

Madde ve Özkütle

ÖZKÜTLE

- Bir maddenin birim hacminin kütlesine, özkütle denir.
- Özkütle d ile gösterilir.
- SI birim sisteminde özkütle için kg/m³ kullanılır.
- g/cm³ birimi de yaygın olarak kullanılır.

$$\text{Özkütle} = \frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$$

$$d = \frac{m}{V} \text{ dir.}$$

- **Özkütle madde miktarından bağımsızdır.**

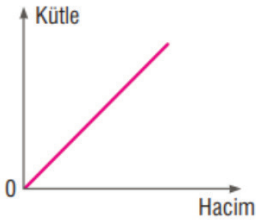
UNUTMA

- Sabit basınç ve sıcaklıkta özkütle maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Madde	Özkütle (g/cm ³)
Altın	19,3
Bakır	8,85
Demir	7,79
Buz	0,9
Alüminyum	2,7
Civa	13,59
Su (+4 °C)	1,00
Petrol	0,8
Zeytinyağı	0,91
Benzin	0,68
Karbondioksit	1,92 . 10 ⁻³
Oksijen	1,43 . 10 ⁻³
Hava	1,29 . 10 ⁻³
Hidrojen	8,99 . 10 ⁻³
Azot	1,25 . 10 ⁻³

Kütle - Hacim Grafiği

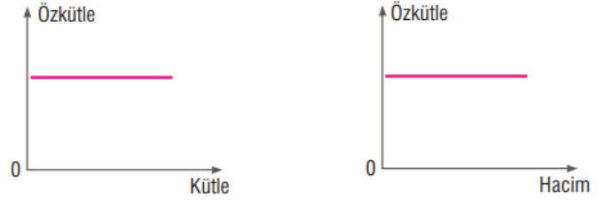
- Sabit basınç ve sıcaklıkta bir maddenin kütlesi ile hacmi arasında doğru orantı vardır.



$$\text{Eğim} = \frac{\Delta m}{\Delta V} = \text{Özkütle}$$

Özkütle - Kütle ve Özkütle - Hacim Grafiği

- Sabit basınç ve sıcaklıkta bir maddenin kütlesinin ya da hacminin değişmesi özkütlesini etkilemez.

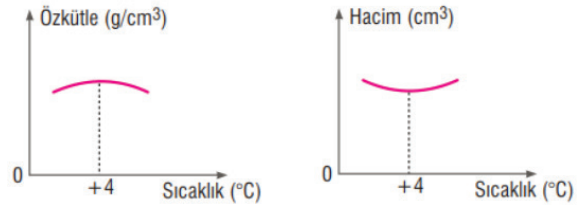


Sıcaklık ve Basıncın Özkütle Etkisi

- Sıcaklığı artırılan maddenin hacmi artar.
- Hacmi artan maddenin özkütlesi azalır.
- Sıcaklığı azaltılan maddenin hacmi azalır.
- Hacmi azalan maddenin özkütlesi artar.
- Üzerindeki basınç artırılan maddenin hacmi azalır.
- Hacmi azalan maddenin özkütlesi artar.
- Üzerindeki basınç azaltılan maddenin hacmi artar.
- Hacmi artan maddenin özkütlesi azalır.

Suyun Özkütlesinin Özel Durumu

- Maddelerin büyük çoğunluğu soğutulduklarında hacimleri azalır, bu nedenle özkütleleri artar.
- Ancak suyun özel bir durumu vardır. Su, +4 °C sıcaklıkta iken özkütlesi en büyüktür.
- Bu sıcaklıktan itibaren soğutulmaya devam edildiği halde suyun hacmi artar ve bu nedenle özkütlesi azalır.



- **Suyun bu özelliği nedeni ile kapalı bir kaptaki su donduğunda hacmi artar ve kabını çatlatır.**

Karışımların Özkütlesi

- Türdeş karışabilen sıvıların karıştırılması ile özkütlesi karışımdaki sıvıların karışımından farklı bir sıvı elde edilir.
- Karışımın özkütlesi, toplam kütlenin toplam hacme oranından bulunur.

$$d_{\text{karışım}} = \frac{\text{Toplam kütle}}{\text{Toplam hacim}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

- Karışımın özkütlesinin değeri, karışıma katılan sıvıların özküteleri arasında bir değere sahip olur.

Özkütle Uygulamaları

- Cisimlerin sıvılarda batması ya da yüzmesi, özküteleri ile ilgilidir.
- Özkütlesi küçük olan daima üste doğru hareket eder ya da üstte olur.
- Maddelerin özküteleri ile ilgili özellikleri, pek çok uygulama alanı vardır.

Maddelerin özküteleri ile ilgili özellikleri, pek çok uygulama alanı vardır.



- Kum, toprak ile karışık halde olan altın tanecikleri, çalkalama yöntemi ile dibe çöktürülerek ayrıştırılır.



- Porselenin sağlam olması için çamurunun özkütle değeri çok önemlidir. Bu nedenle katılan su miktarına çok dikkat edilir.



- Ebru sanatında, boyanın üstte kalabilmesi için hazırlanan suyun yoğunluğu büyük önem arz eder.

Maddelerin özküteleri ile ilgili özellikleri, pek çok uygulama alanı vardır.



- Balon içindeki hava ısıtılarak özkütlesi düşürülür. Havadan daha az yoğun hale gelen balon yükselir.



- Denizaltılar depolarını su ile doldurup boşaltarak özkütelerini değiştirirler. Bu sayede su yüzüne çıkar ya da suya dalarlar.

SORU

Kenar uzunluğu 10 cm olan içi dolu küp şeklindeki cismin kütlesi 1,6 kg'dır.

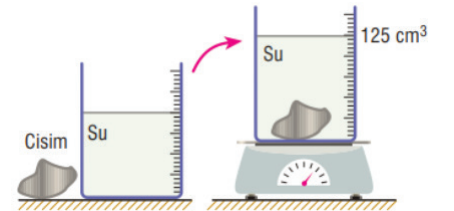
Buna göre, küpün yapıldığı maddenin özkütlesi kaç g/cm³ tür?

SORU

Darası 200 gram olan dereceli kapta 100 gram su vardır. Kaba suya tamamen batan bir cisim atıldığında toplam kütle 350 g, su seviyesi ise 125 cm³ oluyor.

Buna göre, suya atılan cismin maddenin özkütlesi kaç g/cm³ tür?

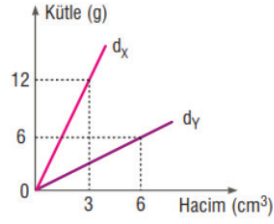
(d_{su} = 1 g/cm³)



SORU

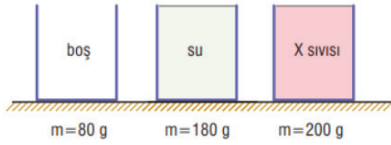
Birbirlerine homojen olarak karışabilen saf X ve saf Y maddelerine ait kütle hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, bu sıvılar ile yapılacak olan bir karışımın özkütlesinin değeri için ne söylenebilir?



SORU

Boşken kütlesi 80 g olan bir kap, su ile tamamen dol-durulduğunda 180 g geliyor. Kap X sıvısı ile tamamen doldurulduğunda ise toplam kütle 200 g oluyor.



$d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre, X sıvısının özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

SORU

Özkütlesi $0,6 \text{ g/cm}^3$ olan bir tahta bloktan 100 cm^3 hacimli kısım kesilip atılıyor. Yerine $2,6 \text{ g/cm}^3$ özkütleli bir madde dolduruluyor.

Buna göre, bloğun kütlesindeki artış kaç g'dır?