

Hola, buenas noches. Entramos en el tiempo de radio que la UNED propone a los alumnos del curso de acceso directo, el CAD. Antes de comenzar con nuestro programa de esta noche, recordamos que las emisiones de la UNED se envían a los centros asociados en casete, para que los alumnos puedan consultarlas. En la mayoría de los centros existe servicio de préstamo, así el alumno puede escucharlo en casa con toda tranquilidad.

Hoy en el tiempo del curso de acceso química nos acompaña la profesora María José Morcillo y con ella hablaremos de la electrolisis. Esta noche en química nos acompaña la profesora María José Morcillo. Buenas noches María José. Hola, buenas noches. Vamos a dedicar esta noche a hablar de la electrolisis. ¿Nos podrías decir en qué consiste este proceso? Sí, mira, en primer lugar quiero decir que la electrolisis forma parte de una importante rama de la química que se conoce con el nombre de electroquímica y cuya base son las reacciones químicas de oxidación-reducción o reacciones R2. La electroquímica está dedicada al estudio de los llamados procesos. Los electroquímicos que pueden...

pueden agruparse en dos tipos principales. El primero consiste en la producción de una corriente eléctrica mediante el uso de una reacción química redox, lo que constituyen las llamadas pilas galvánicas, o más normalmente llamadas pilas, bien conocidas por todos por su gran utilidad, como sabemos, para alimentar de corriente eléctrica a aparatos de radio, a magnetófonos, calculadora y últimamente a muchísimos juguetes. Pero además, recientemente, las pilas tienen una aplicación insustituible en los proyectiles dirigidos, vehículos y satélites espaciales como fuente de energía de todo el sistema de aparatos eléctricos y electrónicos de abordó. El segundo tipo de procesos electroquímicos es el uso de la corriente eléctrica.

es inverso del anterior y consiste en producir una reacción química de oxidación-reducción mediante una corriente eléctrica, lo que recibe el nombre de electrolisis. Los procesos electrolíticos o electrolisis han tenido una gran importancia histórica en el desarrollo de las ideas actuales sobre la naturaleza eléctrica de la materia y la estructura atómico-molecular, pero además hoy en día tienen un gran interés industrial para la obtención de importantes productos químicos, entre los que podríamos citar, por ejemplo, el hidrógeno, el oxígeno, cloro, flúor, agua oxigenada, hidróxido sódico, etc. Así como también muchos metales, sodio, magnesio, calcio, aluminio, níquel, otras ideas que se han presentado en el desarrollo de la naturaleza eléctrica.

importantes aplicaciones técnicas de la electrolisis son el refinado o purificación de muchos metales, en particular el cobre y aluminio, y los depósitos electrolíticos de metales no corrosivos como níquel, cromo, plata, oro, etcétera, para proteger de la intemperie o embellecer otros metales o aleaciones de fácil corrosión, como son por ejemplo el hierro, el acero, el cobre, el latón. Por lo que acabas de decir, parece que la industria electroquímica debe tener una gran importancia económica. Efectivamente, así es. Basta tener en cuenta la producción electroquímica de algunos productos básicos, como aluminio, cloro, isosa cáustica o hidróxido sódico, que suponen muchos miles de millones de pesetas. ¿Nos podrías explicar de forma elemental cómo se realiza la electrolisis? Sí, mira, como sabemos, la corriente eléctrica... ¿Cómo se realiza la electrolisis?

en un movimiento o transferencia de cargas eléctricas. En un circuito eléctrico ordinario formado por un alambre metálico, la corriente eléctrica es sencillamente un flujo de

electrones que no produce ninguna alteración apreciable en los cables conductores. Así, por ejemplo, cuando una corriente eléctrica circula por un cable de cobre, éste permanece inalterado y, al cesar el paso de la corriente, el cobre continúa siendo igual que al principio. La única diferencia que a veces se nota es que puede estar algo más caliente, pero no se ha producido ninguna alteración química. Todos los metales permiten el flujo de electrones a su través sin experimentar cambio químico alguno.

Como ya hemos visto durante el curso, un metal se puede considerar elementalmente como si estuviese formado por una especie de esponja de iones positivos empapada por un líquido o mar de electrones, variando el grado de libertad de estos electrones según el metal de que se trate. A esta libertad de desplazamiento de los electrones en el interior de los metales se debe el que estos conduzcan la corriente eléctrica. Un metal se puede utilizar indefinidamente para conducir la corriente eléctrica sin que experimente ninguna modificación, pues lo único que sucede al conectarlo a los polos de una... ..de una batería es que el exceso de electrones que existe en el polo negativo...

la batería pase con facilidad a través del metal hasta el polo positivo donde hay un defecto de electrones. Este tipo de conducción de la electricidad recibe el nombre de conducción metálica o electrónica. Por el contrario, el paso de electricidad a través de disoluciones electrolíticas o de sales fundidas va acompañado de cambios químicos que tienen lugar en las barras conductoras de un metal o de grafito introducidas en la disolución y llamadas electrodos que van conectados a los polos de una batería. Algunas veces el electrodo negativo o cátodo aumenta de peso a medida que circula la conducta. El electrodo positivo o el electrodo positivo aumenta de peso a medida que circula la conducta.

ánodo disminuye de peso. Otras veces se desprenden burbujas gaseosas en los electrodos, como sucede cuando se pasa una corriente eléctrica a través de agua acidulada con un ácido, desprendiéndose hidrógeno en el cátodo y oxígeno en el ánodo, es decir, produciéndose la descomposición del agua en sus elementos. En las disoluciones de electrolitos y en las sales iónicas fundidas, la conducción de la corriente eléctrica se realiza mediante los iones en lugar de por los electrones y se llama conducción iónica o conducción electrolítica. Este tipo de conducción va acompañada siempre de una transformación transversal. La química, bien sea del electrolito disuelto o de los...

electrodos, es decir, que se produce una electrolisis. Si no he entendido mal la conducción de la corriente eléctrica en los metales, es completamente distinta que las disoluciones de electrolitos. Esto ocasionará muchas diferencias prácticas, ¿no es así? Sí, en efecto, así es. En primer lugar, los electrones son partículas muchísimo más pequeñas que los iones y se mueven con mucha más facilidad, por lo que la conductividad de los metales es del orden de aproximadamente un millón de veces mayor que la de los electrolitos. Por otra parte, el movimiento de los electrones se frena por los choques con los iones positivos del retículo cristalino del metal, que están vibrando constantemente y cuyas vibraciones aumentan con la temperatura. Por ello, al disminuir la temperatura aumenta la temperatura del material.

aumenta la conductividad metálica. Incluso a temperaturas muy bajas, cerca del cero absoluto, se pueden hacer superconductores, es decir, que no ofrecen ninguna resistencia al paso de la corriente eléctrica. En cambio, la velocidad de los iones de un electrolito aumenta con la temperatura, por lo que en este caso la conductividad aumenta al aumentar

iones positivos de sodio están fijos en los nudos de la red cristalina, manteniendo firmemente unidos a los electrones. Por ello, el cloruro sódico en estado sólido no puede conducir la corriente eléctrica. Para esto es necesario que los iones puedan moverse más o menos libremente, lo que se consigue si la sal está fundida o disuelta en un disolvente adecuado, por ejemplo, en agua. Si en una vasija apropiada llamada cuba electrónica calentamos el cloruro sódico por encima de su temperatura de fusión, por ejemplo, pues aproximadamente unos 800 y pico grados centígrados e introducimos dos electrodos inertes de grafito conectados a los resistentes de la sal, se puede conseguir una disolución de la sal. En los respectivos polos de un generador de corriente continua, los iones negativos

composición del cloruro sódico en sus elementos? Justamente la reacción que se produce en la electrolisis es la inversa de la reacción que tiene lugar espontáneamente en la naturaleza, esto es que el cloruro gaseoso reacciona de forma espontánea y enérgica con el sodio metálico para formar cloruro sódico. En esta reacción la energía libre que se libera es nada menos que 384 kilojulios por mol, por ello para hacer que la reacción ocurra en el sentido contrario como sucede en la electrolisis hay que gastar una energía eléctrica algo superior a la cifra anterior para vencer a la energía química que se opone a este proceso. Y volviendo a la electrolisis del cloruro sódico fundido, ¿podríamos sacar de este ejemplo algunas conclusiones generales para que nos quedara bien claro este proceso? Bueno, pues, la reacción que se produce en la electrolisis es la reacción que se produce en la electrolisis, entonces, ¿cómo se puede hacer? Pues, la reacción que se produce en la electrolisis es la reacción que se produce en la electrolisis, entonces, la reacción que se produce en la electrolisis es la reacción que se produce en la electrolisis, entonces, la reacción que se produce en la electrolisis es la reacción que se produce en la electrolisis, entonces, la reacción que se produce

Sí, como puede verse en este ejemplo y ocurre siempre, en todo proceso electrolítico en el ánodo se arrancan electrones a los iones, es decir, se produce una reacción de oxidación,

mientras que en el cátodo se ceden electrones a los iones, esto es, se realiza una reacción de reducción. Como es lógico, en ambos procesos interviene el mismo número de electrones que se ceden o se toman del correspondiente electrodo. El generador que produce la corriente eléctrica actúa como una especie de bomba que fuerza a circular a los electrones, arrancándoselos en el ánodo a los iones negativos para pasárselos a los iones positivos en el cátodo. Y esto es lo que ocurre en el ánodo. La electrolisis de sales fundidas tiene un efecto muy importante en la protección de los iones positivos.

una gran importancia industrial, ya que es el método utilizado para la obtención de numerosos metales. Por ejemplo, el sodio, potasio, magnesio, calcio, etc., se obtienen industrialmente por electrolisis de sus cloruros fundidos. Y el aluminio se obtiene también por electrolisis de una mezcla fundida de óxido de aluminio con fluoruros de aluminio, de sodio y de calcio. Me imagino que la electrolisis de sales fundidas debe ser un proceso muy costoso, por el consumo de energía para mantener las cubas electrolíticas a temperaturas elevadas. ¿Por qué no se obtienen los metales por electrolisis de sus sales disueltas en agua? Efectivamente, mantener las sales fundidas a temperaturas elevadas. Temperaturas que varían entre los 500 y 1000 grados centígrados suponen no solo un gran consumo de energía,

energía, sino que además muchas complicaciones de manejo de las cubas electrolíticas a estas elevadas temperaturas. Pero como veremos ahora, los metales mucho más activos que el hidrógeno no se pueden obtener por electrolisis de sus sales en disolución acuosa. La electrolisis en disolución acuosa es más complicada que la de sales fundidas, pues además de los iones de la sal disuelta, están presentes los iones positivos de hidrógeno y los iones negativos hidróxidos procedentes de la disociación del agua y que pueden descargarse en lugar de los iones propios de la sal. El que ocurra uno u otro caso depende de los potenciales normales de las correspondientes iones y de sus respectivas concentraciones.

ejemplo, en la electrolisis de una disolución acuosa de cloruro sódico, en el ánodo se desprenden principalmente cloro, como ocurría en el caso de la sal fundida, pero en el cátodo no se deposita sodio, para lo cual se requeriría un potencial elevado de 2,7 voltios, sino que se desprende hidrógeno, puesto que los iones hidrógeno positivos procedentes del agua requieren un potencial mucho menor para su neutralización. De esta forma, al electrolizar una disolución acuosa de cloruro sódico, se desprenden hidrógeno y cloro, con lo que la disolución se va enriqueciendo en iones hidróxido, OH, y sodio, es decir, en hidróxido sódico, siendo por ello, la electrolisis un importante proceso industrial para la...

fabricación de estos tres productos, hidrógeno, cloro y sobre todo hidróxido sódico o sosa cáustica, que es uno de los productos básicos de la industria química. Cuando se electroliza una disolución acuosa de ácido sulfúrico o de sulfato o nitrato sódicos, se desprende hidrógeno en el cátodo y oxígeno en el ánodo, puesto que se requiere un potencial muy elevado para arrancar electrones a los iones sulfato o nitrato, por lo que se descargan los iones hidrógeno y los iones hidróxido procedentes de la disociación del agua. En este caso lo que ocurre por lo tanto es simplemente la electrolisis del agua. Por último, en las disoluciones acuosas de sales de metales, los activos que el hidrógeno, como por ejemplo el cobre, la plata,

el oro, etc., en el polo negativo o cátodo de la celda electrolítica se deposita el correspondiente metal, puesto que para ello se requiere menor potencial electrolítico que para que se desprenda hidrógeno. Hasta ahora nos has hablado de las sustancias que se depositan o se desprenden en los electrodos de una celda electrolítica, pero ¿qué pasa con las cantidades de sustancia que se depositan? Por ejemplo, si circula una misma corriente eléctrica por dos cubas, una con disolución de cloruro de cobre y otra con disolución de nitrato de plata, y se depositara en el cátodo la misma cantidad de cobre que de plata. Esta pregunta es muy interesante. Precisamente es la misma que se hizo Michael Faraday, uno de los grandes científicos del siglo XIX, y a la que dedicó muchas horas de experimentación, hasta que llegó a establecer las relaciones entre la cantidad de electricidad que pasa por una celda electrolítica. Y la cantidad de...

productos liberados en los electrodos, que en su honor se conocen como las dos leyes de Faraday. Faraday, como sabemos, es uno de los grandes hombres autodidactas de la historia de la ciencia. Nació en el año 1791 en un pueblecito inglés y recibió muy poca educación básica. Su padre era herrero y ya a los 11 años el pequeño Faraday estaba ya aprendiendo el oficio de encuadernador. Sin embargo, este oficio le permitió la lectura de muchos libros que tenía que encuadernar, lo que le creó una gran inquietud por los conocimientos científicos, hasta llevarle a escuchar las conferencias del famoso científico inglés Sir Humphrey Davy, con el que entró a su servicio. Primero como simple criado y después ya como secretario.

El interés de Faraday por la física y por la química fue aumentando con el contacto con el científico Davy, hasta llegar a presentar en 1822 sus primeros trabajos propios en el Royal Institute de Londres, donde trabajaba Davy. Tres años después fue designado director de laboratorio de dicha institución y posteriormente en el año 1833 profesor de química, puesto que conservó ya hasta su muerte. La gran inquietud de Faraday por los temas científicos le llevó a trabajar en diversos campos. Así fue. El primero que consiguió licuar el cloro, el dióxido de carbono y otros gases. Asimismo descubrió la inducción electromagnética.

desarrolló el concepto de líneas de fuerza alrededor de un imán y creó el primer generador de corriente eléctrica alterna. Otro de sus interesantes descubrimientos fue la desviación del plano de vibración de la luz por un electroimán, base de la teoría electromagnética de la luz. Pero sus trabajos más importantes fueron los estudios cuantitativos sobre la electrolisis que le llevaron a enunciar sus dos famosas leyes. La primera dice que el peso o mejor dicho la masa de una sustancia depositada por electrolisis es proporcional a la intensidad de la corriente y al mismo tiempo que esta circula, es decir, a la cantidad de electricidad que pasa por la celda electrolítica. La segunda ley dice que la masa electrolisis es la energía que genera el brillo. La segunda ley dice que la de una sustancia

depositada o desprendida por electrolisis, es proporcional al peso equivalente de dicha sustancia o bien a su equivalente grammo. La primera ley de Faraday es completamente lógica y racional. Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente o el tiempo que circula, esto es, cuanto mayor sea la cantidad de electricidad, es natural que se electrolise mayor cantidad de sustancia. En cambio, la segunda ley no era fácil de comprender, sobre todo cuando Faraday enunció sus leyes en el año 1832, mucho antes de que se conociese la naturaleza electrolítica de la electricidad y ni siquiera la disociación iónica de los electrolitos. La segunda ley de Faraday es fundamental. La primera ley de Faraday es fundamental.

sustancia la determinó primero Faraday y después se ha confirmado con numerosos experimentos resultando ser 96.500 coulombios lo que recibe el nombre de Faraday o más correctamente constante de Faraday y su valor preciso es 96.485 coulombios por equivalente. Sí ahora ya veo claro que al pasar una misma corriente eléctrica por dos cubas con disoluciones de sales cúpricas y de plata no se depositará la misma cantidad de cobre que de plata. Efectivamente así es puesto que los equivalentes gramos de los iones cúpricos Cu^{2+} positivo y de los iones de plata Ag^{+} positivo son muy diferentes en el primero será el equivalente es igual a mol de Cu^{2+} positivo partido por 2 es decir 63,53. 54 gramos partido por 2 que es igual a 31,73.

377 gramos mientras que en el segundo el equivalente será igual a mol de Ag^{+} positivo partido por uno o sea 107,87 gramos partido por uno lo que es igual a 107,87 gramos por lo tanto al pasar un faraday de electricidad esto es 96.500 coulombios en la primera cuba se depositarán 31,77 gramos de cobre mientras que en la segunda se depositarán 107,87 gramos de plata esto es se depositarán aproximadamente unas 3,4 veces más plata que cobre y ya para terminar la charla de esta noche nos podrías comentar algunas de las aplicaciones industriales de la electrolisis bueno además de las aplicaciones industriales de la electrolisis para obtener muchos metales así como una

variada gama de productos químicos mediante la oxidación anódica o la reducción catódica, su utilización industrial es también muy importante para realizar depósitos electrolíticos de muchos metales. Estos depósitos se realizan con dos fines principales, o bien para la purificación o refinado electrolítico de metales, o bien para recubrir objetos o piezas metálicas con una fina capa de un metal más noble como níquel, cromo, plata, oro, etcétera, que lo protege de la corrosión a la vez que le da un aspecto mucho más atractivo. Son varios los metales que se refinan electrolíticamente, como el cobre, el aluminio, hierro, etcétera, para lo cual el metal impuro se utiliza como el ánodo posibilitado. El material que se utiliza para hacer el material es el material que se utiliza para hacer el material. El material que se utiliza para hacer el material es el material que se utiliza para hacer el material. El material que se utiliza para hacer el material es el material que se utiliza para hacer el material. El material que se utiliza para hacer el material es el material que se utiliza para hacer el material. El material que se utiliza para hacer el material es el material que se utiliza para hacer el material.

o ánodo de una cuba electrolítica que contiene una disolución de iones del metal que se va a purificar. Como el ánodo negativo o cátodo se utiliza una pequeña barra del metal muy puro y sobre ella se va depositando metal altamente purificado gracias a un cuidadoso ajuste del voltaje que evita el depósito de impurezas de otros metales. Para la realización de depósitos electrolíticos como niquelado, cromado, plateado, etcétera, el objeto a recubrir se coloca como cátodo, el ánodo negativo, en una cuba electrolítica en la que el ánodo es del metal que se quiere depositar y el electrolito una disolución de una de sus electrolíticas. Controlando bien el proceso electrolítico se...

pueden conseguir depósitos de espesor uniforme, adherente, brillantes y duraderos, que tienen una extensa aplicación comercial. Pues hoy ya no tenemos tiempo para más, volveremos a encontrarnos de nuevo para hablar del examen final. Muchas gracias María José Morcillo y buenas noches. Buenas noches. Con Química despedimos el curso de acceso, gracias por vuestra atención y muy buenas noches. Y hasta aquí las dos horas y

media de radio que la UNED les ha ofrecido. Mañana comenzaremos a nuestra hora habitual, 8 y media de la tarde, 7 y media en la Comunidad Canaria con Psicología Hoy.

Continuaremos con la revista de Ciencias de la Educación. Nuestro siguiente programa será matrícula abierta y para acabar el curso de acceso y la asignatura introducción a las Ciencias de la Educación. Y nos despedimos ya, será hasta mañana. Gracias por su atención y muy buenas noches. Ciencias de la Educación

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días