

King of Dumbs

el rey de los tontos

Nivel: ♦ Intermedio

¿De qué está hecho un muro? Átomos y elementos sin miedo

Protones, neutrones y electrones, elementos e isótopos, diamante frente a grafito y el mol, explicados con piezas de construcción y en tres niveles.

Español Publicado 15 de octubre de 2026



Escanea para abrir la lección interactiva

<https://kingofdumbs.com/es/lecciones/atomos-y-elementos>

Qué vas a aprender

- Qué hay dentro de un átomo
- Elemento, isótopo e ion
- Molécula y enlace: diamante frente a grafito
- El mol

Símbolos que aparecen

Δ incremento: cuánto ha cambiado (♠) · E_a subíndice: la etiqueta de abajo (♦♠) · H° ° de estándar, no de grados (♠) · Σ sumatorio: súmalos todos (♠) · x_i índice i: el elemento número i (♠) · $\approx$ aproximadamente igual (♦♠) · $\sim$ del orden de / se reparte como (♠) · $\rightarrow$ flecha: se convierte en / tiende a (♠) · 10^{-3} exponente negativo: dividir (♦♠) · J/(mol·K) unidades compuestas (♦♠) · α alfa: ritmo de aprendizaje o partícula (♦♠)

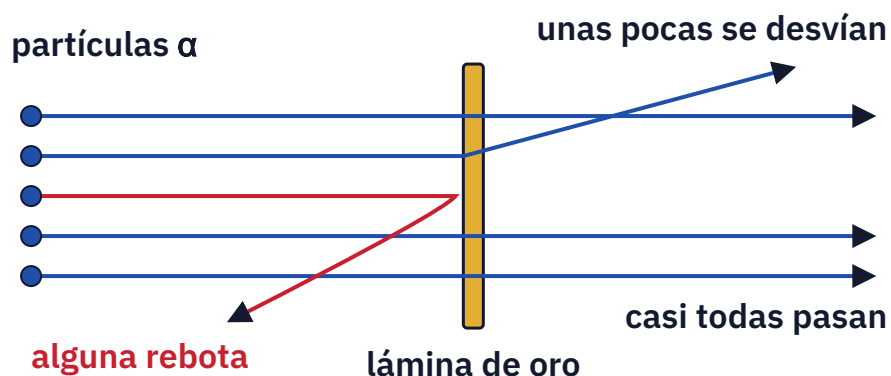
Mira una pared. Está hecha de ladrillos, y cada ladrillo, de barro cocido. Ahora imagina que sigues partiendo: el ladrillo en trozos, los trozos en granos, los granos en trocitos cada vez más pequeños. Si sigues y sigues, al final llegas siempre a lo mismo: **átomos**.

La pregunta tonta de esta lección es: **¿de qué está hecho un muro?** La respuesta sorprende: de solo tres tipos de pieza. Son las mismas que forman tu mano y el aire que respiras. Lo que cambia es cuántas pones y cómo las juntas, igual que con una caja de piezas de construcción.

Esta lección enseña cuatro ideas: qué hay dentro de un átomo, qué hace que un átomo sea de un elemento o de otro, cómo las mismas piezas dan cosas muy distintas, y cómo se cuentan los átomos por montones.

Elige tu carta: ♣ si empiezas de cero, ♦ si no te asusta una fórmula sencilla, ♠ si quieres la notación. Puedes cambiarla en cualquier momento.

Dentro del átomo



Un átomo mide del orden de 10^{-10} m y su núcleo, del orden de 10^{-15} m: el núcleo es **unas cien mil veces más pequeño** de diámetro. Las masas se miden en **unidad de masa atómica (u)**, que es más o menos lo que pesa un protón:

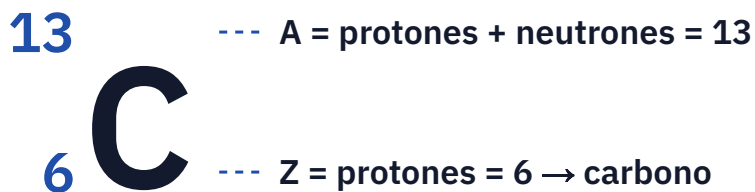
Pieza	Dónde está	Carga	Masa
Protón	núcleo	+1	1,007 u
Neutrón	núcleo	0	1,009 u
Electrón	alrededor	-1	0,000 55 u

Los protones y neutrones del núcleo pesan casi lo mismo, y un protón pesa como **1836 electrones**. Por eso más del 99,9 % de la masa de un átomo está en el núcleo.

¿Cómo se sabe que hay un núcleo, si no se ve? En 1911, Rutherford, Geiger y Marsden dispararon **partículas α** (diminutas y con carga positiva) contra una lámina de oro muy fina. Casi todas la atravesaron sin desviarse, pero unas pocas rebotaron hacia atrás. Solo tiene sentido si la carga positiva está junta, con casi toda la masa en un punto diminuto, y el resto del átomo es **casi todo vacío**. El neutrón se descubrió más tarde, en 1932.



Elementos e isótopos



Na^+ : sodio con un electrón de menos

Dos números describen un núcleo:

- El **número atómico (Z)** es el número de protones. Identifica el elemento: $Z = 6$ es carbono, siempre.
- El **número másico (A)** es protones más neutrones. Los **neutrones** son $A - Z$.

Se escribe con A arriba y Z abajo, a la izquierda del símbolo: $^{13}_6\text{C}$. Como Z ya lo dice el símbolo, a menudo se omite: ^{13}C , o “carbono-13”.

Los **isótopos** de un elemento tienen el mismo Z y distinto número de neutrones. Se comportan casi igual en química; lo que cambia es la masa y si el núcleo aguanta. El carbono de la naturaleza es una mezcla: un 98,9 % de ^{12}C y un 1,1 % de ^{13}C , los dos estables (es su **abundancia**). Además hay trazas de ^{14}C , que se forma en la alta atmósfera y es radiactivo: de cualquier cantidad, la mitad se desintegra en unos 5700 años. Ese tiempo se llama **semivida**.

Un **ion** es un átomo con más o menos electrones que protones, y por eso tiene **carga**. El Na^+ tiene 11 protones y 10 electrones: carga +1, y sigue siendo sodio.

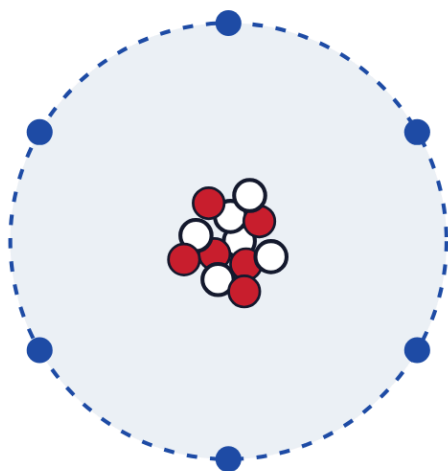
El Rey de los Tontos dice:

Ponle neutrones a un carbono y sigue siendo carbono. Para cambiar de elemento hay que tocar los protones, y eso ya no es química.



Prueba tú: monta un átomo

Mueve los protones, los neutrones y los electrones. Mira qué elemento sale, si el núcleo aguanta y si el átomo se queda con carga. Prueba con 6 protones y 8 neutrones.



^{12}C

carbono-12

- protón
- neutrón
- electrón

Protones (deciden el elemento) 6

Neutrones 6

Electrones 6

Elemento Carbono (C)

Isótopo carbono-12

Se escribe ^{12}C

Núcleo Estable: no se deshace.

Carga Neutro: tantos electrones como protones.

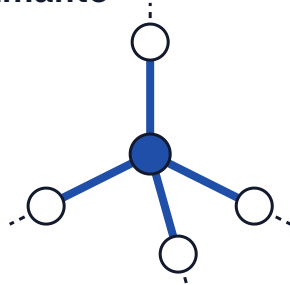
Carbono-12. Estable: no se deshace. Neutro: tantos electrones como protones.



Widget interactivo. Pruébalo en la web: <https://kingofdumbs.com/es/lecciones/atomos-y-elementos>

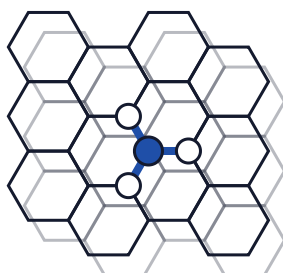
Las mismas piezas, montadas distinto

diamante



4 vecinos, en 3D

grafito



3 vecinos, en láminas

Una **molécula** son dos o más átomos unidos por **enlaces químicos**. Se escribe con una fórmula: H_2O es un oxígeno y dos hidrógenos; O_2 , dos oxígenos. Una molécula puede ser de un solo elemento.

Los átomos también pueden formar redes enormes en vez de moléculas sueltas. El carbono puro forma dos muy conocidas:

	Diamante	Grafito
Vecinos de cada átomo	4, en los vértices de un tetraedro	3, en láminas planas de hexágonos
Entre capas	No hay capas: red en 3D	Fuerzas débiles
Dureza	De lo más duro que se conoce	Blando: mina de lápiz
Electricidad	No conduce	Conduce

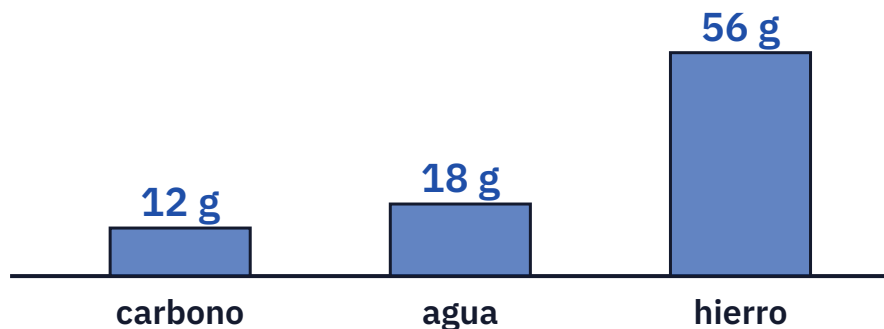
En la lámina de grafito, los centros de los átomos vecinos están a **$1,4 \times 10^{-10} \text{ m}$** .

Ojo con una trampa: **elemento** no es lo mismo que **sustancia**. El carbono es un elemento; el diamante, el grafito y el CO_2 son sustancias distintas hechas con él. Cambiar de sustancia (recolocar los enlaces) es química; cambiar de elemento obliga a tocar el núcleo.

A 25°C , el grafito es **la forma más estable** del carbono, y aun así un diamante **no se convierte** en grafito: habría que **romper sus enlaces**, y eso cuesta muchísima energía. Por qué un cambio que “debería” pasar no pasa es el tema de otra lección de esta ruta.

Contar átomos: el mol

Siempre 6×10^{23} cosas; distinta masa



El **mol** es la unidad para contar partículas. Desde 2019, un mol son **exactamente $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$** entidades (átomos, moléculas, iones...), el número de Avogadro. Antes se definía como los átomos que hay en 12 g de carbono-12.

Lo práctico es que lo que pesa un mol, en **gramos por mol**, tiene las mismas cifras que la masa de una partícula en u:

- Carbono: 12,011 g/mol.
- Agua: $2 \times 1,008 + 15,999 = 18,015$ g/mol.
- Hierro: 55,845 g/mol.

Ejemplo: un vaso con 250 g de agua son $250 / 18,015 \approx 13,9$ mol, es decir, $13,9 \times 6,022 \times 10^{23} \approx 8,4 \times 10^{24}$ moléculas.

¿Por qué el carbono pesa 12,011 y no 12 justos? Porque el carbono de la naturaleza es una **mezcla de isótopos**: casi todo ^{12}C , con un poco de ^{13}C , que pesa más.

Y una trampa: el mol **no es una masa**, es un número de cosas. Un mol de carbono son 12 g; uno de hierro, casi 56.



Reto final

1. Un átomo tiene 6 protones y 8 neutrones. ¿Qué es?

- a. Nitrógeno, porque tiene 14 piezas en el núcleo
- b. Carbono-14: 6 protones es carbono
- c. Oxígeno, porque tiene 8 neutrones

2. ¿En qué se diferencian un diamante y la mina de un lápiz?

- a. El diamante lleva un elemento que el grafito no tiene
- b. Los dos son solo carbono, pero sus átomos se enganchan distinto
- c. El grafito es carbono sucio

3. Un mol de agua y un mol de hierro tienen...

- a. La misma masa
- b. El mismo número de partículas
- c. El mismo volumen



En tres frases

1. Todo lo que tocas está hecho de átomos, y cada átomo son tres piezas: protones y neutrones en un núcleo diminuto que tiene casi toda la masa, y electrones alrededor.
2. Los protones deciden el elemento, los neutrones el isótopo y los electrones la carga: cambiar neutrones o electrones no convierte el carbono en otra cosa.
3. Las mismas piezas montadas distinto dan cosas distintas (diamante y grafito son solo carbono), y para contarlas se usa el mol, una docena gigante de 6×10^{23} .



Fuentes

- Átomo, núcleo, partículas y tamaños: OpenStax, *Chemistry 2e*, [2.2](#) y [2.3](#) (tabla 2.2, el arándano y el estadio), contrastado con [OpenStax, University Physics vol. 1, 1.1](#). Moléculas: [OpenStax, 2.4](#).
- Radio y densidad nuclear, y semividas: [OpenStax, University Physics vol. 3, 10.1](#), contrastado con [HyperPhysics](#) y con TUNL, ^3H y ^{14}C . Carbono-14 en la atmósfera: [OpenStax, Chemistry 2e, 21.3](#).
- Historia: Rutherford, *Phil. Mag.* 21, 669 (1911), [doi:10.1080/14786440508637080](#); Chadwick, *Nature* 129, 312 (1932), [doi:10.1038/129312a0](#).
- Constantes (CODATA 2022): m_p/m_e , u , M_u y N_A . Definición del mol y de la carga elemental: [BIPM, folleto del SI](#).
- Isótopos estables y abundancias: [CIAAW](#). Pesos atómicos estándar (2024): [CIAAW](#). Masas y fracciones representativas del carbono: [NIST](#).
- Diamante y grafito: [OpenStax, Chemistry 2e, 10.5](#) y [UW–Madison, Chem 109, D26.1](#). Enlaces: [OpenStax, 7.5, tabla 7.3](#). Energías de formación: [OpenStax, apéndice G](#).
- El mol como docena y la masa molar: [OpenStax, Chemistry 2e, 3.1](#).

Cómo está hecha esta lección: investigada y redactada con ayuda de Claude a partir de las fuentes de arriba, comprobadas y contrastadas con una segunda fuente entre el 13 y el 15 de octubre de 2026. Las cifras sin enlace propio son cálculos a partir de ellas. Los dibujos son propios.

Soluciones

1. **b)** Carbono-14: 6 protones es carbono. Eso es. Los protones deciden el elemento; los neutrones, el isótopo.
2. **b)** Los dos son solo carbono, pero sus átomos se enganchan distinto. Bien. Mismas piezas, otro montaje: 4 vecinos en el diamante, 3 en el grafito.
3. **b)** El mismo número de partículas. Exacto. Un mol es un número, como una docena: 6×10^{23} . Pesan distinto: 18 g y casi 56 g.

Lección de King of Dumbs, kingofdumbs.com. Versión para leer sin conexión; la original, con widgets que se tocan, está en: <https://kingofdumbs.com/es/lecciones/atomos-y-elementos>

Actualizada el 15 de octubre de 2026.