



22076130

QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Viernes 11 de mayo de 2007 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora

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

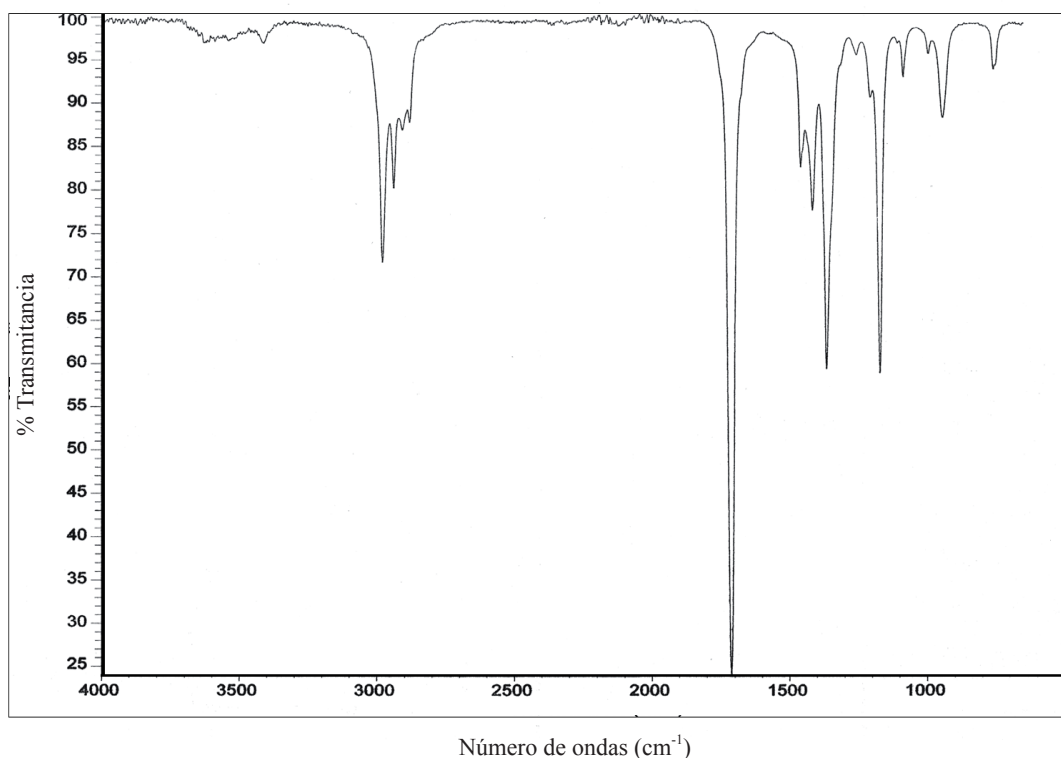
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- 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 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 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 siguiente espectro infrarrojo corresponde al compuesto A de fórmula molecular C_3H_6O .



- (a) (i) Use la tabla 18 del cuadernillo de datos para enumerar **cuatro** clases de compuestos que presenten absorción cercana a 1700 cm^{-1} . [1]

.....
.....

- (ii) Identifique cuál de las clases de las enumeradas en el apartado (a) (i) **no** puede tener fórmula molecular C_3H_6O . [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

(b) El espectro de masas del compuesto **A** presenta picos prominentes a $m/z = 15$ y 29 .

(i) Deduzca la fórmula de la especie responsable de cada pico. [2]

$m/z = 15$

$m/z = 29$

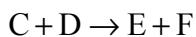
(ii) Deduzca la estructura del compuesto **A**. [1]

.....

.....



A2. (a) La siguiente tabla muestra los datos cinéticos de la siguiente reacción



Experimento	[C] / mol dm ⁻³	[D] / mol dm ⁻³	Velocidad inicial / mol dm ⁻³ min ⁻¹
1	2,0×10 ⁻³	3,0×10 ⁻³	1,0×10 ⁻⁶
2	4,0×10 ⁻³	3,0×10 ⁻³	2,0×10 ⁻⁶
3	6,0×10 ⁻³	6,0×10 ⁻³	3,0×10 ⁻⁶

(i) Deduzca el orden de reacción respecto de **C** y de **D**. Justifique su respuesta en cada caso. [4]

C

.....

.....

D

.....

.....

(ii) Deduzca la expresión de velocidad para esta reacción. [1]

.....

.....

.....

(iii) Use los datos del experimento 1 para calcular el valor de la constante de velocidad para esta reacción y deduzca sus unidades. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A2: continuación)

- (b) Defina el término *periodo de semidesintegración* y calcule el periodo de semidesintegración para una reacción de primer orden cuya constante de velocidad es igual a $3,3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



A3. El ácido benzoico, C_6H_5COOH , es un ácido débil.

(a) Deduzca la ecuación que representa la ionización del ácido benzoico en agua. [1]

.....
.....

(b) Use la información de la tabla 16 del cuadernillo de datos para calcular el valor de la constante de disociación, K_a para el ácido benzoico. [1]

.....
.....

(c) Derive la expresión de la constante de ionización para el ácido benzoico y utilícela para determinar el pH de una solución acuosa de ácido benzoico de concentración $0,20 \text{ mol dm}^{-3}$. [3]

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



Opción B – Medicinas y drogas

B1. (a) El etanol se puede detectar en el cuerpo humano de varias formas.

(i) Explique cómo funciona el alcoholímetro y describa su cambio de color en un resultado positivo. [2]

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

(ii) Explique cómo detectar alcohol usando un intoxímetro. [2]

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

(b) Use la tabla 21 del cuadernillo de datos para identifica **tres** compuestos que son clasificados como depresores. [2]

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



B2. En la tabla 21 del cuadernillo de datos encontrará las estructuras de algunos estimulantes.

(a) Enumere **tres** efectos fisiológicos de los estimulantes. [2]

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

(b) Compare las estructuras de la cafeína y la nicotina en cuanto a los grupos funcionales. [2]

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

(c) Discuta **dos** efectos a corto plazo y **dos** efectos a largo plazo derivados de fumar tabaco, distintos a los que se mencionan en el apartado (a). [4]

corto plazo.
.....
.....
.....

largo plazo.
.....
.....
.....



B3. (a) Describa las diferencias entre los virus y las bacterias en cuanto a sus formas de multiplicarse. [2]

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

(b) Resuma **dos** formas de acción de las drogas antivirales. [2]

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

(c) Explique por qué es difícil el tratamiento efectivo contra el SIDA con drogas antivirales. [2]

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



Opción C – Bioquímica humana

C1. (a) En la tabla 20 del cuadernillo de datos encontrará las estructuras de los aminoácidos glicina y serina.

(i) Dibuje la estructura de uno de los dipéptidos formados cuando una molécula de glicina y una molécula de serina reaccionan entre sí. Muestre todos los enlaces que unen las dos moléculas. [2]

(ii) Indique el tipo de reacción que se produce e identifique el otro producto de la reacción. [1]

.....
.....

(b) La estructura de una proteína se puede analizar usando cromatografía en papel.

(i) Describa el proceso a que se debe someter a la proteína antes de usar la cromatografía y explique por qué es necesario. [2]

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

(ii) Explique cómo se usa la cromatografía en papel para identificar los aminoácidos individuales. [4]

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



C2. Las grasas y aceites se forman cuando los ácidos grasos reaccionan con glicerina.

(a) Indique el nombre del grupo funcional que se forma durante esta reacción [1]

.....

(b) Resuma **dos** diferencias estructurales entre las grasas saturadas y las insaturadas. [2]

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

(c) Explique por qué las grasas saturadas tienen mayor punto de fusión que las grasas insaturadas con masa molecular relativa similar. [2]

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



C3. (a) Indique la función general de las hormonas en el cuerpo e identifique la glándula que controla su producción. [2]

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

(b) En la tabla 22 del cuadernillo de datos encontrará las estructuras de algunas hormonas.

(i) Identifique **una** hormona que tenga esqueleto esteroideo, indique dónde se produce y resuma su función específica en el cuerpo. [2]

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

(ii) Identifique **una** hormona que no tenga esqueleto esteroideo, indique dónde se produce y resuma su función específica en el cuerpo. [2]

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



Opción D – Química ambiental

D1. El efecto invernadero natural puede resumirse en los siguientes pasos.

- I. La superficie terrestre absorbe casi la mitad de la radiación que entra en la atmósfera terrestre.
- II. Esta radiación absorbida se irradia nuevamente desde la superficie terrestre.
- III. Los gases de invernadero presentes en la atmósfera absorben la radiación de la superficie terrestre y la irradian nuevamente hacia la superficie terrestre.

(a) (i) Identifique de qué parte del espectro proviene la mayor parte de la radiación absorbida en el paso I. [1]

.....

(ii) Identifique de qué parte del espectro proviene la mayor parte de la radiación en el paso II. [1]

.....

(iii) Explique a nivel molecular, cómo los gases de invernadero absorben la radiación en el paso III. [1]

.....

.....

.....

(iv) El término *aumento del efecto invernadero* se usa en ocasiones para describir el incremento del efecto natural debido a la actividad humana. Haciendo referencia a uno de los pasos mencionados arriba, explique por qué el efecto invernadero puede estar aumentando. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta D1: continuación)

- (b) “El dióxido de carbono es el gas de invernadero más significativo.”
“El metano es un gas de invernadero más importante que el dióxido de carbono.”
Explique cómo es posible que ambos enunciados se consideren correctos. [2]

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

- (c) Se prevé que una de las consecuencias del aumento del efecto invernadero sea el aumento del nivel de los mares. Resuma de qué **dos** formas diferentes podría suceder este hecho. [2]

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



D2. (a) (i) El pH de cinco líquidos es 1,2; 4,2; 5,2; 6,2 y 7,2. Identifique **dos** de estos valores que tengan mayor probabilidad de parecerse al de la lluvia ácida. [1]

.....

(ii) Identifique un óxido que provoque lluvia ácida y escriba una ecuación que represente su reacción con agua. [2]

.....

.....

(iii) Indique **dos** formas de disminuir las emisiones del óxido identificado en el apartado (a)(ii). [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Resuma **un** efecto de la lluvia ácida sobre

(i) las estatuas de mármol. [1]

.....

.....

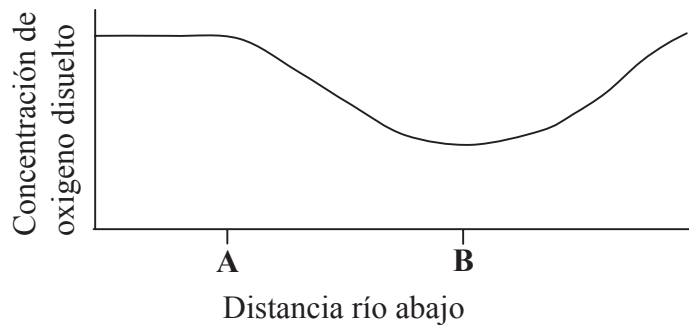
(ii) los lagos. [1]

.....

.....



D3. El siguiente diagrama representa la variación de oxígeno disuelto a lo largo de un río.



(a) Explique el significado del término *demanda biológica de oxígeno* (DBO). [2]

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

(b) (i) Identifique en cuál de los puntos **A** o **B** la DBO es mayor. Justifique su respuesta. [1]

.....
.....

(ii) Sugiera una razón que justifique la variación en la cantidad de oxígeno disuelto entre **A** y **B**. [1]

.....
.....



Opción E – Industrias químicas

E1. (a) Enumere **tres** factores que se deben considerar cuando se elige la ubicación de una fábrica de hierro y acero. [2]

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

(b) Identifique **dos** materias primas que se mezclan con el mineral de hierro en el alto horno. En cada caso, resuma su propósito y escriba una ecuación para mostrar qué le sucede en el alto horno. [5]

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



E2. (a) Aproximadamente el 90 % de los productos refinados a partir del petróleo crudo se destinan a un propósito principal. Identifique este propósito y explique por qué el otro 10 % es de gran importancia. [2]

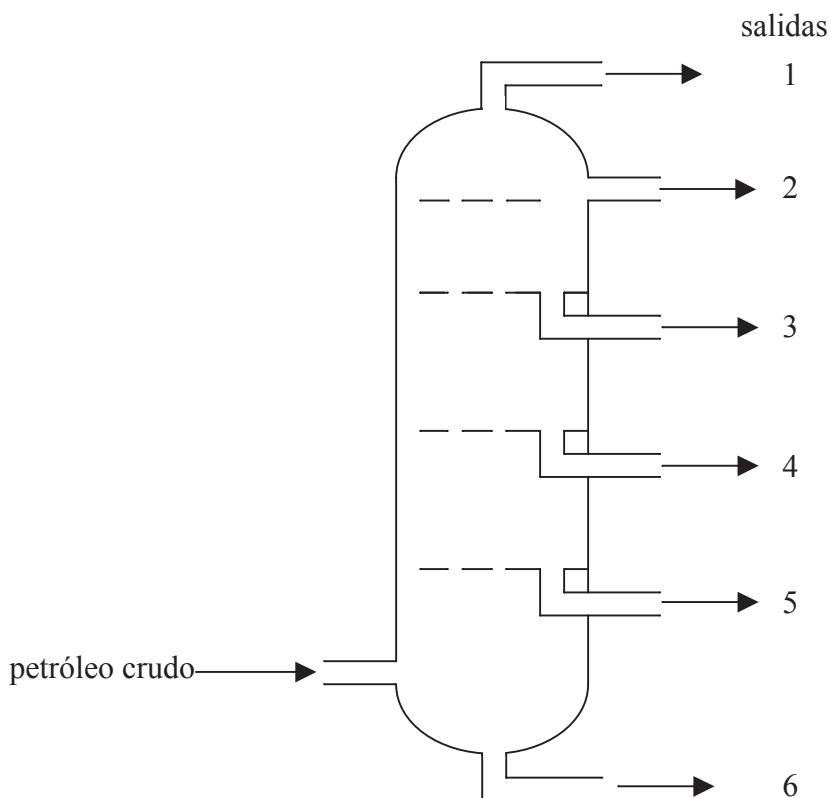
.....

.....

.....

.....

(b) El diagrama siguiente representa el equipo usado para refinar el petróleo crudo.



Prediga cuál de los compuestos, C_2H_6 o C_8H_{18} , se recogerá de la salida 2. Justifique su respuesta. [1]

.....

.....

(c) Deduzca la ecuación que representa el cracking del C_8H_{18} para formar un alqueno y un alcano en relación 2 : 1. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E2: continuación)

- (d) Explique por qué el azufre y sus compuestos se eliminan del petróleo crudo e identifique una industria que haga uso de este azufre. [2]

.....

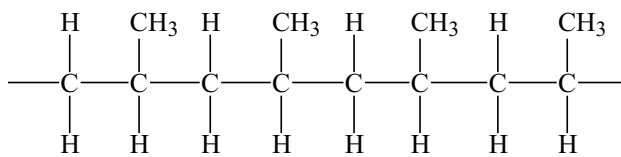
.....

.....

.....



E3. El diagrama siguiente representa una sección de un polímero.



(a) (i) Dibuje la estructura del monómero a partir del cual se fabrica este polímero. [1]

(ii) Los polímeros **A** y **B** tienen la estructura mostrada arriba, pero la longitud media de la cadena de **A** es mucho mayor que la de **B**. Sugiera **dos** propiedades físicas que difieran para **A** y **B**. [2]

.....
.....

(iii) Los polímeros **A** y **B** tienen estructuras isotácticas. El polímero **C** se obtiene a partir del mismo monómero pero no es isotáctico. Indique el nombre usado para describir esta estructura diferente y resuma como se diferencia la estructura. [2]

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

(b) Los polímeros han reemplazado a los materiales más tradicionales como el metal y la madera. Sugiera **una** propiedad de los polímeros, diferente en cada caso, que los hagan más adecuado que [2]

un metal.....
.....

la madera.....
.....

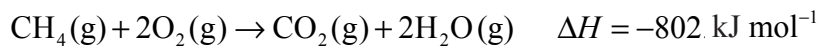


Opción F – Combustibles y energía

F1. (a) Describa cómo se formó el carbón. [3]

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

(b) El metano sufre combustión completa de acuerdo con la siguiente ecuación.



(i) Determine el valor calórico del metano expresado en kJ g^{-1} . [1]

.....
.....

(ii) La cantidad de calor producida al arder completamente una muestra de 20,0 g de un tipo de carbón fue de 610 kJ. Determine el valor calórico expresado en kJ g^{-1} . [1]

.....
.....

(iii) Los datos anteriores demuestran que el valor calórico del metano es mayor que el del carbón. Indique otras **dos** razones por las que el metano se considera a menudo mejor combustible que el carbón. [2]

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

(iv) Explique por qué se seguirá utilizando el carbón como combustible en el futuro. [1]

.....
.....

(c) Indique una ecuación que represente la gasificación del carbón, en la que se forme una mezcla de dos gases inflamables. [1]

.....
.....



F2. Las reacciones nucleares se pueden clasificar como reacciones de desintegración, fisión o fusión. Una reacción de desintegración típica es la que implica la pérdida de una partícula alfa o beta de un isótopo radioactivo.

Una reacción de fisión típica es la que implica el bombardeo de un núcleo inestable con neutrones, formando dos núcleos más pequeños y liberando más neutrones.

Una reacción de fusión típica es la que implica la combinación de dos núcleos pequeños para formar un núcleo mayor.

(a) Deduzca una ecuación nuclear ajustada, mostrando el número atómico y el número másico de cada especie, para los siguientes ejemplos.

(i) La desintegración de radio-226 para formar radón-222. [1]

.....
.....

(ii) La fisión del uranio-235 para formar lantano-145 y bromo-88. [1]

.....
.....

(iii) La fusión de un núcleo ordinario de hidrógeno con ^2H para formar un núcleo de helio. [1]

.....
.....

(b) Compare el comportamiento de las partículas alfa y beta en un campo eléctrico. [2]

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

(c) El periodo de semidesintegración del isótopo actinio-225 es de 10 días. Determine la cantidad de este isótopo que permanece luego de que una muestra de 0,40 g se deje desintegrar durante 40 días. [2]

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



F3. Compare las formas de calentar las viviendas utilizando energía solar. Incluya en su respuesta los siguientes aspectos

- la diferencia entre calentamiento solar activo y pasivo
- la conversión directa e indirecta de energía solar en electricidad.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

