

dersdeo

öğrenmenin en kolay yolu o!

KİMYA

ELEMENTLER KİMYASI

Evren'de ve Dünya'da Elementler

Evrende mevcut bütün madde ve enerji, büyük patlama öncesinde tek bir nokta halinde toplanmıştır. Buna işaret eden bulgular;

- 1) Gök adaların (galaksilerin) sürekli uzaklaşması,
- 2) Merkezden daha uzakta bulunan gök adaların uzaklaşma hızlarının daha yüksek olması,
- 3) Uzayın görünür boş bölgelerinden mikrodalga ışınlarının yayılıyor olması,
- 4) Uzayın her doğrultusunda birim hacim içine düşen kütle yoğunluğunun yaklaşık aynı kalması.

Büyük Patlama Teorisi ve İlk Elementlerin Oluşumu

Evrende mevcut tüm madde ve enerjinin tek bir noktada sıkıştığını ve ani bir patlama ile birlikte büyüüp genişlediğini kabul eden teoriye big bang (büyük patlama) denir. Bu teoriye göre evrenin bir başlangıcı vardır ve evren sürekli genişlemektedir.

Patlamadan sonra evren aşırı derecede genişlemiştir. Ortamda temel parçacıklar (kuarklar, leptonlar...) vardı. Kuarklar bir araya gelerek proton ve nötronu oluşturdu. Daha sonra elektron oluşmuş ve bunu izleyen çok kısa süre içinde de hidrojen, helyum ve lityum çekirdekleri oluşmaya başlamıştır. İlk oluşan atomlar ise hafif atomlardır.

Big bang'de ortaya çıkmayan elementlerin sentezi, yıldızların merkezindeki füzyon reaksiyonları ile gerçekleşmiştir.

İlk yıldızlar tamamen hidrojenden oluşmuştur. Bunların merkezinde gerçekleşen füzyon reaksiyonlarıyla da hidrojenden demire doğru (He, N, O, Si, S, Fe) elementler oluşmuştur. Yıldızların içine doğru çökmesi, bunu takip eden nova ve süpernova patlamalarıyla da diğer ağır elementler sentezlenmiştir. Böylece 92 elementten oluşan bir yer küre meydana gelmiştir.

Evrenin kütlece % 75'i H, % 23'ü He'dir. Diğerlerinin (yani H ve He dışındaki 90 elementin) bolluk oranı % 2'den azdır.

- Evrende en çok bulunan element hidrojendir.

Yer Kabuğundaki Elementlerin Bolluk Oranları

Yer kabuğunu oluşturan elementler arasında oksijen, silisyum, alüminyum ve demir elementleri çok boldur. Bunun nedeni, bu elementlere ait izotopların kararlı olması ve izotop çekirdekleri ağırlaştıkça kaynaşmanın zorlaşmasıdır.

Yer Kabuğundaki Bileşikler

Dünyada en bol bulunan ilk üç element oksijen (% 47), silisyum (% 27,7) ve alüminyum (% 8,1) dur. Bu elementler genellikle yeryüzünde silikat, oksit ve alüminasilikatlar halindedir.

Yer kabuğundaki bolluk oranı yüksek elementler	Bolluk oranı yüksek elementlerin yer kabuğundaki bileşikleri
Alüminyum	Alüminyum silikat
Demir	Demir silikat
Kalsiyum	Kalsiyum silikat
Sodyum	Sodyum silikat
Magnezyum	Magnezyum silikat
Potasyum	Potasyum silikat

Yer kabuğundaki bolluk oranı yüksek olan silisyum ve oksijenin, bolluk oranı yüksek olan diğer elementlerle oluşturduğu silikatlar, yeryüzünde bol bulunan kayaçların yapısında yer alır.

Yer kabuğunda silikat, oksit ve alüminasilikat tipi kayaçların bol olması, yer kabuğundaki oksijen, silisyum ve alüminyumun doğal bolluğunun göstergesidir.

ÖRNEK

- I. Yer kabuğunda en çok oksijen bileşikleri bulunur.
- II. Yer kabuğunda en fazla Al_2O_3 bileşiği bulunur.
- III. Evrende en fazla bulunan element olan hidrojen Dünya'da bileşikler halinde bulunur.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK

- I. Helyum
- II. Oksijen
- III. Hidrojen
- IV. Azot

yukarıdaki elementlerden hangileri, yeni oluşan bir yıldızda bulunur?

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

Mineral ve Cevher

Mineral

Doğal şekilde oluşan belirli kimyasal bileşime sahip, homojen, inorganik, kristalleşmiş, genellikle katı olan maddelerdir. Elmas, kuvars, mika, selenit, hematit, manyetit, pirolisit, dolomit, galen minerallere örnek verilebilir.

Cevher (Filiz)

Ticari (ekonomik) değeri olan (yani elde edilmeye değer miktarda) bir veya birkaç metal içeren maddelere denir. Örneğin; ZnS (sfalerit), $ZnCO_3$ (simitsonit). Pek çok mineral az miktarda demir içerir; fakat sadece demirce zengin mineraller (yani demir filizleri) demir elde etmek için kullanılır.

Bazı Metal Cevherleri

FeS_2 (pirit), Fe_3O_4 (magnetit), Cu_2O (kuprit), $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (malahit), $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ (ya da FeCr_2O_4) (kromit), CuFeS_2 (kalkopirit), MnO_2 (piroluzit), $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (boksit)

Demir Mineralleri

Fe_2O_3 (hematit), Fe_3O_4 (magnetit), FeS_2 (pirit), FeCO_3 (siderit)

Kalsiyum Mineralleri

$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (dolomit), CaCO_3 (kalsit), CaF_2 (florit)

Bakır Mineralleri

Cu_2O (kuprit), Cu_2S (kalkosit)

Cevherlerden Metal Elde Etme Yöntemleri

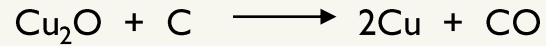
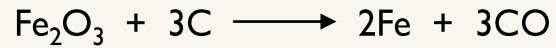
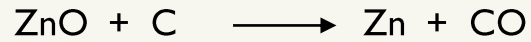
Kırma – Öğütme: İlk işlem cevherin kırılıp toz hale getirilmesidir. Yeni oluşan yüzeylerin oksitlenmemesi için genellikle su altında yapılır.

Zenginleştirme: Metalin ayrışımını kolaylaştırmak için cevherin bazı ön işlemlerden geçirilmesidir. Fiziksel (elektrik alanı, flotasyon, eleme, süzme ile ayırma...) ya da kimyasal (kalsinasyon...) işlemler içerir.

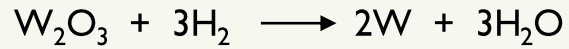
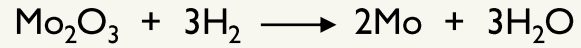
Kavurma: Sülfür cevherlerinin çoğu havada ısıtıldığında metal oksitlerine çevrilir. Bu işleme kavurma denir.

İndirgenme

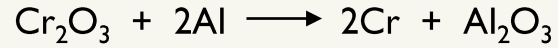
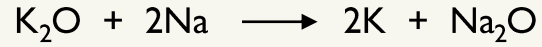
a) **Kömürle İndirgenme:** Demir, krom, kurşun, çinko, bakır gibi oksit cevherleri karbonla (kömürle) indirgenir.



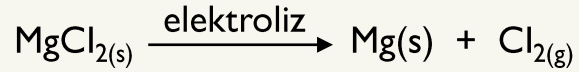
b) Hidrojenle İndirgenme: Molibden ve tungsten oksitlerinin hidrojenle indirgenme tepkimeleri;



c) Aktif Bir Metal Kullanarak İndirgenme



d) Elektroliz ile İndirgenme: Alkali ve toprak alkali metaller, bakır, altın, çinko, gümüş... elektroliz ile elde edilebilir. MgCl_2 elektrolizinde;



magnezyum, elementel olarak elde edilir.

Alaşımlar

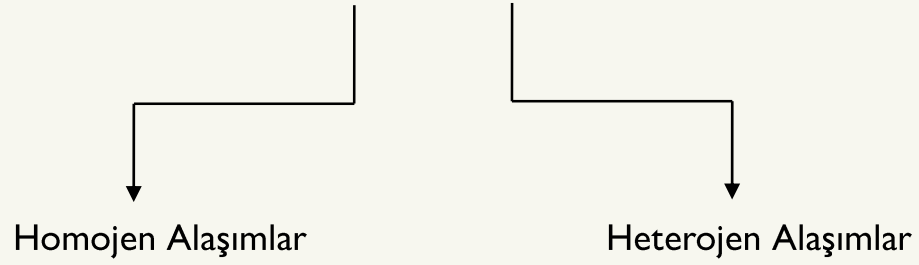
İki ya da daha fazla metalin karıştırılması ile; bazen de bir metalin, ametal ya da yarı metal ile eritilerek karıştırılması sonucunda oluşan metal özelliğindeki karışımlara alaşım denir.

- Cu ve Zn metalleri eritilerek yapılan alaşıma pirinç, Fe ile C'nin birleştirilmesi ile metal özelliğine sahip çelik elde edilir.

Alaşımlar günlük hayattaki ihtiyaçlara göre üretilirler. Bu ihtiyaçlar,

- Isıl işlemlere uygun metaller üretmek,
- Malzeme maliyetini düşürmek,
- Metallerin fiziksel ve mekanik özelliklerinden yararlanmak ve değiştirmek,
- Daha farklı özelliklere sahip metaller geliştirmek,
- Malzemelerin aşınma ve dış şartların deforme etkilerinden korunmasını sağlamak şeklinde sıralanabilir.

Alaşımların Sınıflandırılması



a) Homojen Alaşımlar

Farklı element atomlarının düzgün bir şekilde yerleşmesi ile oluşan atomlara **homojen alaşımlar** denir.

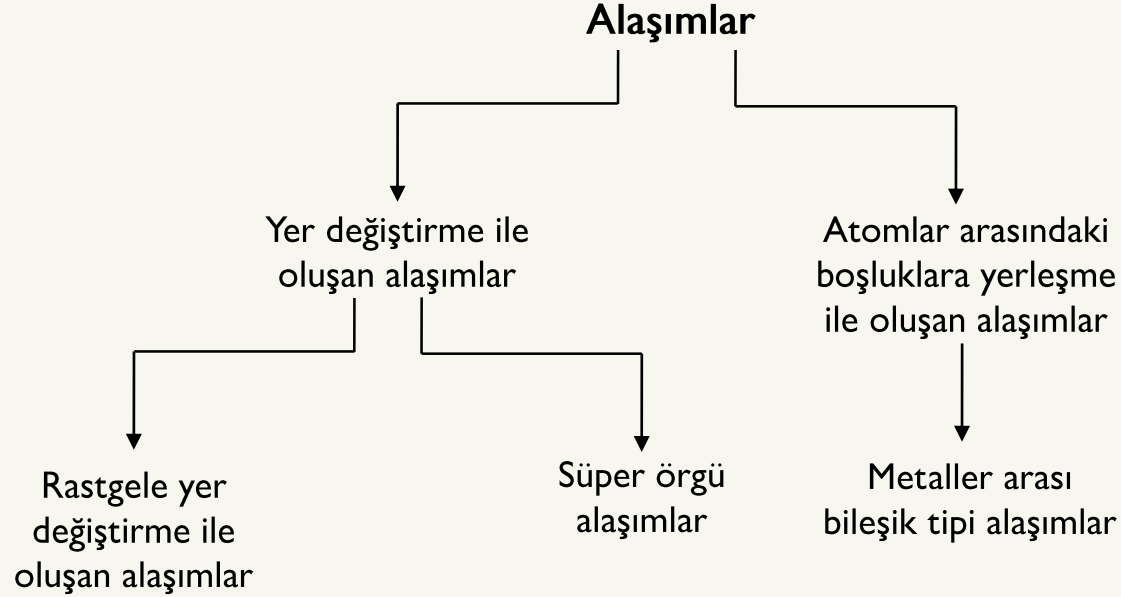
Homojen alaşımlarda alaşımı oluşturan metaller arasında belirli bir oran vardır. Homojen alaşıma; Cu – Sn, Cu – Zn, Fe – Ni... örnek verilebilir.

b) Heterojen Alaşımlar

İki ya da daha fazla fazdan oluşan sistemlere **heterojen alaşımlar** denir.

Örnek olarak Au – Cu, Au – Ag alaşımları verilebilir.

Alaşımlar genel olarak alaşımı oluşturan atomların yer değiştirmesi veya bir elementin atomları arasındaki boşluklara diğer atomların girmesi ile oluşur.



I) Yer Değiştirme ile Oluşan Alaşımlar

a) Rastgele yer değiştirme ile oluşan alaşımlar

Bu tip alaşımlarda elementlerin atom yarıçapları arasındaki fark % 15'ten az olur.

Homojen karışabilen iki metalin erimesi sırasında miktarca az olan metal atomları, miktarca fazla olan metal atomları ile rastgele yer değiştirir.

Bu tip alaşımların oluşumu sırasında metal örgü yapısı bozulduğu için ısı ve elektrik iletkenliği saf metale göre düşüktür. Ama sağlıklıkları ve sertlikleri daha fazladır. Yer değiştirme alaşımlarına Cu – Zn, Au – Ag örnek olarak verilebilir.

b) Süper örgü alaşımı

Bazı alaşımlar oluşurken yer değiştiren atomlar belirli bir düzen içindedir. Bu şekilde oluşan alaşımlara **süper örgü alaşımı** denir.

2) Atomlar Arasındaki Boşluklara Yerleşmesi ile Oluşan Atomlar

Metallerin kristal örgü yapılarında bulunan boşluklara H, B, C, N gibi küçük element atomları yerleşir.

Örneğin, karbonlu ve borlu çelikler bu yöntemle oluşan alaşımlardır.

Bu şekilde oluşan alaşımlar, alaşımın saf metaline göre daha sert ve sağlamdırlar. Bunun sebebi; boşluklara yerleşen atomların, örgüyü oluşturan atomların hareketini kısıtlamasıdır.

Alaşımları oluşturan atomların elektronegatiflik değerleri birbirinden oldukça farklı olduğunda, metaller arası bileşik oluşabilir.

Örneğin; MgZn_2 , Cu_3Au , $\text{Na}_5\text{Zn}_{21}$ gibi...

Alaşımları oluşturan metaller arasına elektron alma isteği bulunan yarı metal kullanıldığında oluşan alaşım, bileşik özelliği gösterir.

En Çok Bulunan Metal	Alaşımın Adı	Bileřimin Yüzdesi	Bazı Kullanım Alanları
Demir	Tungsten çelięi Nikel çelięi Alüminyum bronzu Krom çelięi	Fe-92, W-8 Fe-94, Ni-6 Fe-97, Si-3 Fe-85, Si-3, Cr-3	Parça dökümünde Asma köprü yapımında Otomobil yayı Mutfak malzemesi
Kurşun	Saçma, mermi Matbaa metali	Pb-99,5, As-0,5 Pb-82, Sb-15, Sn-3	Saçma ve mermi yapımı Harf dökümünde
Cıva	Malgamalar	Hg, Sn, Cu, Ag, Au	Metal elde etmek ve diş dolgusunda
Nikel	Nikrom	Ni-60, Cr-15, Fe-25	Elektrik demiri ve ızgarası

Kalay	Lehim Britanya metali	Sn-60, Pb-40 Sn-90, Sb-8, Gu-2	Metalleri birleştirmede Süs eřyasında
Altın	18 ayar altın Beyaz altın Altın para	Au-75, Cu-25 Au-65, Ni-35 Au-90, Cu-10	Mücevhercilikte Mücevhercilikte Altın para basmada
Alüminyum	Mağnalyum Duralumin	Al-90, Mg-10 Al-95, Cu-4, Mg-1	Uçak endüstrisinde ve terazilerde Uçak endüstrisinde
Bizmut	Alüminyum bronzu Wood metali Çan metali	Cu-90, Al-10 Bi-50, Pb-25, Sn-12,5, Cd-12,5 Cu-75, Sn-25	Fen aletlerinde Elektrik sigortalarında Çan imalatında
Bakır	Alman gümüřü Nikel para Bronz Pirinç	Cu-50, Ni-25, Zn-25 Cu-75, Ni-25 Cu-82, Sn-16, Zn-2 Cu-65, Zn-35	Elektrik reostalarında Para basmada Madalya ve heykellerde Elektrik malzemesi imalinde

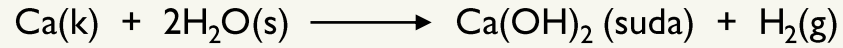
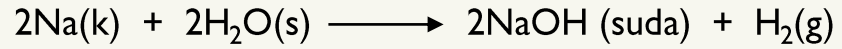
IA ve 2A Grubu Elementleri

Hidrojen: IA grubunun ilk üyesi olan hidrojen, laboratuvarı ve endüstride elde edilebilir.

Laboratuvarı Hidrojen Gazı Üretimi

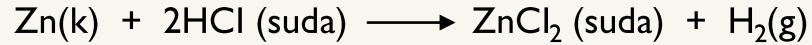
I) Çok aktif metallerin oda sıcaklığında su ile tepkimesinden H_2 gazı oluşur.

ÖRNEK



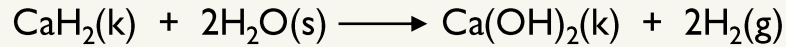
2) Çoğu metalin sulu asitlere etkisi ile,

Soy metaller (Cu, Ag, Hg, Pt, Au) dışındaki metaller, asit çözeltileriyle tepkime vererek H₂ gazı oluşturur. Bu tepkimede metalin molü başına tesir değerliğinin yarısı kadar H₂ gazı oluşur.



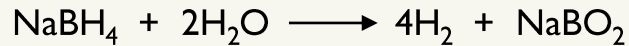
3) Hidrürlerin suya etkisi ile,

IA ve 2A grubu elementleri gibi çok aktif metaller, hidrojenle iyonik hidrürleri oluşturur. Bu hidrürlerde hidrojen – I yükseltgenme basamağına sahiptir.

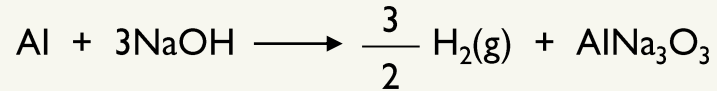


4) NaBH₄ tuzunun suya etkisi ile,

Sulu bazik NaBH₄ çözeltisi katalizör varlığında H₂ gazı oluşturur.



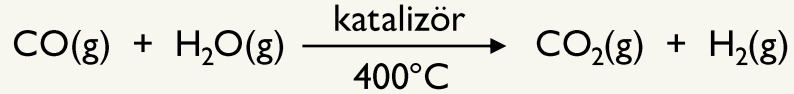
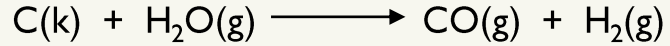
5) Amfoter metallerin kuvvetli bazlarla olan sulu çözeltisine etkisi ile,



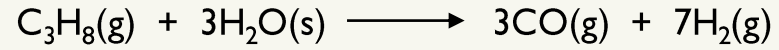
6) Laboratuvarıda Hoffman voltmetresi ile suyun elektrolizi sonucunda, $\text{H}_2(\text{g})$ elde edilir. Anotta oksijen gazı, katotta hidrojen gazı elde edilir.

Endüstride Hidrojen Gazı Üretim Yöntemleri

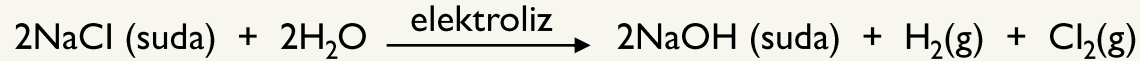
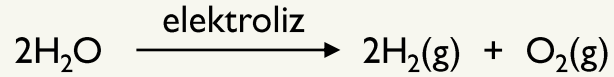
I) Su buharı kızgın kok üzerinden geçirildiğinde su gazı ($\text{CO} + \text{H}_2$) elde edilir.



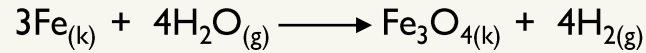
2) Hidrokarbonların katalizör ya da su buharı yanında bozunmasıyla H₂ gazı oluşur.



3) Suyun (NaOH ya da H_2SO_4 ortamında) ya da sulu sodyum klörür çözeltisinin elektrolizi ile H_2 gazı oluşur.

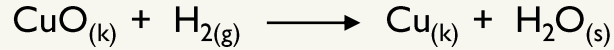


4) Hurda demirin sıcak buhar ile reaksiyonu: Kızgın demir üzerinden su buharı geçirilerek hidrojen gazı elde edilir.

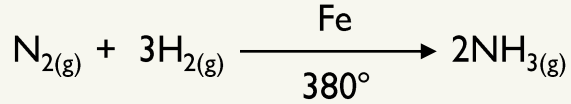


Hidrojenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Hidrojen (H_2) renksiz, kokusuz bir gazdır. Doğada diatomik moleküller halinde bulunur. Erime noktası -259°C ve kaynama noktası -252°C 'dir. Bağ enerjisi çok büyük olduğu için kimyasal tepkimelere kolayca girmez. Ancak uygun koşullarda oksijen ve halojenler başta olmak üzere bazı elementlerle çok hızla tepkime verir. İyi bir indirgendir.



Çok kolay tutuşması (yanması / patlaması) dışında zararlı ve tehlikeli bir yönü olmayan hidrojen yakıt olarak kullanılabilir. Amonyak sentezinde kullanılır.



Çevre dostu bir yakıt olması nedeniyle hidrojenin petrol, kömür ve yenilenebilir enerji kaynaklarına bir alternatif olabileceği düşünülebilir. Ancak doğada hazır hidrojen bulmak çok zordur. Sıvı yağlardan margarin (katı yağ) eldesinde ise doymamış yağlar hidrojen ile doyurulur.

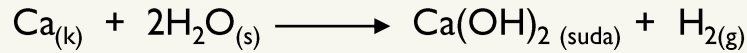
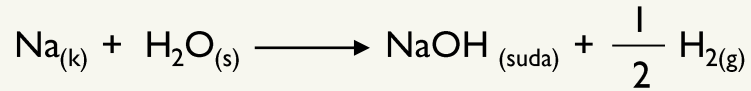
Hidrojen, otomotiv sektöründen hava taşımacılığına kadar tüm sanayi kollarında enerji olarak kullanılabilme özelliğine sahiptir.

Hidrojen İzotopları: Hidrojenin izotopları, ^1_1H , ^2_1D (Döteryum), ^3_1T (Tritiyum) dur. Döteryum ve bileşikleri, döteryum lambaları, nükleer reaktörlerdeki soğutma/nötron yavaşlatma sistemleri (ağır su olarak bilinen D_2O) ve bilimsel araştırmalarda, tritium kendinden ışıldayan yazı ve işaretler (saat kolları ve rakamları) ayrıca nükleer füzyon sistemlerinde kullanılır.

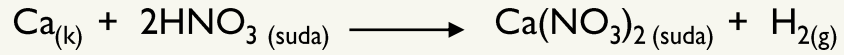
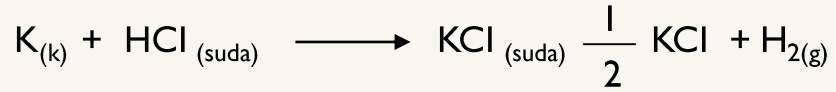
Alkali ve Toprak Alkali Metallerinin Kimyasal Özellikleri

I) Su ile Tepkimeleri

IA grubunun hepsi su ile tepkimeye girerek H_2 açığa çıkarır. İki grupta da yukarıdan aşağıya inildikçe tepkime hızı (patlama şiddeti) artar. Güçlü indirgendirler.

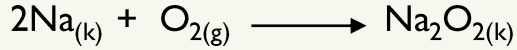


2) Asit ile Tepkimeleri

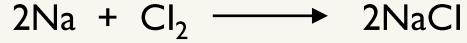


3) Hava ile Etkileşimleri

En yavaş lityum olmak üzere, sodyum ve potasyum havada hemen oksitlenerek yüzeyleri matlaşır. Rb ve Cs ise havada yanar. Bu nedenle Li, Na ve K parafinde; Rb ve Cs vakum altında saklanır. Lityum dışında diğer alkali metaller oksijenle birleşip peroksit bileşiklerini oluştururlar.



4) Ametaller ile Tepkimeleri



Li: Kırmızı

Na: Sarı

K: Menekşe moru

Rb: Kırmızı

Ca: Mavi

Mg: Beyaz

Ba: Yeşil

Sr: Kırmızı

Metal tuzlarının çözeltisine batırılmış platin
telin, alevi boyadığı renklendir.

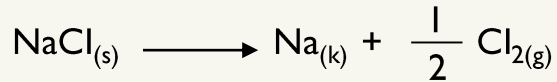
Doğal Kaynakları

Li; magmatik kayalarda, Na ve K feldspatlarında, Mg, Ca, Sr ve Ba karbonatlarında bulunur. Her iki grup metalleri yüksek aktiviteleri nedeniyle hep bileşikleri halinde bulunurlar.

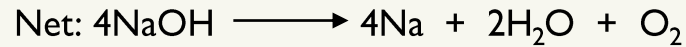
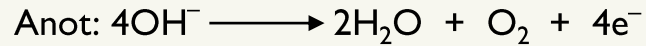
Alkali ve Toprak Alkali Metallerin Genel Elde Yöntemleri

a) Na (sodyum) Metalinin Eldesi

1) Sodyum, endüstriyel olarak erimiş sodyum klorürün elektroliziyle elde edilir. Bunun için Down Yöntemi kullanılır.



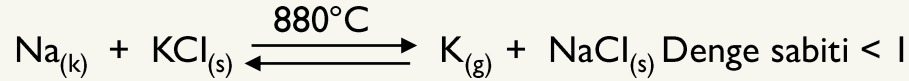
2) Susuz sodyum hidroksitin Castner Cihazı'nda elektrolizi ile de metalik sodyum elde edilir.



$\text{NaOH}_{(s)}$ 'nın Elektrolizi

b) K (Potasyum) Metali Eldesi

Metalik potasyum, erimiş potasyum klorür veya potasyum hidroksitin elektrolizi ile ya da erimiş potasyum klorürün sodyum metali ile tepkimesi ile elde edilir.

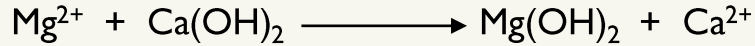


Bu yöntem, metalik sodyum üretimi için ana yöntemdir. Elektroliz kullanılmaz, bunun nedeni metalin elektrotlara olan etkisidir.

c) Mg (Magnezyum) Metali Eldesi

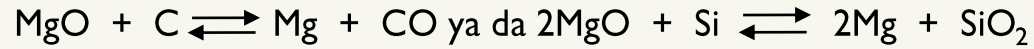
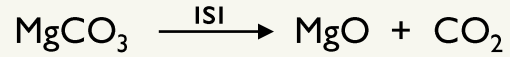
1) Down Yöntemi ile MgCl_2 Tuzunun Elektrolizi

Deniz suyundan Mg^{2+} iyonları kalsiyum hidroksitle magnezyum hidroksit halinde çöktürülür.

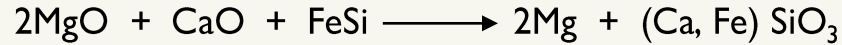


Magnezyum hidroksit, hidroklorik asitte çözülür ve buharlaştırılırsa $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristalleri oluşur. Isıtılarak kristal suyunun çoğu buharlaştırılır. Kalan su elektrolizde buharlaşır. Saf MgCl_2 eriyiği elektroliz edilerek $\text{Mg}_{(k)}$ elde edilir.

2) Magnezyumun Karbonat (magnezit ve dolomit) Cevherlerinden Magnezyum Eldesi



Dolomit kullanılıyorsa;



Alkali ve Toprak Alkali Metallerin Genel Kullanım Alanları

a) **Lityum:** Li – Al – Mg alaşımları uçak ve mekik yapımında (hafif olduğu için) ve düğme pillerinin yapımında kullanılır. Li kolay yükseltgend olduğundan, pillerde anot olarak tercih edilir. Aynı zamanda Li pili, kalp pili olarak da kullanılır.

b) **Sodyum:** Sıvı sodyumun erime noktası düşük, kaynama noktası yüksek (dolayısıyla buhar basıncı düşük) olduğundan nükleer reaktörlerde ısı transfer ortamı olarak kullanılır. Bazı metallerin (Zr, Ti...) oksit veya klorürlerinden elde edilmesinde, boya ve ilaç endüstrisinde kullanılır. Sodyum, cıvada çözünerek amalgam oluşur. Bu alaşım, aktif bir indirgendir ve sodyumdan daha kullanışlıdır. Çünkü sodyum metali çok aktiftir.

c) **Potasyum:** Sodyumun kullanıldığı bütün alanlarda kullanılır. K – Na alaşımlarının kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Çünkü yoğunluk ve akışkanlıkları azdır, geniş bir sıcaklık aralığında sıvı halde bulunurlar, ısı iletkenlikleri çok yüksektir.

d) Rubidyum ve Sezyum: Fotoelektrik etkilerinden dolayı fotosellerde, TV alıcılarında, spektrofotometrelerde kullanılır. Ayrıca uzay araçlarında yakıt verimini arttırmada kullanılmaktadır.

e) Berilyum: Kimyasal özelliklerinin çoğu alüminyumunkine benzer. Alüminyumdan daha hafif ama daha sert ve erime noktası da yüksek bir element olan berilyum; metalürjide, alüminyumdan 200 kat pahalı olması nedeniyle bilgisayar ve uzay teknolojisi gibi özel alanlarda kullanılır. En önemli alaşımı bakır ile yapar. Bu alaşım aşınmaya dirençli yaylarda, elektrik bağlantılarında ve kıvılcım sıçramasını önleyen aletlerde kullanılır.

f) Magnezyum: Magnezyum hafiftir ve herhangi bir yapı metalinden de daha düşük yoğunluğa sahiptir. Bu özelliği nedeniyle uçak parçaları, magnezyumun alüminyum ve diğer metallerle oluşturduğu alaşımlardan yapılır. Kolaylıkla oksitlendiğinden, anotların korozyonunu önlemede kullanılır. Toz halde kolayca tutuşur ve parlak bir alevle yanar. Bu nedenle fotoğraf makinesi flaşları çıkmadan önce magnezyum yakılarak fotoğraf çekilirdi.

Alkali ve Toprak Alkali Metal Bileşikleri

NaCl (sofra tuzu): Fizyolojik tuz çözeltisinin osmotik basıncı, kanın osmotik basıncına yaklaşık eşit olduğundan, tıpta hastanın kan kaybettiği durumlarda kullanılır.

NaOH ve KOH: Yağlarla birleşerek sabun ve gliserini oluştururlar.

Li₂CO₃: Bipolar bozukluk, mani ve depresyon nöbetleri içeren ruh hastalığının tedavisinde kullanılır.

CaCO₃ (kireç taşı): Sönmüş ve sönmemiş kireç yapımında, çimentonun bileşeni olarak kullanılır.

KI (Potasyum İyodür): Alkollü çözeltilere tentürdiyot adı verilir. Antiseptik olarak kullanılır.

BeO (Berilyum Oksit): Seramik eşya ve özel tip camlar yapmada, floresans tüplerinde, nükleer reaktörlerde kullanılır. Oldukça zehirlidir.

MgO (Magnezyum oksit/Magnezya): Erime noktası yüksek olan bir bileşiktir. Yüksek sıcaklığa dayanıklı tuğlalarda izolasyon, çimento, gübre, ilaç, kauçuk ve plastik yapımında kullanılır.

Na₂SO₄ (Sodyum Sülfat/Glauber Tozu): 32,8°C 'nin altında Na₂SO₄.10H₂O halinde kristalleşir. Cam, kağıt, yapay ipek ve sabun endüstrisinde kullanılır.

KCl (Potasyum Klorür): Gübre üretiminde KOH, KNO₃ ve K₂CO₃ eldesinde kullanılır.

KOH (Potasyum Hidroksit/Potaskostik): Organik kimyada ve arap sabunu üretiminde kullanılır.

KCN (Potasyum Siyanür): Madencilikte altın çıkarmada kullanılır. (Altın ile kompleks oluşturur.) Zehirlenmelere yol açabilir.

NaHCO₃ (Sodyum Bikarbonat/ Yemek Sodası): Kabartma tozu yapımında, gazoz ve şekerli içeceklerde köpürtücü olarak, yangın söndürücülerde CO₂ oluşturmak için, eczacılıkta ilaç yapımında kullanılır. Isıtılınca veya asitle etkileştiğinde CO_{2(g)} oluşturur.

MgCO₃ (Magnezyum Karbonat): Sarkıt ve dikit oluşumuna neden olur. Ülser tedavisinde, ısı izolasyonunda, gıda, kozmetik, kauçuk, mürekkep ve camda katkı maddesi olarak kullanılır.

3A Grubu (13. Grup) Elementleri (B, Al, Ga, In, Tl)

Bor

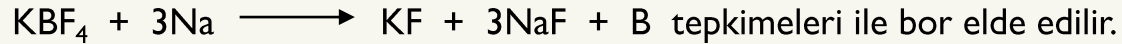
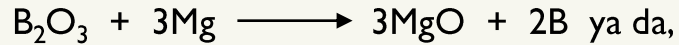
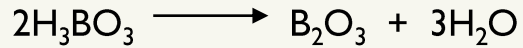
a) Doğal Kaynakları

Bor, doğada serbest halde bulunmayıp, mineraller halinde bulunur.

Boraks: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Kolemanit: $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Kolemanit ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$): Kolemanitten borik asit, ondan da bor trioksit elde edildikten sonra bor elde edilir.



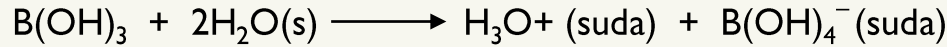
Pandermit ($4\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

b) Kullanım Alanları

Bor, geçiş elementlerinden demir, kobalt ve nikel ile alaşım yapabilir. Alaşımlı elięe B ilave edilerek bor alaşımlı çelikler elde edilir. Yapısında % 2,5 'a kadar B bulunan alaşımlı çelikler, nükleer reaktörlerde kontrol çubuğu olarak kullanılır.

Bor Bileşikleri

Borik Asit $B(OH)_3$: Sulu çözeltide zayıf bir mono asittir. Asidin iyonlaşma denklemi;



şeklindedir.

Borik asidin borat tuzları, hidroliz olarak ortamı bazik yapar. Bu nedenle boratlar temizleyici olarak kullanılırlar.

Borik asidin seyreltik sulu çözeltisi antiseptiktir.

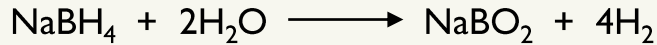
Sodyum Borohidrür (NaBH_4): Önemli bir indirgendir. Sodyum borohidrürün (NaBH_4) kataliziyle hidrojen elde edildiğinden, hidrojen yakıtı için de önemli bir kaynaktır.

Boranlar, bor ve hidrojenin ikili bileşiklerinin genişletilmiş serileridir. En basit yapıdaki boran, diboran (B_2H_6) dır. Diboran, $100 - 250^\circ\text{C}$ arasında ısıtılırsa diğer boranlar (pentaboran, dekaboran) elde edilir. Zehirli bileşiklerdir. Havada kolay tutuşur; itici roket yakıtı, hidrokarbonların polimerleşmesinde ve yarı iletken üretiminde kullanılır.

Sodyum perborat (NaBO_3): Deterjan sektöründe renkleri soldurmayan ağartıcı, ilaç, dişçilik, kozmetik, sabun, boya ve tekstil sanayiinde zayıf yükseltgen olarak kullanılır.

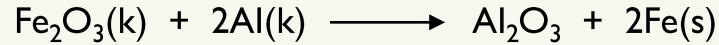
Boraks (Sodyum borat): Kimyasal formülü; $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ya da $\text{Na}_2(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ şeklindedir. Boraks, dayanıklı ve kırılmaz borsilikat camının imalatında porselen, boya, kola, tutkal, deterjan endüstrisinde, suyun sertliğini gidermek, çamaşırları ağartmak için, kaynakta eritici ve pas önleyici olarak, tekstil boyacılığında, matbaacılıkta, antifrizlerde ve bitki öldürme ilaçlarında kullanılır.

Sodyum metaborat (NaBO_2): Yapıştırıcı, deterjan, böcek ilacı, fotoğrafçılık ve tekstil sanayiinde kullanılır. Hidrojenin üretiminde kullanılan NaBH_4 'nin hidroliz ürünüdür.



Alüminyum: İyi ısı ve elektrik iletkenliği, düşük yoğunluğu, korozyona karşı dayanıklı olmasından dolayı; hem metal hem de alaşımları halinde uçak, gemi ve otomobil endüstrisinde, kaynakçılıkta, mutfak kaplarının bileşiminde, havai fişeklerde ve roket yakıtlarında, yapı malzemelerinde kullanılır.

Alüminyum iyi bir indirgendir.



Bu tepkimeye termit tepkimesi denir ve tepkime sonunda büyük miktarda ısı açığa çıktığından, büyük metal parçaların kaynak yerlerinde kullanılır.

Alüminyum, doğada kil ve boksit minerallerinin bileşiminde bulunur. Killer çok çeşitlidir ve birçok kilin katyon değiştirme özelliği vardır.

Kaolin (Kil): $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$

Alüminyum Bileşikleri

$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (Şap): Alüminyum sülfat ile potasyum sülfat, çift tuzlar olarak adlandırılan şapı oluştururlar. Dericilikte ve boyacılıkta kullanılır.

Alüminyum sülfat ($Al_2(SO_4)_3$): Su arıtılmasında ve tekstil endüstrisinde kullanılır.

Alüminyum klorür ($AlCl_3$): Çoğunlukla 6 mol kristal suyu içeren renksiz kristaller halinde bulunur. Susuz $AlCl_3$, açık sarı renkte olup petrol endüstrisinde ve organik tepkimelerde katalizör olarak kullanılır.

Galyum, İndiyum ve Talyum: İleri teknolojide giderek önem kazanan grubun diğer elementleri galyum, indiyum ve talyumdur. Bu elementlerin yarı iletken bileşikleri LCD ve LED teknolojilerinde kullanılır.

4A Grubu (14. Grup) Elementleri (C, Si, Ge, Sn, Pb)

Karbon

Yer kabuğunun yaklaşık % 1 'i karbonlardan oluşur. Yaygın olarak karbonun üç izotopu vardır.

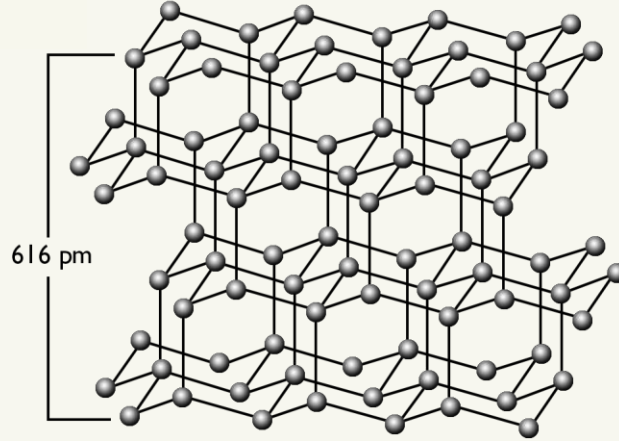
Karbon; doğalgaz, petrol ve kömürün bileşenidir. C'nin grubun diğer üyelerinden ayrılan en önemli özelliği, kendi atomlarıyla ve diğer ametallerle çoklu (ikili, üçlü) bağlar oluşturabilmesidir.

Karbonun allotropları; karbon, allotropları halinde ya da saf olmayan kömür şeklinde bulunur. Karbonun önemli allotropları elmas, grafit ve fullerenlerdir.

Bağ yapıları; karbon atomlarının bağlanmalarındaki farklılık sonucu farklı fiziksel özelliklerde yapılar ortaya çıkar.

a) Elmas (3 Boyutlu)

C atomları sp^3 hibritleşmesi yaparak tetrahedral bir düzende bulunur. Elmasta karbonlar arası bağlar çok kuvvetlidir. Bu nedenle çok sert ve kararlı bir yapıya sahiptir. Mavi elmas hariç, elektriği iletmezler. Isı iletkenliği iyidir. Camı çizer, kırılma indisi çok yüksektir.

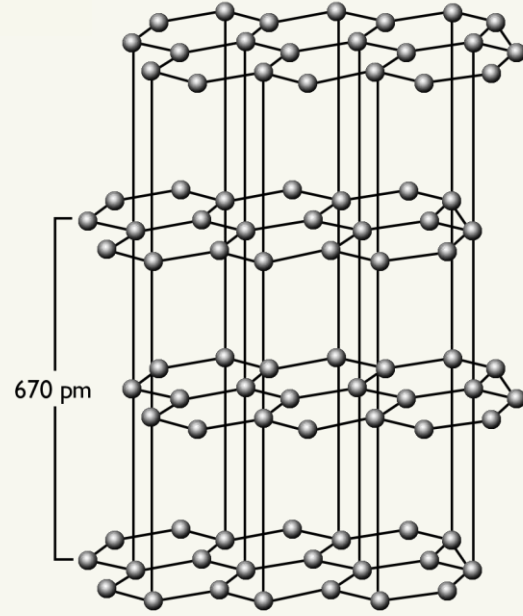


Elmas Örgü

b) Grafit (2 Boyutlu)

C atomları hegzagonal halkalar şeklindedir. Tabakalı bir yapı oluşturur. Her karbon atomu sp^2 hibritleşmesi yapar. Grafitte tabakalar birbiri üzerinden kayabilir. Bu nedenle, kurşun kalem yapımında kullanılır. Ayrıca elektrot olarak metal sanayiinde ve nükleer reaktörlerde kullanılır.

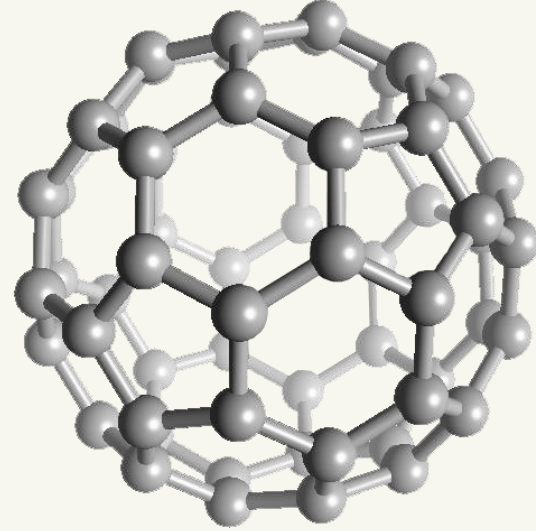




Grafit Örgü

c) Fulleren (C₆₀)

Genellikle 60 C atomunun düzlemsel olarak birbiri ile bağlanarak oluşturduğu içi boş, küresel, silindirik ve halkasal yapıdadır. En küçük boyutu 60 C 'ludur ve futbol topuna benzer. 20 altıgen ve 12 beşgen şeklinde dizilmiştir.



Fullerenlerin bir alt grubu olan nanot  ler, nanoteknolojide kullanılır.

Nanoteknoloji

Nanoteknoloji, maddeler üzerinde milyonda bir ölçeğinde gerçekleştirilen ölçüm, modelleme ve düzenleme gibi çalışmalara verilen addır.

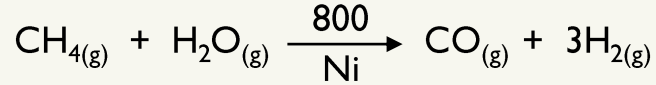
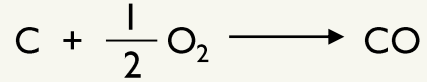
Nanoteknoloji ile günümüzde ıslanmayan, kirlenmeyen koltuklar, kıyafetler yapmak mümkündür. Tıpta başta kanser olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde kullanılır. Nano tabanlı projeler arasında; bir hafta uykusuz kalmasına rağmen performans kaybetmeyen askerler, insansız uçabilen ve arıza yaptığında kendini tamir edebilen u  aklar bulunmaktadır.

Nanoteknolojinin sağlayacağı imkanlar;

- Her atomu istenilen yere yerleştirme imkanı,
- Fizik ve kimya kurallarının mümkün kıldığı hemen her şeyi atom seviyesinde üretebilme imkanı,
- Üretim maliyetinin ham madde maliyetini geçmediği ekonomik üretim imkanı olarak sıralanabilir.

Karbonmonoksit (CO)

Renksiz, kokusuz, tatsız bir gazdır. Ortamdaki varlığını anlamak zordur. Kömürün az oksijenle yanması (yarım yanma) sonucu oluşur.



Karbonmonoksitin zehirli olmasının nedeni, kandaki hemoglobinde bulunan demire bağlanarak oksijen taşımalarını durdurmasıdır.

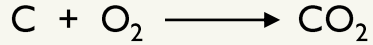
Metallerin (Fe, Ni, Mn, Cr, Zn, Pb...) eldesinde, yakacak olarak ve metil alkol eldesinde kullanılır.

Karbondiyoksit (CO₂)

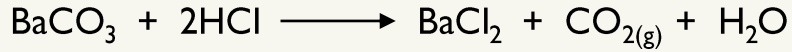
Renksiz, kokusuz, zehirsiz bir gazdır; suda çözünür.

CO₂ Eldesi

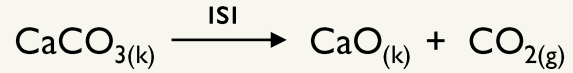
1) Karbonun tam yanması ile,



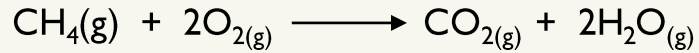
2) Metal karbonatların asitler ile reaksiyonu ile,



3) Metal karbonatların ve bikarbonatların ısıtılması ile,



4) Organik bileşiklerin yakılması ile,



CO₂'nin Kullanım Alanları

Gazlı içeceklerde, kurubuz (CO_{2(k)}) gıda sanayiinde soğutucu olarak, can yeleklerinin şişirilmesinde, seralarda, yangın söndürücülerde ve kimya sanayiinde kullanılır.

Karbonik Asit (H₂CO₃)

CO₂'nin suda çözünmesi ile oluşan zayıf asittir. Gazlı içeceklerde kullanılır.

Kalay ve Kurşun

Kurşun kimyasal olarak inertsdir ve kolay şekil alır. Bu özelliği nedeniyle yapı endüstrisinde kullanılır.

Kurşun yüksek yoğunluğu nedeniyle iyi bir radyasyon kalkanıdır. Yüksek enerjili radyasyonu absorblar.

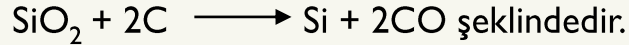
Kalay; kaplamacılıkta (konserve kutuları için demiri kaplamada), alaşımlarda (lehim) kullanılır. Lehim, telleri ya da metal parçalarını birleştirmede kullanılan düşük sıcaklıkta eriyen bir alaşımdır.

Germanyum (Ge)

Doğada az miktarlarda çinkoyla karışık minerallerde bulunur. Yapı olarak silisyuma çok benzer, ancak daha aktif bir yarı metaldir. Kullanıldığı alaşımlara elektrik akımını tek yönde iletme özelliği kazandırarak akü, şarj cihazları ve radar parçalarında kullanılır. Elektronikte genel olarak transistör yapımında kullanılır.

Silisyum

Sert, kırılğan, metal görünümünde parlak ve yarı iletken özelliğe sahiptir. Elmasa benzer kristalleri vardır. Dünyada en bol bulunan ikinci elementtir. (%26) Kuvars ve silikatlar (feldspat, kaolen, mika...) halinde doğada bulunur. Kuvars sadece saf SiO_2 içerir. Kuvarstan Si eldesi;



Uçucu bileşiklerinden ve süblimleştirme ile Si elde edilebilir.

Silisyum yarı iletken bir maddedir.

Silis (SiO_2)

Silis kristalinde her oksijen atomu iki silisyum atomuna ve her silisyum atomu dört oksijen atomuna ağ örgüsü şeklinde bağlıdır.

Silisler kristal şeklinde veya amorf şeklinde bulunabilirler. Kuartz, tridimit ve kristobalit silisin farklı kristal şeklidir.

Silikatlar (SiO_4)

Yer kabuğunda bulunan tüm minerallerin yaklaşık % 90 'ını oluşturur. Düzgün dörtyüzlü yapısına sahip olan silikatlar, köşelerinde bulunan oksijenler ile birbirlerine köprüler oluşturarak kristal silikatları meydana getirirler.

Silikonlar

Silisyumun polimer yapısında olan bileşiklerine **silikonlar** denir. Silikonlar genellikle düz, dallı ve halkalı yapılarda olabilir. Organik ve inorganik bileşiklerin yapısında bulunan silikonlar ısıya ve kimyasal etkilere karşı dayanıklıdırlar. Hidrofop özelliğe sahiptirler.

5A Grubu (15. Grup) Elementleri (N, P, As, Sb, Bi)

Azot

Dünyada azdır ama atmosferde % 78 oranında bulunur. Renksiz, kokusuz, tatsız bir gazdır. Canlılar için hayati önemi olan DNA 'nın yapısında bulunur. Doğada daha çok N_2 halinde bulunur.

- **Azot**, $1s^2 2s^2 2p^3$ elektron dizilişine sahiptir.

Azot atomları küçük olduğundan p orbitallerini kullanarak çoklu bağlar oluşturabilir. Fakat değerlik katmanında d orbitalleri yoktur. Grubun diğer üyelerinden fiziksel ve kimyasal özellik yönüyle ayrılması ve çok değişik yükseltgenme basamaklı bileşiklere sahip olmasının nedeni budur.

Azot; oksijen ve hidrojen atomlarıyla -3 ten $+5$ e kadar değişen yükseltgenme basamaklarında bileşikler oluşturur.

N₂ Molekölü ve Kullanıldığı Yerler

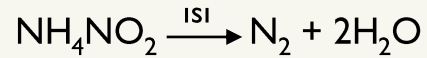
Azot yüksek elektronegatifliğe sahip olmasına rağmen N₂ molekülü inert karaktere sahiptir. Bunu da Lewis yapısı ile açıklamak mümkündür.

N₂ molekülünde atomlar birbirine üçlü bağlarla bağlandığından ayrışmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Bu nedenle hava oksijeninden olumsuz etkilenen gıda ve ilaç gibi ürünler, azot atmosferinde saklanır.

Azot Elde Yöntemleri

1) **Havadan Azot Eldesi:** Hava basınç altında sıvılaştırılır. Daha sonra ayrımsal damıtma ile oksijenden ayrılır.

2) **Laboratuvarda Azot Eldesi:** Amonyum nitritin ısıtılması ile oldukça saf azot elde edilir.



Amonyak (NH₃)

NH₃ zayıf bir bazdır. Keskin bir kokusu vardır. Tüm azotlu gübrelerde ve nitrik asitin üretiminde başlangıç maddesi olarak kullanılır.

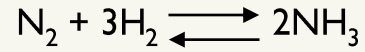
Elde Edilişi: Nitrürlerin suyla etkileşiminden amonyak elde edilir.



Herhangi bir amonyum tuzu ile sönmüş kirecin reaksiyonuyla da amonyak elde edilir.



Amonyak teknik olarak Alman Kimyacı Fritz Haber tarafından sentezlenmiş, Bosch tarafından bu elde geliştirilmiştir.



Azotmonoksit (NO)

Renksiz bir gazdır. Sıvı ve katı halde, mavidir. Nötr oksittir. Radikalik yapıya sahiptir. Yapısındaki tek elektronu ortaklaşa kullanabilir, verebilir ya da bir elektron alabilir.

Diazotmonoksit (N₂O)

Renksiz bir gazdır. Nötr oksittir. Anestezide kullanılır. Güldürücü gaz olarak bilinir.

Azotdioksit (NO₂)

Kırmızı – kahve renkli, çok zehirli bir gazdır. Asit oksittir. Suda çözünerek nitrik ve nitröz asit oluşturur.

Diazottrioksit (N_2O_3)

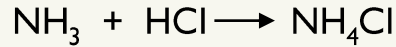
Gaz halde kahve renklidir. Asit oksittir. Suda çözüldüğünde nitroz asidini oluşturur.

Diazotpentaoksit (Nitrik asit annidriti ya da susuz nitrit asit)

Renksiz kristaller halindedir. Su ile tepkime vererek nitrik asidi oluşturur.

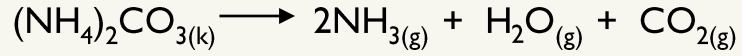
Amonyum Klorür (NH_4Cl)

Amonyak baz karakterli bir maddedir. Herhangi bir asitle reaksiyona girdiğinde tuzları oluşturur. Hidrojen klorür asidiyle (HCl) yan yana getirilirse beyaz dumanlar halinde nişadır (amonyum klorür) elde edilir.



Amonyum Karbonat ((NH₄)₂CO₃)

Amonyakın önemli tuzlarından biridir. Pastalarda kabartma tozu olarak kullanılır. Renksiz kristal yapılı amonyum karbonat ısıtılırsa su buharı, amonyak ve karbondioksit gazlarına ayrışır.



Nitritler

(HNO_2) tuzlarına **nitrit** denir.

Örneğin; NaNO_2

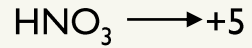
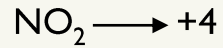
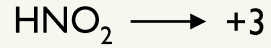
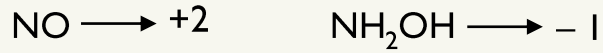
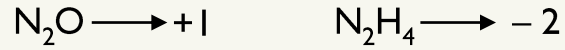
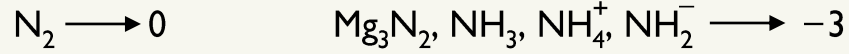
Nitratlar

(HNO_3) tuzlarına nitrat denir.

Örneğin; $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

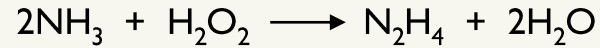
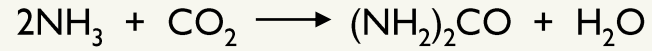
Nitratlar en çok gübre olarak ve laboratuvarlarda kullanılır. En önemli gübre NH_4NO_3 'tır. Bu bileşik aynı zamanda patlayıcıdır.

Azotun Yükseltgenme Basamakları



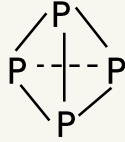
Üre ((NH₂)₂CO) ve Hidrazin (N₂H₄)

Amonyaktan çıkarak üre ve hidrazinin eldesi:

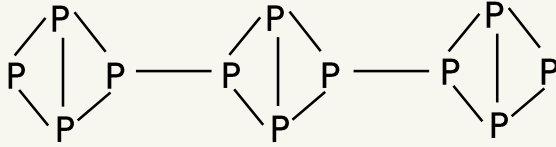


Fosfor, fosforun allotropları, beyaz, kırmızı ve siyah fosfordur.

Beyaz fosfor, yapısındaki gergin P – P – P bağları ve molekülün uçuculuğu nedeniyle diğer allotroplarından daha reaktiftir.



Kırmızı fosfor, beyaz fosforun havasız ortamda ısıtılmasıyla elde edilir. Beyaz fosfor kadar etkin değildir.



Siyah fosfor ise beyaz fosforun çok yüksek basınçlarda ısıtılmasıyla elde edilir. Bunun da etkinliği ve çözünürlüğü azdır.

Fosforik asit ve tuzlarının kullanım alanları

H_3PO_4 fosfat kayasından elde edilir.

Fosforik asit kondenzasyon yolu zincir yapılı di. tri, ..., poli fosforik asit oluşturur.

Zincir şeklindeki fosforik asitlere polifosforik asitler, tuzlarına da poli fosfat tuzları denir. En önemli poli fosfat tüm canlı hücrelerinde bulunan ATP (adenozin tri fosfat) dir.

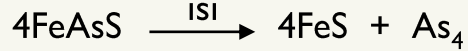
Fosforik asit ve fosfatlar, gübrede, gıda endüstrisinde, deterjanlarda kullanılır.

Diğer 5A Grubu Elementleri

Arsenik (As)

Gri ve sarı arsenik allotropları bulunur. En önemli minarelleri (Fe-AsS) asrenoprit, (As₄S₄) realgar ve (As₂S₃) sarı renkli pigmenttir.

Minerallerin ısıtılmasıyla elde edilebilir.



Bizmut (Bi)

Parlak kırmızı – beyaz renkli, sert, kırılğan aktif bir metaldir. Sigorta teli ve otomatik yangın söndürücülerde kullanılır.

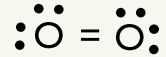
Antimon (Sb)

Yangın geciktirici olarak kullanılır, metallerle yaptığı alaşımlarda top mermisi ve matbaa harflerinde kullanılır. Kurşunsuz lehim alaşımlarında da kullanılır.

6A Grubu (16. Grup) Elementleri (Kalkojenler) (O, S, Se, Te, Po)

Oksijen

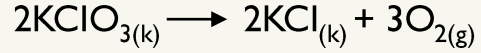
Doğada O_2 ve O_3 (ozon) allotropları halinde bulunur. Yeryüzünde en çok bulunan elementtir. Atomlar arasında ikili bağları vardır. Oksijen molekülleri paramanyetiktir.



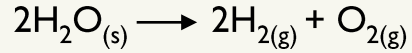
Oksijen Elde Yöntemleri

1) Havanın sıvılaştırılması

2) Laboratuvar da KClO_3 'ün ısıtılması



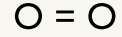
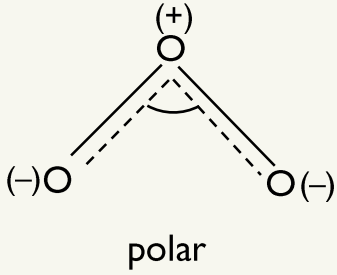
3) Suyun elektrolizi



Kullanım alanı: Oksijen, demir ve çelik üretiminde kullanılır. Çelik yapımında safsızlıkları gidermek için özellikle, karbonu oksitlemek için, eritilmiş demir içine oksijen pompalanır. Oksijen ayrıca, diğer metallerin üretim ve yapımında, suyun temizlenmesinde, roket yakıtlarının yakılmasında, yükseltgenme işlemlerinde, petrol rafinerisinde kullanılır.

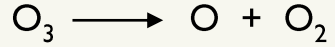
Oksijenin allotropları

Oksijenin allotroplarından oksijen (O_2) kararlı, diğer allotropu olan ozon ise kararsızdır. Oksijen ve ozonun kimyasal etkinlikleri farklıdır. Oksijen diğer tüm elementlerle birleştiği halde ozon kuvvetli bir yükseltgendir.



apolar

Ozon molekülü açısallığı nedeniyle simetrik değildir. Buna bağlı olarak kızıl ötesi ışınları soğurabilir.



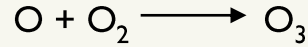
Atmosferdeki ozonun oluşumu ve çevre açısından önemi

Atmosferin üst kısmında çok seyreltik ozon gazının oluşumu:

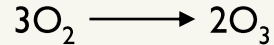
Oksijen molekülleri güneş ışınlarının etkisiyle parçalanır.



Oksijen çok reaktif olduğundan oksijen molekülleriyle birleşerek ozonu oluşturur.



Net tepkime ise,



Ozon gazının atmosferdeki işlevi, dünyayı ve canlıları korumaktır. Diğer bir işlevi de, ozon gazı mor ötesi ışınları soğururken ısı açığa çıkar. Bu ısı da atmosferdeki ısı dengesinin korunmasına katkı sağlar.

Ozon azalımına yol açan başlıca kirleticiler, kloroflorokarbon gazları, süpersonik jetlerin saldıkları NO gazlarıdır. Bu gazlar ozon tabakasının incelmesine ve ozon dengesinin bozulmasına neden olmaktadır.

Kükürt

Bulunuşu: Doğada elementel kükürt, sülfür ve sülfat mineralleri şeklinde, doğal gazda H_2S formunda, petrol ve kömürde ise organokükürt bileşikleri olarak bulunur. Kükürt elementinin molekül formları S_2 , S_4 , S_6 ve S_8 dir.

Dünyada elde edilen kükürdün % 90 'ından fazlası sülfürik asit üretiminde kullanılır. Diğer kullanım alanları kağıt, tarımsal ilaçlar, araba lastiği, pil, deterjan, ilaç ve boya sanayileridir.

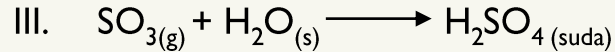
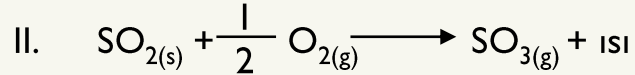
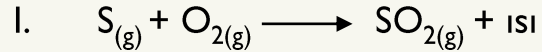
Hidrojen Sülfür (H_2S)

Renksiz ve yumurta çürüğü kokusunda bir gazdır. Oldukça zehirlidir. Molekül şekli, polarlığı suya benzer, ama kaynama noktası sudan düşüktür. Çünkü molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur.

Sülfür tuzlarının üretiminde, boya sanayiinde ve cevher zenginleştirmede kullanılır.

Sülfürik Asit (H_2SO_4)

Dünyada üretimi en çok yapılan kimyasal maddedir. Eldesi:



H_2SO_4 sülfatlı bileşiklerin üretimi gübre, patlayıcı madde, deri sanayi, petrol rafinasyonu, tekstil boya ve metalurji alanlarında kullanılır.

Demir (II) Sülfür

H₂S üretiminde kullanılır.



SO₂, SO₃, H₂S, H₂SO₄ ve Na₂SO₃ bileşikleri çevre için zararlıdır.

Sodyum Sülfür (Na₂S)

Deri endüstrisinde kılları dökmek için kullanılır. Sodyum sülfattan elde edilir.

Halojenler (17 Grup) (F, Cl, Br, I, At)

Yaygın Doğal Halojen Bileşikleri

F: CaF_2 , Na_3AlF_6 (Kriyolit)

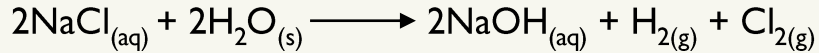
Cl: NaCl (deniz suyu ve kaya tuzu yataklarında)

Br: Deniz suyunda (yaklaşık 10^{-3}M), yer altı tuz yataklarında

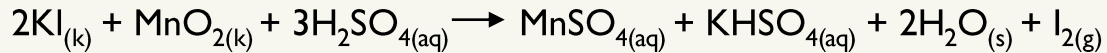
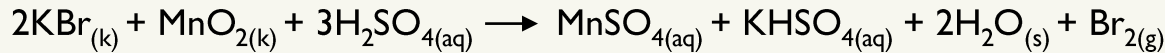
I: Deniz suyunda ($<10^{-6}\text{M}$), yosunlarda, Şili güherçilesinde

Halojenlerin Eldesi

Endüstride klor, sodyum klorürün elektrolizi ile elde edilir.



Laboratuvarda klor, brom ve iyot tuzlarının mangan (IV) oksit eşliğinde derişik sülfürik asitle ısıtılması sonucu halojenler elde edilir.



Halojenlerin Kullanım Alanları

- Flor; Politetrafloroetilen (teflon) üretiminde, Kloroflorokarbon (CFC) (soğutucu akışkan) ve Hidrokloroflorokarbonların (HCFC) eldesinde kullanılır.
- Klor; Etilendiklorür ($\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$), Vinil klorür ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$), polivinil klorür (PVC) monomeri, kağıt ve tekstil endüstrisinde ağartıcı, yüzme havuzlarının, şehir sularının dezenfekte edilmesinde kullanılır.
- Brom; yangın söndürücü, böcek ilacı, boya ve ilaç sanayi ve fotoğrafçılıkta kullanılır.
- İyot; tıpta ve fotoğrafçılıkta kullanılır.

Halojen Bileşiklerinin Özellikleri:

HF;

- Cam dahil pek çok malzemeyi aşındırır.
- Cam endüstrisi alanında kullanılır.

Florürler;

- Diş çürümesini önler.
- Diş macunu üretiminde kullanılır.

Teflon;

- Yanmaz, yüksek sıcaklığa dayanır ve kaygandır.
- Mutfak araçları yapımında kullanılır.

Freon;

- Oda koşullarında kolayca sıvılaştırılır.
- Soğutucularda kullanılır.

Klorürler;

- Buzun erime noktasını düşürür.
- Buzlanmayı önleyici olarak kullanılır.

HCl;

- Kuvvetli bir asittir.
- Kimya sanayi alanında kullanılır.

HClO, NaClO;

- Renk ağartıcı ve mikrop öldürücüdür.
- Tekstil ve deterjan endüstrisi alanında kullanılır.

PVC;

- Kolay yanmayan plastiktir.
- Plastik sanayi alanında kullanılır.

KBr;

- Sinir sistemini sakinleştirici etkisi vardır.
- Tıpta kullanılır.

KI, NaI;

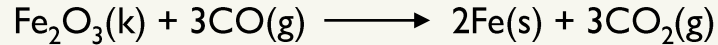
- Guatr hastalığı tedavisinde kullanılır.
- Tıpta kullanılır.

Geçiş Elementleri

Geçiş elementleri genellikle yüksek erime noktalı, yükseltgenme potansiyelleri pozitif (Ag, Cu gibi H den pasif elementlerinki negatiftir.), çözeltileri renkli iyonlar içeren elementlerdir.

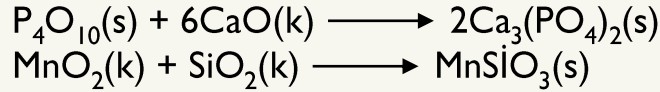
Önemli Demir Cevherleri ve Ham Demir Üretimi

Önemli demir cevherleri, hematit (Fe_2O_3), manyetit (Fe_3O_4 ya da $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) tir. Demir, minerallerinin yüksek fırında kok kömürü ile indirgenmesinden elde edilir.



Çelik Üretiminde Oksijen ve Katkı Metallerinin Önemi

Bessemer yöntemiyle çelik üretiminde basınçlı oksijen gazı, erimiş demir içine gönderilir. Bu şartlarda erimiş demir içinde bulunan safsızlıklar (Mn, P...) oksitler oluşturmak üzere oksijenle reaksiyona girer. Oluşan bu oksitler CaO, SiO₂ gibi oksitlerle reaksiyon verir.



Tepkime kabında erimiş demirin üzerinde biriken istenmeyen safsızlıklar CaSiO₃(PO₄)₂, MnSiO₃... vb dışarı akıtılır ve sonra istenen alaşım elementleri eklenir. Çeliğe katılan başlıca alaşım elementleri C, Cr, Mn, B, Co, Ni, Ti, ... vb. metallerdir.

Çeliğe katılan karbon oranı artıkcça çelik daha sert ve kırılgan olur. Krom ise çeliğin korozyon direncini artırır ve % 15 krom içeren paslanmaz çeliğin korozyon direnci oldukça yüksektir.

Kobalt, çeliğin yeterince sert olmasını sağlar. Kobalt çeliklerinin, cerrahi aletler, matkap uçları gibi kullanım alanları vardır.