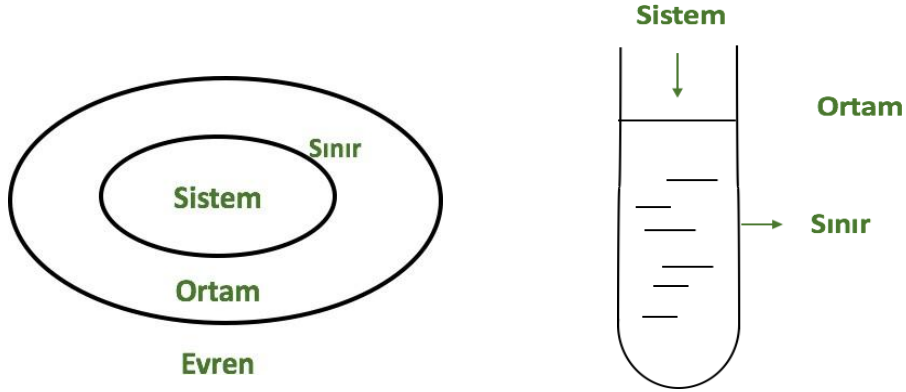


## KMU 207 FİZİKOKİMYA

**Atom** : Kimyasal olayların parçalanamayan en küçük yapı taşı

**Sistem** : Üzerinde araştırma yapmak üzere sınırladığımız bir evren parçasına **sistem**, bu sistemi çevreleyen yere ise **ortam** denir.



Sistem ve ortam arasındaki sınırın özelliklerine göre sistemler **üç ana gruba** ayrılır.

1. **İzole sistem**: madde ve her türden enerji akışına karşı yalıtılmış
2. **Kapalı sistem**: madde akışına karşı yalıtılmış olduğu halde her türden enerji akışına karşı açık
3. **Açık sistem**: madde ve her türlü enerji akışına karşı yalıtılmamış sistem

**Hal Değişkenleri**: Bir sistemi tanımlayabilmek için gerekli olan değişkenlerdir.

1. kütle,  $m$
2. madde miktarı,  $n$
3. hacim,  $v$
4. basınç,  $P$
5. sıcaklık,  $T$
6. derişim,  $x$

**Kapasite özeliği** : Madde miktarına bağlı ise ( $m, n, v$ )

**Şiddet özeliği** : Madde miktarına bağlı değil ise ( $P, T, x, \rho$ )

Kapasite özeliği taşıyan iki niceliğin birbirine oranı daima şiddet özeliği taşıyan bir nicelik verir.

$$\text{yoğunluk; } \rho \text{ (kg m}^{-3}\text{): } \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$$

↓                      ↓

Şiddet özeliği      Kapasite özeliği

Fiziksel ve kimyasal olayların yürüdüğü gerek kapalı ve gerekse açık sistemlerde hal değişkenlerinden bazıları sabit tutulabilir.

T=sabit	$dT = 0$	⇒ izotermik sistem
V=sabit	$dV = 0$	⇒ izokorik sistem
P=sabit	$dP = 0$	⇒ izobarik sistem
$\delta q=0$	ısı alışverişi yok	⇒ adyabatik sistem
her şey değişiyor		⇒ politropik sistem

### Hal Değişkenleri Arasındaki Denklemler

Hal değişkenlerini birbirine bağlayan eşitliklere termal hal denklemleri denir. Aralarında sıfıra eşitlenebilen en az bir veya daha fazla denklem kurulabilen değişkenler birbirine bağımlıdır.

$$f(T, V, P, n) = 0 \text{ (} f \text{ fonksiyonu değişkenleri birbirine bağlıyor)}$$

İdeal gazların hal değişkenleri arasındaki bağımlılık koşulu

$$f(T, V, P, n) = PV - nRT = 0 \text{ veya } V = f(T, P, n) = \frac{nRT}{P}$$

1 mol için

$$f(T, V, P, n) = PV - RT = 0 \text{ veya } V = f(T, P, n) = \frac{RT}{P}$$

Gerektiğinde, V, T ve P değişkenleri yerine bunların birbirine göre kısmi değişme hızları ile orantılı **mekanik katsayılar** kullanılabilir.

$$\text{Genleşme katsayısı } (\alpha) : \alpha = \frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

Basınç katsayısı ( $\beta$ ) :  $\beta = \frac{1}{P} \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V$

Sıkışabilme katsayısı ( $\kappa$ ) :  $\kappa = -\frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$

Katı, sıvı ve gazlar için  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$  denel yoldan belirlenebilir.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$ 'da birer hal değişkenidir.

$$V = f(T, P)$$
$$dV = \underbrace{\left( \frac{\partial V}{\partial P} \right)_T}_{-\kappa V} dP + \underbrace{\left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_V}_{\alpha V} dT$$

$$\ln \frac{V_2}{V_1} = -\kappa(P_2 - P_1) + \alpha(T_2 - T_1)$$

## HAL FONKSİYONLARI

Değişimi sistemin yalnızca ilk ve son haline bağlı olan niceliklere hal fonksiyonu denir.

	<u>Toplam</u>
*V: molar hacim	v
U :molar iç enerji	u
H : molar entalpi	h
*S : molar entropi	s
A : molar serbest iç enerji	a
G : molar serbest entalpi	g
(* hem hal fonksiyonu hem hal değişkenidir.)	

Hal fonksiyonu tam diferensiyel olma koşulu ve diferensiyel bağımlılık koşulunu sağlamalıdır.

Tam diferensiyeli alınabilen her fonksiyona **hal fonksiyonu** denir.

$$\underbrace{\left[ \frac{\partial}{\partial P} \left( \frac{\partial v}{\partial T} \right)_P \right]_T = \left[ \frac{\partial}{\partial T} \left( \frac{\partial v}{\partial P} \right)_T \right]_P}$$

**(1) tam diferensiyel olma koşulu**

(hal fonksiyonunun bu koşulu sağlaması gerekir)

Tam diferensiyeldir o halde hal fonksiyonudur.

$$\underbrace{\frac{\left( \frac{\partial v}{\partial T} \right)_P}{\left[ \left( \frac{\partial v}{\partial P} \right)_T \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_v \right]} = -1}$$

**(2) diferensiyel bağımlılık koşulu**

VTP, PVT, TPV aynı eşitlik V, T, P değişkenlerinin dairesel permütasyonundan yararlanılarak doğrudan yazılabilir.

**(3) Hal fonksiyonlarının integral alma özeliği vardır.**

$$\int_{v_1}^{v_2} dv = v_2 - v_1 = \Delta v$$