

**QUÍMICA
 NIVEL MEDIO
 PRUEBA 3**

Martes 21 de mayo 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 /45	TOTAL /45	TOTAL /45

Opción A – Química orgánica superior

A1. (a) Se calentó un alcohol primario **A** (C_3H_8O) con ácido sulfúrico concentrado. A $180^\circ C$ se obtuvo **B** (C_3H_6), mientras que a $140^\circ C$ se obtuvo **C** ($C_6H_{14}O$).

Escriba las fórmulas estructurales de los compuestos **A**, **B** y **C** e indique qué término se usa para describir la conversión de **A** en **B**.

[4]

.....

(b) El tratamiento de **A** con dicromato(VI) de potasio en medio ácido puede originar **D** (C_3H_6O) y **E** ($C_3H_6O_2$).

(i) Indique qué nombre se usa para describir estas reacciones y escriba las fórmulas estructurales de **D** y **E**.

[3]

.....

(ii) Nombre o escriba la fórmula de un reactivo que se pueda usar para convertir **D** en **A**.

[1]

.....
.....

(iii) Explique por qué **E** es más ácido que **A**.

[2]

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

A2. Use la tabla 9 y/o la tabla 10 del cuadernillo de datos para responder la siguiente pregunta.

- (a) Defina la expresión *longitud de enlace*. Indique y explique cómo varía la longitud de enlace entre dos átomos de carbono a medida que aumenta el número de enlaces. [3]

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

- (b) Explique por qué el nitrógeno es mucho **menos** reactivo que el oxígeno. [2]

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

Opción B – Química física superior

B1. El ácido etanoico (CH_3COOH) es un ácido débil.

(a) Explique qué se entiende por *ácido débil*. [1]

.....
.....

(b) Escriba la ecuación ajustada que representa la reacción de equilibrio del ácido etanoico con agua. [1]

.....

(c) Escriba la expresión de K_a para el ácido etanoico. [1]

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

(d) El valor de $\text{p}K_a$ del ácido etanoico es 4,76. Calcule K_a e indique sus unidades. [2]

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

(e) Calcule el pH de una muestra que contiene 0,60 g de ácido etanoico en 1 dm^3 de solución. [4]

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

B2. (a) Escriba la ecuación de ionización del agua. [1]

.....

(b) En la siguiente tabla se transcriben los valores de la constante del producto iónico del agua, K_w , a diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	10	20	30
K_w (mol ² dm ⁻⁶)	$0,293 \times 10^{-14}$	$0,681 \times 10^{-14}$	$1,471 \times 10^{-14}$

(i) Escriba la expresión de la constante K_w . [1]

.....

(ii) Calcule el pH del agua a 30 °C. [2]

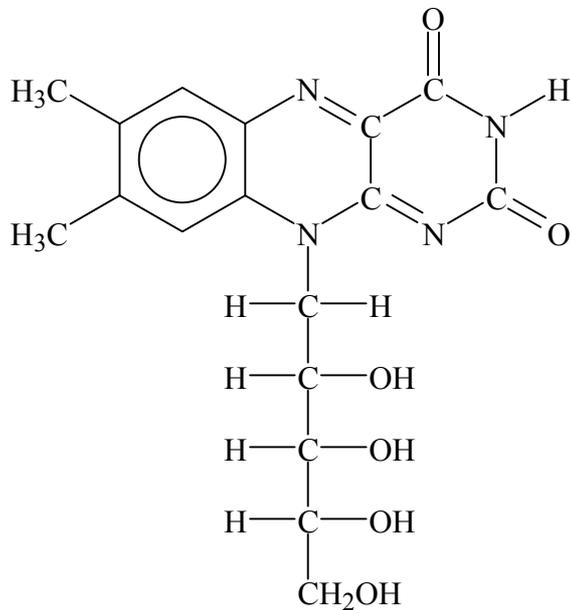
.....
.....
.....
.....

(iii) Indique y explique qué efecto produce un aumento de temperatura sobre el pH del agua pura. [2]

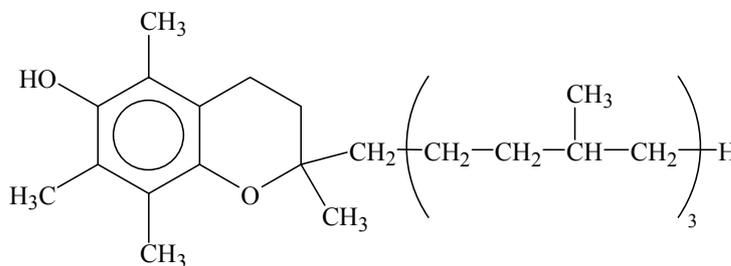
.....
.....
.....
.....

Opción C – Bioquímica humana

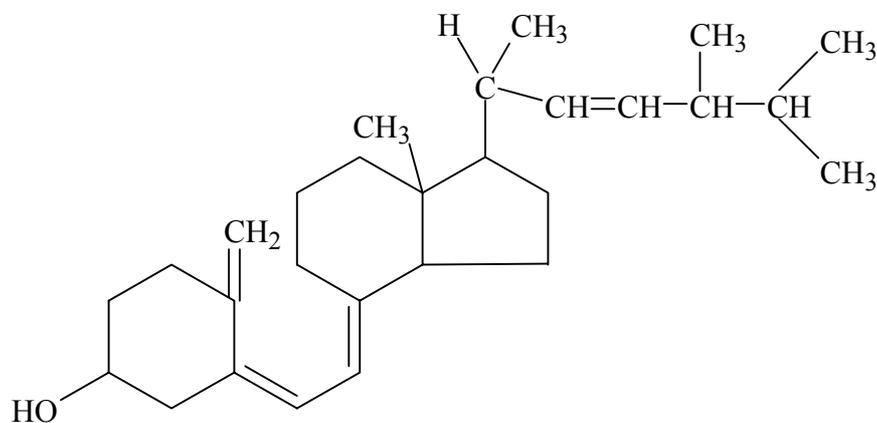
C1. Las vitaminas se pueden clasificar en *solubles en agua* o *solubles en grasas*. A continuación se transcriben las estructuras de cuatro vitaminas identificadas con las letras **W**, **X**, **Y** y **Z**.



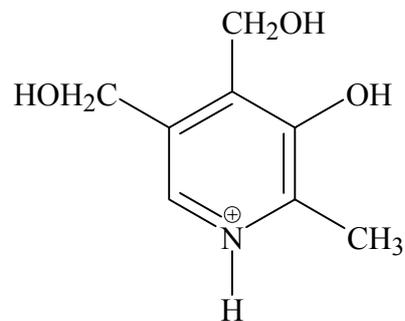
W



X



Y



Z

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

Identifique qué **dos** estructuras entre **W**, **X**, **Y** y **Z** son vitaminas **solubles en agua**. Para **una** de las estructuras elegidas, explique qué característica(s) lo condujo(condujeron) a predecir su solubilidad en agua.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C2. (a) Indique **dos** razones por las que el contenido de vitamina C de los vegetales disminuye cuando se los hierve en agua.

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Indique **una** función importante de la vitamina C en el cuerpo y la enfermedad que se produce como consecuencia del déficit de esta vitamina.

[2]

.....

.....

.....

C3. En el cuadernillo de datos encontrará la estructura del *disacárido* sacarosa. Uno de los *monosacáridos* a partir de los que se forma la sacarosa es la α -glucosa.

(a) Describa brevemente el significado del término *monosacárido*. [2]

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

(b) (i) Escriba las fórmulas estructurales de los dos monosacáridos que reaccionan para formar sacarosa. [2]

(ii) Indique el otro producto de la reacción y nombre el tipo de reacción. [2]

.....
.....

(c) Nombre el otro monosacárido (aparte de la α -glucosa) a partir del que se forma la sacarosa. [1]

.....

Opción D – Química medioambiental

D1. (a) Explique por qué la lluvia en forma natural es un poco ácida. Escriba una ecuación que fundamente su respuesta. [2]

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

(b) (i) Identifique los dos contaminantes principales que causan la lluvia ácida. Para cada uno, indique la fuente originada por el hombre. [4]

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

(ii) Describa brevemente **dos** métodos diferentes para reducir la contribución a la lluvia ácida de **cada uno** de los contaminantes mencionados en (b) (i). [4]

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

D2. (a) Indique **dos** gases que contribuyen al efecto invernadero. [2]

.....

(b) Explique cómo contribuyen dichos gases al efecto invernadero. [3]

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

Opción E – Industrias químicas

E1. La producción de aluminio comprende purificación y electrólisis.

(a) Indique el mineral del cual se extrae el aluminio. [1]

.....

(b) Nombre **una** impureza que se elimina durante la etapa de purificación. [1]

.....

(c) Indique por qué el aluminio no se obtiene de su óxido por reducción con carbono. [1]

.....

.....

(d) Escriba las ecuaciones iónicas que representan las reacciones que se llevan a cabo en cada electrodo. [2]

Ánodo:

Cátodo:

(e) Para **cada uno** de los siguientes casos, indique **dos** propiedades del aluminio que lo hacen apto para usarlo como:

(i) recipientes para cocinar; [1]

.....

(ii) cables eléctricos aéreos. [1]

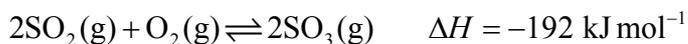
.....

(f) La posición del aluminio en la serie de reactividad es superior a la del hierro, sin embargo reacciona más lentamente con ácido clorhídrico diluido a temperatura ambiente. Explique este hecho. [1]

.....

.....

E2. El proceso de Contacto comprende la combinación reversible de dióxido de azufre y oxígeno, en presencia de un catalizador, de acuerdo con la siguiente ecuación:



(a) El dióxido de azufre se obtiene quemando azufre en aire. Escriba la ecuación que representa esta reacción. [1]

.....

(b) Indique y explique qué efecto produce sobre el rendimiento de trióxido de azufre un (i) aumento de temperatura; [1]

.....
.....

(ii) aumento de presión. [1]

.....
.....

(c) El proceso de Contacto transcurre a 450°C y a una presión de justo por encima de la atmosférica. Explique la elección de estas condiciones. [2]

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

(d) El trióxido de azufre se usa para fabricar ácido sulfúrico. Escriba **cuatro** usos principales del ácido sulfúrico. [2]

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

Opción F – Combustibles y energía

- F1. (a) (i) En la naturaleza existen tres clases de radiación: α , β y γ . En la siguiente tabla, nombre esas clases e indique sus cargas relativas. [3]

Radiación	Nombre	Carga relativa
α
β
γ

- (ii) Ordene las tres clases de radiación de forma **creciente** respecto de su poder de penetración (la menos penetrante primero). [1]

.....

- (b) (i) El período de semidesintegración del ^{90}Sr es de 27 años. Calcule cuánto tiempo tardará una muestra de ^{90}Sr en desintegrarse hasta el 12,5% de su nivel original. Muestre su trabajo de resolución. [2]

.....

- (ii) Escribe una ecuación nuclear para representar la desintegración del ^{90}Sr en la cual se emite radiación β . [1]

.....

- (iii) Indique por qué no es significativo referirse al período de semidesintegración de un sólo átomo de ^{90}Sr . [1]

.....

- F2.** (a) En el *calentamiento solar activo*, el calor se captura y luego se distribuye por medio de bombas y/o paletas usando un fluido como el aire o el agua.
- (i) Indique **una** ventaja de la utilización de aire. [1]
.....
- (ii) Indique **una** ventaja de la utilización de agua. [1]
.....
- (b) Indique la diferencia principal entre calentamiento solar *activo* y *pasivo*. [1]
.....
.....
- (c) Indique **una** ventaja del calentamiento solar. [1]
.....
.....
- (d) Una forma de convertir energía solar en otras formas de energía es por medio de la fotosíntesis.
- (i) Escriba la ecuación ajustada que representa la fotosíntesis de la glucosa. [2]
.....
.....
- (ii) Identifique la sustancia presente en las plantas que es necesaria para la fotosíntesis. [1]
.....
-