



88046111

QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Miércoles 17 de noviembre de 2004 (tarde)

1 hora 15 minutos

Código del colegio

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

Código del alumno

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

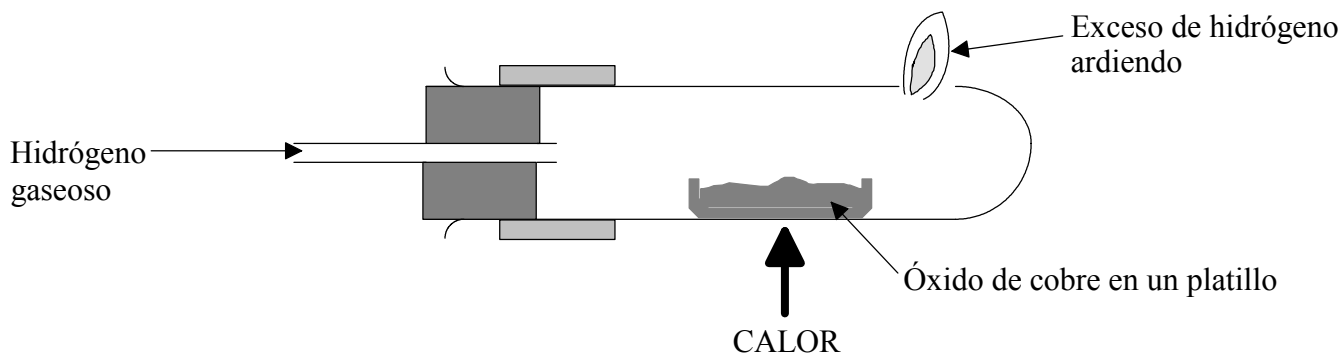
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba el código del colegio y su código de alumno 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 el código del colegio y su código 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. Un óxido de cobre se redujo en corriente de hidrógeno como se muestra a continuación.



Luego de calentar, la corriente de hidrógeno gaseoso se mantuvo hasta que el aparato se hubo enfriado.

Se obtuvieron los siguientes resultados.

Masa del platillo vacío = 13,80 g

Masa del platillo y el contenido antes del calentamiento = 21,75 g

Masa del platillo y el contenido después del calentamiento y enfriamiento = 20,15 g

- (a) Explique por qué se mantuvo circulando la corriente de hidrógeno gaseoso hasta que el aparato se hubo enfriado. [1]

.....
.....

- (b) Calcule la fórmula empírica del óxido de cobre utilizando los datos anteriores, suponga que la reducción del óxido fue completa. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

(c) Escriba la ecuación que representa la reacción que se produce. [1]

.....

(d) Indique **dos** cambios que se observen dentro del tubo al calentarse. [2]

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

2. Los alcanos son una *serie homóloga* de los *hidrocarburos saturados*.

(a) Indique el significado de los siguientes términos.

(i) *serie homóloga* [2]

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

(ii) *hidrocarburo* [1]

.....
.....

(iii) *saturado* [1]

.....
.....

(b) (i) Indique y explique la tendencia de los puntos de ebullición de los cinco primeros alcanos. [2]

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

(ii) Explique por qué los valores de las entalpías de combustión de los alcanos son negativos. [1]

.....
.....

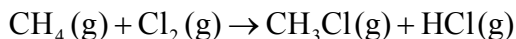
(c) Indique los productos que se obtienen por combustión completa de los alcanos. [2]

.....
.....

3. (a) Defina la expresión *entalpía media de enlace*, ilustre su respuesta con una ecuación para el metano, CH₄. [3]

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

- (b) La ecuación que representa la reacción entre metano y cloro es



Use los valores de la tabla 10 del cuadernillo de datos para calcular la variación de entalpía de esta reacción. [3]

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

- (c) Explique por qué no se produce reacción entre metano y cloro a temperatura ambiente a menos que salte una chispa en el seno de los reactivos, se expongan a la luz UV o se los caliente. [2]

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

- (d) Dibuje un diagrama entálpico para esta reacción. [2]

4. El valor del pH de una solución de ácido clorhídrico de concentración $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ es 2. Sugiera los valores de pH de las siguientes soluciones, indicando una razón.

(a) ácido clorhídrico de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ [2]

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

(b) ácido etanoico de concentración $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ [2]

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

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas provistas. Escriba el código del colegio y su código 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.

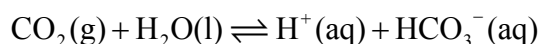
5. (a) El plástico PVC, poli(cloroeteno), se fabrica a partir del monómero cloroeteno, C_2H_3Cl , por medio de una reacción de polimerización.
- (i) Escriba la fórmula estructural del cloroeteno. [1]
 - (ii) Indique qué tipo de reacción de polimerización se produce para fabricar el poli(cloroeteno) e identifique qué característica estructural debe tener el monómero. [2]
 - (iii) Escriba la estructura de la unidad que se repite en el poli(cloroeteno). [1]
 - (iv) Explique por qué los monómeros son frecuentemente gases o líquidos volátiles, mientras que los polímeros son sólidos. [2]
- (b) El ácido hexanodioico y el 1,6-diaminohexano reaccionan entre sí para formar un polímero sintético. Hay muchos polímeros naturales, algunos de los más familiares son las proteínas que están formadas por 2-aminoácidos.
- (i) Escriba la fórmula estructural de cada monómero del polímero sintético. [2]
 - (ii) Indique qué tipo de reacción de polimerización se produce entre esos dos monómeros e identifique qué característica estructural deben tener esos monómeros. [2]
 - (iii) Escriba la estructura e indique el tipo de unión formada en este polímero. Identifique el otro producto de esta reacción de polimerización. [3]
 - (iv) En la tabla 20 del cuadernillo de datos encontrará las estructuras de algunos 2-aminoácidos. Usando la alanina como ejemplo, explique el significado de la expresión *actividad óptica*, identifique qué característica estructural es preciso que posean e ilustre su respuesta con diagramas adecuados de ambos isómeros. [3]
 - (v) Identifique un 2-aminoácido de la tabla 20 que **no** presente actividad óptica. [1]
 - (vi) Los poliésteres se obtienen por medio de una reacción similar a la reacción de polimerización para formar proteínas. Sus monómeros son ésteres. Indique **un** uso de los ésteres e identifique los **dos** compuestos que reaccionan entre sí para formar el éster metanoato de etilo. [3]

6. (a) El nitrógeno se encuentra en el periodo 2 y en el grupo 5 de la tabla periódica.
- (i) Diferencie entre los términos *periodo* y *grupo*. [1]
 - (ii) Indique la distribución electrónica del nitrógeno y explique por qué se encuentra en el periodo 2 y en el grupo 5 de la tabla periódica. [3]
- (b) En la tabla 8 del cuadernillo de datos hallará los radios atómicos e iónicos de los elementos. Indique y explique la diferencia entre
- (i) el radio atómico del nitrógeno y el del oxígeno. [2]
 - (ii) el radio atómico del nitrógeno y el del fósforo. [1]
 - (iii) el radio atómico y el radio iónico del nitrógeno. [2]
- (c) El amoníaco, NH_3 , es un compuesto importante del nitrógeno. La química del amoníaco está influida por su polaridad y su capacidad de formar enlaces de hidrógeno. La polaridad se puede explicar en términos de electronegatividad.
- (i) Explique el término *electronegatividad*. [2]
 - (ii) Dibuje un diagrama para mostrar los enlaces de hidrógeno entre dos moléculas de NH_3 . El diagrama debe incluir los dipolos y/o pares electrónicos solitarios. [3]
 - (iii) Indique el valor del ángulo de enlace H—N—H en una molécula de amoníaco. [1]
 - (iv) Explique por qué la molécula de amoníaco es polar. [1]
- (d) El amoníaco reacciona con iones hidrógeno formando iones amonio, NH_4^+ .
- (i) Indique el valor del ángulo de enlace H—N—H en un ion amonio. [1]
 - (ii) Explique por qué el ángulo de enlace H—N—H en el NH_3 es diferente del ángulo de enlace H—N—H en el NH_4^+ . Refiera su respuesta a ambas especies. [3]

7. Cuando un exceso de carbonato de magnesio en trozos se añade sobre ácido clorhídrico diluido se produce la siguiente reacción.



- (a) Resuma **dos** formas para estudiar la velocidad de esta reacción. En cada caso, dibuje un gráfico para mostrar cómo varía el valor de la variable elegida en función del tiempo. [4]
- (b) Indique y explique **tres** formas por medio de las cuales sería posible aumentar la velocidad de **esta** reacción. [6]
- (c) Indique y explique si el volumen total de dióxido de carbono producido aumentaría, disminuiría o se mantendría igual si.
- (i) se usaran más trozos de carbonato de magnesio. [2]
- (ii) los experimentos se realizaran a mayor temperatura. [2]
- (d) El dióxido de carbono gaseoso de la atmósfera reacciona levemente con el agua de lluvia de acuerdo con la siguiente reacción.



- (i) Indique el significado del signo \rightleftharpoons . [1]
- (ii) Prediga el efecto, si lo hay, de la presencia de un catalizador sobre la acidez del agua de lluvia. Justifique su respuesta. [2]
- (iii) Use el principio de Le Chatelier para predecir el efecto de la adición de pequeñas cantidades de un álcali sobre la acidez del agua de lluvia. Explique el efecto, si lo hay, que esto tendría sobre la constante de equilibrio, K_c . [3]
-