



Isı Sığası

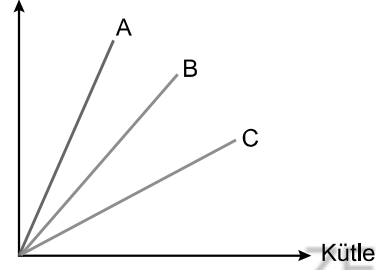
Bir cismin m gramının sıcaklığını 1°C değiştirmek için gerekli ısı enerjisine **ısı sığası** denir.

- Isı sığası maddenin cinsine ve miktarına bağlıdır. Ayırt edici bir özellik değildir.
- Isı sığası C ile gösterilir. Birimi cal/°C ya da J/°C dir.

$$C = m \cdot c$$

Alıştırma

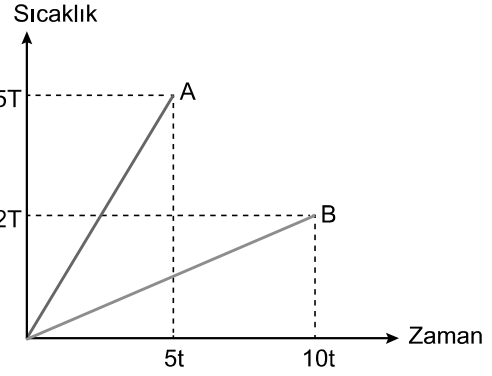
Isı Sığası



A, B, C maddelerinin ısı sığası - kütle grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- Öz ısılarını karşılaştırınız.
- Hangi maddenin sıcaklığında değişim yapmak daha kolaydır?



Özdeş ısıtıcılarla ısıtılan A ve B maddelerinin sıcaklık zaman grafiği şekildeki gibi ise

- Cisimlerin kütleleri eşitse öz ısılarını, kıyaslayınız.
- Öz ısıları eşitse kütlelerini kıyaslayınız.
- Isı sığalarını kıyaslayınız.

Örnek - 1

Karasal bölgelerde, soğuk ve sıcak yerlerin sıcaklık farkları 40°C'ye kadar çıkabilirken; deniz kenarında bu fark 15-20°C aralığında değişir. Aynı şekilde karasal bölgelerde gece ve gündüz sıcaklık farkları çok fazla iken deniz kenarlarında bu fark birkaç °C'dir.

Buna göre;

- elektrikli radyatörde su yerine yağ kullanılması
- gündüz meltemi denizden karaya doğru iken gece melteminin kara daha çabuk soğuduğu için karadan renize doğru olması
- peynirli gözlemenin patatesliye göre daha çabuk soğuması

hangileri metinde bahsi geçen fiziksel kavramla açıklanabilir?

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

**FİZİK****VIDEO DERS KİTABI****ISI ve SICAKLIK**

Öz Isı – Isı Sığası – Hâl Değişimi

**ÜNİTE
5****Örnek - 2**

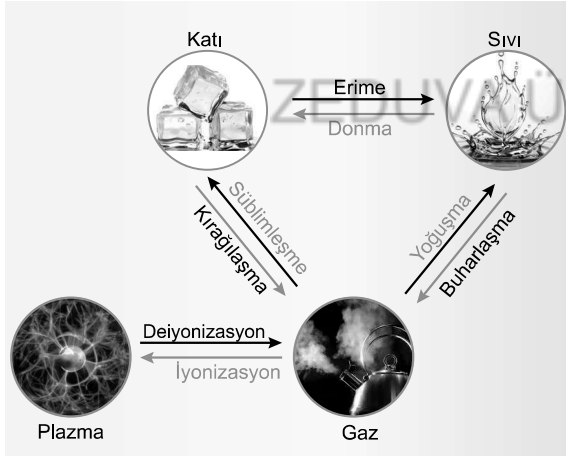
Bir fizik laboratuvarında, saf bir maddeden yapılmış katı bir cisimle deney yapılmaktadır. Öğrenciler, Sıcaklığı başlangıçta $4T$ olan bu cisme, Q kadar ısı verildiğinde cismin sıcaklığının $7T$ 'ye yükseldiğini gözlemlemiştir.

Deney boyunca cismin hâl değiştirmediği bilindiğine göre,

- Cisme bir Q daha ısı verilseydi sıcaklığı $10T$ olurdu.
- Cisim, başlangıçta Q kadar ısı kaybetmiş olsaydı sıcaklığı $1T$ 'ye düşerdi.
- Cismin kütlesi başlangıçta iki katı olsaydı, aynı ısıyla sıcaklığı $5.5T$ 'ye ulaşır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Hâl Değişimi

Hâl değişim şeması



Su döngüsü

- Saf maddelerde hâl değişimi, hâl değiştirme sıcaklığında meydana gelir.
- Hâl değiştirme sıcaklıkları maddeler için ayırt edici özelliktir.
- Hâl değişimi sırasında madde ısı almasına ya da vermesine rağmen sıcaklığı sabit kalır, değişmez.

Madde	Erime-Donma Sıcaklığı (°C)	Kaynama-Yoğuşma Sıcaklığı (°C)
Su	0	100
Oksijen	-218	-182
Alkol	-130	78
Cıva	-38	356
Altın	1064	2807
Azot	-209	-195

Örnek - 3

Bir öğrenci, kimya laboratuvarındaki deney sırasında, donma sıcaklığında olan saf suyun sabit sıcaklıkta zamanla buza dönüştüğünü gözlemlemiştir.

Ortam basıncının sabit tutulduğu bilindiğine göre,

- Su, ortama ısı vermiştir.
- Su moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi azalmıştır.
- Suyun iç enerjisi azalmıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



✓ Örnek - 4

Acil durumlarda kullanılacak medikal örnekleri taşınmasına uygun bir soğutucu tasarlamak isteyen bir kimyager, bu örneklerde yer alacak A, B ve C Maddelerinin hangi sıcaklıklarda sıvı kaldığını belirlemek istemektedir.

Aşağıdaki tabloda, A, B ve C maddelerinin erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
A	-60	+10
B	+5	+70
C	-15	+80

Kimyager, bu maddeleri +2°C sıcaklıkta test ederse, her biri için hangi fiziksel hâli gözlemler?

- A) A: sıvı – B: katı – C: sıvı
 B) A: sıvı – B: sıvı – C: sıvı
 C) A: gaz – B: sıvı – C: katı
 D) A: sıvı – B: gaz – C: sıvı
 E) A: katı – B: sıvı – C: katı

! Dikkat



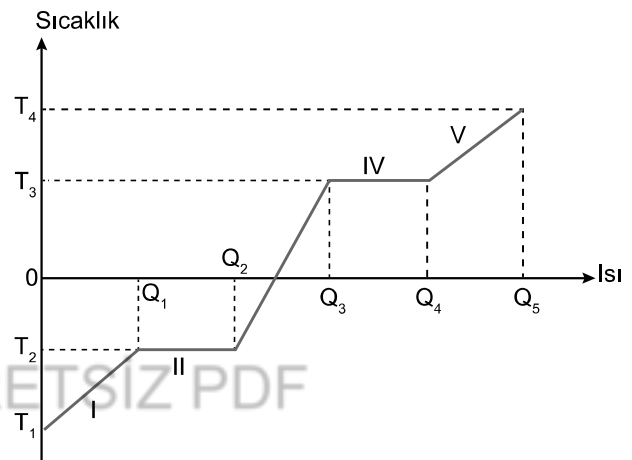
Su, fokurtulu bir şekilde kaynar.

- Kaynama olayı kaynama sıcaklığında, buharlaşma ise her sıcaklıkta meydana gelir. Bu nedenle çamaşır oda sıcaklığında dahi kuruyabilir.
- Kaynama bir enerji kaynağından sağlanan enerji ile gerçekleşirken buharlaşma ortamdan alınan ısı ile gerçekleşebilir.
- Buharlaşma sıvı yüzeyinde gerçekleşirken kaynama sıvının tamamında gerçekleşir.
- Kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır.
- Buharlaşma esnasında sıvı sıcaklığı azalır.

● Hâl Değiştirme Isısı

- Maddenin hâl değiştirdiği sırada aldığı ya da verdiği ısıya hâl değiştirme ısı denir, birimi cal/g'tır.
- Birim kütle başına enerji olduğu için kütleden bağımsızdır.
- Erime - donma ve buharlaşma - yoğunlaşma ısıları maddeler için ayırt edici özelliklerdir.

► Isı olarak katı hâlden gaz hâle geçen saf maddenin hâl değişim grafiğini inceleyelim;



- I: Madde katı hâldedir. Aldığı ısı Q_1 dir. Sıcaklık ve kinetik enerji artmaktadır.
- II: Madde katı + sıvı hâldedir. Aldığı ısı $Q_2 - Q_1$ dir. Sıcaklık sabittir. Potansiyel enerji artmaktadır.
- III: Madde sıvı hâldedir. Aldığı ısı $Q_3 - Q_2$ dir. Sıcaklık ve kinetik enerji artmaktadır.
- IV: Madde sıvı + gaz hâldedir. Aldığı ısı $Q_4 - Q_3$ tür. Sıcaklık sabittir. Potansiyel enerji artmaktadır.
- V: Madde gaz hâldedir. Aldığı ısı $Q_5 - Q_4$ tür. Sıcaklık ve kinetik enerji artmaktadır.

$$I, III, IV \Rightarrow Q = mc\Delta T$$

$$II, IV \Rightarrow Q = mL$$



● Basıncın Hâl Değişimine Etkisi

Su, bizmut ve antimon dışındaki maddelerin erirken hacmi artar. Bu nedenle bu maddelerin üzerindeki basıncın artması ile erime - donma noktası yükselir. Basınç artarsa bu maddeler zor erir, kolay donar.

Su, bizmut ve antimon gibi erirken hacmi küçülen maddelerde basıncın artması ile erime - donma noktası düşer. Basınç artarsa buz kolay erir, su zor donar. Yani erime ve donma noktası 0 °C nin altına iner.

Suyun yüzeyindeki basınç arttıkça sıvı hâlden gaz hâline geçmesi zorlaşır, bu nedenle kaynama noktası yükselir. Deniz seviyesinden yüksekteki şehirlerde atmosfer basıncı düşük olduğu için suyun kaynama noktası düşer.

Şehir	Rakım	Suyun kaynama noktası
İzmir	0 m	100 °C
Ankara	890 m	98 °C
Erzurum	1870 m	95 °C

Rüzgârlı havada çamaşırların daha çabuk kurumasının nedeni akışkanların hızının arttığı yerde basıncın düşmesi ve buna bağlı olarak buharlaşmasının kolaylaşmasıdır.

● Isıl Denge

Farklı sıcaklıktaki cisimlerin ısı alışverişi sonunda ulaştıkları denge sıcaklığına ısı denge denir.

$$T_1 > T_d > T_2$$

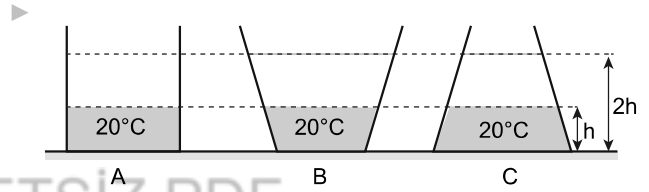
$$Q_{\text{alınan}} = Q_{\text{verilen}}$$

- Hâl değişimi yoksa denge sıcaklığı iki maddenin sıcaklık değeri arasında yer alır.
- Denge sıcaklığı ısı sığası büyük olan maddenin sıcaklığına yakın olur.
- Hâl değişimi varsa denge sıcaklığı T_1 veya T_2 'ye eşit olabilir.
- Uzun süre aynı ortamda ve termal dengede olan tüm maddeler aynı sıcaklıktadır.

► Aıştırma

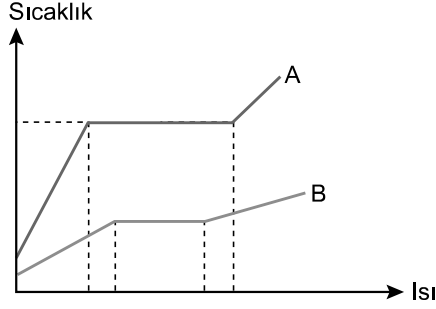
- r yarıçaplı demir kürenin sıcaklığını 10 °C artırmak için Q kadar enerji veriliyor. Aynı maddeden yapılmış 3r'lik kürenin sıcaklığın 10 °C azaltmak için dışarıya kaç Q ısı vermelidir?

- Eşit kütleli, erime sıcaklığındaki A, B, C katı maddelerinden özdeş ısıtıcılarla belli bir süre ısıtıldıktan sonra en çok A, en az C maddesini erittiği gözlemleniyor. Buna göre bu maddelerin erime ısılarını kıyaslayınız.



Şekildeki kaplarda aynı sıcaklıkta yarı yükseklikte su verilmiştir. Kapların kalan kısmına 40 °C su eklenirse, Kaplardaki denge sıcaklığını kıyaslayınız.

- Verilen örneklerde hangi hâl değişimi gerçekleşmektedir?
- Kestiğimiz karpuzu güneşe bırakmak ➡
- Kolonya dökünce elimizin ferahlaması ➡
- Terlediğimizde vücudumuzun serinlemesi ➡
- Yazın soğuk su koyduğumuz bardağın buğulanması ➡
- Kar yağınca havanın sıcaklığının artması ➡
- Ateşli hastaya ıslak havlu ➡
- Toprak testide suyun soğuması ➡



Başlangıçta katı hâlde olan özdeş ısıtıcılarla ısıtılan A ve B katılarına ait sıcaklık - ısı grafiği şekilde verilmiştir.

a) A ve B aynı madde olabilir mi?

b) Bu maddelerin eşit kütlede erime ısılarını kıyaslayınız.

c) Hâl değişim sürelerini kıyaslayınız.

✓ Örnek - 5

ÖSYM Tarzı

Bir araştırma laboratuvarında, başlangıç sıcaklıkları ve kütleleri farklı, özdeş metalden yapılmış iki blok, tamamen yalıtılmış bir ortamda yalnızca birbirine temas ettirilerek bir süre bekletiliyor. Sonunda bu iki blok arasındaki ısı alışverişin sona erdiği gözleniyor.

Buna göre,

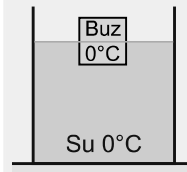
- Bloklar, aynı ısı sığasına sahiptir.
- Blokların son sıcaklıkları aynıdır.
- Bloklar, ısı dengeye ulaşmıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

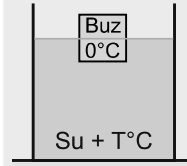
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

● Su - Buz Isı Alışverişi

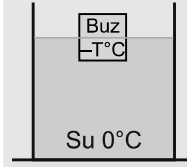
Su ve buz 0°C derecede bir arada görülür.



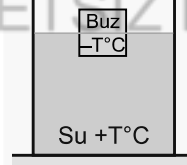
- Sıcaklıklar eşit olduğu için ısı alışverişi gerçekleşmez.
- Suda donma ya da buzda erime gerçekleşmez.
- Denge sıcaklığı 0°C dir.



- Isı, sudan buza doğru akar.
- Su donmaz, buzun bir kısmı ya da tamamı erir.
- Su kütlesi artar, buzun kütlesi azalır.
- Denge sıcaklığı 0°C ya da 0°C ile $+T^{\circ}\text{C}$ arasında olabilir.



- Isı akış yönü sudan buza doğrudur.
- Buz erimez, suyun bir kısmı ya da tamamı donar.
- Buzun kütlesi artar, suyun kütlesi azalır.
- Denge sıcaklığı 0°C ya da 0°C ile $-T^{\circ}\text{C}$ arasında olabilir.



- Isı akış yönü sudan buza doğrudur.
- Buzun sıcaklığı artar, suyun azalır.
- Buz eriyorsa su donmaz.
- Su donuyorsa buz erimez.
- Denge sıcaklığı $+T^{\circ}\text{C}$ ile $-T^{\circ}\text{C}$ arasında olur.

✓ Örnek - 6

ÖSYM Tarzı

Dökümhanede bir usta, sıcaklığı 1538°C olan 80 gram sıvı demir ile yine sıcaklığı 1538°C olan 80 gram katı demiri, yalıtılmış bir kaba koyar.

Buna göre,

- Sıvı hâldeki demirin iç enerjisi, katı hâldekenden daha fazladır.
- Temas hâlinde, sıvı demirden katı demire ısı aktarılır.
- Her ikisi de eşit miktarda ısıtılırsa sıcaklık artışları aynı olur.

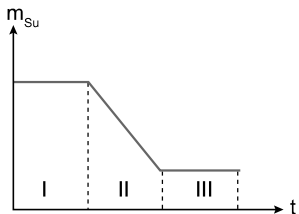
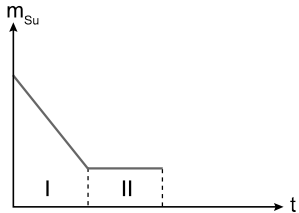
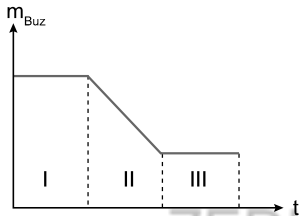
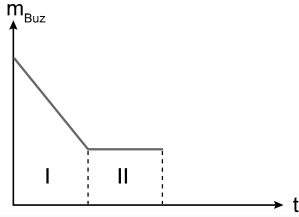
yargılarından hangileri doğrudur?

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

**FİZİK****VIDEO DERS KİTABI****Alıştırma**

► -10°C teki buzun 120°C sıcaklığa ulaşip buhar oluncaya kadarki sürecin sıcaklık - zaman grafiğini çiziniz.

► Verilen grafiklerde su ve buzun sıcaklıklarını yorumlayınız.

**ISI ve SICAKLIK**

Öz Isı - Isı Sığası - Hâl Değişimi

ÜNİTE 5**Örnek - 7****ÖSYM Tarzı**

Bir bahar günü sabah saatlerinde, kamp alanında bulunan bir öğrenci, çay demlemek için kamp alanındaki göletten metal bir matara ile su alır. O sırada hava sıcaklığı göletteki suyun sıcaklığından daha yüksektir. Matara doğrudan güneş ışığı alan bir alanda bırakılır.

Buna göre,

- Matara suyla dolduğu anda içindeki suyun öz ısısı göletteki suyun öz ısısına eşittir.
- Matara içindeki suyun ısı sığası, göletteki aynı hacimdeki suyun ısı sığasından küçüktür.
- Kısa bir süre sonra matara içindeki suyun sıcaklığı göletteki sudan daha yüksek olacaktır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Göletteki suyun homojen ve her noktasında aynı sıcaklığa sahip olduğu bilinmektedir.)

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

Örnek - 8**ÖSYM Tarzı**

Bir köy festivalinde görevli olan Zeynep, farklı hacimlere sahip sürahi ve şişeyi ısıtılmış doğal kaynak suyuyla tamamen doldurur. Su, festival alanındaki büyük bir kazanda sürekli karıştırılarak her noktada aynı sıcaklıkta tutulmuştur.

Buna göre sürahi ve şişedeki suların,

- Öz ısıları
- Isı sığaları
- İç enerjileri

niceliklerinden hangileri birbiriyle aynıdır?

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