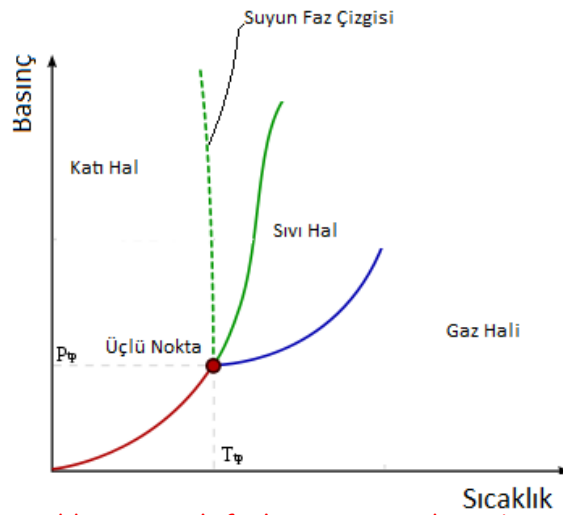


## MADDELERİN ÜÇLÜ NOKTASI

Bu yıl anlatılacak olan 12. Sınıf müfredatı ilk konuda basıncın kaynama ve donmaya etkisi anlatılırken, maddelerin üç halinin de aynı anda bulunabileceğinin vurgulanmasını istiyor (kazanım2.3 açıklama kısmı)

Maddelerin kaynama ve erime noktaları dış basınca bağlı olarak değişiklik gösterir. Basınç maddelerin kaynama noktalarını daima yükseltirken, erime noktasını bazı maddelerde yükseltmekte, bazılarında ise düşürmektedir. Örneğin suyun donma(erime) noktası basınçla düşer. Atmosfer basıncı altında  $0^{\circ}\text{C}$  de eriyen buz daha yüksek basınçlarda  $0^{\circ}\text{C}$  nin altında erir. Maddenin üç halinin (katı, sıvı, gaz) **aynı anda termodinamik denge** halinde olduğu bu sıcaklık ve basınç değerine **üçlü nokta** denir. Her madde için bu nokta sadece bir tanedir. Örneğin suyun üçlü noktası  $273,16\text{K}$  ( $0,01^{\circ}\text{C}$ ) ve  $611,73$  paskal dir. Yani su donma noktasından ( $0^{\circ}\text{C}$ ) az yukarıda, atmosfer basıncının yaklaşık  $1/166$  i kadar basınç değerinde katı, sıvı, gaz halleri denge de olacak şekilde bulunuyor. Üçlü nokta hesaplanan bir değer olmadığı için termometrelerin kalibre edilmesinde de kullanılmaktadır.



**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.

Bir fazın diğeri bir faza kendiliğinden dönüşümü olan faz dönüşümü belirli bir basınç için belirli bir sıcaklıkta meydana gelir. 1 atmosfer basınç ve  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altında buz suyun kararlı fazıdır  $0^{\circ}\text{C}$ 'in üzerinde ise sıvı faz daha karardır. Bir sıvıyı ele alalım; Belirli bir sıcaklıkta sıvı halden gaz hale geçen moleköl sayısı gaz fazından sıvı hale geçen moleköl sayısına eşit olduğu sıcaklık ve basınç değeriinde termodinamik denge durumu vardır. Sıcaklık artırıldığı durumda buharlaşma artarak, belirli bir basınç değeriine varıldığında buharlaşma ve yoğunlaşma yeniden termodinamik dengeye gelir ve buhar basıncı daha büyük bir değeri alır. Fazlar arasındaki eğriler üzerinde maddeler daima iki faz halinde ve termodinamik dengede bulunur ancak bir nokta vardır ki bu noktada katı sıvı ve gaz üçlü faz halinde termodinamik denge halinde bulunur. Bu noktaya (triple point) üçlü nokta denir.

Belirli bir sıcaklık ve basınç altında kararlı faza şöyle bir örnek de verebiliriz, bir bardak suya şeker katar ve karıştırırsak şeker çözünerek sıvı faza geçmiş olur ve tek bir faz gözlenir (sekerli su hepsi sıvı fazdadır), daha çok şeker katıp çözmek istediğimizde belli bir noktada sıvı şeker ile katı şeker dengeye gelerek şeker artık çözülemeyecek hale gelir ancak karşılıklı faz değişimleri eşit olduğu anda artık denge var demektir. Burada sıcaklığın artması ile denge bozulur ve katı fazdan sıvı faza geçiş başlar ve yine belli bir noktada denge yeniden kurulabilir.

Bu noktada birkaç meseleye açıklık getirelim;

Su her sıcaklıkta buharlaşabilir ama denge durumu yalnız faz diyagramı üzerindeki çizgilerde bulunur. Burada denge durumunun iyi anlaşılması gerekir.

Normal zamanlarda hal değişimi grafiği olarak anlattığımız grafikler sabit basınç altında sıcaklığa bağlı olarak çizilen grafiklerdir.

Faz diyagramları nerelerde kullanılır.

- Termometrelerin kalibre edilmesinde kullanılır.

- İki maddenin birbirine karışıp karışmayacaklarına; 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, elektronikte yarıiletkenlerin üretiminde, değişik özellikler taşıyan seramiklerin, çelik ve alaşımlarının üretiminde, sanayide kimyasal maddelerin plastik, kozmetik, boya sanayi gibi birçok alanında kullanımı ile zararlı kimyasalların atık olarak ortaya çıkarılması, petrol endüstrisinde petrolün damıtılma ve petrol türevlerinin birbirinden ayırma işlemlerinde pilot görev görürler, ayrıca besinlerin ve kozmetik ürünlerin formülasyon işlemlerinde temel bir önemi vardır ve bu sektörlerin temelini oluşturur.

Ayhan uslu

fizikogretmenleri.com