

PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD.

TEMA 2: EL ÁTOMO, LA TABLA Y EL ENLACE

2015

- 1) a) Razona si una molécula de fórmula AB_2 debe ser siempre lineal.
b) Justifica quien debe tener un punto de fusión mayor, el CsI o el CaO.
c) Pon un ejemplo de una molécula con un átomo de hidrógeno con hibridación sp^3 y justifícalo.
- 2) a) Escribe la configuración electrónica del rubidio.
b) Indica el conjunto de números cuánticos que caracteriza al electrón externo del átomo de cesio en su estado fundamental.
c) Justifica cuantos electrones desapareados hay en el ión Fe^{3+} . ($3d^5$)
- 3) a) Razona si para un electrón son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: $(0, 0, 0, +\frac{1}{2})$; $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$; $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$; $(3, 2, 1, +\frac{1}{2})$.
b) Indica en qué orbital se encuentra el electrón en cada una de las combinaciones posibles.
c) Razona en cual de ellas la energía sería mayor.
- 4) Indica, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.
a) Según el método RPECV, la molécula de amoníaco se ajusta a una geometría tetraédrica.
b) En las moléculas SiH_4 y H_2S , en los dos casos el átomo central presenta hibridación sp^3 .
c) La geometría de la molécula BCl_3 es plana triangular.
- 5) Para las siguientes moléculas: NF_3 y SiF_4
a) Escriba las estructuras de Lewis.
b) Prediga la geometría molecular mediante la aplicación del método de la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
c) Justifique la polaridad de las moléculas.
- 6) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de capa de valencia: 1) ns^1 2) $ns^2 np^1$
a) Indique, razonadamente, el grupo al que corresponde cada una de ellas.
b) Nombre dos elementos de cada uno de los grupos anteriores.
c) Razone cuáles serían los estados de oxidación más estables de los elementos de esos grupos.
- 7) Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) La primera energía de ionización del Al es mayor que la del Cl.
b) El radio atómico del Fe es mayor que el del K.
c) Es más difícil arrancar un electrón del ión sodio (Na^+) que del átomo de neón.
- 8) Dadas las sustancias: N_2 , KF, H_2S , PH_3 , C_2H_4 y Na_2O , indique razonadamente cuáles presentan:
a) Enlaces covalentes con momento dipolar resultante distinto de cero.
b) Enlaces iónicos.
c) Enlaces múltiples.
- 9) a) Escriba la configuración electrónica de los iones Cl^- ($Z=17$) y K^+ ($Z=19$).
b) Razone cuál de los dos iones tendrá mayor radio.
c) Razone entre los átomos de Cl y K cuál tendrá mayor energía de ionización.

- 10) Dados los elementos A, B y C de números atómicos 8, 20 y 35, respectivamente:
- Escriba la estructura electrónica de esos elementos.
 - Justifique el grupo y periodo a los que pertenecen en base a la configuración electrónica.
 - Indique, razonadamente, cuál es el ion más estable de cada uno de ellos y escriba su configuración electrónica.
- 11) En función del tipo de enlace explique por qué:
- El NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
 - El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl_2 .
 - El CH_4 es poco soluble en agua y el KCl es muy soluble.

2014

- 1) Responde a las siguientes cuestiones justificando la respuesta:
- ¿En qué grupo y en qué período se encuentra el elemento cuya configuración electrónica termina en $4f^{14} 5d^5 6s^2$?
 - ¿Es posible la siguiente combinación de números cuánticos: $(1, 1, 0, \frac{1}{2})$?
 - ¿La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$, pertenece a un átomo en su estado fundamental?
- 2) a) Deduce la geometría de las moléculas BCl_3 y H_2S aplicando la Teoría de la Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 b) Explica si las moléculas anteriores son polares.
 c) Indica la hibridación que posee el átomo central.
- 3) Contesta de forma razonada a las cuestiones acerca de los elementos que poseen las siguientes configuraciones electrónicas:
 A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$.
- ¿A qué grupo y a qué período pertenecen?
 - ¿Qué elemento se espera que posea una mayor energía de ionización?
 - ¿Qué elemento tiene un radio atómico menor?
- 4) Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- El etano tiene un punto de ebullición más alto que el etanol.
 - El tetracloruro de carbono es una molécula apolar.
 - El MgO es más soluble en agua que el BaO .
- 5) Dados dos elementos del tercer periodo, A y B, con 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- A tiene menor energía de ionización.
 - B tiene mayor radio atómico.
 - El par de electrones del enlace A—B se encuentra desplazado hacia A.
- 6) Razone si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:
- Los compuestos covalentes conducen la corriente eléctrica.
 - Todos los compuestos covalentes tienen puntos de fusión elevados.
 - Todos los compuestos iónicos, disueltos en agua, son buenos conductores de la electricidad.

- 7) Escriba la configuración electrónica de:
- Un átomo neutro de número atómico 35.
 - El ion F^- .
 - Un átomo neutro con 4 electrones de valencia, siendo los números cuánticos principal (n) y secundario (l) de su electrón diferenciador $n=2$ y $l=1$.
- 8) Explique razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- El agua pura no conduce la electricidad.
 - El NaCl en estado sólido conduce la electricidad.
 - La disolución formada por NaCl en agua conduce la electricidad.
- 9) El número atómico de dos elementos A y B es 17 y 21, respectivamente.
- Escriba la configuración electrónica en estado fundamental y el símbolo de cada uno.
 - Escriba el ion más estable de cada uno.
 - ¿Cuál de esos dos iones posee mayor radio? Justifique la respuesta.
- 10) Razone si las siguientes afirmaciones sobre el átomo de neón y el ion óxido, son verdaderas o falsas:
- Ambos poseen el mismo número de electrones.
 - Contienen el mismo número de protones.
 - El radio del ion óxido es mayor que el del átomo de neón.
- 11) Para las siguientes moléculas: NH_3 y BeH_2 .
- Escriba sus estructuras de Lewis.
 - Justifique la polaridad de las mismas.
 - Razone si alguna de las moléculas anteriores puede formar enlaces de hidrógeno.

2013

- 1) Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:
- ¿Por qué el momento dipolar del hidruro de berilio es nulo y el del sulfuro de hidrógeno no lo es?
 - ¿Es lo mismo “enlace covalente polar” que “enlace covalente dativo o coordinado”?
 - ¿Por qué es más soluble en agua el etanol que el etano?
- 2) La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ corresponde a un ion A^{2+} . Justifica:
- El número atómico y el periodo al que pertenece el átomo A.
 - El número de electrones de valencia que posee A.
 - ¿Qué tipo de enlace formará el elemento A con un elemento X cuya configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^5$? Razona cuál será la fórmula del compuesto formado por X y A.
- 3) Para las moléculas BCl_3 y NH_3 :
- Justifique el número de pares de electrones sin compartir de cada átomo central.
 - Justifique la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Indique la hibridación del átomo central.

- 4) Dados los elementos Ca, S y Br:
- Escriba sus configuraciones electrónicas.
 - Justifique a partir de la configuración electrónica de su última capa cuáles de estos iones se formarán y cuáles no: Ca^{2+} , S^{2-} , Br^{2-} .
 - Explique qué especie tendrá mayor radio S o S^{2-} . ¿Y en el caso de Ca y Ca^{2+} ?
- 5) Un átomo A tiene 35 electrones, 35 protones y 45 neutrones y otro átomo B posee 20 electrones, 20 protones y 20 neutrones.
- Indique el número atómico y el número másico de cada uno de ellos.
 - Justifique cuál de los dos átomos es más electronegativo.
 - Indique, razonadamente, cuál es el ion más estable de cada uno de ellos y escriba la configuración electrónica de ambos iones.
- 6) En los siguientes compuestos: SiF_4 y BeCl_2 .
- Justifique la geometría de estas moléculas mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - ¿Qué orbitales híbridos presenta el átomo central de cada uno de los compuestos?
 - Razone si son moléculas polares.
- 7) Dado los elementos Cl, K y Ar, ordene razonadamente:
- Los elementos de menor a mayor radio.
 - Los elementos de menor a mayor potencial ionización.
 - Los iones que se obtienen del Cl y K por orden creciente de su radio iónico.
- 8) Los elementos X, Y, Z tienen las siguientes configuraciones:
 X: $1s^2 2s^2 2p^1$; Y: $1s^2 2s^2 2p^5$; Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
 Indique razonadamente:
- El grupo y periodo en el que se encuentran.
 - El que tiene mayor energía de ionización.
 - Los números cuánticos de los electrones desapareados.

2012

- 1) Dados los siguientes compuestos NaF, CH_4 y CH_3OH :
- Indica el tipo de enlace.
 - Ordena de mayor a menor según su punto de ebullición. Razona la respuesta.
 - Justifica la solubilidad o no en agua.
- 2) Indica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:a)
- Un electrón situado en un orbital 2p podría representarse por los siguientes números cuánticos (2, 1, 0, $\frac{1}{2}$).
- Un elemento químico que presenta propiedades químicas semejantes al carbono tiene de configuración electrónica de su capa de valencia $ns^2 np^2$.
 - Si un elemento químico que pertenece al grupo 2 pierde 2 electrones adquiere una configuración electrónica en su capa de valencia correspondiente al grupo 18.

3) Indica razonadamente:

- La posición en el sistema periódico y el estado de oxidación más probable de un elemento cuyos electrones de mayor energía poseen la configuración $3s^2$.
- Si un elemento de configuración electrónica de su capa de valencia $4s^2 4p^5$ es un metal o un no metal.
- Por qué en los halógenos la energía de ionización disminuye a medida que aumenta el número atómico del elemento.

4) Dadas las siguientes moléculas: F_2 , CS_2 , C_2H_4 , C_2H_2 , N_2 y NH_3 , justifica mediante la estructura de Lewis en qué moléculas:

- Todos los enlaces son simples.
- Existe algún enlace doble.
- Existe algún enlace triple.

5) Para el ion fluoruro ($Z = 9$) del isótopo cuyo número másico es 19:

- Indique el número de protones, electrones y neutrones.
- Escriba su configuración electrónica.
- Indique los valores de los números cuánticos de uno de los electrones externos.

6) Para las moléculas: H_2O , $CHCl_3$ y NH_3 . Indique, justificando la respuesta:

- El número de pares de electrones sin compartir del átomo central.
- La geometría de cada molécula según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- La polaridad de cada molécula.

7) Para las moléculas de tricloruro de boro, dihidruro de berilio y amoníaco, indique:

- El número de pares de electrones sin compartir en cada átomo.
- La geometría de cada molécula utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- La hibridación del átomo central.

8) Escriba la configuración electrónica correspondiente al estado fundamental de:

- El gas noble del tercer periodo.
- El elemento del cuarto periodo con mayor radio atómico.
- El elemento del grupo 15 con mayor electronegatividad.

9) Dados los elementos A, B y C de números atómicos 9, 12 y 14, respectivamente, indique razonadamente:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Grupo y periodo que ocupan en la tabla periódica.
- El orden creciente de electronegatividad.

10) En las siguientes moléculas, H_2S ; N_2 y CH_3OH :

- Represéntelas mediante un diagrama de Lewis.
- Justifique razonadamente la polaridad de las moléculas.
- Identifique las fuerzas intermoleculares que actuarán cuando se encuentran en estado líquido.

11) Indique razonadamente:

- Cómo evoluciona la primera energía de ionización en los elementos de un mismo periodo al aumentar el número atómico.
- Si el radio del ion cloruro será mayor o menor que el radio atómico del cloro.
- Que tienen en común el Na^+ y el O^{2-} .

2011

- Escribe las configuraciones electrónicas de los átomos Na y Mg.
 - Justifica por qué el valor de la primera energía de ionización es mayor para el magnesio que para el sodio.
 - Justifica por qué el valor de la segunda energía de ionización es mayor para el átomo de sodio que para el de magnesio.

2) Considera los elementos Be, O, Zn y Ar.

- Escribe las configuraciones electrónicas de los átomos anteriores.
- ¿Cuántos electrones desapareados presentan cada uno de esos átomos?
- Escribe las configuraciones electrónicas de los iones más estables que puedan formar.
DATOS: Be ($Z = 4$); O ($Z = 8$); Zn ($Z = 30$); Ar ($Z = 18$).

3) Dadas las moléculas BF_3 , BeCl_2 y H_2O :

- Escribe las estructuras de LEWIS de las mismas.
- Explica su geometría mediante la teoría de Repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- Indica la hibridación del átomo central.

4) Los números atómicos de los elementos A, B, C y D son 12, 14, 17 y 37, respectivamente.

- Escriba las configuraciones electrónicas de A^{2+} y D.
- Comparando los elementos A, B y C, razone cuál tiene mayor radio.
- Razone cuál de los cuatro elementos tiene mayor energía de ionización.

5) Dadas las moléculas BeF_2 y CH_3Cl :

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Establezca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Justifique si esas moléculas son polares.

6) Dadas las moléculas NH_3 y CCl_4 :

- Represente sus estructuras de Lewis.
- Deduzca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Justifique la polaridad de los enlaces N–H y C–Cl y de las moléculas NH_3 y CCl_4

7) Considere las siguientes configuraciones electrónicas:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^7$ 2) $1s^2 2s^3$ 3) $1s^2 2s^2 2p^5$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

- Razone cuáles cumplen el principio de exclusión de Pauli.
- Justifique el estado de oxidación del ion más probable de los elementos cuya configuración sea correcta.

8) El número de protones de los núcleos de cinco elementos es:

A: 2 B: 11 C: 9 D: 12 E: 13

Justifique mediante la configuración electrónica, el elemento que:

- Es un gas noble.
- Es el más electronegativo.
- Pertenece al grupo 1 del Sistema Periódico.

9) Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Por qué a 25 °C y 1 atm el agua es un líquido y el sulfuro de hidrógeno es un gas.
- Qué compuesto será más soluble en agua, el yoduro de sodio o el yoduro de cesio.
- Discuta la polaridad de las moléculas de NH₃ y de yodo molecular, respectivamente.

10) Dadas las especies Cl₂, KCl, Fe y H₂O:

- Indique el tipo de enlace que presenta cada una.
- ¿Qué tipo de interacción hay que vencer para fundirlas cuando están en estado sólido?
- Razone qué especies conducirán la corriente eléctrica en estado sólido, cuáles lo harán en estado fundido y cuáles no conducirán la corriente en ningún caso.

11) Un átomo X en estado excitado presenta la siguiente configuración electrónica:

$1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$.

- ¿De qué elemento se trata?
- Indique los números cuánticos de cada uno de los electrones desapareados de X en su estado fundamental.

2010

- Escribe la configuración electrónica de los iones S²⁻ y Fe²⁺.
 - Indica un catión y un anión que sean isoelectrónico con S²⁻.
 - Justifica por qué la segunda energía de ionización del magnesio es superior a la primera.

2) a) Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas:

$1s^2 2s^2 2p^6$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. La primera energía de ionización de uno es 2.080 kJ · mol⁻¹ y la del otro 496 kJ · mol⁻¹. Asigna cada uno de estos valores a cada una de las configuraciones electrónicas y justifica la elección.

b) La segunda energía de ionización del átomo de helio ¿será mayor, menor o igual que la del átomo de hidrógeno? Razona la respuesta.

3) Indique el máximo número de electrones de un átomo que pueden tener los siguientes números cuánticos, asigne los restantes y especifique los orbitales en los que pueden encontrarse los electrones.

- $n = 2$; $s = +1/2$.
- $n = 3$; $l = 2$.
- $n = 4$; $l = 3$; $m = -2$.

4) Para la molécula CH₃Cl:

- Establezca su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Razone si es una molécula polar.
- Indique la hibridación del átomo central.

- 5) Dadas las moléculas PH_3 y Cl_2O :
- Represente sus estructuras de Lewis.
 - Establezca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Indique la hibridación del átomo central.
- 6) Dos elementos A y B tienen de número atómico 17 y 20, respectivamente.
- Escriba el símbolo de cada uno y su configuración electrónica en el estado fundamental.
 - Indique el ion más estable de cada uno y escriba su configuración electrónica.
 - Justifique cuál tiene mayor radio iónico.
- 7) a) Justifique cómo es el tamaño de un átomo con respecto a su anión y con respecto a su catión.
 b) Explique qué son especies isoelectrónicas y clasifique las siguientes según esta categoría:
 Cl^- ; N^{3-} ; Al^{3+} ; K^+ ; Mg^{2+} .
- 8) En función del tipo de enlace explique por qué:
- Una disolución acuosa de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ conduce la electricidad.
 - El SiH_4 es insoluble en agua y el NaCl es soluble.
 - El punto de fusión del etano es bajo.
- 9) a) ¿Qué caracteriza, desde el punto de vista de la configuración electrónica, a un metal de transición?
 b) Indique la configuración electrónica del ion hierro (II) y justifique la existencia de ese estado de oxidación.
 c) ¿Por qué existen siete clases de orbitales f ?
- 10) Dadas las siguientes sustancias: Cu , CaO , I_2 , indique razonadamente:
- Cuál conduce la electricidad en estado líquido pero es aislante en estado sólido.
 - Cuál es un sólido que sublima fácilmente.
 - Cuál es un sólido que no es frágil y se puede estirar en hilos o láminas.

2009

- 1) La siguiente tabla proporciona los valores de las energías de ionización de tres elementos:

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Li	5,4 eV	75,6 eV	122,5 eV	-
Na	5,1 eV	47,3 eV	71,9 eV	99,1 eV
K	4,3 eV	31,8 eV	46,1 eV	61,1 eV

- ¿Por qué la primera energía de ionización disminuye del litio al potasio?
- ¿Por qué la segunda energía de ionización de cada elemento es mucho mayor que la primera?
- ¿Por qué no se da el valor de la cuarta energía de ionización del litio?

- 2) Dada la molécula CCl_4 :
- Representála mediante estructura de Lewis.
 - ¿Por qué la molécula es apolar si los enlaces están polarizados?
 - ¿Por qué a temperatura ambiente el CCl_4 es líquido y el Cl_4 es sólido?
- 3) El ion positivo de un elemento M tiene de configuración electrónica M^{2+} :
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$.
- ¿Cuál es el número atómico de M?
 - ¿Cuál es la configuración de su ion M^{3+} expresada en función del gas noble que le antecede?
 - ¿Qué números cuánticos corresponden a un electrón 3d de éste elemento?
- 4) Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- La molécula de BF_3 es apolar aunque sus enlaces están polarizados.
 - El cloruro de sodio tiene menor punto de fusión que el cloruro de cesio.
- El cloruro de sodio sólido no conduce la corriente eléctrica y el cobre sí.

2008

- 1) a) Escribe la configuración electrónica de las especies siguientes:
 N^{3-} ($Z = 7$), Mg^{2+} ($Z = 12$), Cl^- ($Z = 17$), K ($Z = 19$) y Ar ($Z = 18$).
- Indica los que son isoelectrónicos.
 - Indica los que presentan electrones desapareados y el número de los mismos.
- 2) Indica razonadamente cuántos enlaces π y cuántos σ tienen las siguientes moléculas:
- Hidrógeno.
 - Nitrógeno.
 - Oxígeno.
- 3) El número de protones en los núcleos de cinco átomos es el siguiente:
 $A = 9$; $B = 16$; $C = 17$; $D = 19$; $E = 20$. Razona:
- ¿Cuál es el más electronegativo?
 - ¿Cuál posee menor energía de ionización?
 - ¿Cuál puede convertirse en anión divalente estable?
- 4) Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- Algunas moléculas covalentes son polares.
 - Los compuestos iónicos, fundidos o en disolución, son buenos conductores de la electricidad.
 - El agua tiene el punto de ebullición más elevado que el resto de hidruros del grupo 16.
- 5) Deduzca, según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia, la geometría de las siguientes moléculas e indique la polaridad de las mismas:
- Amoniaco.
 - Tricloruro de boro.
 - Metano.
- 6) Para el ion Cl^- ($Z=17$) del isótopo cuyo número másico es 36:
- Indique el número de protones, electrones y neutrones.
 - Escriba su configuración electrónica.
 - Indique los valores de los números cuánticos de uno de los electrones externos.

7) Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El neón y el O^{2-} tienen la misma configuración electrónica.
- b) El neón tiene una energía de ionización menor que la del oxígeno.
- c) El neón y el O^{2-} tienen el mismo número de protones.

8) Para un elemento de número atómico $Z = 20$, a partir de su configuración electrónica:

- a) Indique el grupo y el periodo al que pertenece y nombre otro elemento del mismo grupo.
- b) Justifique la valencia más probable de ese elemento.
- c) Indique el valor de los números cuánticos del electrón más externo.

9) Indique qué tipo de enlace hay que romper para:

- a) Fundir cloruro de sodio.
- b) Vaporizar agua.
- c) Vaporizar n-hexano.

10) Para un átomo en su estado fundamental, razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El número máximo de electrones con número cuántico $n = 3$ es 6.
- b) En un orbital 2p sólo puede haber 2 electrones.
- c) Si en los orbitales 3d se sitúan 6 electrones, no habrá ninguno desapareado.

11) Para las moléculas de tetracloruro de carbono y agua:

- a) Prediga su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- b) Indique la hibridación del átomo central.
- c) Justifique si esas moléculas son polares o apolares.

2007

1) La configuración electrónica de la capa de valencia de un elemento A es $3s^2 3p^5$.

- a) Justifica si se trata de un metal o un no metal.
- b) Indica, razonadamente, un elemento que posea mayor potencial de ionización que A
- c) Indica, razonadamente, un elemento que posea menor potencial de ionización que A

2) Para las moléculas CCl_4 , NH_3 y $BeCl_2$:

- a) Determina su geometría mediante la teoría Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- b) ¿Qué tipo de hibridación presenta el átomo central?
- c) Razona si estas moléculas son polares.

3) a) Representa la estructura de la molécula de agua mediante el diagrama de Lewis.

- b) Determina la geometría de la molécula de agua mediante la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- c) ¿Por qué a temperatura ambiente el agua es líquida mientras que el sulfuro de hidrógeno, de mayor masa molecular, es gaseoso?

- 4) El número de electrones de los elementos A, B, C, D y E es 2, 9, 11, 12 y 13 respectivamente. Indica, razonando la respuesta, cuál de ellos:
- Corresponde a un gas noble.
 - Es un metal alcalino.
 - Es el más electronegativo.
- 5) Dados los conjuntos de números cuánticos: (2,1,2, 1/2); (3,1,-1, 1/2); (2,2,1,-1/2); (3,2,-2, 1/2)
- Razone cuáles no son permitidos.
 - Indique en qué tipo de orbital se situaría cada uno de los electrones permitidos.
- 6) Dadas las moléculas de BF_3 y H_2O :
- Determine la geometría de cada una mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Razone si los enlaces son polares.
 - Justifique si las moléculas son polares.
- 7) Explique:
- Por qué el cloruro de hidrógeno disuelto en agua conduce la corriente eléctrica.
 - La poca reactividad de los gases nobles.
 - La geometría molecular del tricloruro de boro.
- 8) Dadas las especies químicas Ne y O^{2-} , razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- Ambas especies poseen el mismo número de electrones.
 - Ambas especies poseen el mismo número de protones.
 - El radio del ion óxido es mayor que el del átomo de neón.
- 9) La configuración electrónica del ion X^{3-} es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- ¿Cuál es el número atómico y el símbolo de X?
 - ¿A qué grupo y periodo pertenece ese elemento?
 - Razone si el elemento X posee electrones desapareados.
- 10) Dadas las siguientes moléculas: F_2 , CS_2 , C_2H_4 , C_2H_2 , H_2O y NH_3 . Indique en cuál o cuales:
- Todos los enlaces son simples.
 - Existe algún doble enlace.
 - Existe algún triple enlace.
- 11) Para un átomo de número atómico $Z = 50$ y número másico $A = 126$:
- Indique el número de protones, neutrones y electrones que posee.
 - Escriba su configuración electrónica.
 - Indique el grupo y el periodo al que pertenece el elemento correspondiente.

2006

- 1) Dadas las moléculas BCl_3 y H_2O :
- Deduce la geometría de cada una mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Justifica la polaridad de las mismas.

2) Dadas las configuraciones electrónicas:

A: $1s^2 3s^1$; B: $1s^2 2s^2$; C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; D: $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^0 2p_z^0$, indica, razonadamente:

- La que no cumple el principio de exclusión de Pauli.
- La que no cumple el principio de máxima multiplicidad de Hund.
- La que, siendo permitida, contiene electrones desapareados.

3) Los números atómicos de los elementos A, B, C y D son 2, 11, 17 y 25, respectivamente.

- Escribe, para cada uno de ellos, la configuración electrónica e indica el número de electrones desapareados.
- Justifica qué elemento tiene mayor radio.
- Entre los elementos B y C, razona cuál tiene mayor energía de ionización.

4) Dadas las moléculas BF_3 y PF_3 :

- ¿Son polares los enlaces boro-flúor y fósforo-flúor? Razona la respuesta.
- Prediga su geometría a partir de la teoría de Repulsión de pares de electrones de la Capa de Valencia.

c) ¿Son polares esas moléculas? Justifica la respuesta.

5) La configuración electrónica del ion X^{3+} es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

- ¿Cuál es el número atómico y el símbolo de X?
- ¿A qué grupo y periodo pertenece ese elemento?
- Razone si posee electrones desapareados el elemento X.

6) Para las moléculas BCl_3 , NH_3 y BeH_2 , indique:

- El número de pares de electrones sin compartir de cada átomo.
- La geometría de cada molécula utilizando la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- La hibridación del átomo central.

7) a) Escriba la configuración electrónica de los iones Mg^{2+} ($Z=12$) y S^{2-} ($Z=16$).

- Razone cuál de los dos iones tendrá mayor radio.
- Justifique cuál de los dos elementos, Mg o S, tendrá mayor energía de ionización.

8) Supongamos que los sólidos cristalinos CsBr, NaBr y KBr cristalizan con el mismo tipo de red.

- Ordénelos de mayor a menor según su energía reticular. Razona la respuesta.
- Justifique cuál de ellos será menos soluble.

9) a) Escriba la configuración electrónica de los iones: Al^{3+} ($Z = 13$) y Cl^- ($Z = 17$).

- Razone cuál de los dos iones tendrá mayor radio.
- Razone cuál de los elementos correspondientes tendrá mayor energía de ionización.

2005

1) Dadas las configuraciones electrónicas externas: $n s^1$; $n s^2 n p^1$; $n s^2 n p^6$:

- Identifica el grupo del S. P. Al que pertenece cada una de ellas.
- Para el caso de $n = 4$, escribe la configuración electrónica completa del elemento de cada uno de esos grupos y nómbralo.

- 2) Dadas las especies químicas Cl_2 , HCl y CCl_4 :
- Indica el tipo de enlace que existirá en cada una.
 - Justifica si los enlaces están polarizados.
 - Razona si dichas moléculas serán polares o apolares.
- 3) a) Escribe la configuración electrónica de los elementos A, B y C, cuyos números atómicos son 33, 35 y 37, respectivamente.
- Indica el grupo y período al que pertenecen.
 - Razona qué elemento tendrá mayor carácter metálico.
- 4) Indique:
- Los subniveles de energía, dados por el número cuántico secundario l , que corresponden al nivel cuántico $n = 4$.
 - A qué tipo de orbitales corresponden los subniveles anteriores.
 - Si existe algún subnivel de $n = 5$ con energía menor que algún subnivel de $n = 4$, diga cuál.
- 5) Dadas las siguientes especies químicas: CH_3OH , CH_4 y NH_3
- Indique el tipo de enlace que existe dentro de cada una.
 - Ordénelas, justificando la respuesta, de menor a mayor punto de fusión.
 - Razone si serán solubles en agua.
- 6) a) Indique el número de electrones desapareados que hay en los siguientes átomos:
As ($Z = 33$)
Cl ($Z = 17$)
Ar ($Z = 18$)
- Indique los grupos de números cuánticos que corresponderán a esos electrones desapareados.
- 7) Dadas las moléculas CF_4 y NH_3 :
- Represéntelas mediante estructuras de Lewis.
 - Justifique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Indique la hibridación del átomo central.
- 8) a) Razone si para un electrón son posibles las siguientes series de números cuánticos: $(0, 0, 0, -1/2)$; $(1, 1, 0, +1/2)$; $(2, 1, -1, +1/2)$; $(3, 2, 1, -1/2)$.
- Indique a qué tipo de orbital corresponden los estados anteriores que sean posibles.
 - Indique en cuál de ellos la energía es mayor.
- 9) Para el eteno ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) indique:
- La geometría de la molécula.
 - La hibridación que presentan los orbitales de los átomos de carbono.
 - Escriba la reacción de combustión ajustada de este compuesto.
- 10) Teniendo en cuenta la energía reticular de los compuestos iónicos, conteste razonadamente:
- ¿Cuál de los siguientes compuestos tendrá mayor dureza: LiF o KBr ?
 - ¿Cuál de los siguientes compuestos será más soluble en agua: MgO o CaS ?

11) Dadas las siguientes especies: Ar, Ca^{2+} y Cl^- .

a) Escriba sus configuraciones electrónicas.

b) Ordénelas, razonando la respuesta, en orden creciente de sus radios.

Números atómicos: Ar = 18; Ca = 20; Cl = 17.

2004

1) La configuración electrónica de un átomo excitado de un elemento es:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$.

Razona cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas y cuáles falsas para ese elemento:

a) Pertenece al grupo de los alcalinos.

b) Pertenece al período 5 del sistema periódico.

c) Tiene carácter metálico.

2) En los siguientes compuestos: BCl_3 , SiF_4 y BeCl_2 .

a) Justifica la geometría de estas moléculas mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.

b) ¿Qué orbitales híbridos presenta el átomo central?

3) Considera la serie de elementos: Li, Na, K, Rb y Cs.

a) Define energía de ionización.

b) Indica cómo varía la energía de ionización en la serie de los elementos citados.

c) Explica cuál es el factor determinante de esta variación.

4) Los números atómicos de los elementos A, B y C son, respectivamente, 19, 31 y 36.

a) Escriba las configuraciones electrónicas de estos elementos.

b) Indique qué elementos, de los citados, tienen electrones desapareados.

c) Indique los números cuánticos que caracterizan a esos electrones desapareados.

5) A partir de los átomos A y B cuyas configuraciones electrónicas son, respectivamente,

$1s^2 2s^2 2p^2$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

a) Explique la posible existencia de las moléculas: AB, B_2 y AB_4 .

b) Justifique la geometría de la molécula AB_4 .

c) Discuta la existencia o no de momento dipolar en AB_4 .

6) Dados los siguientes grupos de números cuánticos:

A: (2, 2, 1, 1/2); B: (3, 2, 0, -1/2); C: (4, 2, 2, 0); D: (3, 1, 1, 1/2)

a) Razone qué grupos no son válidos para caracterizar un electrón.

b) Indique a qué orbitales corresponden los grupos permitidos.

7) Comente, razonadamente, la conductividad eléctrica de los siguientes sistemas:

a) Un hilo de cobre.

b) Un cristal de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

c) Una disolución de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

8) Dadas las especies: Cl^- (Z = 17), K^+ (Z = 19) y Ar (Z = 18):

a) Escriba la configuración electrónica de cada una de ellas.

b) Justifique cuál tendrá un radio mayor.

- 9) Dadas las especies: H_2O , NH_4^+ y PH_3
- Representélas mediante estructuras de Lewis.
 - Justifique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- 10) Los números atómicos de los elementos A, B y C son respectivamente 20, 27 y 34.
- Escriba la configuración electrónica de cada elemento.
 - Indique qué elemento es el más electronegativo y cuál el de mayor radio.
 - Indique razonadamente cuál o cuáles de los elementos son metales y cuál o cuáles no metales.

2003

- Dado el elemento de $Z = 19$:
 - Escribe su configuración electrónica.
 - Indica a qué grupo y período pertenece.
 - ¿Cuáles son los valores posibles que pueden tomar los números cuánticos de su electrón más externo?
- Justifica las siguientes afirmaciones:
 - A 25°C y 1 atm, el agua es un líquido y el sulfuro de hidrógeno es un gas.
 - El etanol es soluble en agua y el etano no lo es.
 - En condiciones normales el flúor y el cloro son gases, el bromo es líquido y el yodo sólido
- Cuatro elementos A, B, C y D tienen, respectivamente, los números atómicos: 2, 11, 17 y 25. Indica:
 - El grupo y período al que pertenecen.
 - Cuáles son metales.
 - El elemento que tiene mayor afinidad electrónica.
- Indique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son posibles para un electrón en un átomo: $(4,2,0,+1/2)$; $(3,3,2, -1/2)$; $(2,0,1,+1/2)$; $(3,2,-2,-1/2)$; $(2,0,0,-1/2)$.
 - De las combinaciones de números cuánticos anteriores que sean correctas, indique el orbital donde se encuentra el electrón.
 - Enumere los orbitales del apartado anterior en orden creciente de energía.
- Represente la estructura de Lewis de la molécula NF_3 .
 - Prediga la geometría de esta molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Justifique si la molécula de NF_3 es polar o apolar.
- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - Los metales son buenos conductores de la electricidad.
 - Todos los compuestos de carbono presentan hibridación sp^3 .
 - Los compuestos iónicos conducen la corriente eléctrica en estado sólido.

7) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de la capa de valencia:

1) ns^1 2) $ns^2 np^4$ 3) $ns^2 np^6$

- Indique el grupo al que corresponde cada una de ellas.
- Nombre dos elementos de cada uno de los grupos anteriores.
- Razone cuáles serán los estados de oxidación más estables de los elementos de esos grupos.

8) a) Defina el concepto de energía de ionización de un elemento.

b) Justifique por qué la primera energía de ionización disminuye al descender en un grupo de la tabla periódica.

c) Dados los elementos F, Ne y Na, ordénelos de mayor a menor energía de ionización.

9) Para las moléculas BCl_3 y NH_3 , indique:

a) El número de pares de electrones sin compartir de cada átomo central.

b) La hibridación del átomo central.

c) La geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.

10) Dadas las especies químicas H_2S , PH_3 y CCl_4 , indique:

a) La estructura de Lewis de cada molécula.

b) La geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.

c) La hibridación que presenta el átomo central de cada una de ellas.

11) a) Escriba las configuraciones electrónicas del cloro ($Z = 17$) y del potasio ($Z = 19$).

b) ¿Cuáles serán los iones más estables a que darán lugar los átomos anteriores?

c) ¿Cuál de esos iones tendrá menor radio?

2002

1) a) Defina afinidad electrónica.

b) ¿Qué criterio se sigue para ordenar los elementos en la tabla periódica?

c) Justifica cómo varía la energía de ionización a lo largo de un período.

2) a) ¿Por qué el H_2 y el I_2 no son solubles en agua y el HI sí lo es.

b) ¿Por qué la molécula de BF_3 es apolar, aunque sus enlaces estén polarizados?

3) Razona si las siguientes configuraciones electrónicas son posibles en un estado fundamental o en un estado excitado:

a) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$.

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

c) $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2$.

4) Dadas las sustancias PCl_3 y CH_4 :

a) Represente sus estructuras de Lewis.

b) Prediga la geometría de las moléculas anteriores según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.

c) Indique la hibridación que presenta el átomo central en cada caso.

- 5) a) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones siguientes: Na^+ ($Z=11$) y F^- ($Z = 9$).
 b) Justifique que el ion Na^+ tiene menor radio que el ion F^- .
 c) Justifique que la energía de ionización del sodio es menor que la del flúor.
- 6) Dados los elementos A ($Z=13$), B ($Z=9$) y C ($Z=19$)
 a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
 b) Ordénelos de menor a mayor electronegatividad.
 c) Razone cuál tiene mayor volumen.
- 7) Explique, en función del tipo de enlace que presentan, las siguientes afirmaciones:
 a) El cloruro de sodio es soluble en agua.
 b) El hierro es conductor de la electricidad.
 c) El metano tiene bajo punto de fusión.
- 8) a) ¿Por qué el volumen atómico aumenta al bajar en un grupo de la tabla periódica?
 b) ¿Por qué los espectros atómicos son discontinuos?
 c) Defina el concepto de electronegatividad.
- 9) Dadas las sustancias: NH_3 y H_2O .
 a) Represente sus estructuras de Lewis.
 b) Prediga la geometría de las moléculas anteriores mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 c) Indique la hibridación del átomo central en cada caso.
- 10) Dados los elementos cuyos números atómicos son 7, 17 y 20.
 a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
 b) Razone a qué grupo y periodo de la tabla periódica pertenecen.
 c) ¿Cuál será el ion más estable de cada uno? Justifique la respuesta.
- 11) a) ¿Cuál es la geometría de la molécula BCl_3 ?
 b) ¿Es una molécula polar?
 c) ¿Es soluble en agua?
 Justifique las respuestas.

2001

- 1) Los átomos neutros X, Y, Z, tienen las siguientes configuraciones electrónicas:
 $X = 1s^2 2s^2 2p^1$; $Y = 1s^2 2s^2 2p^5$; $Z = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
 a) Indica el grupo y período en el que se encuentran.
 b) Ordénelos, razonadamente, de mayor a menor electronegatividad.
 c) ¿Cuál es el de mayor potencial de ionización?
- 2) Dados los siguientes compuestos: CaF_2 , CO_2 , H_2O .
 a) Indica el tipo de enlace predominante en cada uno de ellos.
 b) Ordena los compuestos anteriores de menor a mayor punto de ebullición.
 Justifica las respuestas.
- 3) Define: a) Energía de ionización. b) Afinidad electrónica. c) Electronegatividad.

- 4) Dadas las siguientes moléculas: SiH_4 , NH_3 y BeH_2 .
- Representa sus estructuras de Lewis.
 - Predí la geometría de cada una de ellas según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - Indica la hibridación del átomo central.