**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Instituto de Ciencias Químicas**

**Laboratorio de Química General II**

**Práctica #4**

***REFINACIÓN DE COBRE***

Perteneciente a:

**Carla Solange Hidalgo Segovia**

Paralelo **3**

Profesora:

**Ing. Judith Elizabeth Flores Rivera**

**I Término**

**2013-2014**

**OBJETIVO**

* Determinar mediante electrólisis el porcentaje de impurezas que se encuentra en una placa de cobre de calidad comercial.

**MATERIALES**

* Laminas de cobre electrolítico. Cátodo
* Laminas de cobre comercial. Ánodo
* Vaso de precipitación

**EQUIPOS**

* Amperímetro
* Batería

**REACTIVOS**

* CuSO4 0.3M
* Benceno
* HCl(ac) 5M

**PROCEDIMIENTO**

* Limpiar perfectamente los electrodos primero cvon benceno, luego con HCl 5M, finalmente con agua destilada y secar.
* Pesar en la balanza analítica los electrodos y anotar los resultados en la tabla respectiva.
* Armar la celda, realizar el proceso electrolítico, con una intensidad entre 0.1 a 0.2 A durante 30 minutos.
* Desconectar, secar y pesar los electrodos tratados y anotar sus valores en la tabla respectiva.
* Calcular el porcentaje de impureza(%), tomando en cuenta lo siguiente:

%Impuresas=$\frac{m}{∆ma}∙100$

mimpuresas= m1 – m2

$$∆ma=ma1-ma2$$

**TEORÍA**

La **metalurgia** es la técnica de la obtención y tratamiento de los [metales](http://es.wikipedia.org/wiki/Metal) desde [minerales metálicos](http://es.wikipedia.org/wiki/Mineral) hasta los no metálicos. También estudia la producción de [aleaciones](http://es.wikipedia.org/wiki/Aleaciones), el control de calidad de los procesos vinculados así como su control contra la [corrosión](http://es.wikipedia.org/wiki/Corrosi%C3%B3n).

***PROCESOS METALURGICOS***

Los procesos metalúrgicos comprenden las siguientes fases:

* Obtención del metal a partir del mineral que lo contiene en estado natural, separándolo de la ganga
* El [afino](http://es.wikipedia.org/wiki/Afino), enriquecimiento o purificación: eliminación de las impurezas que quedan en el metal
* Elaboración de aleaciones
* Otros tratamientos del metal para facilitar su uso.

Operaciones básicas de obtención de metales:

* Operaciones físicas: [triturado](http://es.wikipedia.org/wiki/Triturado), [molienda](http://es.wikipedia.org/wiki/Molienda), [filtrado](http://es.wikipedia.org/wiki/Filtraci%C3%B3n) (a presión o al vacío), [centrifugado](http://es.wikipedia.org/wiki/Centrifugado), [decantado](http://es.wikipedia.org/wiki/Decantaci%C3%B3n), [flotación](http://es.wikipedia.org/wiki/Flotaci%C3%B3n), [disolución](http://es.wikipedia.org/wiki/Disoluci%C3%B3n), [destilación](http://es.wikipedia.org/wiki/Destilaci%C3%B3n), [secado](http://es.wikipedia.org/wiki/Secado), precipitación física.
* Operaciones químicas: [tostación](http://es.wikipedia.org/wiki/Tostado_%28metalurgia%29), oxidación, reducción, [hidrometalurgia](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidrometalurgia), electrólisis, hidrólisis, [lixiviación](http://es.wikipedia.org/wiki/Lixiviaci%C3%B3n) mediante reacciones ácido-base, precipitación química, electrodeposición y cianuración.

Dependiendo el producto que se quiera obtener, se realizarán distintos métodos de tratamiento. Uno de los tratamientos más comunes es la mena, consiste en la separación de los materiales de desecho. Normalmente entre el metal está mezclado con otros materiales como [arcilla](http://es.wikipedia.org/wiki/Arcilla) y silicatos, a esto se le suele denominar [ganga](http://es.wikipedia.org/wiki/Ganga_%28miner%C3%ADa%29).

***METALURGIA DEL COBRE***

Es un sector específico de la [metalurgia](http://es.wikipedia.org/wiki/Metalurgia), que se refiere a la técnica, relativa al tratamiento de los minerales a alto contenido de [cobre](http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre) con el fin de obtener [cobre](http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre) o sus [aleaciones](http://es.wikipedia.org/wiki/Aleaciones).

La Refinación es una etapa que consiste básicamente en la purificación de un material impuro, en este caso, un metal. Se distingue de los otros procesos, como por ejemplo la fundición y calcinación, en que esos dos implican un cambio químico de la materia prima, mientras que en la refinación, el material resultante es químicamente idéntico al original, sólo que más puro. Existen diferentes tipos de refinación, incluyendo técnicas pirometalúrgicas e hidrometalúrgicas.

* **Refinación a fuego (Acendrado)**
* **Refinación electrolítica (Electrorrefinación)**

### Hidrometalurgia

### Producción por bacterias

***REFINACIÓN ELECTROLÍTICA (ELECTRORREFINACIÓN)***

 Utilizado por primera vez al sur del País de Gales, en 1869, la electrorrefinación es un proceso de purificación de cobre metálico que se lleva a cabo en celdas electrolíticas y consiste en la aplicación de corriente eléctrica, para disolver el cobre impuro. De esta manera es obtenido el cobre más puro posible, con un 99,99% de pureza, lo que permite su utilización como conductor eléctrico.

Una solución de [H2SO4](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_sulf%C3%BArico) y [CuSO4](http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre) son dos lugares Electrodos: el [cátodo](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1todo) de cobre puro y el [ánodo](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81nodo) de cobre para purificar. El cobre se deposita en [cátodo](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1todo), las impurezas que consisten de los metales básicos (incluyendo [arsénico](http://es.wikipedia.org/wiki/Ars%C3%A9nico), [bismuto](http://es.wikipedia.org/wiki/Bismuto) y [níquel](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%ADquel)) permanecen en solución, aquellos que consta de más metales nobles (incluyendo [Oro](http://es.wikipedia.org/wiki/Oro), [plata](http://es.wikipedia.org/wiki/Plata) y [platino](http://es.wikipedia.org/wiki/Platino) precipitado en el ánodo, formando el llamado "lodo ánodo".

Todo [ánodo](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81nodo): Cu(s) → Cu2+(aq) + 2e–

Para [cátodo](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1todo): Cu2+(aq) + 2e– → Cu(s)

El cobre electrolítico obtenido de esta manera aún no está listo para ser procesado directamente, se debe readaptar a hacer [Billet](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Billet&action=edit&redlink=1), placas o [barras](http://es.wikipedia.org/wiki/Rod), que se obtienen para el trabajo plástico de varios semi-acabado (como cables, tubos, barras, tiras u hojas).

**ESQUEMA GRÁFICO**

**CALCULOS**

Cu(s) → Cu2+(aq) + 2e–

Cu2+(aq) + 2e– → Cu(s)

$$F=\frac{Q}{nºEq}= \frac{I∙t}{\frac{∆m}{Eq.gr}}$$

$$∆m=\frac{I∙t∙Eq.gr}{F}=\frac{120×10^{-3}∙1500∙31.77}{96500}=0.05926 gr$$

mimpurezas= m1 – m2 = 47.9767 – 47.965 = 0.0117 gr

△ma = ma1 – ma2 = 13.6420 – 13.5742 = 0.0678 gr

$$\%Impurezas=\frac{m}{∆ma}×100=\frac{0.0117}{0.0678}×100=17\%$$

$$\%Error de ∆ma=\left|\frac{0.05926-0.0678}{0.05926}\right|×100=14.41\%$$

**TABLA DE DATOS Y RESULTADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiempo** | 1500 s |
| **Voltaje** | 0.9 V |
| **Intensidad inicial** | 120x10^-3 A |
| **Intensidad final** | 120x10^-3 A |
| **Intensidad media** | 120x10^-3 A |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ANODO** | **CATODO** | **TOTAL** |
| **Masa inicial** | ma1= 13.6420 | mc1= 34.3347 | m1= 47.9767 |
| **Masa final** | ma2= 13.5742 | mc2= 34.3913 | m2= 47.965 |

|  |  |
| --- | --- |
| **△ma teórico** | 0.05926 gr |
| **△ma experimental** | 0.0678 gr |
| **% de error de △ma** | 14.41% |
| **Masa de impurezas** | 0.0117 gr |
| **% de impurezas** | 17% |

**CONCLUSIONES**

* El Cu puro aumentó su masa a diferencia del Cu comercial que disminuyo su masa, ya que los Cu2+ liberados por el electrodo que se oxida (Cu comercial) se dirigen hacia el electrodo que se reduce Cu puro
* Existió un △m total que se considera a la masa de impurezas ya que en la electrólisis el Cu comercial libera esas impurezas junto con Cu pero solamente el Cu liberado se une al electrodo de Cu puro, por ende las impurezas se quedaron en la solución de CuSO4
* Si el △m total hubiese sido cero, como conclusión tendríamos que decir que ambos electrodos de Cu no tienen impurezas.
* A menor grado de impurezas, mayor es la capacidad conductora de cobre.

**RECOMENDACIONES**

* Evite que las placas de Cu se peguen ya que no se podría realizar la electrólisis adecuada
* No golpear los electrodos en la superficie ya que podría disminuir la masa y alteraría los resultados de la práctica.
* Al secar el cobre puro se lo debe hacer en aparatos especializados debido a que si se lo seca manualmente se liberan partículas de cobre que se unieron ligeramente en la placa de cobre puro.

**BIBLIOGRAFÍA**

* Manual de prácticas de Química General II
* <http://es.wikipedia.org/wiki/Metalurgia>
* <http://refinaciondelcobre.comunidadviable.cl/content/view/979989/Proceso-de-refinacion-del-cobre.html>
* <http://es.wikipedia.org/wiki/Metalurgia_del_cobre>
* <http://es.scribd.com/doc/61753642/COBRE-ELECTROLITICO>
* <http://cobreutem.wordpress.com/2009/11/27/fundicion-y-refinacion-del-cobre/>

**ANEXOS**



 