

QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número del alumno

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

Viernes 7 de noviembre de 2003 (tarde)

1 hora 15 minutos

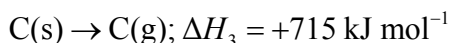
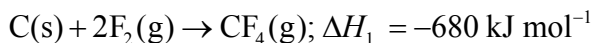
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de alumno en la casilla 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 alumno 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 los números de las preguntas que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.

SECCIÓN A

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

1. (a) Dados los siguientes datos:



calcule la entalpía de enlace media (expresada en kJ mol^{-1}) del enlace C—F.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

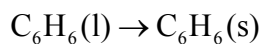
.....

.....

.....

.....

(b) Para el proceso



las variaciones estándar de entropía y entalpía son:

$$\Delta H^\ominus = -9,83 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ y } \Delta S^\ominus = -35,2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}.$$

Prediga y explique el efecto de un aumento de temperatura sobre la espontaneidad del proceso.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (a) Los iones XO_4^{3-} acuosos forman un precipitado con los iones plata acuosos, Ag^+ . Escriba la ecuación ajustada que representa la reacción, incluyendo los símbolos de estado. [2]

.....

(b) Cuando se añaden $41,18\text{ cm}^3$ de solución acuosa de iones plata de concentración $0,2040\text{ mol dm}^{-3}$ a una solución de iones XO_4^{3-} , se forman $1,172\text{ g}$ del precipitado.

(i) Calcule la cantidad de iones Ag^+ (expresada en moles) usada en la reacción. [1]

.....
.....

(ii) Calcule la cantidad de precipitado formado (expresada en moles). [1]

.....
.....

(iii) Calcule la masa molar del precipitado. [2]

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

(iv) Determine la masa atómica relativa de X e identifique el elemento. [2]

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

3. (a) Indique una propiedad física que sea diferente para los isótopos de un elemento. [1]

.....

(b) El cloro existe en forma de dos isótopos, ^{35}Cl y ^{37}Cl . La masa atómica relativa del cloro es 35,45. Calcule la abundancia porcentual de cada isótopo. [2]

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

4. (a) Dibuje la estructura de Lewis del ácido metanoico, HCOOH . [1]

(b) En el ácido metanoico, prediga el ángulo de enlace alrededor del [2]

(i) átomo de carbono.

(ii) átomo de oxígeno unido al átomo de hidrógeno.

(c) Indique y explique la relación que existe entre la longitud y la fuerza de los enlaces entre el átomo de carbono y los dos átomos de oxígeno en el ácido metanoico. [3]

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

5. (a) Indique qué significa la expresión *solución tampón (buffer)*. [2]

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

(b) Indique y explique si cada una de las siguientes soluciones formará una solución tampón (buffer).

(i) 1,0 dm³ de solución que contiene 0,10 mol de NH₃ y 0,20 mol de HCl [2]

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

(ii) 1,0 dm³ de solución que contiene 0,20 mol de NH₃ y 0,10 mol de HCl [2]

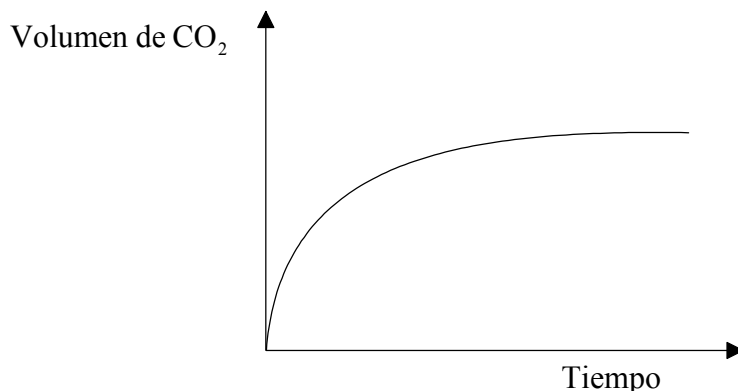
.....
.....
.....
.....

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas provistas. Escriba su número de alumno en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.

6. (a) Describa el carácter ácido-base de los óxidos de los elementos del periodo 3, desde el Na hasta el Ar. Para el óxido de sodio y el trióxido de azufre, escriba ecuaciones ajustadas para ilustrar su carácter ácido-base. [4]
- (b) En la tabla 6 del cuadernillo de datos se indican los puntos de fusión de los elementos. Explique la tendencia que presentan los puntos de fusión de los metales alcalinos, los halógenos y los elementos del periodo 3. [8]
- (c) (i) Compare la energía de primera ionización del K con la del Na y la del Ar, y explique su respuesta. [3]
- (ii) Explique la diferencia entre la energía de primera ionización del Na y la del Mg. [4]
- (iii) Sugiera por qué se necesita mucha más energía para extraer un electrón del Na^+ que del Mg^+ . [1]
7. (a) (i) Enumere **tres** características de una serie homóloga y explique la expresión *grupo funcional*. [3]
- (ii) El etanol y el ácido etanoico se pueden diferenciar por medio de sus puntos de fusión. Indique y explique cuál de los dos compuestos tendrá mayor punto de fusión. [2]
- (iii) Dibuje las **cuatro** estructuras diferentes de los alcoholes de fórmula $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. Identifique qué estructura presenta isómeros ópticos y justifique su respuesta. [4]
- (b) (i) El ácido etanoico reacciona con etanol en presencia de ácido sulfúrico concentrado y calor. Identifique qué tipo de reacción se produce. Escriba una ecuación que represente la reacción, nombre el producto orgánico y dibuje su estructura. [4]
- (ii) Indique y explique la función del ácido sulfúrico en dicha reacción. [2]
- (iii) Indique **una** aplicación comercial importante del producto orgánico que se obtiene en esta reacción. [1]
- (c) Para los compuestos $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ y HCOOCHCH_2 :
- | | |
|---|----|
| I | II |
|---|----|
- (i) indique y explique cuál de ellos reacciona más rápidamente con bromo. [2]
- (ii) el compuesto II forma polímeros. Indique qué tipo de polimerización sufre el compuesto II y dibuje la estructura de la unidad de polímero que se repite. [2]

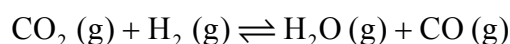
8. (a) El siguiente gráfico representa el volumen de dióxido de carbono gaseoso producido en función del tiempo, cuando se añade un exceso de carbonato de calcio a $x \text{ cm}^3$ de solución de ácido clorhídrico de concentración $2,0 \text{ mol dm}^{-3}$.



- (i) Escriba una ecuación ajustada que represente la reacción. [1]
- (ii) Indique y explique cómo varía la velocidad de reacción con el tiempo. Resuma de qué modo determinaría la velocidad de reacción en un instante determinado. [4]
- (iii) Dibuje el gráfico anterior en una hoja de respuestas. Sobre el mismo gráfico dibuje las curvas que se obtendrían si:
- I. se usara el mismo volumen ($x \text{ cm}^3$) de HCl de concentración $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$.
 - II. se duplicara el volumen de HCl ($2x \text{ cm}^3$) de concentración $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$.

Añada rótulos a las curvas y explique su respuesta en cada caso. [5]

- (b) A $1700 \text{ }^\circ\text{C}$ se alcanza el siguiente equilibrio:



Si inicialmente sólo se hallan presentes dióxido de carbono gaseoso e hidrógeno gaseoso, dibuje en un gráfico una línea que represente la velocidad en función del tiempo para (i) la reacción directa y para (ii) la reacción inversa hasta un instante después de alcanzado el equilibrio. Explique la forma de cada línea. [7]

- (c) Se determina el valor de K_c a dos temperaturas diferentes. A $850 \text{ }^\circ\text{C}$, el valor de $K_c = 1,1$ mientras que para $1700 \text{ }^\circ\text{C}$, $K_c = 4,9$.

Sobre la base de dichos valores de K_c , explique si la reacción es exotérmica o endotérmica. [3]