



## 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<sup>-1</sup>, 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  $\text{AgNO}_3$ , disolución 1M de  $\text{FeCl}_2$ , 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:  $3 \text{Fe(s)} + 4 \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 4 \text{H}_2\text{(g)}$        $\Delta H^\circ = -150 \text{ kJ}$ , explique el efecto de cada uno de los siguientes factores en la cantidad de  $\text{H}_2\text{(g)}$  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 ( $\text{HCl} + \text{NaOH}$ ) 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)**