



# Química Aplicada

## 2º B y 2º A

Cátedra de Química

# Aspectos Generales del Curso

Profesores:

Felipe Gallardo (Cátedra)  
Lorena Pizarro (Laboratorio)

Evaluaciones

5 evaluaciones

4 Pruebas de cátedra  
1 Experimental (Informes laboratorio, CUC, talleres, etc.)

Nota mínima de eximición: 8.0

Nota Presentación: 60%  
Nota Examen: 40%

Nota de aprobación: 6.0

# Aspectos Generales del Curso

Tabla Contenidos

U.T. 1: Estructura atómica

U.T. 2: Tabla periódica y reactividad

U.T. 3: Estados físicos de la materia

U.T. 4: Agua en la Armada

U.T. 5: Electroquímica

U.T. 6: Petróleo y subproductos

# Aspectos Generales del Curso

## Bibliografía sugerida

Conceptos básicos de química (Sherman, A. y Russikoff, L.)

Química la ciencia central (Brown, T., Lemay, H., Bursten, B.)

Química (Chang, R. y Collage, W.)

# Estructura Atómica

## Objetivos

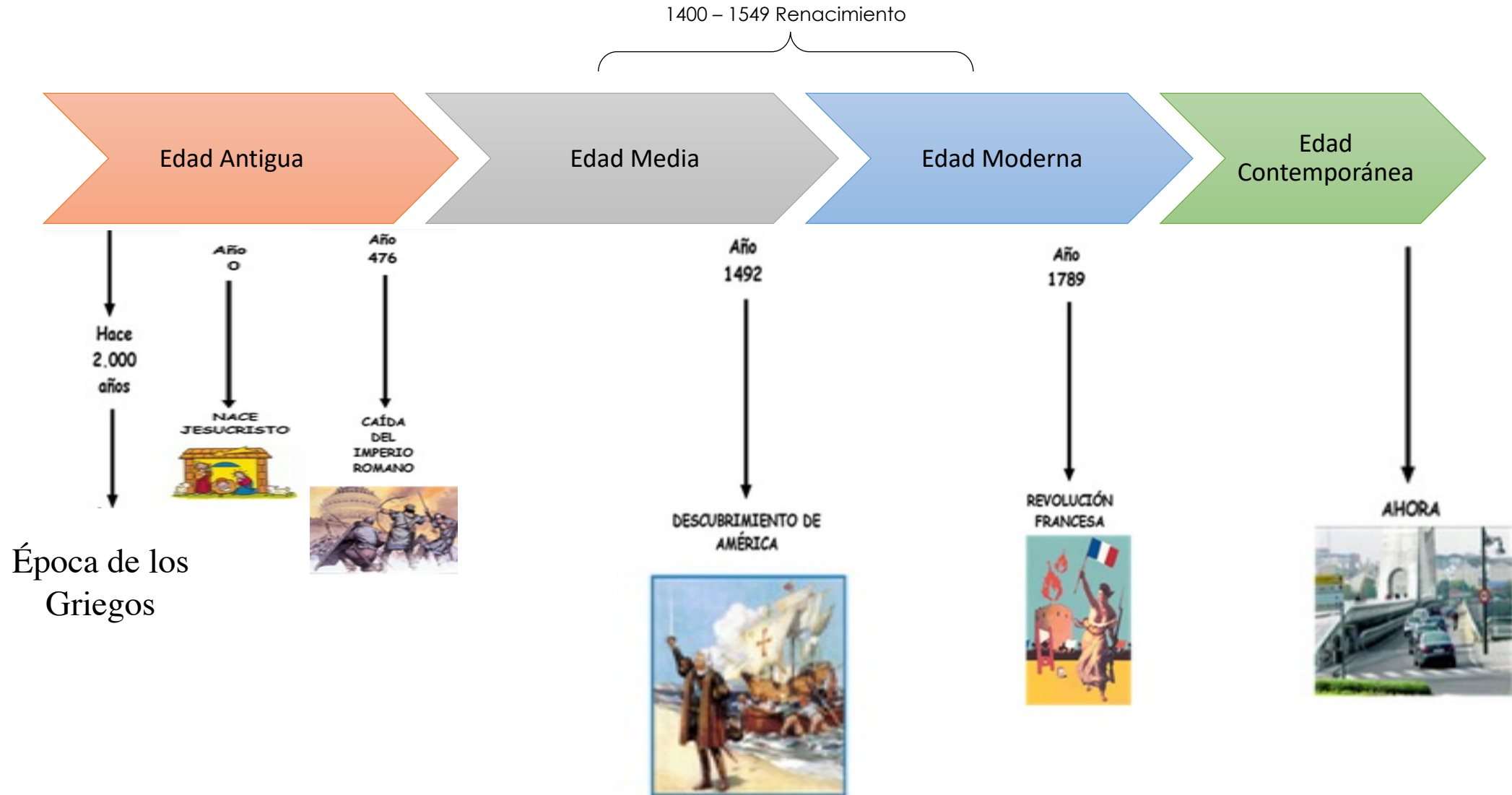
Identificar y reconocer los principios fundamentales de la teoría atómica y su progreso hasta la actualidad

Aplicar las leyes fundamentales de la materia y conceptos de teoría atómica para comprender las características físicas y químicas de diversos elementos

Aplicar conceptos de la teoría atómica moderna para describir la configuración electrónica de los átomos

# Estructura Atómica

El concepto de átomo y su evolución a través de la historia



# Estructura Atómica

## El aporte de los griegos

### Tales de Mileto

¿Cuál es la naturaleza de la sustancia?

Existencia de un elemento (agua), del cual se formaron todas las sustancias.

### Demócrito y Leucipo

¿Será posible que toda la materia se pueda dividir indefinidamente?

La materia esta constituida por partículas indivisibles.

### Aristóteles

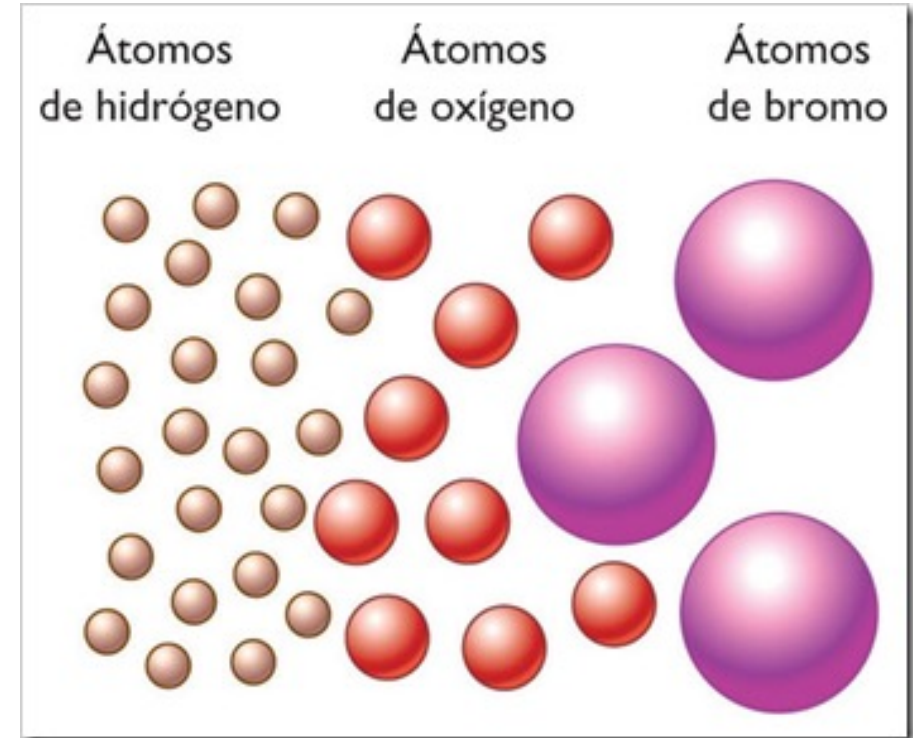
La materia está constituida por los elementos fundamentales, agua, tierra, fuego y aire.

# Estructura Atómica

## Teoría Atómica de Dalton

1805 **John Dalton** en base a algunas teorías (ley de conservación de la materia, ley de proporciones definidas y múltiples) y a modo de explicación y confirmación de estas propuso su **teoría atómica** y realizó los siguientes postulados:

- 1.- Los elementos se constituyen por átomos, que son las partículas básicas.
- 2.- Los átomos de un mismo elemento son idénticos, con la misma masa y propiedades químicas.



- 3.- Los átomos de elementos distintos se combinan en relaciones enteras.
- 4.- Los átomos de los elementos pueden combinarse en más de una proporción entera para formar compuestos.

# Estructura Atómica

## Modelos atómicos post Dalton

Debido a que el modelo atómico propuesto por Dalton tenía algunas restricciones, en los años posteriores hubo 2 científicos que iniciaron el cambio del átomo químico al átomo físico, es así como los estudios y aportes de Faraday y Stoney fueron determinantes en la evolución de los modelos atómicos.

Los principales aportes de ellos fueron que la electricidad estaba compuesta por partículas, a las cuales Stoney llamó «electrones».



**Modelo atómico de Dalton**

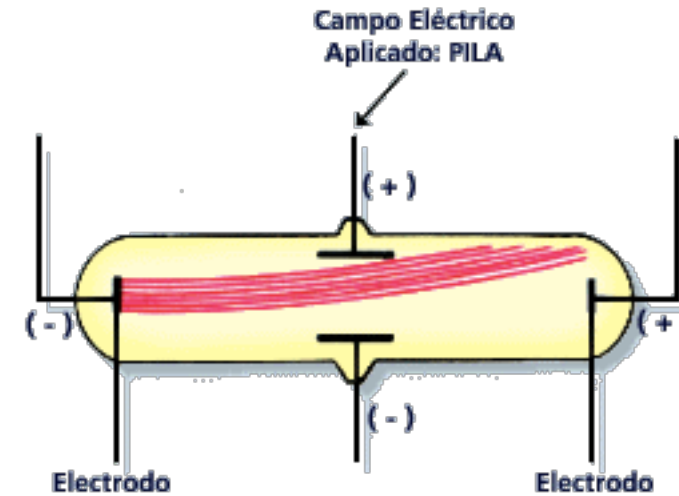
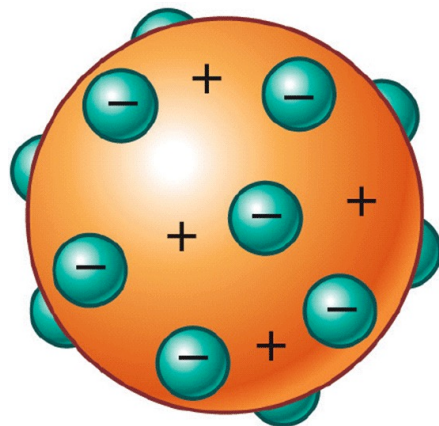


www.shutterstock.com · 685220815

# Estructura Atómica

## Modelo Atómico de Thompson

Thompson experimentó con rayos catódicos y observó que el rayo se desvió, alejándose del electrodo negativo.

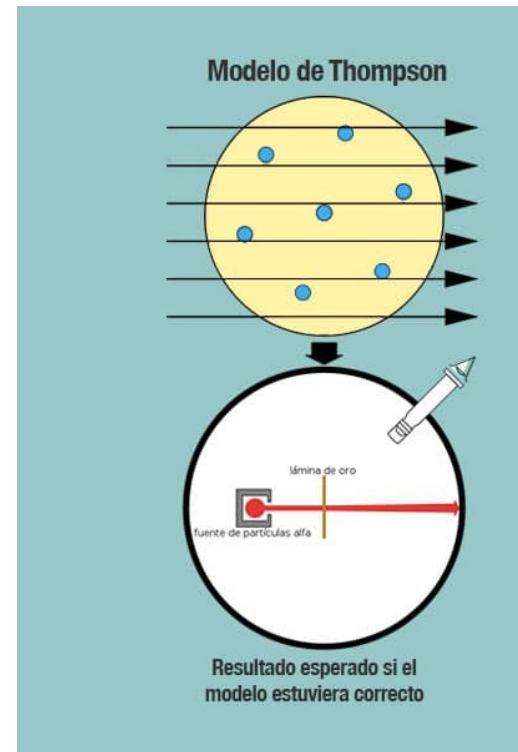
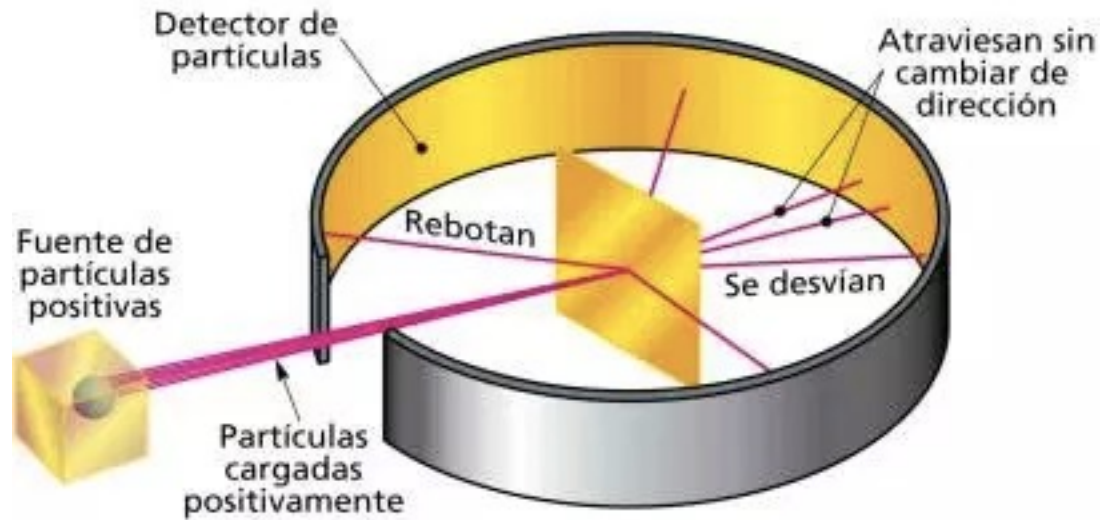


Es así como postuló la existencia de una partícula que tenía carga negativa y mantuvo el nombre propuesto por Stoney, electrón.

# Estructura Atómica

## Modelo Atómico de Rutherford

Rutherford, quien creía fielmente que la teoría atómica de Thompson era cierta, ideó un experimento para comprobarla.



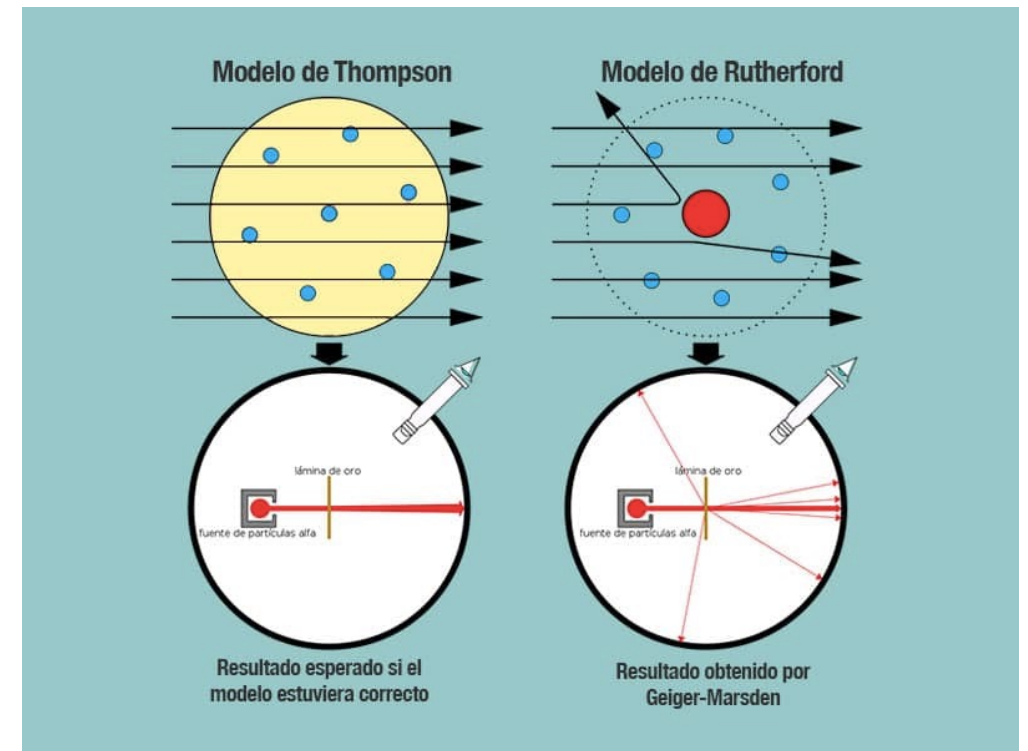
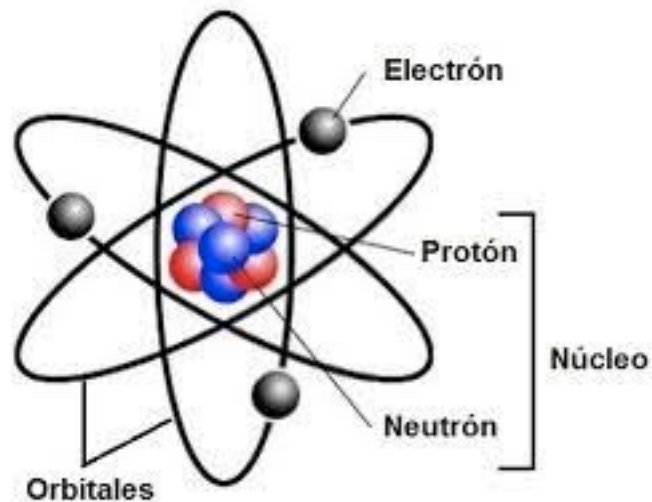
# Estructura Atómica

## Modelo Atómico de Rutherford

La explicación que dio Rutherford a este fenómeno, fue que existe una zona muy pequeña en el centro del átomo, la cual denominó “núcleo” y posee carga positiva.

También propuso que los electrones giran alrededor del núcleo y que la masa de este último es muy superior al electrón.

Otro importante aporte fue que existe un gran espacio interatómico (naturaleza discontinua de la materia).



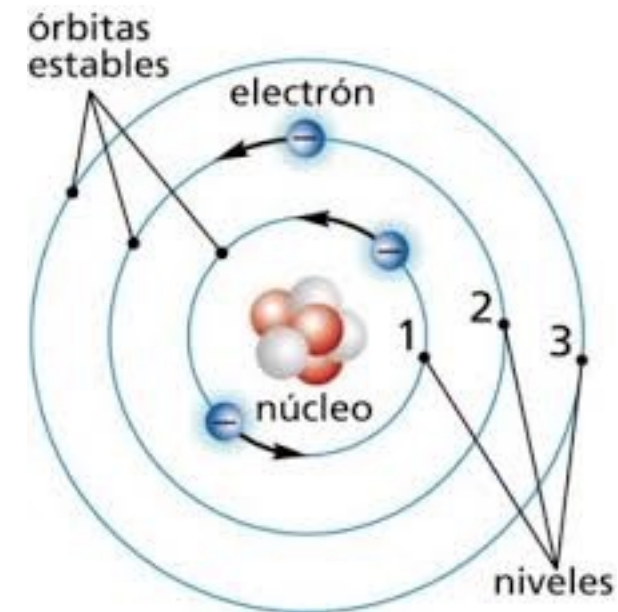
# Estructura Atómica

## Modelo Atómico de Bohr (1913)

El modelo atómico de Rutherford no fue capaz de explicar las fuerzas que mantenían unidos a los átomos, el efecto fotoeléctrico (fotones) y el espectro de emisión del átomo de hidrógeno, por lo tanto, es necesario buscar una respuesta a estos fenómenos....

Por ello, Bohr propone un nuevo modelo atómico que considera algunas modificaciones respecto al modelo de Rutherford, por ejemplo:

- La existencia de órbitas definidas y que poseen niveles de energías cuantizados.
- La inclusión del número cuántico principal ( $n$ )
- La existencia del estado fundamental y del estado excitado.



# Estructura Atómica

## Partículas subatómicas

| <i><b>Partícula</b></i> | <i><b>Símbolo</b></i> | <i><b>Carga</b></i> | <i><b>Masa (g)</b></i>   |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Electrón                | e <sup>-</sup>        | -1                  | 9.11 * 10 <sup>-28</sup> |
| Protón                  | p <sup>+</sup>        | +1                  | 1.67 * 10 <sup>-24</sup> |
| Neutrón                 | n <sup>o</sup>        | 0                   | 1.67 * 10 <sup>-24</sup> |

## Partícula   Símbolo   Carga   Masa Relativa

|            |                |    |   |
|------------|----------------|----|---|
| ● Electrón | e <sup>-</sup> | -1 | 0 |
| ● Protón   | p <sup>+</sup> | 1  | 1 |
| ● Neutrón  | n              | 0  | 1 |

# Objetivos de la Clase

Identificar y reconocer los principios fundamentales de la teoría atómica y su progreso hasta la actualidad

Aplicar las leyes fundamentales de la materia y conceptos de teoría atómica para comprender las características físicas y químicas de diversos elementos

Aplicar conceptos de la teoría atómica moderna para describir la configuración electrónica de los átomos

Aplicar los conocimientos previos para la distribución de los electrones en los átomos.

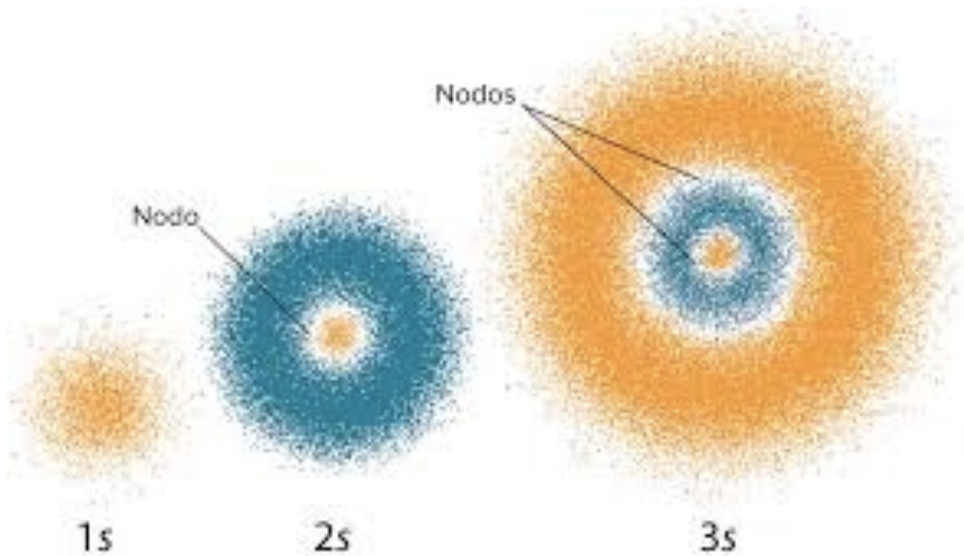
Relacionar los números cuánticos con la configuración electrónica

Escribir la configuración electrónica de algunos átomos.

# Estructura Atómica

## Modelo atómico mecánico cuántico

El modelo de Bohr no fue satisfactorio para explicar otros experimentos derivados desde la física, entre algunos de ellos están la dualidad onda – partícula de la luz y el principio de incertidumbre. Por ello, es que la mecánica cuántica propuso un modelo atómico que fue capaz de explicar el comportamiento electrónico del átomo de hidrógeno.



Una de las grandes modificaciones que se realizaron es que los electrones no orbitan alrededor del núcleo, sino que se encuentran en orbitales. Por otra parte, la mecánica cuántica emplea 4 números cuánticos para describir el comportamiento electrónico, que son: número cuántico principal ( $n$ ), número cuántico del momento angular ( $l$ ), magnético ( $m$ ) y spin ( $s$ ).

# Estructura Atómica

## Caracterización de los átomos

Un átomo se caracteriza por:

- Ser representado por un símbolo.
- Por sus propiedades nucleares.

# Estructura Atómica

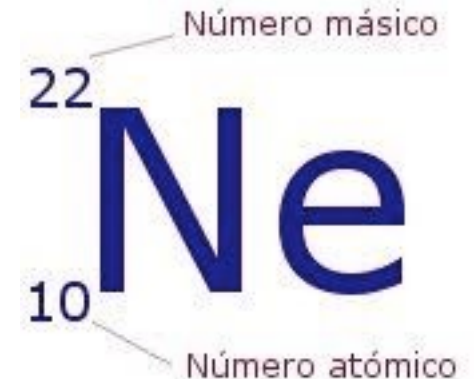
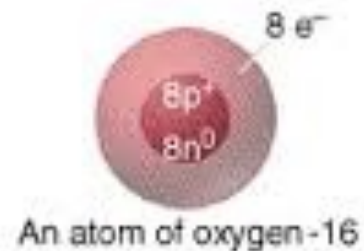
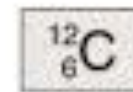
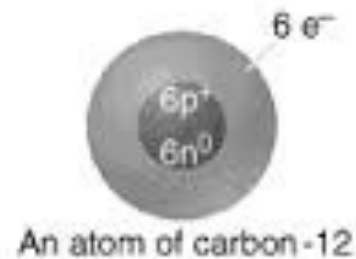
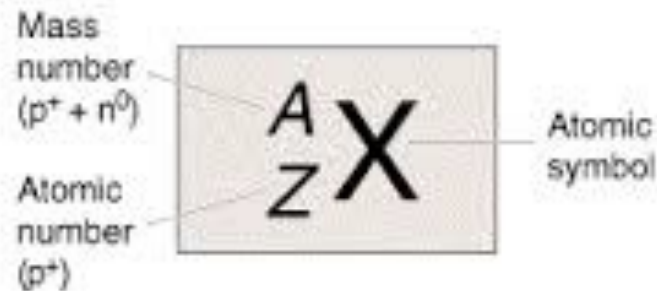
## Símbolos atómicos

Los átomos son comunmente representados por símbolos (letras y números) que entregan la información mas relevante de ellos, como por ejemplo el número atómico (Z) y el número másico (A).

Forma de representar un átomo de un elemento



- X Símbolo del elemento
- A Número másico ( $A = p + n$ )
- Z Número atómico ( $Z = p$ )



# Estructura Atómica

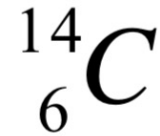
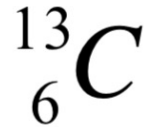
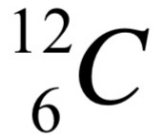
## Ejercicios

Un átomo de zinc (Zn) tiene un número másico 65 y número atómico 30, con esta información indique el número de protones, neutrones y electrones del zinc.

Un átomo de carbono (C) tiene un número másico 12 y número atómico 6, con esta información indique el número de protones, neutrones y electrones del carbono.

Escriba el símbolo atómico para los siguientes átomos:

- 8 p<sup>+</sup>, 8 n y 8 e<sup>-</sup>
- 17p<sup>+</sup>, 20 n y 17 e<sup>-</sup>
- 47p<sup>+</sup>, 60 n y 47 e<sup>-</sup>



# p<sup>+</sup>    -----    -----    -----

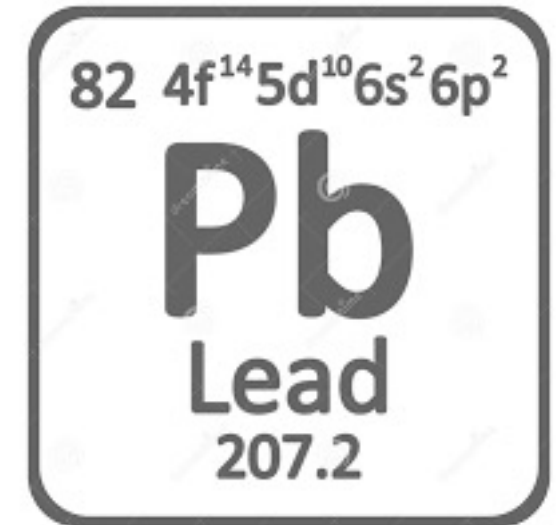
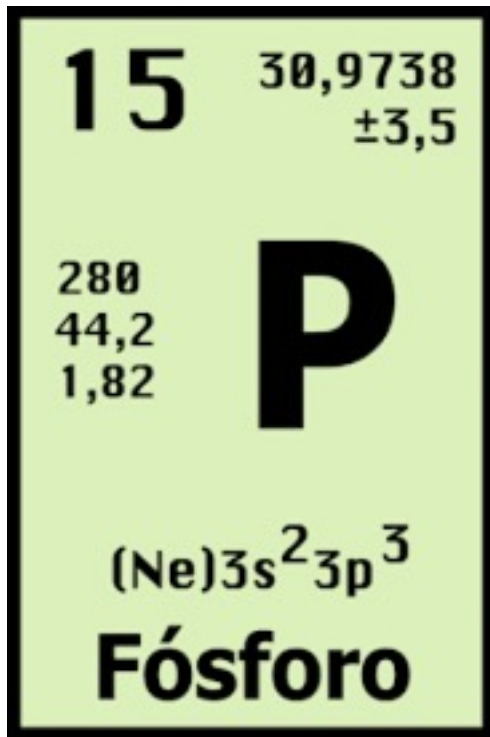
# n    -----    -----    -----

# e    -----    -----    -----

# Estructura Atómica

## La masa atómica

Si miramos la tabla periódica podemos ver la masa atómica de cada átomo, como se ve a continuación:



¿Sabes cómo se determina la masa atómica de un átomo?

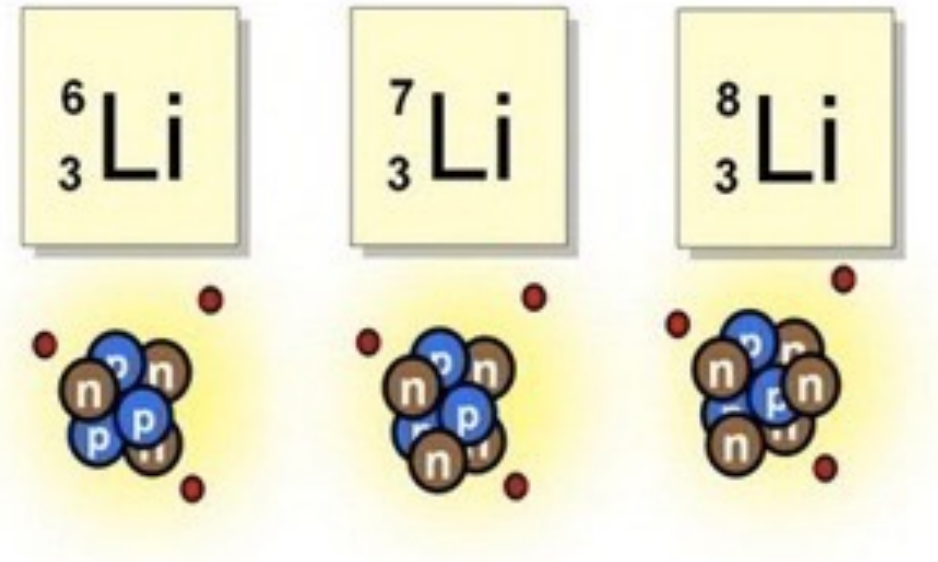
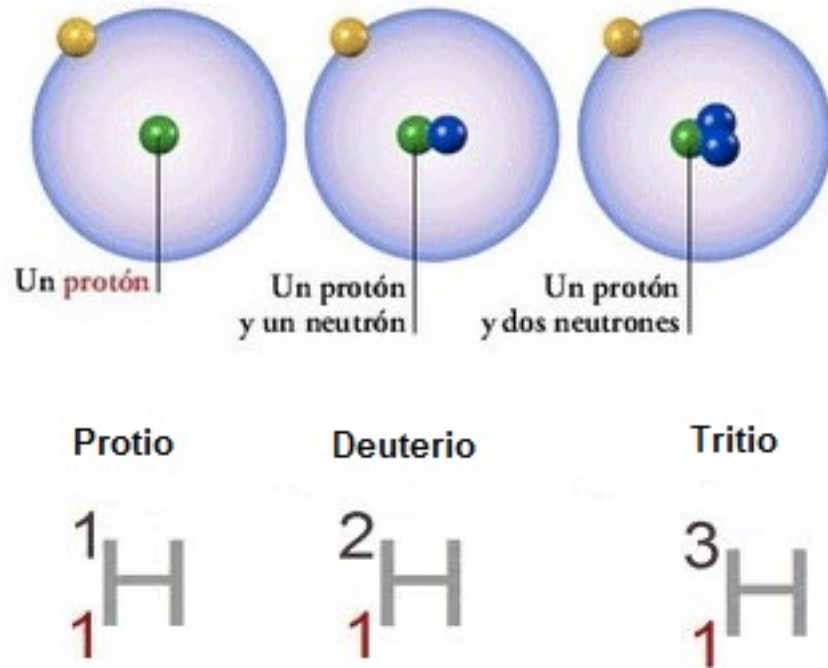
# Estructura Atómica

## Isótopos

No todos los átomos de un elemento determinado tienen la misma masa. La mayoría tiene 2 o más isótopos.

¿Qué son los isótopos?

Son átomos que poseen el mismo número atómico, pero diferente número másico.



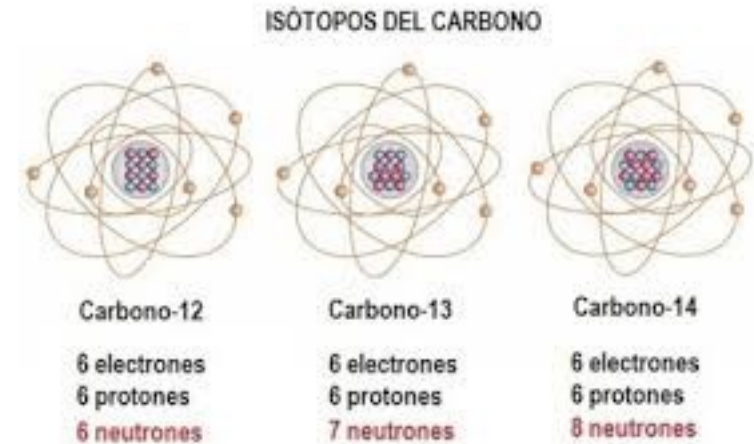
# Estructura Atómica

## Isótopos

¿Cuál es la nomenclatura de los isótopos?

Para escribir y diferenciar los isótopos se instauró una estructura que es capaz de mencionar el átomo y su respectiva masa:

| nombre-A |            |            |
|----------|------------|------------|
| litio-4  | carbono-12 | uranio-235 |
| litio-5  | carbono-13 | uranio-236 |
| litio-6  | carbono-14 | uranio-238 |



# Estructura Atómica

## Ejercicios

| Name       | Symbol                | Atomic number | Mass Number | Number of neutrons | Number of Electrons | Charge |
|------------|-----------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|--------|
| hydrogen-2 | $^2\text{H}$          | 1             | 2           | 1                  | 1                   | 0      |
|            | $^3\text{H}$          |               |             |                    |                     |        |
| sodium-22  | $^{22}\text{Na}^+$    |               |             |                    | 10                  |        |
|            |                       | 12            | 24          |                    | 12                  |        |
|            |                       | 12            | 25          |                    | 13                  |        |
|            | $^{46}\text{Ti}^{-2}$ |               |             |                    |                     |        |
|            | $^{107}\text{Ag}$     |               |             |                    |                     |        |
|            | $^{19}\text{F}^{-1}$  |               |             |                    |                     |        |
| carbon-12  |                       |               |             |                    | 6                   |        |
| carbon-13  |                       |               |             |                    | 6                   |        |
| carbon-14  |                       |               |             |                    | 6                   |        |
| carbon-12  |                       |               |             |                    | 7                   |        |
| carbon-12  |                       |               |             |                    | 5                   |        |
|            | $^4\text{He}$         |               |             |                    |                     |        |
|            |                       | 8             |             | 8                  | 10                  |        |
| argon-40   |                       | 18            |             |                    | 18                  |        |
|            | $^{70}\text{Ga}$      |               |             |                    |                     |        |
|            | $^{70}\text{Ga}^{+3}$ |               |             |                    |                     |        |
|            |                       | 4             | 9           |                    | 2                   |        |
|            |                       | 7             |             | 8                  | 8                   |        |

# Estructura Atómica

## Actividad práctica

### **Analicemos el siguiente caso**

Usted es el oficial a cargo de analizar y definir uno de los proyectos más ambiciosos de la Armada de Chile, el cual corresponde a diseñar y producir 2 submarinos de propulsión atómica, es decir, que la manera en que producirá la energía que requieran para todas sus actividades será a partir de un reactor nuclear que se encontrará al interior de la nave.

1. ¿Usted está de acuerdo con producir los submarinos de propulsión atómica para la Armada? Argumente su respuesta.

# Estructura Atómica

## Actividad práctica

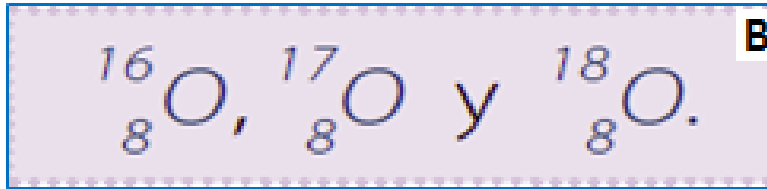
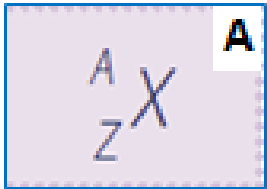
2. Reúnase con 2 compañeros y comparta su respuesta, discutiendo los aspectos principales que cada uno consideró. Posteriormente, ustedes como consejo asesor deben emitir una respuesta a la Armada, respecto a si Chile debería o no producir los submarinos. El Comandante en Jefe de la Armada solicita que el consejo emita un argumento que sustente la respuesta entregada.

# Aplicaciones de la teoría atómica – Química Nuclear

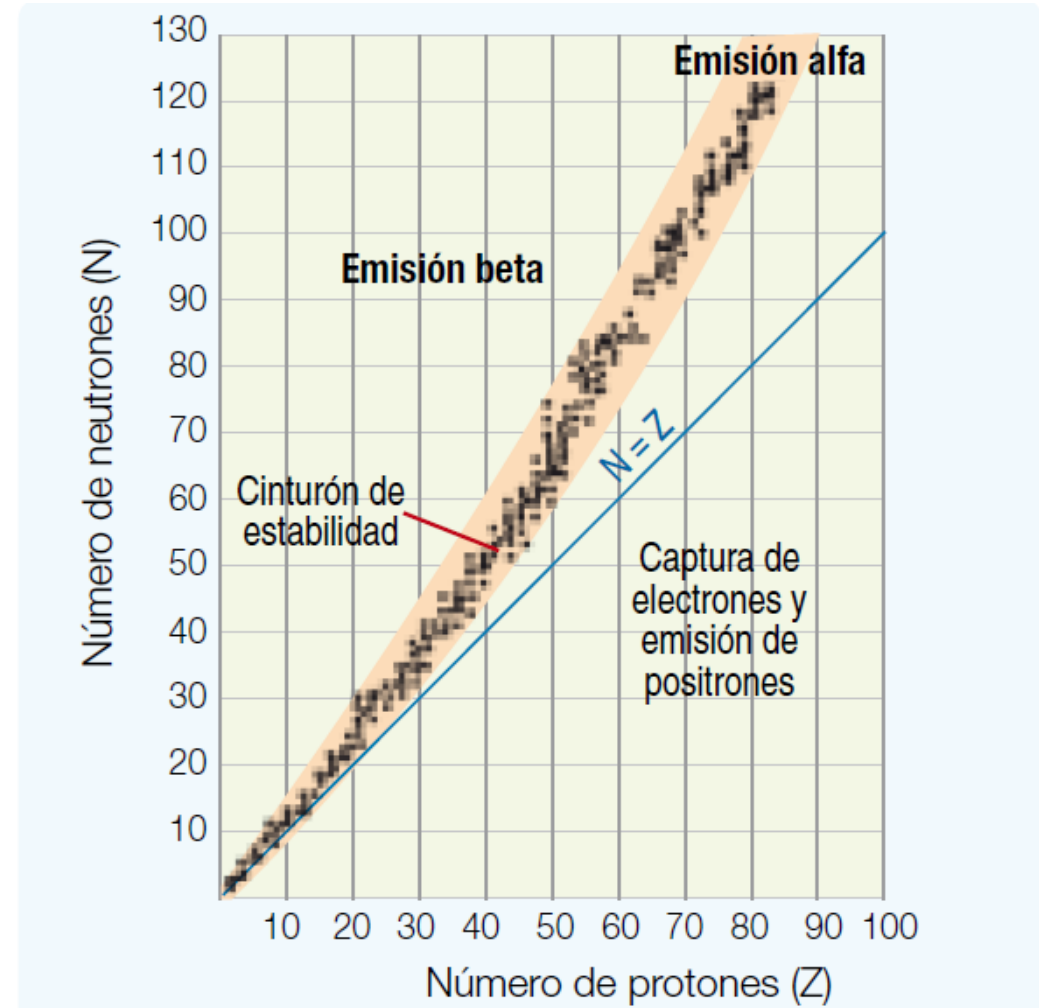
## Fenómenos nucleares

Ya sabemos que los isótopos son átomos del mismo elemento que poseen distinta cantidad de neutrones, pero, ¿son todos los isótopos estables?

La respuesta es...no



Entonces...¿De qué dependerá la estabilidad de los núcleos?



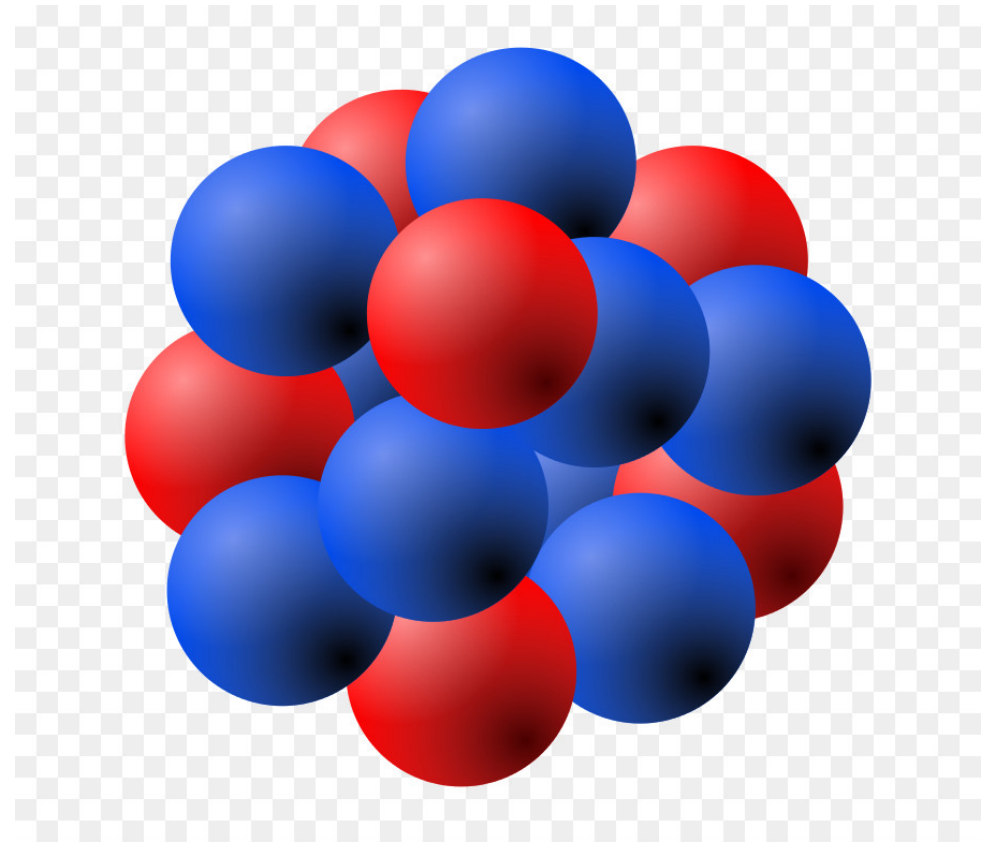
¿Qué tipo de tendencia se puede observar?  
¿Por qué crees que es necesaria esa tendencia y no otra?

# Química Nuclear

## Fenómenos nucleares

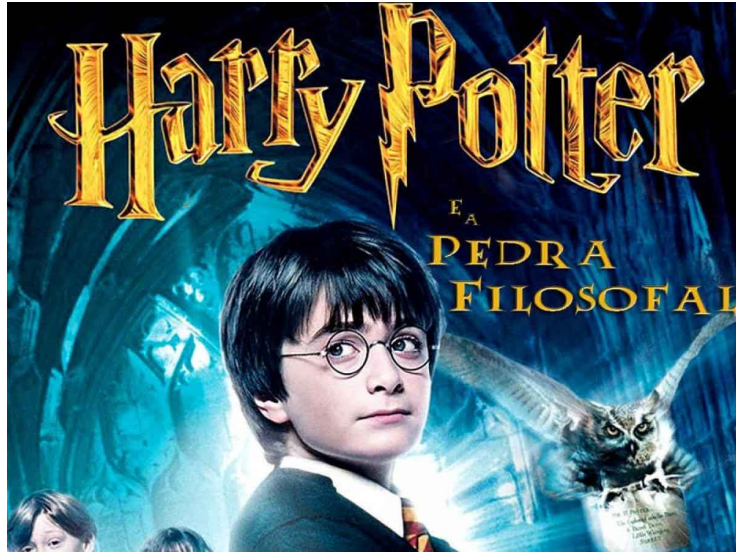
Es sabido que al interior del núcleo conviven protones con neutrones que carecen de carga; si los protones están confinados en una zona extremadamente pequeña, ¿por qué no se repelen entre sí, desintegrando el núcleo?

La explicación está relacionada con la relación protón/neutrón. En primer lugar, en el núcleo no operan las fuerzas de atracción y repulsión coulombianas, sino más bien, interacciones fuertes que son unas 100 veces mayores que las anteriormente expuestas y operan sólo a distancias extremadamente cortas.



# Química Nuclear

Fenómenos nucleares



Según Harry Potter, es una piedra que es capaz de alargar la vida de quien la posee.

Hoy en día...¿Existe la piedra filosofal?

¿Han escuchado sobre la piedra filosofal?

¿Qué sabes sobre ella?

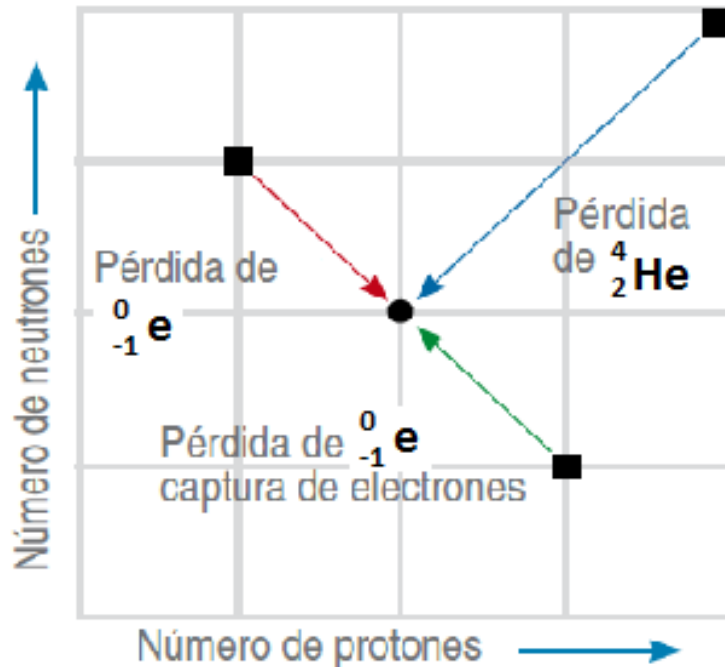


Según los alquimistas de la Edad Media, la piedra filosofal era un material en forma de polvo o piedra capaz de transmutar un átomo a otro. Particularmente se pensaba que si se ponía en contacto la piedra con hierro, se transformaría en oro.

Continuará...

# Química Nuclear

## Radioactividad



| Procesos                          | Cambio $\Delta A$ | Cambio $\Delta Z$ | Condición nuclear |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Emisión alfa ( $\alpha$ )         | -4                | -2                | Núcleo pesado     |
| Emisión ( $\beta^-$ )             | 0                 | +1                | N/Z muy grande    |
| Emisión de positrón ( $\beta^+$ ) | 0                 | -1                | N/Z muy pequeño   |
| Captura electrónica               | 0                 | -1                | N/Z muy pequeño   |
| Emisión gamma ( $\gamma$ )        | 0                 | 0                 | Núcleo excitado   |

Corresponde a un fenómeno físico natural por el cual algunos cuerpos o elementos químicos (denominados radiactivos) emiten radiaciones que tienen diversas propiedades.

En resumen, es un fenómeno que ocurre en los núcleos inestables de ciertos elementos, que son capaces de transformarse en núcleos de átomos de otros elementos, emitiendo a su vez partículas subatómicas y energía.

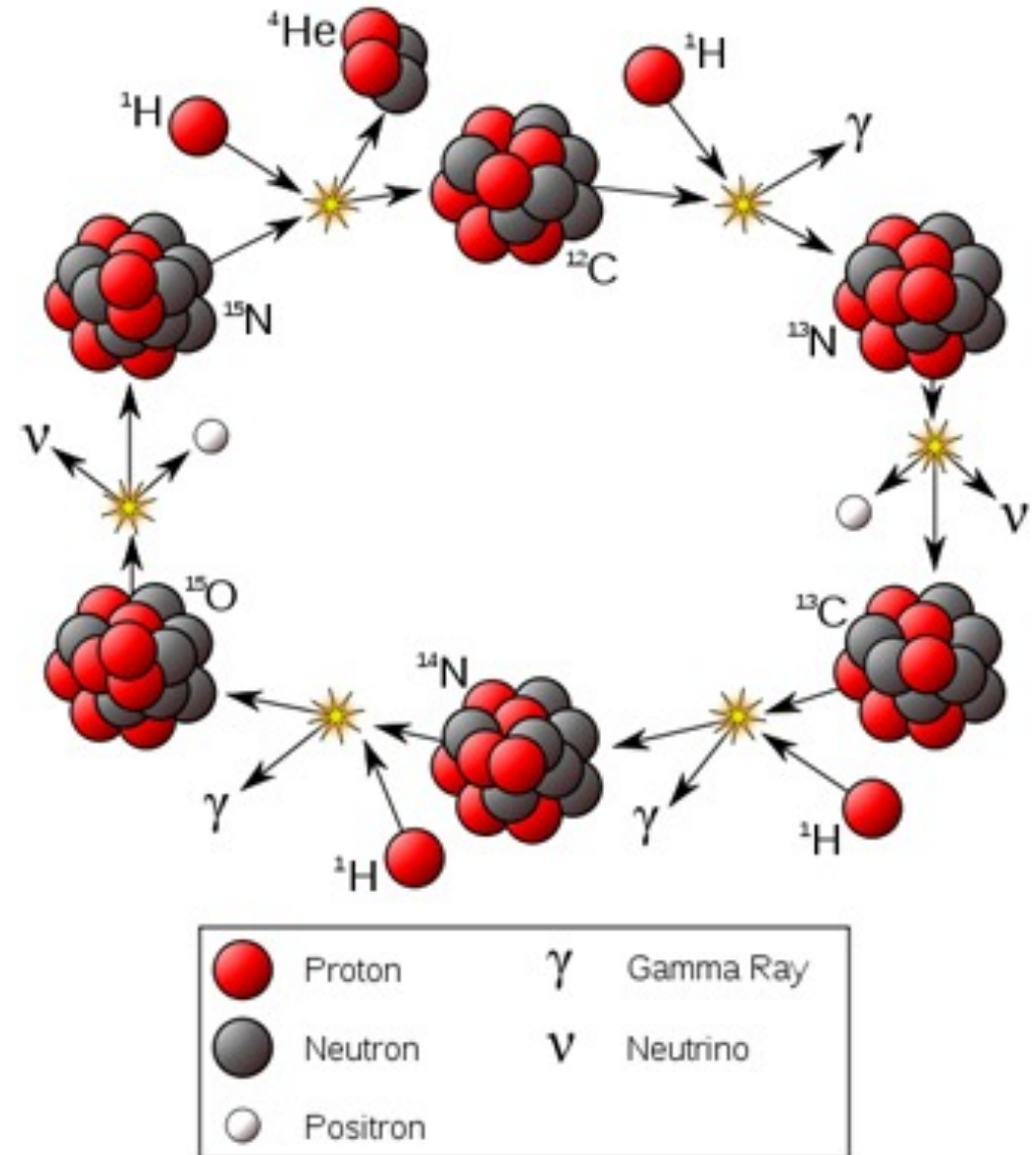
# Química Nuclear

## Reacciones Nucleares

Son procesos de conversión de unos elementos en otros diferentes, los cuales pueden consistir en la reacción de un núcleo con algún tipo de partícula, en fragmentación nuclear originando núcleos más livianos, en la liberación de partículas subatómicas, en la liberación de radiación altamente energética.

### ¿Qué características tienen las reacciones nucleares?

- ✓ Se generan elementos nuevos.
- ✓ La cantidad de energía es aproximadamente unos 6 órdenes mayor.
- ✓ Variables como la T, P y concentración no afectan la reacción nuclear.



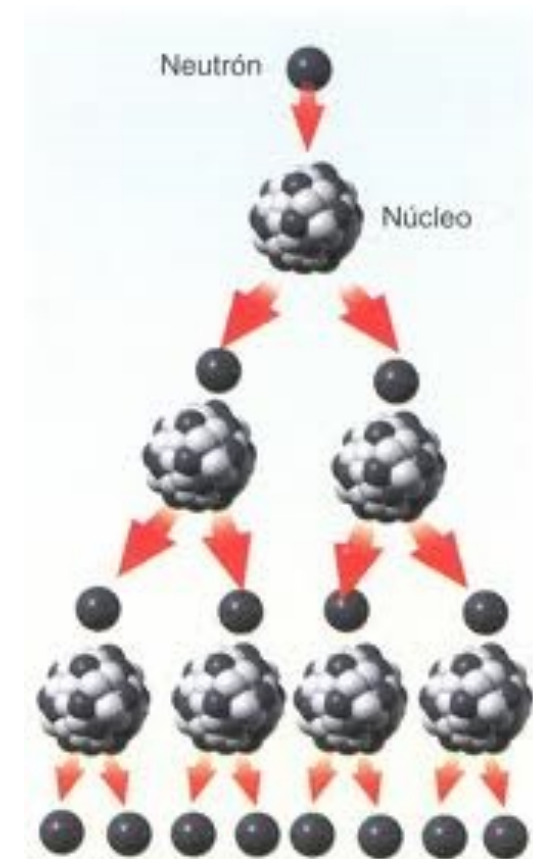
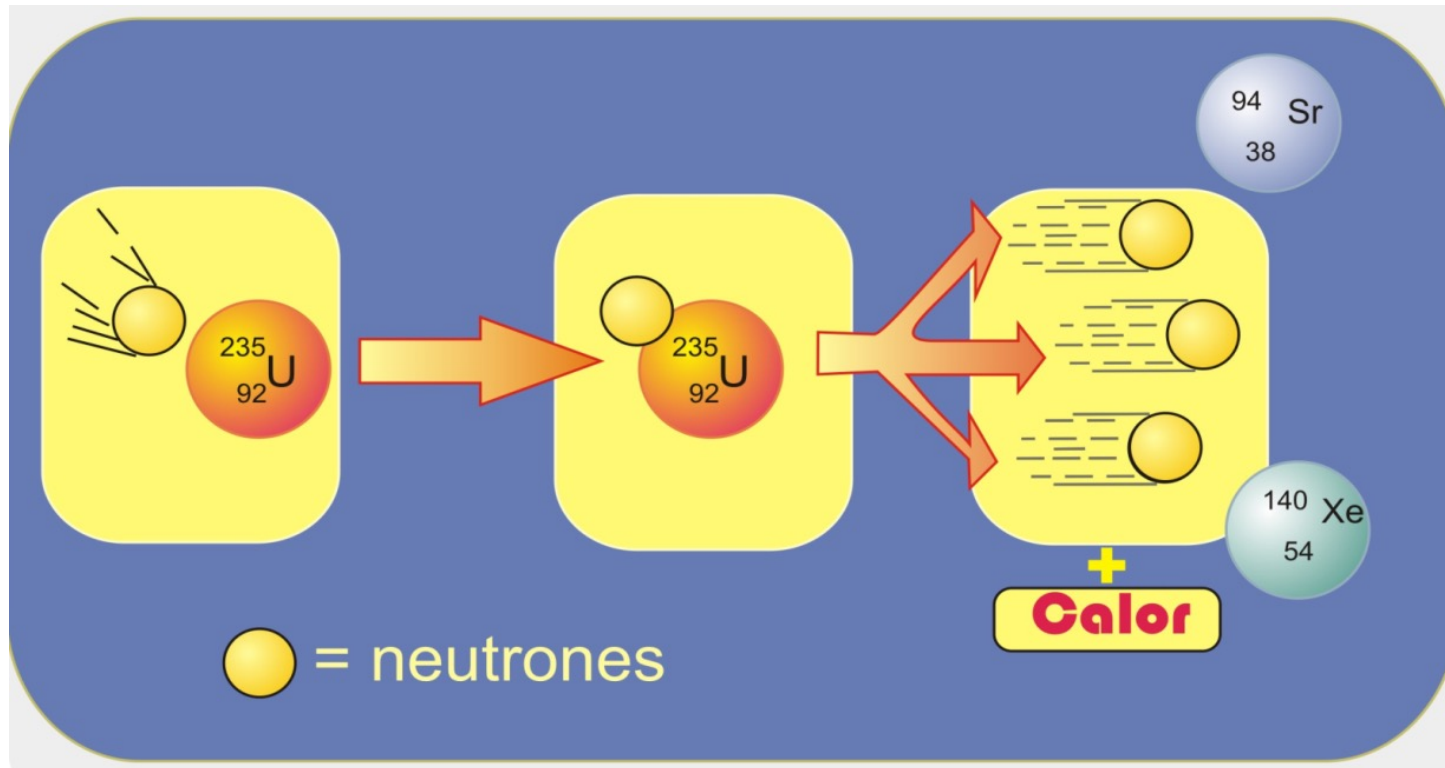
# Química Nuclear

¿En qué se aplica la química nuclear?



# Producción de energía - Fisión Nuclear

En el proceso de **Fisión Nuclear** se divide el núcleo para formar núcleos más pequeños de masa intermedia y uno o mas neutrones.



# ¿ Qué es una Planta Nuclear ?

Es una instalación industrial empleada para generar energía eléctrica a partir de energía nuclear. Estas centrales constan de uno o mas reactores nucleares.



Planta Nuclear de Fukushima, Japón



Planta Nuclear de Bushehr, Iran

# ¿ Qué es un Reactor Nuclear ?

Es un dispositivo donde se produce una reacción nuclear controlada. Se pueden usar para la producción de energía o bien para producir material fisionable como el Plutonio.



Fotografía de archivo del Yongbyon,  
el mayor reactor nuclear de Corea del Norte



Dimona. El principal reactor nuclear israelí.

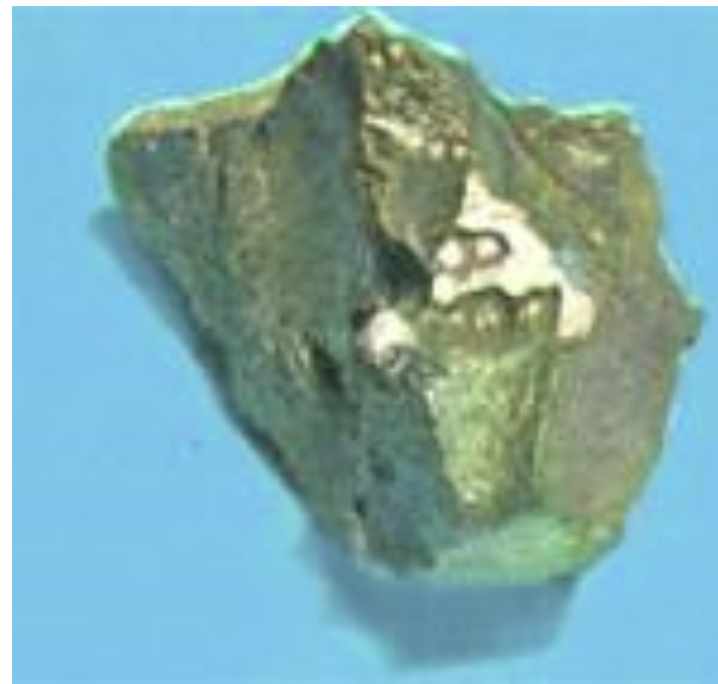
# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**El Combustible:** Se utiliza un material fisionable en cantidades específicas (masa crítica). El más utilizado es el Uranio bajo su forma isotópica U-235. A pesar de ello, existen otros combustibles como el Plutonio.



Uranio 235



Mineral de Plutonio

# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Barras de Combustible:** Son el lugar físico donde se confina el Combustible Nuclear. Algunas barras contienen Uranio mezclado en Aluminio (láminas planas separadas que permite disipar el calor generado).

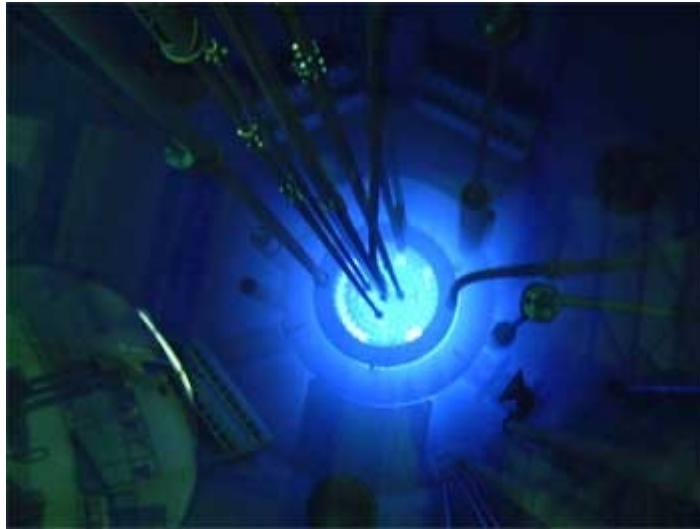


Barras de Combustible

# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Núcleo del Reactor:** Está constituido por las Barras de Combustible. El núcleo posee una forma geométrica que es característica, refrigerado por un fluido, generalmente agua. En algunos casos se encuentra en el interior de una piscina con agua a unos 10 metros de profundidad, o bien al interior de una vasija de presión construida de acero.



Núcleo del Reactor  
Colocari3n Azul Radiaci3n Cherenkov



Esquema Vasija de Presi3n

# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Barras de Control:** Todo reactor posee un sistema que permite iniciar o detener las fisiones nucleares en cadena. Este sistema lo constituyen las Barras de Control, capaces de capturar los neutrones que se encuentran en el medio circundante. Generalmente las Barras de Control se fabrican de Cadmio o Boro.

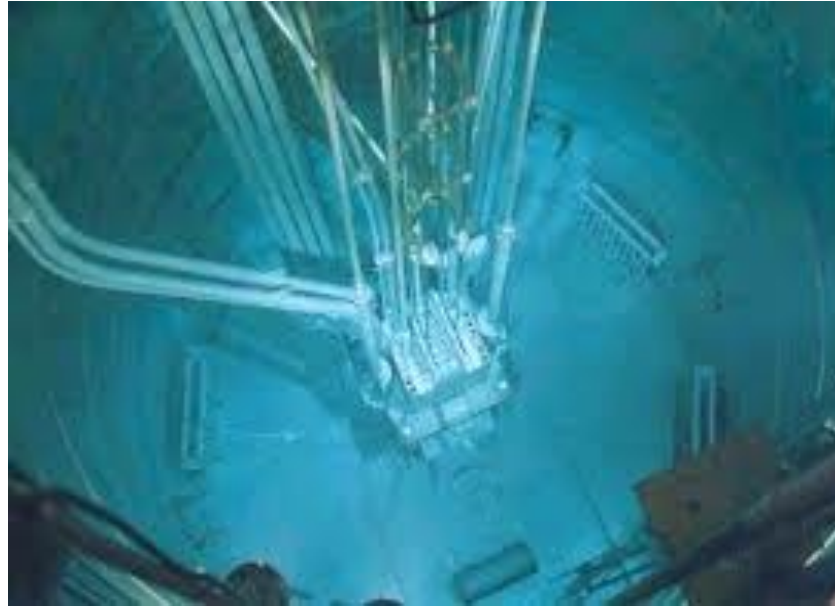
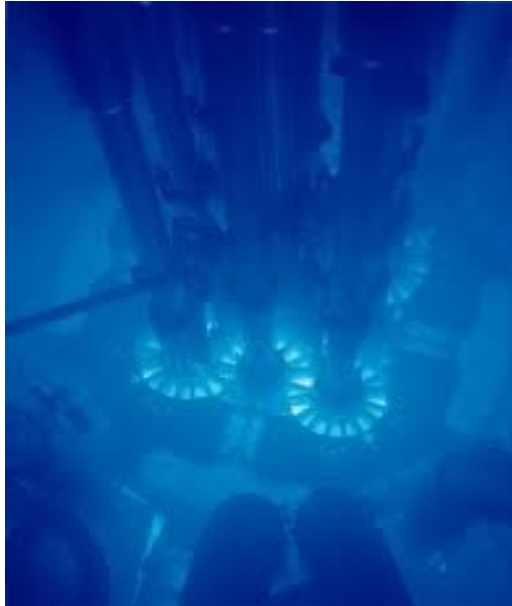


Barras de Control de un Reactor Nuclear

# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Moderador:** Los neutrones obtenidos de la fisión nuclear emergen con velocidades muy altas. Para asegurar la continuidad de la reacción en cadena, es decir, procurar que los «nuevos neutrones» sigan colisionando con los núcleos atómicos del combustible, es necesario disminuir la velocidad de estas partículas. Se disminuye la energía cinética mediante choques con átomos de otro material, llamado moderador. Generalmente se utiliza agua natural (ligera), agua pesada y Carbono (grafito)

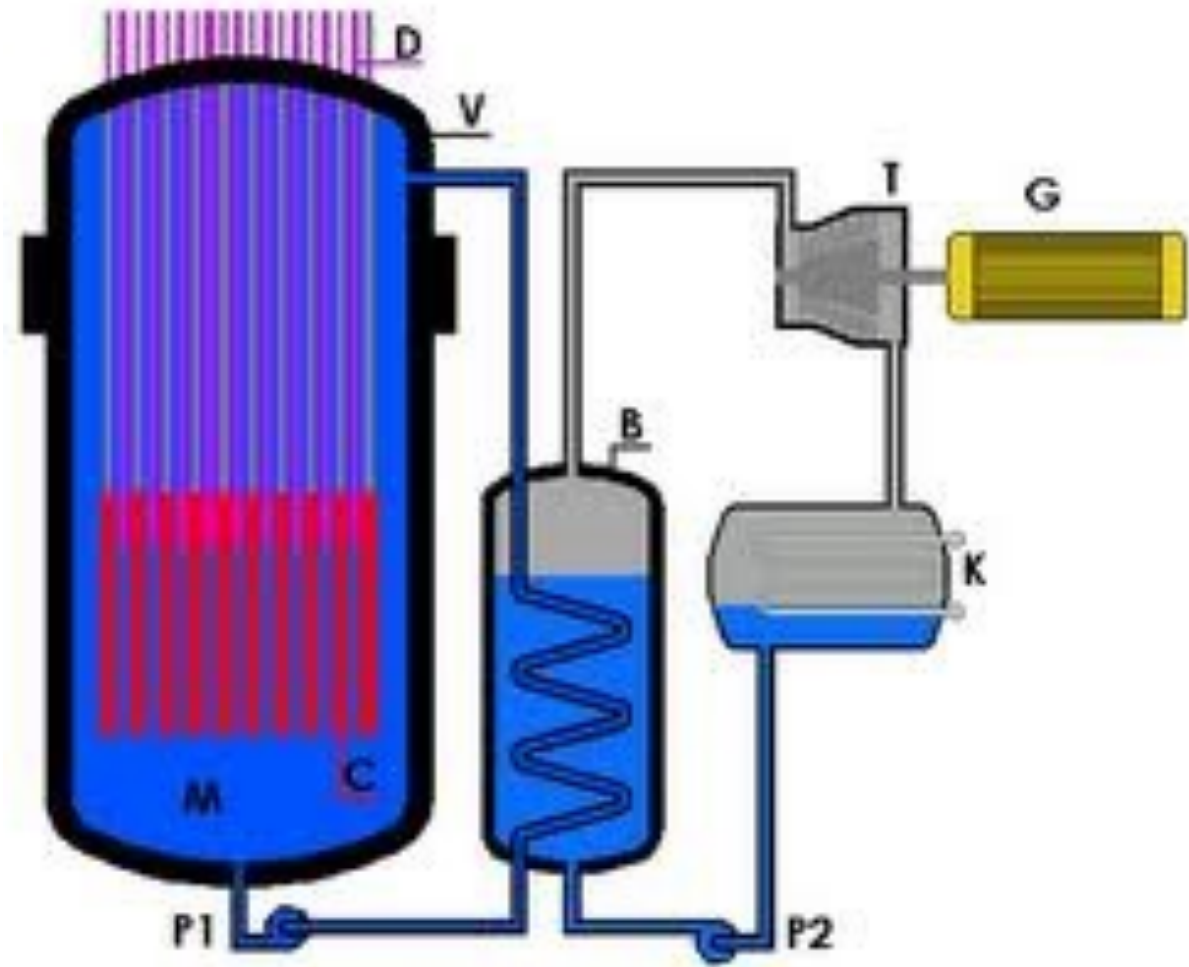


Reactores Nucleares inmersos en agua

# Reactor Nuclear

## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Refrigerantes:** El calor generado por las fisiones se debe extraer del núcleo del reactor. Para ello se utilizan fluidos en los cuales se sumerge el núcleo. El fluido no debe ser corrosivo, debe poseer gran poder de absorción calorífico y tener pocas impurezas. Se puede utilizar como refrigerante el agua ligera, el agua pesada, entre otros.



Esquema de refrigeración del agua del núcleo

# Reactor Nuclear

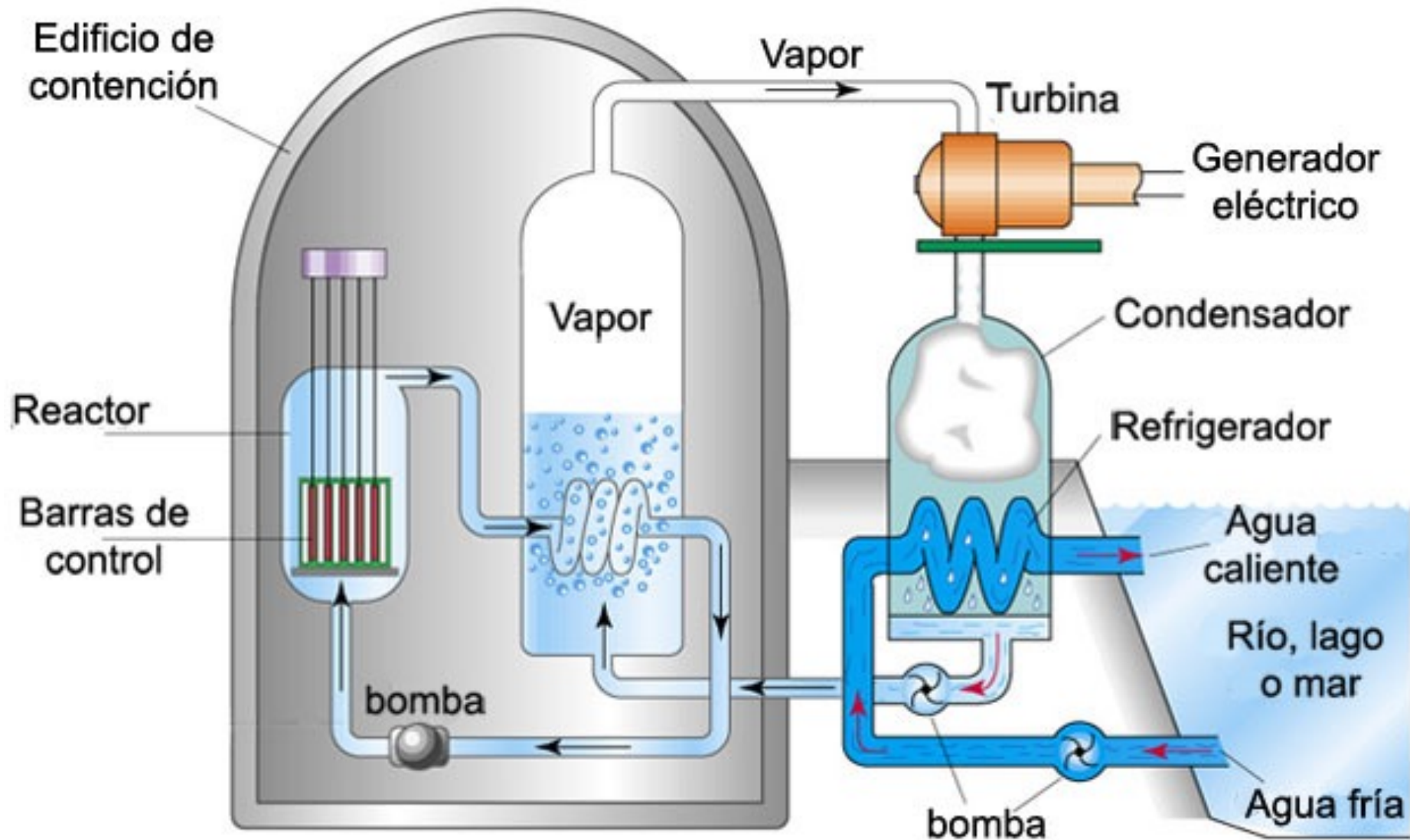
## Elementos que componen un Reactor Nuclear

**Blindaje:** En un reactor se produce gran cantidad de todo tipo de Radiaciones, las cuales se distribuyen en todas direcciones. Para evitar que los operarios del reactor y el medio externo sean sometidos indebidamente a tales radiaciones, se utiliza un adecuado «Blindaje Biológico» que rodea el reactor. Los más usados en la construcción de blindajes para un reactor son el agua, el plomo, y el hormigón de alta densidad, cuyo espesor es superior a 1,5 metros.



Planta Nuclear de Rauma, Finlandia

# Esquema planta nuclear



Esquema de funcionamiento de una Planta Nuclear

# Seguridad en los Reactores Nucleares

a) **Sistema de Control:** Básicamente está construido por las barras de control y por diversa instrumentación de monitoreo, las barras de control son accionadas por una serie de sistemas mecánicos, eléctricos u electrónicos, de tal manera de asegurar con rapidez la extinción de las reacciones nucleares. La instrumentación de monitoreo se ubica en el interior o exterior del reactor y su finalidad es mantener constante vigilancia de los parámetros de seguridad tales como: presión, temperatura, nivel de radiación, etc.



Esquema Vasija de Presión

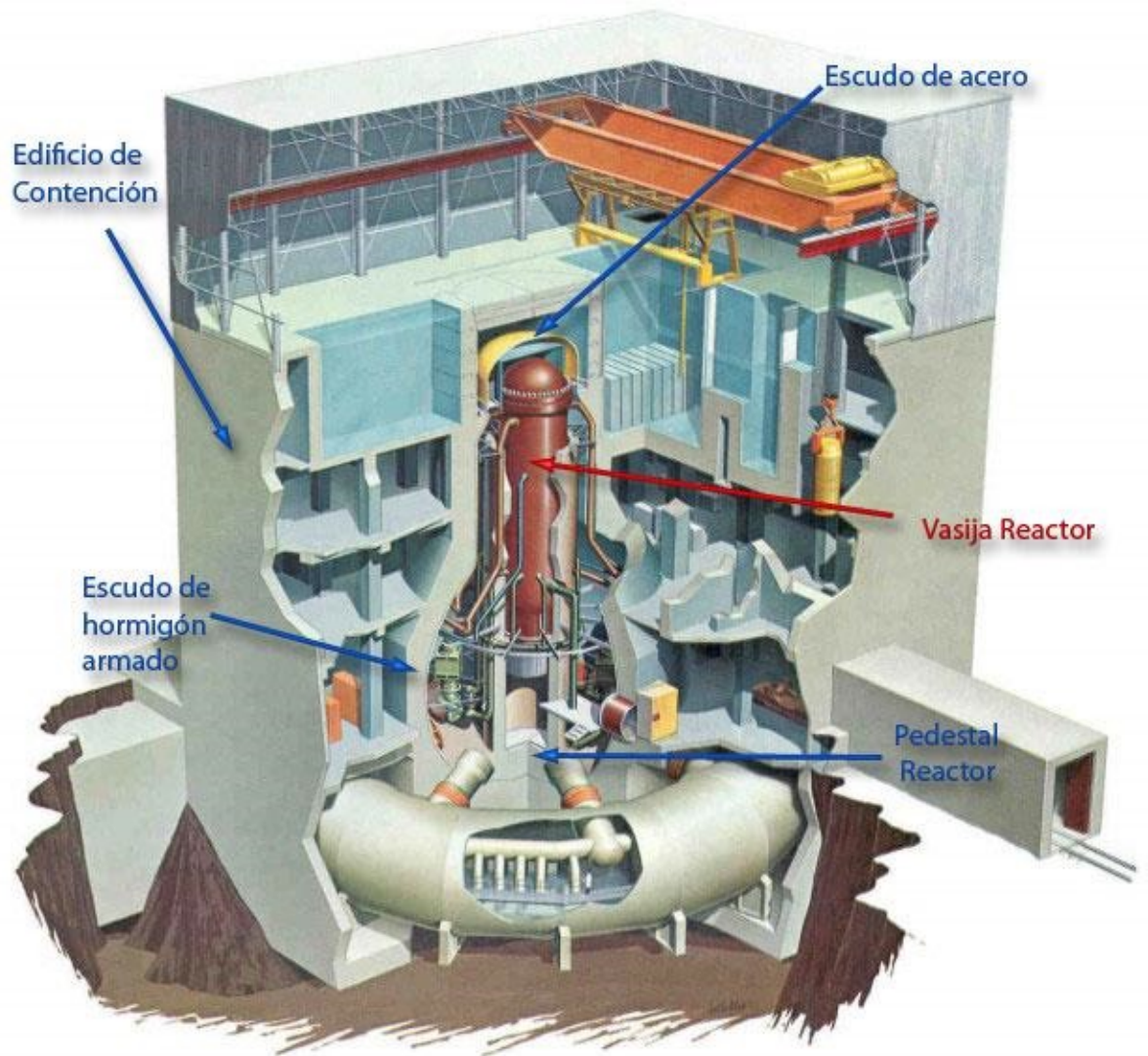


Sistema de Monitoreo Reactor Nuclear

# Seguridad en los Reactores Nucleares

b) **Sistema de Contención:** Constituido por una serie de barreras múltiples que impiden el escape de la radiación y de los productos radiactivos.

- 1) Es un material cerámico que recubre el uranio utilizado como combustible.
- 2) Es la estructura que contiene al Uranio, es decir, se trata de las barreras de combustible.
- 3) Es la vasija que contiene el núcleo del reactor, la cual se construye de un acero especial con un revestimiento interior de acero inoxidable.
- 4) La constituye el edificio que alberga el reactor, llamado «Edificio de Contención» y se construye de Hormigón armado de, a lo menos, 90 cm de espesor.



Esquema del sistema de contención del Reactor Nuclear

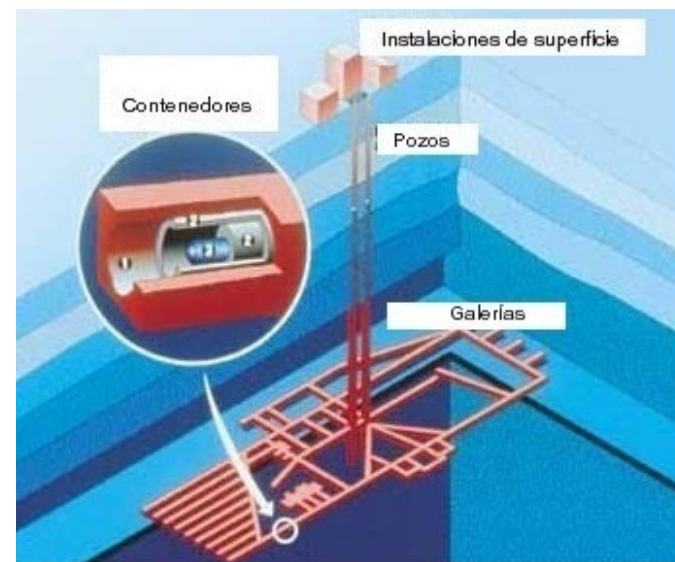
# Almacenamiento de Residuos de un Reactor Nuclear

El almacenamiento temporal supone el control y posterior reelaboración del combustible gastado. Si no es posible llevar a cabo la reelaboración el combustible gastado se almacena en forma definitiva.

Los residuos se pueden clasificar según su origen, forma (sólido, líquido y gaseoso), su nivel de radiactividad, por la vida media de los isótopos que contenga, por la intensidad de las radiaciones que emiten, por su radiotoxicidad, o bien por sus necesidades de almacenamiento.

El almacenamiento definitivo se aplica a aquellos residuos de alta actividad y vida larga y se puede realizar enterrándolos a distancias de menos de 20 metros de la superficie, o bien se pueden almacenar en formaciones geológicas de mediana o gran profundidad (decenas a centenas de metros).

Los desechos nucleares se cubren con vidrio fundido antes de enterrarlos

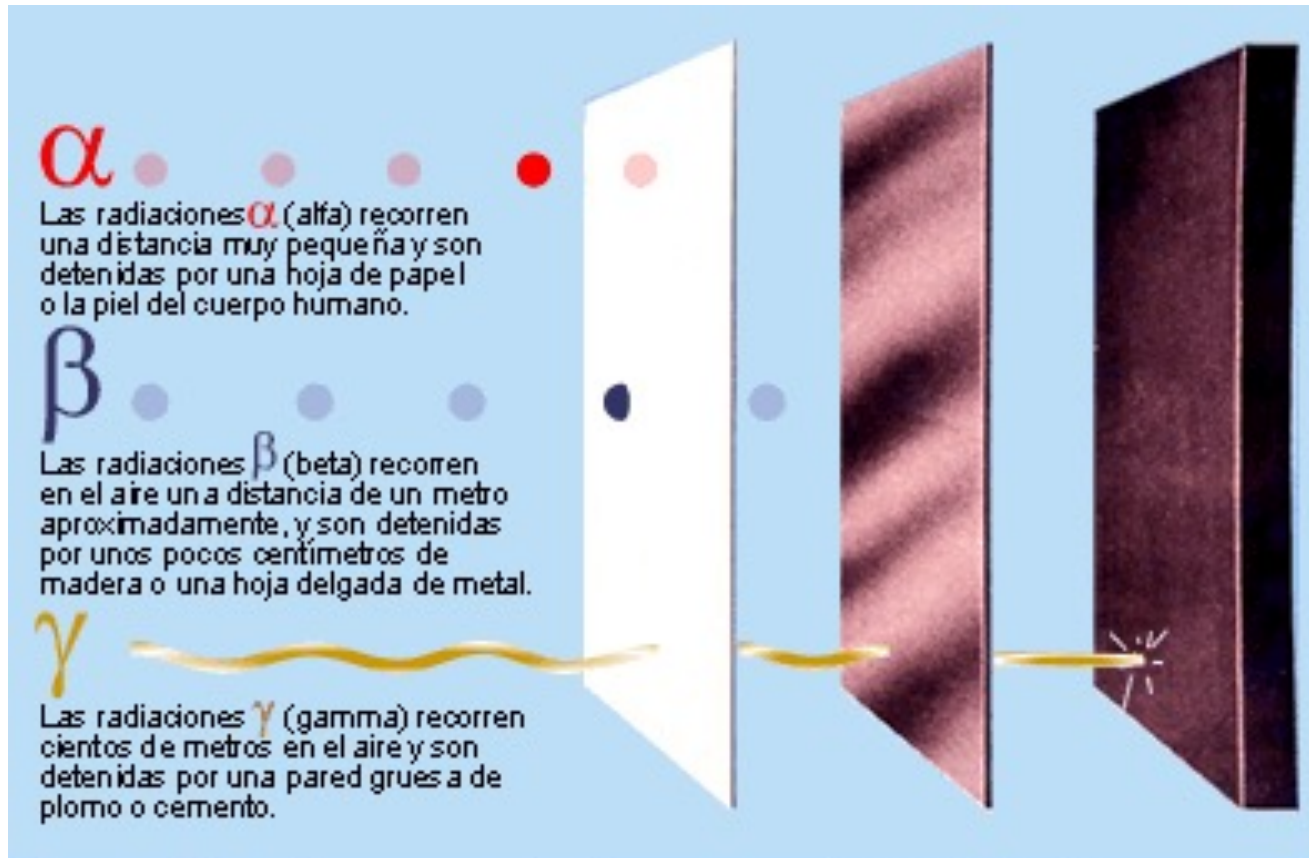


Almacenamiento geológico profundo

(ENRESA)

# Efectos biológicos de la Radiación

De los tres tipos de radiación nuclear, las partículas alfa suelen ser las menos penetrantes; las partículas beta son mas penetrantes que las alfa, pero menos que los rayos gamma. Los rayos gamma son de alta energía y como no llevan carga no se pueden detener por los materiales protectores con la misma facilidad. Los rayos gamma pueden quitar electrones a los átomos y moléculas que se encuentran en su trayectoria, formando así iones y radicales.



# Química Nuclear

## Cinética del decaimiento Radiactivo

Los núcleos estables perduran en el tiempo, sin embargo, una muestra que contiene núcleos inestables experimenta fenómenos radioactivos.

Si los núcleos son levemente inestables, el decaimiento toma un tiempo prolongado, mientras que si los núcleos son altamente inestables, el decaimiento toma cortos tiempos.

Las medidas experimentales de las sustancias radiactivas muestran una disminución exponencial de material inicial con el tiempo.



A esta medida se le conoce como tiempo de vida media.

# Química Nuclear

## Sistemas de medición de la radiación

Existen diversos métodos de medición de la radiación, en el SI se emplean la unidad “Becquerel” (Bq), la que equivale a 1 desintegración por segundo.

|                               | <b>International<br/>System<br/>(SI)</b> |                       | <b>Conventional<br/>(US)</b> |
|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                               | <b><i>Multiply</i></b>                   | <b><i>By</i></b>      | <b><i>To obtain</i></b>      |
| Exposure (activity of source) | becquerel (Bq)                           | $3.7 \times 10^{10}$  | curie (Ci)                   |
| Absorbed dose                 | gray (Gy)                                | 0.01                  | rad (rad)                    |
| Biologically effective dose   | sievert (Si)                             | 0.01                  | rem (rem)                    |
| Intensity                     | coulomb/kg<br>in air                     | $2.58 \times 10^{-4}$ | roentgen (R)                 |

Otra unidad que se empleó fue el “Curie” (Ci), que equivale a 37000 millones de Bq.

El Ci no entrega la cantidad total de energía absorbida por un cuerpo, lo cual es fundamental para efectos prácticos. Por ello, se definió en el SI el “gray” (Gy), que corresponde a la dosis absorbida de radiación ionizante equivalente a 1 joule por kg de sustancia. Antes se empleaba el rad, donde  $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$ .

# Química Nuclear

## Instrumentos de medición de la radiación y sus efectos

20 Gy de radiación ionizante es un golpe mortal, esto significa que una si una persona de 70 kg la recibiera, habría recibido 1400 J (336 calorías), lo cual es muy poco (equivalente a 84 mg de azúcar, o 37 mg de aceite. No obstante, si se recibe en forma de radiación ionizante, provoca la muerte.

| Agencia de Protección Ambiental de E.E.U.U. |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niveles de exposición (mSv)                 | Efectos en la salud                                                                                               |
| 50 a 100                                    | cambios en la química sanguínea                                                                                   |
| 500                                         | náuseas, en cuestión de horas                                                                                     |
| 700                                         | vómitos                                                                                                           |
| 750                                         | pérdida de cabello, dentro de 2 a 3 semanas                                                                       |
| 900                                         | diarrea                                                                                                           |
| 1.000                                       | hemorragia                                                                                                        |
| 4.000                                       | posible muerte dentro de dos meses si no hay tratamiento                                                          |
| 10.000                                      | la destrucción de la mucosa intestinal, hemorragia interna y muerte en una a dos semanas                          |
| 20.000                                      | daños al sistema nervioso central, pérdida de la conciencia en pocos minutos y muerte en cuestión de horas o días |

No obstante, esta unidad no nos da una idea de los efectos que produce la radiación en los seres vivos, ya que existen distintos tipos de radiación. Para ello se emplea otra unidad, los sievert (Sv), que se definen como la dosis equivalente de radiación ionizante. 1 Sv es equivalente a 1 Gy (para radiación electromagnética o electrones), o bien, 1 Sv equivale a 2 Gy si se absorben protones y 20 Gy si son partículas alfa. Anteriormente se usaba el rem (1 Sv = 100 rem).

# Química Nuclear

## Sistemas de medición de la radiación

El contador Geiger es un instrumento que permite medir la radiactividad de un objeto o lugar. Es un detector de partículas así como de radiaciones ionizantes.



Un **dosímetro** es un instrumento de medición de dosis absorbida (como dosis equivalente) en un contexto de protección radiológica.

# Química Nuclear

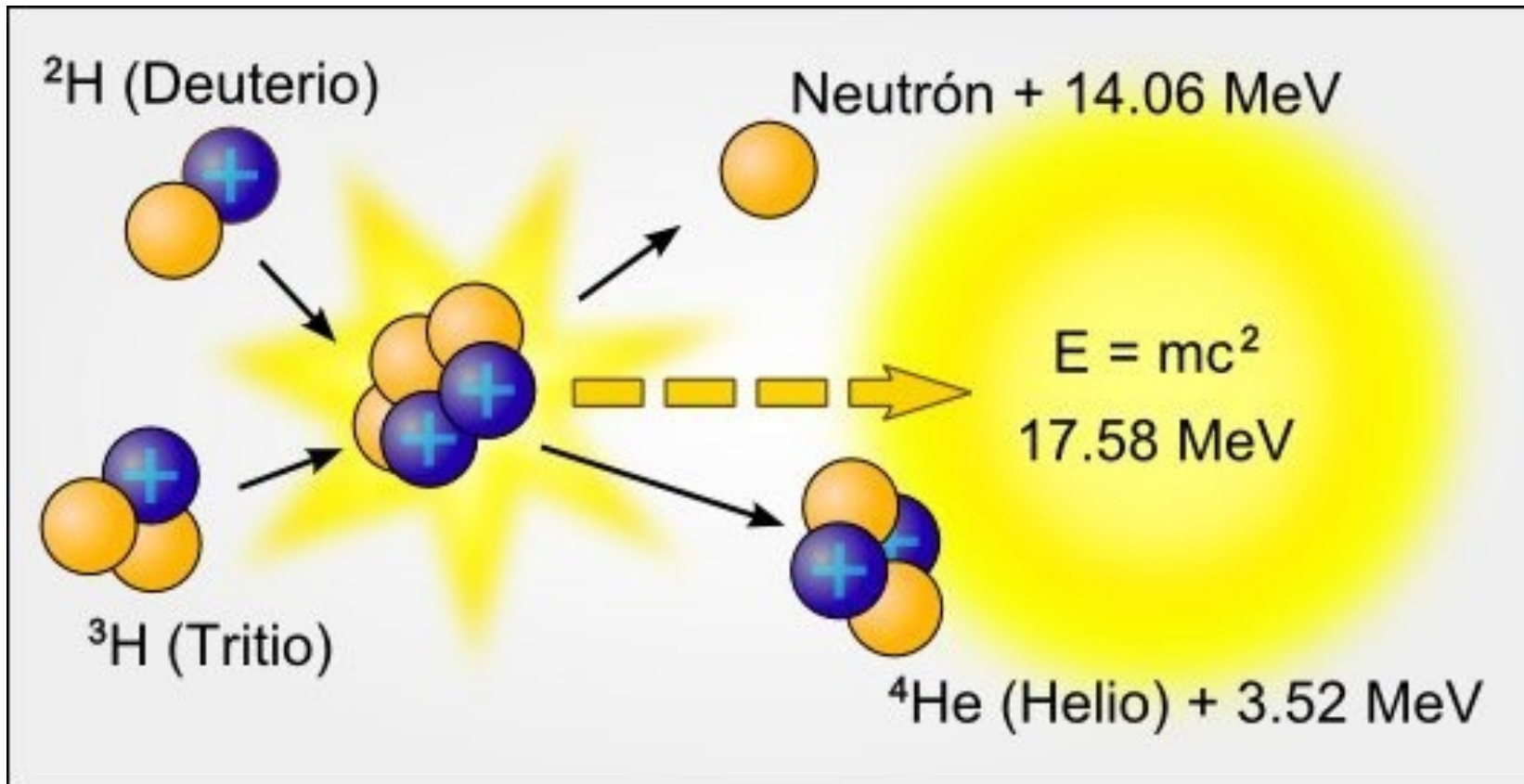
## Sistemas de medición de la radiación

Los **detectores de centelleo** se basan en el hecho de que cuando ciertos materiales son atravesados por la radiación sus átomos o moléculas son excitados, produciéndose prácticamente de forma inmediata un decaimiento energético mediante emisión de luz cuya longitud de onda es próxima al espectro visible.



## ¿Se puede producir energía de otra forma?

En el proceso de **Fusión Nuclear** se unen núcleos pequeños formando átomos más grandes, junto con la emisión de una gran cantidad de energía.



En este proceso se libera energía, porque el peso del núcleo pesado es menor que la suma de los pesos de los núcleos más ligeros.

## ¿Dónde ocurre una reacción de fusión?

Sí, si existen. En la imagen se observa el reactor de fusión experimental. Es un reactor del tipo Tokamak y el simulador por confinamiento magnético. Es el tipo de reactor más grande del mundo.

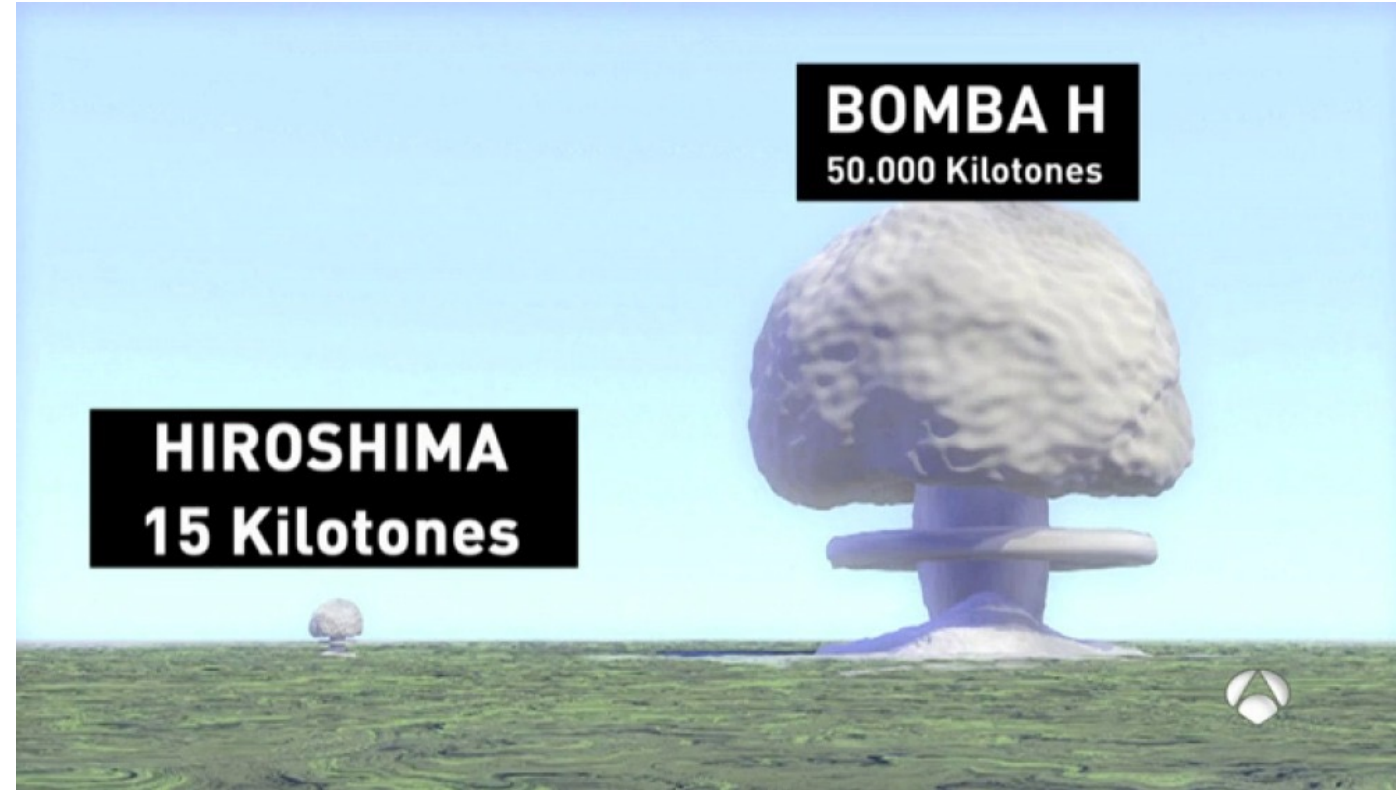
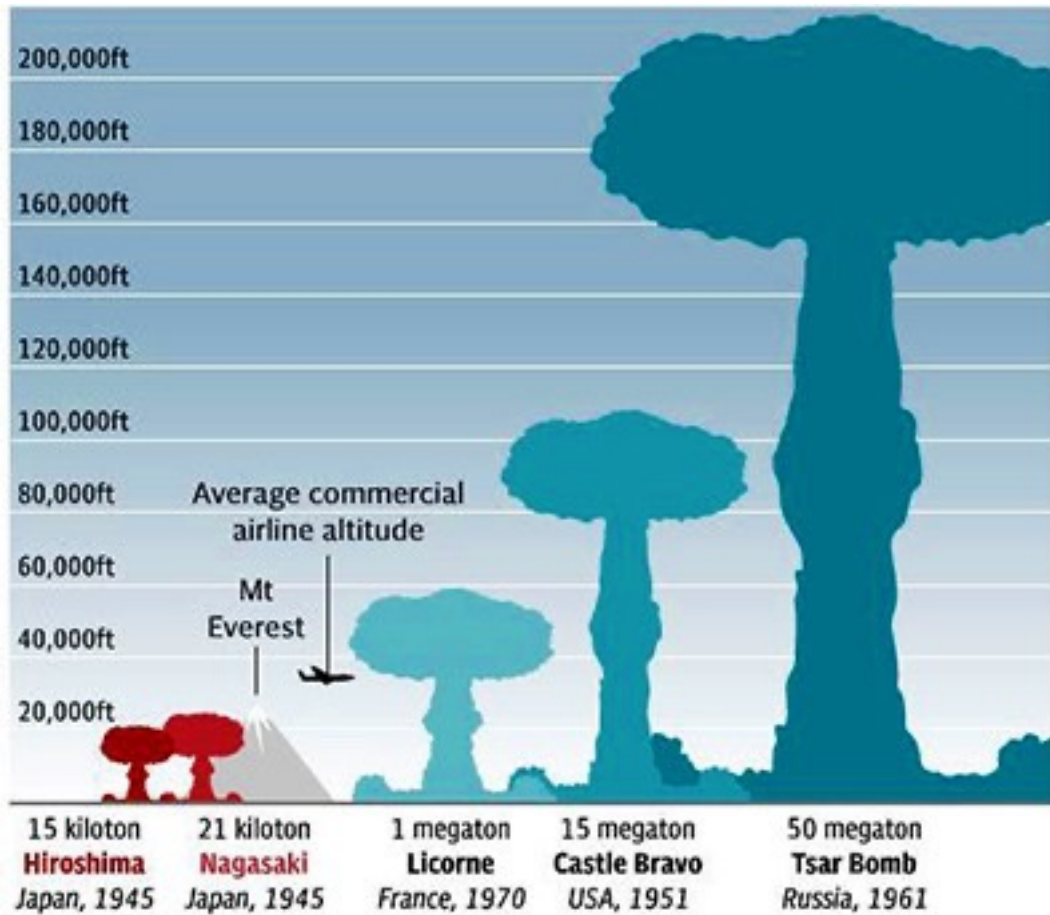


## ¿Existen los reactores de fusión?

Sí, si existen. En la imagen se observa el reactor de fusión experimental. Es un reactor del tipo Tokamak y el simulador por confinamiento magnético. Es el tipo de reactor más grande del mundo.



# La bomba de hidrógeno



Tsar Bomb es una bomba de fisión – fusión – fisión.

1 kiloton = 1000 kg de TNT.  
1 megatón = 1000 kilotones

# La bomba de hidrógeno

## La bomba de hidrógeno

La bomba H está basada en el principio de la fusión nuclear



### 1 Explosión en la parte superior



### 2 Compresión de parte inferior

Aumento  
considerable  
de la temperatura

El plutonio  
comienza  
una fisión

Compresión y  
recalentamiento  
del deuterio  
de litio-6



### 3 Reacción de fusión

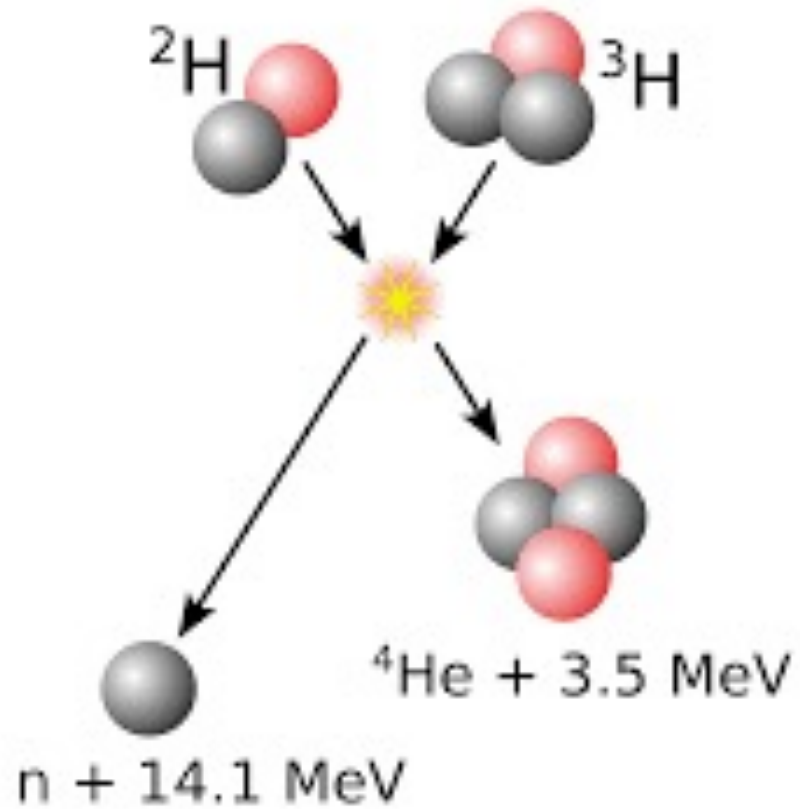
Flujo  
de neutrones  
que irradian  
el cilindro

Reacción  
de fisión

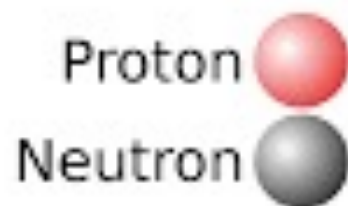
Explosión



¿Es contaminante la fusión nuclear?



Las reacciones de fusión se consideran no contaminantes, debido a que como producto de esta reacción se produce Helio, el cual es inocuo para nuestro planeta.



# Estructura Atómica

Simulador Build an atom



build an atom



Todos

Imágenes

Videos

Maps

Shopping

Más

Preferencias

Herramientas

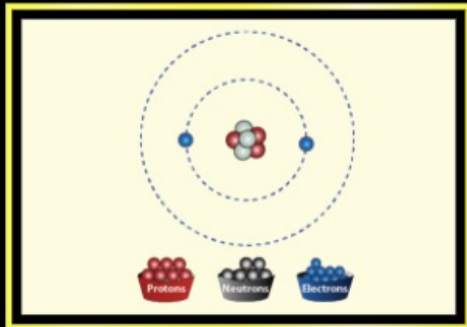
Cerca de 128,000,000 resultados (0.43 segundos)

phet.colorado.edu > sims > html > build-an-atom > latest

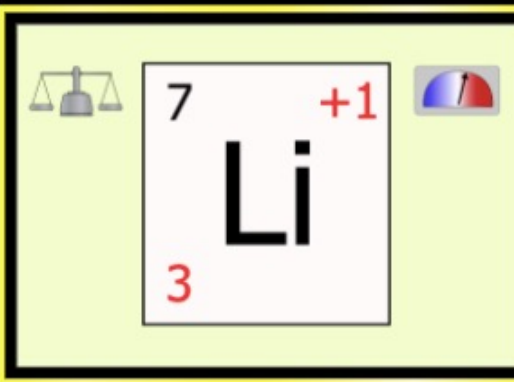
**Build an Atom - PhET**

m. **Build an Atom** Atom Symbol Game. **Build an Atom** Atom Symbol Game

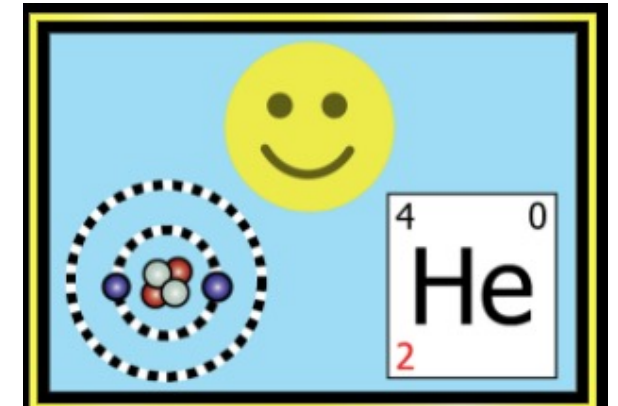
Visitaste esta página 2 veces. Última visita: 28/02/21



Atom



Symbol



Game