



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número del alumno

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

Martes 18 de mayo de 2004 (tarde)

1 hora 15 minutos

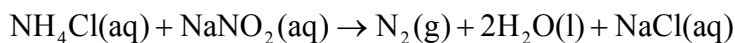
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de alumno en la casilla 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 alumno 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.

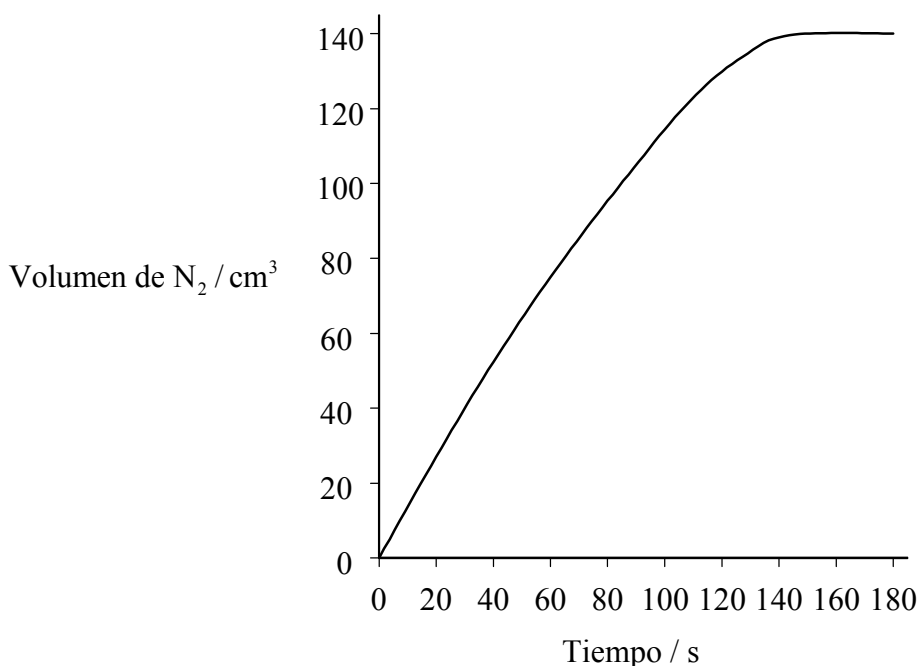
SECCIÓN A

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

1. La siguiente ecuación representa la reacción entre cloruro de amonio y nitrito de sodio en solución acuosa.



El gráfico siguiente muestra el volumen de nitrógeno gaseoso obtenido en intervalos de 30 segundos a partir de una mezcla de cloruro de amonio y nitrito de sodio en solución acuosa a 20 °C.



- (a) (i) Indique cómo varía la velocidad de formación de nitrógeno con el transcurso del tiempo. Explique su respuesta de acuerdo con la teoría de las colisiones. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Explique por qué eventualmente el volumen permanece constante. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

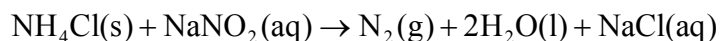
- (b) (i) Indique cómo variaría la velocidad de formación de nitrógeno si la temperatura se incrementara de 20 °C a 40 °C. [1]

.....
.....

- (ii) Indique **dos** razones que justifiquen la variación descrita en (b)(i) y explique cuál de las dos constituye una causa más importante de la variación. [3]

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

- (iii) La siguiente ecuación representa la reacción entre cloruro de amonio **sólido** y nitrito de sodio acuoso.



Indique y explique cómo variaría la velocidad de formación de nitrógeno si se usara la misma cantidad de cloruro de amonio, en un caso como trozos grandes y en otro como polvo fino. [2]

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

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

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

(b) Una muestra de argón está formada por una mezcla de tres isótopos.

- número másico 36, abundancia relativa 0,337 %
- número másico 38, abundancia relativa 0,0630 %
- número másico 40, abundancia relativa 99,6 %

Calcule la masa atómica relativa del argón. [2]

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

(c) Indique qué número de electrones, protones y neutrones forman el ion $^{56}\text{Fe}^{3+}$. [2]

electrones: protones: neutrones:

3. (a) (i) Dibuje las estructuras de Lewis (punto-electrón) del CO_2 y el H_2S mostrando todos los electrones de valencia. [2]

(ii) Indique la forma de cada molécula y explique su respuesta de acuerdo con la teoría RPEV. [4]

CO_2
.....
.....

H_2S
.....
.....

(iii) Indique y explique si cada molécula es polar o no polar. [2]

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

(b) Identifique el tipo de fuerza intermolecular más fuerte en cada uno de los siguientes compuestos. [3]

CH_3Cl

CH_4

CH_3OH

4. Considere la siguiente reacción de equilibrio.



Usando el principio de Le Chatelier, indique y explique qué sucedería con la posición de equilibrio si

(a) aumentara la temperatura.

[2]

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

(b) aumentara la presión.

[2]

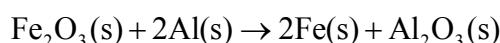
.....
.....
.....
.....

SECCIÓN B

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

5. (a) La variación de entalpía de formación estándar del $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ es $-1669 \text{ kJ mol}^{-1}$ y la variación de entalpía de formación estándar del $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ es -822 kJ mol^{-1} .

- (i) Use esos valores para calcular ΔH^\ominus para la siguiente reacción.



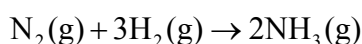
Indique si la reacción es exotérmica o endotérmica. [3]

- (ii) Dibuje un diagrama entálpico para representar esta reacción. Indique las condiciones bajo las cuales se miden las variaciones de entalpía estándar. [2]

- (iii) Estime, sin realizar cálculos, la magnitud de la variación de entropía de esta reacción. Explique su respuesta. [3]

- (b) Explique en términos de ΔG^\ominus , por qué una reacción para la cual los valores de ΔH^\ominus y ΔS^\ominus son positivos, es espontánea en algunas ocasiones y en otras no lo es. [4]

- (c) Considere la siguiente reacción.

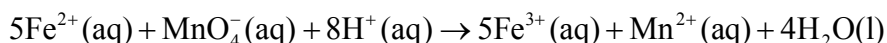


- (i) Use los valores de la tabla 10 del cuadernillo de datos para calcular la variación de entalpía, ΔH^\ominus , para esta reacción. [3]

- (ii) La magnitud de la variación de entropía, ΔS , a 27°C para la reacción es $62,7 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Indique, con una razón, el signo de ΔS . [2]

- (iii) Calcule ΔG para la reacción a 27°C y determine si esta reacción es espontánea a esta temperatura. [3]

6. Considere la siguiente ecuación redox.



- (a) (i) Determine los números de oxidación del Fe y del Mn en los reactivos y en los productos. [2]
- (ii) Sobre la base de su respuesta al apartado (i), deduzca qué sustancia se oxida. [1]
- (iii) Los compuestos CH_3OH y CH_2O contienen átomos de carbono en diferentes estados de oxidación. Deduzca los estados de oxidación e indique qué tipo de cambio químico es necesario para obtener CH_2O a partir de CH_3OH . [3]
- (b) A continuación se transcribe una parte de la serie de reactividad de los metales, en orden decreciente de reactividad.

magnesio
zinc
hierro
plomo
cobre
plata

Si se colocaran por separado trozos de cobre metálico en soluciones de nitrato de plata y nitrato de zinc,

- (i) determine qué solución reaccionaría. [1]
- (ii) identifique qué tipo de cambio químico sufriría el cobre y escriba la semirreacción que representa este cambio. [2]
- (iii) indique, dando una razón, qué cambio visible apreciaría en las soluciones. [2]
- (c) (i) El cloruro de sodio sólido no conduce la electricidad mientras que fundido sí. Explique esta diferencia y resuma qué sucede en una celda electrolítica durante la electrólisis de cloruro de sodio fundido con electrodos de carbono. [4]
- (ii) Indique los productos formados y escriba ecuaciones que muestren las reacciones que se producen en cada electrodo. [4]
- (iii) Indique cuál es la utilidad práctica de este proceso. [1]

7. El compuesto C_2H_4 se puede usar como material inicial para la preparación de muchas sustancias.

(a) Nombre el compuesto C_2H_4 y dibuje su fórmula estructural. [2]

(b) Indique el tipo de reacción e identifique el reactivo necesario para cada reacción de la siguiente secuencia.



(c) El C_2H_4 se puede convertir en uno de los siguientes compuestos en una reacción de una sola etapa.



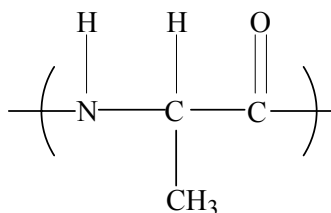
Dibuje la fórmula estructural de cada uno de estos compuestos e identifique el compuesto que se puede obtener directamente a partir de C_2H_4 . [3]

(d) Uno de los dos compuestos mencionados en el apartado (c), tiene un isómero. Dibuje la fórmula estructural del isómero y explique por qué no se puede obtener directamente a partir de C_2H_4 . [2]

(e) El C_2H_4 también puede reaccionar para formar un polímero. Nombre este **tipo** de polímero y dibuje la fórmula estructural de una sección de este polímero formada por tres unidades que se repiten. [2]

(f) Los polímeros también se pueden formar por medio de otro tipo de reacción. Identifique este tipo de reacción y nombre **dos** tipos diferentes de estos polímeros. [3]

(g) El polímero cuya unidad que se repite es



tiene isómeros ópticos.

(i) Indique un ensayo para isómeros ópticos.

(ii) Identifique el centro quiral en la unidad que se repite.

(iii) Dibuje las dos formas enantiómeras de la unidad que se repite. [4]