

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

ÖZISI

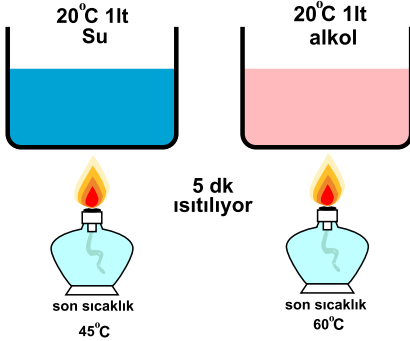
Yaz aylarında güneş altında bekleyen arabalara dokunduğumuzda çok sıcak olduğunu fakat plastik olan kapı kollarının aynı sıcaklıkta olmadığını fark ederiz. Aynı şekilde banklara oturduğumuzda metal yerlerin çok sıcak tahta yerlerin o kadar ısınmadığını fark ederiz. Aynı güneşin altında olmalarına rağmen farklı maddelerin sıcaklık artışları farklı oldu.

Bir madde ısı aldığıında sıcaklığı artar ısı verdiğiinde ise sıcaklığı azalır. Fakat her maddenin ısıyı tutma kapasitesi aynı değildir. Bu nedenle farklı maddeler aynı süre özdeş ısıtıcılar ile ısıtıldığında sıcaklık artışları aynı olmaz. Bunun nedeni **öz ısılarının** farklı olmasıdır.

- * Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C değiştirmek için alınan ya da verilen ısıya **öz ısı** denir.
- * Birimi $\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ ya da $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$ dir. ($1\text{ cal}=4,18\text{ J}$)
- * "c" ile gösterilir.
- * Maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- * Bütün saf maddelerin öz ısıları farklıdır. Bazı saf maddelerin öz ısıları aşağıda verilmiştir.

Madde	Özısı($\text{J/g}^{\circ}\text{C}$)
su	4,18
alkol	2,54
zeytinyağı	1,96
demir	0,45
bakır	0,37
cıva	0,12

- * **Özısı küçük olan maddeler de sıcaklık artışı daha fazla olur.**



Yukarıdaki şekilde aynı sıcaklıkta ve miktarda aynı süre ısıtılan su ve alkolün sıcaklık son sıcaklıkları birbirinden farklı oldu. Alkolün son sıcaklığının sudan büyük olmasının nedeni **alkolün öz ısısının sudan küçük olmasıdır.**

- * **Özısı küçük olan maddeler çabuk ısınır çabuk soğurlar. Demir, bakır, cıva gibi.**
- * **Özısı büyük olan maddeler ise geç ısınır geç soğurlar. Su, buz, alkol gibi.**

ISI ALIŞVERİŞİ VE SICAKLIK DEĞİŞİMİ

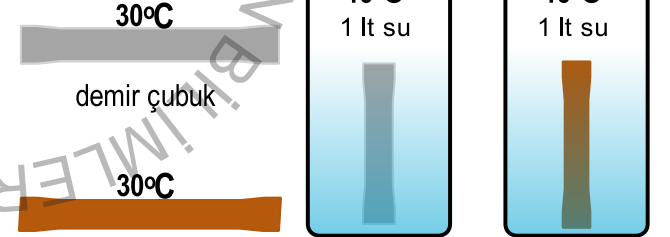
Her maddenin sahip olduğu bir enerji vardır. Bu enerji taneciklerin hızlarını yani hareketini belirler. Enerji fazla ise tanecik hızlı az ise yavaş hareket eder.

sıcaklık	ISI
Bir maddenin taneciklerinin ortalama kinetik (hareket) enerjisidir.	Sıcaklıkları farklı olan maddeler arasında aktarılan enerjidir.
Birimi $^{\circ}\text{C}$	Birimi Joule ya da kalordir.
Termometreyle ölçülür.	ölçülemez.
Enerji değildir.	Enerjidir.
Madde miktarına bağlı değildir.	Madde miktarına bağlıdır.

Isı-Özısı ilişkisi

Öz ısı maddenin ayırt edici bir özelliğidir. Bu nedenle her saf maddenin bir öz ısı vardır.

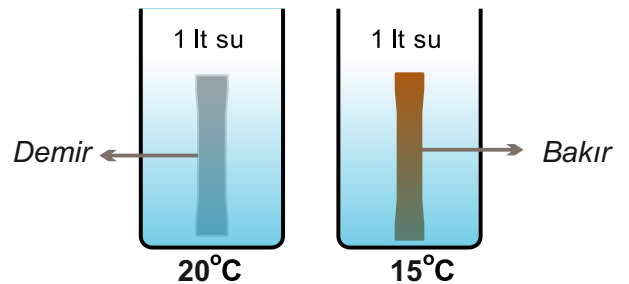
Maddelerin aldıkları ya da verdikleri ısı ρ Bakırz ısı ile ilişkilidir.



1 dk bekletiliyor
($C_{\text{demir}}=0,45\text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ $C_{\text{bakır}}=0,37\text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

Aynı kütle ve sıcaklıktaki demir ve bakır çubuğu 10°C deki suyun içinde 1 dk beklettiğimizde öz ısı daha büyük olan demirin suya daha çok ısı verdiğini ve suyun sıcaklığının daha çok arttığını görebiliriz.

Son sıcaklıklar

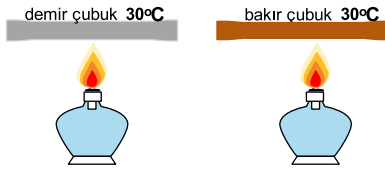


8. sınıf

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

Öz ısısı büyük olan maddeler daha çok ısı verir ve alırlar.



Yukarıdaki şekilde aynı kütle ve sıcaklıktaki demir ve bakır çubuğun sıcaklıklarını 100°C çıkarmak istiyoruz. Isıtıcılarla ısıttığımızda bakırın 3 dk da demirin ise 5 dk 100°C ulaştığını görüyoruz.

- * Demirin öz ısısı daha büyük olduğu için daha çok ısıya ihtiyacı vardır. Bu nedenle daha çok ısıtılmıştır.
- * Aynı sıcaklıkta ve kütledeki iki maddeyi belirli sıcaklığa ulaştırmak için öz ısısı büyük olan maddedaha uzun süre ısıtılmalıdır.

Soru: Eşit kütleli ve ilk sıcaklıkları 20°C olan su ve zeytinyağının sıcaklığını 100°C çıkarmak için,

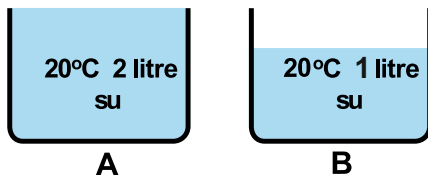
a- Geçen süreleri karşılaştırmız.

b- Hangisine daha fazla ısı verilir?

($C_{su}=4,18 J/g^{\circ}C$ $C_{zeytinyağı}=1,96 J/g^{\circ}C$)

Isı – Kütle İlişkisi

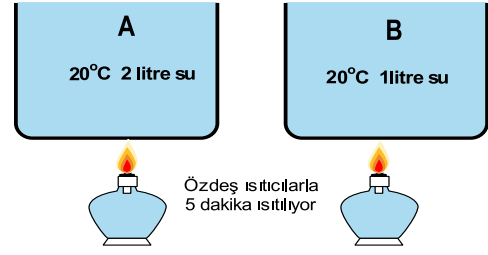
Bir tencere su ile bir cezve suyu aynı anda ısıtmaya başlarsak cezvedeki suyun daha çabuk ısındığını görürüz. O kadar güneş almasına rağmen denizlerin sıcaklığı belli bir değerin üstüne çıkamaz.



Yukarıdaki şekilde A ve B kaplarını 100°C ye çıkarmak için A kabına daha fazla ısı verilmelidir.

Çünkü A kabındaki suyun kütlesi daha fazladır.

- * Isı ile kütle doğru orantılıdır. Bir maddenin kütlesi arttıkça o maddeyi belli sıcaklığa ulaştırmak için gereken ısıda artar.



Yukarıda ilk sıcaklıkları ve kütleleri verilen su dolu A ve B kapları 5 dakika ısıtılıyor. Son sıcaklıkları;

A kabının son sıcaklığı 40°C

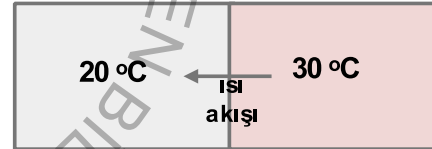
B kabının son sıcaklığı 60°C olduğu görülür.

* Yukarıdaki örnekte de olduğu gibi kütlesi fazla olanın sıcaklığı az, kütlesi az olanın sıcaklığı daha fazla artar.

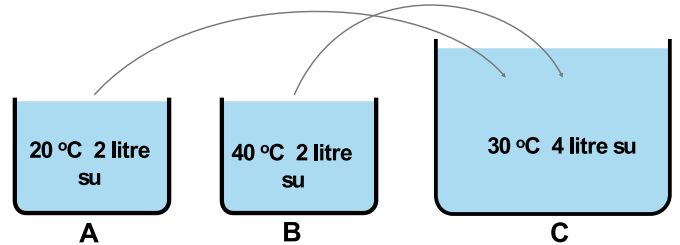
* Kütle arttıkça maddenin sahip olduğu ısı enerjisi de artar. Bu nedenle aynı sıcaklıkta farklı miktarlarda ki özdeş sıvılardan kütlesi büyük olanın ısı daha büyüktür. İçlerine eşit buz atılırsa kütlesi büyük olanda daha çabuk erir.

Isı - Sıcaklık İlişkisi

Isı her zaman sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye doğru hareket eder.



- Isı ile sıcaklık doğru orantılıdır. Isı alan maddelerin sıcaklığı da artar.



Yukarıdaki şekilde sıcaklıkları farklı A ve B kaplarındaki eşit miktardaki sıvıları C kabına aktarırsak son sıcaklığın ikisinin ortası yani 30°C olduğunu görürüz.

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

Isı ile özısı, kütle ve sıcaklık ilişkili olduğundan;

Belli kütleli bir saf maddenin sıcaklığını arttırmak için gerekli olan ısıyı bulmak için aşağıdaki bağıntıyı kullanırız.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Q : Alınan-verilen ısı
m: Kütle
c:Özısı
 Δt : Sıcaklık Değişimi
($t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}$)

Soru-1: 100 gram suyun sıcaklığını 10°C arttırmak için gerekli olan ısı kaç jouledür? ($c_{\text{su}}=4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

Soru-2: 20°C de 100 g demirin sıcaklığını 30°C arttırmak için gereken ısı kaç joule dür? ($C_{\text{demir}}=0,45 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

Soru-3: 500 g 12°C de su ile 1000g 28°C de su özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. 500g'lık suyun sıcaklığı 22°C ye ulaştığına göre 1000g'lık suyun sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ olur? ($c_{\text{su}}=4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

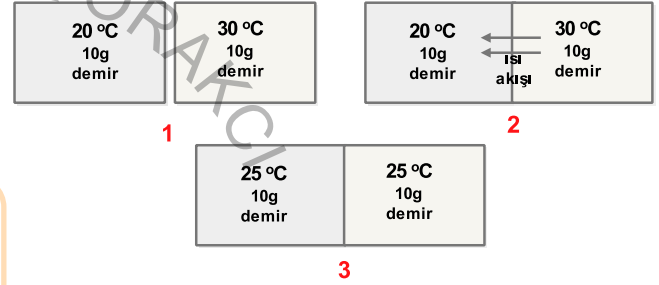
ISI ALIŞVERİŞİ

Isı sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye geçen bir enerjidir. Isının bu şekilde akışına **ısı alışverişi** denir.

Sıcaklığı yüksek olan maddenin tanecikleri hızlı sıcaklığı düşük olanın ise tanecikleri yavaş hareket eder. Bu iki madde temas ederse sıcaklığı yüksek olan maddenin taneciklerinin hızı azalır, sıcaklığı az olanın ise tanecik hızları olana kadar devam artar. Bu ısı akışı sıcaklıklar eşit eder.

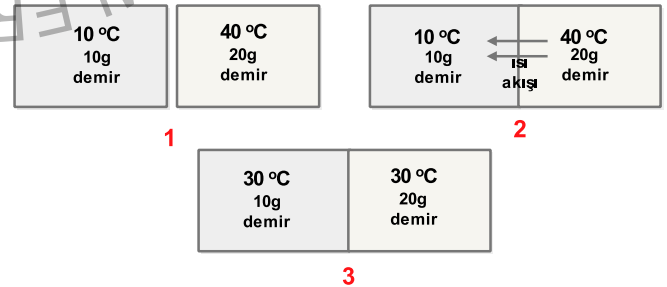
Isı alışverişi bittiği andaki sıcaklığa **denge sıcaklığı** denir. t_d ile gösterilir.

➤ **Kütleler eşitse denge sıcaklığı iki maddenin sıcaklığının ortasıdır.**



1. durumda sıcaklıkları farklı kütleleri aynı olan demir plakalar 2. Durumda temas ettiriliyor ve ısı akışı gerçekleşiyor. 3. durumda ısı akışının bittiği ve sıcaklıkların eşitlendiği yani denge sıcaklığına ulaşıldığı görülüyor.

➤ **Eğer kütleler birbirinden farklıysa denge sıcaklığı kütleleri büyük olana daha yakın olur.**



$T_d = 30^\circ\text{C}$ olur. Yani 20 g kütleli demire daha yakın olur.

- Isı alışverişi gerçekleşmesi için maddeler arasında sıcaklık farklı olmalıdır.
- Isı sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye doğrudur.
- Sıcaklığı aynı olan maddelerde ısı alışverişi olmaz.
- Isı alışverişi sıcaklıklar eşitleninceye kadar devam eder.

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

Soru : 60 °C de bir bardak suyu 30 °C de bir bardak suyla karıştırırsak T_d (denge sıcaklığı) kaç olur?

Denge Sıcaklığının Hesaplanması

Birbirinden farklı maddeler arasında meydana gelen ısı akışı sonucunda denge sıcaklığını etkileyen özısı, kütle ve sıcaklık göz önünde bulundurularak işlem yapılır.

Buna göre;

Sıcaklığı büyük olan madde için;

$$Q_{\text{verilen}} = m \cdot c \cdot \Delta t \quad (t_{\text{cisim}} - t_{\text{denge}})$$

Sıcaklığı küçük olan madde için;

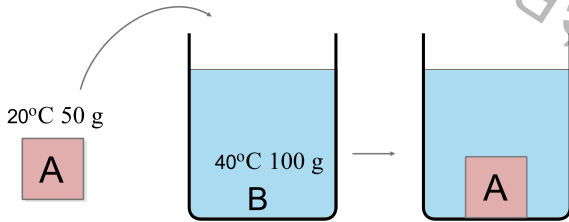
$$Q_{\text{alınan}} = m \cdot c \cdot \Delta t \quad (t_{\text{denge}} - t_{\text{cisim}})$$

Bağıntısı oluşur. Maddeler arasında alınan ve verilen ısı eşit olacaktır;

$$Q_{\text{alınan}} = Q_{\text{verilen}}$$

olur.

Soru1:



Yukarıdaki şekilde A cismi B sıvısının içine atılıyor.

Yeterli süre bekledikten sonra t_d kaç °C olur?

($C_A=2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ $C_B=4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

Soru 2:

demir çubuk 120°C

bakır çubuk 20°C

370g

450g

Şekildeki gibi demir çubuk ile bakır çubuk üst üste konularak bekletilirse denge sıcaklığı kaç °C olur?

($C_{\text{demir}}=0,45 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ $C_{\text{bakır}}=0,37 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

8. sınıf

NOTLAR

6.ÜNİTE

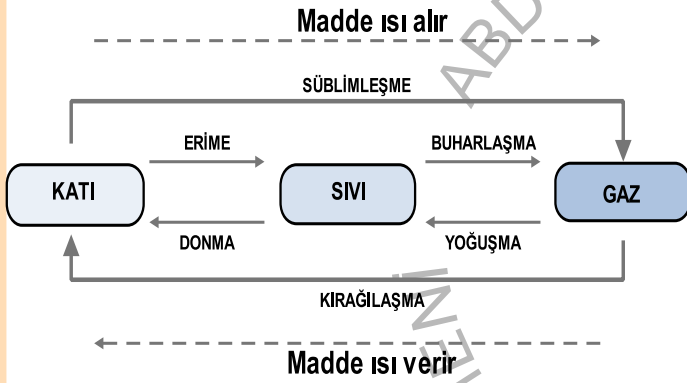
MADDENİN HALLERİ VE ISI

MADDENİN HALLERİ VE ISI ALIŞVERİŞİ

Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere 3 halde bulunurlar. Maddenin bu hallerini molekülleri arasındaki uzaklık ve çekim kuvveti belirler. Maddenin moleküller arasındaki uzaklığı ve çekim kuvveti değiştikçe madde bir halden başka hale geçebilir.

- * Bir maddenin ısı alarak ya da ısı vererek başka hale geçmesine **hal değişimi** denir.
- * Hal değişimi ısı alışverişi sonucu oluşur.
- * Madde ısı aldığı anda moleküller arası çekim kuvveti azalır ve uzaklık artar.
- * Madde ısı verdiği anda moleküller arası çekim kuvveti artar ve uzaklık azalır.

Hal değişimi sonucunda saf maddelerin sıcaklığı değişmez.



Katıdan gaza doğru gidildikçe;

- Madde ısı alır.
- Moleküller arası uzaklık artar.
- Çekim kuvveti azalır.
- Düzensizlik artar.

Gazdan katıya doğru gidildikçe;

- Madde ısı verir.
- Moleküller arası uzaklık azalır.
- Çekim kuvveti artar.
- Düzensizlik azalır.

Her saf maddenin hal değiştirirken belli bir sıcaklığa ulaşması gerekir. Örneğin suyun donması için 0°C de olması gerekir.

Saf maddeler hal değiştirirken sıcaklık artışında olduğu gibi ısıya ihtiyaç duyarlar. Bu ısı her saf madde için farklıdır.

Hal Değişimi Isıları

- * Her saf madde bir halden başka bir hale geçerken belli bir ısıya ihtiyaç duyar.
- * Bu ısı hal değişimlerinin hepsinde ayrı bir ısı değeridir.
- * Hal değişimi ısıları saf maddeler için ayırt edicidir.
- * Hal değişimi ısılarının birimleri aynıdır ve J/g dir.
- * Hal değişimi ısıları ;
 - Erime ısısı
 - Donma ısısı
 - Buharlaşma ısısı
 - Yoğuşma ısısı olmak üzere 4 tanedir.

Erime – Donma ısısı

Erime sıcaklığındaki 1 gram saf katının sıvı hale geçmesi için gerekli ısıya **erime ısısı** denir.

- ‘Le’ ile gösterilir.
- Birimi J/g dir.
- Her saf maddenin erime ısısı farklıdır.

Donma sıcaklığındaki 1 gram saf sıvının katı hale geçmesi için vermesi gereken ısıya **donma ısısı** denir.

- ‘Ld’ ile gösterilir.
- Birimi J/g dir.
- Her saf maddenin donma ısısı farklıdır.

Saf bir maddenin erime ısısı ile donma ısısı birbirine eşittir.

$$L_e = L_d$$

Bazı saf maddelerin erime donma ısıları aşağıdaki gibidir.

MADDE	Erime Isısı/ Donma Isısı (J/g)	Erime Donma Sıcaklığı(°C)
Buz	334,4	0
Etil alkol	104	-114
Alüminyum	321,02	660
Demir	117,04	1536
Bakır	175,56	1083
Gümüş	88,2	961
Altın	64,4	1063

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

Bir maddenin bir gramının erimesi için gereken ısı ve donması için vermesi gereken ısı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Q = m \times L_e$$

$$Q = m \times L_d$$

Q : Erimesi için alması gereken ısı miktarı
m: Kütle
L_e: Erime ısısı

Q : Donması için vermesi gereken ısı miktarı
m: Kütle
L_e: Erime ısısı

Soru 1: 0°C de 100 gram buzun erimesi için kaç joule ısı gereklidir? (Buz için L_e=334,4j/g)

Soru 2 Donma sıcaklığındaki 200 gram altının donması için vermesi gereken ısı kaç jouledür? (Altın için L_d=64,4j/g)

Buharlaşma – Yoğuşma ısısı

➤ Kaynama sıcaklığındaki 1 gram saf sıvının gaz hale geçmesi için gerekli ısıya **buharlaşma ısısı** denir.

- “L_b” ile gösterilir.
- Birimi J/g dır.
- Her saf maddenin buharlaşma ısısı farklıdır.

Yoğuşma sıcaklığındaki 1 gram saf gazın sıvı hale geçmesi için vermesi gereken ısıya **yoğuşma ısısı** denir.

- “L_y” ile gösterilir.
- Birimi J/g dır.
- Her saf maddenin donma ısısı farklıdır.

Safbir maddenin buharlaşma ısısı ile yoğuşma ısısı birbirine eşittir.

$$L_b = L_y$$

Bazı saf maddelerin buharlaşma ve yoğuşma ısıları aşağıdaki gibidir.

MADDE	Buharlaşma/ Yoğuşma Isısı (J/g)	Buharlaşma/ Yoğuşma Sıcaklığı(°C)
Su	2257	100
Etil alkol	854,97	78
Alüminyum	11400	2450
Eter	296,78	34,5
Bakır	175,56	1083
Aseton	520,41	56,01
Altın	2660	1580

Bir maddenin bir gramının buharlaşması için gereken ısı ve yoğuşması için vermesi gereken ısı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Q = m \times L_b$$

$$Q = m \times L_y$$

Q : Buharlaşması için alması gereken ısı miktarı
m: Kütle
L_b: Buharlaşma ısısı

Q : Yoğuşması için vermesi gereken ısı miktarı
m: Kütle
L_y: Erime ısısı

❖ Bir maddenin buharlaşma ve yoğuşması için alması ya da vermesi gereken ısı erime ve donmadan daha fazladır.

Soru 1: Kaynama sıcaklığındaki 100 gram suyun buharlaşması için kaç joule ısı gereklidir? (L_b=2257j/g)

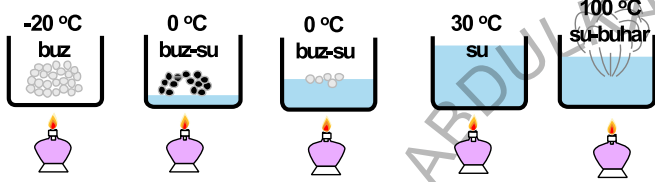
Soru 2: Yoğuşma sıcaklığındaki 50 gram eterin sıvı hale geçmesi için kaç joule ısı gereklidir? (L_y=296,78j/g)

6.ÜNİTE MADDENİN HALLERİ VE ISI

Isınma ve Soğuma Eğrileri

Maddelere ısı verildiğinde erime ve buharlaşma, maddelerden ısı alındığında ise donma ve yoğunlaşma hal değişimleri gerçekleşir.

- Maddeleri ısıttığımızda ısı alan taneciklerin hızı artacağından sıcaklık artar.
- Bu sıcaklık artışı hal değişimi sıcaklığına ulaştığında durur. **Yani saf maddeler için hal değişimi sırasında sıcaklık değişmez.**
- Hal değişimi sırasında madde aldığı ısıyı sıcaklığını arttırmak için değil moleküller arası bağları zayıflatmak için kullanır. Bu nedenle sıcaklık artışı görülmez.
- Aynı durum maddeden ısı alınırken de görülür.

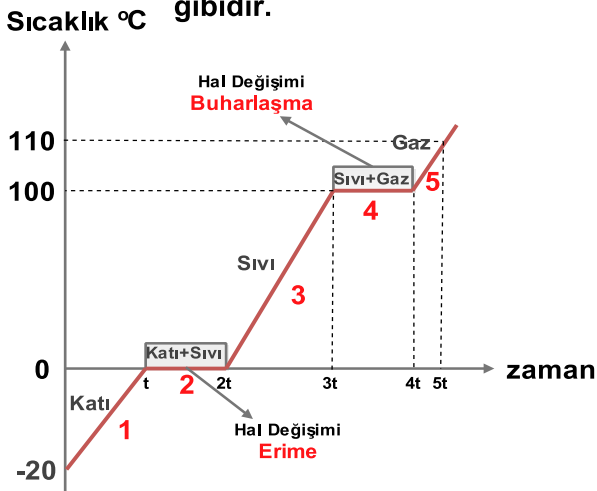


- Yukarıdaki şekilde -20°C deki buz ısıtılıyor.
- 0°C ulaştığında erimeye başlıyor.
- Isıtılmaya devam ediyor buz miktarı azalıyor fakat sıcaklık sabit
- Buz tamamen eridikten sonra sıcaklık artıyor.
- 100°C ulaştığında kaynamaya başlıyor.
- Isıtılmaya devam edildiğinde sıcaklığın artmadığı suyun tamamen gaz hale geçtiği gözleniyor.

Yukarıda da görüldüğü gibi hal değişimi sırasında saf maddelerin sıcaklığında artış görülmez.

Isınma Grafiği

-20°C de ısıtılan buzun ısınma grafiği aşağıdaki gibidir.



1. Aralık: -20°C de buz 0°C olana kadar **kati** haldedir. Sıcaklığı artar. Kinetik enerji artar, potansiyel enerji değişmez.

2. Aralık: 0°C ulaşan buz erimeye başlar hal değişimi olur. **Kati + sıvı** haldedir. Buzun tamamı eriyinceye kadar sıcaklık değişmez. Kinetik enerji değişmez, Potansiyel enerji artar.

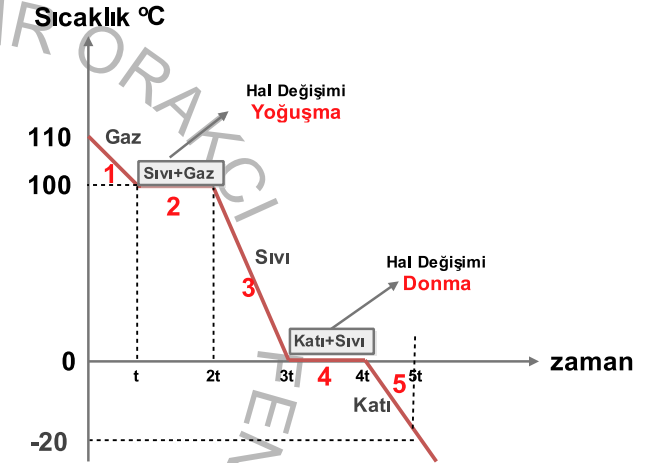
3. Aralık: Madde **sıvı** haldedir. Sıcaklığı artar. Kinetik enerjisi artar, potansiyel enerji değişmez.

4. Aralık: Hal değişimi gerçekleşir. Kaynama sıcaklığı olan 100°C ulaşan sıvı kaynamaya başlar ve her yerinden buharlaşmaya başlar. Madde bu aralıkta **sıvı + gaz** halindedir. Su tamamen buhar olana kadar sıcaklık değişmez. Kinetik enerji değişmez, potansiyel enerji artar.

5. Aralık: Su tamamen buhar olmuştur. Madde **gaz** halindedir. Sıcaklığı artar. Kinetik enerji artar, potansiyel enerji değişmez.

Soğuma grafiği

110°C de soğutulan su buharının soğuma grafiği aşağıdaki gibidir.



1. Aralık: 110°C de bulunan su buharı yoğunlaşma sıcaklığı olan 100°C ye inene kadar **gaz** halindedir. Kinetik enerjisi azalır. Potansiyel enerji değişmez.

2. Aralık: Yoğuşma sıcaklığına inen buhar hal değiştirerek sıvı hale geçmeye başlar. Madde bu aralıkta sıvı+gaz halindedir. Buhar tamamen su olana kadar sıcaklık değişmez. Kinetik enerji değişmez. Potansiyel enerji azalır.

3. Aralık: Madde sıvı yani su halindedir. Isı vererek soğumaya devam eder. Kinetik enerji azalır, potansiyel enerji değişmez.

4. Aralık: Su donma noktası olan 0°C ye ulaştığında hal değiştirerek kati hale geçmeye başlar. Madde bu aralıkta kati + sıvı haldedir. Su tamamen buz olana kadar sıcaklık değişmez. Kinetik enerji değişmez, potansiyel enerji azalır.

5. Aralık: Tamamen buz olan su soğutulmaya devam edilirse sıcaklığı düşmeye devam eder. Kinetik enerji azalır, potansiyel enerji değişmez.

Sıcaklığın sabit kaldığı alanlarda hal değişimi gerçekleşir. Bu aralıklarda madde iki halde bulunur. Isınma-soğuma eğrilerinde sıcaklık en fazla iki defa sabit kalabilir. İki defa hal değişimi gözleniyorsa Isınma grafiğinde ilk hal her zaman kati olur, soğuma grafiğinde ise ilk hal her zaman gaz olur.

6.ÜNİTE

MADDENİN HALLERİ VE ISI

Günlük Yaşamda Hal Değişimi ve Isı Alışverişi

Buharlaştırma Örnekleri

- Yüzümüzü yıkadığımızda su damlacıklarının yüzümüzden buharlaşmak için ısı olarak bizi serinletmesi
- Elimize döktüğümüz kolonyanın buharlaşmak için elimizden ısı olarak bizi serinletmesi.
- Yazın yollara su dökülmesi
- Kesilen karpuzun güneş altında bekletildiğinde soğuması
- Testideki suyun testiden ısı olarak buharlaşarak suyun soğumasını sağlaması
- Buzdolabında kullanılan hızlı buharlaşan ve yoğuşan gaz kullanılması
- Ateşimiz yükseldiğinde annemizin alnımıza nemli bez koyması
- Islak çamaşırların kuruması

Yoğuşma Örnekleri

- Buzdolabından çıkarılan maddelerin etrafının sulanması
- Sıcak evlerde camların buğulanması
- Buzdolabında kullanılan hızlı buharlaşan ve yoğuşan gaz kullanılması
- Ev ve işyerlerinin ısıtılmasında ve soğutulmasında
- Yağmur yağması
- Banyodan sonra aynanın buğulanması
- Çiy düşmesi

Diğer Durumlar

- Kar yağarken hava bir miktar ısınır. Bunu nedeni su tanelikleri havaya ısı vererek kar tanelerini oluşturur.
- Karlar erirken da hava soğur kar taneleri havadan ısı olarak sıvı hale geçer.
- Tuvaletler banyolara naftalin koyulması (süblimleşme)
- Kırağı oluşması
- Kışın sebze depolarına sebzelerin donmasını engellemek için sıcak su kovaları koyulur. Böylelikle su ortama ısı vererek ortamın ısınmasını sağlar.

Donma Noktasını Düşürme Kaynama Noktasını Arttırma

- Saf maddelere eklenen tuz alkol gibi maddeler maddelerin kaynama erime kaynama donma noktalarını değiştirir.
- Kışın yollara tuz atılması suyun donma noktasını daha aşağılara çekmek içindir. Böylelikle su düşük sıcaklıklarda bile buz olamayacaktır.
- Aynı şekilde suya tuz atıldığında kaynama noktası da artar. 100°C de kaynayan su 110°C kaynayabilir.
- Arabaların kış aylarında motor sularının donmasını engellemek için antifriz eklenir. Böylelikle suyun donma sıcaklığı -40°C kadar düşürülebilir.

NOTLAR

8. sınıf