



Özkütle

ÖZKÜTLE

Maddelerin, sabit sıcaklık ve sabit basınç altında kütleleri ile hacimleri doğru orantılıdır. Maddenin kütlesi arttıkça hacmi de aynı oranda artar.

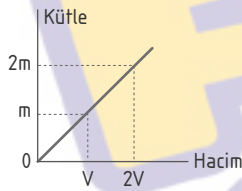
- Kütle (m), hacme (V) oranı sabittir.

$$\frac{m}{V} = \frac{2m}{2V} = \frac{3m}{3V} = \text{sabit}$$

- Bu sabit orana maddenin özkütlesi denir.

$$\text{Özkütle} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}; d = \frac{m}{V}$$

Maddelerin sabit sıcaklık ve sabit basınç altında kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olur.



Kütle - hacim grafiğinin eğimi özkütleyi verir. Eğim = $\frac{\Delta m}{\Delta V} = \text{Özkütle}$

- Özkütle, d ile gösterilir. Özkütleye yoğunluk da denir.
- SI'da özkütlenin birimi kg/m^3 tür.
 $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ tür.
- Özkütle madde miktarına bağlı değildir. Örneğin bir parça demirin özkütlesi ile aynı sıcaklıktaki tonlarca demirin özkütlesi aynıdır.



Denizdeki suyun ve denizden alınmış bir kova suyun özkütlesi aynıdır.

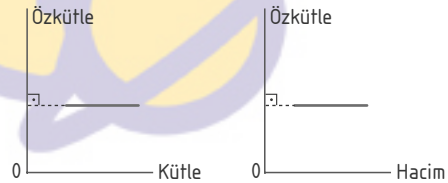
NOT

- Özkütle maddeler için ayırt edici özelliktir.
- Aynı şartlarda özkütleri eşit olan maddeler aynı cins maddeler olabilir. Özkütlesi farklı olan maddeler ise kesinlikle farklı cinstir.

Madde	Özkütle (g/cm ³)
Altın	19,3
Bakır	8,85
Demir	7,79
Buz	0,9
Alüminyum	2,7
Cıva	13,59
Su (+4 °C)	1,00
Zeytinyağı	0,91
Benzin	0,68
Karbondioksit	$1,92 \cdot 10^{-3}$
Oksijen	$1,43 \cdot 10^{-3}$
Hava	$1,29 \cdot 10^{-3}$
Azot	$1,25 \cdot 10^{-3}$

Bazı maddelerin özkütle değerleri

- Sabit basınç ve sabit sıcaklık altında saf maddelerin özkütleri kütle ve hacim değerlerine bağlı değildir.



Sabit sıcaklıktaki saf maddenin özkütle - kütle; özkütle - hacim grafikleri

- Birbirine karışmayan sıvılar bir bardağa konulduğunda, özkütlesi büyük olan altta, özkütlesi küçük olan üstte olur.



Birbirine karışmayan sıvıların bir bardaktaki denge konumları



Altın madenini, diğer maddelerden ayırmak için maddelerin özkütle farkından yararlanılır.

- Taş, demir, bakır gibi maddelerin suda batması, tahta, plastik gibi maddelerin suda yüzmesi özkütle farkından kaynaklanır.

NOT

Özkütle, sıcaklıkla ters orantılıdır. Sıcaklığı artan maddelerin hacmi artar ve $d = \frac{m}{V}$ bağıntısına göre, özkütlesi azalır.

- Su için istisna bir durum vardır. Su $+4\text{ }^\circ\text{C}$ 'den itibaren sıcaklığı azaldığında da arttığında da özkütlesi azalır. Suyun özkütlesine ait bu özel durum Isı ve Sıcaklık Ünitesi'nde ele alınacaktır.

Basınç etkisi ile sıkışan maddelerin özkütlesi artar.

- Sıvıların basınç etkisi ile sıkışmadığı kabul edilir.

KARIŞIMLARIN ÖZKÜTLESİ

Özkütleri farklı iki madde türdeş olarak karıştırıldığında karışımın özkütlesi, karışıma katılan maddelerin özkütleri arasında bir değer alır.

- Özkütleri d_1 ve d_2 olan maddeler karıştırıldığında, $d_1 > d_2$ ise karışımın özkütlesi ile maddelerin özkütleri arasındaki ilişki $d_1 > d_{\text{karışım}} > d_2$ olur.
- Karışımı oluşturan toplam kütle, karışımı oluşturan toplam hacme oranı karışımın özkütlesini verir.

$$d_{\text{karışım}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

- Karışımı oluşturan maddelerden birinin miktarı artırıldıkça, karışımın özkütlesi o maddenin özkütle değerine yaklaşır.

ÖZKÜTLENİN GÜNLÜK HAYATTAKİ VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

Günlük yaşamda; gemilerin yüzmesi, ısınan havanın yükselmesi, rüzgâr oluşumu, kan ve idrar tahlilinin yapılması gibi birçok konuda özkütle bilgisi kullanılır.

- Altının saflığı kimyada yüzde ile kuyumculukta karat ya da ayar ile ifade edilir.
- Takı ve diğer eşyaların yapımında saf altının içine gümüş, bakır, nikel ve çinko gibi elementler karıştırılarak alaşımlar elde edilir. Karıştırılan elementlerin oranı altının sertlik, özkütle, ısıya dayanıklılık değerlerinin kontrolünü sağlar.



- Altına karıştırılan bakır, nikel gibi elementlerin yüzdesi, altının "ayar"ını belirler. Saflık derecesine göre altın alaşımları 22, 18, 14, 10 ayar olarak adlandırılır. Saf altın 24 ayar olarak tanımlanmıştır. 22 ayar altının %91,6'sı altın, %8,4'lük kısmı da farklı cins maddedir. Alaşımdaki altın oranı düştükçe altının ayarı da düşer.
- Kuyumculuk, porselen yapımı, ebru çalışmaları gibi teknik ve sanatsal çalışmalarda da özkütleden faydalanılmaktadır.



Ebru uygulamasında boya, yoğunluk farkından dolayı sıvı yüzeyinde kalır.

- Seramik grubunun bir ürünü olan porselen, kil ihtiva eden doğal hammaddelerin rafine edilmesiyle üretilir. Porselenin temel malzemeleri kaolin, kuartz ve feldispatdır. Toz hâlindeki bu karışım su ilave edilerek çamur kıvamına getirilir. Döküm çamuru adı verilen bu yapının en önemli fiziksel özellikleri arasında özkütlesi gelmektedir. Porselenin dayanıklılığı, kalitesi, elektriği iletmemesi gibi tüm özellikleri özkütlesine bağlı olarak değişir.





Özkütle

ÖSYM Benzeri

Arkeolog Ahsen ile Meliha, kazı esnasında bir maden parçası buluyor. Bu maden ile ilgili bazı gözlemler yaptıktan sonra bu madenin bakır, demir, nikel gibi bilindik bazı madenlerden biri olup olmadığını araştırmak istiyor.

Buna göre, bu durumun öğrenilmesi için bu madene ait aşağıdaki niceliklerden hangisinin kullanılması tek başına yeterlidir?

- A) Kütleli B) Hacmi C) Sıcaklığı
D) Özkütlesi E) Ağırlığı

Çözüm..

ÖSYM Benzeri

İnsanlar, ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eşyaları geliştirirken özkütlesi daha büyük veya daha küçük olan malzemeleri tercih edebilir.

Buna göre;

- I. boyutları aynı olan balık oltası mantarı ile olta ucuna takılan kurşunun farklı ağırlıklarda olması,
- II. çiçek vazosunun rüzgârdan savrulmaması için daha ağır ama aynı boyut ve biçimde olan başka bir vazoyla değiştirilmesi,
- III. hafif bir tatlı kaşığının daha ağır bir kaşıkla değiştirilmesi

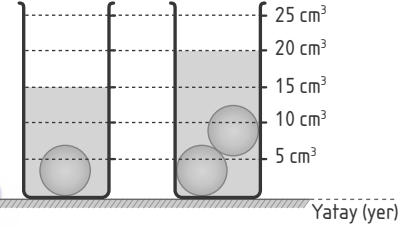
eylemlerinden hangileri kesinlikle özkütlesi daha büyük yeni bir eşya yapımını gerektirir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm..

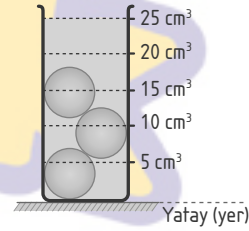
ÖSYM Benzeri

İçi dolu küre şeklindeki özdeş 100 g'lık altın bilyeler, başlangıçta her birinin içindeki sıvı miktarı aynı olan üç adet özdeş dereceli silindirlere ikisinin içerisine şekildeki gibi bırakılıyor.

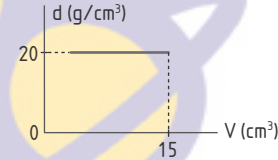


Bu gözlemden elde edilen verilere göre,

- I. Her bir kürenin hacmi 20 cm^3 tür.
- II. Üçüncü kaba üç bilye bırakılırsa sıvı seviyesi şekildeki gibi olur.



III. Altının özkütle (d) - hacim (V) grafiği şekildeki gibi olur.



yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..