



## QUÍMICA

## OPCIÓN A

## 1. (2,5 puntos)

A partir de los siguientes datos de **energías de ruptura de enlaces (ED)**:

Molécula	Enlaces	ED (kJ mol <sup>-1</sup> )
H <sub>2</sub>	H—H	436
N <sub>2</sub>	N≡N	946
NH <sub>3</sub>	N-H	389

Estime la entalpía estándar de formación de la molécula de amoníaco. Todos los datos se refieren a condiciones estándar.

## 2. (2,5 puntos)

- Calcule la molaridad inicial de una disolución acuosa de NH<sub>3</sub> cuyo pH es 11,5. **(1,75 puntos)**
- Calcule el volumen de disolución acuosa 2 M de HCl(ac) que se necesita para neutralizar exactamente 1L de la disolución de amoníaco del apartado anterior. **(0,75 puntos)**

**Dato:** K<sub>b</sub>(NH<sub>3</sub>) = 1,8 x 10<sup>-5</sup>

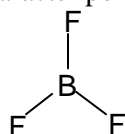
## 3. (1,0 punto)

Para estudiar experimentalmente el equilibrio en disolución: Fe<sup>3+</sup>(ac) + 6 SCN<sup>-</sup>(ac) ⇌ [Fe(SCN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>(ac), se prepara una disolución mezclando, en un vaso de precipitados, 1 mL de disolución acuosa 0,1 M de FeCl<sub>3</sub>, 1 mL de disolución acuosa 0,1 M de KSCN y 50 mL de agua. Indique y explique los cambios de color que se observan en la disolución resultante cuando: i) Se añade gota a gota disolución acuosa 0,1 M de KSCN **(0,5 puntos)**; ii) Se añade gota a gota disolución acuosa 0,1 M de NaOH. **(0,5 puntos)**

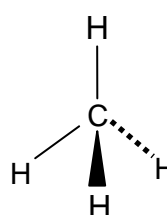
## 4. (2,0 puntos)

A. Utilizando la correspondiente configuración electrónica, indique, de forma razonada, el período y grupo de la tabla periódica a los que pertenece el elemento X (Z = 50). Escriba la configuración electrónica de la especie X<sup>2+</sup>. **(1,0 punto)**

B. Deduzca el carácter polar, o no polar, de las siguientes moléculas:



Ángulo de enlace  
F—B—F = 120°



Ángulo de enlace  
H—C—H = 109,5°

**(1,0 punto)**

## 5. (2,0 puntos)

A. ¿Se producirá reacción química al añadir una disolución acuosa de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> sobre una lámina metálica de cobre? Justifique la respuesta. En caso afirmativo, escriba y ajuste las semirreacciones y la reacción global que se producen. Todas las disoluciones se encuentran en condiciones estándar.

**Datos:** E°(Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>/Cr<sup>3+</sup>) > E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) > 0

**(1,0 punto)**

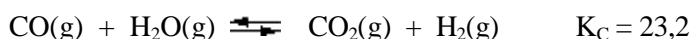
B. Escriba la ecuación química correspondiente a la reacción de etanol con Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, en medio ácido. Indique el tipo de reacción química que se produce. Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada del producto orgánico. **(1,0 punto)**



## OPCIÓN B

### 1. (2,5 puntos)

En un matraz de 1,41 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 1,00 g de CO(g), 1,00 g de H<sub>2</sub>O(g) y 1,00 g de H<sub>2</sub>(g). La mezcla se calienta a 600 °C, alcanzándose el equilibrio:



Calcule la presión total de la mezcla en el equilibrio.

**Datos:** Masas atómicas C = 12 u; O = 16 u; H = 1 u. R = 0,082 atm L mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

### 2. (2,5 puntos)

Se desea realizar la electrolisis de 255 mL de una disolución acuosa 0,196 M de AgNO<sub>3</sub>(ac). Para ello se dispone de electrodos de Pt(s), así como del resto de material necesario para realizar la electrolisis.

- Dibuje un esquema de la célula electrolítica utilizada en la electrolisis. Indique el signo del ánodo, el signo del cátodo y el flujo de electrones durante la electrolisis. **(1,0 punto)**
- Si la electrolisis se realiza utilizando una corriente eléctrica de 1,84 A durante 10 minutos, calcule la [Ag<sup>+</sup>] en la disolución final. **(1,5 puntos)**

**Dato:** Constante de Faraday F = 96485 C mol<sup>-1</sup>

### 3. (1 punto)

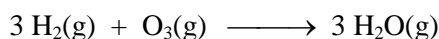
Dibuje un esquema del dispositivo experimental necesario para determinar la concentración de ácido acético en un vinagre comercial. Indique el nombre del material de laboratorio y los reactivos utilizados en la determinación.

### 4. (2,0 puntos)

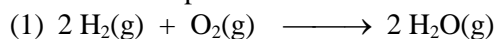
- Escriba el valor de los números cuánticos n, l y m<sub>l</sub> para los orbitales del subnivel 5d. Indique, de forma razonada, el número máximo de electrones que pueden ocupar el citado subnivel. **(1,0 punto)**
- Explique la diferencia en los valores de la energía de red del LiF(s) (1030 kJ mol<sup>-1</sup>) y del KF(s) (808 kJ mol<sup>-1</sup>), si ambos presentan el mismo tipo de estructura cristalina. Indique, de forma razonada, el compuesto que presentará un valor mayor del punto de fusión normal. **(1,0 punto)**

### 5. (2,0 puntos)

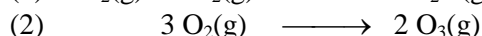
A. Calcule la entalpía estándar de la reacción:



A partir de las entalpías de reacción:



$$\Delta H_1 = -483,6 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = +284,6 \text{ kJ}$$

**(1,0 punto)**

- Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del compuesto 2-hexeno. **(1,0 punto)**



## QUÍMICA

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN A

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)**

Asociar los cambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces en reacciones de formación de moléculas sencillas como el amoníaco.

**2. (2,5 puntos)**

- i. Clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted, y manejar los valores de las constantes de equilibrio, indicando cuando se realizan aproximaciones en los cálculos. **(1,75 puntos)**
- ii. Realizar cálculos estequiométricos. **(0,75 puntos)**

**3. (1,0 punto)**

Realizar e interpretar experiencias de laboratorio donde se estudien los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico del sistema tiocianato / hierro(III).

**4. (2,0 puntos)**

- A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas de átomos e iones monoatómicos **(0,5 puntos)** y justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos en la tabla periódica. **(0,5 puntos)**
- B. Deducir la posible polaridad de moléculas sencillas, basándose en la polaridad de sus enlaces **(0,5 puntos)** y en su geometría **(0,5 puntos)**.

**5. (2,0 puntos)**

- A. Interpretar datos de potenciales redox y utilizarlos para predecir la estabilidad de unas especies químicas respecto a otras. **(0,25 puntos)** Ajustar reacciones de oxidación-reducción en forma iónica o molecular empleando semirreacciones de oxidación y de reducción. **(0,75 puntos)**
- B. Formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados. **(0,75 puntos)** Reconocer diferentes tipos de reacciones orgánicas. **(0,25 puntos)**



## OPCIÓN B

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)

Resolver ejercicios y problemas en equilibrios homogéneos en fase gaseosa. Calcular concentraciones molares iniciales y en equilibrio.

### 2. (2,5 puntos)

- i. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en una célula electrolítica. **(1,0 punto)**
- ii. Resolver problemas estequiométricos y calcular cantidades de sustancias que intervienen en procesos electroquímicos. **(1,5 puntos)**

### 3. (1,0 punto)

Aplicar experimentalmente las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido y de una base.

### 4. (2,0 puntos)

- A. Interpretar los números cuánticos. **(1,0 punto)**
- B. Explicar cómo afecta a la energía de red de los compuestos iónicos los tamaños relativos de los iones **(0,5 puntos)**. Comparar los valores de puntos de fusión de compuestos iónicos que tengan un ión en común. **(0,5 puntos)**

### 5. (2,0 puntos)

- A. Aplicar la ley de Hess para la determinación teórica de entalpías de reacción. **(1,0 punto)**
- B. Escribir las fórmulas semidesarrolladas **(0,5 puntos)** y nombrar los isómeros geométricos **(0,5 puntos)**.