

BÖLÜM I

Dersin Adı	FİZİK	Tarih	13-24/04/2026
Sınıf	9	Süre	4 ders saati
Tema/Ünite	ENERJİ		
Konu (İçerik Çerçevesi)	Isı, Öz Isı, Isı Sığası ve Sıcaklık Farkı Arasındaki İlişki		

BÖLÜM II

Öğrenme Çıktısı	FİZ.9.4.2. Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki matematiksel modele ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme
Süreç Bileşenleri	a) Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki ilişkiyi deney yoluyla keşfederek matematiksel modeline ulaşır. b) Isı, öz ısı, ısı sığası ve sıcaklık farkı arasındaki matematiksel modeli farklı durumlar için hesaplamalar yaparak geneller.
Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB1.1. Kendini Tanıma (Öz Farkındalık), SDB1.2. Kendini Düzenleme (Öz Düzenleme), SDB1.3. Kendine Uyarılma (Öz Yansıtma), SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği, SDB2.3. Sosyal Farkındalık, SDB3.3. Sorumlu Karar Verme
Değerler	D5. Duyarlılık, D14. Saygı, D17. Tasarruf, D19. Vatanseverlik
Okuryazarlık Becerileri	OB1. Bilgi Okuryazarlığı, OB3. Finansal Okuryazarlık, OB4. Görsel Okuryazarlık, OB7. Veri Okuryazarlığı, OB8. Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı
Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, soru-cevap, problem çözme, örnek olay, beyin fırtınası, kavram haritası
Kullanılan Araç-Gereçler	Ders kitabı, yazı tahtası, etkileşimli tahta, z-kitap, internet, fotoğraf, pergel, cetvel

BÖLÜM III

Öğrenme-Öğretme Süreci

ISI, ÖZ ISI, ISI SIĞASI VE SICAKLIK FARKI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Konuya Başlarken

Canlıların yaşamında önemli bir yeri olan su, aynı zamanda ısı depolayabilir. Bu özelliği sayesinde su, aldığı ısıyı enerji olarak depolar ve daha soğuk ortama girdiğinde depoladığı bu enerjiyi yavaş yavaş ısı olarak geri verir. Isı tutma kapasitesi havaya göre daha yüksek olduğu için otomobil radyatörlerinde ve kalorifer sistemlerinde çoğunlukla su kullanılır. Suyun bu özelliğinden yararlanılarak günümüzde bazı konut ve iş yerlerinin ısıtılmasında “su duvarı” adı verilen sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemde içi su dolu, şeffaf bloklar gündüz güneş ışınlarıyla ısıtılır ve ısınan su, geceleri ortama yavaş yavaş ısı vererek ortamın uzun süre sıcak kalmasını sağlar. Bu sistem; kışın ısıtma, yazın serinletme amacıyla kullanılabilir.



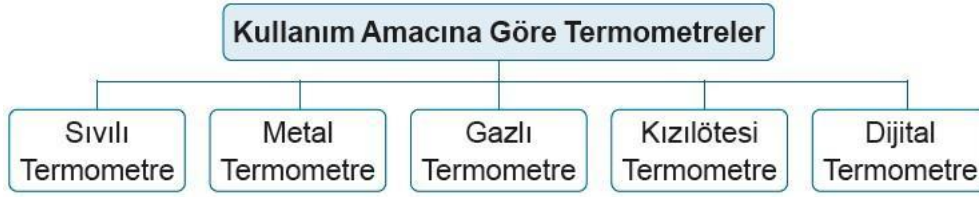
İçi su dolu camdan duvar

Günlük hayatta suyun ısıtma veya soğutma amacıyla kullanıldığı başka hangi sistemler olabilir? Isıtma ve soğutma sistemlerinde su yerine başka bir madde kullanılması durumunda ne gibi değişiklikler oluşabilir?

Termometreler

Sıcaklığı değişen bir maddenin boyutu, basıncı, elektrik direnci gibi birtakım özellikleri de değişir. Ayrıca canlı ya da cansız, sıcaklığı 0 K'den yüksek olan her madde insan gözünün algılayamadığı kızılötesi ışınlar yayar. Sıcaklıkla birlikte maddede meydana gelen değişimleri algılayan ve bu sayede maddelerin veya ortamların sıcaklığını ölçen araçlara termometre denir.

Termometreler, kullanım amacına göre farklı maddelerden üretilir. Termometrelerde kullanılan maddenin seçiminde maddenin erime ve kaynama sıcaklığı ile basınç ve direnç değişimleri dikkate alınır. Kullanım amacına göre termometreler; sıvılı, metal, gazlı, kızılötesi ve dijital olmak üzere beş gruba ayrılır.



Her termometre türünün diğerlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunur. Doğru sıcaklık ölçümü yapabilmek için ortama en uygun termometre seçilmelidir.

Sıvılı, metal ve gazlı termometreler maddenin genleşme özelliğinden yararlanarak sıcaklık ölçümü yapar. Sıvılı termometreler, yapımında kullanılan sıvının donma ve kaynama sıcaklıkları arasında ölçüm yapabilir. Yaygın olarak vücut sıcaklığını ve ortam sıcaklıklarını ölçmek için kullanılır.

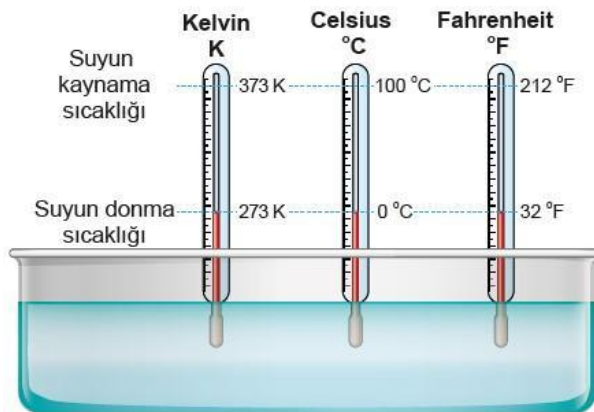
Metal termometreler, erime sıcaklığı yüksek olan metallerden yapılır. Metal termometrelerin çalışma ilkesi, sıcaklığı artan metalin genleşmesi ilkesine dayanır. Bu termometreler, çok düşük sıcaklıklarda hassas ölçüm yapamaz. Yaygın olarak yüksek sıcaklıklarda çalışan termostatlarda, fırınlarda ve yüksek endüstriyel sıcaklık ölçümlerinde kullanılır.

Gazlı termometreler, sabit hacimdeki gaz basıncının sıcaklıkla değişimi prensibine göre çalışan ve hassas ölçüm yapabilen termometrelerdir. Bu termometreler, içinde kullanılan gazın cinsine bağlı olarak 1 K gibi çok düşük sıcaklıkları ölçebilir. Gazlı termometreler, genellikle laboratuvarlarda ve hassas endüstriyel sıcaklık ölçümlerinde kullanılır.

Kızılötesi termometreler, cisimlerin yüzeyinden yayılan kızılötesi ışınları algılayarak sıcaklık ölçümü yapar. Bu nedenle cisimlere temas etmeden sıcaklık ölçümü yapabilir. Genellikle kamuya açık alanlarda, sağlık kurumlarında, gıda üretim tesislerinde ve sıcaklığı nedeniyle yanına yaklaşılmaması tehlikeli olan ortamlarda sıcaklık ölçümü için kullanılır.

Dijital termometrelerin yapımında direnci sıcaklıkla değişen devre elemanları kullanılır. Bu devre elemanlarının sıcaklık değişimindeki tepki süreleri uzundur. Diğer bir deyişle bu termometreler ani sıcaklık değişimlerini yakalayamaz. Dijital termometreler, günlük hayatta vücut sıcaklığını ölçmek için sıkça kullanılır. Kızılötesi ve dijital termometreler; sıvılı, metal ve gazlı termometrelere göre çok daha hassas ölçümler yapabilir.

Sıvılı termometrelerin ölçeklendirilmesi birbirinden farklı olabilir. Ölçeklendirmede suyun donma ve kaynama sıcaklıkları temel alınır. Kelvin ölçeğinde suyun donma sıcaklığı 273 K, kaynama sıcaklığı 373 K kabul edilirken Celcius (Selsius) ölçeğinde suyun donma sıcaklığı 0 °C, kaynama sıcaklığı 100 °C kabul edilir. Fahrenheit (Fahrenheit) ölçeğinde ise suyun donma sıcaklığı 32 °F, kaynama sıcaklığı 212 °F alınır (Görsel 4.9).



Görsel 4.9: Kelvin, Celcius ve Fahrenheit ölçeklendirmeleri

Celcius ölçeklendirmeli termometreler dünyada ortam sıcaklıklarının ölçümünde Fahrenheit ve Kelvin ölçeklendirilmeli termometrelere göre daha çok kullanılır. Fahrenheit termometresinin bölme sayısı Celcius ve Kelvin termometrelerine göre daha fazladır. Termometrelerde bölme sayısının fazla olması hassas ölçümleri mümkün kılar. Bu nedenle birçok ülke, sağlık alanında Fahrenheit ölçeklendirmeli termometreler kullanır. Bilimsel çalışmalarda ise Kelvin ölçeklendirmeli termometreler tercih edilir.

Aşağıda verilen görsellerdeki ortamlarda sıcaklık ölçümü için hangi tür termometrelerin tercih edilmesi gerektiğini tartışınız. Tartışma bulgularınıza göre görsellerin altında verilen tabloyu doldurunuz.

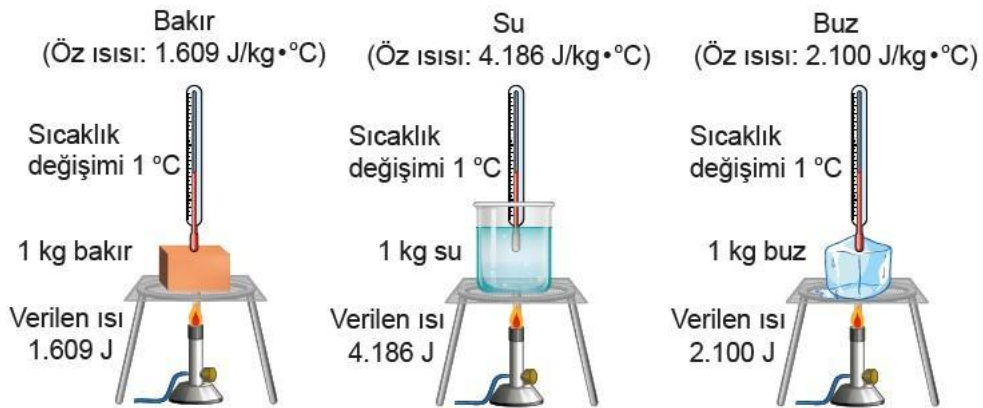


Ölçüm Yapılacak Ortamın Sıcaklığı	Görsel No.	Kullanılabilecek Termometre Türü
Yüksek sıcaklık		
Oda sıcaklığı		
Düşük sıcaklık		

Öz Isı ve Isı Sığası

Aynı sıcaklıktaki ortamlarda bulunan, sıcaklıkları ve kütleleri eşit olan su ve zeytinyağı özdeş kaplara konup eşit süre bekletildiğinde zeytinyağının sıcaklığının suya göre daha fazla azaldığı gözlemlenir. Benzer şekilde özdeş ısı kaynaklarının üstünde eşit sürelerde bekletilen bir cezve suyun sıcaklığı bir tencere suyun sıcaklığına göre daha fazla artar. Örneklerde olduğu gibi maddeye aktarılan ısı miktarı ve maddenin cinsi ile sıcaklık değişimi doğrudan ilişkilidir. Bu ilişkiyi belirleyen kavramlar öz ısı ve ısı sığasıdır.

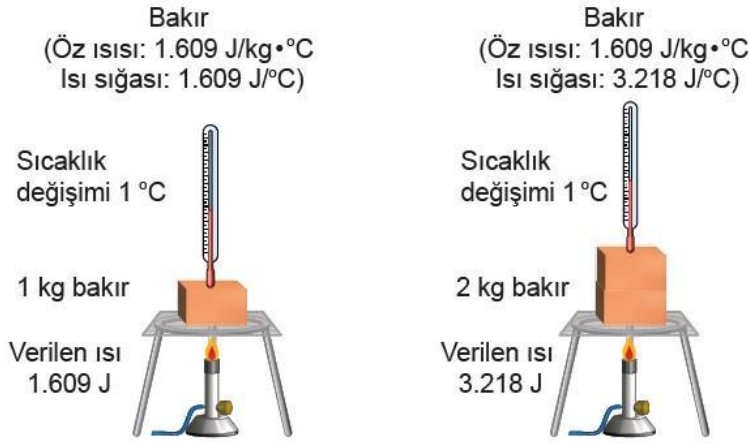
Öz ısı, saf bir maddenin birim kütlesinin sıcaklığını 1°C veya 1 K değiştirmek için gereken ısı miktarını ifade eder. Öz ısının SI'da birimi $\text{J/kg} : \text{K}$ 'dir ancak verilen enerjinin, maddenin kütlesinin ve sıcaklık değerinin birimine göre öz ısı birimi olarak $\text{J/kg} : ^{\circ}\text{C}$ ya da $\text{cal/g} : ^{\circ}\text{C}$ kullanılabilir. Maddeler için ayırt edici bir özellik olan öz ısı, c sembolü ile gösterilir. Öz ısı, maddelerin cinsine ve fiziksel hâline bağlıdır. Örneğin bakırın öz ısı $1.609\text{ J/kg} : ^{\circ}\text{C}$ iken suyun öz ısı $4.186\text{ J/kg} : ^{\circ}\text{C}$ ve buzun öz ısı $2.100\text{ J/kg} : ^{\circ}\text{C}$ 'tur (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Bakır, su ve buzun öz ısıları

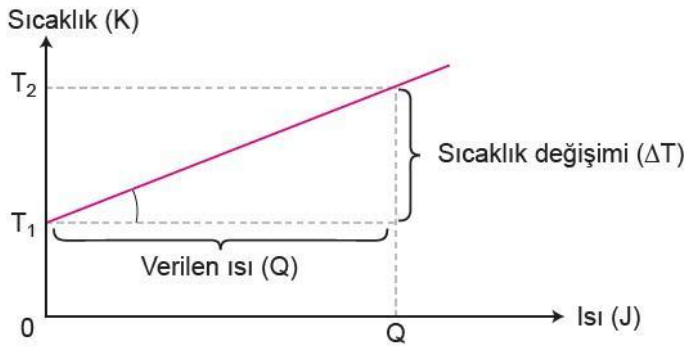
Isı sığası, saf bir maddenin sıcaklığını 1°C veya 1 K değiştirmek için gereken ısı miktarını ifade eder. C sembolü ile gösterilen ısı sığasının SI'da birimi J/K 'dir ancak ısı sığasının birimi olarak $\text{J/}^{\circ}\text{C}$ ya da $\text{cal/}^{\circ}\text{C}$ da kullanılabilir. Bir maddenin ısı sığası, o

maddenin kütlesi ile öz ısısının çarpımı ($C = m \cdot c$) kadardır. Isı sığası, maddenin kütlesine bağlı bir nicelik olduğundan ayırt edici bir özellik değildir. Örneğin 1 kg bakırın ısı sığası 1.609 J/°C iken 2 kg bakırın ısı sığası 3.218 J/°C'tur (Görsel 4.11).



Görsel 4.11: 1 kg bakır ile 2 kg bakırın ısı sığaları

Saf bir maddeye ısı verildiğinde ya maddenin sıcaklığı artar ya da madde hâl değişir. Hâl değişiminin gerçekleşmediği durumlarda maddenin sıcaklığındaki değişim maddeye verilen ısıyla doğru orantılıdır (Görsel 4.12).



Görsel 4.12: Isı alan saf bir maddenin sıcaklığındaki değişimi gösteren grafik

Hâl değişiminin gerçekleşmediği durumlar için ısı sığası, maddenin sıcaklığını 1°C değiştirmek için gerekli ısı miktarı olarak tanımlanır ve $\frac{Q}{\Delta T}$ ifadesi ile bulunabilir.

$C = \frac{Q}{\Delta T}$ olacağına göre buradan $Q = C \cdot \Delta T$ matematiksel modeli elde edilir.

Isı sığasının maddenin kütlesiyle öz ısısının çarpımı olduğu bilindiğine göre ısı ile sıcaklık değişimi arasındaki ilişki, aşağıdaki matematiksel modelle ifade edilir.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Q: verilen veya alınan ısı (J)

m: kütle (kg)

c: öz ısı (J/kg · K)

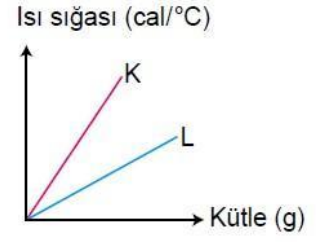
ΔT : sıcaklık değişimi (K)

Örnek

Yanda K ve L maddelerinin ısı sığası-kütle değişim grafiği verilmiştir.

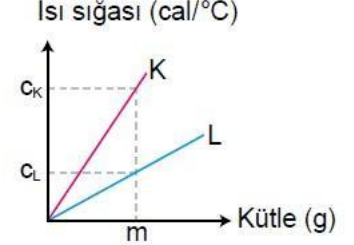
Buna göre

- Eşit kütledeki K ve L maddelerinin sıcaklıklarını eşit miktarda değiştirebilmek için hangi maddeye daha fazla ısı vermek gerekir? Gerekçeleriyle açıklayınız.
- Hangi maddenin öz ısısı daha büyüktür?



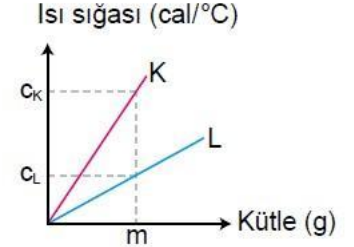
Çözüm

- Grafikte K ve L'nin kütleleri eşit seçilirse K'nin ısı sığasının L'den büyük olacağı görülür. Isı sığaları farklı iki maddenin sıcaklıklarını eşit miktarlarda değiştirebilmek için ısı sığası büyük maddeye daha fazla ısı verilmesi gerekir. Buna göre K'ye daha fazla ısı verilmelidir.
- Grafiğe göre K'nin ısı sığası daha büyük ve $C = m \cdot c$ olduğundan $c_K > c_L$ olur.



Çözüm

- Grafikte K ve L'nin kütleleri eşit seçilirse K'nin ısı sığasının L'den büyük olacağı görülür. Isı sığaları farklı iki maddenin sıcaklıklarını eşit miktarlarda değiştirebilmek için ısı sığası büyük maddeye daha fazla ısı verilmesi gerekir. Buna göre K'ye daha fazla ısı verilmelidir.
- Grafiğe göre K'nin ısı sığası daha büyük ve $C = m \cdot c$ olduğundan $c_K > c_L$ olur.

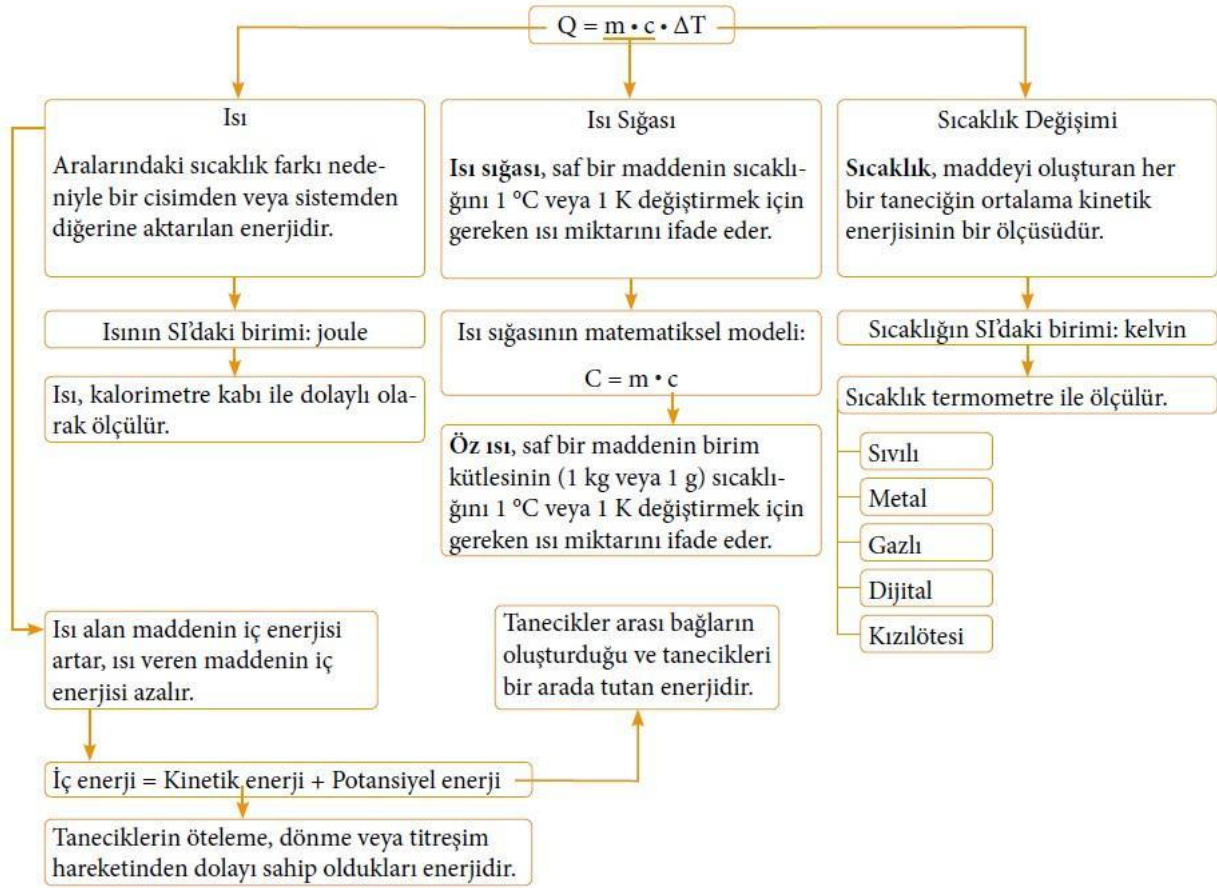


Ahmet, farklı cinsteki A ve B maddelerine eşit miktarda ısı vererek maddelerin sıcaklığında meydana gelecek değişimi karşılaştırmak istiyor. Bu amaçla her iki maddeden birer kilogram alıp maddeleri özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıyor.

Buna göre maddelerin hangisinde daha büyük sıcaklık değişimi gözlenir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

($c_A = 900 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ve $c_B = 450 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ alınız.)

Kontrol Noktası



BÖLÜM IV

Ölçme ve Değerlendirme

Aşağıdaki tabloda bazı maddelerin öz ısıları verilmiştir.

Madde	Öz Isı (cal/g · °C)
Demir	0,115
Bakır	0,1
Su	1

Buna göre

a) Aynı kütledeki demir, bakır ve su eşit süre özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında bu maddelerden hangisinin sıcaklığı daha fazla artar? Gerekçeleriyle açıklayınız.

b) Özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıldığında 1 kg bakırın mı yoksa 2 kg bakırın mı sıcaklığı daha çok artar? Gerekçeleriyle açıklayınız.

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar

Konu öngörülen ders saatinde işlenmiş olup gerekli değerlendirmeler yapılarak amacına ulaşmıştır.