

LA MATERIA: PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y EL ÁTOMO

PROBLEMA RESUELTO 1

El cobre se presenta en forma de dos isótopos estables: $^{63}_{29}\text{Cu}$ y $^{65}_{29}\text{Cu}$, que aparecen en la naturaleza con una abundancia de 69,1 % y 30,9 %, respectivamente.

a) ¿Qué diferencia existe entre ellos?

b) Calcula la masa atómica del cobre.

Planteamiento y resolución

a) Un átomo se representa mediante la notación: ^A_ZX , siendo Z = número atómico y A = número másico.

- Z representa el número de protones que el átomo tiene en el núcleo.
- A representa la suma del número de protones y el número de neutrones que hay en el núcleo: $A = Z + N$.

Un elemento químico puede estar constituido por especies atómicas diferentes, llamadas isótopos, que son átomos con el mismo número atómico y distinto número másico.

$$^{63}_{29}\text{Cu} \rightarrow N = 63 - 29 = 34 \text{ neutrones}$$

$$^{65}_{29}\text{Cu} \rightarrow N = 65 - 29 = 36 \text{ neutrones}$$

Por tanto, los dos isótopos **se diferencian en el número de neutrones** que tienen en el núcleo.

b) La masa atómica de un elemento depende de la proporción en que se presentan sus isótopos en la naturaleza y viene dada por la media ponderada de las masas de dichos isótopos, es decir:

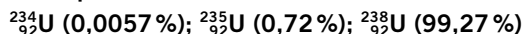
$$m_{\text{Cu}} = \frac{63 \cdot 69,1 + 65 \cdot 30,9}{100} \rightarrow$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = 63,62 \text{ u}$$

Este valor de la masa atómica es el que encontramos en la tabla periódica para cada elemento.

ACTIVIDADES

1 El uranio se presenta en forma de tres isótopos:



- a) ¿En qué se diferencian estos isótopos?
b) ¿Cuál es la masa atómica del uranio natural?

Sol.: 237,97

2 Se conocen dos isótopos del elemento cloro:

$^{35}_{17}\text{Cl}$ y $^{37}_{17}\text{Cl}$, que existen en la naturaleza en la proporción 3 a 1. Calcula la masa atómica del cloro.

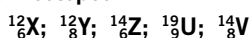
Sol.: 35,5

3 Se conocen dos isótopos de la plata: el isótopo $^{107}_{47}\text{Ag}$ aparece en la naturaleza en una proporción del 56 %.

Sabiendo que la masa atómica de la plata es 107,88. ¿Cuál es el número másico del otro isótopo?

Sol.: 109

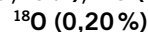
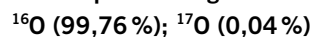
4 Indica cuáles de las siguientes especies atómicas son isótopos:



5 Completa la siguiente tabla para los isótopos del hidrógeno:

	Protio	Deuterio	Tritio
Representación	^1_1H	^2_1H	^3_1H
A			
Z			
N.º de protones			
N.º de electrones			
N.º de neutrones			

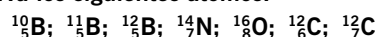
6 Existen tres isótopos del oxígeno:



Calcula la masa atómica del oxígeno.

Sol.: 16,0044

7 Observa los siguientes átomos:



Agrupar los átomos anteriores según:

- a) Sean isótopos.
b) Tengan el mismo número másico.
c) Tengan el mismo número de neutrones.

PROBLEMA RESUELTO 2

Completa la tabla:

Especie atómica	Z	A	N.º protones	N.º neutrones	N.º electrones
S^{2-}	8	16			
Na^+		23	11		
Ca^{2+}		40			18

Planteamiento y resolución

Un ion negativo o anión es un átomo que ha ganado electrones:

número de protones < número de electrones

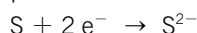
Tiene carga neta negativa.

Un ion positivo o catión es un átomo que ha perdido electrones:

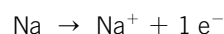
número de protones > número de electrones

Tiene carga neta positiva.

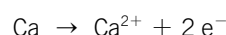
Así, en la tabla aparecen:



El anión tendrá 2 electrones más que protones.



El catión tendrá 1 electrón menos que protones.



El catión tendrá 2 electrones menos que protones.

La última capa electrónica de un ion debe estar completa con 8 electrones.

Con todos estos datos completamos la tabla del enunciado:

Especie atómica	Z	A	N.º protones	N.º neutrones	N.º electrones
S^{2-}	8	16	8	8	10
Na^+	11	23	11	12	10
Ca^{2+}	20	40	20	20	18

ACTIVIDADES

1 Completa la siguiente tabla:

Símbolo del ion	Br^-	Al^{3+}	O^{2-}	N^{3-}
Tipo de ion				
N.º de e^- ganados				
N.º de e^- perdidos				

2 Completa la siguiente tabla:

Especie atómica	Li^+	Se^{2-}	Sr^{2+}	N^{3-}
Z	3			7
N.º de protones			38	
N.º de electrones		36		

3 Escribe el símbolo del ion que se forma y determina si son aniones o cationes cuando:

- El hidrógeno pierde un electrón.
- El hidrógeno gana un electrón.
- El cloro gana un electrón.
- El calcio pierde dos electrones.

4 Completa:

- $Na \rightarrow \dots 1e^-$
- $\dots + 2e^- \rightarrow O^{2-}$
- $N + \dots \rightarrow N^{3-}$
- $Be \rightarrow Be^{2+} + \dots$

LA MATERIA: PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y EL ÁTOMO

PROBLEMA RESUELTO 3

Dados los átomos: $^{32}_{16}\text{S}$ y $^{39}_{19}\text{K}$, determina:

- a) La estructura de su núcleo. c) ¿Son metales o no metales?
 b) Su posición en la tabla periódica. d) ¿Qué iones estables formarán?

Planteamiento y resolución

- a) El núcleo atómico está formado por protones y neutrones, siendo:

$$\text{N.º de protones} = Z$$

$$\text{N.º de neutrones} = A - Z$$

La estructura de los núcleos será:

$$\text{S: } Z = 16; A = 32.$$

- N.º de protones = 16
- N.º de neutrones = $32 - 16 = 16$

$$\text{K: } Z = 19; A = 39.$$

- N.º de protones = 19
- N.º de neutrones = $39 - 19 = 20$

- b) La posición en la tabla periódica es:

S: periodo 3 (3 capas electrónicas); grupo 16, familia del oxígeno.

K: periodo 4 (4 capas electrónicas); grupo 1, alcalinos.

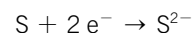
- c) En el caso del azufre:

Es un no metal, ya que tiene 6 electrones en la última capa y, por tanto, tiende a aceptar los dos que le faltan para completarla con 8 electrones.

En el caso del potasio:

Es un metal, ya que tiene un solo electrón en la última capa y, por tanto, tiende a perderlo dejando completa la capa anterior.

- d) El azufre formará:



El ion S^{2-} es estable porque tiene 8 electrones en su última capa.

El potasio formará:



El ion K^+ es estable porque tiene 8 electrones en su última capa.

ACTIVIDADES

- 1 Dado el elemento químico de número atómico 15 y número másico 31, determina:

- a) La constitución de su núcleo.
 b) El número de protones, neutrones y electrones que tiene el ion estable que forma.
 c) Su posición en la tabla periódica.

- 2 Relaciona con flechas:

- | | |
|------------|----------------------------------|
| • $Z = 11$ | ☐ Cobalto |
| • $Z = 20$ | ☐ Talio |
| • $Z = 28$ | ☐ Yodo |
| • $Z = 81$ | ☐ Kriptón |
| • $Z = 36$ | ☐ Sodio |
| • $Z = 8$ | ☐ Oxígeno |
| • $Z = 53$ | ☐ Níquel |
| • $Z = 27$ | ☐ Calcio |

- 3 Dados los siguientes átomos:



Determina:

- a) Su posición en la tabla periódica.
 b) Si son metales o no son metales.
 c) Los iones estables que formarán.

- 4 Completa la siguiente tabla:

Nombre	Símbolo	Z	A	N.º de protones	N.º de neutrones	N.º de electrones
Boro						
Hierro						
Bario						
Rubidio						
Cloro						
Plomo						
Neón						
Plata						