



Operación y mantenimiento de equipos electrolizadores de tecnología PEM

TEMA 2:

Tecnologías de electrolisis

Test y soluciones

Título del Proyecto: “Desarrollo de tecnologías avanzadas de producción, almacenamiento y distribución de Hidrógeno, y su transferencia industrial para la Nueva Era del Hidrógeno en España”.

Órgano concedente: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y del CDTI - Centro de Excelencia Cervera:
CER-20211002



“Financiado por la Unión Europea –



NextGenerationEU”

TEMA 2: PREGUNTAS DE TEST Y SOLUCIONES

1. ¿Cuál es la fórmula para calcular la eficiencia global de una celda de electrólisis?

- A) $\eta = \Delta H / (E \text{ eléctrica} + E \text{ térmica}) \times 100$
- B) $\eta = \text{mol H}_2 \text{ reales} / \text{mol H}_2 \text{ teóricos} \times 100$
- C) $\eta = V \text{ termoneutro} / V \text{ celda} \times 100$
- D) $P = I \times V$

Respuesta correcta: A) La fórmula para calcular la eficiencia global de una celda de electrólisis es:

$$\eta_{\text{Global}} = \Delta H / (E \text{ eléctrica} + E \text{ térmica}) \times 100$$

2. ¿Cuál es la temperatura de trabajo típica en la electrólisis de óxido sólido?

- A) 500-700°C
- B) 800-1000°C
- C) 200-400°C
- D) 1000-1200°C

Respuesta correcta: B) La temperatura de trabajo típica en la electrólisis de óxido sólido es de 800-1000°C

3. ¿Cómo se define el consumo energético en una celda de electrólisis?

- A) Potencia suministrada sobre una celda por Nm³ de H₂ producido en 1 hora
- B) Suma de las contribuciones de potencia térmica y eléctrica
- C) Caudal de hidrógeno producido
- D) Eficiencia de voltaje

Respuesta correcta: A) El consumo energético se define como la potencia suministrada sobre una celda de electrólisis para producir 1Nm³ de hidrógeno en una hora. Sus unidades son KWh/Nm³.

4. ¿Cuál es la tecnología más madura en la producción de hidrógeno mediante electrólisis?

- A) Electrólisis de óxido sólido
- B) Electrólisis alcalina
- C) Electrólisis PEM
- D) Electrólisis de membrana

Respuesta correcta: B) Electrólisis alcalina, ya que fue la primera tecnología en desarrollarse.

5. ¿Qué reacción tiene lugar en el proceso WGS (water gas shift) o reacción de desplazamiento con agua?

- A) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$
- B) $\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2$
- C) $2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$
- D) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Respuesta correcta: D) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$. El CO formado en el proceso de reformado de gas se desplaza con agua para formar más hidrógeno y CO₂.

6. ¿Qué proceso se aplica generalmente al carbón, para producir un gas sintético rico en monóxido de carbono (CO) e hidrógeno?

- A) Oxidación parcial
- B) Pirólisis
- C) Gasificación
- D) Reformado con vapor de agua.

Respuesta correcta: C) Gasificación

7. ¿Qué es la termólisis en la producción de hidrógeno?
- A) Proceso de extracción de hidrógeno de moléculas portadoras mediante calor
 - B) Proceso de extracción de hidrógeno de moléculas portadoras mediante electricidad
 - C) Proceso de extracción de hidrógeno de moléculas portadoras mediante presión
 - D) Proceso de extracción de hidrógeno de moléculas portadoras mediante luz solar

Respuesta correcta: A) Proceso de extracción de hidrógeno de moléculas portadoras mediante calor

8. ¿Cuál es uno de los ciclos termoquímicos más utilizados para la producción de hidrógeno?
- A) Ciclo del agua
 - B) Ciclo del carbono
 - C) Ciclo del azufre-yodo
 - D) Ciclo del oxígeno

Respuesta correcta: C) Ciclo del azufre-yodo, en el que se obtiene hidrógeno mediante una serie de reacciones intermedias.

9. ¿Qué componentes de la celda de electrolisis alcalina tienen forma de mallas o espumas metálicas?
- A) Placas bipolares
 - B) Capas de difusión de gas (GDL)
 - C) Diafragma de Zirfon
 - D) Sellos aislantes

Respuesta correcta: B) Capas de difusión de gas (GDL)

10. ¿Cómo se calcula el rendimiento Farádico en la producción de hidrógeno?
- A) Dividiendo la cantidad de hidrógeno producido entre la cantidad de hidrógeno teórico
 - B) Multiplicando la cantidad de hidrógeno producido por la cantidad de oxígeno teórico
 - C) Dividiendo la cantidad de hidrógeno producido entre la cantidad de oxígeno teórico
 - D) Multiplicando la cantidad de hidrógeno producido por la cantidad de oxígeno producido

Respuesta correcta: A) Dividiendo la cantidad de hidrógeno producido entre la cantidad de hidrógeno teórico. La expresión de cálculo es la siguiente: $\eta_{\text{Faraday}} \text{H}_2 = \text{mol H}_2 \text{ reales} / \text{mol H}_2 \text{ teóricos} \times 100$

11. ¿Qué relación establece la eficiencia de voltaje en una celda de electrólisis?
- A) Relaciona el voltaje termoneutro con el voltaje real aplicado
 - B) Relaciona la temperatura con la presión de trabajo
 - C) Relaciona la densidad de corriente con la eficiencia de Faraday
 - D) Ninguna es correcta.

Respuesta correcta: A) Relaciona el voltaje termoneutro con el voltaje real aplicado. La expresión de cálculo es la siguiente: $\eta_{\text{voltaje}} = V_{\text{tn}} / V_{\text{celda}} \times 100$

12. ¿Qué se debe hacer para mantener constante la concentración de KOH en un sistema de electrolisis alcalina?
- A) Alimentar el sistema con agua pura
 - B) Alimentar el sistema con agua salada
 - C) No es necesario controlar la concentración de KOH
 - D) Añadir más KOH al electrolito

Respuesta correcta: A) Alimentar el sistema con agua pura, conforme ésta se consume.

13. ¿Qué inconveniente presenta la obtención de hidrógeno mediante la termólisis directa del agua?

- A) Se requiere de etapas intermedias para romper la molécula de agua
- B) La temperatura del proceso es extremadamente alta
- C) Se obtienen subproductos indeseables en el proceso.
- D) Ninguna es correcta.

Respuesta correcta: B) La temperatura del proceso es extremadamente alta, por lo que se recurre a los ciclos termoquímicos.

14. ¿Qué se descompone en el ciclo termoquímico azufre-yodo a 850°C?

- A) Ácido clorhídrico
- B) Ácido sulfúrico
- C) Ácido nítrico
- D) Ácido acético

Respuesta correcta: B) Ácido sulfúrico, que se descompone en SO₂, H₂O y O₂.

15. ¿Qué se necesita aportar para lograr operar a potenciales inferiores al voltaje termoneutro en la electrólisis del agua?

- A) Energía eléctrica
- B) Energía térmica
- C) Energía mecánica
- D) Energía química

Respuesta correcta: B) Se necesita aportar energía térmica entre el potencial reversible (1,23V), y el potencial termoneutro (1,48V) para que se produzca la electrolisis del agua.

16. ¿Qué papel desempeña la membrana en los electrolizadores PEM?

- A) Facilitar la conducción eléctrica
- B) Permitir el paso selectivo de iones
- C) Regular la temperatura interna
- D) Mejorar la resistencia a la corrosión

Respuesta correcta: Permitir el paso selectivo de iones.

17. ¿Qué nombre recibe el mecanismo por el cual los protones se transportan por medio de una sucesión de saltos entre los puentes de hidrógeno de las moléculas del agua?

- A) Mecanismo de Faraday
- B) Mecanismo GDE
- C) Fermentación oscura
- D) Mecanismo de Grothhuss

Respuesta correcta: Mecanismo de Grothhuss

18. ¿Cómo se denomina la configuración de un electrolizador cuando las celdas se conectan en serie?

- A) Monopolar
- B) Bipolar
- C) Multipolar
- D) Ninguna es correcta.

Respuesta correcta: B) Configuración bipolar.

19. ¿Por qué interesa disminuir los sobrepotenciales en un electrolizador?

- A) Para garantizar la estabilidad de los materiales.
- B) Para disminuir el consumo energético
- C) Para obtener hidrógeno de mayor pureza.
- D) Ninguna es correcta.

Respuesta correcta: B) Para disminuir el consumo energético, ya que al disminuir el voltaje, disminuye la potencia consumida ($P = I \times V$).

20. La elección de un catalizador adecuado puede:

- A) Reducir el sobrepotencial de activación
- B) Reducir el sobrepotencial óhmico
- C) Reducir el sobrepotencial por concentración
- D) No influye en el valor de los sobrepotenciales.

Respuesta correcta: A) Reducir el sobrepotencial de activación, ya que con un catalizador adecuado se puede aumentar la velocidad de transferencia de carga en los electrodos.