

BOR TEKNOLOJİSİNDE GELİŞMELER

Temel ÇAKALOZ (x)

özet :

Bu raporda O.D.T.Ü. Kimya Mühendisliği Bölümünde, Bor teknolojisinin ana ürünleri sayılan, Boraks, Borikasit, Bortrioksit ve Sodyum Perboratın üretim metodları üzerinde yürütülmekte olan araştırmaların bir özeti verilmiştir.

Takdim :

Bor bileşikleri, kullanma yerlerinin çokluğu ve ham madde kaynaklarının başlıca iki devletin sınırları içinde kalışı nedeni ile stratejik önemi günden güne artan maddelerdir. Dünyada (sosyalist ülkeler hariç) 1969 yılında istihsal edilen Bor mineralleri miktarları B_2O_3 cinsinden 609,000 tona ulaşmış, bunun 450,000 tonu Amerika Birleşik Devletlerinde, 100,000 tonu da Türkiye'de istihsal etmiştir. Ancak Türkiye'de istihsal edilen mineralin % 10'u kimyasal proses görmekte ve teknikte kullanılan 30 kadar cins bor bileşiklerinden yalnızca 2 cinsi (Boraks ve Borikasit) üretilmektedir. Bu durumda Türkiye'nin bir ham madde ihracatçısı olduğu ortaya çıkmaktadır. 1969 yılında Etibank tarafından üretilen 29.000 ton boraks ve borik asitten yaklaşık olarak 21 milyon TL. zarar edilmiştir. Buradan anlaşılacağı gibi Türkiye'nin ekonomik şartlarına uygun üretim metodları üzerinde araştırma ve incelemelerin yürütülmesi gerekmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde önemli miktar boraks «Scarless Lake» adı verilen buzul gölünden elde edilmektedir. Göl suyu içinde sodyum tuzları yanında potasyum tuzları da bulunur. Göl suyundan ya fraksiyonlu kristallendirme ya da karbon-dioksit geçirilerek sodyum bikarbonatın çöktürülmesinden sonra kristallendirme yoluyla boraks üretilir. Proses bakımından yöntem basittir. Türkiye'de uygulanan üretim yöntemleri ise Boraks için : Kolemanit, kalsine edildikten sonra sodyum karbonat ile reaktörlerde çözümlenir, çökelti süzülür, ana çözelti kristallendirilir. Borik asit için : Kalsine kolemanit sülfürik asit ile reaktörlerde çözünürleştirilir, çökelti süzülür, sülfürik asitli çözelti kristallendirilir. Başlıca sodyum karbonat ve sülfürik asit fiyatları üretilen maddelerin maliyetine önemli derecede etkin olduğu gibi, Sülfürik asitli çözeltinin süzülmesi Borik asit fabrikasyonunda dar boğazlar meydana getirmektedir.

Böylece halihazır metodları uygun metodlarla değiştirmek ve yeni bor bileşiklerini üretim tekniğini incelemek amacıyla ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde aşağıda belirtilen projeler üzerinde araştırmalar yürütülmektedir.

- 1 — Kolemanitten Arseniğin ayrılması.
- 2 — Karbonasyon metodu ile H_3BO_3 üretilmesi,
- 3 — Dehidrasyon metodu ile B_2O_3 üretilmesi,

(x) Assoc. Prof. Dr., O.D.T.Ü. Kimya Mühendisliği Bölümü Başkanı

- 4 — Tinkal mineralinin arıtılması ve susuz boraks üretimi,
- 5 — Hidrolitik oksidasyonu yolu ile sodyum perborat üretimi.

Konularla alakalı 7 master tezi ile 2 doktora tezi verilmiştir.

Araştırma ve Geliştirme Projelerimiz :

- 1 — Kolemanitten Arseniğin ayrılması :

«TB TAK Simpozyum 1969» da Tebliğ olarak verilmiştir.
Bu proje gelişme aşamasındadır.

- 2 — Karbonasyon metodu ile H_2BO_3 üretimi :

Etibank «Boraks ve Borik asit» tesislerinde uygulanan metotta kalsine edilmiş kolemanit sülfürik asit ile çözünürleştirilir, çözelti süzülür, süzüntü kristallendirilir. Bu metotta sülfürik asit masrafı ile süzme işlemindeki darboğazdan ileri gelen işçilik masrafı Borik asidin maliyetini arttırmaktadır.

Karbonasyon metodunda sülfürik asit devreden çıkmakta yerini karbondioksit almakta, reaktif ve işçilik masraflarının düşmesi beklenmektedir, ilk aşamada metodun çözünürlük ve kristallendirme karakterleri incelenmiştir. Çözünürleştirme için, sıcaklık, kolemanit konsantrasyonu ve zaman değişkeni olarak alınmıştır.

Bulgulardan anlaşıldığına göre en uygun sıcaklık olan $65\text{ }^\circ\text{C}$ da kolemanit konsantrasyonuna bağlı olarak çözünürlük % 80-95 arasında değişmekte ve reaksiyon zamanı 60 dakikada tamamlanmaktadır. Kristallendirilmede aşırı doygunluk yatkınlığı % 10 u geçmemektedir.

Karbondioksit atmosferinde ve basınç altında çözünürlük diyagramlarının hazırlanmasına başlanmıştır.

- 3 — Dehidrasyon metodu ile B_2O_3 üretimi :

Bor trioksit (B_2O_3), bor ve bor bileşiklerinin çıkış maddesi olarak bilindiğine göre önemli miktarlarda istihsal edilen bir maddedir.

Dehidrasyon $H_2O - H_3BO_3 - B_2O_3$ faz diyagramına uygun olarak, ötektik noktalara çarpmaksızın 3 sıcaklık aşamasında yürütülmüştür. Bu işlem için akışkan yatak kalsinasyon modeli seçilmiştir. Her aşama için uygun zaman aralıkları, sıcaklıklar partikül büyüklükleri ve vakum değerleri saptanmış bulunmaktadır. Bu şartlarda granül halde % 98 saflıkta B_2O_3 elde edilebilmektedir. Bir prototip akışkan yataklı kalsinasyon cihazının dizaynı yapılmaktadır.

- 4 — Tinkal mineralinin arıtılması ve susuz boraks üretimi :

Eskişehir Kırka bölgesinde bulunan ve 480 milyon ton rezerv tespit edilen tinkal mineralini, içinde disperse olmuş kilinden ayırma ve kalsinasyon işlemi üzerinde çalışılmaktadır. Bu iş için bir fırçalı skraber ve pilot tesisin diğer üniteleri imâl edilmiş ve testlere başlanmıştır. Ayrıca, kil partiküllerini sulu ortamda çöktürmede kullanılacak flokülant üzerinde çalışmalar da ilerlemektedir.

5 — Hidrolitik oksidasyon yoluyla sodyum perborat üretimi :

Tekstil, deri, kâğıt ve deterjan sanayiinde ağartıcı ve temizleyici olarak geniş mikyasta kullanılan bu bor bileşiginden 1969 yılında yalnız Avrupa'da üretilen miktar 400,000 ton'a ulaşmaktadır. Elektrolitik metod üzerinde araştırmalara girişilmiştir. İlk ağızda bir döner anodlu elektroliz cihazı modeli imâl edilmiştir. Bu modelde, elektrodlar arası optimum uzaklık, çözelti sıcaklığı, çözeltideki komponentlerin oranı, işlem için uygun Volt ve Amper değerleri tespit edilecektir.

Bor Teknolojisi Ünitesi :

Yukarda belirtilen projelerde 6 master öğrencisi 2 doktora öğrencisi 8 part - time teknisyen çalışmaktadır. Çalışmaların daha verimli ve etkin yürütülebilmesi için Üniversite ve endüstriden alınacak teknik elemanlarla devamlı çalışacak bir araştırmacı ve yönetici ünitesinin tesisi zorunlu görülmektedir. Böyle bir ünitenin aşağıda belirtilen çalışmalarını gerçekleştirmesi düşünülebilir.

- a — Bor bileşiklerinin piyasa etüdünü yapmak,
- b — Teknik bakımdan önemli bileşiklerin, ülke ekonomisi gözönünde tutularak, proses metodlarını saptamak,
- c — Metodların, fiziksel ve kimyasal karakteristiklerini laboratuvar ve pilot tesis çapında çalışmalarla aydınlatmak,
- d — Proto - tip pilot tesis çalışmalarını ile metodların ekonomik analizlerini gerçekleştirmek,
- e — Proto - tip pilot tesis esas alınarak gerçek tesisin dizaynını gerçekleştirmek,
- f — Kurulmuş olan tesisleri için müşavirlik hizmeti görmek.

Hernekadar yukarda sayılan işlemleri patent ve «know - how» lan ile bilen bazı yabancı firmalar mevcut ise de, bunlar, Türkiye'de Bor teknolojisinin kurulmasına girişmemekte ancak önemsiz müşavirlik hizmetleri görmektedirler. Bu nedenle Türkiye'de Üniversite, endüstri insan ve malzeme güçleri birleştirilerek Bor teknolojisi ünitesi kurulması zorunlu görülmektedir. Araştırmacı, projelere maddi ve manevi desteğini esirgemeyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna teşekkürü bir borç sayar.