

project date 29/09/2011

ELEMENTLER KİMYASI

BY SİMYACI PRODUCTION

19.10.2015

www.simyaci.biz

1 01

EVRENDE VE DÜNYADA ELEMENTLER



1. Evrenin Başlangıcı ve Hafif Elementlerin Oluşumu

Günümüzde evrenin yaratılışı ile ilgili ortaya atılan en son teori **Büyük Patlama (Big Bang)** olarak adlandırılmaktadır. Bu teoriye göre, :

❖ Yaklaşık 14 milyon yıl önce bir nokta hâlinde 10^{32} K sıcaklığındaki bir enerjinin patlamasıyla günümüzde var olan her şey yaratılmıştır.

❖ Patlamadan sonraki 10^{-32} saniye içinde kuarklar bir araya gelerek proton ve nötronlar oluşmuştur. Bu anda fotonlar, nötrinolar, antinötrinolar, elektronlar ve pozitronlar var edilmiştir.





1. Evrenin Başlangıcı ve Hafif Elementlerin Oluşumu

- ❖ Fotonlar birbirleri ile çarpışarak elektron ve pozitron oluştururken, aynı hızda elektronlar ve pozitronlar çarpışarak tekrar enerjiye yani fotonlara dönüşüyordu.
- ❖ Proton ve nötron sayılarında da bir denge vardı. Çünkü protonlar nötronlara, nötronlar da protonlara aynı hızda çarpışmalarla birbirlerine dönüşüyordu.
- ❖ Evrenin nokta hâlinde genişlemesiyle birlikte, enerji de yayılmaya başladı. Bunun sonucu olarak ortalama sıcaklık düşmeye başladı.



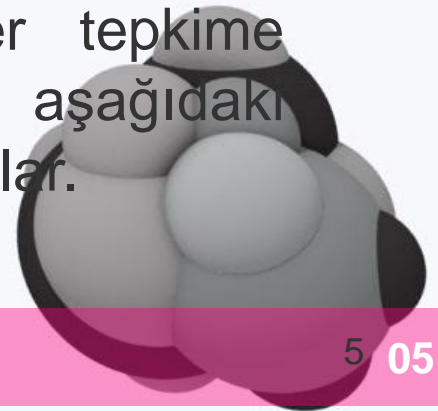


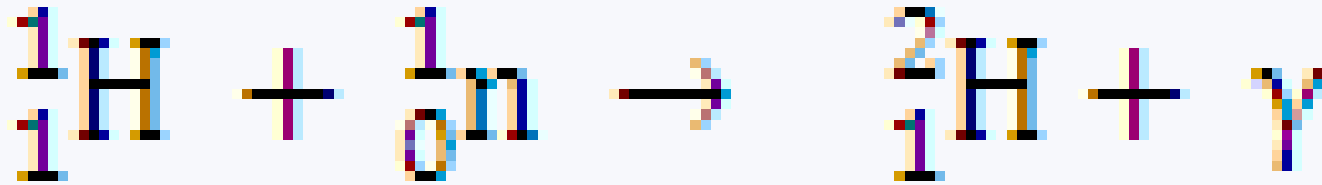
1. Evrenin Başlangıcı ve Hafif Elementlerin Oluşumu

❖ Hesaplamalara göre patlamadan çok kısa süre (yaklaşık 13,82 saniye) sonra evrenin sıcaklığı $3 \cdot 10^6$ K ne düştü. Bu noktada elektron ve pozitron sayılarında büyük bir azalma oldu.

❖ Başlangıçtaki proton ve nötronlar çok yüksek enerjiye sahip olduklarından çarpıştıklarında bir arada duramıyorlardı.

❖ Patlamadan yaklaşık 3 dakika sonra evrenin genişlemesinden ve enerji yoğunluğundaki azalmadan dolayı sıcaklık öyle bir noktaya düştü ki ilk nükleer tepkime gerçekleşti. Protonlar ve nötronlar çarpışarak aşağıdaki tepkimedeki gibi döteryum (^2H) çekirdeğini oluşturdular.

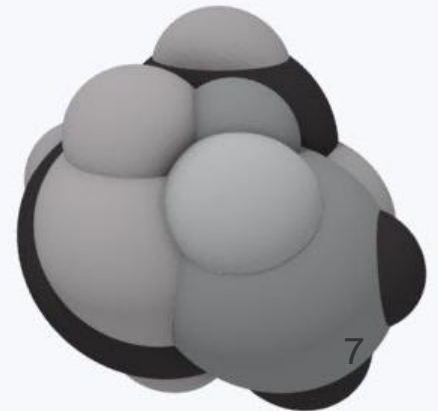
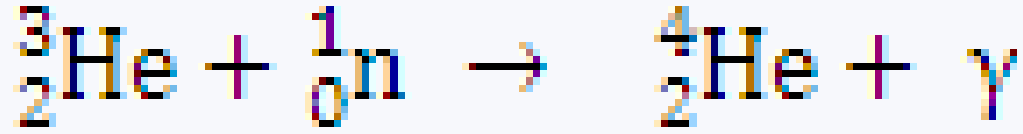
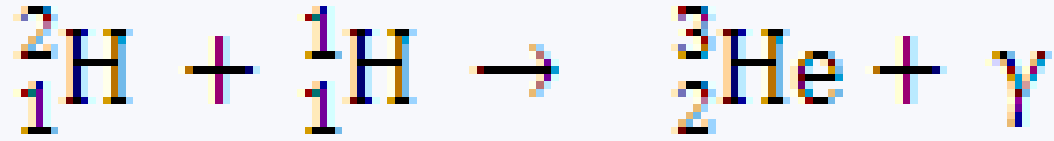




$\gamma \Rightarrow$ kütlesi sıfır olan gama ışını

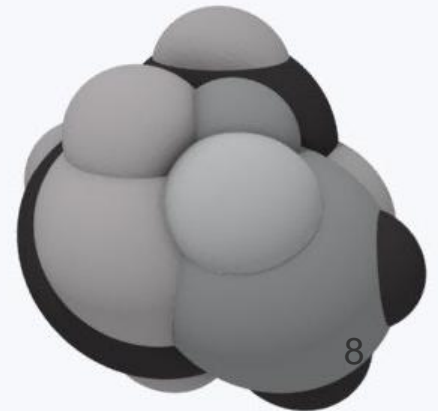
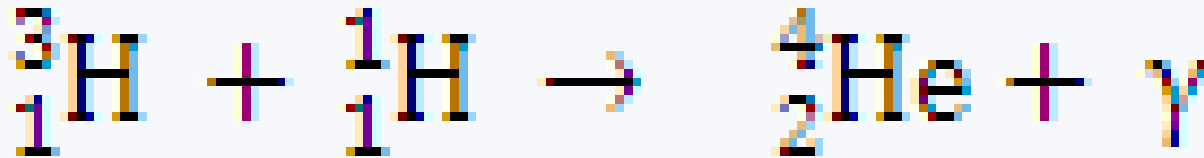
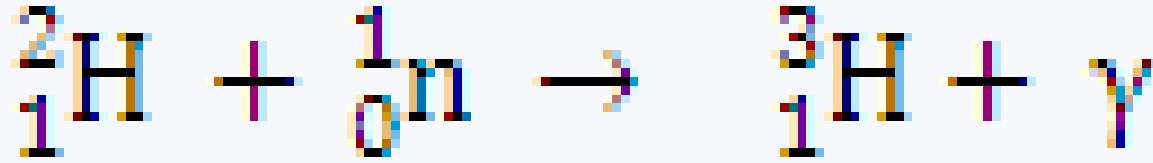


❖ Oluşan döteryum çekirdekleri de proton ve nötronlarla aşağıdaki gibi çarpışarak önce ${}^3\text{He}$ daha sonra ${}^4\text{He}$ çekirdeğini meydana getirdiler.



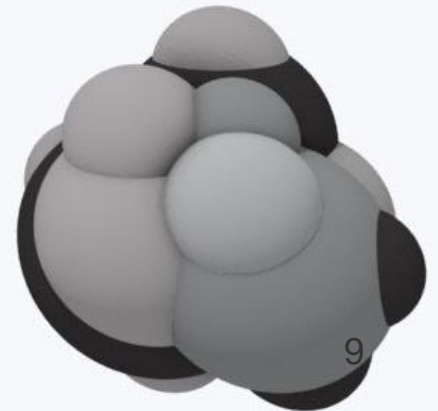
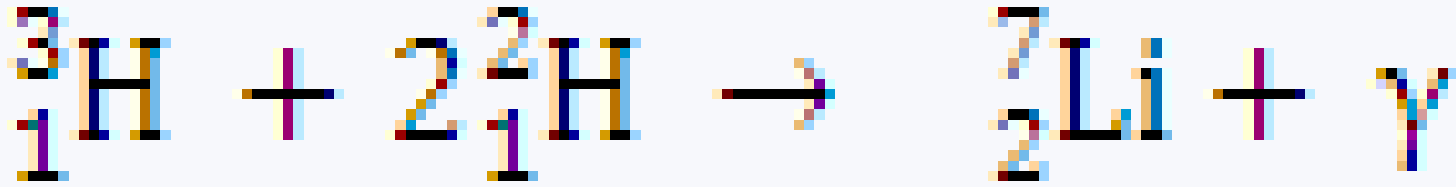


Döteryum çekirdekleri nötronla çarpışarak az sayıda trityum (^3H) çekirdeğini oluşturur. Trityumlar da protonlarla çarpışarak yine helyum çekirdeğini oluşturur.





Bir trityum ve iki döteryum çekirdeği çarpışarak çok az miktarda Li çekirdeğini oluşturur.

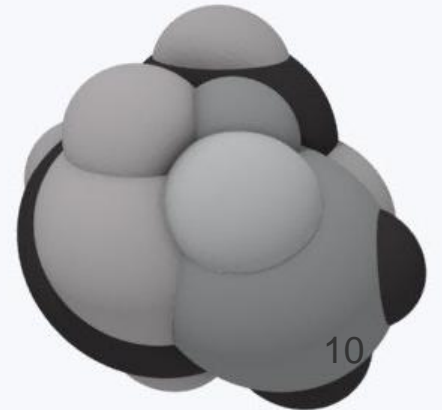




Nükleer sentezin başladığı bu noktada yaklaşık olarak % 87 oranında proton ve % 13 oranında nötron bulunmaktaydı.

Nükleer sentez başladıktan sonra tüm nötronlar ve bir kısım proton He çekirdeği için harcandı. Geri kalan protonlar ise hidrojen çekirdeği olarak kaldı.

Bugün yapılan ölçümler sonucu evrendeki helyumun kütlece ortalama miktarının % 23 ün altında olmadığı belirlenmesi Büyük Patlama teorisinin en büyük delillerinden sayılmaktadır.





Element oluşumundaki son basamak atom çekirdeklerinin serbest gezen elektronları yakalaması olmuştur. Fakat elektronların enerjisinin çok yüksek olması nedeniyle bu süreç yaklaşık 700 000 yıl sürmüştür.

Bunun sonucunda serbest elektronların çekirdekler tarafından yakalanmasıyla evren şeffaf bir hl almıştır. Yani element atomları arasında fotonlar hiçbir taneciğe çarpmadan yayılmaya başlamıştır.

NOT: Evrenin yaratılışının başlangıcında kütlece % 75 H, % 25 He ve % 0,01 Li elementlerinin bulunduğu var sayılmaktadır.





Büyük Patlama Teorisinin Delilleri

- ❖ Evrendeki gök adaların sürekli bizden uzaklaşması evrenin genişlediğini gösterir. Sürekli genişleyen evrenin bir başlangıcı olmalıdır. Bu da büyük patlama olabilir.
- ❖ Merkezden daha uzak olan gök adaların uzaklaşma hızlarının daha yüksek olması
- ❖ Görünür uzayın boş bölgelerinde kozmik aralan ışımalarının yayılıyor olması
- ❖ Uzayın her doğrultusunda birim hacimdeki kütle yoğunluğunun yaklaşık aynı kalması

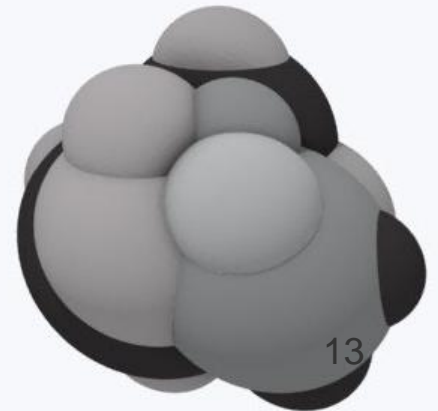




Boşluk :Hiçbir maddenin ve enerjinin bulunmadığı ve içinde evrenin genişlediği varsayılan sonsuz mekan

Uzay :Gök cisimleri arasında bulunan madde ve enerji açısından seyreltik olan bölge

Uzam :Sınırları belirli uzay bölgesi

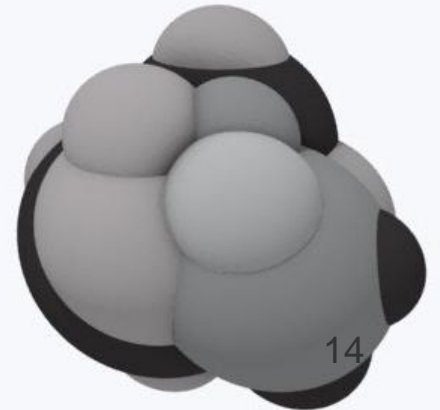




Örnek:

- I. Büyük patlamadan sonra madde ve zaman başlamıştır.
- II. Evrende ilk oluşan element çekirdeği hidrojenidir.
- III. Evrenin genişlemesi büyük patlamanın delilidir.

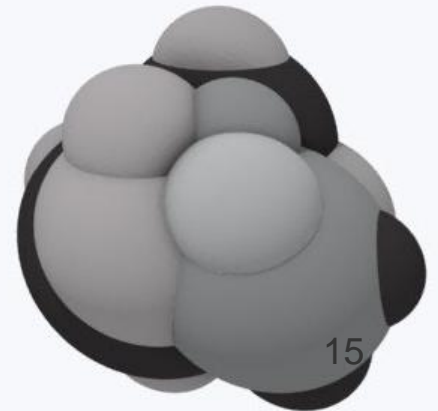
Yukarıdakilerden hangileri büyük patlama teorisine göre doğrudur?





Çözüm:

Teoriye göre, Büyük Patlamadan önce sadece nokta gibi olan büyük bir enerji vardı. Madde olmadığından zaman da yoktu. **I. öncül doğrudur.** Büyük patlamadan sonra ilk oluşan element çekirdeği hidrojenidir. **II. öncül doğrudur.** Günümüzde evrenin sürekli genişlemesi büyük patlamanın delillerinden sayılır. **III. öncül doğrudur**

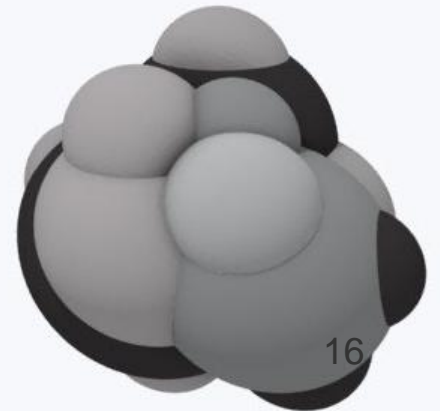




2. Elementlerin Evrendeki Bolluk Oranları ve Büyük Patlama

Büyük Patlama Teorisine göre evrende ilk olarak hidrojen, helyum ve çok az miktarda lityum elementleri var edilmiştir. Bu elementler hafif elementler olarak adlandırılır. Bu elementler dışındakilere ise ağır elementler denir.

Ağır elementler ancak çok yüksek enerjiyle gerçekleşen çekirdek tepkimeleri sonucu oluşabilir. Bu nedenle ağır elementler yüksek miktarda enerjinin olduğu yıldızlarda gerçekleşen çekirdek tepkimeleriyle meydana gelebilir.





A. Yıldızların ve Ağır Elementlerin Oluşumu

Büyük patlamadan sonra H ve He atomları belli bölgelerde kümелendi.

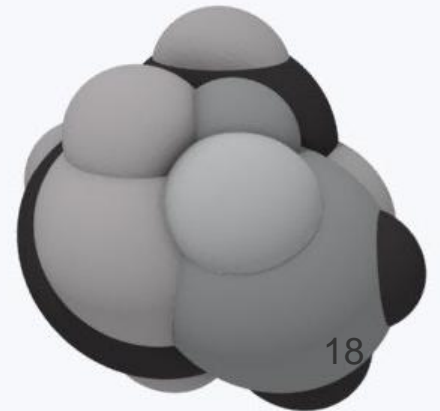
Hidrojen ve helyum elementlerinden oluşan kümeler büyüyerek nebulaları oluşturur. Nebulalarda meydana gelen değişimler sonucu da yıldızlar ve gök adalar (galaksiler) meydana gelir.

Nebuladaki atomlar birbirine yaklaşıncaya atomların hızları kütle çekiminden dolayı gittikçe artar. Bu da taneciklerin sıcaklığında artışa neden olur. Öyle bir sıcaklığa ulaşılır ki tanecikler kor hâline gelir.





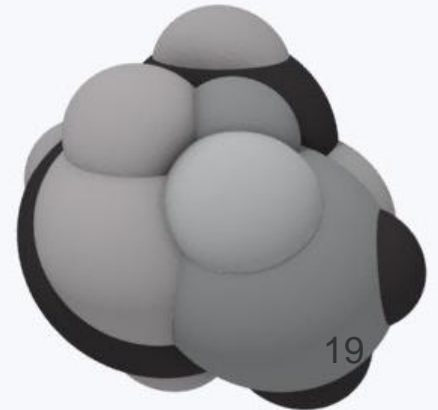
Sonrasında atomlar birbirlerine yaklaştıkça atomların birbirleri ile olan çarpışmalarında artış olur. Nebulanın herhangi bir yerinde bu olay gerçekleştiğinde H ve He den oluşan küresel bir çekirdek meydana gelir. Bu çekirdek **bebek yıldız (protostar)** olarak adlandırılır.

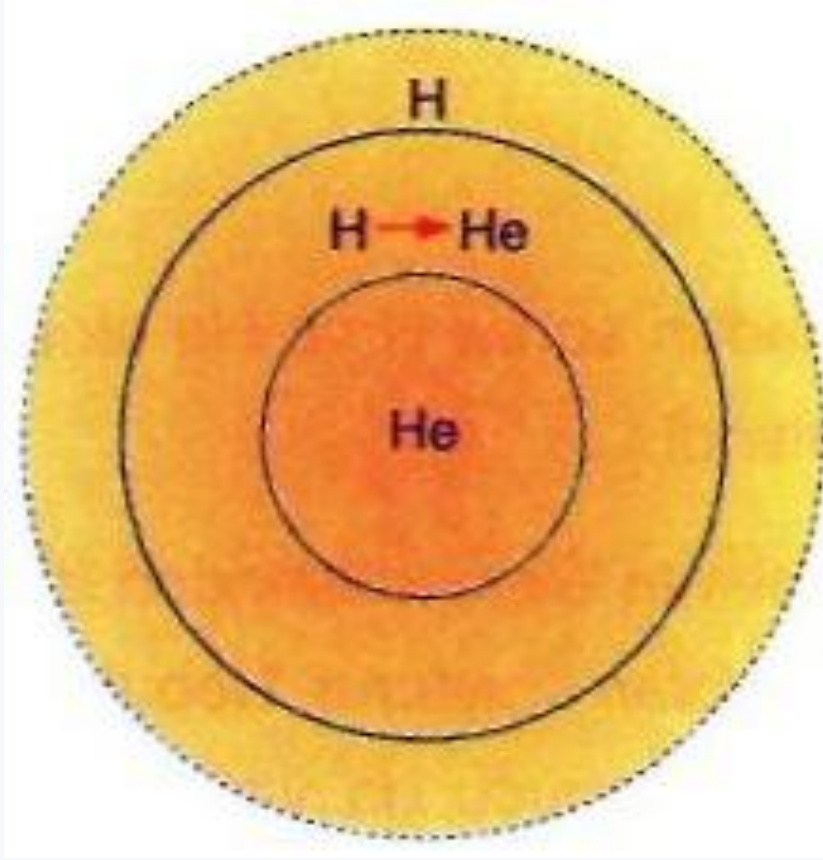




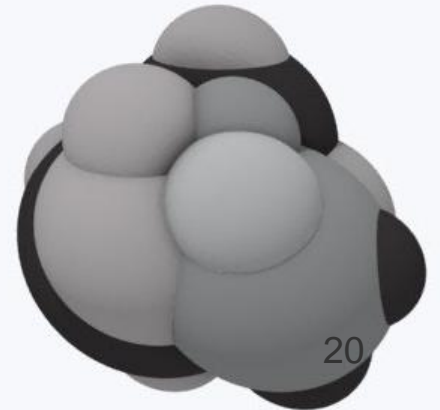
Bebek yıldızdaki sıcaklık dışarıdan merkeze doğru gidildikçe artar. Merkezde sıcaklık öyle bir noktaya ulaşır ki H ve He atomları elektronlarından ayrılır. Böylece madde plazma hâline gelir. Bu noktada H ve He çekirdekleri de birbirleri ile çarpışmalar yapmaya başlar.

Yıldızın çekirdeğinde sıcaklık ve yoğunluk artarken ilk önce hidrojen atomu çekirdekleri çarpışarak kaynaşır ve He çekirdeğine dönüşür. Bu füzyon tepkimesi sonucu büyük miktarda enerji açığa çıkar. Hidrojen füzyonu yıldızların temel enerji kaynağıdır.





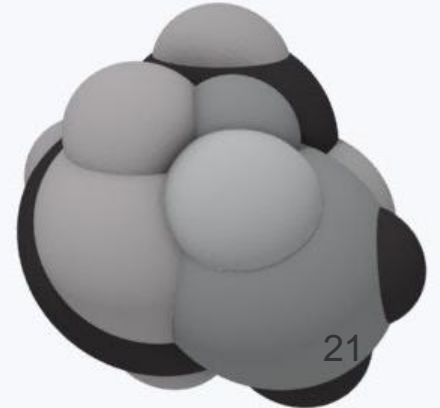
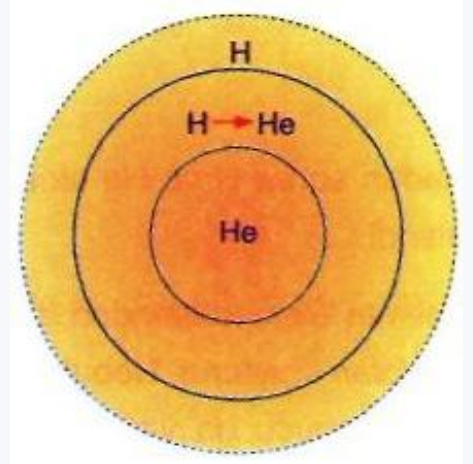
Zamanla kütle çekim kuvvetinin etkisiyle He çekirdekleri yıldızın merkezinde yoğunlaşmaya başlar. Böylece merkezde He yoğun bölge etrafında H yoğun bir halka oluşur.



Merkezde He yoğunluğu yeteri kadar artınca ve hidrojen füzyonu sonucu sıcaklık yaklaşık 10^8 K sıcaklığa ulaştığında He çekirdekleri de bir seri kaynaşma tepkimeleri (üçlü alfa işlemi) sonucu karbon atomu çekirdeğine dönüşür.



Bu arada füzyon ile sıcaklığı sürekli artan merkezdeki tanecikler yıldızın dışarı doğru genişlemesine neden olur. Bu hâldeki yıldız kırmızı renkli kor gibi görünür. Bu nedenle bu tür yıldızlara **kızıl dev** adı verilir.





Helyumun füzyonu sonucu oluşan C çekirdekleri daha ağır kütleli olduğu için kütle çekim kuvvetinin etkisiyle yıldızın merkezinde toplanarak C atomu yoğun olan bir bölge oluştururlar. Bu bölgenin etrafında He nin C ye dönüştüğü füzyonun gerçekleştiği bir halka oluşur. Bu halkanın dışında ise H nin He a dönüştüğü halka bulunur. En dışta ise füzyona uğramayan hidrojen çekirdekleri bulunur. Kütleleri yeteri kadar büyük olmayan yıldızlar bu noktada kalır. Çünkü C çekirdeklerinin kaynaşması için gerekli yoğunluk ve sıcaklığa ulaşamazlar.

Not: Yıldızda kaç tane füzyon halkasının oluşacağı yıldızın başlangıç kütlelerine bağlıdır.





Kütlesi yeteri kadar büyük olan yıldızlarda gerekli sıcaklık ve yoğunluk sağlandığında C çekirdekleri füzyona uğrayarak Ne çekirdeğine dönüşür. Buna **karbon yanması** adı verilir.

Bu olaylar zinciri kütlesi yeterli yıldızlarda, Ne yanmasıyla O çekirdeği ve oksijen halkası, O yanmasıyla Si çekirdeği ve silikon halkası, Si yanmasıyla önce radyoaktif Ni atomu daha sonra Ni atomunun bozunmasıyla kararlı Fe çekirdeği ve silikon halkası meydana gelir.

Fe çekirdekleri yıldızın merkezinde toplanır. Böylece çekirdekten yüzeye doğru farklı radyoaktif tepkimelerin olduğu farklı katmanlar oluşur.

Bu arada katmanlarda meydana gelen bir çok çekirdek tepkimesi ile farklı elementlerin atom çekirdekleri oluşur.



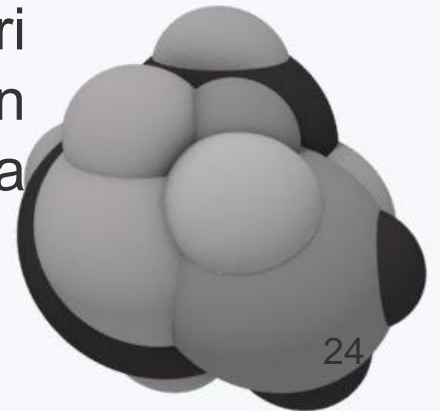


Demirden Ağır Elementlerin Oluşumu

Yıldızın Fe çekirdeğinin sıcaklığı artarak belirli bir noktaya geldiğinde Fe çekirdekleri de çekirdek tepkimelerine katılır. Ancak Fe çekirdekleri kararlı olduğu için çekirdek tepkimelerinde dışarıdan enerji alır.

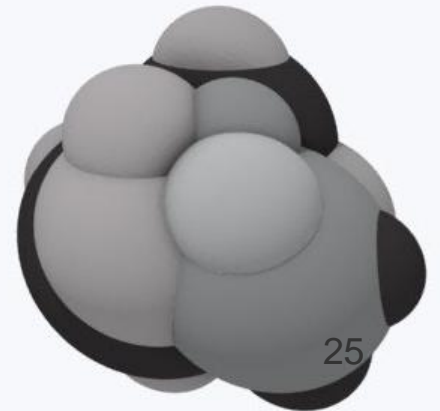
Bu da enerjinin azalmasına dolayısıyla merkezde Fe çekirdeklerinin yoğunlaşmasına neden olur.

Yoğunlaşmadan dolayı yıldızın merkezindeki iç bölgede kalan Fe çekirdekleri üzerinde çok yüksek basınç oluşur. Bu basınçtan dolayı Fe çekirdekleri alfa, proton, nötron ve daha ileri düzeyde taneciklere parçalanır.





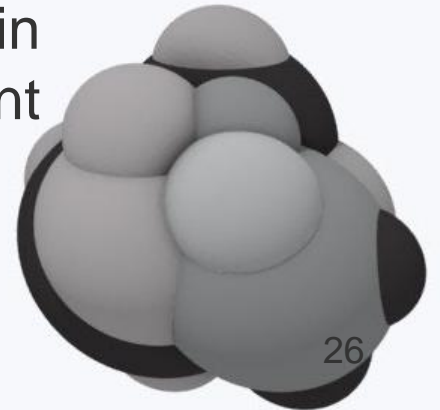
Yıldız merkezinde Fe çekirdeklerinin parçalanmasıyla hacimde ani azalma olur. Bunun sonucu olarak dış katmanlar merkeze doğru çekilir ve yıldızda içe doğru bir çökme olur. Daha sonra merkeze doğru giden tanecikler dışarı doğru patlama şeklinde genişir ve uzayda yayılır. Buna **süpernova patlaması** adı verilir.





Süpernova patlaması sırasında :

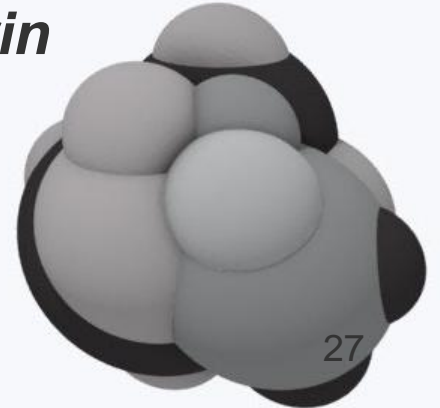
- ❖ Sıcaklık en büyük yıldızların ulaşamayacağı kadar yüksek değerlere ulaşır. Bu da ortamdaki tanecikleri daha reaktif yapar.
- ❖ Fe nin parçalanması sonucu merkezde oluşan nötronlar patlamayla beraber dışarı doğru bir nötron akışını meydana getirir.
- ❖ Bu nötronlar diğer çekirdekler tarafından yakalandığında ya bozunmadan kalır ya da nötron bozunmasına uğrar.
- ❖ Ortamda bulunan protonları yakalayan çekirdeklerin ise atom numaraları daha büyük element çekirdeklerine dönüşür.



Not:

Sonuç olarak süpernova patlaması çok kısa sürede gerçekleşmesine rağmen Fe den daha ağır atom çekirdeklerinin oluşmasına neden olur.

Süpernova patlaması sonucu meydana gelen ağır elementler uzaya yayılır ve uzayın başka bölgelerinde yeni oluşan yıldızların yapılarında yer alır. Böylece yıldız ve süpernova oluşum çevrimi sürekli tekrar eder. ***Her çevirimde evrende ilk var edilen hidrojen ve helyum tükenirken daha ağır elementlerin miktarı gittikçe artar.***



B. Evrendeki Element Oranları

Evrendeki galaksiler, yıldızlar, gezegenler ve canlılar evrenin yaklaşık % 4 lük kısmını oluşturur. Geri kalan kısımda ise ne olduğu bilinmeyen fakat siyah madde ve siyah enerji olarak adlandırılan şey bulunur.

Evrendeki madde de bulunan elementlerin miktarları ise birbirlerinden farklıdır.

Evrenin başlangıcında ilk olarak var edilen hidrojen elementi evrende en bol bulunan elementtir. Bollukta ikinci sırada ise yine evrenin başlangıcında yaratılan helyum elementidir.

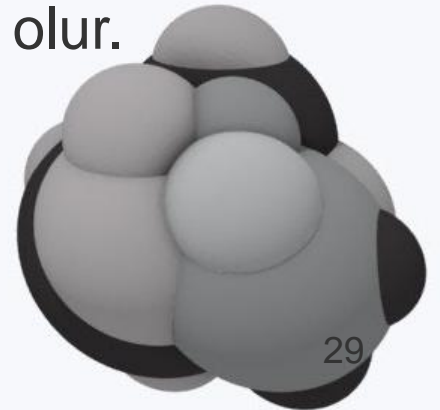
Not: Evrendeki ve yıldızlardaki elementlerin oranları yayınladıkları ışınların spektrumları kullanılarak hesaplanır.



C. Element Bolluk Oranları ve Yıldızların Yaşı

Yıldızlardaki ağır elementlerin oranları yıldızın başlangıç kütlelerine göre değişir. Bu kütleye göre bazı füzyon tepkimeleri gerçekleşir veya gerçekleşmez. Bunun sonucunda yıldızdaki element oranları değişir.

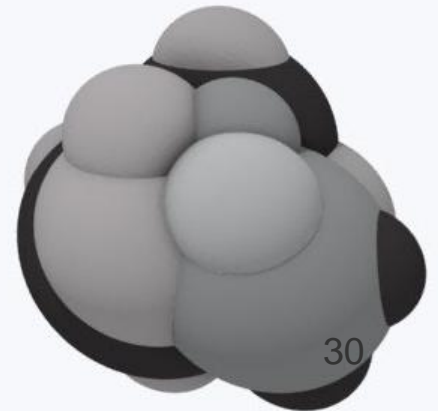
Genç yıldızlardaki ağır elementlerin oranları ise evrenin var edilişi sırasında oluşan ilk yıldızlardan farklıdır. Çünkü ilk yıldızların süpernova patlaması ile uzaya yaydığı ağır elementler gaz ve toz bulutu oluşturur. Bu gaz ve toz bulutu yeni yıldızların oluşumunda yer alır. Bunun sonucu yeni oluşan yıldızlardaki ağır elementlerin oranları yıldızın yaşına göre daha fazla olur.



3. Elementlerin Yer Kabuğundaki Bolluk Oranları ve Dünya'nın Oluşumu

Evrenin başlangıcında var edilen hafif elementler dışındaki elementler yıldızlarda oluşabilir. Çünkü bu elementlerin oluştuğu füzyon tepkimeleri için yeterli enerji ve yoğunluk evrende ancak yıldızlarda mevcuttur.

Diğer taraftan yer kabuğunun yapısında ağır elementler bulunur. Fakat bu elementlerin füzyon ile oluşması için Dünya'da yeterli koşullar mevcut değildir. O hâlde Dünya'mız bir zamanlar yıldız benzeri bir yapının parçasıydı denilebilir.



A. Güneş Sisteminin ve Dünya'nın Oluşumu İle İlgili Varsayımlar

Güneş sisteminin oluşumunun yaklaşık 4,6 milyar yıl önce gaz ve toz bulutu olarak bir nebulanın meydana getirilmesiyle başladığı sanılmaktadır.

Nebulanın element oranları yaklaşık Güneş'in içerdiği element oranları ile benzerdir. Ayrıca Güneş sistemindeki element oranları evrendeki element oranlarından birazcık farklı olsa da benzerdir.

Nebulanın madde yoğunluğunun farklı olduğu bölgelerinde farklı bebek yıldız oluşumları meydana gelir. Bu nedenle evrendeki yıldız kümeler hâlinde bulunur. Dolayısıyla kümedeki yıldızların doğuşları eş zamanlı olarak kabul edilebilir.



Teoriye göre yıldızların oluşumu sırasında yıldızın etrafındaki gaz ve toz bulutlarının bir araya gelmeleriyle de gök taşları oluşmaya başladı. Daha sonra bu gök taşlarının çarpışarak daha büyük kütleli gezegenleri oluşturduğu düşünülmektedir.

Güneş'e yakın gezegenler çoğunlukla kaynama noktası yüksek metaller ve silikatlarla beraber az miktarda uçucu maddelerden oluşmuştur. Bu gezegenler daha sonra Merkür, Venüs, Dünya ve Mars'a dönüşmüştür.

Jüpiter'in kütle çekiminin etkisiyle Mars'la Jüpiter arasındaki kayalar gezegen oluşturamamış, bunlar asteroidleri ve küçük gezegenleri oluşturmuştur. Böylece Jüpiter'in asteroid kuşağı meydana gelmiştir





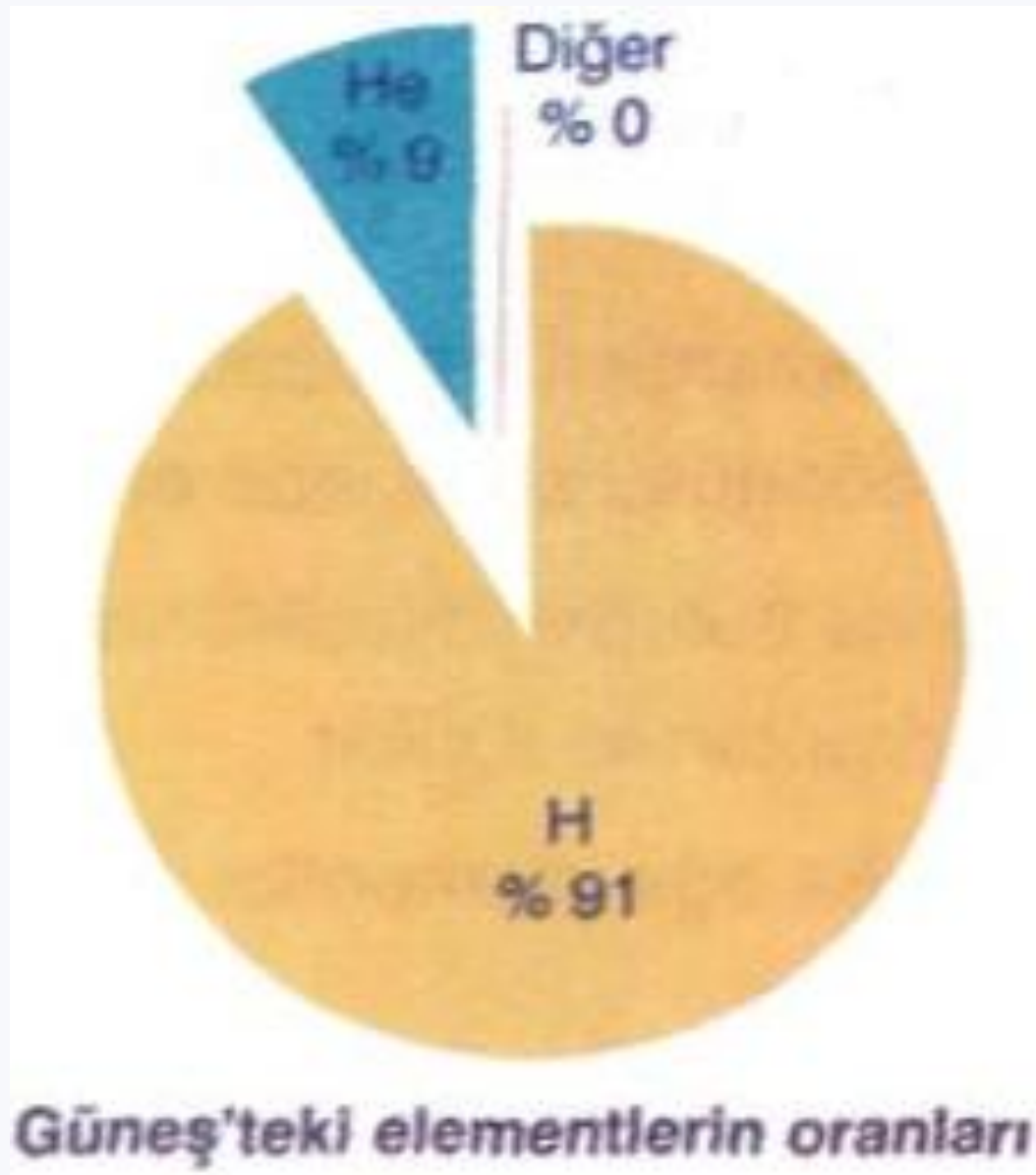
B. Yer Kabuğundaki Elementler ve Bileşiklerin Bolluk Oranları

Dünya ve Güneş aynı gaz ve toz bulutundan oluşmuştur. Fakat Dünya'nın bileşimindeki elementlerin oranları Güneş sistemi gelişirken değişiklik göstermiştir. Bu nedenle Dünya'daki elementlerin oranları Güneş'tekilerden farklıdır.

Örneğin Güneş'in kütlelerinin büyük bir kısmını hidrojen ve helyum oluşturur. Ancak Dünya Güneş'e yakın bölgede olduğu için hidrojen ve helyum gibi uçucu gazlar Dünya çekirdeği tarafından tutulamamıştır

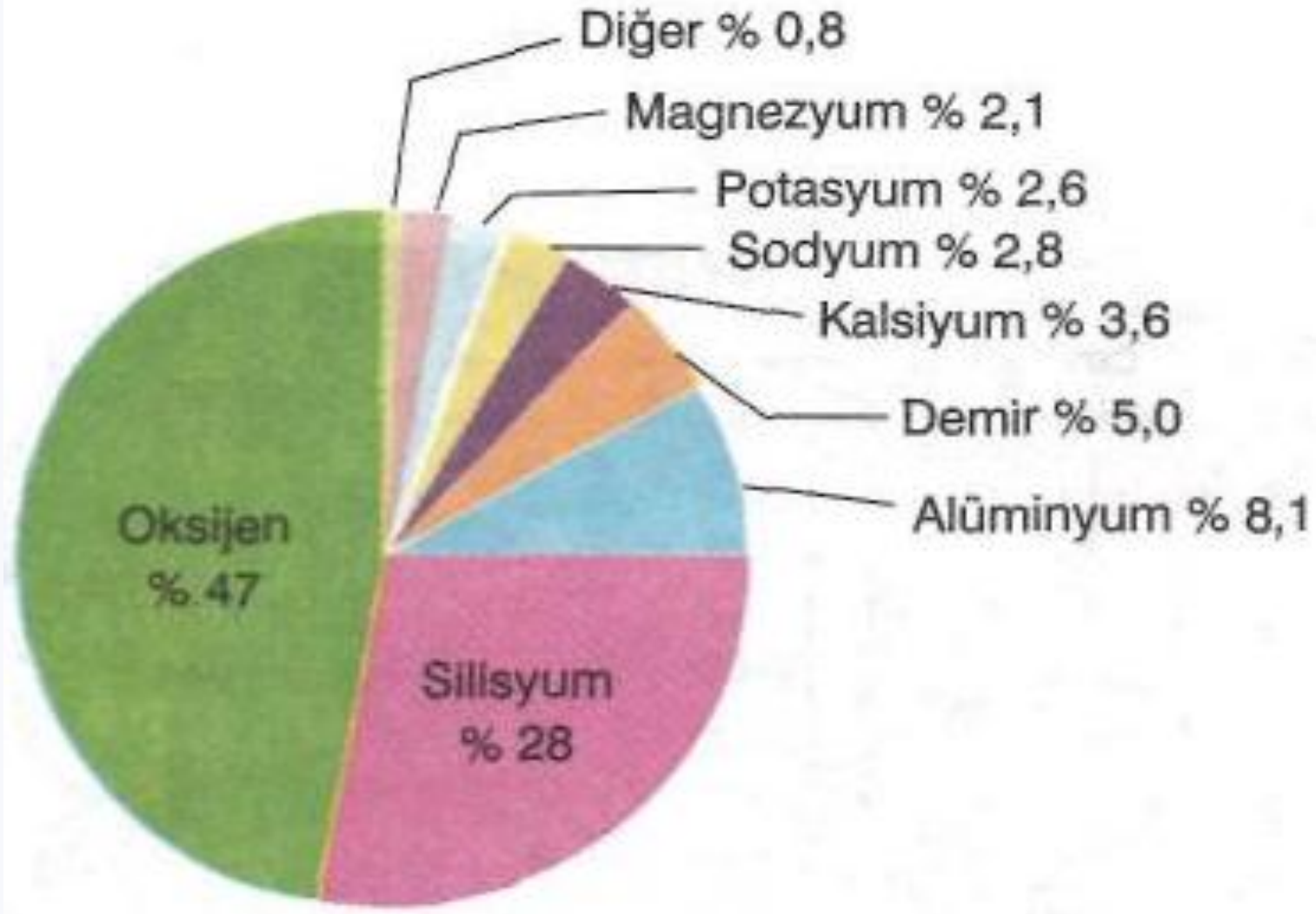
Dünya'nın yer kabuğu ise büyük çoğunlukla silisyum, oksijen, alüminyum ve demir elementlerinden oluşur.

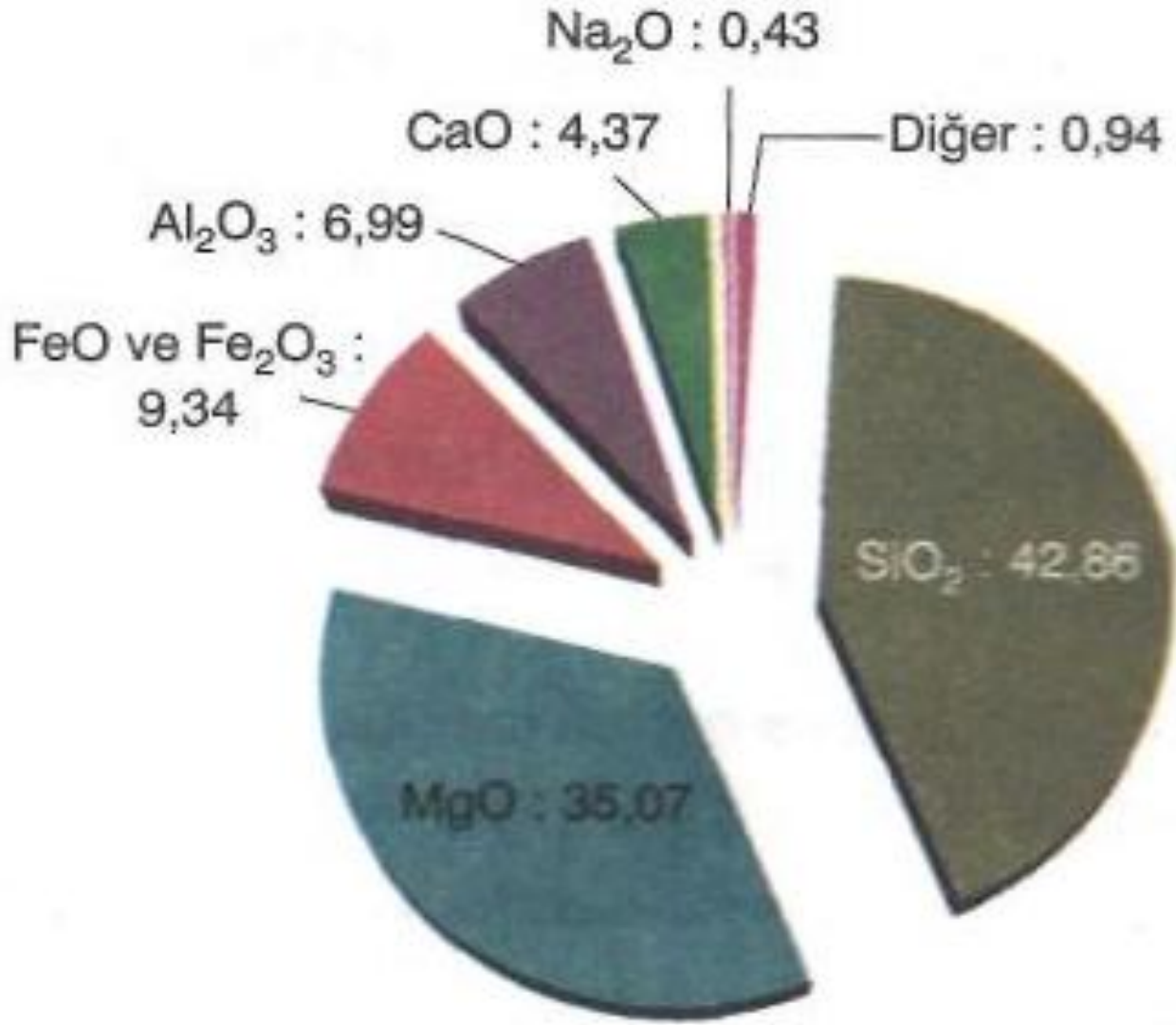




19.10.2015

www.simyaci.biz



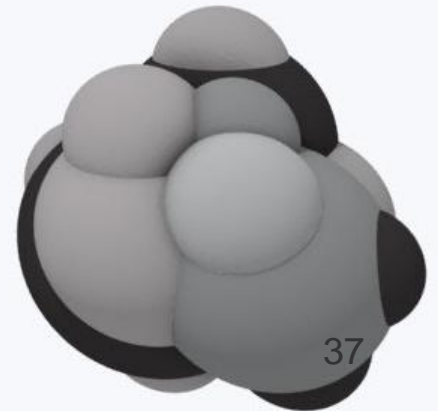


Bazı bileşiklerin yer kabuğundaki bolluk oranları



Yer kabuğunda oksijen, silisyum, alüminyum ve demir elementlerinin bol bulunması bu element izotoplarının kararlı olması ve daha ileri füzyon tepkimelerine yatkın olmamalarından kaynaklanır.

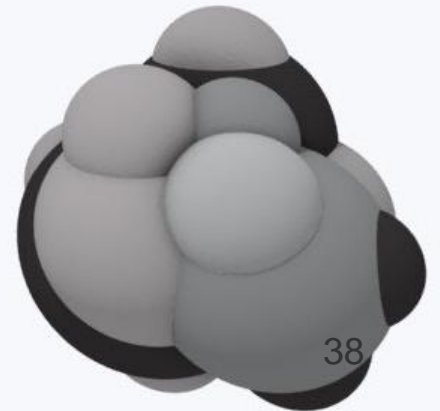
Yer kabuğunda bir element ne kadar bol bulunursa oluşturduğu bileşikler de o kadar boldur. Örneğin en bol bulunan silisyum ve oksijen elementlerinin bileşiği olan SiO_2 yer kabuğunda en çok bulunan bileşiktir.





Örnek:

- Elementlerle ilgili aşağıdaki verilen bilgilerden hangileri doğrudur?
- I. H, He ve Li elementleri dışındaki elementler yıldızların yaşam döngüsü sürecinde oluşur.
 - II. Yer kabuğunda bulunan bileşiklerin oranı elementlerin bolluk oranları ile ilgilidir.
 - III. Demirden daha ağır elementler süpernova patlamalarında oluşur.



Çözüm:

Teoriye göre, H, He ve Li büyük patlamadan hemen sonra oluşmuştur. Diğer elementler. Yıldızlar da gerçekleşen füzyonlar sonucu oluşmuştur. **I. öncül doğrudur.** Bir element ne kadar bol olursa bileşiği de o kadar bol olur. **II. öncül doğrudur.** Süpernova patlamalarında meydana gelen nötronlar demirden daha ağır atomların oluşmasına neden olur. **III. öncül doğrudur.**

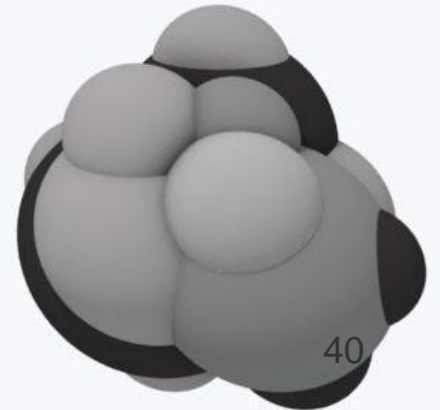
Elementlerin Elde Ediliş Yöntemleri




1. Mineral ve Cevher Kavramları

Doğada elementlerin çok az bir kısmı elementel hâlde bulunur. Bunlara örnek olarak altın, gümüş, platin, bakır ve cıva gibi soy metaller verilebilir.

Ametaller olan oksijen, azot, kükürt, karbon ve soy gazlar elementleri de doğada elementel hâlde bulunabilir.





Türü	Elementin sembolü
Metaller	Au, Ag, Pt, Cu, Hg
Ametaller	O, C, N, S ve soy gazlar

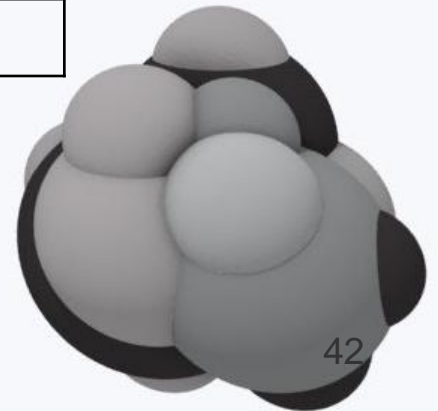
Doğada elementel hâlde bulunabilen elementler



Elementlerin büyük çoğunluğu ise doğada bileşikler hâlinde bulunur.

Türü	Bileşik halindeki element
Oksit	Cu, Zn, Al
Sülfit	Cu, Zn, Ag, Pb, Fe, Hg
Klorür	Ag, Na, K, Ca
Florür	Al, Ca
Karbonat	Cu, Zn, Pb, Ca, Na, Mg
Sülfat	Ba, Ca, Pb
Fosfat	P
Nitrat	Na, K

Bazı elementlerin doğada bol bulunan bileşik türleri.





A. Mineral

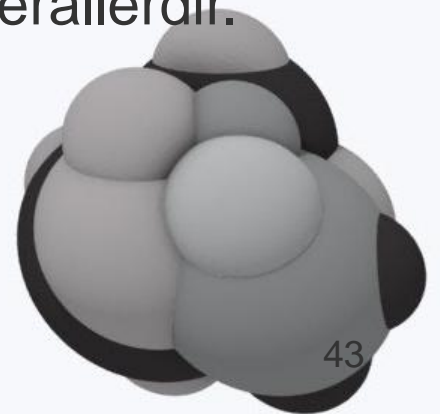
Elementler, özellikle metaller doğadaki minerallerinden elde edilirler

Mineral: Yer kabuğunda doğal olarak oluşmuş ve belirli bir kimyasal bileşimi ve kristal yapısı olan inorganik maddelerdir.

B. Cevher

Sanayide elementler minerallerinden elde edilir. Ancak her mineralin element eldesinde kullanılması ekonomik değildir.

Cevher (filiz): Ekonomik yarar sağlayacak kadar derişimde element içeren doğal bileşikler veya minerallerdir.

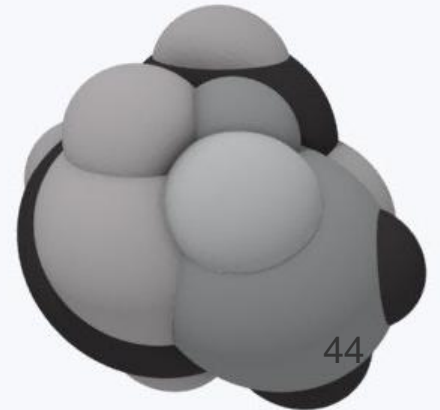




2. Cevherlerden Metal Elde Etme Süreci

Metaller cevherlerinden elde edilirken aşağıda belirtilen ana işlemlerden geçirilir.

- ❖ Zenginleştirme
- ❖ Kavurma (Gerekirse)
- ❖ İndirgenme
- ❖ Saflaştırma





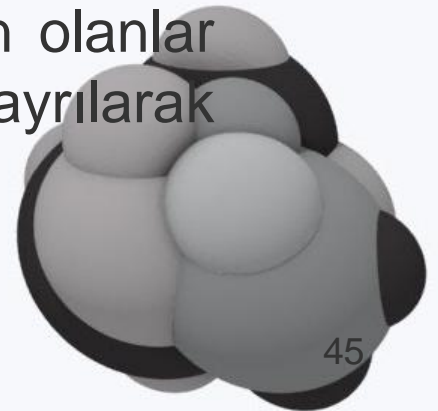
A. Zenginleştirme

Cevherlerdeki minerallerin safsızlıklarından ayrılarak daha derişik hâle getirilmesine zenginleştirme adı verilir.

Zenginleştirme yapılırken ilk işlem olarak maden filizleri kırma - öğütme yöntemi ile toz hâline getirilir.

- ❖ Eleme ile ayırma,
- ❖ Süzme ile ayırma,
- ❖ Elektriklenme ile ayırma,
- ❖ Mıknatıs ile ayırma,
- ❖ Yüzdürme ile ayırma

gibi karışımları ayırıştırma yöntemlerinden uygun olanlar kullanılarak mineraller safsızlıklardan ayrılarak zenginleştirilir.



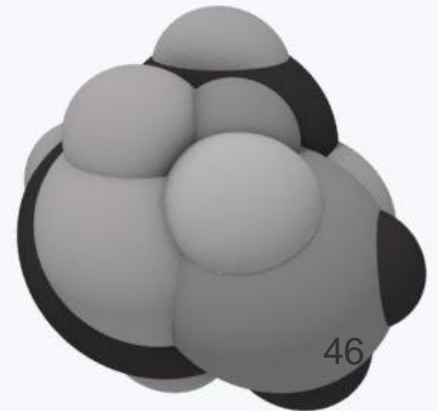


B. Kavurma

Bazı metaller minerallerinde sülfürlü bileşikleri hâlinde bulunur.

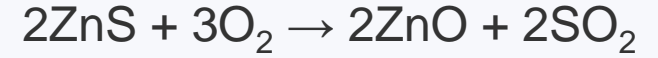
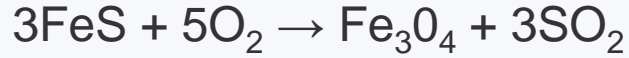
Metal sülfürlerinin havada ısıtılmasına **kavurma** adı verilir.

Kavurma işlemi uygulandığında filizdeki nem, organik maddeler ve sülfür SO_2 gazı olarak uzaklaştırılır.





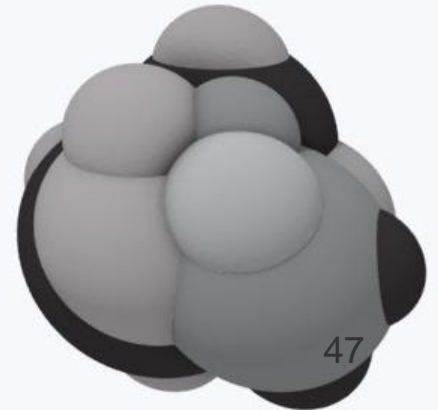
Kavrulan metal sülfürleri metal oksitlerine dönüşür.



Kavurma işlemi sırasında bazı metal mineralleri ise doğrudan metale indirgenebilir.



Özellikle metal sülfürlerine kavurma işlemi uygulanır. Çünkü metal oksitlerini ise yüksek fırınlarda kömür ile metale indirgemek daha kolaydır.

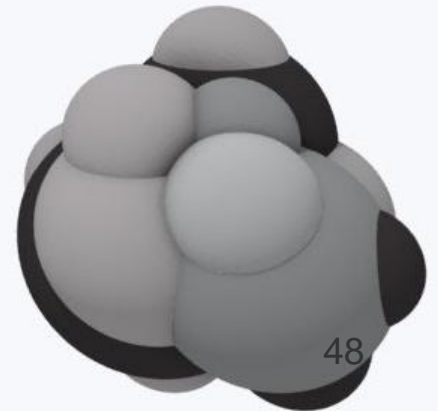




C. Metallerin İndirgenmesi

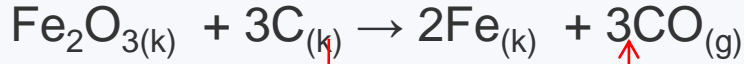
Bileşik hâlindeki metaller indirgenerek metalik hâlde elde edilir.

Karbon (Kömürle) ile indirgenme: Demir, kurşun, çinko, mangan ve krom gibi metaller oksitlerinden karbon yardımıyla indirgenirler. *Buna karbon ile indirgenme denir.*

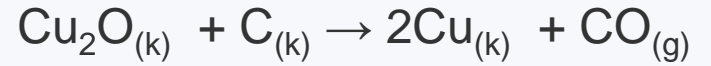
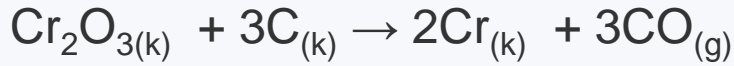




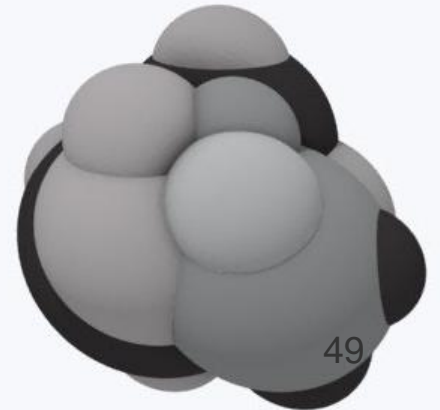
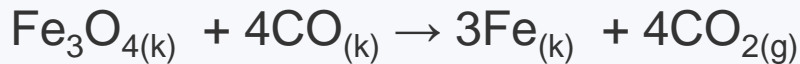
indirgenme



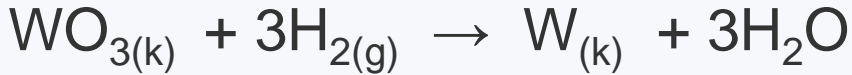
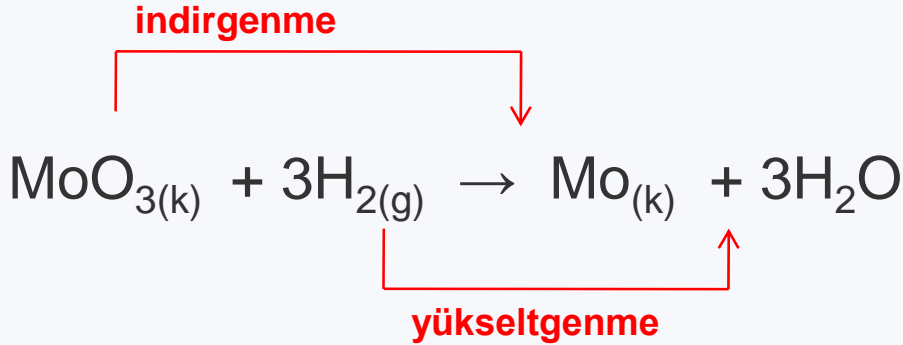
yükseltgenme



Tepkimeler sonucu oluşan CO da metal oksidindeki oksijeni alarak CO₂ ye yükseltgenir ve metali indirger.



Hidrojen ile indirgenme: Hidrojen belirli metalleri indirgemek için kullanılır. Buna hidrojen ile indirgenme adı verilir. Örneğin, wolfram ve molibden, oksitlerinden hidrojenle indirgenir.

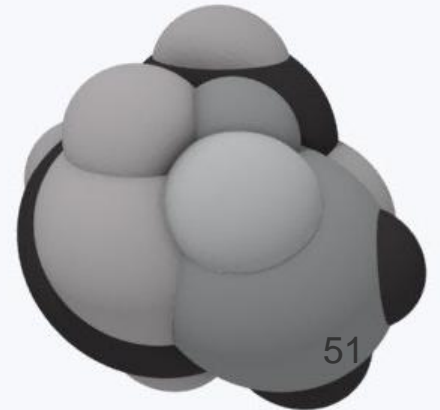




Daha aktif metaller ile indirgeme:

Karbon ve hidrojenden daha aktif olan alkali ve toprak alkali metallerinin iyonları karbon veya hidrojenle indirgenemez. Dolayısıyla bu metallerin eldesinde karbon ve hidrojen ile indirgeme yöntemleri kullanılamaz.

İndirgenme potansiyelleri karbon ve hidrojenden daha düşük olan elementlerin kendinden daha aktif ve daha ucuz metal yardımıyla indirgenmesine **aktif metalle indirgenme** denir.

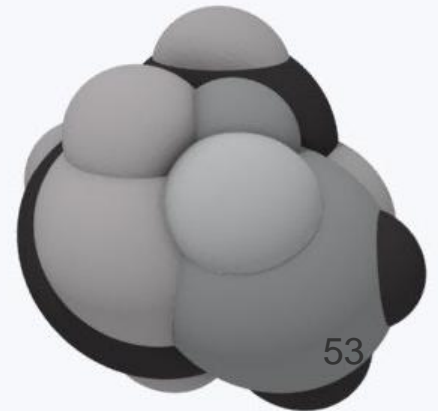


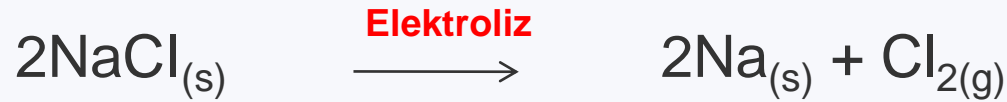




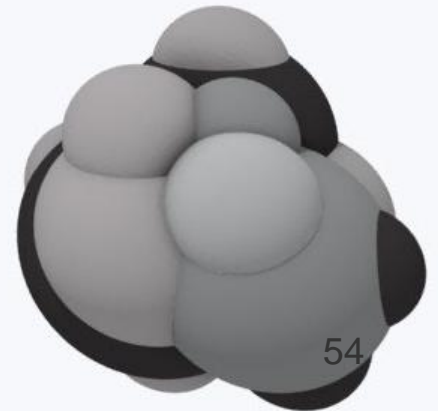
Elektrolizle indirgeme:

Bu yöntemde aktif metaller florür ve klorür bileşiklerinin elektroliz edilmesiyle elde edilir. Örneğin, çok aktif olan alkali ve toprak alkali metaller elektroliz ile ergimiş florür ve klorür bileşiklerinden elektrolizle elde edilir.





Elektroliz metalürjide ayrıca kaplamacılıkta ve metallerin saflaştırılmasında da kullanılır.

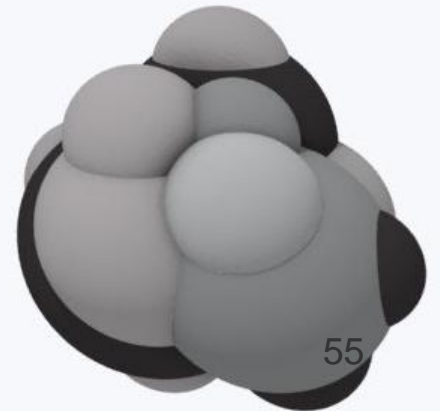




Örnek: Aşağıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

- I. Tüm mineraller cevherdir.
- II. Metalürjide cevherler ilk aşamada zenginleştirilir.
- III. Tüm metaller karbonla (kokla) indirgenebilir.

Çözüm: Cevher işlendiğinde ekonomik olarak kazanç sağlayacak kadar derişimde element içeren minerallerdir. **I. öncül yanlıştır.** Cevherlere ilk önce zenginleştirme işlemi uygulanır. **II. öncül doğrudur.** Tüm metaller karbonla indirgenemez. Bunları indirgemek için farklı yöntemler uygulanır. **III. öncül yanlıştır.**

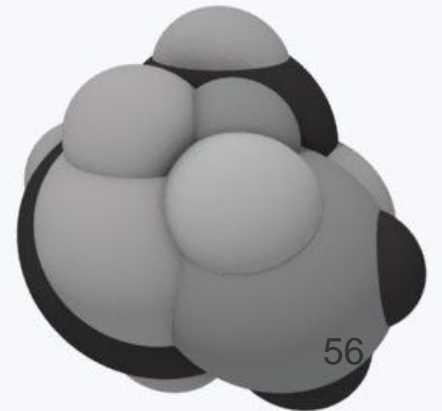


ALAŞIMLAR:

Metaller saf olarak kullanıldığı gibi alaşımlar hâlinde de kullanılır.

İki ya da daha çok metalden, bazı durumda da metallere karbon, fosfor, tellür gibi elementlerden oluşan metal görünümündeki karıőımlara **alaşım** adı verilir.

Alaşımlar ; Cu - Zn gibi iki metal arasında oluşan ikili alaşım, Al - Cu - Mg gibi üç metalden oluşan üçlü alaşım ya da dört elementten oluşan dörtlü alaşım şeklinde adlandırılabilirler.

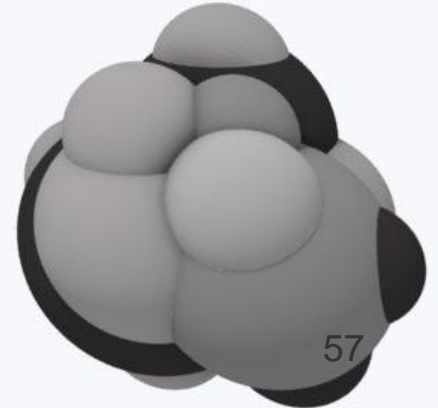




Alaşımlar, metallerin özelliklerini iyileştirmek ve daha kullanışlı materyal elde etmek için oluşturulur. Alaşımlarla daha sert ve esnek, yüksek erime noktasına sahip ve korozyona dayanıklı maddeler elde edilir.

Örneğin, demir yumuşak ve çabuk korozyona uğrayan metaldir. Demirin alaşımı olan paslanmaz elik ise sert ve korozyona karşı daha dayanıklıdır.

elik retiminde uygulanan soğutma (su verme) işlemleri çeliğin kristal yapısını etkiler. Bu da çeliğin sertliği gibi özelliklerini değiştirir. Sıcak elik hızlı soğutulduğunda sert ve kırılgan olur. Çünkü oluşan heterojen yapı gerilmelere neden olur.



Aşağıdaki tabloda bazı alaşımlar, içerdiği elementler, özellikleri ve kullanım alanları verilmiştir.

Alaşım	İçeriği	Özelliği	Kullanımı
Çelik	Demir ve Karbon	Sert ve sağlam	Gemi ve motor parçalarının yapımında
Paslanmaz Çelik	Demir ve Nikel	Sudan, bazdan ve havadan etkilenmez	Mutfak eşyaları, bıçak, cerrah araçları vb. yapımında
Pirinç	Bakır ve Çinko	Dövülerek kolayca şekil verilebilir. Dökümü kolaydır.	Makine ve enstrüman parçalarında
Manganalyum	Alimünyum ve Magnezyum	Sert ve hafiftir.	Hassas terazi, metal para, uçak vb. yapımında

Alaşımların Sınıflandırılması:

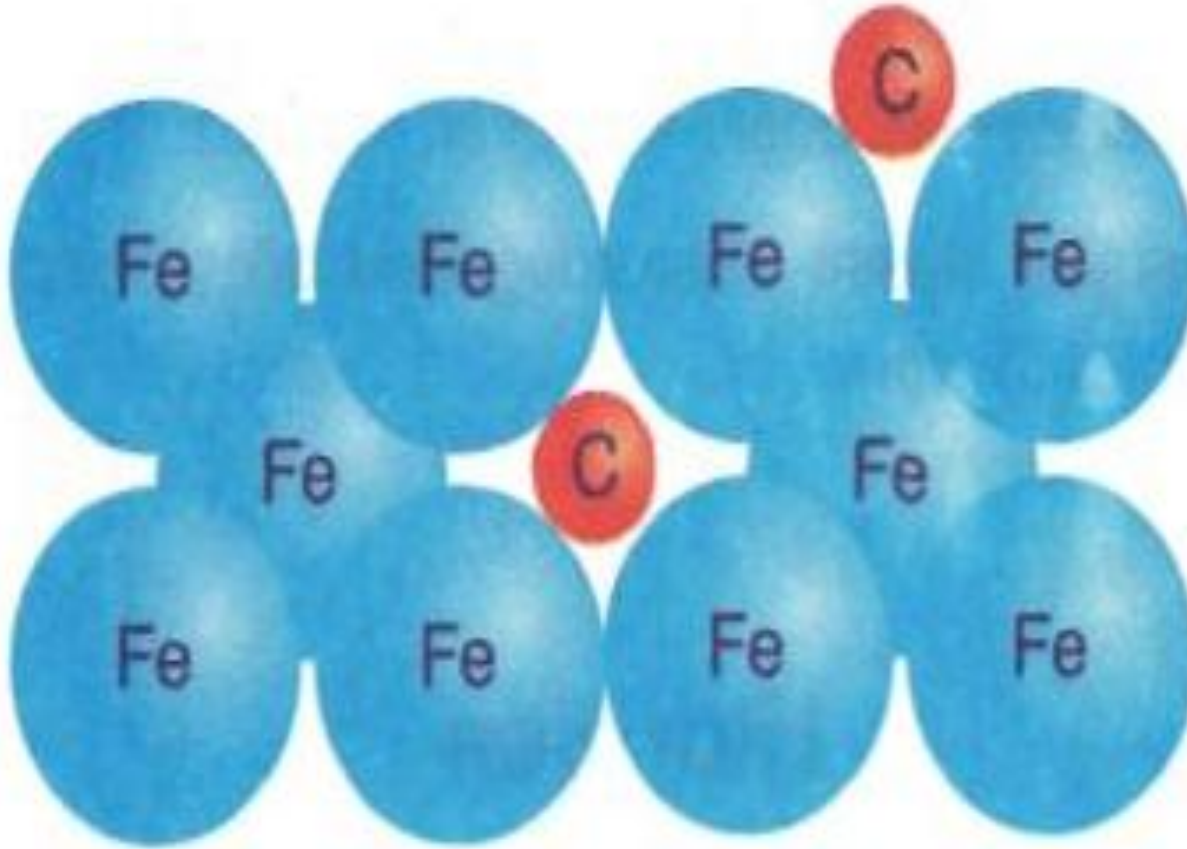
Alaşımları oluşturan elementler sıcaklık ve bileşime bağlı olarak tek fazlı (homojen) ya da çok fazlı (heterojen) olarak grnrlenir.

Heterojen alaşımlarda birden fazla faz bulunur. Bu nedenle atomik kuvvet mikroskopu (AFM) görüntüsünde yüzey görüntüleri de heterojen olarak gözlenir.

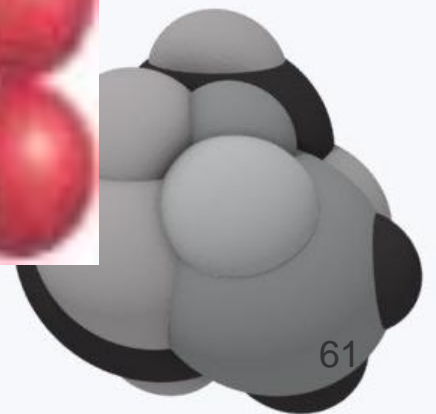
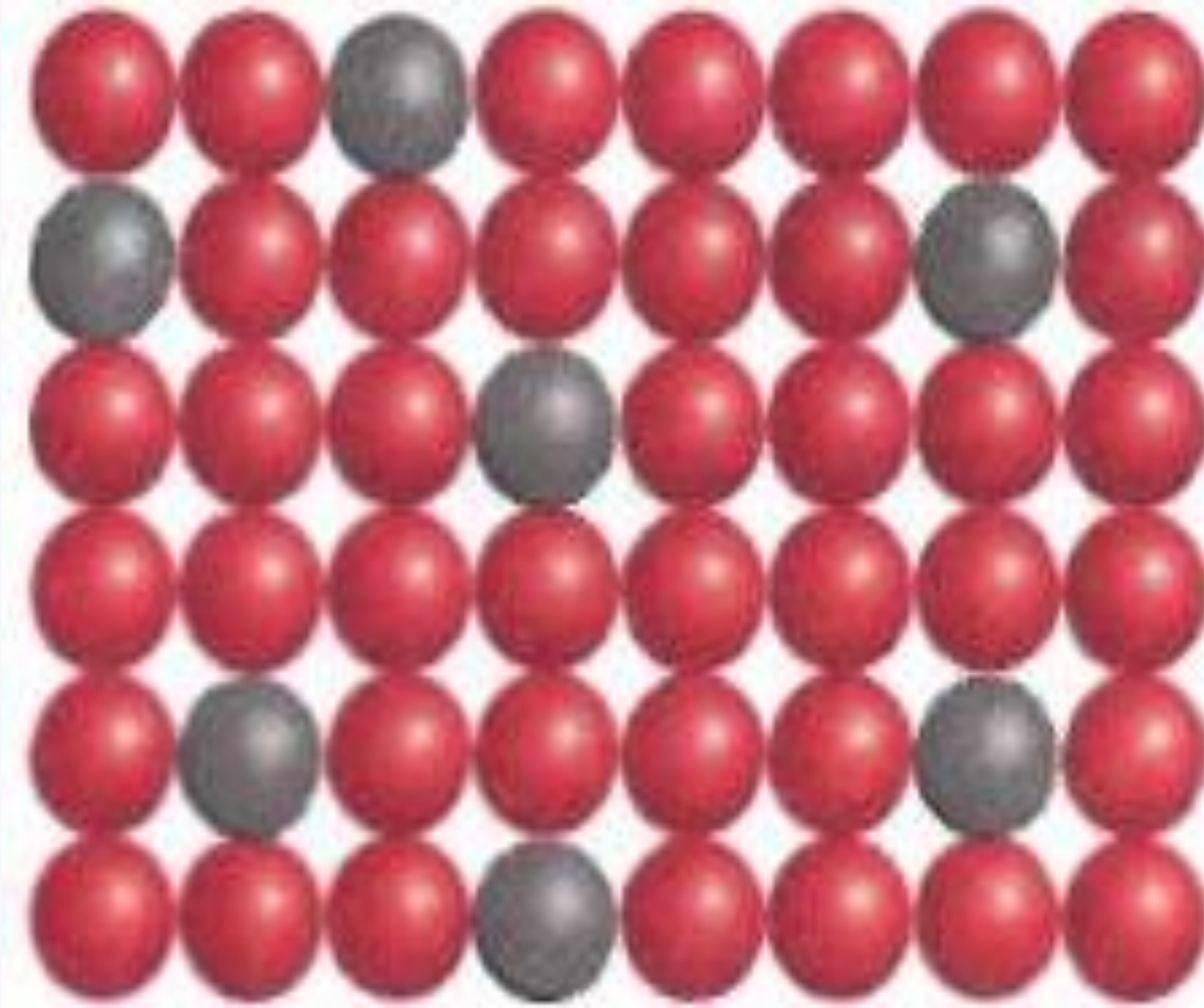
Homojen Alaşımlar

Bu tür metal alaşımlarında elementler arasındaki oran sabittir ve homojen yapıya sahiptir. znen madde atomlarının metal yapısına atomik hâlde girmesi ve metaller arası bileşik oluşturma Şekillerinde meydana gelebilir.





Çelikte C atomları Fe atomları arasındaki boşluklara girer.



Çözünen Madde Atomlarının Metal Yapısına Atomik Hâlde Girmesi

Çözünen maddenin metalin yapısına girmesi iki şekilde olabilir.

a)Örgü Boşluğuna Yerleşme: Karbonlu veya borlu çelikler karbon veya bor atomlarının demir atomları arasındaki boşluklara yerleşmesiyle oluşan homojen alaşımlardır.

b)Yer Değiştirme: Metal ile atom büyüklükleri ve kristal yapıları yaklaşık aynı olan bazı metaller yer değiştirme ile alaşımları oluştururlar.

Cu - Zn ve Au - Ag alaşımları atomların yer değiştirmesiyle oluşan karışımlardır.



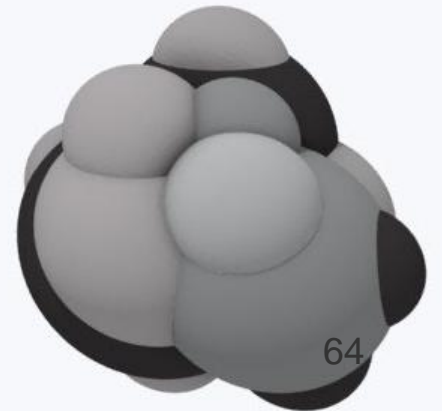
Metaller Arası Bileşik Oluşması

Metallerin basit tam sayılarla birleşmesiyle oluşan homojen yapılara metaller arası bileşik tipi alaşımlar adı verilir. Bu tür bileşiklerin kristal yapıları genellikle oluştukları metallerinkinden farklıdır.

Örneğin, NaTl, Na₂Tl ve NaSi gibi basit iyonik metal çözeltileri ve Nb₃Sn gibi süper iletken maddeler metaller arası bileşiklere örnek olarak verilebilir.

ÖRNEK :

- Metal alaşımları oluşurken,
- I. Katılan element atomları kristal yapıda metal atomlarıyla yer değiştirebilir.
 - II. Katılan atomlar metalin kristal yapısındaki örgü boşluklarına girebilir.
 - III. Metaller arası bileşikler oluşabilir.
- hangileri gerçekleşebilir?



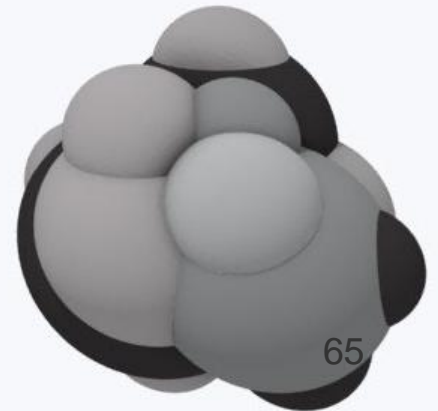


ÇÖZÜM :

Alaşım oluşurken atom büyüklüğü uygun element metal atomları ile yer değiştirebilir. **I. öncül doğrudur.**

Katılan element atomu yeteri kadar küçükse metal atomları arasındaki boşluklara girer. **II. öncül doğrudur.**

Bazı metaller alaşım oluşturduğunda bileşik yaparlar. **III. öncül doğrudur.**



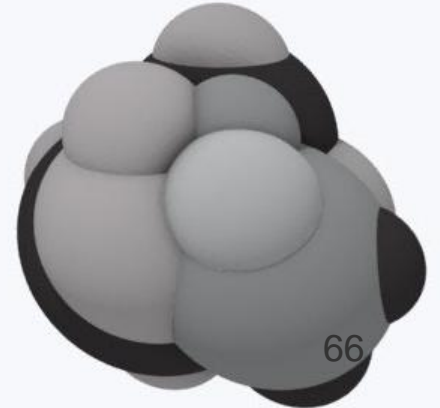
HİDROJEN



Hidrojen atom numarası en küçük olan ve kainatta en çok bulunan elementtir. Hidrojen dünyamızda serbest hâlde bulunmaz. Genellikle organik ve inorganik bileşikler hâlinde bulunur.

HİDROJENİN ELDE EDİLME YÖNTEMLERİ

Hidrojen elementi laboratuarda ve sanayide farklı yöntemler ile elde edilir.

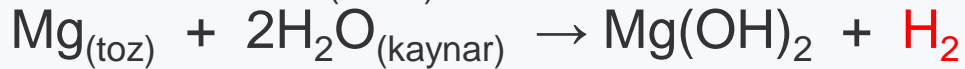
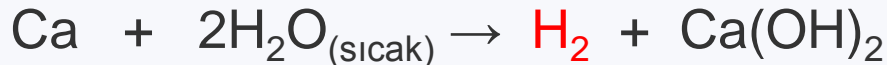




A. Hidrojenin Laboratuvarda Eldesi:

Alkali Metallerin, Toprak Alkali Metallerin ve Hidrürlerinin Suyla Tepkimesinden Hidrojen Eldesi:

Alkali ve toprak alkali metalleri suyla tepkime verir ve H₂ gazı açığa çıkarır.



Alkali ve toprak alkali metallerinin hidrürleri de suyla tepkime verir ve H₂ gazı açığa çıkarır.





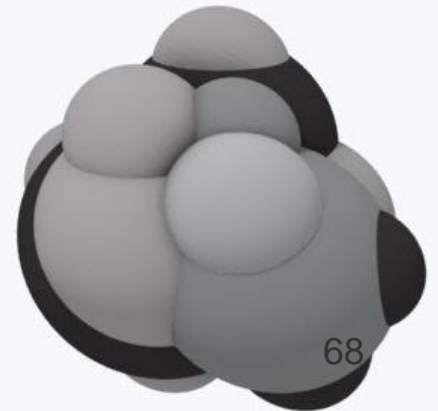
Aktif Metallerle Asitlerin Tepkimesinden Hidrojen Eldesi:

Aktif metallerin asitlerle tepkimesi sonucu tuz ve H₂ gazı oluşur.



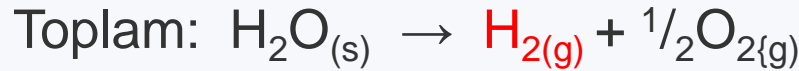
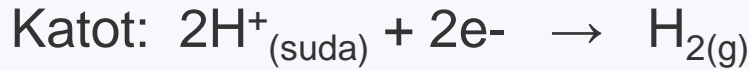
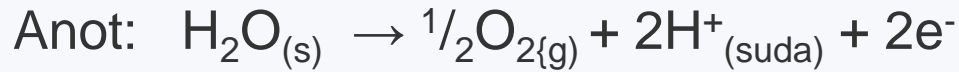
NaBH₄ Tuzunun Suyla Tepkimesinden Hidrojen Eldesi:

Sodyum bor hidrürün katalizör etkisiyle suyla tepkimesinden de H₂ gazı elde edilir.

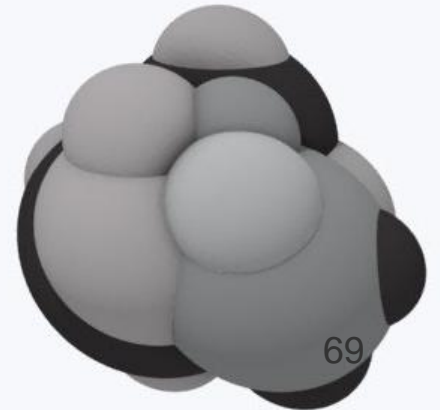


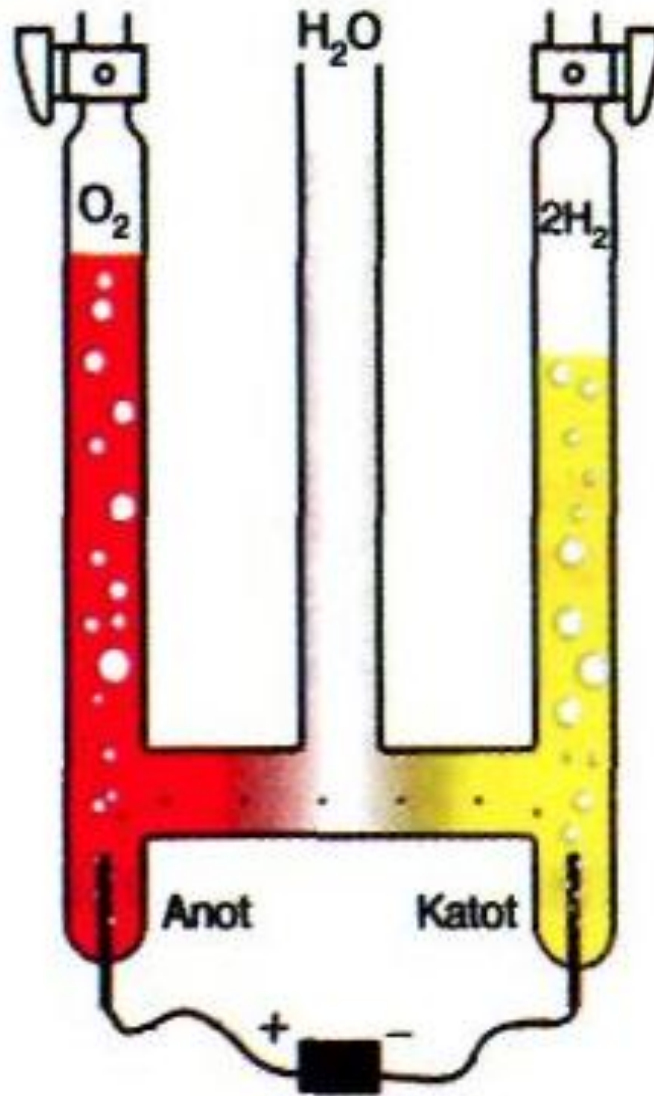


Suyun Elektroliziyle Hidrojen Eldesi: Su elektroliz edildiğinde kendini oluşturan hidrojen ve oksijen elementlerine ayrışır. Suyun elektrolizinde Hoffmann voltmetresi kullanılır.



Tepkimedenden de görüldüğü gibi suyun elektrolizinde O_2 nin iki katı H_2 gazı elde edilir. Suyun elektrolizinde gazların türünü belirlemek için miktarları kullanılabilir.





Hoffmann voltametri ile suyun elektrolizi ve hidrojen gazı elde

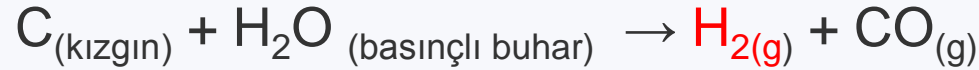
19.10.2015

www.sinyalbiz



B. Hidrojenin Sanayide Eldesi

Su Gazı ve Hidrojen Eldesi: Kızgın kömür veya kokun üzerinden basınçlı su buharı geçirildiğinde su gazı adı verilen CO ve H₂ gazları karışımı elde edilir. Bu yöntemle büyük miktarda H₂ gazı elde edilebilir.



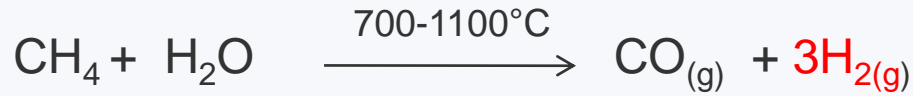
Su gazı molce % 50 H₂ ve % 50 CO gazlarını içerir.



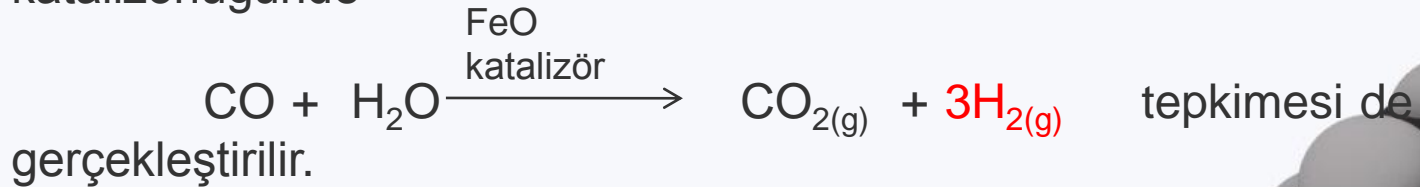
Hidrokarbonların Katalizörle ve/veya Suyla Bozunmasından Hidrojen Eldesi:

Hidrojenin ekonomik üretim yöntemlerinden en önemlisi hidrokarbonlardan hidrojenin ayrılmasıdır.

Sanayide hidrojen üretiminde genellikle büyük çoğunluğu CH₄ (metan) olan doğalgaz kullanılır. 700 -1100 °C sıcaklıkta su buharı doğal gaz yani CH₄ ün üzerinden geçirildiğinde CO ve H₂ gazları elde edilir.



Ortamda fazla miktarda buhar bulunduğunda demir oksit katalizörlüğünde

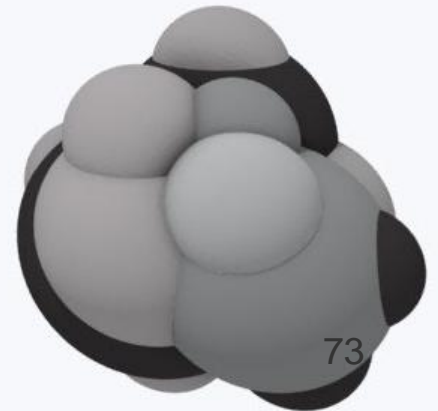
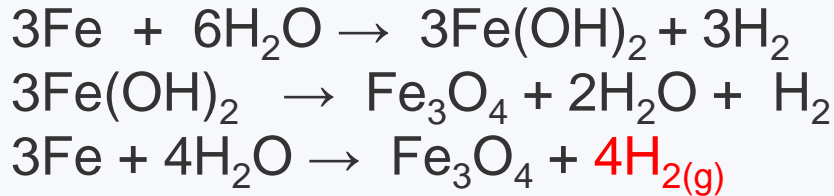


Bu tepkime aynı zamanda CO₂ nin önemli bir üretim yöntemidir.



Hurda Demirin Sıcak Suyla Tepkimesinden Hidrojen Eldesi:

Havasız ortamda kızgın demir veya çelik alaşımları üzerinden su buharı geçirildiğinde demir paslanarak hidroksidine ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) dönüşür. Demir hidroksit de daha kararlı olan magnetite Fe_3O_4 e dönüşür. Bu tepkimelerde H_2 gazı oluşur.

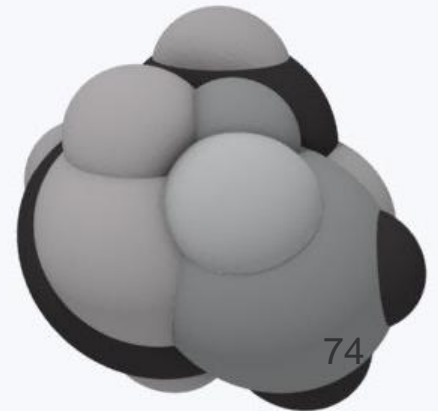




Suyun Elektrolizinden Hidrojen Eldesi: Sanayide hidrojen gazı yüksek saflıkta elektroliz yöntemi ile elde edilir. Ancak saf hidrojen üretiminde kullanılan bu yöntem elektrik maliyeti nedeniyle oldukça maliyetlidir.



Sanayide hidrojen eldesi için kullanılacak yöntemler düşük maliyetli ve yüksek verimli olmalıdır. Bu nedenle çoğunlukla laboratuvarlarda elde yöntemleri sanayide kullanılamaz.



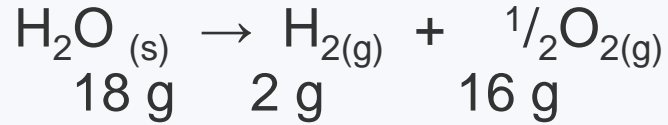
ÖRNEK :

Elektroliz yöntemi ile sudan 80 gram H_2 elde etmek için kaç coulomb'luk elektrik yükü gerekir? (H : 1, O: 16)

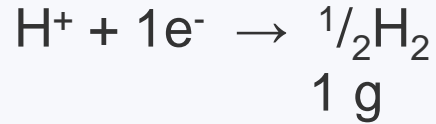


ÇÖZÜM :

Suyun elektroliz denklemi aşağıda verilmiştir.



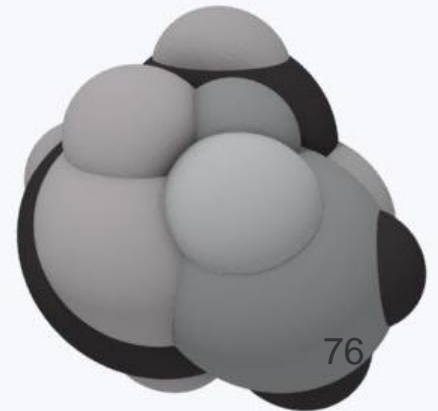
Elektroliz olayında H^+ nın indirgenme tepkimesi,



şeklindedir. 1e^- gösterimi 1 Faraday yükü gösterir. Elektroliz sırasında 1 g H_2 gazı toplanırken 1 F yani 96500 coulomb elektrik yükü geçmiştir.

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ g H}_2 & 96500 \text{ C} & \\ 80 \text{ g H}_2 & x & \Rightarrow x = 7720000 \text{ C} \end{array}$$

Devreden geçen elektrik yükü 7720000 coulomb dur.

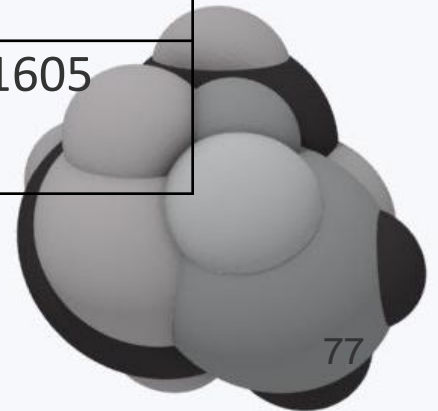




Hidrojenin İzotopları ve Kullanım Alanları :

Hidrojenin üç önemli izotopu vardır. Bunların özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Adı	Gösterimi	Özel sembol	Bolluk oranı(%)	Kütlesi(akb)
Protyum	${}^1_1\text{H}$	--	~99,9885	1,007825
Döteryum	${}^2_1\text{H}$	D	~0,0115	2,014000
Tritiyum	${}^3_1\text{H}$	T	~0	3,01605

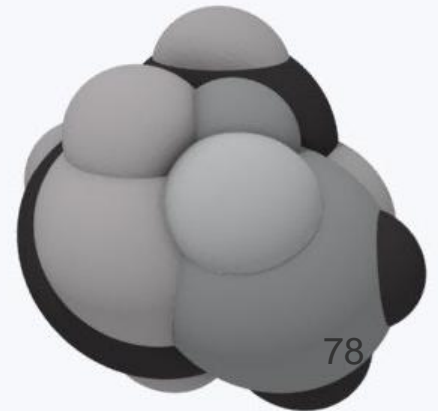





A.Protyum (${}^1_1\text{H}$) - Hidrojen : Çekirdeğinde bir proton bulunduğu için bu adı almıştır. Fakat protyum adı yaygın olarak kullanılmaz ve bunun yerine çoğunlukla hidrojen denilir.

B.Döteryum (${}^2_1\text{D}$) : Döteryum içeren su (D_2O) ağır su olarak adlandırılır. Ağır su nükleer santrallerde soğutucu ve nötron yakalama amaçlı kullanılır.

Döteryum radyoaktif bir element olmadığından araştırmalarda izleyici madde olarak kullanılır. Ayrıca döteryum dalgaboyu 400 - 800 nm arasında olan ışınları üreten döteryum lambalarının yapımında kullanılır.





C. Tritiyum (${}^3_1\text{T}$): Yan ömrü 12,32 yıl olan bir radyoaktif izotoptur. Beta bozunmasıyla He a dönüşür.



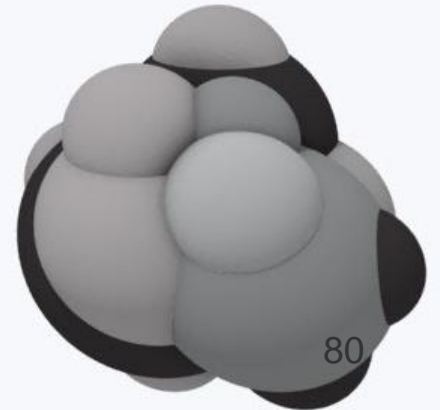
Tritiyum nükleer füzyon tepkimelerinde, izleyici olarak bilimsel araştırmalarda, saat rakamları gibi kendi kendine ışık veren yazı ve işaretlerin yapımında kullanılır.



Hidrojenin Özellikleri ve Kullanım Alanları İlişkisi:

A.Hidrojenin Özellikleri

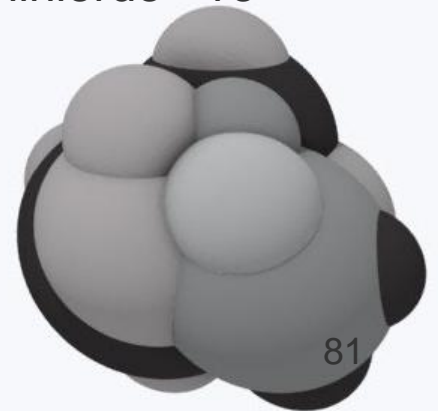
- ❖ Hidrojen (H_2) renksiz, kokusuz, tatsız ve iki atomlu bir gazdır.
- ❖ Yanıcı ve patlayıcıdır.
- ❖ Erime noktası $-259,14\text{ }^{\circ}\text{C}$ tur.
- ❖ Yoğunluğu $0,0899\text{ g/litre}$ dir.
- ❖ En hafif elementtir. Mol kütlesi $1,00794\text{ g/mol}$ dir.
- ❖ İyi bir indirgendir.





B. Hidrojenin Kullanım alanları

- ❖ Hidrojen pili yapımında
- ❖ Otomobil yakıtı olarak
- ❖ Roket yakıtı olarak
- ❖ Metanol (CH_3OH) ve hidroklorik asit (HCl) üretiminde
- ❖ Metalürjide metallerin indirgenmesinde ve yüksek sıcaklıkta çelik üretiminde
- ❖ Amonyak (NH_3) üretiminde
- ❖ Doymamış yağların doyurulması (sıvı yağdan margarin üretimi gibi)
- ❖ Petrolün rafine edilmesinde kükürdün uzaklaştırılmasında ve daha hafif petrol ürünlerinin oluşturulmasında
- ❖ Yoğunluğu havadan düşük olduğu için geçmişte zeplinlerde ve balonlarda kullanılmıştır.

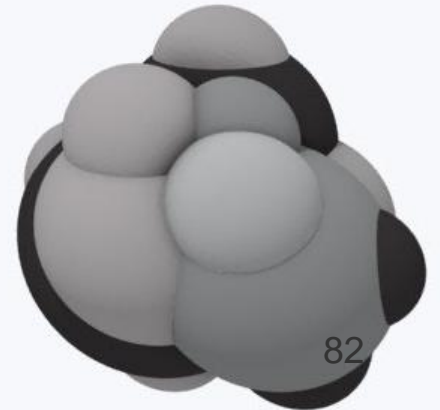




İkincil Enerji Kaynağı Hidrojen :

Hidrojen doğada çoğunlukla saf olarak bulunmadığından hidrojeni elde etmek için öncelikle elektrik vb. başka bir enerji kullanılır. Daha sonra hidrojenden enerji elde edilir. Bu nedenle hidrojen ikincil bir enerji kaynağıdır.

Hidrojen yakıldığında ürün olarak sadece su ve/veya su buharı oluşur. Yani zararlı hiçbir gaz oluşmaz. Bu da hidrojenin çevreci bir yakıt olmasını sağlar. Hidrojenin önemli avantajı da güneş veya rüzgar enerjisiyle sudan üretilmesidir.



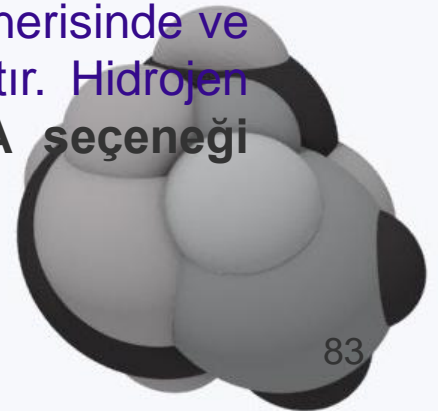
ÖRNEK :

Hidrojen aşağıdaki işlemlerden hangisinde kullanılmaz?

- A. Suların dezenfeksiyonu
- B. Metallerin indirgenmesi
- C. Roket yakıtı
- D. Ham petrolün rafinerisinde
- E. Amonyak eldesi

ÇÖZÜM :

Hidrojen iyi bir indirgendir ve metallerin indirgenmesinde kullanılır. B seçeneği yanlıştır. Hidrojen roket yakıtı olarak, petrolün rafinerisinde ve amonyak eldesinde kullanılır. C, D ve E seçenekleri yanlıştır. Hidrojen yükseltgen olmadığı için dezenfeksiyonda kullanılmaz. **A seçeneği doğrudur.**

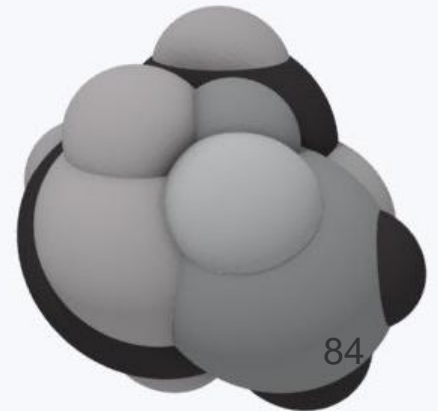
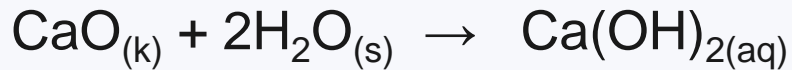
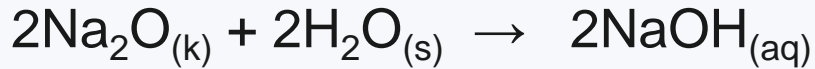
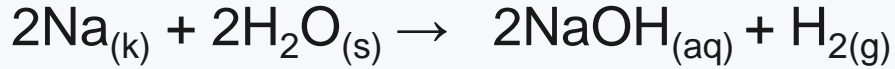




ALKALİ VE TOPRAK ALKALİ METALLER :

Periyodik tablonun 1A grubundaki elementler (Hidrojen hariç) alkali metaller ve 2A grubu elementleri ise toprak alkali metalleri olarak adlandırılır.

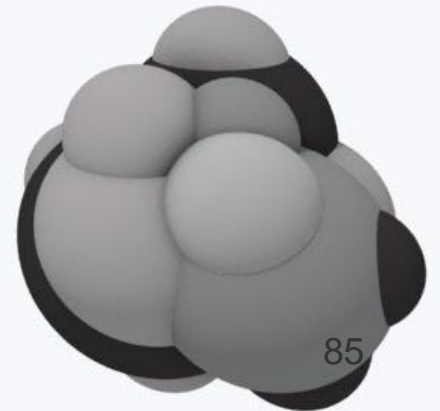
Bu metaller veya oksitleri (berilyum hariç) suyla tepkime verdiğinde bazik çözelti oluşturur.





1A grubu metallerinin bileşikleri genellikle suda iyi çözünür. Bu nedenle deniz ve okyanus sularında ve kayalarda bulunurlar.

2A grubu metallerinin oksitleri ise yüksek sıcaklıklara kadar dayanıklıdır ve suda çözünmezler. Dolayısıyla çoğunlukla doğada yer kabuğundaki kayalarda bulunurlar. Bu nedenle toprak alkaliler olarak adlandırılırlar.

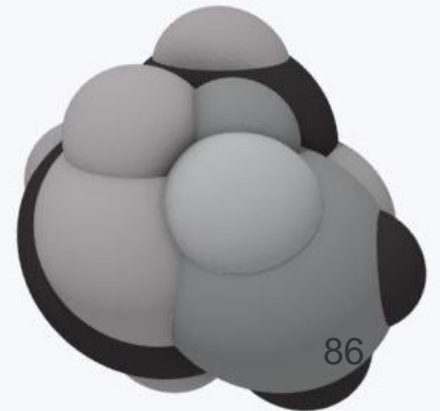




1. Alkali ve Toprak Alkali Metallerinin Doğal Kaynakları:

Alkali ve toprak alkali metalleri aktif metaller olduklarından doğada serbest hâlde bulunmazlar. Doğada bileşikleri yani mineralleri hâlinde bulunurlar.

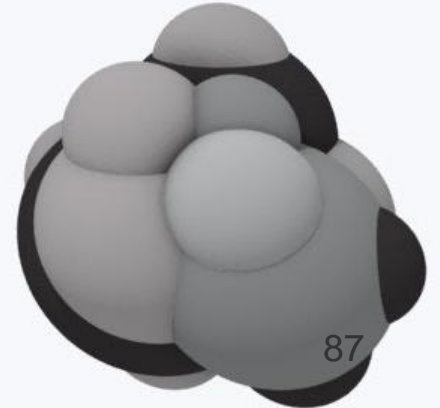
Alkali ve toprak alkali metalleri içeren başlıca mineraller feldspat, kil, kireç taşı, dolomit ve elementlerin oksitleridir.





A. Feldspat: Yer kabuğunun yaklaşık % 60 mı oluşturan önemli bir mineral grubudur. Volkanik kayaların başta gelen bileşenidir. Potasyum, sodyum, kalsiyum ve nadiren baryum elementleri ile alüminyum silikatın oluşturdukları bileşikleridir. Örneğin $KAlSi_3O_8$ formül ile gösterilen ortoklas önemli bir feldspat çeşididir.

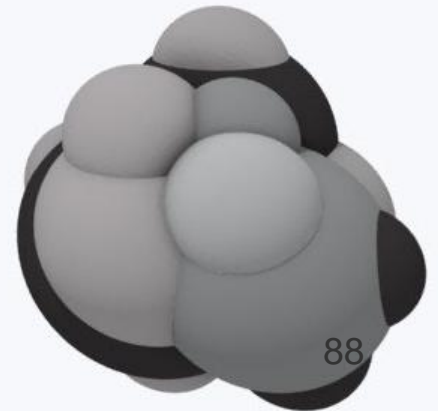
B. Kil: Uzun yıllar boyunca kayaların parçalanması ile meydana gelen 0,002 mm çapından küçük mineral parçalarının bir yerde birikmesiyle oluşan doğal yapılara kil denir. En önemli kil $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ formülüne sahip kaolinittir.





C. Kireç taşı: Kireç taşı kalsiyum karbonat mineralinin tortulaşmasıyla oluşan kayalardır. Yapısında en az % 90 CaCO_3 (kalsiyum karbonat) bulunduran kireç taşları kalker olarak da adlandırılır.

D. Dolomit: Dolomit hem $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ mineraline hem de bu mineralin ana bileşen olduğu kayaca verilen addır. Dolomit kayaları, kireçtaşlarından magnezyum açısından zengin suların etkisi altında oluşmuştur.





1A ve 2A grubu elementlerinin veya bileşiklerinin elde edilmesinde kullanılan başlıca doğal kaynaklar aşağıda verilmiştir

- Li : Magmatik kayalar (pegmatit)
Na : NaCl (kaya tuzu ve deniz suyu), feldspat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)
K : Feldspat ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$), göl/deniz suyu, güherçile (KNO_3)
Rb ve Cs : Diğer alkali metal bileşiklerinde safsızlık olarak bulunur.
Be : Zümrüt ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) ve kedigözü
Mg : Magnezit (MgCO_3)
Ca : Kireç taşı / kalsit (CaCO_3)
Sr : Stronsiyonit (SrCO_3)
Ba : Barit (BaSO_4), viterit (BaCO_3)

Toprakta ve alkali topraklarda 1A ve 2A grubu elementlerinin oksitleri de bulunur. Bunlara Li_2O , Na_2O , K_2O , BeO , CaO örnek verilebilir.





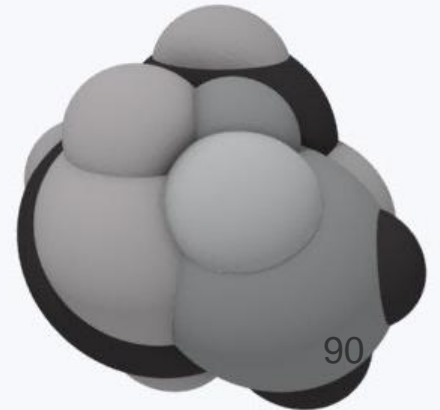
2. Alkali ve Toprak Alkali Metallerinin Kimyasal Özellikleri

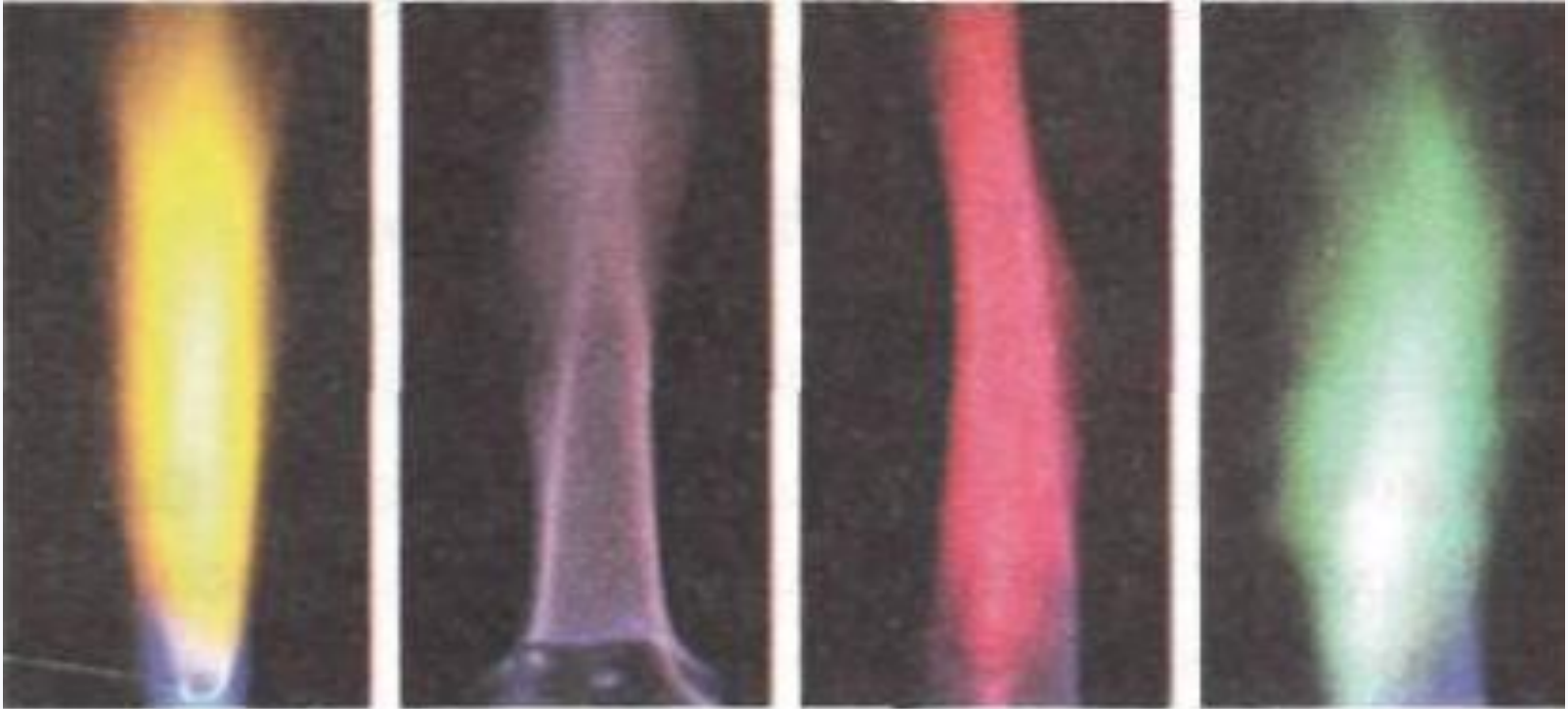
Bu gruptaki elementlerin elektron dizilimleri,

- ❖ Alkali metaller: ...ns¹
- ❖ Toprak alkali metaller: ...ns²

şeklinde sonlandığı için alkali metaller bileşiklerinde daima 1+, toprak alkali metalleri ise daima 2+ yüklü iyon oluştururlar.

Alkali ve toprak alkali metaller elektrik akımını ve ısıyı iyi iletirler. Bu metallerin halojenür bileşiklerinin sulu çözeltileri alev tutulunca kendilerine özgü renkler alırlar





**Sodyum
alevi
(Sarı)**

**Potasyum
alevi
(Menekşe)**

**Stronsiyum
alevi
(Kırmızı)**

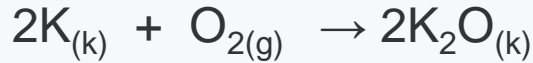
**Baryum
alevi
(Yeşil)**





A. Havanın Oksijeni ile Etkileşimleri :

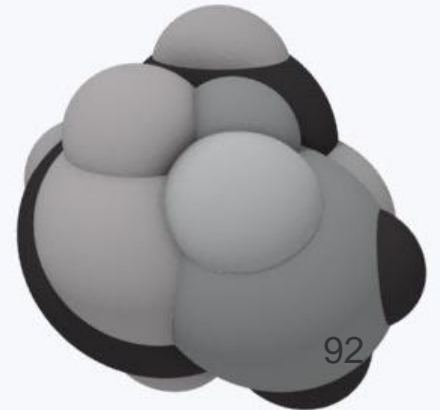
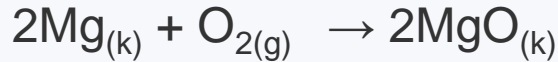
Alkali metalller: Havanın oksijeni ile tepkime vererek oksitlenirler.



Lityum havanın oksijeni ile yavaş yavaş, potasyum ve sodyum hızlı bir şekilde oksitlenir. Rubidyum ve sezyum da havanın oksijeni ile yanarak oksitlenir.

Toprak Alkali metalller: Bütün toprak alkali metalleri havanın oksijeni ile yüzeyinde oksit tabakası oluşturacak şekilde tepkime verir. Metal yüzeyindeki bu oksit tabakası berilyum ve magnezyumu daha ileri oksitlenmeye karşı korur.

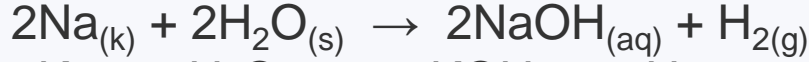
Mg metali tutuşturulduğunda yanarak oksitlenir.



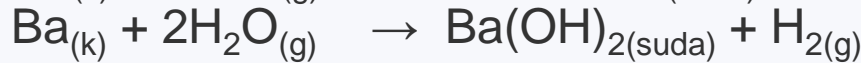
B.Suyla Etkileşimleri:

Alkali metallerin hepsi soğuk suyla bile tepkime vererek H₂ gazı çıkararak bazik çözelti oluşturur.

Potasyum, rubidyum ve sezyumun su ile tepkimesinde aşırı ısı çıktığı için oluşan H₂ gazı alev alır. Bu nedenle bu metallerin suyla tepkimesinde yanma gözlenir.

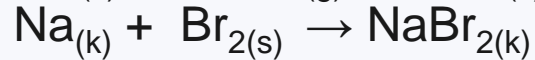
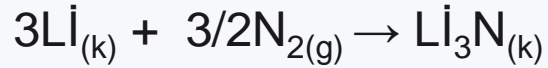


Toprak alkali metallerinin suyla tepkimeleri birbirinden farklıdır. Berilyum sıcak ve soğuk suyla tepkime vermez. Magnezyum sudan çok az etkilenir. Baryum ise sodyum gibi suyla şiddetli tepkime verir. Suyla tepkime veren toprak alkali metallerin tepkimesi aşağıdaki gibidir.

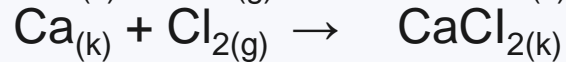
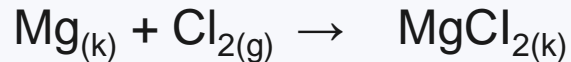


C.Ametallerle Etkileşimleri:

Alkali metaller hidrojen, oksijen, fosfor ve halojenlerden çoğunluğu tepkime verir. Azot elementi ile sadece lityum kolaylıkla tepkime verir.

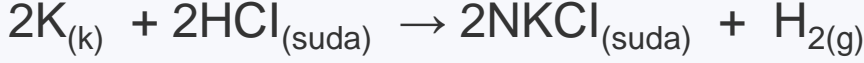


Toprak alkali metalleri kuvvetli indirgendir. Bu nedenle halojenler, azot, kükürt, fosfor ve karbonla uygun koşullarda tepkime verebilirler.



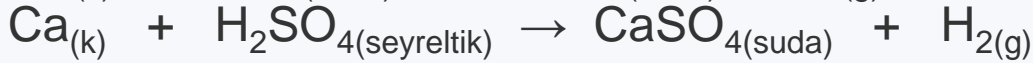
D.Asit ve Baz ile Tepkimeleri ve Tuz Oluşumu:

Alkali metaller asitlerle tepkime vererek tuz ve H₂ gazı oluştururlar.

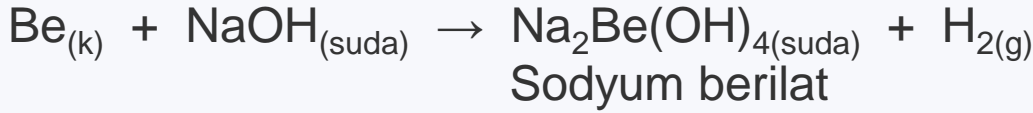


Alkali metaller bazlar ile tepkime vermezler.

Toprak alkali metalleri HCl ve seyreltik H₂SO₄ ile aşağıdaki gibi tepkime vererek tuz ve H₂ oluşturur.



Berilyum amfoterdir. Bu nedenle alkali bazlar ile de H₂ oluşturacak şekilde tepkime verebilir.



3. Alkali ve Toprak Alkali Metallerinin Genel Elde Ediliş Yöntemleri

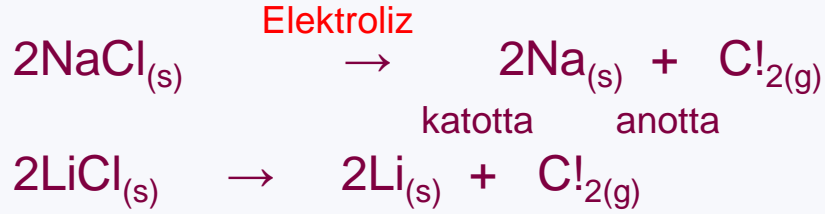
Bu metaller,

- ❖Ergimiş tuzlarının elektrolizi ile
- ❖Başka bir metal ile indirgenme yöntemleri ile elde edilirler.

A. Elektrolizle Eldeleri

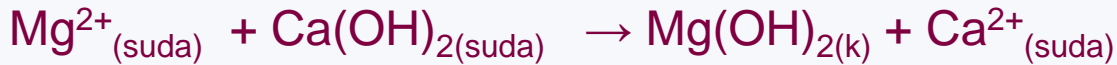
Alkali ve toprak alkali metalllerinin elektrolizinde genellikle klorür tuzlarının eriyiği (sıvısı) kullanılır. Çünkü bu metallerin sulu çözeltisi kullanıldığında indirgenme potansiyeli metallere düşük olan su indirgenir.

Örneğin, sodyum metali ergimiş NaCl tuzunun elektrolizi ile elde edilir.

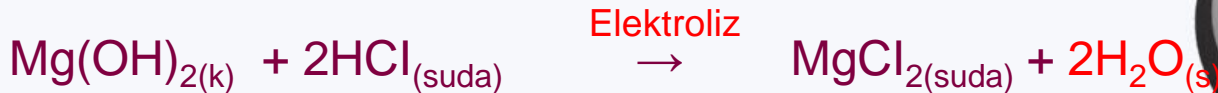


Magnezyum metali genellikle deniz suyundan elde edilir. Deniz suyunda bulunan Mg^{2+} iyonunun MgCl_2 tuzuna dönüştürüldükten sonra elektroliz edilmesiyle magnezyum metali elde edilir. Olayın denklemleri aşağıdaki gibidir.

Mg^{2+} iyonu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ile çöktürülür.



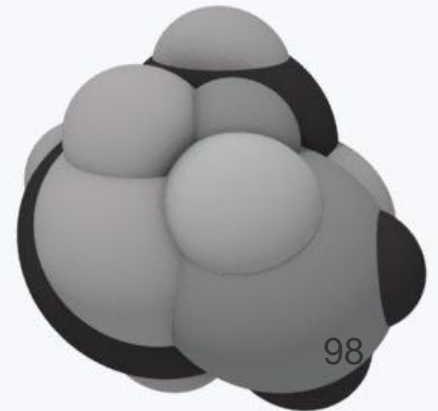
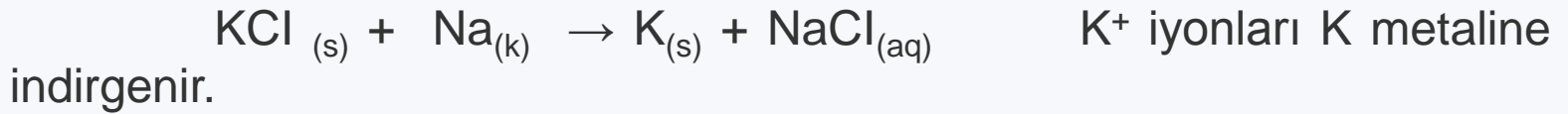
Çöken $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yıkanır, süzülür ve HCl çözeltisi ile reaksiyona sokulur.





B. Başka Bir Metal ile İndirgenerek Eldesi

Sanayide bazı metaller başka metaller yardımıyla indirgenerek elde edilir. Örneğin, KCl eriğine Na metali katıldığında,



4. Alkali Metaller ve Bileşiklerinin Kullanım Alanları

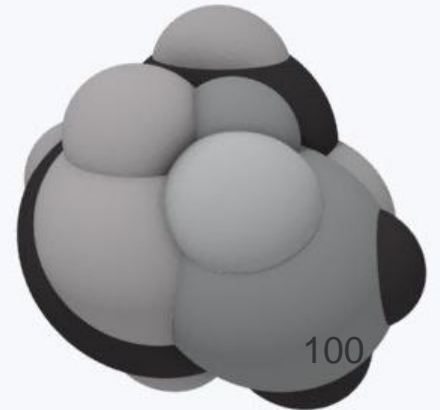
A.Lityum

- ❖ En hafif metal lityumdur. ,
- ❖ Lityum - iyon pillerinin yapımında kullanılır.
- ❖ Lityum bileşiklerinden Li_2CO_3 ruh hastalıklarının LiHCO_3 ise hiperürisemi tedavisinde kullanılır.
- ❖ LiCl nem çekici özelliğine sahiptir.
- ❖ LiAlH_4 organik tepkimelerde indirgen olarak kullanılır.



B.Sodyum

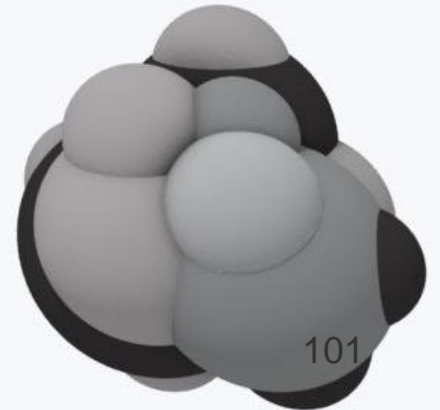
- ❖ Elektrik akımını ve ısıyı çok iyi iletir.
- ❖ Bazı elementlerin indirgenmesinde kullanılır.
- ❖ Alaşımların yapılarını güçlendirmede, ergimiş metallerin saflaştırmasında kullanılır.
- ❖ Sokaklardaki sodyum buhar lambalarında, stadyumların aydınlatılmasında kullanılan parlak - beyaz ışık veren Na - Hg lambaların üretiminde kullanılır.
- ❖ Nükleer santrallerde ısının iletilmesinde kullanılır.
- ❖ Benzinin oktanını yükseltici $(C_2H_5)_4Pb$ bileşiğinin eldesinde kullanılır.
- ❖ Sodyum tuzları sanayide sabun, tuz, kabartma tozu, cam, boya yapımında ve ilaç endüstrisinde önemli yere sahiptir.





C.Potasyum :

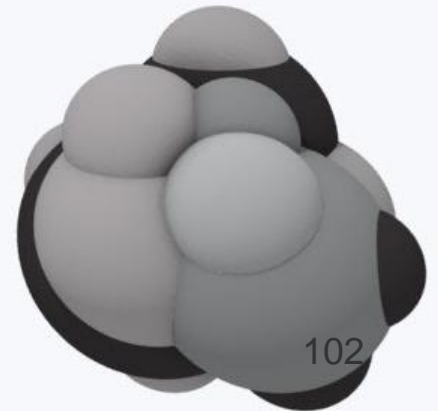
- ❖Sodyumun kullanıldığı birçok alanda kullanılabilir.
 - ❖Oda koşullarında sıvı olan K - Na alaşımları ısı transferinde akışkan sıvı olarak kullanılır.
 - ❖Potasyum bileşikleri gübre, sıvı sabun ve tıp gibi değişik alanlarda kullanılır.
- Potasyum tuzları kullanılarak hazırlanan sabunlar yumuşaktır ve halk arasında **arap sabunu** olarak adlandırılır.
- ❖Potasyum iyodür tuzunun alkollü çözeltilerine **tentürdiyot** adı verilir. Bu çözelti antiseptik olarak kullanılır.





D. Rubidyum, Sezyum ve Fransiyum

- ❖ Fotoselin (fototüp) yapımında kullanılırlar.
- ❖ TV alıcılarında, spektrofotometrelerde prizma (monokromatör) yapımında, atom saatlerinde kullanılır.
- ❖ Uzay aracı yakıtında itici anahtar olarak da kullanılır.

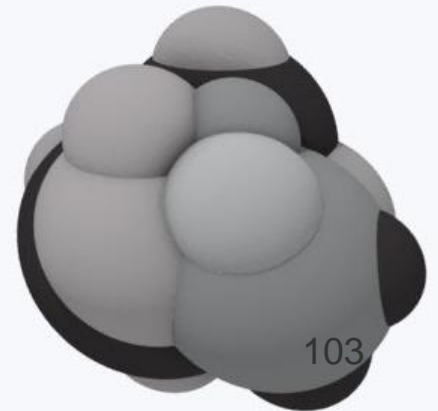




5. Toprak Alkali Metalleri ve Bileşiklerinin Kullanım Alanları :

A.Berilyum

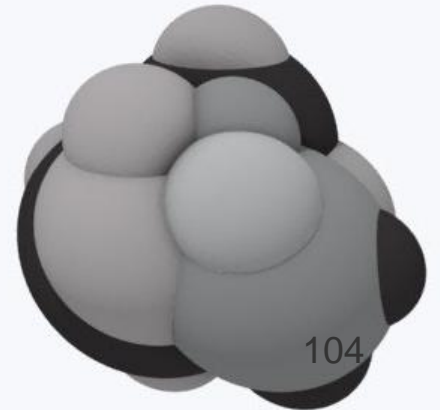
- ❖ Nükleer santrallerde nötron yavaşlatıcı olarak kullanılır.
- ❖ Esnek olan Be - Cu alaşımları saat ve makine yayları ve çarklarında kullanılır.
- ❖ Yüksek erime noktasına sahip olan alaşımları roket başlığı, uzay mekiği parçaları ve pedal diskleri yapımında kullanılır.





B.Magnezyum :

- ❖ Hafif olan magnezyum alaşımları özellikle uçak, füze ve hafif ev eşyaları yapımında kullanılır.
- ❖ Magnezyum, alaşımlarına direnç, sertlik ve korozyona karşı dayanıklılık kazandırır.
- ❖ Magnezyum, yandığında parlak bir ışık verir. Bu nedenle işaret fişekleri ve havai fişek yapımında kullanılır.
- ❖ Roket yakıtlarında katkı maddesi olarak da kullanılır.
- ❖ Magnezyum iyonu vücut için çok önemlidir. Bu nedenle magnezyum tuzları gıdalara katılır.
- ❖ MgO erime noktası yüksek olduğundan demir-çelik fabrikalarındaki fırınların tuğlaların yapımında kullanılır.



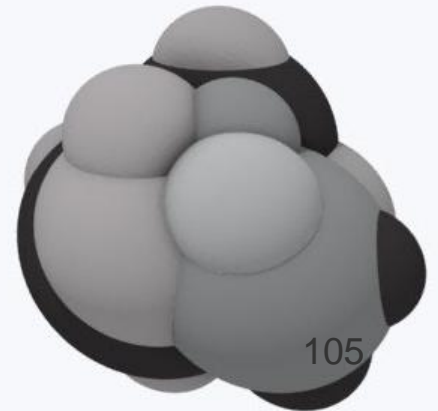


C.Kalsiyum

- ❖ Bazı metallerinin eldesinde indirgen olarak kullanılır.
- ❖ Alüminyum, bakır, kurşun ve berilyum metallerinin alaşımlarında kullanılır.
- ❖ Kalsiyum bileşikleri inşaat malzemelerinden böcek ilacına kadar çok geniş alanda kullanılmaktadır.

D.Stronsiyum

- ❖ Stronsiyum metalinin endüstride çok geniş kullanım alanı yoktur.
- ❖ Stronsiyum tuzları en çok havaî fişek ve işaret fişeklerinde kırmızı renk vermek için kullanılır



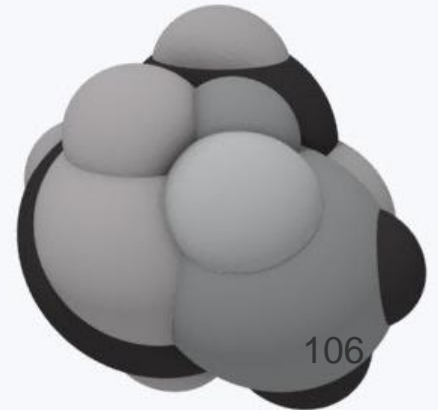


E.Baryum

- ❖ Baryum metali televizyon vakum tüplerinin yapımında arta kalan gazların toplanmasında çekici olarak kullanılır.
- ❖ Baryumun nikel alaşımları ısı etkisi ile elektron verebildiği için ateşleme bujilerinin uçlarının yapımına kullanılır.

F.Radyum

- ❖ Radyoaktif bir element olan radyum bazı cilt hastalılarının ve kanserin ışın tedavisinde kullanılır.
- ❖ Toprak Elementleri (3A Grubu) ve Özellikleri
- ❖ Periyodik tablonun 3A grubunda bulunan elementler (B, Al, Ga, İn, Tl) toprak elementleri olarak adlandırılır.





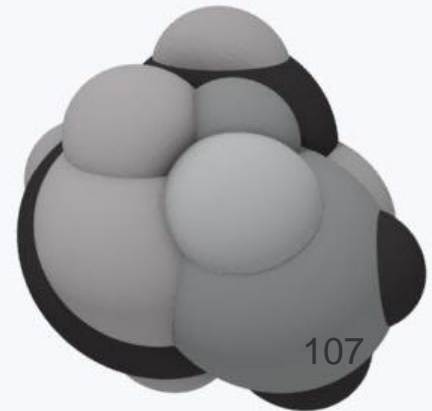
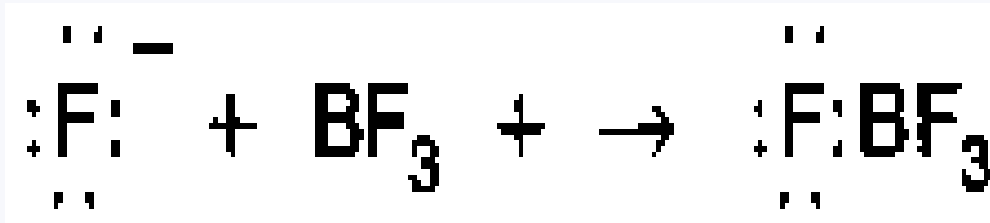
1. Toprak Elementlerinin (3A grubu) Özellikleri

Bor yarı metal, alüminyum ve galyum ise amfoter özellik gösterir.

Bu grup elementleri $ns^2 np^1$ orbitallerinde bulunan üç değerlik elektronlarına sahiptir. Bu nedenle bileşiklerinde 3+ değerlik almaları beklenir.

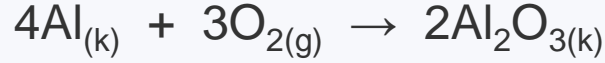
Toprak elementleri üç değerlik elektronu ile bağ yaptıktan sonra oktedini tamamlamak için bir elektron çiftine daha ihtiyaç duyar. Dolayısıyla bu elementler Lewis bazı özelliği gösterirler.

Borun hidroksit ve oksidi asidik özellik, alüminyum ve galyum hidroksit ve oksitleri amfoter özellik, indiyum ve talyum hidroksitleri ise bazik özellik gösterir.

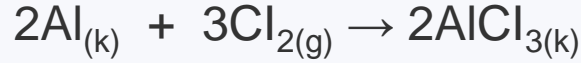




Grup elementleri oksijenle yakıldığında oksitlerini oluştururlar.



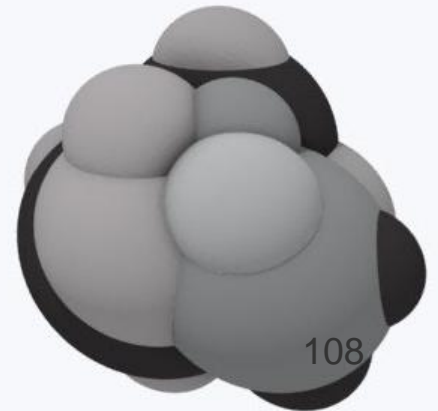
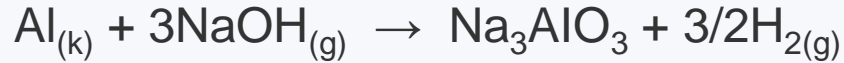
Halojenlerle tepkimeye girerek halojenürlerini oluştururlar.



Asitlerle tepkimelerinde H_2 açığa çıkar.



Alüminyum metali amfoter olduğundan bazlarla da tepkime verir ve H_2 gazı açığa çıkarır.



2. Bor

Sert ve kırılğan olan bor elementi yarı metaldir ve bileşiklerinde kovalent bağ yapar. Bor bileşiklerinde genellikle 3+ değerlik alır,

A. Bor Mineralleri

Bor doğada genellikle oksit hâlinde boratlarda bulunur. Boratlar kalsiyum ve sodyumun oksitleridir.

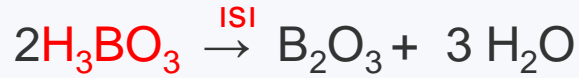
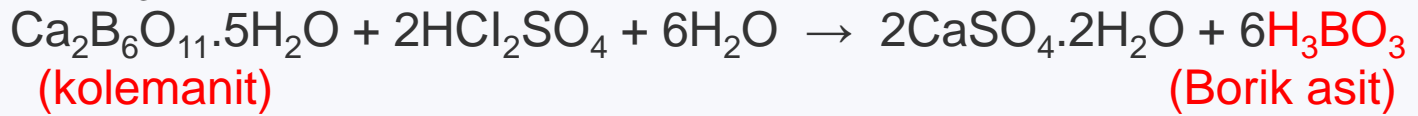
Doğada bulunan bazı mineralleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Adı	Formülü	Mineralindeki B ₂ O ₃ yüzdesi
Kolemanit	2CaO.3B ₂ O ₃ .5H ₂ O (Ca ₂ B ₆ O ₁₁ .5H ₂ O)	50,9
Pandermit	4CaO.5B ₂ O ₃ .7H ₂ O (Ca ₄ B ₁₀ O ₁₉ .7H ₂ O)	50,0
Boraks	Na ₂ O.2B ₂ O ₃ .10H ₂ O (Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O)	35,6
Borosit	MgO.7B ₂ O ₃ .MgCl ₃ (Mg ₃ B ₇ O ₁₃ Cl)	62,5

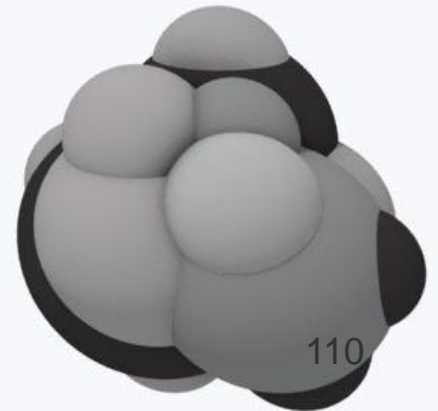



B. Bor Elementinin Eldesi

Bor üretiminde filizden ilk aşama borik asit elde edilmesidir. Borik asitten ise B_2O_3 üretilir.

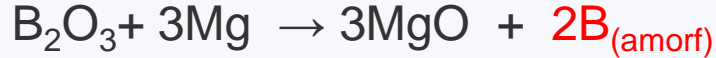


Daha sonra B_2O_3 kullanılarak istenen forma göre farklı yöntemlerle bor elde edilir.





Amorf hâlindeki bor elementi bor oksitlerinin magnezyum ile indirgenmesiyle elde edilir.



Kristal hâlindeki bor yüksek sıcaklıkta bor oksidinin alüminyum ile indirgenmesinden elde edilir.



Siyah kristal hâlindeki bor ise BCl_3 veya BBr_3 buharlarının 1300°C ta hidrojenle indirgenmesinden elde edilir.



C.Borun Kullanım Alanları

Kristal hâldeki bor kimyasal tepkimelere karşı ilgisiz, elmas kadar sert ve saydamdır. Amorf hâldeki bor ise aktiftir. **Amorf bor:**

- ❖ Fişeklerde, katı roket itici yakıtlarında, patlayıcılarda kullanılır.
- ❖ Nükleer santrallerde nötron tutucu olarak kullanılır.
- ❖ Çeliğin içerisine çok az miktarda bor katıldığında çeliğin sertliğini oldukça artırır. Bu nedenle bor ile yüksek dayanıma sahip bor çelikleri üretilir.
- ❖ Bor çeliği zımba ve matkap uçları, kazma, kürek, balta, bıçak ile otomobillerdeki çelik barların yapımı gibi yerlerde kullanılır
- ❖ B_4C ve BN bileşikleri sert maddelerin öğütülmesinde ve aşındırılmasında kullanılır. Isıya dayanıklı camların üretiminde kullanılır.



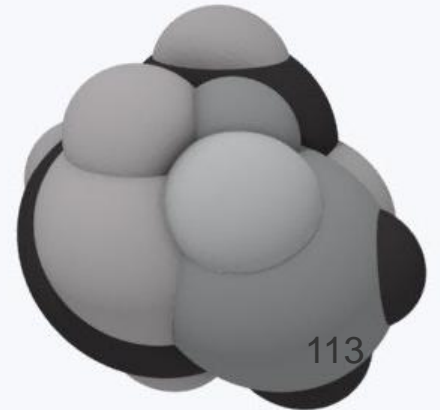
D.Önemli Bor Bileşikleri

Bor elementel hâlde kullanıldığı gibi bileşikleri de yaygın olarak kullanılır.

Borik asit (H_3BO_3 $B(OH)_3$)

Renksiz kristal veya beyaz toz hâlinde olan borik asit suda çözünen zayıf bir asittir.

Borik asit antiseptik, böcek ilacı, yangın geciktirici, yağların kaydırıcılığını artırıcı katkı maddesi ve nükleer santrallerde nötron yakalayıcı olarak değişik alanlarda kullanılır.



Sodyum Perborat (NaBO_3)

Bu bileşik aktif oksijen kaynağıdır. $60\text{ }^\circ\text{C}$ un üstünde aktif oksijen salar. Bu nedenle ağartıcı ve temizleyici özelliği vardır. Sodyum perborat deterjanlarda, temizlik ürünlerinde, çamaşır ağartıcılarında ve diş ağartıcılarında kullanılır.

Boratların antiseptik özelliği de vardır ve böcek ilacı olarak kullanılırlar.

Nükleer santrallerde füzyonun durdurulmasında sodyum perboratın çözeltisi kullanılır.

Sodyum Metaborat (NaBO_2)

Sodyum metaborat tarımda zararlı bitkilerin temizlenmesinde kullanılır

Boraks ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

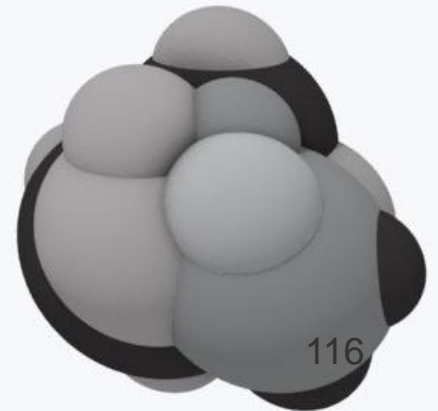
Boraks deterjan, kozmetik, seramik, cam, yangın geciktirici, böcek ilacı, mantarlaşmayı önleyici ilaç üretimi gibi birçok kullanım alanı vardır. Boraks ayrıca diğer bor bileşiklerinin eldesinde kullanılır.



Sodyum Bor Hidrür (NaBH_4)

Hidrojenle çalışan otomobillerde hidrojen deposu gibi kullanılır.

- ❖ Hidrojen taşıma kapasitesi yüksektir.
- ❖ Yanıcı ve patlayıcı değildir.
- ❖ Reaksiyonları kolayca kontrol edilebilir.





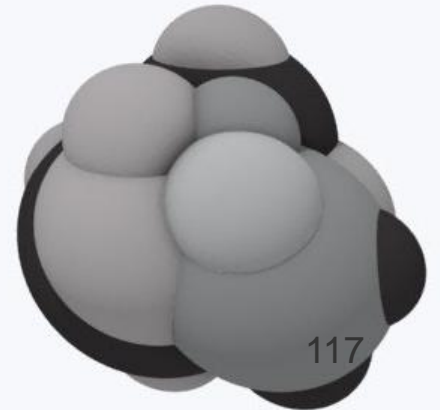
Boranlar (Borun Hidrojenli Bileşikleri)

Borun hidrojenle yaptığı bileşiklere **boran** denir.

En önemli boran bileşikleri diboran (B_2H_6), pentaboran (B_5H_9) ve dekaboran ($B_{10}H_{14}$) dır.

Boranlar havada tutuşabilen oldukça aktif maddelerdir. Boranların çoğu oldukça zehirlidir.

Diboran itici roket yakıtı, hidrokarbonların polimerleşme tepkimeleri, kauçuğun vulkanizasyonu, yarı iletken üretimi gibi birçok alanda kullanılırlar

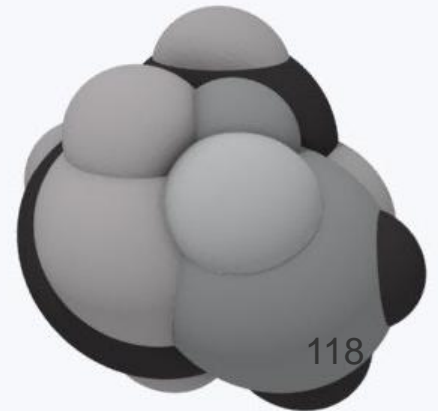


3. Alüminyum

Alüminyum bileşiklerinde genellikle 3+ değerlik alan gümüş renkli, yumuşak ve hafif bir metaldir. Üzerinde oluşan oksit tabakasından dolayı korozyona karşı dayanıklıdır.

A. Alüminyum Mineralleri

Alüminyum doğada (%7,5 - 8,1) oranında bulunan elementtir. Yer kabuğunda alüminyum silikat ve oksit kompleksleri hâlinde birçok mineralde bulunur. Bu minerallerin çoğu ekonomik değildir. Alüminyum üretiminin büyük bir çoğunluğu boksit filizlerinden az bir miktarı ise kilden yapılır.

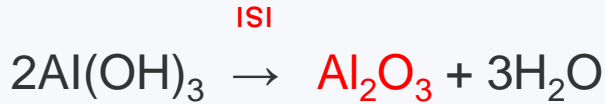
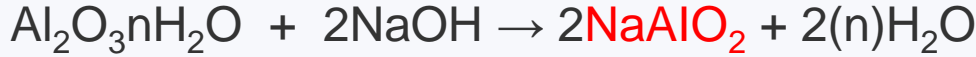




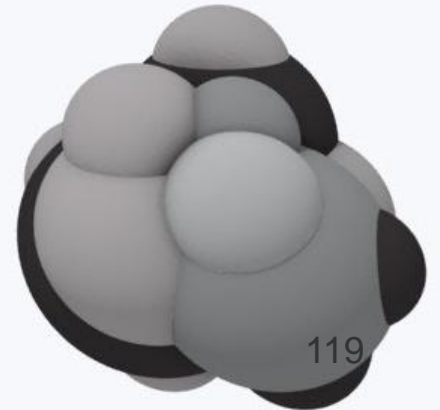
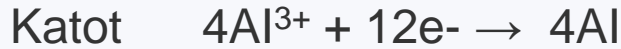
B.Alüminyum Metalinin Eldesi:

Boksit saflaştırılarak Al_2O_3 elde edilir ve Al_2O_3 elektrolizinden de alüminyum metali elde edilir.

Bayer ve Kuru Yöntem ile cevher, Al_2O_3 'e (alümin) dönüştürülür.



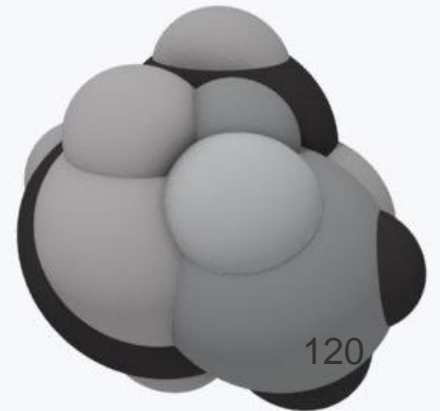
Al_2O_3 uygun şartlarda elektroliz edilirse katotta sıvı hâlde alüminyum metali toplanır.





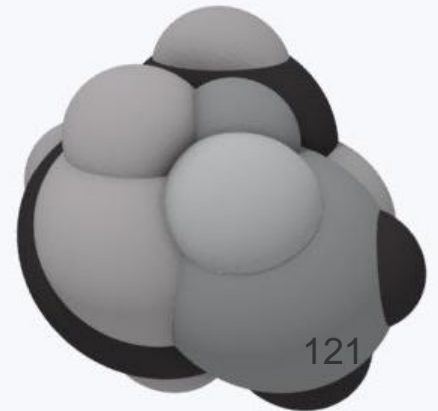
C.Alüminyumun Kullanım Alanları

Alüminyum elektrik ve ısıyı iyi iletmediği için elektrik teli ve mutfak eşyalarının yapımında kullanılır. Hafif bir metal olduğundan yapı malzemesi olarak da kullanılır. Saf alüminyum yumuşak ve dayanıksız olduğundan çoğunlukla alaşımları hâlinde kullanılır.





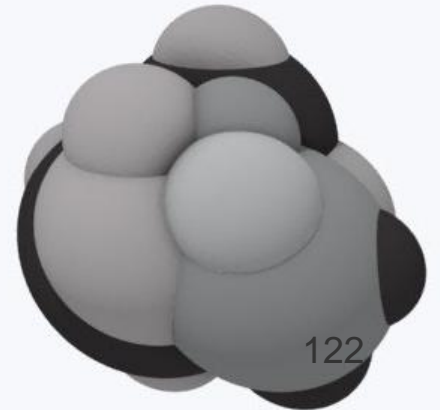
Alaşımın adı	İçerdiği Elementler	Kullanım alanı
Magnalyum	1,5-2 Mg ve çok az Cu, Ni, Sn	Uçak ve otomobil motor parçalarının yapımı
Duralümin	4,4 Cu, 1,5 Mg, 0,6 Mn	Otomobil ve gemi sanayisi, fotoğrafçılık, spor malzemeleri, ev eşyaları yapımı gibi birçok alanda
Silumin	4-12 Si	Korozyona karşı dayanıklıdır. Rutubetli yerlerde, tüfek ve kamera uçlarında





D. Önemli Alüminyum Bileşikleri

Alümina (Al_2O_3): Alümina olarak bilinen alüminyum oksidin (Al_2O_3) çeşitli yapıları mevcuttur. Kristal yapıdaki alüminyum okside **korundum** denir. Korondum alüminyum oksidin çok az miktarda demir, titan ve krom içeren kristalleridir. Bu taşlar elmastan sonra en sert taşlardır. Bu nedenle zımparalama ve kesme işlerinde ve mücevherat olarak kullanılırlar. Beyaz safir olarak da bilinen **saf korundum**, değerli bir taştır. Yakut, amatist, zümrüt ve safir minerallerinin iyi kristallileri, mücevhercilikte; diğerleri de metal kesme, parlatma ve aşındırma işlerinde kullanılır. Yakut (rubi taşları) içerdiği krom miktarına göre pembe den kırmızıya kadar değişen renklerde olabilir. Safir ise içerdiği demir, titanyum ve krom miktarına göre, mavi, sarı pembe ve yeşil renkli olabilir.



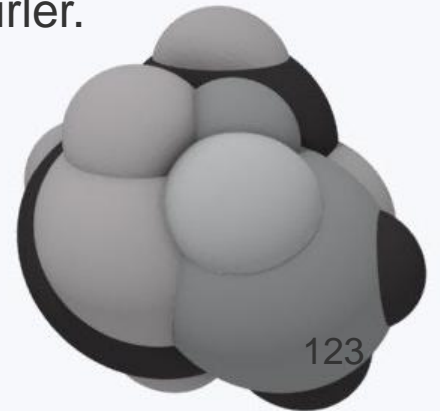
Yaygın Alüminyum Bileşikleri:

Alüminyum bileşiklerinin birçoğu sanayide önemli kullanım alanlarına sahiptir. Alümin, alüminyum üretimi dışında yalıtkanların, bujilerin ve daha pek çok ürünün yapımında da kullanılır.

Alüminyum sülfat ($Al_2(SO_4)_3$):

Sülfürik asidin hidratlı alüminyum okside etki ettirilmesiyle elde edilen renksiz bir tuzdur. Kâğıt yapımında, boya tutkalı ve yüzey astarı olarak yaygın biçimde kullanılır. Tek değerlikli metallerin sülfatlarıyla birleşir ve şap olarak bilinen hidratlı çift sülfatları meydana getirir.

Alüminyum sülfat bileşiklerinin en önemlisi, potasyum şapı veya kısaca potas şapı olarak bilinen potasyum alüminyum sülfattır [$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$]. Bu çift tuzlar, başta ilaç, tekstil ve boya üretimi olmak üzere geniş bir kullanım alanına sahiptirler.

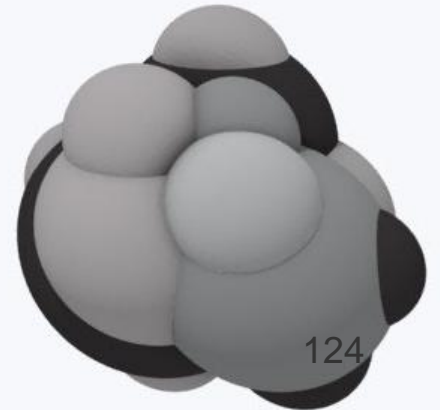




Şap ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$): Alüminyum sülfat ve potasyum sülfat çözeltilerinin yavaş yavaş kristallendirilmesi ile elde edilir. Potasyum sülfat yerine amonyum sülfat kullanılırsa amonyum şapı elde edilir ($NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$).

Şaplar suyun arıtılmasında, kağıt endüstrisinde, söndürücülerde, ateşe dayanıklı elbise yapımında, fotoğrafçılıkta ve kabartma tozu olarak kullanılırlar.

Alüminyum klorür ($AlCl_3$): Eritilmiş alüminyumun gaz hâlindeki klorla tepkimesi sonucunda meydana gelir. Birçok organik bileşiğin sentezinde katalizör olarak kullanılır.



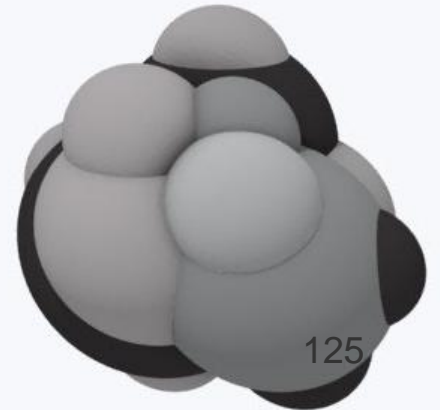


Alüminyum hidroksit [Al(OH)₃]: Alüminatlarla birlikte çeşitli alüminyum bileşiklerinin elde edilmesinde ve su geçirmez kumaş yapımında kullanılır.

Alüminyum hidrür (AlH₃): Önemli bir indirgendir ve polimerize bir katıdır. Tetrahidro alüminatların eldesinde kullanılır.

Lityum alüminyum hidrür (LiAlH₄): Lityum alüminyum hidrür ve alüminyum hidrür organik kimyada oldukça önemli bir kullanım alanına sahiptirler. Örneğin aldehit ve ketonların alkollere indirgenmesini sağlarlar.


Alüminyum sülfat (Al₂(SO₄)₃.18H₂O): Suyun saflaştırmasında kullanılır. Suyun pH'ı alüminyum sülfat ilavesi ile Al(OH)₃'in çökebileceği şekilde ayarlanır.



GALYUM, İNDİYUM VE TALYUM

3A grubu elementlerinin diğer üyeleri galyum, indiyum ve talyumdur. Galyum ve indiyum doğada çok az miktarlarda bulunur ve belli bir minerali yoktur.

Galyum: Tuzlarından elektroliz yolu ile elde edilen mavi-beyaz renkli bir metaldir. Eridiği zaman hacim azalması gösterir. Alüminyum ile oda sıcaklığında sıvı olan alaşım oluşturur. Galyumun erime noktası (29,78 °C) ve kaynama noktası (2403 °C) arasındaki farktan yararlanılarak yüksek sıcaklık termometreleri yapılmaktadır. Galyum dişçilikte de dolgu alaşımı yapımında çok az da olsa kullanılmaktadır.



İndiyum: Tuzlarından elektroliz yolu ile elde edilir. Çok sert bir metaldir. İndiyum, kuyumculukta ve dişçilikte kullanılan alaşımlara az oranlarda katıldığında matlaşmayı önler. İndiyum ile kaplanan metal yüzeyler, aşınmaya ve atmosfer etkilerine karşı dayanıklılık kazanır. Bu nedenle formül araçlarında ve uçaklarda kullanılır. Ayrıca bir metale sürüldüğünde parlak görüntü oluşturur. Bu nedenle özel aynaların yapımında kullanılır. İndiyum kullanılarak yapılan aynalar optik aygıtlarda kullanılır.

Talyum: Suda ve asitlerde çözünebilen talyum bileşikleri renksiz ve kokusuz olduğu kadar da zehirlidir. Bu nedenle fare ve karınca zehiri olarak kullanılmıştır. Talyum ışığa duyarlı dedektör, süper iletkenler, dayanıklı ve ışık geçirgenliği yüksek cam yapımında ve nükleer tıpta kullanılır.

4A GRUBU ELEMENTLERİ

1. 4A Grubu Elementlerinin Özellikleri

Proton sayısı 6 olan karbon bir ametaldir. Proton sayısı 14 olan silisyum bir alt periyottaki germanyum yarı-metal özellikler gösterir. Kalay ve kurşun ise metaldir.

C ve Si genellikle pozitif iyon oluşturmaz. Dört elektronunu kullanarak kovalent bağlı bileşikler meydana getirirler.

Germanyum dört bağlı kovalent bağ yaptığı gibi 2+ yüklü iyon da oluşturabilir.

Metal olan Sn ve Pb elementleri ise 2+ ve 4+ değerlik alarak bileşik oluşturur.

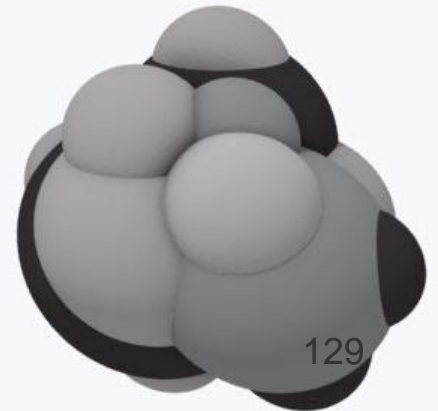


2. Karbon

Karbon doğada elmas, grafit ve kömür olarak element hâlinde, bileşiklerinde ise genellikle karbonatları hâlinde bulunur.

Karbon çoğunlukla kömürün damıtılmasıyla kok hâlinde elde edilir. Yer kabuğunda % 1 oranında bulunan karbon canlılarda oksijenden sonra en çok bulunan elementtir.

Karbon elementinin, **Grafit, Elmas ve Fullerenler** olmak üzere üç farklı kristal yapılı **allotropu** vardır. Kömür, kok, odun kömürü gibi yapılar ise karbonun amorf yapılı hâlleridir.



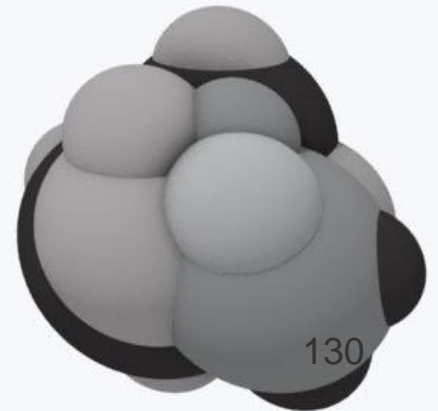


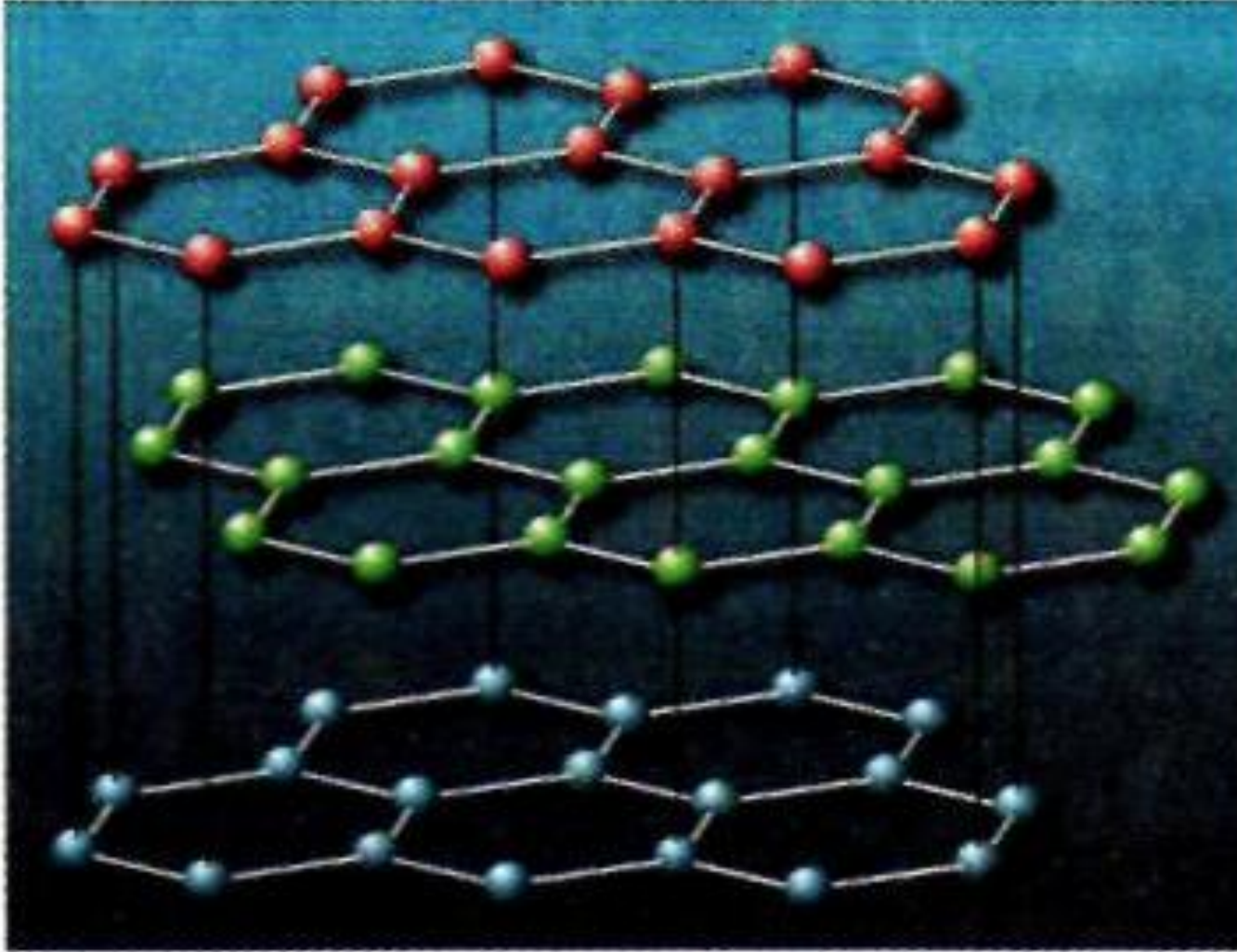
A. Grafit

Grafitte her bir karbon atomu üç karbon atomu ile kovalent bağ yapar.

Zayıf bağlı grafit tabakaları birbiri üzerinden kayabilir. Bu nedenle grafit yumuşak ve kaydırıcı özelliğe sahiptir. Bu özelliğinden dolayı makinelerde, çalışan parçaların birbirine sürtünürken aşınmasını azaltmak ya da engellemek amacıyla kaydırıcı olarak kullanılır. Grafit kurşun kalem uçlarında kullanılır.

Grafitte karbon atomları üçer değerlik elektronlarını bağ yapımında kullanmıştır. Dördüncü elektronları ise serbestçe hareket edebilir. Bu nedenle grafit elektrik akımını iyi iletir. Dolayısıyla grafit elektrolizde ve pillerde elektrot olarak kullanılır.





Grafit tabakaları arasında van der Waals çekimleri oluşur.



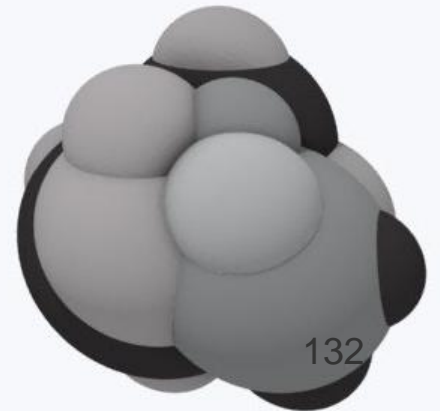
B. Elmas

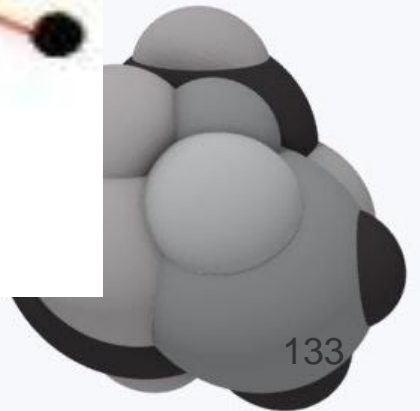
Elmasta her bir karbon atomu dört değerlik elektronu ile dört farklı karbon atomu ile kovalent bağ yapar. Böylece düzgün dörtyüzlü yapılardan oluşan bir kristal örgü oluşur.

Elmas kristal yapısından dolayı doğadaki en sert maddelerden biridir. Bu nedenle sert cisimlerin kesilmesinde kullanılır.

Kimyasal tepkimelere karşı isteksiz olan elmas serbest elektronlar içermediğinden elektrik akımını iletmez.

Elmas üzerine ışık düştüğünde parlak bir görünüm kazanır. Bu nedenle mücevher olarak da kullanılır.





C.Fullerenler (Nanotüpler)

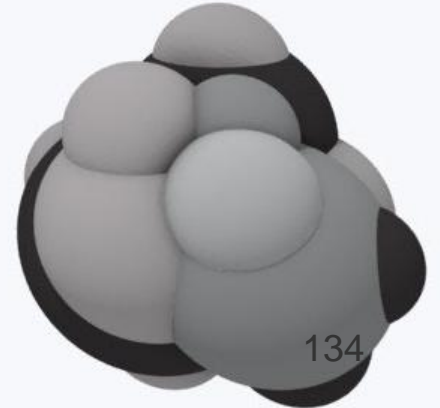
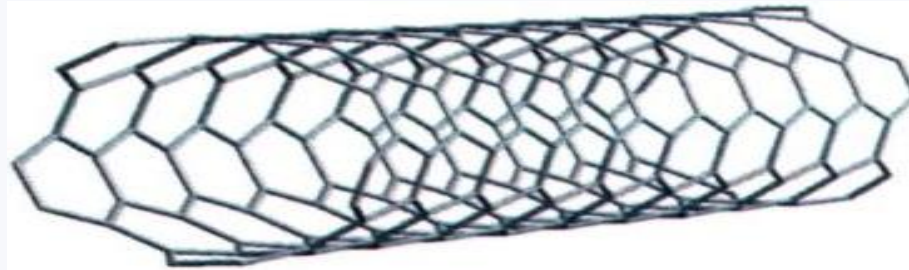
Fullerenler karbonun yapay allotroplarıdır. Küre, elips veya silindir şekillerinde bulunabilir. Fullerenlerde her bir karbon atomu grafitte olduğu gibi üç karbon atomuna bağlıdır. Silindir şeklinde olanlarına nanotüp denir. Nanotüpler gelişmekte olan nanoteknoloji için çok önemlidir.

Karbon ve Nanoteknoloji:

Fullerenlerin keşfi yeni bir kimya alanının ortaya çıkmasına yol açmıştır. 1991 yılında, Lijima tarafından, karbonun tüp şeklinde yapı oluşturabileceği, deneysel olarak fark edildi. Grafitten özel yöntemlerle elde edilen tüpler, nanometre boyutunda oldukları için nanotüp olarak adlandırılır.

Nanometre boyutundaki yapıların teknolojide kullanılmasıyla nanoteknoloji ortaya çıkmıştır. Nanoteknoloji sayesinde cep telefonları, televizyonlar ve bilgisayarlar gibi bir çok elektronik aletin işlevleri artarken boyutları küçülmektedir.

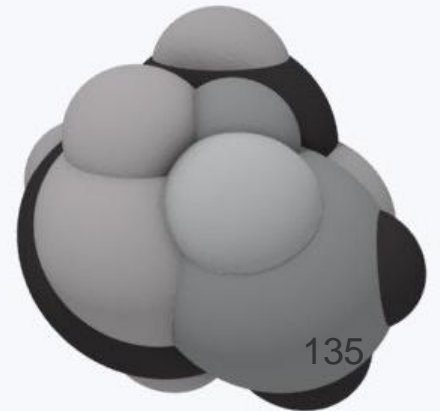
1 nanometre= 10^{-9} metre (metrenin milyarda biridir).





Karbon Bileşikleri:

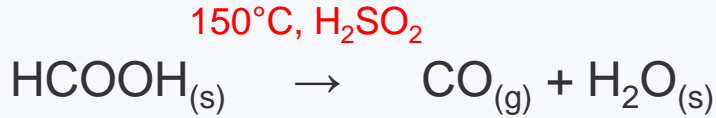
Karbon bileşikleri organik kimya alanının temelini oluşturur. Karbonun hidrojen, oksijen ve azotla oluşturduğu bileşikler, bitkisel ve hayvansal organizmaların yapısında önemli bir yer tutar. Organik bileşiklerin tamamı yapısında karbon içerir, ancak yapısında karbon içeren bazı bileşikler organik kimya sınıfına girmez. Bu bileşiklerden başlıcaları CO , CO_2 ve H_2CO_3 'tir.



Karbon monoksit: Organik moleküllerin az miktarda oksijen bulunan ortamda yanması ile oluşur. Endüstride ise reforming (yeniden oluşum) reaksiyonu ile üretilir. Bu reaksiyonda, hidrokarbon ve su buharı, nikel katalizörlüğünde karbon monoksit ve hidrojene çevrilir.



Karbon monoksit laboratuvarında formik asidin derişik sülfürik asitle dehidrasyonu ile elde edilir.



İnsan vücudunda O_2 , hemoglobindeki Fe^{2+} na bağlanarak taşınır. Fakat ortamda karbon monoksidin olması durumunda oksijenin yerine karbon monoksit geçer ve hemoglobinin oksijen taşımasına engel olur. Bu da insanın zehirlenmesine yol açar. Karbon monoksit, renksiz ve kokusuz olduğu için ortamdaki varlığını anlamak zordur. Oldukça tehlikeli ve sinsi bir gazdır.

Karbon monoksit; jeneratör gazı, su gazı, kuvvet gazı ve hava gazı içinde kullanılır.

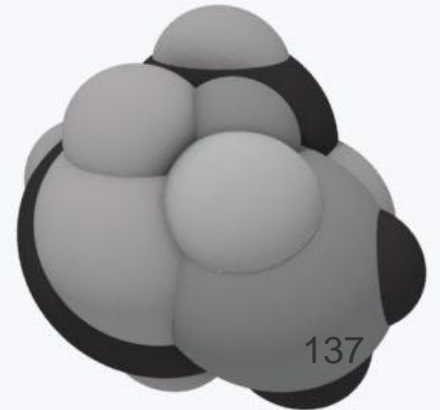


Karbon dioksit: Organik bileşiklerin çok miktarda oksijen içeren ortamda yanması sonucunda oluşur.



Atmosferin bir bileşeni ve bir solunum ürünü olan karbon dioksit, küresel ısınma ve diğer iklim olaylarından sorumludur. Magnezyum dışında, pek çok maddenin yanmasını engelleyen karbon dioksit, yangın söndürücülerde kullanılır. Karbon dioksit, soğutucularda, can yeleklerinin şişirilmesinde, kömürün parçalanmasında, kauçuk ve plastiklerin köpüklendirilmesinde ve karbonatlı içeceklerde kullanılır. Ayrıca bitkilerin büyümelerini hızlandırdıkları için seralarda da kullanılır.

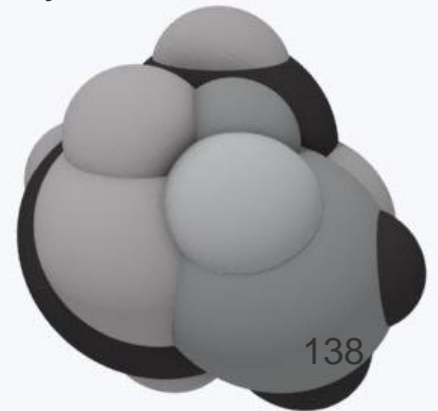
Yeşil bitkiler, karbon dioksit ve suyu, karbonhidratlara ve oksijene dönüştürürler. Karbon dioksit tüm doğal sularda çözülmüş hâlde bulunur.





Karbonik asit (H_2CO_3), Karbondioksitin suda çözünmesiyle oluşan zayıf bir asittir. Karbondioksitin sudaki çözünürlüğü çok az olduğu için karbon dioksit çözeltisi bir denge karışımıdır. Ortamda H_2CO_3 'in yanı sıra CO_2 , HCO_3^- ve az miktarda da CO_3^{2-} bulunur.

Yağmur suyu zayıf karbonik asit çözeltisidir (Yağmur suyu atmosferdeki karbon dioksitle dengedeysen pH=5,6'dır.). Atmosferdeki karbon dioksit miktarı arttığında yağmur suyunda ve denizlerde çözünen karbon dioksit, karbonik asidin artmasına, bu da denizlerde yaşayan canlıların zarar görmesine neden olmaktadır. Örneğin, denizlerdeki bazı mercan kayalıkları, buna bağlı olarak da birçok tür yok olmaya başlamıştır.





Karbonatlar ve Bikarbonatlar (CO_3^{-2} , HCO_3^-):

Karbonatlar (CO_3^{-2} ve bikarbonatlar (HCO_3^-) karbonik asidin tuzlarıdır.

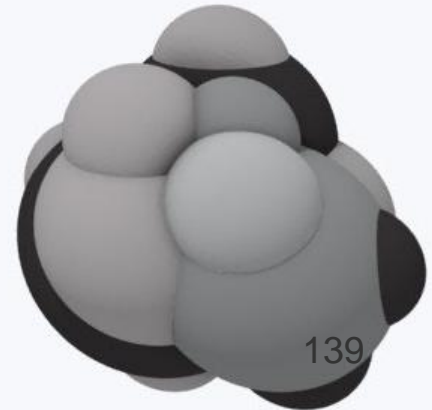
Alkali metal karbonatları dışındakilerin çoğu suda çözünmez. Suda çözünen NaHCO_3 çamaşır sodası olarak kullanılır.

Alkali metallerin bikarbonatları ise ısıyla kolaylıkla ayrışarak CO_2 oluşturur. Bu nedenle NaHCO_3 kabartma tozu olarak kullanılır.



Kabartma tozu

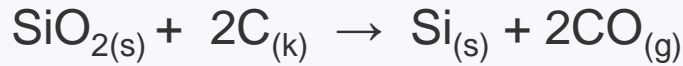
Bikarbonat iyonu (HCO_3^-) vücudumuz için de önemlidir. Çünkü kandaki pH dengesinin korunmasını sağlayan bir tampon oluşturur. Ayrıca kanda CO_2 taşınmasında rol alır.



SİLİSYUM ve DOĞAL BİLEŞİKLERİ

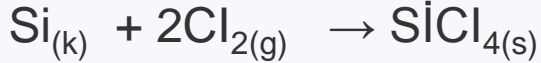
Silisyum, oksijenden sonra yer kabuğunda en bol bulunan (%25,7) elementtir. Doğada serbest hâlde bulunmaz, bileşikleri hâlinde bulunur. Cam yapımında kullanılan kumun ana bileşeni olan kuvars, silisyum (IV) oksitten (SiO_2) oluşur. Kayaların yapısında silikat iyonu (SiO_3^{-2}) içeren silikatlar (feldspat, kaolen, mika gibi) hâlinde bulunur. Kuvars ve silikatlar doğada bol miktarda ve yaygındır.

Teknik saflıkta silisyum elementi, kuvars kumundan elde edilir. Silis ile karbonun elektrik ark ocağında indirgenmesi ile aşağıdaki tepkime gerçekleşir.

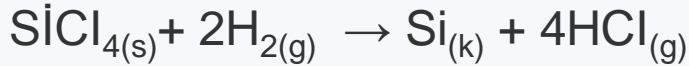




Yüksek saflıkta silisyum, uçucu bileşiklerinden ve süblimleştirme ile elde edilir. Bu amaçla yukarıdaki tepkime ile elde edilen silisyum üzerinden, klor gazı geçirilerek silisyum tetraklorür oluşturulur.



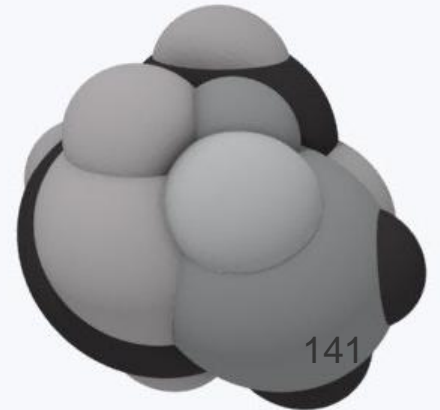
Bu bileşik damıtılır ve hidrojenle indirgenir.



Böylece yüksek saflıkta silisyum elde edilir.

Silisyumun en önemli özelliği yarı iletken olmasıdır.

Metaller yüksek elektriksel iletkenliğe sahiptir. Çünkü metallerde değerlik elektronları, elektronca boş olan değerlik orbitallerinde serbestçe hareket edebilir. Bu nedenle metaller iyi birer iletkendir.

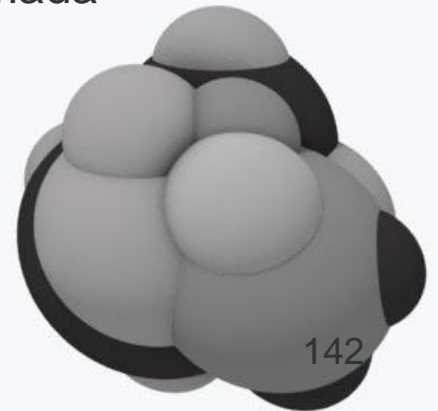




Yalıtkanlar elektriği iletmeyen maddelerdir. Elektrik iletkenliği bakımından iletkenlerle yalıtkanlar arasında yer alan elementlere yarı iletken denir. Isı, ışık, manyetik etki veya elektriksel gerilim gibi dış etkiler uygulandığında yarı iletkenlerin elektrik iletkenliği artar. Yarı iletkenlere uygulanan dış etki veya etkiler ortadan kaldırıldığında eski durumlarına geri dönerler.

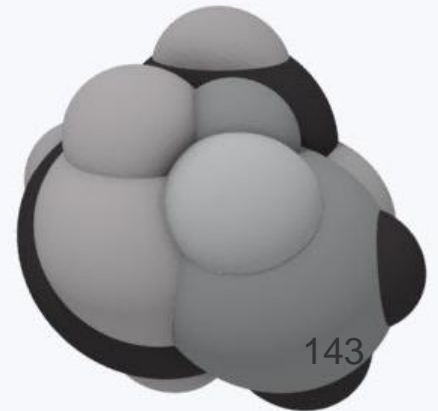
Metallerin elektrik iletkenliği sıcaklıkla azalırken yarı iletkenlerin iletkenlik özellikleri sıcaklıkla artar.

Yarı iletken elemente, küçük miktarda katkı maddesi ilave edilerek elementin elektrik iletkenliği arttırılabilir. Bu işleme doplama (doping) denir. Örneğin önemli bir yarı iletken olan silisyuma çok az miktarda bor ya da fosfor ilave edildiğinde, silisyumun elektrik iletkenliği artar. Bir yarı iletkenin iletkenliği doplama ile 100000 kat veya daha fazla arttırılabilir. Doplamada Al, in ve Ga gibi metaller de kullanılır.





Yarı iletkenlerde doplama diyot, transistor gibi temel elektronik bileşenlerin kullanım alanlarını arttırmıştır. Bu sayede son 60 yılda yarı iletken endüstrisi oldukça gelişmiştir. Yarı iletkenlerin en önemli uygulama alanı elektronik endüstrisidir. Transistörlerde ve güneş pillerinde yarı iletkenlerin kullanılması ile elektronik aletlerin boyutları gittikçe küçülmüştür. Bu sayede elektronik aletler uzay seyahatlerinde de rahatlıkla kullanılabilir hâle gelmiştir. Günümüzde yarı iletkenler, radyo ve televizyonlardan, hesap makineleri ve bilgisayarlara kadar hemen hemen bütün elektronik cihazlarda kullanılmaktadır.



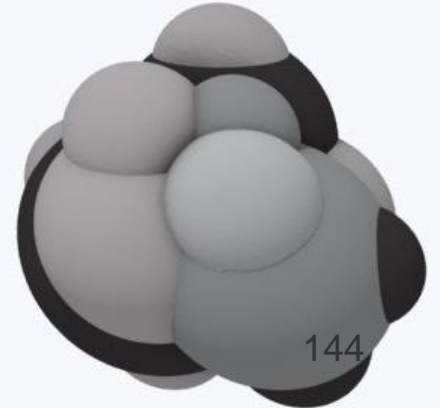
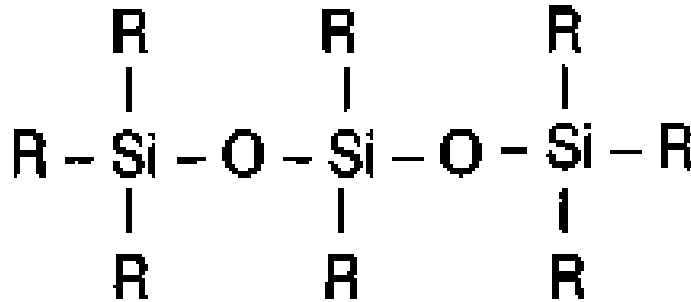
Silikonlar

Silisyumun polimer yapılı bileşiklerine **silikonlar** denir. Silikonların genel formülü $(R_2SiO)_x$ şeklindedir. Silikonlar düz, dallı veya halkalı yapıda olabilir.

Silikonlar hem organik hem de inorganik yapı bulundurduklarından ısıya ve kimyasal etkilere karşı dayanıklıdırlar ve hidrofob özelliğe sahiptirler.

Silikon yağlar yüksek sıcaklıkta buharlaşmaz ve bozunmaz. Bu nedenle yüksek sıcaklıklarda çalışan yağ banyolarında kullanılırlar. Ayrıca silikon yağlarının akışkanlığı düşük sıcaklıklarda pek değişmez. Bu nedenle düşük sıcaklıkta çalışan araçların yağlanması için kullanılırlar.


Silikonlar hidrofob oldukları için kumaş, odun ve metal yüzeylerin sudan korunmasında kullanılırlar.



GERMANYUM, KALAY ve KURŞUN

4A grubunun ağır elementleri germanyum, kalay ve kurşundur. Germanyum yarı metal; kalay ve kurşun metaldir.

Germanyum (Ge): Yarı iletken bir element olan germanyum, oldukça geniş kullanım alanına sahiptir. Elektronik endüstrisinde transistörlerin yapımında kullanılır. Ayrıca platin germanyum, metal çifti olarak 100 °C ile 600 °C arasındaki sıcaklıkların ölçülmesinde kullanılır. Germanyum ve germanyum oksit, kızılötesi ışığa karşı şeffaftır. Bu nedenle, kızıl ötesi spektroskoplar gibi muhtelif optik aletlerde ve hassas kızıl ötesi dedektörlerinde kullanılırlar. Optik özellikleri nedeniyle, geniş açılı kamera merceklerinde, projektörlerde ve mikroskop merceklerinde de tercih edilen bir bileşendir. Bazı germanyum bileşikleri, belirli bakteri türlerine karşı etkileri nedeniyle, kimyasal tedavi yöntemlerinde kullanılmaktadır.



Kalay (Sn): Kalay korozyon direnci yüksek bir madde olduğundan konserve kutularının, yemek pişirilen veya saklanan kapların kaplanması (bakır kapların kalaylanması); kalay dioksit, cam ve seramik endüstrisinde kullanılır. Bazı diş macunlarının içeriğinde kalay ve flor bileşiği olan SnF_5 kullanılır. Kalay süper iletken mıknatısların yapımında da kullanılmaktadır.

Kurşun (Pb): Kurşun ve kurşun bileşikleri genel olarak son derece zehirlidir. Kurşunun en önemli bileşikleri kurşun oksitler ve kurşun sülfattır. Oksitleri yağlı boyalarda, camlarda ve seramiklerde; sülfatları akülerde, camda, seramikte ve yağlı boyalarda kullanılır. Kalay ve kurşunun oluşturduğu en önemli alaşım **lehimdir**. Lehim, erime noktası 200-300 °C olan yumuşak bir alaşımdır. Elektrik devrelerindeki tellerin ve parçaların birleştirilmesinde kullanılır.

5A GRUBU ELEMENTLERİ

Azot Elde Etme Yolları:

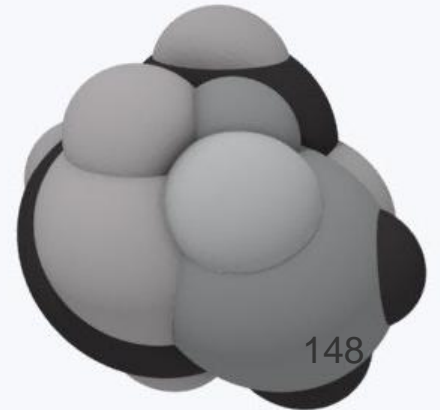
Oda sıcaklığında gaz hâlinde bulunan azot, atmosferde hacimce % 78 oranında bulunur. Bu nedenle en önemli azot kaynağı havadır.

Laboratuvarda azot eldesi amonyum nitritin ısıtılmasıyla gerçekleşir.





Azot, endüstride sıvı havanın fraksiyonlu damıtılmasından elde edilir. Bu işlem için öncelikle havada azotla birlikte bulunan CO₂'in kalsiyum hidroksit çözeltisinden geçirilerek çözeltide kalması sağlanır. Daha sonra CO₂'ten ayrılan hava, soğutucularda art arda genleştirme ve sıkıştırma ile -196 °C'un altına kadar soğutulur. Böylece hava sıvılaştırılmış olur. Sıvı hava damıtıldığında önce kaynama noktası düşük olan azot (kaynama noktası -195,8 °C), buharlaşır. Oksijen ise (kaynama noktası -183,0 °C) sıvı hâlde ortamda kalır. Damıtma işlemi sırasında azotun içine karışmış olarak bulunabilecek oksijen, elde edilen sıcak gazın bakır üzerinden geçirilmesi ile uzaklaştırılır.



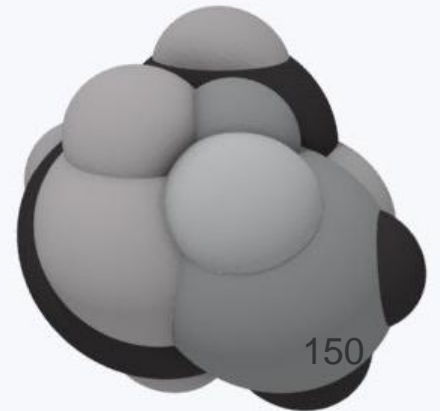
Azot Molekülünün Yapısı ve Azotun Kullanım Alanları:

Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gaz olan azotun elektronegatifliği oldukça yüksektir (3,0). Bu nedenle diatomik veya bileşikleri hâlinde bulunur. N_2 molekülü, $:N:::N:$ Levis yapısına sahip olduğundan tepkime vermeye yatkın değildir. Azot molekülündeki üçlü bağın kırılması için gerekli enerji (944 kJ mol⁻¹) oldukça yüksektir. *Bu nedenle N_2 gazı inert (kararlı) bir gazdır.*

Azotun oksitleyici olmaması nedeniyle havadaki oksijenden olumsuz etkilenen gıda ve ilaç gibi ürünler azot atmosferinde saklanır. Sıvı patlayıcıların üzerini örtmek için, otomobil ve uçak tekerleklerinin dolumunda kullanılır.



Sıvı azot düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilen tepkimeler için uygun bir soğutucu (dondurucu)dur. Sıvı azot, gıda ürünlerinin dondurulması ve taşınmasında, canlı dokuların (üreme hücreleri, biyolojik malzemeler) dondurularak korunmasında, yüksek hassasiyetteki elektronik cihazların (yüksek performanslı bilgisayarlar, amplifikatörler) donanımlarının soğutma sistemlerinde, dermatolojide cilt yaralarının dondurularak alınmasında kullanılır.

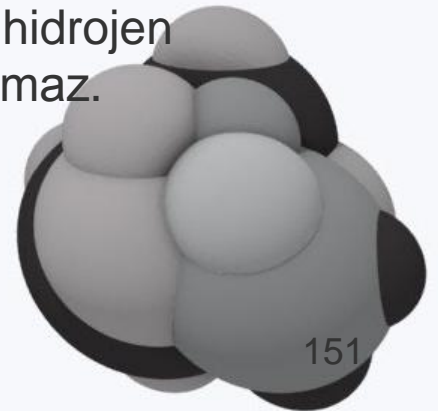




Azotun Yükseltgenme Basamakları:

Azotun fiziksel ve kimyasal özellikleri 5A grubundaki diğer üyelerin özelliklerine benzemez. Diğer 5A grup üyelerine göre azot oldukça elektronegatifdir. Periyodik tablodaki diğer elementlerle kıyaslandığında da oksijen, flor ve klor dışında en elektronegatif elementtir.

Azot: $1s^2 2s^2 2p^3$ elektron dizilişine sahiptir. Azot atomları küçük olduğu için p orbitallerini kullanarak çoklu bağlar oluşturabilir. Bu nedenlerle azot -3'ten +5'e kadar tüm yükseltgenme basamaklarına sahiptir. Ayrıca azotür iyonundaki (N_3^-) gibi kesirli yükseltgenme basamağına (-1/3) da sahip olabilir. Azotun hidrojenli bileşikleri, hidrojen bağı oluşturabilirken diğer 5A grubu elementleri bu bağı oluşturamaz.

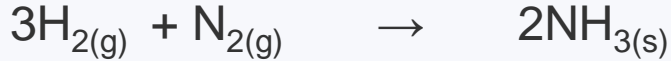




Amonyak:

N_2 molekülünün reaksiyona girme yatkınlığı düşük olduğu için doğada azot bileşikleri çok azdır. Azotlu bileşiklerin başlıca kaynağı NH_3 'tır. Doğada azot bağlayıcı bakteriler bulunmaktadır. Bu bakterilerde bulunan nitrojenaz enzimi sayesinde atmosferik N_2 'tan NH_3 oluşur. Endüstride ise amonyak üretimi Haber-Bosch yöntemi ile gerçekleştirilir. Bu yöntemde H_2 ve N_2 , ince öğütülmüş demir katalizörlüğünde, aşağıdaki tepkimede gösterildiği gibi, yüksek sıcaklık ve basınç altında tepkimeye girer.

Fe, 380°C ve 200 atm



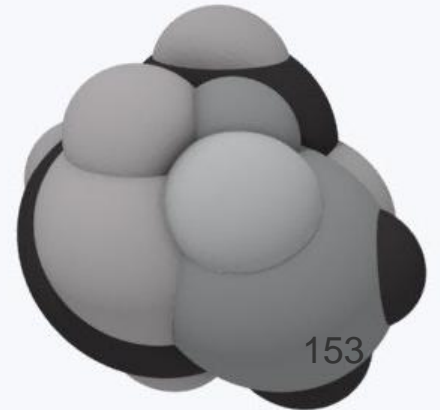
Endüstriyel olarak bol miktarda üretilen amonyak; gübrelere, patlayıcı maddelerin sentezinde, sentetik elyaf üretiminde, çok çeşitli





Azot Oksitleri:

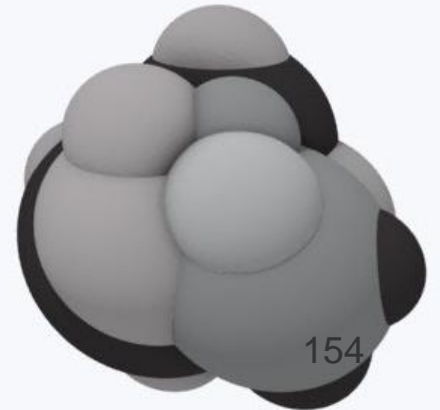
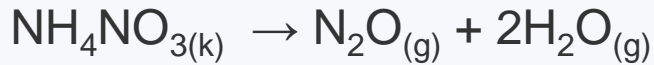
Azot oksitler, doğal olarak şimşegin çıkardığı ısı ve ışık etkisiyle oluşur. Oluşan azot oksitler yağmurda çözünerek yeryüzüne düşer ve böylece besin zincirine katılır. Ayrıca atmosferin oluşumu ve kirlenmesinde de önemli rol oynarlar. Azot oksitlerinin sayısı oldukça fazladır. Bunlara N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 ve N_2O_5 örnek verilebilir.





N₂O (diazot monoksit):

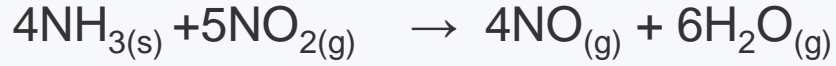
Renksiz, tatsız bir gazdır ve uzun yıllar anesteziye kullanılmıştır. Çok az miktarda solunduğu zaman yarattığı etkiden dolayı güldürücü gaz olarak da adlandırılır. Günümüzde aerosollerde kullanılır. Diazot monoksit, amonyum nitratın yüksek olmayan sıcaklıklarda ısıtılmasıyla elde edilir. Isıtılırken çok dikkatli olmak gerekir. Çünkü amonyum nitrat patlayıcı bir maddedir. Amonyum nitratın patlayıcı olmasının nedeni, aynı bileşikte azotun iki farklı değerlikte (-3 ve +5) bulunmasıdır. Bu reaksiyon kendi içinde ısı veren bir redoks tepkimesidir.



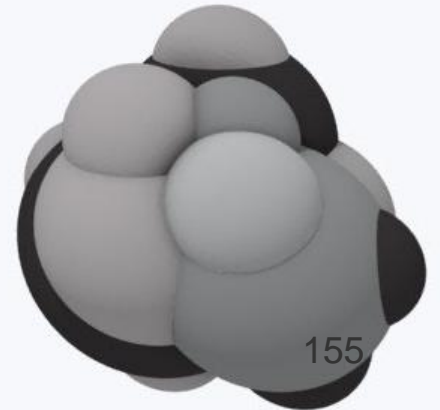


NO (azot monoksit):

Amonyakın katalitik yükseltgenmesiyle elde edilir.



Havadaki N_2 , uçak ve otomobillerin motorlarında, NO'e dönüşür.

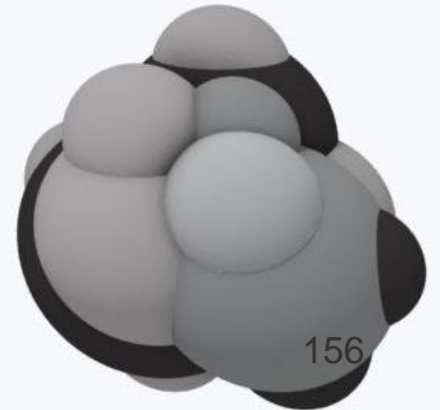




NO₂ (azot dioksit): Kahve renkli, boğucu, zehirli, kokulu bir gazdır. NO₂ eşleşmemiş elektron taşıdığından radikal özelliği gösterdiği için gaz fazında renksiz dimeriyle (N₂O₄) dengede bulunur.

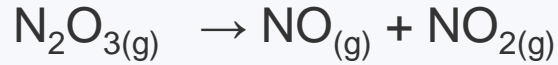


NO₂ katı hâlde sadece dimeri şeklinde bulunur. Suda çözüldüğünde disproporsiyona uğrar. Tepkimeye giren azot dioksit moleküllerinin bazılarında azotun yükseltgenme sayısı artarken bazılarında azalmıştır. Nitrik asitte azotun yükseltgenme sayısı +5, azot monoksitte ise +2'dir.

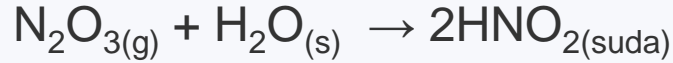




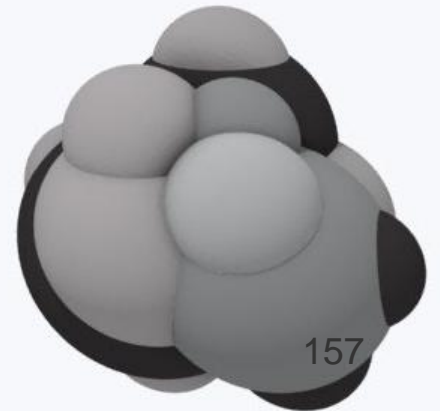
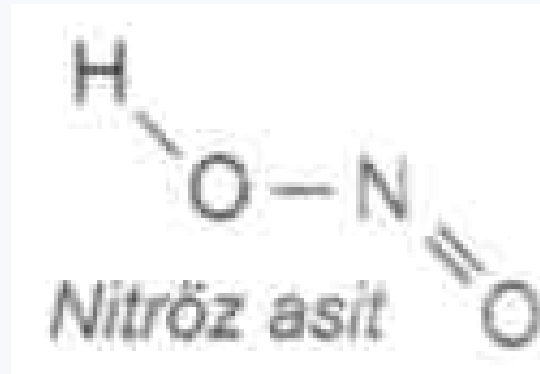
N₂O₃ (diazot trioksit): NO ve NO₂ karışımınının -20 °C'a kadar soğutulması ile elde edilir. Sıcaklık yükselirse aşağıdaki tepkimede olduğu gibi NO ve NO₂'e dönüşür.



N₂O₃'in suda çözünmesi ile nitrit asit oluşur.



HNO₂: Nitröz asit veya nitrit asit olarak bilinir. HNO₂, zayıf bir asittir. Bu tepkimede gördüğünüz gibi suyla etkileştiği zaman asit veren maddelere asit anhidriti denir. NO₂, asit anhidritidir. Çünkü su ile tepkimesinden nitrik asit oluşur.





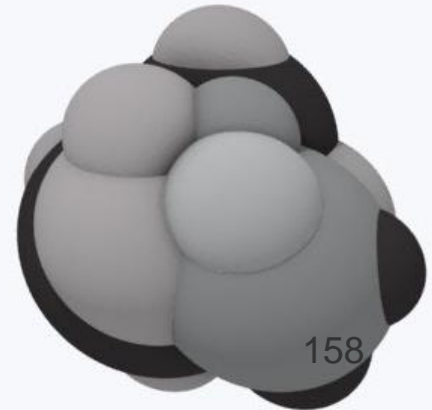
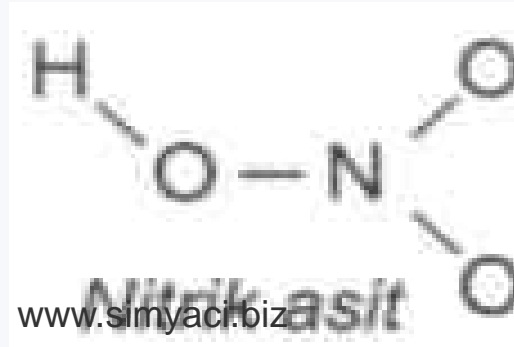
HNO₃: Nitrat asit veya nitrik asit olarak bilinir. Nitrik asit, sulu çözeltilerde kuvvetli asit; sulu derişik çözeltilerde ise güçlü yükseltgen özelliğine sahiptir. NH₃'ın katalitik oksitlenmesi sonucu NO oluşur.

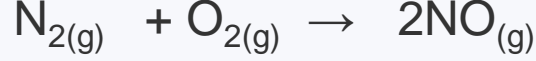


Oluşan NO, O₂ ile öncelikle NO₂'i sonra da H₂O ile etkileşerek HNO₃'i oluşturur.

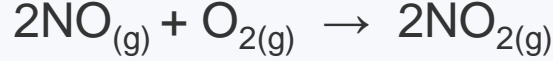


Nitrik asit endüstride gübre, ilaç, boya ve patlayıcıların üretiminde kullanılır. Atmosferin kirlenmesine neden olan azot oksitler genel olarak NO_x şeklinde gösterilir. Atmosferde bulunan azot ve oksijen, çeşitli etkilerle NO oluşturur. NO suda çözünmez. takılır.





Oluşan NO havadaki oksijenle bir basamak daha yükseltgenerek azot dioksit oluşturur.



2NO_2 'nin yağmur suyu ile reaksiyonundan nitrik asit ve azot monoksit oluşur.

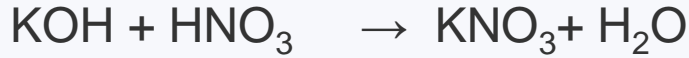
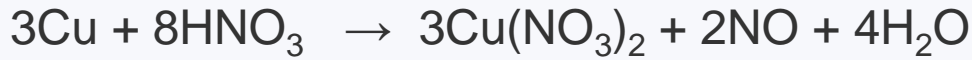


Nitrik asidin tahriş edici etkisi vardır. Uçak ve otomobillerin motorlarında oluşan yüksek sıcaklık, NO_x oluşumuna neden olur. NO_x oluşumunu önlemek için, otomobil motorlarının egzoz sistemlerine katalitik konvertörler (dönüştürücüler)



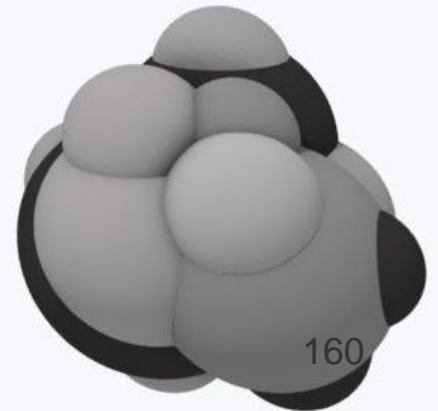
Azot Bileşikleri:

Nitrit ve nitratlar önemli azot bileşikleri arasındadır. Nitratlar; metaller, metal oksitleri, hidroksitleri ve karbonatları üzerine nitrik asit etki ettirilerek elde edilir.



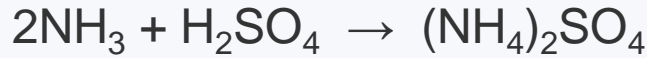
En önemli nitratlar, NaNO_3 ve KNO_3 'tür. NaNO_3 nitrik asit elde edilmesinde, patlayıcı madde yapımında ve gübre olarak kullanılır. KNO_3 ise barut yapımında kullanılır.

Azotlu gübre olarak kullanılan amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre bileşiklerinin elde edilme yöntemlerini şu şekilde özetleyebiliriz.





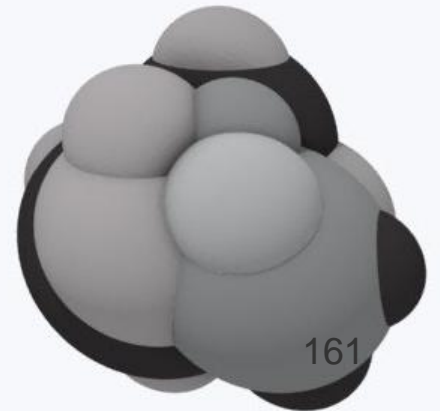
(NH₄)₂SO₄ (Amonyum sülfat); amonyak ile sülfirik asidin tepkimesinden elde edilir.



NH₄NO₃ (Amonyum nitrat); nitrik asidin amonyakla tepkimesinden elde edilir.

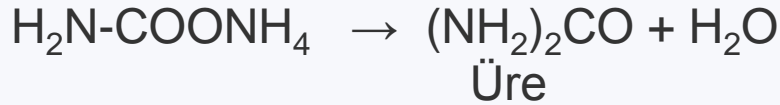
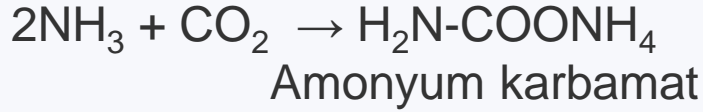


Amonyum nitrat % 32-33,5 azot ihtiva eder. Çok geniş bir kullanım alanı vardır. Pek çok ürün için faydalıdır.

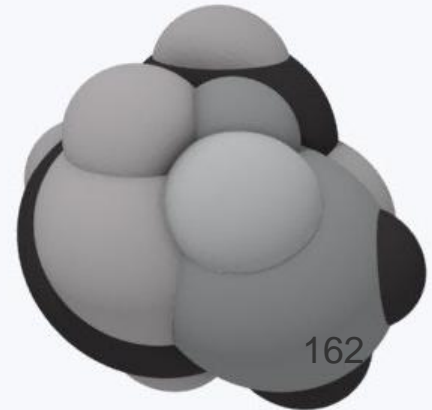




Üre; amonyak ve karbon dioksidin oluşturduğu amonyum karbamatın dehidratize edilmesiyle elde edilir.



Ürenin elde edilmesi iki basamakta gerçekleşir. Üre en çok gübre ve hayvan yemi olarak kullanılır, ilaç ve plastik yapımında da üreden faydalanılır. Ayrıca boya üretiminde de kullanılır. Üre, nitrik asitle üre nitrat adı verilen bir tuz oluşturur. Üre nitrat gübre ve patlayıcı madde olarak kullanılır.

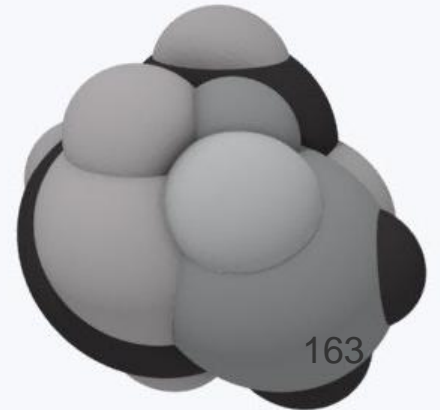




Hidrazin (H₂N-NH₂); renksiz bir sıvıdır. Su ile her oranda karışır ve saf hâlde kararlı değildir. Hidrazin, amonyak ile hidrojen peroksidin tepkimesinden elde edilir.



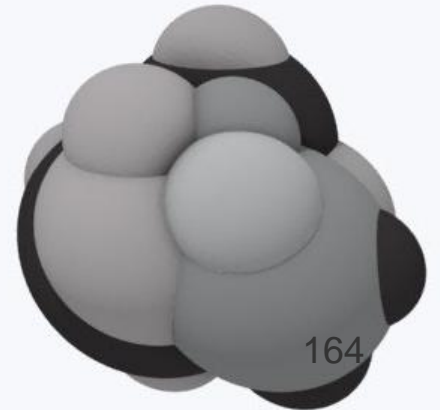
Hidrazin, roket yakıtı olarak kullanılmaktadır.



FOSFOR

Fosfor, hava ile temas ettiğinde ışıma yapar. Yunanca Phos (ışık) ve phoras (getiren) sözcüklerinden türemiştir. Azotun aksine fosforun birçok allotrobu mevcuttur. *En önemli allotropları beyaz fosfor, kırmızı fosfor ve siyah fosfor dur.* Aşağıda bu allotropların molekül yapıları verilmiştir.

Beyaz fosfor diğer allotroplara göre daha reaktiftir. Bunun nedeni P_4 molekülünde P-P bağlarının gergin olmasıdır. Beyaz fosforun erime noktası $44.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğundan beyaz fosfor diğer allotroplara göre daha uçucudur.



Beyaz fosforun en önemli özellikleri, karanlıkta ışıldaması ve çok zehirli olmasıdır. Havayla temas ettiğinde beyaz dumanlar çıkararak yanar. Bu nedenle su dolu şişe içinde saklanır. Beyaz fosfor, böcek ve fare zehiri, sis ve yangın bombaları yapımında kullanılır.

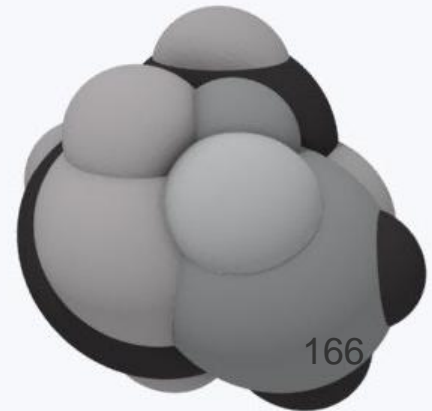
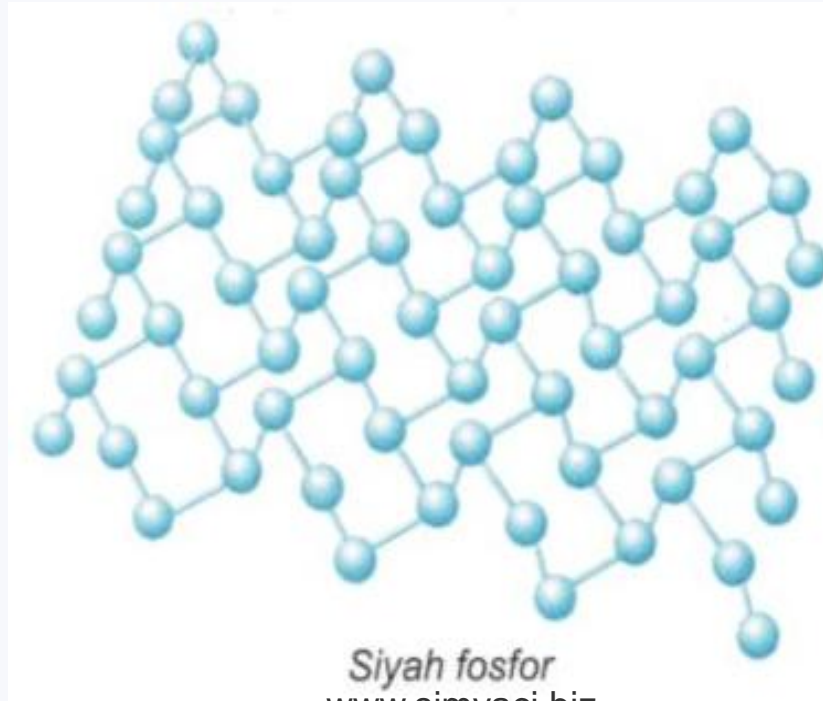


Kibrit yapımında kullanılan **kırmızı fosfor**, güneş ışığı ve ısı etkisiyle beyaz fosfordan oluşur. Beyaz fosforun aksine kolayca tutuşmaz, ışıldamaz ve zehirli değildir. Erime sıcaklığı ise çok daha yüksektir.



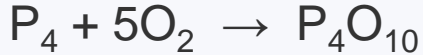
Siyah fosfor, beyaz fosforun havasız ortamda ve basınç altında ısıtılmasıyla elde edilir. Siyah fosfor yarı iletkenlerin yapımında kullanılır.

Fosfor, doğada genellikle kalsiyum fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), gibi fosfat kayaları şeklinde bulunur. Elementel fosfor da kalsiyum fosfattan aşağıdaki yöntemle elde edilir



Fosforik Asitleri ve Tuzları;

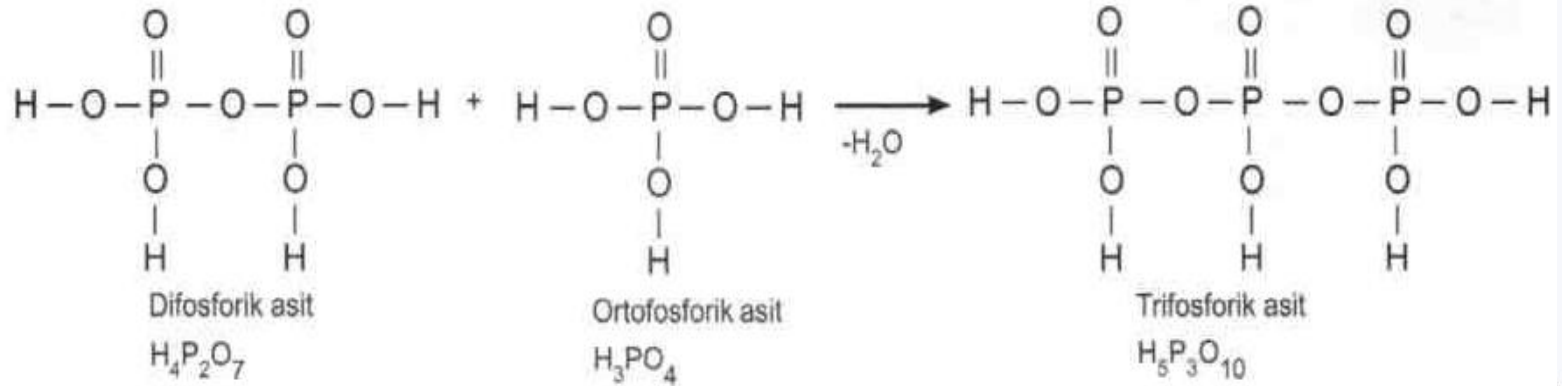
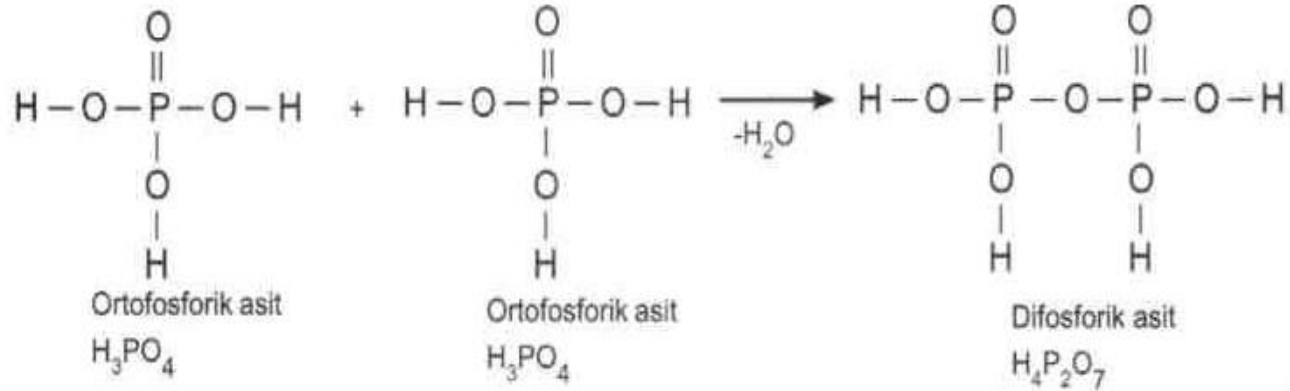
Bol hava içinde yanan fosfor, fosfor(V) oksidi (P_4O_{10}) oluşturur. Fosfor(V) oksidin su ile reaksiyonundan fosforik asit (H_3PO_4) oluşur.



Fosforik asit eldesinde kullanılan diğer bir yöntem, fosfat kayası ($Ca_3(PO_4)_2$) ve derişik sülfürik asit arasındaki asit-baz tepkimesidir.

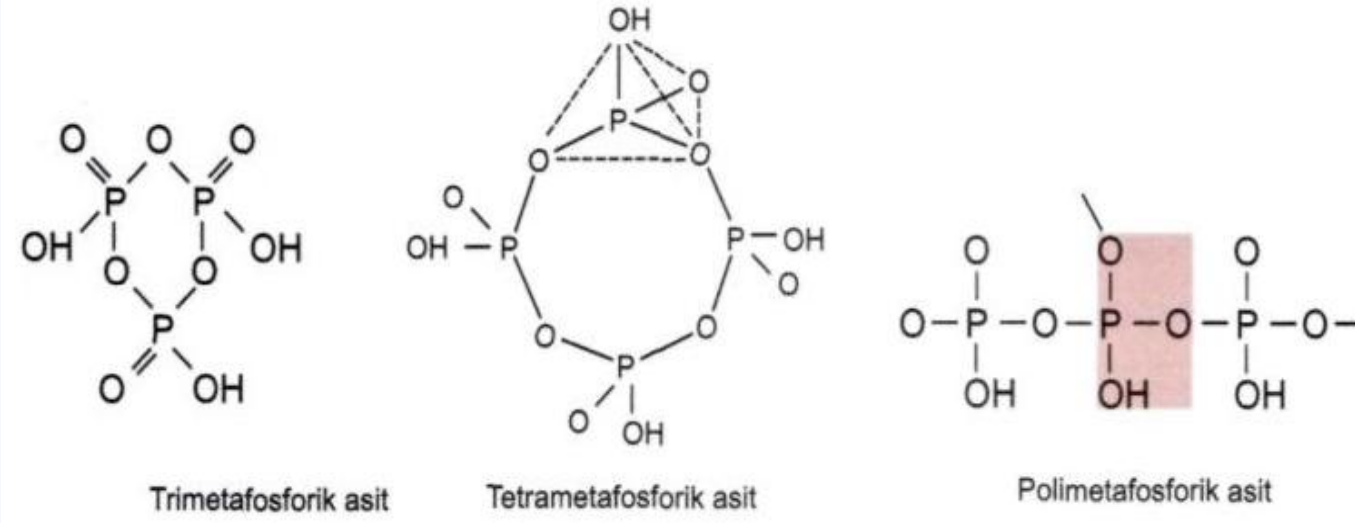


Oluşan H_3PO_4 (ortofosforik asit, ortofosfat asidi; fosforik asit, fosfat asidi) kondenzasyon yoluyla zincir yapılı di-, tri-, ...poli- fosforik asit oluşturma özelliğine sahiptir. İki ortofosforik asit molekülünden bir su molekülü çıkarıldığında difosforik asit oluşur. Oluşan difosforik aside üçüncü bir ortofosforik asit eklenirse bir su molekülü daha çıkararak trifosforik asiti oluşur ve bu böyle sürer gider. Zincir şeklinde yapıları olan fosforik asitlere polifosforik asitler denir.



Polifosforik asitlerin oluşumu

Fosforik asidin yapısında bulunan 3 proton sayesinde kondensasyon yoluyla zincir yapılı di-, tri-, ... poli- fosforik asitler oluşabildiği gibi kondenzasyon yoluyla, halkalı trimetafosforik-, tetrametafosforik- polimetafosforik asitler oluşabilir.



Yapıları zincir şeklinde olan fosforik asit tuzlarına **polifosfatlar** denir. Fosforik asit ve fosfatlar; deterjanlarda, gübrelerde, diş macunlarında ve karbonatlı içeceklerde kullanılırlar.

ARSENİK, ANTİMON ve BİZMUT

5A grubu elementlerinin diğere üyeleri olan arsenik ve antimon yarı metal; bizmut ise metaldir.

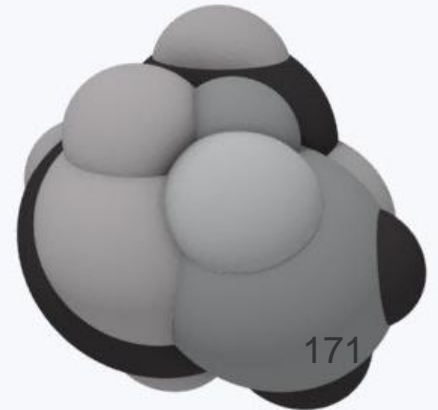
Arsenik: Doğada çok az miktarda serbest hâlde bulunur. Fakat daha çok bileşikleri hâlde bulunur. Başlıca bileşikleri, demirli arsenik sülfür, arsenikli nikel sülfür ve demirli arseniktir. Doğada bulunan arsenik sülfürlerden, realgar (As_4S_4), orpiment (As_2S_3) ve karışım sülfürlerden $4CuS.As_2S_3$ en çok bulunanlarıdır.

Arseniğin en önemli bileşiklerinden As_2O_3 zehir olarak kullanılır. Ahşap koruyucu olarak kullanılan krom sülfat katılmış $Cu_3(AsO_4)_2$ ise zehirli deniz boya yapımında kullanılır.



Antimon: Doğada metal antimonat, antimon sülfür ve oksitler hâlinde bulunur. Antimon donarken genişleyen alaşımların ve kurşunsuz lehim alaşımların yapımında kullanılır. Antimon bileşiklerinden antimon sülfür (Sb_2S_3) ise kibrit yapımında kullanılır.

Bizmut: Doğada az bulunan elementlerdendir. Çok az miktarda serbest hâlde bulunur. Bizmut bileşiklerinden $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_2$ radyopak madde olarak, BiF_5 ile NaBiO_3 çok kuvvetli yükseltgen olarak kullanılır.



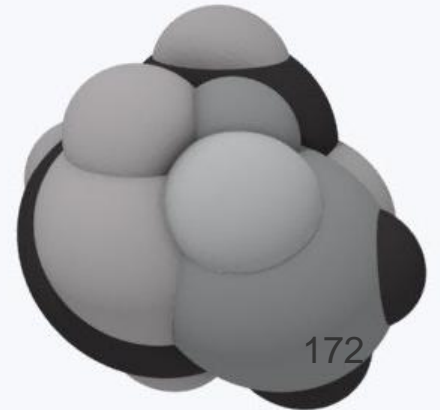
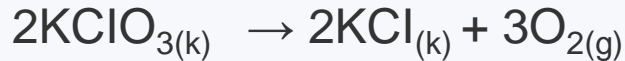


KALKOJENLER

Oksijenin Eldesi ve Oksijenin Kullanım Alanları:

Kalkojenlerin ilk üyesi atmosferin yaklaşık hacimce %21 'ini oluşturan oksijendir. Renksiz ve kokusuz bir gaz olan O₂ normal sıcaklıklarda pasiftir. Ancak sıcaklık yükseldikçe yanabilen maddelerin oksitlenmesine (yanmasına) neden olur.

Laboratuvarda oksijen elde etmek için kullanılan yöntemlerden biri suyun elektrolizidir. Az miktarda baz veya asit ilave edilmiş saf su elektroliz edilirse anotta, çok saf oksijen elde edilir. Diğer bir yöntemde ise oksijen, potasyum kloratın MnO₂ katalizörlüğünde ısıtılması ile elde edilir.





Endüstride oksijen, azotun eldesinde olduğu gibi havanın sıvılaştırılıp sonra damıtılması ile elde edilir. Sıvı havanın fraksiyonlu destilasyonunda önce azot buharlaşır, geriye % 99,5 saflıkta oksijen kalır.

Oksijen, yaşamın sürmesi için gerekli bir elementtir. Organik maddeler vücutta havadan alınan oksijen ile yanar. Oluşan enerjiyle de yaşam devam eder.

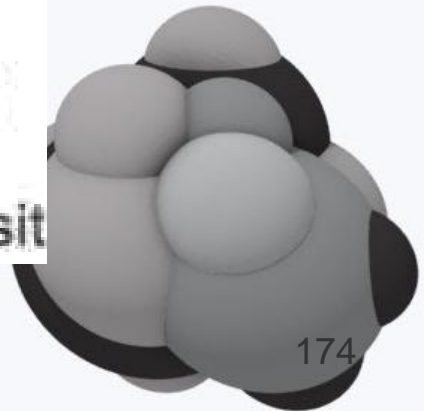
Dünya çapında en çok üretilen kimyasal olan oksijen başlıca, solunum rahatsızlıkları gösteren hastaların tedavisinde, çelik üretiminde, özellikle asetilenle birlikte yapılan kaynaklarda yüksek sıcaklık elde etmek için, suyun saflaştırmasında, beton eldesinde ve füze yakıtlarında kullanılır.





Oksit Tipleri: Alkali metallerin açık havada O_2 ile yanması sonucunda oksit, peroksit ve süper oksitler oluşur. Lityum, Li_2O (lityum oksit)i; sodyum, Na_2O_2 (sodyum peroksit)i; potasyum ise KO_2 (potasyum süperoksit)i ve daha ağır alkali metaller ise başlıca süper oksitleri oluştururlar.

Oksijen oksit, peroksit ve süper oksit olmak üzere üç tip oksit oluşturur. Oksitler O^{2-} iyonu, peroksitler O_2^{2-} iyonu ve süper oksitler O_2^{-1} iyonu içerirler. Oksit, peroksit ve süperoksit iyonları kuvvetli Bronsted bazıdır.

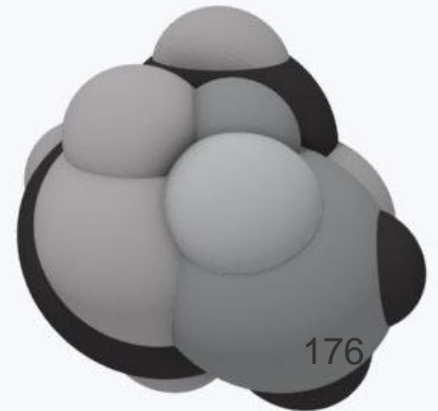


Periyodik cetvelde oksitlerin asitliği bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe artar. 3. periyot elementlerinden Na_2O ve MgO bazik, Al_2O_3 amfoterik, SiO_2 , P_4O_{10} , SO_3 ve Cl_2O_7 asidik karakter gösterir. Alkali ve toprak alkali metallerin oksitleri iyonik katılardır ve erime noktaları yüksektir. Periyodik cetvelin orta kısmında yer alan yarı metal ve metallerin oksitleri de katıdır fakat iyonik karakterleri daha zayıftır. Periyodik cetvelin sağında yer alan ametallerin oksitleri ise kovalent bileşiklerdir ve oda sıcaklığında sıvı veya gaz hâlinde bulunurlar.



Periyodik cetvelde bir grupta oksitlerin bazlığı yukarıdan aşağı inildikçe artar. Örneğin 2A grubunda bulunan Mg'un oksiti olan MgO suyla reaksiyon vermez, asitlerle reaksiyon verir. Aynı gruptaki BaO ise daha baziktir ve suyla hidroliz olarak baryum hidroksiti oluşturur.

Hidrojen peroksit (H_2O_2) en çok bilinen peroksittir ve suda hidrojen bağı yaptığı için su ile her oranda karışır. Seyreltik H_2O_2 çözeltileri antiseptik olarak, derişik H_2O_2 çözeltileri ise ağartıcı olarak tekstil, kürk ve saçlarda kullanılır. Ayrıca bozunma ısı yüksek olduğu için roket yakıtı olarak da uygun bir maddedir.



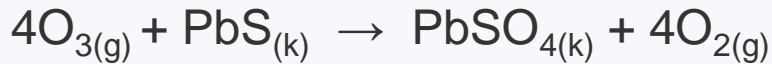
Ozon:

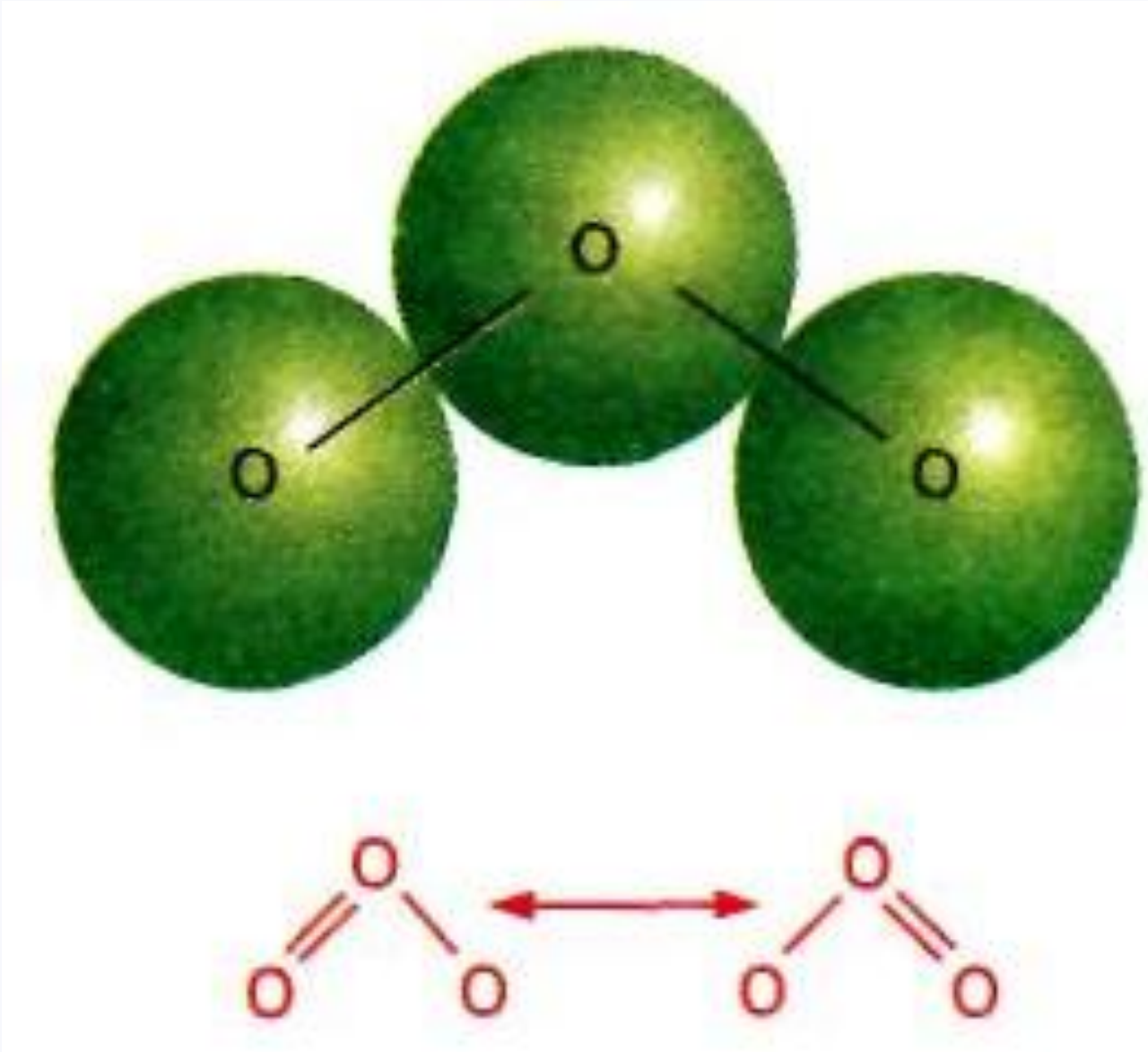
Oksijenin bir allotropu olan ozon, keskin bir kokuya sahiptir ve solunum yoluyla alındığında öldürücü etki yapabilir. Ozonun özellikleri oksijenden çok farklıdır. Yanda gördüğünüz Lewis yapısından da anlaşılacağı gibi ozonun molekül yapısı açısaldır (bağ açısı 116,5°dir). Bu açı nedeniyle ozon UV ışınları soğurabilir.

Ozon, mavi renkli bir gaz olup atmosferin yüksek katmanlarında (stratosfer) bulunur. O₂ moleküllerinden, güneş ışınlarının etkisiyle veya şimşek ve yüksek gerilim kaynaklarının elektriksel enerji sağlaması sonucunda oluşur.

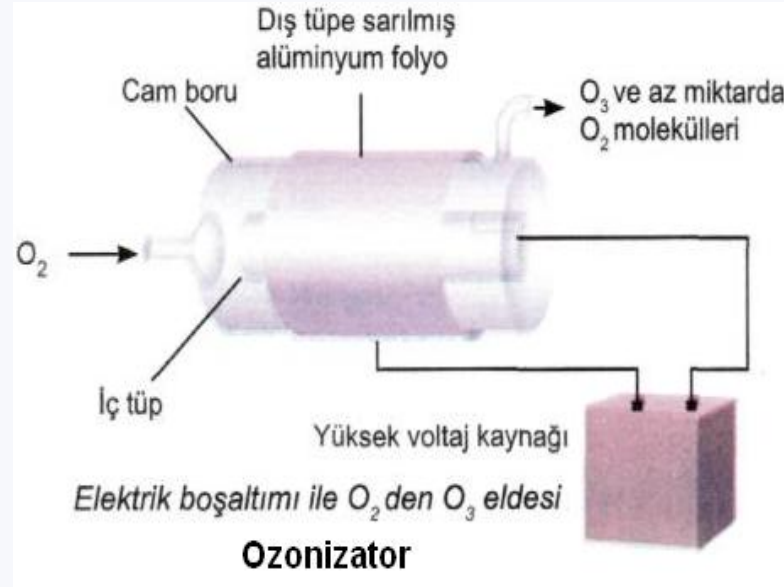


Ozonun tepkimeye girme eğilimi yüksek olduğu için patlayıcı bir gazdır. Yükseltgeme gücü yalnızca florndan düşük olan ozon, çok kuvvetli bir yükseltgendir. Altın ve platin dışındaki diğer metaller ozonla yükseltgenir. Ozon, metal sülfürleri sülfatlarına yükseltger.





Ozon, ozonizatör denilen aletten faydalanılarak elde edilir. Cam borunun kısımları metal folyo ile kaplanmış olup kutuplar arasına alternatif yüksek gerilim uygulanır. Elektrik boşaltımı sırasında, O_2 gazı tüp boyunca ilerler ve bir miktar O_2 gazı yüksek gerilim altında oksijen radikaline (O^*) ayrılır. Bu radikallerin O_2 ile tepkimesinden O_3 oluşur. İşlem sonunda ortamda O_3 gazı ile tepkimeye girmemiş bir miktar O_2 gazı da bulunur.





Ozon; tiyatro ve sinemaların havasını temizlemede, atık gazların kokusunun giderilmesinde, tekstilde ve yağların ağartılmasında, ayrıca içme sularının arıtılmasında kullanılır. Su arıtımında ozon kullanmanın birtakım olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Ozon gazı yüksek oksidasyon gücü nedeniyle diğer dezenfektanlardan (hipoklorik asitten 25 kat, hipokloritten 2500 kat) daha etkilidir. Ayrıca yeterli dozaj sağlandığında sudaki virüsleri öldürebilir.

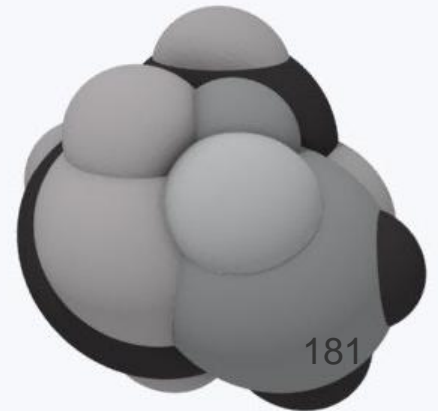
Ozon her türlü mikroorganizmaya karşı hızlı ve yüksek dereceli bir etkiye sahiptir. Suyun pH'ını etkilemez, ihtiyaç kadar üretilip kullanıldığı için depolama problemi yoktur. Su arıtımında kullanılan ve suda kalan ozon, kısa sürede oksijene dönüştüğü için suda artık madde bırakmaz. Sudaki oksijen konsantrasyonunu artırır. Fakat arıtılmış su sisteme verildikten sonra ozon, sistemden gelebilecek mikroorganizmaların üremesini engelleyemez. Bu nedenle arıtılacak suyun son klorlamaya ihtiyacı vardır.





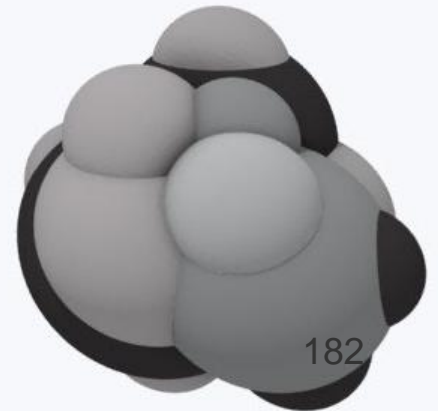
Ozon, atmosferin yüksek katmanlarında (10-15 km arası) bulunur. Ozonun atmosferdeki toplam bolluğu, normal basınç ve sıcaklıkta yeryüzünü 3 mm kalınlıkta kaplayacak tabakaya eş değerdir. Ozon tabakası, Güneşten gelen UV ışınlarını soğurarak insan ve diğer canlıları bu ışınların zararlı etkisinden korur.

Ozon azalımına yol ačan başlıca kirleticiler, uçak motorlarının yüksek ısısı nedeniyle oluşan azot oksitleri ve kloroflorokarbonların fotolitik bozulmasından (aerosoller, soğutucular ve diğer kaynaklardan) oluşan klor atomlarıdır. Ozon tabakasının delinmesi sonucunda Güneş'ten gelen zararlı mor ötesi ışınlar yeryüzüne kadar ulaşabilir. Bazı uzmanlara göre bu ışınlara maruz kalan insanların cilt kanserine yakalanma vakalarında 20-30 yıl içinde, büyük bir artış olacaktır.





Ozon tabakasını korumak için uluslararası bir dayanışmaya ihtiyaç olduğunu kabul eden ülkeler **Montreal Protokolü** olarak bilinen bir anlaşma altında toplanmıştır. Bu anlaşmaya göre kloroflorokarbonların (CFC) ve diğer ozon tüketen kimyasal maddelerin üretimlerine ve kullanımlarına son vermek için kesin kararlar alınmıştır



KÜKÜRT

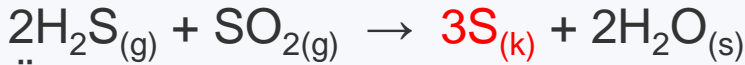
Kükürt, tabiatta elementel kükürt, sülfür ve sülfat mineralleri, doğal gazda H₂S, petrol ve kömürde ise organo kükürt bileşikleri olarak bulunur.

Petrol rafinasyonunda yan ürün olarak H₂S gazı elde edilir. H₂S gazının petrolde bulunuş nedeni, petrolün oluşumu sırasında bazı bitki ve hayvanlarda bulunan proteinin bakteriler tarafından bozunması ile H₂S oluşmasıdır. H₂S, renksiz bir gaz olup çürük yumurta gibi kokar (Çürük yumurtanın kokusu yapısında bulunan kükürt içeren proteinlerin bakteriler tarafından bozunması ile oluşan H₂S'den kaynaklanır).

Petrol ve doğal gaz kuyularında oluşan H₂S'ün bir kısmı önce SO₂'e yükseltgenir.

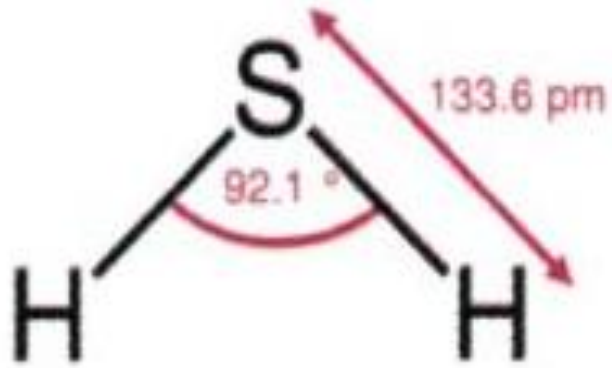


Ortamda kalan H₂S ile oluşan SO₂'in tepkimesinden de elementel kükürt elde edilir.

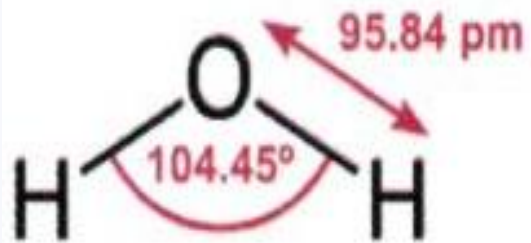


Üretilen kükürdün çoğu, sülfürik asit ve vulkanize kauçuk üretiminde kullanılır.





H_2S 'ün molekül geometrisi ve molekül modeli



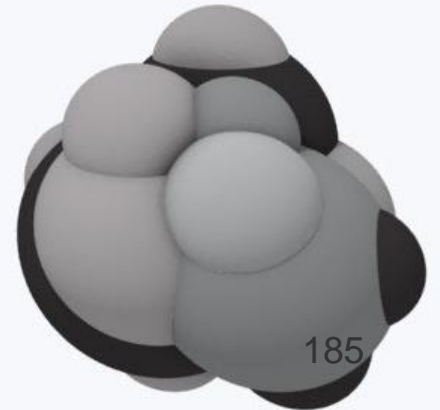
H_2O 'un molekül geometrisi ve molekül modeli

Kükürt Bileşikleri:

Kükürdün hidrojenli bileşiklerinin en önemlilerinden biri hidrojen sülfür (H_2S)dür. H_2S , suda çözünür ve sudaki çözeltisi zayıf asittir. H_2S zehirli bir maddedir. H_2S 'nin kaynama noktası suyun kaynama noktasından çok düşüktür. Sıvı hâle getirilen H_2S , elektrik akımını iletmez. H_2S yanabilen bir gazdır.

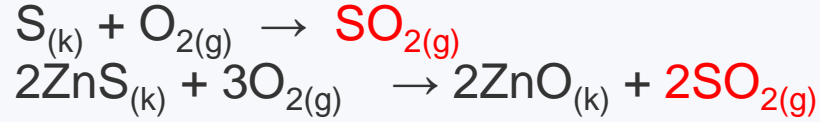
H_2S ve H_2O moleküllerinin yapısı birbirine benzer. Ancak H_2O 'da moleküller arası hidrojen bağları oluşur; H_2S molekülleri arasında ise hidrojen bağları oluşmaz.

Kükürdün birçok oksidi vardır. Bu oksitlerden en çok kullanılanlar SO_2 (kükürt dioksit) ve SO_3 (kükürt trioksit)tir.



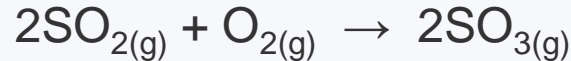
SO₂;

Kükürt dioksit elementel kükürdün veya metal sülfürlerin havada yakılması ile elde edilir.



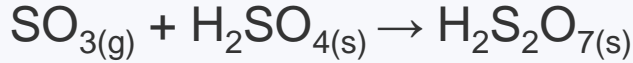
SO₂; H₂SO₄ üretiminde, kayısı, üzüm, incir vb. kuru meyvelerde ağartıcı ve koruyucu olarak, kâğıt endüstrisinde renk ağartıcı olarak kullanılır.

SO₃ ve H₂SO₄ kontakt yöntemi ile elde edilir. Bu yöntemde SO₂ vanadyum oksit (V₂O₅) katalizörlüğünde SO₃'e yükseltgenir.

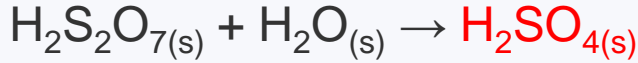




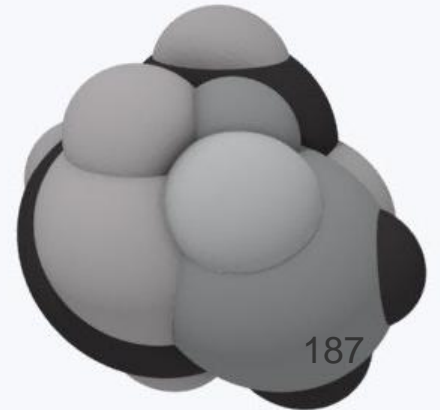
H₂SO₄, elde edebilmek için SO₃ %98'lik H₂SO₄ içine gönderilir. Böylece yoğun bir sıvı elde edilir.



Oluşan bu sıvı, su ile seyreltilerek sülfürik aside dönüştürülür.

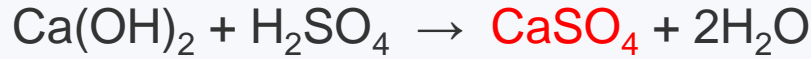
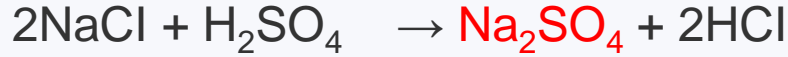


H₂SO₄ renksiz, yağimsı bir sıvıdır. Kuvvetli bir asit, su çekici ve yükseltgen olduğu için kimya endüstrisinde çok amaçlı kullanılır. Örneğin, seyreltik H₂SO₄, bazların nötrleştirilmesinde, metallerin ve karbonatların çözünmesinde kullanılır.



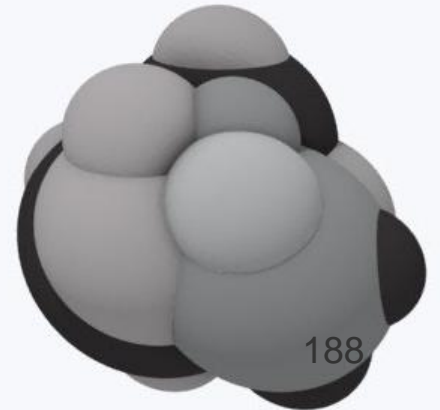


Sülfat tuzları; soy olmayan metallerin, sülfürik asidin hidrojeni ile yer değiştirmesi veya metal oksit ve hidroksitlerinin H_2SO_4 ile tepkimesiyle elde edilir.



Diğer bir yöntem de, sülfürik asitten daha uçucu olan asitlerin tuzlarının sülfürik asit ile ısıtılmasıdır.

Sülfat tuzlarının en önemlileri bakır sülfat pentahidrat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), kalsiyum sülfat dihidrat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)'tır. **$CuSO_4 \cdot 5H_2O$** 'a halk arasında **göz taşı** denir. Gübre ve böcek öldürücü olarak kullanılır. **$CaSO_4 \cdot 2H_2O$** 'a **alçı taşı** da denir. Suda hamur hâline gelip havayla teması sonucunda taş gibi sert bir kütleye dönüşebildiğinden heykel ve kalıp yapımında kullanılır.

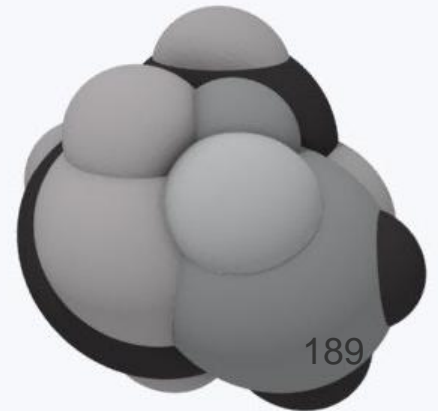




H₂S (Hidrojen sülfür), metal sülfürler üzerine seyreltik asitlerin etki ettirilmesi sonucunda elde edilir. En bol ve ucuz sülfür, FeS olduğu için aşağıdaki tepkimede de gördüğünüz gibi çoğunlukla H₂S, FeS'den elde edilir.

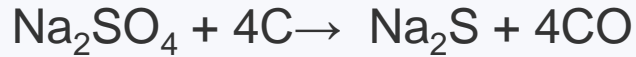


H₂S, bütün metaller ile türlü şekil ve renkte sülfürler meydana getirdiğinden, nitel ve nicel analizde katyonların tanınması ve diğerlerinden ayrılmasında kullanılan çok önemli bir ayraçtır.

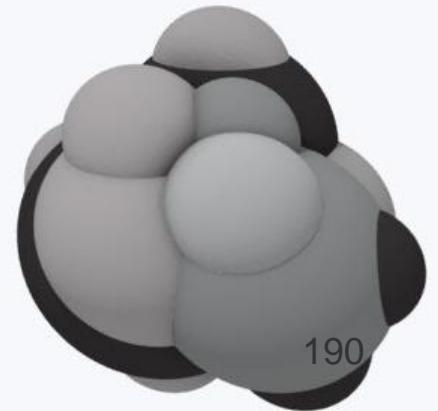
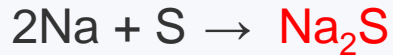


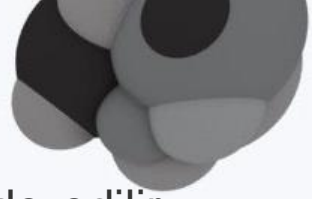


Na₂S (Sodyum sülfür); endüstride Na₂SO₄'ın karbon ile indirgenmesinden elde edilir.

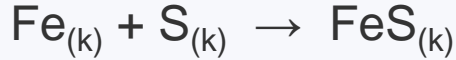


Na₂S, laboratuvarında kükürt ve sodyumun tepkimesinden elde edilir. Deri endüstrisinde kıl dökücü olarak ve kağıt endüstrisinde kullanılır.

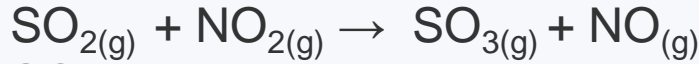




FeS (Demir(II) sülfür); demir ile kükürdün ısıtılmasından elde edilir. H₂S üretiminde kullanılır.

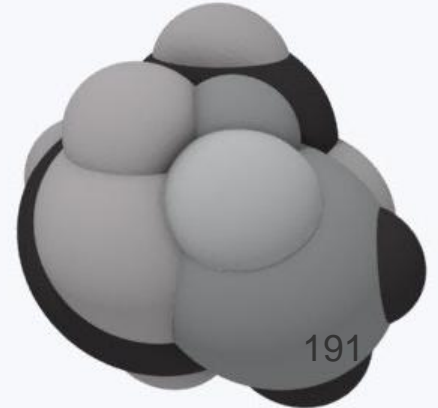


Kükürt bileşiklerinden SO₂, SO₃, H₂S, H₂SO₄ ve Na₂SO₃ ciddi ölçekte çevre kirliliğine yol açar. Çeşitli endüstriyel işlemler ve bileşiminde kükürt bulunduran yakıtların yanmasıyla önemli miktarda SO₂ oluşur. Atmosfere salınan SO₂, NO₂ ile tepkimeye girerek SO₃'e dönüşür.



SO₃ atmosferdeki su buharı ile etkileşerek asit yağmurlarına neden olabilir. H₂SO₄ ciddi solunum rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Asit yağmurları göllerin kirlenmesine, mermer ve kireç taşlarının erozyonuna neden olur.

Sülfürik asit, topraktaki kalsiyum iyonları ile reaksiyona girerek kalsiyum sülfat oluşturur. Kalsiyum sülfat suda çözünmediğinden toprak içinde sabitleşir ve bitkiler tarafından alınamaz.



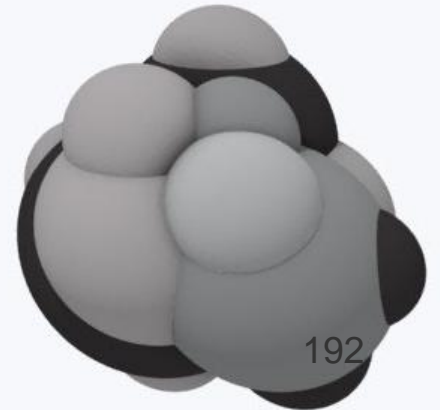


HALOJENLER

Halojenler ve Bileşikleri:

Halojenler çok reaktif olduklarından doğada bileşikleri hâlinde bulunurlar.

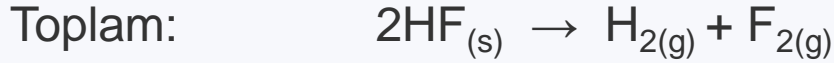
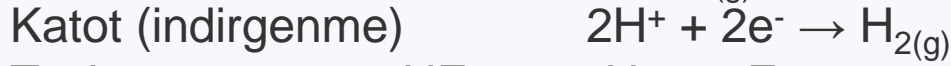
Florun başlıca doğal kaynağı **florit** mineralindeki CaF_2 ve **kriyolit** mineralindeki Na_3AlF_6 'dür. Klorun en yaygın bileşiği NaCl 'dür ve deniz suyunda, kaya tuzu yataklarında; brom, deniz suyunda ve yer altı tuz yataklarında; iyot ise deniz suyunda yosunlarda ve Şili güherçilesinde bulunur.



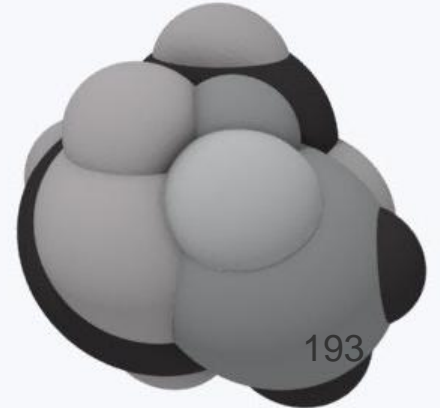
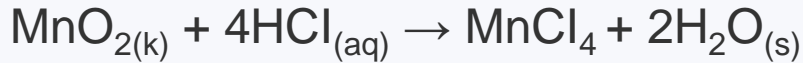


Halojenin Eldesi:

Halojenlerin üretimine ilişkin temel yöntem yükseltgenmedir. Endüstriyel olarak elektrolitik yükseltgenme uygundur. Flor üretimi için sulu elektrolit kullanılamaz. Çünkü su daha düşük potansiyelde yükseltgenir ve üretilen flor su ile hızla tepkimeye girer. Bu nedenle flor, iletkenliği arttırmak için potasyum florür eklenmiş sıvı hidrojen florürün yaklaşık 70°C'ta elektrolizinden elde edilir.



Laboratuvarda klor elde etmek için mangan (IV) oksit ve HCl 'in tepkimesinden yararlanılır.



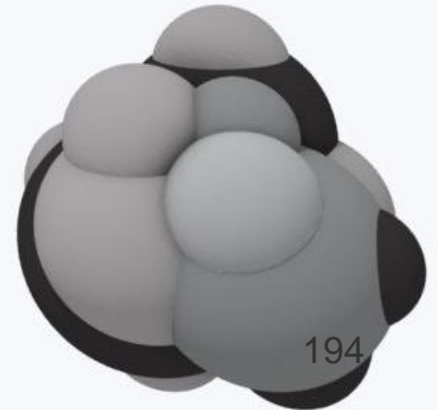
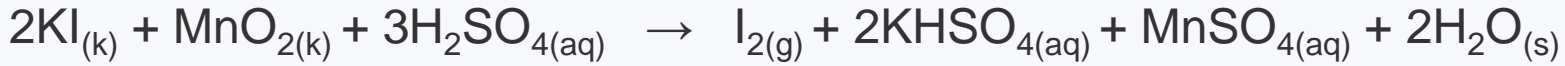
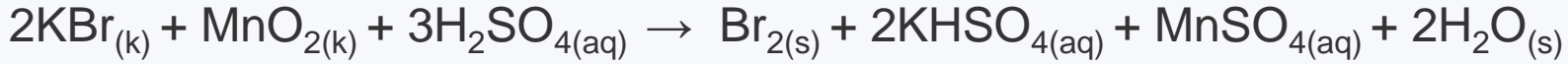
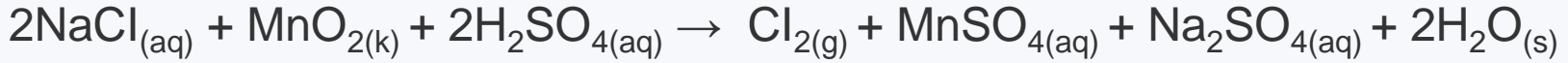


Endüstride klor, kloralkali yöntemi olarak bilinen sulu sodyum klorür çözeltisinin (mutfak tuzu) elektrolizi yoluyla üretilir.



Bu yöntemde NaOH ve H₂ olmak üzere iki faydalı yan ürün oluşur.

Laboratuvar koşullarında klor, brom ve iyot; mangan(IV) oksit varlığında alkali halojenürlerin (NaCl, KBr, KI) derişik sülfürik asitle ısıtılmasıyla da elde edilebilir.



Halojen Bileşiklerinin Özellikleri

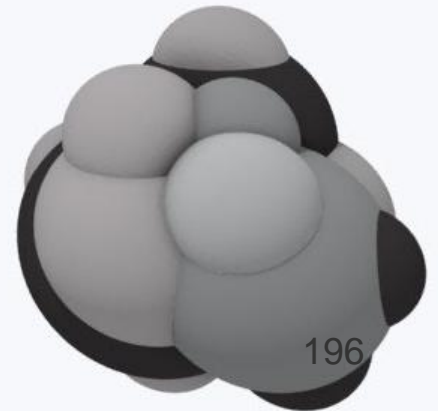
HF, birçok kimyasal tepkimede katalizör olarak kullanılır. Aşındırma özelliğine sahip olduğu için cam endüstrisinde de kullanılır. Bunun için, cam üzerine yapılan şekil açıkta bırakılır. Diğer tarafları ince bir parafin katmanı ile kaplanır. Cam, HF gazının etkisine bırakılır. HF cama etki ederek camı aşındırır. Daha sonra parafin katman kaldırılır. Aşınan cam saydam olmayacağından istenen şekil verilmiş olur.

PVC'ün kullanım alanları arasında, kapı ve pencere profilleri, vinil cephe kaplaması, boru ve tesisat malzemeleri, elektrik kabloları, döşeme malzemeleri sayılabilir.



HCl, hayvanların kemiklerinden jelatin ve fosfor elde etmede, önemli klorürlerin elde edilmesinde, demir ve çeliklerin pasını almada, kısacası kimya endüstrisinde kullanılan önemli bir bileşiktir.

KBr, sinirlere hafif uyuşturucu etki yaptığından ağrı dindirir ve uyku ilaçlarında kullanılır.



GEÇİŞ ELEMENTLERİ

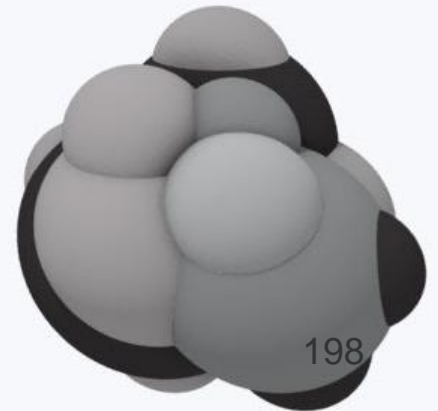
Demir Mineralleri ve Demir Üretimi:

Bu minerallerin kendine has renkleri ve özellikleri vardır. Manyetit, magnetik özelliğe sahip siyah veya koyu renklerde bir mineraldir. Hematite renginden dolayı kırmızı demir taşı da denir. Limonit oksitlenmiş demir rengindedir. Limonit cevherinin içinde fazla miktarda kireç bulunduğundan demir üretimi sırasında katkı maddesi olarak kireç gerekmez.

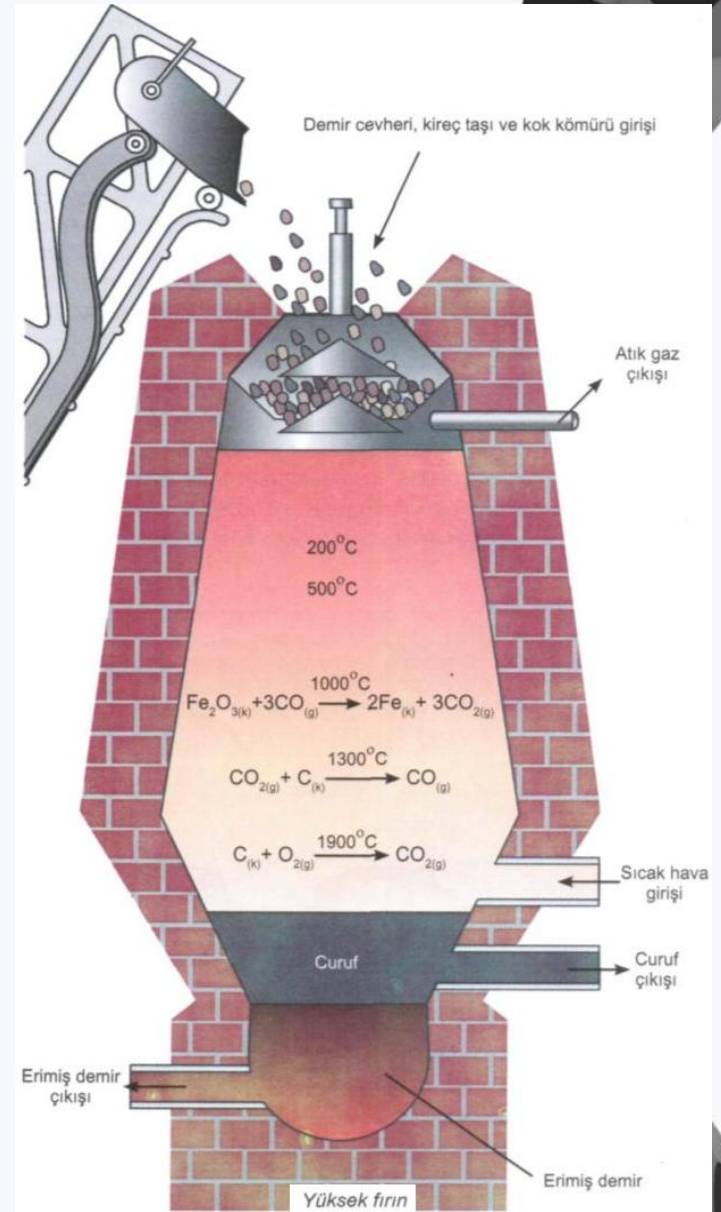




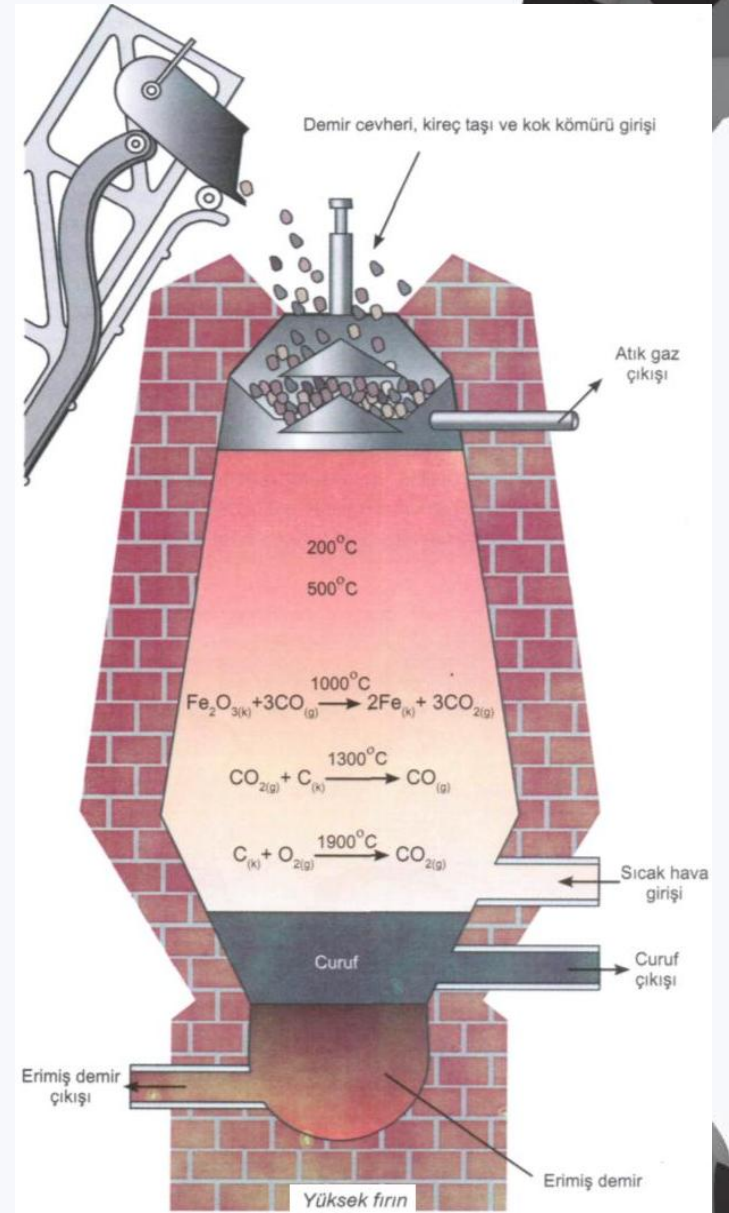
Mineraller içinde daima bir miktar kil, kum gibi safsızlıklar bulunduğundan bu minerallerdeki demir oranı değişiklik gösterebilir. Ayrıca mineraller sadece bulduklarını demir yüzdesi ile değerlendirilmez. Demir mineralleri esas olarak çelik üretiminde kullanılır. Çelik üretimi, ham demirden yapıldığı için öncelikle demir cevherlerinden ham demir elde etmek gerekir. Ham demir üretimi için yüksek fırın kullanılır. Yüksek fırın yaklaşık 40 metre yüksekliğinde 8-10 metre genişliğindedir. Maden ocağından çıkarılan demir cevherlerinin büyük bir kısmı kırma işleminden sonra doğrudan yüksek fırında kullanılabilir. Cevher, yüksek fırında demir metaline indirgenir.



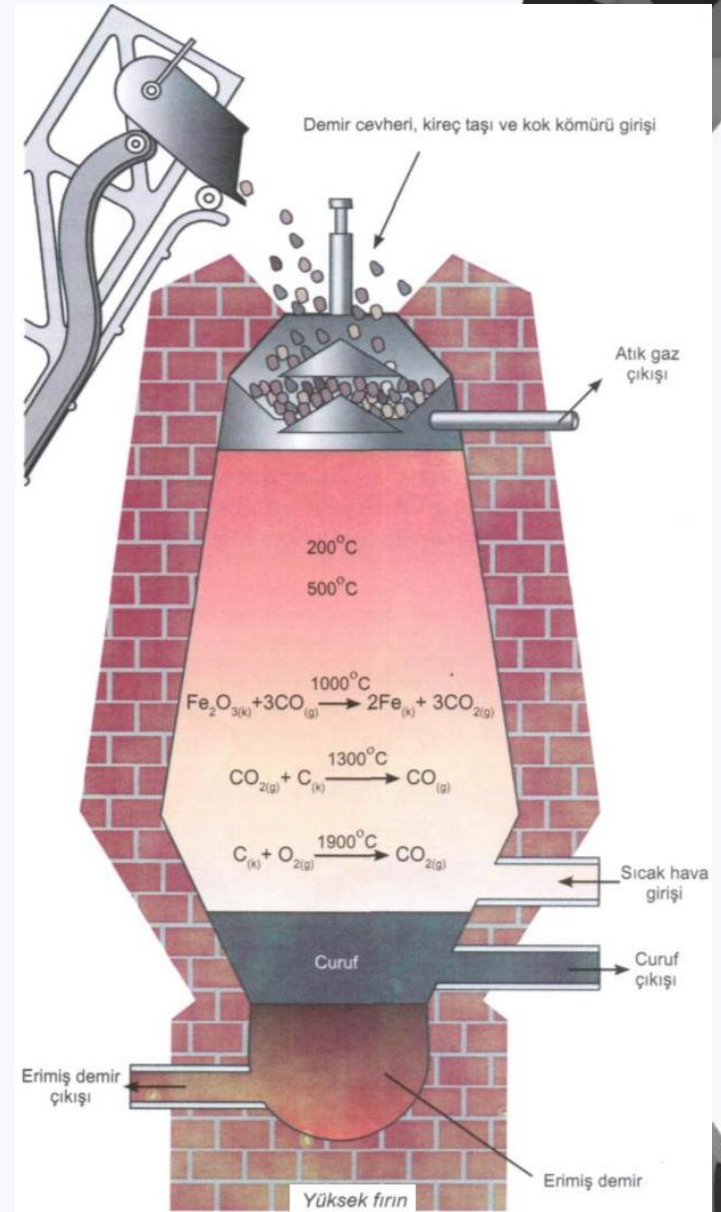
Yüksek fırına verilen demir cevherindeki demiri oksijenden ayırabilmek için karbona ve ısıya ihtiyaç vardır. Kok kömürünü yakmak için alt kısımdan 600-850 °C'ta hava gönderilir. Böylece koktan CO oluşur. Asıl indirgen madde bu gazdır. Bu süreçte daha sonra oluşan CO₂ gazı kızgın kokla karşılaşarak yeniden CO'ye dönüşür. Bu döngü fırının içinde art arda çok kez tekrarlanabilir.



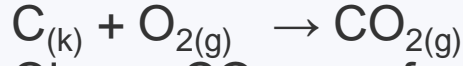
Yüksek fırına demir cevheri, kok kömürü ve cüruf oluşturucu maddeler (kireç taşı) üst kısımdan özel düzenekler ile sürekli olarak yüklenir. Bu maddelerin oranı, demir cevherinin bileşimine ve içinde bulundurduğu safsızlıklara bağlıdır. Bu malzemeler aşağıya doğru ilerlerken fırının değişik sıcaklık bölgelerinde oldukça karmaşık bir dizi reaksiyon meydana gelir.



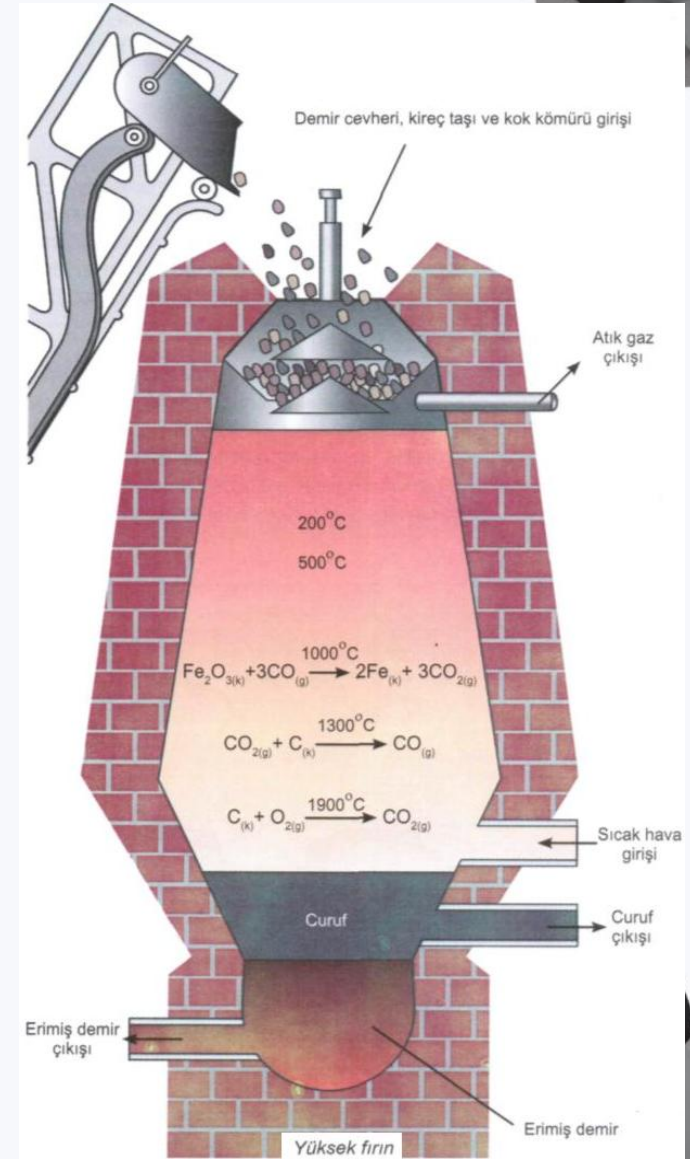
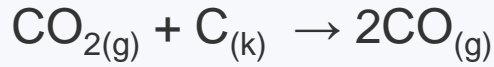
Yüksek fırındaki tepkimeler sonrasında demir cevheri pik demir (ham demir) hâline dönüşür. Fırın tabanındaki bölmede erimiş hâldeki ham demir toplanır. Ham demirin üzerinde daha az yoğunluğa sahip olan erimiş hâlde cüruf bulunur. Ham demir ve cüruf periyodik olarak erimiş hâlde dışarı aktarılır.



1900 °C'ta kok, oksijen ile tepkimeye girerek CO₂ oluşturur.

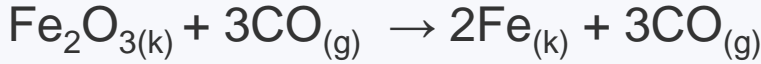


Oluşan CO₂ gazı fırında yükselerek 1300°C'ta kok kömürünün karbonu ile CO gazı oluşturur.

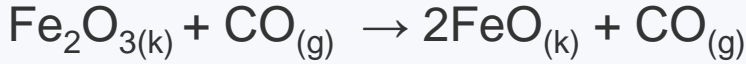


Oluşan CO gazı yüksek fırındaki asıl indirgen maddedir.

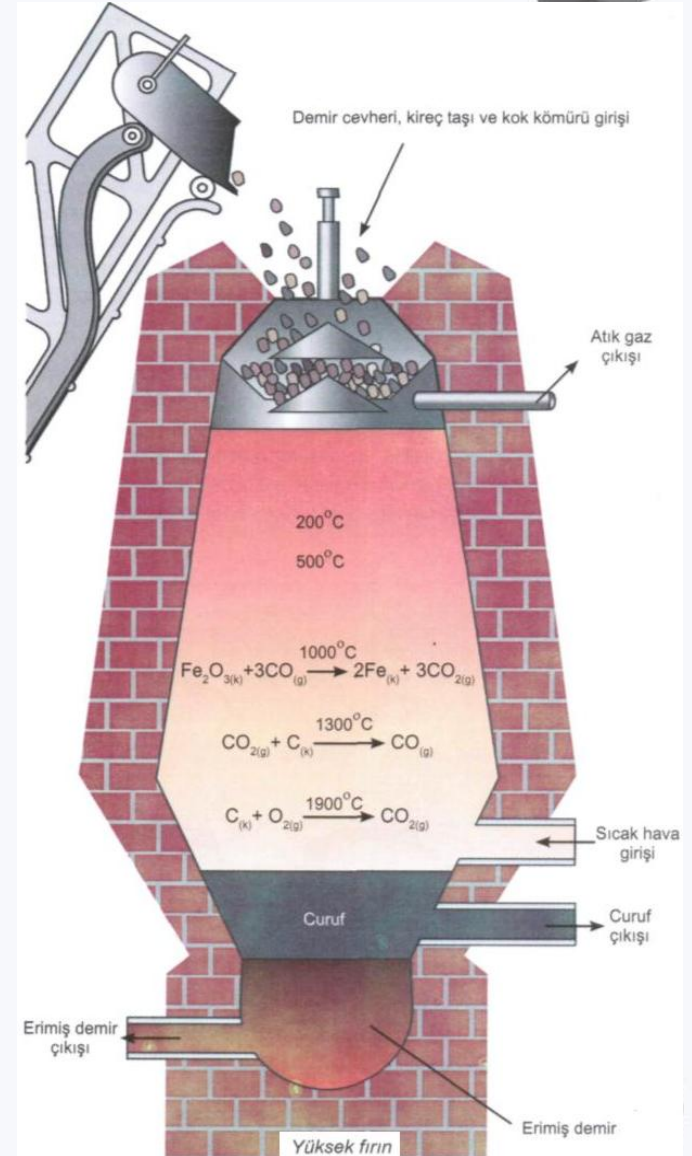
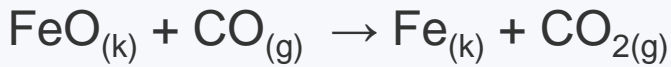
CO yüksek fırında biraz daha yükselir ve 1000°C'ta demir cevherini indirger.



Bu tepkimelerin yanı sıra fırının daha üst bölgelerindeki demir cevheri CO ile kısmen indirgenir.



Oluşan FeO, fırının daha alt kısımlarında demire indirgenir.



Çelik Üretimi:

Yüksek fırından elde edilen ham demirin içinde bir miktar karbon bulunduğu için çelik üretiminde ham demirde bulunan karbonun bir kısmının uzaklaştırılması gerekir. Çelik de temelde bir demir-karbon alaşımıdır. Ham demir ve çelik, karbon yüzdelerine bakılarak birbirinden ayrılabilir.

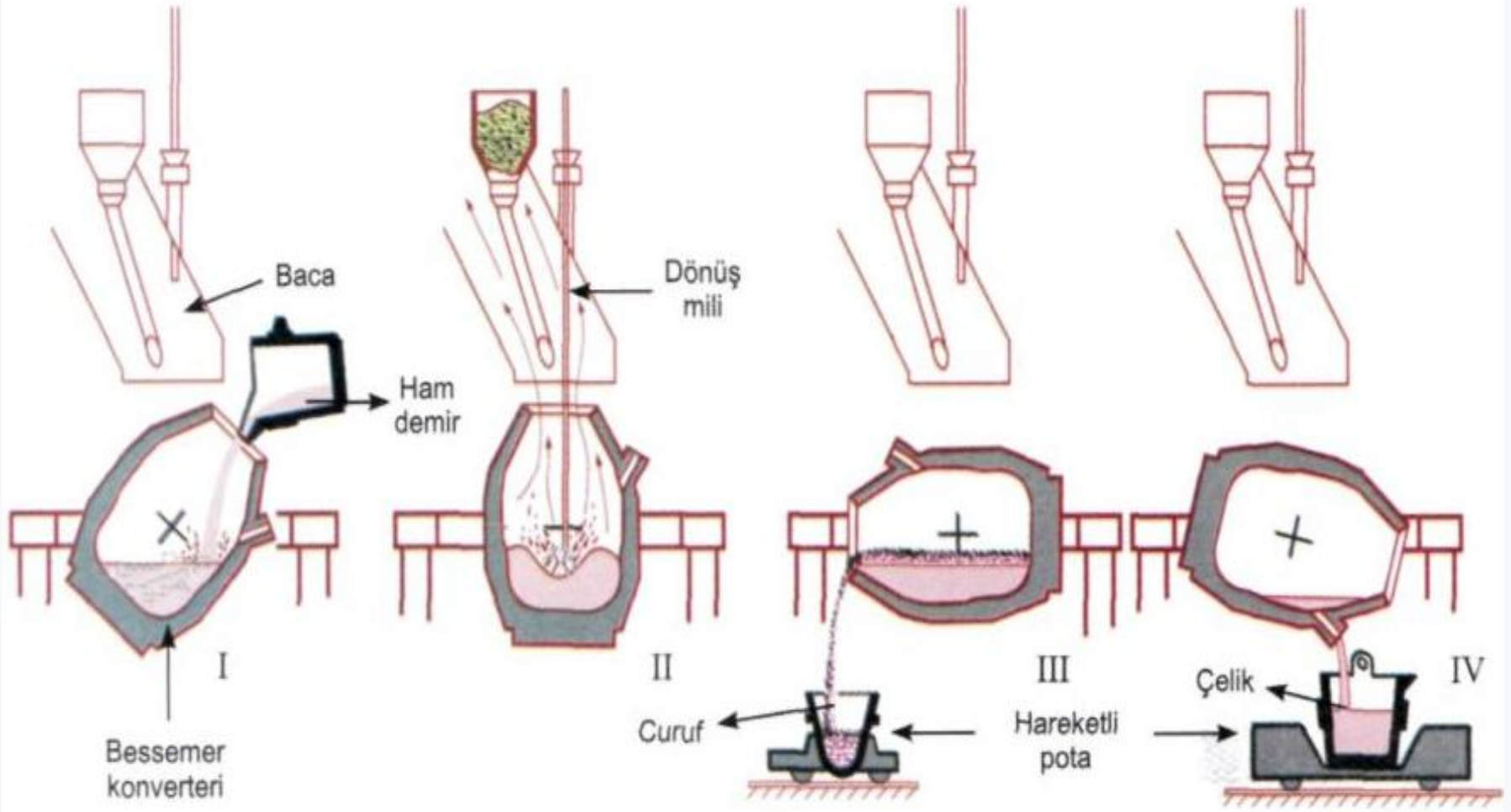
Ham demirler: $\% 2,0 < C < \% 6,7$

Çelikler : $\% 0,15 < C < \% 1,5$

Günümüzde çelik üretimi için çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerden en önemlisi Bessemer (Besemer) yöntemidir. Bessemer yöntemi asidik ve bazik olarak ikiye ayrılır. Asidik Bessemer yöntemi kolaylığı ve büyük miktarlardaki dönüşümler için daha kısa zaman gerektirmesi nedeniyle çelik üretiminde en çok tercih edilen yöntemdir.

Bessemer Yöntemi (Asidik Yöntem)

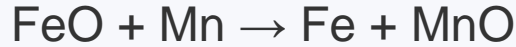
Asidik Bessemer yönteminde ham demirdeki karbon oranı düşürülerek silisyum gibi safsızlıklar uzaklaştırılır. I. durumda eğik hâle getirilen asidik Bessemer konverterine yüksek fırından gelen ham demir yüklenir. II. durumda konverter düşey hâle getirilerek alttan 30-35 dakika basınçlı hava veya basınçlı oksijen akımı gönderilir. Bu sırada konverterin ağzından SiO_2 ve cüruf kıvılcımları çıkar.



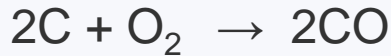
Konverterlerde çelik üretimi




Daha sonra CO gazının yanmasıyla oluşan alevler görülür. Dikey pozisyona getirilen konvertere hava verilir. Üflenen hava, demiri FeO hâline getirir. Oluşan FeO, erimiş kütle içinde dağılarak içinde safsızlığa neden olan silisyum ve manganın da oksit hâline gelmesini sağlar.



FeO, SiO₂ ve MnO cüruf hâlinde ayrılır. Silisyum ve manganın büyük kısmının oksitlenmesi bitip cürufa karıştıktan sonra ikinci aşama başlar. Bu aşamada da karbon oksitlenir.





Oluşan CO, konverterin ağız kısmında hava ile yanarak CO'e dönüşür. Bu dönüşüm esnasında mavi renkli bir alev oluşur, işlemin tamamlandığı bu alevin yok oluşundan anlaşılabilir. Üretim sırasında hava yerine oksijen kullanılırsa işlem daha kısa sürede gerçekleşir.

Çelikler içerdikleri karbon yüzdelerine göre çeşitlilik gösterirler. Endüstride %1,5'ten fazla karbon içeren çelikler üretilmez. Çünkü çelikteki karbon yüzdesi arttıkça plastiklik azalır, kırılabilirlik artar. Ayrıca çeliğe karbon dışında çeşitli metaller katılarak çeliğe özel nitelikler de kazandırılır.

Çeliğe katılan alaşım maddeleri çeliğe bazı özel nitelikler kazandırır. Bu alaşım maddeleri tek başlarına kullanılabilecekleri gibi birkaç alaşım maddesi beraber de kullanılabilir. Mangana, çeliğin sertliğini, dayanıklılığını ve aşınmaya karşı direncini artırır. Çelik üretiminde kükürdü uzaklaştırmak için çeliğe katılan manganın korozyon direnci çok az olduğundan, mangana nadiren tek başına kullanılır. Mangana birlikte krom gibi korozyon direnci yüksek olan maddeler alaşıma ilave edilir.

Periyodik tabloda d bloğunda bulunan elementlere geçiş elementleri veya geçiş metalleri de denir. Çünkü bu elementler s bloğunun aktif metalleri ile p bloğunun aktifliği çok düşük metalleri arasında bir geçişi temsil eder.

Diğer Önemli Geçiş Metalleri

Bazı Geçiş Elementleri ve Kullanım Alanları

Bakır: Metal olarak elektrik hatlarında, elektronik devrelerde, borularda, bileşikleri olarak tıpta, tarımda vb.

Çinko : Galvanizlemede, bronz ve benzeri alaşımlarda, metal kalıp yapımında, boya yapımında, vb.

Krom: Metalleri korozyona karşı korumada, çelik üretiminde, deri tabaklamasında, katalizör olarak

Nikel: Alaşımlarda, metal kaplamacılığında, yüksek dirençli elektrik tellerinde, paralarda, radyo antenlerinde

Titanyum: Alaşımları uçak motorlarında, gemi pervanelerinde, gözlük çerçevelerinde, tıbbi araçların ve protezlerin yapımında

Mangan: Çelik üretiminde, alüminyum alaşımlarında, kurşunsuz benzin eldesinde, boya yapımında

Altın: Mücevher olarak, iyi iletken olduğu ve paslanmadığı için elektronik devrelerde

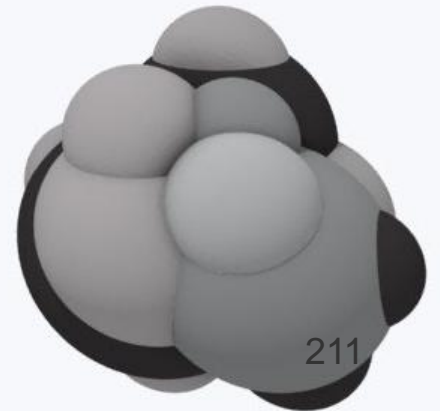
Gümüş: Mücevher olarak, enfeksiyon oluşumunu engellemek için tıbbi araçlara katılır.

Platin : Mücevher, elektronik, katalizör ve kanser ilacı vb.

Palladyum: Çoğunlukla katalitik konverterlerde, saatlerde, dişlerde, seramik kapasitör yapımında, beyaz altın adında mücevher olarak

Kalay : Lehimin bileşenidir. Bakır kapların kaplanmasında, teneke yapımında kullanılır.

Cıva: Termometrelerde, barometrelerde, diş dolgularında, haşere ilaçlarında



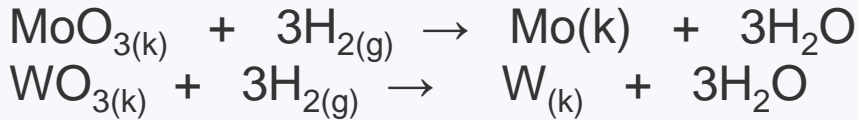
AŞAĞIDAKİ AÇIK UÇLU SORULARI CEVAPLAYINIZ.

1-Yer kabuğundaki elementlerin bolluk oranları ile Dünya'nın kozmik geçmişi arasında nasıl bir ilişki vardır?

Cevap: Yer kabuğundaki elementlerin bolluk oranları ile ömrünü tamamlamış yıldızlardaki elementlerin oranları dikkate alındığında Dünyanın ömrünü tamamlamış bir yıldızın kalıntılarından oluştuğu anlaşılmaktadır.

2-Elementlerin, minerallerinden elde edilme yöntemlerinden biri de hidrojenle indirgeme yöntemidir. Bu yöntemin tercih edildiği durumlara örnek veriniz.

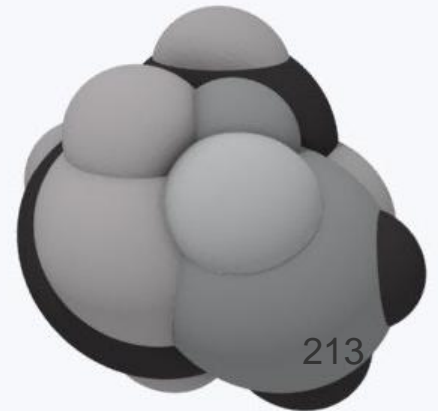
Cevap: Molibden ve tungsten, oksitlerinin hidrojen ile indirgenmesinden elde edilir.





3-Alaşımları sınıflandırarak her bir sınıfa bir örnek veriniz.

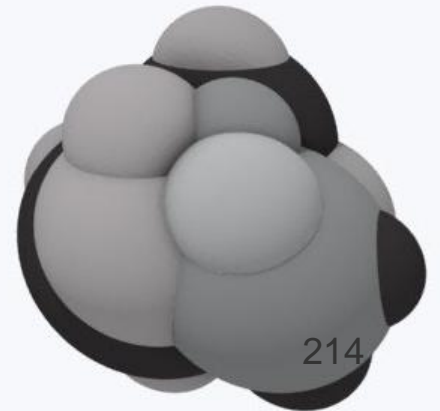
Cevap: Homojen alaşımlar: Cu-Sn, Cu-Zn, Cu-Ni, Fe-Ni, Pb-Sn
Heterojen alaşımlar: Au-Cu, Au-Ag





4-İkincil enerji kaynağı olarak hidrojenin önemini, maliyet ve sağlıklı çevre bakımından irdeleyiniz.

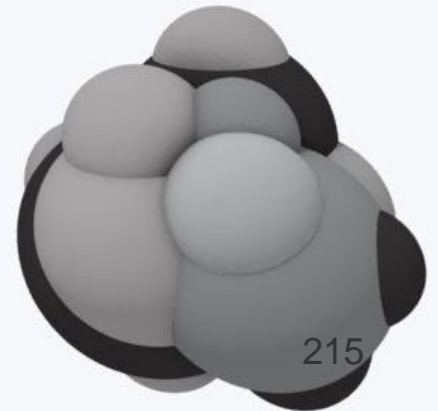
Cevap: Hidrojenin yanma ve patlama dışında zararlı ve tehlikeli bir yönünün bulunmaması, çevre dostu olması ikincil enerji kaynağı olarak tercih edilmesini sağlar. Ancak H_2 yakıtını elde etmek için fosil yakıtı veya nükleer enerji kullanmak gerektiği için H_2 elde etmek şu anda pahalıya mâl olmaktadır.





5-Alkali ve toprak alkali metallerin kömür ve hidrojen gibi yaygın indirgenlerle elde edilmesinin neden mümkün olmadığını açıklayınız.

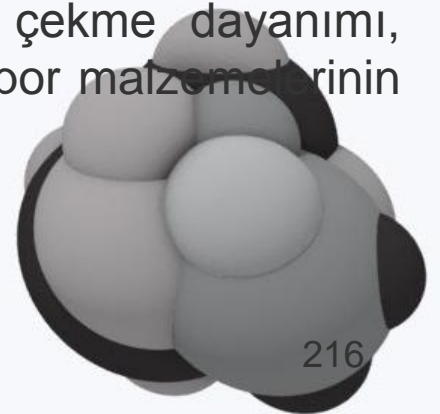
Cevap: Alkali ve toprak alkali metallerin standart indirgenme potansiyelleri hidrojen ve karbonun standart indirgenme potansiyellerinden daha düşük olduğu için alkali ve toprak alkali metalleri kömür ve hidrojen gibi yaygın indirgenlerle elde edilemez.





6-Alüminyumun ve alaşımlarının özelliklerini ve kullanım alanlarını belirtiniz.

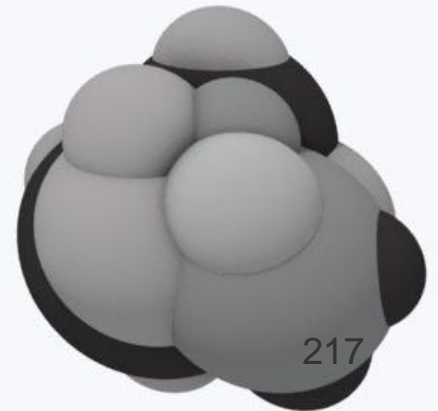
Cevap: Alüminyum iyi bir indirgendir. Asitlerle ve bazlarla tepkimeye girer. Toz alüminyum hava ile veya diğer yükseltgenlerle kolayca yükseltgenir. Alüminyum; folyo yapımında, roket yakıtlarında ve patlayıcılarda kullanılır. Duralumin sert, hafif, fiziksel ve kimyasal aşındırıcılara dayanıklıdır. Havacılık sanayii, otomobil sanayii, gemi sanayii, fotoğrafçılık malzemeleri, spor malzemeleri, ev eşyaları, kimya sanayii ve hassas ölçü aletleri yapımında kullanılır. Silumin alaşımı kimyasal etkilere dayanıklıdır. Kimya endüstrisinde kullanılan metal kapların yapımında kullanılır. Magnoks alaşımı korozyona karşı dayanıklıdır. Nükleer reaktörlerde kullanılır. Titanal yüksek mekanik özellikler (darbe direnci, çekme dayanımı, esneklik gibi) gösterir. Yüksek performans sağlaması istenen spor malzemelerinin üretiminde (kayak, snowboard) kullanılır.





7-Yarı iletkenliği metalik iletkenlik ile karşılaştırarak yarı iletkenlerin teknoloji açısından önemini irdeleyiniz.

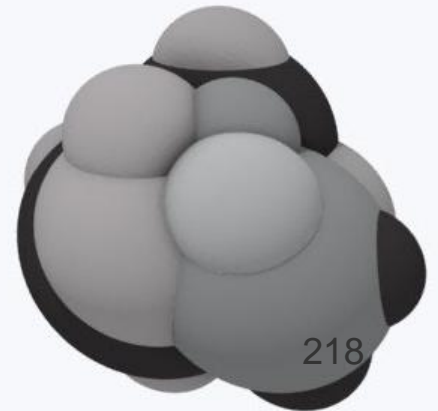
Cevap: Elektrik iletkenliği bakımından iletkenlerle yalıtkanlar arasında yer alan elementlere yarı iletken denir. Isı, ışık, manyetik etki veya elektriksel gerilim gibi dış etkiler uygulandığında yarı iletkenlerin elektrik iletkenliği artar. Yarı iletkenlere uygulanan dış etki veya etkiler ortadan kaldırıldığında eski durumlarına geri donerler. Metallerin elektrik iletkenliği sıcaklıkla azalırken yarı iletkenlerin iletkenlik özellikleri sıcaklıkla artar.





8-Azotun farklı yükseltgenme basamaklarında bulunduğu bileşiklere örnekler veriniz.

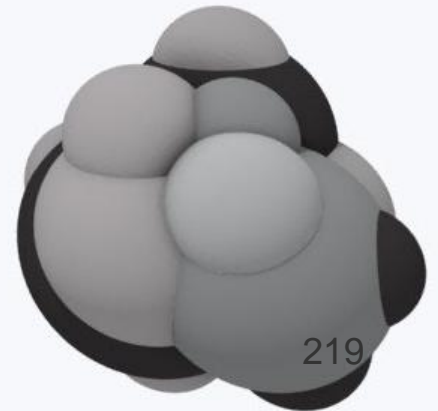
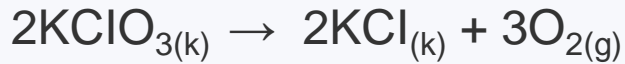
Cevap: NH_3 , H_2NNH_2 , NH_2OH , HN_3 , N_2 , N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 ve N_2O_5





9-Laboratuvarda oksijen elde etmek için kullanılan iki yöntem yazınız.

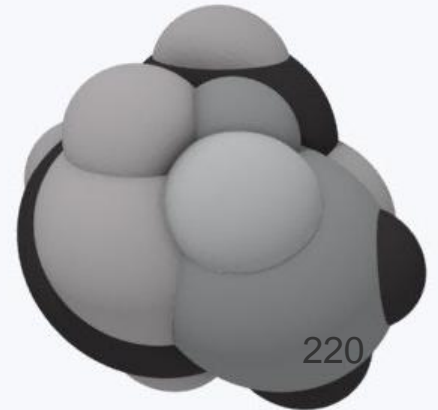
Cevap: Laboratuvarda oksijen elde etmek için kullanılan yöntemlerden biri suyun elektrolizidir. Az miktarda baz veya asit ilave edilmiş saf su elektroliz edilirse anotta, çok saf oksijen elde edilir. Diğer bir yöntemde ise oksijen, potasyum kloratın MnO_2 katalizörlüğünde ısıtılması ile elde edilir.





10-Atmosferdeki ozonun oluşumunu açıklayınız.

Cevap: Ozon O_2 moleküllerinden, güneş ışınlarının etkisiyle veya şimşek ve yüksek gerilim kaynaklarının elektriksel enerji sağlaması sonucunda oluşur.



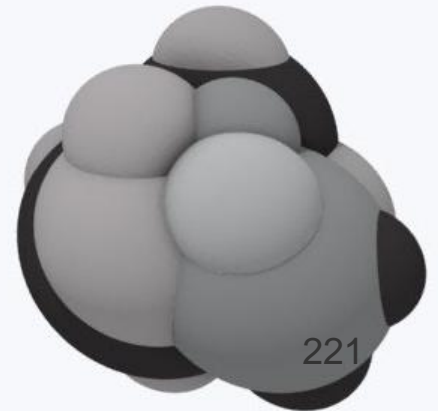
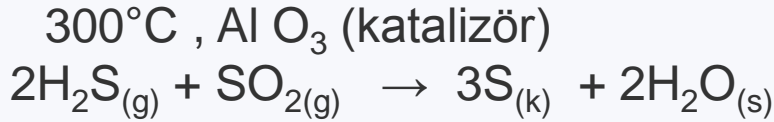


11-Kükürt üretimini tepkimeleriyle açıklayınız.

Cevap: Petrol ve doğal gaz kuyularında oluşan H₂S'ün bir kısmı önce SO₂'e yükseltgenir.



Ortamda kalan H₂S ile oluşan SO₂'in tepkimesinden de elementel kükürt elde edilir.





12-Önemli flor bileşiklerinin kullanım alanlarını belirtiniz.

Cevap: *HF* cam endüstrisinde, *florürler* diş macunlarında, *teflon* mutfak kaplarında, *freon* soğutucularda kullanılır





13-Önemli demir minerallerini belirterek; ham demir üretiminde CO'nin rolünü açıklayınız.

Cevap: En önemli demir mineralleri manyetit, hematit, limonittir. CO yüksek fırındaki indirgen maddedir ve minerallerdeki demiri indirger.

14-Çelik üretiminde kullanılan katkı metallere bor, nikel ve titanın rollerini açıklayınız.

Cevap: Bor kopma direncini artırır. Nikel esnekliğini, sertliğini ve şok direncini artırır. Titan çatlamayı en aza indirerek alaşımın ömrünü uzatır.





15-Doplama nedir? Doplama işleminde hangi elementler kullanılır?

Cevap: Yarı iletken elemente, küçük miktarda katkı maddesi ilave edilerek elementin elektirik iletkenliğinin arttırılmasına doplama denir. Doplamada bor, fosfor, alüminyum, indiyum ve galyum gibi elementler kullanılır.



AŞAĞIDAKİ ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARI CEVAPLAYINIZ.

1. Büyük Patlama Teorisi'ne göre büyük patlamayı izleyen çok kısa süre içinde hidrojen, helyum ve lityum çekirdekleri meydana gelmiştir. Büyük patlama sonrasında daha ağır çekirdekler oluşamamasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A. Evrenin hızla genişlemesi sonucunda aşırı ısınarak füzyon tepkimelerine olanak vermem

B. Evrendeki basıncın çok yüksek olması

C. Evrenin hızla genişlemesi sonucunda soğuması ve füzyon tepkimelerine olanak vermem

D. Ağır çekirdeklerin izotoplarının kararlı olması

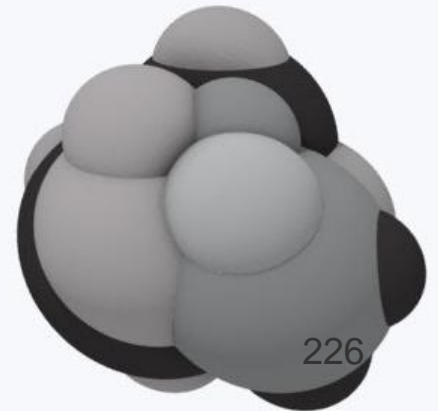
E. Hafif çekirdeklerin izotoplarının kararsız olması



2. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri endüstride kullanılan hidrojen elde etme yöntemlerindedir?

- I. Kızgın kok kömürü üzerinden 1000°C ' ta su buharı geçirilmesi
- II. Hidrokarbonların yüksek sıcaklıkta Ni katalizörlüğünde su buharı ile tepkimesi
- III. Aktif metallerin iyot ile tepkimesi

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





3. Aşağıda bazı elementler ve kullanım alanları verilmiştir.

<u>Element</u>	<u>Kullanım Alanı</u>
I. Lityum	Pillerde
II. Sodyum	Cam endüstrisinde
III. Potasyum	Gübre endüstrisinde

Bu bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III





4. Aşağıda bazı elementler ve mineralleri verilmiştir.

<u>Element</u>	<u>Mineralleri</u>
I. Bor	Pandermit
II. Demir	Manyezit
III. Magnezyum	Manyetit

Bu bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

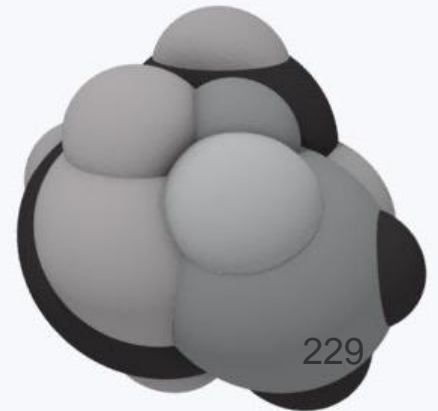




5. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri bor bileşiklerinin kullanım alanlarındandır?

- I. Antiseptik olarak
- II. Renkli cam imalinde
- III. Dayanıklı cam yapımında
- IV. Renkleri soldurmeyen ağartıcı yapımında
- V. Gübrelerde

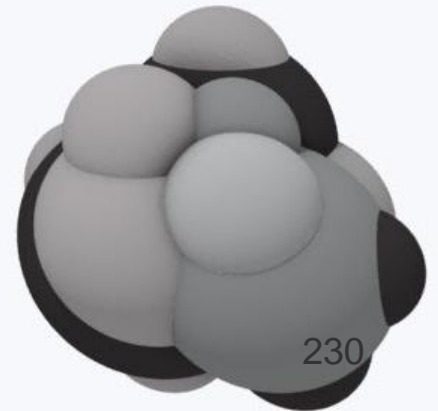
A) I ve II B) I, II ve III C) II, III ve IV **D) II. ve V** E) I, II, III, IV ve V





6. Aşağıdakilerden hangisi alüminyum içeren bir mineraldir?

- A) Feldspat B) Dolomit C) Hematit D) Kolemanit E) Kalsit





7. Aşağıda karbonun allotropları ve kullanım alanları verilmiştir.

<u>Allotropun adı</u>	<u>Kullanım Alanları</u>
I. Grafit	Elektrik iletkeni olarak
II. Elmas	Aşındırıcı olarak
III. Fulleren	Süper iletken

Bu bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
II ve III

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I,





8. Aşağıdakilerden hangisi azot elde etme yöntemlerinden biridir?

- A. Amonyanın elektrolizi
- B. Sıvı havanın damıtılması
- C. Nitratların elektrolizi
- D. Amonyanın katalitik yükseltgenmesi
- E. Azot dioksidin suda çözünmesi





9. Aşağıdakilerden hangisi azot gazının inert olmasının nedenlerinden biridir?
- A. Periyodik tabloda 5A grubunda yer alması
 - B. Atom numarasının küçük olması
 - C. Elektronegatifliğinin oldukça yüksek olması.
 - D. Atom çapının küçük olması
 - E. Azotun birden çok yükseltgenme basamağına sahip olması





10. Aşağıda bazı geçiş metallerinin elde edilme yöntemleri ve kullanım alanları verilmiştir.

<u>Geçiş metalinin adı</u>	<u>Elde edilme yöntemleri</u>	<u>Kullanım Alanları</u>
I. Titan	TiO ₂ veya TiCl ₄ 'ün İndirgenmesi İle	Askeri uçaklarda
II. Nikel	Piritlerden elde edilir	Hidrojenasyonda
III. Gümüş	Siyanürleme ile	Süs eşyası, ilaç yapımı

Bu bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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





İletişim: zozguner@gmail.com
www.simyaci.biz