



RECOPIULATORIO DE PREGUNTAS DE EXÁMENES (2019-2021)

ESTRUCTURA ATÓMICA

NOTA IMPORTANTE: Las aclaraciones entre paréntesis se incluyen para más información, pero no eran necesarias para alcanzar la máxima calificación en la correspondiente pregunta

🌀 2019 (junio, opción A)

1. Dados los elementos **A**, **B** y **C**, con números atómicos: **A**: $Z = 13$; **B**: $Z = 16$; **C**: $Z = 37$

a) Indique su nombre y símbolo atómico, y el grupo y periodo en que se encuentran.

Elemento **A**: $Z = 13$ es el **aluminio**, **Al**. Se encuentra en el tercer periodo, grupo 13.

Elemento **B**: $Z = 16$ es el **azufre**, **S**. Se encuentra en el tercer periodo, grupo 16.

Elemento **C**: $Z = 37$ es el **rubidio**, **Rb**. Se encuentra en el quinto periodo, grupo 1.

b) ¿Cuál será el número de oxidación más importante para los elementos **B** y **C**? Indique si estos elementos formarán un compuesto iónico o covalente, y escriba su fórmula.

El número de oxidación más importante para el **Rb** es +1 (porque tiende a perder un electrón para alcanzar la configuración de gas noble). El número de oxidación más importante para el **S** es -2, (porque tiende a ganar dos electrones para alcanzar la configuración electrónica de gas noble). Formarían un compuesto iónico, **Rb₂S** (o SRb₂).

c) Escriba la configuración electrónica del elemento **C** e indique si (4, 0, 0, 1/2) puede ser un conjunto de números cuánticos válido para su electrón más externo.

Configuración electrónica del Rb: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$

(O, en función del gas noble anterior: Rb: [Kr] $5s^1$)

El conjunto de números cuánticos (4, 0, 0, 1/2) no es válido para el electrón más externo (porque este se encuentra en el nivel $n=5$).

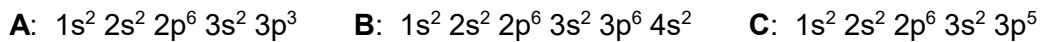
d) Ordene los elementos **A**, **B** y **C** según su radio atómico y explique el origen de esta variación para los elementos **A** y **B**.

Radio atómico **Rb** > **Al** > **S** (o $S < Al < Rb$).

La variación en radio atómico entre el Al y el S, que están ambos en el mismo periodo, se debe a que al avanzar en un periodo el radio atómico disminuye porque aumenta la carga nuclear efectiva (y los electrones están más atraídos por el núcleo).

☪ 2019 (septiembre, opción A)

1. Dados los elementos **A**, **B** y **C**, con las siguientes configuraciones electrónicas:



I) Indique su nombre y símbolo atómico, y el grupo y periodo en que se encuentran.

Los elementos son:

Elemento **A:** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ es el **fósforo (P)**. Se encuentra en el tercer período, grupo 15

Elemento **B:** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ es el **calcio (Ca)**. Se encuentra en el cuarto período, grupo 2

Elemento **C:** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ es el **cloro (Cl)**. Se encuentra en el tercer período, grupo 17

II) Explique brevemente cuál de ellos tendrá:

a) Mayor afinidad electrónica.

Tendrá mayor afinidad electrónica el **Cl**, porque es el que está situado más hacia la derecha en la tabla periódica. Tiene tendencia a captar un electrón para alcanzar la configuración electrónica de gas noble.

b) Mayor carácter metálico.

Tendrá mayor carácter metálico el **Ca**, porque está situado en la parte izquierda del sistema periódico. Tiene baja afinidad electrónica, baja energía de ionización y baja electronegatividad.

c) Tendencia a perder o ganar tres electrones.

El **P**, por su configuración electrónica, tiene tendencia a perder los 3 electrones de la subcapa 3p, o a ganar 3 electrones para alcanzar la configuración electrónica de gas noble.

d) Menor radio atómico.

Tendrá menor radio atómico el **Cl**, porque es el que está situado más hacia la derecha y hacia arriba en el sistema periódico. El radio atómico disminuye hacia arriba en un grupo porque hay menos niveles electrónicos, y disminuye hacia la derecha en un periodo porque aumenta la carga nuclear efectiva.

☪ 2019 (mayores de 25, opción A)

1. I) Razone si las siguientes configuraciones electrónicas corresponden a un átomo en estado fundamental, en estado excitado, o si no son válidas:

a) $1s^2 2s^3 2p^5 3s^1$ No es válida porque en un orbital s no puede haber tres electrones

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ Corresponde a un átomo en estado fundamental, porque cumple la regla de Aufbau en el orden de llenado de los orbitales

II) Explique si los siguientes conjuntos de números cuánticos son posibles o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posibles, indique en qué nivel de energía y tipo de orbital se encontraría el electrón.

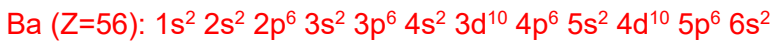
a) (3, -2, 1, 1/2) No es posible, porque l no puede tomar valores negativos.

b) (2, 0, 0, -1/2) Sí que es posible. El electrón estaría en el nivel de energía n=2 y en un orbital s, es decir, en un orbital 2s

 **2020 (julio)**

1. Dados los elementos Ba (Z=56), Tl (Z=81) y Bi (Z=83):

a) Escriba la configuración electrónica para cada uno de ellos.



También puede darse (p.ej., para el Bi):



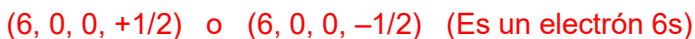
b) ¿Cuál de los tres elementos tendrá un mayor radio atómico? Justifique su respuesta.

El Ba, porque los tres se encuentran en el mismo periodo, y el radio disminuye a medida que se avanza en un periodo, debido a que aumenta la carga nuclear efectiva y la nube electrónica está cada vez más atraída por el núcleo.

c) ¿Alguno de ellos tendrá como número de oxidación principal +1? Justifique su respuesta.

El Tl, porque tiene tendencia a perder su único electrón 6p

d) Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n,l,m,s) para el electrón diferenciador del Ba.



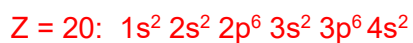
e) ¿Cuál de los tres elementos es el menos electronegativo? Justifique su respuesta.

El Ba. Es el que se encuentra más hacia la izquierda en la Tabla Periódica. Tiene una baja afinidad electrónica y un bajo potencial de ionización. Tiene mucha tendencia a perder electrones y muy poca tendencia a ganarlos. Es el que menos tiende a atraer hacia sí los electrones de su enlace con otro átomo.

 **2020 (mayores de 25, opción B)**

1. Para los elementos químicos de número atómico Z = 17 y Z = 20:

a) Escriba sus configuraciones electrónicas.



b) Indique su nombre y el símbolo químico.



c) ¿Qué tipo de compuesto (iónico o covalente) formarán estos elementos? Explique brevemente por qué formarán ese tipo de compuesto. Escriba su fórmula química. (0,8 puntos)

Formarán un compuesto iónico, el $CaCl_2$. Son dos elementos de electronegatividad muy diferente. El Ca tiene tendencia a perder dos electrones y formar un catión Ca^{2+} y el Cl tiene tendencia a ganar un electrón y formar un anión Cl^- .

 **2020 (septiembre)**

1. Considere los siguientes elementos químicos, consecutivos en la Tabla Periódica: Cl (Z=17), Ar (Z=18), K (Z=19).

a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos y en base a ella explique cuál será su número de oxidación más importante.

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ su número de oxidación principal será -1, porque tiende a completar el nivel 3, adquiriendo la configuración electrónica del gas noble Ar

Ar: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ su número de oxidación principal será 0, pues no tiene tendencia ni a perder ni a ganar electrones, al tener su capa de valencia completa

K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ su número de oxidación principal será +1, pues tiene tendencia a perder el electrón 4s y adquirir la configuración electrónica del gas noble Ar

(Las especies Cl^- , Ar y K^+ son iones isoelectrónicos, pues tienen la misma configuración electrónica)

b) Al ser consecutivos en la Tabla Periódica, ¿es de esperar que la reactividad de estos tres elementos sea similar? Justifique brevemente su respuesta.

No, porque la reactividad depende de la configuración electrónica, que va cambiando entre los distintos grupos. Por tanto, elementos consecutivos en la Tabla pueden tener reactividades muy diferentes, como ocurre en este caso.

c) Indique, justificando brevemente su respuesta, cuál de los tres elementos tendrá:

c1) Un mayor radio atómico.

El K, porque tiene un nivel electrónico más

c2) Un mayor potencial de ionización.

El Ar, porque al tener la capa de valencia completa, es al que más cuesta arrancarle un electrón.

c3) Una mayor electronegatividad.

El Cl, porque es el que está más hacia la derecha en la Tabla Periódica, exceptuando a los gases nobles, cuya EN es 0.

 **2021 (mayores de 25)**

1. I) Escriba la configuración electrónica del Selenio (Z=34).

Se: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$


II) Explique si el conjunto de números cuánticos (3, 2, -1, 1/2) es posible o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posible, indique en qué nivel de energía (capa) y tipo de orbital (subcapa) se encontraría el electrón.)

Sí es posible. Está en un orbital 3d (nivel 3, subcapa d).

III) Considere los elementos: F (Z=9), Na (Z=11), Al (Z=13), Cl (Z=17). Indique cuál de ellos tendrá el mayor radio atómico y cuál de ellos será el más electronegativo.

El mayor radio atómico lo tendrá el Na (se encuentra más hacia abajo y hacia la izquierda en la Tabla Periódica).

El más electronegativo será el F (se encuentra más arriba y más hacia la derecha en la Tabla Periódica; de hecho, es el elemento más electronegativo de todos).

 2021 (junio)

1. I) Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, l, m, s):

(1, 0, -1, +1/2); (2, -1, -1, +1/2); (3, 2, -2, -1/2); (4, 3, 2, -1/2); (5, 2, 2, +1/2)

a) Explique brevemente cuál o cuáles de ellos no son posibles para un electrón en un átomo.

No son posibles: (1, 0, -1, +1/2), porque si $l = 0$, m sólo puede tomar el valor 0.
(2, -1, -1, +1/2), porque l no puede tomar valores negativos.

b) ¿Cuál de ellos corresponde a un electrón f? (4, 3, 2, -1/2), ($l = 3$ corresponde a un electrón f)

c) ¿Cuántos electrones puede haber en una subcapa f?

En una subcapa f puede haber 14 electrones (porque hay 7 orbitales f y en cada uno de ellos sólo puede haber dos electrones, con diferentes números cuánticos de spin, para que se cumpla el Principio de Exclusión de Pauli)

d) Escriba la configuración electrónica del Fe ($Z = 26$) y explique si alguno de los conjuntos de números cuánticos anteriores puede corresponder al electrón diferenciador de este elemento.

Fe: $[\text{Ar}]4s^23d^6$.

(3, 2, -2, -1/2) podría ser un conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador, porque corresponde a un electrón 3d

II) ¿Qué propiedad periódica describe la tendencia relativa de un átomo para atraer hacia sí los electrones de su enlace con otro átomo? ¿Qué elemento presenta el mayor valor de esta propiedad?

La electronegatividad. El flúor.

 2021 (julio)

1. I) Escriba la configuración electrónica del Po ($Z = 84$).

Po: $[\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^4$

Po: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^4$

II) Explique si el conjunto de números cuánticos (0, 1, -1, +1/2) es posible o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posible, indique en qué nivel de energía (capa) y tipo de orbital (subcapa) se encontraría el electrón.

No es posible, porque n no puede ser igual a 0.

III) Dados los elementos: Ne ($Z = 10$), Cl ($Z = 17$), K ($Z = 19$), Ge ($Z = 32$), Se ($Z = 34$), Br ($Z = 35$), Rb ($Z = 37$) y Sr ($Z = 38$), explique brevemente cuál de ellos: a) tiene un mayor radio atómico; b) tiene tendencia a ganar dos electrones; c) es el más electronegativo; d) presenta una reactividad química muy baja. (No se repiten las respuestas).

a) Rb: Rb y Sr están ambos en el período 5, pero el Rb está más a la izquierda, y por tanto tiene mayor radio.

b) Se: se encuentra en el grupo VI, por lo que le faltan 2 electrones para alcanzar la configuración electrónica de gas noble.

c) Cl: es el que está situado más hacia arriba y hacia la derecha, en la Tabla Periódica, exceptuando el Ne, que por ser un gas noble no tiene electronegatividad.

d) Ne: porque es un gas noble..