

Production of titanium dioxide from ilmenite

Abstract

The objective of this work is to produce titanium dioxide powder from ilmenite ore. The ore looks like a black sand. The first step involves leaching the ore with acid. Two types of acid leachant were compared, i.e., (a) conc. HCl, and (b) a mixture of conc. HCl and ethylene glycol. The conditions of leaching were 90-100 °C for 100 hrs. Most of iron and manganese were leached out from the ore thus leaving only small amount of each in the residue. The residue hereinafter will be referred to as *crude rutile*. This is because its main composition is rutile with small amount of impurities of Fe, Mn, Y, Zr, Nb, Sn, W (in oxides form). The crude rutile was then further used in the chlorination reaction at 400 °C. The chlorinating agents used were Cl₂, SOCl₂, and CCl₄. The first two reagents were studied only briefly for they were not available in the market. Most of the chlorination reaction was done with CCl₄. The product from chlorination reaction is TiCl₄ which is liquid. TiCl₄ was then hydrolysed and neutralized with NH₄OH which results in the white precipitation of TiO₂. TiO₂ obtained at this stage is white powder but after heating at 800 °C it turned to off-white which is not the desired product. At present further work is undertaken in an attempt to obtain TiO₂ powder as white pigment.

การผลิตไทเทเนียมไดออกไซด์จากแร่โอลเมนิต์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ต้องการหาวิธีผลิตผงไทเทเนียมไดออกไซด์จากแร่โอลเมนิต์ โดยในขั้นแรกนำแร่โอลเมนิต์ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดคล้ายทราย สีดำ มาทดลองสกัดด้วยกรดเกลือเข้มข้นเปรียบเทียบกับสกัดด้วยของผสมกรดเกลือเข้มข้นกับเอทิลีนไกลคอลโดยใช้สภาวะในการสกัด คือ ที่อุณหภูมิ 90-100 °C ใช้เวลาประมาณ 100 ชั่วโมง เหล็กและแมงกานีสในแร่จะถูกสกัดออกไปโดยกรด ดังนั้นในกากแร่ที่เหลือหลังการสกัดจะมีเหล็กและแมงกานีสน้อยมาก โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่จะเป็นรูไทล์และมีธาตุอื่นปนเป็นมลทินเล็กน้อย เช่น เหล็ก แมงกานีส อิตเทรียม เซอร์โคเนียม ไนโอเบียม ดิบุก ทั้งสแกน เป็นต้น กากแร่นี้จะเรียกว่า *รูไทล์หยาบ* หลังจากนั้นนำรูไทล์หยาบไปทำปฏิกิริยากลอรินที่อุณหภูมิประมาณ 400 °C สารเติมคลอรินที่ใช้ในปฏิกิริยานี้ได้ทดลองใช้สาร 3 ชนิด คือ ก๊าซคลอริน ไทโอนิลคลอไรด์ และ คาร์บอนเตตระคลอไรด์ แต่เนื่องจากสาร 2 ชนิดแรกเป็นสารต้องห้าม จึงไม่สามารถนำมาทำการทดลองในปริมาณมากได้ ส่วนใหญ่จึงใช้คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยากลอรินชั้น คือ ไทเทเนียมเตตระคลอไรด์ ซึ่งเป็นของเหลว เมื่อนำไทเทเนียมเตตระคลอไรด์มาทำปฏิกิริยากับน้ำและตกตะกอนด้วย NH_4OH จะได้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นผงสีขาว แต่หลังจากเผาที่ 800 °C พบว่าไทเทเนียมไดออกไซด์มีสีคล้ำขึ้น ซึ่งยังไม่ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ โครงการนี้ยังคงดำเนินต่อไปเพื่อให้สามารถผลิตผงไทเทเนียมไดออกไซด์ที่มีสีขาวในขั้นสุดท้าย