

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

Jueves 5 de mayo de 2005 (mañana)

1 hora

Número de convocatoria del alumno

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 respuesta que ha utilizado.

**Opción A – Ampliación de química física y orgánica**

**A1.** (a) La reacción entre KOH acuoso y caliente con 1-bromobutano transcurre por medio de un mecanismo  $S_N2$ . Dibuje el mecanismo de esta reacción, incluya las fórmulas estructurales del 1-bromobutano, el estado de transición y el producto orgánico. [4]

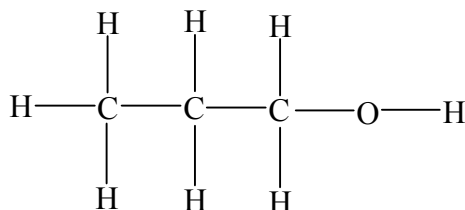
(b) Indique y explique cómo se modifica la velocidad de la reacción anterior cuando se duplica la concentración de KOH. [2]

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

**A2.** Indique y explique cómo se compara la velocidad de reacción del 1-clorobutano en la reacción  $S_N2$  anterior con la del 1-bromobutano. [2]

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

A3. El 1-propanol tiene la siguiente fórmula estructural.



- (a) Use la tabla 18 del *Cuadernillo de datos* para identificar **dos** rangos característicos de absorción infrarroja del 1-propanol e indique los enlaces responsables. [2]

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

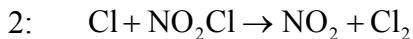
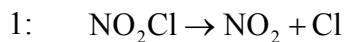
- (b) Deduzca el número de picos y la relación de las áreas de los picos en el espectro de <sup>1</sup>H RMN del 1-propanol. [2]

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

- (c) El 2-propanol es un isómero del 1-propanol. Dibuje la estructura del 2-propanol y explique por qué la espectroscopía de <sup>1</sup>H RMN sería más útil que la espectroscopía infrarroja para distinguir entre los dos isómeros. Explique su respuesta haciendo referencia a ambas técnicas. [4]

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

A4. Considere los siguientes pasos del mecanismo de la reacción de descomposición del cloruro de nitrilo,  $\text{NO}_2\text{Cl}$ , para dar dióxido de nitrógeno,  $\text{NO}_2$  y cloro,  $\text{Cl}_2$ .



(a) Escriba la ecuación que representa la reacción total. [1]

.....

(b) Defina el término *complejo activado*. [1]

.....

.....

(c) (i) La etapa 1 es la determinante de la velocidad del mecanismo de la reacción anterior. Indique qué se entiende por el término *etapa determinante de la velocidad*. [1]

.....

.....

(ii) Deduzca la molecularidad de la etapa determinante de la velocidad. [1]

.....

.....

**Opción B – Medicinas y drogas**

**B1.** (a) Indique cuál es el propósito de usar un antiácido. [1]

.....  
.....

(b) Indique y explique qué sería más efectivo como antiácido, 1,0 mol de hidróxido de magnesio o 1,0 mol de hidróxido de aluminio. Sustente su respuesta con ecuaciones ajustadas. [3]

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

**B2.** Los analgésicos se pueden clasificar en moderados y fuertes.

(a) Indique y explique cómo remedia el dolor cada tipo de analgésico. [4]

*analgésico moderado*

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

*analgésico fuerte*

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

(b) La aspirina es un analgésico moderado común.

(i) Resuma **una** ventaja y **una** desventaja de usar aspirina. [2]

*ventaja*

.....  
.....

*desventaja*

.....  
.....

(ii) Indique **un** efecto sinérgico de utilizar conjuntamente aspirina y etanol. [1]

.....  
.....

(iii) Con frecuencia se utiliza acetaminofeno (paracetamol) como sustituto de la aspirina. Indique **una** desventaja del uso del acetaminofeno. [1]

.....  
.....

**B3.** (a) Compare los antibióticos de amplio espectro y los de espectro reducido. [1]

.....  
.....

(b) Indique cómo las penicilinas evitan el crecimiento de bacterias y explique por qué los científicos continúan desarrollando nuevos tipos de penicilinas. [2]

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

(c) Explique los efectos específicos de modificar la cadena lateral de la penicilina. [1]

.....  
.....

(d) (i) Discuta los posibles efectos de la prescripción abusiva de penicilina a los humanos. [3]

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

(ii) Sugiera otra práctica que puede conducir a los mismos resultados. [1]

.....  
.....

**Opción C – Bioquímica humana**

**C1.** (a) Una grasa vegetal está formada por 88 % de grasas insaturadas y 12 % de grasas saturadas. Indique la principal diferencia estructural entre las grasas insaturadas y las saturadas. [1]

.....  
.....

(b) El ácido linoleico,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ , y el ácido palmítico,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ , son componentes de las grasas vegetales. Explique por qué el ácido palmítico tiene mayor punto de fusión. [3]

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

(c) El contenido energético de un aceite vegetal se determinó usando un calorímetro. Una muestra de 5,00 g del aceite se quemó completamente en un calorímetro que contenía 1000 g de agua a una temperatura inicial de 18,0 °C. Una vez producida la combustión completa del aceite, la temperatura del agua se elevó hasta los 65,3 °C. [4]

Calcule el valor calórico del aceite en  $\text{kJ g}^{-1}$ .

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

(d) Enumere **dos** funciones de las grasas en el cuerpo humano. [2]

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



C2. (a) Haciendo referencia a la tabla 22 del *Cuadernillo de datos*, identifique **una** vitamina que sea soluble en agua y **una** que sea soluble en grasas. Explique las diferencias de solubilidad en cuanto a sus estructuras y las fuerzas intermoleculares.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Las vitaminas C y D son vitales para una dieta balanceada. Indique **una** función principal de cada una de estas vitaminas e indique una enfermedad que sea consecuencia de la carencia de cada una.

[4]

vitamina C

*función*

.....

.....

*enfermedad*

.....

.....

vitamina D

*función*

.....

.....

*enfermedad*

.....

.....

**C3.** Discuta **dos** beneficios de la utilización de alimentos genéticamente modificados.

[2]

.....

.....

.....

.....

**Opción D – Química ambiental**

**D1.** (a) Enumere **dos** gases que contribuyan al efecto invernadero. [1]

.....  
.....

(b) Explique cómo los gases de invernadero causan el calentamiento global. [3]

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

(c) Indique **una** fuente de partículas que se derive de la actividad humana y resuma el efecto de las partículas sobre la temperatura de la superficie terrestre. [2]

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

**D2.** (a) Use ecuaciones para mostrar cómo el ozono sufre descomposición natural en la atmósfera. [2]

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

(b) Identifique **un** contaminante que contribuya a disminuir la concentración de ozono en la alta atmósfera. Indique una fuente del contaminante identificado. [2]

.....  
.....

(c) Los fluorocarbonos y los hidrofluorocarbonos se consideran como alternativas a ciertos agentes contaminantes que provocan la disminución de la concentración de la capa de ozono. Resuma **una** ventaja y **una** desventaja del uso de dichas alternativas. [2]

*ventaja*

.....  
.....

*desventaja*

.....  
.....

- D3.** (a) Las etapas iniciales del tratamiento de aguas residuales se conocen como etapas primaria y secundaria. Para cada etapa, resuma la naturaleza del tratamiento y la sustancia que se elimina. [4]

*etapa primaria*

.....  
.....

*sustancia que se elimina*

.....

*etapa secundaria*

.....  
.....

*sustancia que se elimina*

.....

- (b) Indique **dos** tipos de sustancias que se eliminan durante el tratamiento terciario de aguas residuales y explique cómo se eliminan durante esta etapa. [4]

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

**Opción E – Industrias químicas**

**E1.** (a) Describa la diferencia estructural entre el polipropeno isotáctico y el atáctico. Puede usar un diagrama para mostrar la diferencia. [2]

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

(b) Enumere **dos** propiedades del polipropeno isotáctico y resuma cómo su estructura es la causa de dichas propiedades. [2]

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

**E2.** (a) Las propiedades del policloruro de vinilo, PVC, se pueden modificar para que se adapten a un uso particular. Indique el principal método para modificar PVC y el efecto que esto tiene sobre sus propiedades. [2]

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

(b) Resuma **dos** desventajas de usar polímeros como el polipropeno y el PVC, e indique **una** desventaja que sea específica del PVC. [3]

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

**E3.** (a) Indique el proceso químico esencial en la extracción de hierro y aluminio. [1]

.....

(b) Usando como ejemplos al hierro y al aluminio, discuta el principal factor que determina la facilidad de extracción de los metales. [2]

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

**E4.** (a) El hierro se produce en un horno de cuba.

(i) Indique el nombre y la fórmula de la principal impureza del mineral de hierro. [1]

.....  
.....

(ii) Nombre la materia prima que se usa para eliminar dicha impureza. Muestre con ecuaciones cómo se elimina dicha impureza. [2]

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

(b) Indique qué proceso se usa para extraer aluminio a escala industrial y escriba las ecuaciones que representan las reacciones involucradas. [3]

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

(c) Explique el uso de la criolita en la producción de aluminio, diferente del coste. [2]

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



**Opción F – Combustibles y energía**

**F1.** Indique **dos** características que sean deseables en las fuentes de energía, diferentes del hecho de que liberan energía.

[2]

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

**F2.** Una fuente de energía que se presenta como una gran promesa es la energía solar.

(a) Un método para capturar energía solar, es a través de su conversión en biomasa. Indique qué se entiende por el término *biomasa*. Escriba una ecuación para mostrar cómo se produce glucosa con ayuda de energía solar.

[3]

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

*(Esta pregunta continúa en la página siguiente)*

(Pregunta F2: continuación)

(b) La energía almacenada en la biomasa se puede liberar de diversas formas. Dos de ellas son la combustión directa y la conversión en etanol. Para **cada uno** de estos dos métodos, dé **una** ventaja y **una** desventaja.

(i) combustión directa

[2]

*ventaja*

.....  
.....

*desventaja*

.....  
.....

(ii) conversión en etanol

[2]

*ventaja*

.....  
.....

*desventaja*

.....  
.....

(c) La energía solar se puede convertir en electricidad por medio de celdas fotovoltaicas. Dé **una** ventaja y **una** desventaja de la utilización de celdas fotovoltaicas.

[2]

*ventaja*

.....  
.....

*desventaja*

.....  
.....

**F3.** La energía eléctrica se puede producir a partir de energía química usando baterías.

- (a) (i) Explique cómo trabaja la batería de plomo-ácido para almacenamiento de energía. Su respuesta debe incluir
- los materiales que se usan para cada electrodo
  - la identidad del electrolito
  - la semiecuación que representa la reacción que se produce en cada electrodo. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Identifique qué tipo de reacción se produce en el electrodo negativo (ánodo) y explique su respuesta. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Con respecto a la batería de plomo-ácido para almacenamiento de energía, identifique los factores que afectan

- (i) al voltaje producido. [1]

.....

.....

- (ii) la potencia obtenida. [1]

.....

.....