

4. ÜNİTE: MADDE VE ENDÜSTRİ

PERİYODİK SİSTEM



Kazanım: Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır.

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE PERİYODİK SİSTEM

Elementlerin sınıflandırılması ile ilgili ilk çalışmayı yapan Johann Döbereiner olmuştur. Benzer özellik gösteren elementleri üçlü gruplar oluşturarak incelemiştir. Li, Na, K benzer özellik gösterdiği için bir grup oluşturuyordu.



Alexandre Beguyer de Chancourtois

Alexandre Beguyer de Chancourtois elementleri dikey sıralarda olacak şekilde bir silindir çevresine sarmal olarak sıralamıştır.



John Newlands

62 elementi artan atom ağırlıklarına göre sıralamış ve ilk 8 elementten sonra benzer fiziksel ve kimyasal özelliklerin tekrarlandığını fark etmiştir.



Dimitri Mendeleev Lothar Meyer

Dimitri Mendeleev ve Lothar Meyer aynı dönemde birbirinden habersiz benzer çalışmalar ile aynı sonuca ulaşmışlardır. Meyer elementleri benzer fiziksel özelliklerine göre sıralarken, Mendeleev artan atom ağırlıklarına göre sıralamıştır.



Henry Moseley

Günümüzde kullanılan periyodik sistem, protonun keşfine dayanır. Protonun keşfinden sonra Henry Moseley elementleri proton sayılarının artışlarına (artan atom numaralarına) göre düzenlemiştir.

- ⦿ Son olarak Glenn Seaborg tablonun altına iki satır daha ekleyerek periyodik tabloya son şeklini vermiştir.

Periyodik Tablo

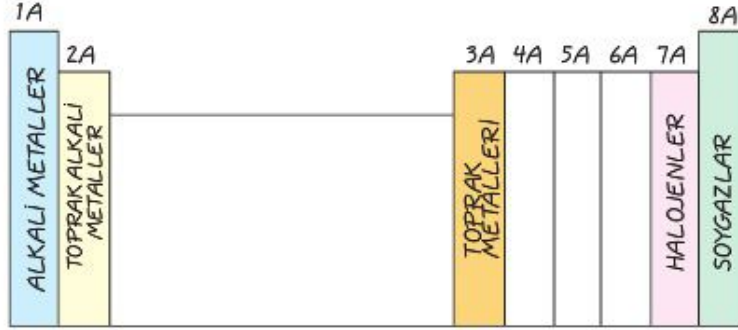
Elementler artan atom numaralarına (proton sayıları) göre arka arkaya sıralanırken benzer özellikte olanların alt alta getirilmesiyle oluşturulan tabloya **periyodik tablo** denir.

Gruplar	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1.Periyot	1 H																	2 He
2.Periyot	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3.Periyot	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4.Periyot	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5.Periyot	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6.Periyot	55 Cs	56 Ba	57 La*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7.Periyot	87 Fr	88 Ra	89 Ac~	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
* Lantanitler			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
~ Aktinitler			90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

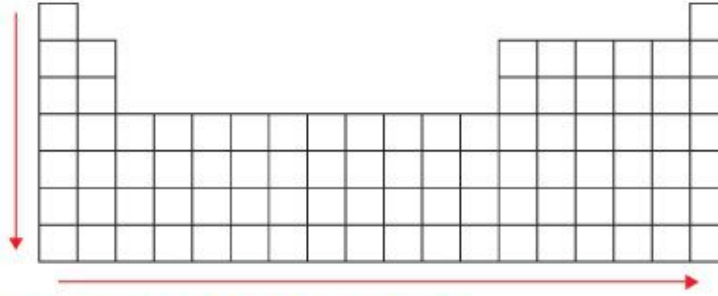
Periyodik Tablonun Özellikleri

- ⦿ Periyodik cetvelde yatay sıralara **periyot** , dikey sütunlara **grup** denir
- ⦿ Tabloda 7 tane periyot bulunur. 8 tane A grubu, 10 tane B grubu (geçiş elementleri) olmak üzere toplam 18 grup bulunur.
- ⦿ Aynı grupta bulunan elementler benzer kimyasal özellik (iletkenlik, sertlik, parlaklık, vb.) gösterebilirler.
- ⦿ 1. periyotta 2 element, 2. periyotta 8 element, 3. periyotta 8 element, 4. periyotta 18 ve 5. periyotta 18 element bulunur.
- ⦿ Periyodik tablodaki 1A, 2A, 3A, 7A ve 8A gruplarının özel adları vardır. Bunlar tabloda gösterilmiştir.
- ⦿ Bir atomun son katmanındaki elektronlara değerlik elektronları denir. Bir elementin bulunduğu baş grup numarası onun değerlik elektron sayısına eşittir.

Grup no	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Değerlik e ⁻ sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8



Periyodik Tabloda Değişen Özellikler



Periyodik tabloda soldan sağa doğru gittikçe;

- ⊙ Atom numarası (proton sayısı) artar.
- ⊙ Elektron verme isteği azalır.
- ⊙ Metalik özelliği azalır, ametallik özelliği artar.
- ⊙ Atomların katman sayısı (periyot) değişmez.
- ⊙ Grup numarası artar, son katmandaki elektron sayısı artar.

Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru gittikçe;

- ⊙ Atom numarası (proton sayısı) artar.
- ⊙ Grup numarası değişmez.
- ⊙ Son katmandaki elektron sayısı değişmez.
- ⊙ Elektron verme isteği artar.
- ⊙ Katman sayısı yani periyot numarası artar.
- ⊙ Metalik özellik artar, ametallik özellik azalır.

Elektron Katman İlişkisi

Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere **element** denir. Elementler sembollerle gösterilir. Günümüzde 80'in üzerinde doğal element bulunmaktadır. Bunun yanında insanlar tarafından laboratuvar şartlarında yapay olarak elde edilen elementlerle birlikte element sayısı 110'u aşmıştır.

ELEMENTLERİN SINIFLANDIRILMASI

Elementler Nasıl Sınıflandırılır?

Metaller ve Özellikleri

[illegible]

- ⦿ Periyodik tablonun solunda bulunurlar.
- ⦿ Elektrik ve ısıyı iyi iletirler.
- ⦿ Kırılgan değillerdir, işlenebilirler.
- ⦿ Tel ve levha haline getirilebilirler.
- ⦿ Oda sıcaklığında cıva (Hg) hariç katı hâlde bulunurlar. Hg sıvı hâldedir.
- ⦿ Elektron vermeye yatkındırlar, bu nedenle bileşiklerinde pozitif (+) değerlik alarak katyon iyonu oluştururlar.
- ⦿ Kendi aralarında bileşik yapmaz, ametallerle bileşik yaparlar.
- ⦿ 1 A grubunun 1. elementi olan hidrojen metal değildir.
- ⦿ Yüzeyleri parlaktır.
- ⦿ Metaller kendi aralarında bileşik yapmaz, alaşım (lehim, tunç, çelik gibi) denilen karışımları oluştururlar.
- ⦿ Saf hâlde iken atomik yapıda bulunurlar.
- ⦿ Son katmanlarında genellikle 1, 2 ya da 3 elektron bulunur.

Ametaller ve Özellikleri

[illegible]

- ⦿ Periyodik tablonun sağında yer alırlar (H periyodik tablonun solunda yer alır.)
- ⦿ Elektron almaya yatkındırlar.
- ⦿ Yüzeyleri mattır, ışığı yansıtmazlar.
- ⦿ Elektrik ve ısıyı iletmezler (Grafit hariç. Günlük hayatta kullandığımız kalem ucu bir grafittir ve elektrik akımını çok az da olsa ileten bir ametaldir).
- ⦿ Oda sıcaklığında katı, sıvı ve gaz hâlde bulunabilirler.
- ⦿ Metallerle bileşik oluştururken elektron alarak anyon ($-$ yüklü iyon) haline gelirler.
- ⦿ Kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanarak bileşik yaparlar.
- ⦿ Bileşik oluştururken ($+$) ya da ($-$) değerlik alabilirler.
- ⦿ Tabiatta çoğu moleküller halde bulunur.
- ⦿ Tel ve levha haline getirilemezler, işlenemezler, kırılıgandırılar.
- ⦿ Son katmanlarında genellikle 5, 6 ya da 7 elektron bulunur.

Yarı Metaller ve Özellikleri

A blank periodic table grid with some elements pre-filled. The grid is composed of pink-outlined squares. The pre-filled elements are as follows:

Atomic Number	Symbol	Name
5	B	Boron
14	Si	Silicon
32	Ge	Germanium
33	As	Arsenic
51	Sb	Antimony
52	Te	Tellurium
84	Po	Polonium
85	At	Astatine

- ⦿ Metaller ile ametaller arasında yer alırlar.
- ⦿ Hem metallerin hem de ametallerin özelliklerini taşırlar.
- ⦿ Oda sıcaklığında katı hâldedirler.
- ⦿ Parlak veya mat olabilirler.
- ⦿ Tel ve levha haline getirilebilirler.
- ⦿ Kırılgan değildirler. İşlenebilirler.
- ⦿ Elektrik ve ısıyı ametallerden daha çok, metallerden daha az iletirler.
- ⦿ Elektronik devre ve devre elemanlarında kullanılır.
- ⦿ Erime ve kaynama sıcaklıkları yüksektir.

Soy Gazlar (Asalgazlar) ve Özellikleri

- 8A grubunda yani tablonun en sağında yer alırlar.

- Bütün katmanları do-
ludur, bu nedenle ka-
rarlı yapıdadırlar.

- Kararlı yapıda oldukları için bileşik yapmazlar.

- Oda sıcaklığında gaz hâlinde bulunurlar.

- Elektrik akımını iletmezler.

[illegible]

- ⦿ Helyum hariç son katmanlarında 8 elektron bulunur. Helyumun son katmanında 2 elektron vardır.
- ⦿ Doğada hiç bileşikleri yoktur.
- ⦿ Tabiatda tek atomlu gaz hâlinde bulunurlar.
- ⦿ Diğer elementler elektron alışverişi ile soygazlara benzemeye çalışırlar.
- ⦿ Helyum, neon, argon, kripton, ksenon ve radon soygaz elementleridir.

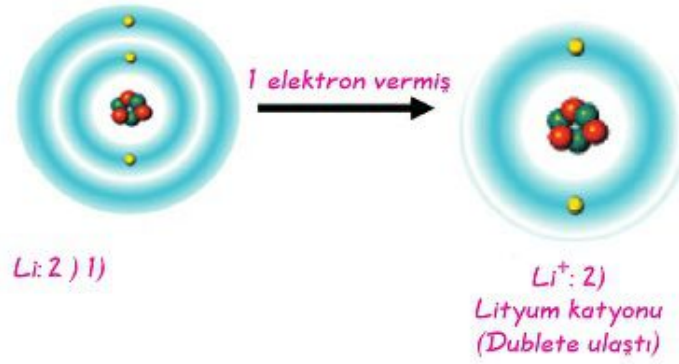


- ⦿ Nötr bir atomun son yörüngesindeki toplam elektron sayısı grup numarasını verir.

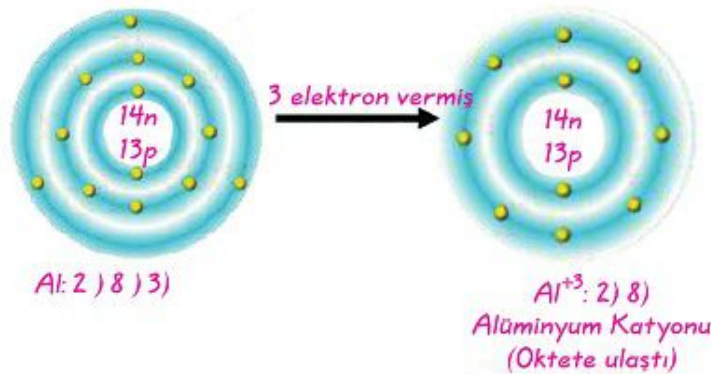
${}_{12}\text{Mg}$: 2)8)2) Son katmanında 2 elektron var $\rightarrow$ 2A grubu

80: 2)6) Son katmanında 6 elektron var $\rightarrow$ 6A grubu

- ⦿ Atomlar kararlı hale gelebilmek için en yakın soygaza benzemek isterler. Bunun için de elektron alır ya da elektron verirler.
- ⦿ Son yörüngesinde 1, 2, 3 elektron bulunduran atomlar (metaller) elektron vermeye yatkındırlar. (He hariç)
- ⦿ Son yörüngesinde 5, 6, 7 elektron bulunduranlar (ametaller) ise elektron almaya yatkındırlar.
- ⦿ Bir atomun son yörüngesindeki elektron sayısını 2'ye tamamlayarak soygaza benzemesine **dublet** denir. Yani helyuma benzemek isterler.
- ⦿ Bir atomun son yörüngesindeki elektron sayısını 8'e tamamlayarak soygaza benzemesine ise **oktet** denir



- ⦿ Bir atom verdiği elektron sayısı kadar pozitif (+) yükle yüklenir. Pozitif yüklü atoma **katyon** denir.



- ⦿ Bir atomun son katmanında 1, 2, 3 elektron var ise bu elektronlarını vererek kararlı hale geçerler. Verdikleri elektron sayısı kadar "+" yük ile yüklenirler. (He hariç)
- ⦿ Son katmanında 1, 2, 3 elektron bulunduranlar metaldir.
- ⦿ Son katmanında 1 elektron bulunduranlar +1 yüklü, 2 elektron bulunduranlar +2 yüklü (He hariç), 3 elektron bulunduranlar +3 yüklü duruma geçerler.



- O⁻²: 2) 8)
Oksijen Anyonu
(Oktete ulaştı)

- [illegible]

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER



Kazanım: Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Kimyasal Değişimler

- Günlük yaşamımızda maddelerde birçok değişim gözleriz. Bunlardan bazılarında maddenin sadece görünümü değişirken bazılarının ise yapısı değişir.
- Maddenin iç yapısında meydana gelen ve yeni bir madde oluşumunu sağlayan tepkimelere **kimyasal tepkime** (kimyasal değişim) denir.
- Kimyasal tepkimelerde genellikle ısı, ışık, gaz çıkışı, renk değişimi ve çökelek oluşumu meydana gelir.
- Yanma, kokuşma, paslanma, yaprağın sararması, canlıların büyümesi, sindirim, solunum, fotosentez gibi olaylar kimyasal tepkime sonucunda oluşur.



Ekmeğin küflenmesi



Limonun çürümesi



Patatesin kızarması



Mumun yanması



Demirin paslanması



Suyun elektrolizi

Fiziksel Değişimler

- Maddenin iç yapısı değişmez, sadece maddenin dış görünüşü değişir. Yeni bir madde meydana gelmez.
- Örnek: Suyun donması (hâl değişimi), kağıdın yırtılması, camın kırılması, demirin toz haline gelmesi, şekerin suda çözünmesi, mumun erimesi, çikolatanın erimesi, ekmeğin parçalanması, porselen tabağın kırılması gibi.

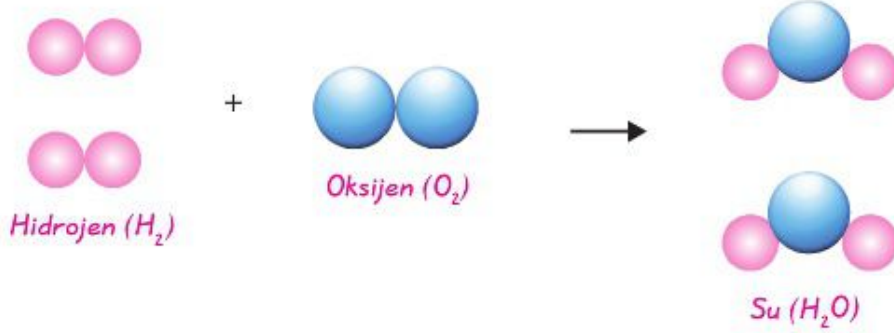


Demirin toz hâline getirilmesi

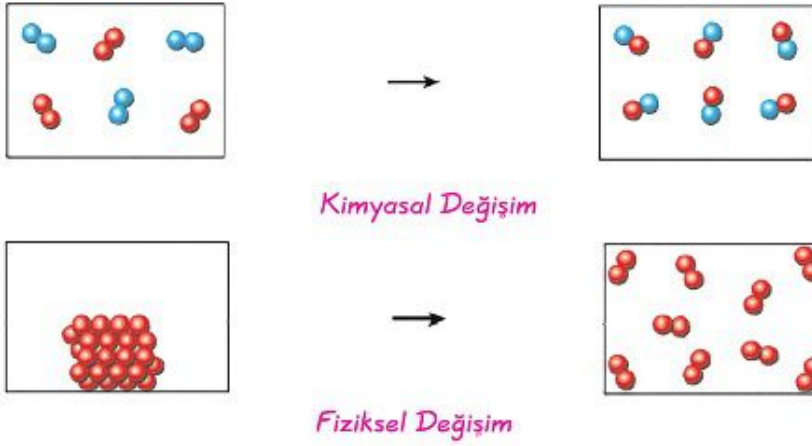


Bir sıvının donması

- Kimyasal değişmelerde yeni maddeler oluştuğu için maddeyi oluşturan taneciğin yapısı değişmiştir. Yani atomlar arasındaki bağlar kopar ve farklı yeni bağlar oluşur.



Su oluşurken hidrojen gazındaki H-H bağı ve oksijen gazındaki O-O bağları kopar ve yeni H-O bağları oluşur.



KİMYASAL TEPKİMELE



Kazanım: Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.

İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması

- Metal ve ametallerin elektron alışverişi sonucu oluşan bileşiklere **iyonik bileşik** denir.
- İyonik bağlı bileşiklerin formüllerini yazmak için atomların yüklerini bilmek gerekir.
- İyonik bağlı bileşikler anyon ve katyon arasında oluşur.



- Al elementinin atom numarası 13'tür. Elektron dağılımı 2) 8) 3) şeklinde

İyonik Bağlı Bileşikler Yazılması

- Toplam pozitif (+) ve toplam negatif (-) yükler birbirine eşit olmalıdır.
- Önce pozitif (+) yüklü iyon (katyon) sonra ise negatif (-) yüklü iyon (anyon) yazılır.

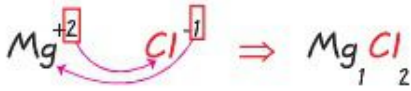
Tek Atomlu İyonların Bileşik Formülünün Yazılması

$_{12}\text{Mg}$ ve $_{17}\text{Cl}$ atomları arasında oluşacak bileşiğin formülünü bulalım;

$_{12}\text{Mg}$: 2) 8) 2) Mg atomunun iyon yükü +2'dir.

$_{17}\text{Cl}$: 2) 8) 7) Cl atomunun iyon yükü ise -1'dir.

$\text{Mg}^{+2} \text{Cl}^{-1}$ şeklinde iyon yükleri yazıldıktan sonra iyon yüklerinin işaretleri olmadan sayılar çapraz altlarına yazılır.



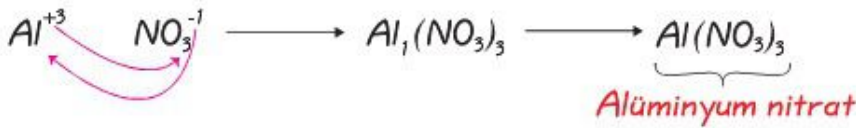
1'in yazılmasına gerek yoktur. Bileşiğin formülü; MgCl_2 şeklinde yazılır.



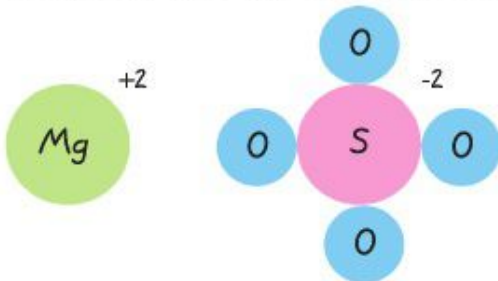
- İyonik bağlı bileşiklerin formülleri yazılırken önce katyon (+) sonra anyon (-) yazılır.

Çok Atomlu İyonların Bileşik Formülünün Yazılması

- Çok atomlu iyonlar iki veya daha fazla element atomunun bir araya gelmesiyle oluşur.
- Çok atomlu iyonlarda anyon ve katyonların toplam yükü çok atomlu iyonun yükünü oluşturur ve bu yük sağ üst köşeye yazılır.
- Çok atomlu iyonların formülleri yazılırken yine önce katyon sonra anyon yazılır.



Yukarıdaki örnekte olduğu gibi çok atomlu iyonun altına sayı yazmak gerektiğinde, iyonu parantezin içine alıp sayıyı parantezin sağ alt köşesine yazarız.



Mg katyonu +2 yüke sahiptir, sülfat anyonu -2 yüke sahiptir. (+) ve (-) yükler birbirini eşittir.

MgSO_4 (Magnezyum Sülfat)

Bileşiklerdeki Atom Sayısı

$(NH_4)_2S$ bileşiğindeki atom sayılarını ve çeşidini bulalım.

- Bileşikte N, H ve S atomları olmak üzere 3 çeşit atom vardır.

$2 \times 1 = 2$ tane N atomu

$4 \times 2 = 8$ tane H atomu

1 tane S atomu vardır.

Toplam 11 tane atom bulunur.

$(NH_4)_2CO_3$ bileşiğinde;

- Bileşikte N, H, C ve O atomları olmak üzere 4 çeşit atom vardır.

2 tane N atomu

8 tane H atomu

1 tane C atomu

3 tane O atomu vardır.

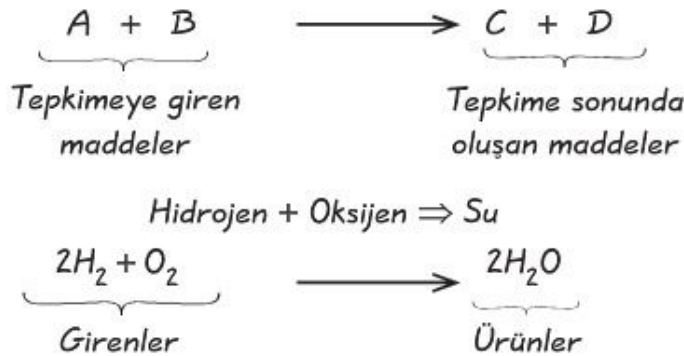
Toplam 14 tane atom vardır.

Kimyasal Tepkimelerin Yazılması

Kimyasal tepkimeler kimyasal denklemler ile gösterilir.

Kimyasal tepkime denklemi yazılırken;

- Tepkime denklemlerinde ortada ok ($\rightarrow$) işareti bulunur. Bu okun yönü tepkimenin yönünü gösterir.
- Okun sol tarafına girenler, sağ tarafına ise ürünler yazılır. **Girenler** $\rightarrow$ **Ürünler**
- Tepkimeye birden fazla madde girmiş ise aralarına + işareti konulur.



Yukarıda suyun oluşum tepkimesi verilmiştir.

Kimyasal Tepkimelerde Kütlenin Korunumu

Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur. Bu tepkime sırasında atomların türleri ve sayıları değişmez.

Kimyasal Tepkimelerde Değişmeyen Özellikler

- Toplam kütle korunur.
- Atom sayısı ve çeşidi korunur.
- Toplam elektron sayısı korunur.
- Proton ve nötron sayısı korunur.
- Toplam enerji korunur.

Kimyasal Tepkimelerde Değişen Özellikler

- Toplam molekül sayısı değişebilir.
- Atomların hacmi veya çapı değişebilir.
- Toplam tanecik sayısı değişebilir.
- Fiziksel haller ve özellikler değişebilir.



- Bir kimyasal tepkimede girenlerin kütleleri toplamı ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.



Örnek

6 gram karbon 16 gram oksijen ile tepkimeye girerse kaç gram karbondioksit oluşur?



Çözüm

Karbon + Oksijen → Karbondioksit

6 g + 16 g = ?

6 + 16 = ?

? = 22 g karbondioksit gazı oluşur.

Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren maddelerin kütleleri zamanla azalırken, oluşan ürünlerin miktarı zamanla artar.

Kimyasal Denklemlerin Denkleştirilmesi

Kimyasal tepkimelerde atomların cins ve sayılarının eşit olması gerekir. Bunun için tepkimeye giren ve oluşan ürünlerdeki element ve bileşiklerin önüne bazı sayılar yazılır. Bu sayılara katsayı denir. Katsayı 1 olursa yazılmaz.

Bu katsayılar element ya da bileşik ile çarpım durumundadır.

Kimyasal tepkimeler denkleştirilirken;

- Genellikle yapısında en fazla atom bulunan taneciğin önüne 1 katsayısı yazılır.
- H ve O atomları dışındaki elementler öncelikle sayma yöntemi ile eşitlenir ve bu iki atom en sona bırakılır.
- Bir tepkime genellikle en küçük tam sayılar kullanarak denkleştirilir. Gerekirse kesirli sayılar kullanılarak tepkime denkleştirilir.



- Bileşiklerin katsayısı rasyonel olamaz. Moleküler elementlerin H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 katsayıları rasyonel olabilir.

Örnek



Çözüm

Girenler tarafında hangi atomdan kaç tane var ise ürünler tarafında da aynı atomdan o kadar bulunmalıdır. H atomu girenler tarafında 2 tane ise o zaman ürünler tarafında da 2 tane olmalıdır. Ürünler tarafında H 1 tane olduğundan katsayısına 2 yazılmalıdır.



Girenler tarafında Cl 2 tane, ürünler tarafında da $2 \times 1 = 2$ tane oldu, o halde denkleminiz denkleşmiş oldu.

Örnek



denklemini en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

Çözüm

Tepkimede 2 tane Al oluştuğuna göre 2 tane Al tepkimeye girmelidir. $Al(OH)_3$ 'te 1 tane Al olduğundan katsayısına 2 yazmalıyız.



Al atomunu denkleştirdikten sonra S atomuna sıra geldi. $1 \times 3 \times 1 = 3$ tane S oluşmuştur. Girenler tarafında da 3 tane olmalıdır. H_2SO_4 bileşiğinde 1 tane S atomu bulunduğunda katsayısına 3 yazmalıyız.



Girenler tarafında katsayı yazacağımız başka bileşik ya da element kalmadığından girenler tarafındaki atomların sayısına bir bakalım. Al ve S atomlarının sayısını eşitledik. H ve O atomlarının sayısına bakalım.

$2Al(OH)_3$ bileşiğinde H sayısı $2 \times 1 \times 3 = 6$ tane

$3H_2SO_4$ bileşiğinde H sayısı $3 \times 2 = 6$ tane

$6 + 6 = 12$ tane H girenler tarafında varsa o halde ürünler tarafında da 12 tane H olacaktır.

Ürünler tarafında sadece H_2O 'da H atomu var. H_2O bileşiğinde 2 tane H atomu var. 12 tane olabilmesi için $12/2=6$ 'dan katsayısı 6 olmalıdır.



En son olarak O atomlarını sayalım.

Girenler tarafında;

$2Al(OH)_3$ bileşiğinde O sayısı $2 \times 1 \times 3 = 6$ tane O

$3H_2SO_4$ bileşiğinde O sayısı $3 \times 4 = 12$ tane O

Toplam $6 + 12 = 18$ tane O atomu

Ürünler tarafında;

$Al(SO_4)_3$ bileşiğinde O sayısı $1 \times 4 \times 3 = 12$ tane O

$6H_2O$ bileşiğinde O sayısı $6 \times 1 = 6$ tane O

Toplam $12 + 6 = 18$ tane O

Girenler ve ürünler tarafında da O atomu sayısı eşit olduğuna göre denklemimiz denkleşmiş oldu. Katsayısı 1 olanlarda 1 yazılmaz. Denklemimiz;



şeklinde olacaktır.

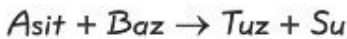
1. Yanma Tepkimeleri

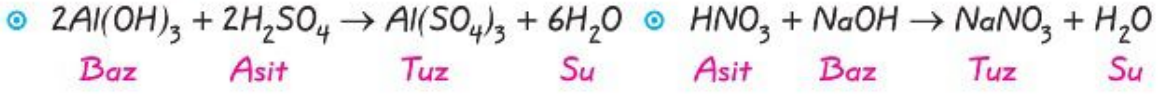
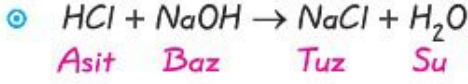
Maddelerin oksijen (O_2) gazı ile girdiği tepkimelere **yanma tepkimesi** denir.

- ⊙ Odunun yanması, kömürün yanması gibi olaylar hızlı gerçekleşirken; demirin paslanması, besinlerin sindirimi yavaş gerçekleşen yanma tepkimeleridir.
- ⊙ Yanma tepkimelerinde ısı açığa çıkar. Bazı yanmalarda ısı ile birlikte ışık oluşumu da gözlenir ancak bazı yanmalarda ışık oluşmaz.
- ⊙ Yanma tepkimeleri sayesinde pek çok olay gerçekleşir. Kömür oksijenle yandığında ısınırız, mutfak tüpündeki bütan gazı oksijenle yandığında yemeklerimizi pişirebiliriz, benzin oksijenle yandığında arabamızı hareket ettirebiliriz. Havai fişek gösterilerinde o renkli gösteri barutun yanması sonucu gerçekleşir.
- ⊙ Kömürün yanması sonucu karbondioksit (CO_2) ve ısı açığa çıkar.
 $C + O_2 \longrightarrow CO_2 + ısı$
- ⊙ Hidrojenin oksijenle yanmasıyla su oluşur.
 $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
- ⊙ Yapısında karbon (C) ve hidrojen (H) bulunan maddeler yakıldığında karbondioksit (CO_2) ve su (H_2O) oluşur.
 $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O + ısı$
- ⊙ Yanma tepkimeleri sonucunda ısı açığa çıkar ve bu ısı farklı amaçlar için kullanılır.

2. Asit - Baz Tepkimeleri

Asit ve baz içerikli maddeler bir araya geldiklerinde kimyasal tepkime oluşur. Bu tepkimenin sonucunda tuz ve su oluşur. Asit ve bazların bir araya gelerek oluşturduğu bu tepkimeye asit - baz tepkimesi veya nötralleşme tepkimesi denir.





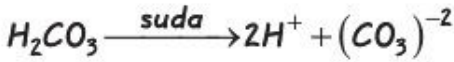
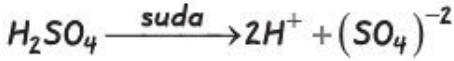
ASİTLER VE BAZLAR



Kazanım: Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.

ASİTLER

Sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren maddelere **asit** denir.



Asitlerin Özellikleri

- ⊙ Yakıcı özelliğe sahiptir. Cilde temas ettiğinde yaralar oluşturabilir. Tatları ekşidir.
- ⊙ Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
- ⊙ Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- ⊙ Metallerle tepkimeye girerek hidrojen (H_2) gazı açığa çıkarırlar.
- ⊙ Bazlarla birleşerek tuz ve su oluştururlar.
- ⊙ Metil oranj damlatıldığında kırmızı rengini alırlar.
- ⊙ Fenolftalein damlatıldığında renk değişimi olmaz.

Asit özelliği taşıyan maddelere **asidik maddeler** denir. Limon suyu, domates suyu, peynir, meyve suları ve gazlı içecekler günlük hayatta kullandığımız asidik maddelerdir.





- Asitler metal kaplarda saklanamazlar. Çünkü metallerle tepkimeye girerek hidrojen gazı çıkar. Bu nedenden dolayı asitler plastik veya cam kaplarda saklanır.

Madde	İçerdiği Asit	Madde	İçerdiği Asit
Elma	Malik asit	Üzüm	Tartarik asit
Limon	Sitrik asit	Turşu	Benzoik asit
Yoğurt	Laktik asit	Reçel	Sorbik asit
Çilek	Folik asit	Gazlı içecekler	Fosforik asit
Gazoz	Karbonik asit	Sirke	Asetik asit
Karınca	Formik asit	Tereyağı	Bütirik asit

Günlük Hayatta Kullandığımız Bazı Asitler

Hidroklorik Asit (HCl): Tuz ruhu diye bilinir. Banyo ve tuvalet temizliğinde kullanılır. Kuvvetli asittir.

Sülfürik Asit (H₂SO₄): Zaç yağı diye bilinir. Boya sanayisinde, akülerde, patlayıcı yapımında kullanılır. Kuvvetli asittir.

Nitrik Asit (HNO₃): Kezzap diye bilinir. Temizlik maddesi, gübre ve patlayıcı madde yapımında kullanılır. Kuvvetli asittir.



- Yapısında H (Hidrojen) atomu bulunduran her madde asit değildir. Su (H₂O), amonyak (NH₃), metan gazı (CH₄) gibi.

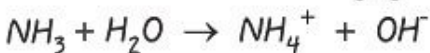
BAZLAR

Suda çözüldüklerinde ortama OH⁻ iyonu verebilen maddelere baz denir.



- Yapısında OH⁻ bulunan her madde baz değildir. C₂H₅OH (etil alkol) baz değil, zayıf asittir.

- Bazı maddelerin yapısında OH⁻ olmadığı halde suda çözüldüklerinde OH⁻ iyonu oluşturdıklarından baz özelliği gösterirler.



Bazların Özellikleri

- Tatları acıdır.
- Ele kayganlık hissi verir.
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
- Fenolftalein damlatıldığında kırmızı rengine dönerler.
- Metil oranj damlatıldığında sarı renge dönerler.
- Asitlerle birleşerek tuz ve su oluştururlar.
- Sabun, diş macunu, şampuan, çikolata, çamaşır suyu, günlük yaşamımızda kullandığımız bazik (baz özelliği gösteren) maddelerdir.



Günlük Hayatta Kullandığımız Bazı Bazlar

NaOH (Sodyum Hidroksit): Sudkostik olarak bilinir. Sabun, kâğıt, tekstil, boya ve deterjan endüstrisinde, petrol rafinerilerinde ayrıca tıkanmış boruların açılmasında kullanılır. Kuvvetli bazdır.

KOH (Potasyum Hidroksit): Potaskostik olarak bilinir. Deterjan ve arap sabunu yapımında, pil ve gübre yapımında kullanılır. Kuvvetli bazdır.

Ca(OH)₂ (Kalsiyum Hidroksit): Sönmüş kireç olarak bilinir. Kireç ve çimento yapımında, deri üretiminde kullanılır. Zayıf bazdır.

Amonyak (NH₃): Yağ ve kireç sökücü olarak temizlik maddelerinde kullanılır.

- Ekmek ve pasta yapımında kullanılan kabartma tozları baz özelliği gösterir.

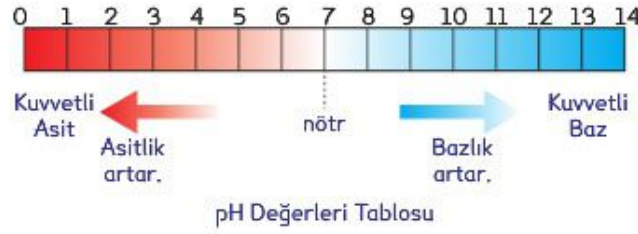
Belirteç: Bazı maddeler bulundukları ortamın özelliklerine göre farklı renk alırlar. Bir maddenin asit ya da baz olduğunu anlamak için kullanılan maddelere **belirteç** denir. Turnusol kâğıdı, metil oranj ve fenolftalein birer belirteçtir.

	Asit	Baz
Turnusol kâğıdı	Kırmızı	Mavi
Metil oranj	Kırmızı	Sarı
Fenolftalein	Renksiz	Kırmızı

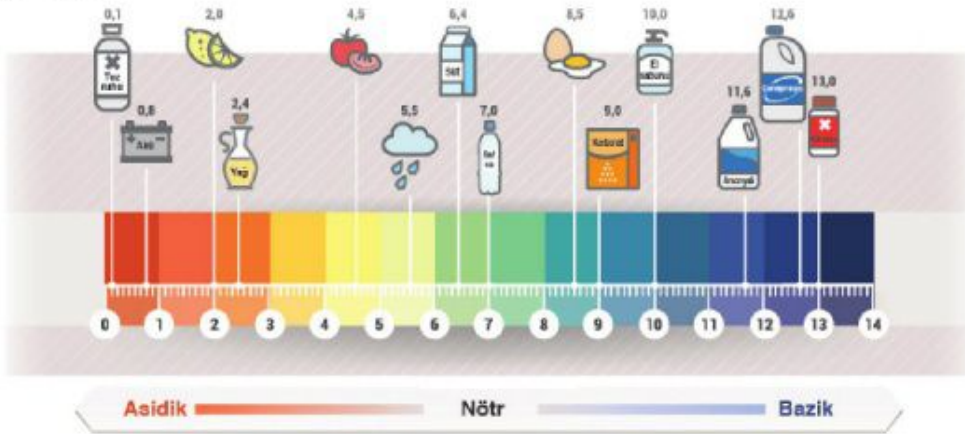
pH Cetveli: Bir maddenin asit veya baz olduğunu belirleyen, asit veya baz ise kuvveti hakkında bilgi veren kavramdır.

- Bir maddenin pH değeri; suda çözündüğünde ortama verdiği H⁺ veya OH⁻ iyon sayısına bağlı olarak belirlenir.

- pH değerleri pH metre üzerinde gösterilir.



- pH değeri; 0-7 arasında olan maddeler asidik özellik gösterirken pH değeri 7-14 arasında olan maddeler bazik özellik gösterir. pH değeri 7 olan maddeler ise nötr maddelerdir.
- pH metrede 0'a doğru yaklaştıkça asidik özellik artar, 14'e doğru yaklaştıkça da bazik özellik artar.



Kuvvetli Asit: Sulu çözeltide tamamen iyonlaşan asitler kuvvetli asitlerdir. pH derecesi ne kadar küçük ise o asit o kadar kuvvetlidir. pH değeri 0'a yaklaştıkça asitlik artar. HCl , H_2SO_4 , HI , HNO_3 kuvvetli asitlerdir.

Bir asit çözeltisine su ilave edildikçe asitliği azalır yani pH değeri yükselir.

Kuvvetli Baz: Sulu çözeltide tamamen iyonlaşan bazlara kuvvetli baz denir. $NaOH$, KOH kuvvetli bazdır. pH değeri 14'e yaklaştıkça bazlık artar.



Şiddetli alev alıcı

Çok şiddetli alev alıcı

Zehirli

Patlayıcı

Aşındırıcı

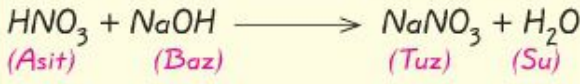
Çevre için zararlı

- Asit ve bazların maddeler üzerinde parçalayıcı, yakıcı, renk değiştirici etkileri vardır. Bunlarla çalışırken dikkatli olmak gerekir.
- Asitler pamuklu kumaşa etki eder, etin rengini değiştirir, hücreleri parçalar, kağıdı karartır. Kuvvetli asitler mermer etki ederek yapılarını bozar.
- Bazlar ise kumaşa, ete, kâğıda etki ederken mermer etki etmez.
- Mide özsuyu asidiktir, mide ilaçları ise baziktir.



Nötralleşme Tepkimeleri

Bir asit ile bir bazın tepkimeye girmesi sonucu tuz ve su oluşturmalarına **nötralleşme** denir.

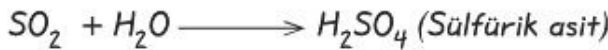
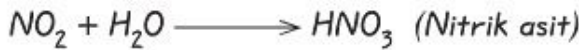
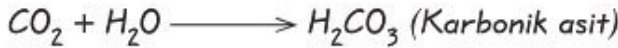


- ⦿ Nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur. Tam nötralleşme sağlandığında pH 7 olur.
- ⦿ Oluşan tuzlu su çözeltisi de asit ve baz çözeltileri gibi elektriği iletir.

Asit Yağmurları

Fabrika, iş yeri ve evlerde fosil yakıtların kullanılması sonucu oluşan gazlar ile motorlu taşıtların egzozlarından çıkan gazlar hava kirliliğine neden olur. Bu gazların bazıları karbondioksit (CO_2), azot dioksit (NO_2) ve kükürt dioksit (SO_2)'tir.

Asidik özellik taşıyan bu gazlar uygun ortamda su buharı ile tepkimeye girerek asit yağmurları şeklinde yeryüzüne iner.



Asit Yağmurlarının Zararları

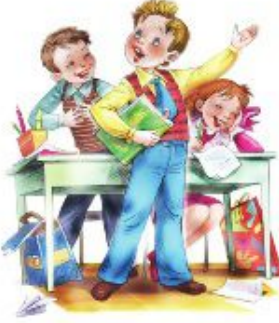
- ⦿ Toprağın kimyasal yapısını bozar ve suların kirlenmesine neden olur.
- ⦿ Topraktaki verimi azaltır, tarım ürünlerine zarar verir.
- ⦿ Ormanların yavaş yavaş yok olmasına sebep olur.
- ⦿ Tarihi yapıların zaman içinde aşınmasına neden olur.
- ⦿ Otomobillerin kaportasının zamanla tahrip olmasına neden olur.



Asit Yağmurlarının Zararlarını Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler

- ⦿ Fabrika bacalarına filtre takılmalı
- ⦿ Motorlu taşıtların bakımı zamanında yapılmalı
- ⦿ Fosil yakıt kullanımı azaltılmalı
- ⦿ Güneş, rüzgâr, dalga, akarsu gibi enerji kaynaklarından yararlanılmalıdır.

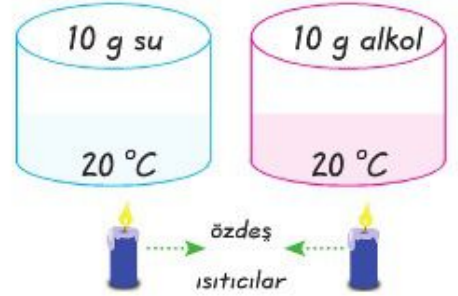
MADDENİN ISI İLE ETKİLEŞİMİ



Kazanım: Isınmanın maddenin cinsine, kütesine ve/veya sıcaklık değişimine bağlı olduğunu deney yaparak keşfeder. Hâl değiştirmek için gerekli ısının maddenin cinsi ve kütesiyle ilişkili olduğunu deney yaparak keşfeder. Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.

ÖZ ISI

- Öz ısı; bir cismin 1 gram sıcaklığını 1°C arttırmak ya da azaltmak için gerekli olan ısıya denir.
- Özdeş ısıtıcılar ile eşit kütledeki ve eşit miktardaki su ve alkol eşit süre ısıtılıyor.
- Son durumda sıcaklıkları ölçüldüğünde sıcaklıklarının farklı olacağını gözlemledik. Oluşan bu fark maddenin miktarına, ilk sıcaklıklarına, maddenin ısıtılması için kullanılan ısıtıcı kaynağına bağlı değildir. Çünkü hepsi eşittir. Bu durumda maddelerin sıcaklığında meydana gelen bu değişim neye bağlıdır? Cevap olarak maddenin cinsinden kaynaklanan öz ısıya bağlıdır verilmelidir. Çünkü öz ısı maddeler için ayırt edici bir özellik gösterir. Öz ısı (c) sembolü ile gösterilir. Birimi $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$ veya $\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ 'dir.



- Bazı maddelerin öz ısıları ($\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$):

Su	1	Bakır	0,1
Buz	0,5	Alüminyum	0,21
Buhar	0,48	Çinko	0,09
Zeytinyağı	0,47	Oksijen	0,22
Demir	0,11	Cıva	0,033
Etil alkol	0,6	Kurşun	0,031



- $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ joule}$ eder. Eğer suyun öz ısını $\text{joule/g}^{\circ}\text{C}$ olarak yazmak istersek;
- Su: $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C} = 4,18 \text{ joule/g}^{\circ}\text{C}$ olur.



Örnek

4 cal ısı kaç joule eder?



Çözüm

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ cal ısı} & 4,18 \text{ joule} & \\ 4 \text{ cal ısı} & x \text{ joule} & \\ \hline x \cdot 1 = 4,18 \cdot 4 & & \\ x = 16,72 \text{ joule eder.} & & \end{array}$$

- Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Günümüzde kullanılan termometreler öz ısının bir kez daha ayırt edici özellik olduğunu gösteriyor. Termometreler yapıldıktan sonra içerisine farklı sıvılar konulmuştur. Daha sonra yapılan deneylerde bu termometrelerin gösterdiği sıcaklık doğru ölçülmemiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda termometrelere konulan cıva doğru sonuçlar verince cıvanın öz ısısının suyun öz ısısından çok daha küçük olduğu bulunmuştur. Çünkü öz ısı küçük olan maddelerin sıcaklık değişimi daha fazla olacağı için hassasiyeti de artacaktır.
- Bir genelleme yapılacak olursa; öz ısı küçük maddelerde sıcaklık değişimi çok kolay, öz ısı büyük maddelerde sıcaklık değişimi daha zordur.



- Bir maddenin öz ısı;
 - Maddenin sıcaklığına bağlı değildir.
 - Maddenin miktarına bağlı değildir.
 - Bulunduğu ortama bağlı değildir.
 - Isıtıcı gücüne bağlı değildir.
- Bir maddenin öz ısı maddenin cinsine bağlıdır.
- Öz ısı c ile gösterilir.
- Öz ısının birimi $\text{cal/g}^\circ\text{C}$ 'dir.

Isı Alışverişi Ve Sıcaklık Değişimi

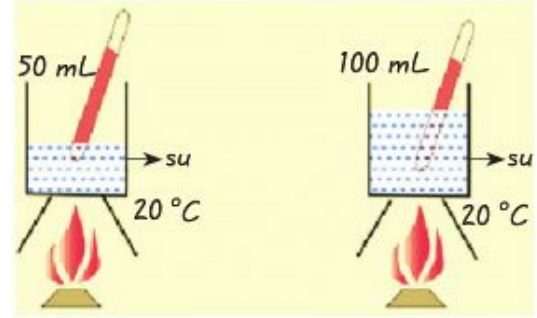
- Sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerjiye **ısı** denir. Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğrudur. Isı alışverişi maddelerin sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder. Sıcaklıkları aynı olan maddeler arasında ısı alışverişi olmaz. Birimi kalori veya Joule'dür.

- Maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama hareket enerjisinin göstergesine sıcaklık denir. Sıcaklık termometre ile ölçülür. Enerji türü değildir. Birimi genellikle derece Celcius ($^{\circ}\text{C}$) kullanılır.

Isı- Kütle İlişkisi

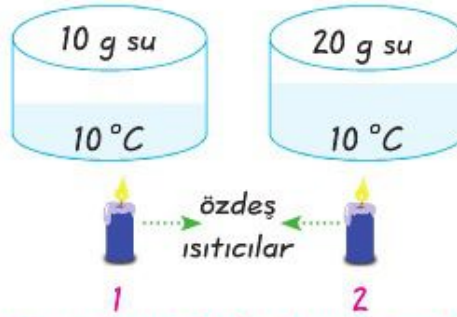
Isı enerjisinin aktarımının maddeler üzerinde farklı etkileri vardır. Bunlardan biri de sıcaklık değişimidir.

Kütleleri farklı, başlangıç sıcaklıkları aynı olan maddeleri belli bir sıcaklığa getirmek için kütlesi fazla olan maddenin daha uzun süre ısıtılması gerekir. Yani aynı sıcaklıkta, farklı miktarlardaki aynı maddelerin özdeş ısıtıcılar ile ısıtılması sonucunda miktarı az olan madde daha fazla sıcaklık değişimi gösterir. Bu durumda bu maddelerin son sıcaklıklarını eşit yapmak için miktarı fazla olan kaba daha fazla ısı verilmesi gerekir.



Sıcaklık- Kütle İlişkisi

Farklı kütlerdeki aynı maddeden oluşan bir sistem özdeş ısıtıcılar ile ısıtılıp bir süre sonra kapların sıcaklıkları ölçüldüğünde miktarı az olan kabın sıcaklığı daha büyük olacaktır.



(Bir süre sonra 1. sistemin sıcaklığı 2. sistemin sıcaklığından büyük olur.)

Isı- Öz Isı İlişkisi

Isı; bir enerjidir. Birimi cal veya Joule'dür. Öz ısı; bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli olan ısıya denir. Bu durumda bir maddenin sıcaklığının değiştiği noktalarda öz ısı ile ısı arasında ilişki kurabiliriz.

Saf maddeler katı, sıvı ve gaz hâllerindeyken sıcaklık değişimi gösterir. Bunun haricinde madde;

Katıdan - sıvıya $\rightarrow$ erime anında

Sıvıdan - gaza $\rightarrow$ buharlaşma anında

Sıvıdan - katıya $\rightarrow$ donma anında

Buhardan - sıvıya $\rightarrow$ yoğunlaşma anında

hâl değiştirdiği için sıcaklığı sabittir. Böylece bu noktalarda ısı - öz ısı ilişkisi kurulmaz.

Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Bir maddenin katı, sıvı ya da gaz hâli için öz ısıları farklıdır.



$$c_b = \frac{0,5cal}{g.^{\circ}C}$$



$$c_s = \frac{1cal}{g.^{\circ}C}$$



$$c_g = \frac{0,48cal}{g.^{\circ}C}$$

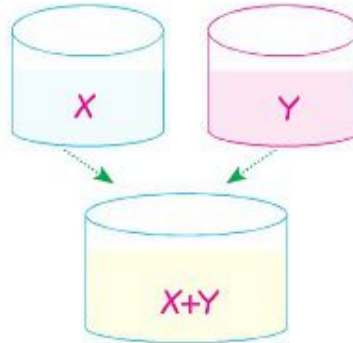
Öz ısının büyüklüğü arttıkça sıcaklık değişimi daha küçük olur. Yani öz ısı büyük olan maddelerdeki sıcaklık değişimi çok küçüktür.

Örnek

Güneş altında duran bir araca elimizi dokundurduğumuzda metalden yapılmış kısımlar daha sıcakken cam kısmı daha soğuktur. Bunun sebebi camın öz ısının metalin öz ısından oldukça büyük olmasıdır.

Isı Alışverişi

Maddeler arasında ısı alışverişinin olabilmesi için gerekli olan en temel şart sıcaklıkları farklı olan maddelerin olmasıdır. Sıcaklıkları farklı olan maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Isı alışverişinin yönü sıcak maddeden soğuk maddeye doğrudur. Burada maddeler arasında ısı denge sağlandığında maddeler ortak bir sıcaklıkta buluşur. Bu sıcaklığa ise **denge sıcaklığı** denir. Isı alışverişi sırasında sıcak olan maddenin sıcaklığı azalırken soğuk olan maddenin sıcaklığı artar.



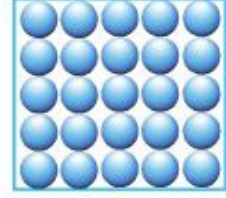
Sıcaklıkları farklı olan X ve Y maddeleri bir kap içerisinde bir araya getirildiklerinde sıcaklığı büyük olan maddeden sıcaklığı küçük olan maddeye doğru ısı akışı olur. Burada alınan ısı ile verilen ısı birbirine eşit oluncaya kadar işlem devam eder. Son durumda iki maddenin sıcaklıkları eşit olur.

MADDENİN HÂLERİ VE ISI ALIŞVERİŞİ

Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç hâlde bulunurlar.

Katı Hâl

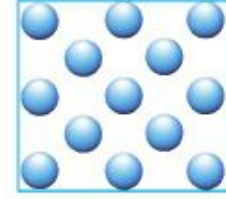
- ⊙ Maddenin en düzenli hâlidir.
- ⊙ Tanecikler arası mesafe çok azdır.
- ⊙ Sıkıştırılamazlar.
- ⊙ Tanecikler arası çekim kuvveti oldukça büyüktür.
- ⊙ Tanecikler titreşim hareketi yapar.
- ⊙ Belirli bir şekli ve hacmi vardır.



Katı

Sıvı Hâl

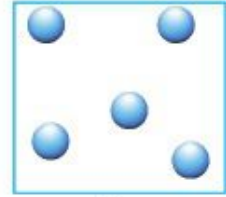
- ⊙ Tanecikler birbirine yakındır.
- ⊙ Sıkıştırılamazlar.
- ⊙ Akışkandırlar.
- ⊙ Tanecikler titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- ⊙ Tanecikler arası mesafe katılara göre daha fazladır.
- ⊙ Belirli bir hacimleri vardır, şekilleri yoktur.
- ⊙ Bulunduğu kabın şeklini alırlar.



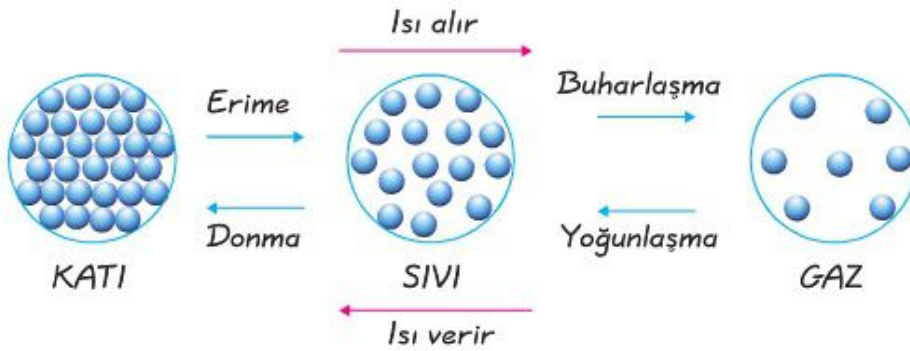
Sıvı

Gaz Hâl

- ⊙ Tanecikler arası boşluk çok fazladır.
- ⊙ Sıkıştırılabilirler.
- ⊙ Tanecikler birbirinden bağımsız rastgele hareket eder.
- ⊙ Titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- ⊙ Maddenin en düzensiz hâlidir.
- ⊙ Belli bir hacmi ve şekli yoktur.



Gaz



- ⊙ Katı hâldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime** denir.
- ⊙ Erimenin başladığı sıcaklığa **erime sıcaklığı** denir.
- ⊙ Erime için maddenin dışarıdan ısı alması gerekir.
- ⊙ Katı madde dışarıdan ısı aldığında taneciklerinin hareketi artar ve tanecikler arası çekim kuvveti biraz zayıflar.
- ⊙ Sıvı hâldeki bir maddenin dışarıya ısı vererek katı hâle geçmesine **donma** denir.
- ⊙ Donmanın başladığı sıcaklığa **donma sıcaklığı** denir.
- ⊙ Sıvı hâldeki bir madde dışarıya ısı verdiğiinde taneciklerinin hızı azalır, tanecikler birbirine yaklaşır ve tanecikler arası çekim kuvveti artar.
- ⊙ Sıvı hâldeki bir maddenin ısı alarak gaz hâline geçmesine **buharlaşma** denir.
- ⊙ Buharlaşma sıvılarda her sıcaklıkta olur.
- ⊙ Buharlaşma en hızlı değerine kaynama anında ulaşır. Sıvının bu andaki sıcaklığına **kaynama sıcaklığı** denir.
- ⊙ Sıvı maddenin dışarıdan ısı aldığında taneciklerinin hareketi artar ve tanecikler arası çekim kuvveti zayıflar.
- ⊙ Gaz taneciklerinin birbirinden bağımsız hızlı bir şekilde hareket etmesi, tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin zayıf olmasından kaynaklanır.
- ⊙ Gaz hâlindeki bir maddenin ısı vererek sıvı hâle geçmesine **yoğunlaşma** denir.
- ⊙ Yoğunlaşmanın başladığı sıcaklığa **yoğunlaşma sıcaklığı** denir.
- ⊙ Gaz hâldeki bir madde dışarıya ısı verdiğiinde taneciklerinin hızı azalır, tanecikler birbirine yaklaşır ve tanecikler arası çekim kuvveti artar.



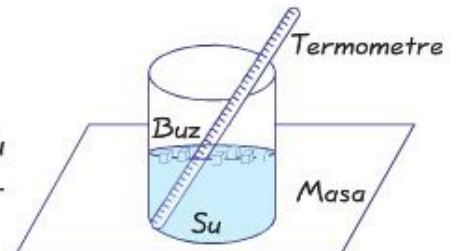
VIP NOT

- ⊙ Madde dışarıdan ısı aldıkça tanecikler arası çekim kuvveti zayıflar.
- ⊙ Her maddenin erime, donma, kaynama ve yoğunlaşma sıcaklıkları birbirinden farklıdır.
- ⊙ Bir maddenin erime sıcaklığı donma sıcaklığına, kaynama sıcaklığı da yoğunlaşma sıcaklığına eşittir.

Erime-Donma Isısı

Erime Isısı

- ⊙ Erime sıcaklığının (0°C) altındaki bir miktar buz dolu beherin içerisine termometre konulup behere ısı veriliyor.



- ⊙ Buz parçalarının sıcaklığı 0°C 'ye kadar artar.
- ⊙ Buz parçaları erirken sıcaklık değişmez.
- ⊙ Katı hâlde bulunan bir madde ısı aldığı anda taneciklerinin hareket enerjisi artar. Buna bağlı olarak maddenin sıcaklığı artar ve bu artış erime sıcaklığına kadar devam eder.
- ⊙ Erimenin başladığı andan itibaren maddeye verilen ısı madde taneciklerinin birbirinden daha da uzaklaşmasına ve madde tanecikleri arasındaki çekim kuvvetinin zayıflamasına neden olur.

Erime sıcaklığındaki 1 gram katının sıvı hâle geçmesi için verilmesi gereken ısıya **erime ısısı** denir.

- ⊙ Erime ısısı " L_e " ile gösterilir.
- ⊙ Birimi Joule/gram ya da cal/gram'dır.
- ⊙ Buzun erime ısısı $334,4 \text{ J/g}$ 'dir.
- ⊙ Bir maddenin kütlesi arttıkça erimesi için gereken ısı miktarı da artar.

Donma Isısı

Donma sıcaklığında bulunan 1 gram sıvı hâldeki saf maddenin katı hâle geçerken verdiği ısı miktarına **donma ısısı** denir. " L_d " ile gösterilir.

- ⊙ Katı maddeler erirken aldıkları ısıyı, donarken dışarı verirler.



- ⊙ Aynı ortamda bulunan aynı maddeler için erime ısısı donma ısısına eşittir.

$$L_e = L_d$$

- ⊙ Sıvı donarken sıcaklığı değişmez.
- ⊙ Farklı maddelerin erime-donma ısıları farklıdır.
- ⊙ Erime - donma ısıları maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Madde	Erime - Donma Isısı (J/g)
Demir	117,04
Bakır	175,56
Kurşun	22,57
Alüminyum	321,02
Cıva	11,29

- ⊙ Yandaki tabloya göre maddelerden eşit miktarda eritebilmek için erime ısısı en büyük olan maddeye en çok ısı verilmesi gerekir.
- ⊙ Erime sıcaklığındaki maddelere eşit miktarda ısı verilirse erime ısısı en büyük olan madde diğerlerinden daha az erir.



- ⊙ Soğuk havalarda meyve ve sebzelerin donmaması için depolara su konulur. Su donarken ortama ısı verir. Böylece ortamın sıcaklığı artar, meyve ve sebzelerin donması engellenir.

Buharlaşma - Yoğunlaşma Isısı

- Kaynama sıcaklığındaki 1 gram sıvı hâldeki maddenin gaz hâle dönüşmesi için gereken ısı miktarına, o maddenin **buharlaşma ısısı** denir ve " L_b " ile gösterilir.
- Kaynamakta olan sıvının sıcaklığı değişmez.
- Sıvı aldığı ısıyla tanecikleri arasındaki çekim kuvvetini yok edecek kadar az duruma getirir.
- 1 gram suyun buharlaşması için 2257 J ısı alması gerekmektedir.
- Yoğuşma sıcaklığındaki 1 gram gaz maddenin aynı sıcaklıkta sıvıya dönüşmesi için dışarıya verdiği ısıya **yoğuşma ısısı** denir.
- Yoğunlaşma ısısı " L_y " ile gösterilir.
- 1 gram su buharının yoğunlaşması için 2257 J ısıyı dışarı vermesi gerekmektedir.



- Aynı maddeler için buharlaşma ısısı yoğunlaşma ısısına eşittir.

$$L_b = L_y$$

- Farklı maddelerin buharlaşma ve yoğunlaşma sıcaklığları da farklıdır.
- Buharlaşma-yoğunlaşma ısıları maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

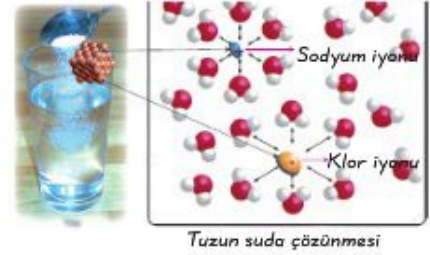
Madde	Buharlaşma - Yoğunlaşma Isısı (J/g)
Alkol	854,97
Eter	296,78
Aseton	520,41
Su	2257
Gümüş	2392

- Kolonya dökülen elin serinlemesi buharlaşmaya örnektir. Kolonya buharlaşırken gerekli ısıyı elimizden alır ve ısı kaybeden elimiz serinler.
- Kesilen karpuzun bir süre Güneş altında kalarak soğuması buharlaşmaya örnektir. Karpuzun yüzeyindeki su buharlaşırken karpuzdan bir miktar ısı alır ve ısı veren karpuz soğur.
- Toprak testideki suyun sıcaklığını muhafaza etmesi buharlaşmaya örnektir.

- ⊙ Kışın soğuk günlerde camların buğulanması yoğuşmaya örnektir. Su buharı soğuk camla temas edince ısı kaybeder ve ısı kaybeden su buharı su damlacıklarına dönüşür.
- ⊙ Buzdolabı ve klima gibi soğutucular ısı akışının sıcaktan soğuğa doğru olması ve maddelerin yoğuşurken çevreye ısı vermesi prensibine göre çalışır. Buzdolabı borularında bulunan sıvı madde motor pompası ile itilerek motorlarda dolanır. Sıvı madde buzluk kısmına geldiğinde daha geniş borulara girer, basınç düşmesinden dolayı sıvı hâlden gaz hâle geçer ve etrafından ısı alır. Böylece dolabın içi soğutulur. Isı alan gaz, boruda ilerlemeye devam eden buzdolabının arkasındaki ince borulara geçer ve burada sıvılaşarak aldığı ısıyı dışarı verir.

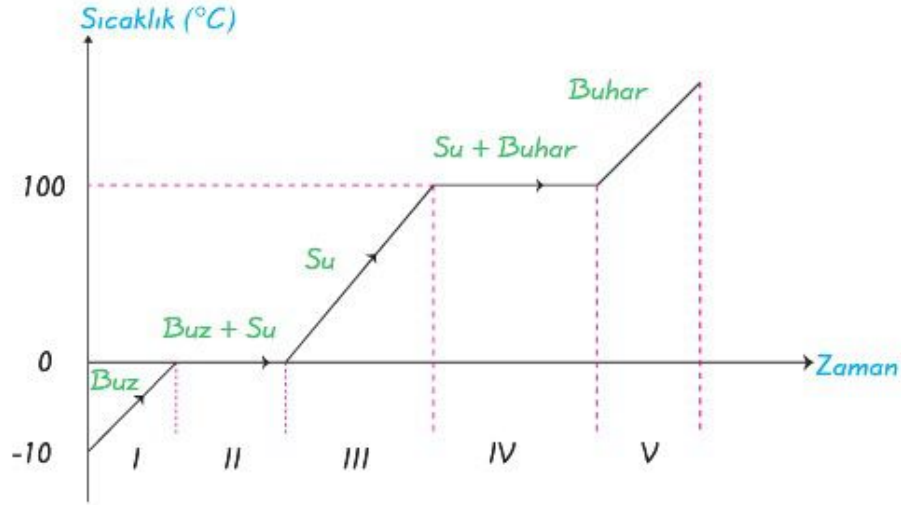
Yabancı Maddelerin Hâl Değişim Sıcaklığına Etkisi

- ⊙ Saf maddelerin hâl değişim sıcaklıkları sabittir.
- ⊙ Yabancı madde eklenen saf maddelerin hâl değişim sıcaklıkları değişir.
- ⊙ Su 0°C 'de donarken tuzlu su 0°C 'nin altında donar.
- ⊙ Tuz suya atıldığında tuzu oluşturan sodyum ve klor iyonları su molekülleri arasına dağılır. Tuzlu su soğutulduğunda sodyum ve klor iyonları su moleküllerinin düzenli bir yapıya geçmesini zorlaştırır.
- ⊙ Çözeltideki tuz oranı arttıkça suyun donma sıcaklığı düşer.
- ⊙ Uçaklarda buzlanmayı engellemek için uçaklar alkolle yıkanır.
- ⊙ Kışın arabaların radyatöründeki suya antifriz eklenerek suyun donma noktası düşürülür.
- ⊙ Kışın yollara tuz dökülerek buzun erime sıcaklığı düşürülür ve buz daha düşük bir sıcaklıkta erir.
- ⊙ Yabancı madde kaynama sıcaklığını yükseltir.
- ⊙ Su 100°C 'de kaynarken tuzlu su 100°C 'nin üzerinde bir sıcaklıkta kaynar ve tuzlu su kaynarken sıcaklık sabit kalmaz.



Isınma Soğuma Eğrileri

Dolaptan çıkarılan -10°C 'deki buzı ısıtalım. Katı bir madde dışarıdan ısı aldıkça sıcaklığı artar. Sıcaklığı 0°C olduğu zaman buz erimeye başlar ve sıcaklığı değişmez. Verilen ısı buz oluşturan tanecikler arasındaki bağı zayıflatmak için kullanılır. Buz tamamen eriyip erime tamamlandıktan sonra sıcaklık tekrar artmaya başlar. Suyun sıcaklığı 100°C 'ye geldiği zaman su kaynamaya başlar. Su kaynarken sıcaklığı değişmez. Verilen ısı su moleküllerinin arasındaki bağları zayıflatmak için kullanılır. Su, tamamen su buharı hâline dönüştükten sonra sıcaklık tekrar artmaya başlar.

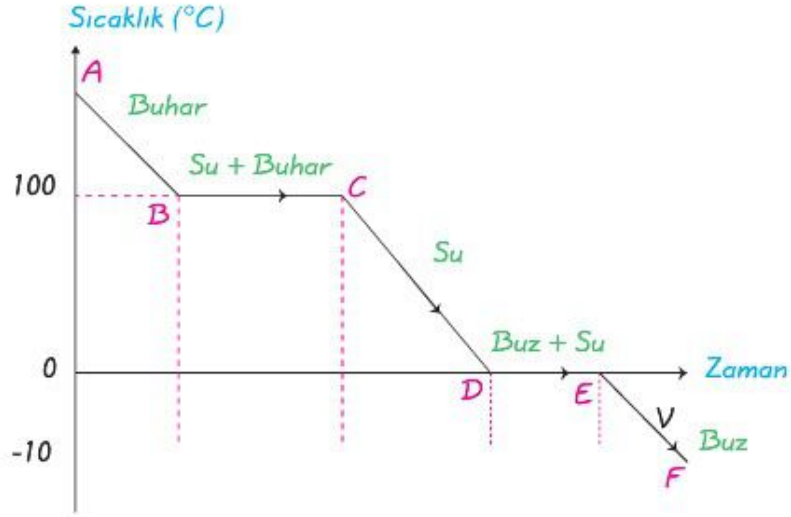


Isıtılan buzun sıcaklık-zaman grafiği

- Yukarıdaki grafikte -10°C 'deki buza ısı verilmektedir.
- I aralığında madde katı (buz) hâldedir, verilen ısı ile sıcaklığı artar.
- Buz 0°C 'de erimeye başlar.
- II aralığında madde katı-sıvı (buz-su) hâldedir ve sıcaklığı değişmez.
- III aralığının başlangıcında erime olayı bitmiştir ve verilen ısı ile suyun sıcaklığı artmaya başlar.
- III aralığında madde sıvı (su) hâldedir.
- 100°C 'de su kaynamaya başlar.
- IV aralığında madde sıvı-gaz (su-su buharı) hâldedir, sıcaklık değişmez.
- V aralığında kaynama bitmiştir ve verilen ısı ile gazın sıcaklığı artmaya başlar. V aralığında madde gaz hâlinde.
- Yan sayfadaki grafikte bir su buharına ait soğuma eğrisi verilmiştir.
- A noktasında madde gaz (su buharı) hâldedir ve ısı verdikçe sıcaklığı azalmaya başlar.
- Sıcaklık 100°C 'ye düştüğü zaman yoğunlaşma başlar.
- B noktasında yoğunlaşma başlar ve sıcaklık değişmez.
- B-C arasında madde gaz-sıvı hâldedir.



- Saf maddeler hâl değiştirirken sıcaklığı değişmez.
- Maddelere ait ısınma-soğuma grafiklerinde yatay çizgiler hâl değişim noktalarını gösterir ve bu noktalarda sıcaklık sabit kalır. Grafiklere bakarak maddelerin hâl değişim sıcaklıklarını ve verilen belirli bir sıcaklıkta maddelerin hangi fiziksel halde bulunduğunu belirleyebiliriz.



- C noktasında yoğuşma biter ve madde tamamen sıvı hâle geçer.
- C noktasında madde 100 °C'de ve sıvı hâldedir.
- C noktasındaki madde ısı verdikçe sıcaklığı azalmaya başlar ve bu azalma suyun donma sıcaklığı olan 0 °C'ye kadar devam eder.
- Madde D noktasında sıvı hâldedir ve donma başlar.
- D-E arasında madde sıvı-katı hâlinde, donma devam eder ve sıcaklık değişmez.
- E noktasında donma sona erer, madde 0 °C'de ve katı hâldedir.
- E-F arasında madde ısı verir ve sıcaklığı azalmaya başlar.
- E-F arasında madde katı hâldedir.

TÜRKİYE'DE KİMYA ENDÜSTRİSİ



Kazanım: Geçmişten günümüze Türkiye'deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.

Günlük yaşamımızda her an her alanda kullanmak zorunda olduğumuz araçları araştırdığımızda bunlarla uğraşan kişilerin iyi bir kimyacı olduğunu görürüz. Bundan dolayı kimya endüstrisi olarak büyük bir sanayi kolu oluşmaktadır. Kimya endüstrisi sabun, deterjan, gübre, ilaç, kozmetik ürünler, çimento, cam, seramik gibi birçok ürünün üretiminin gerçekleştirildiği, işletildiği bir alan oluşmuştur.



- Ülkemizde fabrikalarda üretilip ihraç edilen ürünler olmakla beraber dışarı ülkelere ithal ettiğimiz ürünler de vardır.

- Ülkemizde üretilip ihraç edilen kimyasal ürünler;

- Gübre, barut ve patlayıcılar, radyoaktif elementler (uran-
yum), bakır, krom, cıva, çimento, uçucu yağlar, parfümeri,
kozmetik, mali değeri yüksek metaller, organik ve inorganik
bazı kimyasallar, plastik maddeler, boya...



- İthal edilen kimyasal ürünler;

- Tıp ve eczacılık ürünleri, azot ve fosfat içerikli gübreler, boya maddeleri, parfü-
meri - kozmetik, kauçuk, plastik, sanayi hammaddeleri, madeni yakıtlar...

Ülkemizde her ne kadar üretim yapılıyor olsa da dış ticaretinde, ithalatın oranı ihracatın oranından fazladır. Bu nedenle ülkemizde ticaret giderleri gelirlerinden fazladır.

İthalatta en fazla pay sanayi sektörüne aittir. Fakat bu oran gelişen değerlerle beraber her geçen gün azalıyor.

Türkiye plastik sektöründe Almanya ve İtalya'nın ardından 3. en büyük Avrupa ülkesidir. Ayrıca gübre talebinde de 10. sırada yer almaktadır.



Geçmiş yıllarda kimya alanında uğraşan insanlar vardır. Bu insanlara **simyacı** denir. Simyacıların uğraştığı bu bilime ise **simya** denir. Bu insanlar o zaman da camı, porseleni kullanmışlardır. Hatta teraziyi bulan bu simyacılar kimya bilimine çok büyük katkılar sağlamıştır. Cumhuriyet dönemine kadar ülkemiz birçok maddeyi ihraç ediyordu. Bu maddelerin arasında iğneden ipliğe, at nalından kağıda pek çok ürün yer almaktaydı.

- Cumhuriyetin ilanından sonra sanayi alanında yapılan çalışmalarla birçok maddeyi kendimiz üretmeye başladık. Hatta bu konuda gümrük, vergi, ulaşım, ham maddenin temini gibi konularda sanayinin canlanması için kolaylıklar getirildi.

- ◉ Kimyasal ürünlere ihtiyaç arttığı için devlet tarafından bor sanayi Gemlik Suni İpek fabrikası, Makine - Kimya Endüstrisi Kurumu, kimya fabrikaları olarak kurulmuştur. 1961 yılında İzmit'te kurulan rafineri ile LPG, fuel-oil, motorin, jet yakıtı, gaz yağı, üretimine başlanmıştır. Petrokimya sanayinde faaliyet gösteren Tüpraş ve Petkim firmaları Türkiye'nin en büyük üretim firmaları arasında yer almaktadır. 1985 yılında İzmir Aliağa Petro-kimya fabrikası kurulmuştur. Mersin Ataş, Kırıkkale ve Batman'daki rafineriler ülkemizde plastik, lastik ve sentetik üretimini artırmıştır. 2000'li yıllarda kurulan kimya ile ilgili fabrikalar kimya sektöründe dışa bağımlılığımızı azaltmaya katkı sağlamıştır.

Kimya endüstrisinin gelişmesine Makine Kimya Endüstrisi (MKE), TÜBİTAK ve Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği gibi kurum ve kuruluşlar katkı sağlamaktadır.

Kimya Endüstrisinin Meslek Dalları

Kimya endüstrisi çeşitli sanayi dallarında sektörün ihtiyacını karşılayabilecek, bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda gereken mesleki yeterliliğe sahip elemanlarını yetiştirir. Kimya endüstrisi sağlıktan gıdaya, tekstilden kozmetiğe birçok alanla ilgilidir. Bu ürünlerin üretildiği ve kalite kontrolünün sağlandığı bölümler kimya endüstrisi ile ilişkilidir.

Kimyagerlik: Maddelerin kimyasal nitelikleri, molekül yapıları ve her cins kimyasal örneğin analizi konusunda çalışmalar yapan meslek dalıdır. Kimyagerler ilaç, içecek, gübre, boyar madde gibi günlük yaşamda kullanılan malzemelerin sentezini yapar.

Kimya Mühendisliği: Maddelerin kimyasal yapılarının, enerji içeriklerinin veya fiziksel hallerinin değişime uğradığı aşamaların gelişmesi ve uygulanması ile ilgilenen çok yönlü bir mühendislik dalıdır.

Kimya Teknisyenleri: Her türlü kimyasal ham maddenin üretimi, analizi ve kalite kontrolünü araştıran, geliştiren, kimya mühendislerinin ve kimyagerlerin denetimi altında çalışan kişilerdir.

Biyokimya: Kimya ve biyoloji bilimlerinden yararlanarak canlıların kimyasal yapı ve davranışlarını moleküler düzeyde inceleyen bilim dalıdır. Bu bilimle uğraşan kişilere biyokimyager denir. Biyokimyagerler, biyokimya laboratuvarında ilaç ve gıda sektöründe kalite kontrolü ve sağlıkla ilgili testleri yaparlar.



- ◉ Son zamanlarda sıkça duyulan nanoteknoloji kimya endüstrisinin gelişmesine ve bu alanda ürünlerin oluşturulmasına hizmet veren önemli bir alandır. Günümüzde nanoteknoloji ile ilgili çalışmalar çeşitli meslek dallarının altında yer almaktadır. Ancak gelecekte nanoteknoloji ile ilgili meslek dalları ortaya çıkabilir.