



PROJE TABANLI DENEY
UYGULAMALARI

KONU : BASİT YANARDAĞ YAPIMI
DERS : ORTAÖĞRETİM KİMYA DENEYLERİ
DERS SORUMLUSU : İNCİ MORGİL
GERÇEKLESTİREN : Vedat MAMIŞ
20338594

Hacettepe Üniversitesi ANKARA 2007

BASİT YANARDAĞ YAPIMI

İÇİNDEKİLER

1) MADDENİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

- a)Kütle
- b)Hacim
- c)Eylemsizlik
- d)Tanecikli yapı

2) MADDENİN AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

- a)Erime noktası
- b)Kaynama noktası
- c)Genleşme katsayısı
- d)Özısı(ısınma ısısı)
- e)Özdirenç
- f)Magnetik geçirgenlik
- g)Özkütle

3) ÖZKÜTLE

- a)Özkütle nedir?
- b)Katı sıvı ve gazların özkütlesi
- c>Suyun özkütlesi
- d)Özkütle grafikleri

4) DENEY

- a)Araç ve gereçler
- b)Deneyin yapılışı
- c)Sonuç

Kaynaklar

HEDEF SORUSU: Yoğunluk nedir? Sıcaklığın yoğunluğa etkisi nedir?

HEDEF VE DAVRANIŞLAR: Sıvıların yoğunluğunun (özkütle) sıcaklıkla değişimini göstermek

HEDEF 1: Maddenin ortak ve ayırt edici özelliklerinin kavratılması

DAVRANIŞLAR :

- A) Maddenin ortak özelliklerinin anlatılması
- B) Maddenin ayırt edici özelliklerinin anlatılması

HEDEF 2: Özkütlenin açıklanması, özkütleye etki eden faktörler ve özkütle grafikleri

DAVRANIŞLAR:

- A) Özkütleninin anlatılması
- B) Özkütleye etki eden faktörlerin anlatılması

TEORİK BİLGİLER:

Özkütle veya **yoğunluk** (Eski Dil: Kesafet); fizikte, belirli sıcaklık ve basınç altında birim hacimdeki madde miktarıdır. Yazılı metinlerde bazen *öz kütle* biçiminde de kullanılır.

Özkütle, maddenin karakteristik özelliği olmasına rağmen yalnız öz kütlesi bilinen bir maddenin hangi madde olduğu anlaşılabilir. Bir maddenin hangi madde olduğunun anlaşılabilmesi için birden fazla ayırt edici özelliğinin incelenmesi gerekir.

A) Maddenin ortak özellikleri

1) Kütle: Maddenin miktarı ile ilgili özelliktir. Birimi kg (kilogram)dır.

2) Hacim: Bir maddenin boşlukta kapladığı bölgenin büyüklüğüdür. Birimi m³ tür.

3) Eylemsizlik: Maddelerin harekete karşı gösterdiği dirençtir. Araba hızlanırken geriye doğru itilmemiz eylemsizliğe bir örnektir.

4) Tanecikli yapı: Bütün maddeler tanecikli ve boşluklu yapıya sahiptir. Maddeler atomlar ve moleküllerden oluştuğu için aralarında büyük boşluklar vardır.

B) Maddenin ayırt edici özellikleri

Maddeleri kendi aralarında kategorize etmek için kullandığımız özelliklerdir. Maddenin miktarına değil cinsine bağlıdır.

Ayırt edici özellikler:

1)Erime noktası

Katı maddelerin ısıtıldığında sıvı hâle geçtiği sıcaklıktır. Saf maddeler erime sıcaklığı yada erime noktası denilen belli bir sıcaklık derecesinde erir. Erime sıcaklığı maddelerin ayırt edici bir özelliğidir. Örneğin buz, 0°C de, demir ise 1535 °C de erir. Bir maddenin donma noktası, erime noktasına eşittir.

2)kaynama noktası

Isıtılan bir sıvının gaz fazına geçtiği sıcaklıktır. Kaynama sırasında sıvının buhar basıncı açık hava basıncına eşittir. Saf bir maddenin erime noktası ve donma noktası aynı sıcaklıktır. 1 atmosfer basınç altında -20°C sıcaklığa sahip bir buz parçasının ısıtılması olayına bakacak olursak Hal değişimi sırasında sıcaklıkta değişiklik yoktur. 0 derecesine kadar verilen ısı buzun ısınmasında, 0 – 4 derece arasında verilen ısı buzun erimesinde, 4 – 100 arasında verilen ısı suyun ısınmasında, 100 derecede verilen ısı suyun buharlaşmasında, 100 derece üstü verilen ısı su buharının ısınmasında kullanılmaktadır. Katı ve sıvının azlığı yada çokluğu erime ve kaynama noktasını değiştirmez. Ayırt edici olan bu özellikler miktara bağlı değildir. Maddenin azlığı yada çokluğu alınan ya da verilen ısı miktarını etkiler

3)Genleşme katsayısı

Genleşme, ısıtılan cisimlerin, boyunda, yüzeyinde veya hacmindeki değişimdir. Yandaki resimde sıcak su içerisindeki hava genleştiğinden balon şişerken, soğuk sudaki balonda değişiklik olmamaktadır. Genleşme katı ve sıvılar için ayırt edici bir özelliktir. Her katı ve sıvının farklı bir genleşme katsayısı vardır. Aynı şartlarda eşit hacimdeki iki gaz örneği özdeş ısıtıcılarda aynı sürede ısıtıldıklarında hacimleri eşit miktarda artar. Bütün gazların genleşme katsayısı aynıdır.

4)Öz ısı(Isınma ısısı)

Özısı, bir gram maddenin sıcaklığını bir santigrat derece arttırmak için gerekli olan ısıdır. Formülde "c" ile simgelenir. Birimi gram başına, Kelvin başına Joule'dur. ($J g^{-1} K^{-1}$)

Maddenin ayırt edici özelliklerindedir.Çünkü her madde için farklıdır.

- Enerji denkleminde kullanımı: $Q = m.c.\Delta T$

5)Özdirenç

Üzerinden geçen elektrik akımına karşı maddelerin gösterdiği kolaylık iletkenliktir. Bir madde elektrik akımına karşı ne kadar az direnç gösterirse o kadar iyi iletkenidir. Maddelerdeki elektrik akımı iletkenliği elektronların hareketi ve iyonların hareketi ile ilgilidir. Elementlerden metaller elektrik akımını iletir, ametaller iletmez. İyonik bağlı katı kristaller elektrik akımını iletmezler. Bunlar sıvı hâlde ve sulu çözelti halinde elektrik akımını iletirler. Bazı maddeler ısıyı iyi iletmediği halde bazıları iyi iletmez. Metaller, diğer maddelere göre ısıyı çok iyi iletirler. Ancak metallerinde kendi aralarında ısı iletkenlikleri birbirlerinden farklıdır.

6)Manyetik geçirgenlik

cgs-emb sisteminde manyetik geçirgenlik şöyle tanımlanabilir: manyetik alan içine konulan bir maddenin içinde manyetik alan doğrultusuna dik 1 cm²'lik yüzeyden geçen kuvvet çizgileri sayısının havada 1cm² lik yüzeyden geçen kuvvet çizgileri sayısına oranı.

7)Özkütle

ÖZKÜTLE

Maddelerin 1 cm³'ünün gram cinsinden kütesine öz kütle denir. Öz kütle (d) ile gösterilir. Kütle (m) ve hacim (V) arasında $d=m/v$ bağıntısı vardır. Özkütlenin birimi g/cm³ dür. Saf maddelerin (element ve bileşik) özkütleleri sabittir. Karışımların öz kütleleri ise sabit değildir. Bir maddenin özkütlesinden söz ederken sabit bir sıcaklıktaki özkütlesinden söz edilmelidir. Sıcaklık değiştiğinde maddenin hacmi değişeceğinden özkütlesi de değişir. Özellikle gazlardaki değişiklik daha belirgindir. Özkütle, maddenin karakteristik özelliği olmasına rağmen yalnız özkütlesi bilinen bir maddenin hangi madde olduğu anlaşılabilir. Bir maddenin hangi madde olduğunun anlaşılabilmesi için birden fazla ayırt edici özelliğinin incelenmesi gerekir.Yalnız öz kütle bilinen bir maddenin hangi madde olduğu anlaşılabilir mi? Nikelin öz kütle 8,9 g/cm³'tür. Acaba öz kütle 8,9 g/cm³ olan bir madde nikel midir? Yoksa başka bir madde olabilir mi? Demirin öz kütle 7,86 g/cm³ ve gümüşün özkütlesi 10,5 g/cm³'tür. Belli bir oran da demir ve gümüşten karıştırarak özkütlesi 8,9 g/cm³ olan alaşım hazırlanabilir. Bu durumda öz kütleleri 8,9 g/cm³ olan madde nikel de olabilir, demir – gümüş alaşımı da olabilir. (Birden fazla madde aynı özkütleye sahip olabilir.) Demek ki, özkütle yalnız başına tam anlamıyla ayırt edici olma özelliği göstermeyebiliyor. Çoğu zaman maddenin diğer ayırt edici özellikleri de yalnız başına maddeleri tanımaya yetmeyebilir. Buna göre, bir maddenin hangi madde olduğunun anlaşılabilmesi için birden fazla özelliğinin incelenmesi gerekir.

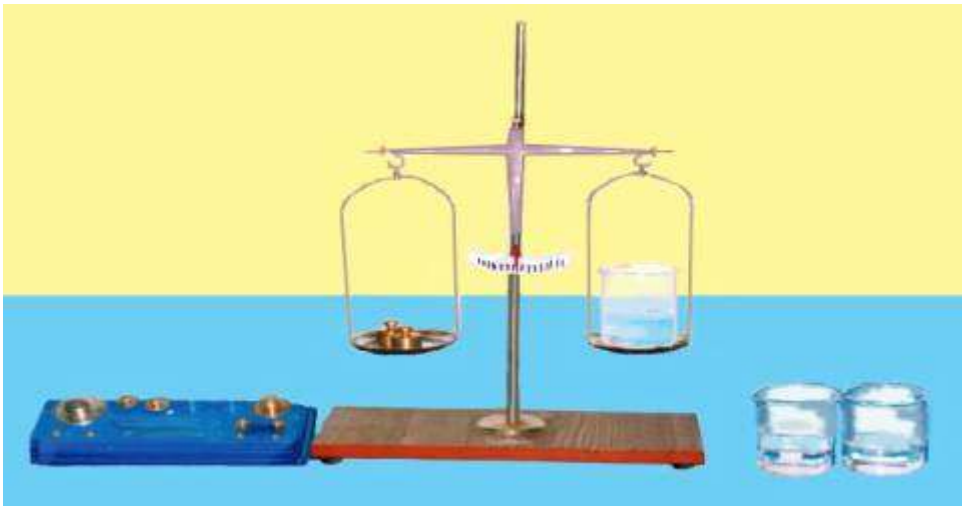
Bir maddenin birim hacminin kütesidir.

Özkütle hesaplama yolu ile bulunabilir, **piknometre** veya **bomemetre** gibi aletler yardımıyla da belirlenebilir.

Formülü: $d= m/V$

m: kütle (g)

V: hacim(cm³)



Her maddenin bir özkütlesi vardır. Bazı maddelerin özkütlesi değerleri;

Madde= Öz kütle
Altın= 19,30
Zeytin yağı= 0,910
Kurşun= 11,30
Benzin =0,879
Bakır = 8,92
Etilalkol= 0,780
Demir= 7,86
Oksijen= 1,43.10⁻³
Alüminyum= 2,70
Hava= 1,29.10⁻³
Kloroform = 1,49
Azot= 1,25.10⁻³
Su (+4°C) = 1,00
Helyum= 1,7

Katıların Özkütlesi

Özkütlenin ölçülebilmesi için önce kütle ve hacim ölçülmesi gerekir. Kütle ve hacim ölçülmesi katı, sıvı ve gazlarda farklı yöntemlerle yapılmaktadır. Katılar geometrik bir şekle sahip olduklarında, boyutları ölçülerek hacim hesaplanır. Kütlede eşit kollu terazi ile ölçülür. Kütle/hacim oranından özkütlesi bulunur.

Sıvıların Özkütlesi

Sıvıları birbirinde ayırt etmenin en kolay yolu yoğunluğunu bulmaktır. Sıvıların yoğunluğu dansimetre ya da piknometre ile ölçülür. Kütle/hacim oranı sıvının miktarına değil, türüne bağlıdır. Bu yüzden farklı olan sıvı maddelerin kütle/hacim oranları da farklıdır. Özkütlesi sıvılar için ayırt edici bir özelliktir. Sıvı karışımının özkütlesi bulunurken sıvıların birbiri içinde çözünüp, çözünmediğine dikkat etmeliyiz. Sıvılar birbiri içinde çözünüyorsa hacim küçülmesi olur, çözünmüyorsa olmaz.

Eğer sıvılar birbiri içinde çözünmüyorsa karışımın özkütlesi:
 $d_k = \frac{m_{top}}{v_{top}} = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2}$ bağıntısından bulunur.

Karışımındaki sıvıların hacimleri eşit ise :

$D_k = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{d_1 v + d_2 v}{v + v}$ bağıntısından bulunur.

Karışımındaki sıvıların kütleleri eşit ise:

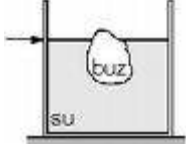
$D_k = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{m + m}{\frac{m}{d_1} + \frac{m}{d_2}}$ bağıntısından bulunur.

Gazların Özkütlesi

Gazların kütle/hacim oranını ölçmek, katı ve sıvılara göre oldukça zordur. Çünkü gazların çok büyük hacimleri doldurması kütle ve hacmin ölçülmesini güçleştirir. Ayrıca gazların hacimleri sıcaklık ve basınç etkisi ile önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle gazların özkütlesi sabit değildir.

Bir maddenin özkütlesi sıcaklığına bağlı olarak değişir. Sıcaklık artışı genellikle özkütleyi azaltır, ancak sıcaklığı arttıkça hacmi azalan ve özkütlesi artan maddeler de vardır.

Suyun özkütlesi:



Suyun yoğunluğu +4 derecede en yüksek değere ulaşır. Dolayısıyla bu sıcaklıktan başlayarak suyu soğutsak da, ısıtsak da yoğunluğu düşer. Bunu başka bir şekilde ifade etmek için suyun kütlelerinin sabit olduğunu düşünelim. Bu durumda suyun hacmi +4 derecede en düşük değerine ulaşır ve soğutma/ısıtmayla artar. Suyu +4 dereceden 0'a kadar soğutursak hacim olağan şekilde artar ama sıfır derecede su katılaşırken de hacimde ayrıca bir artış görülür. Donan suyun hacmi %8 oranında artar (buzluğa su şişesi koyanların üzüldükleri gibi). İki olay, yani +4 dereceden 0'a kadar soğutma sırasındaki artış ile su donduğunda görülen artış birbiriyle yakından ilgili.

İkinci özellikse moleküllerin sahip oldukları enerji ve bununla yakında ilişkili hızları. Yüksek hızlar, bir molekülün bulunduğu yerden daha kolay ayrıldığı ve komşu moleküllere çarpıp onları iterek çevresinde daha büyük yer açtığı anlamına gelir (atalarımız bunu "yerim dar" şeklinde ifade ederdi). Bu iki etki birbirlerine ters yönde işler. Yani artan sıcaklıkla moleküllerin hızlanması, moleküller arası kuvvetlerinin etkisinin zayıflaması anlamına geliyor.

"Yerim dar" etkisinden dolayı buradan, sıcaklık artarsa hacim de artar sonucunu çıkarabiliriz. Hemen hemen bütün maddeler bu davranışı gösterir. Hatta suda bile bu davranış görülür: +4 derecenin üzerinde su genişler; bu normal davranış şekli. Artan sıcaklıkla hacmin azalması da anormal. Bu çok az sayıda maddede görülür ve nedeni de moleküller arası etkileşimlerin hesaba katmadığımız yönleri. Su ve bizmut yanında, silisyum, galyum, germanyum gibi elementler de belli sıcaklık aralıklarında bu anormal davranışı gösterir. Son zamanlarda bulunan yeni bir madde, zirkonyum, tungsten ve oksijenin bir bileşiği neredeyse mutlak sıfırdan 700 dereceye kadar bir sıcaklık aralığında oldukça yüksek anormal davranış gösteriyor. Bütün bu maddelerde görülen anormal davranışın nedeni aşağı yukarı aynı. Bu nedenle suya yoğunlaşacağım.

Su molekülleri, biliyorsunuz, iki hidrojen ve bir oksijenden oluşur. Molekülü oluşturan bağlar, elektronların belli bir bölgede yoğunlaşmasına neden olduğu için bu molekülün polar bir karakteri var. Hidrojen atomları pozitif yüklü ve oksijenin bağlardan uzak kısımları da negatif yüklü. Yani, molekülün toplam yükü sıfır olmasına karşın, yük dağılımında farklılıklar var ve bu da molekülün diğer moleküllerle etkileşimini yönetime bağımlı yapıyor. İki su molekülü için, birinin hidrojenleri diğerinin oksijenine çekiliyor. Bu çekim iki molekülü birbirine bağlarsa o zaman bu bağa "hidrojen bağı" diyoruz. Buzdaki moleküller bu tipte hidrojen bağlarıyla birbirlerine bağlanıyorlar. Ama aynı bağlanma sıvıda da gerçekleşebilir. Enerjileri ortalamadan düşük iki molekül bir süreliğine de olsa birbirine bağlanabilir. Burada önemli olan, bağlanma oluştuğunda moleküllerin belli yönlerde yönelmiş olmaları. Eğer A molekülüne, bir başka B molekülü bağlanmışsa, ya (1) B, A'nın hidrojenlerinden birinin bulunduğu taraftadır ve oksijenini A'ya yöneltmiştir, ya da (2) A'nın oksijeninin negatif yüklü tarafındadır ve hidrojenlerinden birini A'ya yöneltmiştir. Eğer ikiden fazla molekül birbirine bağlanmışsa, bu koşulları sağlayan bir kristal yapı ortaya çıkar. Normal buz için, her bir

molekülün sadece 4 tane molekülle bağ kurduğu bulunmuş. Böyle bir yapının özelliği moleküller arasında büyük boşluklar oluşması. İşte bu boşluklar anormal davranışın anahtarı.

Normalde, yönelimlerine bağlı olmadan etkileşen atomlar (çoğu metaller gibi) bizim “sıkı paketlenme” dediğimiz bir yapıyı oluşturur. Pazaryerlerinde tezgah üzerinde istiflenmiş portakallar böyle bir yapıda. Bu yapıda her bir atomun tam 12 tane komşusu vardır ve atomlar arası boşluklar toplam hacme oranla en düşük düzeydedir. Atom başına düşen komşu sayısı azaldıkça, boşluğun toplam hacme oranı da artıyor. Su veya silisyum gibi maddelerde komşu sayısının dört olması, boşluğun ne kadar büyük olduğunu gösteriyor.

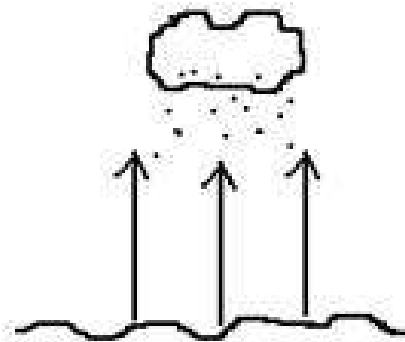
-Su ve havanın sabit basınç altındaki sıcaklığa bağlı özkütleleri aşağıda verilmiştir.

Suyun yoğunluğunun 1 Atmosfer basınç altında sıcaklığa bağlı olarak değişimi

Sıcaklık		Yoğunluk (1 atm)
°C	°F	kg/m ³
0.0	32.0	999.8425
4.0	39.2	999.9750
15.0	59.0	999.1026
20.0	68.0	998.2071
25.0	77.0	998.0479
37.0	98.6	993.3316
100	212.0	958.3665

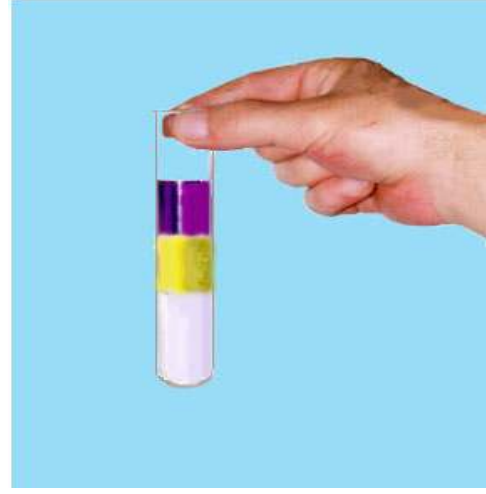
Havanın özkütlesinin 1 Atmosfer basınç altında sıcaklığa bağlı olarak değişimi

T (°C)	ρ (kg/m ³)
-10	1.341
-5	1.316
0	1.293
5	1.269
10	1.247
15	1.225
20	1.204
25	1.184
30	1.164



Isınan Hava

Sıcaklıkla yoğunluğu azalan havanın yükselmesi



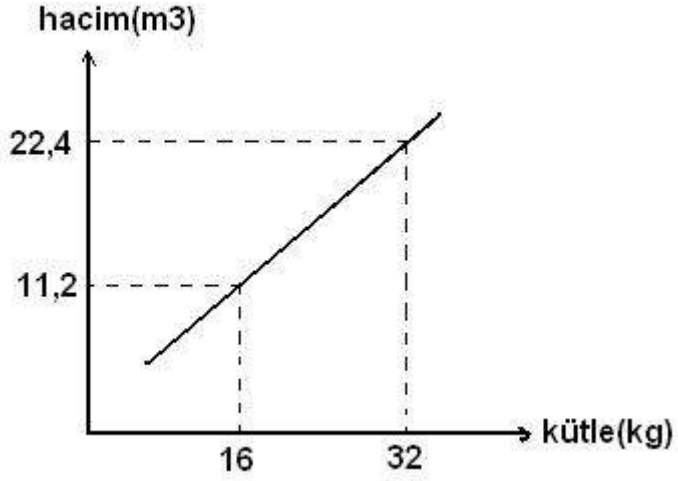
İspirto - zeytinyağı - su karışımı

Yoğunlukları farklı su ve zeytinyağının birbirinden ayrılması



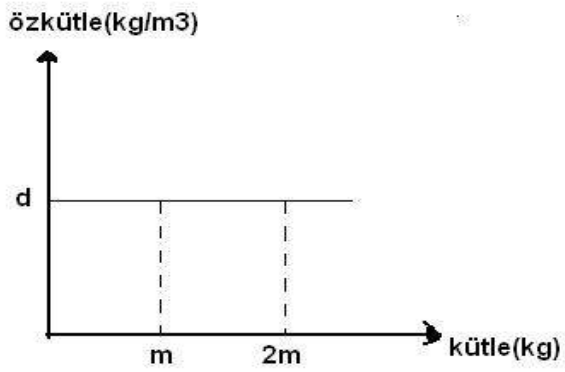
Özkütle grafikleri

a) Kütle-Hacim grafiği



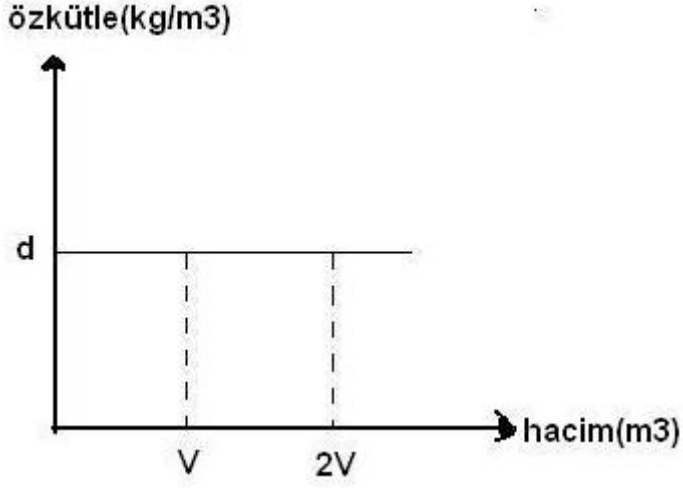
Üstteki grafik grafik özkütlesi özkütlesi 0.7 g/cm³ olan bir maddeye aittir. Sıcaklık ve basınç sabittir.

b) Özkütle-kütle grafiği



Sıcaklık ve basınç sabittir.

c)Özkütle-hacim grafiği



Özkütleyi etkileyen faktörler

1) Basınç:

Dış basınç artarsa hacim azalır.

Hacim azalırsa özkütle artar.

Basınç azalırsa özkütle de azalır

Basınçla özkütle doğru orantılıdır

2)Sıcaklık:

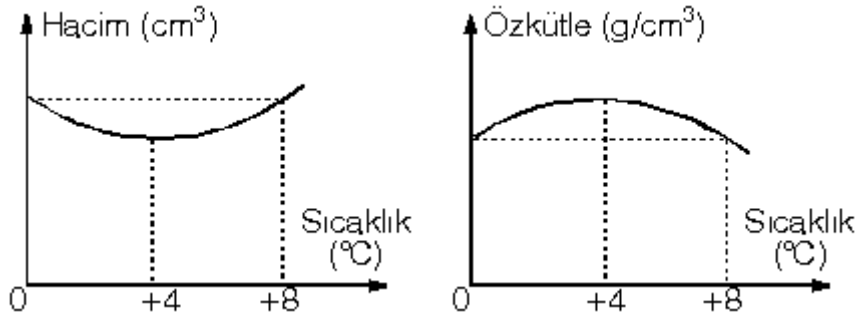
Sıcaklık arttıkça maddeler genişir.

Genleşen maddenin hacmi artar.

Maddenin kütlesi değişmez.

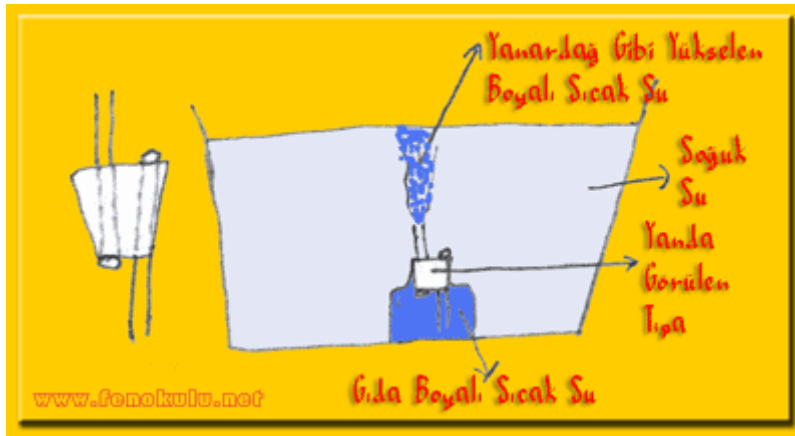
Maddenin özkütlesi azalır.

Sıcaklık-hacim ve sıcaklık-özkütle grafiği



DENEY: Basit Yanardağ Yapımı

Araç ve gereçler: Büyük şeffaf kap,damlalık,iki delikli plastik mantar tıpa,iki adet cam boru, tıpanın geçirileceği cam şişe,mürekkep(veya gıda boyası)



Deneyin yapılışı:

Isınan cisimlerin hacmi büyür. Hacmi büyüyen bu cisimlerin kütlesi değişmediği için **yoğunluğu azalır.** Dolayısıyla kendisinden az yoğunlukta olan aynı türden cisimlerin üzerine çıkarlar. Cisimlerin yüzmesi, uçan balonun yükselmesi, ısınan havanın tavana doğru yükselmesi, Rüzgar hep bu yoğunluk farkı ile açıklanır.

Biz de bu olaydan faydalanarak sıcak mürekkepli suyun, soğuk su içinde yükselmesi ile bir yanardağ yapalım.

İlk yapmamız gereken iki delikli plastik veya mantar tıpa ya şekildeki gibi iki cam boruyu veya damlalığın cam kısmını geçirelim.

Daha sonra tıpayı geçireceğimiz ufak bir şişenin içine 1, 2 damla mürekkep (veya gıda boyası) damlatıp üzerine sıcak su dökelim. Tıpayı kapatalım.

Büyükçe bir şeffaf kaba soğuk su doldurduktan sonra hazırladığımız şişeyi şekildeki gibi suyun içine yerleştirelim.

Şişeden dışarı uzanan borudan aynı bir yanardağ gibi mürekkepli suyun yükseldiğini görürüz.

Pekii burada ne oldu;

Soğuk su şişenin içine doğru uzanan borudan içeri girecek, dışarı doğru uzanan borudan mürekkepli suyu itecektir. Sıcak mürekkepli suyun yoğunluğu soğuk sudan az olduğundan hemen yüzeye çıkmak isteyecektir.

SONUÇ:

Yukarıdaki yapmış olduğumuz deneyde de görüldüğü gibi sıcaklığın özkütleye etkisi vardır .Bu etki özkütleyle ters orantılıdır,yani sıcaklık arttıkça özkütle azalır(su hariç).Yapılan deneyde ısınan mürekkepli suyun özkütlesi azalmış, bu nedenle de yükselerek soğuk olan suyun üst kısımlarına doğru yönelmiştir.Mürekkebin (gıda boyası) asıl kullanım amacı ise ısınarak yükselmekte olan suyun daha kolay görülmesini sağlamaktır.

KAYNAKÇA

-www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=5&soru_id=3031 - 30k

-<http://www.fenokulu.net/deneyler.php?op=modload&name=yanagdagyarimi.htm>

-<http://www.wikipedia.org/wiki/%C3%96zk%C3%BCtle>

-www.lisefizik.com/lise1/ozkute.htm - 20k -

-www.baktabul.com/fizik/15611-zk-tle-yo-unluk-ve-za-rl-k-konusu.html - 71k -

-www.gençbilim.com/odev/odev_tez/odev_tez.php?id=31843 - 67k -

-www.sorucevap.com/bilimkultur/fenbilimleri/kimya/ders.asp?208366 - 103k -

-www.onlinefizik.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=142 -

-www.aybis.4t.com/sudabatma.swf -

-www.teknikportal.com/fizik/kute-hacim-ozkute-t4372.0.html - 105k -

-www.frmtr.com/fizik/726254-ozkute-yogunluk.html - 58k -

-www.frmtr.com/fizik/587531-ozkute.html - 64k -

-www.odevarsivi.com/dosya.asp?islem=gor&dosya_no=93669 - 31k -

-www.odevturk.com/odev.asp?id=3353 - 3k -