

## ÖZET

### İKİLİ ALAŞIMLARIN KATILAŞMASINDA OLUŞAN MAKROSEGREGASYONLARIN MATEMATİKSEL MODELLENMESİ

*CEYLAN, Murat Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı*

*Danışman: Doç. Dr. Mahmut Dursun MAT*

*Ağustos 2002, 69 Sayfa*

Bu çalışmada sürekli karışım matematiksel modeli kullanarak 2-boyutlu bir kalıp içinde asidik amonyum klorit ( $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$ ) çözeltisinin katılaşması nümerik olarak incelenmiştir. Katı ve sıvı fazların birlikte bulunduğu sıvı-katı bölge belli kritik bir katı oranının altında Newtonian olmayan akışkan olarak ve eğer katılık oranı belli kritik değerin üstünde ise gözenekli bölge varsayımı yapılmıştır. Bu kritik katı oranı koherensinin (katı iskeletin oluşmaya başladığı an) başladığı ana karşılık gelen oran olarak seçilmiştir. Nümerik sonuçlar ötektiküstü  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$  çözeltisinin katılaşması sırasında genel olarak çözünen maddenin sıvı-katı bölgede sıvı ve katı fazın tutabileceği madde miktarları farklı olması nedeniyle dışarı atıldığını, sistemde biri sıcaklık farkından diğeri de konsantrasyon farkından doğan iki doğal taşınımın meydana geldiğini göstermektedir. Elde edilen nümerik sonuçlar literatürdeki deneysel sonuçlarla uygunluk göstermektedir.

## SUMMARY

### MATHEMATICAL MODELING of MACROSEGREGATION in BINARY ALLOY SOLIDIFICATION

*CEYLAN, Murat Niğde University The Institute of Science and Engineering Department of Mechanical Engineering*

*Supervisor: Doç. Dr. Mahmut Dursun MAT*

*August 2002, 69 Pages*

Solidification of an aqueous ammonium chloride ( $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$ ) solution inside a two-dimensional cavity is numerically investigated using a continuum mixture mathematical model. The mushy region where solid and liquid phases co-exist is considered a non-Newtonian fluid below a critical solid fraction, and a porous medium thereafter. This critical solid fraction is chosen as that corresponding to the coherency point, where a solid skeleton begins to form. The numerical results show that the solidification of a hyper-eutectic  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$  solution is mainly characterized by the rejection of solute at the mushy region and double diffusive convection induced by the opposing solutal and thermal buoyancy forces. The mathematical model agrees satisfactorily with the available experimental and numerical data.