

Química
Nivel medio
Prueba 2

Miércoles 8 de noviembre de 2017 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 horas 15 minutos

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

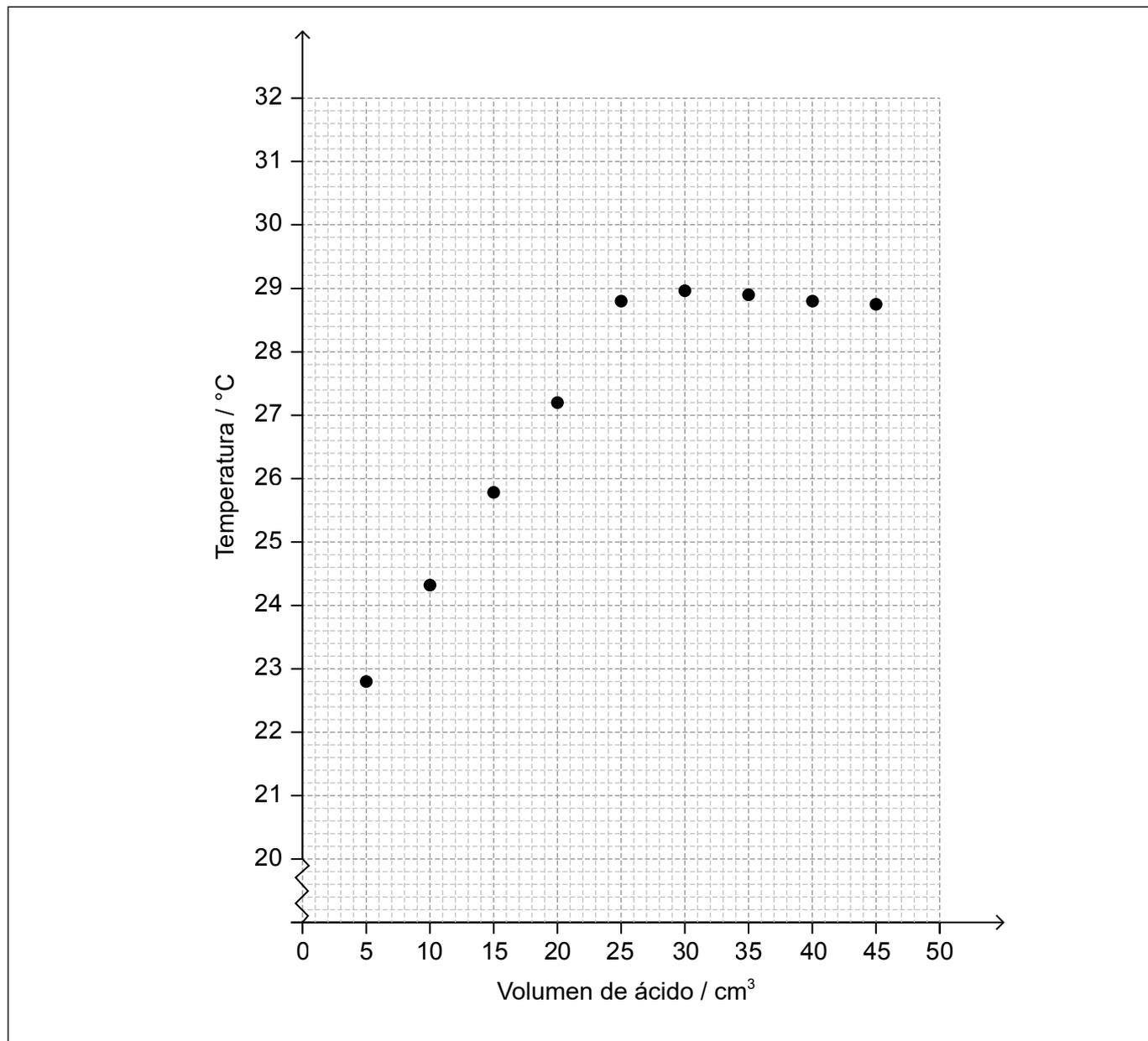
Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- 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]**.



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

1. Un estudiante tituló una solución de ácido etanoico, CH_3COOH (aq), con $50,0\text{ cm}^3$ de hidróxido de sodio, NaOH (aq), $0,995\text{ mol dm}^{-3}$ para determinar su concentración. Midió la temperatura de la mezcla de reacción después de cada añadido de ácido y la graficó en función del volumen de ácido.



(a) Use el gráfico para estimar la temperatura inicial de la solución.

[1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (b) Determine la temperatura máxima que se alcanza en el experimento, analizando el gráfico. [1]

.....

- (c) Calcule la concentración de ácido etanoico, CH_3COOH , en mol dm^{-3} . [2]

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

- (d) (i) Determine la variación de calor, q , en kJ, para la reacción de neutralización entre ácido etanoico e hidróxido de sodio. Suponga que las capacidades caloríficas específicas y las densidades de las soluciones son las del agua. [2]

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

- (ii) Calcule la variación de entalpía, ΔH , en kJ mol^{-1} , para la reacción entre ácido etanoico e hidróxido de sodio. [2]

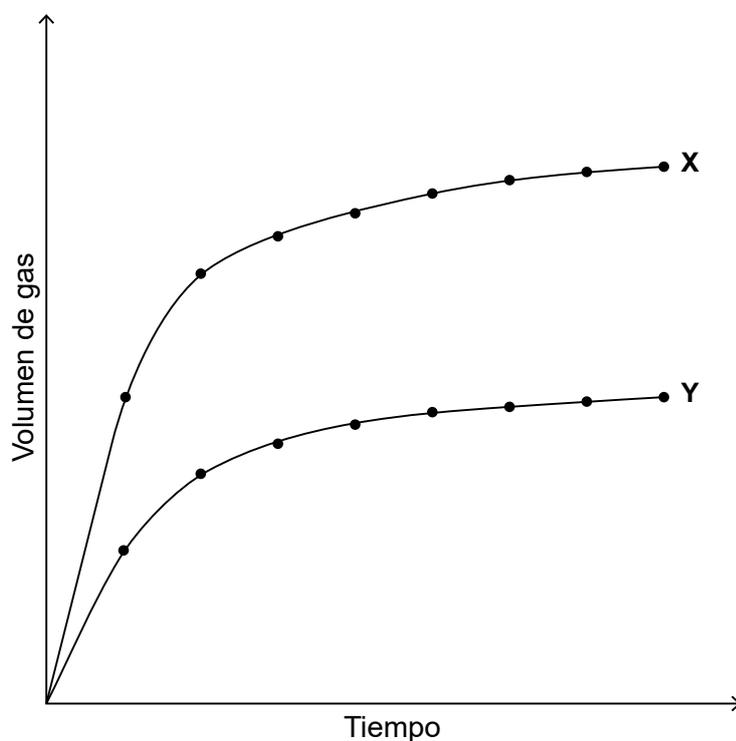
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (e) Las curvas **X** e **Y** se obtuvieron cuando un carbonato metálico reaccionó con el mismo volumen de ácido etanoico en dos condiciones diferentes.



- (i) Explique la forma de la curva **X** en términos de la teoría de las colisiones. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera **una** posible razón que justifique las diferencias entre las curvas **X** e **Y**. [1]

.....

.....

.....



2. Las tendencias de las propiedades físicas y químicas son útiles para los químicos.

(a) Explique la tendencia general de aumento de las energías de primera ionización de los elementos del periodo 3, del Na al Ar. [2]

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

(b) Explique por qué los puntos de fusión de los metales del grupo 1 (Li → Cs) disminuyen hacia abajo del grupo. [2]

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

(c) Indique una ecuación para la reacción del óxido de fósforo(V), $P_4O_{10}(s)$, con agua. [1]

.....
.....

(d) Describa el espectro de emisión del hidrógeno. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

(e) La serie de actividades enumera los metales en orden de reactividad.

Mn ↑ Más reactivo
Ni
Ag ↓ Menos reactivo

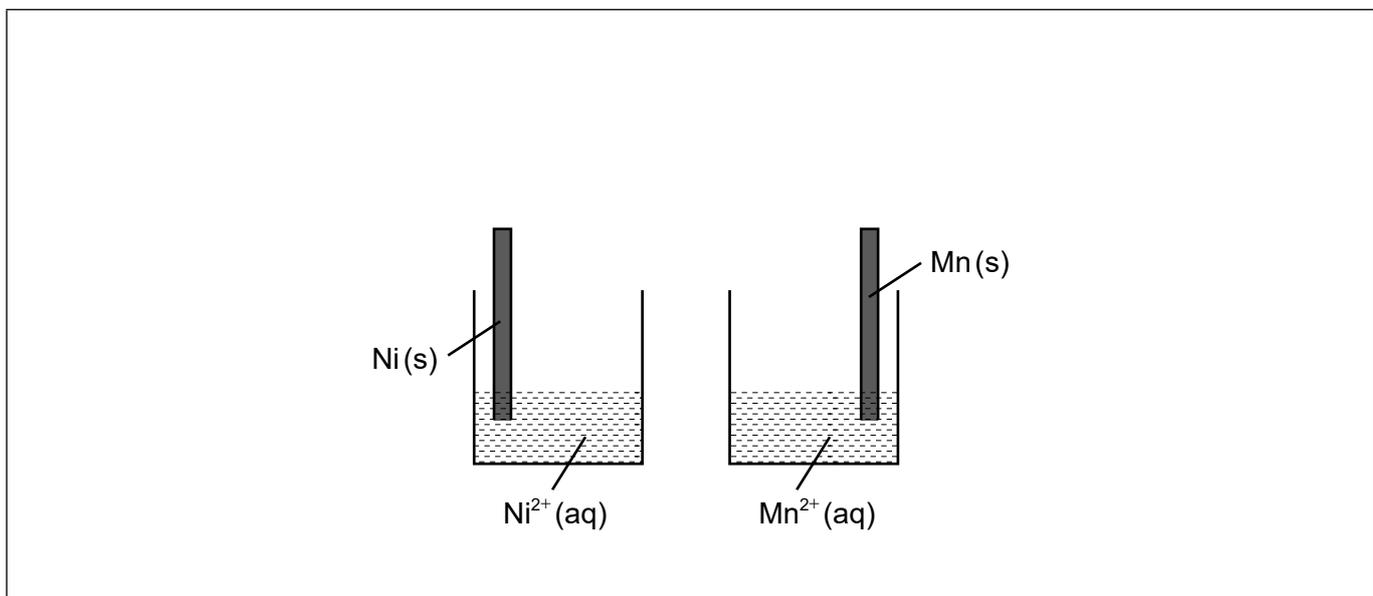
(i) Identifique el agente reductor más fuerte de la lista dada. [1]

.....

(ii) Se construyó una pila voltaica con una semipila de Mn^{2+}/Mn y una semipila de Ni^{2+}/Ni . Deduzca la ecuación para la reacción de la pila. [1]

.....
.....

(iii) A continuación, se muestra parcialmente la pila voltaica indicada en el apartado (ii). Dibuje y rotule las conexiones necesarias para mostrar la dirección del movimiento de los electrones y el flujo de iones entre las dos semipilas. [2]



3. Las estructuras de Lewis (representación de electrones mediante puntos) son modelos útiles.

(a) Dibuje las estructuras de Lewis (representación de electrones mediante puntos) del PF_3 y el PF_4^+ y use la TRPEV para deducir la geometría molecular de cada especie. [4]

	PF_3	PF_4^+
Estructura de Lewis (representación de electrones mediante puntos)		
Geometría molecular

(b) Prediga, dando una razón, si la molécula de PF_3 es polar o no polar. [1]

.....
.....

4. El mentol es un compuesto orgánico que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno.

(a) La combustión completa de 0,1595g de mentol produce 0,4490g de dióxido de carbono y 0,1840g de agua. Determine la fórmula empírica del compuesto y muestre su trabajo. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (b) Cuando se vaporizó una muestra de 0,150 g de mentol, ocupó un volumen de 0,0337 dm³ a 150 °C y 100,2 kPa. Calcule su masa molar y muestre su trabajo. [2]

.....

.....

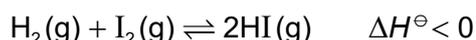
.....

.....

.....

5. Muchas reacciones se encuentran en estado de equilibrio.

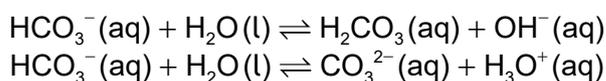
- (a) Se permitió que la siguiente reacción alcanzara el equilibrio a 761 K.



Resuma el efecto, si existe, de cada uno de los siguientes cambios sobre la posición de equilibrio. Dé una razón en cada caso. [2]

	Efecto	Razón
Aumento de volumen, a temperatura constante
Aumento de temperatura, a presión constante

- (b) A continuación se dan las ecuaciones para dos reacciones ácido-base.



- (i) Identifique dos especies anfipróticas diferentes presentes en las reacciones de arriba. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

(ii) Indique qué significa el término base conjugada. [1]

.....
.....

(iii) Indique la base conjugada del ion hidróxido, OH^- . [1]

.....

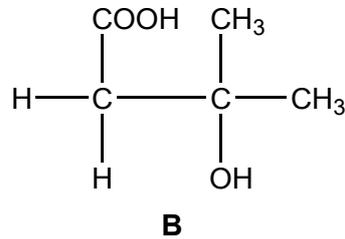
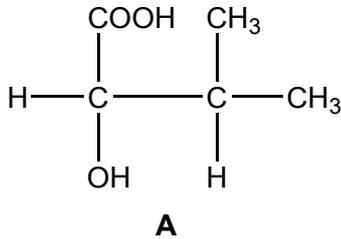
(c) Un estudiante trabajando en el laboratorio clasificó el HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 y HClO_4 como ácidos basándose en sus pH. Emitió la hipótesis de que “todos los ácidos contienen oxígeno e hidrógeno”. Evalúe su hipótesis. [2]

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



6. La reactividad de los compuestos orgánicos depende de la naturaleza y posición de sus grupos funcionales.

(a) A continuación se dan las fórmulas estructurales de dos compuestos orgánicos.



(i) Deduzca el tipo de reacción química y los reactivos que se usan para diferenciar estos compuestos. [1]

.....
.....

(ii) Indique qué observación se espera en cada reacción. Justifique su respuesta. [2]

Compuesto A:
.....
.....
.....

Compuesto B:
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

(iii) Deduzca el número de señales y la relación de áreas debajo de las señales en los espectros de RMN de ^1H de los dos compuestos.

[4]

Compuesto	Número de señales	Relación de áreas
A
B

(b) Explique, con ayuda de ecuaciones, el mecanismo de la reacción de sustitución por radicales libres del etano con bromo en presencia de luz solar.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

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



12EP12