



## QUÍMICA

### OPCIÓN A

#### 1. (2,5 puntos)

A partir de los siguientes datos:

Molécula	Enlaces	$\Delta H_{\text{enlace}}(\text{kJ mol}^{-1})$
H <sub>2</sub>	H-H	- 436
O <sub>2</sub>	O=O	- 496
H <sub>2</sub> O	O-H	- 463

Estime la entalpía estándar de formación de la molécula de agua.

#### 2. (2,5 puntos)

Para la neutralización exacta de 5 mL de una disolución acuosa de amoníaco, NH<sub>3</sub>(ac), de uso doméstico (d = 0,97 g/mL) se necesitan 8 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl(ac), 1,5 M. Calcule el % en masa de amoníaco en la disolución acuosa de uso doméstico y el pH de la citada disolución.

**Datos:** Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u.  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$

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

La reacción de disociación del N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) (incolore) para dar NO<sub>2</sub>(g) (marrón-amarillento) es endotérmica. En un erlenmeyer provisto de un cierre hermético tenemos una mezcla en equilibrio, a 25 °C, de los dos óxidos de nitrógeno, NO<sub>2</sub>(g) y N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g).

i. Escriba la ecuación química que representa el equilibrio entre los dos óxidos de nitrógeno.

**(0,25 puntos)**

ii. Indique y explique los cambios de color que se observan cuando el erlenmeyer se sumerge en agua a 0 °C.

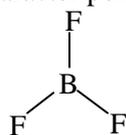
**(0,75 puntos)**

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

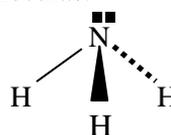
A. Utilizando la correspondiente configuración electrónica, indique, de forma razonada, el período y grupo de la tabla periódica a los que pertenece el elemento X (Z = 34). Escriba la configuración electrónica de la especie X<sup>2+</sup>.

**(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 - N - H = 107°

**(1,0 punto)**

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

A. ¿Se producirá reacción química al añadir una disolución acuosa de Br<sub>2</sub> a una disolución acuosa de KI? Justifique la respuesta. En caso afirmativo, indique y escriba las semirreacciones y la reacción global que se producen. Todas las disoluciones se encuentran en condiciones estándar.

**Datos:**  $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +1,065 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,535 \text{ V}$

**(1,0 punto)**

B. Para la reacción química que se produce entre 2-propanol y Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, en medio ácido, escriba la fórmula semidesarrollada del reactivo orgánico y nombre y escriba la fórmula semidesarrollada del producto orgánico. Indique el tipo de reacción química que se produce.

**(1,0 punto)**

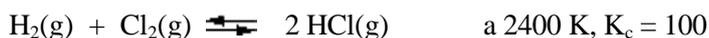


## QUÍMICA

### OPCIÓN B

#### 1. (2,5 puntos)

En un recipiente cerrado de 100 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 0,2 moles de  $\text{H}_2(\text{g})$  y 0,2 mol de  $\text{Cl}_2(\text{g})$ . Se eleva la temperatura de la mezcla hasta 2400 K, alcanzándose el equilibrio:



Calcule:

- La presión total de la mezcla gaseosa en el equilibrio y el tanto por ciento de  $\text{Cl}_2(\text{g})$  que se convertirá en  $\text{HCl}(\text{g})$ . **(2,0 puntos)**
- El valor de  $K_p$  para el equilibrio a 2400 K. **(0,5 puntos)**

**Dato:**  $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

#### 2. (2,5 puntos)

Se desea realizar la electrolisis de 500 mL de una disolución acuosa 0,4 M de  $\text{CuSO}_4$ . Para ello se dispone de un electrodo de  $\text{Cu}(\text{s})$  (cátodo) y otro de  $\text{Pt}(\text{s})$  (ánodo), así como del resto de material necesario para realizar la electrolisis.

- Dibuje un esquema de la célula electrolítica utilizada en la electrolisis. Indique el polo negativo, el polo positivo del dispositivo y el flujo de electrones durante la electrolisis. Indique la reacción que tiene lugar en el electrodo de  $\text{Cu}(\text{s})$ . **(1,25 puntos)**
- Calcule los gramos de  $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$  **que quedan** en los 500 mL de disolución después de pasar una corriente de 2,68 A durante 50 minutos. **(1,25 puntos)**

**Dato:** Constante de Faraday  $F = 96485 \text{ C}$ . Masa atómica del  $\text{Cu} = 63,5 \text{ u}$ .

#### 3. (1 punto)

Dibuje un esquema del dispositivo experimental necesario para realizar una valoración ácido-base, indicando el nombre del material de laboratorio utilizado.

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

- Escriba el valor de los números cuánticos  $n$ ,  $l$  y  $m_l$  para los orbitales de la subcapa 3d. Indique, de forma razonada, el número máximo de electrones que pueden ocupar la citada subcapa. **(1,0 punto)**
- Las energías de red del  $\text{LiF}$  y del  $\text{KF}$  son  $-1046$  y  $-826 \text{ kJ mol}^{-1}$ , respectivamente. Justifique la diferencia entre estos valores de las energías de red, si ambos compuestos presentan el mismo tipo de estructura cristalina. Indique, de forma razonada, el compuesto que presentará el valor más elevado del punto de fusión normal. **(1,0 punto)**

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

A. Calcule la entalpía estándar de la reacción:



A partir de los siguientes datos:  $\Delta H^\circ[\text{combustión } \text{CH}_4(\text{g})] = -890,0 \text{ kJ mol}^{-1}$  y  $\Delta H^\circ[\text{combustión } \text{CO}(\text{g})] = -283,0 \text{ kJ mol}^{-1}$ . **(1,0 punto)**

- Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del compuesto 2,3-dicloro-2-buteno. **(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 intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces en reacciones de formación de moléculas sencillas como el agua.

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

Clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted, manejar los valores de las constantes de equilibrio y calcular el pH de disoluciones acuosas de bases débiles. **(1,5 puntos)**

Realizar cálculos estequiométricos. **(1,0 punto)**

**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  $\text{NO}_2/\text{N}_2\text{O}_4$ .

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

B. Formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados. **(0,75 puntos)** Reconocer diferentes tipos de reacciones orgánicas. **(0,25 puntos)**



## QUÍMICA

### Criterios específicos de corrección

#### 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)

- i. Resolver ejercicios y problemas en equilibrios homogéneos en fase gaseosa. Calcular concentraciones molares iniciales y en equilibrio. Calcular presiones parciales. **(2,0 puntos)**
- ii. Cálculo de constantes de equilibrio,  $K_p$ . **(0,5 puntos)**

#### 2. (2,5 puntos)

- i. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en una célula electrolítica. **(1,25 puntos)**
- ii. Resolver problemas estequiométricos y calcular cantidades de sustancias que intervienen en procesos electroquímicos. **(1,25 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. 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 (LiF- KF) **(0,75 puntos)**. Comparar los valores de puntos de fusión de compuestos iónicos que tengan un ión en común. **(0,25 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)**.