



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

Jueves 13 de mayo de 2010 (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.** Indique **dos** razones del uso de técnicas analíticas en la sociedad actual. [2]

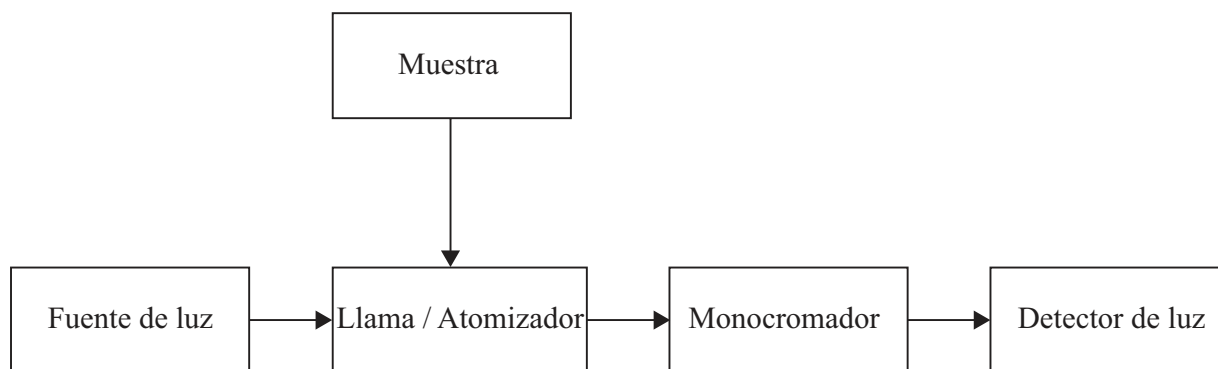
.....

.....

.....

.....

**A2.** Un estudiante analiza la cantidad de  $\text{Cu}^{2+}$  en una muestra de agua usando espectroscopía de absorción atómica. El siguiente es un diagrama simplificado del espectrofotómetro de absorción atómica.



(a) Indique la característica esencial de la lámpara que proporciona la fuente de luz. [1]

.....

.....

(b) Describa qué les sucede a los iones  $\text{Cu}^{2+}$  (aq) cuando se los introduce en el atomizador. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Describa la función del monocromador. [1]

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



0224

(Pregunta A2: continuación)

- (d) Explique cómo puede el estudiante determinar la concentración de iones  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  en la muestra de agua usando un espectrofotómetro de absorción atómica y una solución de  $\text{CuSO}_4$   $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ . [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**A3.** La cromatografía en papel se puede usar para separar una mezcla de azúcares.

- (a) Indique la fase estacionaria y un ejemplo de una fase móvil usada en cromatografía en papel. [2]

Fase estacionaria:

.....

Fase móvil:

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta A3: continuación)

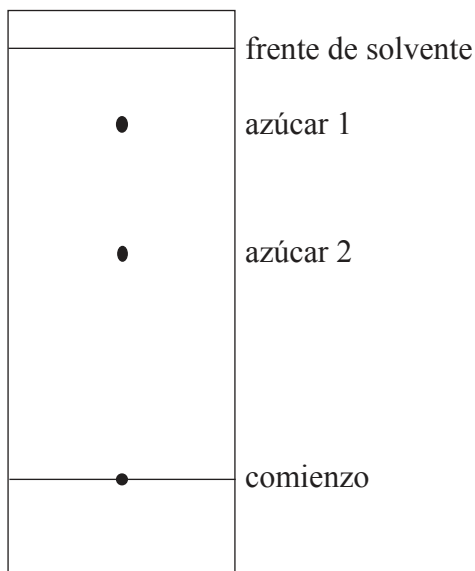
(b) La identidad de dos azúcares en una mezcla se puede determinar midiendo sus valores de  $R_f$ , después del tñido.

(i) Describa cómo calcular el valor de  $R_f$ . [1]

.....  
.....

(ii) Calcule el valor de  $R_f$  del azúcar 2 en el siguiente cromatograma. [1]

.....  
.....



(c) Explique cómo usar el valor de  $R_f$  del azúcar 2 para su identificación. [2]

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



A4. (a) Explique por qué la molécula de nitrógeno,  $N_2$ , no absorbe radiación infrarroja. [2]

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

(b) Describa **dos** vibraciones en la molécula de agua que absorban radiación infrarroja. [2]

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



**Opción B — Bioquímica humana**

**B1.** El valor energético de un alimento se puede determinar usando un calorímetro para alimentos.

La combustión de 2,00 g de pan seco en un calorímetro de alimentos produjo una elevación de la temperatura de 600 cm<sup>3</sup> de agua desde 20,5°C a 29,0°C. Calcule el contenido energético del pan en kJ por cada 100 g. La capacidad calorífica del agua es = 4,18 J g<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>. [4]

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

**B2.** Las proteínas son polímeros naturales.

(a) Enumere **cuatro** funciones principales de las proteínas en el cuerpo humano. [2]

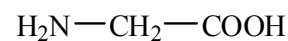
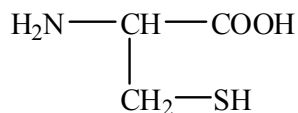
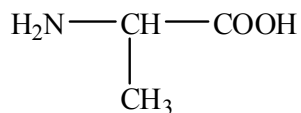
.....  
.....  
.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta B2: continuación)

- (b) Deduzca las estructuras de **dos** tripéptidos diferentes que se puedan formar cuando los tres aminoácidos que se dan a continuación reaccionan juntos. [2]



- (c) Deduzca el número de tripéptidos que se podrían formar usando los tres aminoácidos de arriba para formar un tripéptido. [1]

.....  
.....

- (d) Indique el tipo de enlace responsable de la estabilización de las estructuras primarias y secundarias de las proteínas. [2]

Primaria:

.....

Secundaria:

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: continuación)

- (e) Describa y explique la estructura terciaria de las proteínas. Incluya en su respuesta todos los enlaces e interacciones responsables de la estructura terciaria. [2]

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

- B3.** (a) Indique el significado del término *fibra alimentaria*. [1]

.....  
.....

- (b) Describa la importancia de una dieta con elevado contenido de fibra y enumere **dos** problemas de salud relacionados con una dieta baja en fibras. [2]

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

**B4.** Las hormonas desempeñan un papel importante en el organismo.

- (a) Resuma la función y la producción de hormonas en el organismo. [2]

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

- (b) En muchas comunidades hay gente que usa los esteroides apropiadamente, y otros que abusan de ellos. Resuma **un** uso apropiado y **un** abuso de los esteroides. [2]

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





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

**C1.** La nanotecnología crea y usa estructuras que poseen propiedades novedosas debido a su tamaño.

(a) Indique el rango de tamaño de las estructuras involucradas en la nanotecnología. [1]

.....  
.....

(b) Distinga entre técnicas físicas y químicas de manipulación de átomos para formar moléculas. [2]

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

(c) Discuta **dos** implicaciones de la nanotecnología. [2]

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



**C2.** El horno alto se usa extensamente en la producción de hierro.

(a) Indique la fórmula y nombre **un** mineral importante usado como fuente de hierro. [1]

.....  
.....

(b) Escriba una ecuación que describa los siguientes procesos en el horno alto.

(i) Reducción del mineral de hierro para producir el hierro: [1]

.....  
.....

(ii) Una reacción usada para eliminar las impurezas del hierro: [1]

.....  
.....



**C3.** Los polímeros de adición se usan ampliamente en la sociedad. Las propiedades de los polímeros de adición se pueden modificar introduciendo ciertas sustancias.

- (a) Describa y explique **una** forma que se use para modificar las propiedades de dos polímeros de adición diferentes. [4]

Polímero uno:

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

Polímero dos:

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

- (b) Describa y explique como influye la cantidad de ramificaciones sobre las propiedades del poli(eteno). [3]

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

- (c) Discuta **dos** ventajas y **dos** desventajas del uso del poli(eteno). [2]

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



**C4.** Los detergentes constituyen un ejemplo de cristales líquidos liotrópicos.

Indique **un** ejemplo diferente de cristal líquido liotrópico y describa la diferencia entre los cristales líquidos liotrópicos y los termotrópicos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Opción D — Medicinas y drogas**

**D1.** Indique las diferencias entre las estructuras de la morfina y la diamorfina (heroína). Indique los nombres de todos los grupos funcionales presentes en la molécula de morfina. [3]

Diferencias:

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

Grupos funcionales:

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

**D2.** Las infecciones bacterianas y las víricas requieren distinto tipo de medicación.

(a) Resuma **dos** diferencias entre las bacterias y los virus. [2]

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

(b) Las drogas antivirales se usan para el tratamiento del VIH y otras infecciones víricas. Describa **dos** formas de acción de los medicamentos antivíricos. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta D2: continuación)*

- (c) Discuta por qué las infecciones víricas son generalmente más difíciles de tratar que las infecciones bacterianas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**D3.** Los analgésicos suaves como la aspirina, y los analgésicos fuertes como los opiáceos, no solo se diferencian en su potencia sino también en las formas de actuar sobre el sistema nervioso central.

- (a) Describa como calman el dolor los analgésicos suaves y fuertes. [2]

Analgésicos suaves:

.....

.....

Analgésicos fuertes:

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta D3: continuación)

- (b) Discuta **dos** ventajas y **dos** desventajas de usar morfina y otros opiáceos para calmar el dolor. [4]

Ventajas:

.....

.....

.....

.....

Desventajas:

.....

.....

.....

.....

**D4.** El clorhidrato de fluoxetina (Prozac<sup>®</sup>) es un depresor habitual. Los depresores tienen muchos usos terapéuticos.

- (a) Indique otros **tres** depresores comunes. [3]

.....

.....

.....

- (b) Describa **un** efecto de administrar dosis moderadas de depresores a los pacientes, diferente del alivio de la depresión. [1]

.....

.....



**Opción E — Química ambiental**

**E1.** El efecto invernadero mantiene la temperatura media de la tierra a un nivel de habitabilidad. Los componentes de la atmósfera terrestre responsables de este efecto se llaman gases de efecto invernadero.

(a) Los principales gases de efecto invernadero son el vapor de agua y el dióxido de carbono. Indique otros **dos** gases de efecto invernadero. [2]

.....

(b) Describa cómo los gases de efecto invernadero provocan el efecto invernadero. [3]

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

(c) Discuta **tres** posibles consecuencias del calentamiento global sobre la producción mundial de alimentos. [3]

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





E2. La evacuación de los residuos radiactivos constituye una preocupación ecológica importante.

- (a) Indique **una** fuente de residuos radiactivos de baja intensidad y **una** fuente de residuos radiactivos de alta intensidad. [2]

Residuo de baja intensidad:

.....

Residuo de alta intensidad:

.....

- (b) Considere los siguientes tipos de residuos radiactivos.

Tipo	Residuo	Isótopos	Período de semidesintegración	Emisiones
A	jeringuillas y otro material desechable usado en radioterapia	<sup>90</sup> Y	64 horas	β <sup>-</sup>
B	soluciones acuosas diluidas de complejos de cobalto-60	<sup>60</sup> Co	5,3 años	β <sup>-</sup> , γ
C	materiales sólidos parcialmente procesados provenientes de reactores nucleares	U, Pu, Am y otros actínidos	10 <sup>3</sup> -10 <sup>9</sup> años	α, γ

Identifique qué método se puede usar para la evacuación de los residuos radiactivos A, B y C.

- (i) Vitrificación seguida de almacenaje a largo plazo en depósitos subterráneos: [1]

.....

- (ii) Almacenaje en un recipiente no protegido durante dos meses seguido de evacuación como residuo normal (no radiactivo): [1]

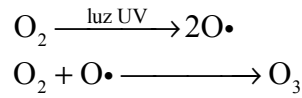
.....

- (iii) Intercambio iónico y adsorción sobre hidróxido de hierro(II), almacenaje en un recipiente protegido durante 50 años, luego mezcla con concreto y sepultura a poca profundidad: [1]

.....



E3. La capa de ozono protege a los seres vivos de las radiaciones UV peligrosas. En la estratosfera terrestre, el ozono se forma fotoquímicamente a partir del oxígeno por medio del siguiente proceso en dos etapas.



(a) La descomposición del ozono puede producirse fotoquímicamente. Describa, usando ecuaciones químicas, el mecanismo en dos etapas de la descomposición fotoquímica del ozono en la estratosfera terrestre.

[2]

Etapas 1:

.....

Etapas 2:

.....

(b) La descomposición del ozono también puede ser catalizada por sustancias que descomponen el ozono como los clorofluorocarbonos, CFC. Indique **dos** alternativas a los CFC.

[1]

.....  
.....

E4. La agricultura intensiva modifica la composición de los suelos y puede conducir a la degradación del suelo. La *salinización*, el *agotamiento de nutrientes* y la *contaminación del suelo* son tipos habituales de degradación del suelo.

Discuta **dos** tipos de degradación del suelo. En su respuesta debe describir cómo se produce cada tipo de degradación del suelo y sugiera **un** efecto negativo sobre el ambiente.

[4]

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



**Opción F — Química de los alimentos**

**F1.** La conservación de los alimentos es importante en todo el mundo.

(a) Explique el significado del término *tiempo de conservación*. [2]

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

(b) Discuta **dos** factores que puedan afectar el tiempo de conservación de un alimento. [4]

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



F2. (a) Describa las diferencias en la estructura entre el ácido graso saturado  $C_{16}H_{32}O_2$  y el ácido graso no saturado  $C_{16}H_{26}O_2$ . [3]

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

(b) Describa cómo convertir el  $C_{16}H_{26}O_2$  en  $C_{16}H_{32}O_2$ . [3]

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

(c) Los ácidos grasos son componentes de las grasas y aceites.

(i) Describa **una** ventaja de los productos formados por hidrogenación de grasas y aceites. [1]

.....  
.....

(ii) Describa **una** desventaja de los productos formados por hidrogenación de grasas y aceites. [1]

.....  
.....



F3. (a) Defina el término *antioxidante* e indique su uso. [2]

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

(b) Discuta **una** desventaja del uso de antioxidantes naturales y sintéticos. [2]

Antioxidantes naturales:

.....  
.....

Antioxidantes sintéticos:

.....  
.....

F4. Las flavanonas son pigmentos que producen coloración roja. Distinga entre un pigmento y un colorante. [2]

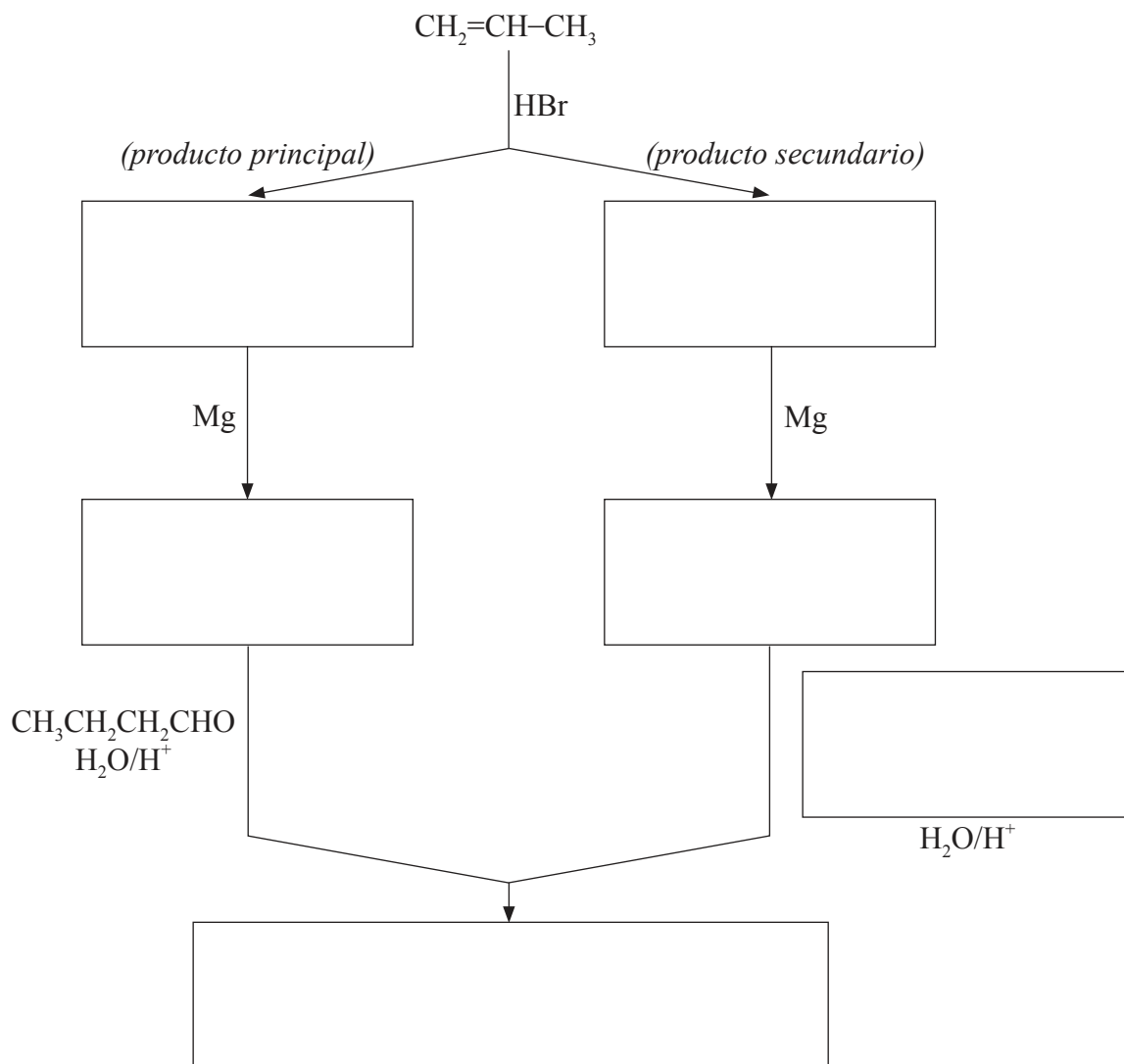
.....  
.....  
.....  
.....



**Opción G — Química orgánica avanzada**

**G1.** La adición de haluros de hidrógeno a los alquenos asimétricos produce una mezcla de halógenoalcanos. Los últimos se pueden convertir en reactivos de Grignard por reacción con magnesio metálico y luego se pueden usar para la preparación de varias moléculas orgánicas de mayor número de átomos de carbono.

- (a) Indique en los cuadros de abajo, las fórmulas de las sustancias orgánicas necesarias para completar las siguientes rutas de reacción. [4]



*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta G1: continuación)*

- (b) Describa, usando ecuaciones y flechas curvas para representar el movimiento de los pares electrónicos, el mecanismo de la reacción entre el propeno y el bromuro de hidrógeno. Compare la estabilidad relativa de los dos carbocationes intermediarios que conducen a la formación de los productos principal y secundario. [4]

**G2.** La hidrólisis de haluros alifáticos y aromáticos se produce bajo diferentes condiciones.

Indique una ecuación, usando fórmulas estructurales, para mostrar la reacción del 1-cloro-2-(clorometil)benceno con exceso de hidróxido de sodio a temperatura ambiente. [2]



**G3.** Deduzca una ruta de reacción en **dos etapas** que represente la conversión del 1-butanol en 1,2-dibromobutano. Para cada etapa, indique las ecuaciones apropiadas, las condiciones de reacción y el tipo de reacción. [5]

Etapas 1:

.....

Tipo de reacción de la etapa 1:

.....

Etapas 2:

.....

Tipo de reacción de la etapa 2:

.....

**G4.** La acidez de los ácidos carboxílicos depende de la longitud de la cadena carbonada y de la naturaleza de los sustituyentes en sus moléculas. En la Tabla 15 del Cuadernillo de Datos hallará algunos ejemplos.

(a) Indique y explique cómo se afecta la acidez de los ácidos carboxílicos por la presencia de átomos de halógeno en la cadena hidrocarbonada. [3]

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

(b) Indique cómo se compara la acidez del ácido 3-cloropropanoico con la del ácido propanoico y el ácido cloroetanoico. [1]

.....  
.....

(c) Sugiera el valor del  $pK_a$  para el ácido 3-cloropropanoico. [1]

.....

