



QUÍMICA. OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

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

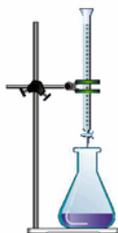
2. (2,5 puntos)

El magnesio metálico puede obtenerse por la electrolisis de 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 MgCl_2 fundido durante 550 minutos ¿Cuántos gramos de 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 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: O^{2-} , F^- , 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 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: [Ca^{2+}] = $0,0037 \text{ M}$; [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 AgNO₃ 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 ₂ O	H ₂ 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⁻¹, 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)**