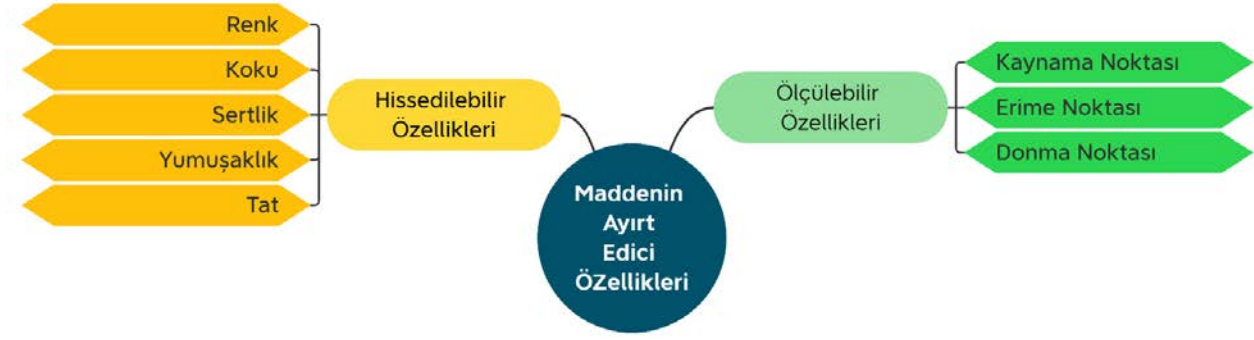


Maddenin Ayırt Edici Özellikleri



Şema 1: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri Şeması

Maddelerin ortak özellikleri olduğunu daha önceki yıllarda görmüştük. Tüm maddeler bu özelliklere sahiptir. Bu özellikler;

- Kütle
- Hacim
- Eylemsizlik
- Tanecikli yapı
- Boşluklu yapı

Bazı maddeler görünüş olarak birbirlerine o kadar çok benzer ki ayırt etmekte zorlanırız. Örneğin toz şekere, un ve tuza uzaktan baktığımızda aynı madde gibi algılayabiliriz ancak tatlarına baktığımızda farklı maddeler olduğunu anlarız.

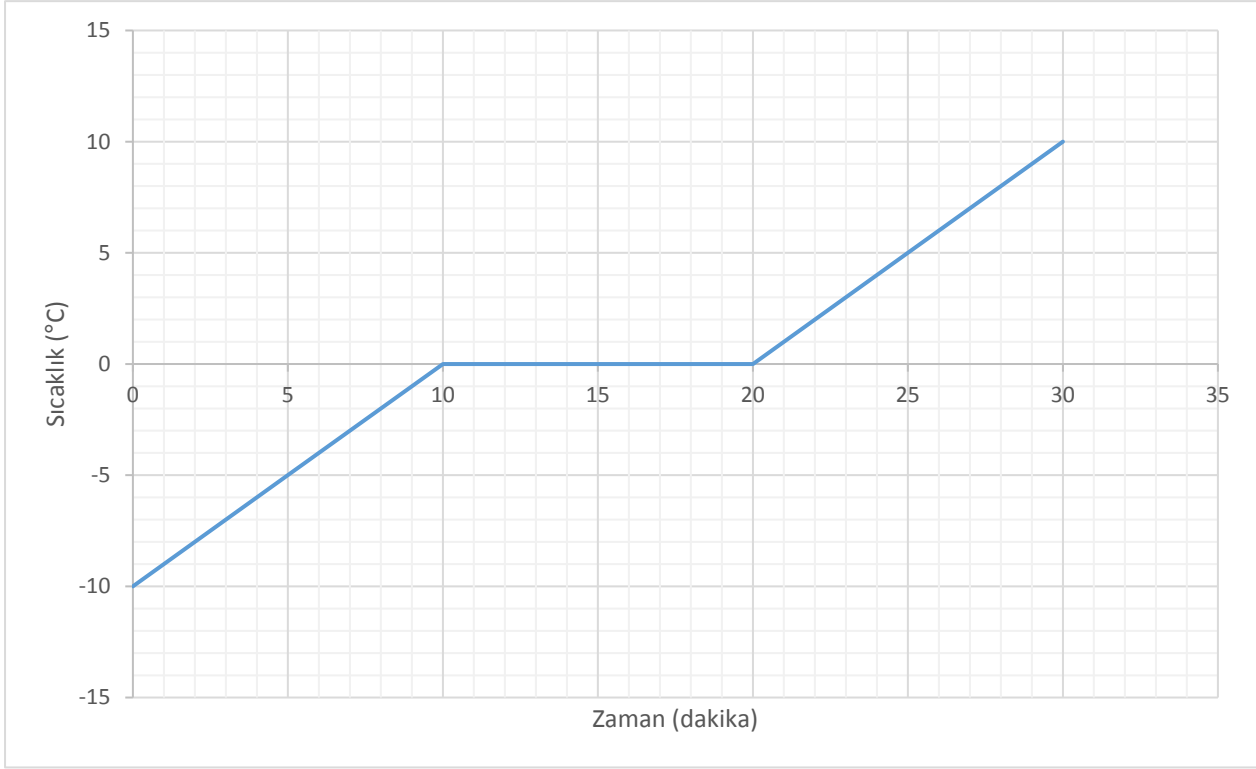
Su, alkol ve eter gibi maddelerin de görünüşleri aynı olmasına rağmen kokuları farklı olduğundan onları ayırt edebiliriz. Peki, renkleri, büyüklükleri, sertlikleri, şekilleri gibi birçok özellikleri aynı olan maddeleri ayırt etmek için her zaman onların tadına bakabilir, koklayabilir veya onlara dokunabilir miyiz?

Birçok maddeyi koklamak, dokunmak ve tatmak çok tehlikelidir. Bunun yanı sıra bu özellikler maddeleri ayırt etmek için yeterli olmayabilir. Her maddenin kendine özgü özellikleri vardır, sadece bir maddeye özgü özellikler. Bir maddeyi diğer maddelerden ayıran bu özelliklere, maddenin ayırt edici özellikleri denir. Bunlardan bazıları; erime noktası, kaynama noktası ve donma noktasıdır. Maddelerin ayırt edici özellikleri saf maddeler için geçerlidir. Karışım hâlinde olan maddelerin ayırt edici özelliklerinden bahsedemeyiz. Maddelerin kendilerine özgü özelliklerini bilmemiz, maddeleri diğer maddelerden ayırt etmemizi sağlar.

- ★ Yapısında kendinden başka madde olmayan maddelere **saf madde** denir. Su, tuz, oksijen gibi maddeler saf maddelere örnektir.

Erime Noktası ve Donma Noktası

Saf bir katı madde ısı aldığı anda sıcaklığı yükselebilir. Sıcaklık belli bir değere ulaştığında katı madde erimeye başlar. Erimeye başladığı bu sıcaklık değerine **erime noktası** denir. Saf maddelerin erime noktaları birbirinden farklıdır. Bu yüzden erime noktası maddeler için ayırt edici özelliktir. Katı maddenin erimeye başladığı andan tamamı eriyene kadar sıcaklığı sabit kalır. Saf su (buz) için erime noktası (sıcaklığı) 0 °C'tür.



Grafik 1: -10 °C'deki Saf Buzun Erime Grafiği

-10 °C'deki buz parçasını ısıttığımızda sıcaklık 0 °C'ye ulaştığında buz erimeye başlar. Buzun tamamı su oluncaya kadar sıcaklık 0 °C olarak kalır. Buzun tamamı eridikten sonra sıcaklık yükselmeye başlar.

- Madde 0-10 dakika aralığında tamamen KATI haldedir.
- Madde 10.dakikada erimeye başlamıştır.
- Madde 10-20 dakika aralığın KATI+SIVI haldedir.
- Madde 20.dakikadan itibaren tamamen SIVI haldedir.

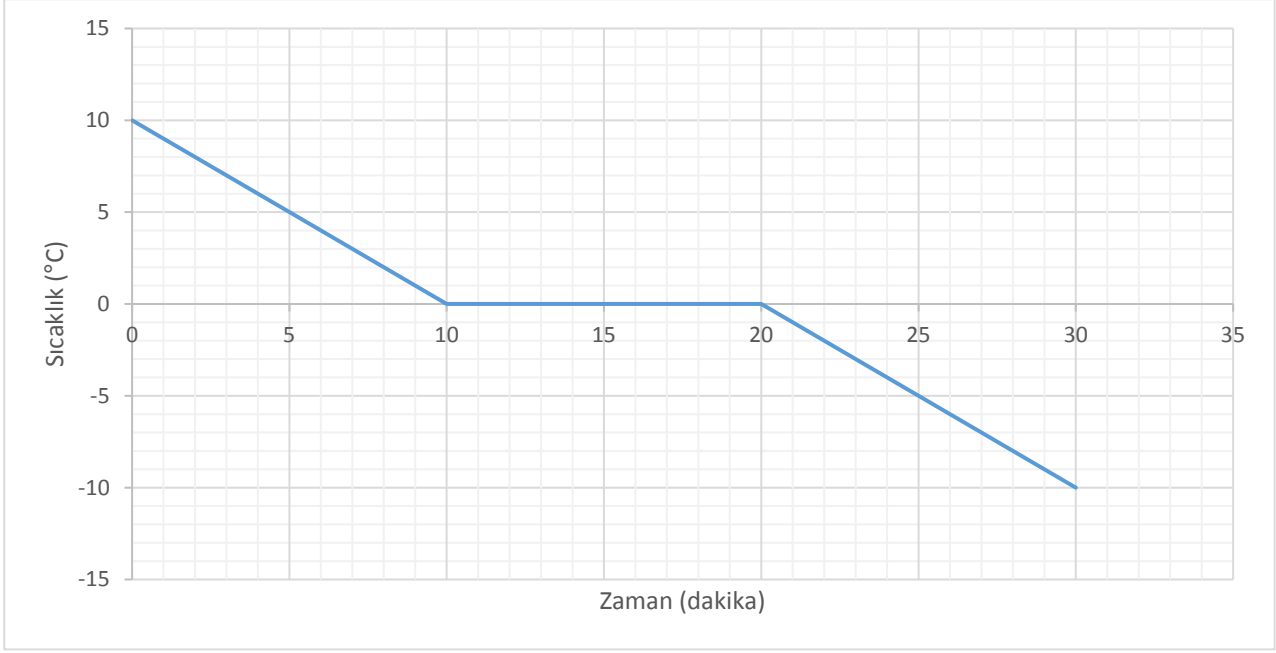
Sıvı haldeki saf bir madde ısı verdiğiinde sıcaklığı düşebilir. Sıcaklık belirli bir değere düştüğünde madde donmaya başlar. Sıvının donmaya başladığı bu sıcaklık değerine **donma noktası** denir. Saf maddelerin donma noktaları birbirinden farklıdır. Bu yüzden erime noktası maddeler için ayırt edici özelliktir. Sıvı maddenin donmaya başladığı andan tamamı donana kadar sıcaklık sabit kalır. Saf su için donma noktası (sıcaklığı) 0 °C'tür.

Dikkat!!

Karışım hâlindeki sıvıların **belli bir donma/erime noktası olmaz.** Çünkü karışımlar **saf madde değildir. Karışımlar hal değiştirirken de sıcaklıkları artmaya/azalmaya devam eder.**

Dikkat!!!

Karışım hâlindeki sıvıların **belli bir kaynama/yoğuşma noktası olmaz.** Çünkü karışımlar **saf madde değildir. Karışımlar hal değiştirirken de sıcaklıkları artmaya/azalmaya devam eder.**



Grafik 2: 10 °C'deki Saf Suyun Donma Grafiği

+10 °C'deki suyu soğuttuğumuzda sıcaklık 0 °C'ye ulaştığında su donmaya başlar. Suyun tamamı buz oluncaya kadar sıcaklık 0 °C olarak kalır. Suyun tamamı donduktan sonra sıcaklık düşmeye devam eder.

- Madde 0-10 dakika aralığında tamamen SIVI haldedir.
- Madde 10.dakikada donmaya başlamıştır.
- Madde 10-20 dakika aralığın SIVI+KATI haldedir.
- Madde 20.dakikadan itibaren tamamen KATI haldedir.

Aynı saf madde için erime noktası (erime sıcaklığı), donma noktasına (donma sıcaklığı) eşittir.

Erime Noktası = Donma Noktası

Saf maddelerin erime ve donma noktası madde miktarına bağlı değildir. Maddenin miktarı erime ve donma noktalarını etkilemezken erime ve donma sürelerini değiştirir. Yani 1g buz da 0 °C'de donar 100g buz da 0 °C'da donar.

Saf Madde	Erime - Donma Noktası (°C)	Saf Madde	Erime - Donma Noktası (°C)
Bakır	1083	Su	0
Altın	1064	Cıva	-39 (Sıfırın altında)
Alüminyum	660	Etil Alkol	-117 (Sıfırın altında)
Kurşun	327	Oksijen	-218 (Sıfırın altında)

Tablo 1: Bazı Saf Maddelerin Erime/Donma Noktaları

Tabloda verilen maddelerin erime ve donma noktalarını inceleyelim.

5.Sınıf Fen Bilimleri

4. Ünite: Madde ve Değişim

Bölüm 2: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

Kaynama Noktası ve Yoğuşma Noktası

Saf sıvı maddeler ısı aldığıında sıcaklık değeri artar. Bu sıcaklık artışı belli bir değere geldiğinde sıvı kaynamaya başlar. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır ancak belirli sıcaklıklarda kaynar. Kaynama süresince sıcaklık sabit kalır.

** Saf sıvıların kaynamaya başladığı bu sıcaklığa kaynama noktası denir.

** Saf maddelerin tümünün kaynama sıcaklıkları farklıdır. Yani kaynama noktası saf sıvı maddeler için ayırt edici özelliktir.

Buharlaşma sıcaklığı (noktası), maddeler için ayırt edici bir özellik değildir.

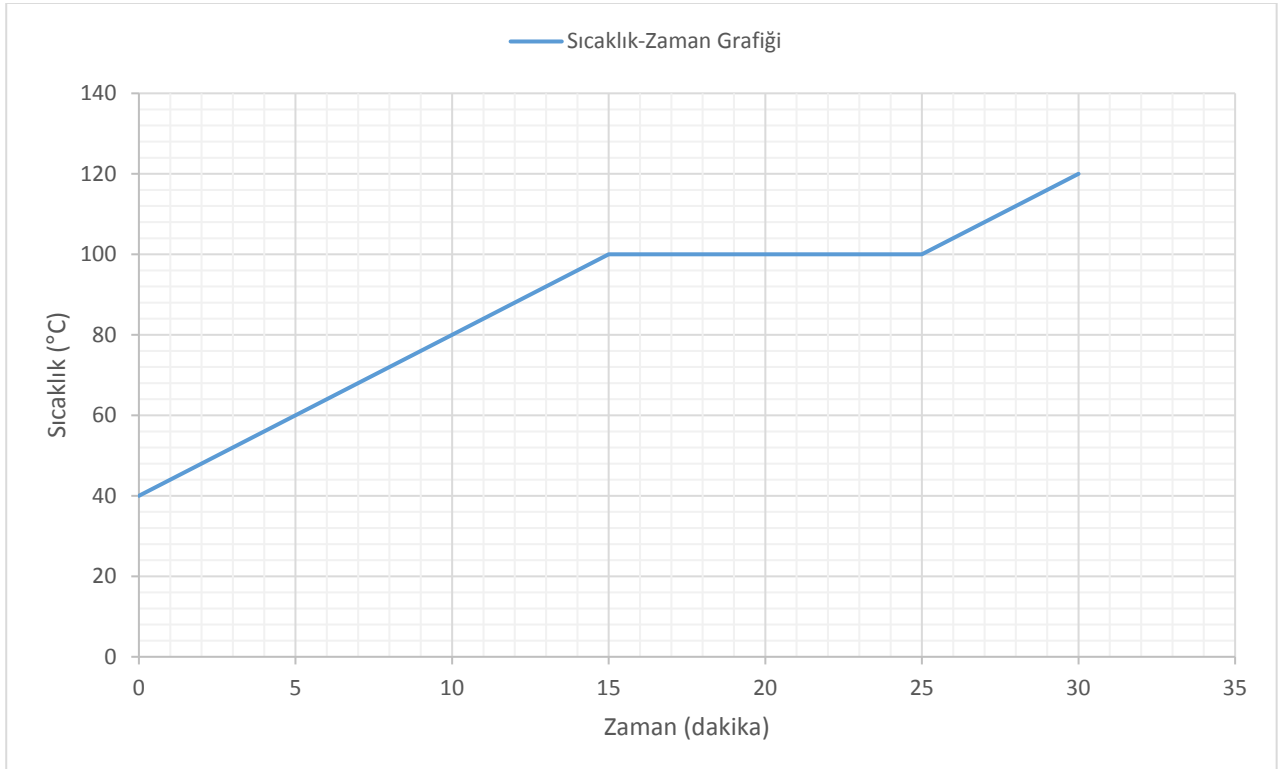
Buharlaşma her sıcaklıkta olur.

Saf maddelerin yoğuşma noktaları kaynama noktalarına eşittir. Saf su için bu değer 100 °C'dir.

Saf Madde	Kaynama/Yoğuşma Noktası (°C)	Saf Madde	Kaynama/Yoğuşma Noktası (°C)
Altın	2836	Su	100
Demir	2750	Etil Alkol	78
Alüminyum	2450	Aseton	56
Gümüş	2162	Helyum	-269 (Sıfırın altında)

Tablo 2: Bazı Saf Maddelerin Kaynama/Yoğuşma Noktaları

Tabloda verilen saf maddelerin kaynama/yoğuşma sıcaklıklarını inceleyiniz.



Grafik 3: 40 °C'deki Saf Suyun Kaynama Grafiği

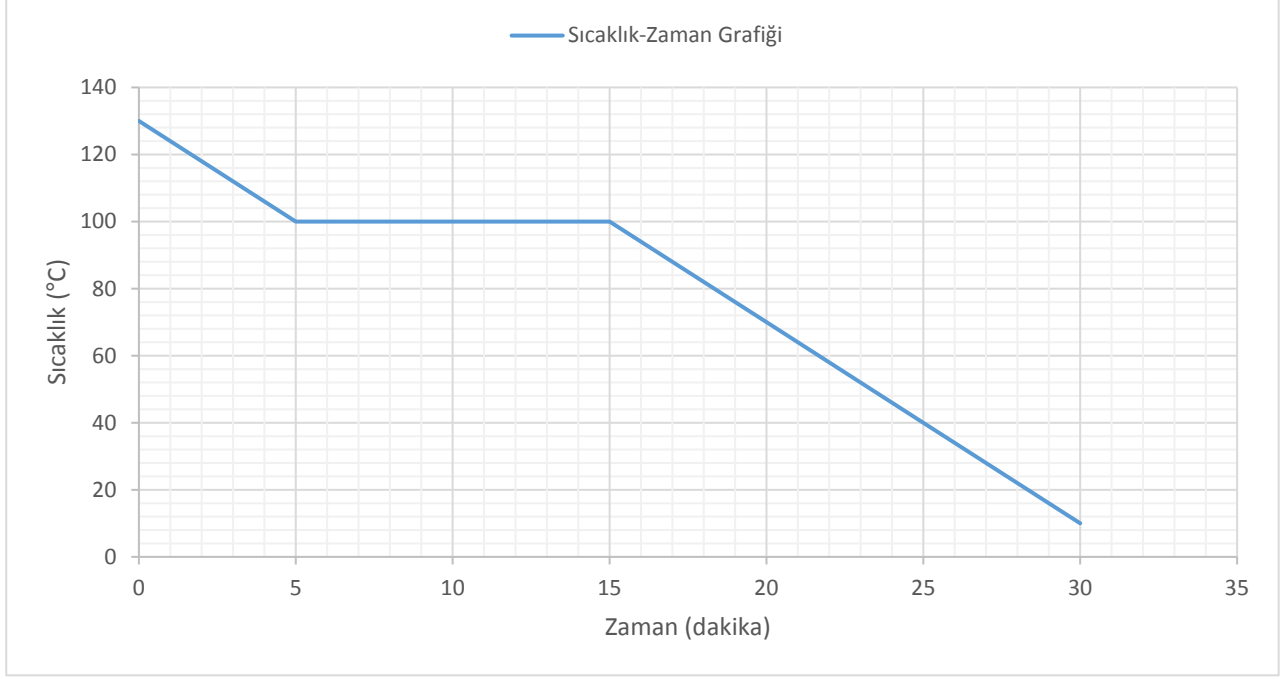
5.Sınıf Fen Bilimleri

4. Ünite: Madde ve Değişim

Bölüm 2: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

40 °C'deki suyu ısıttığımızda sıcaklık 100 °C'ye ulaştığında su kaynamaya başlar. Suyun tamamı su buharı (gaz) oluncaya kadar sıcaklık 100 °C olarak kalır. Suyun tamamı gaz hale geçtikten sonra sıcaklık yükselmeye başlar.

- Madde 0-15 dakika aralığında tamamen SIVI haldedir.
- Madde 15.dakikada kaynamaya başlamıştır.
- Madde 15-25 dakika aralığında SIVI+GAZ haldedir.
- Madde 25.dakikadan itibaren tamamen GAZ haldedir.



Grafik 4: 130 °C'deki Saf Su Buharının Yoğuşma Grafiği

120 °C'deki su buharını soğuttüğümüzde sıcaklık 100 °C'ye düştüğüne su buharı yoğuşmaya başlar. Su buharının tamamı su (sıvı) oluncaya kadar sıcaklık 100 °C olarak kalır. Su buharının tamamı sıvı hale geçtikten sonra sıcaklık düşmeye devam eder.

- Madde 0-5 dakika aralığında tamamen GAZ haldedir.
- Madde 5.dakikada yoğuşmaya başlamıştır.
- Madde 5-15 dakika aralığında GAZ+SIVI haldedir.
- Madde 15.dakikadan itibaren tamamen SIVI haldedir.

Kaynama Noktası = Yoğuşma Noktası

Saf maddelerin kaynama ve yoğuşma noktası madde miktarına bağlı değildir. Maddenin miktarı kaynama ve yoğuşma noktalarını etkilemezken kaynama ve yoğuşma sürelerini değiştirir. Yani 1g su da 100 °C'de kaynar 100g su da 100 °C'da kaynar.

5.Sınıf Fen Bilimleri

4. Ünite: Madde ve Değişim

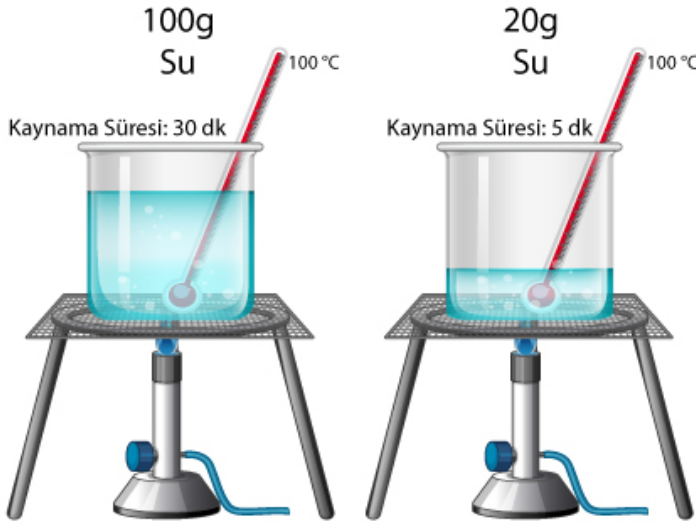
Bölüm 2: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

Sonuç olarak, hâl değişimi süresince saf maddeler ısı almaya ya da vermeye devam etseler de sıcaklıkları değişmez. Hâl değişim sıcaklıkları olan kaynama ve donma noktası sıvılar, erime noktası da katı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Madde Miktarı Hal Değişim Noktalarını Etkiler mi/Değiştirir mi?

Hâl değişim sıcaklıklarının (erime-donma-kaynama-yoğuşma) saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu öğrendik. Peki, erime noktası, donma noktası ve kaynama noktası madde miktarına göre değişir mi?

Örneğin; 5g su 0 °C'de donarken 100g suyun donma sıcaklığı farklı mıdır? Ya da 50g su 100 °C'de kaynarken, 100g suyun kaynama sıcaklığı farklı mıdır?



Görsel 1: Özdeş ısıtıcıyla ısıtılan farklı kütleli sıvılar

Cevap; madde miktarı hâl değişim sıcaklıklarını etkilemez. Sadece ısınma ya da soğuma süresini değiştirir.

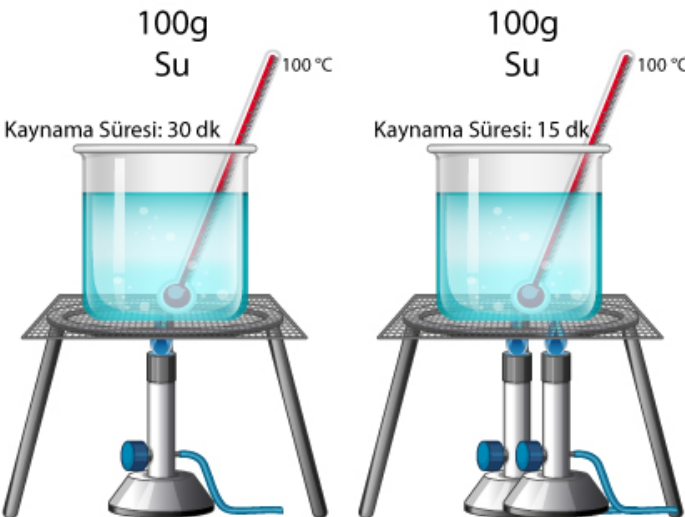
Bu cevabı aslında evde büyüklerimizin gözetiminde yapacağımız küçük bir etkinlikle görebiliriz. Bir demlik, su, termometre, saat ve ocak ile bu etkinliği yapabiliriz. [Burayı tıklayarak](#) bu etkinliği yapabilirsiniz.

Yandaki görselde; 100g ve 20g suların özdeş ısıtıcılarda ısıtıldığında kaynama sıcaklığının değil sadece kaynama süresinin değiştiği

görölmektedir.

Madde miktarı sadece hâl değişim süresini etkiler, hâl değişim sıcaklığını etkilemez...

Isıtıcının Gücü Hal Değişim Noktalarını Etkiler mi/Değiştirir mi?



Görsel 2: Özdeş sıvıların farklı sayıda ısıtıcıyla ısıtılması

Evde yapabileceğimiz küçük bir etkinlikle bunu gözlemleyebiliriz. Etkinliği [burayı tıklayıp](#) görebilirsiniz.

Yandaki görselde; 100g kütleli suların özdeş ve farklı sayıda ısıtıcılarda ısıtıldığında kaynama sıcaklığının değil sadece kaynama süresinin değiştiği görölmektedir. İki ısıtıcı ile ısıtılan beherdeki suyun daha kısa sürede kaynadığını görürüz.

Isıtıcının gücü sadece hâl değişim süresini etkiler, hâl değişim sıcaklığını etkilemez...

5.Sınıf Fen Bilimleri

4. Ünite: Madde ve Değişim

Bölüm 2: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

Saf Bir Maddenin Sıcaklık-Zaman Tablosunu Yorumlama

Aşağıdaki tablo 100g kütleli katı haldeki bir saf maddenin ısıtılırken kaydedilen sıcaklık ve zaman değerlerini göstermektedir.

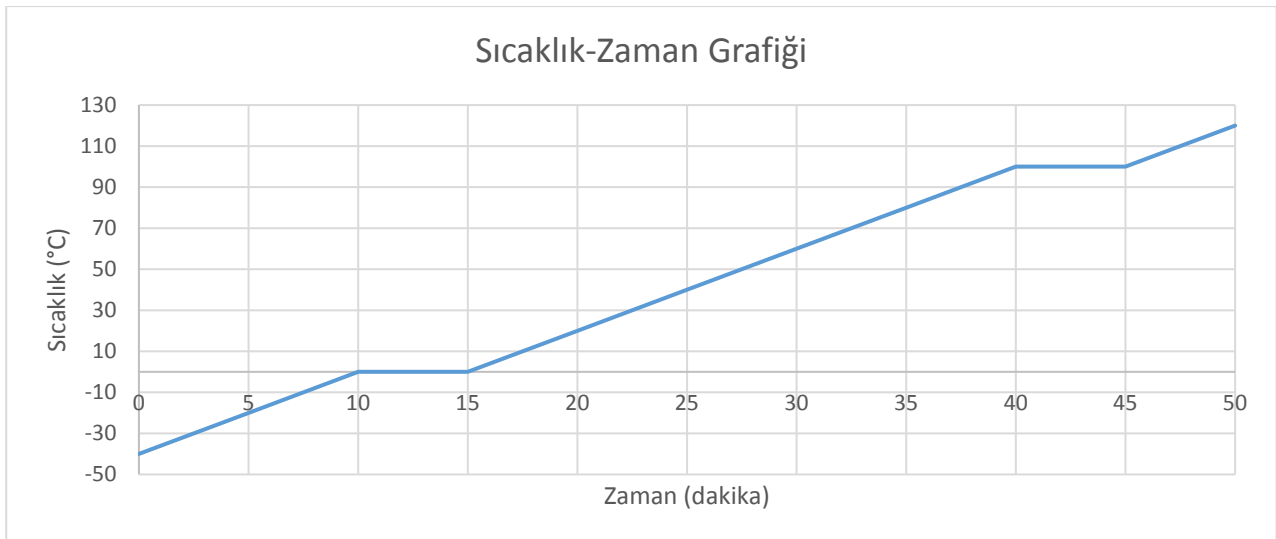
Sıcaklık (°C)	-20	0	0	20	40	60	80	100	100
Zaman (dk)	0	5	10	15	20	25	30	35	40

Tablo 2: Bir Katının Zamana Bağlı Sıcaklık Değişimi Tablosu

Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayalım:

- Maddenin erime noktası kaç °C'tur?
 - Maddenin erime noktası 0 °C'tur.
- Maddenin kaynama noktası kaç °C'tur?
 - Maddenin kaynama noktası 100 °C'tur.
- 20 °C'ta madde hangi hâdedir?
 - Madde 20 °C'ta sıvı hâdedir.
- Maddenin donma noktası kaç °C'tur?
 - Erime noktası=Donma noktası olduğu için 0 °C'tur.
- Maddenin yoğuşma noktası kaç °C'tur?
 - Kaynama noktası=Yoğuşma noktası olduğu için 100 °C'tur.
- Aynı maddeden 200 g olsaydı erime, donma, kaynama sıcaklıkları kaç °C olurdu?
 - Madde miktarı erime, donma ve kaynama sıcaklıklarını değiştirmeyeceği için erime ve donma sıcaklığı 0 °C ve kaynama sıcaklığı 100 °C olurdu.
- Aynı madde iki ocakla ısıtılsaydı, erime ve kaynama hangi sıcaklıklarda meydana gelirdi?
 - Isıtıcı sayısının artması sadece ısınma süresini değiştirir. Hâl değişim sıcaklıklarını değiştirmez. Bu nedenle erime 0 °C'de kaynama 100 °C'ta gerçekleşirdi.

Saf Bir Maddenin Sıcaklık-Zaman Grafiğini Yorumlama



Grafik 5: Saf Bir Katı Maddenin Sıcaklık-Zaman Grafiği

5.Sınıf Fen Bilimleri

4. Ünite: Madde ve Değişim

Bölüm 2: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

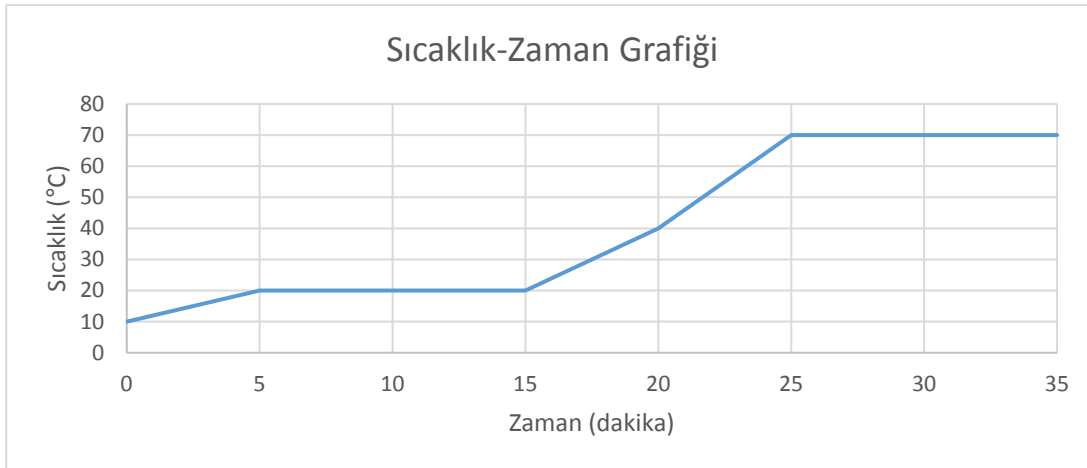
Grafiği verilen madde ile ilgili;

Madde başlangıçta hangi fiziksel haldedir? ✓ Katı haldedir Maddenin erime sıcaklığı kaç °C'tur? ✓ 0 °C Madde 5.dakikada hangi fiziksel haldedir? ✓ Katı haldedir. Madde 90 °C'ta hangi fiziksel haldedir? ✓ Sıvı haldedir. Maddenin erimesi kaç dakika sürmüştür? ✓ 5 dakika sürmüştür	Maddenin kütlesi azalırsa erime sıcaklığı kaç °C olur? ✓ Kütle erime sıcaklığını etkilemez yine 0 °C'ta erir. Maddenin 46.dakikadaki fiziksel hali nedir? ✓ Sıvı haldedir. Maddenin kaynama sıcaklığı kaç °C'tur? ✓ 100 °C'tur.
---	--

Saf Bir Maddenin Sıcaklık-Zaman Tablosundaki Verileri Kullanarak Isınma/Soğuma Grafiğini Çizme

Sıcaklık (°C)	10	20	20	20	40	70	70	70
Zaman (dakika)	0	5	10	15	20	25	30	35

Yukarıdaki tabloda bir maddenin zamana bağlı sıcaklık değerleri gösterilmiştir. Bu tablodan yararlanarak sıcaklık-zaman grafiğini çiziniz...



Grafik 6: Bir Katının Sıcaklık-Zaman Grafiği

Günlük Hayatta Maddelerin Ayırt Edici Özelliklerinden Yararlanma

Günlük hayatta maddelerin ayırt edici özelliklerinden birçok alanda faydalanılmaktadır. Karışımların ayrıştırılmasında, madencilikte minerallerin birbirinden ayrıştırılması, gıda laboratuvarlarında mineral madde tayinlerinin yapılması işlemlerinde sıkça ayırt edici özelliklerden faydalanılır.

Saf maddelerin sıcaklığı hâl değişim sürelerince sabit kalır. Örneğin; saf su 0 °C'de donmaya başlar. Soğutulan kapta bulunan suyun tamamı donana kadar ne kadar soğutursanız soğutun sıcaklık 0 °C'de kalır. Suyun tamamı donduktan sonra ancak sıcaklık düşmeye devam eder. Ya da tam tersi de geçerlidir. Erimekte olan saf buz erimeye başladığı andan tamamen eriyinceye kadar sıcaklığı 0 °C'de sabit kalır.

Saf maddeler içerisine başka maddeler katılarak, erime, donma, kaynama noktaları değiştirilebilir. Örneğin; kışın yolların tuzlanması sebebi suyun donma noktasını düşürmektir.