

RECURSOS DIDÁCTICOS

CUARTO DE SECUNDARIA

QUÍMICA

ESTRUCTURA ATÓMICA II

¿QUIÉN FUE NIELS BOHR?

Físico danés, galardonado con el Premio Nobel. Nacido en Copenhague el 7 de octubre de 1885; Bohr era hijo de un profesor de fisiología y cursó estudios en la universidad de su ciudad natal, doctorándose en 1911. En ese mismo año viaja para estudiar en la Universidad de Cambridge (Inglaterra) con la intención de estudiar Física Nuclear con J. J. Thompson, aunque pronto se trasladó a la Universidad de Manchester para trabajar con Ernest Rutherford. Su teoría de la estructura atómica, que le valió el Premio Nobel de Física en 1922, se publicó en una memoria entre 1913 y 1915. Su trabajo giró sobre el modelo nuclear del átomo de Rutherford, en el que el átomo se ve como un núcleo compacto rodeado por un enjambre de electrones más ligeros. El modelo de átomo de Bohr utilizó la teoría cuántica y la constante de Planck. Su modelo establece que un átomo emite radiación electromagnética sólo cuando un electrón salta de un nivel cuántico a otro. Este modelo contribuyó enormemente al desarrollo de la Física Atómica Teórica.

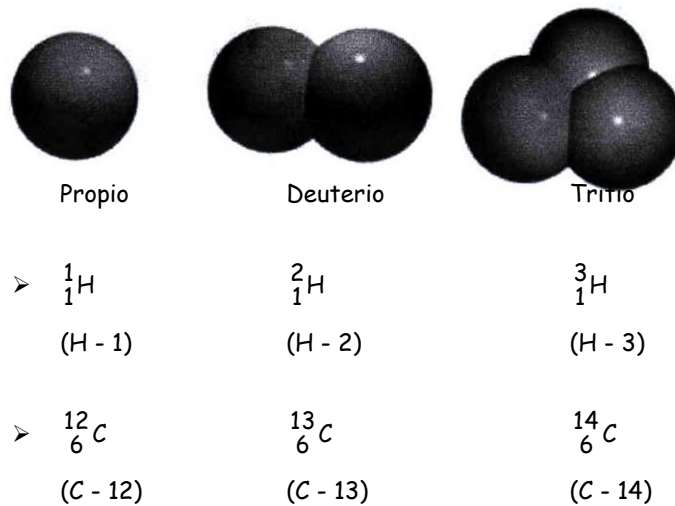
En el año 1916, regresa a la Universidad de Copenhague para impartir clases de Física, y en 1920 es nombrado director del Instituto de Física Teórica de esa universidad. Allí, elaboró una teoría que relaciona los números cuánticos de los átomos con los grandes sistemas que siguen las leyes clásicas. Hizo muchas otras importantes contribuciones a la Física Nuclear Teórica, incluyendo el desarrollo del modelo de la gota líquida del núcleo y trabajo en fisión nuclear. Su trabajo ayudó a impulsar el concepto de que los electrones se encuentran en capas y que los de la última capa determinan las propiedades química de un átomo. Demostró que el uranio 235 es el isótopo del uranio que experimenta la fisión nuclear. Regresó a Dinamarca, donde fue obligado a permanecer después de la ocupación alemana del país en 1940. Sin embargo, consiguió escapara a Suecia con gran peligro. Desde allí, viajó a Inglaterra y por último a los Estados Unidos, donde se incorporó al equipo que trabajaba en la construcción de la primera bomba atómica en Los Álamos (Nuevo México), hasta su explosión en 1945. Se opuso a que el proyecto se llevara a cabo en secreto por que temía las consecuencias de este nuevo invento. En 1945, regresó a la Universidad de Copenhague donde, inmediatamente, comenzó a desarrollar usos pacifistas para la energía atómica. Organizó la primera conferencia 'Átomos para la Paz' en Ginebra, celebrada en 1955, y dos años más tarde recibió el primer premio 'Átomos para la paz'. Falleció el 18 de diciembre de 1962 en Copenhague.

CLASIFICACIÓN DE LOS NUCLEIDOS

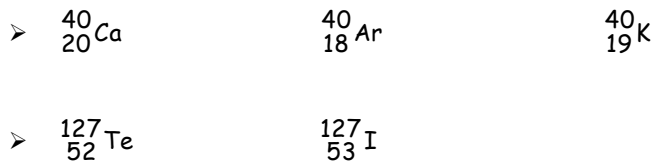
Los nucleidos se clasifican en :



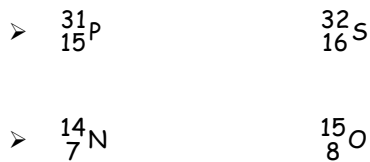
- ⊕ **Isótopos.**- Los átomos del mismo elemento pueden tener diferente número de neutrones; las diferentes versiones posibles de cada elemento son llamadas **isótopos**. Por ejemplo, el isótopo más común del hidrógeno no tiene ningún neutrón; también hay un isótopo del hidrógeno llamado **deuterio**, con un neutrón, y otro, **tritio**, con dos neutrones.



⊕ **Isóbaros.**- Núcleos con distinto número de protones y distinto número de neutrones, pero igual número másico.



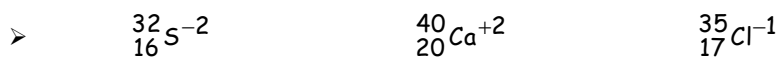
⊕ **Isótonos.**- Núcleos con igual número de neutrones, pero distinto número de protones, y por tanto distinto número másico.



⊕ **Isoelectrónicos.**- Son especies que presentan el mismo número de electrones.



#e :	10	10	10
------	----	----	----



#e :	18	18	18
------	----	----	----

Algunos núclidos o isótopos radiactivos, sus vidas medias y sus aplicaciones médicas como marcadores en el cuerpo humano.

Núclido	Vida media	Área del cuerpo que se estudia
^{131}I	8.1 días	Tiroides
^{59}Fe	45.1 días	Glóbulos rojos
^{99}Mo	67 horas	Metabolismo
^{32}P	14.3 días	Ojos, hígado, tumores
^{51}Cr	27.8 días	Glóbulos rojos
^{87}Sr	2.8 horas	Huesos
^{99}Tc	6.0 horas	Corazón, huesos, hígado, pulmones
^{133}Xe	5.3 días	Pulmones
^{24}Na	14.8 horas	Sistema circulatorio

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Los hílidos poseen igual ...

- a) Número de neutrones
- b) Cantidad de isótopos
- c) Números de masa
- d) Carga nuclear
- e) Número de oxidación

2. Completar :

Dos átomos son, si presentan igual cantidad de y diferente número de masa.

- a) Isóbaros, nucleones neutros
- b) Isótonos, mesones
- c) Isoelectrónicos, leptones
- d) Isótonos, protones
- e) Isótopos, protones

3. El isótopo más común del hidrógeno es :

- a) Protón
- b) Protio
- c) Deuterio
- d) Tritio
- e) Hidronio

4. Un átomo es isóbaro con $^{43}_{18}\text{X}$ e isótono con

$^{40}_{20}\text{M}$. Hallar dicho átomo.

- a) $^{43}_{20}\text{E}$
- b) $^{43}_{21}\text{E}$
- c) $^{43}_{22}\text{E}$
- d) $^{43}_{23}\text{E}$
- e) $^{43}_{24}\text{E}$

5. A las especies $^{28}_{13}\text{Al}$ y $^{28}_{15}\text{P}$ se les denomina :

- a) Isótopos
- b) Isótonos
- c) Isóbaros
- d) Isoelectrónicos
- e) Hílidos

6. Para dos isótonos sus números másicos difieren en 3 y sus números atómicos suman 39 luego el más liviano tiene número atómico.

- a) 18
- b) 19
- c) 20
- d) 21
- e) 22

7. Dos átomos son isóbaros de tal forma que la diferencia de sus neutrones es 8 y la suma de los números atómicos es 46. Determinar el menor número atómico de los isóbaros.

- a) 19
- b) 27
- c) 23
- d) 21
- e) 17

8. En 2 isóbaros, la masa total de ambos es 240. El número de neutrones es el triple de protones, en uno de ellos y excede en 10 unidades a los neutrones del otro átomo. Hallar cuántos electrones tiene este último si su carga es +3.

- a) 19
- b) 27
- c) 32
- d) 35
- e) 37

9. La suma de los números de masa de dos hídidos es 110 y su suma de neutrones es la mitad de su carga nuclear. Determinar la carga nuclear común.
- a) 34 b) 38 c) 44
d) 48 e) 52
10. Se tienen dos hídidos cuyos números de masa suman 473, si sus neutrones se diferencian en 3 unidades. Hallar el número de masa del isótopo más pesado, si este al oxidarse transfiere 2 electrones y posee luego 90 electrones en su nube electrónica.
- a) 238 b) 235 c) 92
d) 240 e) 90
11. Un anión divalente es isótono con ${}_{29}^{63}\text{Cu}$ e isóbaro con ${}_{30}^{60}\text{Zn}$. A partir de estos datos. Determinar el número de electrones de dicho anión.
- a) 24 b) 29 c) 31
d) 51 e) 28
12. Se tienen dos isóbaros cuyos neutrones difieren en dos unidades, si sus cargas nucleares suman 32. Hallar el número atómico del isóbaro más pesado.
- a) 17 b) 15 c) 20
d) 14 e) 32
13. Dos isótopos del elemento de $z = 15$, poseen números de masa consecutivos; si el más pesado es isóbaro con S-32, entonces indicar el número de neutrones del isótopo más liviano.
- a) 16 b) 15 c) 17
d) 14 e) 18
14. Si el ión ${}_{34}\text{X}^{-2}$ es isoelectrónico con Y^{-1} , encuentre el número atómico de "Y".
- a) 33 b) 34 c) 35
d) 36 e) 37
15. Un anión trivalente es isoelectrónico con un catión divalente que posee 56 nucleones y este catión es isótono con el ${}_{28}^{58}\text{Ni}$. Calcular el número de neutrones del anión trivalente si su número másico es 45.
- a) 21 b) 22 c) 23
d) 24 e) 25

TAREA DOMICILIARIA

1. De las siguientes especies, no se puede afirmar
- a) ${}^2_1\text{H} - {}^3_1\text{H}$: Hídidos
b) ${}^{55}_{24}\text{Cr} - {}^{55}_{26}\text{Fe}$: Isóbaros
c) ${}_{18}\text{Ar} - \text{H}_2\text{O}$: Isoelectrónicos
d) ${}^{66}_{29}\text{Cu} - {}^{71}_{34}\text{Se}$: Isótonos
e) ${}^{90}_{42}\text{Mo} - {}^{100}_{42}\text{Mo}$: Isótopos
2. Respecto a las siguientes proposiciones, indicar verdadero (V) ó falso (F) según corresponda
- I. Los isótopos son átomos que poseen números atómicos diferentes.
II. Todos los átomos poseen protones, neutrones y electrones.
- III. Los isóbaros poseen igual número de partículas neutras.
IV. Los isótonos poseen idénticas propiedades químicas
- a) VVVF b) FVVF c) FFFF
d) FFVF e) FVFF
3. La diferencia de los números de masa de dos isótopos es 5 y la suma de neutrones es 25, entonces se puede afirmar que :
- a) Uno de los isótopos posee 12 neutrones
b) La diferencia del número de neutrones de estos isótopos es 10
c) Uno de estos isótopos presenta 15 neutrones
d) Los isótopos poseen igual número de neutrones
e) La diferencia del número de masa de los dos isótopos es 7

4. Se tiene 3 isótopos cuyos números de masa son consecutivos. Si el promedio aritmético de sus números de masa es 16 y el isótopo más liviano contiene 7 neutrones. ¿Cuál es el valor de la suma de los neutrones de los otros dos?
- a) 14 b) 17 c) 16
d) 20 e) 22
5. Si un átomo posee 40 nucleones neutros y además es isóbaro con el ${}^{81}_{35}\text{Br}$, entonces cuántos electrones posee su catión trivalente.
- a) 38 b) 41 c) 44
d) 43 e) 37
6. La suma de los números de masa de dos isóbaros es 80, si los neutrones de uno de ellos es 22. Hallar el número de electrones del catión divalente del isóbaro.
- a) 18 b) 20 c) 17
d) 42 e) 24
7. Un átomo es isoelectrónico con el ión ${}_{26}\text{Fe}^{+3}$ y además isóbaro con el ${}^{40}_{20}\text{Ca}$. Hallar el número de partículas neutras de dicho átomo.
- a) 27 b) 20 c) 17
d) 11 e) 29
8. Dos isóbaros poseen números atómicos que suman 87 y presentan en total 93 neutrones. Señale el número de masa del isóbaro de menor carga nuclear.
- a) 18 b) 90 c) 92
d) 89 e) 85
9. Los iones x^{+4} , y^{+3} , w^{-2} son especies isoelectrónicas cuyos números atómicos suman 155. Señale el número atómico de "x".
- a) 50 b) 46 c) 54
d) 58 e) 48
10. Un átomo presenta 123 partículas subatómicas fundamentales. Cuando se convierte en ión posee 40 electrones y es isóbaro con la especie ${}^{80}_{35}\text{Br}^{-1}$. Señale la carga del ión.
- a) -2 b) -1 c) +1
d) +4 e) +3
11. Para dos isótonos sus números másicos difieren en 3 y sus números atómicos suman 39 luego el más liviano tiene número atómico :
- a) 21 b) 18 c) 19
d) 20 e) 22
12. La suma de los números de masa de dos isótopos es 84 y la suma de sus neutrones es 44. Determinar el número atómico común.
- a) 20 b) 30 c) 32
d) 25 e) 15
13. La relación entre los números másicos de dos isótonos es $9/7$, si estos difieren en 20 electrones. Determinar la suma de nucleones fundamentales.
- a) 120 b) 100 c) 150
d) 160 e) 110
14. Calcular el número atómico de un átomo sabiendo que es isótono con el ${}^{58}_{27}\text{Co}$ y su número de nucleones fundamentales es de 57.
- a) 36 b) 31 c) 26
d) 28 e) 24
15. La suma de los nucleones de dos isótopos es de 110 y la diferencia de sus neutrones es 30. Determinar la cantidad de nucleones del más liviano.
- a) 26 b) 28 c) 70
d) 40 e) 30