

DENEY RAPORU

DENEY ADI Üç bileşenli sistemlerde çözünürlük (7 No'lu deney)

DENEY TARİHİ 16 Ekim 2003 Perşembe

AMAÇ Sabit sıcaklık ve basınçta etanol, CCl_4 ve alkol dan oluşan üç bileşenli sistemin çözünürlüğünün incelenmesi ve çözünürlük eğrisinin çizilmesi

TEORİK BİLGİ **Faz Kavramı**

Saf bir maddenin kimyasal bileşiminin ve fiziksel halinin her noktasında aynı olduğu bölgeye o maddenin bir fazı denir. Bir maddenin katı sıvı ve gaz fazı olabildiği gibi birden fazla katı fazı da olabilir. Bir fazın diğer bir faza kendiliğinden dönüşümü olan faz dönüşümü, belirli bir basınç için belirli bir sıcaklıkta meydana gelir. 1 atm basınç ve $0^{\circ}C$ 'nin altında buz suyun kararlı fazıdır. $0^{\circ}C$ 'nin üzerinde ise sıvı faz daha kararlıdır. Bu $0^{\circ}C$ 'nin altında buzun kimyasal potansiyelinin sıvı buzun kimyasal potansiyelinden daha düşük olduğunu gösterir. $0^{\circ}C$ 'nin üzerinde ise bunun tersi geçerlidir. Dönüşüm sıcaklığı ise iki kimyasal potansiyelin eşit olduğu ve seçilen basınçta iki fazın dengede olduğu sıcaklıktır.

Faz sadece kimyasal bileşim bakımından değil, aynı zamanda fiziksel yönden de üniform olan bir madde halini belirtir. Siyah ve beyaz fosfor katı fazın farklı fazlarına örnek verilebilir. Buz çok küçük parçalara ayrılmış olsalar bile tek fazdır. Bulamaç haline gelmiş buz -su karışımı, fazlar arası sınır belirlenemeyecek kadar karışmış olsalar dahi iki fazlıdır. İki metalden oluşmuş alaşım, metaller tamamen karışmış ise tek faz, karışmamışsa iki fazlıdır.

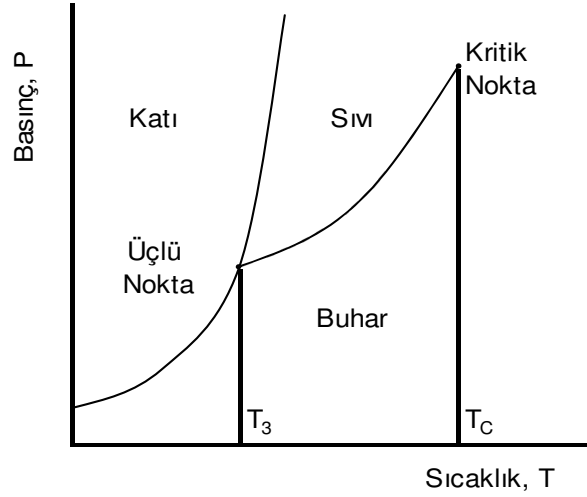
Faz P ile gösterilir. Tekli faz için $P=1$ ve ikili faz için $P=2$ yazılır.

Faz Diyagramı

Bir maddenin çeşitli fazlarının termodinamik açıdan kararlı olduğu basınç ve sıcaklık bölgelerini gösteren diyagramlardır. Faz sınırları olarak adlandırılan ve bölgeleri ayıran çizgiler, iki fazın dengede olduğu basınç ve sıcaklık değerlerini gösterir.

Sıvı ve buhar faz arasındaki sınırın kaybolduğu sıcaklığa kritik sıcaklık denir. T_c ile gösterilir. Kritik sıcaklıktaki buhar basıncına ise kritik basınç denir. P_c ile gösterilir.

Maddenin üç fazı ancak belli şartlarda birbiri ile dengede bulunabilir. Bu üç fazın kesiştiği nokta üçlü nokta diye adlandırılır.



Sistem

Fizikokimyasal olarak evren sistem ve çevre diye ikiye ayrılır. İncelediğimiz uzay parçasına sistem, ölçmenin yapıldığı ortama ise çevre denir. Sistemle çevre arası madde alışverişi mümkünse açık sistem, sistemle madde arası madde geçişi yoksa kapalı sistemden söz edilir. Etanol su karışımı bir sistemdir.

Faz Diyagramlarının Kullanım Yerleri

Faz diyagramları özellikle iki maddenin karışıp karışmayacağına; değişik şartlar altında dengenin var olup olmadığına veya sistem dengeye ulaşmadan önce basıncın, sıcaklığın ve bileşimin belirli değerlere ayarlanmasının gerekli olup olmadığına karar vermek için kullanılır.

Faz diyagramlarının ticari ve endüstriyel açıdan önemli kullanım alanları vardır. Yarı iletkenler, seramikler, çelikler ve alaşımlar sayılabilir faz diyagramlarının kullanıldığı yerler olarak sayılabilir. Aynı zamanda petrol endüstrisindeki ayırma işlemleri ile besinlerin ve kozmetik ürünlerin formülasyonu işlemlerinin temelini oluşturur.

Faz Ayrımının Meydana Gelme Sebebi

Faz ayrımının meydana gelme nedeni, sistemi oluşturan bileşenlerin birbiri içinde çözünebilecekleri sınır değerlerinin aşılmasıdır.

Bir T sıcaklığında az miktarda B sıvısının diğer bir A sıvısına katıldığını düşünelim. B sıvısı A'da tamamen çözüldüğü zaman, ikili sistem tek faz haline gelir. B ilave edilmeye devam edilirse daha fazla çözünmenin olmadığı bir noktaya gelinir. Bu anda sistem birbiri ile dengede olan iki fazdan meydana gelir. Bir olan faz sayısı ikiye çıkmıştır. Faz sayısının ikiye çıkması ise değişik şekillerde gözlemlenebilir. Örneğin bulanıklık olması sistemde iki faz oluştuğunun bir göstergesidir.

DENEYİN

YAPILIŞI

Çizelgede belirtilen hacimlerde su ve alkol karışımı çözeltiler erlenlerde kapalı olarak hazırlanır. Sıcaklık sabit olmalıdır. Titrasyon CCl_4 ile yapılır. Bulanıklık oluncaya kadar titrasyona devam edilir.

Alkol CCl_4 karışımı çözeltiler de aynı şekilde belirtilen miktarlarda hazırlanarak bu defa titrasyon su ile yapılır. Bulanıklık oluncaya kadar titrasyona devam edilir ve sarfiyatlar yazılır.

Alkol, su ve CCl_4 ün yoğunluklarından çözeltinin ağırlığı ve her bir bileşenin ağırlıkça yüzdesi hesaplanır. Verilerden üçlü sistemin çözünürlük eğrisi çizilir. Veriler ve hesaplamalar aşağıdaki gibi olur.

Çizelge 1

	Hacim (ml= cm^3)			Ağırlık (V.d)				Ağırlıkça Yüzde		
	Su	Alkol	CCl_4	Su	Alkol	CCl_4	Toplam	Su	Alkol	CCl_4
1	20	5								
2	15	10								
3	10	15	0,8	9,97	11,84	1,304	23,11	43,14	51,21	5,64
4	5	20	3,7	4,985	15,78	6,031	26,8	18,60	58,89	22,51

Çizelge 2

	Hacim (ml= cm^3)			Ağırlık (V.d)				Ağırlıkça Yüzde		
	CCl_4	Alkol	Su	Su	Alkol	CCl_4		Su	Alkol	CCl_4
1	20	5								
2	15	10								
3	10	15	0,9	0,897	11,84	16,3	29,03	3,09	40,76	56,14
4	5	20	0,4	0,4	15,78	8,15	24,33	1,64	64,86	33,50

EK: Alkol, su ve CCl_4 karışımı sistemin eşkenar üçken metodu ile çözünürlük eğrisi

