Examen oficial IB, Paper 2 - a) Mayo 2021 P3(a)-(b); b) Noviembre 2023 P2(f). Mark scheme oficial en ambos casos.

FICHA R3.2-P03

Pila voltaica Al/Sn y estado de oxidación en un compuesto orgánico

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
3.2 Reacciones de transferencia de electrones (redox)	**Secundaria**	●●○ (2 / 3)	**5 pts · a)3 + b)1 + c)1**	**12 min**

PRERREQUISITOS

- En una pila voltaica, el metal que se oxida más fácilmente (más reactivo) actúa como ánodo
- La ecuación global de una pila se obtiene sumando las dos semiecuaciones, ajustando los electrones para que se cancelen
- Los estados de oxidación también se pueden asignar a átomos de carbono en compuestos orgánicos, no solo a iones inorgánicos

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 8 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

a) Un alumno construye una pila voltaica con un electrodo de aluminio, Al(s), un electrodo de estaño, Sn(s), y soluciones de nitrato de aluminio y nitrato de estaño(II). b) El ácido metanoico, HCOOH, se puede producir por hidrogenación del dióxido de carbono.

a) Rotule cada componente de la pila (electrodos, soluciones, puente salino, voltímetro) usando la sección 25 del cuadernillo de datos para determinar cuál metal se oxida. [3]

b) Escriba la ecuación para la reacción química total esperada en la pila del apartado a). [1]

c) Determine el estado de oxidación del carbono en el ácido metanoico, HCOOH. [1]

FICHA R3.2-P03

Pila voltaica Al/Sn y estado de oxidación en un compuesto orgánico

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el apartado a-b) es sobre construir/rotular una pila a partir de series de reactividad; el c) es un cálculo de estado de oxidación independiente.
2	Apartado a) - consulta la serie de potenciales estándar de electrodo (sección 25): el metal con potencial de reducción MÁS NEGATIVO se oxida más fácilmente y es el ánodo. Entre Al y Sn, el aluminio es mucho más reactivo.
3	Apartado b) - ajusta los electrones: el Al pierde 3 electrones (Al→Al3++3e-) y el Sn2+ gana 2 electrones (Sn2++2e-→Sn); necesitas multiplicar por 2 y 3 respectivamente para que los electrones se cancelen (mcm=6).
4	Apartado c) - en el HCOOH, asigna estados de oxidación típicos: H=+1, O=-2, y despeja el del C para que la suma total sea 0 (molécula neutra). Hay 2 H (+1 cada uno) y 2 O (-2 cada uno) en la fórmula.

TEORÍA BÁSICA

- El metal con potencial de reducción estándar más negativo se oxida más fácilmente y actúa como ánodo en una pila voltaica.
- La ecuación global de una pila se obtiene sumando ambas semiecuaciones tras ajustar los electrones para que se cancelen (usando el mínimo común múltiplo).
- Los estados de oxidación se pueden calcular para átomos de carbono en compuestos orgánicos, asignando valores típicos a H (+1) y O (-2) y despejando el del C.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 3.2, series de reactividad y estados de oxidación.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025, sección 25 (potenciales estándar de electrodo).

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2021/MAYO/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf preg. 3(a)-(b), y 2023/NOVIEMBRE 2023/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf preg. 2(f); mark schemes en las mismas carpetas.

VÍDEO Khan Academy en Español - "Introducción a la electrólisis": https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry/redox-reactions-and-electrochemistry-ap/electrolytic-cells-and-electrolysis-tutorial-ap/v/introduction-to-electrolysis

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Electrodo de Al y nitrato de aluminio a un lado (ánodo, se oxida); electrodo de Sn y nitrato de estaño(II) al otro lado (cátodo, se reduce); puente salino y voltímetro conectando ambas semiceldas.

b) $3Sn^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3Sn(s) + 2Al^{3+}(aq)$.

c) +2 (con H=+1 x2=+2 y O=-2 x2=-4; para que la suma sea 0, el C debe ser +2).

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Cómo se decide qué metal es el ánodo en una pila voltaica?

¿Cómo se ajustan los electrones al combinar dos semiecuaciones?

¿Qué se me olvidó incluir la primera vez?

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Unidades OK	Orden magnitud OK	Repetir

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL