

**INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente el examen, responda **4 preguntas** de la siguiente forma:

- Responda a la pregunta 1 (sin optatividad).
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 2A y 2B.
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 3A y 3B.
- Responda a una pregunta a elegir entre las preguntas: 4A y 4B.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Cada pregunta tiene una calificación máxima de 2,5 puntos.

**1)** Responda a las siguientes cuestiones:

- a) (1 punto) En el laboratorio se dispone de una disolución acuosa de  $\text{Ag}^+$  1 M y varios electrodos, cuyos potenciales de reducción se indican en la Tabla 1. Utilizando estos datos, razone qué electrodo/s puede/n actuar de ánodo para que en el cátodo se obtenga plata metálica de forma espontánea. Para el/los procesos redox seleccionado/s, escriba las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo, y calcule el potencial de la pila formada.
- b) (0,75 puntos) A partir de los datos de la Tabla 1, razone si se disuelve plata metálica en una disolución de ácido nítrico 1 M. Formule y ajuste por el método del ion electrón las semirreacciones de oxidación, reducción y la reacción iónica.
- c) (0,75 puntos) La galvanostegia es un proceso electrolítico mediante el cual se recubre un objeto metálico con una lámina de otro metal; esta técnica se emplea, por ejemplo, para el cromado, dorado o plateado de metales menos nobles (Figura 1). Se ha preparado una disolución de nitrato de plata y se quiere utilizar para recubrir de plata una cucharilla metálica. Calcule durante cuántos minutos debe ser aplicada una corriente de 5,00 A a la disolución de nitrato de plata para depositar 10,1 g de plata metálica sobre la cucharilla.

Datos. Masa atómica (u):  $\text{Ag} = 107,9$ .  $F = 96485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Par redox	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Au}^{3+}/\text{Au}$	1,52
$\text{NO}_3^-/\text{NO}$	0,96
$\text{Ag}^+/\text{Ag}$	0,80
$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$	0,34
$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$	-0,44

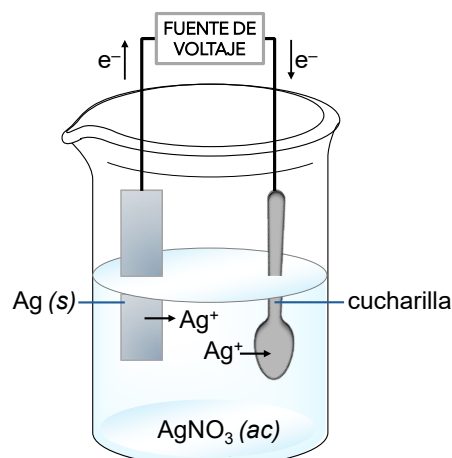


Figura 1. Recubrimiento de un objeto en un baño de nitrato de plata.

**2A)** Dados los elementos: A ( $Z = 11$ ), B ( $Z = 16$ ) y C ( $Z = 17$ ), responda a las siguientes cuestiones:

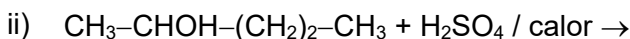
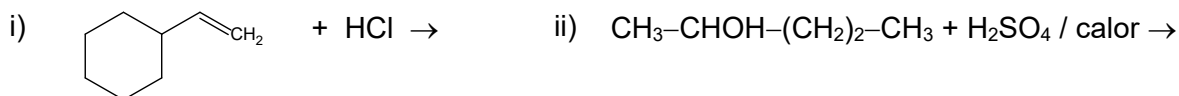
- a) (1 punto) Identifique su nombre, símbolo y escriba su configuración electrónica. Indique y explique de forma razonada cuál es su ion más estable.
- b) (1 punto) Justifique qué elemento presenta mayor radio atómico, mayor energía de ionización y mayor afinidad electrónica.
- c) (0,5 puntos) Considere los compuestos que se obtienen cuando se combina A: i) consigo mismo y ii) con el elemento C. Para cada uno de ellos escriba su fórmula y, explique el tipo de enlace más probable.

**2B)** A temperatura ambiente, la sal común, NaCl, es un sólido cristalino y el COCl<sub>2</sub> es un gas.

- (0,75 puntos) Explique el tipo de enlace intramolecular para cada una de las sustancias.
- (0,75 puntos) Dibuje la estructura de Lewis y nombre y dibuje la geometría molecular de COCl<sub>2</sub> utilizando el modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Indique la hibridación del átomo de C.
- (1 punto) Represente el ciclo de Born-Haber para la formación de NaCl (s): Na (s) + ½ Cl<sub>2</sub> (g) → NaCl (s), indicando el nombre de las energías implicadas en cada etapa.

**3A)** Responda a las siguientes cuestiones:

- (1,25 puntos) Indique el producto mayoritario de reacción, y nombre y explique la regla que lo produce. Escriba los nombres de reactivos y productos de los compuestos orgánicos, indicando *cis* y *trans* para los isómeros geométricos cuando existan:



- (1,25 puntos) Complete las siguientes reacciones identificando las sustancias A, B, C y D (fórmula y nombre):  
i) etanol + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/calor → A; ii) etanol + oxidante (frío) → B; iii) B + oxidante → C; iv) n A(polimerización) → D.

**3B)** Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa y justifique las respuestas formulando la reacción a la que se alude.

- (0,75 puntos) La adición de hidrógeno molecular, en presencia de un catalizador, al doble enlace del *trans*-but-2-eno permite obtener el alcano correspondiente.
- (0,75 puntos) La reducción del butanal conduce al ácido carboxílico con el mismo número de átomos de carbono.
- (0,5 puntos) La etilamina se comporta como base en una disolución acuosa.
- (0,5 puntos) La deshidratación del etanol, por el ácido sulfúrico, produce etino.

**4A)** Para las siguientes reacciones en equilibrio, responda a las preguntas:

- (1,25 puntos) H<sub>2</sub>S (g) + I<sub>2</sub> (s) ⇌ 2 HI (g) + S (s) a 60 °C. Calcule K<sub>p</sub> y K<sub>c</sub> si las presiones parciales en el equilibrio para HI y H<sub>2</sub>S son 3,65 × 10<sup>-3</sup> atm y 0,99 atm, respectivamente.
- (1,25 puntos) SO<sub>2</sub> (g) + 1/2 O<sub>2</sub> (g) ⇌ SO<sub>3</sub> (g). Utilizando las entalpías de formación, determine hacia dónde se desplazará el equilibrio al aumentar la temperatura.

Datos. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>; ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup>(SO<sub>3</sub>, g) = -395,7 kJ·mol<sup>-1</sup>; ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup>(SO<sub>2</sub>, g) = -296,8 kJ·mol<sup>-1</sup>.

**4B)** Se dispone de 3 disoluciones acuosas a 25 °C: i) HNO<sub>3</sub> con pH = 1; ii) ácido acetilsalicílico (C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>COOH) con pH = 2,24; iii) NaOH con pH = 12.

- (1,25 puntos) Para cada disolución, escriba los equilibrios de disociación en agua y calcule su concentración inicial.
- (1,25 puntos) Explique, sin hacer cálculos, si al combinar volúmenes iguales de las disoluciones anteriores de HNO<sub>3</sub> y de NaOH, el pH será igual, superior o inferior a 7.

Dato. K<sub>a</sub> (C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>COOH) = 3,1 × 10<sup>-4</sup>.

## QUÍMICA

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- Capacidad de análisis y relación.
- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas:

El alumno deberá responder 4 preguntas de la siguiente forma:

- Pregunta 1 (sin optatividad).
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 2A y 2B.
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 3A y 3B.
- Una pregunta a elegir entre las preguntas 4A y 4B.

La puntuación máxima de cada pregunta es de 2,5 puntos, distribuidos en los correspondientes apartados de la siguiente forma:

PREGUNTA	PUNTUACIÓN MÁXIMA
1	a) 1 punto; b) 0,75 puntos; c) 0,75 puntos
2A	a) 1 punto; b) 1 punto; c) 0,5 puntos
2B	a) 0,75 puntos; b) 0,75 puntos; c) 1 punto
3A	a) 1,25 puntos; b) 1,25 puntos
3B	a) 0,75 puntos; b) 0,75 puntos; c) 0,5 puntos; d) 0,5 puntos
4A	a) 1,25 puntos; b) 1,25 puntos
4B	a) 1,25 puntos; b) 1,25 puntos