

Bölüm 6

IVA GRUBU ELEMENTLERİ

Bu slaytlarda anlatılanlar sadece özet olup ayrıntılı bilgiler derste verilecektir.

C, Si, Ge, Sn, Pb

C: Ametal

C: +4 ile -4 arası

Si ve Ge: Yarı metal

Si : +4 ile -4 arası

Sn ve Pb: Metal

Ge: +2, +4

Sn : +2, +4

Pb: +2 +4 yükseltgenme basamaklarında bulunabilirler.

Karbon sp , sp^2 , sp^3 hibritleşmesi yapar.

Diğerleri d orbitallerine sahip olduklarından yukarıda verilen hibritleşmelere ilave olarak, dsp^3 ve sp^3d^2 hibritleşmesi de yapabilirler.

KARBON

Karbonun en önemli bileşikleri

CaCO_3 Kireçtaşı

$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ Dolomit

MgCO_3 Magnezit

Ayrıca doğal gaz ve petrolde karbon bileşikleri arasında sayılabilir.

Karbonun üç izotopu vardır.

^{12}C , ^{13}C ve ^{14}C

Karbon-12 (^{12}C), Karbonun en yaygın olarak rastlanan izotopudur.

Yeryüzündeki karbonun 99,89%'unu oluşturur.

Karbon-13 (^{13}C) karbonun doğal ve radyoaktif

izotoplarından biridir. Yeryüzünde doğal karbonun yaklaşık 1.1%'ini meydana getirmektedir.

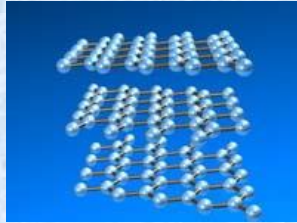
Karbon-14, (^{14}C), veya **radyokarbon**, karbonun radyoaktif bir izotopudur.

Karbon, doğada **allotropik** olarak 3 serbest halde bulunur:

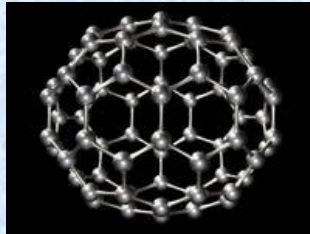
Elmas



Grafit

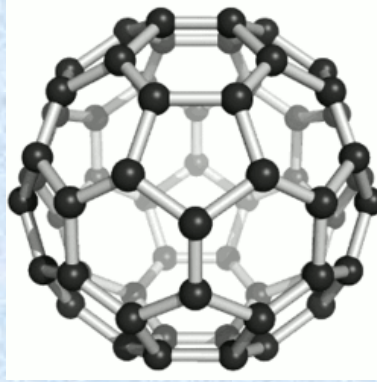


Amorf karbon

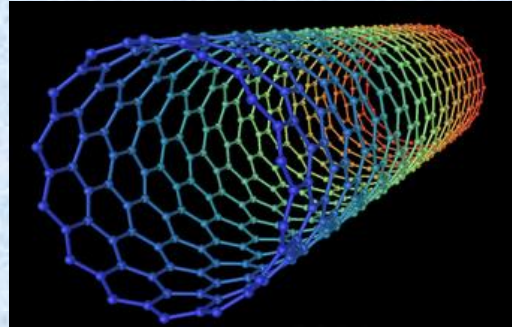


Karbonun sentetik allotropları da mevcuttur.

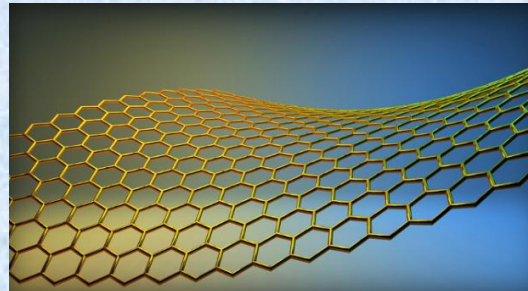
Fulleren



Karbon nanotube



Grafen (Graphene)



Elmas ve Grafit Arasındaki Farklar

1. Elmas sp^3 hibritleşmesi yapar.

Grafit sp^2 hibritleşmesi yapar.

2. Elmasta her karbon atomuna komşu 4 karbon atomu vardır.

Grafitte her karbon atomuna komşu 3 karbon atomu vardır.

3. Elmas elektriği iletmez.

Grafit elektriği iletir.

4. Elmas çok serttir.

Grafit yumuşaktır.

Karbon'un Oksijenli Bileşikleri

Karbonmonoksit

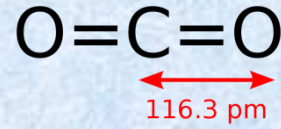


Renksiz, kokusuz bir gazdır.

Sobalarda mavi bir alevle yanar. Çok kuvvetli bir zehirdir.

Solunan havada konsantrasyonu artarsa, kana geçer ve kan oksijen taşıyamadığı için zehirlenmeler olur.

Karbondioksit



CO₂ serbest gaz halinde volkanik bölgelerden çıkan gazlarda, suda çözünmüş olarak ise yeraltı sularında bulunur.

Gazoz ve soda yapımında kullanılır.

CO₂ yangın söndürme aracı olarak kullanılır. Yangın söndürme tüplerinde basınçla doldurulmuş sıvı halde CO₂ vardır. Çelik tüplerde 50 Atmosfer basınç altında saklanır. Tüpün musluğu açıldığında CO₂ hızla buharlaşır ve yanmakta olan cismin üzerini örter, hava ile temasını keser. Böylece yanma olayı durur.

SİLİSYUM

*Silisyum yer kabuğunun yaklaşık % 26 sını oluşturur ve oksijenden sonra en bol bulunan elementtir.

*Silisyum yarıiletken bir elementtir.

*Serbest halde bulunmaz silisyum dioksit ve değişik silikat mineralleri halinde bulunur.

SİLİSYUM ELDESİ



Ancak burada elde edilen silisyum %90 saflıktadır ve buna "Teknik Silisyum" denir.

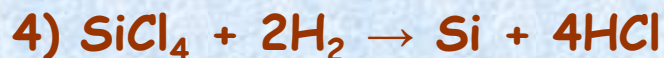
Çok saf silisyum eldesi



SiCl₄ önce fraksiyonlu destilasyon yöntemi ile saflaştırılır.



Daha sonra SiCl₄ hidrojen ile indirgenir. Bu şekilde %99.99 saflıkta silisyum elde edilir.



Silisyum-Hidrojen Bileşikleri (SİLANLAR)

Hidrokarbonlar çok uzun C-C bağı zincirler oluşturmalarına rağmen özellikle Si - Si tekli bağlarının kuvvetli olmamasından dolayı, silanlardaki zincir uzunluğu altı Si atomu ile sınırlı kalır.

Silisyum-Oksijen Bileşikleri

Silisyum kararlı oksit bileşiği, SiO_2

Silisyum dioksitte her silisyum atomu dört O atomuna ve her O atomu da iki Si atomuna bağlanır.

SiO_2 nin yapısı ağ örgülü kovalent bir yapıdır.

Bu yapı elmas yapısını hatırlatır ve SiO_2 elmasa benzer bazı özelliklere sahiptir.

Yüksek bir erime noktasına sahip olup elektriği iletmez.

Silisyum ile karbon arasındaki en önemli farklardan biri karbonun çift bağ ($C=C$) oluşturabilmesi ancak silisyumun $Si=Si$ ve $Si=O$ şeklinde çift bağ yapamamasıdır.

Silisyumun atom yarıçapının büyük olması çift bağ oluşumunu zorlaştırır.

Bu durum CO_2 ile SiO_2 arasındaki farklılıklardan anlaşılabilir.

Aynı grupta olmalarına rağmen karbon, oksijen ile çizgisel yapıda karbondioksit molekülünü oluşturur.

SiO_2 ise çift bağ yapamadığı için oksijen köprüleri ile birbirine bağlanmış düzgün dörtyüzlülerden oluşur ve uzayda üç boyutta birbirine bağlanarak SiO_2 örgüsünü oluşturur.

Yani ağ örgülü bir yapı olduğu için SiO_2 kaynama noktası yüksek bir katıdır.

CO_2 ise apolar bir molekül olduğu için ve moleküller arasında sadece zayıf van der Waals kuvvetleri olduğundan gazdır.

SİLİKATLAR

*Silikatlar çok büyük numaralı hetero zincir ve halka ihtiva eden anyonlardır.

Bütün silikat yapıların temel ünitesi SiO_4 tetrahedralleridir.

SiO_4 , dört O^{-2} iyonunun bir Si^{+4} iyonuna bağlanmasından meydana gelir.

Bu tek tetrahedral O^{-2} iyonlarını kullanarak daha karmaşık yapılar oluşturur.

*SİLİKONLAR

Silikattaki oksijen gruplarının yerine R gruplarının geçmesi ile elde edilen ürünler **silikonlar** olarak adlandırılır.

Bu bileşiklerin de zincir ve halkalı yapıda olanları vardır.

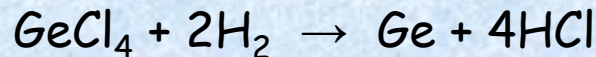
GERMANYUM (Ge)

- *Yarımetalik, yani metal ile ametaller arasında özellikler gösterir.
- *Germanyum (+2) ve (+4) değerliklerini alır.
- *Elmasa benzer kristal yapısı gösterir.
- *Saf germanyum, düşük sıcaklıklarda yalıtkan, oda sıcaklığında zayıf iletken gibi hareket eder.
- *Bu özelliklerinden dolayı elektronik sanayi için önemli elementtir.

Germanyum dioksit bileşiğinin karbon veya hidrojen ile reaksiyonu sonucunda saf olarak elde edilir.



Çok saf olarak eldesi ise GeCl_4 bileşiğinin hidrojen ile reaksiyonu sonucunda gerçekleşir.



KALAY (Sn)

Gümümsü gri renktedir.

Havada kolaylıkla okside olmaz, korozyona karşı dirençlidir.

Kalay oda sıcaklığında havaya ve ısıya karşı dayanıklıdır, asit ve bazlardan etkilenmediği için daha az dayanıklı olan metallerin demir, bakır kaplanmasında kullanılır.

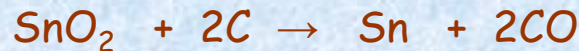
Allotropları

Alfa-kalay (Gri kalay)

Beta-kalay (Beyaz kalay)

Gama-kalay (Rombik kalay)

Doğada bulunan en önemli minerali SnO_2 (kassiterit) dir. Bu mineralin C veya CO ile indirgenmesinden elde edilir.



KURŞUN (Pb)

Kurşun (Pb) mavi-gümüş rengi karışımı bir elementtir.

Kurşunun son katmanında 4 elektron olmasına rağmen, genellikle bileşiklerinde +4 yerine +2 değerlik alır (inert elektron çifti etkisi).

Kurşunun en çok rastlanılan cevherleri,

galen (PbS)

serüsit (PbCO₃)

anglesit (PbSO₄)

