



ce
pre
UNI

Química

QUÍMICA Y MATERIA

CICLO
Preuniversitario

2024-I



PROPIEDADES DE LA MATERIA

Son cualidades o atributos que nos permiten identificar o diferenciar una sustancia de otra.

Cromo (Cr)

- Estado físico: sólido (a 25 °C)
- T. f.: 1857 °C
- T. e.: 2672 °C
- $\rho = 7,14 \text{ g/cm}^3$
- Resistente a la corrosión
- Color: plateado blanco



Sodio (Na)

- Estado físico: sólido (a 25°C)
- T.f.: 97,8 °C
- T.e.: 892 °C
- $\rho = 0,97 \text{ g/mL}$
- Blanco plateado
- Inerte en gasolina
- Reacciona con rapidez con el agua



<https://www.youtube.com/watch?v=eHqXZXUT5LY&t=46s>

PROPIEDADES FÍSICAS

Las **propiedades físicas** de la materia son aquellas características propias de la sustancia, que al ser observadas o medidas no producen nuevas especies químicas, por ejemplo: color, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, densidad, viscosidad, tensión superficial, presión de vapor, solubilidad, dureza, brillo, maleabilidad, ductilidad, conductividad.



VISCOSIDAD



TENSIÓN SUPERFICIAL



DENSIDAD

PROPIEDADES QUÍMICAS

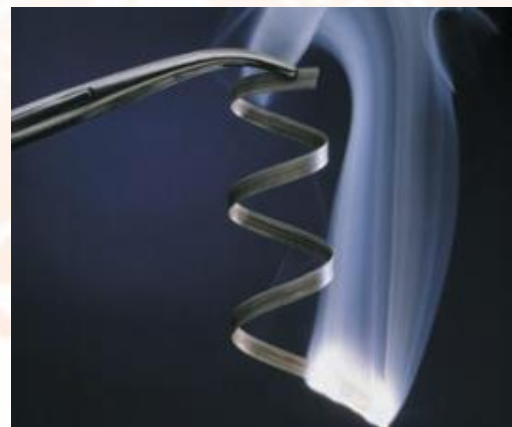
Una **propiedad química** es aquella propiedad que al ser medida, implica un cambio de la identidad química de la sustancia. Son ejemplos de propiedades químicas: la inflamabilidad, la combustibilidad, la reactividad, la corrosividad, etc.



Corrosividad



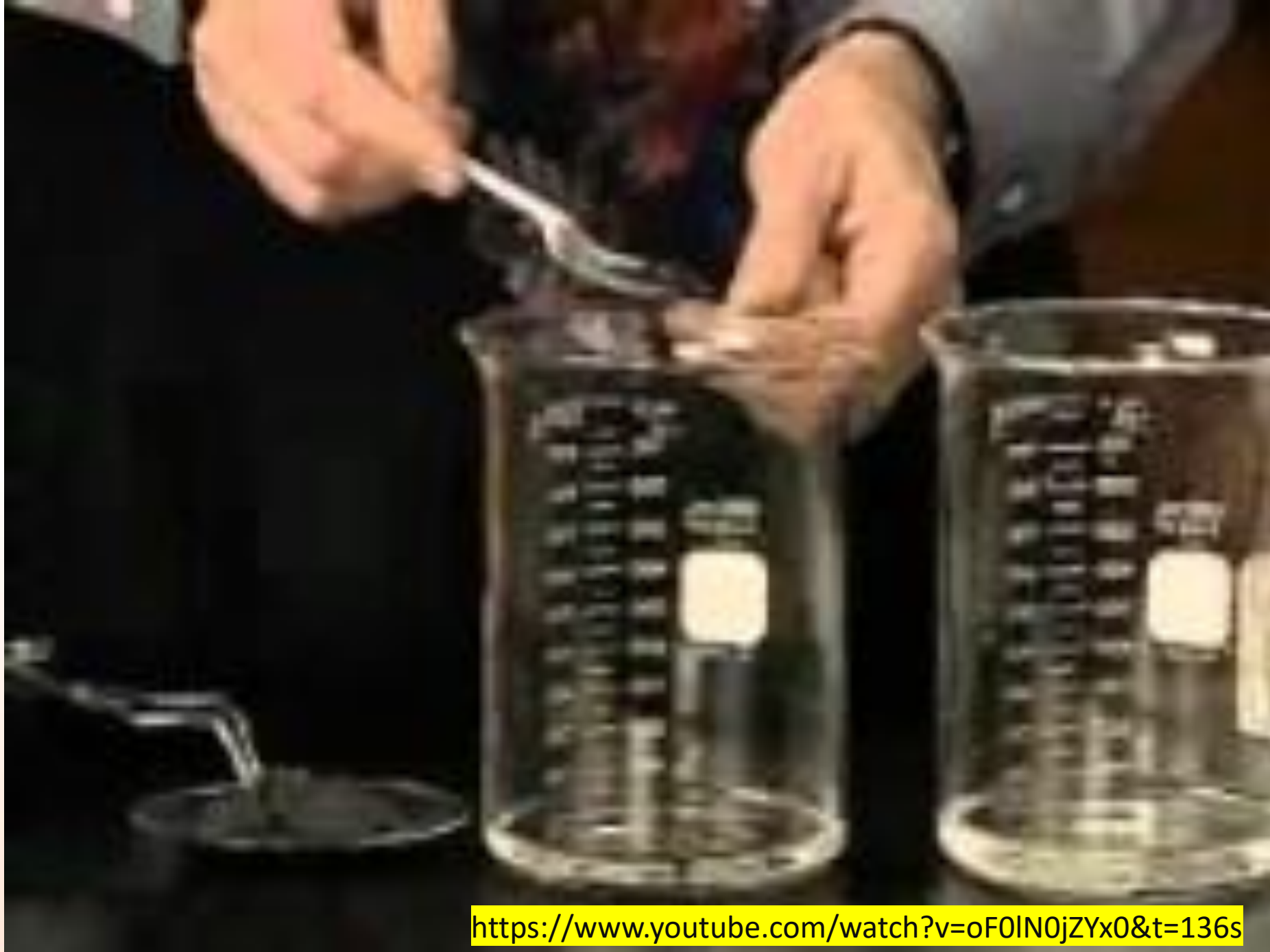
Reactividad



Oxidabilidad



Combustibilidad



<https://www.youtube.com/watch?v=oF0lN0jZYx0&t=136s>

PREGUNTA 1

El agua potable es una mezcla homogénea que presenta algunas sustancias disueltas como el bicarbonato de calcio y el ácido carbónico. Es común hervirla antes de consumirla. Durante dicho proceso ocurre los siguientes cambios.

- I. Parte del agua líquida se convierte en vapor de agua.
- II. El bicarbonato de calcio disuelto se convierte en carbonato de calcio y ácido carbónico.
- III. Parte del ácido carbónico disuelto, se descompone formando dióxido de carbono y agua

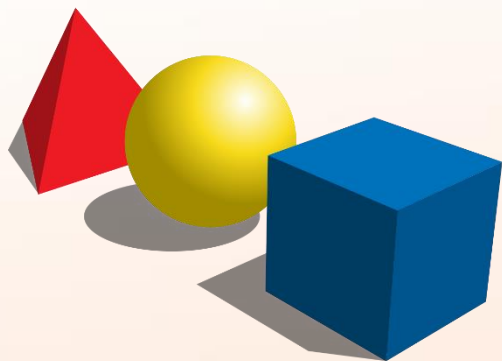
En cada una de las proposiciones mencionadas identifique cuáles son cambios físicos (F) o químicos (Q), respectivamente.

- A) QQQ B) QQF C) QFQ D) FQQ E) FFF

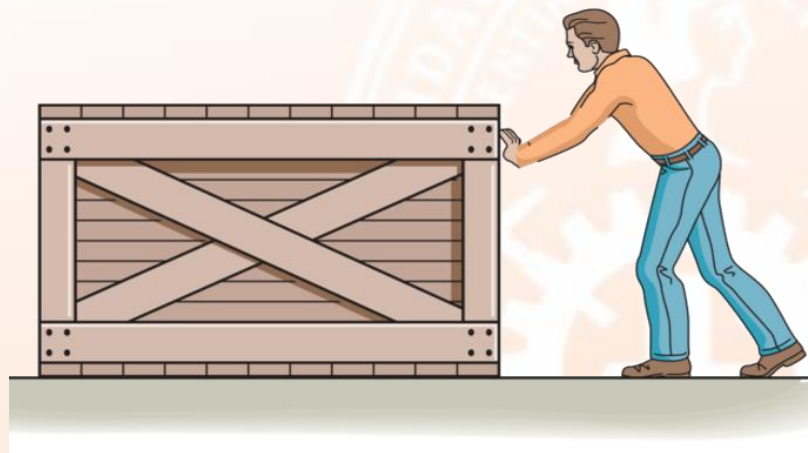
Rpta: D

PROPIEDADES EXTENSIVAS

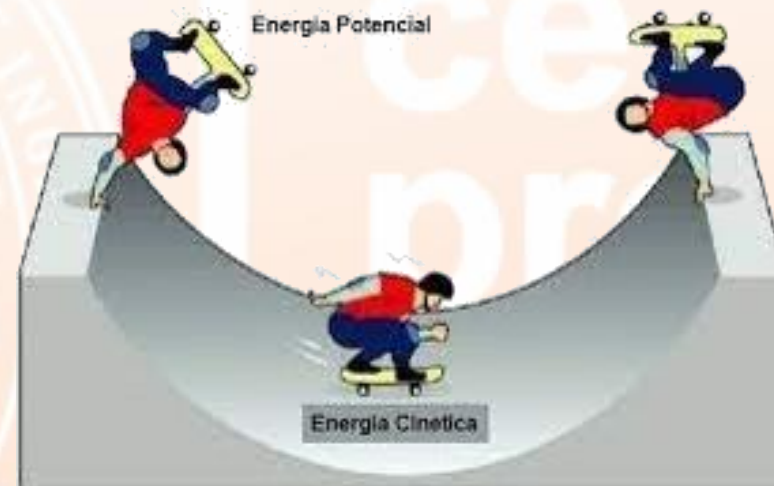
Son cualidades que dependen de la cantidad de masa, son aditivas, se cuantifican para toda la cantidad de materia en el sistema, es decir, cambian de valor al cambiar la extensión.



Volumen



Fuerza



Energía

PROPIEDADES INTENSIVAS

Son aquellas propiedades que son independientes de la cantidad de materia que se trate, es decir no dependen de la masa. Estas propiedades se pueden obtener por la relación de 2 propiedades extensivas y no son aditivas.



Temperatura de ebullición



Dureza



Ductilidad

PROPIEDADES EXTENSIVAS	PROPIEDADES INTENSIVAS
Cambian las propiedades cuando varía el tamaño de la muestra.	No cambian las propiedades cuando varía el tamaño de la muestra
Dependen de su extensión.	No dependen de su extensión
Son aditivas.	No son aditivas
No permite identificar a una sustancia, son propiedades generales	Permite identificar a una sustancia, son propiedades específicas.
Ej.: peso, masa, volumen, inercia, fuerza, área,	Ej.: color, densidad, viscosidad, presión, maleabilidad, solubilidad, dureza, propiedades químicas,...

PREGUNTA 2

El tecnecio (Tc) es un metal de transición obtenido artificialmente en 1937, por Emilio Segre y C. Perrier. Dicho elemento presenta las siguientes propiedades:

- I. Temperatura de fusión: 2172 oC
- II. Temperatura de ebullición: 4877 oC.
- III. Densidad: 11,50 g/mL
- IV. Gran resistencia a la corrosión.
- V. Color: gris – plateado.

Diga cuantas propiedades citadas del tecnecio son físicas e intensivas a la vez.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5.

Rpta: D

PREGUNTA 3

Identifique la propiedad de la materia que no es propiedad física intensiva.

- A) Densidad
- B) Maleabilidad
- C) Impenetrabilidad
- D) Viscosidad
- E) Alcalinidad

Rpta: E



ce
pre
UNI

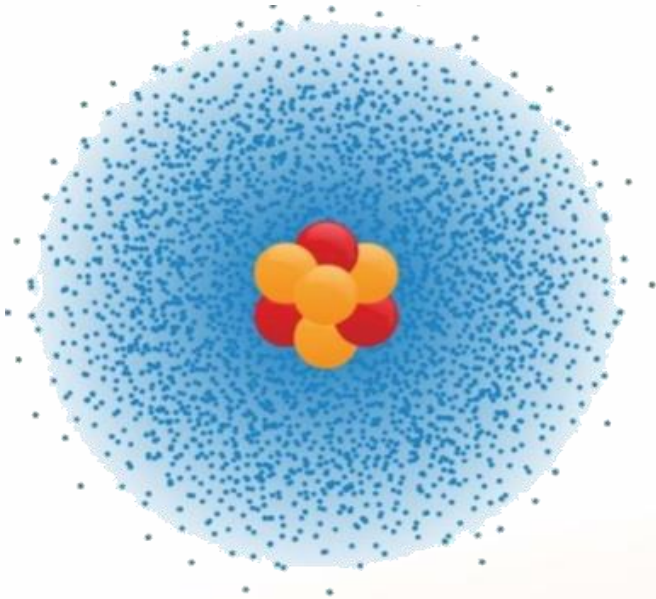
Química

ESTRUCTURA ATÓMICA

CICLO
Preuniversitario

2024-I

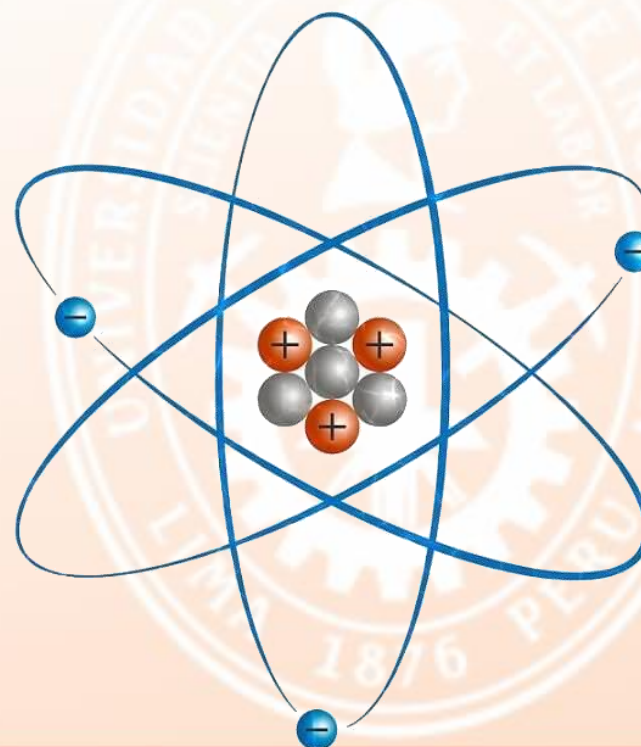
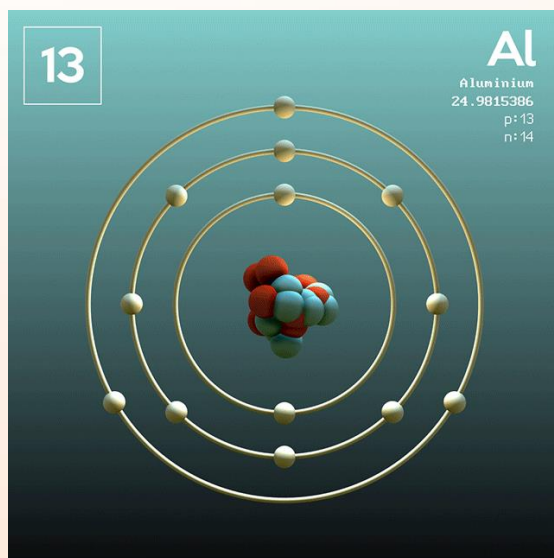




DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL ÁTOMO

- Es la mínima porción de materia, que conserva la identidad de un elemento químico.
- Su descripción está dada por un modelo matemático (probabilístico), basado en la mecánica cuántica.
- Es un sistema material, energético, dinámico, eléctricamente neutro.
- Es extremadamente pequeño, del orden de los picómetros (10^{-12} m).

PARTÍCULA	MASA ABSOLUTA (Kg)	MASA RELATIVA (uma)	CARGA ABSOLUTA (coulomb)	CARGA ELÉCTRICA RELATIVA	DESCUBRIDOR
Electrón (e ⁻)	$9,10939 \times 10^{-31}$	0,00054858	$-1,60218 \times 10^{-19}$	1-	J. J. Thomson (1 897)
Protón (p ⁺)	$1,67262 \times 10^{-27}$	1,00727	$+1,60218 \times 10^{-19}$	1+	E. Rutherford (1 919)
Neutrón (n ⁰)	$1,67493 \times 10^{-27}$	1,00866	0	0	J. Chadwick (1 932)



Estructura del átomo

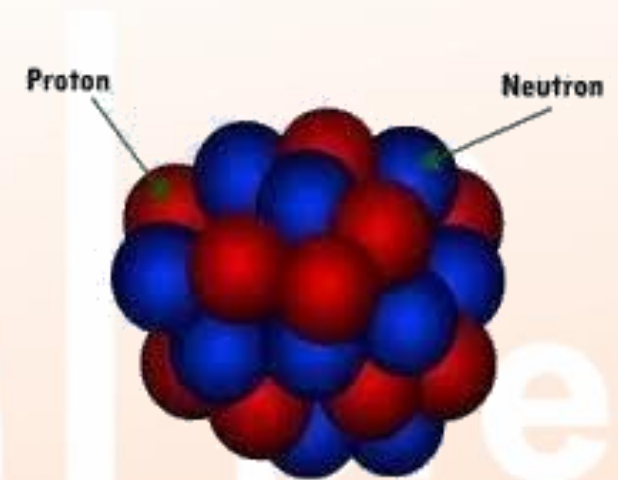
- Protón
- Neutrón
- Electrón

CARACTERÍSTICAS DEL ÁTOMO

1) Zona interna (núcleo atómico)

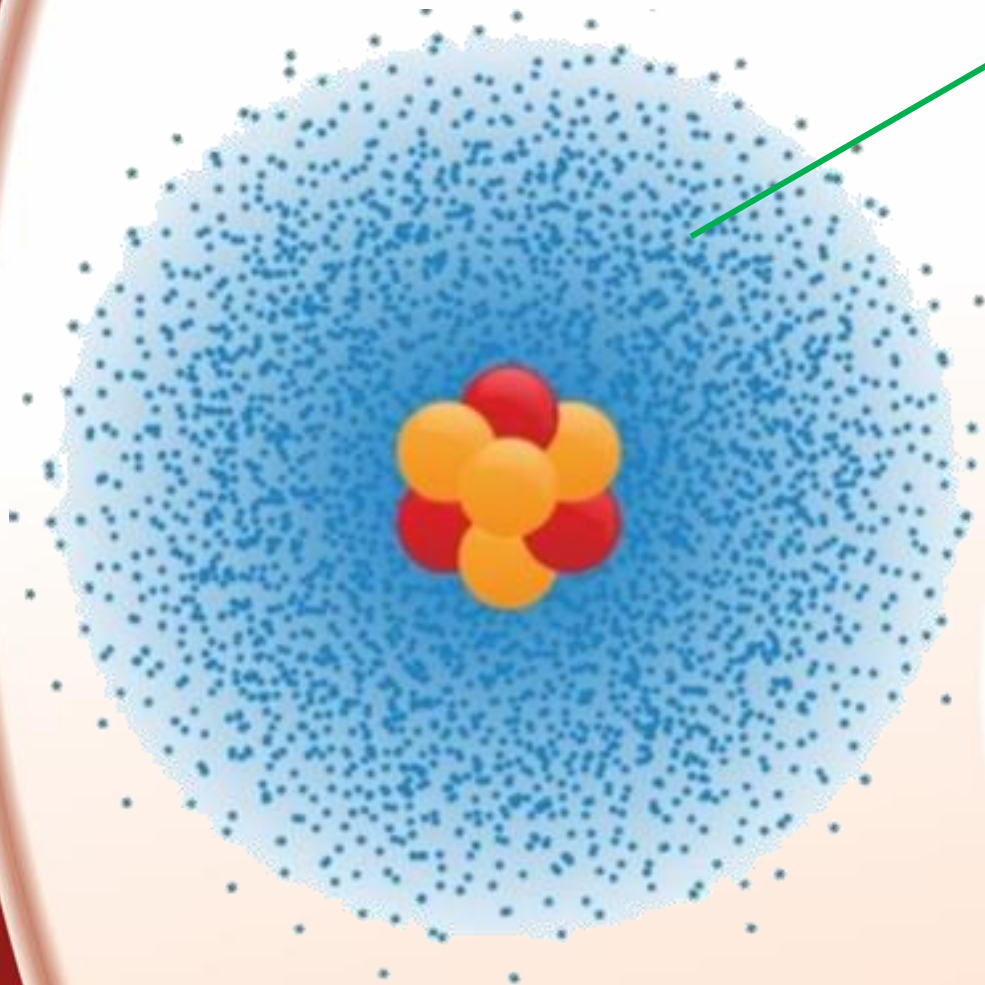
- Es la parte central del átomo, extremadamente pequeña y de carga eléctrica positiva.
- Concentra aproximadamente el 99,97% de la masa total del átomo.
- Es una zona de alta densidad, cuyo valor aproximado es de $2,44 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$.
- Contiene **protones** y **neutrones**, a los que se les denomina **nucleones**.

NÚCLEO ATÓMICO



NUCLEONES

2) Zona externa (nube electrónica)



- Es la parte que rodea al núcleo, posee carga eléctrica negativa y representa el 99,9% del volumen atómico.
- Está constituida por los electrones, los cuales se encuentran moviéndose a altas velocidades a su alrededor, en regiones energéticas (orbitales, subniveles y niveles).

PREGUNTA 1

Respecto a la descripción del átomo, indique la alternativa correcta.

- A) Posee nube electrónica y en la nube se encuentran los protones.
- B) En el núcleo atómico solo se encuentran los protones y son neutros.
- C) El núcleo es muy denso porque concentra la masa en poco volumen.
- D) La nube electrónica también es muy densa porque el electrón es muy masivo.
- E) El núcleo tiene carga neta igual a cero

Rpta: C

EL NÚCLEO ATÓMICO

Número atómico (Z)

Es el número de protones en el núcleo atómico.

Este número es el que **identifica al elemento químico**. Un conjunto de átomos son del mismo elemento si todos presentan el mismo número de protones (mismo número atómico Z)*.

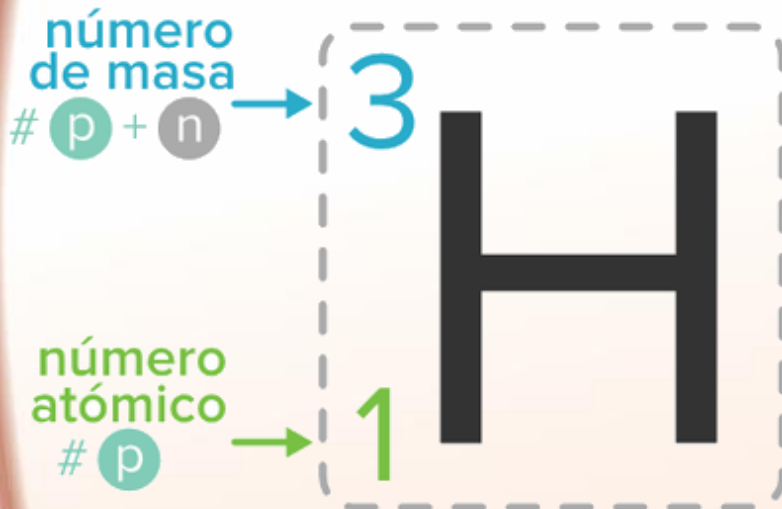
El término “*carga nuclear*” es sinónimo de *número atómico*.

En un átomo se cumple: $\#p^+ = \#e^- = Z$

* Al clasificar las sustancias dijimos que **elemento** es una sustancia formada por átomos del “mismo tipo”. Ahora podemos decir que nos referíamos a **átomos del mismo número atómico**.

EL NÚCLEO ATÓMICO

Número de masa (A) Es el número total de nucleones en el núcleo atómico.



Debido a que átomos con igual número atómico podrían tener distinto número de neutrones y, por otro lado, átomos de distinto número atómico podrían tener el mismo número de nucleones totales, encontraremos átomos del mismo elemento con distinta masa (isótopos) y átomos de elementos distintos con el mismo número de masa.

$$A = \#p^{+} + \#n^{0} = Z + n$$

EL NÚCLEO ATÓMICO

Núclido

Un núclido es un tipo de átomo caracterizado por su número de protones (Z) y por su número de neutrones (N). Para su representación se utiliza el símbolo del elemento, el número de masa y el número de protones.



Z: Número atómico o carga nuclear o número de protones

A: Número de masa, número másico o número de nucleones

Ejemplos: ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{27}_{13}\text{Al}$, ${}^{200}_{80}\text{Hg}$, ${}^{112}_{48}\text{Cd}$

PREGUNTA 2

El cobalto-60 (${}^{60}_{27}\text{Co}$) es utilizado en radioterapia para destruir células cancerígenas. ¿Qué proposiciones son correctas respecto al átomo citado?

I. En su núcleo hay 27 protones.

II. Contiene 60 neutrones.

III. En la zona extranuclear hay 33 electrones.

A) solo I B) solo II C) solo III D) I y II E) I, II y III

Rpta: A

PREGUNTA 3

En el año 2015 los investigadores japoneses sintetizaron el elemento 113 de la tabla periódica, el cual se puede representar como ${}_{113}^{286}E$. Por lo tanto, se puede afirmar que:

- I. El elemento tiene 173 neutrones.
- II. El número de cargas positivas nucleares del elemento es 113.
- III. Su número de masa es 499.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
- D) I y II E) II y III

Rpta: D

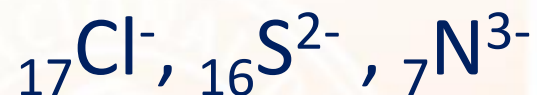
ESPECIES IÓNICAS MONOATÓMICAS

Anión.- Es aquel ion que se carga negativamente, debido a la ganancia de electrones.

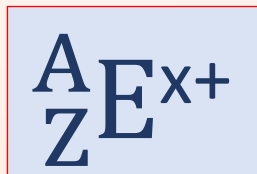


$$\#e^{-} = Z + x$$

Ejemplos:



Catión .- Es aquel ion que se carga positivamente, debido a la pérdida de electrones.



$$\#e^{-} = Z - x$$

Ejemplos:

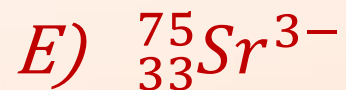
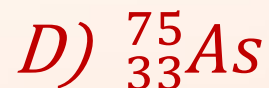
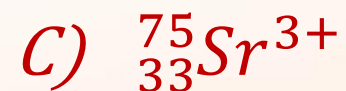


Ejercicio. Complete el siguiente cuadro:

Ion	Z	A	#p ⁺	#e ⁻	#n°	TIPO
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	23	11	10	12	Átomo
$^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$						
$^{123}_{51}\text{Sb}^{3-}$						

PREGUNTA 4

Una especie química proveniente del elemento arsénico presenta 33 protones, 42 neutrones y 36 electrones ¿cuál es la notación correcta de dicha especie?



Rpta: E

PREGUNTA 5

Un catión de un elemento tiene un número de neutrones que excede en 3 al número de protones. Si el número de nucleones es 43 y la carga neta del catión es $+3,2 \times 10^{-19}$ C. ¿Cuál es su número de electrones?

Carga del electrón = $-1,6 \times 10^{-19}$ C

A) 15

B) 18

C) 21

D) 22

E) 24

Rpta: B

PREGUNTA 6

Respecto a los núclidos del potasio y calcio, $^{23}_{11}\text{Na}$, $^{24}_{12}\text{Mg}$, indique las alternativas correctas:

- I. El número de protones del Mg^{2+} es 24.
- II. El K^+ y Ca^{2+} tienen igual número de electrones.
- III. El K y Ca tienen igual número de masa.

A) I y II

B) II y III

C) I y III

D) Solo II

E) Solo III

Rpta: D

ISÓTOPOS

Son **átomos** de un **mismo elemento** químico, que poseen igual número atómico, pero difieren de su número de masa y número de neutrones.

Ejemplos:

$^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$, $^{14}_6\text{C}$ Isótopos del carbono

$^{233}_{92}\text{U}$, $^{234}_{92}\text{U}$, $^{235}_{92}\text{U}$, $^{236}_{92}\text{U}$, $^{238}_{92}\text{U}$ Isótopos del uranio

Isótopos de hidrógeno	Z	A	N	% abundancia natural	Estabilidad nuclear
^1_1H : protio	1	1	0	99,985%	Estable
^2_1H : deuterio	1	2	1	0,015%	Estable
^3_1H : tritio	1	3	2	10^{-15}	Inestable

- Solo en el protio se cumple que $\#n^\circ = 0$
- En los demás se cumple $\#n^\circ \geq \#p^+$

Características de los isótopos

- Los isótopos de un elemento ocupan el mismo lugar en la tabla periódica (mismo Z)
- Sus propiedades físicas son diferentes y sus propiedades químicas son similares.

AGUA	Común (H ₂ O)	Pesada (D ₂ O)
T ebullición.(°C)	100,0	101,4
Densidad(g/mL) a 4°C	1,000	1,108

- Pueden ser naturales o artificiales, estos últimos son todos inestables o radiactivos (radioisótopos: ejemplo $^{11}_6\text{C}$, $^{60}_{27}\text{Co}$, etc.).
- No todos los elementos se presentan como mezclas de sus isótopos, pues hay cerca de 20 elementos que tienen un solo tipo de isótopo (Be, F, Al, P, Sc, Mn, Au, etc.)

PREGUNTA 7

Respecto a los isótopos de carbono: carbono-12, carbono-13 y carbono-14, indique la secuencia correcta si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda.

- I. Los tres isótopos presentan propiedades químicas similares.
- II. Los isótopos carbono-13 y carbono-14 tienen la misma cantidad de protones.
- III. Sus propiedades físicas son iguales.

A) VVV B) FVV C) VVF D) VFF E) FFF

Rpta: C

PREGUNTA 8

El $^{90}_{38}\text{Sr}$ es un isótopo del estroncio producido por fisión nuclear. Señale la alternativa correcta según corresponda:

I. En el núcleo de este núclido hay 38 protones, 52 neutrones y 38 electrones.

II. En el ion $^{90}_{38}\text{Sr}^{2+}$ hay 36 protones.

III. En un ion $^{90}_{38}\text{Sr}^{2+}$ se tienen 126 partículas fundamentales.

A) I y III B) II y III C) Solo III D) I, II y III E) Solo I

Rpta: C

PREGUNTA 9

Se tiene un elemento químico que presenta dos isótopos en la naturaleza, donde se cumple que la suma total de sus números de masa es 21 y la suma total de sus neutrones es 11, determine el elemento en cuestión.

- A) ${}_5\text{B}$
- B) ${}_6\text{C}$
- C) ${}_{11}\text{Na}$
- D) ${}_{16}\text{S}$
- E) ${}_{20}\text{Ca}$

Rpta: A

PREGUNTA 10

La especie iónica X^{3-} tiene el mismo número de electrones que el ion Y^{2+} . Si este último posee 42 nucleones fundamentales y 22 neutrones. ¿Cuál es la carga nuclear relativa del anión?

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

Rpta: C

PREGUNTA 11

El circonio ($Z=40$) es un elemento que se utiliza en reactores nucleares. También se emplea como refractario, agente de aleación por su fuerte resistencia a la corrosión y está constituido por cuatro isótopos naturales no radiactivos:



Determine si cada una de las siguientes proposiciones, respecto a estos núclidos es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda.

- I. En cinco átomos del núclido más liviano están presentes 250 neutrones.
- II. Los cuatro isótopos se diferencian en el número de neutrones contenidos en sus correspondientes núcleos atómicos.
- III. Cada uno de los núcleos atómicos de los cuatro isótopos contienen 40 electrones

A) VFV B) FVV C) VVF D) FFV E) FVF

Rpta: C

PREGUNTA 12

Se tiene un elemento que presenta dos isótopos estables, en donde la relación del número de masa y número atómico del isótopo menos abundante es de 2 a 1. Si la suma de los números de masa de sus isótopos es 13, y el isótopo más abundante tiene un neutrón más que el isótopo menos abundante. Determine el número atómico del elemento.

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

Rpta: B