

# ESTRUCTURA ATÓMICA

## A) Preguntas tipo test

1. **Indique la respuesta correcta: El principio de exclusión de Pauli dice que:**
  - a. En un mismo átomo no existen dos electrones con tres números cuánticos iguales.
  - b. En un mismo átomo no existen dos electrones con los mismos cuatro números cuánticos.
  - c. En un mismo átomo pueden existir dos electrones con los mismos cuatro números cuánticos.
2. **El  $^{16}\text{O}$  y el  $^{18}\text{O}$  se diferencian en:**
  - a. Dos electrones
  - b. Dos protones
  - c. Dos neutrones
3. **El radio atómico se define como:**
  - a. La distancia que separa el núcleo del electrón más periférico
  - b. La distancia que separa el electrón más interno y electrón más periférico.
  - c. Ninguna de las respuestas anteriores
4. **A, B y C son tres elementos del segundo periodo con 1, 3 y 7 electrones de valencia, respectivamente. ¿Cuál es el menos electronegativo?**
  - a. El elemento A
  - b. El elemento B
  - c. El elemento C
5. **El modelo atómico de Bohr:**
  - a. Supone que el espectro del átomo de hidrógeno es continuo.
  - b. Considera que las orbitas están cuantizadas y que el electrón al girar emite energía electromagnética.
  - c. Se centra en dos aspectos muy importantes, justificar los espectros atómicos e introducir el concepto de cuantización.
6. **La energía de ionización:**
  - a. Es una energía que se desprende al arrancar un electrón de un átomo.
  - b. Es la energía, positiva o negativa, que se pone en juego cuando se extrae un electrón de un átomo, en estado gaseoso y fundamental.
  - c. Es la mínima energía que hay que proporcionar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, para arrancar un electrón de su capa de valencia.
7. **Indique la respuesta correcta. Las siguientes especies  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$  y  $\text{Ne}$  son:**
  - a. Isoelectrónicas
  - b. Gases nobles
  - c. Ninguna de las anteriores
8. **Indique la respuesta correcta. Los gases nobles:**
  - a. Están localizados en el grupo 18 según la IUPAC o en el VIIIA según la nomenclatura y tradicional.

- b. Tienen puntos de fusión y ebullición bajos.  
c. Las dos respuestas anteriores son correctas.
9. **Pregunta de junio 2017. Indique la respuesta correcta:**
- a. La energía de ionización o potencial de ionización se define como la energía mínima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, para arrancar un electrón.  
b. La energía de ionización o potencial de ionización se define como la energía máxima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, para arrancar un electrón.  
c. La energía de ionización o potencial de ionización se define como la energía mínima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, cuando capta un electrón.
10. **Pregunta de junio 2018. ¿Qué indica el número cuántico espín,  $m_s$ ?**
- a. La energía del electrón en ausencia de un campo magnético  
b. La energía del electrón en presencia de un campo magnético  
c. Las dos orientaciones posibles de giro del electrón alrededor del propio eje.
11. **Pregunta de junio 2019. Indicar el número de protones, neutrones y electrones de este compuesto  ${}^{35}_{17}\text{X}^-$**
- a. n.º protones = 17, n.º neutrones = 18, n.º electrones = 18  
b. n.º protones = 17, n.º neutrones = 35, n.º electrones = 17  
c. n.º protones = 18, n.º neutrones = 17, n.º electrones = 18
12. **Pregunta de junio 2019. ¿Cuántos estados electrónicos corresponden con el número cuántico  $l=2$ ?**
- a. 4  
b. 10  
c. 2
13. **Pregunta de julio 2020. Los números cuánticos que pueden existir en el primer nivel de energía son:**
- a.  $n=1 \rightarrow l=0 \rightarrow m_l=0 \rightarrow m_s=+1/2$   
b.  $n=1 \rightarrow l=1 \rightarrow m_l=0 \rightarrow m_s=-1/2$   
c.  $n=2 \rightarrow l=0 \rightarrow m_l=0 \rightarrow m_s=+1/2$
14. **Pregunta de julio 2020. Dada la configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$  de un elemento cuyo símbolo representamos por una X:**
- a. Su número atómico es 19.  
b. El átomo de X se encuentra en estado fundamental.  
c. El elemento X pertenece al grupo de los no metales alcalinos.
15. **Pregunta de mayo 2021. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un metal alcalinotérreo?**
- a.  $1s^2 2s^1$   
b.  $1s^2 2s^2$   
c.  $1s^2 2s^2 p^5$

16. **Pregunta de 2021.** Indicar la respuesta correcta. ¿Cuántos orbitales tiene un átomo en el séptimo nivel de energía ( $n=7$ )?
- 5
  - 16
  - 49
17. **Pregunta de 2021.** El ión  $Mn^{2+}$  posee un peso atómico de 55 por lo que tendrá:
- 25 protones, 30 neutrones y 23 electrones
  - 27 protones, 30 neutrones y 25 electrones
  - 30 protones, 25 neutrones y 28 electrones
18. **Pregunta de 2021.** El elemento Ar precede al K en la tabla periódica, por ello:
- El número de protones del ion  $K^+$  es igual al del átomo de Ar
  - El número de electrones del ion  $K^+$  es igual al del átomo de Ar
  - El número de neutrones del ion  $K^+$  y del átomo de Ar es el mismo.
19. **Pregunta de septiembre 2021.** Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde al nitrógeno  $Z=7$ ?
- $1s^2 2s^1$
  - $1s^2 2s^2$
  - $1s^2 2s^2 p^3$
20. **Pregunta de septiembre 2021.** La primera energía de ionización potencial de ionización es la energía que hay que suministrar a un átomo neutro, gaseoso y en estado fundamental, para arrancarle el electrón más débilmente retenido. ¿Cuál de las siguientes listas de elementos está en el orden correcto respecto a los valores de dicha energía?
- $He < O < F < N$
  - $N < O < F < He$
  - $He < N < O < F$
21. **Pregunta de septiembre 2021.** ¿Qué número cuántico está asociado con el momento angular?
- $n$
  - $l$
  - $m_l$

## B) Preguntas abiertas

1. **Modelo de muestra.** Dadas las siguientes distribuciones electrónicas para átomos:
- $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^1 4s^2$
  - $1s^2 2s^2 p^6$
  - $1s^2 2s^2 p^6 3s^2$
  - $1s^2 2s^2 p^6 3s^3$
- ¿Cuáles de estas distribuciones son posibles?  
¿Cuáles presentan configuración de gas noble?  
¿Cuáles pueden corresponder a un elemento del grupo 3?

2. **Modelo de muestra.** Dados cuatro elementos A, B, C y D de números de números atómicos (Z) 8, 20, 4 y 10 respectivamente. Ordene los elementos de forma razonada:
  - a. De menor a mayor tamaño.
  - b. De menor a mayor valor de su primera energía de ionización.
  - c. De menor a mayor valor de electronegatividad.
3. **Modelo de muestra.** Dado un elemento X de número atómico  $Z=37$ , responda y justifique brevemente las siguientes cuestiones:
  - a. ¿Cuántos electrones forman la configuración de ese elemento?
  - b. ¿Cuál sería la configuración electrónica?
  - c. Compare la variación de las propiedades periódicas de este elemento X con otro Y de número atómico  $Z=11$ .
4. **Examen septiembre 2014 modelo 17.** Dados los siguientes grupos de valores de números cuánticos  $n$ ,  $l$  y  $m_l$  asociados a diferentes orbitales: (3, 0, 0); (2, 1, 1) y (4, 2, -2). Responda de forma razonada:
  - a. ¿A que tipo de orbital corresponden?
  - b. Si forman parte de los orbitales de un átomo neutro con número atómico 15, determine cuántos electrones se encuentran en estos orbitales sabiendo que el átomo está en su configuración electrónica más estable.
5. **Examen septiembre 2014 modelo 06.** Se tienen tres elementos A, B y C de número atómico (Z) 17, 11 y 25.
  - a) Escriba su configuración electrónica más estable.
  - b) Razone cuál será la configuración del ión más estable de A y B y escriba la configuración electrónica correspondiente al catión  $C^{+2}$ .
6. **Examen junio 2014 modelo 06.**
  - a. Escriba de forma razonada la configuración electrónica de un átomo neutro en su estado fundamental que tenga al menos un electrón en todos los tipos de orbitales de la lista: A (3,1); B (4,2); C(2,1); D(1,0)
  - b. Los números cuánticos de los electrones que se encuentran en la capa de valencia de los tres primeros elementos pertenecientes al segundo grupo de la tabla periódica.  
Dato: Los tipos de orbitales que se han agrupado por el valor de los números cuánticos ( $n$ ,  $l$ ) y pueden tener cualquier valor permitido de  $m_l$ .
7. **Examen Junio 2014 modelo 11.** Se tienen los tres primeros elementos pertenecientes al segundo grupo de la tabla periódica.
  - a. Escriba la configuración electrónica de su estado fundamental.
  - b. Razone cuál es el número mínimo de electrones que deben movilizarse para que adquieran una configuración electrónica de gas noble.
  - c. ¿Qué características tiene este grupo?
8. **Examen Junio 2014 modelo 10.** Se tienen tres elementos A, B y C de números atómicos 17, 20 y 35 respectivamente.
  - a. Escriba su configuración electrónica más estable.

- b. Razoné cuáles son los números cuánticos que caracterizan electrones de la capa de valencia del elemento B.
- c. Si se considera que el número másico de A, B y C es 35, 40 y 80 respectivamente, obtenga de forma razonada el número de electrones, protones y electrones que tiene cada elemento neutro.

9. **Examen Junio 2014 modelo 01.** Se tienen 3 elementos cuyas cuatro primeras energías de ionización son:

Elemento	Energía de ionización (kJ mol <sup>-1</sup> )			
	1	2	3	4
A	733,3	1485,9	7728,8	10546,4
B	578,9	1814,0	2740,3	11578,8
C	492,1	4531,0	6908,7	9542,9

Razone:

- a. ¿Por qué aumentan a medida que se van extrayendo electrones?
- b. ¿Cuántos electrones de valencia pueden tener estos elementos?
- c. ¿Cómo será el tamaño de los iones formados después de extraer los electrones de valencia en comparación con los átomos neutros?
10. **Examen de junio 2014. Modelo 05.** Razones son verdaderas son falsas las siguientes afirmaciones:
- a. El número másico es el que se emplea para determinar el lugar que ocupa el elemento la tabla periódica y coincide con el número de protones que tiene el átomo.
- b. En la tabla periódica los elementos de la fila forman un grupo.
- c. Según el modelo de Bohr la energía de una órbita más interna es menor a la energía de otra órbita más externa.

11. **Examen de junio 2014. Modelo 03.** Dadas las configuraciones electrónicas para átomos:

A.  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4$  B.  $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^3$  C.  $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$  D.  $1s^2 2s^2 p^6 4s^1$

Razone si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a. Si representan a átomos neutros, todas corresponden a elementos diferentes.
- b. Se necesita más energía para extraer un electrón D que de C.
- c. Todas presentan al menos un electrón desapareado.
12. **Examen Junio 2014 modelo 12.** Teniendo en cuenta los siguientes datos:

Átomo	Número atómico	Protones	Electrones	Neutrones	Número másico
N		7			14
F <sup>-</sup>			10		19
In <sup>3+</sup>	49				115
Al <sup>3+</sup>	13			14	

- a. Complete la tabla  
b. Escriba la configuración electrónica de los átomos que aparecen en la tabla.  
c. Agrupe, razonadamente los átomos neutros de donde provienen, en metales o no metales.
13. **Examen Junio 2014 modelo 19.** Razones son verdaderas son falsas las siguientes afirmaciones
- a. El modelo atómico de Bohr incumple el principio de indeterminación de Heisenberg.  
b. Los cationes son siempre mayores que los átomos de los que provienen  
c. El número total de electrones que puede alojarse en subnivel 3d es 14.
14. **Examen septiembre 2015 modelo 04.** Se tienen tres elementos A B y C de números atómicos (Z) 17, 20 y 35 respectivamente. Razone
- a. ¿Cuál es su orden de menor a mayor tamaño?  
b. ¿Qué tipo de enlace se puede formar entre B y C? Lo veremos en el próximo tema.
15. **Examen septiembre 2015 modelo 05.** Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- a. El número de elementos que se encuentran en el tercer periodo de la tabla periódica es de 7.  
b. En un grupo el tamaño de los átomos aumenta generalmente cuando aumenta el número de periodo.
16. **Examen septiembre 2015 modelo 08.** Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- a. El número de elementos que se encuentran en el tercer periodo de la tabla periódica es de 8.  
b. La primera energía de ionización aumenta cuando aumenta el tamaño del núcleo.  
c. El principio de exclusión de Pauli dice que en un mismo átomo no puede haber dos electrones con tres números cuánticos iguales.
17. **Examen septiembre 2015 modelo 20.** Dados los siguientes grupos de valores correspondientes a los números cuánticos  $n$ ,  $l$ , y  $m$  asociados a diferentes orbitales: (0, 1, 0), (1, 0, 0), (4, 2, 1), (2, 1, -1) y (2, 1,  $\frac{1}{2}$ ).
- a) Razone ¿Cuáles no son posibles?  
b) Escriba la configuración electrónica en el estado fundamental de tantos átomos como tipos de orbitales posibles hay de forma que la primera configuración contenga todos los tipos de orbitales posibles, la siguiente presente todos los tipos de orbitales posibles menos uno, la siguiente todos los tipos de orbitales posibles menos 2 y así sucesivamente hasta que la última solo tenga un tipo de orbital posible de los propuestos.
18. **Examen septiembre 2015 modelo 19.** Se tienen tres elementos A, B y C de número atómico Z 17, 11 y 25. Razone:
- a) ¿Cuántos electrones tienen desapareados en su configuración electrónica más estable?  
b) ¿Qué tipo de compuesto se formará si se combinan A y B? Lo veremos en el próximo tema.  
c) ¿Qué tipo de compuestos puede formar C? Lo veremos en el próximo tema.

19. **Examen julio 2019.** Dados los elementos con números atómicos 11; 17; 26 y 88. Indicar de forma razonada:
- Su configuración electrónica
  - Situarlo en la tabla periódica (es decir, indique grupo y periodo al que pertenecen).
  - A nivel cualitativo, cómo son sus características de electronegatividad, carácter metálico y potencial de ionización.
20. **Examen julio 2020.** Escribir las configuraciones electrónicas del cloro ( $Z=17$ ) y del potasio ( $Z=19$ ) y las de los iones más estables a que darían lugar. Razonar cuál de dichos iones tendrá menor radio.
21. **Examen mayo 2021.** Los elementos A y B tienen, en sus últimos niveles, las configuraciones:  $A = 4s^2p^65s^1$  y  $B = 3s^2p^6d^{10}4s^2p^4$ . Justifique:
- Si A es metal o no metal.
  - ¿Qué elemento tendrá mayor afinidad electrónica?
  - ¿Qué elemento tendrá mayor radio atómico?
22. **Examen de septiembre de 2021.** Un elemento químico posee una configuración electrónica  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}$ . Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- Pertenece al grupo 17 del Sistema Periódico.
  - Se encuentra situado en el tercer periodo.
  - Conduce la electricidad en estado sólido.
  - Los números cuánticos  $(3, 2, -2, +1/2)$  corresponden a un electrón de este elemento.