

QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Lunes 7 de noviembre de 2005 (tarde)

1 hora 15 minutos

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.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste una pregunta de la sección B. Conteste a las preguntas en las 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 el número de la pregunta que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.

SECCIÓN A

Conteste **todas** las preguntas en los espacios provistos.

1. Se analizó un compuesto orgánico, **A**, que sólo contiene los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno.
- (a) Se halló que el compuesto **A** contenía 54,5 % de C y 9,1 % de H en masa, el porcentaje restante, oxígeno. Determine la fórmula empírica del compuesto. [3]
- (b) Se vaporizó una muestra de 0,230 g de **A**, hallándose que ocupaba un volumen de 0,0785 dm³ a 95 °C y 102 kPa. Determine la masa molecular relativa de **A**. [3]
- (c) Determine la fórmula molecular de **A** usando sus respuestas a los apartados (a) y (b). [1]
-
-
- (d) La fórmula de otro compuesto orgánico, **B**, es CH₃CH₂CH(CH₃)COOH.
- (i) Indique el nombre del compuesto. [1]
-
- (ii) Deduzca si **B** puede existir en forma de isómeros ópticos. Justifique su respuesta. [1]
-
-

2. (a) Defina el término *velocidad de reacción*. [1]

.....
.....

(b) La reacción entre los gases **C** y **D** es lenta a temperatura ambiente.

(i) Sugiera **dos** razones que justifiquen la lentitud de la reacción a temperatura ambiente. [2]

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

(ii) Un aumento relativamente pequeño de la temperatura provoca un aumento relativamente grande de la velocidad de esta reacción. Indique **dos** razones que justifiquen este hecho. [2]

.....
.....

(iii) Sugiera **dos** formas de aumentar la velocidad de la reacción entre **C** y **D**, diferentes del incremento de la temperatura. [2]

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

3. El elemento bromo existe en forma de isótopos ^{79}Br y ^{81}Br , y su masa atómica relativa es de 79,90.

(a) Complete la siguiente tabla para mostrar el número de partículas sub-atómicas en las especies citadas. [3]

	un átomo de ^{79}Br	un ion de $^{81}\text{Br}^-$
protones		
neutrones		
electrones		

(b) Indique y explique cuál de los dos isótopos ^{79}Br y ^{81}Br es el más abundante en el elemento bromo. [1]

.....

(c) El elemento calcio está en el mismo período de la tabla periódica que el bromo.

(i) Escriba la distribución electrónica de un átomo de calcio. [1]

.....

(ii) Deduzca la fórmula del compuesto bromuro de calcio. [1]

.....

4. (a) (i) Defina el término *energía de ionización*. [2]

.....
.....

(ii) Escriba una ecuación, incluyendo los símbolos de estado, que represente el proceso que ocurre cuando se mide la energía de primera ionización del aluminio. [1]

.....

(b) En la tabla 7 del cuadernillo de datos hallará la energía de primera ionización de los elementos. Explique por qué la energía de primera ionización del magnesio es mayor que la del sodio. [2]

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

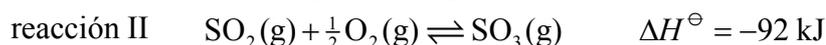
(c) El litio reacciona con agua. Escriba la ecuación que representa la reacción e indique **dos** observaciones que se puedan realizar durante la reacción. [3]

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

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas provistas. 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.

5. (a) A continuación se representan dos reacciones que se producen durante la fabricación de ácido sulfúrico:



- (i) Indique el nombre del término ΔH^\ominus . Indique, señalando una razón, si la reacción I estará acompañada de un aumento o una disminución de temperatura. [3]

- (ii) El trióxido de azufre, SO_3 , es sólido a temperatura ambiente. Deduzca, indicando una razón, si el valor de ΔH^\ominus sería más negativo o menos negativo si en la reacción II se formara $\text{SO}_3(\text{s})$ en lugar de $\text{SO}_3(\text{g})$. [2]

- (iii) Deduzca el valor de ΔH^\ominus para esta reacción:

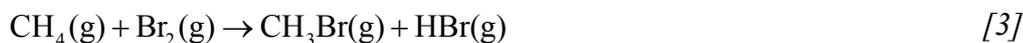


- (iv) Prediga, indicando razones, el signo de ΔS^\ominus para la reacción II. [3]

- (b) (i) Defina el término *entalpía media de enlace*. [3]

- (ii) Explique por qué el Br_2 no es adecuado para ejemplificar el término *entalpía media de enlace*. [1]

- (iii) Usando los valores de la tabla 10 del cuadernillo de datos, calcule la variación de entalpía para la siguiente reacción:

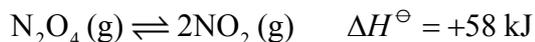


- (iv) Represente un diagrama entálpico para la reacción del apartado (b) (iii). [2]

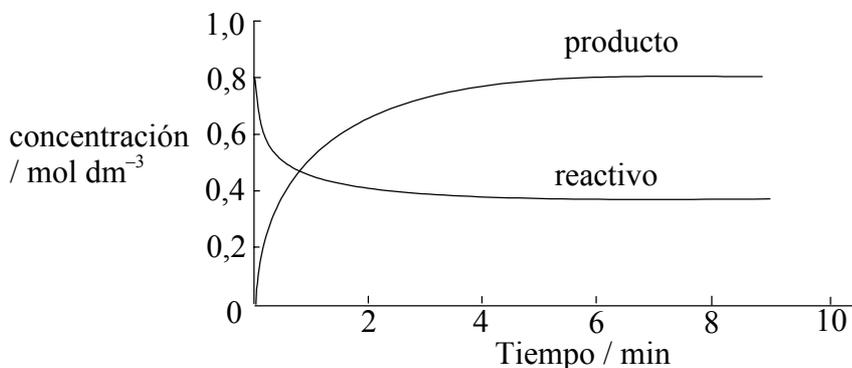
- (v) Sin realizar ningún cálculo, compare, indicando una razón, la variación de entalpía de la siguiente reacción con la de la reacción del apartado (b) (iii):



6. (a) A continuación se transcribe la ecuación de una reacción reversible que comprende a óxidos de nitrógeno:



Los datos experimentales para esta reacción se pueden representar en el siguiente gráfico:



- (i) Escriba una expresión para la constante de equilibrio, K_c , para la reacción. Explique el significado de las partes horizontales de las líneas del gráfico. Indique qué se puede deducir acerca de la magnitud de K_c para la reacción, dando una razón. [4]
- (ii) Utilice el principio de Le Chatelier para predecir y explicar el efecto de un aumento de la temperatura sobre la posición de equilibrio. [2]
- (iii) Utilice el principio de Le Chatelier para predecir y explicar el efecto de un aumento de la presión sobre la posición de equilibrio. [2]
- (iv) Indique y explique el efecto de un catalizador sobre las reacciones directa e inversa, sobre la posición de equilibrio y sobre el valor de K_c . [6]
- (b) Se midieron los valores del pH de soluciones de tres ácidos orgánicos de la misma concentración.

ácido X	pH = 5
ácido Y	pH = 2
ácido Z	pH = 3

- (i) Identifique qué solución es menos ácida. [1]
- (ii) Compare los valores de $[\text{H}^+]$ en las soluciones de los ácidos Z e Y. [2]
- (iii) Ordene las soluciones de los tres ácidos de forma decreciente respecto de su conductividad eléctrica, comenzando por el de mayor conductividad, indicando una razón. [2]
- (iv) Identifique **una** sustancia que se podría añadir a una solución del ácido X para formar una solución buffer o tampón. [1]

7. El eteno, el propeno y el 2-buteno son miembros de la serie homóloga de los alquenos.

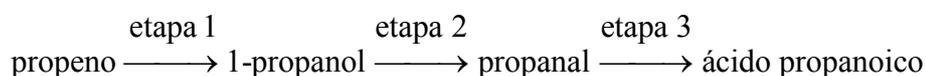
(a) Describa **tres** características de los miembros de una serie homóloga. [3]

(b) Indique y explique qué compuesto tiene el mayor punto de ebullición. [3]

(c) Dibuje la fórmula estructural y el nombre de un alqueno que contenga cinco átomos de carbono. [2]

(d) Escriba una ecuación que represente la reacción entre el 2-buteno y el bromuro de hidrógeno, mostrando la estructura del producto orgánico. Indique el tipo de reacción que se produce. [3]

(e) El propeno se puede convertir en ácido propanoico en tres etapas:



Indique el tipo de reacción que se produce en las etapas 2 y 3 y los reactivos necesarios. Describa cómo se pueden modificar las condiciones de la reacción para obtener la cantidad máxima de propanal y, en un experimento separado, para obtener la cantidad máxima de ácido propanoico. [5]

(f) Identifique el tipo de fuerza intermolecular más fuerte presente en el 1-propanol, propanal y ácido propanoico. Ordene dichos compuestos de forma decreciente respecto de sus puntos de ebullición. [4]