

Ejercicios PAU/EBAU sobre átomos y cuántica

Junio 2017

- 1) Dados los elementos A y B con números atómicos 14 y 38 respectivamente:
- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
 - Justifica en base a sus configuraciones electrónicas el grupo y periodo al que pertenecen cada uno.
 - Razona cuál de ellos tendrá menor energía de ionización (potencial de ionización)
 - Indica cuál será el ion más estable del elemento B y su configuración electrónica.
- 2) Para las moléculas: tricloruro de fósforo (cloruro de fósforo (III)) y tetracloruro de silicio (cloruro de silicio (IV))
- Escriba sus estructuras de Lewis e indique el número de pares de electrones no compartidos.
 - Prediga la geometría que le corresponderá a cada una de ellas, justificando la respuesta.
 - Razona si serán polares o no polares los enlaces P-Cl y Si-Cl
 - Justifica la polaridad de ambas moléculas.

Datos: Números atómicos: P=15; Si=14; Cl=17

Julio 2016

- 3) Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:
- Indica el número total de protones, neutrones y electrones del ión Ca^{2+} ($Z = 20$ y $A=44$).
 - Teniendo en cuenta las configuraciones electrónicas de los elementos: A($Z=11$), B($Z=9$) y C($Z=8$), ¿cuál será el menos electronegativo?
 - Qué tipo de enlace se producirá cuando se unen los elementos A y B.

Junio 2016

- 4) Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:
- Indica la geometría molecular de los siguientes compuestos: silano (tetrahidruro de silicio); fosfina (trihidruro de fósforo); ácido fluorhídrico (fluoruro de hidrógeno).
 - Indica cuáles son polares y cuáles apolares.
 - ¿Qué compuesto de los anteriores presenta enlace por puente de hidrógeno?
- Datos: Números atómicos Si ($Z = 14$); H($Z = 1$); P ($Z = 15$); F($Z = 9$);

Julio 2015

- 5) El número de protones presentes en el núcleo de los siguientes elementos es: A (9), B (16), C (17), D (18) y E (19). Indicar, razonando la respuesta, cuál de ellos es:
- Un metal alcalino.
 - El más electronegativo.
 - El de menor potencial de ionización.
 - Un gas noble.
- 6) Responder, razonando las respuestas, a las siguientes cuestiones:
- Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas tricloruro de boro (cloruro de boro) y tricloruro de nitrógeno [cloruro de nitrógeno (III)].
 - Indicar cuál será la geometría de cada una de ellas.
 - Indicar si estas moléculas son polares o no.
 - Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, determinar cual tendrá mayor punto de ebullición.
- Datos: B($Z=5$), N ($Z=7$), Cl ($Z=17$).

Junio 2015

- 7) Dados los elementos A ($Z=8$) y B ($Z=19$)
- Escribe las configuraciones electrónicas de A y B.
 - Indica el número de electrones que poseen cada uno en la capa de valencia.
 - Justifica el periodo y grupo de la tabla periódica al que pertenecen ambos elementos.
 - Razona cuál tiene menor energía de ionización (E_i).
 - Justifica qué tipo de enlace uniría ambos átomos. ¿Qué fórmula le correspondería?

Julio 2014

- 8) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas:
A: $1s^2 2s^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; C: $1s^2 2s^2 2p^6$
- Responda a las siguientes cuestiones justificando la respuestas:
- Establezca el grupo y período a los que pertenecen A, B y C.
 - Escriba los iones más estables que formarán A y B.
 - Explique qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.
 - Indique entre A y B quién tendrá un valor mayor de energía de ionización.
- 9) Dadas las siguientes especies: Trifluoruro de fósforo [Fluoruro de fósforo (III)] y Tetrafluoruro de silicio [Fluoruro de silicio (IV)]
- Determine sus geometrías, justificando la respuesta.
 - Señale si los compuesto/s son polares, justificando la respuesta.
- Datos: Números atómicos: P = 15 ; Si = 14; F = 9

Junio 2014

- 10) En los siguientes compuestos: amoníaco (trihidruro de nitrógeno), clorometano (cloruro de metilo), y difluoruro de berilio (fluoruro de berilio).
- Determina sus geometrías, justificando la respuesta.
 - Justifica si las moléculas serán polares o no (razona las respuestas).
- Datos: Números atómicos: N=7 ; H=1 ; C=6 ; Cl=17 ; Be=4 ; F=9.
- 11) Dados los elementos A y B cuyos números atómicos son 8 y 11 respectivamente. Responda justificando a las siguientes cuestiones:
- Escribe sus configuraciones electrónicas.
 - Indica el número de electrones de valencia de cada uno.
 - En qué periodo y grupo se encuentran cada uno.
 - ¿Qué tipo de enlace se dará entre ellos y cuál será la fórmula del compuesto?

Julio 2013

- 12) Un átomo (X) tiene 35 electrones, 35 protones y 45 neutrones y otro átomo (Y) posee 20 electrones, 20 protones y 20 neutrones.
- Calcule el número atómico y másico de cada uno de ellos.
 - Justifique cual de los dos es más electronegativo.
 - Razone las valencias con las que pueden actuar ambos elementos.
 - Tipo de enlace que se produce entre X e Y y fórmula del compuesto resultante.
- 13) Para dos elementos, A y B, con números atómicos 12 y 17, respectivamente, indique:
- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
 - El elemento de mayor energía de ionización (justifique la respuesta).
 - La fórmula del compuesto que se forma entre ambos elementos y el tipo de enlace que presentan al unirse (justifique la respuesta).

Junio 2013

- 14) Si tenemos 3 átomos neutros A, B, y C que tienen 10, 20 y 35 electrones respectivamente.
- a) ¿Cuáles serán sus configuraciones electrónicas? ¿A qué grupo pertenece cada uno?
- b) Razona cuál de los tres elementos tendrá una menor electroafinidad
- c) Justifica quien tendrá una menor energía de ionización.
- 15) Justifica la geometría de la molécula de CO_2 . ¿Podemos asegurar que esta molécula será apolar? Razona tu respuesta.

Septiembre 2012

- 16) Justifica la geometría de las siguientes especies químicas: SH_2 ; NCl_3 ; acetona (propanona)
- b) Completa la siguiente tabla señalando si o no en las casillas correspondientes:

Compuesto	Es polar	Es apolar	Forma puente de hidrógeno
H_2S			
NCl_3			

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2012

- 17) Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- a) El número cuántico (l) representa la orientación espacial del orbital.
- b) La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2d^1$ corresponde a un átomo en estado excitado.
- c) En una familia o grupo de la tabla periódica, la energía de ionización aumenta hacia abajo.
- d) Todas las moléculas con enlaces polares son polares.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2011

- 18) Responda razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:
- a) Indicar la geometría de las siguientes moléculas: tricloruro de boro, fosfina (trihidruro de fósforo) y ácido sulfhídrico (sulfuro de hidrógeno).
Datos: $\text{Cl}(Z=17)$; $\text{B}(Z=5)$; $\text{P}(Z=15)$; $\text{H}(Z=1)$; $\text{S}(Z=16)$
- b) ¿Cuáles de ellas son polares?

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 19) Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- a) Indica cuál o cuáles de las siguientes especies químicas presenta un enlace iónico: Ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno); Bromuro de rubidio; Tetracloruro de carbono (cloruro de carbono (IV)).
Datos: $\text{H}(Z=1)$; $\text{Cl}(Z=17)$; $\text{C}(Z=6)$; $\text{Rb}(Z=37)$; $\text{Br}(Z=35)$

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 20) Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

- b) ¿Por qué el agua es un líquido en condiciones estándar y el sulfuro de hidrógeno es un gas? Explícalo en función de las fuerzas intermoleculares.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2011

- 21) Justifica la geometría de las siguientes moléculas covalentes de acuerdo con la teoría de la repulsión entre los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV):

- a) Bromuro de berilio (Dibromuro de berilio)
- b) Cloruro de aluminio (Tricloruro de aluminio)
- c) Cloruro de silicio (IV) (Tetracloruro de silicio)
- d) Amoníaco (Trihidruro de nitrógeno)

Datos: Br(Z=35); Be (Z=4); Cl(Z=17); Al(Z=13); Si (Z=14); N (Z=7); H(Z=1)

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2010 general

22) Responder de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- b) ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A (Z=1) y el elemento B (Z=17)? ¿Será este enlace polar ó apolar?

23) Dados tres elementos del sistema periódico A, B y C de números atómicos 8, 16 y 19, respectivamente:

- a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- b) Indique el elemento cuyo primer potencial de ionización sea mayor.
- c) Indique el tipo de enlace formado por los elementos A y B.
- d) Indique dos propiedades características de los compuestos formados por los elementos A y B.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2010 general

24) Responda, razonando las respuestas, las cuestiones siguientes:

- a) ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A (Z=17) y el elemento B (Z=20)?
- b) Indique la geometría del BeCl_2 y del PCl_3 . ¿Cuál de las dos moléculas será polar? Be (Z = 4); P (Z = 15) y Cl (Z = 17).
- c) Escriba el equilibrio de solubilidad del sulfato de bario [tetraoxosulfato (VI) de bario] y obtenga la expresión de la solubilidad en función del producto de solubilidad, K_{ps} .

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2010 específica

25) a) Justifique la geometría de las siguientes moléculas covalentes a partir del modelo de repulsión entre los pares de electrones de la capa de valencia (RPECV):

- a₁) BeF_2
- a₂) BCl_3
- a₃) CCl_4

Datos: Be (Z = 4); F (Z = 9); B (Z = 5); Cl (Z = 17); C (Z = 6).

b) Justifique si es posible o no que existan electrones con los siguientes números cuánticos:

- (3, -1, 1, -1/2); b) (3, 2, 0, 1/2); c) (2, 1, 2, 1/2); d) (1, 1, 0, -1/2)

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2009

26) A partir de las series de números cuánticos siguientes:

- a) (1, 0, 0, 1/2) b) (1, 1, 0, 1/2) c) (1, 1, 0, -1/2) d) (2, 1, -2, 1/2) e) (2, 1, -1, 1/2)

Responde:

- a) Cuáles son posibles, y cuáles son imposibles, en este último caso comenta por qué no son posibles para representar el estado de un electrón.
- b) En qué tipo de orbital atómico estarían situados los electrones de aquellas series que son posibles.

27) Un átomo X tiene la configuración electrónica siguiente: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.
Explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- d) X se encuentra en un estado excitado;
- e) X pertenece al grupo de los metales alcalinos;
- f) X pertenece al 4º periodo del sistema periódico;
- g) X tiene poca tendencia a ceder el electrón de su última capa cuando se une con otro átomo muy electronegativo como el cloro.

Junio 2009

28) Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas

- a) La siguiente combinación de números cuánticos es posible para el electrón de un átomo: $(2, 0, 1, \frac{1}{2})$.
- b) El radio de un átomo neutro de oxígeno [$Z(O) = 8$] es mayor que el radio de su ion O^{2-} .
- c) El trifluoruro de boro (BF_3) es un compuesto en el que el átomo de boro presenta hibridación sp^3 .
- d) El dióxido de carbono (CO_2) presenta enlaces polares, y por tanto, se trata de un compuesto polar.

Septiembre 2008

29) Dados los elementos ${}^{32}_{16}X$ y ${}^{40}_{20}Y$. Responde a las siguientes cuestiones, justificando las respuestas:

- a) Cuántos protones y neutrones están presentes en el núcleo de cada uno de ellos. Indicar un isótopo de cada uno.
- b) Indicar el número atómico y la configuración electrónica de cada elemento
- c) Razonar qué tipo de enlace se forma cuando se unen X e Y y cuál sería la fórmula del compuesto resultante.

30) Indica, de forma razonada, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Los números cuánticos $(2, 2, 0, 1/2)$ representan un orbital 2s.
- b) El radio de un elemento A es siempre menor que el radio de su ion A^+
- c) Isótopos son átomos de un mismo elemento que difieren en el número de electrones.
- d) Los iones Na^+ [$Z(Na) = 11$], Mg^{2+} [$Z(Mg)=12$] y Al^{3+} [$Z(Al)=13$] ¿son isoelectrónicos? Nota: (isoelectrónicos = mismo número de electrones).

Junio 2008

31) Responder *razonando* las respuestas, a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A ($Z=14$) y el elemento B ($Z=35$)?

Septiembre 2007

32) Dados los elementos A, B y C de números atómicos 19, 17 y 12, respectivamente, indica razonando las respuestas:

- a) Estructura electrónica de sus respectivos estados fundamentales y el grupo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos
- b) Tipo de enlace formado cuando se unen A y B

Junio 2007

33) Dados los elementos A ($Z=20$) y B ($Z=35$). Responder a las siguientes cuestiones:

- a) Indicar las configuraciones electrónicas de dichos elementos.
- b) Indicar a qué grupo y periodo pertenecen.
- c) ¿Cuál de ellos tendrá mayor potencial de ionización?. *Razonar la respuesta.*

- d) *Razonar* qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

Septiembre 2006

- 34) Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas:
- Un electrón situado en un orbital 3p puede representarse por los valores de los números cuánticos (3, 1, 0, -1/2).
 - La energía de ionización del litio es mayor que la del potasio.
 - En el tetracloruro de carbono (CCl₄) los enlaces entre el carbono y el cloro son fundamentalmente iónicos.
 - Las moléculas de agua (H₂O) se unen fundamentalmente entre sí mediante fuerzas de Van der Waals.

Junio 2006

- 35) Dados los elementos A, B y C de números atómicos 19, 17 y 12, respectivamente. Indicar:
- La configuración electrónica de sus respectivos estados fundamentales.
 - El grupo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos.
 - El tipo de enlace formado cuando se unen A y B. Razonar la respuesta.
 - El tipo de enlace formado cuando se unen entre sí dos átomos de B. Razonar la respuesta.

Septiembre 2005

- 36) Los números atómicos de tres elementos A, B y C son 12, 16 y 35 respectivamente:
- Escribe sus configuraciones electrónicas, e indica de que elementos se tratan: nombre, símbolo, familia y periodo.
 - ¿Cuáles serían los iones más estables que se obtendrían a partir de los mismos?
 - Si comparamos A con B: ¿cuál es más electronegativo?, ¿cuál tiene menor energía de ionización?
 - Explica qué tipo de enlace se podrá formar entre A y C, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

Junio 2005

- 37) Los números atómicos de tres elementos A, B y C son 11, 17 y 20 respectivamente:
- Escribe sus configuraciones electrónicas, e indica de qué elementos se tratan: nombre, símbolo, familia y periodo.
 - ¿Cuáles serían los iones más estables que se obtendrían a partir de los mismos? Justificar la respuesta.
 - Si comparamos A con B: ¿cuál es más electronegativo?, ¿cuál tiene menor energía de ionización? Justificar la respuestas.
 - Explica qué tipo de enlace se podrá formar entre B y C, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

Septiembre 2004

- 38) Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- La electronegatividad indica la tendencia de un átomo a ceder electrones, por lo cual, podemos decir que cuanto mayor sea la electronegatividad de un átomo mayor será su tendencia a ceder electrones.
 - Una configuración electrónica 3s² 3p⁴ representa a un elemento representativo del 4º periodo.

- c) Si sabemos que el elemento Ca tiene un número atómico $Z = 20$, la configuración electrónica correspondiente al ión Ca^{++} es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- d) Un electrón situado en un orbital 3p podría representarse por los siguientes números cuánticos $(3, 1, 0, \frac{1}{2})$.

Junio 2004

- 39) El elemento A ($Z=11$) se combina con el elemento B ($Z=17$). Responder a las siguientes cuestiones:
- a) Indicar las configuraciones electrónicas de dichos elementos.
 - b) Indicar a qué grupo y periodo pertenecen.
 - c) ¿Cuál de ellos tendrá mayor afinidad electrónica?. Razonar la respuesta
 - d) Razonar qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

Septiembre 2003

- 40) a) Definir la hibridación de orbitales.
b) Decir que tipo de hibridación se da en las siguientes moléculas, la geometría que presentan y los tipos de enlaces σ y π , realizando un diagrama de los mismos



Junio 2003

- 41) Responder *razonando* las respuestas, a las siguientes cuestiones que se plantean indicando si son VERDADERAS ó FALSAS:
- a) Los valores $(3, 2, 2, +1/2)$ representan a un electrón situado en un orbital 3d.
 - b) A lo largo de un periodo las propiedades químicas de los elementos son semejantes.
 - c) La energía de ionización en un periodo aumenta de izquierda a derecha.
 - d) Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas muy similares pero no iguales, debido a que su configuración electrónica externa varía muy poco de unos a otros.

Septiembre 2002

- 42) Los elementos A, B y C tienen los números atómicos 19, 20 y 33 respectivamente.
- a) A partir de sus estructuras electrónicas, indique a que grupo y período pertenece cada uno.
 - b) Señale, justificando la respuesta, cuál tendrá mayor afinidad electrónica y cuál menor energía de ionización.

Junio 2002

- 43) Supongamos cuatro elementos del Sistema Periódico, A, B, C y D, cuyos números atómicos son 37, 38, 53 y 54 respectivamente.
- a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
 - b) ¿A qué grupo y período pertenece cada elemento?
 - c) Señale y justifique cuál de los elementos presenta mayor afinidad electrónica.
 - d) Razone el tipo de enlace que se establecerá entre A y C.
 - e) ¿Qué elemento presenta mayor radio atómico?