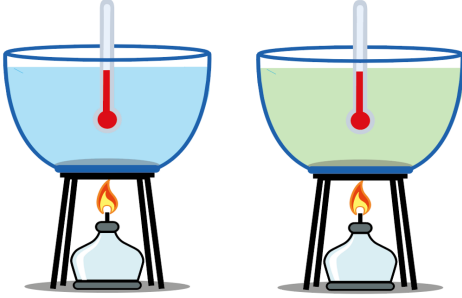


Maddeyi oluşturan tanecikler hareketlidir. Her bir taneciğinin hızı birbirinden farklı olduğundan bu parçacıkların hızlarını hesaplamak yerine, sahip oldukları ortalama kinetik enerji belirlenebilir. Maddenin ortalama kinetik enerjisinin karşılığı olan ölçüme sıcaklık denir. Farklı sıcaklıkta olan iki madde arasında sıcaklığı fazla olandan sıcaklığı az olana bir enerji aktarımı olur. Maddeler arasında sıcaklık farkı sebebiyle aktarılan enerjiye ısı denir. Isı, kalorimetre ile hesaplanırken sıcaklık termometrelerle ölçülür. Isı birimi kalori (cal) ya da joule (J)'dür. Sıcaklık birimi ise derece celsius ($^{\circ}\text{C}$)'tur.

A. Isınmanın Bağlı Olduğu Faktörler

1. Maddenin cinsinin ısınmaya etkisi



Görsel 1: Deney düzeneği

Yandaki şekilde ilk sıcaklıkları ve miktarları eşit olan farklı tür maddelerin özdeş ısıtıcı ile eşit süre ısıtıldığında son sıcaklıklarının aynı olmadığı görülür. Örneğin aynı miktarda alkol ve suya, özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısı verdiğimizde alkolün son sıcaklığı sudan daha fazla olur. Bunun nedeni alkolün öz ısısının sudan daha az olmasıdır.

Öz Isı

Bir maddenin birim kütlesinin sıcaklığını 1°C değiştirmek için alınan ya da verilen ısıya öz ısı denir. Saf maddeler için bu ısı miktarı bir maddeden diğerine farklılık gösterir. Bun edenle, öz ısı maddenin ayırt edici özelliklerinden biridir. Özısı, c ile gösterilir ve birimi $\text{J/g } ^{\circ}\text{C}$ 'tur. Öz ısı değeri yüksek olan maddeler, öz ısı değeri az olan maddelere göre daha geç ısınır ve geç soğurlar. Bu yüzden; özdeş ısıtıcılarla ısıtılan, eşit kütleli, öz ısıları farklı maddelerin sıcaklığını eşit miktarda arttırabilmek için, öz ısısı fazla olan maddeye daha fazla ısı vermek gerekir.



Görsel 2: Tahta kaşıkla kullanımı

Yemeği karıştırırken metal kaşık yerine ahşap kaşık kullanmamızın nedeni tahtanın öz ısısının daha büyük olmasıdır.



Görsel 3: Deniz ve kum

Güneşli bir günde kumsalda yürürken kumun çok sıcak, ancak denizin hâlâ serin olduğunu hissederiz. bunun nedeni deniz suyunun öz ısısının kumdan daha büyük olmasıdır.

Yandaki tabloda öz ısıları farklı maddeler verilmiştir. Örneğin aynı miktarda alkol ve suya, özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısı verdiğimizde alkolün son sıcaklığı sudan daha fazla olur. Bunun nedeni alkolün öz ısınının sudan daha az olmasıdır.

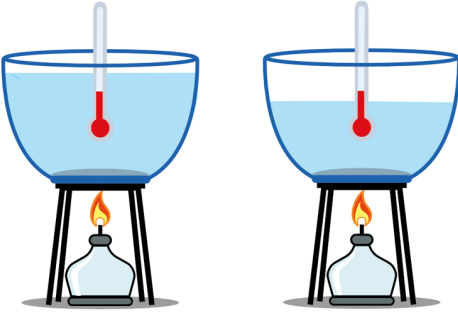
Madde	Öz ısı (cal/g °C)
Su	1
Alkol	0,58
Su buharı (110 °C)	0,48
Buz	0,5

Görsel 4: Bazı maddelerin öz ısı tablosu

“Öz ısısı düşük olan maddeler, çabuk ısınır ve çabuk soğur.”

“Öz ısısı yüksek olan maddeler, geç ısınır ve geç soğur.”

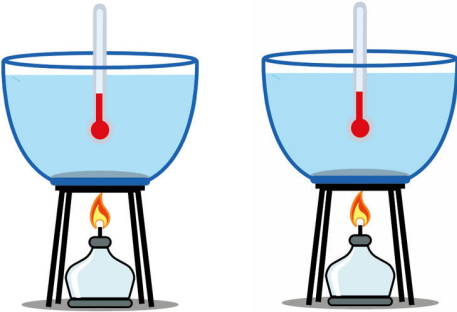
2. Madde Miktarı-Sıcaklık İlişkisi



Görsel 5: Deney düzeneği

Yandaki deney düzeneğinde, kütleleri farklı olan ve başlangıçtaki sıcaklıkları eşit olan iki su dolu kaba özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısı verildiğinde kütle miktarı az olan kaptaki sıcaklığın daha yüksek olduğunu görürüz. Aynı maddeden eşit kütleler alıp, eşit miktarda ısı verildiğinde kütlesi fazla olanın sıcaklık değişiminin az olduğunu gözlemleriz. Kütle artınca sıcaklık artışı azalır, dolayısıyla kütle ile sıcaklık değişimi arasında ters orantı vardır.

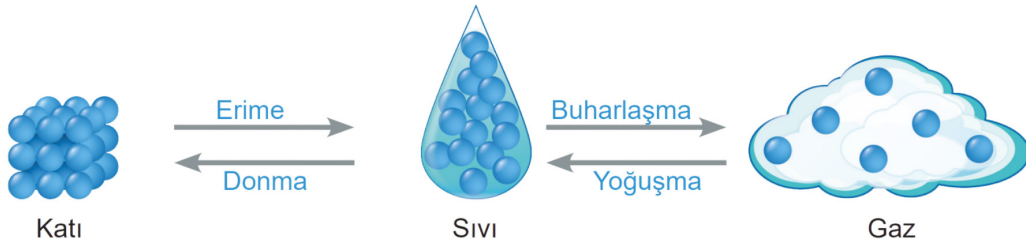
3. Isı-Sıcaklık İlişkisi



Görsel 6: Deney düzeneği

Yandaki deney düzeneğinde, kütleleri ve başlangıçtaki sıcaklıkları eşit olan iki su dolu kaba özdeş ısıtıcılarla farklı sürelerde ısı verildiğinde çok ısı verilen kaptaki sıcaklığın daha yüksek olduğunu gözlemleriz. Buradan da anlaşılabileceği gibi ısı miktarı ile sıcaklık değişimi doğru orantılıdır.

B. Hâl Değişimi



Görsel 7:Hâl değişim şeması

Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç hâlde bulunabilir. Maddenin ısı etkisiyle bir hâlden başka bir hâle dönüşmesi olayına **hâl değişimi** denir. Katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime**, maddenin ısı alarak katı hâlden sıvı hâle geçtiği sıcaklık değerine de **erime sıcaklığı** denir. Sıvı bir maddenin ısı kaybederek sıvı hâlden katı hâle geçmesine **donma**, sıvı bir maddenin katı hâle geçtiği sıcaklık değerine de **donma sıcaklığı** denir.

Erime Isısı ve Donma Isısı

Erime sıcaklığındaki 1 g katı hâldeki saf maddenin, aynı sıcaklıkta 1 g sıvı madde hâline dönüşmesi için katı maddeye verilen ısı miktarına **erime ısısı** denir. Erime ısısı L_e ile gösterilir. Birimi cal/g ya da J/g'dır.

Donma sıcaklığındaki 1 g sıvı hâldeki saf maddenin, aynı sıcaklıkta 1 g katı madde hâline dönüşmesi için maddeden alınan ısı miktarına **donma ısısı** denir. Donma ısısı L_d ile gösterilir. Birimi cal/g ya da J/g'dır. Saf maddelerin erime ısısı ve donma ısısı birbirine eşittir.

Buharlaşma ve Yoğuşma Olayları

Sıvı hâldeki bir maddenin ısı alarak gaz hâle geçmesine **buharlaşma** denir. Gaz bir maddenin ısı kaybederek gaz hâlden sıvı hâle geçmesine **yoğuşma**, gaz bir maddenin sıvı hâle geçtiği sıcaklık değerine de **yoğuşma sıcaklığı** denir.

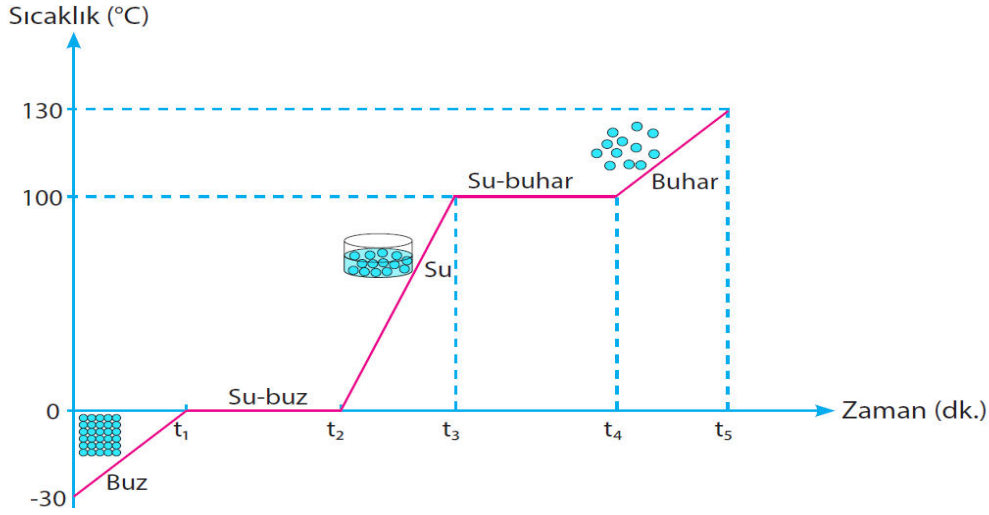
Buharlaşma her sıcaklıkta olur. Maddenin buharlaşma sıcaklığı diye bir kavram yoktur. Onun yerine kaynama sıcaklığı kullanılır.

Buharlaşma Isısı ve Yoğuşma Isısı

Kaynama sıcaklığındaki 1 g sıvının yine aynı sıcaklıkta 1 g gaz hâline geçebilmesi için maddeye verilmesi gereken ısı miktarına **buharlaşma ısısı** denir. Buharlaşma ısısı L_b ile gösterilir. Birimi cal/g ya da J/g'dır.

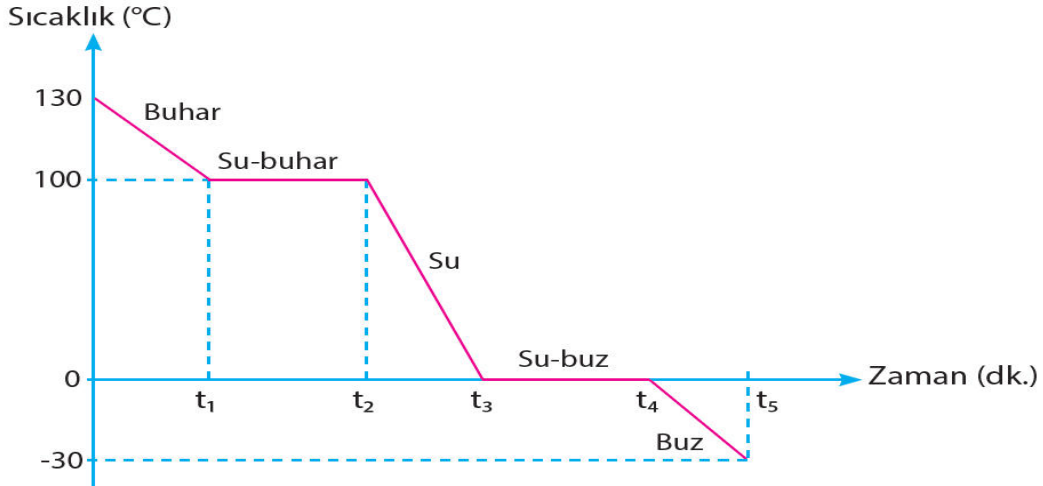
Yoğuşma sıcaklığında bulunan 1 g gazın yine aynı sıcaklıkta 1 g sıvı hâle geçmesi için maddeden alınması gereken ısıya **yoğuşma ısısı** denir. Yoğuşma ısısı L_y ile gösterilir. Birimi cal/g ya da J/g'dır. Saf maddelerin buharlaşma ısısı ve yoğuşma ısısı birbirine eşittir.

İçinde bir miktar belli sıcaklıkta buz bulunan bir kabın buz eriyip gaz hâline dönüşüne kadar ısıtılması durumundaki sıcaklık değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Görsel 8: Isınma grafiği

Saf bir madde ısıtıldığında hâl değiştiriyorsa maddenin sıcaklığı sabit kalır, hâl değişimi gerçekleşmeyen ısıtma işlemlerinde ise saf maddelerin sıcaklığı artar. Grafik incelendiğinde maddenin sıcaklığının bazı zaman aralıklarında arttığı, bazı zaman aralıklarında ise sabit kaldığı görülmektedir. Grafikte sıcaklığın sabit kaldığı zaman aralıklarında (t_1-t_2 , t_3-t_4) maddenin hâl değişimleri gerçekleşmiştir. Grafikte sıcaklık 0°C ve 100°C'ta sabit kalmıştır. Bu durumda madde bu sıcaklıklarda hâl değiştirmiştir. 0°C buzun erime sıcaklığı, 100°C ise suyun kaynama sıcaklığıdır. Soğuk bir ortama bırakılan su buharının zamana bağlı sıcaklık değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Görsel 9: Su buharının soğuma grafiği

Isı veren saf bir madde hâl değiştirdiğinde maddenin sıcaklığı sabit kalır, hâl değişimi gerçekleşmeyen soğutma işlemlerinde ise saf maddenin sıcaklığı azalır. Grafik incelendiğinde maddenin sıcaklığının bazı zaman aralıklarında azaldığı, bazı zaman aralıklarında ise sabit kaldığı görülmektedir. Grafikte sıcaklığın sabit kaldığı 0°C ve 100°C'ta madde hâl değiştirmiştir. 100°C su buharının yoğuşma sıcaklığı, 0°C ise suyun donma sıcaklığıdır.

C. Günlük Hayatta Hâl Değişimleri

Maddeler arasındaki ısı alışverişi sıcaklık farkından kaynaklanır. Bir madde, kendinden sıcak bir ortama konulduğunda ortamdaki ısı alır ve bu ısının etkisiyle hâl değişimine uğrayabilir. Bir madde, kendinden daha soğuk bir ortama bırakıldığında ise ısı verir ve hâl değişimine uğrayabilir.



Buzdolabından çıkardığımız meyve suyu şişesinin dışında su damlalarının oluşması su buharının soğuk olan şişe yüzeyine çarpıp yoğunlaşmasından dolayıdır.



Spor yaptığımızda terlediğimizde üşüdüğümüzü hissederiz. Bunun sebebi de ıslak olan kıyafetimiz kururken yani su buharlaşırken kıyafetin vücudumuzdan ısı almasıdır.



Elimize kolonya döktüğümüzde bir süre sonra serinlik hissederiz. Bunun sebebi kolonyanın buharlaşırken elimizden ısı almasıdır.



Kar yağarken hava sıcaklığı bir süre artar. Bunun sebebi havadaki su buharının hâl değiştirirken atmosfere ısı vermesidir.