



22096130



**QUÍMICA**  
**NIVEL MEDIO**  
**PRUEBA 3**

Martes 19 de mayo de 2009 (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 — Química analítica moderna**

**A1.** (a) Distinga entre un espectro de absorción y un espectro de emisión. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Identifique la técnica espectroscópica más adecuada para

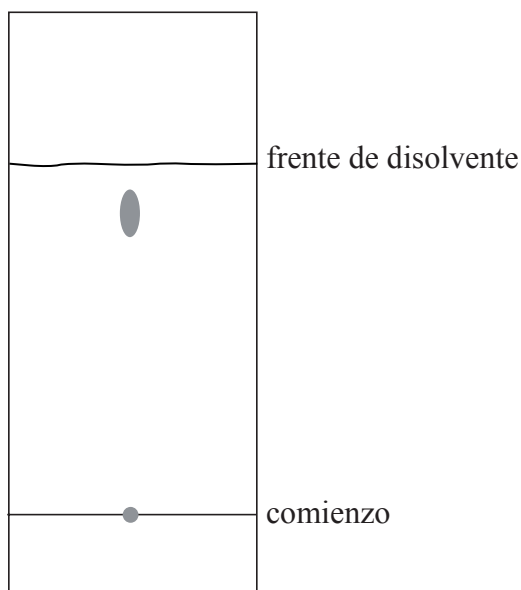
(i) distinguir entre 1-butanol y 2-butanol. [1]

.....

(ii) determinar la concentración de iones cadmio en agua contaminada. [1]

.....

(c) El siguiente diagrama representa el cromatograma en capa fina de un aminoácido.



(i) Resuma el principio de la cromatografía en capa fina. En su respuesta, haga referencia a la naturaleza de las fases móvil y estacionaria y a la razón por la que se puede usar este método para separar una mezcla de aminoácidos. [2]

.....

.....

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta A1, continuación)

- (ii) Indique **una** ventaja de la cromatografía en capa fina sobre la cromatografía en papel. [1]

.....  
 .....

- (iii) Calcule el  $R_f$  para el aminoácido. [1]

.....  
 .....

**A2.** La espectrometría de masas es una herramienta analítica poderosa que se utiliza en la identificación de compuestos orgánicos. El espectro de masas de un compuesto cuya fórmula empírica es  $\text{CH}_2\text{O}$  presenta picos a  $m/z$  15, 45 y 60.

- (a) Determine la fórmula molecular del compuesto. [1]

.....  
 .....

- (b) Identifique los fragmentos responsables de los picos a [2]

$m/z = 15$  .....

$m/z = 45$  .....

- (c) Identifique un compuesto que podría producir este espectro. [1]

.....  
 .....

**A3.** La espectroscopía infrarroja es una técnica analítica que usa radiación electromagnética.

- (a) Compare la radiación infrarroja y la luz visible en cuanto a los procesos que ocurren en los átomos y moléculas durante la absorción. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique a nivel molecular por qué las moléculas de oxígeno no absorben radiación infrarroja. [2]

.....

.....

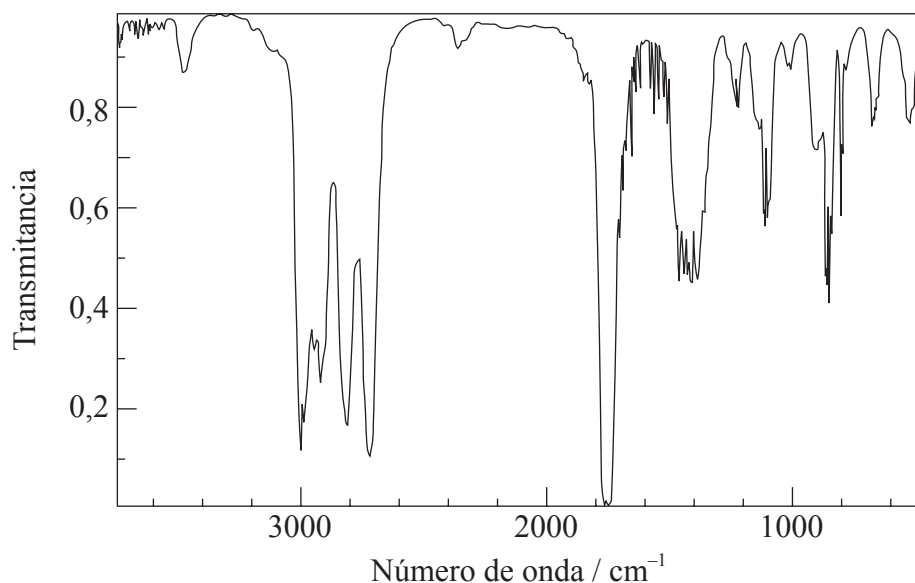
.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

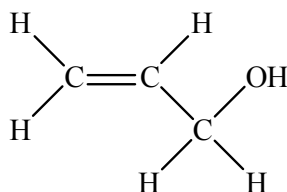
(Pregunta A3, continuación)

- (c) A continuación se da el espectro infrarrojo de una sustancia, X, cuya fórmula empírica es  $C_3H_6O$ .



[Fuente: NIST <http://webbook.nist.gov/chemistry>]

- (i) Explique por qué **no es posible** que la fórmula estructural de X sea: [2]



.....

.....

.....

.....

- (ii) El espectro de RMN de  $^1\text{H}$  del compuesto X consta de tres picos. Deduzca la fórmula estructural de X y las áreas relativas debajo de cada pico. [2]

.....

.....

**Opción B — Bioquímica humana**

**B1.** La glucosa es un monómero del almidón.

(a) Dibuje la estructura lineal de la glucosa. [1]

(b) Explique por qué se forman **dos** isómeros cíclicos a partir de la cadena lineal de la glucosa y nombre ambos isómeros. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Indique el nombre de las **dos** formas poliméricas del almidón. [1]

.....

.....

(d) Compare la estructura y enlaces entre los monómeros de glucosa en ambas formas poliméricas. [2]

.....

.....

.....

.....

**B2.** El colesterol pertenece a la clase de sustancias denominadas lípidos.

(a) Identifique la distintiva característica estructural del colesterol. [1]

.....  
.....

(b) Identifique otros **dos** tipos de lípidos que se encuentran en el cuerpo humano. [2]

.....  
.....

(c) (i) Indique qué representan los términos *HDL* y *LDL*. [1]

.....  
.....

(ii) Resuma **una** diferencia química entre el HDL y el LDL. [1]

.....  
.....

(d) Compare las estructuras del ácido linoleico y el ácido linolénico. [3]

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

**B3.** Las vitaminas son micronutrientes esenciales para una buena salud.

- (a) Compare las solubilidades de las vitaminas A y C en agua haciendo referencia a las estructuras que se proporcionan en la tabla 21 del Cuadernillo de Datos. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Describa el efecto del déficit de **una** de estas vitaminas y sugiera **dos** soluciones posibles. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Opción C — Química en la industria y la tecnología**

**C1.** Las aleaciones son sustancias importantes en las industrias que usan metales.

(a) Describa una aleación. [1]

.....  
.....

(b) Explique cómo la aleación puede modificar la estructura y propiedades de los metales. [2]

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

(c) Describa el efecto del proceso de *revenido* sobre el acero. [1]

.....  
.....

(d) Discuta el impacto ambiental de la producción de hierro y aluminio. [2]

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

- C2.** Compare la forma de actuar de los catalizadores homogéneos y los heterogéneos. Indique **un** ejemplo de cada tipo de catálisis por medio de una ecuación química e incluya los símbolos de estado.

[4]

Forma de actuar de la catálisis homogénea:

.....  
.....

Ejemplo por medio de una ecuación química:

.....  
.....

Forma de actuar de la catálisis heterogénea:

.....  
.....

Ejemplo por medio de una ecuación química:

.....  
.....

**C3.** La elevada actividad del litio metálico conduce a la formación de una capa de óxido sobre el metal que disminuye el contacto con el electrolito en una batería.

(a) Describa cómo se soluciona esto en la pila de ion litio. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Describa la migración de iones que tiene lugar en los dos electrodos cuando la pila de ion litio produce electricidad. [2]

Ánodo (–):

.....

.....

Cátodo (+):

.....

.....

(c) Discuta **una** similitud y **una** diferencia entre las pilas de combustible y las pilas recargables. [2]

Similitud:

.....

.....

Diferencia:

.....

.....

- C4.** (a) Compare el orden posicional y direccional en un sólido cristalino, en la fase nemática de un cristal líquido y en un líquido puro. Muestre su respuesta indicando **sí** o **no** en la siguiente tabla. [2]

	Sólido cristalino	Fase nemática de un cristal líquido	Líquido puro
Orden posicional			
Orden direccional			

- (b) Resuma **dos** principios cualesquiera en los que se basa la pantalla de cristal líquido. [2]

.....

.....

.....

.....

**Opción D — Medicinas y drogas**

**D1.** Las medicinas y las drogas pueden afectar el funcionamiento del cuerpo.

Discuta el término *margen terapéutico*. Su respuesta debe incluir su significado, una descripción cuantitativa y una explicación de márgenes terapéuticos **amplios** y **estrechos**.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**D2.** Las paredes del estómago humano contienen células que producen jugos gástricos. El hidrógenocarbonato de sodio es un antiácido que se usa frecuentemente para neutralizar el exceso de ácido.

(a) Indique una ecuación para representar la reacción del ácido del estómago con este antiácido.

[1]

.....

.....

(b) El carbonato de calcio también se puede usar para neutralizar el ácido del estómago. Se dispone de cantidades iguales (en moles) de hidrógenocarbonato de sodio y carbonato de calcio. Deduzca qué antiácido neutralizará mayor cantidad del ácido presente en el estómago y explique su razonamiento.

[2]

.....

.....

.....

.....

**D3.** El etanol, un depresor, es suficientemente volátil como para pasar a los pulmones desde el torrente sanguíneo. En el alcoholímetro de carretera se usa dicromato(VI) de potasio acidificado que reacciona con el etanol presente en el aliento y lo convierte en ácido etanoico.

- (a) (i) Indique las semiecuaciones de oxidación y reducción que se producen en el alcoholímetro cuando hay etanol en el aliento. [2]

Oxidación:

.....  
.....

Reducción:

.....  
.....

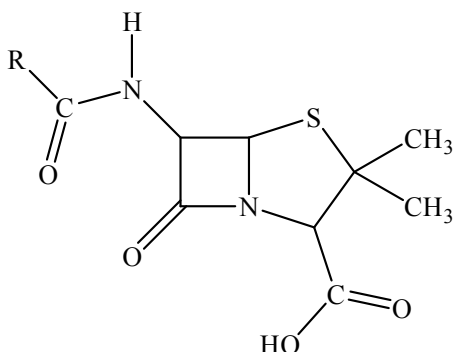
- (ii) Describa el cambio de color que experimenta el dicromato(VI) acidificado ante la presencia de etanol en el aliento. [1]

.....  
.....

- (b) La policía usa el intoxímetro, un espectrofotómetro infrarrojo para confirmar una prueba del alcoholímetro de carretera. Explique cómo se determina la cantidad de etanol por medio del espectro infrarrojo. [2]

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

- D4.** Los antibacterianos son drogas que matan o inhiben el crecimiento de microorganismos que causan enfermedades infecciosas. A continuación encontrará la estructura general de la penicilina, un antibacteriano.



- (a) Con respecto a la estructura de arriba, indique qué representa la letra R y discuta cómo hacer que las penicilinas sean más resistentes a la enzima penicilinasasa. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Describa y explique **un** efecto de la prescripción excesiva de antibacterianos. [2]

.....

.....

.....

.....

- D5.** Describa y explique las dificultades asociadas con la solución del problema del SIDA. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Opción E — Química ambiental**

**E1.** Los gases de escape de los automóviles contribuyen significativamente a la contaminación atmosférica en las ciudades.

- (a) Resuma cómo se forman los gases contaminantes óxido de nitrógeno(II), NO, óxido de nitrógeno(IV), NO<sub>2</sub>, y monóxido de carbono, CO, como consecuencia de la acción de los motores de combustión interna.

[3]

NO:

.....  
 .....

NO<sub>2</sub>:

.....  
 .....

CO:

.....  
 .....

- (b) Una forma de reducir la contaminación debida a los automóviles es controlar la proporción de combustible a aire. Discuta el impacto de **aumentar** la proporción combustible/aire sobre las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COV), CO y NO en los gases de escape.

[3]

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



**E2.** Los clorofluorocarbonos, CFC, hacen desaparecer la capa de ozono.

- (a) Indique el nombre de **una** fuente de CFC. [1]

.....  
.....

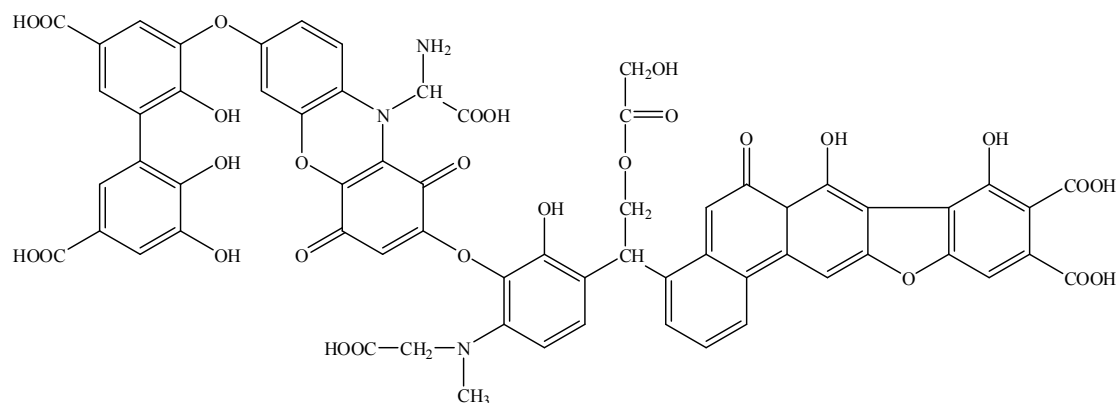
- (b) En cuanto a sus propiedades, sugiera **dos** razones por las que los CFC se continúan usando tan ampliamente. [2]

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

- (c) Indique **una** ventaja y **una** desventaja de usar tetrafluórometano como alternativa a los CFC. [2]

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

**E3.** (a) La siguiente molécula se encuentra en la materia orgánica del suelo, MOS.



(i) Indique el principal constituyente de la MOS. [1]

.....  
 .....

(ii) Explique, haciendo referencia a la estructura de arriba, cómo la MOS incrementa la calidad del suelo, en cuanto a los siguientes aspectos. [3]

Provisión de nutrientes:

.....  
 .....

Retención de agua:

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

(b) Discuta cómo el riego puede provocar la degradación del suelo. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta E3, continuación)*

- (c) Indique el nombre de **una** fuente de cada uno de los siguientes contaminantes orgánicos del suelo. [2]

Hidrocarburos poliaromáticos (HPA):

.....  
.....

Compuestos organoestánicos:

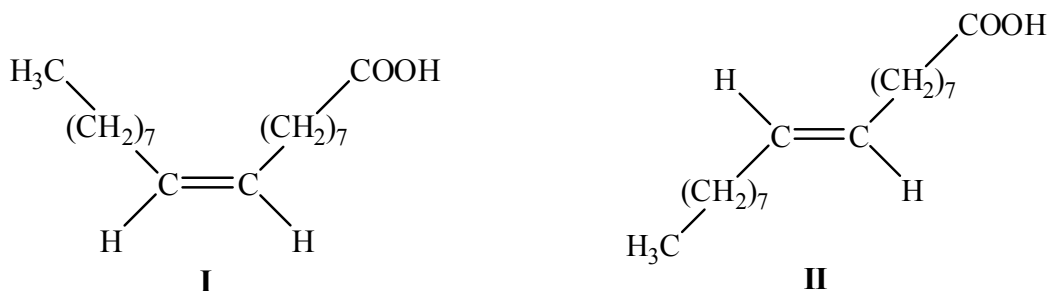
.....  
.....

**Opción F — Química de los alimentos**

**F1.** (a) Describa la composición química de un triglicérido. [1]

.....  
 .....

(b) Las dos estructuras siguientes representan isómeros de un ácido graso.



Indique y explique qué isómero tiene mayor punto de fusión. [3]

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

(c) Discuta **dos** ventajas y **dos** desventajas de la hidrogenación de aceites. [4]

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

**F2.** La etiqueta de una lata de carne indica que tiene los siguientes ingredientes:

Carne, agua, sal, especias, ascorbato de sodio, nitrito de sodio, tripolifosfato de sodio, aromatizantes y extracto de pimentón.

(a) Enumere los **dos** nutrientes principales presentes en la lata de carne. [2]

.....  
.....

(b) Resuma cómo el enlatado aumenta el tiempo de conservación de la carne. [2]

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

(c) Indique la función del

(i) nitrito de sodio. [1]

.....  
.....

(ii) ascorbato de sodio. [1]

.....  
.....

- F3.** (a) Explique por qué la carne cruda cambia de color desde el rojo púrpura al marrón luego de cierto tiempo. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique por qué los pigmentos de los alimentos son coloreados. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Opción G — Química orgánica avanzada**

**G1.** El benceno es una molécula importante que contiene electrones deslocalizados.

- (a) Explique el término *electrones deslocalizados*. [1]

.....  
 .....

- (b) Indique y explique **una** prueba física y **una** prueba química para detectar la presencia de electrones deslocalizados en la estructura del benceno. [4]

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

- (c) Describa y explique las velocidades relativas de las reacciones de los iones hidróxido con clorobenceno,  $C_6H_5Cl$ , y (clorometil)benceno,  $C_6H_5CH_2Cl$ . [3]

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

- G2.** Prediga y explique las estructuras de los productos **principal** y **secundario** que se obtienen cuando se adiciona bromuro de hidrógeno a 2-metil-2-buteno,  $(\text{CH}_3)_2\text{CCHCH}_3$ . [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- G3.** Dibuje las fórmulas estructurales de los **dos** productos de eliminación que se forman cuando el 2-butanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  se calienta con ácido fosfórico. [2]



**G4.** (a) Resuma la formación del reactivo de Grignard. Incluya las condiciones necesarias. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Por reacción de una cetona con un reactivo de Grignard se obtuvo 2-metil-2-butanol. Dibuje la fórmula estructural del 2-metil-2-butanol y deduzca las fórmulas estructurales de la cetona y del reactivo de Grignard usados para la reacción. [3]

.....

.....