

PROCESOS ELECTROQUÍMICOS 2020

Cuestionario para el primer parcial

Nota: Justifique claramente TODAS sus respuestas.

Pregunta 1: Enumere las razones por las cuales diseñar un reactor electroquímico que contenga una membrana entre ánodo y cátodo podría ser beneficioso. Enumere a continuación eventuales razones para no hacerlo.

Pregunta 2: ¿Por qué un flujo turbulento es beneficioso en un proceso electroquímico industrial?

Pregunta 3: Un proceso de adsorción sobre la superficie del electrodo, ¿puede afectar la cinética de la reacción electroquímica? ¿Podría llegar a determinarse el mecanismo de reacción a través de un gráfico de Tafel? Dé ejemplos.

Pregunta 4: Si las soluciones orgánicas presentan conductividades que son muy inferiores a las de las soluciones acuosas, ¿por qué se utilizan en procesos electroquímicos?

Pregunta 5: Enumere los factores de los cuales depende la conductividad de una solución electrolítica.

Pregunta 6: Además de los clásicos balances de calor y de masas, comunes con cualquier otro reactor químico, ¿qué otros dos balances son fundamentales y exclusivos para caracterizar reactores electroquímicos?

Pregunta 7: A la hora de diseñar un reactor electroquímico, ¿qué componentes del costo se incrementan al aumentar la densidad de corriente a la cual se trabajará, y cuáles disminuyen con un aumento de la misma?

Pregunta 8: Un incremento en la densidad de corriente en un reactor electroquímico, ¿implica un aumento del costo de producción? Explique por qué.

Pregunta 9: Un incremento en la densidad de corriente en un reactor electroquímico, ¿implica un aumento de la velocidad de reacción? ¿Siempre?

Pregunta 10: Un valor de eficiencia de corriente ϕ menor a 1, ¿es sinónimo necesariamente de que el rendimiento en el uso de reactivos, θ , también es menor que 1?

Pregunta 11: ¿El consumo eléctrico depende directa o indirectamente del valor de corriente eléctrica?

Pregunta 12: Aumentar la producción de una planta electrolítica sin sin instalar más reactores (o sea, cambiando algún/os parámetro/s operacional/es), ¿podría afectar negativamente la calidad del producto final?

Pregunta 13: ¿Cuál es la fórmula general para calcular el voltaje de una celda electroquímica? En esa fórmula, qué términos dependen de la termodinámica, y cuáles de la cinética de la reacción. Enumere muy detalladamente en el caso genérico qué cambios (tantos como se le ocurran) pueden llevarse a cabo para optimizar el funcionamiento de esa celda disminuyendo ese potencial. Para cada una de sus propuestas, indique cuál o cuáles de los términos de la fórmula previamente enunciada son los que se disminuyen al optimizar una dada variable.

Pregunta 14: Explique qué es la dismutación. Enumere al menos 2 compuestos químicos corrientes que tengan una tendencia espontánea hacia la dismutación.

Pregunta 15: Explique la diferencia entre los procesos de electro-obtención y de electrorrefinado de metales.

Pregunta 16: Para un metal X cualquiera, ¿qué potencial de celda será mayor, el necesario para operar una celda de electro-obtención de X a partir de una solución acuosa del mismo, o el necesario para electrorrefinar X a partir de ánodos impuros?

Pregunta 17: ¿Qué metales solo pueden ser producidos electroquímicamente a partir de sales fundidas? ¿Por qué no es posible producirlos a partir de soluciones acuosas de los mismos?

Pregunta 18: ¿Por qué el aluminio se produce a partir de una solución de bauxita disuelta en criolita? ¿Por qué no se utiliza directamente una solución de bauxita fundida?

Pregunta 19: Esquematice un gráfico de costo electrolítico vs. densidad de corriente operacional para los tres tipos principales de tecnologías para llevar adelante el proceso cloro-soda. Justifique la pendiente para cada uno de los tres procesos.

Pregunta 20: Repita el gráfico anterior, pero además de graficar el costo de la electrólisis para cada una de las tres tecnologías principales, grafique el costo total del proceso.

Pregunta 21: Para cada uno de los procesos de electroproducción estudiados, indique en qué casos se producen productos útiles (con valor de comercialización, aunque este valor sea menor que el del producto catódico) en el ánodo. ¿Y en qué casos se producen productos inútiles en el ánodo? Indique el producto del ánodo en todos los casos.

Pregunta 22: ¿Por qué en el proceso de electrorrefinado de metales se trabaja a corrientes relativamente bajas, en comparación con los procesos de electroobtención? ¿Cuáles serían las consecuencias de aumentar la corriente de trabajo?

Pregunta 23: En el proceso de electrorrefinado de metales, indique genéricamente qué impurezas quedarán en solución, y cuáles en el ánodo una vez completado el proceso.

Pregunta 24: Esquematice un sistema de electrodiálisis. ¿Cómo se arreglan las membranas, en qué orden, respecto a los electrodos, y luego entre sí?

Pregunta 25: ¿Por qué se considera normalmente que los sobrepotenciales sobre los electrodos de una celda de electrodiálisis no contribuyen apreciablemente al potencial de la celda?

Pregunta 26: Explique por qué sería posible utilizar el proceso de electrodiálisis para desmineralizar una leche para bebés, pero no para reducir su contenido de azúcares.

Pregunta 27: ¿Qué membranas deberán ser químicamente más resistentes, las que se utilizan en una celda de cloro-soda, o las que se utilizan en un proceso de electrodiálisis? ¿Por qué?

Pregunta 28: ¿Por qué suele ser difícil encontrar reacciones en el ánodo compatibles con el proceso de interés en el cátodo en un proceso de electrosíntesis orgánica?

Pregunta 29: ¿Cuáles son las diferencias más importantes en un proceso electroquímico llevado a cabo en fase acuosa o en fase orgánica? ¿Cómo afectan esas diferencias para que la electrosíntesis en fase orgánica sea un proceso relativamente poco desarrollado en la industria química?

Pregunta 30: ¿Cuáles son las similitudes entre baterías (celdas galvánicas), supercapacitores y celdas de combustible?

Pregunta 31: ¿Cuáles es la principal diferencia entre baterías (celdas galvánicas) y las celdas de combustible?

Pregunta 32: ¿Por qué los autos eléctricos no serían una garantía de menores emisiones de CO₂? ¿Qué se requeriría adicionalmente para que lo sean?

Pregunta 33: ¿Por qué una casa aislada de la red eléctrica y equipada con paneles fotovoltaicos necesita tener capacidad de acumular energía?

Pregunta 34: ¿Por qué una penetración elevada de las energías renovables en la matriz energética de un país requeriría de tener capacidad de acumular energía?

Pregunta 35: ¿Las baterías son la única alternativa viable para acumular energía en el caso del Pregunta 34?

Pregunta 36: ¿Qué condición sencilla, pero fundamental e indispensable debe cumplir una batería para ser una alternativa viable al caso del Pregunta 34?

Pregunta 37: Explique claramente las diferencias entre batería y celda.

Pregunta 38: ¿Por qué un aumento o una disminución de la temperatura más allá del rango óptimo de una batería podría dañarla irreversiblemente?

Pregunta 39: Explique el concepto de autodescarga en una batería.

Pregunta 40: ¿Qué función cumple el BMS en una batería? ¿Qué quiere decir la sigla BMS?

Pregunta 41: Dé tres ejemplos de baterías acuosas. ¿Son recargables o no?

Pregunta 42: ¿Qué es la capacidad de una batería?

Pregunta 43: ¿Qué definirá la duración de nuestro teléfono celular encendido, la capacidad o el voltaje de su batería?

Pregunta 44: ¿Qué define que una batería sea apta para usarla en una aplicación determinada, su voltaje, su capacidad, su corriente de descarga? Explique claramente.

Pregunta 45: ¿Cómo se relaciona la pérdida de capacidad de una batería con la autonomía de un vehículo eléctrico?

Pregunta 46: ¿Por qué hay tanta investigación en búsqueda de nuevas químicas para baterías recargables?

Pregunta 47: Explique el concepto y la finalidad de *re-uso de baterías* (battery reuse) vs. el concepto de reciclado de baterías.

Pregunta 48: En la mesa familiar del domingo se armó una terrible discusión porque Pablo dijo que las celdas de combustible serían una excelente alternativa para disminuir las emisiones de CO₂, pero su tía Rosa le respondió que eso no era así. ¿Quién tenía razón?

Pregunta 49: ¿Qué capacitores tienen normalmente valores de capacidad superiores, los supercapacitores, o los dieléctricos?

Pregunta 50: ¿Qué quiere decir que en una batería se produce un cambio químico neto y en un supercapacitor no?

Pregunta 51: Los metales del grupo del platino suelen ser excelentes catalizadores, pero tienen costos muy elevados, ¿qué se hace normalmente cuando se quiere construir un catalizador con las características benéficas de estos materiales, pero sin gastar una fortuna?

Pregunta 52: Esquematice un gráfico de Tafel, en qué zonas convendría llevar a cabo un proceso electrolítico y en cuáles no.

Pregunta 53: Explique mediante el uso de un diagrama de Tafel qué es la corriente límite.

Pregunta 54: ¿Por qué el coeficiente de transporte de masa depende de la concentración del reactivo?

Pregunta 55: Un ingeniero electroquímico agregó promotores de turbulencia en un reactor determinado. Su colega aún no recibida pero que era muy estudiosa y aprobó esta materia con 10, le sugirió que entonces ahora podían probar aumentar el potencial para lograr una velocidad de reacción más elevada. El ingeniero le dijo que eso no tenía sentido porque estaban trabajando en la zona de corriente límite, y que consecuentemente un aumento del potencial no produciría un aumento de la corriente, solo un aumento del costo de la electricidad, que de por sí ya es muy cara. La estudiante aplicada le respondió que esa corriente límite había sido determinada antes de la introducción de los promotores de turbulencia, y por lo tanto la corriente límite debía volver a ser medida. ¿Quién tiene razón?