

## El berilio, metal maravilloso

Por el Dr. F. NOACK, Berlín

(Traducción del alemán para DYNA)

Desde hace ya dos años se produce el berilio por procesos técnicos. Lo obtuvo puro por primera vez Waehler, hace cosa de un siglo. Se caracteriza este metal por su bajísimo peso específico (1,84), y es por consiguiente casi tres veces más liviano que el aluminio, cuyo peso específico es 2,7. El punto de fusión del berilio se encuentra a unos 1.280 grados y su dureza es superior a la del vidrio.

El berilio se desgasta poco.. Todas estas ventajas deberían tenerlo en un elevado rango de importancia en la técnica. Pero es también muy quebradizo, de suerte que su elaboración tropieza con serias dificultades. Sin embargo se le puede comprimir—previo calentamiento al rojo—en láminas de unos 20 mm. de diámetro y 1 o 2 mm. de grueso. Tales laminitas pueden ser usadas ventajosamente para ventanas de tubos protectores de rayos Roentgen, pues a causa de su bajo peso atómico tiene el berilio una transparencia para tales rayos 17 veces mayor que la del aluminio, que se empleaba antes en tales ventanas. El bajo precio específico y la gran resistencia auguran al berilio una vasta aplicación, sobre todo donde se requieran materiales livianos y resistentes, como por ejemplo en construcción de vehículos. La cantidad de berilio obtenida hasta hoy es relativamente pequeña, pero lo mismo ocurrió en un principio con el aluminio, y hoy este metal es usado en grandes proporciones.

Hoy por hoy se emplea el berilio casi exclusivamente en aleaciones. A causa de su gran afinidad para el oxígeno es el berilio un reductor activísimo, y como tal se usa en la fundición de cobre en lugar del fósforo. La fundición de cobre reducida con berilio es, en cuanto a técnica de fundición, tan buena como la reducida con fósforo, pero supera a ésta por su más alta densidad y sobre todo por su mucho mayor conductibilidad eléctrica. Esto significa que se pueden contruir las piezas fundidas de las instalaciones eléctricas con dimensiones 25% menores, y obtener así considerable economía de material y reducción de peso.

Son de importancia sobre todo las ligas de berilio con cobre,

rilio. Por el empleo de compuestos adecuados de berilio debería ser posible subir y mantener esta temperatura del electrolito, sólo mediante el calor desarrollado por la corriente electrolítica. Siemens cobalto y níquel, en las cuales la proporción de berilio llega a lo sumo al 3%. El berilio es muy caro porque no se ha generalizado mucho su aplicación. Es de importancia también que las aleaciones de berilio sean mejorables térmicamente (por su carácter de aleaciones), y que por medio del temple y recocción se puedan transformar de sustancia blanda en otra de dureza de resorte, de subido valor en la técnica. Las aleaciones que mejor se dejan endurecer son las que contienen de 2,4 a 3,5% de berilio. La liga se calienta por cierto tiempo a unos 800 grados y luego se la echa rápidamente en agua. Después de esta operación permanece aún blanda y puede ser, p. ej., laminada. Aumenta su dureza si se la lleva de nuevo a 400 grados. El grado de dureza obtenible depende del contenido de berilio, del pretratamiento y de la temperatura y duración del proceso de temple y recocción. Tales aleaciones endurecidas se distinguen esencial y ventajosamente de otras aleaciones similares. La liga endurecida es extraordinariamente resistente y sobrepasa mucho en calidad al bronce de aluminio laminado hasta la dureza, y aun compite en resistencia con el buen acero de resortes. Es muy importante que el bronce de berilio no muestra, con elasticidad creciente, la fatiga que experimentan los muelles de otras aleaciones. Tienen, pues, los resortes de bronce de berilio propiedades muy significativas. La corrosión se efectúa en tan pequeña escala en el bronce de berilio como en el de estaño, y mucho menos que en el acero.

Las cualidades mencionadas aseguran al bronce de berilio una aplicación ventajosísima en Electrotecnia, Maquinaria, y donde quiera que se exija gran seguridad en el funcionamiento. Así, entre otros usos, se muestra el berilio como ventajoso para fabricación de muelles de toda especie en construcción de vehículos. Por ser muy reciente la aplicación del berilio en la Técnica, no se ha previsto aún en cuales ramas de ésta sea sobremanera utilizable. Por lo pronto se puede decir que son muy grandes las perspectivas de una vasta aplicación.

Las mismas dificultades con que se tropezó en un principio para obtener en grande y con reducido costo el aluminio, se presentan para el berilio. Anteriormente se obtuvo el berilio por procedimientos que no auguraban la producción en grande escala, pero desde 1921 aplicaron Stock y Goldschmidt un método que condujo a su

obtención en grandes trozos. Ambos científicos observaron que la separación electrolítica del berilio es posible si la temperatura del electrólito durante el proceso es superior al punto de fusión del be- & Halske tomaron el procedimiento Stock-Goldschmidt, lo desarrollaron ampliamente y lo hicieron idóneo para una elaboración industrial. Tal elaboración la lleva a cabo la conocida firma desde 1928. Actualmente pueden obtener por gramo unos 1500 kg. de berilio.

Siemens & Halske usan como materia prima el oxifluoruro de berilio. Lo echan en un crisol de grafito que va dentro de un recipiente de hierro, y el espacio entre ambos lo llenan de polvo de carbón. El crisol debe quemarse lo menos posible. Con este fin se coloca en la superficie una armazón de enfriamiento que encierra constantemente agua fría. Entre el crisol y el armazón de enfriamiento hay una capa aisladora. En el electrólito se introduce mediante un sostén una varilla hueca de acero colado, continuamente llena de agua fría. La varilla hace de cátodo y el crisol de ánodo. A causa de la electrólisis se forman sublimados y otras sustancias gaseosas que se aspiran por medio de un ciclón a través de un lavador de plomo, en donde se segregan.

El proceso de obtención del berilio se lleva a efecto de la siguiente manera: se llena el crisol con pedacitos de cok sobre los cuales se coloca, en primer lugar, un electrodo de grafito como productor de la corriente. Esta corriente calienta el crisol al rojo. En seguida se saca el color, se limpia el crisol y se lo llena con una mezcla de fluoruro de sodio y oxifluoruro de berilio. Esta mezcla tiene un punto de fusión tan bajo, que con la temperatura al rojo del crisol, se licúa inmediatamente. En el electrólito líquido se introduce en seguida el electrodo de acero apropiado. Seguidamente se conduce la corriente a través de la mezcla, y como consecuencia aumenta aún más la temperatura. Cuando está ésta suficientemente elevada, se echa una nueva mezcla de fluoruro de bario y oxifluoruro de berilio. Tanto el fluoruro de sodio como el de bario son conductores de la corriente eléctrica. Cuando la temperatura ha llegado a 1400 grados se retira la varilla de acero en la cual se ha depositado principalmente escorias, y se coloca una nueva varilla cuya extremidad inferior toque apenas la superficie del electrólito. En esta varilla se cristaliza entonces el berilio, en cantidad creciente. Cuando se ha segregado suficiente cantidad, se cambia el electrodo. Durante el proceso se va echando paulatinamente más oxifluoruro de berilio en el crisol. El beneficio es crecido, y se alcanza a producir cerca del

90% del berilio usado en forma de oxifluoruro. El berilio aparece en el electrodo con una superficie muy pulida y en su interior es metálico y está exento de intrusiones. En caso de haber escorias se hallan directamente bajo la superficie, y nunca en el seno del material. El berilio así obtenido tiene sólo 2% de impurezas (1% de hierro y 1% de escorias). El oxifluoruro se obtiene a partir del berilio crudo, que sólo se encuentra hoy en unos pocos yacimientos ricos en forma de óxido de berilio. Hoy día (1932) un kilogramo de berilio técnico vale cerca de 900 marcos; pero es de suponer que con una aplicación más amplia del nuevo y valioso material, rebaje este precio considerablemente.

**“Reformar no es simplemente volver a formar, rehacer, que si así fuera, quitándole a la expresión su valor de corregir y enmendar, todo salto atrás sería una reforma”.—(Jeremías Cárdenas).**

---

**“El problema de la instrucción pública de Colombia no se solucionará suprimiendo o restringiendo las profesiones actuales, sino creando otras nuevas”.—(Jaime Paredes).**