



## QUÍMICA

## Criterios específicos de corrección

<p><b>1.A (2,0 puntos)</b></p> <p>En 750 mL de una disolución acuosa saturada de hidróxido de magnesio, <math>Mg(OH)_2</math>, a 25 °C, hay 9 mg de sal disueltos.</p> <p>i. Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad del <math>Mg(OH)_2</math> en agua a 25°C. <b>(1,5 puntos)</b></p> <p>ii. Calcule la concentración máxima de <math>Mg^{2+}</math> que puede estar disuelto en una disolución acuosa que presenta un pH=12, a 25 °C. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p><b>Datos.</b> Masas atómicas: Mg=24,3 u; H=1 u; O=16 u.</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li><li>• Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Escribe la expresión de la constante para un equilibrio heterogéneo sólido-líquido (producto de solubilidad). (3.5.1)</b></li><li>- <b>Calcula el valor de <math>K_{ps}</math> para hidróxidos de metales en estado de oxidación (II) y (III) a partir de los correspondientes valores de la solubilidad de los compuestos en agua. (3.7.1)</b></li><li>- <b>Realiza los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles de concentración conocida. (3.7.2)</b></li></ul></li></ul>
<p>i. Escribe correctamente el equilibrio de disolución del hidróxido de magnesio <b>(0,25 puntos)</b>. Establece correctamente la relación entre la solubilidad de la sustancia y la constante del producto de solubilidad <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto del valor de la solubilidad de la sustancia <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto del valor de la constante del producto de solubilidad del <math>Mg(OH)_2</math>. <b>(0,25 puntos)</b></p> <p>ii. Indica correctamente la condición que debe cumplir una disolución que contenga iones <math>Mg^{2+}</math> y <math>OH^-</math> para que no se forme precipitado <b>(0,25 puntos)</b>. Cálculo correcto de concentración máxima de <math>Mg^{2+}</math> que puede existir disuelto en la disolución indicada <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	



<p><b>1.B (2,0 puntos)</b></p> <p>La disolución resultante de disolver en agua 270 mg de ácido cianhídrico, HCN, hasta alcanzar un volumen final de disolución de 50 mL presenta un pH=4,92 a 25°C. Calcule el valor del grado de ionización y de la constante Ka del ácido en la disolución acuosa a 25 °C.</p> <p><b>Datos.</b> Masas atómicas: C=12u; N=14u; H=1u.</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li><li>• Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándar de aprendizaje evaluado:</li></ul> <p><b>- Calcula el valor de Ka, Kb y <math>\alpha</math> en un ácido y en una base. (3.11.2)</b></p>
<p>Calcula la concentración inicial del ácido, escribe correctamente el equilibrio de transferencia de protones entre el ácido cianhídrico y el agua y plantea correctamente las relaciones estequiométricas derivadas del equilibrio <b>(1,0 punto)</b>. Cálculo correcto del valor de <math>\alpha</math> <b>(0,5 puntos)</b>. Cálculo correcto del valor de Ka <b>(0,5 puntos)</b>.</p>	

<p><b>2.A (2,0 puntos)</b></p> <p>En un recipiente cerrado de 5 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se depositan 207 g de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> y se eleva la temperatura hasta 330 K. Sabiendo que la presión total en el interior del recipiente es de 14 atmósferas cuando se alcanza el equilibrio</p> $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}),$ <p>i. Calcule el valor de la presión parcial de NO<sub>2</sub>(g) en el equilibrio y el valor de las constantes Kc y Kp de la reacción.</p> <p><b>(1,5 puntos)</b></p> <p>ii. ¿Aumentará la concentración de NO<sub>2</sub>(g) si se reduce el volumen del recipiente a la mitad? <b>(0,5 puntos)</b></p> <p><b>Datos:</b> R= 0,082 atm L K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>; Masas</p>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li><li>• Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:</li></ul> <p><b>- Escribe las expresiones de las constantes Kc y Kp para un equilibrio químico en sistemas homogéneos o heterogéneos (sólido-gas) y calcula sus valores a una determinada temperatura, a partir de diferentes condiciones de presión o concentración. (3.5.1)</b></p> <p><b>- Calcula las concentraciones o presiones parciales, iniciales y en el equilibrio, de las sustancias que participan en un equilibrio</b></p>
--	---



<p>atómicas: N=14 u; O=16 u;</p>	<p>químico y predice cómo evolucionará el sistema al variar la concentración, o presión parcial, de un producto o un reactivo. <b>(3.5.2)</b></p> <p>- Resuelve cuestiones donde se estime cualitativamente <b>cómo evolucionará un sistema en equilibrio cuando se varían las condiciones en las que se encuentra (temperatura, presión, volumen y concentración) aplicando el principio de Le Chatelier</b> tanto a equilibrios homogéneos como heterogéneos <b>(3.4.4)</b></p>
<p>i. Cálculo correcto del valor de la presión parcial de NO<sub>2</sub>(g) en el equilibrio <b>(1,0 punto)</b>. Escribe correctamente la expresión de K<sub>c</sub> y calcula su valor <b>(0,25 puntos)</b>. Cálculo correcto del valor de K<sub>p</sub> a partir de K<sub>c</sub> <b>(0,25 puntos)</b>.</p> <p>ii. Justifica correctamente la respuesta a la pregunta <b>(0,5 puntos)</b>.</p>	

<p><b>2.B (2,0 puntos)</b></p> <p>Determine la ecuación de velocidad de reacción, calcule el valor de la constante de velocidad, k, e indique sus unidades, para la reacción experimentada entre el flúor y el dióxido de cloro: F<sub>2</sub>(g) + 2ClO<sub>2</sub>(g) → 2FCIO<sub>2</sub>(g), sabiendo que, a una temperatura determinada, la velocidad inicial de desaparición del flúor varía con las concentraciones iniciales de los reactivos en la forma que se indica en la tabla:</p> <table border="1" data-bbox="188 1765 804 2002"> <thead> <tr> <th><i>Experimento</i></th> <th><i>[F<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i></th> <th><i>[ClO<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i></th> <th><i>Velocidad inicial (Ms<sup>-1</sup>)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,10</td> <td>0,010</td> <td>1,2 x 10<sup>-3</sup></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Experimento</i>	<i>[F<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i>	<i>[ClO<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i>	<i>Velocidad inicial (Ms<sup>-1</sup>)</i>	1	0,10	0,010	1,2 x 10 <sup>-3</sup>	<p>Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li> <li>• Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</li> <li>• Estándar de aprendizaje evaluado:</li> </ul> <p><b>-Establece la ley de velocidad de una reacción química a partir de la determinación de los órdenes parciales de reacción y de la constante de velocidad de reacción, utilizando datos experimentales de concentración de reactivos y de velocidades iniciales, expresando correctamente las unidades de las magnitudes que aparecen en la ley de</b></p>
<i>Experimento</i>	<i>[F<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i>	<i>[ClO<sub>2</sub>]<sub>0</sub></i> <i>(M)</i>	<i>Velocidad inicial (Ms<sup>-1</sup>)</i>						
1	0,10	0,010	1,2 x 10 <sup>-3</sup>						



2	0,10	0,040	$4,8 \times 10^{-3}$	<b>velocidad. (3.1.4).</b>
3	0,20	0,010	$2,4 \times 10^{-3}$	

Determinación correcta de la ecuación de velocidad **(1,5 puntos)**. Cálculo correcto de la constante de velocidad **(0,25 puntos)** y de sus unidades **(0,25 puntos)**.

<p><b>3.A (2,0 puntos)</b></p> <p>La determinación de la concentración de peróxido de hidrógeno, <math>H_2O_2</math>, en un agua oxigenada puede llevarse a cabo en el laboratorio mediante la valoración denominada permanganimetría, de acuerdo con la siguiente reacción química:</p> $2 KMnO_4(ac) + 5 H_2O_2(ac) + 3 H_2SO_4(ac) \rightarrow 2 MnSO_4(ac) + 5 O_2(g) + 8 H_2O(l) + K_2SO_4(ac)$ <p>i. Indique cuál es el material de laboratorio utilizado en dicha determinación e identifique dónde se colocaría la disolución de permanganato potásico y dónde se colocaría el agua oxigenada. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p>ii. Indique cómo se lleva a cabo la detección del punto final de la valoración. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p>iii. La valoración exacta de una disolución preparada diluyendo 2 mL de agua oxigenada con agua hasta alcanzar un volumen final de 20 mL consume, en el punto de equivalencia, 15 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M. Calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada, expresando el resultado en gramos de peróxido de hidrógeno por L de agua oxigenada. <b>(1,0 punto)</b></p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li><li>• Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.</li><li>• Estándares de aprendizaje evaluados:</li></ul> <p><b>-En la determinación permanganimétrica del peróxido de hidrógeno, indica el material de laboratorio utilizado, describe el procedimiento experimental y realiza los cálculos necesarios. (3.20.1)</b></p> <p><b>-Indica el nombre y usos del material adecuado para la realización de las dos experiencias químicas recogidas en los estándares de aprendizaje, y las normas de seguridad a seguir en la realización de estas experiencias. (1.2.1)</b></p>
--	---



**Datos:** Masas atómicas: H = 1 u; O = 16 u.

- i. Indica correctamente el material necesario para realizar una permanganimetría e identifica el material de laboratorio en el que se aloja la disolución acuosa de permanganato potásico y el agua oxigenada **(0,5 puntos)**.
- ii. Indica cómo se lleva a cabo la detección del punto final de la valoración **(0,5 puntos)**
- iii. Cálculo correcto del número de moles de  $\text{MnO}_4^-$  que han reaccionado en el punto de equivalencia **(0,25 puntos)**. Cálculo correcto del número de moles de  $\text{H}_2\text{O}_2$  en la alícuota tomada **(0,25 puntos)**. Cálculo correcto de la concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$  en la disolución inicial **(0,5 puntos)**.

### **3.B (2,0 puntos)**

Para la determinación del contenido en ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , de un vinagre comercial, 15 mL de vinagre se diluyen con agua hasta un volumen final de 50 mL. La neutralización exacta de esta disolución consume 7,5 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, 0,2 M.

- i. Calcule la concentración del ácido acético en el vinagre comercial, expresando el resultado en % en masa (considere la densidad de la disolución de vinagre como de 1 g/mL).

**(1,0 punto)**

- ii. Indique dónde se aloja el indicador durante la valoración y justifique, de forma razonada, si sería adecuado utilizar el Naranja de Metilo como indicador para detectar el punto final de la valoración.

**(1,0 punto)**

**Datos:** Intervalo de pH de cambio de color del Naranja de Metilo: 3,2-4,4

Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.

- Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.
- Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.
- Estándares de aprendizaje evaluados:

- Determina experimentalmente la concentración de ácido acético en un vinagre comercial valorándolo con una base fuerte (NaOH), **indicando el material de laboratorio utilizado, describiendo el procedimiento experimental** y realizando los cálculos necesarios. **(3.14.1)**

- **Justifica la elección del indicador adecuado, entre un conjunto propuesto, teniendo en cuenta el valor del intervalo de viraje proporcionado para cada uno de ellos. (3.14.3)**



Masas atómicas: C=12 u.; H=1 u.; O=16 u.

- i. Calcula correctamente la concentración de ácido acético en el vinagre comercial (**1,0 punto**)
- ii. Indica correctamente dónde colocar el indicador (**0,25 puntos**), identifica correctamente el valor del pH en el punto de equivalencia (**0,25 puntos**). Justifica correctamente si el indicador Naranja de Metilo puede ser adecuado para detectar el punto final de la valoración (**0,5 puntos**)

#### 4.A (2,0 puntos)

a) Deduzca y represente la estructura de Lewis de la molécula de SF<sub>2</sub>, e indique, justificándolo en base a su geometría molecular deducida según la TRPECV, si se trata de una molécula polar o apolar.

**Datos:** S (Z=16); F (Z=9). Valores de la electronegatividad:  $\chi$  (S) = 2,58;  $\chi$  (F) = 3,98.

(1,0 punto)

b) Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos F y Na e indique a qué bloque y periodo de la tabla periódica pertenece cada uno de ellos. Ordene, de forma razonada, los dos elementos, F y Na, de mayor a menor radio atómico. **(1,0 punto)**

**Datos:** F (Z=9); Na (Z=11).

Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.

- Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.
- Se le asigna un 20% con respecto al total de la prueba.
- Estándares de aprendizaje evaluados:

- Representa la estructura de Lewis de moléculas e iones que cumplan la regla del octeto. (2.10.1)

- Representa la geometría molecular (indicando la forma y ángulos de enlace) de moléculas e iones, aplicando la TRPECV y los esquemas de hibridación de la TEV sp, sp<sup>2</sup> y sp<sup>3</sup>. (2.10.6) (2.11.2)

-Determina la polaridad de las moléculas indicadas en el apartado anterior con un único átomo central, utilizando la geometría molecular, deducida a partir de la TRPECV y de la TEV, y del carácter polar de los enlaces individuales conocidos los valores de la electronegatividad de los átomos que forman el enlace. (2.10.4)



	<p><b>(2.10.5)</b></p> <p><b>-Escribe la configuración electrónica de átomos o iones monoatómicos de elementos representativos (hasta <math>Z = 54</math>) a partir del número atómico. (2.5.2)</b></p> <p>- A partir de los valores de los números cuánticos del orbital del electrón diferenciador, <b>justifica el bloque y el periodo en el que están situados los elementos representativos (2.7.1).</b></p> <p><b>-Justifica la variación del radio atómico, de la primera energía de ionización y de la primera afinidad electrónica en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el segundo y tercer periodos o en el mismo grupo (grupos 1, 2, 14, 15, 16 y 17). (2.7.3)</b></p>
<p>a) Deduce correctamente la estructura de Lewis de la molécula (<b>0,25 puntos</b>). Reconoce el carácter polar de los enlaces (<b>0,25 puntos</b>). Indica la geometría correcta (<b>0,25 puntos</b>). Reconoce el carácter polar de la molécula en base a su geometría molecular (<b>0,25 puntos</b>).</p> <p>b) Para cada uno de los dos casos propuestos: escribe correctamente la configuración electrónica del átomo en estado fundamental e indica el bloque y periodo que ocupan en la tabla periódica (<b>0,25 puntos x 2</b>); justifica e indica correctamente el elemento que previsiblemente presentará el mayor radio atómico (<b>0,50 puntos</b>).</p>	

<p><b>4.B (2,0 puntos)</b></p> <p>a) Explique, justificando la respuesta, las variaciones observadas en las propiedades de las siguientes sustancias:</p> <p>i. El <math>I_2</math> (masa molar=253,8 g/mol) es un sólido a temperatura ambiente, mientras que el <math>Cl_2</math></p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calificación máxima otorgada: 2,0 puntos.</li><li>• Se le asigna un 20% con respecto al</li></ul>
---	--



<p>(masa molar=70,9 g/mol) es un gas. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p>ii. La temperatura de ebullición del H<sub>2</sub>O es 100 °C mientras que la del H<sub>2</sub>S es -60°C. <b>(0,5 puntos)</b>.</p> <p>b) Dados los siguientes números cuánticos <math>n = 4</math> y <math>m_l = -3</math>, indique, justificando la respuesta: i.- el valor del número cuántico <math>l</math>; ii.- la notación del subnivel electrónico; iii.- el número de orbitales en el subnivel; iv.- el número máximo de electrones en el subnivel. <b>(1,0 punto)</b></p>	<p>total de la prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Estándares de aprendizaje evaluados:</li></ul> <p>- <b>Identifica los distintos tipos de fuerzas intermoleculares más intensas existentes en las sustancias covalentes sencillas</b>, dedicando especial atención a la presencia de enlaces (interacciones) de hidrógeno. <b>(2.14.2)</b></p> <p>- <b>En función de la fortaleza de las fuerzas intermoleculares presentes, explica la variación de propiedades de las sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición, solubilidad en agua. (2.14.1)</b></p> <p>-<b>Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.</b></p>
<p>a) i. Identifica correctamente el tipo de fuerzas intermoleculares que existe en cada una de las sustancias y establece correctamente la intensidad relativa de las fuerzas intermoleculares presentes en las dos sustancias <b>(0,25 puntos x 2)</b>. ii. Relaciona correctamente el valor del punto normal de ebullición con la intensidad de las fuerzas intermoleculares <b>(0,25 puntos x2)</b>.</p> <p>b) i. Identifica correctamente el valor del número cuántico <math>l</math> <b>(0,25 puntos)</b>. ii. Escribe correctamente la notación del subnivel electrónico <b>(0,25 puntos)</b>. iii. Indica correctamente el número de orbitales atómicos en el subnivel <b>(0,25 puntos)</b>. iv. Indica correctamente el número máximo de electrones en el subnivel <b>(0,25 puntos)</b>.</p>	
<p><b>5.A (2,0 puntos)</b></p> <p>a) Indique, razonadamente, qué elemento, Na</p>	<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.</p>





<p>o Cl, tendrá el mayor valor de la primera energía de ionización. <b>(0,5 puntos)</b></p> <p><b>Datos:</b> Na (Z=11); Cl (Z=17)</p> <p>b) Indique a qué tipo de reacción orgánica corresponde el proceso de deshidratación del etanol con ácido sulfúrico. Escriba de forma esquemática la reacción química correspondiente. Nombre el producto de la reacción y escriba su fórmula semidesarrollada. <b>(1,5 puntos)</b></p>	<p>Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.</p> <p>Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándar de aprendizaje evaluado:</p> <p><b>- Justifica la variación del radio atómico, de la primera energía de ionización y de la primera afinidad electrónica en grupos y períodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el segundo y tercer períodos o en el mismo grupo (grupos 1, 2, 14, 15, 16 y 17). (2.7.3)</b></p> <p>Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</p> <p>Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.</p> <p>Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.</p> <p>Estándares de aprendizaje evaluados:</p> <p><b>- Completa reacciones químicas orgánicas, formulando y nombrando el producto, o productos de la reacción, e identifica el tipo de reacción de que se trata en cada caso. (4.4.1) (4.5.1) (4.5.2)</b></p> <p><b>- Formula, en forma semidesarrollada, y nombra, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o dos grupos funcionales. (4.2.1) (4.2.2)</b></p>
<p>a) Identifica, razonadamente y correctamente, el elemento que tendrá mayor valor de la energía de ionización <b>(0,5 puntos)</b>.</p> <p>b) Identifica el tipo de reacción química <b>(0,5 puntos)</b>. Escribe correctamente la ecuación</p>	



química que representa la reacción **(0,5 puntos)**. Nombra correctamente y escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del producto de reacción **(0,5 puntos)**

**5.B (2,0 puntos)**

a) Indique, razonadamente, el número de protones, neutrones y electrones de la siguiente especie



**(0,5 puntos)**

b) Nombre y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los posibles isómeros estructurales de cadena con la fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . **(1,5 puntos)**

Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos.

Se le asigna un 5% con respecto al total de la prueba.

Estándar de aprendizaje evaluado:

- **Describe la composición del núcleo atómico, relacionando el número de protones y de neutrones con los valores de Z y A del elemento. (2.4.1)**

Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales.

Calificación máxima otorgada: 1,5 puntos.

Se le asigna un 15% con respecto al total de la prueba.

Estándar de aprendizaje evaluado:

- **Representa, formula y nombra los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función) dada una fórmula molecular. (4.3.1)**

a) Identifica correctamente el número de electrones, protones y neutrones **(0,5 puntos)**.

b) Nombra y escribe correctamente la fórmula semidesarrollada de todos los isómeros estructurales de cadena **(0,5 puntos x 3)**