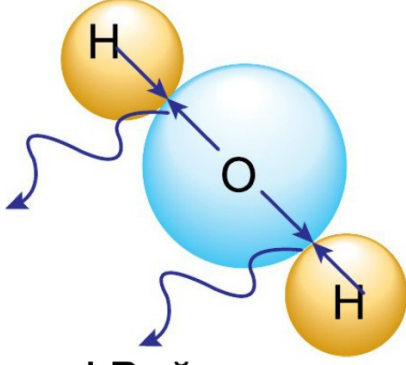


MADDENİN HALLERİ VE ISI ALIŞ-VERİŞİ

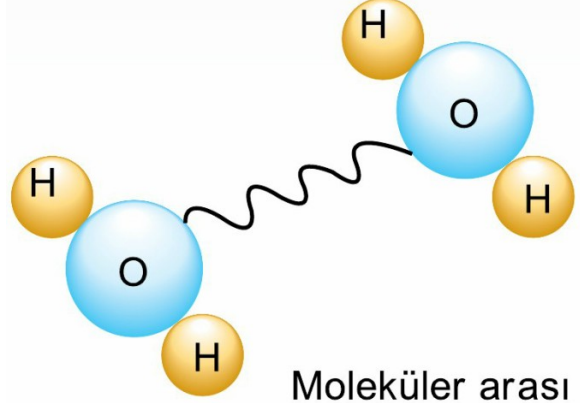
-Maddelerin Hal Değişimi:

- Maddeler doğada katı - sıvı - gaz olmak üzere 3 halde bulunurlar.
- Maddenin halini tanecikleri arasındaki çekim kuvveti belirler.
- Tanecikler arası çekim kuvveti maddeler arası ısı alışverişi sonucu değişir.
- Tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin değişmesiyle maddenin hali de değişebilir.



Kimyasal Bağ
(Güçlü)

Molekülleri meydana getiren atomlar arasındaki bağ güçlü bir çekim kuvvetine sahiptir. Bu bağlara kimyasal bağ denir.



Moleküler arası bağ
(zayıf)

Molekülleri bir arada tutan bağ kimyasal bağ kadar güçlü değildir. Tanecikler arası çekim kuvvetinin büyüklüğü maddenin fiziksel halini belirler. Taneciklerin hareket enerjisi arttıkça aralarındaki çekim kuvveti azalır. Buna bağlı olarak tanecikler arası mesafe artar.

Katı, sıvı ve gaz hâldeki maddelerin ısı enerjisi etkisiyle bir halden diğerine dönüşmesine hâl değişimi denir.

KATI

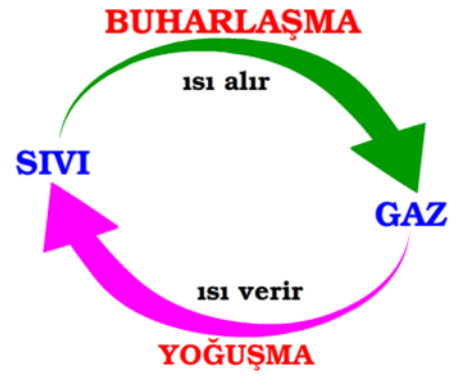
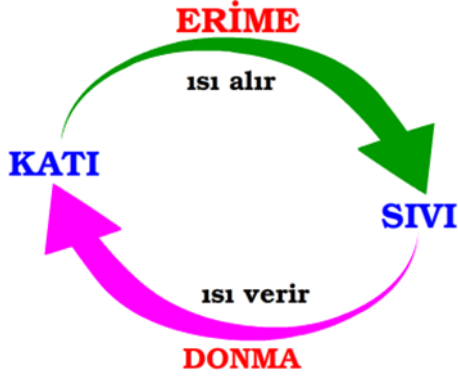
- Tanecikler arası çekim kuvveti çok büyüktür.
- Tanecikler arası mesafe çok azdır.
- Belirli bir şekli ve hacmi vardır.
- Tanecikleri buldukları yerde sadece titreşim hareketi yapar.
- Taneciklerin hızı çok yavaştır.

SIVI

- Tanecikler arası çekim kuvveti katıya göre azdır.
- Tanecikler arası mesafe katılara göre biraz büyüktür.
- Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Belirli bir hacmi var ama belirli bir şekli yoktur.
- Taneciklerin hızı katılara göre hızlı, gazlara göre yavaştır.

GAZ

- Tanecikler arası çekim kuvveti çok çok azdır.
- Tanecikler arası mesafe çok büyüktür.
- Tanecikleri çok hızlı hareket eder.
- Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Belirli bir şekli ve hacimleri yoktur.
- Tanecikleri çok hızlıdır.

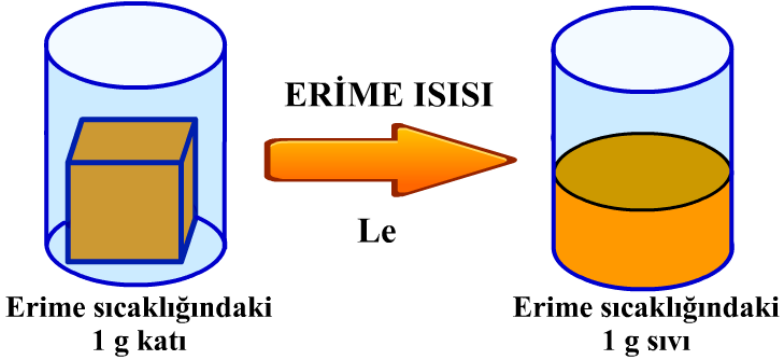


Hâl değişimi, ısı alışverişi sonucu gerçekleşen bir olaydır. Saf bir maddenin hâl değişebilmesi için öncelikle hâl değişim sıcaklığında olması gerekir. Örneğin deniz seviyesinde bulunan buzun erimesi ya da suyun donması için 0 °C sıcaklıkta bulunması gerekir. Yapılan hassas ölçümlü deneyler sonucunda hâl değişimi esnasında saf maddelerin sıcaklıklarının sabit kaldığı görülmüştür.

Çünkü hal değişimi boyunca alınan veya verilen ısı enerjisi bağları koparmak veya güçlendirmeye yaramış olur. Sıcaklığı etkilemez.

Erime / Donma Isısı :

Erime sıcaklığındaki 1 g maddenin katı halden sıvı hale geçebilmesi için alması gereken ısı miktarına erime ısı denir. Erime ısı, katı maddelerin taneciklerinin arasındaki çekim kuvvetinin azalmasına neden olur.



Gösterimi : Le
Birimi : J/g



DİKKAT

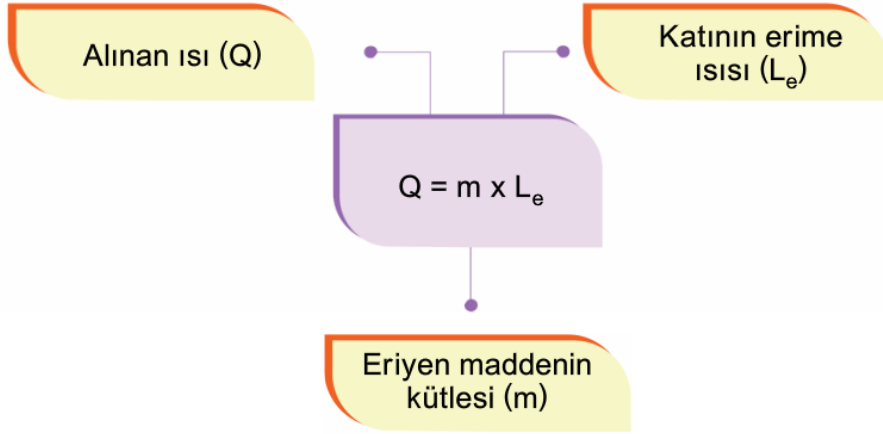
-Saf katı maddeler erirken ne kadar ısı alıyorsa donarken yani katı hale geçerken aynı miktarda ısıyı verir. Bu yüzden erime ısı, donma ısısına eşittir.

$$L_e = L_d$$

L_d : Donma ısı

Madde	Erime/Donma Sıcaklığı (°C)	Erime/Donma Isısı (J/g)	Madde	Erime/Donma Sıcaklığı (°C)	Erime/Donma Isısı (J/g)
Buz	0	334	Alüminyum	660	397
Etil alkol	-114	104	Altın	1063	64,4
Bakır	1083	134	Gümüş	961	88,2
Kurşun	327,4	24,5	Demir	1538	117,04

• 0° C'deki 1 g buzun eriyerek 0° C 'deki 1 g su haline gelmesi için 334,4 J enerji verilmesi gerekir. O halde ;



ÇÖZ VE ÖĞREN

-Bir kaptaki bulunan 0°C, 10 g buzun tamamını eritmek için kaç J'lük ısı gerekir? (Erime ısısı: 334 J/g)

-Erime sıcaklığındaki bir miktar gümüşün 1572 J ısı ile kaç gramının eritebileceğini hesaplayınız. (L_e gümüş = 104,8 J/g)

-Erime sıcaklığında bulunan eşit kütleli saf X, Y, Z maddeleri özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında X maddesinin 5, Y maddesinin 9, Z maddesinin 3 dk'da eridiği belirleniyor. Buna göre bu maddelerin erime ısılarını kıyaslayınız.

-Donma sıcaklığındaki 50 g suyun donarken çevresine vereceği ısı miktarını hesaplayınız. (Donma ısısı: 334 J/g)

Buharlaşma / Yoğuşma ısısı :

- Kaynama sıcaklığındaki 1 gram maddenin sıvı halden gaz hale geçebilmesi için alınması gereken ısı miktarına buharlaşma ısısı denir.
- Buharlaşma ısısı L_b ile gösterilir.
- Birimi J/g dır.

Saf maddelerin sıvıdan gaz hale geçerken yani buharlaşırken aldığı ısı, gazdan katıya geçerken yani yoğuşurken verdiği ısıya eşittir.

$$\text{Buharlaşma ısısı} = \text{Yoğuşma ısısına} \quad L_b = L_y$$

Madde	Buharlaşma Sıcaklığı (°C)	Buharlaşma Isısı (J/g)
Su	100	2257
Etil alkol	78	854
Bakır	1187	5060
Kurşun	1750	870

Madde	Buharlaşma Sıcaklığı (°C)	Buharlaşma Isısı (J/g)
Alüminyum	2450	11400
Altın	2660	1580
Gümüş	2193	2330



ÇÖZ VE ÖĞREN

Bir maddenin birim kütlesi için alınan/verilen ısı L_b/L_y ise maddenin tamamı için gereken ısı aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$Q = m \cdot L_b \quad Q = m \cdot L_y$$

-Kaynama sıcaklığındaki 300 g suyun buharlaşabilmesi için alması gereken ısı miktarını hesaplayınız. ($L_{bsu} = 2257 \text{ J/g}$)

-100°C sıcaklığındaki 20 g su buharının aynı sıcaklıkta 20 g su haline gelmesi için çevreye verdiği ısı miktarını hesaplayınız. ($L_{ysu} = 2257 \text{ J/g}$)

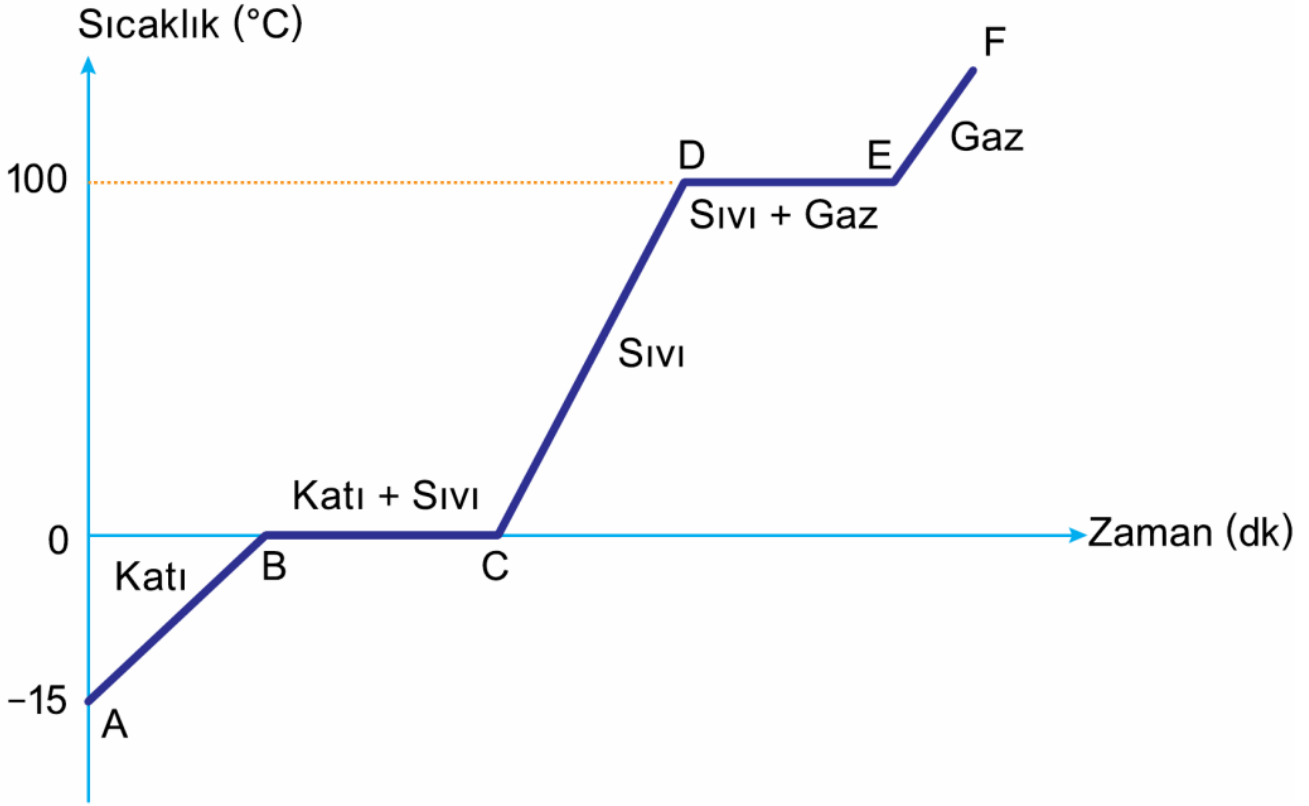
-Kaynama sıcaklığındaki gaz halde bulunan 10 g asetonun 10 g sıvı asetona dönüşebilmesi için dışarıya vermesi gereken ısı ne kadardır? Hesaplayınız.

$$(L_{Yaseton} = 540,41 \text{ J/g})$$

Maddelerin Hal Değişim Grafiği

1. Isınma Eğrileri :

• Bildiğimiz gibi deniz seviyesinde 1 atm basınç altında 0°C deki saf su donar, 100°C deki saf su kaynar. Bu olayı grafik üzerinde aşağıdaki gibi çizilebilir.



DİKKAT

Grafikte görüldüğü gibi;

- A-B arasında madde ısı alarak sıcaklığı yükselir, (katı)
- B-C arasında maddenin sıcaklığı değişmez. Fakat ısı almaya devam eder ve maddenin hali değişir, (katı - sıvı)
- C-D arasında maddenin sıcaklığı artmaya devam eder ve madde ısı alır. (sıvı)
- D-E arasında madde hal değiştirir. Sıcaklık sabittir fakat madde ısı almaya devam eder. (sıvı - gaz)
- E-F arasında madde ısı almaya devam eder sıcaklığı artar, (gaz)

• Saf maddelerin ısınma soğuma grafikleri yorumlanırken sıcaklığın yükseldiği ve sabit kaldığı bölgelere dikkat edilmelidir.

• Hal değişim durumlarında alınan veya verilen ısı hal değiştirmek için kullanılmış olduğundan bu anlarda sıcaklık sabit kalacaktır.

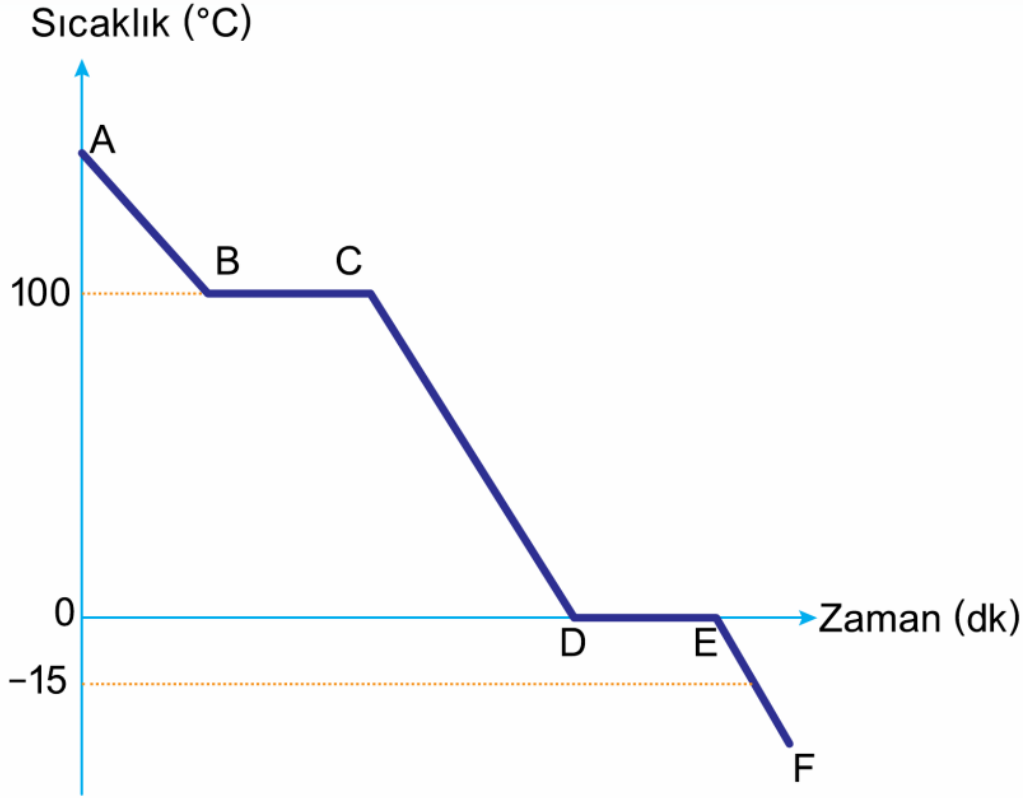
• Bir madde ısınırken 2 kez hal değiştirmişse bu madde başlangıçta katıdır ve 1. hal değişimi erime 2.si buharlaşma olayıdır.

• Başlangıçta hangi halde olduğunu bilmediğimiz ısıtılan bir madde 1 kez hal değiştiriyorsa eriyor da buharlaşıyor da olabilir.

Maddelerin Hal Değişim Grafiği

2. Soğuma Eğrileri :

Eğer gaz bir madde düzenli olarak soğutulursa madde hal değiştirmeye devam eder. Bu gazın soğuma grafiği aşağıdaki gibi olur.



DİKKAT

Grafikte görüldüğü gibi;

A-B arasında madde gaz haldedir ve soğuyor.

B-C arasında madde gaz + sıvı haldedir. Yoğuşuyor ve sıvı hale geçiyor. Hal değiştirdiği için sıcaklığı sabit kalıyor. C-D arasında madde sıvı haldedir ve soğuyor.

D-E arasında madde sıvı + katı haldedir. Donuyor ve katı hale geçiyor. Hal değiştirdiği için sıcaklığı sabit kalıyor E-F arasında madde katı haldedir ve soğuyor.

E-F arasında madde katı haldedir ve soğuyor.

- Madde tüm bölümlerde ısı vermektedir. Hal değiştirme anları dışında sıcaklık düşmektedir.
- Sadece hal değiştirme anlarında ısı verse de sıcaklığı sabit kalır.

Günlük Yaşamda Meydana Gelen Hal Değişimleri ile Isı Alışverişi

- Hal değişimleri ile yaşamın pek çok alanında karşılaşırız ve faydalanırız.
- Yağmur, kar, dolu, çığ, sis vb. hava olayları sıkça karşılaştığımız hal değişimlerindedir.
- Yazın sıcak günlerde yerleri ıslatarak ortamın serinlemesini sağlamamız, içinde soğuk içecek bulunan şişemizi ıslak kağıt ile sararak soğuk tutmaya çalışmamız hal değişimlerinden faydalandığımız anlara örnektir.



- Buzluktan çıkarılan cam şişe üzerinde buğu oluşması. (Şişenin etrafındaki su buharı şişeye ısı vererek suya dönüşür)



- Buzdolaplarının ve soğutucuların çalışma prensibi. (Kompresör motoruna bağlı kanallarda dolaşan azot gazı basıncında etkisiyle sıvılaşır ve bu sırada ısı verir soğur, soğuk şekilde dolaşırken dolabı da soğutur.)



- Toprak testilerde saklanan suyun daima serin kalması. (Toprak testi gözeneklidir, gözeneklerdeki su tanecikleri testiden ısı alarak buharlaşır.)



- Elimize kolonya döktüğümüzde serinlik hissedilmesi. (Elimizdeki kolonya elimizden ısı alarak buharlaşır. Gazı dönüşür ve elimizi serin-



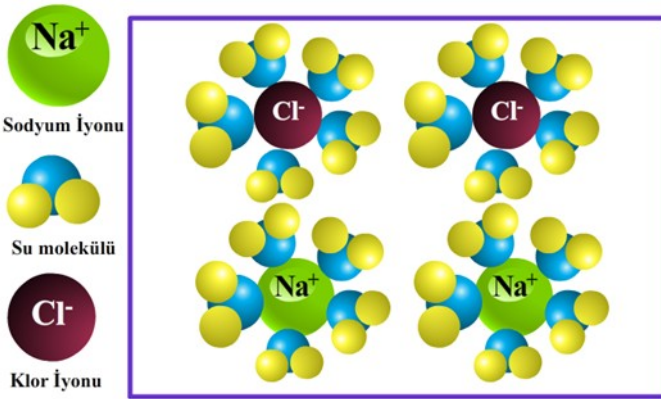
- Karpuzu kesip güneş ışığı altına koyduğumuzda soğuması. (Karpuzun yüzeyindeki sıvı karpuzdan ısı alarak buharlaşır ve karpuz soğur.)



- Diş tedavisinde doktorların ağız içine soğutma sıvısı püskürtmesi. (Soğutma sıvısı ağızdan ısı alarak buharlaşır ve ağızı serinletir.)

Bir Maddenin Donma Sıcaklığını Düşürebilir miyiz?

- Saf maddelerin donma noktaları belirlidir. Fakat maddenin saflığı bozuldukça (katkı maddesi eklendikçe) donması zorlaşır. Yani donma noktası düşer.
- Kışın yolları tuzladıklarında donma noktası düşeceğinden yollar daha geç donar.
- Arabalara antifriz maddesi konulduğunda suyu daha geç donar.



Örneğin suya karıştırılan tuz bileşiği, klor ve sodyum iyonlarına ayrışır ve bunlar su moleküllerinin arasına girer. Böylece suyun saflığı bozulur. Karıştırılan tuz miktarına göre tuzlu suyun donma sıcaklığı -15 °C lara kadar düşebilir.

Bir Maddenin Kaynama Sıcaklığı Yükseltilebilir mi?

- Saf maddelerin kaynama noktaları belirlidir. Fakat maddenin saflığı bozuldukça (katkı maddesi eklendikçe) kaynaması zorlaşır. Yani kaynama noktası yükselir.
- Makarna yaparken suya tuz atılırsa su daha geç kaynar.

