

Estudio cinético-químico de las reacciones de cloración aplicadas a la extracción de Litio.

Chemical-kinetic study of chlorination applied to lithium extraction.

Director: VALENTE, Norma Graciela

Correo Electrónico: valentegra@yahoo.com.ar

Co-Director: GONZALEZ, Jorge Alberto

Integrantes: BARBOSA, Lucía; MAURE, Néstor Fabián; FRAILE, Miriam Débora; DRAJLIN GORDON, Diego Sebastián.

Palabras Clave: Litio, cloración, baterías, espodumeno

Resumen Técnico: El litio es un elemento de creciente demanda mundial fundamentalmente por su aplicación en baterías de celulares, equipos electrónicos y en la nueva generación de automóviles híbridos. La Argentina cuenta con la tercer reserva mundial de litio fundamentalmente a través de sus salares en la zona noroeste. El litio también se lo puede encontrar en diferentes minerales, siendo el espodumeno el de mayor importancia. El mineral espodumeno se lo encuentra en los yacimientos pegmatíticos de las provincias de San Luis, Córdoba y Salta. La extracción industrial de litio a través de los salares es mediante evaporación y cristalización controlada, en tanto que para extraer litio de espodumeno, se recurre a los procesos denominados cáusticos a través de ácidos y bases. En el proyecto, se propone profundizando el estudio de la reacción de cloración de litio en el mineral de espodumeno, mediante el uso de gas cloro a altas temperaturas. El estudio de la cloración y carbocloración (mezcla del mineral y carbón), con la finalidad de extraer litio a partir del mineral espodumeno fue iniciado con éxito en el proyecto N° 06/M014 y constituye una vía alternativa a los procesos cáusticos. Durante el desarrollo del proyecto N° 06/M014, se logró como hecho destacable, establecer las condiciones experimentales que permitieron extraer de manera cuantitativa y selectiva el litio del mineral espodumeno previamente transformado a su fase beta. En esta segunda etapa, se propone profundizar el estudio del mecanismo de reacción; establecer los parámetros cinéticos; determinar las condiciones operativas óptimas y estudiar el efecto del tratamiento térmico previo del mineral. Se investigará en este proyecto el efecto de otros agentes clorantes alternativos tales como CaCl_2 y MgCl_2 a través de una reacción sólido-líquido a temperaturas inferiores a las requeridas por la cloración con gas cloro. Se investigará el efecto de la formación in-situ de CaCl_2 y MgCl_2 a través de la descomposición térmica de calcitas y dolomitas en presencia de gas cloro. Se incorpora en este proyecto una línea nueva de investigación dentro de la temática de la pirometalurgia de cloración, pero aplicada a la extracción de litio y demás componentes metálicos presentes en baterías agotadas. El enorme uso de equipos electrónicos abastecidos por baterías de litio, tales como los celulares, junto al agotamiento de los recursos naturales no renovables implica la necesidad de investigar procedimientos para recuperar los componentes metálicos de estos desechos electrónicos. Las baterías de litio poseen además otros componentes metálicos tales como cobalto, manganeso, etc., cuya

recuperación también resulta valiosa. El procedimiento experimental será por termogravimetría en atmósferas corrosivas, análisis de reactivos y productos mediante Absorción Atómica y difracción de rayos X, Análisis térmico diferencial, Superficie específica BET, Microscopía electrónica de barrido SEM, Microanálisis EDXS, etc.

Keywords: Chlorination, Lithium, Batteries, Spodumene

Summary: *Lithium is an element of increasing global demand mainly for use in cell phone batteries, electronic equipment and the new generation of hybrid cars. Argentina has the third world lithium reserves primarily through its salt lakes in the northwest. Lithium is also can be found in various minerals, being the most important spodumene. The mineral spodumene is found in pegmatitic deposits in the provinces of San Luis, Cordoba and Salta. The industrial extraction of lithium through the salt lakes is controlled by evaporation and crystallization, while to extract lithium from spodumene, requires the processes named caustic by acids and bases. The project proposes the study of the chlorination reaction of lithium in spodumene ore by the use of chlorine gas at high temperatures. The study of chlorination and carbocloración (a mixture of mineral and coal), with the aim of extracting lithium from spodumene ore was successfully studied in project No. 06/M014 and is an alternative to caustic processes. During the project No. 06/M014, was achieved as a remarkable fact, establish experimental conditions to extract quantitatively and selectively lithium from β -spodumene. In this second stage, we propose further study of the reaction mechanism, establishing the kinetic parameters, to determine optimum operating conditions and study the effect of thermal pretreatment of the mineral. This project will investigate the effect of other alternative chlorinating agents such as CaCl_2 and MgCl_2 by a solid-liquid reaction at temperatures below those required by chlorination with chlorine gas. The effect of in-situ formation of CaCl_2 and MgCl_2 by the thermal decomposition of calcite and dolomite in the presence of chlorine gas will be tested. This project incorporated a new line of research within the theme of pyrometallurgical chlorination, but applied to the extraction of lithium and other metal components from spent batteries. The massive use of electronic equipment supplied by lithium batteries, such as cell phones, along with the depletion of nonrenewable natural resources implies the need to investigate ways to recover the metal components of used batteries and electronic waste in general. Lithium batteries also have other metal component such as cobalt, manganese, etc., whose recovery is also valuable. The experimental procedure is by thermogravimetry in corrosive atmospheres, analysis of reactants and products by Atomic Absorption and X-ray diffraction, differential thermal analysis, BET specific surface area, scanning electron microscopy SEM, EDXS microanalysis, etc.*