

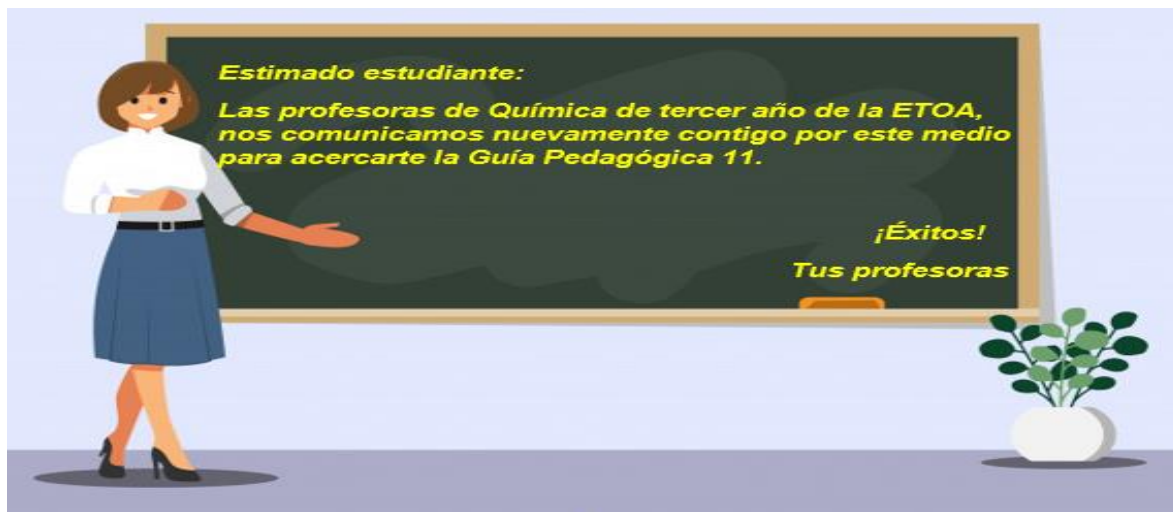
Escuela: Escuela Técnica Obrero Argentino

Profesoras: Balmaceda Belén, Gabriela Becerra, Susana Pandiella

Año: 3° divisiones: 1^{ra}, 2^{da} y 3^{ra}

Turno: Mañana y Tarde

Espacio Curricular: Química



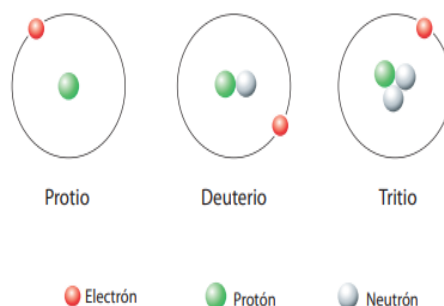
GUIA PEDAGÓGICA N° 11: Semejantes, pero no iguales: “Los Isotopos”

El químico inglés Frederick Soddy (1877-1956) **demostró experimentalmente** la existencia de varios átomos que, perteneciendo a un **mismo elemento, no tenían la misma masa**. A estos elementos **los llamó isótopos**. Los isótopos **tienen igual número de protones, pero distinto número de neutrones, por eso difieren en masa**. Por ejemplo, para el elemento neón (Ne), que tiene un $Z = 10$, se tienen tres tipos de átomos, uno con $A = 20$, otro con $A = 21$ y $A = 22$.

Entonces, **¿cuántos neutrones tiene cada isótopo de neón?**

El elemento hidrógeno (H), presenta 3 isótopos, como se observa en la siguiente figura: protio H^1 , deuterio H^2_1 y tritio H^3_1 .

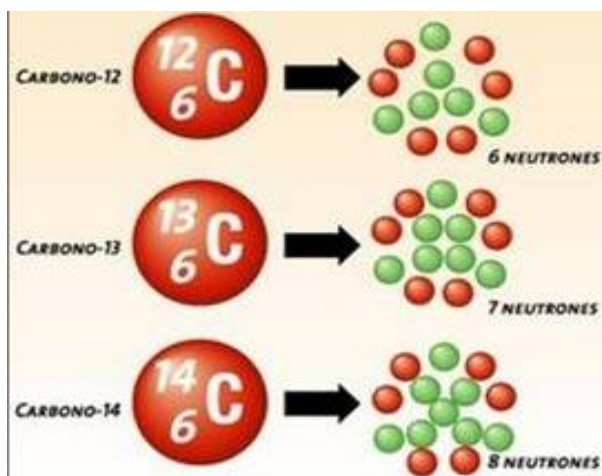
La mayoría de los elementos están formados por dos o más isótopos naturales en distinta proporción; por ejemplo, el estaño tiene 10 isótopos diferentes. Los isótopos tienen iguales propiedades químicas, ya que poseen el mismo número de electrones, pero sus propiedades físicas son diferentes. En la notación científica, una de las formas de representar a los isótopos, es mediante el nombre del elemento



químico seguido de un guión y luego, el número de nucleones (protones y neutrones) del isótopo, por ejemplo, uranio-238, oxígeno-17.

Otro ejemplo

Los tres átomos son de carbono porque su $Z = 6$, pero tiene diferente A .



Todos los elementos químicos tienen isótopos y algunos de ellos son radiactivos. Esto últimos son muy importantes por su aplicación en arqueología, en diagnósticos y tratamientos médicos, en la agricultura en la producción de electricidad, en la esterilización de materiales quirúrgicos.

Isótopos naturales Son aquellos que se encuentran en la naturaleza; por ejemplo, el protio que no tiene neutrones; el deuterio con un neutrón, y el tritio, que contiene dos neutrones. Este último usado en armas nucleares, para aumentar la eficiencia y productividad de bombas de fisión y las etapas de la fisión de bombas de hidrógeno, proceso conocido como “impulsar”. Otro elemento que contiene isótopos muy importantes es el carbono (C), entre los cuales está el carbono-12 que es la base referencial de la masa atómica de cualquier elemento; el carbono-13, que es el único carbono con propiedades magnéticas, y el carbono-14 que es radiactivo, usado en la arqueología para determinar la edad de los fósiles orgánicos.



Isótopos artificiales Son fabricados en laboratorios nucleares con bombardeo de partículas subatómicas. Estos isótopos suelen tener una corta vida, en su mayoría por la inestabilidad y radiactividad que presentan. Uno de estos es el Cesio (Cs), cuyos isótopos artificiales son usados en plantas nucleares de generación eléctrica; el iridio-192, que se utiliza para verificar que las soldaduras de tubos estén selladas herméticamente, sobre todo en tubos de transporte de crudo pesado y combustibles, y algunos isótopos del uranio (U), empleados para la generación eléctrica o en bombas atómicas con principio de fisión nuclear.



Actividades:

1- Si un átomo tiene $Z = 11$ y en su núcleo hay 11 neutrones, mientras que otro átomo tiene $Z = 11$ pero en su núcleo hay 12 neutrones:

a) ¿Los átomos son del mismo elemento? ¿Por qué?

b) ¿En qué se diferencian?

c) ¿Cómo se denominan entre sí?

2- Un elemento posee dos isótopos cuyos números de masa suman 74 y presentan en total 40 neutrones. Halla su número atómico.

3- Escriba dos ejemplos de isótopos de los siguientes átomos:

a) $^{16}\text{O}_8$

b) $^{20}\text{Ne}_{10}$

4- El carbono (C) es usado como componente de los fuegos artificiales ya que provee el combustible necesario para la combustión de las sustancias que generan los colores. Identifica en la siguiente lista los isótopos que puede presentar el carbono (C) y justifica la respuesta:

¿QUÉ ÁTOMOS SON RADIATIVOS?

Recuerda que hay elementos que poseen **Isótopos**, que teniendo el mismo nº de protones tienen distinto nº de neutrones, o sea **Z igual**, pero **A diferente**. Algunos isótopos son **inestables y tienden a buscar su estabilidad**. Si un átomo es ligero tiende a ser más estable cuanto más se parezcan su nº de protones y su nº de neutrones.

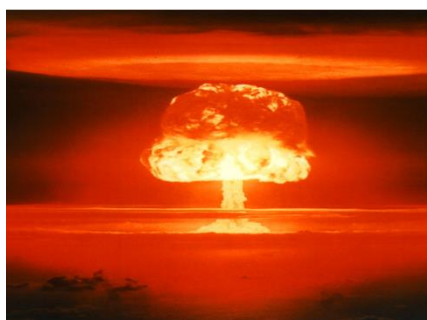
Si un átomo es pesado es probable que sea inestable. Los isótopos inestables tienden a conseguir su estabilidad desprendiendo energía en forma de radiaciones, que es la radiactividad. En esta emisión se transforman en otros elementos, es un proceso que se denomina **desintegración y que va ocurriendo sucesivamente hasta que se convierte en un átomo estable**.

La desintegración puede ser natural o provocada artificialmente.

¿CÓMO PUEDE SER LA RADIATIVIDAD?

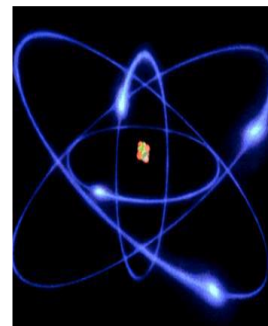
La **radiactividad natural** procede del Sol, de las estrellas, de los elementos naturales radiactivos, como el uranio, el radio, etc.,

La **radiactividad también puede ser artificial**: centrales nucleares, pruebas médicas, otras radiaciones de televisión, ordenador.

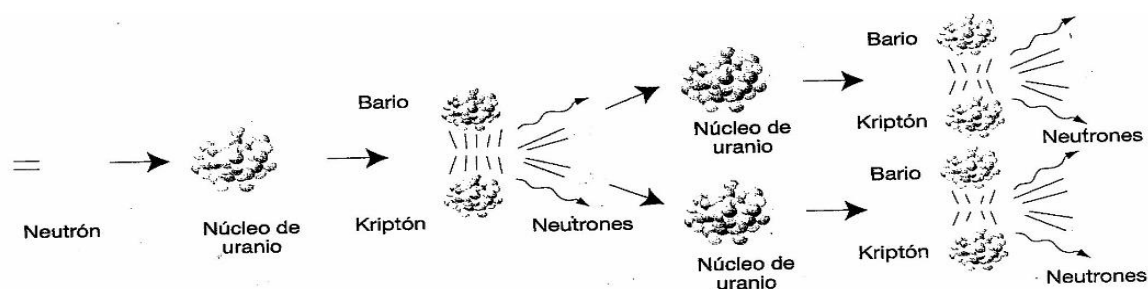


¿QUÉ ES LA RADIATIVIDAD?

La radiactividad es la propiedad que tienen **algunos átomos, llamados radiactivos**, que se encuentran en la naturaleza que hace que dichos átomos **se transformen en otros distintos emitiendo (o desprendiendo) energía en forma de radiaciones**. La radiactividad es, un fenómeno natural al que el hombre ha estado expuesto, como todos los seres del Universo, desde su origen.



En la **fisión nuclear**, es la separación de un núcleo pesado en núcleos más pequeños, Por ejemplo, cuando se produce la fisión del Uranio (**A=235**), este se divide en un núcleo de bario (**Ba**) y otro de kriptón (**Kr**) se liberan dos neutrones rápido y se desintegra gran cantidad de energía, que en caso de no ser controlada tiene carácter explosivo, como ocurre en la bomba atómica. En cambio, si la reacción es controlada se puede utilizar con fines constructivos como se hace en las centrales nucleares encargadas de producir energía eléctrica.



En la **fusión nuclear**, cuando dos núcleos muy livianos chocan entre sí, se unen y forman un núcleo más grande y pesado, liberando una gran cantidad de energía en forma de calor. Así en condiciones adecuadas de presión y temperatura, dos núcleos del isotopo del Hidrogeno (**deuterio**), se fusionan formando un núcleo de helio (**He**) más pesado y liberando un neutrón rápido.

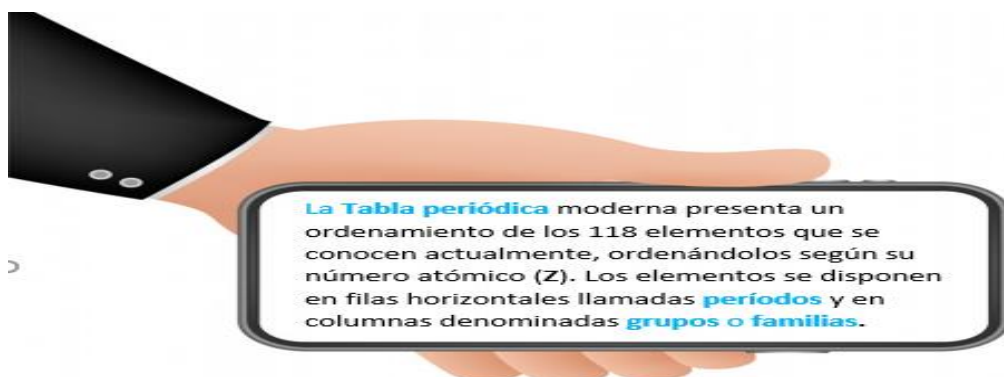


Actividades:

- 1- ¿Cuáles serán las energías que tendremos que utilizar en un futuro cercano, cuando las reservas de petróleo se agoten?
- 2- Escribe dos centrales nucleares mundiales que te parezcan más vulnerables por estar ubicadas en lugares geológicamente inestables.
- 3- Escribe algunos otros peligros que amenazan a las centrales nucleares actualmente.
- 4-Cuál es la diferencia entre fusión y fisión nuclear
- 5- Averigua en libros, periódicos, internet cuales son las aplicaciones actuales de la energía nuclear que resultan beneficiosas para la humanidad

TABLA PERIÓDICA

Anteriormente aprendimos que los elementos son las sustancias de las que está hecha la materia. Muchos de los elementos tomaron nombres de planetas, lugares geográficos, figuras mitológicas, etc. Existen símbolos químicos que identifican a los elementos y que son abreviaturas que constan de una o dos letras. Sólo la primera letra del símbolo de un elemento es mayúscula; la segunda, si la hay, es minúscula. A medida que se fueron descubriendo más y más elementos químicos fue necesario organizarlos con algún tipo de sistema de clasificación. A finales del siglo XIX los científicos reconocieron que ciertos elementos se parecían y comportaban en forma muy similar. En 1872, un químico ruso, **D.Mendeleiev**, ordenó 60 elementos conocidos en la época, en grupos con propiedades similares y los colocó en orden de **masa atómica creciente**. Actualmente este ordenamiento de más de 110 elementos basado en el número atómico creciente se conoce como **Tabla Periódica**.



The image shows a standard periodic table of elements. The element Hydrogen (H) is highlighted in a pink box. Arrows point to various data points for Hydrogen:

- Número atómico: 1
- Peso atómico: 1.00797
- Valencia: 1
- Símbolo: H
- Estructura atómica: 1s¹
- Nombre: Hidrógeno
- Punto de ebullición °C: -252,7
- Punto de Fusión °C: -259,2
- Densidad (g/ml): 0,071

The table also includes the Lanthanide and Actinide series at the bottom.

Períodos y Grupos

Los períodos se designan con **números arábigos** y corresponden a las **filas horizontales** de la tabla periódica. Cada período indica la iniciación del llenado de un nuevo nivel energético y termina con aquellos elementos cuyos tres orbitales **p** del nivel principal más externo están llenos con 6 electrones.

El **primer período**, comprende solo dos elementos: **Hidrógeno (Z 1)** y **helio (Z 2)**, son los dos elementos gaseosos más ligeros que se encuentran en la naturaleza.

El **segundo período**, consta de ocho elementos; comienza con el **litio (Z 3)** y termina con el **neón (Z 10)**. En este período se ubican el oxígeno y el nitrógeno, gases fundamentales en la composición del aire que respiramos, y el carbono, materia prima fundamental de los seres vivos.

El **tercer período** tiene igualmente ocho elementos; se inicia con el **sodio (Z 11)** y termina con el **argón (Z 18)**. En este período aparece el fósforo y el azufre, elementos importantes para la síntesis de los ácidos nucleicos y las proteínas.

El **cuarto período** comprende un total de 18 elementos, comienza con el **potasio (Z 19)** prolongándose hasta el **kriptón (Z 36)**. En este período se encuentran metales como el titanio, el cromo, el hierro, el cobalto, el níquel, el cobre y el zinc ampliamente utilizados en la industria.

El **quinto período**, también con 18 elementos, comienza con el **rubidio (Z 37)** hasta el **xenón (Z 54)**. En esta serie se destaca el yodo por su valor biológico.

El **sexto período** con 32 elementos, se inicia con el **cesio (Z55)** y termina en el **radón (Z 56)**. Se destacan el oro y el platino como metales preciosos y el mercurio que es el único metal líquido que existe en la naturaleza.

Dentro de este período hay un conjunto particular de 14 elementos, comenzando por el **cerio (Z 58)** y terminando con el **lutecio (Z 71)** llamados serie de los lantánidos, debido a que sus propiedades son semejantes a las del **lantano (Z 57)**. Se ubican generalmente al final de la tabla en una fila aparte; son metales.

El **séptimo período**, se extiende desde el **francio (Z87)** hasta el elemento 109. Este período incluye como el anterior un conjunto de 14 elementos, desde el torio (**Z 90**) hasta el **unilenio (Z109)**, llamados **serie de los actínidos** porque sus propiedades son semejantes al actinio. Se ubican al igual que los lantánidos en la parte inferior de la tabla periódica.

Los Grupos

Los grupos son las **columnas** de la tabla periódica y se designan con los **números romanos I a VIII**.

Los grupos se encuentran divididos en los subgrupos **A, B y tierras raras**. El número romano representa **la valencia del grupo el número de electrones en el último nivel**.

Los grupos indican el número de electrones que tienen los elementos en su capa más externa o nivel de valencia, por lo que presentan propiedades químicas similares

1) Indica los símbolos, grupo y periodo de los siguientes elementos:

- | | | | | |
|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|
| a) Calcio | b) Neón | c) Aluminio | d) Mercurio | e) Oro |
| f) Plata | g) Níquel | h) Radio | i) Fósforo | j) Nitrógeno |
| k) Azufre | l) Potasio | m) Magnesio | n) Litio | o) Arsénico |
| p) Bromo | q) Cinc | r) Hierro | s) Cloro | t) Estaño |
| u) Helio | | | | |

2-¿Los elementos de pesos atómicos 69,7; 72,6; 74,9 y 78,9 pertenecen a un mismo período o a un mismo grupo de la clasificación periódica?

Te ayudamos a reflexionar

- ¿Qué actividades te resultaron más sencillas de la Guía 11
- ¿En qué actividades tuviste dificultades? ¿Pudiste salvarlas? ¿Cómo lo hiciste?
- ¿Qué actividades te resultaron más interesantes?
- ¿Cómo consideras que ha sido tu compromiso con la realización de esta guía? (alto/medio/bajo)



Bibliografía:

- Abadia F., Barrios, I. Química. Disponible en <https://clea.edu.mx/biblioteca/Abadia%20Flores%20Logikamente%20Quimica.pdf>

- Vidarte L. (1998). Química 3° ciclo EGB. Brasil: Plus Ultra

3^{ero} 1^{era}: Prof. Belén Balmaceda: normabelenb@gmail.com

3^{ero} 2^{da}: Prof. Susana Pandiella: etoagca3er2da@gmail.com

3^{ero} 3^{era}: Prof. Gabriela Becerra: profquimicabecerra@gmail.com

DIRECTOR: Téc. Jorge Grosso

Profesoras: Balmaceda B., Becerra G., Pandiella S.