

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ A.B.D.

Seminer Konusu:
SERPANTİN MİNERALİNİN ASİT İLE REAKSİYONUNDAN AMORF SİLİKA ÜRETİMİ VE
PROSES ŞARTLARININ OPTİMİZASYONU

Seminer Yeri: Kimya Mühendisliği Seminer Salonu
Tarih: 04.08.2022, **Saat:** 11:00

Yalçın ÇAKAN

Danışman

Prof. Dr. Mehmet GÖNEN

Özet:

Bu tez çalışmasında, serpantin mineralinin sülfürik asit ile reaksiyonu sonucu çöktürülmüş silika üretimi araştırılmıştır. Parçacık boyutu, karıştırma hızı, katı/sıvı oranı sabit tutularak sıcaklık, asit konsantrasyonu ve reaksiyon süresi değişkenlerinin reaksiyon dönüşümüne etkisi Box Behnken Deneysel Tasarım metodu ile araştırılmıştır. Sıcaklık, asit konsantrasyonu ve reaksiyon süresi parametre aralığı sırasıyla 50–90°C, 3–5 molar ve 20-60 dk. olarak belirlenmiştir. Filtrasyon işlemi sonrasında elde edilen katının XRF, ve FTIR analizleri yapılmıştır. Karakterizasyon analizlerine göre katı ürünün amorf silika; sıvı fazdan kristalize edilen ürünün ise magnezyum sülfat olduğu saptanmıştır. Deney verileri sonucunda 80,14 °C sıcaklık, 4,88 M asit molaritesi ve 55,86 dk. reaksiyon süresi optimum şartlar olarak belirlenmiştir. Bu veriler sonucunda reaksiyon dönüşümü % 91,57 olarak hesaplanmıştır. En etkili tekli parametre sıcaklık, en etkili ikili parametre ise asit konsantrasyonu ve reaksiyon süresi olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Dizayn Expert programı kullanılarak regresyon analizi ve cevap fonksiyonundan elde edilmiştir.

Serpantin-sülfürik asit reaksiyonu sonucu amorf silika üretim prosesinin teknik ekonomik analizi SuperPro Designer (Sürüm 9.0) kullanılarak yapılmıştır. Programda amorf silika üretim tesisi 3.800 ton/yıl olarak tasarlanmıştır. Hammadde ve nihai ürünlerin birim fiyatları sırası ile; serpantin 0,02 \$/ton, sülfürik asit (%98) 0,30 \$/ton, amorf silika 2,50 \$/ton ve magnezyum sülfat çözeltisi ise 0,06 \$/ton olarak tanımlanmıştır. Bu veriler doğrultusunda tasarlanan amorf silika üretim tesisinde sabit ve işletme maliyetleri 22.331.000 \$ ve 13.594.000 \$/yıl olarak hesaplanmıştır. Tesis yatırımının geri ödeme süresi 6,77 yıl olarak belirlenmiştir.