

## Ejercicios PAU/EBAU sobre átomos y cuántica

### Extraordinaria Julio 2018

- 1) La configuración electrónica de un elemento es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
- ¿Se trata de un metal o un no metal?. ¿A qué grupo y periodo de la tabla periódica pertenece y cuál es su símbolo?
  - Indique dos elementos que tengan mayor energía de ionización que él dentro de su grupo
  - Formule un compuesto iónico y otro covalente en los que intervenga este elemento.
  - Nombre los siguientes compuestos:  $H_2SO_4$  ,  $NaClO_4$  ,  $CuS$  ,  $Fe_2O_3$  ,  $HNO_2$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

- 2) Dadas las especies químicas tetracloruro de carbono y amoníaco:
- Indique la geometría de las moléculas. Justificar la respuesta
  - Indique el número de pares de electrones no compartidos del átomo central.
  - Justifique la polaridad de las mismas.
  - Nombre los siguientes compuestos:  $K_2Cr_2O_7$  ,  $HClO_4$  ,  $Na_2S$  ,  $Co_2O_3$  ,  $NaNO_2$

Datos:  $Z(C)=6$ ,  $Z(Cl)=17$ ;  $Z(N)=7$ ;  $Z(H)=1$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

### Junio 2018

- 3) Si tenemos 2 átomos neutros A y B que tienen, 17 y 20 electrones respectivamente
- ¿Cuáles serán sus configuraciones electrónicas? Señale a que grupo de la tabla periódica pertenecen cada uno de ellos.
  - Indique cuál tendrá una mayor afinidad electrónica y cuál tendrá menor energía de ionización, justificando su respuesta.
  - Escriba una combinación de números cuánticos posibles para el electrón diferenciador de cada uno de ellos.
  - Nombre los siguientes compuestos:

$Na_2HPO_4$  ,  $H_2CO_3$  ,  $HCl$  ,  $FeS$  ,  $H_2SO_3$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

- 4) a) Represente las estructuras de Lewis de los siguientes compuestos: dióxido de carbono y trifluoruro de fósforo, indicando su geometría.
- b) Indique, para cada una de ellas, si son polares o no justificando su respuesta.
- c) Nombre los siguientes compuestos:

$PCl_3$  ,  $KHCO_3$  ,  $Na_2SO_3$  ,  $HgBr_2$  ,  $HClO_4$

Datos: Números atómicos: C( $Z = 6$ ); O ( $Z = 8$ ); F( $Z = 9$ ); P ( $Z = 15$ )

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

### Extraordinaria Julio 2017

- 5) Un átomo (X) tiene 34 electrones, 34 protones y 45 neutrones y otro átomo (Y) posee 11 electrones, 11 protones y 12 neutrones.
- Calcule el número atómico y másico de cada uno de ellos.
  - Justifique cuál de los dos es más electronegativo.
  - Razone las valencias con las que pueden actuar ambos elementos.
  - Justifique el tipo de enlace que se produce entre X e Y y formule el compuesto resultante.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 0,4 puntos; c) 0,4 puntos; c) 0,8 puntos.

- 6) Justifica la geometría de las siguientes moléculas covalentes:
- Bromuro de fósforo (Tribromuro de fósforo).
  - Cloruro de silicio (IV) (Tetracloruro de silicio).

- c) Amoníaco (Trihidruro de nitrógeno).  
d) Justifique la polaridad de las moléculas anteriores.  
Datos: Br(Z=35); P (Z=15); Cl(Z=17); Si (Z=14); N( Z=7); H(Z=1)  
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos c/u.

### Junio 2017

- 7) Dados los elementos A y B con números atómicos 14 y 38 respectivamente:  
a) Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.  
b) Justifica en base a sus configuraciones electrónicas el grupo y periodo al que pertenecen cada uno.  
c) Razona cuál de ellos tendrá menor energía de ionización (potencial de ionización)  
d) Indica cuál será el ion más estable del elemento B y su configuración electrónica.
- 8) Para las moléculas: tricloruro de fósforo (cloruro de fósforo (III)) y tetracloruro de silicio (cloruro de silicio (IV))  
a) Escriba sus estructuras de Lewis e indique el número de pares de electrones no compartidos.  
b) Prediga la geometría que le corresponderá a cada una de ellas, justificando la respuesta.  
c) Razona si serán polares o no polares los enlaces P-Cl y Si-Cl  
d) Justifica la polaridad de ambas moléculas.  
Datos: Números atómicos: P=15; Si=14; Cl=17

### Julio 2016

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

### Junio 2016

- 10) Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:  
a) Indica la geometría molecular de los siguientes compuestos: silano (tetrahidruro de silicio); fosfina (trihidruro de fósforo); ácido fluorhídrico (fluoruro de hidrógeno).  
b) Indica cuáles son polares y cuáles apolares.  
c) ¿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

- 11) 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:  
a) Un metal alcalino.  
b) El más electronegativo.  
c) El de menor potencial de ionización.  
d) Un gas noble.
- 12) Responder, razonando las respuestas, a las siguientes cuestiones:  
a) Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas tricloruro de boro (cloruro de boro) y tricloruro de nitrógeno [cloruro de nitrógeno (III)].  
b) Indicar cuál será la geometría de cada una de ellas.  
c) Indicar si estas moléculas son polares o no.

d) Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, determinar cual tendrá mayor punto de ebullición.

Datos: B(Z=5), N (Z=7), Cl (Z=17).

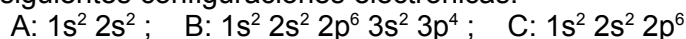
### Junio 2015

13) 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

14) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas:



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.

15) 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

16) 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.

17) 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

18) 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.

19) Para dos elementos, A y B, con números atómicos 12 y 17, respectivamente, indique:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.

- b) El elemento de mayor energía de ionización (justifique la respuesta).  
 c) La fórmula del compuesto que se forma entre ambos elementos y el tipo de enlace que presentan al unirse (justifique la respuesta).

### Junio 2013

- 20) 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.
- 21) Justifica la geometría de la molécula de  $\text{CO}_2$ . ¿Podemos asegurar que esta molécula será apolar? Razona tu respuesta.

### Septiembre 2012

- 22) Justifica la geometría de las siguientes especies químicas:  $\text{SH}_2$ ;  $\text{NCl}_3$ ; acetona (propanona)  
 b) Completa la siguiente tabla señalando si o no en las casillas correspondientes:

Compuesto	Es polar	Es apolar	Forma puente de hidrógeno
$\text{H}_2\text{S}$			
$\text{NCl}_3$			

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

### Junio 2012

- 23) 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

- 24) 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)

- 25) 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)

- 26) 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

27) 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):

- Bromuro de berilio (Dibromuro de berilio)
- Cloruro de aluminio (Tricloruro de aluminio)
- Cloruro de silicio (IV) (Tetracloruro de silicio)
- Amoniaco (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

28) Responder de forma razonada a las siguientes cuestiones:

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

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

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

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

### Junio 2010 general

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

- ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A (Z=17) y el elemento B (Z=20)?
- Indique la geometría del  $\text{BeCl}_2$  y del  $\text{PCl}_3$ . ¿Cuál de las dos moléculas será polar? Be (Z = 4); P (Z = 15) y Cl (Z = 17).
- 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

31) 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):

- $\text{BeF}_2$
- $\text{BCl}_3$
- $\text{CCl}_4$

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,  $-\frac{1}{2}$ ); b) (3, 2, 0,  $\frac{1}{2}$ ); c) (2, 1, 2,  $\frac{1}{2}$ ); d) (1, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ )

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

### Septiembre 2009

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

- a) (1, 0, 0,  $\frac{1}{2}$ ) b) (1, 1, 0,  $\frac{1}{2}$ ) c) (1, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ ) d) (2, 1, -2,  $\frac{1}{2}$ ) e) (2, 1, -1,  $\frac{1}{2}$ )

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.

33) 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

34) 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

35) 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.

36) 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

37) 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

38) 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

- 39) Dados los elementos A ( $Z=20$ ) y B ( $Z=35$ ). Responder a las siguientes cuestiones:
- Indicar las configuraciones electrónicas de dichos elementos.
  - Indicar a qué grupo y periodo pertenecen.
  - ¿Cuál de ellos tendrá mayor potencial de ionización?. *Razonar la respuesta.*
  - Razonar* qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

### Septiembre 2006

- 40) 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 ( $\text{CCl}_4$ ) los enlaces entre el carbono y el cloro son fundamentalmente iónicos.
  - Las moléculas de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) se unen fundamentalmente entre sí mediante fuerzas de Van der Waals.

### Junio 2006

- 41) 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

- 42) 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

- 43) 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

- 44) Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

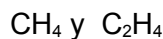
- a) La electronegatividad indica la tendencia de un átomo a ceder electrones, por lo cual, podemos decir que cuanto mayor sea la electronegatividad de un átomo mayor será su tendencia a ceder electrones.
- b) Una configuración electrónica  $3s^2 3p^4$  representa a un elemento representativo del 4º 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

- 45) 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

- 46) 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  $\sigma$  y  $\pi$ , realizando un diagrama de los mismos



#### Junio 2003

- 47) 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

- 48) 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

- 49) 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?



