



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Martes 13 de noviembre de 2001 (tarde)

1 hora

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.
- Sección A: Conteste todas las preguntas de la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: Conteste una pregunta de la sección B. Escriba 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 la casilla de abajo el número de la pregunta de la sección B que ha contestado.

PREGUNTAS CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
SECCIÓN A	TODAS	/20	/20	/20
SECCIÓN B PREGUNTA	/20	/20	/20
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

SECCIÓN A

Los alumnos deben contestar **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

1. (a) Utilice las entalpías medias de enlace de la tabla 10 del cuadernillo de datos para calcular la variación de entalpía de la hidrogenación del eteno:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Utilice su respuesta al apartado (a) para predecir la variación de entalpía de la hidrogenación del 1,3-butadieno, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$. Justifique su respuesta. [2]

.....

.....

.....

.....

2. Un compuesto orgánico **X** contiene 40,00 % de carbono; 6,72 % de hidrógeno y 53,28 % de oxígeno en masa.

- (a) Determine la fórmula empírica del compuesto **X**. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 2: continuación)

- (b) La masa molecular relativa del compuesto **X** es 60,0. Deduzca su fórmula molecular. [2]

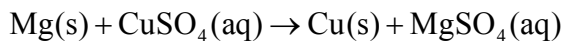
.....
.....
.....

- (c) Represente **dos** posibles grupos funcionales isómeros de **X**. [2]

- (d) Mencione **dos** ensayos físicos para diferenciar entre los dos isómeros e indique el resultado de cada ensayo. [4]

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

3. (a) Dada la siguiente ecuación:



determine el número de oxidación del magnesio y del cobre en los reactivos. [1]

Mg: Cu:

(b) Identifique el agente oxidante en la reacción dada en el apartado (a). [1]

.....

(c) Para determinar la posición del titanio, Ti, en la serie de reactividad:

Mg
Ni
Cu

un estudiante agregó un trozo de Ti a soluciones separadas de CuSO_4 , MgSO_4 y NiSO_4 .
Determinó que el Ti reacciona con el NiSO_4 y el CuSO_4 , pero no lo hace con el MgSO_4 .
Sobre la base de esta información, ubique al Ti en la serie de reactividad y explique su
respuesta en términos de la capacidad reductora de los elementos. [3]

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

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. 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.

4. (a) (i) Defina *ácido* y *base* de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry. [2]
- (ii) Indique, con un ejemplo, qué entiende por la expresión *par ácido-base conjugado*. [2]
- (iii) Prediga si el ion hidrogenocarbonato, HCO_3^- , puede actuar como ácido, base, como ambos o ninguno. Ejemplifique usando la ecuación o ecuaciones ajustadas necesarias. [3]
- (iv) Explique, con la ayuda de una ecuación ajustada, por qué el ion carbonato, CO_3^{2-} es básico en solución acuosa. [2]
- (b) Describa brevemente **dos** ensayos con los que se pueda distinguir entre soluciones acuosas de ácido etanoico y ácido clorhídrico de la misma concentración. Explique cómo los resultados distinguirán los ácidos. [6]
- (c) En la siguiente tabla se enumeran cuatro bases y los valores que corresponden a sus constantes de equilibrio, K_c , a 298 K.

Base	Amoníaco	Cafeína	Hidróxido de sodio	Urea
K_c	$1,8 \times 10^{-5}$	$4,1 \times 10^{-4}$	Muy grande	$1,5 \times 10^{-14}$

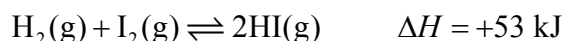
- (i) Ordene las bases de forma **creciente** respecto de su fuerza. [2]
- (ii) Una solución acuosa de cafeína tiene pH 12. Una solución acuosa de urea es 100 000 veces más ácida que la solución de cafeína. Estime el pH de la solución de urea y explique su respuesta. [3]

5. (a) A continuación se indican los valores de la constante de equilibrio para el agua a diferentes temperaturas:

T / °C	10	25	50
Constante de equilibrio	$3,00 \times 10^{-15}$	$1,00 \times 10^{-14}$	$5,47 \times 10^{-14}$

- (i) Escriba una ecuación ajustada para la disociación del agua e indique los símbolos de estado. [2]
- (ii) Teniendo en cuenta los enlaces, explique si la reacción directa es exotérmica o endotérmica. [2]
- (iii) Explique si un aumento de temperatura favorecerá la reacción directa o la inversa. [2]

- (b) La reacción:



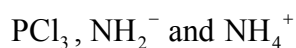
es un equilibrio homogéneo.

- (i) Indique qué se entiende por *homogéneo*. [1]
- (ii) Sugiera qué evidencia indicaría que la reacción ha alcanzado el equilibrio. [1]
- (iii) Deduzca la extensión de la reacción cuando $K_c > 1$ y cuando $K_c \ll 1$. [2]
- (iv) Se disminuye el volumen de la mezcla de reacción. Indique y explique qué sucede con la presión y la posición de equilibrio. [3]
- (v) Explique el efecto de un catalizador sobre la posición de equilibrio y el valor de la constante de equilibrio. [4]
- (c) Se determina que las concentraciones de hidrógeno, yodo y yoduro de hidrógeno en el equilibrio son 0,15, 0,05 y 0,50 mol dm⁻³ respectivamente. Calcule las concentraciones iniciales de hidrógeno y yodo si al principio de la reacción no había yoduro de hidrógeno presente. [3]

6. (a) Indique el tipo de fuerzas entre partículas presente en cada uno de los siguientes ejemplos. Describa cómo se producen. [8]

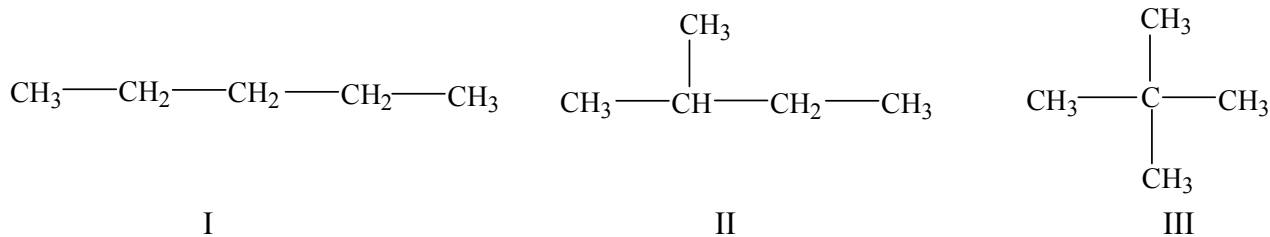
- (i) Metanol y moléculas de agua
- (ii) Dos átomos de neón en neón sólido
- (iii) Cloruro de sodio sólido

(b) Para cada una de las siguientes especies:



- (i) Dibuje las estructuras de Lewis mostrando todos los electrones de valencia. [3]
- (ii) Deduzca la forma de cada especie e indique el ángulo de enlace alrededor del átomo central. [6]

(c) Existen tres isómeros de fórmula molecular C_5H_{12}



Ordene los isómeros de forma **creciente** respecto de sus puntos de ebullición. Explique su respuesta. [3]