



QUÍMICA

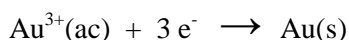
OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Construya el ciclo de Born-Haber para la formación del NaI(s), a partir de yodo sólido y sodio metálico, y calcule la energía de red (ΔH_{red}) del compuesto, a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del NaI(s) [$\Delta H_f(\text{NaI})$] = - 287,8 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del sodio metálico [$\Delta H_s\text{Na(s)}$] = 107,3 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del yodo sólido [$\Delta H_s\text{I}_2(\text{s})$] = 62,44 kJmol⁻¹. Entalpía de disociación del I₂(g) [$\Delta H_D\text{I}_2(\text{g})$] = 151 kJ mol⁻¹. Primera energía de ionización del Na(g) [$\Delta H_{\text{ionización}}\text{Na(g)}$]₁ = 495,8 kJ mol⁻¹. Afinidad electrónica del I(g) [$\Delta H_{\text{afinidad}}\text{I (g)}$] = - 295,2 kJ mol⁻¹.

2. (2,5 puntos)

El oro se suele depositar sobre otros metales menos caros mediante electrolisis, dando lugar a la joyería de objetos bañados en oro. La reacción electrolítica en la superficie donde se deposita el oro es:

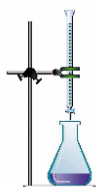


En la celda electrolítica, el objeto que se baña con oro es uno de los electrodos y el otro es una lámina de oro.

- Indique el electrodo que actúa como ánodo y el que actúa como cátodo en la celda. Escriba las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la célula electrolítica. Justifique las respuestas. **(1,5 puntos)**
- Cuando se hace pasar una corriente de 2,5 A durante 7,5 minutos, se depositan 0,65 g de oro. Calcule el rendimiento del proceso electrolítico. **(1,0 punto)**

Datos: Masa atómica del Au = 197,0 u; 1 Faraday = 96485 C/mol de electrones.

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)

- Ordene las siguientes especies de acuerdo con el valor creciente de su radio: I⁺, I, I⁻. Justifique la respuesta. **(1,0 punto)**
- Para el anión NO₃⁻, deduzca la estructura de Lewis. Nombre y dibuje la geometría molecular e indique los ángulos de enlace aproximados. **Datos:** N (Z = 7); O (Z = 8) **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

- Calcule los moles de carbonato de calcio sólido, CaCO₃(s), que se obtienen al evaporar a sequedad 100 mL de una disolución acuosa saturada de carbonato de calcio. **Datos:** K_{PS}(CaCO₃) = 4,5 x 10⁻⁹. **(1,0 punto)**
- Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del 2-penteno. **(1,0 punto)**



QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

Determine si se formará precipitado cuando se mezclan 250 mL de agua destilada con 30 mL de disolución acuosa 0,1 M de nitrato de bario, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, y con 20 mL de disolución acuosa de carbonato de sodio, Na_2CO_3 , 0,015 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.

Dato: $K_{\text{PS}}(\text{BaCO}_3) = 5,0 \times 10^{-9}$.

2. (2,5 puntos)

La neutralización exacta de 25 mL de una disolución acuosa de ácido cianhídrico, HCN, consumió 15 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, 0,01 M. Calcule el pH de la disolución acuosa de ácido cianhídrico.

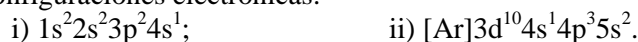
Dato: $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \times 10^{-10}$.

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. Las siguientes configuraciones electrónicas:



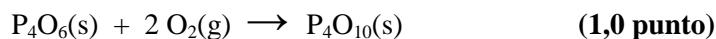
representan estados excitados de los átomos. Para cada caso escriba la configuración electrónica del estado fundamental e indique el grupo de la tabla periódica al que pertenece cada elemento.

(1,0 punto)

B. Para las sustancias: Br_2 y HCl, indique, de forma razonada, las fuerzas intermoleculares presentes en cada una de ellas y la sustancia que presentará el punto de ebullición más bajo. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. Las entalpías estándar de formación de los óxidos $\text{P}_4\text{O}_6(\text{s})$ y $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$, a partir de $\text{P}_4(\text{s})$ y oxígeno gaseoso, son $-1640,1$ y $-2940,1$ kJ/mol, respectivamente. A partir de estos datos, calcule la entalpía estándar de la reacción:



B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- i. 2,4,9-trimetildecano
iii. 3-pentanona

- ii. Butanal
iv. Acetato de metilo

(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)

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. (2,5 puntos)

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

3. (1,0 punto)

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

4. (2,0 puntos)

- A. Justificar la variación periódica de los radios, atómicos e iónicos, de un elemento. **(1,0 punto)**
- 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 a la solubilidad o al producto de solubilidad de una sustancia. **(1,0 punto)**
- B. Escribir las fórmulas semidesarrolladas **(0,5 puntos)** y nombrar isómeros geométricos. **(0,5 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)

Resolver ejercicios y problemas de equilibrios heterogéneos, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio.

2. (2,5 puntos)

Aplicar las técnicas volumétricas que permiten conocer la concentración de un ácido o de una base. Conocer el significado y manejo de las constantes de equilibrio en reacciones ácido-base. Calcular el pH en disoluciones de ácidos débiles.

3. (1,0 punto)

Describir los elementos que intervienen en la construcción de la pila Daniell.

4. (2,0 puntos)

A. Aplicar los principios y reglas que permiten escribir las estructuras electrónicas de átomos o iones monoatómicos. Justificar, a partir de dichas estructuras, la ordenación de los elementos en la tabla periódica. **(1,0 punto)**

B. Utilizar la fortaleza de las fuerzas de Van der Waals para justificar la diferencia de puntos de 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)**