

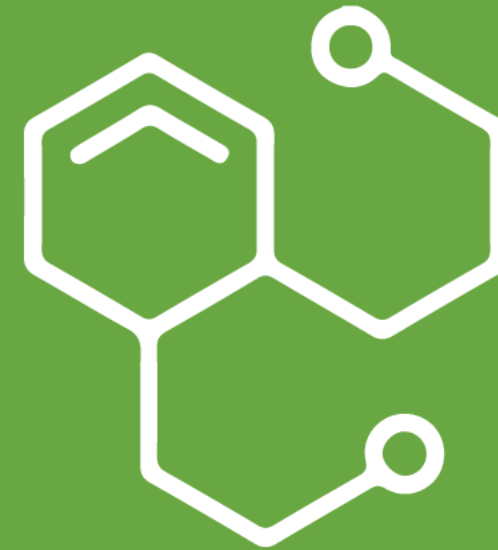


# CHEMISTRY

## Chapter 1 Estructura Atómica

5TO San Marcos

2021



 **SACO OLIVEROS**

# ESTRUCTURA ATÓMICA

## A. ZONA NUCLEAR (núcleo atómico)

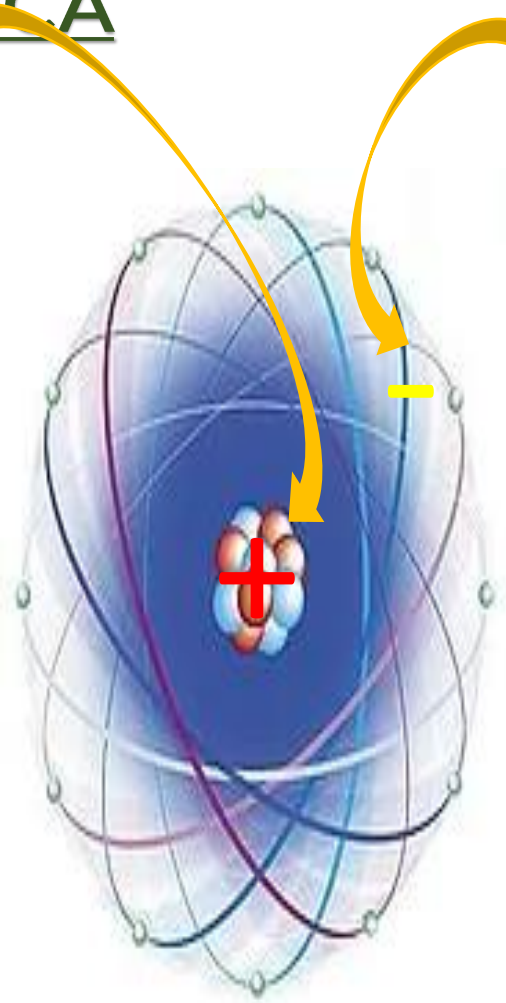
Es la parte central del átomo y tiene carga eléctrica positiva.

Es compacta, maciza contiene casi toda la masa del átomo la cual representa el 99,99% de la masa total.

Presenta alta densidad cuyo valor aproximado es  $2,44 \times 10^{14} \text{g/cm}^3$

Contiene aproximadamente más de 232 partículas subatómicas siendo las más importante los protones y neutrones a quienes se le denomina "nucleones fundamentales".

$p^+$  : *Protones*       $n^0$  : *Neutrones*



## B. ZONA EXTRANUCLEAR (nube electrónica)

Región que envuelve al núcleo atómico y tiene carga eléctrica negativa.

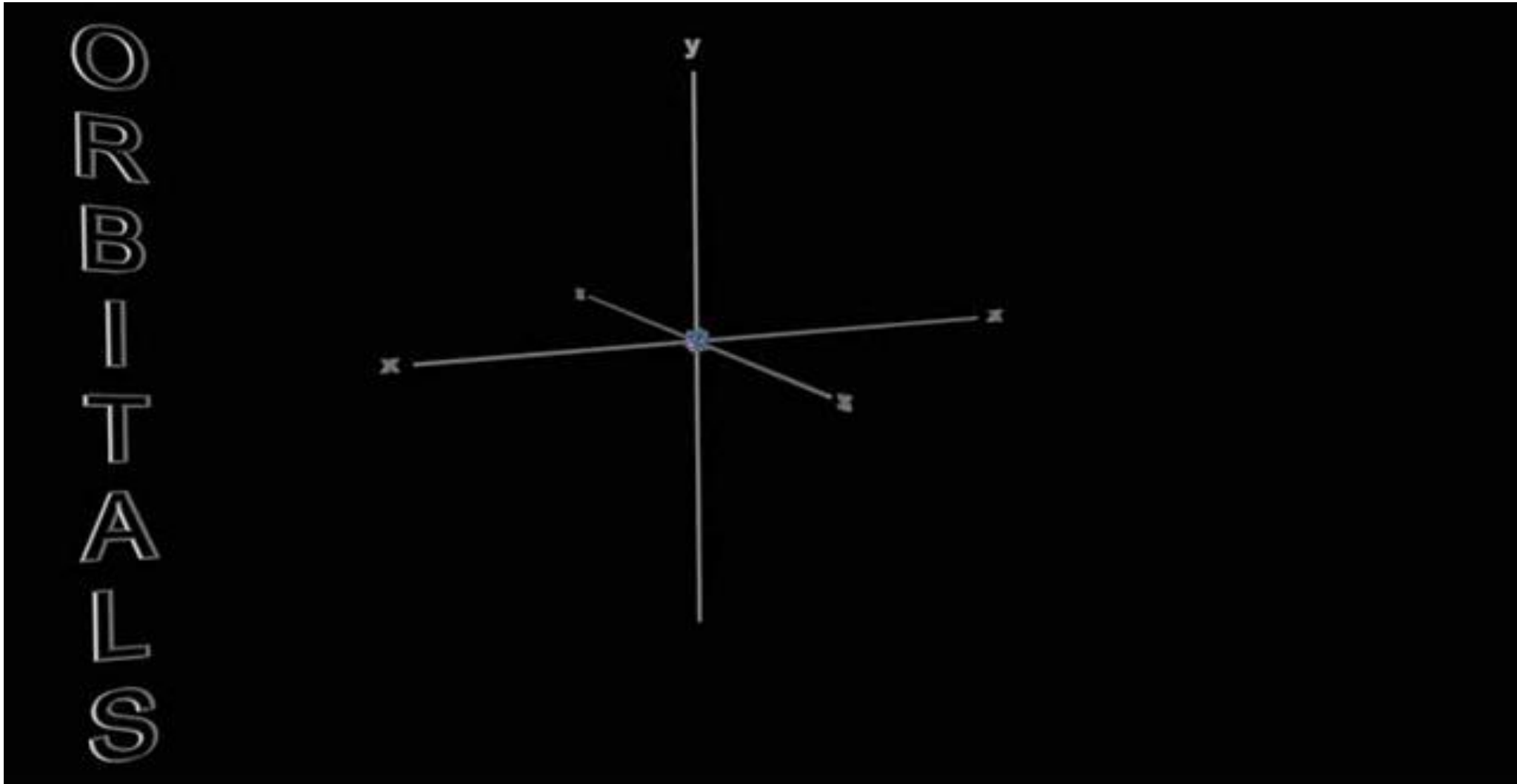
Determina el tamaño o volumen de los átomos.

Es una zona de baja densidad.

Contiene a los electrones moviéndose a grandes velocidades alrededor del núcleo atómico en zonas de alta probabilidad electrónica denominados orbitales atómicos (OA).

$e^-$  : *Electrones*

Los electrones se mueven en los orbitales de la nube electrónica





## Características de las partículas subatómicas fundamentales

Partículas	Símbolo	Masa(g)	Absoluto(C)	Relativa
Electrón	$e^{-}$	$9,1025 \times 10^{-28}$	$-1,6022 \times 10^{-19}$	-1
Protón	$p^{+}$	$1,67252 \times 10^{-24}$	$+1,6022 \times 10^{-19}$	+1
Neutrón	$n^{\circ}$	$1,67495 \times 10^{-24}$	0	0

## Carga absoluta en coulomb(C)

Carga total de  
La zona extranuclear = # de (  $e^{-}$  ) x carga de  $1e^{-}$

Carga total de  
La zona nuclear = # de (  $p^{+}$  ) x carga de  $1p^{+}$

## Representación de un átomo ( Núclido )

El átomo es eléctricamente neutro: # protones = # electrones



A : Número de masa

Z : Número atómico  
(Carga nuclear)

$$A = Z + n^0$$

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

### Ejemplos

$$A = Z + n = {}^{56}_{26}\text{Fe}$$

$$n^0 = 56 - 26 = 30$$

Notación especial

Fe – 56

$$A = Z + n = {}^{39}_{19}\text{K}$$

$$n^0 = 39 - 19 = 20$$

Notación especial

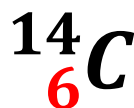
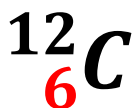
K – 39

## Clases de núclidos

### 1.- Isótopos (Hílidos)

Son núclidos del mismo elemento (tienen la misma carga nuclear).

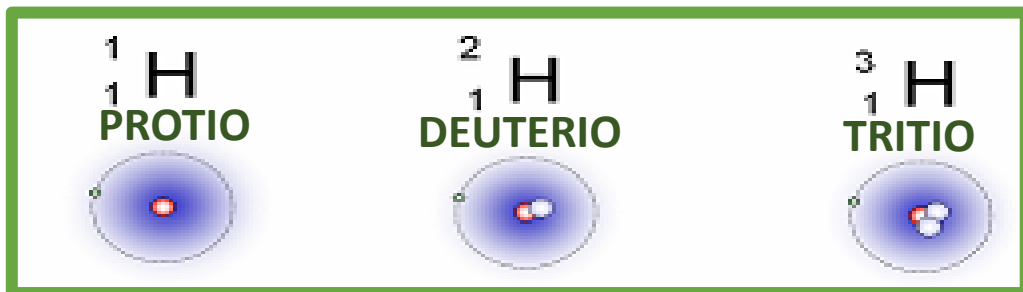
Diferentes número de masa (  $A$  ), igual número atómico (  $Z$  ). Ocupan el mismo lugar de la T.P. A. , por esas razones tienen las mismas propiedades químicas pero diferentes propiedades físicas.



$$n^0 = 6$$

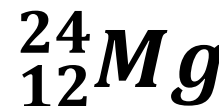
$$n^0 = 8$$

Isótopo del hidrógeno

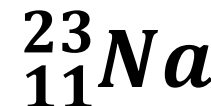


### 2.- Isótonos

Son núclidos de diferentes elementos y presentan el mismo número de neutrones.



$$n^0 = 12$$



$$n^0 = 12$$

### 3.- Isóbaros

Son núclidos de diferentes elementos y presentan el mismo número de masa.

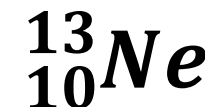


### Obs: Isoelectrónico

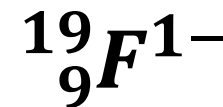
Son especies químicas que tienen igual número de electrones y configuración electrónica



$$e^- = 10$$



$$e^- = 10$$

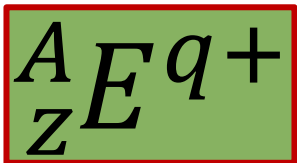


$$e^- = 10$$

# Iones monoatómicos

## 1.- Catión

Ion positivo, se forma cuando el átomo pierde electrones proceso denominado: OXIDACIÓN



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

### Ejemplos

Catión trivalente

$$A = Z + n = 27 \\ p^+ = Z = 13 \text{ } Al^{3+}$$

$$\#e^- = 13 - 3 = 10 \quad n^0 = 27 - 13 = 14$$

Catión divalente

$$A = Z + n = 40 \\ p^+ = Z = 20 \text{ } Ca^{2+}$$

$$\#e^- = 20 - 2 = 18 \quad n^0 = 40 - 20 = 20$$

## 2.- Anión

Ion negativo, se forma cuando el átomo gana electrones proceso denominado: REDUCCIÓN



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

### Ejemplos

Anión monovalente

$$A = Z + n = 35 \\ p^+ = Z = 17 \text{ } Cl^{1-}$$

$$\#e^- = 17 + 1 = 18 \quad n^0 = 35 - 17 = 18$$

Anión trivalente

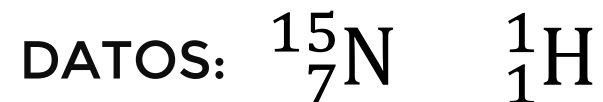
$$A = Z + n = 75 \\ p^+ = Z = 33 \text{ } As^{3-}$$

$$\#e^- = 33 + 3 = 36 \quad n^0 = 75 - 33 = 42$$



## Iones poliatómicos

### 1.- Cation: Ion positivo.



Catión monovalente



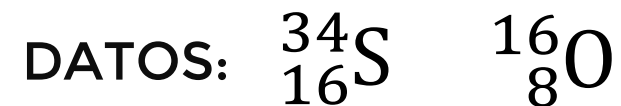
$$\# \text{protones} = 7 + 4 = 11$$

$$\# \text{neutrones} = 8 + 0 = 8$$

$$\# \text{electrones} = 7 + 4 - 1 = 10$$

Partículas subatómicas  
fundamentales = 29

### 2.- Anión: Ion negativo.



Anión divalente



$$\# \text{protones} = 16 + 32 = 48$$

$$\# \text{neutrones} = 18 + 32 = 50$$

$$\# \text{electrones} = 16 + 32 + 2 = 50$$


Partículas subatómicas  
fundamentales = 148



# ESTRUCTURA ATÓMICA (PRÁCTICA DE CLASE)

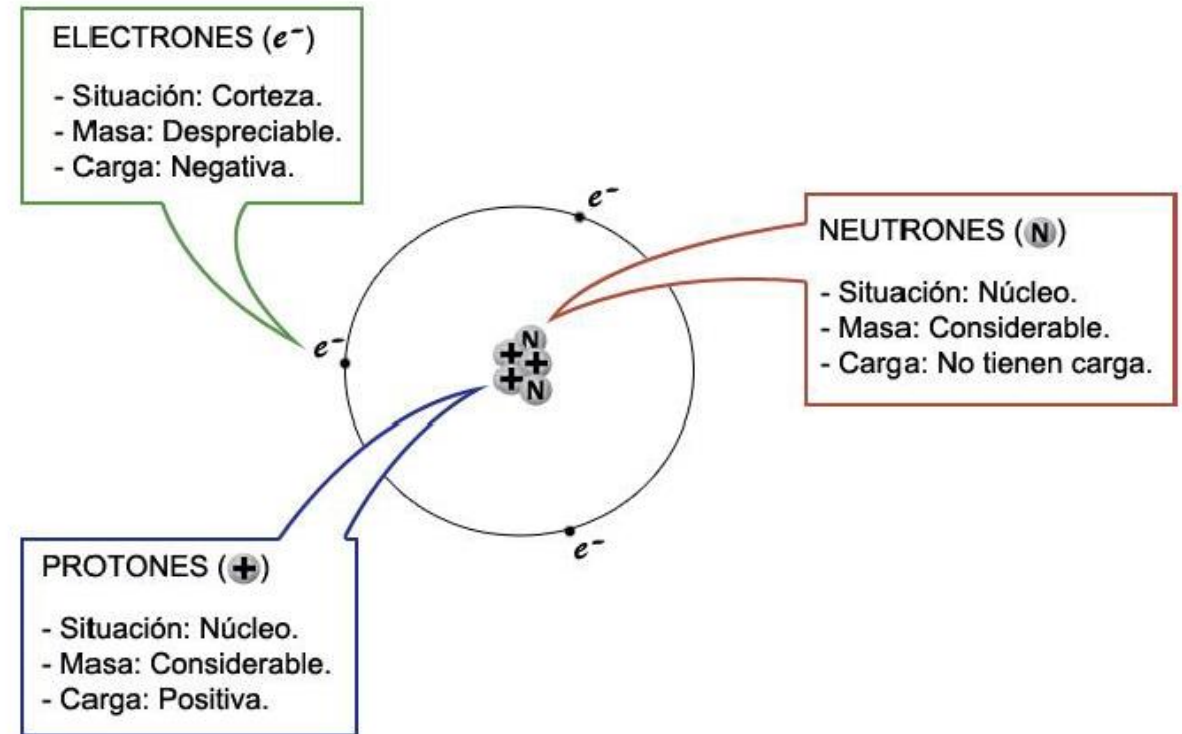
## Chapter 1

Se sabe que cualquier elemento está definido por el número de protones que contienen sus átomos y que estos son unidades eléctricamente neutras, por lo tanto, en el átomo,

- A) los protones forman parte de la corteza extra nuclear
  - B) su núcleo está formado por neutrones y electrones.
  - C) la nube electrónica tiene un solo nivel de energía.
-  el número de protones es igual al número de electrones.

## Resolución

Partículas subatómicas:



En su conjunto, un átomo es neutro, es decir, tiene tantas cargas positivas (protones) como cargas negativas (electrones).

**ÁTOMO NEUTRO**  
Número de protones = Número de electrones



Considerando el siguiente nucleido, que corresponde al elemento químico artificial de menor carga nuclear:  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ , determine la secuencia correcta del valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

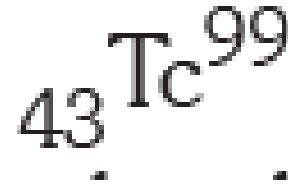
- I. Posee 56 neutrones.
- II. Posee 43 electrones en reposo en la zona extranuclear.
- III. Posee 142 partículas subatómicas fundamentales.

A) FVF  
C) VVV

B) FVV  
☒ D) VFV

Resolución

Se tiene:



$$\text{N}^\circ \text{p}^+ = Z = 43$$

$$\text{N}^\circ \text{n}^\circ = A - Z = 99 - 43 = 56$$

$$\text{N}^\circ \text{e}^- = Z = 43 \quad \text{Átomo neutro}$$

**I. Verdadero.**

$$\text{Nucleones neutros} = \text{N}^\circ \text{n} = 56$$

**II. Falso.**

Dicho átomo neutro posee 43 electrones en la ZONA EXTRANUCLEAR. Las cuales se mueven a gran velocidad

**III. Verdadero.**

$$\text{N}^\circ \text{partículas subatómicas} = A + \text{N}^\circ \text{e}^- = 99 + 43 = 142$$

**Respuesta: VFV**



En cierto átomo, la diferencia de los cuadrados del número másico y atómico es 30 veces el número de neutrones, además los neutrones están en la relación de 4 a 3 con los protones. Luego, se puede afirmar:

- I. Su ion mononegativo posee 10 electrones.
- II. Su catión trivalente tiene una carga eléctrica absoluta de  $+4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- III. Los nucleones neutros exceden en 3 a los nucleones positivos.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- ☒ D) Todas

Condición:  $A^2 - Z^2 = 30 N \dots\dots\dots (1)$

$$\frac{N}{Z} = \frac{4}{3} \dots\dots\dots (2)$$

De (2) se tiene:  $N = 4k \quad Z = 3k \quad A = Z + N = 7k$

Reemplazando en (1):  $(7k)^2 - (3k)^2 = 30 (4k)$

$$k = 3$$

**I. Verdadero**

Para su ión mononegativo:  $e^- = Z + 1 = 3(3) + 1 = 10$

**II. Verdadero** Para su catión trivalente:

$$\text{Carga eléctrica absoluta} = +3(1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = +4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$$

**III. Verdadero**  $N = 4k = 12 \quad Z = 3k = 9$

Resolución

**Respuesta: Todas**



Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

Los electrones son tan pesados como los protones. ( ) **F**

Los protones son más livianos que los neutrones, pero más pesados que los electrones. ( ) **V**

De las tres partículas fundamentales, los neutrones tienen la mayor masa. ( ) **V**

A) VVF

B) VFV

☒ C) FVV

D) FFV

Resolución

MASA (Kg)

PROTÓN	NEUTRÓN	ELECTRÓN
$1,673 \times 10^{-27}$	$1,675 \times 10^{-27}$	$9,11 \times 10^{-31}$



Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

- Los átomos se transforman en aniones mediante una reducción. ( )
- Los átomos se transforman en cationes mediante una oxidación. ( )
- Mientras que los cationes tienen defecto de electrones, los aniones tienen exceso de electrones. ( )

A) VVF

B) VFV

C) VVV

☒ D) FFV

V

V

V

Resolución

Un ANIÓN se forma cuando un átomo gana uno o más electrones



Un CATIÓN se forma cuando un átomo pierde uno o más electrones





Los iones  $X^{2+}$  y  $Y^{3-}$  poseen en total 84 electrones. ¿Cuántos electrones poseen en total los iones  $X^{4-}$  e  $Y^{2+}$ ?

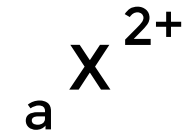
☒ A) 85

B) 86

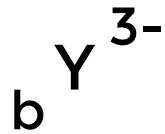
C) 87

D) 88

### Resolución



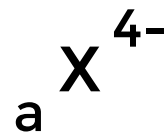
$$e^- = a - 2$$



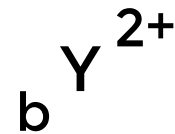
$$e^- = b + 3$$

$$a - 2 + b + 3 = 84$$

$$a + b = 83$$



$$e^- = a + 4$$



$$e^- = b - 2$$

$$a + 4 + b - 2 = x$$

$$a + b + 4 - 2 = x$$

$$83 + 4 - 2 = x$$

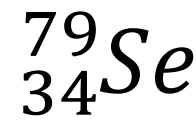
$$85 = x$$



El selenio  $\text{Se } ^{79} (\text{Z}=34)$  es un elemento necesario en pequeñas cantidades, su función es partici-par en procesos antioxidantes protegiendo las células. Con respecto a este elemento, deter-mine la alternativa que contenga las proposi-ciones correctas

- I. Su número atómico (Z) es 34 y tiene 34 electrones en la nube.
- II. Su número de masa (A) es 79 y posee 45 neutrones.
- III. Posee 79 partículas fundamentales.
- IV. Al ganar dos electrones, la notación de su núclido es  $^{79}_{34}\text{Se}^{2+}$ .

- A) I, II y IV
- B) II y III
- C) II, III y IV
- ☒ D) I y II



$$\text{N}^{\circ} \text{p}^{+} = \text{Z} = 34$$

$$\text{N}^{\circ} \text{n}^{\circ} = \text{A} - \text{Z} = 79 - 34 = 45$$

$$\text{N}^{\circ} \text{e}^{-} = \text{Z} = 34$$

**I. Verdadero.**

$$\text{Z} = \text{N}^{\circ} \text{e}^{-} = 34 \text{ (átomo neutro)}$$

**II. Verdadero.**

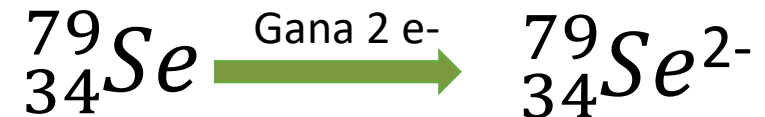
$$\text{A} = 79$$

$$\text{N}^{\circ} \text{n}^{\circ} = 45$$

**III. Falso.**

$$\text{N}^{\circ} \text{partículas fundamentales} = \text{A} + \text{N}^{\circ} \text{e}^{-} = 79 + 34 = 113$$

**IV. Falso.**



**Oxidación**

**Respuesta: I y II**

**Resolución**





De acuerdo a la teoría atómica moderna, el átomo tiene una estructura conformada por diversas partículas subatómicas, que agrupadas en diferentes cantidades le proporcionan al átomo las propiedades de un elemento químico. Indique la proposición incorrecta.

A) El núcleo contiene partículas subatómicas que le proporcionan al átomo casi toda la masa.

“Correcto”

B) Los nucleones fundamentales son los protones, de carga positiva y los neutrones, sin carga eléctrica.

“Correcto”

C) La cantidad de protones o carga nuclear determina el tipo de elemento químico.

D) Los electrones son partículas subatómicas fundamentales de carga negativa cuya densidad determina el volumen atómico.



“Incorrecto”



Se tiene tres isótopos con números de masa consecutivos. Si el promedio de dichos números masicos es 16 y el isótopo mas pesado posee 10 neutrones. Determine la suma de los neutrones de los otros dos.

- A) 14                      B) 15  
C) 16                      D) 17

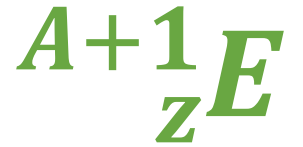
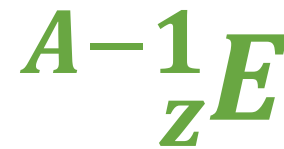
### Resolución

Nos piden:



$$N^{\circ} n^{\circ} = 8 + 9 = 17$$

Sean los isótopos:



Condición: 
$$\frac{(A-1)+A+(A+1)}{3} = 16$$

$$A = 16$$



El más pesado:  $10 n^{\circ}$   
 $17 - Z = 10$                        $Z=7$

**Respuesta: 17**



Después de descubrir el núcleo atómico, Rutherford descubre el protón. Posteriormente, Chadwick descubre el neutrón pudiendo elaborar una descripción general del átomo y la ubicación de las partículas subatómicas. Señale la afirmación correcta.

- A) Es el isótopo de  ${}^8_4\text{Be}$ ,  $Z=4$  y  $A=4$ .
- B) Un átomo del isótopo  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  tiene 33 neutrones en el núcleo.
- ☒ C) Un átomo de  ${}^{33}_{16}\text{S}$  contiene 17 neutrones y 33 electrones.
- D) El  ${}^{39}_{19}\text{K}$  tiene un protón más que  ${}^{38}_{19}\text{K}^+$ .

### Resolución

- a) Incorrecto,  $A=8$
- b) Correcto,  $N=60 - 27 = 33$
- c) Incorrecto, tiene 16 electrones
- D) Incorrecto,  $Z=19$  en ambos casos