

Objetivo DEMRE:

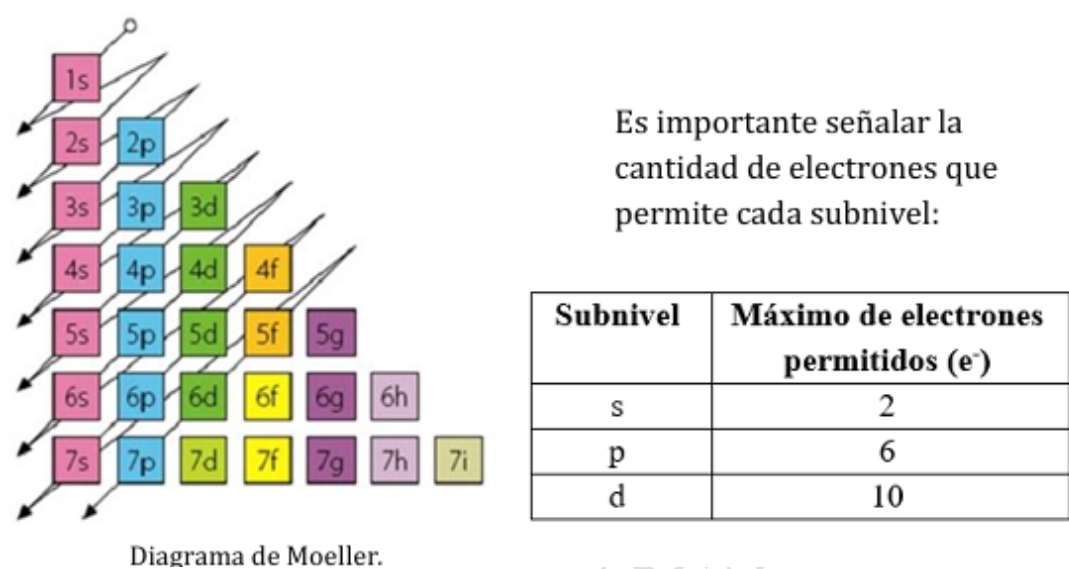
- Organización y características de la tabla periódica, grupos y periodos. Elementos representativos y de transición. Distribución y clasificación de elementos en la tabla periódica (metales, no metales y gases inertes).

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA.

Para entender la tabla periódica es necesario comprender el orden que presentan los electrones proviene de electrón, entonces la configuración electrónica del átomo describe la manera en que están distribuidos los electrones en los distintos orbitales atómicos respetando el principio de construcción (principio de AUFBAU).

La importancia de la configuración electrónica radica en que nos permite determinar y comprender las propiedades fisicoquímicas de los elementos y, por tanto, la posición de los elementos en la tabla periódica. Para el análisis y construcción conviene recordar que el número de electrones de un átomo neutro en su estado basal corresponde a su número atómico (Z).

Los electrones se ordenan en sus respectivos niveles, subniveles y orbitales, de acuerdo con el siguiente diagrama:



Así, la configuración electrónica del 19K es:

Estándar: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹

Condensada: [Ar] 4s¹

2. ELECTRONES DE VALENCIA

Son aquellos electrones que se encuentran en el nivel de mayor energía del átomo. Son responsables de la interacción entre átomos al formar moléculas, ya que presentan facilidad para formar enlaces.

En la configuración electrónica del 19K, [Ar] 4s¹, es posible observar que posee 1 electrón de valencia, ubicado en el nivel 4 (4s¹).

Ejemplo:



Este elemento posee 7 electrones de valencia

Cuando un subnivel d o f se llena con los electrones correspondientes, dichos electrones ya no son considerados dentro de los electrones de valencia. En cambio, si un subnivel d o f se encuentra incompleto, sus electrones si son considerados en los electrones de valencia.

Ejemplos: ${}_{23}\text{V} \rightarrow [\text{Ar}] 4s^2 3d^3$

Este elemento posee 5 electrones de valencia, ya que si debemos considerar a los electrones presentes en el subnivel d (incompleto).



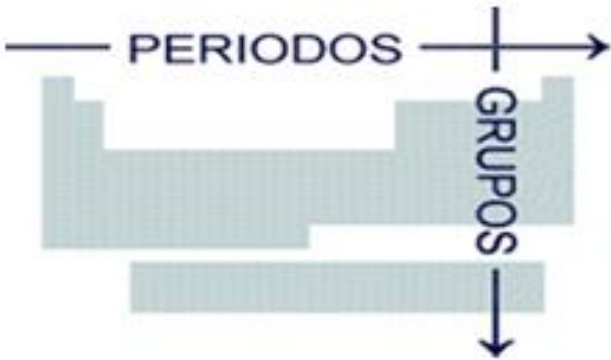
Este elemento posee 7 electrones de valencia, ya que no debemos considerar a los electrones presentes en el subnivel d (completo).

3. TABLA PERIÓDICA

En los estudios científicos es útil tener un sistema estandarizado que permita relacionar las propiedades químicas de los distintos elementos, incluso permite anticipar el comportamiento de elementos que aún no habían sido descubiertos (o elaborados sintéticamente bajo ciertas condiciones).



La Tabla Periódica, lleva este nombre debido a que las propiedades físicas y químicas de los elementos se van repitiendo (periodicidad). Consta de un sistema ordenado en el cual los elementos son organizados en periodos (filas) y grupos (columnas), donde los elementos se ordenan de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo, de manera creciente según su número atómico (Z), es decir, el número de protones. Este patrón o periodicidad de los elementos permite conocer fácilmente el comportamiento de ciertos átomos, por ejemplo, su capacidad de captar o ceder electrones al interactuar con otros elementos, su radio atómico o tamaño, entre otras.



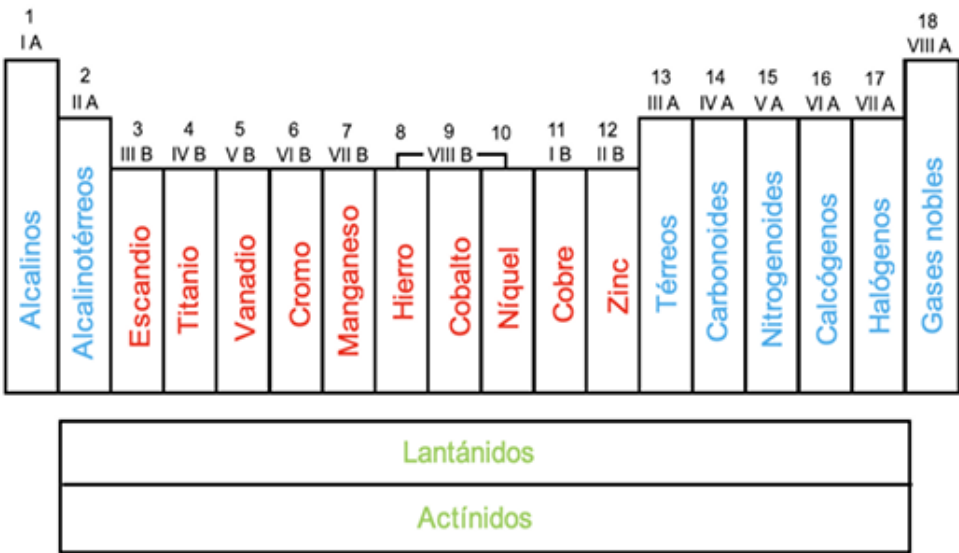
3.1 Períodos (7 Filas)

Corresponden a las secuencias horizontales, designados con los valores enteros positivos (1, 2, 3, 4, 5, 6 y el 7) en donde los elementos están agrupados según el total de niveles de energía ocupados por electrones en estado fundamental. Es decir, los elementos del primer período ubican sus electrones más externos en el primer nivel de energía, mientras que los del segundo período los ubicará en el segundo nivel de energía, y así sucesivamente.



3.2 Grupos (18 Columnas)

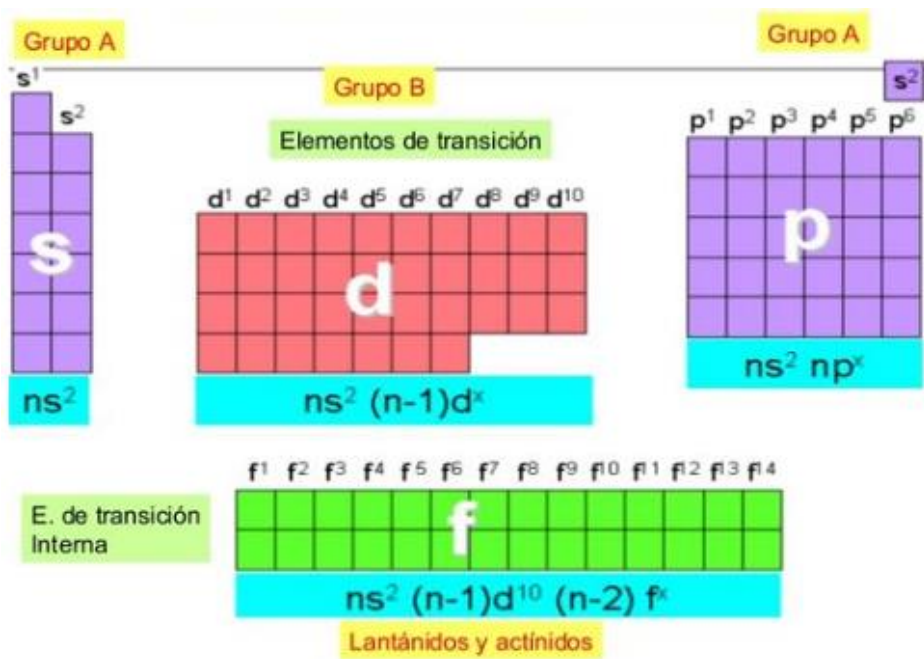
Son secuencias verticales que agrupan a los elementos que poseen el mismo número de electrones de valencia. Están ubicados en el mismo tipo de orbitales, y por lo tanto tienen algunas propiedades semejantes.



La nomenclatura moderna indica que los grupos se nombran con números del 1 al 18, no obstante, es probable que encuentren tablas donde los grupos están señalizados con números romanos (I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII) acompañados de la letra A o B.

En ambos casos, la nomenclatura del grupo nos permite conocer la cantidad de electrones presentes en el nivel más externo del átomo en estado fundamental (electrones de valencia), y viceversa. En cuanto a la nomenclatura con números romanos:

- Si el número viene seguido de una letra A, indica que los electrones de valencia están en los orbitales s o p, y reciben el nombre de Elementos Representativos.
- Si el número romano viene seguido de una letra B, indica que al menos 1 de los electrones de valencia están en orbitales del tipo d, y reciben el nombre de Elementos de Transición.



De esto se deriva que todos aquellos elementos que poseen el mismo número de electrones de valencia y ubicados en el mismo tipo de orbitales, pertenecen al mismo grupo.

4. TIPOS DE ELEMENTOS

Metal			Metalloide			No metal											
H																He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	la-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr															

4.1 Elementos Metálicos

Este tipo de elementos se caracterizan por:

- Presentan mejor conducción eléctrica con respecto a los otros elementos, a bajas temperaturas.
- En condiciones estándar (25 °C y 1 atm), los metales se encuentran en estado sólido, salvo el mercurio que se encuentra en estado líquido.
- Tienden a formar cationes (ceder electrones) debido a su baja electronegatividad.
- En general presentan brillo metálico (lustres).
- Son dúctiles (forman hilos) y maleables (forman láminas),
- Buenos conductores del calor.

4.2 Elementos No Metálicos

Con lo anterior podemos determinar que los no metales son aquellos que presentan propiedades químicas distintas a los metales. Por lo general, podemos afirmar que:

- Su conducción eléctrica es menor que para las sustancias metálicas.
- No presentan brillo metálico.
- Son blandos.

- Tienden a formar aniones (ganar electrones) debido a su alta electronegatividad.
- Transmiten pobremente el calor.
- No se doblan ni estiran, por lo que no son dúctiles.

4.3 Metaloides o semimetales

Son todos aquellos elementos que presentan propiedades fisicoquímicas de metales y no metales.

5. FAMILIAS DE ELEMENTOS



5.1 Metales Alcalinos

Son los seis elementos situados en el grupo 1 (I A) de la Tabla Periódica. A excepción del primer elemento del grupo, ya que el hidrógeno es un gas no metálico. Pertenecen al bloque de elementos “s”, esto significa que los metales alcalinos tienen su electrón más externo en un orbital s. Cada uno tiene solo un electrón en su nivel energético más externo (s), con alta tendencia a perderlo. Tienden a formar un ion con carga +1 (M+). Esta configuración electrónica compartida da como resultado que tengan propiedades características muy similares. Son los elementos que presentan mayor carácter metálico.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

Metales alcalinos

Los gases nobles son un grupo de elementos químicos con propiedades muy similares. Por ejemplo, bajo condiciones estándar son gases monoatómicos inodoros, incoloros y presentan una reactividad química prácticamente nula, ya que en su capa de valencia presentan 8 electrones, es decir, completan el octeto electrónico, a excepción del helio, que sólo posee 2 electrones de valencia. Se sitúan en el grupo 18 (VIII A) de la Tabla Periódica (anteriormente llamado grupo 0). Los siete gases son helio (He), neón (Ne), argón (Ar), kriptón (Kr), xenón (Xe), el radiactivo radón (Rn) y el sintético oganesón (Og).

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

Estas propiedades corresponden a contenido evaluable en química mención. Sin embargo, una de ellas (electronegatividad) es fundamental para entender la próxima área temática, correspondiente a enlace químico.

H 2,2																	He
Li 1,0	Be 1,6											B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0	Ne
Na 0,9	Mg 1,3											Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2	Ar
K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,4	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,7	Mn 1,6	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,9	Cu 1,9	Zn 1,7	Ga 1,8	Ge 2,0	As 2,2	Se 2,6	Br 3,0	Kr 3,0
Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,3	Nb 1,6	Mo 2,2	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,3	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,8	Sn 1,8	Sb 2,1	Te 2,1	I 2,7	Xe 2,6
Cs 0,8	Ba 0,9	La 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,4	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,3	Au 2,5	Hg 2,0	Tl 1,6	Pb 2,3	Bi 2,0	Po 2,0	At 2,2	Rn 2,2
Fr 0,7	Ra 0,9	Ac 1,1															
Ce 1,1	Pr 1,1	Nd 1,1	Pm 1,1	Sm 1,2	Eu 1,2	Gd 1,2	Tb 1,1	Dy 1,2	Ho 1,2	Er 1,2	Tm 1,3	Yb 1,1	Lu 1,3				
Th 1,3	Pa 1,5	U 1,4	Np 1,4	Pu 1,3	Am 1,1	Cm 1,3	Bk 1,3	Cf 1,3	Es 1,3	Fm 1,3	Md 1,3	No 1,3	Lr 1,3				

I	II	III
Rojo magenta	Amarillo intenso	Violeta

- A) Si se mantienen condiciones como la temperatura de la llama y el alambre utilizado constantes, es muy probable que se trate de iones metálicos distintos.
- B) El experimento no nos brinda una conclusión coherente ya que la temperatura es variable.
- C) La muestra I y II son el mismo ion metálico, pero con una distinta concentración.
- D) El experimento es incoherente puesto que los metales no pueden combustionarse.

[illegible]

A) B
B) G
C) D
D) E
E) F

5. ¿Cuáles de los siguientes elementos químicos naturalmente forman cationes?
“Li, Na, Cl, Ca y F”

- A) Li, Na y Cl
- B) Cl, F y Li
- C) Li, Na y Ca
- D) F, Na y Ca

6. En la trilogía de “El Señor de los Anillos” Frodo Bolsón lleva una armadura de malla de mithril, mineral que se extrae de las minas de Moria de la Tierra Media. Este es un metal parecido a la plata, sin embargo, a diferencia de la plata, es muy liviano o menos denso y más resistente. Todos estos atributos permiten fabricar armaduras ligeras, duras y flexibles.



Es por esto que para hacer una armadura o cota de malla es necesario diferenciar el mithril de la plata. ¿Cuál de los siguientes procedimientos experimentales permitiría discriminar entre estos metales?

- A) Tomar muestras de igual volumen de mithril, plata y la sustancia desconocida, golpear la muestra de mithril y comparar las masas de mithril y plata.
 - B) Tomar muestras de igual volumen de mithril, plata y la sustancia desconocida, comparar sus masas y determinar la resistencia golpeándolas con un martillo.
 - C) Calentar la muestra del metal desconocida y golpearla con un martillo para determinar su resistencia.
 - D) Comparar la masa del metal desconocida con un mismo volumen de agua para determinar su densidad.
7. Si un átomo neutro tiene dos niveles de energía y en su último nivel tiene 4 electrones, es correcto afirmar que corresponde a un elemento del grupo:
- A) I A
 - B) I B
 - C) II A
 - D) IV A
 - E) IV B

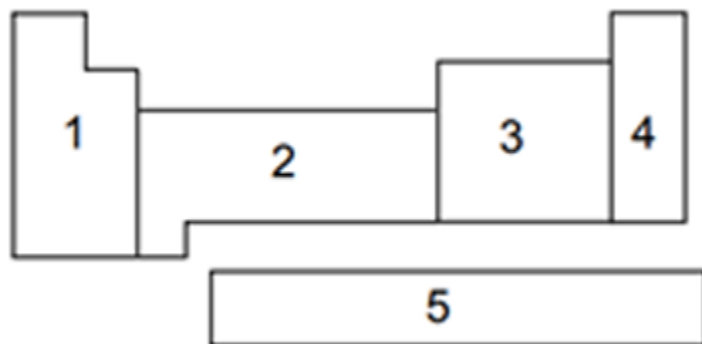
8. El radio atómico representa la distancia que existe entre el núcleo y la capa de valencia (la más externa). Por medio del radio atómico es posible determinar el tamaño de un átomo. En el caso de ser un ion monoatómico, la distancia entre el núcleo y la capa de valencia se llama radio iónico. Un grupo de estudiantes investiga sobre el radio de algunos átomos (neutros y iónicos) del mismo grupo del sistema periódico expresando los datos recolectados en la siguiente tabla:

Átomo/ion	Radio (pm)
Li	123
Na	154
K	203
Rb	216
Li ⁺	60
Na ⁺	95
K ⁺	133
Rb ⁺	148

De acuerdo con lo anterior, ¿Cuál de las siguientes opciones describe de mejor manera el propósito de esta investigación?

- A) Evaluar la relación del radio atómico de un elemento y el radio iónico para su ion monoatómico más probable.
 - B) Determinar la relación entre el tamaño de cada átomo con su estado físico.
 - C) Evaluar de manera sistemática la relación de las propiedades físicas para los elementos de un mismo grupo.
 - D) Determinar el radio o volumen que utiliza un electrón.
9. Si el átomo de un elemento presenta 4 electrones de valencia y su último nivel de energía es el 3, entonces, es correcto afirmar que:
- A) se trata de un elemento de transición interna.
 - B) se trata de un elemento representativo.
 - C) corresponde al aluminio (Z = 13).
 - D) se trata de un elemento del período 4 de la Tabla Periódica.

- 10.** Si se estudia un elemento representativo que tiene 7 electrones de valencia, ¿en qué zona de la siguiente Tabla Periódica resumida se localizaría?



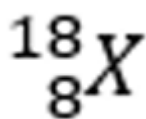
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5
- 11.** Si un elemento representativo se encuentra en el tercer periodo y quinto grupo, se puede afirmar que:
- A) los átomos de dicho elemento tienen 5 electrones y 3 niveles de energía.
B) este elemento presenta naturalmente 5 isótopos de abundancias similares.
C) los átomos de dicho elemento presentan 5 niveles energéticos y 3 electrones en su último nivel.
D) este elemento presenta 5 isobaros y 3 isótopos de manera natural y de abundancias desconocidas.
E) los átomos de dicho elemento tienen 5 electrones en su último nivel de energía y 3 niveles de energía.
- 12.** Si un átomo neutro tiene 12 electrones y 14 neutrones, su número másico será igual a:

- A) 2
B) 12
C) 14
D) 24
E) 26

13. La Tabla Periódica es una disposición de los elementos químicos en forma de tabla, ordenados por su número atómico, su configuración electrónica y sus propiedades químicas. Para cada uno de los elementos del Sistema Periódico, se cumple que el número atómico:

- A) coincide con el número de neutrones que se encuentran en el núcleo de un átomo neutro.
- B) es igual al número de protones del núcleo, pero este no necesariamente coincide con la cantidad de electrones del átomo neutro.
- C) es el mismo para el elemento neutro y para el elemento ionizado, ya sea positivo o negativo
- D) es el mismo para un ion del grupo VIIA y para el gas noble contiguo en el sistema periódico.
- E) es igual al promedio ponderado de las masas de los isotopos existentes para cada elemento.

14. Dada la siguiente simbología de un elemento químico:



Se puede decir que:

- A) El elemento X es un isótopo del oxígeno(O).
- B) Un átomo del elemento X tiene 10 neutrones en su corteza.
- C) Un átomo del elemento X tiene 10 electrones en su corteza.
- D) Un átomo del elemento X tiene 10 protones en su núcleo.

15. En el año 1869, Dimitri Mendeleiev propuso una clasificación de los elementos basada en la repetición periódica de sus propiedades, cuando se ordenan de menor a mayor su masa atómica. De acuerdo con la siguiente información para tres elementos hipotéticos.

Elementos	Cantidad de protones	Cantidad de neutrones
J	42	56
T	43	54
L	41	51

Con respecto a la información anterior se puede concluir que:

- A) J es el elemento de mayor masa atómica.
- B) T presentan mayor masa atómica que L y este a su vez mayor masa atómica que J.
- C) no se puede determinar la masa atómica de estos elementos hipotéticos.
- D) todos los elementos presentan la misma masa atómica.