

Contenidos mínimos:

- Estructura atómica. Modelo de Rutherford. Número atómico y número másico.
- La Tabla Periódica de los elementos químicos.
- Caracterización de los isótopos.
- Procesos físicos y químicos. Diferencia experimental y según el modelo de partículas.
- Interpretación de la conservación de la masa en las reacciones químicas.
- Representación simbólica y ajuste de reacciones químicas sencillas. Determinación de la composición final de una mezcla de partículas que reaccionan.

Para repasar y saber más:

- http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/el_atomo/index.html
- <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mramrodp/2016/12/05/2o-eso-tema-7-reacciones-quimicas/>

Vídeos: <https://www.youtube.com/watch?v=rquFcjcvby8>

Experimentos recomendados:

- ¿Tienden a subir todos los gases? <https://www.youtube.com/watch?v=0pK8LRhn-0s>
- ¿Puede arder el humo? <https://www.youtube.com/watch?v=qtPflZNNhAo>
- Cáscara de naranja y fuego <https://www.youtube.com/watch?v=l8HjVI4FoUE>
- Conservación de la masa <https://www.youtube.com/watch?v=XtVtveHuPdU>
- Coca cola, mentos... y sal <https://www.youtube.com/watch?v=aD7JZbnlsmw>
- Pila de limón <https://www.youtube.com/watch?v=dFyQT6nLv9M>

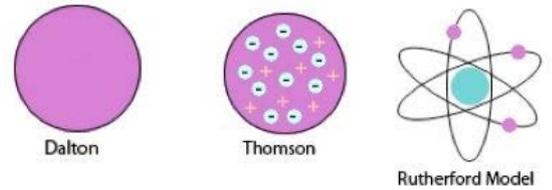
Escoge algunos de los siguientes artículos y escribe un pequeño resumen y opinión personal:

Centrales nucleares: ¿son tan malas como parecen?

- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/09/18/centrales-nucleares-son-tan-malas-como-parecen
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/10/16/centrales-nucleares-la-radiactividad-el-coco-del-siglo-xxi
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/11/13/centrales-nucleares-santa-maria-de-garona
¿Cómo se gestionan los residuos?
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/10/23/centrales-nucleares-como-se-gestionan-los-residuos-13
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/10/30/centrales-nucleares-como-se-gestionan-los-residuos-23
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/11/06/centrales-nucleares-como-se-gestionan-los-residuos-33
¿Podemos prescindir de la energía nuclear?
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/12/04/centrales-nucleares-prescindiendo-de-la-energia-nuclear-22
- www.hablandodeciencia.com/articulos/2012/11/20/centrales-nucleares-prescindiendo-de-la-energia-nuclear-12

1. ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

1.1. Modelos atómicos



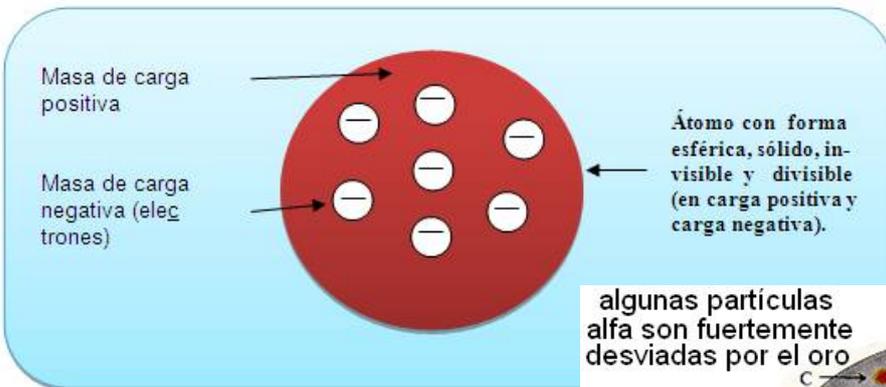
Dalton supuso indivisibles los átomos, pero como veremos en el tema 3, experimentos posteriores demostraron que esto no es así.

Thomson, a finales del siglo XIX, descubrió la existencia de la primera partícula subatómica, a la que llamó electrón, y desarrolló el primer modelo atómico: el modelo atómico de Thomson.

En este modelo, el átomo era una masa esférica de carga positiva, que tenía incrustados los electrones de carga negativa como si fueran "pasas", de tal manera que la carga total del átomo era neutro.

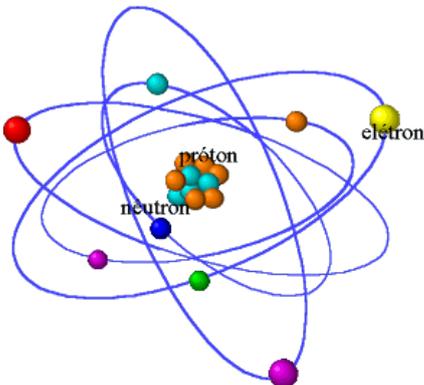
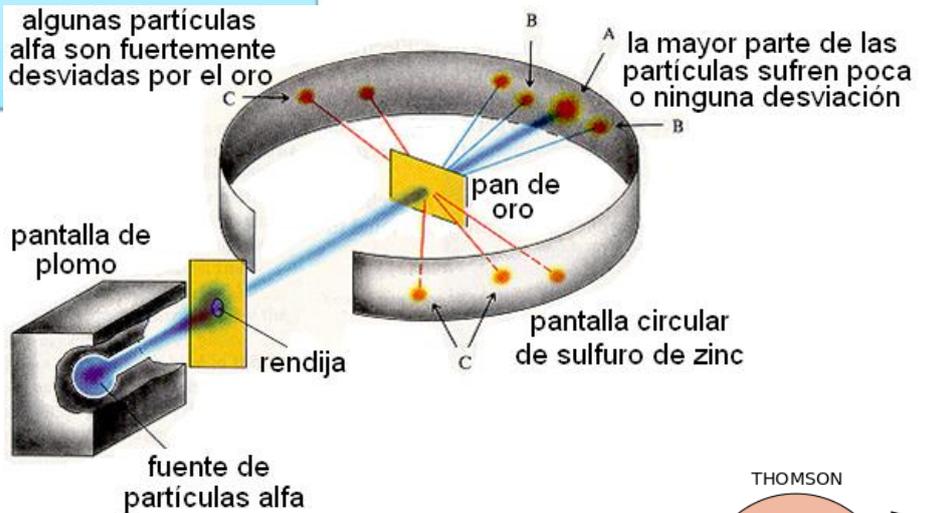
Sin embargo, poco después se descubrió el protón, demostrando que había otras partículas subatómicas en el átomo. Y Rutherford realizó un experimento que era totalmente incompatible con el modelo de Thomson.

Rutherford bombardeó una

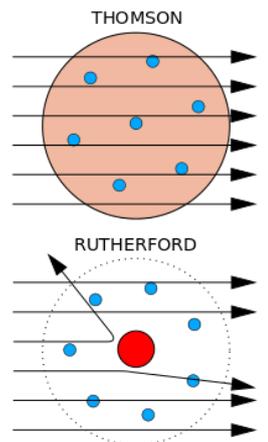


la mayor parte de las partículas sufren poca o ninguna desviación

lámina de oro muy fina con partículas alfa. Según el modelo de Thomson, las partículas tendrían que haber atravesado la lámina. Pero Rutherford encontró que algunas atravesaban la lámina, pero otras eran fuertemente desviadas y alguna incluso rebotaba, volviendo en dirección contraria.



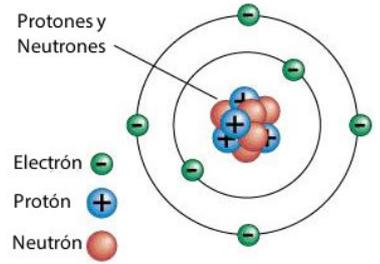
Para explicar esto, propuso un nuevo modelo, el modelo atómico de Rutherford. El átomo estaba formado por un núcleo cargado positivamente, muy pequeño en comparación con el tamaño del átomo, pero que sin embargo concentraba toda la masa. Este núcleo estaba formado por protones y tras el descubrimiento del neutrón, también de neutrones. Alrededor de este núcleo estaba la corteza electrónica, formada por electrones, prácticamente sin masa, girando alrededor del núcleo.



Repasa y amplía: <https://www.youtube.com/watch?v=za-nxN1QCrk>

Los protones tienen carga positiva, de mismo valor pero signo contrario que los electrones, y los neutrones no tienen carga. Como el átomo tiene que ser eléctricamente neutro, tiene que haber el mismo número de protones que de electrones.

La masa del electrón es casi unas 2000 veces más pequeña que la de protones y neutrones, por lo que la despreciamos para calcular la masa del átomo.



Características de las partículas que componen el átomo			
Nombre	Masa relativa	Carga	Ubicación
Protón	1	+1	Núcleo
Neutrón	1	0	Núcleo
Electrón	1/1840	-1	Corteza electrónica

Surgieron otros modelos que fueron explicando cada vez mejor los resultados de los experimentos y observaciones en la naturaleza. Pero para el nivel de este curso, podemos quedarnos con el modelo sencillo de Rutherford.

Ejercicio: Si un átomo tiene 6 protones, ¿cuántos electrones tiene?

Ejercicio: Completa.

El neutrón tiene la misma _____ que el protón, pero mientras el protón tiene carga _____ el _____ no tiene carga. Ambas partículas se sitúan en el _____. El _____ se encuentra en la corteza, y su masa es mucho _____ que la del resto de partículas que forman el átomo.

🔗 Repasa: <https://www.youtube.com/watch?v=Sy-iM1o0JXE>

1.2. Número atómico y número másico

Los átomos se clasifican en función del número de protones que hay en su núcleo. A este número se le llama número atómico y se representa con la letra Z. Todos los átomos con el mismo número atómico pertenecen a un mismo elemento, y tienen un símbolo que consiste en una o dos letras derivadas del nombre latino del mismo.



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

Por ejemplo, un átomo con 2 protones pertenece al elemento helio. Es decir, que todos los átomos de helio tienen dos protones. Si le añadimos un protón al núcleo, pasaría a ser litio.

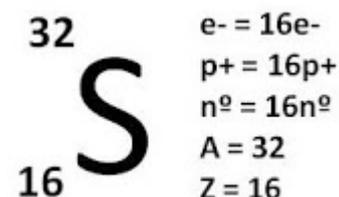


Como el átomo es neutro, el nº de protones coincide con el nº de electrones. En el ejemplo anterior, un átomo neutro de helio va a tener dos electrones.

Na: Sodio	p+: 11
A: 23	e-: 11
Z: 11	nº: 12

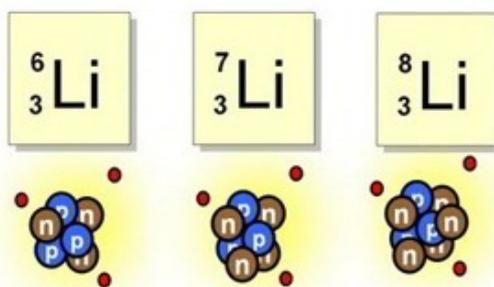
Pero no todos los átomos de un mismo elemento son iguales, ya que puede variar el número de neutrones que tienen. Por ejemplo, los átomos de helio pueden tener 3 o 4 neutrones.

Para distinguir entre estos átomos con un número de neutrones distinto, que usa el número másico, que se representa con la letra A. Es igual al nº de protones más el de neutrones. Nos indica, además, la masa del átomo (ya que consideramos la masa de los electrones despreciable)¹.



Por ejemplo, un átomo de helio tiene 3 neutrones. Como es helio tiene 2 protones, y como es neutro, dos electrones. Su número atómico es 2 y su número másico $2 + 3 = 5$. La masa del átomo es de 5 unidades de masa atómica (uma).

A estos átomos de un mismo elemento pero distinto nº de neutrones (distinto nº másico) se les llama isótopos.



Repasa: <https://www.youtube.com/watch?v=OCsVrzv61ok>

¹ Si observas la tabla periódica verás elementos como el cloro que tienen una masa atómica no entera. ¿Cómo puede ser eso si acabamos de ver que el nº másico es la suma del nº de protones y neutrones, y ambos son nºs enteros? Esto se debe a que en la naturaleza la mayoría de los elementos se presentan como una mezcla de isótopos, de forma que, cuando damos su masa atómica, realmente estamos dando su masa atómica media, en la que ponderamos la masa de cada isótopo con su abundancia relativa.

Ejercicio: Si un átomo de oxígeno tiene 8 protones ¿cuál es su número atómico? ¿Cuántos electrones tiene?

Ejercicio: El cloro tiene de número atómico $Z = 17$, como puedes comprobar mirando la tabla periódica. Si en un átomo de cloro el número másico es $A = 36$ entonces este átomo tiene _____ protones, _____ neutrones y _____ electrones.

Ejercicio: Indica si son verdaderas las siguientes afirmaciones y corrige las falsas.

- Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo nº de protones.
- Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo atómico.
- Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo nº de neutrones.
- Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo nº de electrones.

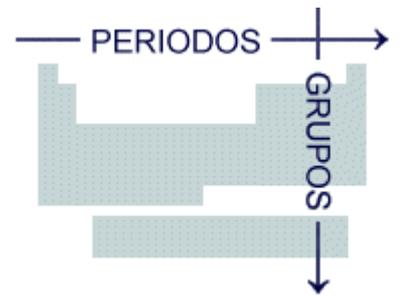
Ejercicio:

ÁTOMO	Z	A	nº de protones	nº de neutrones	nº de electrones
$^{63}_{29}\text{Cu}$					
$^{40}_{19}\text{K}$					
			29	36	
$^{40}_{20}\text{Ca}$					
	19			20	

1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sr 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98,91)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po (208,98)	85 At (209,99)	86 Rn (222,02)
87 Fr (223,02)	88 Ra (226,03)	89 Ac (227,03)	104 Rf (261,11)	105 Db (262,11)	106 Sg (263,12)	107 Bh (264,12)	108 Hs (265,13)	109 Mt (268)	110 Ds (269)	111 Rg (272)	112 Uub (277)		114 Uuq (285)		116 Uuh (289)		

58 Ce 141,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (144,91)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237,05)	94 Pu (244,06)	95 Am (243,06)	96 Cm (247,07)	97 Bk (247,07)	98 Cf (251,08)	99 Es (252,08)	100 Fm (257,10)	101 Md (258,10)	102 No (259,10)	103 Lr (262,11)

1.3. Tabla periódica de los elementos

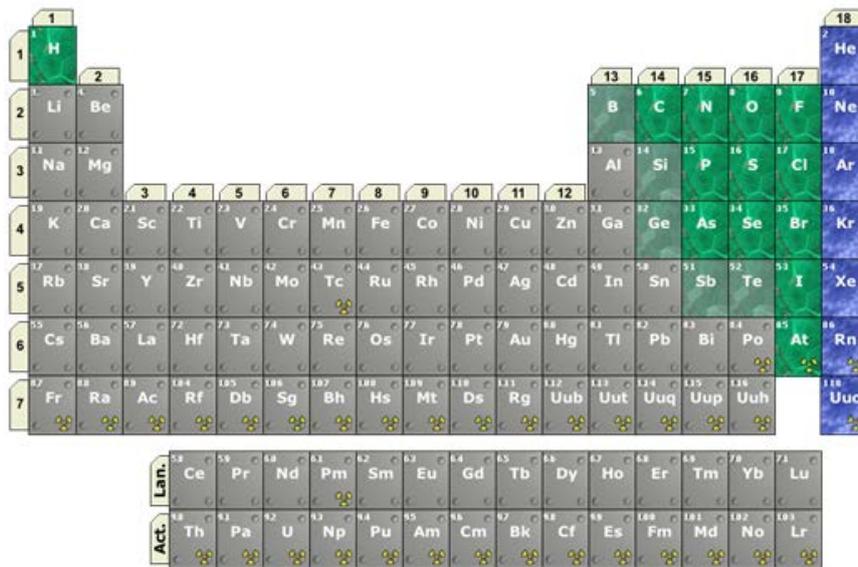


Los elementos se organizan mediante la tabla periódica de los elementos, en la que éstos se agrupan de una forma muy concreta:

- Cada columna se denomina **grupo** y agrupa los elementos de propiedades químicas similares.
- Cada fila se denomina **periodo** y agrupa los elementos según su número atómico creciente. Recuerda que cada elemento se ordena en la tabla según este número. Primero tenemos al H, con $Z = 1$, luego al He, con $Z = 2$, etc.

Podemos distinguir tres tipos principales de elementos en función de sus propiedades:

- **Gases nobles:** los elementos del último grupo. Se encuentran en la naturaleza aislados, sin formar compuestos ni reaccionar con otros elementos.
- **No metales:** son elementos situados a la derecha de la tabla, además del hidrógeno. Son malos conductores del calor y la electricidad, y tienden a captar electrones.
- **Metales:** La mayoría de los elementos de la tabla. Son buenos conductores del calor y la electricidad y tienen a ceder electrones.



Aunque se conocen 118 elementos químicos, algunos no se encuentran en la naturaleza, sino que han sido sintetizados en un laboratorio. Además, generalmente no se encuentran aislados, sino combinados entre sí formando compuestos. El número de compuestos conocidos crece día a día, y ya se conocen más de 30 millones.

Muchos de estos compuestos son sustancias muy importantes en la vida diaria. Por ejemplo:

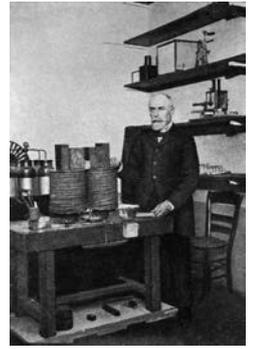
H ₂ O	Agua	Fundamental para el ecosistema terrestre, actúa como disolvente universal.
CO ₂	Dióxido de carbono	Producto de las combustiones y en la respiración. No es tóxico pero genera el "efecto invernadero". El responsable de la muerte por asfixia en incendios es el CO (monóxido de carbono).

<https://www.youtube.com/watch?v=50WpJI06eu0>



1.4. Isótopos radiactivos

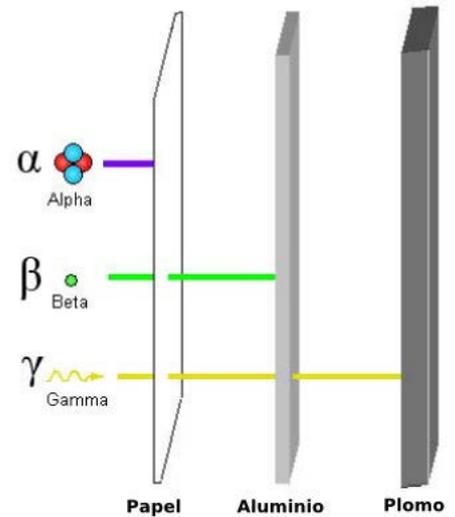
Becquerel descubrió por casualidad que un compuesto de uranio era capaz de velar papel fotográfico si se colocaba cerca. Denominó a este fenómeno radiactividad, aunque desconocía qué tipo de radiación causaba esto.



Para medir la radiactividad usamos unos dispositivos detectores. El más común es el contador Geiger.

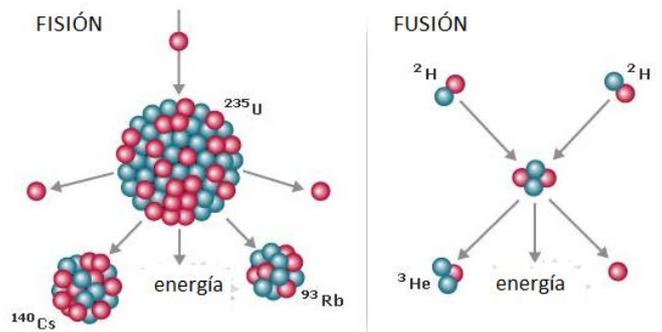
Posteriormente se descubrió que este fenómeno estaba asociado a la desintegración de los núcleos atómicos, y que había tres tipos diferentes de radiación asociada a la radiactividad:

- **Radiación Alfa:** se emiten cargas positivas. Es muy energética y poco penetrante, en general pocos centímetros de aire o la piel de una persona absorben las partículas que se generan, así que no suele ser dañina. Pero su ingestión o inhalación pueden serlo².
- **Radiación Beta:** se emiten electrones (de carga negativa), es bastante energética y penetrante. Es detenida por una hoja de aluminio.
- **Radiación Gamma:** se emiten ondas electromagnéticas (neutras), de largo alcance y muy penetrante. Para detenerla se requiere gran protección, como una masa grande de acero u hormigón. Son muy útiles en medicina, pero hay que tener precaución en su uso pues si afecta al ADN puede tener efectos cancerígenos.



Todas ellas son resultado de lo que llamamos fisión, es decir, la ruptura del núcleo del átomo. El proceso inverso, donde dos núcleos se unen para dar uno mayor, se llama fusión.

No todos los isótopos de un átomo se desintegran espontáneamente. Los isótopos que lo hacen se llaman isótopos radiactivos.



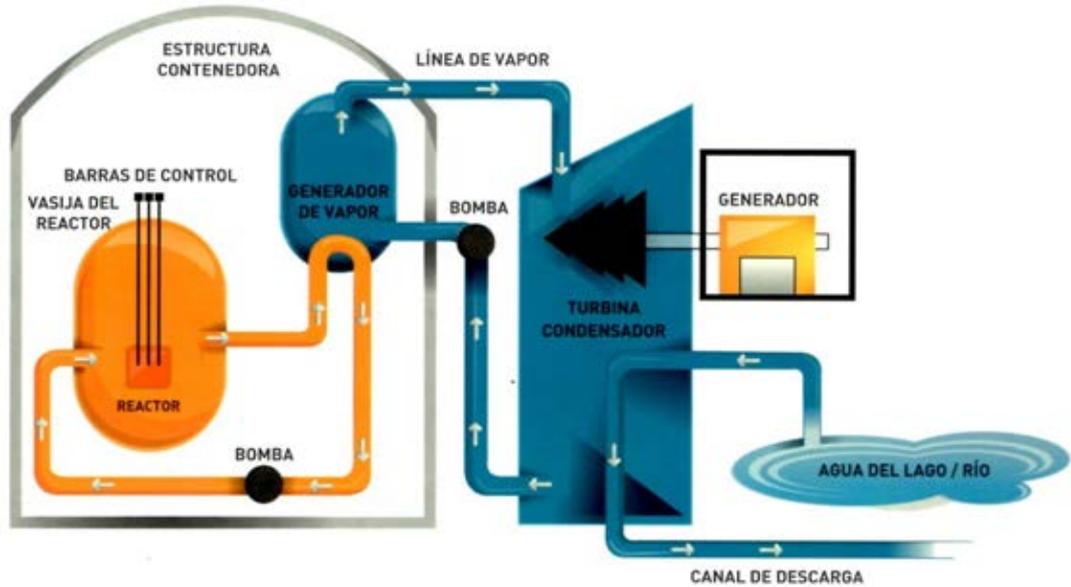
Ejercicio: Completa los huecos.

La radiactividad se produce por la desintegración de _____ atómicos. Existen _____ tipos distintos de radiactividad. La más energética es la radiación _____, que tiene carga _____ y es muy poco penetrante. La radiación _____ consiste en la emisión de electrones y tiene carga _____. Finalmente existe la radiación _____ que es _____ y tiene el mayor alcance de todas ellas.

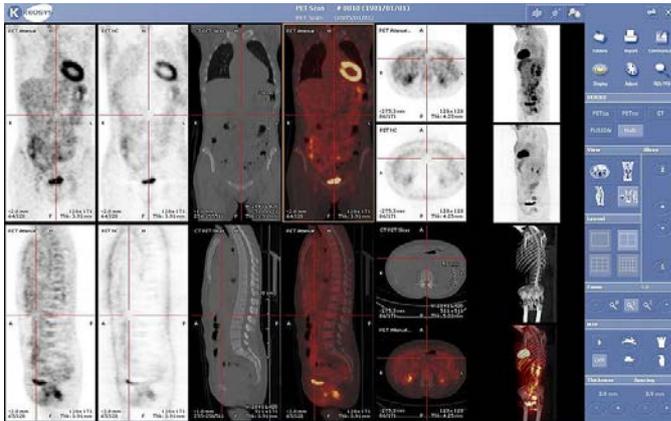
² La principal fuente natural de radiación alfa que nos afecta es el radón, gas radiactivo. Al inhalar este gas, algunos de sus productos de desintegración quedan atrapados a los pulmones.

APLICACIONES DE LOS ISÓTOS RADIOACTIVOS. Se usan en diversas áreas, entre las que podemos destacar:

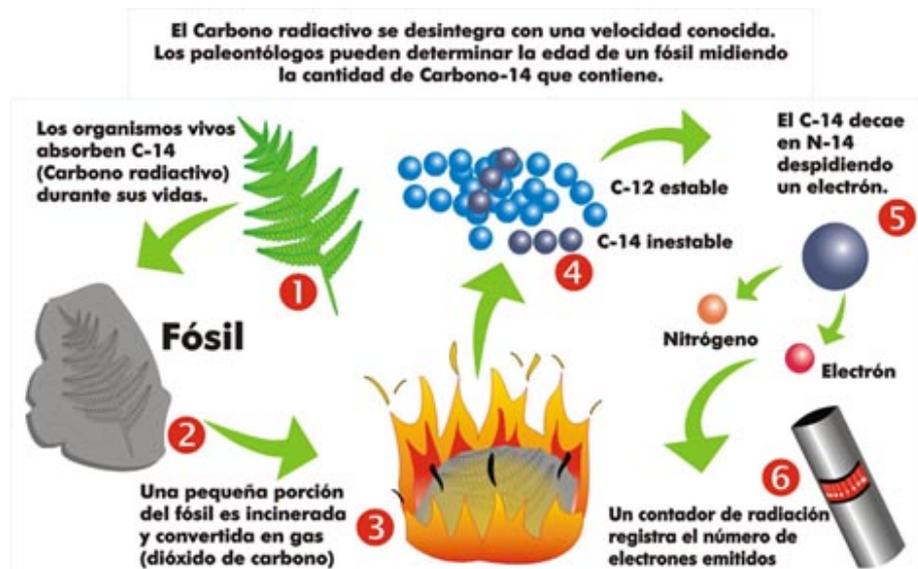
- Producción de energía eléctrica en centrales nucleares.



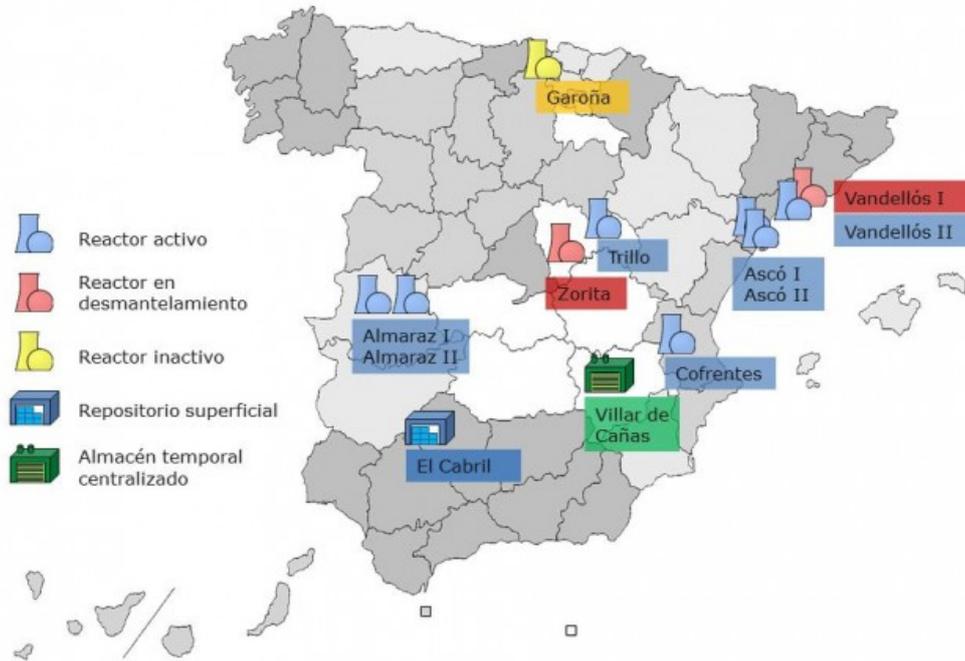
- Uso en medicina, tanto en tratamiento de enfermedades como cáncer, como en diagnóstico mediante isótopos radiactivos.



- Investigación científica (como la prueba del carbono-14).

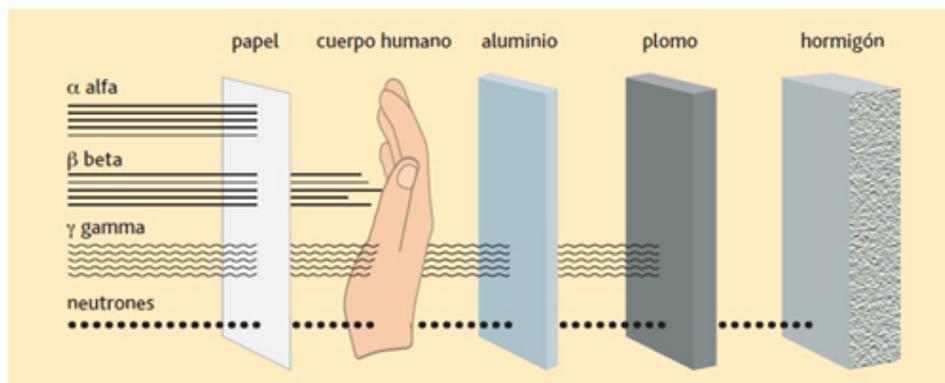


RADIATIVIDAD Y MEDIO AMBIENTE:



El uso de tecnologías nucleares es un tema abierto a debate en nuestra sociedad. Junto a las ventajas asociadas existen indudables problemas no resueltos que provocan incertidumbre y rechazo en la sociedad. De entre ellos destacan dos principalmente:

- **Los residuos radiactivos:** los residuos que se generan necesitan un tratamiento específico y un almacenamiento adecuado, debido a su alto poder contaminante y su longevidad (pueden llegar a estar activos miles de años). También se consideran residuos radiactivos aquellos materiales que han estado en contacto con el residuo.³

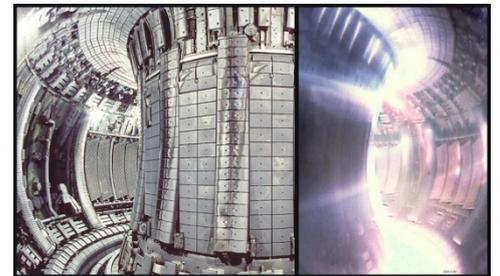


³ No existe ningún almacén de residuos de alta actividad en España, por lo que durante la actividad normal de las centrales se almacenan en piscinas situadas en sus propias instalaciones. Pero cuando estas centrales son desmanteladas, se trasladan a almacenes de otros países. Concretamente España tiene residuos en Reino Unido (que debían haber vuelto en el 2010) y Francia (que debieron volver en 2017). Si España no puede asumirlos, tendrá que pagar altas multas diarias. Hay un plan para construir un almacén centralizado y albergar estos residuos en Villar de Cañas, pero está paralizado. España dispone de un almacén de residuos de baja y media actividad en El Cabril (Córdoba), con capacidad para los residuos generados se estima hasta el año 2030.

- **La posibilidad de un accidente nuclear:** como el famoso Chernobyl⁴ cuya nube radiactiva afectó prácticamente a toda Europa, y ha sido el peor desastre nuclear de nuestra historia, o el reciente caso de Fukushima⁵.



Este tipo de problemas están ligados al uso de procesos de fisión nuclear. Por eso se está buscando un proceso de fusión nuclear viable (se puede realizar ya fusión nuclear pero aun no de una manera rentable)⁶.



- ✚ *Infografía sobre el proyecto ITER:*
<http://desenchufados.net/infografia-el-proyecto-iter-la-fusion-nuclear-y-el-reactor-tokamak/>
- ✚ *Viaja al ITER:* <https://www.youtube.com/watch?v=TTelxHTLbHY>

Ejercicio: indica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas.

- *Un accidente en una central nuclear causa afecciones únicamente en el entorno más próximo de la instalación.*
 - *Los residuos radiactivos continúan siendo peligrosos durante miles de años.*
 - *También son considerados residuos aquellos materiales que han estado en contacto con residuos radiactivos.*
 - *La fusión nuclear presenta los mismos problemas que la fisión.*
- ☞ *Para subir nota: en el índice de este tema tienes unos enlaces a varios artículos sobre la gestión de residuos nucleares, qué pasaría si prescindieramos de las centrales nucleares, etc. Lee alguno de ellos y escribe un breve resumen junto con tu opinión personal.*

⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_Chern%C3%B3bil

⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_nuclear_de_Fukushima_I

⁶ <http://www.hablandodeciencia.com/articulos/2013/01/22/centrales-nucleares-la-fusion-nuclear-como-perspectiva-de-futuro/>

2. REACCIONES QUÍMICAS Y SU IMPORTANCIA

En la naturaleza nos encontramos continuamente con procesos físicos y químicos que modelan la realidad que conocemos. Pero ¿cuáles de esos continuos cambios que vemos a nuestro alrededor son físicos y cuáles químicos?

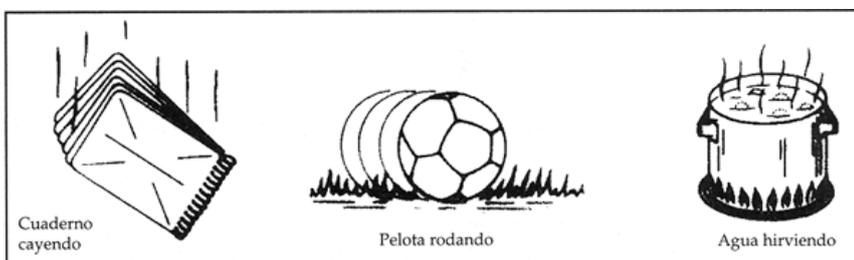


Algunos de estos cambios no modifican la naturaleza de la sustancia original (el agua cuando se congela sigue siendo agua, aunque haya cambiado su estado físico), mientras que en otros casos obtenemos una sustancia completamente diferente de la original (como cuando quemamos una hoja de papel).

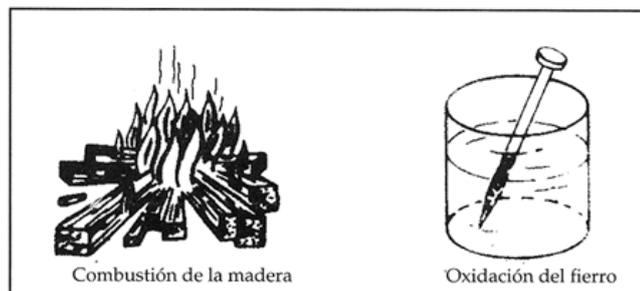
2.1. Procesos físicos y químicos

Los cambios físicos: son aquellos en los que no cambia la naturaleza de la materia que interviene. Es decir, la fórmula química de la sustancia presente inicialmente es la misma que la final. Ejemplos: cambios de estado, disoluciones, separación de mezclas, etc.

Los cambios químicos: cambia la naturaleza de la materia, desaparecen algunas sustancias y aparecen otras nuevas. A estos cambios les llamamos reacciones químicas. Las sustancias iniciales se llaman reactivos, y las sustancias finales productos.



Fenómenos físicos.



Fenómenos químicos.

Ejercicio: ¿Qué diferencia hay entre un cambio físico y uno químico?

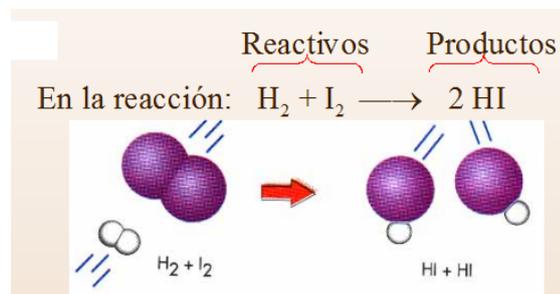
Ejercicio: De las siguientes transformaciones, ¿cuáles corresponden a un cambio químico? Congelar el agua, condimentar una ensalada, disolver sal en agua, formación del arco iris, encender una cerilla.

MODELO DE PARTÍCULAS: A nivel molecular es muy sencillo distinguir entre ambos cambios, si se rompen y forman enlaces nuevos, cambiando así las moléculas, es una reacción química. Obsérvalo en las siguientes animaciones.

- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/material/es/estados/cambios.htm
- http://aula2.educa.aragon.es/datos/espada/naturaleza/bloque3/Unidad_03/pagina_21.html
- <https://www.youtube.com/watch?v=uCPJiGW0reA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ILV6bgBKH9w>

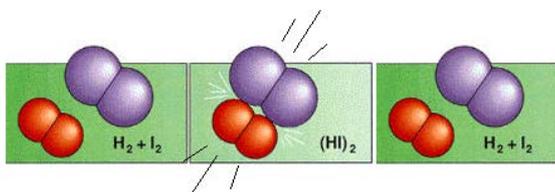
2.2. Reacciones químicas

Las sustancias están formadas por átomos, moléculas o iones. En una reacción química lo que sucede es que las uniones entre átomos se rompen y se forman uniones nuevas. En el ejemplo, una molécula de hidrógeno (formada por dos átomos de hidrógeno unidos) reacciona con una molécula de yodo (formada por dos átomos de yodo unidos) y se rompen los enlaces H-H e I-I y se obtiene un nuevo compuesto, yoduro de hidrógeno, donde ahora un átomo de hidrógeno está unido a un átomo de yodo.

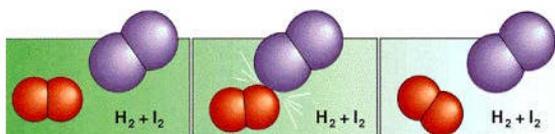


Esto puede explicarse mediante la teoría de colisiones:

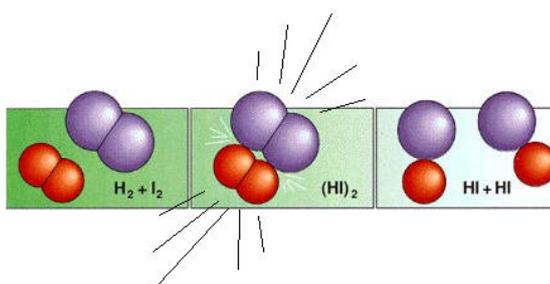
- Las moléculas de los reactivos se mezclan, pues están en continuo movimiento. Algunas chocan entre sí, pero si el choque no tiene suficiente energía los enlaces no se rompen y no sucede nada.



- Otras moléculas chocan con la suficiente energía, pero no tienen la orientación adecuada, no tampoco sucede nada.



- Otras chocan con suficiente energía y la orientación adecuada, y se forman nuevos enlaces dando lugar a los nuevos productos de la reacción, hasta que se agota uno de los reactivos.



El factor clave en esta teoría es la velocidad de las moléculas. Si la velocidad es baja, el choque tiene poca energía, y la reacción no tendrá lugar. Por eso para que tengan lugar algunas reacciones, hace falta aportar calor a las mismas (por ejemplo, la combustión de la celulosa).

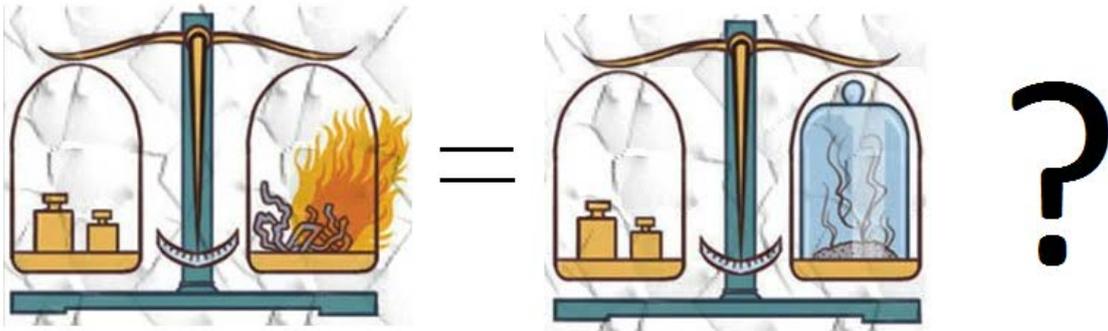


Ejercicio: ¿Por qué guardamos la comida en la nevera?

- ✚ Algunas reacciones químicas: <https://www.youtube.com/watch?v=VGWljiUiDsRI>
- ✚ Repasa: <https://www.youtube.com/watch?v=rbYK5Ig-oXU>
- ✚ Magia y ciencia: <https://www.youtube.com/watch?v=c6jLDJdAKsQ>

CONSERVACIÓN DE LA MASA:

¿Tienen que pesar lo mismo los productos antes de la reacción que al final? Piensa sobre ello.



Piénsalo de esta manera: en la reacción química, aunque reactivos y productos son distintos, el número y tipo de átomos presentes sigue siendo el mismo, solo se han reordenado. Es como si hubiéramos estado jugando con piezas de lego, y al final tenemos el mismo número de piezas que con las que comenzamos. Aunque hayamos construido cosas distintas.

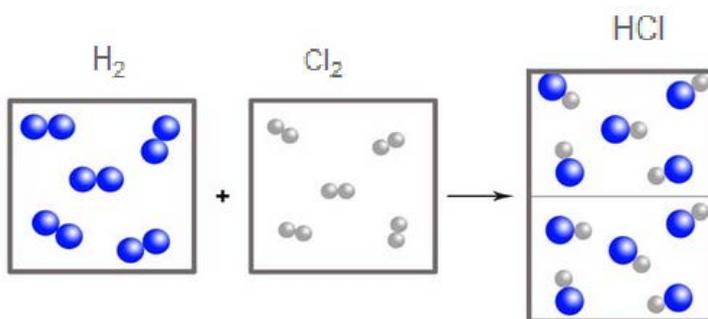
Como la masa de las sustancias es la suma de la masa de los átomos que forman, se deduce que la masa tendrá que ser la misma exactamente antes que después. ¡No aparecen ni desaparecen átomos de la nada!

Esta ley fue planteada y demostrada por Lavoisier en el s. XVIII (hasta entonces se pensaba que la masa variaba) y se conoce como ley de conservación de la masa:

“En cualquier sistema químicamente cerrado, la masa de los productos es exactamente igual a la masa de los reactivos”.



Compruébalo en el siguiente ejemplo: ¿hay los mismos átomos antes que después?



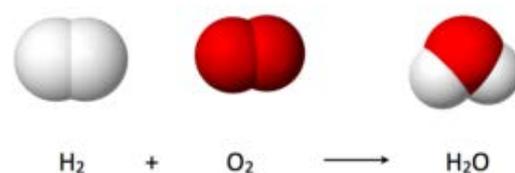
🔗 Repasa: <https://www.youtube.com/watch?v=Q3e8x-TAEvQ&t>
<https://www.youtube.com/watch?v=SjnokE6Pa0k>
<https://www.youtube.com/watch?v=KpSmqo3Lw3A>

AJUSTE DE LAS REACCIONES QUÍMICAS:

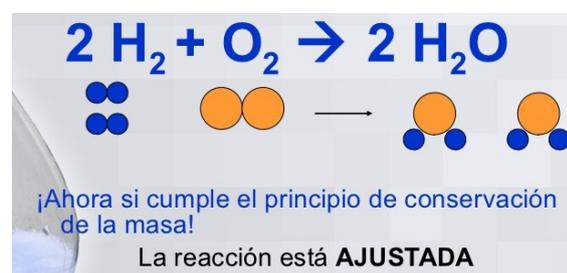
Cuando escribimos una reacción química, normalmente no hay el mismo número de átomos de cada tipo en cada lado.

Por ejemplo: intenta representar H_2 (hidrógeno) + O_2 (oxígeno) para dar H_2O (agua), tal como hemos visto en el apartado anterior. Cuenta los átomos que tienes en cada lado.

Dado que si cambiamos la fórmula cambiamos de sustancia, no podemos añadir subíndices a las fórmulas para arreglar esto. Por ejemplo, bastaría con que se formara H_2O_2 , pero este compuesto es el agua oxigenada, muy distinto del agua que se forma en la reacción que estamos estudiando.

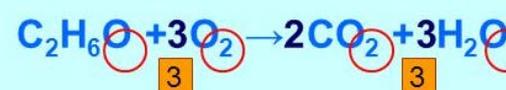
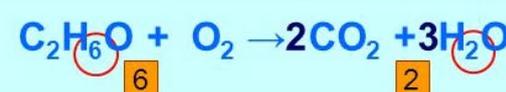
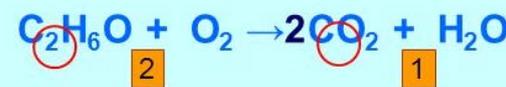
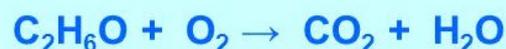


Lo que hacemos es cambiar el número de moléculas de cada tipo que intervienen, hasta lograr que la ley de conservación se cumpla. Entonces se dice que la reacción está ajustada. Al número que se sitúa escrito a la izquierda de la fórmula de la molécula se le llama coeficiente estequiométrico. Éstos tienen que ser números enteros y lo menores posibles (es decir, que no tengan divisores comunes). Cuando el coeficiente es 1, ya no se indica.



El proceso de ajuste de las reacciones químicas es:

1. Escribe: Reactivos \rightarrow Productos
2. Se cuentan los átomos de cada tipo que hay a cada lado.
3. Si algún átomo está descompensado, se añade el coeficiente correspondiente para que el número se iguale. Si hay más de un tipo es mejor comenzar con la molécula más compleja. Mejor deja H y O para el final.
4. Se comprueba que la inclusión de este coeficiente no ha descompensado otros átomos (recuerda que el coeficiente afecta a TODA la molécula a la que acompaña). Si es así, se sigue hasta que consigamos que el nº de átomos sea el mismo en ambos lados.



C	Reactivos 2	Productos 2
H	Reactivos 6	Productos 6
O	Reactivos 7	Productos 7

Practica: Ajusta las siguientes reacciones químicas.

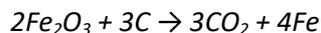
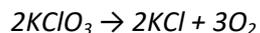
- $Mg + O_2 \rightarrow MgO$
- $Cl_2 + KBr \rightarrow KCl + Br_2$
- $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- $Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2$

Repasa: <https://www.youtube.com/watch?v=KJMoeZEdHiQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=tDAIm79qhPQ>

Practica: http://www.alonsoformula.com/inorganica/problemas_ajus.htm

Ejercicios para practicar el ajuste de ecuaciones:

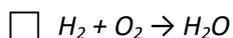
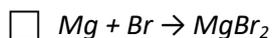
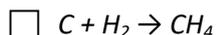
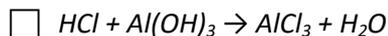
- Dada las siguientes ecuaciones químicas, comprueba que estén ajustadas:



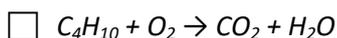
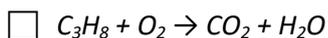
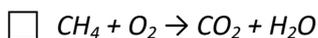
Escribe las fórmulas de reactivos y de productos de las reacciones del ejercicio anterior en la siguiente tabla:

Reacción	Reactivos	Productos
Primera		
Segunda		

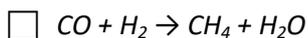
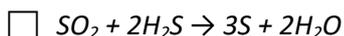
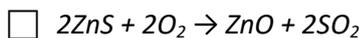
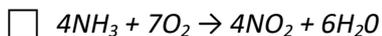
- Ajusta las siguientes reacciones químicas:



Iguala las siguientes reacciones, correspondientes a la combustión de los gases indicados:

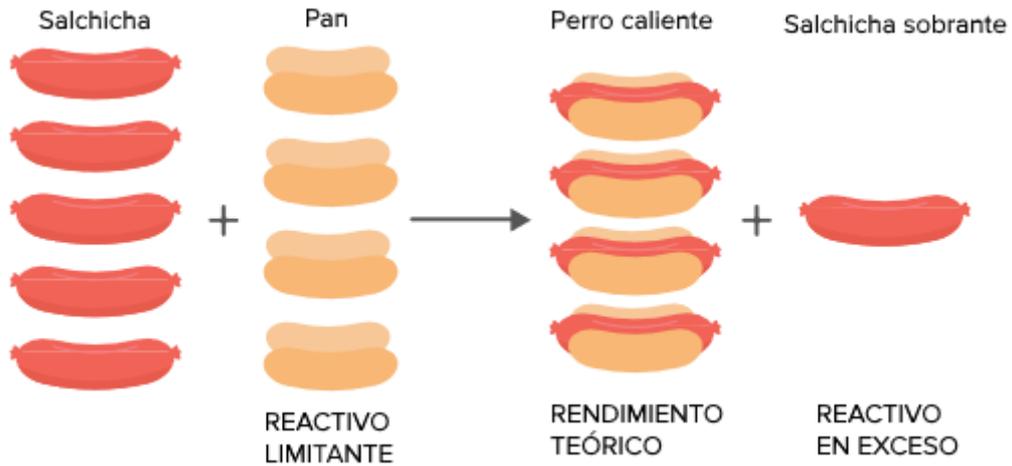


Un estudiante ha igualado las siguientes reacciones químicas. Corrígelas. Si cada una vale 2,5 puntos, ¿qué nota ha sacado?



REACTIVO LIMITANTE:

Normalmente no todos los reactivos se transformarán en productos, ya que suele haber un reactivo que se agota antes que el resto, y una vez se agota, ya no puede seguir la reacción. A este reactivo se le llama reactivo limitante, y al reactivo (o reactivos) que sobran, se le llama reactivo en exceso.



Ejercicios:

REACTIVO LIMITANTE ²²

Reactivos: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ Productos

Reactivo limitante = _____

Reactivo en exceso = _____



2.3. Manipulación de productos químicos

El desarrollo de la química ha sido uno de los factores que más ha influido en el progreso de las últimas décadas. *Haz una lista de 5 cosas importantes que tengas gracias a la química.*

Pero este proceso no está exento de riesgos. La fabricación y el uso de productos químicos agresivos, para el ser humano y el medio en que vive, obliga a extremar las precauciones y a exigir fuertes controles y una gran responsabilidad a quienes fabrican y manipulan esas sustancias. Aunque por desgracia no siempre las empresas actúan responsablemente.

📌 *Lee:* <http://esmateria.com/2013/02/06/uno-de-los-lugares-mas-contaminados-por-pesticidas-del-mundo-esta-en-espana/>

En nuestra vida cotidiana usamos productos químicos potencialmente peligrosos, como limpiadores del hogar, detergentes y desinfectantes, pilas y baterías, pinturas y disolventes... Debido a su toxicidad es preciso seguir una serie de precauciones:

- **Al almacenarlos:** conservarlos en su envase original, que conserven la etiqueta, mantenerlos en lugar fresco y seco, que estén fuera del alcance de niños y mascotas, comprobar que no se deterioren los envases, no guardar juntos productos incompatibles.
- **Al usarlos:** Tenemos que leer las instrucciones del fabricante (en la etiqueta es obligatorio que señale los riesgos y las instrucciones de uso). Entre otras cosas, debemos no mezclar productos distintos, usarlos en la dosis recomendada, protegerse de salpicaduras, mantener la zona ventilada, y lavarse bien manos y cara después.

Si a pesar de todas estas precauciones, hay contacto con el producto, en la piel suele bastar con enjuagarse bien con agua diez minutos. Si se produce intoxicación, conviene seguir las instrucciones del etiquetado, y llamar al [Instituto Nacional de Toxicología](#), con la referencia del producto si es posible⁷.



Existe una simbología relativa a la manipulación de estos productos. Algunos símbolos son:



- **Al tirarlos:** Se intentará siempre comprar la cantidad mínima, para reducir la cantidad de residuos. Hay que ser cuidadosos a la hora de eliminar estos productos. No hay que verterlos directamente al agua, y como mal menor, tirarlos bien cerrados a la basura.

⁷ Recuerda que los productos que lleven el símbolo de un contenedor tachado deben llevarse al punto limpio.

Pero en muchos casos hay lugares especializados de recogida, como los medicamentos, que deben depositarse en las farmacias.

2.4. La química en la vida cotidiana

La química ha estado presente en la vida del ser humano desde la antigüedad: el descubrimiento del fuego marca el comienzo de la civilización. Algunos periodos históricos tienen un nombre asociado a su tecnología, como la edad de hierro, de bronce, etc.



En la Edad Media se desarrolló la Alquimia, que era una mezcla entre tecnología y misticismo, que aunque sin apenas base científica sirvió para desarrollar algunos procedimientos experimentales que ayudarían al desarrollo de la química en la Edad Moderna. El desarrollo de esta ciencia coincide, no por casualidad, con la llegada de la revolución industrial, a principios del s. XIX, con un desarrollo teórico e industrial vertiginoso.



Recientemente aparece la ingeniería química, buscando respuesta a las necesidades industriales. En la actualidad, los campos de investigación de la química son muy numerosos. Resumiremos brevemente algunos de ellos:

LA INDUSTRIA QUÍMICA: es muy variada

- **La industria petroquímica:** trabaja con el petróleo y sus derivados. Del petróleo se obtienen numerosos objetos que usamos en nuestra vida diaria.
<http://www.eadic.com/derivados-del-petroleo-y-su-uso-en-la-vida-cotidiana/>
- **La industria farmacéutica:** investiga, prepara y comercializa medicamentos.
- **La industria agroalimentaria:** produce y transforma los alimentos, por ejemplo permite que los alimentos no se estropeen inmediatamente, o que obtengamos mayor rendimiento con las cosechas.
- **Otras industrias como:** materiales de construcción, metalurgia, síntesis de productos...



QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE: los problemas medioambientales afectan a nuestra salud y al ecosistema. La Química se encarga de buscar las causas y las posibles soluciones.

- **Química atmosférica:** estudia cómo solucionar problemas tales como la reducción de la capa de ozono, el cambio climático, la lluvia ácida...
- **Química de los residuos:** investiga cómo reciclar, y si no es posible, cómo eliminar.
- **Otras:** como la química del agua, del suelo, etc.



Hay muchas formas en que la química busca facilitar la vida de las personas. Veamos algunas:

- **Química de conservación de los alimentos:** se usan conservantes (impedir que crezcan microorganismos), acidulantes (intensificar sabor), antioxidantes (impedir que se oxiden) y colorantes.
<http://www.gominolasdepetroleo.com/2011/09/sobre-las-listas-falsas-de-aditivos.html>
- **Nuevos materiales:** Plásticos, fibra de carbono, teflón, etc.
- **Química y salud:** desarrollo farmacéutico (medicamentos, vacunas) y productos higiénicos y cosméticos.

- **Química y agricultura:** pesticidas que impiden las plagas, fertilizantes que aportan nutrientes, herbicidas que matan las malas hierbas, etc.

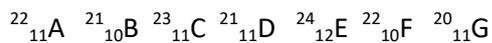
La Química y la Vida: <https://www.youtube.com/watch?v=eEi007aFyy0>

EJERCICIOS DE REPASO:

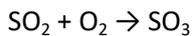
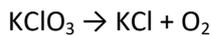
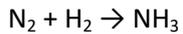
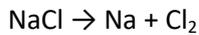
1) Dado un átomo de cobre (Cu), cuyo nº atómico es 29 y su nº másico 59, indica:

- a) ¿Cómo se escribiría en la notación estándar?
- b) El nº de protones, electrones y neutrones que tiene.

2) Indica cuáles de los siguientes átomos serían isótopos de un mismo elemento:



3) Ajusta las siguientes reacciones químicas:



4) El monóxido de carbono (CO) reacciona con oxígeno (O₂) para dar dióxido de carbono (CO₂):

- a) Escribe y ajusta la ecuación química de esta reacción.
- b) Dibuja el diagrama de partículas de la reacción.
- c) Si introducimos en un reactor químico 6 moléculas de CO con 8 moléculas de O₂, ¿cuál es el reactivo limitante? ¿Y el que está en exceso? ¿Cuántas moléculas de CO₂ se forman?

Webgrafía:

Material del programa Innovación educativa: materiales didácticos para el desarrollo de cursos on-line dirigidos a la población adulta.

Imágenes: areciencias.com, monografías.com, uam.es, tercero2liceo4.blogspot.com.es, tplaboratorioquimico.com, fullquimica.com, taringa.net, arquimedes.matem.unam.mx, emol.com, youtube.com, montenegroripoll.com, natureduca.com, cienciahao.blogspot.com.es, quimicaproyectoedicion, es.khanacademy.org, elika.eus,

Imagen de las centrales eléctricas en España: L. Iglesias

El presente material tiene carácter educativo y se distribuye sin ánimo de lucro. Tanto en los textos como en las imágenes, aportadas por los autores, se pueden encontrar elementos de terceros. Si en algún momento existiera en los materiales elementos cuya utilización y difusión no estuvieran permitidas en los términos que aquí se hace, es debido a un error, omisión o cambio en la licencia original; si el usuario detectara algún elemento en esta situación, podría comunicarlo, para que tal circunstancia sea corregida.