

PROPIEDADES PERIÓDICAS

(radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad de Pauling)

C	N	O	F

C			
Si			
Ge			

C			
			Cl

	N		
Sn			

mismo período	mismo grupo	Variación importante en horizontal	Variación importante en vertical
---------------	-------------	------------------------------------	----------------------------------

Si la variación más significativa ocurre en horizontal (o en un mismo período) se explica con la carga nuclear efectiva (Z_{ef}); si la variación ocurre en vertical (o en un mismo grupo) se explica con el apantallamiento (σ). $Z_{ef} = Z - \sigma$

NOTA: **SOLO para el tamaño de un átomo, si se comparan elementos de diferentes grupos y períodos**, se considera que todos los átomos de un mismo período (incluso hasta el átomo que está más a la derecha, cuyo radio va disminuyendo por aumento de la carga nuclear efectiva) serán más grandes que todos aquellos átomos del período anterior. Por lo que un átomo del período tres (esté situado más a la derecha o menos) siempre tendrá mayor radio en comparación con cualquier átomo del período dos. A medida que vamos colocando electrones en niveles superiores ($n=3$, $n=4$, $n=5$...) los electrones se colocan más lejos del núcleo.

Ejercicio tipo. Ordena en orden creciente de afinidad electrónica: C, N, O, F

En un período, al avanzar de izquierda a derecha, aumenta la carga nuclear efectiva y los electrones externos están más atraídos. Por tanto, cuando el átomo gana un electrón para formar un anión (A.E.) se estabilizará más y se liberará más energía. El flúor es el que está más a la derecha, tendrá mayor afinidad electrónica. Así pues, el orden creciente de AE es: $C < N < O < F$

(poner esquema de energía de A.E. apuntes)

Ejercicio tipo. Ordena en orden creciente el radio atómico de: Be, Mg, Ca, Sr

En un grupo, al avanzar de arriba abajo, aumenta el apantallamiento y los electrones externos están menos atraídos. Por tanto, la nube de electrones se expande y el radio atómico es mayor. El estroncio es el que está más abajo y tendrá mayor radio atómico. Por tanto, el orden creciente para el radio es: $Be < Mg < Ca < Sr$

Ejercicio 1.

Sean los elementos $A(Z=6)$, $B(Z=17)$ y $C(Z=36)$.

- a) Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos B y C en su estado fundamental.
- b) Razone el grupo y el período de los elementos A y C.
- c) Justifique cuál de los tres elementos tiene menor radio.
- d) Explique cuál de los tres elementos tiene mayor energía de ionización.

QUÍMICA. 2025. JULIO EJERCICIO 1B

a) $B(Z=17)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; $C(Z=36)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 \dots \rightarrow \dots 3d^{10} 4s^2 4p^6$
(hasta $Z=48$ no sería necesario usar el diagrama de Moeller)

b) $A(Z=6)$: $1s^2 2s^2 2p^2$

El elemento A tiene una configuración del tipo $ns^2 np^2$, luego se trata de un elemento del bloque p, con 4 e- de valencia, pertenece al grupo 14 (10+4) (los carbonoides); su período es 2 (tiene e- hasta el nivel $n=2$).

El elemento C tiene también una configuración del tipo $ns^2 np^6$, luego se trata de un elemento del bloque p, en este caso con 8 e- de valencia, pertenece al grupo 18 (10+8). Se trata del grupo de los gases nobles; su período es 4 (tiene e- hasta el nivel $n=4$).

- c) A= carbono, B= cloro, C= Kriptón
 período 2, período 3, período 4.
 grupo 14 grupo 17 grupo 18

	C			F	Ne
				Cl	Ar
				Br	Kr

Aunque los átomos pertenezcan a grupos y períodos distintos, a medida que los electrones se colocan en distintos niveles n , estos se sitúan cada vez más alejados del núcleo. Luego cualquier átomo de un período n (independientemente en el grupo que esté, siempre será mayor que cualquier otro átomo de un período anterior ($n-1$)). Luego el carbono será el elemento de menor radio por estar en el período $n=3$, en comparación con Cl ($n=4$) y Kr ($n=5$).

PROPIEDADES PERIÓDICAS

(radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad de Pauling)

d) Como se ha indicado antes, Z_{ef} aumenta de izquierda a derecha. En el caso del Kr, los electrones son más atraídos y, por tanto, hará falta más energía para arrancar un electrón. Este es el que tiene mayor energía de ionización.

Ejercicio 2.

Conteste de forma razonada a las cuestiones acerca de los elementos A ($Z = 19$) y B ($Z = 34$)

- ¿A qué grupo y a qué período pertenecen?
- ¿Qué elemento tiene un radio atómico menor?
- ¿Qué elemento tiene mayor energía de ionización?

QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B4

a) $Z=19$ A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ Elemento con una configuración del tipo ns^1 , tiene un electrón de valencia y pertenece por tanto al grupo 1; se trata de un elemento alcalino. Al ser $n=4$ tiene electrones hasta la capa 4, pertenece al período 4.

$Z=34$ B $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4 \rightarrow \dots 4s^2 4p^4$ Elemento con una configuración del tipo $ns^2 np^x$ que tiene 6 electrones de valencia y es característica del bloque p; pertenece al grupo 16 (anfígenos). Período 4 ya que $n=4$.

b) Ambos elementos están el mismo período ($n=4$), pero B está situado más a la derecha en la tabla periódica y al avanzar de izquierda a derecha aumenta la carga nuclear efectiva y los electrones están más atraídos, la nube de electrones se contrae y el radio disminuye. Por tanto, B tiene menor radio.

c) Al estar B más a la derecha, ya se ha comentado que tiene mayor carga nuclear efectiva y sus electrones están más atraídos, por lo que se necesitará más energía para ionizarlo. Así pues, B tiene mayor E.I que A.

Ejercicio 3.

Dados los elementos F, Cl y Al, indique razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El Cl es el elemento que tiene menor energía de ionización.
- El Al es el elemento que tiene mayor afinidad electrónica.
- El F es el que tiene menor radio atómico.

QUÍMICA. 2023. JULIO. EJERCICIO B4

			F
Al			Cl

a) Falso. La variación más significativa entre los tres elementos ocurre en horizontal. El aluminio al estar más a la izquierda que F y Cl, tiene menos carga nuclear efectiva y sus electrones están menos atraídos. Por ello se necesitará menos energía para ionizarlo. Así pues, Al será el elemento con menor energía de ionización.

b) Falso. El aluminio al estar más a la izquierda que F y Cl, tiene menos carga nuclear efectiva y sus electrones están menos atraídos. En caso de formarse un anión (afinidad electrónica, AE) se estabilizará poco (menos) y se liberará menos energía. Al será el elemento que tiene menor afinidad electrónica.

c) Verdadero. F y Cl están situados más a la derecha y tendrá mayor carga nuclear efectiva, sus electrones estarán más atraídos y, en consecuencia, la nube de electrones se contrae más. Además, al estar el flúor más arriba en el grupo en comparación con el cloro, tendrá menos apantallamiento y sus electrones estarán más atraídos; su radio es el más pequeño de los tres.

Ejercicio 4.

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Los elementos del grupo 17 (halógenos) tienen tendencia a ganar dos o más electrones.
- El ión Ca^{2+} tiene la configuración electrónica de un gas noble.
- El radio del ión Br^- es mayor que el del átomo de Br.

QUÍMICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO B2

a) Falso. Los halógenos tienen 7 electrones de valencia ($10+7$) con una configuración del tipo $\dots ns^2 np^5$, por lo que solo le falta un electrón para alcanzar la configuración de gas noble muy estable (regla del octeto). Es por ello que tienden a ganar un solo electrón.

b) Verdadero. Ca $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; ion $Ca(2+)$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Su última capa es del tipo $ns^2 np^6$ característica de los gases nobles con 8 electrones de valencia (regla del octeto) que hace al ion muy estable.

c) Verdadero. El anión tiene más electrones que su átomo neutro. La nube de electrones tiene mayor repulsión y menor carga nuclear efectiva. En consecuencia, la nube se expande aumentando así el radio del ion. Radio $Br^- > Br$

PROPIEDADES PERIÓDICAS

(radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad de Pauling)

Ejercicio 5. **IMPORTANTE**

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La primera energía de ionización del magnesio es menor que la del sodio.
 - El B^{3+} tiene un radio iónico mayor que el Be^{2+} .
 - Los elementos del grupo 17 (halógenos) tienen poca tendencia a ganar electrones.
- QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO B2

H					
Li	Be			B	
Na	Mg				

a) Falso. La primera energía de ionización se define como la energía necesaria para arrancar un electrón a un átomo en estado gaseoso. En un período, el magnesio al estar situado más a la derecha que el sodio, tendrá mayor carga nuclear efectiva, sus electrones estarán más atraídos, y se necesitará más energía para ionizarlo. Mg tendrá mayor energía de ionización que el sodio.

Propuesta: ¿qué ocurre con la segunda energía de ionización para los elementos del grupo 1 y 2? 2º E.I.



b) Cuando se trata de iones tenemos que determinar previamente la carga nuclear del átomo analizando su configuración electrónica.

Be $1s^2 2s^2$ (4 protones); Be²⁺ $1s^2 2s^0$ (2 electrones para 4 protones) menor Z_{ef}

B $1s^2 2s^2 2p^1$ (5 protones); B³⁺ $1s^2 2s^0 2p^0$ (2 electrones para 5 protones) mayor Z_{ef}

El boro(3+) tiene mayor carga nuclear efectiva por lo que sus electrones estarán más atraídos. En consecuencia la nube de electrones se contrae y su radio atómico será menor que el radio de Be(2+)

c) Falso. Los elementos del grupo 17 tienen una configuración del tipo $ns^2 np^5$. Solo les falta un electrón para alcanzar la configuración de gas noble muy estable (regla del octeto). Es por ello que se consideran elementos no metálicos y tiende a ganar un electrón.

Ejercicio 6.

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La primera energía de ionización del magnesio es menor que la del sodio.
 - En los elementos del grupo 2, el radio iónico es mayor que el radio atómico.
 - En general, los elementos del grupo 1 tienen electronegatividad baja.
- QUÍMICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO B4

a) Repetida.

b) Los elementos del grupo 2 (alcalinotérreos) son de carácter metálico y tiende a perder electrones. En este caso 2e⁻ para formar iones del tipo M²⁺. Un catión cuando pierde electrones tiene mayor carga nuclear efectiva (tiene más protones que electrones) y los electrones restantes están más atraídos, por lo que la nube se contrae y el radio del catión es menor que el del átomo neutro. Por tanto, es falso.

c) Verdadero. Los elementos del grupo 1 están situados a la izquierda de la tabla periódica y por ello tienen poca carga nuclear efectiva, los electrones externos están menos atraídos y, en consecuencia, se consideran poco electronegativos (o muy electropositivos= carácter metálico), es decir, atraen con poca fuerza los electrones del enlace (electronegatividad).

Ejercicio 7.

Considerando los elementos Mg, Si y P, justifique:

- Cuál de ellos tiene mayor radio.
 - Cuál tiene menor valor de la primera energía de ionización.
 - Cuál tiene mayor afinidad electrónica.
- QUÍMICA. 2021. RESERVA 1. EJERCICIO B2

H						
Li	Be			B	C	N
Na	Mg			Al	Si	P

a) Según la tabla periódica estos tres elementos están en el mismo período. En un período, al avanzar de derecha a izquierda la carga nuclear efectiva disminuye y los electrones externos están menos atraídos. En consecuencia, la nube de electrones se expande y el radio atómico aumenta. El magnesio al estar situado más a la izquierda, tendrá en este caso menor Z_{ef} y por tanto mayor radio atómico.

b) Anteriormente se ha comentado que el magnesio al estar situado más a la izquierda tendrá menos carga nuclear efectiva y sus electrones estarán menos atraídos, por lo que se necesitará menos energía para ionizarlo.

c) El fósforo está más a la derecha en el período, tendrá mayor carga nuclear efectiva y sus electrones estarán más atraídos. Así pues, al ganar un electrón para formar un anión se estabilizará más y se liberará más energía. Tendrá así mayor afinidad electrónica.

PROPIEDADES PERIÓDICAS

(radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad de Pauling)

Ejercicio 9. **IMPORTANTE**

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La primera energía de ionización del Ar es mayor que la del Cl.
- La afinidad electrónica del Fe es mayor que la del O.
- El As tiene mayor radio atómico que el Se.

QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO B4

							He
				N	O	F	Ne
				P	S	Cl	Ar
Fe				As	Se		

a) Verdadero. En un período al estar el argón más a la derecha que el cloro, tendrá mayor carga nuclear efectiva (Z_{ef}) y sus electrones estarán más atraídos, por lo que se necesitará más energía para ionizarlo. Tendrá mayor E.I que el cloro.

b) Falso. Entre Fe y O, la variación más significativa ocurre en horizontal, por lo que el oxígeno al estar situado más a la derecha tendrá mayor carga nuclear efectiva y sus electrones estarán más atraídos. Así pues, al ganar un electrón para formar el anión tendrá mayor estabilidad y se liberará más energía, siendo el valor de afinidad electrónica más alto. Yo pondría el diagrama de energía de AE (apuntes)

c) Verdadero. En un mismo período al estar el Se más a la derecha que el As, tendrá mayor carga nuclear efectiva y sus electrones estarán más atraídos. En consecuencia, la nube electrónica se contrae y el radio atómico del Se será menor que el de As.

Ejercicio 10. **IMPORTANTE**

Los números atómicos de varios elementos son: $Z(A) = 9$, $Z(B) = 17$, $Z(C) = 19$, $Z(D) = 20$.

Justifique en base a su configuración electrónica:

- Cuál de ellos es un metal alcalino.
- Cuál es el más electronegativo.
- Cuál es el de menor energía de ionización.

QUÍMICA. 2020. JUNIO. B4

“EN BASE A SU CONFIGURACIÓN”, luego no se trata de localizarlos en la TABLA.

Realizar la configuración electrónica de cada uno:



a) Para que sea un metal alcalino su configuración debe ser del tipo ns^1 (con un electrón de valencia). En este caso es...C

b) A y B tiene configuraciones características del Bloque p y ambos pertenecen al mismo grupo (17 con 7 electrones de valencia). Estos presentan mayor carga nuclear efectiva ya que están situados más a la derecha en comparación con C y D que son del grupo 1 y grupo 2, respectivamente. Además, el elemento A (período 2) está más arriba que B (período 3), presenta menos apantallamiento y sus electrones estarán más atraídos. En consecuencia, A atraerá con más fuerzas los electrones del enlace (electronegatividad).

c) Según sus configuraciones, C y D pertenecen al mismo período ($n=4$), y al grupo 1 y 2, respectivamente. Estos están situados más a la izquierda en comparación con A y B, por lo que tendrán menos carga nuclear efectiva. Sin embargo, al estar C en el grupo 1, está más a la izquierda y tendrá menor Z_{ef} , por lo que sus electrones estarán menos atraídos y se necesitará menos energía de ionización (E.I) para este elemento.

Ejercicio 11. **Ojo, LAS TRES SON VERDADERAS.**

Justifique por qué:

- El radio atómico disminuye al aumentar el número atómico en un período de la Tabla Periódica.
- El radio atómico aumenta al incrementarse el número atómico en un grupo de la Tabla Periódica.
- El volumen del ión Na^+ es menor que el del átomo de Na.

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

a) Verdadero. En un período al aumentar el número atómico Z nos estaremos desplazando hacia la derecha, por lo que aumenta la carga nuclear efectiva (Z_{ef}) y los electrones externos estarán más atraídos. En consecuencia, al radio atómico irá disminuyendo.

b) Verdadero. En un grupo al aumentar el número atómico Z nos estaremos desplazando hacia abajo, por lo que aumenta el apantallamiento y los electrones externos estarán menos atraídos. En consecuencia, la nube electrónica se expande y el radio irá aumentando.

PROPIEDADES PERIÓDICAS

(radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad de Pauling)

c) Verdadero. Un catión (tiene más protones que electrones) cuando pierde electrones tiene mayor carga nuclear efectiva (Z_{ef}) que el átomo neutro. En consecuencia, los electrones externos están más atraídos, la nube se contrae y su radio (volumen) es menor.

Ejercicio 12.

Sean los elementos cuyas configuraciones electrónicas son

$$A = 1s^2 2s^2 ; B = 1s^2 2s^2 2p^1 ; C = 1s^2 2s^2 2p^5$$

Justifique cuál de ellos tiene:

- a) Menor radio.
- b) Mayor energía de ionización.
- c) Menor electronegatividad.

QUÍMICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

Los tres elementos están en el mismo período ya que sus configuraciones contienen electrones hasta la capa $n=2$.

A pertenece al grupo 2 (ns^2 , dos electrones de valencia)

B pertenece al grupo 13 ($ns^2 np^1$, bloque p, 3 electrones de valencia)

C pertenece al grupo 17 ($ns^2 np^5$, bloque p, 7 electrones de valencia).

a) C es el elemento que está situado más a la derecha, y bla, bla, bla.... en un período, al avanzar de izquierda a derecha, aumenta la carga nuclear efectiva y los electrones externos son más atraídos. En consecuencia, la nube electrónica se contrae y su radio atómico disminuye. C tiene menor radio.

b) Como se acaba de comentar, [[este tipo de relación con el apartado anterior gusta mucho]] C es el elemento que está situado más a la derecha y tendrá mayor Z_{ef} , sus electrones estarán más atraídos y se necesitará más energía para ionizarlo. C tiene mayor EI.

c) A es el elemento que está situado más a la izquierda en el período, presenta menos carga nuclear efectiva y sus electrones están menos atraídos. En consecuencia, atraerá con menos fuerzas los electrones del enlace, es decir, será el menos electronegativo.