



# CHEMISTRY

## Chapter 1

**5th**  
SECONDARY

**Estructura Atómica**



 **SACO OLIVEROS**

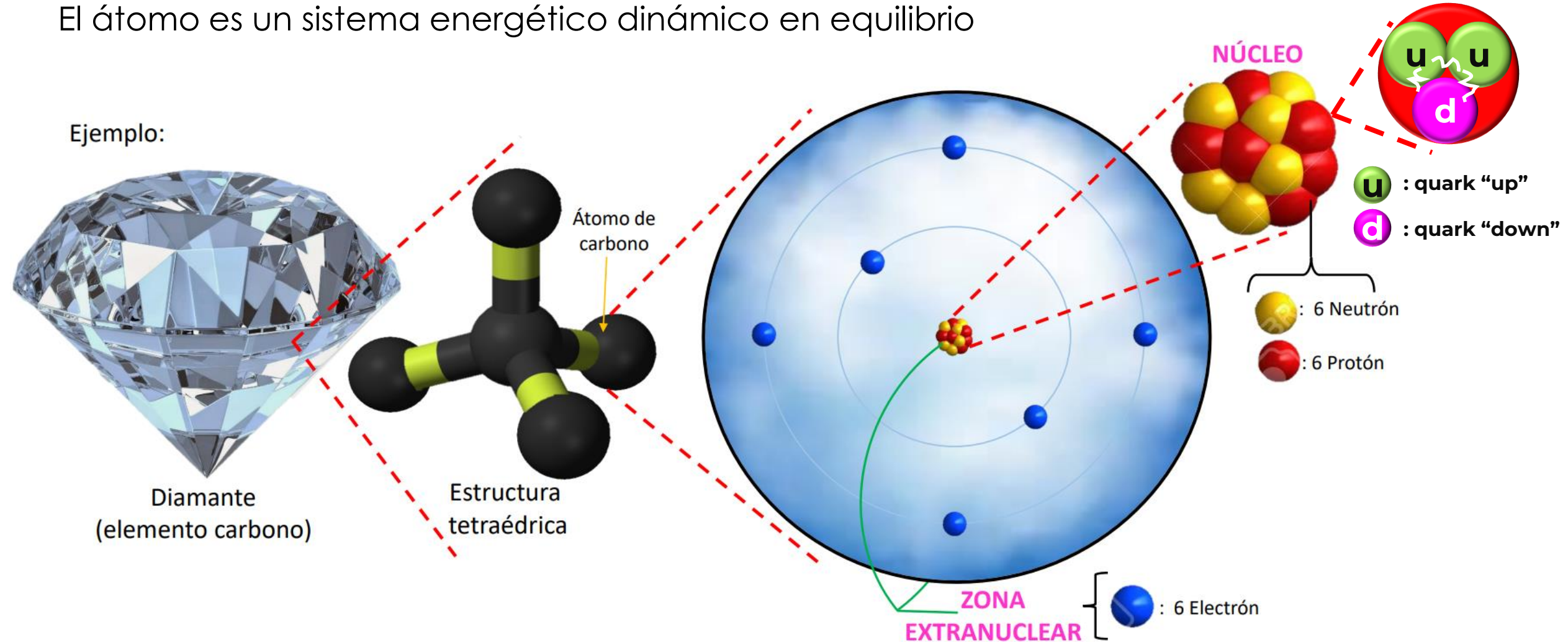
# MOTIVATING STRATEGY



El átomo es la mínima porción de un elemento químico que conserva las propiedades de dicho elemento.

El átomo es un sistema energético dinámico en equilibrio

Ejemplo:



# PARTES DEL ÁTOMO

## NÚCLEO ATÓMICO

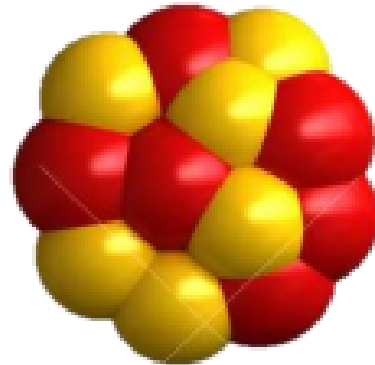
Existen más de 230 partículas subatómicas

### Partículas fundamentales:

- **Protón ( $p^+$ )**
- **Neutrón ( $n^0$ )**

### Otras partículas:

- Mesón pi
- Mesón mu
- Hiperones
- Partículas Ji
- Partículas Omega



- Denominado también **zona nuclear**.
- Parte central del átomo con **carga positiva** debido a la presencia de protones.
- Es **muy pequeña** y con **elevada estabilidad**.
- Concentra casi toda la **masa del átomo (99,99%)**.
- Tiene **alta densidad ( $2,44 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$ )**.
- Los nucleones se cohesionan por la fuerza nuclear (fuerza natural más intensa hasta hoy conocido).

## ZONA EXTRANUCLEAR O NUBE ELECTRÓNICA

- Esta región únicamente está ocupada por **los electrones**.
- Es la región que envuelve al núcleo y tiene **carga eléctrica negativa** debido a la presencia de electrones.
- Está **constituida por los orbitales o REEMPE**, que son las regiones donde existe la mayor probabilidad de ubicar electrones.
- Tiene una **baja densidad**.
- Representa prácticamente **el volumen del átomo**.



Estadio de la UNMSM

UNA COMPARACION SERÍA:  
Núcleo = pelota  
Átomo = estadio




- El tamaño de la zona extranuclear es 10 000 veces mayor al tamaño del núcleo.

La relación entre los diámetros es:

$$D_{nucleo} = \frac{D_{átomo}}{10\ 000}$$



# PARTICULAS SUBATÓMICAS FUNDAMENTALES

PARTÍCULA SUBATÓMICA	NOTACIÓN	MASA (uma)	CARGA ELÉCTRICA		DESCUBRIDOR
			Relativa	Absoluta (Coulomb)	
	n°	1,0087	0	0	Chadwick (1932)
	p <sup>+</sup>	1,0073	+1	+1,6×10 <sup>-19</sup>	Rutherford (1919)
	e <sup>-</sup>	0,0005	-1	-1,6×10 <sup>-19</sup>	Thomson (1897)

Nota:

Las partículas fundamentales son iguales en cualquier átomo.

**p<sup>+</sup> = p<sup>+</sup>**

Átomo de oxígeno

Átomo de calcio

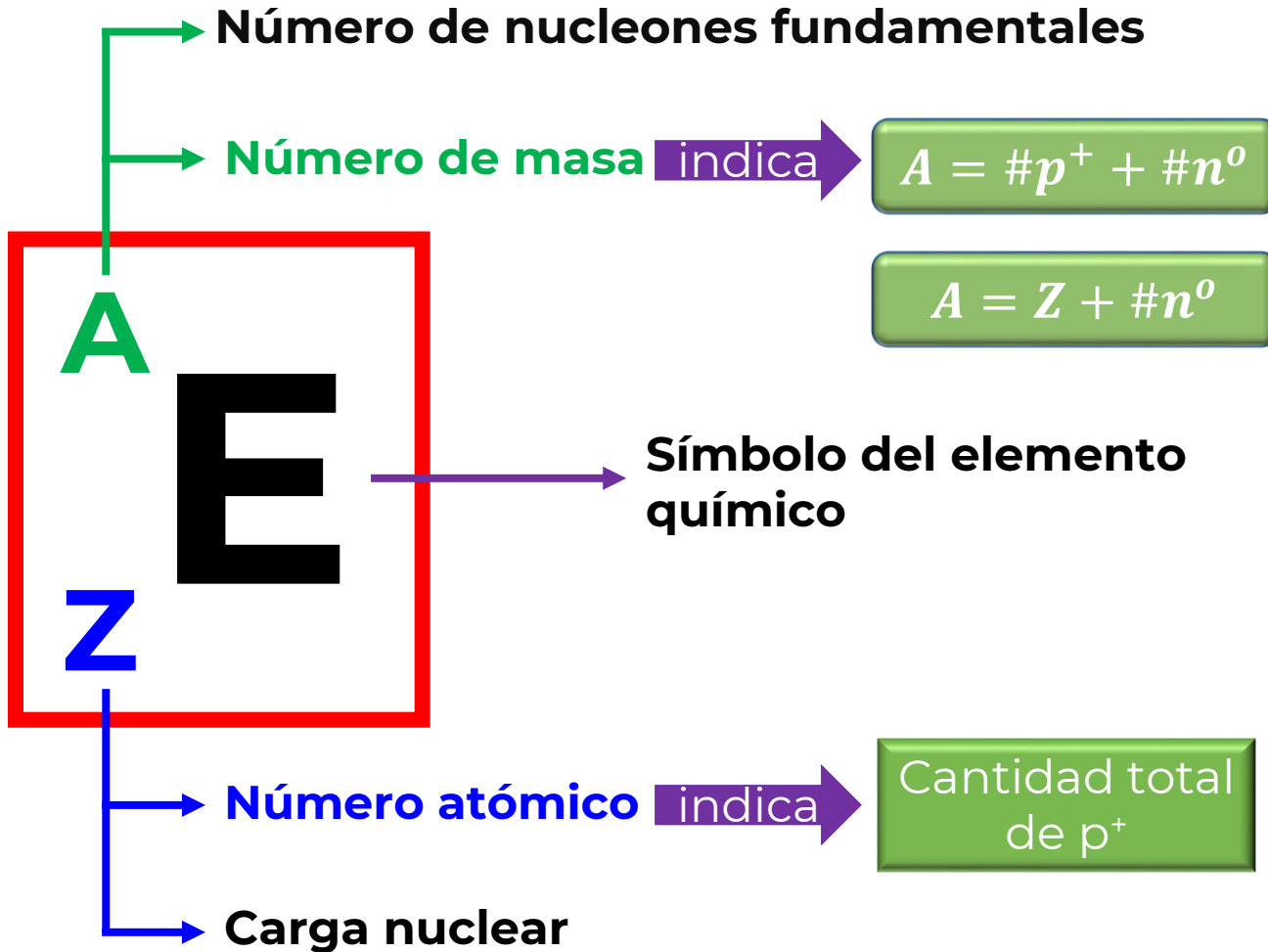
**e<sup>-</sup> = e<sup>-</sup>**

Átomo de hidrógeno

Átomo de cobre



## NOTACIÓN DE UN NÚCLIDO



### ¡Tener presente!

- El número atómico es **único** para cada elemento químico. Es decir la identidad química del átomo queda determinada exclusivamente por el número atómico
- En todo átomo neutro se cumple que

$$\#p^+ = \#e^- = Z$$

Para el elemento litio:



$$\#p^+ = 3 = \#e^-$$

$$\#n^0 = 4$$

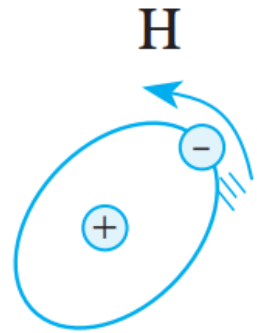


## Tipos de Núclidos:

**a) Isótopos:** Átomos del mismo elemento químico (= Z) que presentan diferente cantidad de neutrones; Por tanto, diferente número de masa.

Ejm.: Isótopos del Hidrógeno

*El protio es  
el único  
átomo que  
no tiene  
neutrón*

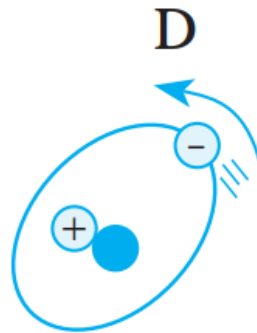


Protio

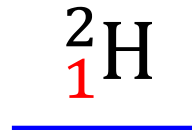


#n°= 0

%Abundancia: 99,98%

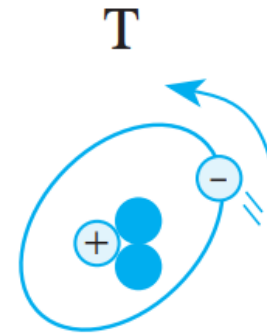


Deuterio

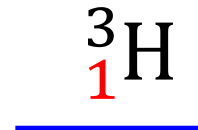


#n°= 1

0,018%



Tritio



#n°= 2

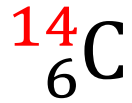
0,002%



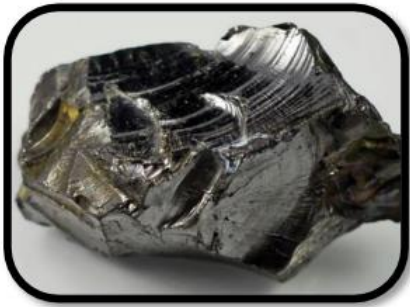
Presentan propiedades químicas iguales pero físicas diferentes.



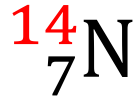
**b) Isóbaros:** Átomos de diferentes elementos químicos que presentan igual número de masa (A).  
Ejm.:°



#n°= 6



CARBONO

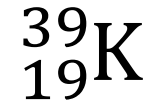


#n°= 7

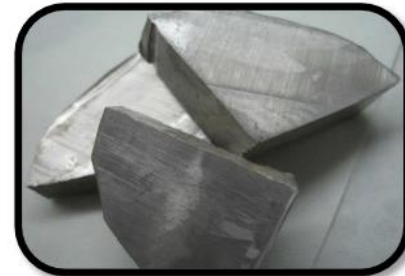


NITRÓGENO

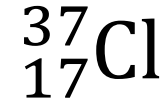
**c) Isótonos:** Átomos de diferentes elementos químicos que presentan igual número de neutrones. (#n°).  
Ejm.:



#n°= 20



POTASIO



#n°= 20



CLORO

Tienen diferentes propiedades físicas y químicas.

Tienen diferentes propiedades físicas y químicas.

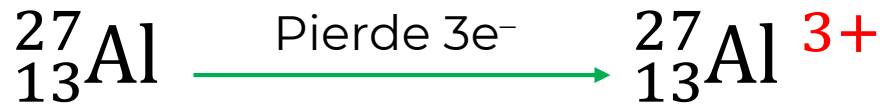




# IONES

**Catión:** Son especies químicas cargadas **positivamente** debido a que ha **perdido electrones** en un proceso denominado oxidación.

Catión trivalente



$$\#p^{+} = 13 \quad (+)$$

$$\#e^{-} = 13 \quad (-)$$

$$\#n^{\circ} = 14$$

$$\text{Carga neta} = 0$$

$$\#p^{+} = 13 \quad (+)$$

$$\#e^{-} = 10 \quad (-)$$

$$\#n^{\circ} = 14$$

$$\text{Carga neta} = 3 \quad (+)$$

**Anión:** Son especies químicas cargadas **negativamente** debido a que ha **ganado electrones** en un proceso denominado reducción.

Anión

monovalente



$$\#p^{+} = 17 \quad (+)$$

$$\#e^{-} = 17 \quad (-)$$

$$\#n^{\circ} = 18$$

$$\text{Carga neta} = 0$$

$$\#p^{+} = 17 \quad (+)$$

$$\#e^{-} = 18 \quad (-)$$

$$\#n^{\circ} = 18$$

$$\text{Carga neta} = 1 \quad (-)$$

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



El átomo, es la partícula más pequeña que conserva la identidad de un elemento, está formado por dos regiones principales: el núcleo atómico y la nube electrónica, donde cada región está constituida por un determinado tipo de partículas que llamaremos subatómicas. Al respecto, marque la alternativa incorrecta.

- A) En el núcleo están los protones y neutrones y en la envoltura los electrones.
- B) El volumen de la nube electrónica determina al volumen del átomo.
- ☒ C) Los nucleones se caracterizan por tener carga y masa.
- D) En los isótopos de un elemento, hay el mismo número de protones.

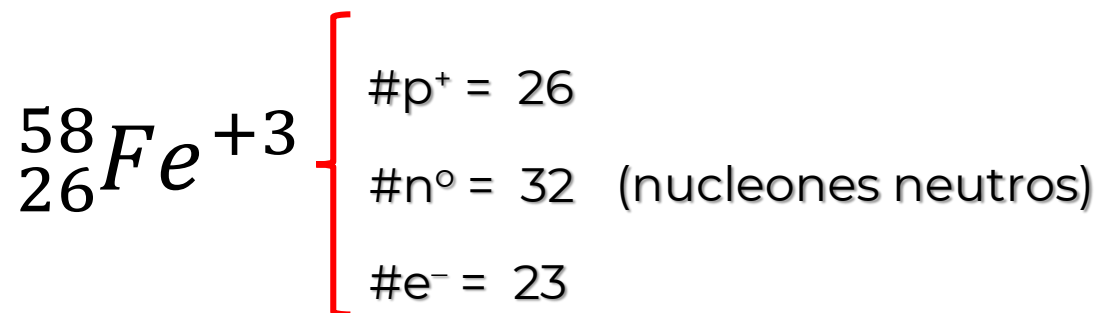
### RESOLUCIÓN

- a. Verdadero,  
Núcleo: protones y neutrones  
Envoltura: electrones
- b. Verdadero,  
La nube electrónica representa el 99,99% del volumen atómico.
- c. Falso,  
Carga ( $p^+$ ) =  $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$   
El neutrón no tiene carga
- d. Verdadero,  
Isótopos: Átomos del mismo elemento químico que presentan igual  $Z = \#p^+$ .



Con respecto a la especie  ${}^{58}_{26}\text{Fe}^{+3}$ , ¿cuáles son correctas?

- I. Tiene 23 protones.
- II. Sus neutrones son 32.
- III. La cantidad de nucleones neutros es 58.
- IV. Contiene 23 electrones.

**RESOLUCIÓN**

Entonces:

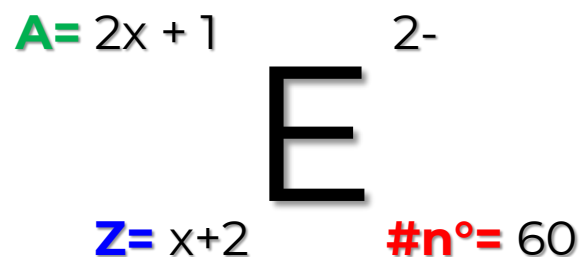
- I. Incorrecta
- II. Correcta
- III. Incorrecta
- IV. Correcta



El átomo  ${}^{2x+1}_{x+2}E$  tiene 60 neutrones. ¿Cuántos electrones tiene su anión divalente?

## RESOLUCIÓN

## DATOS



$$A = Z + \#n^0$$

$$2x + 1 = x + 2 + 60$$

x = 61

Entonces:  **$Z = 63$**

*Anión:*

$$\#e^- = Z - q$$

$$\#e^- = 63 - (-2)$$

#e<sup>-</sup> = 65



En cierto átomo neutro, la relación entre sus electrones y neutrones es de 7 a 9. Si su número de masa es 128, determine su número de protones.

## RESOLUCIÓN

DATOS

$$\frac{\#e^{-}}{\#n^{\circ}} = \frac{7}{9} \rightarrow \frac{Z}{\#n^{\circ}} = \frac{7k}{9k}$$

Átomo neutro:

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

$$A = 128$$

E

$$Z = 7k$$

$$\#n^{\circ} = 9k$$

$$A = Z + \#n^{\circ}$$

$$128 = 7k + 9k$$

$$k = 8$$

Entonces:

$$Z = 7(8)$$

$$Z = 56$$

$$\#p^{+} = 56$$



Con respecto a los isotopos del hidrógeno, escriba verdadero (V) o falso (F) Según corresponda.

## RESOLUCIÓN

a. El deuterio es el mas abundante de la naturaleza

F

( )

b. El tritio tiene 2 neutrones

( )

c. El protio, deuterio y tritio son isótopos naturales del hidrógeno

V

V

( )

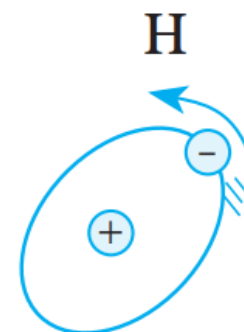
d. El protio no tiene neutrones

( )

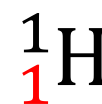
%Abundancia: 99,98%

0,018%

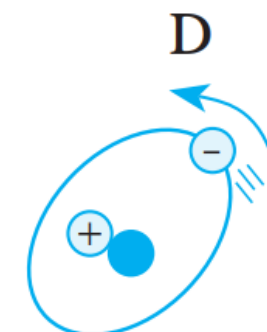
0,002%



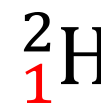
Protio



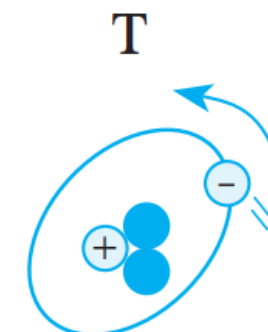
#n°= 0



Deuterio



#n°= 1



Tritio

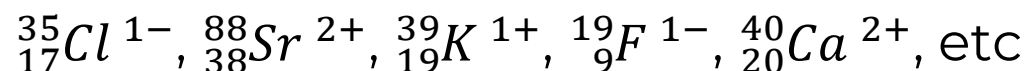


#n°= 2






El agua de Mar es una mezcla que compone los mares y océanos. Además, el agua contiene iones:



que le permite conducir la corriente eléctrica. Al respecto, indique lo incorrecto.

- A) El agua de Mar contiene por lo menos dos cationes divalentes.
- B) El agua de Mar contiene por lo menos dos aniones monovalentes.
-  C) Entre las especies iónicas tenemos dos Isòbaros.
- D) Entre las especies iónicas tenemos dos isótonos.

### RESOLUCIÓN

a. Verdadero,



b. Verdadero,



c. Falso,

No se encuentra ninguna pareja de **Isòbaros** (átomos de diferente elementos con igual número de masa: A)

d. Verdadero





La principal aplicación del zinc es el galvanizado del acero para protegerse de la corrosión. Es un metal de color blanco azulado que arde en aire con llama verde azulada. El aire seco no le ataca pero en presencia de humedad se forma una capa de óxido o carbonato básico que aísla al metal y lo protege de la corrosión. El Zinc natural se compone de 5 isótopos estables  $^{64}\text{Zn}$ ,  $^{66}\text{Zn}$ ,  $^{67}\text{Zn}$ ,  $^{68}\text{Zn}$ ,  $^{70}\text{Zn}$ , siendo el  $^{64}_{30}\text{Zn}$  el más abundante. Se han caracterizado 25 radioisótopos, siendo el más abundante y estable  $^{65}\text{Zn}$  con una vida media de 244, 26 días y  $^{72}\text{Zn}$  con una vida media de 46, 5 horas.

De acuerdo al texto indique las proposiciones correctas.

- I. El galvanizado es un proceso que consiste en recubrir el acero con una capa de zinc para protegerlo de la corrosión atmosférica. Correcto
- II. Los radioisótopos son isótopos radioactivos ya que tienen un núcleo inestable, es decir emiten energía y partículas. Correcto
- III. El promedio aritmético del número de partículas subatómicas neutras de los 5 isótopos naturales más estables es 37. Correcto

### RESOLUCIÓN

$$P.A(\#n^0) = \frac{34 + 36 + 37 + 38 + 70}{5} = 37$$

**TODAS LAS PROPOSICIONES  
SON CORRECTAS**