

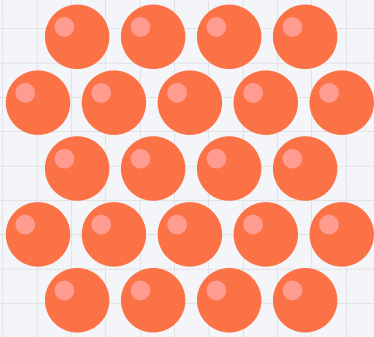
MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

ISI VE MADDE ETKİLEŞİMİ

Maddeler ısı aldığında veya verdiğiinde sadece sıcaklıkları değişmez, aynı zamanda boyutlarında da değişimler meydana gelir. Bu değişimler günlük hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkar.

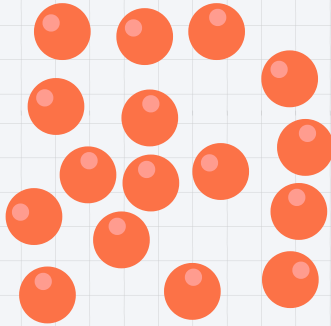
GENLEŞME :

Bir maddenin ısı alarak sıcaklığının artması sonucu hacminin büyümesine **genleşme** denir. Tanecikli yapıyı düşündüğümüzde; ısı alan maddenin tanecikleri hareketlenir ve birbirinden uzaklaşmaya başlar. Bu uzaklaşma sonucunda madde daha fazla yer kaplar, yani genleşir.



← Başlangıç

Yanda gördüğünüz model temsili bir resimdir. Madde çok fazla sayıda taneciklerden oluşur. Bu taneciklere atom denir. Elementler tek cins atom içerir. Bu tanecikler maddenin haline göre konumları değişir. Isı alan bir maddenin tanecik hareketliliği artar ve tanecikler arasındaki boşluk artma eğilimindedir.



Yukarıda yer alan resimde taneciklerin birbirlerine daha yakın yandaki resimde ise aralarında biraz daha fazla boşluk olduğunu görüyorsunuz. Bu durumun tanecikler arası mesafenin arttığını dolayısıyla bizim konumuzla birebir bağlantılı olan hacim kavramına vurgu yapacağız. Taneciklerin kapladığı alan arttığından dolayı maddenin **hacmi** artmıştır.



Maddelerin ısı etkisiyle hacimlerinin değişmesi sadece sıcaklık artışına bağlı değildir; aynı zamanda maddenin cinsine de bağlıdır. Her katı ve sıvı maddenin ısıyı aldığında taneciklerinin birbirinden uzaklaşma isteği farklıdır. Örneğin; aynı boyda, aynı kalınlıkta ve aynı sıcaklıkta olan bir bakır tel ile bir demir teli aynı süre boyunca özdeş ısıtıcılarla ısıtırsak, bakır telin demir telden daha fazla **genleştiğini** görürüz. Bu durum bize genleşmenin **katı ve sıvılar için ayırt edici bir özellik olduğunu kanıtlar**. Maddelerin bu farklı tepki verme özelliği; termostatlardan köprü genleşme derzlerine, diş dolgularından cam kavanozların tasarımına kadar teknolojinin birçok alanında işimizi kolaylaştırmak için kullanılır.

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ**Günlük Hayatta Genleşme Örnekleri****Yazın elektrik tellerin sarkması****Sıcak su içerisinde kapağın açılması****Termometredeki sıvı seviyesi yükselmesi****Tren raylarının arası açılması****Beton yapılar arasında boşluk bırakmak****Arabaların tekerlerinin şişmesi**

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

ISI VE MADDE ETKİLEŞİMİ

Büzülme

Maddenin ısı vererek sıcaklığının azalması sonucu hacminin küçülmesine **büzülme** denir. Bu olay genleşmenin tam tersidir. Madde soğuduğunda tanecikleri yavaşlar ve birbirine yaklaşır, böylece madde büzülür.

Günlük Hayattan Büzülme Örnekleri:



Soğuk havalarda topun inmesi



Soğuk havalarda bisiklet tekerinin inmesi



Termometredeki sıvı seviyesi düşmesi



Kavanoz kapakların zor açılması



Elektrik tellerinin gerginleşmesi



Tren Raylarının arasının açılması

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

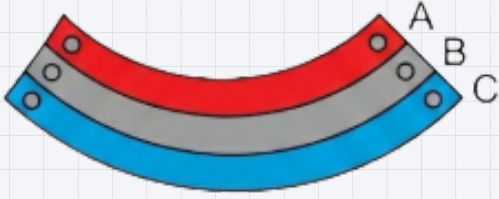
ISI VE MADDE ETKİLEŞİMİ

Genleşme ve Büzülme Ayırt Edici Midir?

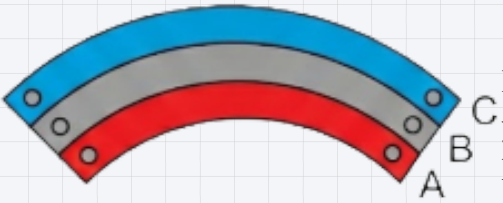
Katı ve sıvı maddeler için genleşme miktarı **ayırt edici bir özelliktir**. Farklı maddeler, aynı miktarda ısıtıldıklarında farklı oranlarda genişlerler.



Şekilde A, B, C metalleri birbirine bağlı olduğu için aynı sıcaklık artışında her biri farklı miktarda uzamak ister; daha çok uzamak isteyen katman diğerlerini “sürükleyemediği” için sistem eğilerek dengeye gelir. Eğilme oluştuğunda dış tarafta kalan katman daha fazla uzayan, iç tarafta kalan katman daha az uzayan katmandır:



Birinci eğri şekil: Şerit kavislenmiş ve dış tarafta mavi C katmanı kalmıştır. Bu, aynı sıcaklık artışında C’nin uzama isteğinin A’dan büyük olduğunu gösterir; C dışta, A içte kalır.



Şerit ters yönde çizilirse dış tarafta yine mavi C katmanı yer alır. Bu çizim, ısı artışı için C’nin A’dan daha fazla genişlediği sonucunu yine destekler; sadece şerit farklı yönden gösterildiği için katmanların üst-alt görünümü yer değiştirmiştir.

Genleşme katsayıları : $C > B > A$

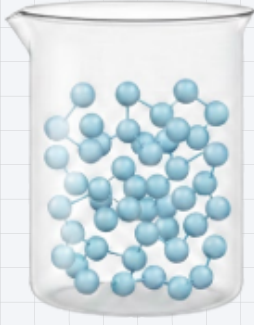


Sağdaki görselde cam bir kavanozun metal kapağı sıkışmıştır ve ilk durumda açılmamaktadır. Kapağa ısı verildiğinde hem kapak hem de kavanoz ısınır; ancak metalin genleşme katsayısı camdan büyük olduğu için metal kapak daha fazla genişler. Bu yüzden kapağın çapı cam ağız kısmına göre daha çok artar ve kapak ile kavanoz arasındaki sıkılık azalır. Sıkılık azaldığında kapak daha kolay döner ve açılır. Bu olay, farklı maddelerin aynı sıcaklık artışında farklı miktarda genişlemesinin bir sonucudur.

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

2. Bölüm: Maddenin Hal Değişim Noktaları

Saf madde ve saf olmayan madde:



Saf madde, aynı cins taneciklerden oluşur. Su, oksijen, karbon dioksit, altın, bakır, demir, şeker, tuz gibi maddeler saf maddeye örnektir.

Saf olmayan madde, iki ya da daha fazla farklı cins tanecikten oluşur. Şekerli su, tuzlu su, salata, toprak, limonata gibi karışımlar saf olmayan maddeye örnektir.



BAKIR



SU



ŞEKER



DEMİR



TUZ



TUZ



SALATA



LİMONATA



TOPRAK



ŞEKERLİ SU



TUZLU SU



KAHVE VE KREMA

Hal değişim noktası ne demektir?

Saf maddeler erirken, donarken ve kaynarken bir süre sıcaklık sabit kalır. Bu sabit kalan sıcaklık değerleri, hal değişiminin başladığı noktaları gösterir:

Erime sıcaklığı: Erimenin başladığı sıcaklıktır.

Kaynama sıcaklığı: Kaynamanın başladığı sıcaklıktır.

Donma sıcaklığı: Donmanın başladığı sıcaklıktır.



MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

2. Bölüm: Maddenin Hal Değişim Noktaları

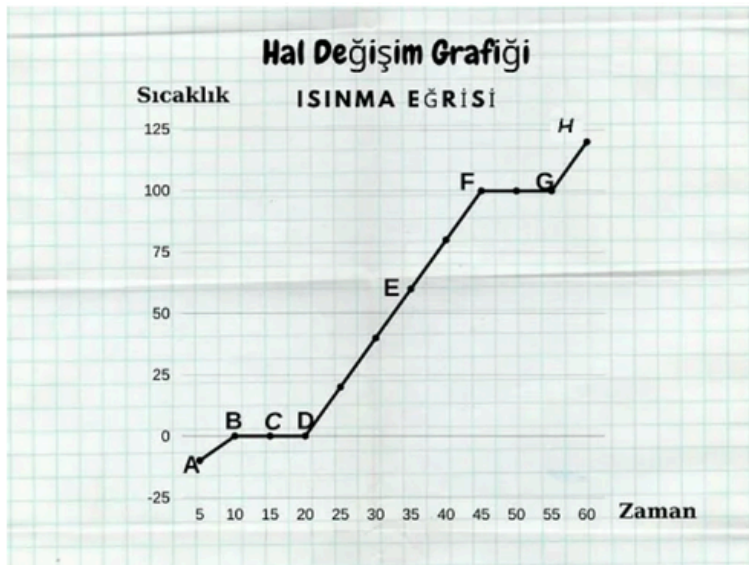
Erime, donma ve kaynama noktaları saf maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Bazı saf maddelerin erimeye başladığı sıcaklıklar

Saf madde	Erimeye başladığı sıcaklık °C
Bakır	1085
Kalay	232
Alüminyum	660
Naftalin	79
Cıva	-39
Demir	1538
Kurşun	327
Buz	0
Parafin	43-65

Tablodan görüldüğü gibi farklı saf maddelerin erime sıcaklıkları birbirinden farklıdır. Örneğin bakır 1085 °C’de, kalay 232 °C’de, naftalin 79 °C’de erimeye başlarken buz 0 °C’de erir. Bu durum, erime sıcaklığının maddeye özgü olduğunu gösterir. Bu nedenle erime sıcaklığı saf maddeler için ayırt edici bir özelliktir ve bir maddenin erime sıcaklığı biliniyorsa o madde hakkında doğru çıkarım yapılabilir.

Isınma Hal Değişim Grafiği

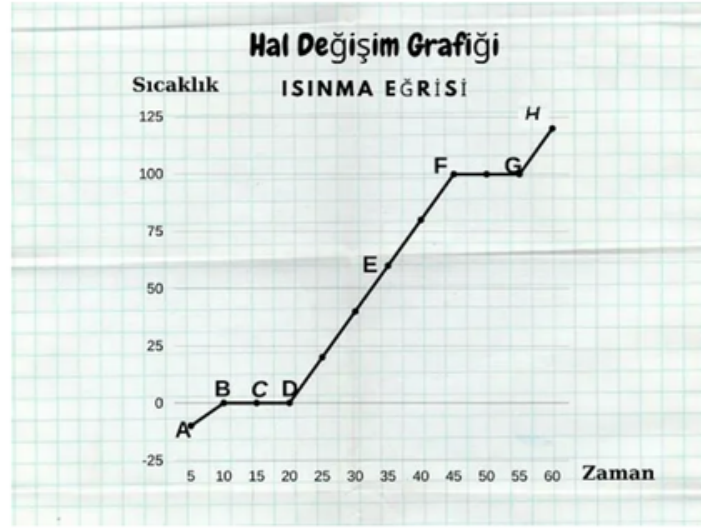


Madde çevreden ısı aldığından tanecikleri arasındaki bağları kopartarak tanecikler birbirinden uzaklaşmaya başlar, bu duruma hal değişim denir. Madde ısı alırsa eğer hal değiştirmiyorsa sıcaklık sürekli olarak artar. Madde hal değiştiriyorsa hal değişim esnasında sıcaklık değeri sabit kalır.

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

ISINMA EĞRİSİ DETAYLI ANLATIM

Isınma Hal Değişim Grafiği



Yukarıdaki grafiği incelediğimizde ısınma hal değişimi grafiği olduğunu görebiliyoruz. – 20 derece ısıtılmaya başlayan bir X katısının zamana bağlı sıcaklık değişim grafiği verilmiş. Grafikte iki tane hal değişimi görüldüğü için maddenin ilk halinin katı olduğunu söyleyebiliriz.

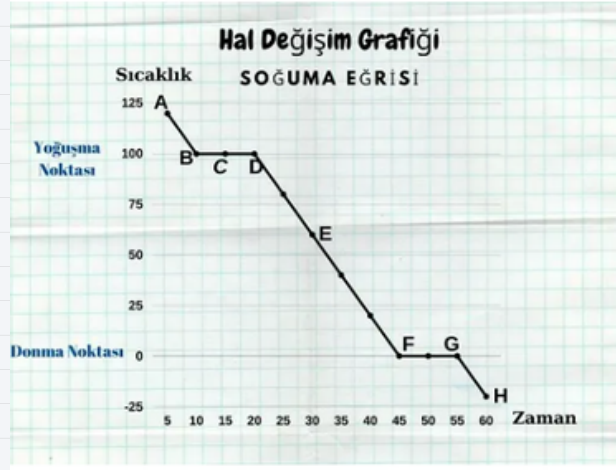
- **A-B Arasında** madde aldığı ısıyı hal değişim noktasına ulaşmak için almıştır. Madde A-B noktaları arasında **KATI** haldedir.
- **B-C** noktaları arasında maddenin zamana bağlı olarak ısı aldığını fakat sıcaklığının artmadığını görüyoruz. Madde burada hal değiştiriyordur. B noktasında erimeye başlayan madde yavaş yavaş erimeye başlayacaktır. Kapta katı ve sıvı aynı anda bulunacaktır. Madde **B-C** noktaları arasında **KATI- SIVI** iki halde de bulunduğunu söyleyebiliriz.
- **C-D** noktaları arasında maddenin zamana bağlı olarak ısı aldığını fakat sıcaklığının artmadığını hal değiştirdiğini biliyoruz. Madde burada da artık büyük bir kısımda hal değişim işlemini tamamlamaya doğru gidiyordur. Fakat kap içerisinde **C-D** noktaları arasında madde **KATI-SIVI** iki halde de bulunur.
- **D-E-F** noktaları arasında maddenin zamana bağlı olarak sürekli olarak sıcaklığının arttığını görüyoruz. Madde artık D noktasından sonra tamamen hal erimiştir. Madde sıvı haldedir. Sıvı halinin sıcaklığını önce “E” daha sonra da “F” noktasına kadar sürekli olarak artmaktadır. Madde **D-E-F** noktaları arasında **SIVI** haldedir.
- **F-G** noktaları arasında maddenin zamanla ısı aldığını fakat sıcaklığının artmadığını maddenin hal değiştirdiğini görebiliriz. Madde ilk hal değişimi erimeyi gerçekleştirmişti. Bundan sonraki hal değişimi yani “F” noktasındaki hal değişimi buharlaşmadır. Bu noktaya ise kaynama noktası denir. Madde başlangıçta kapta sıvı kütlesi çokken zamanla buharlaşarak hal değiştirme işlemi gerçekleştirecektir. Madde **F-G** noktaları arasında **SIVI-GAZ** yani iki halde de bulunur.
- **G-H** noktaları arasında madde artık hal değişim işlemini tamamlamış ve gaz haline geçmiştir. Maddenin sıcaklığı gaz halinde iken sürekli olarak artmaktadır. Madde **G-H** noktaları arasında **GAZ** haldedir.

Yukarıdaki noktalar arası hallere baktığımızda maddenin hal değişim noktalarında iki halde bulunduğunu söyleyebiliriz.



MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

SOĞUMA EĞRİSİ DETAYLI ANLATIM



Madde ısı kaybetmesiyle oluşan grafik türü soğuma eğrisi grafiğinde yukarıdaki grafikte belirtilen noktalarda maddeler hangi hallerde bulunur. Grafikte 2 tane hal değişimi olduğu maddenin ilk halinin gaz olduğunu söyleyebiliriz.

- **A-B** noktaları arasında madde **GAZ** halinde bulunur.
- **B** noktasında yoğunlaşmaya başlayan madde yavaş yavaş sıvı hale dönmeye başlar ama hal değişimi bitmeden tamamen sıvı hale dönmez. Madde B-D noktaları arasında **GAZ-SIVI** olarak 2 halde bulunur.
- **D** noktasından sonra madde tamamen sıvı hale geçmiştir. Bir sonraki hal değişim noktasına kadar sıcaklığı zamanla azalacaktır. Bir sonraki hal değişim noktası F noktasına kadar (D-F) madde **SIVI** haldedir.
- **F** noktasında maddenin sıcaklığının sabit kaldığını hal değiştirdiğini söyleyebiliriz. Madde “F” noktasında donmaya başlıyordur. Bu noktaya da donma noktası denir. Madde başlangıçta sıvı kütlesi çokken hal değişimi bitimine doğru donma işlemi gerçekleşeceğinden katı kütlesi artacaktır. Sonuç olarak **F-G** noktası arasında madde **SIVI-KATI** halde bulunur.
- **G** noktasından sonra maddenin hal değişim işlemi tamamlanmış ve madde tamamen **KATI** hale dönmüştür. Madde **G-H** noktaları arasında **KATI** haldedir.

ÖNEMLİ

Hal değişim grafikleri saf maddelerin, ayırt edici özellikleri olan Erime, donma, kaynama ve yoğunlaşma noktası gibi değerlere ulaşmamızı sağlayan grafiklerdir. Bu noktalar saf maddeler için ayırt edici özellik olduğundan dolayı;

Aynı noktada ERİYEN ve DONAN aynı noktada KAYNAYAN veya YOĞUŞAN maddeler aynı cins maddelerdir.

Maddelerin ERİME ve DONMA , KAYNAMA ve YOĞUŞMA noktaları farklı ise farklı cins maddelerdir.

Saf olmayan maddelerin hal değişim grafiklerinde hal değişim grafikleri üzerinde yatay bir çizgi görülmez.

Örneğin karışımlar saf olmayan bir maddelerdir. Karışımların hal değişim grafikleri çizilmek istenirse.

Maddenin saf olduğu hal ile çok farklı bir grafik çizilecektir. Su saf bir madde iken Tuzlu-Su bir karışımdır.

Karışımlar saf olmadıkları için tuzlu – suyun ayırt edici özelliklerinden bahsedemeyiz.



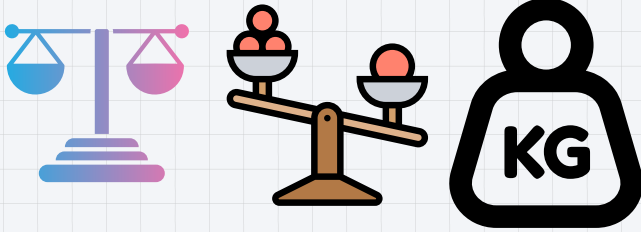
MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

YOĞUNLUK

Yoğunluk, bir maddenin birim hacimde ne kadar kütle bulundurduğunu gösteren büyüklüktür. Aynı hacimdeki iki maddeden kütlesi daha büyük olanın yoğunluğu daha fazladır. Yoğunluk saf maddeler için **ayirt edici bir özelliktir**. Çünkü saf maddelerin yoğunluk değerleri birbirinden farklıdır. Bir saf maddenin miktarı artsa da azalsa da yoğunluğu değişmez.

KÜTLE (m)

- Kütle, bir cismin sahip olduğu madde miktarıdır.
- Eşit kollu terazi ile ölçülür.
- Birimi gram ya da kilogramdır.



HACİM (v)

- Hacim, bir cismin uzayda kapladığı yerdir.
- Birimi santimetreküp, mililitre ya da metreküptür.
- Mililitre ile santimetreküp aynı hacmi gösterir. 1 mL, 1 cm küpe eşittir.



cm³

Yoğunluk hesaplama

Yoğunluk, kütlenin hacme bölünmesiyle bulunur. Yoğunluk “d” harfi , kütle “m” harfi ve hacim “v” harfi ile gösterilir. Formül olarak yazacak olursak;

$$d = \frac{m}{v} \quad \text{g/cm}^3 = \frac{\text{g} \rightarrow \text{Kütle}}{\text{cm}^3 \rightarrow \text{hacim}}$$

Yoğunluk

Hacim nasıl ölçülür?

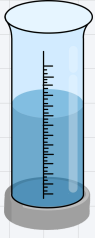
- Sıvıların hacmi dereceli silindir ile ölçülür. Sıvı seviyesi hangi değerdeyse hacim odur.
- Düzgün şekilli katılarda (küp, prizma ve silindir vb) uzunluk ölçüleri kullanılarak bulunabilir.
- Düzgün şekilli olmayan katıların hacmi su taşırma yöntemiyle ölçülür. Bir dereceli silindire su konur ve ilk hacim okunur. Cisim suya bırakılır ve yeni hacim okunur. Son hacimden ilk hacmi çıkartırsak aradaki fark düzgün şekilli olmayan katının hacmini verir.

MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

Yoğunluk

Örnek :

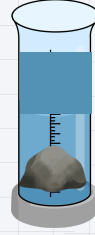
Dereceli silindirde başlangıçta 30 mL su vardır. Kütlesi 80 g olan taş dereceli silindire tamamen bırakılınca su seviyesi 70 mL oluyor. Buna göre taşın hacmi kaç cm^3 'tür ve taşın yoğunluğu kaç g/cm^3 'tür?



30 ml su



80gr



Taş dereceli silindir atılıyor. 70 ml oluyor.

Çözüm: $d=m/v$

$m=80\text{ g}$

$v = 70 - 30 = 40\text{ ml} = 40\text{cm}^3$

$d=80\text{g}/40\text{cm}^3 = 2\text{g/cm}^3$

+1 NET BİLGİ

Yoğunluk, maddenin miktarına bağlı değildir. Aynı cins bir maddeden daha büyük ya da daha küçük parça alınsa da kütle ve hacim birlikte değişir, ancak kütlenin hacme oranı değişmediği için yoğunluk aynı kalır. Bu yüzden taşın boyutu arttırılsa bile taş yine aynı yoğunluğa sahiptir.

Yoğunluk ve yüzen batan cisimler

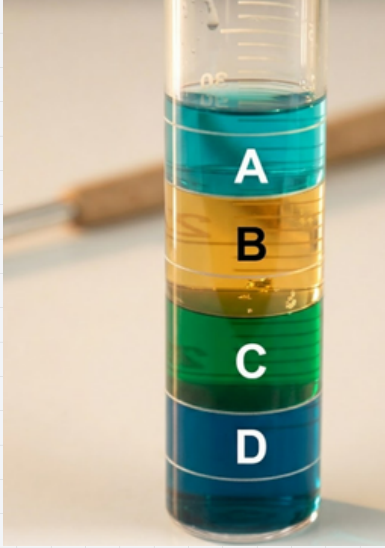
		
Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyükse cisim batar.	Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşitse cisim sıvı içinde askıda kalır.	Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçükse cisim yüzer.
$d_{\text{cisim}} > d_{\text{sıvı}}$ BATAR	$d_{\text{cisim}} = d_{\text{sıvı}}$ ASKIDA	$d_{\text{cisim}} < d_{\text{sıvı}}$ YÜZER



MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

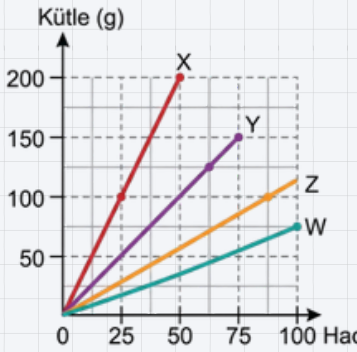
YOĞUNLUK

BİRBİRİNE KARIŞMAYAN SIVILAR



Yandaki görselde birbirine karışmayan A, B, C ve D sıvıları aynı kaba konulmuştur ve sıvılar zamanla ayrı katmanlar hâlinde dizilmiştir. Bu tür sıvılar birbirini çözemedikleri için tek bir sıvı gibi karışım oluşturmaz, sınırları belirgin tabakalar meydana getirir. Katmanların hangi sırayla yerleşeceğini belirleyen temel etken yoğunluktur. Yoğunluğu küçük olan sıvı daha hafif davrandığından üstte kalır, yoğunluğu büyük olan sıvı ise daha ağır davrandığından dibе çöker. Bu nedenle görselde en üstte bulunan A sıvısının yoğunluğu en küçüktür, en altta bulunan D sıvısının yoğunluğu en büyüktür; arada kalan B ve C sıvıları da yoğunluklarına göre A ile D arasında sıralanmıştır. Sonuç olarak bu kaptaki yoğunluk sıralaması D, C, B, A şeklindedir ve sıvıların miktarı katman kalınlığını değiştirse de diziliş sırasını değiştirmez.

GRAFİK ÜZERİNDEN YOĞUNLUK YORUMLAMA



Yandaki görselde kütle ve hacim arasındaki ilişki gösteriliyor. Bu grafikten yoğunluk karşılaştırması yaparken doğrudan işlem yapmak zorunda değiliz. Aynı hacim değerine baktığımızda kütlesi daha büyük olan maddenin yoğunluğu daha büyüktür; çünkü eşit hacimde daha fazla kütle, birim hacimde daha fazla madde demektir. Bu yüzden grafikte aynı hacim çizgisi üzerinde en yukarıda kalan doğru en büyük yoğunluğu gösterir. Örneğin 50 cm³ hacimde X'in kütlesi en fazla olduğu için yoğunluğu en büyüktür. Aynı hacimde Y, Z ve W'nin kütleleri X'ten daha küçük olduğu için yoğunlukları da daha küçüktür. Bu grafiğe göre yoğunluk sıralaması X, Y, Z, W şeklindedir.