



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

Martes 11 de noviembre de 2008 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

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

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

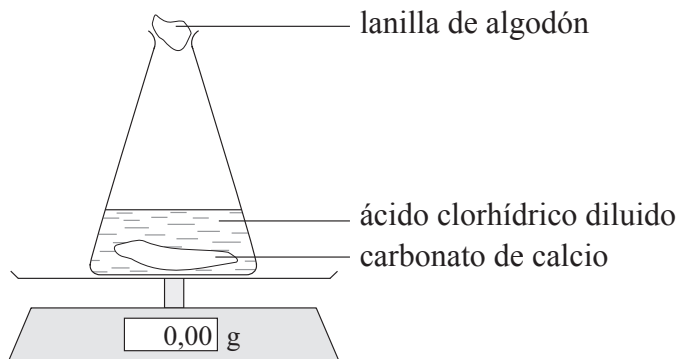
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste una pregunta de la sección B. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen los números de las preguntas que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.



**SECCIÓN A**

Conteste **todas** las preguntas en los espacios provistos.

1. El diagrama muestra el aparato que se usa para estudiar la velocidad de reacción entre carbonato de calcio y ácido clorhídrico.



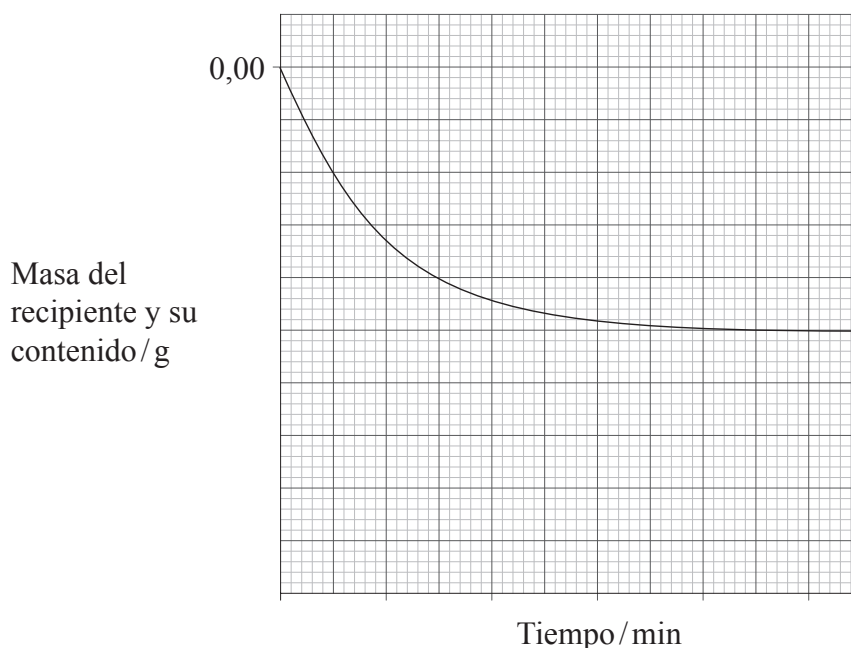
- (a) Las cantidades de reactivos añadidos al recipiente en un experimento que se realizó a temperatura ambiente fueron:

masa de un único trozo de  $\text{CaCO}_3(\text{s}) = 5,00 \text{ g}$

volumen de  $\text{HCl}(\text{aq})$  de concentración  $1,00 \text{ mol dm}^{-3} = 50,0 \text{ cm}^3$

La balanza se puso a cero al comenzar el experimento.

La gráfica muestra cómo varió la masa del recipiente y su contenido durante el experimento 1.



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta 1: continuación)*

- (i) Explique por qué la masa disminuyó. [1]

.....  
 .....

- (ii) Calcule la cantidad, en moles, de cada reactivo al principio del experimento 1. [2]

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

- (iii) Use sus respuestas al apartado (a) (ii) y la ecuación de la reacción, para deducir qué reactivo se añadió en exceso. [1]

.....  
 .....

- (iv) Se repitió el experimento con trozos **pequeños** de carbonato de calcio. Dibuje **dos** líneas (rotuladas como 2 y 3) sobre la gráfica para mostrar cómo variará la masa del recipiente y su contenido en los siguientes experimentos a la misma temperatura.

Experimento	Masa de CaCO <sub>3</sub> (s) en trozos pequeños /g	Volumen de HCl (aq) de concentración 1,00 mol dm <sup>-3</sup> / cm <sup>3</sup>
2	2,50	50,0
3	5,00	25,0

[4]

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta 1: continuación)*

(b) Se realizaron más experimentos usando la reacción del apartado (a), realizando sólo un cambio en el experimento 1. En el experimento 4, se usó una masa de 5,00 g de carbonato de calcio en trozos pequeños. En el experimento 5, la temperatura de la mezcla se elevó en 30°C. En ambos casos, la reacción fue más rápida que en el experimento 1.

(i) Use la teoría de las colisiones para explicar la razón principal por la que el experimento 4 fue más rápido que el experimento 1. [2]

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

(ii) Use la teoría de las colisiones para explicar la razón principal por la que el experimento 5 fue más rápido que el experimento 1. [2]

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



2. (a) Defina el término *isótopos*. [2]

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

(b) Una muestra de kriptón contiene los siguientes isótopos.

Isótopo	Abundancia porcentual
$^{82}\text{Kr}$	15,80
$^{84}\text{Kr}$	65,40
$^{86}\text{Kr}$	18,80

(i) Calcule la masa atómica relativa del kriptón en esta muestra. Escriba el resultado con **dos** cifras decimales. [2]

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

(ii) Deduzca el número de cada partícula subatómica presente en un átomo de  $^{84}\text{Kr}$ . [2]

Protones .....

Neutrones .....

Electrones .....





(Pregunta 3: continuación)

- (c) Complete la tabla para mostrar la estructura de Lewis de cada ion y nombre la forma de cada ion.

	$\text{NH}_4^+$	$\text{H}_3\text{O}^+$
Estructura de Lewis		
Nombre de la forma		

[4]



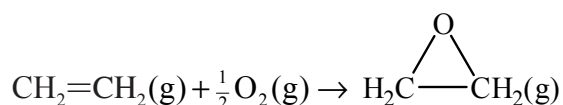
## SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas provistas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.

4. (a) (i) Defina el término *entalpía media de enlace*. [2]

(ii) Explique por qué no se puede usar el enlace H-H como ejemplo para ilustrar la entalpía media de enlace. [1]

(iii) A continuación se muestra la ecuación que representa una reacción importante del eteno.

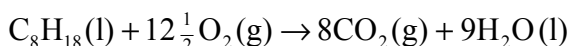
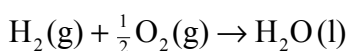
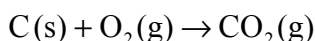


Use la información de la tabla 10 del Cuadernillo de datos para calcular la variación de entalpía de esta reacción. [3]

(iv) Dibuje un diagrama entálpico rotulado para representar la reacción del apartado (a) (iii). [2]

(v) Prediga el signo de  $\Delta S^\ominus$  para la reacción del apartado (a) (iii) y explique su elección. [2]

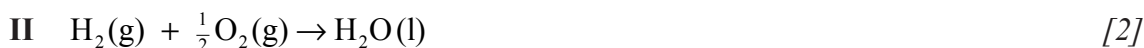
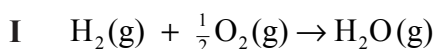
(b) En la tabla 13 del Cuadernillo de datos hallará los valores de las variaciones de entalpía estándar para las siguientes reacciones.



(i) Use esta información para determinar la variación de entalpía estándar para la formación del octano a partir de sus elementos.



(ii) Prediga cuál de las siguientes reacciones tendrá la variación de entalpía más negativa y explique su elección.



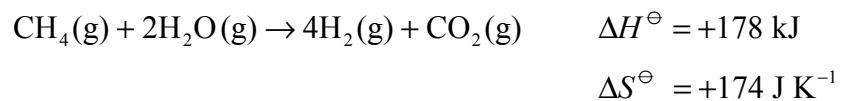
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)





(Pregunta 4: continuación)

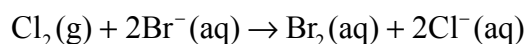
- (c) (i) Indique el nombre de la variación de energía que representa  $\Delta G^\ominus$ . [1]
- (ii) A continuación se da la variación de entalpía estándar y la variación de entropía estándar para una reacción.



Explique cómo se verá afectada la espontaneidad de esta reacción por cambios de temperatura. [3]

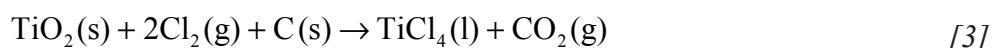


5. (a) La reacción entre el cloro y los iones bromuro es una reacción rédox.



Defina el término *oxidación* en cuanto a transferencia electrónica e identifique la especie que se oxida en esta reacción. [2]

- (b) El número de oxidación del oxígeno en la mayoría de sus compuestos es -2. Identifique los números de oxidación de todos los demás elementos, tanto en los reactivos como en los productos, en la siguiente ecuación.



- (c) Haciendo referencia a los números de oxidación, deduzca qué le sucede, en caso de que así sea, en cuanto a oxidación y reducción, a los elementos mencionados en cada una de estas reacciones.

- (i) El cromo en  
 $2\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq}) + 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  [2]

- (ii) El cloro en  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}) + \text{HClO}(\text{aq})$  [2]

- (d) La tabla muestra algunas reacciones de los metales **W**, **X**, **Y** y **Z**.

Reacción	Reactivos	Productos
1	$\text{W} + \text{Z}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Z} + \text{W}(\text{NO}_3)_2$
2	$\text{X} + \text{YCl}_2$	no hay reacción
3	$\text{Y} + \text{ZSO}_4$	no hay reacción
4	$\text{Z} + \text{XO}$	$\text{X} + \text{ZO}$

- (i) Use la información para ordenar los cuatro metales en una serie de reactividad, comenzando por el más reactivo. Explique, haciendo referencia a cada uno de los metales, cómo decidió qué metal era el menos reactivo. [4]

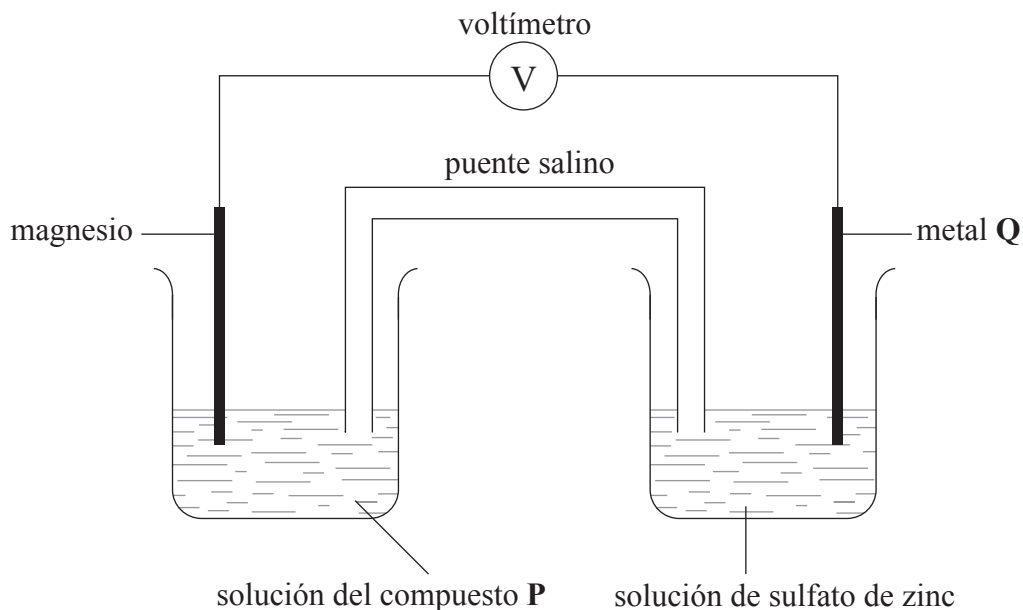
- (ii) El metal **V** forma compuestos en los que actúa con número de oxidación +3. Es más reactivo que cualquiera de los metales de la tabla. Prediga la ecuación que represente la reacción entre el metal **V** y el óxido del metal **X**. [1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 5: continuación)

- (e) El diagrama muestra dos semiceldas conectadas por medio de un puente salino. El metal en la celda de la izquierda es más reactivo que el metal en la celda de la derecha. La lectura en el voltímetro es de 1,6 V.



- (i) Describa el propósito del puente salino e identifique **una** sustancia que se pueda usar en él. [2]
- (ii) Identifique el compuesto **P** y el metal **Q**. [2]
- (iii) Deduzca la semiecuación que representa la reacción que se produce en la celda de la izquierda. [1]
- (iv) Se reemplaza el voltímetro por una batería cuyo voltaje es de 2,0 V de tal forma que la reacción del apartado (e) (iii) se invierte. Deduzca la semiecuación que representa la reacción en la celda de la derecha cuando se conecta la batería. [1]



6. Algunos compuestos orgánicos de **cadena lineal** tienen la fórmula molecular  $C_4H_8O_2$ . El compuesto **A** es ácido, pero los compuestos **B**, **C** y **D** son líquidos neutros con aromas característicos. Ninguno de los compuestos contiene enlaces  $C=C$ .
- (a) (i) Deduzca la fórmula empírica de estos compuestos. [1]
- (ii) Deduzca la fórmula estructural y el nombre del compuesto **A**. [2]
- (iii) Indique el nombre del grupo funcional presente en los compuestos **B**, **C** y **D**. [1]
- (b) (i) El compuesto **A** se puede preparar por oxidación del 1-butanol. Identifique los reactivos que se usan para la oxidación. Prediga el nombre del compuesto orgánico que se forma por oxidación parcial del 1-butanol. Sugiera cómo controlar la reacción para dar un rendimiento bajo del compuesto formado por oxidación parcial y obtener un rendimiento elevado del compuesto **A**. [4]
- (ii) El compuesto **B** se forma cuando se calientan el etanol y el ácido etanoico juntos. Escriba la ecuación que representa esta reacción y nombre el compuesto **B**. [2]
- (iii) Dibuje las fórmulas estructurales de los compuestos **C** y **D**. [2]
- (iv) Prediga cuál de los compuestos **A** o **B** tiene mayor punto de ebullición, haciendo referencia a las fuerzas intermoleculares en cada caso. [2]
- (c) El compuesto 2-butanol existe en forma de isómeros ópticos. Describa la característica molecular responsable de esto y dibuje la estructura tridimensional de cada isómero óptico, mostrando la relación entre ellos. Indique cómo diferenciar muestras separadas de cada isómero usando luz polarizada en un plano. [4]
- (d) Una reacción similar a la del apartado (b) (ii) se produce cuando los compuestos  $HOOC_6H_4COOH$  y  $HOCH_2CH_2OH$  reaccionan entre sí. Deduzca la estructura de la unidad que se repite en el polímero formado. [2]
- 

