



## QUÍMICA. OPCIÓN A

### 1. (2,5 puntos)

Calcule la energía de red ( $\Delta H_{\text{red}}$ ) del  $\text{KCl(s)}$  a partir de los siguientes datos: Entalpía de formación del  $\text{KCl(s)}$  [ $\Delta H_f(\text{KCl})$ ] =  $-437 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Entalpía de sublimación del  $\text{K(s)}$  [ $\Delta H_s\text{K(s)}$ ] =  $89,24 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Entalpía de disociación del  $\text{Cl}_2(\text{g})$  [ $\Delta H_D\text{Cl}_2(\text{g})$ ] =  $244 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Primera energía de ionización del  $\text{K(g)}$  [ $\Delta H_{\text{ionizaciónK(g)}}]_1$  =  $418,9 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Afinidad electrónica del  $\text{Cl(g)}$  [ $\Delta H_{\text{afinidadCl(g)}}$ ] =  $-349 \text{ kJ mol}^{-1}$

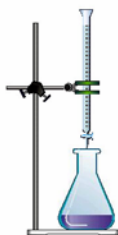
### 2. (2,5 puntos)

El magnesio metálico puede obtenerse por la electrolisis de  $\text{MgCl}_2$  fundido.

- Indique las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en cátodo de la célula electrolítica. **(1,0 punto)**
- Si se hace pasar una corriente de 2,5 A a través de  $\text{MgCl}_2$  fundido durante 550 minutos ¿Cuántos gramos de  $\text{Mg(s)}$  se depositarán? ¿Cuántos litros de  $\text{Cl}_2(\text{g})$ , medidos en condiciones normales, se obtendrán? **(1,5 puntos)**

**Datos:** Masa atómica del Mg = 24,3 u; 1 Faraday = 96485 C

### 3. (1,0 punto)



En el laboratorio se dispone del dispositivo experimental de la figura y del material de laboratorio y reactivos que se relaciona: pipeta aforada de 10 mL, disolución acuosa titulada de  $\text{NaOH}$ , muestra de vinagre comercial e indicador

Indique el procedimiento experimental a seguir para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.

### 4. (2,0 puntos)

A. Ordene las siguientes especies de acuerdo con el valor creciente de los radios iónicos:  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{N}^{3-}$ . Justifique la respuesta. **(1,0 punto)**

**Datos:** N ( $Z = 7$ ); O ( $Z = 8$ ) y F ( $Z = 9$ )

B. Escriba la estructura de Lewis del catión  $\text{NH}_4^+$ . Deduzca y dibuje su forma geométrica e indique los ángulos de enlace aproximados de la molécula. **(1,0 punto)**

**Datos:** N ( $Z = 7$ ); H ( $Z = 1$ )

### 5. (2,0 puntos)

A. Indique, de forma razonada, si se formará precipitado en una disolución que contenga las siguientes concentraciones:  $[\text{Ca}^{2+}] = 0,0037 \text{ M}$ ;  $[\text{CO}_3^{2-}] = 0,0068 \text{ M}$

**Datos:**  $K_{\text{PS}}(\text{CaCO}_3) = 2,8 \times 10^{-9}$  **(1,0 punto)**

B. Explique la diferencia entre una reacción de adición y una reacción de sustitución. Indique cuál de las dos se observa, en general, en los alquenos y cuál en los hidrocarburos aromáticos.

**(1,0 punto)**



## QUÍMICA. OPCIÓN B

### 1. (2,5 puntos)

Realizando los cálculos adecuados, determine si se formará un precipitado cuando se mezclen 3,3 mL de disolución acuosa de HCl 1,0 M, con 4,9 mL de disolución acuosa de AgNO<sub>3</sub> 0,003 M y suficiente agua para diluir la disolución resultante hasta un volumen total de 50 mL.

**Dato:**  $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1,6 \times 10^{-10}$

### 2. (2,5 puntos)

Calcule la concentración inicial de ácido cianhídrico, HCN, en una disolución acuosa cuyo pH = 5,3.

**Dato:**  $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \times 10^{-10}$

### 3. (1,0 punto)

Dibuje un esquema de la pila Daniell e indique el material de laboratorio y los reactivos utilizados para su construcción.

### 4. (2,0 puntos)

A. Indique de forma razonada la notación del orbital que corresponde a cada una de las siguientes combinaciones de números cuánticos: i)  $n = 1, l = 0$ ; ii)  $n = 3, l = -3$ ; iii)  $n = 3, l = 2$ ; iv)  $n = 2, l = 1$ . Si la combinación de números cuánticos no está permitida escriba “no permitido”. **(1,0 punto)**

B. A partir de los siguientes datos:

Propiedad física	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> S
Punto de ebullición normal (°C)	100	-60,7
Punto de fusión normal (°C)	0,00	-85,5

- Indique, de forma razonada, la sustancia que presenta fuerzas intermoleculares más intensas. **(0,5 puntos)**
- Indique el tipo de fuerzas intermoleculares que presenta cada una de las sustancias. **(0,5 puntos)**

### 5. (2,0 puntos)

A. Las entalpías estándar de combustión del grafito y del diamante son: -393,51 y -395,41 kJ mol<sup>-1</sup>, respectivamente. Calcule la entalpía estándar de la reacción:



B. Escriba la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos:

- 2,5,6-trimetilnonano
- Difenilcetona
- 2-pentanol
- Acetato de etilo **(1,0 punto)**



## 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)**

Aplicar el ciclo de Born-Haber para determinar la energía de red de un compuesto iónico formado por un elemento alcalino y un halógeno. **(2,5 puntos)**

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

- i. Interpretar los procesos que ocurren en una célula electrolítica. **(1,0 punto)**
- ii. Calcular las cantidades de sustancias que intervienen en la electrolisis de una sal fundida. **(1,5 puntos)**

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

Aplicar experimentalmente las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o de una base. **(1,0 punto)**

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

- A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas de átomos e iones monoatómicos y, a partir de dichas estructuras electrónicas, ordena los elementos en la tabla periódica. **(0,25 puntos)** Interpretar la variación periódica de los radios iónicos de los elementos de un mismo período. **(0,75 puntos)**
- B. Deducir la forma geométrica (indicando la forma y los ángulos de enlace de moléculas en que el átomo central tenga cuatro pares de electrones) aplicando estructuras de Lewis. **(1,0 punto)**

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

- A. Resolver ejercicios en equilibrios heterogéneos relativos al producto de solubilidad, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio. **(1,0 punto)**
- B. Reconocer y clasificar diferentes tipos de reacciones orgánicas, en particular las de adición y las de sustitución. **(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)**

Resolver ejercicios y problemas de equilibrios heterogéneos, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio. **(2,5 puntos)**

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

Aplicar la teoría de Brönsted y manejar los valores de las constantes de equilibrio, indicando cuando se realizan aproximaciones en los cálculos. Calcular el pH en disoluciones de ácidos débiles. **(2,5 puntos)**

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

Describir los elementos que intervienen en la construcción de la pila Daniell. **(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. Utilizar la fortaleza de las fuerzas de Van der Waals y la capacidad de formar enlaces de hidrógeno para justificar la diferencia de puntos de fusión y ebullición de las sustancias. **(1,0 punto)**

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

A. Aplicar la ley de Hess para la determinación teórica de entalpías de reacción. **(1,0 punto)**

B. Formular hidrocarburos saturados y compuestos orgánicos oxigenados. **(1,0 punto)**