



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Número del alumno

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

Miércoles 19 de mayo de 2004 (mañana)

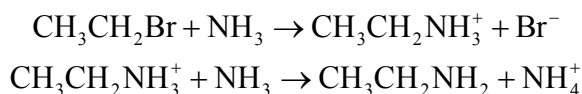
1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en 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 las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.

Opción A - Ampliación de química física y orgánica

A1. El bromoetano reacciona con amoníaco de acuerdo con las siguientes ecuaciones:



El mecanismo de esta reacción se describe como S_N2 .

(a) Indique el significado de cada uno de los símbolos en S_N2 . [2]

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

(b) Indique el nombre del producto orgánico de la reacción, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$. [1]

.....

(c) Explique, usando “flechas curvas” para mostrar el movimiento de los pares electrónicos, el mecanismo de ataque del amoníaco sobre el bromoetano y muestre la estructura del estado de transición. [4]

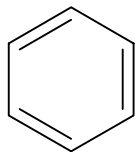
(d) El espectro infrarrojo del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ presenta dos absorciones que no se encuentran en el bromoetano. Identifique los enlaces responsables de dichas absorciones. [1]

.....

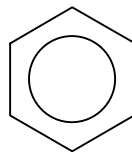
(e) Determine el número de picos del espectro de ^1H RMN del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ y la relación de áreas comprendidas bajo ellos. [2]

.....
.....

A2. La estructura del benceno se puede representar de dos formas.



estructura A

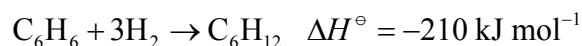
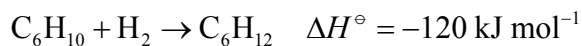


estructura B

- (a) Utilice la información de la tabla 9 del cuadernillo de datos para explicar por qué se usa la estructura B en lugar de la estructura A. [2]

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

- (b) Las variaciones de entalpía para la hidrogenación del ciclohexeno y del benceno son las siguientes:



Explique cómo usar esta información para justificar la afirmación de que la estructura B es más estable que la estructura A. [3]

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

A3. El valor de la constante del producto iónico del agua, K_w , a 60 °C es $5,60 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$.

(a) Indique la expresión de K_w . [1]

.....

(b) Calcule los valores de la $[\text{H}^+]$ y el pH para el agua a 60 °C. [3]

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

(c) El valor de la $[\text{OH}^-]$ en el agua a 60 °C es mayor que el valor a temperatura ambiente. Explique por qué el agua no es alcalina a 60 °C. [1]

.....
.....

Opción B – Medicinas y drogas

B1. En la tabla 21 del cuadernillo de datos hallará las estructuras de algunos analgésicos. Refiérase a esta tabla para responder a los apartados (b) y (c) de esta pregunta.

(a) Explique la diferencia en cuanto a la forma de actuar entre los analgésicos moderados y los fuertes. [2]

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

(b) Indique el nombre del grupo funcional nitrogenado de cada una de las siguientes moléculas. [2]

Paracetamol

Heroína

(c) La morfina natural se puede convertir en heroína sintética haciéndola reaccionar con ácido etanoico. Identifique qué grupo de la molécula de morfina reacciona con el ácido etanoico, el nombre del tipo de reacción y el otro producto de la reacción. [3]

Grupo de la molécula de morfina

Tipo de reacción

Otro producto de la reacción

B2. Las penicilinas son moléculas capaces de matar microorganismos perjudiciales. Su estructura general se muestra en la tabla 21 del cuadernillo de datos.

(a) Indique qué tipo de microorganismos mata la penicilina y explique cómo lo hace. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Explique qué efecto ha tenido la prescripción abusiva de penicilinas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B3. (a) Describa las diferencias entre bacterias y virus en cuanto a sus estructuras y a la forma de multiplicarse.

[4]

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

(b) Resuma **dos** formas de acción de las drogas antivirales.

[2]

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

Opción C – Bioquímica humana

C1. (a) En la tabla 22 del cuadernillo de datos se muestran las estructuras de tres vitaminas importantes. Indique el nombre de cada una y deduzca si cada una de ellas es soluble en agua o en grasas. Explique su elección haciendo referencia a sus estructuras. [5]

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

(b) Identifique el ion metálico necesario para que los huesos se mantengan sanos e indique el nombre de la vitamina necesaria para su fijación. [2]

.....
.....

(c) Indique el nombre de la vitamina responsable del mantenimiento de la visión saludable y el nombre del grupo funcional más común en esta vitamina. [2]

.....
.....

(d) Identifique **una** función principal de la vitamina C en el cuerpo humano e indique el nombre de la enfermedad más común causada por el déficit de esta vitamina. [2]

.....
.....

(e) Las frutas y los vegetales frescos son buenas fuentes de vitamina C. Explique por qué algunas comidas elaboradas con esos alimentos pueden contener muy poca vitamina C. [2]

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

C2. En la tabla 22 del cuadernillo de datos se muestran las estructuras de dos hormonas sexuales, la progesterona y la testosterona.

(a) Indique los nombres de **dos** grupos funcionales que estén presentes en **ambas** hormonas. [2]

.....
.....

(b) Identifique cuál de ellas es la hormona femenina y en qué parte del cuerpo humano se produce. [2]

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

(c) Resuma la forma de actuar de los anticonceptivos orales. [3]

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

Opción D – Química ambiental

D1. La expresión *efecto invernadero* se usa para describir un proceso natural tendiente a mantener casi constante la temperatura media de la superficie terrestre.

(a) Describa el efecto invernadero en función de las radiaciones de distinta longitud de onda. [4]

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

(b) El vapor de agua actúa como gas de invernadero. Indique la principal fuente de vapor de la atmósfera de origen natural y la principal fuente de vapor de la atmósfera derivada de la actividad humana. [2]

Fuente natural

Fuente derivada de la actividad humana

(c) Dos estudiantes discrepan respecto de la importancia del dióxido de carbono y el metano como gases de invernadero.

(i) Indique **una** razón por la que se podría afirmar que el dióxido de carbono es un gas de invernadero más importante que el metano. [1]

.....
.....

(ii) Indique **una** razón por la que se podría afirmar que el metano es un gas de invernadero más importante que el dióxido de carbono. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

- (d) Discuta los efectos del calentamiento global sobre la Tierra. [4]

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

- D2.** (a) Describa cómo obtener agua potable a partir de agua de mar por intercambio iónico (suponga que el agua de mar es una solución de cloruro de sodio). [5]

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

- (b) Explique por qué el agua purificada por intercambio iónico debe ser tratada además con ozono e indique **dos** ventajas del uso de ozono en lugar de cloro. [3]

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

Opción E – Industrias químicas

E1. Un producto principal de las refinerías de petróleo es el combustible para automóviles. La eliminación del azufre y el reformado son dos procesos utilizados en la refinería.

(a) (i) Explique por qué se elimina el azufre del petróleo. [2]

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

(ii) Parte del azufre presente en el petróleo se encuentra en forma de sulfuro de hidrógeno. Un método para eliminarlo consiste en hacerlo reaccionar con el ion carbonato, CO_3^{2-} . Durante este proceso el sulfuro de hidrógeno se convierte en iones HS^- . Deduzca la ecuación que representa esta reacción. [1]

.....
.....

(iii) El sulfuro de hidrógeno también puede reaccionar con el dióxido de azufre para producir una de las materias primas que se utilizan para fabricar ácido sulfúrico. Deduzca la ecuación que representa esta reacción. [2]

.....
.....

(b) En el proceso de reformado se convierten los alcanos de cadena lineal en hidrocarburos más útiles. Por ejemplo, el hexano, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$, se puede convertir en los compuestos $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$ y C_6H_6 .

(i) Indique el tipo de proceso de reformado para cada conversión y el nombre de los compuestos formados. [4]

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$

.....

C_6H_6

.....

(ii) La obtención de C_6H_6 a partir de hexano conduce a otro producto. Identifique este producto e indique **un** uso industrial del mismo. [2]

.....
.....

E2. El aluminio se obtiene a gran escala por electrólisis de alúmina.

(a) Escriba la fórmula de la alúmina. [1]

.....

(b) Explique por qué se usa criolita en el proceso. [2]

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

(c) Escriba una ecuación para mostrar qué le sucede a cada uno de los siguientes iones durante la electrólisis. [2]

Al^{3+}

O^{2-}

(d) Identifique qué material se usa para los electrodos positivos (ánodos) y explique, con ayuda de una ecuación, por qué debe ser reemplazado periódicamente. [3]

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

(e) Sugiera por qué se recicla mucho más aluminio que hierro. [1]

.....
.....

Opción F – Combustibles y energía

F1. Indique **dos** ventajas de la conversión de carbón en un combustible líquido. [2]

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

F2. El heptano, C_7H_{16} , es uno de los compuestos presentes en la gasolina. El heptano tiene índice de octano igual a 0.

(a) Indique el nombre del problema que se produce cuando se usa heptano como combustible en el motor de un automóvil. [1]

.....

(b) Indique el nombre del alcano cuyo índice de octano es igual a 100. [2]

.....

(c) Resuma la diferencia estructural entre el heptano y el alcano mencionado en el apartado (b). [1]

.....
.....

(d) Sugiera **un** tipo de sustancia que se pueda añadir al heptano para aumentar el índice de octano del combustible. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F2: continuación)

- (e) Una muestra de heptano se hace arder en un calorímetro. Calcule la entalpía molar de combustión del heptano usando los siguientes datos.

Masa de heptano quemada = 2,00 g

Masa de agua en el calorímetro = 250 g

Variación de temperatura del agua = 52,7 °C

[5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F3. (a) Los isótopos radiactivos pueden emitir partículas α , β y radiación γ , cada una de ellas tiene sus propias características.

Enumere estas radiaciones en orden **decreciente** (comenzando con la de mayor valor) respecto de su:

[4]

masa

magnitud de carga

poder penetrante

magnitud de la deflexión en un campo eléctrico

(b) Discuta las analogías y diferencias entre *fisión nuclear* y *fusión nuclear*, en función de la masa y energía de las partículas involucradas.

[3]

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

(c) Indique cuál de los dos procesos mencionados en el apartado (b) se usa a mayor escala para generar electricidad.

[1]

.....