



QUÍMICA

Criterios específicos de corrección

OPCIÓN A

<p>1.- Calcule la masa, en gramos, de amoníaco, NH_3, que es necesaria para preparar 2 L de una disolución acuosa de la base cuyo $\text{pH} = 11,0$. Datos. Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u. $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.</p> <p style="text-align: right;">(2,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor del pH.
<p>Escribe correctamente el equilibrio de transferencia de protones entre el amoníaco y el agua y plantea correctamente las relaciones estequiométricas derivadas del equilibrio (1,0 punto). Cálculo correcto del avance de la reacción (x) (0,75 puntos). Cálculo correcto de la concentración inicial de amoníaco en la disolución (0,25 puntos). Cálculo correcto de la masa de amoníaco necesaria para preparar la disolución (0,5 puntos).</p>	
<p>2.- A 25 °C la constante del producto de solubilidad del sulfato de plomo(II), PbSO_4, es $1,6 \times 10^{-8}$. Calcule: i) la solubilidad del PbSO_4 en agua a 25 °C, expresada en g de soluto/100 mL de disolución (2,0 puntos); ii) el volumen mínimo de disolución acuosa en que se disuelven completamente 10 mg de PbSO_4 a 25 °C. (0,5 puntos) Datos. Masas atómicas: Pb = 207,2 u; S = 32 u; O = 16 u.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido.
<p>Escribe correctamente el equilibrio de solubilidad del PbSO_4 y su relación con la solubilidad de la sustancia (0,75 puntos). Cálculo correcto de la solubilidad del PbSO_4 en agua, expresada en g de soluto/100 mL de disolución (1,25 puntos). Cálculo correcto del volumen mínimo de disolución acuosa a que hace referencia el enunciado (0,5 puntos).</p>	



<p>3.- La concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2, en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO_4, de acuerdo con la ecuación química:</p> $2 \text{KMnO}_4(\text{ac}) + 5 \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) \rightarrow 2 \text{MnSO}_4(\text{ac}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) + 8 \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ <p>En el laboratorio, 2 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M. i) calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial (0,75 puntos); ii) indique el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de permanganato de potasio durante la valoración (0,25 puntos).</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none">- Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.- Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.
<p>Cálculo correcto del número de moles de MnO_4^- que han reaccionado en el punto de equivalencia (0,25 puntos). Cálculo correcto del número de moles de H_2O_2 en la alícuota tomada (0,25 puntos). Cálculo correcto de la concentración inicial de H_2O_2 (0,25 puntos). Conoce el material de laboratorio y su utilización (0,25 puntos)</p>	
<p>4A.- Escriba las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ($Z = 16$) e Y ($Z = 52$). Indique el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que, previsiblemente, presentará el valor más bajo del radio atómico. (1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándares de aprendizaje evaluados:<ul style="list-style-type: none">- Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.- Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y períodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.
<p>Escribe correctamente las configuraciones electrónicas de los dos átomos en su estado fundamental y asigna de forma correcta el grupo y período a los que pertenece cada elemento (0,5 puntos). Justifica la variación del radio atómico en un grupo de la tabla periódica (0,25 puntos). Identifica correctamente el elemento que, previsiblemente, presenta el valor más bajo del radio atómico (0,25 puntos).</p>	



<p>4B.- Para la molécula de CO_2, deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados. Datos. C ($Z = 6$); O ($Z = 8$). (1,0 punto)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.
<p>Deduce correctamente la estructura de Lewis de la molécula (0,25 puntos). Indica la geometría correcta de la molécula (0,25 puntos). Dibuja correctamente la geometría de la molécula (0,25 puntos). Indica correctamente el valor aproximado de los ángulos de enlace (0,25 puntos).</p>	

<p>5A.- Para el valor del número cuántico $l = 1$, indique, de forma razonada, el tipo de subcapa que representa y el número máximo de electrones permitidos que puede alojar la subcapa. (0,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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:<ul style="list-style-type: none">- 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.
<p>Indica correctamente el tipo de subcapa que representa el valor $l = 1$ (0,25 puntos). Deduce correctamente el número máximo de electrones que puede alojar este tipo de subcapa (0,25 puntos).</p>	

<p>5B.- Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:</p> <ol style="list-style-type: none">Fenol.<i>Cis</i>-4-metil-2-hexeno (<i>cis</i>-4-metilhex-2-eno)2-metil-3-pentanol (2-metilpentan-3-ol)Ácido 2-metilpropanoicoEtil propil éter.2-etil-2-metilpentanal <p>(1,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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:<ul style="list-style-type: none">- Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.
<p>Para cada apartado, escribe correctamente la fórmula semidesarrollada del compuesto orgánico indicado (0,25 puntos). ($6 \times 0,25 = 1,5$ puntos)</p>	



OPCIÓN B

<p>1.- En un recipiente cerrado de 20 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,85 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5, y se calienta a 200 °C. A esta temperatura se alcanza el equilibrio:</p> $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ <p>En el equilibrio a 200 °C, la presión total de la mezcla gaseosa es de 2,5 atm. Calcule:</p> <p>i. El grado de disociación del PCl_5 a 200 °C. (1,5 puntos)</p> <p>ii. El valor de K_P para el equilibrio a 200 °C. (1,0 punto)</p> <p>Dato. $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado: - Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio K_C y K_P.
<p>i. Plantea correctamente la estequiometría del equilibrio de disociación, en función de α o de x, con n_i o con C_i (0,25 puntos). Cálculo correcto del valor de α (1,25 puntos).</p> <p>ii. Escribe correctamente la expresión de K_P (0,25 puntos). Cálculo correcto de las presiones parciales de los reactivos y de los productos en el equilibrio (0,5 puntos). Cálculo correcto de K_P (0,25 puntos).</p>	
<p>2 Se construye una pila galvánica utilizando las siguientes semicélulas: a) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $\text{MnO}_2(\text{s})$ en suspensión y $[\text{MnO}_4^-] = 1 \text{ M}$; b) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $[\text{ClO}_3^-] = [\text{Cl}^-] = 1 \text{ M}$.</p> <p>i. Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global, ajustadas por el método del ión-electrón en forma iónica. Indique la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila. (1,5 puntos)</p> <p>ii. Dibuje un esquema de la pila en el que estén representadas la semicélula que actúa como ánodo y la que actúa como cátodo, así como el sentido del flujo de electrones durante el funcionamiento de la pila. (1,0 punto)</p> <p>Datos. $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = + 1,70 \text{ V}$; $E^\circ(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-) = +1,45 \text{ V}$.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 3. Reacciones químicas.• Calificación máxima otorgada: 2,5 puntos.• Se le asigna un 25% con respecto al total de la prueba.• Estándares de aprendizaje evaluados: - Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones correspondientes. - Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ión-electrón para ajustarlas. - Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.
<p>i. Escribe: la semirreacción de oxidación correctamente ajustada (0,25 puntos); la semirreacción de reducción correctamente ajustada (0,25 puntos); la ecuación iónica global correctamente ajustada (0,5 puntos). Identifica correctamente el agente oxidante (0,25 puntos) y el agente reductor (0,25 puntos) en la reacción.</p> <p>ii. Identifica y dibuja correctamente la semicélula que actúa como ánodo (0,25 puntos) y la que actúa como cátodo (0,25 puntos). Indica correctamente el flujo de electrones (0,25 puntos). Dibujo completo de la célula correcto (0,25 puntos).</p>	



3.- Para la valoración de una base débil, $\text{NH}_3(\text{ac})$, con un ácido fuerte, $\text{HCl}(\text{ac})$, proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría **(0,75 puntos)**. Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado **(0,25 puntos)**.

Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de cambio de color	Color (medio básico)
Rojo de metilo	Rojo	4,8 – 6,0	Amarillo
Tornasol	Rojo	5,0 – 8,0	Azul
Fenolftaleína	Incoloro	8,2 – 10,0	Rosa

(1,0 punto)

- Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Reacciones químicas.
- Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.
- Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.
- Estándares de aprendizaje evaluados:
 - **Utiliza el material e instrumentos de laboratorio** empleando las normas de seguridad adecuadas **para la realización de diversas experiencias químicas.**
 - Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida **estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.**

Identifica correctamente la sal que se forma en la reacción de neutralización y el carácter ácido, básico o neutro de la disolución resultante **(0,25 puntos)**. Identifica correctamente el indicador a utilizar en la reacción a partir de la consideración del pH estimado de la disolución y de su intervalo de viraje **(0,25 puntos)**. Identifica correctamente el cambio de color que se produce en la disolución en el entorno del punto de equivalencia **(0,25 puntos)**.

Indica correctamente el material de laboratorio en el que se coloca la disolución del indicador **(0,25 puntos)**.

4A.- El elemento X presenta la siguiente configuración electrónica en estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Indique, de forma razonada: i) el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento y la configuración electrónica del ión formado. **(1,0 punto)**

- Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.
- Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.
- Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.
- Estándares de aprendizaje evaluados:
 - **Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica** y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.
 - **Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.**

- Deduce de forma correcta el grupo y período a los que pertenece el elemento **(0,25 puntos)**.
- Relaciona correctamente la estructura electrónica de la capa de valencia (grupo) con la tendencia del elemento a formar aniones o cationes para alcanzar la configuración electrónica de gas noble **(0,25 puntos)**. Identifica correctamente la especie iónica (anión o catión) que forma el elemento **(0,25 puntos)**. Escribe correctamente la configuración electrónica del ión formado **(0,25 puntos)**.



<p>4B.- Para los aniones O^{2-} y F^- indique, de forma razonada, el anión que posee el radio iónico más pequeño. (1,0 punto) Datos: O ($Z = 8$); F ($Z = 9$)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo.• Calificación máxima otorgada: 1,0 punto.• Se le asigna un 10% con respecto al total de la prueba.• Estándar de aprendizaje evaluado:<ul style="list-style-type: none">- Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y períodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.
<p>Indica correctamente la variación del radio atómico de los elementos en un mismo período de la tabla periódica (0,25 puntos). Relaciona correctamente la variación del tamaño de los iones respecto a los átomos neutros con el tipo de ión formado (0,25 puntos) y el valor de su carga (0,25 puntos). Establece correctamente el anión que posee el radio iónico más pequeño (0,25 puntos).</p>	
<p>5A.-Indique el valor aceptable para el número cuántico que falta en el conjunto $n = 3, l = ;?, m_l = -2$. Justifique la respuesta. (0,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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:<ul style="list-style-type: none">- 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.
<p>Relaciona correctamente los posibles valores del número cuántico l con el valor del número m_l dado (0,25 puntos). Identifica correctamente el valor particular de l a partir del valor del número cuántico n (0,25 puntos).</p>	
<p>5B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los posibles isómeros constitucionales/estructurales que tienen la fórmula molecular C_5H_{12}. (1,5 puntos)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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:<ul style="list-style-type: none">- Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.
<p>Para cada uno de los tres isómeros posibles: escribe correctamente la fórmula semidesarrollada (0,25 puntos x 3) y lo nombra correctamente (0,25 puntos x 3). (1,5 puntos)</p>	