



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Martes 19 de noviembre de 2002 (mañana)

1 hora 15 minutos

Nombre

--

Número

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

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de tres de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar escribiendo sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas de abajo las letras de las opciones que ha contestado.

OPCIONES CONTESTADAS	EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
	/15	/15	/15
	/15	/15	/15
	/15	/15	/15
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	TOTAL	TOTAL	TOTAL
.....	/45	/45	/45

Opción A – Química orgánica superior

A1. La gasolina es una mezcla de muchos hidrocarburos, en su mayoría, alcanos. Los alcanos presentan baja reactividad química, aunque arden fácilmente. Con frecuencia generan radicales libres cuando reaccionan.

(a) Explique por qué los alcanos presentan baja reactividad química. [2]

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

(b) Explique el término *radical libre* e indique qué tipo de ruptura de enlace los produce. [2]

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

(c) Los hidrocarburos que componen la gasolina tienen diferente número de octano. El heptano tiene número de octano 0 mientras que el hexano tiene número de octano 25.

(i) El 2,2,4-trimetilpentano tiene número de octano 100. Escriba su fórmula estructural. [2]

(ii) Indique **dos** características estructurales de los alcanos de elevado número de octano. [2]

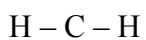
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

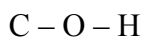
(Pregunta A1, continuación)

(d) Los compuestos que contienen oxígeno, como el metanol, CH_3OH y el $(\text{CH}_3)_3\text{COCH}_3$, también conocido como MTBE, se usan para aumentar el índice de octano de las gasolinas.

(i) Deduzca los valores de los siguientes ángulos de enlace en la molécula de metanol. Explique su elección haciendo referencia a la TRPEV. [5]



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



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

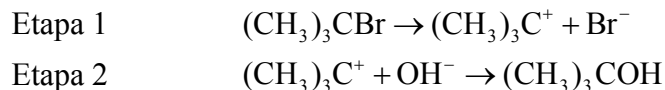
(ii) Deduzca qué número de picos presentará el espectro de ^1H RMN de cada uno de los siguientes compuestos. [2]

metanol

MTBE

Opción B - Química física superior

B1. El 2-bromo-2-metilpropano y el hidróxido de sodio reaccionan entre sí de acuerdo con el siguiente mecanismo:



La expresión experimental de velocidad para la reacción es $\text{velocidad} = k[(\text{CH}_3)_3\text{CBr}]$.

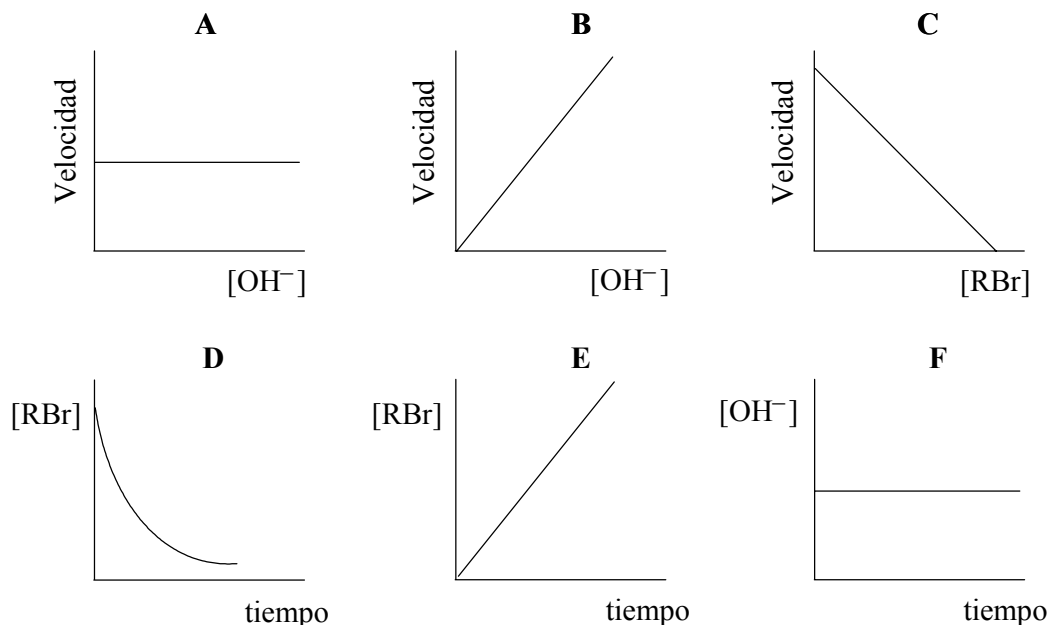
(a) Deduzca el orden total de la reacción. [1]

.....

(b) Indique qué entiende por el término *etapa determinante de la velocidad*, e identifique esta etapa en la reacción. Justifique su elección. [3]

.....

(c) Identifique **dos** de los siguientes gráficos que sean correctos para esta reacción. (Responda seleccionando entre las letras A, B, C, D, E y F.) [2]



gráficos correctos

(d) Indique qué efecto tiene un aumento de temperatura sobre el valor de k en la expresión de velocidad. [1]

.....

B2. (a) Una solución cuyo volumen es de $1,00 \text{ dm}^3$ que contiene 0,200 moles de ácido etanoico y 0,100 moles de etanoato de sodio puede actuar como solución reguladora o tampón.

(i) Explique qué significa el término *solución reguladora o tampón*. [2]

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

(ii) Calcule el pH de la solución, sabiendo que para el ácido etanoico $K_a = 1,74 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$. [3]

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

(iii) Explique, con la ayuda de una ecuación, qué sucede cuando se añade una pequeña cantidad de solución acuosa de hidróxido de sodio a la solución reguladora o tampón. [2]

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

(b) Escriba el nombre de una sustancia que se pueda añadir al amoníaco acuoso para formar una solución reguladora o tampón. [1]

.....

Opción C - Bioquímica humana

C1. La insulina y la tiroxina son hormonas producidas en el cuerpo humano.

(a) Indique qué **dos** partes del cuerpo controlan su producción. [2]

.....
.....

(b) Indique dónde se produce cada hormona y resuma **una** función de cada una en el cuerpo humano. [4]

insulina

.....

.....

tiroxina

.....

.....

C2. (a) Las grasas se pueden hidrolizar para convertirse en ácidos grasos. Identifique el otro producto de esta hidrólisis. [1]

.....

(b) Los ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados. Tres ejemplos que se encuentran en los alimentos son $C_{15}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{31}COOH$ y $C_{17}H_{35}COOH$.

(i) Explique el término *insaturado*. [1]

.....
.....

(ii) Ordene los tres ácidos grasos en orden **decreciente** (comenzando por el valor más elevado) respecto de su punto de fusión. [1]

.....

(iii) Identifique el tipo de fuerza intermolecular presente en cada ácido graso. [1]

.....

(iv) Con respecto a la estructura de las siguientes moléculas, explique la diferencia de puntos de fusión en cada par. [2]



.....
.....



.....
.....

(c) $1,00 \times 10^{-3}$ moles de aceite de maní reaccionaron con 0,254 g de yodo. Calcule cuántos moles de yodo reaccionaron e indique qué se puede deducir sobre la estructura del aceite. [3]

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

Opción D - Química medioambiental

D1. La presencia de pequeñas cantidades de ozono en la alta atmósfera es necesaria para la salud humana.

(a) Escriba dos ecuaciones para mostrar la formación natural y otras dos para mostrar la descomposición natural del ozono en la alta atmósfera. [4]

formación de ozono

.....

descomposición de ozono

.....

(b) Los CFCs son sustancias que han provocado una disminución de la concentración del ozono atmosférico en los años recientes.

(i) Indique el significado de la sigla CFC y mencione **dos** fuentes de CFCs en la atmósfera. [3]

.....

.....

.....

(ii) Resuma **dos** efectos perjudiciales para la salud humana que se deban a la disminución del ozono atmosférico. [2]

.....

.....

.....

.....

(iii) Discuta **dos** desventajas de la utilización de C_4H_{10} como alternativa a los CFCs. [2]

.....

.....

.....

.....

D2. Muchas de las impurezas presentes en las aguas residuales se eliminan por medio del tratamiento secundario. Describa cómo se realiza este tratamiento.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Opción E - Industrias químicas

E1. Los gases presentes en el aire (principalmente nitrógeno, oxígeno y argón) se pueden obtener por licuación y destilación fraccionada.

(a) Resuma el proceso de licuación del aire. [3]

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

(b) Utilice la información de la tabla 6 del cuadernillo de datos para identificar el gas que se desprende primero cuando se calienta el aire líquido. [1]

.....

(c) Indique **un** uso para los gases nitrógeno y oxígeno obtenidos de esta forma. [2]

nitrógeno

.....

oxígeno

.....

E2. El cracking y el reformado son dos procesos importantes en la industria petroquímica. Cada uno de estos procesos se lleva a cabo de varias formas, dependiendo del producto que se desee obtener.

(a) (i) Escriba una ecuación que represente el cracking térmico del dodecano, $C_{12}H_{26}$, en dos moléculas, una de las cuales contiene ocho átomos de carbono. [1]

.....
.....

(ii) Indique qué catalizador se usa en el cracking catalítico. [1]

.....

(iii) Un tipo de molécula que se encuentra entre los productos del cracking térmico y catalítico, no se obtiene en el hidrocracking. Identifique este tipo de molécula y explique por qué no se forma. [3]

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

(b) El hexano, C_6H_{14} , se puede reformar por aromatización. Indique los nombres de los **dos** productos de la reacción y escriba una ecuación que represente la reacción. [2]

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

(c) Deduzca qué tipo de reformado tiene lugar cuando el hexano se convierte en cada uno de los siguientes: [2]

$(CH_3CH_2)_2CHCH_3$

$(CH_2)_6$

Opción F - Combustibles y energía

F1. El carbón y el petróleo son dos combustibles fósiles importantes.

(a) Describa cómo se formó el carbón.

[4]

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

(b) Discuta las ventajas y desventajas del carbón y el petróleo como combustibles, comparando su disponibilidad, método y costo de producción, y el impacto medioambiental.

[5]

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

F2. El etanol es un ejemplo de biocombustible cuya producción depende indirectamente del sol.

- (a) Nombre el proceso en el que la energía solar se utiliza para formar glucosa, $C_6H_{12}O_6$, y escriba una ecuación para representarlo. [3]

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

- (b) Nombre el proceso en el que la glucosa se convierte en etanol y escriba una ecuación para representarlo. [3]

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