



22126129

**QUÍMICA**  
**NIVEL MEDIO**  
**PRUEBA 2**

Martes 8 de mayo de 2012 (tarde)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

Código del examen

2	2	1	2	–	6	1	2	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del *Cuadernillo de Datos de Química* para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es [50 puntos].

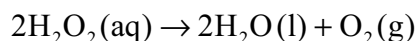


0120

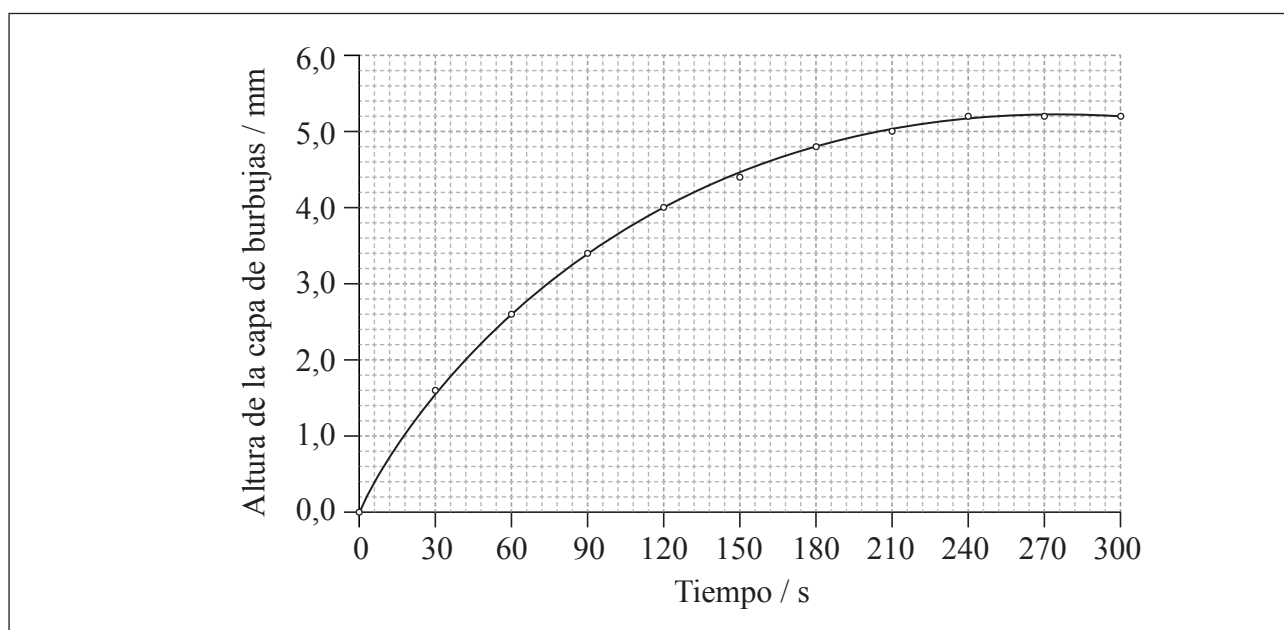
## SECCIÓN A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

1. El peróxido de hidrógeno,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ , libera oxígeno gaseoso,  $\text{O}_2(\text{g})$ , puesto que se descompone de acuerdo con la siguiente ecuación.



Se colocaron  $50,0 \text{ cm}^3$  de solución de peróxido de hidrógeno en un tubo de ebullición, y se añadió una gota de detergente líquido para crear una capa de burbujas en la parte superior de la solución de peróxido de hidrógeno a medida que se liberara el oxígeno gaseoso. El tubo se colocó en un baño de agua a  $75^\circ\text{C}$  y se midió la altura de la capa de burbujas cada treinta segundos. Se representó un gráfico de la altura de la capa de burbujas en función del tiempo.



- (a) Explique por qué la curva alcanza un máximo.

[1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta 1: continuación)*

- (b) Use el gráfico para calcular la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno a los 120 s. [3]

.....

.....

.....

.....

- (c) Se repitió el experimento usando como catalizador óxido de manganeso(IV) sólido,  $\text{MnO}_2(\text{s})$ .

- (i) Dibuje una curva en el gráfico de la página anterior para mostrar cómo varía la altura de la capa de burbujas a lo largo del tiempo en presencia del óxido de manganeso(IV). [1]

- (ii) Explique el efecto del catalizador sobre la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno. [2]

.....

.....

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta 1: continuación)

(d) La descomposición del peróxido de hidrógeno para formar agua y oxígeno es una reacción rédox.

(i) Deduzca los números de oxidación del oxígeno presente en cada una de las especies de abajo. [2]

Especie	Número de oxidación del oxígeno
$\text{H}_2\text{O}_2$	
$\text{H}_2\text{O}$	
$\text{O}_2$	

(ii) Indique dos semiecuaciones para la descomposición del peróxido de hidrógeno. [2]

Oxidación:

.....

Reducción:

.....



2. Un estudiante añadió  $7,40 \times 10^{-2}$  g de cinta de magnesio a  $15,0 \text{ cm}^3$  de ácido clorhídrico  $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$ . El hidrógeno gaseoso producido se recogió en una jeringa para gas a  $20,0^\circ\text{C}$  y  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

(a) Indique la ecuación para la reacción entre magnesio y ácido clorhídrico. [1]

.....

(b) Determine el reactivo limitante. [3]

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(c) Calcule el rendimiento teórico del hidrógeno gaseoso:

(i) en moles. [1]

.....  
 .....

(ii) en  $\text{cm}^3$ , en las condiciones de presión y temperatura indicadas. [2]

.....  
 .....  
 .....  
 .....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 2: continuación)

- (d) El volumen real de hidrógeno medido fue menor que el volumen calculado teóricamente. Sugiera **dos** razones por las que el volumen de hidrógeno gaseoso obtenido fue menor. [2]

.....

.....

.....

.....

3. (a) Indique la ecuación para la reacción entre sodio y agua. [1]

.....

- (b) Indique y explique **una** diferencia entre las reacciones de sodio y potasio con agua. [2]

.....

.....

.....

.....



4. (a) El  $^{131}\text{I}$  es un isótopo radiactivo del yodo.

(i) Defina el término *isótopo*.

[1]

.....

.....

(ii) Determine el número de neutrones en un átomo de yodo-131.

[1]

.....

(iii) Identifique **un** uso del yodo-131 en medicina y explique por qué es potencialmente peligroso.

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Discuta el uso del carbono-14 en datación.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

5. (a) Un compuesto orgánico, **X**, cuya masa molar es aproximadamente  $88 \text{ g mol}^{-1}$  contiene 54,5 % de carbono, 36,3 % de oxígeno y 9,2 % de hidrógeno en masa.

- (i) Distinga entre los términos *fórmula empírica* y *fórmula molecular*. [2]

Fórmula empírica:

.....  
 .....

Fórmula molecular:

.....  
 .....

- (ii) Determine la fórmula empírica de **X**. [2]

.....  
 .....  
 .....  
 .....

- (iii) Determine la fórmula molecular de **X**. [1]

.....  
 .....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)





(Pregunta 5: continuación)

- (iv) **X** es un ácido carboxílico de cadena lineal. Dibuje su fórmula estructural. [1]

- (v) Dibuje la fórmula estructural de un éster isómero de **X**. [1]

- (vi) El ácido carboxílico contiene dos enlaces carbono-oxígeno diferentes. Identifique cuál enlace es más fuerte y cuál enlace es más largo. [2]

Enlace más fuerte:

.....

Enlace más largo:

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 5: continuación)

- (b) (i) Indique y explique cuál es más volátil, el 1-propanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , o el metoxietano,  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) El 1-propanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , y el 1-hexanol,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{OH}$  son alcoholes. Indique y explique cuál compuesto es más soluble en agua. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 5: continuación)

- (c) El grafito se usa como lubricante y es conductor eléctrico. El diamante es duro y no conduce la electricidad. Explique estas afirmaciones en función de la estructura y de los enlaces de estos alótropos del carbono.

[6]

Grafito:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Diamante:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. (a) Distinga entre los términos *base fuerte* y *base débil*, e indique un ejemplo de cada una. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) El amoníaco,  $\text{NH}_3$ , es una base de acuerdo con ambas teorías de ácidos y bases, la de Brønsted–Lowry y la de Lewis.

- (i) Indique la ecuación para la reacción de amoníaco con agua. [1]

.....

.....

- (ii) Explique por qué el amoníaco puede actuar como base de Brønsted–Lowry. [1]

.....

.....

- (iii) Explique por qué el amoníaco también puede actuar como base de Lewis. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 6: continuación)

- (c) (i) Cuando se añade cloruro de amonio,  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ , a un exceso de carbonato de sodio sólido,  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ , se produce una reacción ácido–base. Se desprenden burbujas de gas y la masa del carbonato de sodio sólido disminuye. Indique **una** diferencia que se observaría si se usara ácido nítrico,  $\text{HNO}_3(\text{aq})$ , en lugar de cloruro de amonio. [1]

.....

.....

- (ii) Deduzca las estructuras de Lewis del ion amonio,  $\text{NH}_4^+$ , y del ion carbonato,  $\text{CO}_3^{2-}$ . [2]

Ion amonio	Ion carbonato

- (iii) Prediga las formas de  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{CO}_3^{2-}$ . [2]

$\text{NH}_4^+$ :

.....

.....

$\text{CO}_3^{2-}$ :

.....

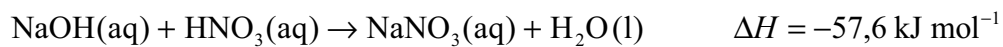
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 6: continuación)

- (d) La ecuación para la reacción entre hidróxido de sodio, NaOH, y ácido nítrico, HNO<sub>3</sub>, se muestra a continuación.



- (i) Esquematice y rotule un diagrama entálpico para esta reacción. [3]

- (ii) Deduzca si los reactivos o los productos son más estables energéticamente, indicando su razonamiento. [1]

.....

.....

- (iii) Calcule la variación de calor, en kJ, cuando se añaden 50,0 cm<sup>3</sup> de solución de hidróxido de sodio 2,50 mol dm<sup>-3</sup> a un exceso de ácido nítrico. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 6: continuación)

- (e) Cuando se añaden 5,35 g de cloruro de amonio,  $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ , a  $100,0 \text{ cm}^3$  de agua, la temperatura del agua disminuye desde  $19,30^\circ\text{C}$  hasta  $15,80^\circ\text{C}$ . Determine la variación de entalpía, en  $\text{kJ mol}^{-1}$ , para la disolución de cloruro de amonio en agua.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. Los halógenoalcanos se pueden clasificar como primarios, secundarios o terciarios.

(a) (i) Indique el significado del término *isómeros*.

[1]

.....

.....

(ii) Deduzca las fórmulas estructurales del 2-bromobutano y el 1-bromo-2-metilpropano, e identifique cada molécula como primaria, secundaria o terciaria.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)





(Pregunta 7: continuación)

(b) Los alcanos sufren pocas reacciones además de las de combustión y halogenación.

(i) Explique por qué la reactividad de los alcanos es baja. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Resuma el significado del término *fisión homolítica*. [1]

.....

.....

(iii) Describa el significado del símbolo  $\text{Br}\cdot$ . [1]

.....

.....

(iv) Indique una ecuación para la reacción de etano con bromo. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta 7: continuación)*

- (v) Explique la reacción de etano con bromo usando ecuaciones para la etapa de iniciación, dos etapas de propagación y una etapa de terminación.

[5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Bajo ciertas condiciones el 2-buteno puede reaccionar con agua para formar 2-butanol.

- (i) Identifique un catalizador adecuado para esta reacción.

[1]

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta 7: continuación)

- (ii) El 2-buteno se puede convertir en 2-bromobutano y luego en 2-butanol como sigue:



Identifique el(los) reactivo(s) y condiciones necesarias para cada una de las etapas **I** y **II**.

[4]

Etapla **I**:

.....

.....

.....

.....

Etapla **II**:

.....

.....

.....

.....



**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta  
página no serán corregidas.



2020