

**2023 Julio Cuestión 1. Estructura atómica. Propiedades periódicas.**

- a) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , y  $Fe^{2+}$  e identifique el número de grupo y periodo al que pertenecen los elementos correspondientes. (1,2 puntos)
- b) Compare razonadamente el radio atómico del yodo, I, con el radio iónico del yoduro,  $I^-$ . (0,4 puntos)
- c) Ordene de menor a mayor la primera energía de ionización de los siguientes elementos: Mg, Si y S. Razone la respuesta. (0,4 p)

Datos: Números atómicos, Z: Mg = 12; Si = 14; S = 16; Ca = 20; Fe = 26; I = 55.

**2023 Julio Cuestión 2. Estructura molecular. Estructuras electrónicas de Lewis.**

- a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de las siguientes especies químicas: disulfuro de carbono  $CS_2$ , dióxido de azufre  $SO_2$ , sulfuro de hidrógeno  $H_2S$  y formaldehído  $H_2CO$ . (0,8 puntos)
- b) Indique la hibridación de los átomos de C de las moléculas  $CS_2$  y  $H_2CO$ . (0,4 puntos)
- c) Deduzca la geometría molecular de  $CS_2$  y  $H_2CO$ . (0,4 puntos)
- d) Deduzca cuál de los dos ángulos es mayor:  $O-S-O$  o  $H-S-H$  en las moléculas de  $SO_2$  y  $H_2S$ , respectivamente. (0,4 puntos)

Datos: Números atómicos, Z: H = 1; C = 6; O = 8; S = 16.

**2023 Junio Cuestión 1. Estructura atómica y molecular. Propiedades periódicas.**

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda a las siguientes cuestiones: (0,5 puntos cada apartado)

- a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos e indique en qué grupo y periodo de la tabla periódica se encuentra cada uno.
- b) Ordene justificadamente los elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- c) Elija dos elementos entre los cuales se formaría un compuesto iónico y obtenga su fórmula molecular. Justifique la respuesta.
- d) Deduzca la fórmula molecular del compuesto que se formaría entre los elementos B y C aplicando la regla del octeto y discuta el tipo de enlace que se establece entre dichos átomos.

**2023 Junio Cuestión 2. Estructura molecular. Estructuras electrónicas de Lewis.**

Considere las especies químicas  $F_2CO$ , HCN y  $NBr_3$ . Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las moléculas. (0,6 puntos)
- b) Deduzca la disposición geométrica de los pares electrónicos que rodean al átomo central de cada molécula e indique el tipo de hibridación de los orbitales de dicho átomo. (0,6 puntos)
- c) Indique la geometría de las moléculas HCN y  $NBr_3$ . (0,4 puntos)
- d) Discuta si las moléculas de HCN y  $NBr_3$  son polares o apolares. (0,4 puntos)

Datos: Números atómicos, Z: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; F = 9; Br = 35.

Electronegatividad: H = 2,1; C = 2,5, N = 3,0; Br = 2,8.

**2022 Julio Cuestión 1. Configuración electrónica. Propiedades atómicas y periódicas.**

Responda razonadamente a las cuestiones siguientes:

- a) ¿Qué átomo tiene mayor la primera energía de ionización, el calcio (Z = 20) o el germanio (Z = 32)? (0,7 puntos)
- b) ¿Qué átomo tiene mayor electronegatividad, el potasio (Z = 19) o el arsénico (Z = 33)? (0,7 puntos)
- c) ¿Qué átomo tiene mayor radio, el magnesio (Z = 12) o el cloro (Z = 17)? (0,6 puntos)

**2022 Julio Cuestión 2. Estructura molecular. Estructuras electrónicas de Lewis.**

- a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de la molécula de diclorodifluorometano o freón-12 ( $CCl_2F_2$ ) y del metanal o formaldehído ( $H_2CO$ ). (0,6 puntos)
- b) Indique la hibridación del átomo de C en cada una de estas especies químicas. (0,4 puntos)
- c) Deduzca la geometría de ambas moléculas. (0,6 puntos)
- d) Discuta la polaridad de cada una de las moléculas. (0,4 puntos)

Datos: Números atómicos, Z: H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; Cl = 17.

Electronegatividades (Pauling): H = 2,20; C = 2,55; O = 3,44; F = 3,98. Cl = 3,16.

**2022 Junio Cuestión 1. Configuración electrónica. Propiedades atómicas y periódicas.**

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 16, 17, 18 y 19, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: (0,5 puntos cada apartado)

- Escriba la configuración electrónica en estado fundamental de cada uno de los elementos propuestos, e indique a qué grupo y periodo de la tabla periódica pertenece cada uno.
- Ordene los elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Indique el ion más estable que podría formarse a partir de cada uno de los cuatro elementos propuestos y escriba su configuración electrónica.
- Deduzca la fórmula molecular del compuesto que se formaría entre los elementos A y B aplicando la regla del octeto y discuta el tipo de enlace que les une.

**2022 Junio Cuestión 2. Estructura molecular. Estructuras electrónicas de Lewis.**

- Dibuje las estructuras electrónicas de Lewis para las moléculas  $\text{CF}_4$ ,  $\text{F}_2\text{CO}$  y  $\text{CO}_2$ . (0,6 puntos)
  - Indique razonadamente la geometría de las tres moléculas del apartado anterior y ordene de menor a mayor los ángulos de las moléculas (F-C-F del  $\text{CF}_4$ , F-C-F del  $\text{F}_2\text{CO}$  y O-C-O del  $\text{CO}_2$ ). (0,8 puntos)
  - Razone qué molécula/s del apartado (a) es/son polares. (0,6 puntos)
- Datos: Números atómicos, Z: C = 6; O = 8; F = 9. Electronegatividades (Pauling): C = 2,55; O = 3,44; F = 3,98.

**2021 Julio Cuestión 1. Configuración electrónica. Propiedades atómicas y periódicas.**

Considere dos átomos, A y B, con la siguiente distribución de partículas atómicas: 12 electrones, 12 protones y 14 neutrones para A; y 17 electrones, 17 protones y 20 neutrones para B. (0,5 puntos cada apartado)

- Calcule el número atómico y másico de cada átomo y escriba su configuración electrónica en estado fundamental.
- Razone en cuál de ellos será mayor la primera energía de ionización.
- Compare los radios de los iones más estables que forman los átomos A y B. Justifique la respuesta.
- ¿Qué tipo de enlace se producirá entre ambos átomos? Razone qué fórmula tiene el compuesto resultante.

**2021 Julio Cuestión 2. Estructura molecular.**

El metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , es una sustancia de elevada toxicidad para los humanos. Conteste a las siguientes preguntas: (0,5 puntos cada apartado)

- Indique razonadamente la hibridación que presenta el átomo de carbono.
  - Describa razonadamente la geometría que adopta la molécula.
  - Razone si la molécula es o no polar.
  - En fase líquida, ¿pueden las moléculas de metanol formar enlaces de hidrógeno? Razone la respuesta.
- Datos: Valores de electronegatividad de Pauling: H = 2,20; C = 2,55; O = 3,44.

**2021 Junio Cuestión 1. Configuración electrónica. Propiedades atómicas y periódicas.**

Considere los elementos A (Z = 16) y B (Z = 19) y conteste a las siguientes cuestiones: (0,5 puntos cada apartado)

- A partir de la configuración electrónica, indique el grupo y el periodo de la tabla periódica al que pertenece cada elemento.
- Indique razonadamente el elemento que, previsiblemente, tendrá un mayor radio atómico.
- Indique razonadamente el elemento que, previsiblemente, tendrá una menor primera energía de ionización.
- Proponga la fórmula molecular del compuesto que se formará, de manera preferente, cuando se combinen ambos elementos. Indique qué tipo de enlace se establece. Razone las respuestas.

**2021 Junio Cuestión 2. Estructura molecular. Estructuras de Lewis.**

Considere las moléculas de amoníaco,  $\text{NH}_3$ , metano,  $\text{CH}_4$ , y metanal,  $\text{H}_2\text{CO}$ .

- Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada una de las tres moléculas. (0,6 puntos)
- Discuta razonadamente la geometría molecular de las tres especies. (0,6 puntos)
- Indique razonadamente la hibridación de los átomos de C. (0,2 puntos)
- Justifique si las moléculas son polares o apolares. (0,6 puntos)

Datos: Números atómicos, Z: H = 1; C = 6; N = 7. Electronegatividad de Pauling: H = 2,20; C = 2,55; N = 3,44.

**2020 Septiembre Cuestión 1.- Estructura atómica. Propiedades periódicas.**

Considere los elementos A, B, C y D cuyos números atómicos son 8, 12, 17 y 18, respectivamente. Responda las siguientes cuestiones. (0,5 puntos cada apartado)

- Escriba la configuración electrónica de cada elemento en su estado fundamental, así como la del ion más estable que, en su caso, pueden formar.
- Compare el radio de los iones formados por A y B, indicando cuál de los dos es mayor. Justifique la respuesta.
- Aplicando la regla del octeto, deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por A y C.
- Proponga un compuesto iónico formado por dos de los elementos propuestos, deduciendo su fórmula molecular.

### 2020 Septiembre Cuestión 2.- Estructura molecular.

Considere las especies químicas:  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SCl}_2$  y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas. (0,8 puntos)
- Deduzca, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. (0,8 puntos)
- Discuta, justificadamente, la polaridad de las dos moléculas  $\text{CS}_2$  y  $\text{SCl}_2$ . (0,4 puntos)

Datos: Números atómicos: H (1); C (6); N (7); S (16); Cl (17).

### 2020 Junio Cuestión 1.- Estructura atómica. Propiedades periódicas.

Considere los elementos con número atómico A = 9, B = 11, C = 15 y D = 17. Responda las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos en su estado fundamental e indique el ion más estable que formará cada uno de ellos. (0,8 puntos)
- Defina energía de ionización y ordene razonadamente los elementos en función de su primera energía de ionización. (0,8 puntos)
- Proponga un compuesto iónico y otro molecular formado por el elemento A combinado con cualquier otro de los propuestos. (0,4 puntos)

### 2020 Junio Cuestión 2.- Estructura molecular. Enlace químico. Fuerzas intermoleculares.

El diclorometano,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , es un líquido volátil que, a pesar de su toxicidad, se sigue utilizando en la industria como disolvente. Conteste, razonadamente, a las siguientes preguntas: (0,5 puntos cada apartado)

- indique la hibridación que presenta el átomo de carbono central.
- Describa la geometría que adopta la molécula.
- Discuta la polaridad de la molécula.
- En fase líquida, ¿pueden las moléculas de diclorometano formar enlaces de hidrógeno?

### 2019 Julio Opción A CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas:  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CN}_2^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PCl}_3$  y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. (0,8 puntos)
- Deduzca, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. (0,8 puntos)
- Explique, justificadamente, si las moléculas  $\text{H}_2\text{CO}$  y  $\text{PCl}_3$  son polares o apolares. (0,4 puntos)

Datos.- Números atómicos: H (1); C (6); N (7); O (8); P (15); S (16); Cl (17).

### 2019 Julio Opción B CUESTIÓN 1

Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones. (0,5 puntos cada apartado)

- Los isótopos 12 y 14 del carbono,  $^{12}_6\text{C}$  y  $^{14}_6\text{C}$ , se diferencian en el número de electrones que poseen.
- La configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$  corresponde a un elemento alcalinotérreo.
- El conjunto de números cuánticos (3, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ ) corresponde a un electrón del átomo de Na en su estado fundamental.
- Considerando el cobre, Cu, y sus iones  $\text{Cu}^+$  y  $\text{Cu}^{2+}$ , la especie con mayor radio es el  $\text{Cu}^{2+}$ .

### 2018 Julio Opción A CUESTIÓN 1

Considere los elementos siguientes: Al, S, Cl y Ca cuyos números atómicos son 13, 16, 17 y 20, respectivamente. Responda las siguientes cuestiones: (0,5 puntos cada apartado)

- Ordene razonadamente los cuatro elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Aplicando la regla del octeto, deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por S y Cl y discuta la naturaleza del enlace (iónico o covalente) entre ambos átomos.
- Escriba la configuración electrónica de los iones siguientes:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Ca}^{2+}$ .
- Considerando los iones  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Ca}^{2+}$ , razone cuál de los dos tendrá un radio iónico mayor.

### 2018 Julio Opción B CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$  y  $\text{CCl}_4$ . Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- a) Discuta el tipo de enlace que se presenta en cada una de las cuatro especies químicas. (0,5 puntos)  
b) Deduzca la estructura de Lewis de las moléculas cuyos átomos están unidos mediante enlace covalente. (0,5 puntos)  
c) Justifique la geometría de las moléculas del apartado b). (0,5 puntos)  
d) Explique cuál de los compuestos,  $\text{MgCl}_2$  o  $\text{CCl}_4$ , será más soluble en agua. (0,5 puntos)  
Datos.- Números atómicos: H = 1; C = 6; Mg = 12; S = 16; Cl = 17.

### 2018 Junio Opción A CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas:  $\text{Br}_2\text{CO}$ ,  $\text{HSiCl}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}^{2-}$  y responda a las cuestiones siguientes:

- a) Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. (0,8 puntos)  
b) Explique, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. (0,8 puntos)  
c) Discuta, razonadamente, si las moléculas  $\text{Br}_2\text{CO}$ ,  $\text{HSiCl}_3$  y  $\text{CO}_2$  son polares o apolares. (0,4 puntos)

Datos.- Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; Cl = 17; Br = 35.

### 2018 Junio Opción B CUESTIÓN 1

Dados los elementos A (Z = 5), B (Z = 9), C (Z = 11) y D (Z = 19), conteste razonadamente las siguientes cuestiones: (0,5 puntos cada apartado)

- a) Indique el grupo y período al que pertenece cada uno de los elementos.  
b) Ordene los elementos propuestos por orden creciente de electronegatividad.  
c) Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización.  
d) Escriba los valores posibles que pueden tomar los cuatro números cuánticos del electrón más externo del elemento D.

### 2017 Junio Opción A CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BF}_4^-$ ,  $\text{F}_2\text{O}$  y  $\text{F}_2\text{CO}$  y responda a las cuestiones siguientes: (0.5 puntos cada apartado)

- a) Represente las estructuras de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.  
b) Explique razonadamente la geometría de cada una de estas especies químicas.  
c) Considerando las moléculas  $\text{BF}_3$  y  $\text{F}_2\text{O}$ , explique en qué caso el enlace del flúor con el átomo central es más polar.  
d) Explique razonadamente la polaridad de las moléculas  $\text{BF}_3$ ,  $\text{F}_2\text{O}$  y  $\text{F}_2\text{CO}$ .

Datos.- Números atómicos: B = 5; C = 6; O = 8; F = 9.

### 2017 Junio Opción B CUESTIÓN 1

a) Escriba la configuración electrónica de cada una de las siguientes especies en estado fundamental:  $\text{S}^{2-}$ , Cl,  $\text{Ca}^{2+}$  y Fe. (1,2 puntos)

b) Explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las afirmaciones siguientes:

- b.1) La primera energía de ionización del átomo de azufre es mayor que la del átomo de cloro. (0,4 puntos)  
b.2) El radio atómico del cloro es mayor que el radio atómico del calcio. (0,4 puntos)

Datos.- Números atómicos: S = 16, Cl = 17; Ca = 20; Fe = 26.