



fichas de Trabajo

QUÍMICA

5^{to}

SECUNDARIA

NUCLIDOS, IONES Y QUÍMICA NUCLEAR

REPRESENTACIÓN DE UN NÚCLIDO

Se llama **núclido** a un átomo con un número de protones (p^+) y neutrones (n^0) definido.



Donde:

A = número de masa (Nucleones)

Z = número atómico (carga nuclear)

N^0 = número de neutrones

$$Z = \#p^+$$

$$A = Z + N^0$$

$$N = A - Z$$

Ejemplo:

Si: ${}^{39}_{19}\text{K}$ contiene $\begin{cases} 19 \text{ protones} \\ 19 \text{ electrones} \\ 20 \text{ neutrones} \end{cases}$

Observaciones:

- En todo átomo neutro se cumple que:
 $Z = \#p^+ = \#e^-$
- Cuando un átomo no es neutro se llama especie iónica (ión)

Ión $\begin{cases} \text{catión (+), perdió electrones} \\ \text{anión (-), ganó electrones} \end{cases}$

Ejemplos:

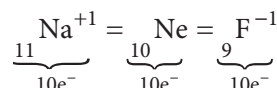
${}^{27}_{13}\text{Al}^{+3}$ contiene $\begin{cases} 13 \text{ protones} \\ 14 \text{ neutrones} \\ 10 \text{ electrones} \end{cases}$

$$\#e^- = Z - (q) \dots\dots\dots \text{carga del ion}$$

${}^{37}_{17}\text{Cl}^{-1}$ contiene $\begin{cases} 17 \text{ protones} \\ 20 \text{ neutrones} \\ 18 \text{ electrones} \end{cases}$

$$\#e^- = Z - (q) \dots\dots\dots \text{carga del ion}$$

Las especies isoelectrónicas son aquellas especies químicas que poseen igual cantidad de electrones, y la misma configuración electrónica.



CLASIFICACIÓN: NÚCLIDOS:

I. Isótopos (Hilidos)

- ❖ Descubierto por Soddy
- ❖ Son átomos de un mismo elemento con igual número atómico (Z) o protones.
- ❖ De propiedades físicas diferentes y químicas similares.

Representación



Ejemplo:



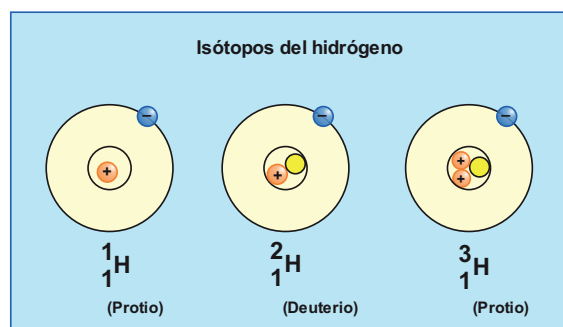
Protio
(H_2O)
99,975%
Agua
Común



Deuterio
(D_2O)
0,015%
Agua
Pesada



Tritio
(T_2O)
 $10^{-15}\%$
Agua
Superpesada



II. Isóbaros

- ❖ Átomos de elemento diferentes con igual número másico (A)
- ❖ De propiedades físicas y químicas diferentes.

Representación:



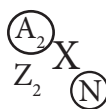
Ejemplo:



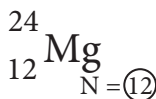
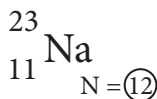
III. Isótonos

- ❖ Átomos de elementos diferentes con igual número de neutrones (N)
- ❖ De propiedades físicas y químicas diferentes.

Representación:



Ejemplo:



MASA ATÓMICA (MA) DE UN ELEMENTO

Es el promedio ponderado de las masas de los isótopos que constituyen dicho elemento considerando el porcentaje de abundancia de cada uno de ellos en la naturaleza.

Sea un elemento "E" y sus isótopos respectivamente



$$\Rightarrow m_A(E) = \frac{A_1 a_1 + A_2 a_2 + A_3 a_3}{100}$$

Donde:

A_1, A_2, A_3 : número másicos de cada isótopo
 $a_1\%, a_2\%, a_3\%$: porcentajes de abundancia de cada isótopo

Ojo:

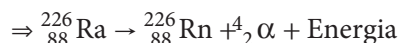
Los isótopos más abundantes son los que tienen mayor influencia en la masa atómica promedio y no necesariamente son los isótopos más pesados.

TRANSFORMACIÓN NUCLEAR: QUÍMICA NUCLEAR

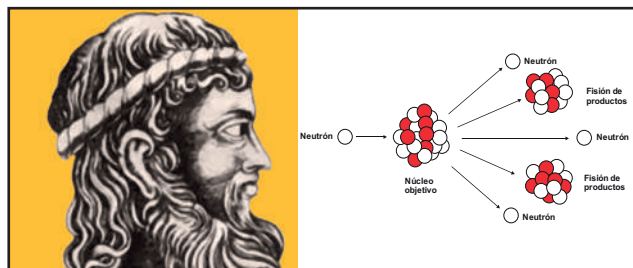
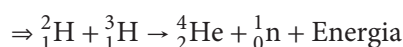
Se ha encontrado que núcleos de átomos de elementos ligeros o livianos son estables; pero ciertos núcleos, generalmente grandes (pesados) son inestables en su estado natural, produciendo emisión de partículas subatómicas como la liberación también de una gran cantidad de energía.

En la transformación nuclear ocurre la:

Fisión nuclear (desintegración de núcleos pesados)



Fusión nuclear (Nivel IIIón de núcleos livianos)



RADIOACTIVIDAD NATURAL

Es un fenómeno natural mediante el cual núcleos de átomos, de elementos inestables, emiten espontáneamente partículas subatómicas nucleares. Estas son:

Radiación alfa (α), beta (β) gamma (γ)

Este fenómeno fue descubierto por Henry Becquerel en 1897, analizando un mineral de Pechblenda

Representación de las partículas:

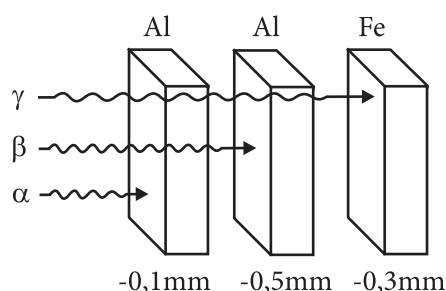
Rayos alfa (α): ${}^4_2\alpha = {}^4_2\text{He}$ ($v = 20000 \text{ km/s}$)

Rayos beta (β): ${}^0_{-1}\beta = {}^0_{-1}\text{e}$ ($v = 270000 \text{ km/s}$)

Rayos gamma (γ): ${}^0_0\gamma$ (ondas electromagnéticas) ($v = 30000 \text{ km/s}$)

Poder de penetración:

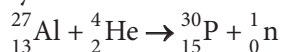
$$\gamma > \beta > \alpha$$



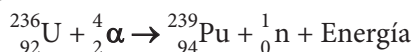
RADIATIVIDAD ARTIFICIAL

Se origina por la manipulación de la materia y crear nuevos elementos químicos. Así se han creado los denominados “Elementos transuránicos” (posteriores al Uranio) Se dice que son artificiales y con valores de z mayores a 92.

Descubierto por Irene Curie en 1935 al bombardear el Al -27 con rayos α :



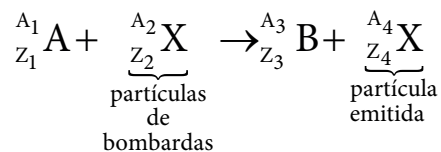
Ejemplo:



Partículas implicadas en reacciones nucleares:

Protón	${}_1^1\text{H} \rightarrow \text{p}^+$	posición	${}_{+1}^0\text{B} \rightarrow \text{B}$
electrón	${}_{-1}^0\text{B} \rightarrow \text{e}^-$	alfa	${}_2^4\alpha \rightarrow \alpha$
deuteron	${}_1^2\text{H} \rightarrow \text{d}$	neutron	${}_0^1\text{n} \rightarrow \text{n}$

ECUACIÓN NUCLEAR

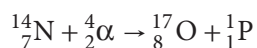
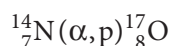


$$\Rightarrow Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$

Ojo: notación simplificada: $\text{A}(x,y)\text{B}$

Ejemplo:



• Sabías que

Premio nobel 2010

Richard Heck (EVA) Ei-ichi Negishi y Akira Suzuki (Japón)
Por las reacciones de acoplamiento cruzado catalizadas por el paladio en síntesis orgánicas.

Informe: Partícula de Dios

Es llamada así porque es la partícula que supuestamente dio origen a todas las partículas subatómicas conocidas que se plantearon en la gran explosión (Big Bang)



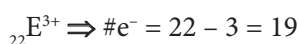
● Trabajando en Clase

Nivel I

1. Un elemento químico forma un catión trivalente, si su número atómico es 22, ¿cuántos electrones posee?

Resolución:

Sea el elemento:



2. Un elemento químico forma un anión divalente, si el ión tiene 40 neutrones y 34 electrones, ¿cuál es su número de masa?
3. Diga que proposiciones son incorrectas:
 - I. Todo átomo presenta una zona extranuclear (cargado negativamente y un núcleo de carga positiva)
 - II. Todos los elementos tiene isótopos naturales.
 - III. En todo ión se cumple que el número de electrones es mayor que el número de protones.
4. En relación a los isótopos del hidrógeno indica V o F las siguientes proposiciones:
 - I. El protio no tiene neutrones
 - II. El tritio es radioactivo
 - III. El agua pesada está formada por deuterio, oxígeno
 - a) VVF
 - b) VFV
 - c) VFF
 - d) VVV
 - e) FVV

Nivel II

5. Si el átomo es isótopo del átomo entonces, el número de neutrones de "x" es:
6. Cierta átomo "X" tiene tantos neutrones como protones más 4 y además se sabe que tienen 28 electrones. ¿Cuál es su número de masa del catión divalente?
7. Si los siguientes iones A^{1+} y B^{2-} tiene 19 y 84 electrones respectivamente, determina los números atómicos de cada ión.

8. Si el ión ${}^8_8\text{X}^{2-}$ tiene el mismo número de electrones de Y^{1+} , entonces el número atómico de "Y" es:
9. Se tiene tres hilos como números de masa consecutivos. Si la suma de sus números másicos es 150, y el número de neutrones del isótopo más liviano es 30, calcula el número de neutrones del isótopo más pesado.
10. Un átomo "x" es isóbaro con el P-30 e isótono con el Ne- 27; además, el Ne tiene 10 partículas en su zona extranuclear. Halla el número atómico de "x"
11. La carga absoluta de un ión metálico es: $+3,2 \times 10^{-19}$ Coul. Si este ión posee 10 electrones y su número másico es 25, halla la cantidad de partículas neutras del ión.

Nivel III

12. ¿Cuál es el número de masa de un átomo si es isótono ${}^{12}_6\text{C}$ con el e isótopo con el ${}^{10}_5\text{B}$?
13. Determina el número atómico del átomo "X" si se sabe que la suma del número atómico con el número de masa es 114 y además es isótono con
14. Cierta átomo tiene una relación de neutrones y protones de 9 a 8; además, $N - Z = 2$. Determina el número de electrones del catión divalente de dicho átomo.
15. Los valores de A y Z en la ecuación:

$${}^{130}_{52}\text{R} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^A_Z\text{E} + 2{}^1_0\text{N}$$

• Tarea

Nivel I

- Un elemento químico forma un ión bipoositivo. Si el ión tiene 30 neutrones y 24 electrones. ¿cuál es el número de masa?
a) 65 c) 64 e) 56
b) 58 d) 54
- El catión ${}_{60}\text{X}^{2+}$ tiene la misma cantidad de electrones que el anión Y^{3-} ; entonces el número de protones de "Y" es:
a) 53 c) 56 e) 61
b) 55 d) 58
- El catión ${}_{\text{Z}}^{28}\text{X}^{2+}$ es isótopo del átomo ${}_{14}^{29}\text{Y}$; entonces el número de neutrones de "x" es:
a) 14 c) 16 e) 18
b) 15 d) 17
- El átomo "x" es isótono con el Cu^{54} e isobaro con el átomo ${}^{60}\text{Y}$, determina el número de protones de x^{2+}
a) 15 c) 19 e) 25
b) 18 d) 21

Nivel II

- En dos átomos isóbaros el promedio de sus números atómicos es 19 y el promedio de sus neutrones es 21. Halla el número de masa común.
a) 50 c) 70 e) 60
b) 40 d) 35
- La suma de la cantidad de neutrones de dos isóbaros es 93 y la de sus números atómicos es 91. Entonces, el número de masa de cada átomo es:
a) 78 c) 80 e) 76
b) 92 d) 40
- Un átomo neutro es isóbaro con el Ca - 40 ($Z = 20$) e isótono con el SC - 43 ($z = 21$). Halla la carga absoluta de su zona extranuclear.
Dato:
carga (e^-) = $-1,6 \times 10^{-19}\text{C}$
a) $-2,88 \times 10^{-18}\text{C}$
b) $-3,6 \times 10^{-19}\text{C}$
c) $-28,8 \times 10^{-18}\text{C}$
d) $-2,88 \times 10^{-19}\text{C}$
e) $-1,6 \times 10^{-19}\text{C}$

Nivel III

- En dos isótonos, los números de masa son el doble y triple de sus números de protones correspondientes. Los números de electrones, en ambos átomos, suman 27. ¿Cuál es el número atómico del átomo con mayor cantidad de nucleones?
a) 9 c) 15 e) 35
b) 12 d) 18
- Al completar la reacción:
 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow \dots\dots\dots + {}_2^4\alpha$
El elemento formado es:
a) ${}_{90}^{235}\text{Th}$ d) ${}_{94}^{235}\text{Pu}$
b) ${}_{90}^{234}\text{Th}$ e) ${}_{91}^{235}\text{Pa}$
c) ${}_{94}^{234}\text{Pu}$
- Un elemento "G" tiene igual número de masa que el elemento ${}_{24}^{48}\text{L}$, pero "G" tiene un número de masa y número atómico que son el doble y la mitad del número atómico y número de masa de un átomo "R" respectivamente. Si los neutrones de "G" y "R" suman 56. Entonces, el número de masa de "R" es:
a) 64 c) 68 e) 58
b) 66 d) 56