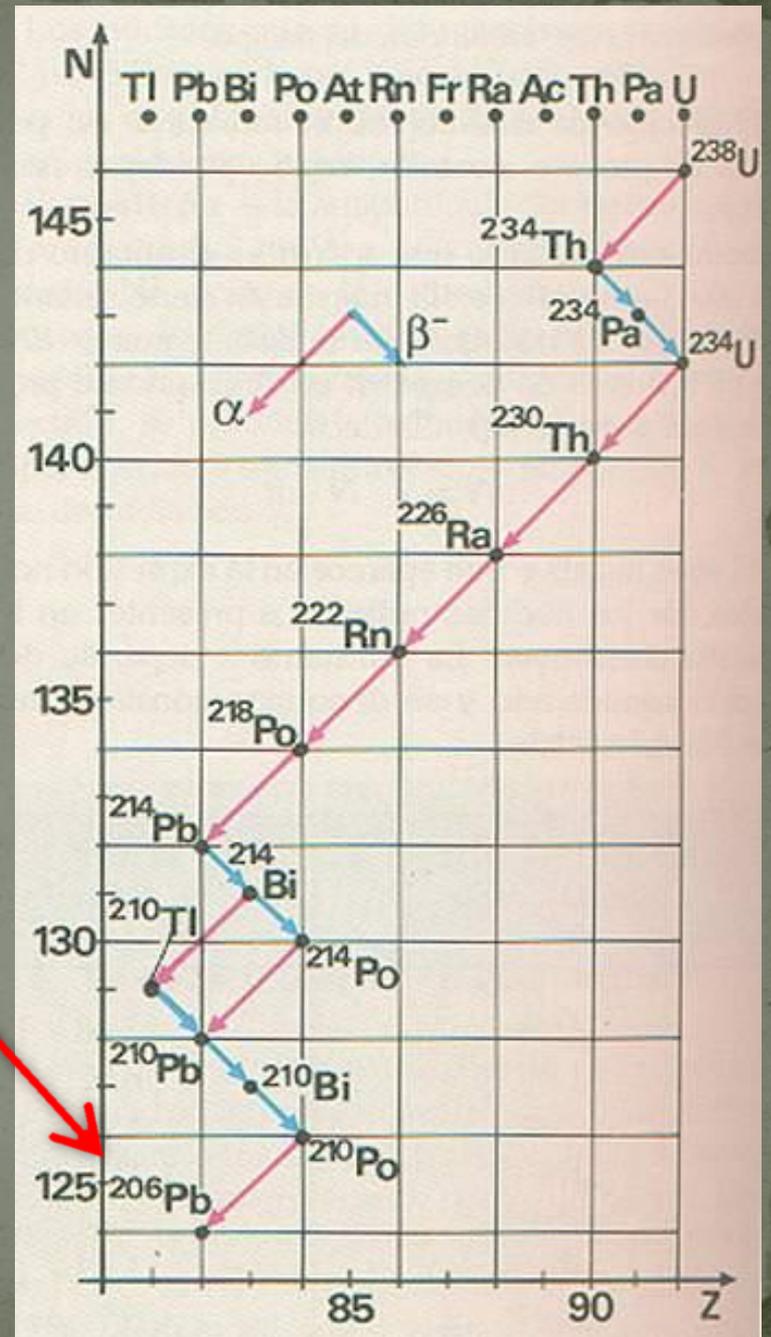
Series Radiactivas

- Los elementos con núcleos inestables, necesitan ser estables, por lo cual generan series de decaimiento radiactivo, para así llegar a ser estables
- Este proceso se encuentra relacionado con la vida media. Vida media: Es el tiempo necesario para que una sustancia reduzca su masa a la mitad.

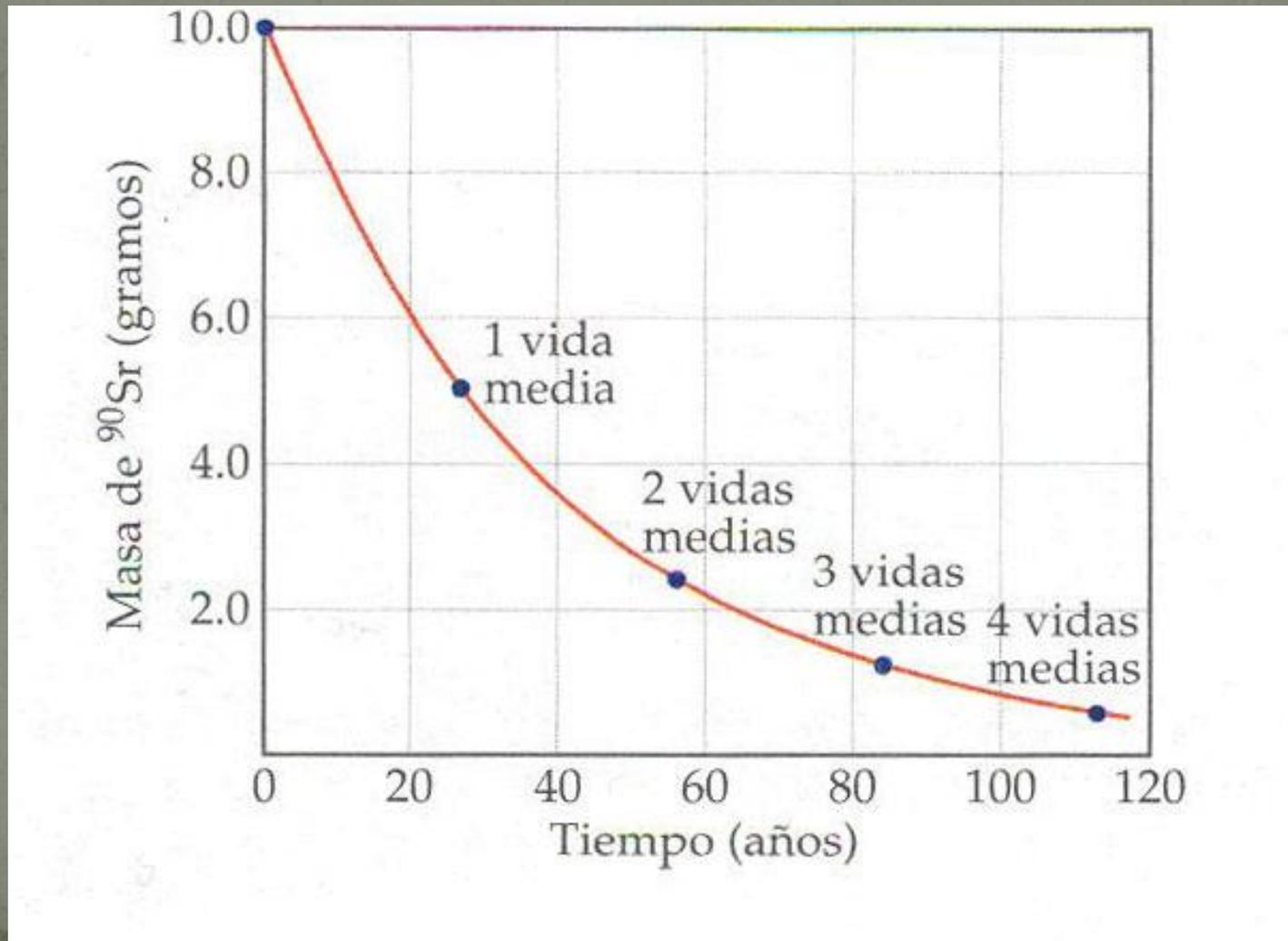


Serie del Uranio

- Todos los elementos quieren llegar al plomo



Vida media del Estroncio

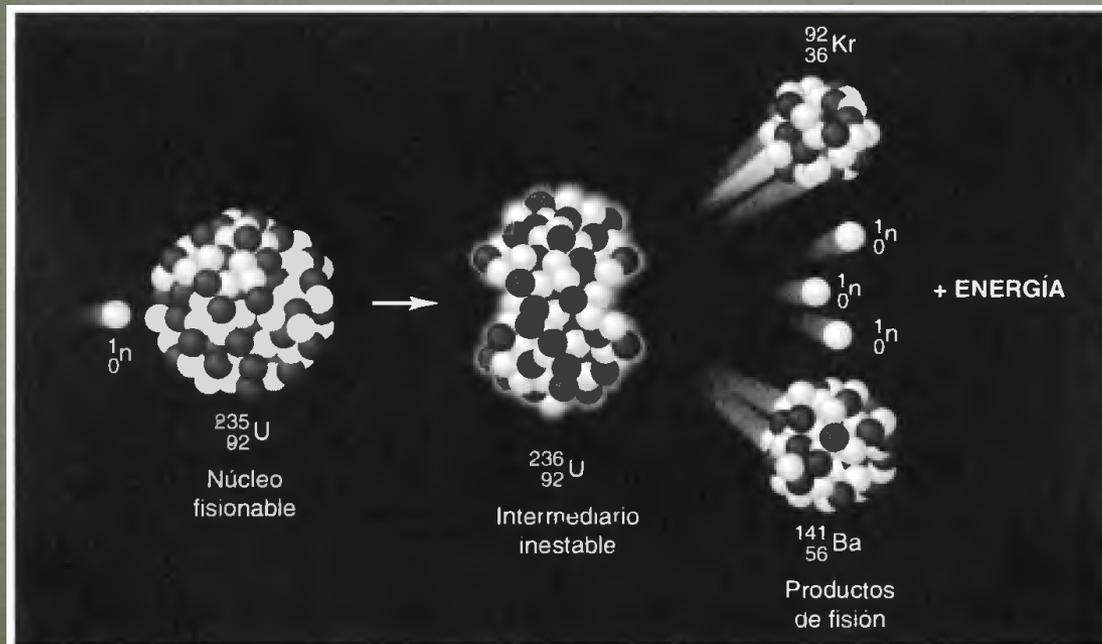


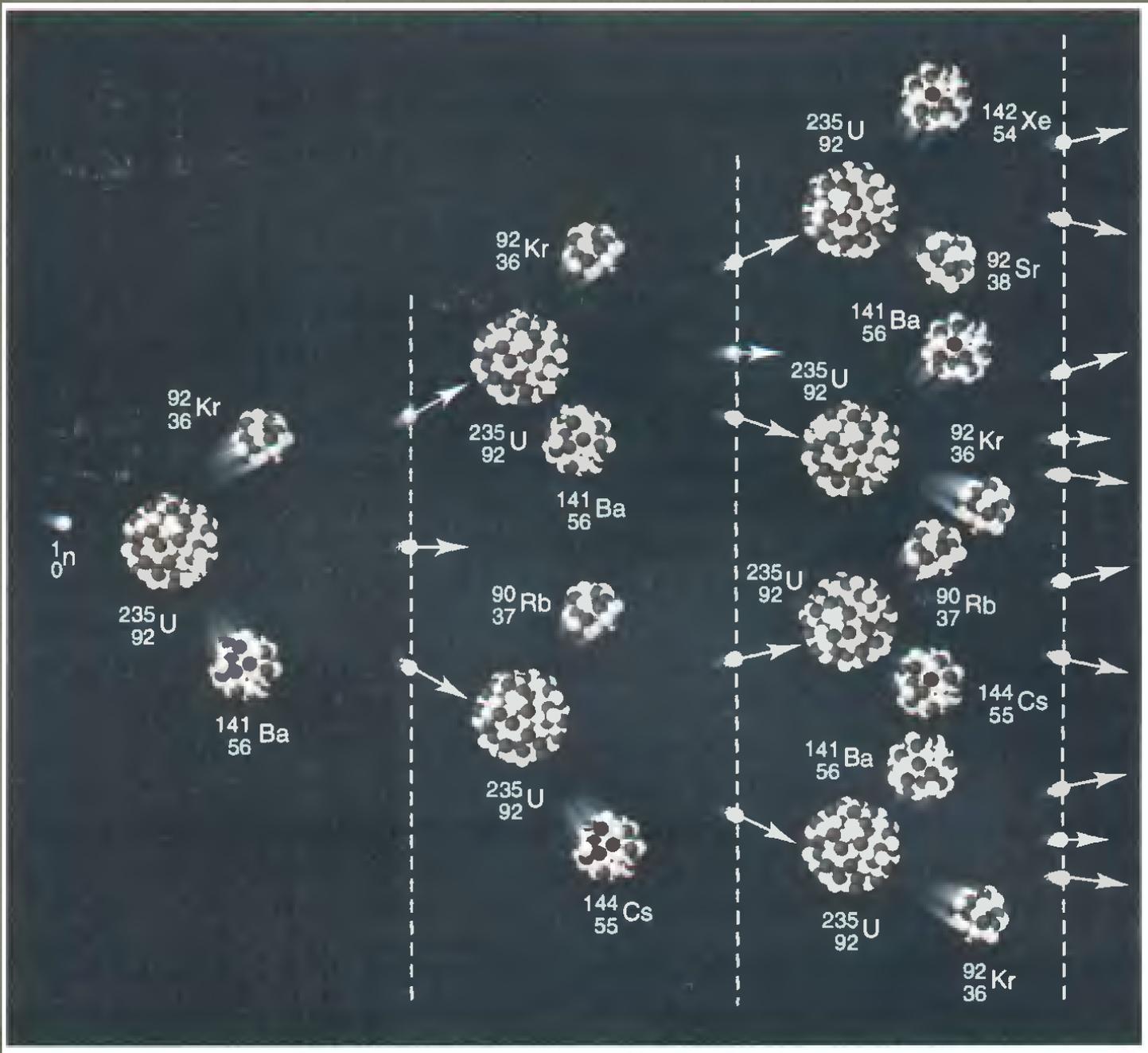
Semivida de algunos elementos

Símbolo	Isótopo	Vida media	Emisión
^{238}U	Uranio-238	4,55 x 10 ⁹ años	Alfa
^{234}Th	Torio-234	24,1 días	Beta
^{234}Pa	Protoactinio-234	1,14 minutos	Beta
^{234}U	Uranio-234	235.000 años	Alfa
^{230}Th	Torio-230	80.000 años	Alfa
^{226}Ra	Radio-226	1.660 años	Alfa
^{222}Rn	Radón-222	3,85 días	Alfa
^{218}Po	Polonio-218	3,05 minutos	Alfa
^{214}Pb	Plomo-214	26,8 minutos	Beta
^{214}Bi	Bismuto-214	19,7 minutos	Beta
^{214}Po	Polonio-214	15 x 10 ⁻⁵ segundos	Alfa
^{210}Pb	Plomo-210	22,2 años	Beta
^{210}Bi	Bismuto-210	4,97 días	Beta
^{210}Po	Polonio-210	139 días	Alfa
^{206}Pb	Plomo-206	(Estable)	(no radiactivo)

Fisión nuclear

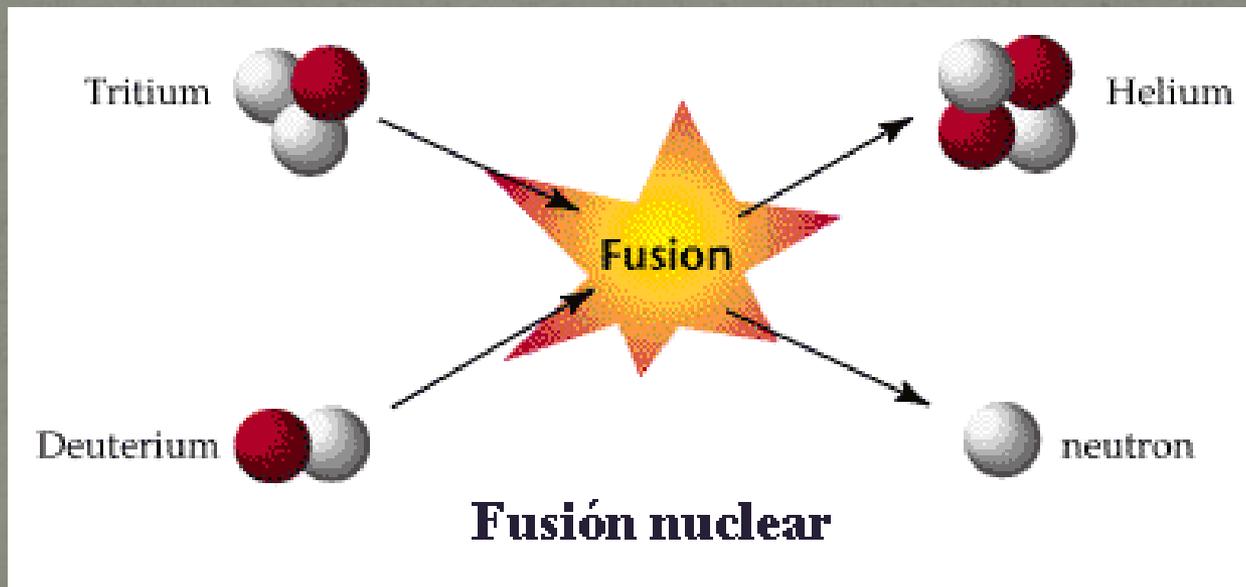
- Es la ruptura de grandes núcleos de elementos inestables, para generar otros más pequeños y estables, mediante el bombardeo con un neutrón.
- Reacción en cadena y masa crítica (masa necesaria para generar una reacción en cadena)





Fusión nuclear

- Es la unión de núcleos más livianos, para producir nuevos elementos con núcleos más pesados. Esta reacción generó casi todos los elementos que se conocen hoy en día. Libera gran cantidad de energía. Reacción que ocurre en el sol.

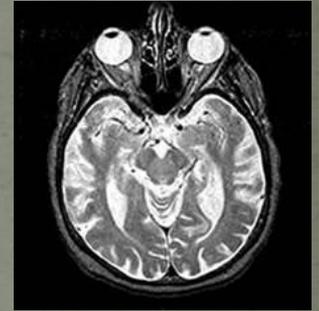




Usos de la Energía Nuclear



- **Producción de Electricidad.**
- **Producción de Armas.**
- **Imagenología médica.**
- **Datación Arqueológica.**
- **Conservación de Alimentos.**
- **Control de Plagas.**



Producción de Electricidad

Los Reactores Nucleares

Reactores basados en la fisión

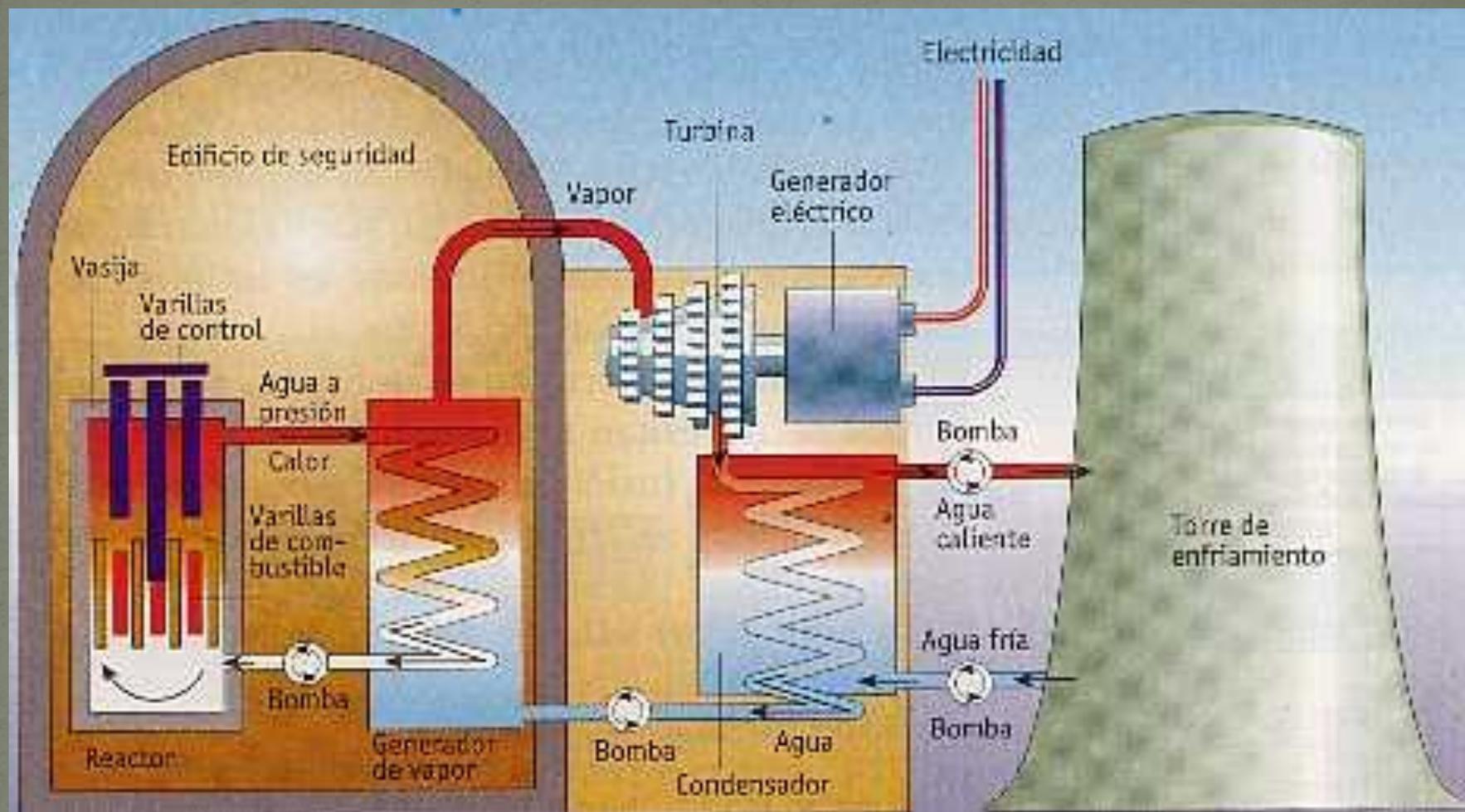
- De agua ligera.
- De agua pesada.
- De Cría (Reproductores,



Reactores basados en la fusión

- Tokamak (experimental).

Desventajas particulares: contaminación térmica y radiactiva, conservación de reaccionantes y desechos.



Imagenología Médica

- Resonancia Nuclear Magnética (RNM).
- Quimioterapia.
- Trazadores y Contrastes.

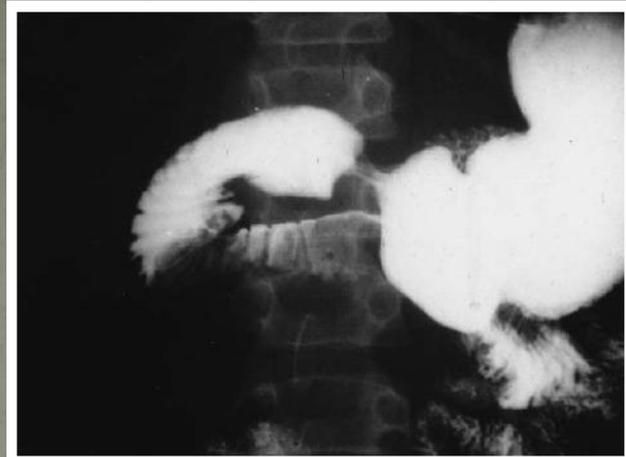
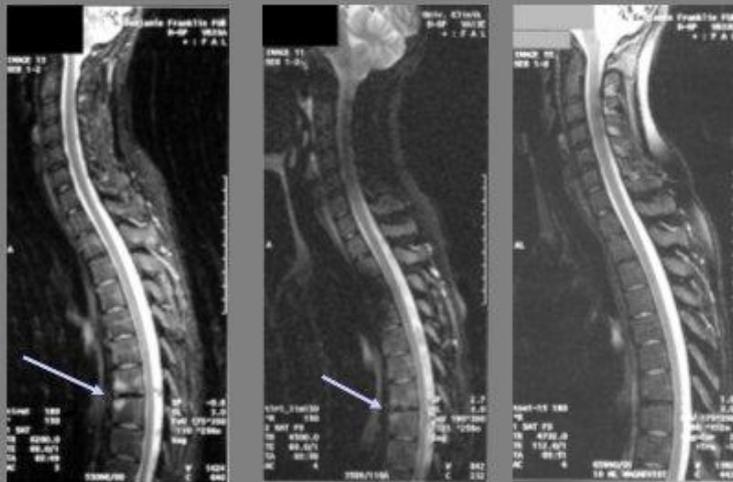


Fig. 11. Hematoma duodenal que provoca compresión extrínseca de la 2ª y 3ª porción del duodeno.



Producción de Armas

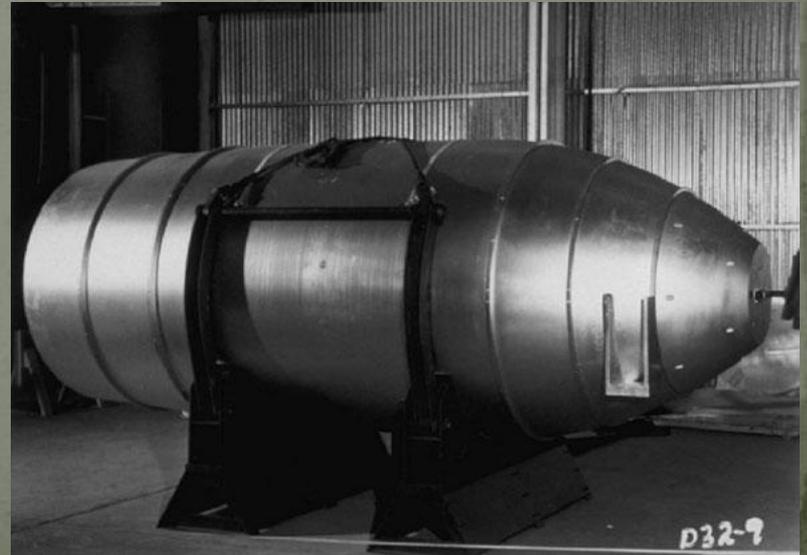
Las Armas Nucleares

- Durante la segunda guerra mundial;

Hiroshima (U – 235) y Nagasaki (Pu – 239).

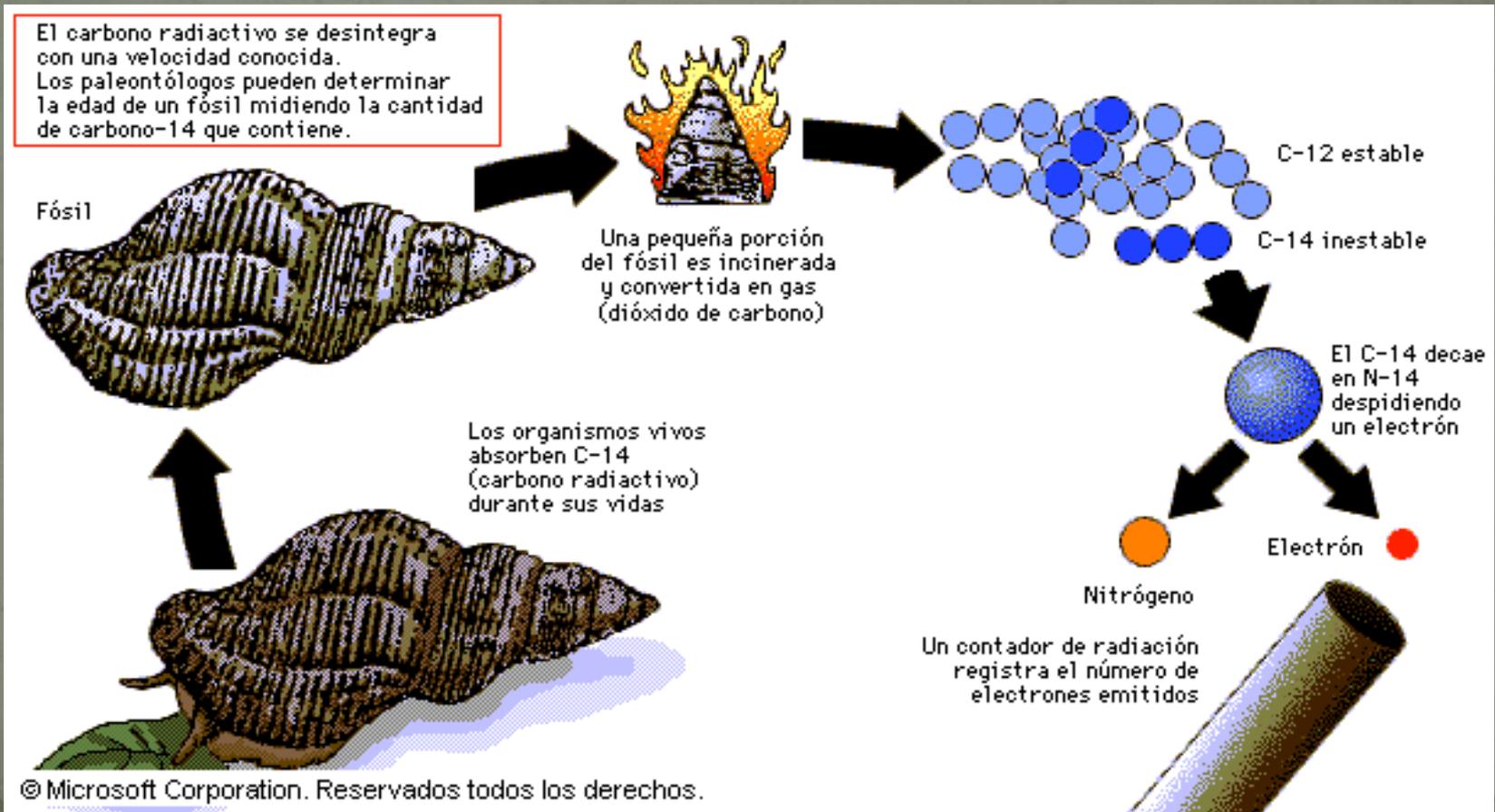
- Durante la guerra fría;

Bomba de Hidrógeno



Datación Arqueológica

Para saber cuan antiguo es una muestra de material, cadaver o artículos prehistóricos, se mide la concentración de isotopos radiactivos (especialmente carbono 14) (vida media=5730 años).



Conservación de Alimentos



Retarda el proceso de descomposición al destruir bacterias y virus, aumentando el tiempo en que están en buen estado.

Ecologistas argumentan....no será peligroso?

Control de Plagas

El caso de la mosca de la fruta, liberación de moscas estériles (irradiadas), para bajar el numero de la población.



The End (???)

