



QUÍMICA. OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

La combustión completa de 40 g de acetona, $C_3H_6O(l)$, libera 1234,5 kJ. Si las entalpías estándar de formación del $CO_2(g)$ y del $H_2O(l)$ son $-393,5$ y $-285,8$ kJ mol⁻¹, respectivamente, calcule la entalpía estándar de formación de la acetona líquida.

Datos: Masas atómicas C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u

2. (2,5 puntos)

Para la reacción: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ $K_c = 3,8 \times 10^{-2}$ a 250 °C.

Un recipiente de 2,5 L contiene una mezcla de 0,20 moles de $PCl_5(g)$, 0,10 moles de $PCl_3(g)$ y 0,10 moles de $Cl_2(g)$ a la temperatura de 250 °C.

i. Justifique si la mezcla se encuentra inicialmente en equilibrio. **(0,75 puntos)**

ii. Calcule el número de moles de cada gas en la mezcla una vez alcanzado el equilibrio.

(1,75 puntos)

3. (1,0 punto)

i. En un tubo de ensayo se colocan unos cristales de $I_2(s)$ y se añaden 5 mL de agua ¿Qué observará? Justifique la observación realizada. **(0,5 puntos)**

ii. A continuación se añaden, en el mismo tubo, 5 mL de tolueno, se agita la mezcla y se deja reposar hasta que se separen dos fases. Indique y justifique la coloración que presenta cada una de las fases. **(0,5 puntos)**

4. (2,0 puntos)

A. Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos X ($Z = 13$) e Y ($Z = 49$) e indique el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno de los elementos. A partir de esas configuraciones electrónicas, indique, de forma razonada, el elemento que presenta el valor más alto de la primera energía de ionización. **(1,0 punto)**

B. Indique, justificando la respuesta, el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de NaClO. **Dato:** $K_a(HClO) = 2,9 \times 10^{-8}$ **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. Una disolución contiene las siguientes concentraciones: $[Cl^-] = 1$ M; $[MnO_4^-] = 1$ M. Indique las semirreacciones de oxidación y de reducción que tienen lugar en la disolución, y escriba las ecuaciones ajustadas correspondientes. **(1,0 punto)**

Datos: $E^\circ(MnO_4^-/Mn^{2+}) = +1,51$ V $E^\circ(ClO_3^-/Cl^-) = +1,45$ V

B. Escriba la fórmula semidesarrollada y nombre los isómeros geométricos del 3-hexeno.

(1,0 punto)



QUÍMICA. OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

Se mezclan 50 mL de una disolución acuosa de HCl 0,0155 M con 75 mL de una disolución acuosa de NaOH 0,0106 M. Calcule el pH de la disolución resultante. Suponer que los volúmenes son aditivos.

2. (2,5 puntos)

Se dispone del siguiente material: una tira de plata, una tira de hierro, disolución 1 M de AgNO_3 , disolución 1M de FeCl_2 , puente salino, voltímetro y conexiones eléctricas.

- Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción global que tienen lugar en la pila. Calcule el potencial estándar de la misma. **(1,0 punto)**
- Dibuje un esquema de la pila que puede construirse con el material disponible, indicando el ánodo, el cátodo y el sentido de flujo de los electrones. **(1,5 puntos)**

Datos: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$

3. (1,0 punto)

En el laboratorio se desea determinar el calor de la reacción ácido-base del hidróxido de sodio con el ácido clorhídrico. Dibuje un esquema del dispositivo experimental e indique el material utilizado.

4. (2,0 puntos)

A. Indique un valor aceptable para el número cuántico cuyo valor falta en el conjunto: $n = 3$, $l = ?$, $m_l = 2$. Justifique la respuesta. A partir de los valores de los números cuánticos n y l del conjunto anterior, indique el tipo de orbital que representan. **(1,0 punto)**

B. En estado sólido los compuestos KF y CaO presentan el mismo tipo de estructura cristalina y distancias interiónicas similares. Sin embargo, los valores de las energías de red son:

$$\Delta H_{\text{red}}(\text{KF}) = -826 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ y } \Delta H_{\text{red}}(\text{CaO}) = -3461 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

Indique, de forma razonada, el factor, o factores, que justifican la diferencia existente entre los dos valores de energía de red. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. Para la reacción: $3 \text{Fe}(s) + 4 \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4 \text{H}_2(g)$ $\Delta H^\circ = -150 \text{ kJ}$, explique el efecto de cada uno de los siguientes factores en la cantidad de $\text{H}_2(g)$ presente en la mezcla en equilibrio: i) elevar la temperatura de la mezcla; ii) duplicar el volumen del recipiente que contiene la mezcla, sin modificar la temperatura. **(1,0 punto)**

B. Complete la siguiente reacción y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los reactivos y el nombre y las fórmulas semidesarrolladas de los productos:





QUÍMICA. OPCIÓN A

Criterios específicos de corrección

Se dará la puntuación máxima cuando el ejercicio esté convenientemente razonado, con evidente manejo de los conceptos químicos y la solución numérica sea la correcta y con las unidades correspondientes. En cada apartado se trata de comprobar si los estudiantes son capaces de:

1. (2,5 puntos)

Utilizar y calcular entalpías de formación y hacer balances de materia y energía. **(2,5 puntos)**

2. (2,5 puntos)

- i. Diferenciar entre cociente de reacción y constante de equilibrio. **(0,75 puntos)**
- ii. Resolver ejercicios y problemas en equilibrios homogéneos en fase gaseosa (concentraciones iniciales y en el equilibrio). **(1,75 puntos)**

3. (1,0 punto)

Realizar e interpretar experiencias de laboratorio donde se estudie la solubilidad de una sustancia (yodo) en agua y en un disolvente orgánico. **(1,0 punto)**

4. (2,0 puntos)

- A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas de átomos y justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos en la tabla periódica y la variación periódica de la primera energía de ionización. **(1,0 punto)**
- B. Clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted y utilizar las constantes de equilibrio para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

- A. Emplear las tablas de los potenciales estándar de reducción para predecir, de forma cualitativa, la posible evolución de una reacción redox. Reconocer reacciones de oxidación y reducción y ajustarlas. **(1,0 punto)**
- B. Formular y nombrar isómeros geométricos. **(1,0 punto)**



QUÍMICA. OPCIÓN B

Criterios específicos de corrección

Se dará la puntuación máxima cuando el ejercicio esté convenientemente razonado, con evidente manejo de los conceptos químicos y la solución numérica sea la correcta y con las unidades correspondientes. En cada apartado se trata de comprobar si los estudiantes son capaces de:

1. (2,5 puntos)

Calcular el pH resultante de la reacción ácido-base del HCl con NaOH. **(2,5 puntos)**

2. (2,5 puntos)

- i. Interpretar datos de potenciales estándar de reducción y utilizarlos para predecir el sentido de una reacción redox. **(1,0 punto)**
- ii. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en una célula electroquímica. **(1,5 puntos)**

3. (1,0 punto)

Determinar experimentalmente el calor de la reacción ácido-base (HCl + NaOH) que evoluciona a presión constante. **(1,0 punto)**

4. (2,0 puntos)

- A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo. **(1,0 punto)**
- B. Explicar cómo afecta a la energía de red de los compuestos iónicos los tamaños relativos de los iones y las cargas de los mismos. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

- A. Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir, cualitativamente, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él. **(1,0 punto)**
- B. Formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados. **(0,75 puntos)** Reconocer y clasificar tipos de reacciones orgánicas. **(0,25 puntos)**