



**Kimyanın tanımı:** Kimya maddeyi, maddenin yapısını, özelliklerini, maddelerin birbirleriyle etkileşimlerini ve yapısal değişim süreçlerini inceleyen ve bu süreçlerin sistematik bir biçimde kontrol edilmesine yardımcı olan bir bilim dalıdır.

Son birkaç yıl içerisinde insanlar Çernobil felaketi, asit yağmurları, ozon tabakası, çevre kirliliği, genetik mühendislik, kanser, AIDS vs. sayesinde kimyanın adını daha sık duymaya başlamışlar ve kimya konusunda bir toplumsal bilinç oluşmaya başlamıştır. Aslında havada, karada, denizde, faydalı ve zararlı olan her şeyde kimya mevcuttur.

Kimya bilimi diğer bir çok alanla ilişkili olduğu için bazen merkezi bilim olarak da adlandırılır.

- Doğal ve sentetik yağlar, iplikler, polimerler,
- Doğal ve sentetik gübreler, hormonlar,
- Patlayıcılar, yakıtlar, yangın söndürücüler,
- Metaller, ahşaplar ve koruyucu malzemeler,
- İnsan, hayvan ve bitki ilaçları, kozmetik ürünleri,
- Her türlü boya ve boyar maddeler (kök boya dahil),
- Gıda maddeleri ve temizlik ürünleri,
- Kağıt, çelik ve cam endüstrisi,

3

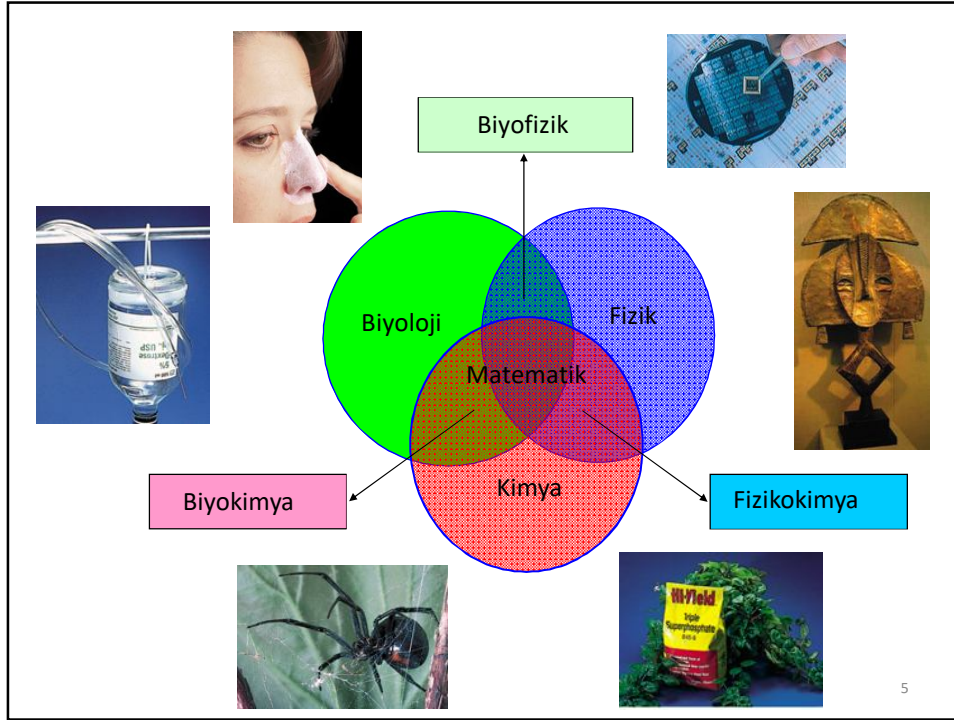
- Nükleer tesisler, yakıt ve güneş pilleri yongalar,
- Tarım ilaçları, zehirler, çevre, atmosfer kirliliği vs.

Kimyanın ilgi alanına giren konulardan sadece bazılarıdır. Ayrıca kimya kendi içerisinde,

- Analitik kimya,
- Anorganik kimya,
- Fizikokimya,
- Organik kimya,
- Biyokimya gibi alt gruplara ayrılabilir.

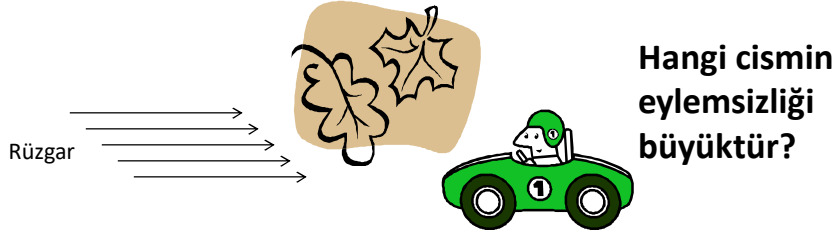
Ayrıca eczacılık, çevre ve gıda mühendisliği de kimyanın temelleriyle eğitim yapan meslek grupları arasında bulunurlar.

4



Kimyayı tanımlarken, maddeyi... diye başlayıp tanımlamıştık. O halde madde nedir? **Madde** kütlesi olan ve uzayda yer kaplayan her şeye denir. Maddenin şekil almış haline ise **cisim** denir. Maddenin ağırlığı ile kütlesi arasında  $W=mxg$  şeklinde bir bağıntı vardır.

Bir maddenin üzerine etkiyen bir dış kuvvet yoksa, madde hareketsiz kalma, hareketli ise aynı yönde hareketini tek düze olarak sürdürme eğilimindedir. Buna **eylemsizlik** denir ve maddenin kütlesiyle orantılıdır.



**Bileşim** terimi bir madde örneğinin bileşenlerini ve bu bileşenlerin madde içerisindeki bağıl oranlarını belirtir. Örn.  $H_2O$  bileşimi %11.11 H, %88.89 O dur.

**Özellik**, madde örneğini başka madde örneklerinden ayırmak amacıyla kullanılan niteliklere verilen addır. Maddenin özellikleri **fiziksel ve kimyasal özellikler** olmak üzere genellikle iki ana kısımda incelenirler.

Maddenin yapısını ve bileşimini değiştirmeden değiştirilebilen özelliklerine **fiziksel özellikleri** denir.

Fiziksel özellikler maddenin **Kapasite ve şiddet özellikleri** olarak iki kısımda incelenebilirler.

**Maddenin miktarına bağlı olan özelliklere kapasite özelliği (kütle, hacim),**

**Maddenin miktarından bağımsız olan özelliklere şiddet özelliği (derişim, yoğunluk),**

adı verilir. **Fiziksel değişmede maddenin şekli değişse bile fiziksel özellikleri değişmeden kalır.**

Maddenin yapısı ve bileşiminin değişmesine neden olan özelliklere **kimyasal özellikler** denir.

Kağıdın yanabilmesi kimyasal bir özelliktir. Çinkonun hidroklorik asitle, sodyumun ise su ile tepkimeye girmesi bu maddelerin kimyasal özelliğidir. Demirin paslanması veya altının paslanmaması da kimyasal bir özelliktir.

Ayrıca, **olaylar** da **fiziksel** ve **kimyasal olaylar** olarak iki kısımda incelenirler. Maddenin yapısının ve bileşiminin değişmediği olaylara **fiziksel olaylar**, maddenin yapısının ve bileşiminin değiştiği olaylara ise **kimyasal olaylar** adı verilir.

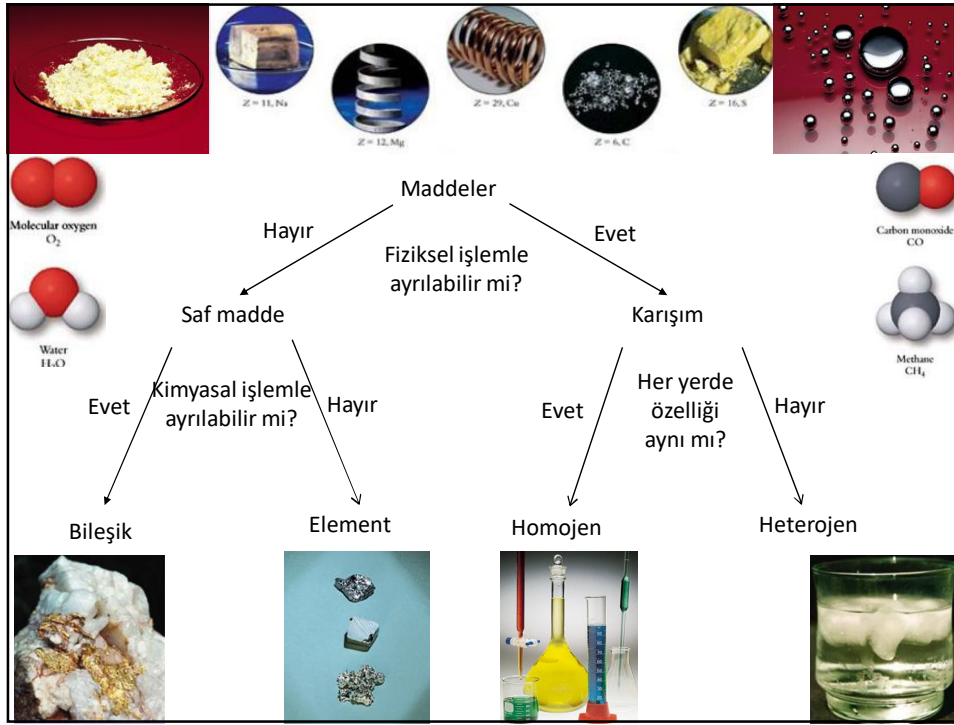
9

Maddeler **atom** denilen küçük birimlerden oluşurlar ve günümüzde 118 farklı çeşit atom bilinmektedir. **Doğada bulunan tüm maddeler ise bu aynı veya farklı cins atomların birleşiminden oluşmuşlardır.**

Maddeler **saf** halde veya **karışım** halinde bulunabilirler. Eğer maddeler **saf** ise, **aynı cins atomdan oluşan maddelere element, birden fazla cins atomdan oluşan maddelere bileşik** adı verilir.

Maddeler **karışım** halinde iseler, özellikleri her yerinde aynı olan **homojen karışımlar** veya özellikleri değişik kısımlarında farklı olan **heterojen karışımlar** olmak üzere iki kısımda incelenirler.

10



Bileşim ve özellikleri her tarafında aynı olan, belli fiziksel sınırlar içerisinde bulunan maddeye **faz** denir.

**Homojen sistemler tek fazlı, heterojen sistemler ise çok fazlı sistemlerdir.**

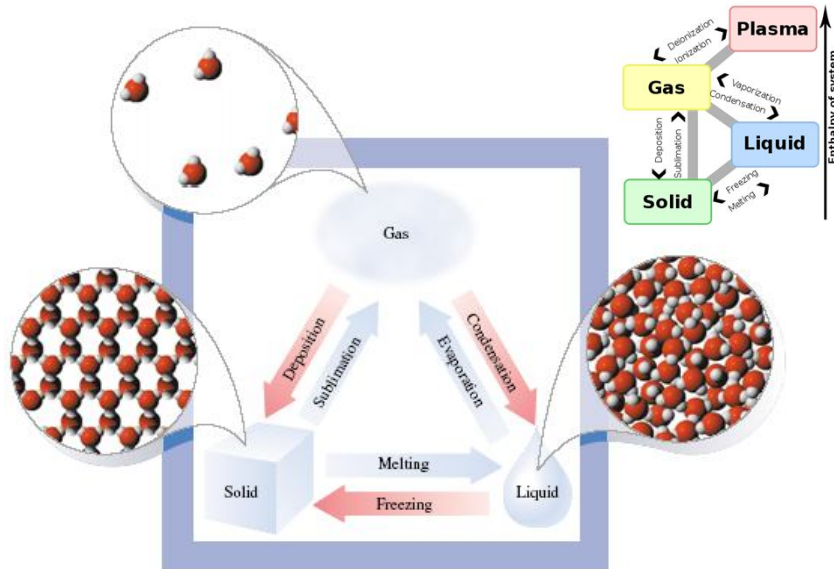
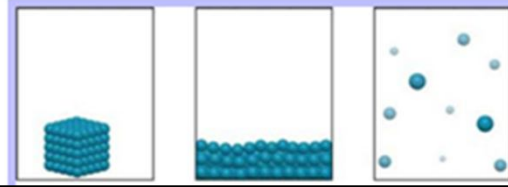
**Karışımlar** fiziksel yöntemlerle kendisini oluşturan bileşenlere ayrılabilirken, **bileşikler** ancak kimyasal yöntemlerle kendisini oluşturan bileşenlere ayrılabilir.

Örneğin, kum+ şeker karışımı süzme+buharlaştırma gibi fiziksel işlemlerle ayrılabilirken, Suyun hidrojen ve oksijene ayrışması ancak elektrolizle olur. Kimyasal işlemler fiziksel işlemlerden daha zor ve karmaşıktır.

12



**Maddenin katı, sıvı, gaz olmak üzere tüm özellikleri tam olarak bilinen üç hali vardır. Plazma hal maddenin 4. hali olarak kabul edilmesine rağmen özellikleri tam olarak bilinmemektedir. Bazı bilim adamları tarafından sıvı kristal faz, maddenin 5. hali olarak ileri sürülse dahi kabul görmemiştir.**



14



## Metrik sistem

Kimya ölçme ve tartmaya dayalı nicel bir bilimdir. Bu nedenle kimyanın uygulanması ve kimyasal hesaplamaları yapılması sırasında standart bir ölçü sistemi kullanılmalıdır.

Bu amaçla 1875 yılında imzalanan bir anlaşmayla kimyacıların SI uluslararası metrik birim sistemini (*Le Systeme Internationale d'Unites*) kullanması kabul edilmiş, günümüzde kullanılan terminoloji 1960 dan beri geliştirilmiştir.

Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Kongresi adıyla bilinen bir uluslararası komite zaman zaman toplanarak metrik sistemde yapılan gelişmeleri değerlendirir ve onaylar.

15

Uluslar arası birim sistemi SI yedi temel birim ve iki yardımcı birimden meydana gelir. Diğer birimler bu temel birimlerden türetilirler.

Temel birimler			Türetilmiş birimler		
<b>Uzunluk</b>	metre	m	<b>Alan</b>	metrekare	m <sup>2</sup>
<b>Kütle</b>	kilogram	kg	<b>Hacim</b>	metreküp	m <sup>3</sup>
<b>Zaman</b>	saniye	s	<b>Hız</b>	saniyede metre	m/s
<b>Sıcaklık</b>	Kelvin	K	<b>İvme</b>	saniyede hız	m/s <sup>2</sup>
<b>Elektrik akımı</b>	Amper	A	<b>Frekans</b>	saniyenin tersi	1/s
<b>Madde miktarı</b>	mol	mol	<b>Kuvvet</b>	Newton	kg m/s <sup>2</sup>
<b>Işık şiddeti</b>	kandel	cd	<b>Basınç</b>	birim alanda kuvvet	kg/ms <sup>2</sup>
<b>Düzlem açısı</b>	radyan	rad	<b>Enerji</b>	birim mesafede kuvvet	kg/m <sup>2</sup> s <sup>2</sup>
<b>Uzay açısı</b>	steradyan	sr	<b>Derişim</b>	birim hacimde mol	mol/L

16



**Örneğin**, NASA'nın Marsa gönderdiği Mars Climate Orbit (MCO) uydusu 23 eylül 1999 da kaybolmuştur. MCO uydusunun Mars yüzeyine 250 km kala hızını kesip yörüngeye oturması planlanmıştı, fakat MCO bilgisayarı SI birim sistemini, Dünyadaki bilgisayar ise İngiliz birim sistemini kullandığından MCO yörüngeye ancak 56 km kala durdurulmaya çalışılmış, fakat yörüngeye oturamadığı için Mars yüzeyine çarpıp parçalanmıştır.

Birimler birbirlerin nasıl dönüştürülür?

Bunun için öncelikle bir birim çevirme tablosuna gerek duyulur. Bu tablolar Chemistry Handbook içerisinde veya çoğu temel ders kitapların arkasında bulunabilir. Bu derste uygulama açısından bu konuda yeterli örnek verilecektir.

17

Eksa	$1 \times 10^{18}$
Peta	$1 \times 10^{15}$
Tera	$1 \times 10^{12}$
<b>Giga</b>	<b><math>1 \times 10^9</math></b>
<b>Mega</b>	<b><math>1 \times 10^6</math></b>
<b>Kilo</b>	<b><math>1 \times 10^3</math></b>
<b>Hekto</b>	<b><math>1 \times 10^2</math></b>
<b>Deka</b>	<b><math>1 \times 10^1</math></b>
<b>Desi</b>	<b><math>1 \times 10^{-1}</math></b>
<b>Santi</b>	<b><math>1 \times 10^{-2}</math></b>
<b>Mili</b>	<b><math>1 \times 10^{-3}</math></b>
<b>Mikro</b>	<b><math>1 \times 10^{-6}</math></b>
<b>Nano</b>	<b><math>1 \times 10^{-9}</math></b>
Piko	$1 \times 10^{-12}$
Femto	$1 \times 10^{-15}$
Atto	$1 \times 10^{-18}$

Kimyada çok küçük ve çok büyük sayıları ifade etmek için bazı **ön ekler** kullanılır. Bu ön ekler yandaki tabloda verilmiştir. Bu ön eklerden en sık kullanılanların öğrenciler tarafından öğrenilmesi gerekmektedir.

**Enerji**, iş yapma kapasitesi olarak tanımlanabilir. Enerjinin, ısı enerjisi, elektrik enerjisi ve kimyasal enerji gibi bir çok çeşidi vardır. Ayrıca hareket eden cisimlerin **kinetik**, durağan cisimlerin konumları nedeniyle **potansiyel** enerjileri vardır.

18

**Temel birimlerle birkaç çevirme yapalım**

$$100\text{m} \rightarrow ?\text{cm} \quad 100\text{m} \cdot \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} = 10000\text{cm}$$

$$55.27\text{kg} \rightarrow ?\text{mg} \quad 55.27\text{kg} \cdot \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \cdot \frac{1000\text{mg}}{1\text{g}} = 55270000\text{mg}$$

$$5.29\text{in} \rightarrow ?\text{m} \quad 5.29\text{in} \cdot \frac{2.54\text{cm}}{1\text{in}} \cdot \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 0.1344\text{m}$$

**Türetilmiş birimlerle birkaç çevirme yapalım,**

$$10.21\text{m}^2 \rightarrow ?\text{cm}^2 \quad 10.21\text{m}^2 \cdot \frac{(100\text{cm})^2}{(1\text{m})^2} = 10.21\text{m}^2 \cdot \frac{100^2\text{cm}^2}{1\text{m}^2} = 10.21\text{m}^2 \cdot \frac{10000\text{cm}^2}{1\text{m}^2} = 102100\text{cm}^2$$

$$100\text{m}^2 \rightarrow ?\text{km}^2 \quad 100\text{m}^2 \cdot \frac{(1\text{km})^2}{(1000\text{m})^2} = 100\text{m}^2 \cdot \frac{1\text{km}^2}{1000^2\text{m}^2} = 100\text{m}^2 \cdot \frac{1\text{km}^2}{1000000\text{m}^2} = 1.00 \times 10^{-4}\text{km}^2$$

19

$$10\text{m}^3 \rightarrow ?\text{cm}^3 \quad 10\text{m}^3 \cdot \frac{(100\text{cm})^3}{(1\text{m})^3} = 10\text{m}^3 \cdot \frac{100^3\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 10\text{m}^3 \cdot \frac{1000000\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 1.0 \times 10^7\text{cm}^3$$

$$100\text{cm}^3 \rightarrow ?\text{m}^3 \quad 100\text{cm}^3 \cdot \frac{(1\text{m})^3}{(100\text{cm})^3} = 100\text{cm}^3 \cdot \frac{1\text{m}^3}{100^3\text{cm}^3} = 100\text{cm}^3 \cdot \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 1.00 \times 10^{-4}\text{m}^3$$

$$60\text{km/saat} \rightarrow ?\text{m/s} \quad 60 \frac{\text{km}}{\text{saat}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{saat}}{60\text{dk}} \cdot \frac{1\text{dk}}{60\text{s}} = \frac{60 \cdot 1000\text{m}}{60 \cdot 60\text{s}} = 16.67\text{m/s}$$

$$1\text{N} \rightarrow ?\text{dyn} \quad 1 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cdot \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \cdot \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} = 1 \times 10^5 \frac{\text{gcm}}{\text{s}^2} = 1 \times 10^5\text{dyn}$$

**Birimler tersten okunursa bazen daha anlamlı hale gelebilir.**

1.86 g/mL  $\rightarrow$  1 mL sinde 1.86 g vardır... gibi.

6.58 mol/L  $\rightarrow$  1 L sinde 6.58 mol vardır... gibi.

50 km/saat  $\rightarrow$  1 saatte 50 km yol alır... gibi

20

**Örnek:** 0.268 atm basıncın Pa cinsinden değeri nedir?  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa (N/m}^2\text{)}$

**Örnek:** 1 gün kaç sn eder?

**Örnek:** 30 km/s kaç m/sn yapar?

**Örnek:**  $\text{kg/m}^3$  kaç  $\text{g/cm}^3$  yapar?

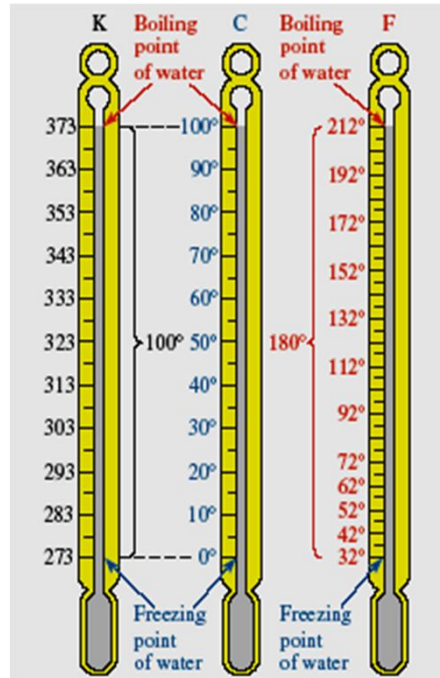
**Örnek:**  $\text{kg.m/s}^2$  kaç  $\text{g.cm/s}^2$  yapar?

**Örnek:** Bir sirke örneğinin asetik asit içeriği %5.4(w/w) olarak verilmiştir. Bu sirkenin 1lb sinde kaç mg asetik asit bulunur?  
1lb=454 g.

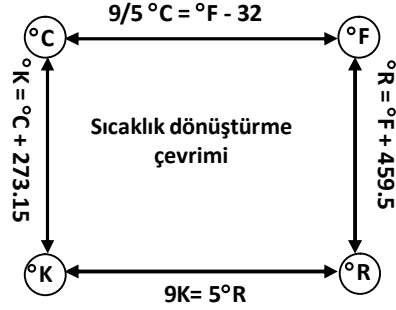
**Örnek:** Bir mühendislik kitabında demirin yoğunluğu  $0.284 \text{ lb/in}^3$  olarak verilmiştir. Demirin yoğunluğunu  $\text{g/cm}^3$  cinsinden bulunuz.  
1lb=454 g, 1 in=2.54 cm.

21

**Isı** sıcak cisimden soğuk cisme doğru kendiliğinden akan bir enerji çeşididir. Isı akışının yürütücü kuvveti ise **sıcaklıktır**. Sıcaklık çeşitli ölçekler kullanılarak ölçülür. Bunlar Celsius, Fahrenheit ve mutlak sıcaklık ölçeğidir. Mutlak denilmesinin nedeni bu ölçekte negatif sayılar bulunmaz. Bu sıcaklıkların birbirine nasıl dönüştürüleceği aşağıda gösterilmiştir.



Sıcaklıkları birbirine dönüştürmek için aşağıdaki çevrim kullanılabilir.



Enerjinin birimi ise joule (N.m) olarak kullanılır. Önceleri kullanılan kalori ile arasında 1 kal = 4.184 joule ilişkisi vardır.

**Örnek:** 50°C sıcaklığı °F cinsine çeviriniz.

$$1.8 \times ^\circ\text{C} + 32 = ^\circ\text{F} \quad \text{olduğundan} \quad 1.8 \times 50 + 32 = 122 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Örnek:** 180 °F sıcaklığı °C cinsine çeviriniz.

$$^\circ\text{C} = (^\circ\text{F} - 32)/1.8 \quad \text{olduğundan} \quad ^\circ\text{C} = (180 - 32)/1.8 = 82.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Örnek:** 453 °K sıcaklığı °C cinsine çeviriniz.

$$^\circ\text{K} = ^\circ\text{C} + 273.15 \quad \text{olduğundan} \quad ^\circ\text{C} = ^\circ\text{K} - 273 = 453 - 273 = 180 \text{ } ^\circ\text{C}$$