

IVA GRUBU (Sn ve Pb) ve VA GRUBU (Bi) METALLERİ

Özellikleri, doğada bulunuşu, elde edilme metotları, tepkimeleri, diğer elementler ile olan bileşiklerinin özellikleri ve kullanım alanları

IVA GRUBU METALLERİ

50
Sn
Kalay
118.710

82
Pb
Kurşun
207.2

114
Fl
Flerovyum
(289)

Sn' nin tarihçesi M.Ö 3000 yıllarına dayanmaktadır. Eski Mısır' da ve Mezopotamya 'da bronz alaşımında kullanılmıştır. Eski Mısır' da, bazik kalay sitrat kumaş boyamasında ve kalay-organik bileşikler vernik ve sabun yapımında kullanılmıştır. Sn' nin α -kalay ve β -kalay olmak üzere iki allotropu bulunmaktadır. 13 °C' nin altındaki sıcaklıklarda gri kalay (α -kalay), üstündeki sıcaklıklarda beyaz kalay (β -kalay) halinde bulunmaktadır. α -kalay, elmasinkine benzer kübik kristal yapıya sahiptir. β -kalay' da ise her bir Sn atomunun etrafında 6 Sn atomu yer almakta ve bozulmuş düzgün sekizyüzlü yapı bulunmaktadır.

Pb ise kullanılmakta olan en eski metallere biridir. Simyacılar Pb' yi Satürn gezegeni ile özdeşleştirip ve Satürn' ün simgesi ile göstermiştir. Eski Mısır' da Pb boruların ve lehimlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Pb buharları ve Pb bileşikleri zehirlidir. Vücuda alınan Pb, vücuttan atılmayıp birikmekte ve Pb zehirlenmesi yavaş yavaş ilerlemektedir. Pb' ye maruz kalma nedeni ile ortaya çıkan Pb zehirlenmesi ile ilgili olarak ilk izlenimler, Roma İmparatorluğu döneminde ucuz olması nedeni ile su borularının Pb' den yapılması ile ortaya çıkmıştır. Ayrıca Pb kaplar içerisinde saklanan şarap ve diğer üzüm içeceklerinin Pb zehirlenmesine yol açtığı ve Roma İmparatorlarının davranış ve sinir sistemi yönünden anormallikler göstermesinin nedeni de Pb zehirlenmesine bağlanmıştır. Diğer taraftan Beethoven da görülen davranış bozukluğunun ve sağırlığın ve Beethoven' in ölüm nedeninin Pb zehirlenmesi olduğu belirtilmiştir. Beethoven' ın saç kıllarındaki Pb oranının vücudundakinden 100 kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Havadaki Pb kirliliğinin %98' i, eksoz gazları ile birlikte atmosfere salınan Pb bileşiklerinden kaynaklanmaktadır. Pb ve Pb bileşikleri ile çalışanlarda zehirlenmelere sıklıkla rastlanmaktadır. Gıdaların hazırlanmasında ve ambalajlanmasında Pb kapların kullanılması yasaklanmıştır.

KİM 433 METALLER KİMYASI

PROF. DR. SELEN BİLGE KOÇAK

IVA GRUBU METALLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

IVA grubu metallerinin bazı özellikleri Çizelge 7' de görülmektedir.

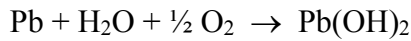
Çizelge 7. IVA grubu metallerinin bazı özellikleri

		Sn	Pb
Yer kabuğundaki bolluğu (%)		0.00022	0.0010
Yoğunluğu (g.cm ⁻³)		7.28	11.34
Atom yarıçapı (pm)		140	175
Erime noktası (°C)		231.8	327.4
Kaynama noktası (°C)		2623	1750
Yükseltgenme basamağı		2,4	2,4
İyonlaşma enerjisi (kJ.mol ⁻¹)	1.	708.6	715.6
	2.	1411.8	1450.5
	3.	2943	3081.5
	4.	3930.3	4083
	5	7456	6640
İndirgenme potansiyeli (V)	M ⁴⁺ /M ²⁺	0.15	1.455
	M ²⁺ /M	-0.134	-0.125

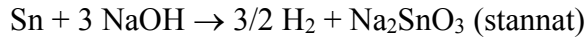
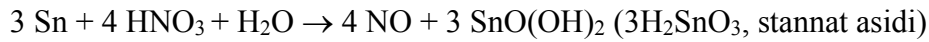
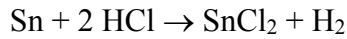
IVA GRUBU METALLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

1. İner elektron çifti etkisi, Sn ve Pb metalllerinde de görölmektedir. Sn ve Pb' nin yükseltgenme basamağı (+2) ve (+4)' tür. (+4) Yükseltgenme basamaklı Pb bileşikleri kararsızdır. Örneğin PbCl₂ iyonik örgüye sahiptir ve erime noktası 501°C dir. Buna karşılık PbCl₄, su ile soğutulduğunda Cl₂(g) açığa çıkararak hemen PbCl₂' ye dönüşmektedir. Sn ve Pb, (+4) yükseltgenme basamağında asidik, (+2) yükseltgenme basamağında bazik ve amfoter özellik göstermektedir.

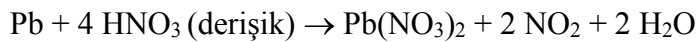
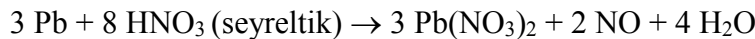
2. Sn, havaya ve suya karşı kararlıdır. Yüksek sıcaklıklarda ısıtıldığında SnO₂ vermektedir. Pb, kuru havadan etkilenmemektedir ancak, nemli havada üzeri bazik kurşun karbonat [2PbCO₃ Pb(OH)₂] ile kaplanmaktadır. Su buharı hava ile birlikte Pb üzerinden geçirilirse, suda çözünen Pb(OH)₂' nin meydana gelmesi nedeni ile Pb' de aşınma görülür. Bu nedenle Pb ile kaplanmış çatılarda biriken yağmur suları zehirlidir.



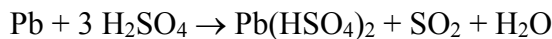
3. Zayıf asitler ve bazlar Sn' ye etki etmezken, kuvvetli asitler ve bazlar etki etmektedir. Sn, HNO₃ ile stannat asidi, bazlar ile stannatları vermektedir.



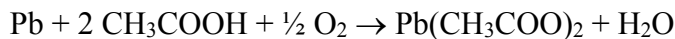
Pb' ye ise HNO₃ bir yükseltgen olarak etki etmektedir. Seyreltik HNO₃, NO verirken derişik HNO₃, NO₂ açığa çıkartmaktadır.



Pb' nin HCl ile etkileştirilmesinden PbCl₂ ve H₂SO₄ ile etkileştirilmesinden PbSO₄ oluşmaktadır. Bu bileşikler, Pb' nin üzerinde koruyucu bir tabaka oluşturduğundan Pb, HCl ve H₂SO₄' e karşı dayanıklıdır. Pb' nin bu özelliğinden dolayı, Pb odalar yöntemi ile H₂SO₄ üretilmektedir. Derişik H₂SO₄' ün kullanılması ile meydana gelen PbSO₄, Pb(HSO₄)₂ halinde çözünmektedir.



Organik asitlerden sirke asidi CH₃COOH havada Pb' ye etki ederek Pb(CH₃COO)₂' yi oluşturmaktadır. Bu nedenle Pb kaplarda sirke ve sirkeli maddeler saklamamalıdır.



Toz halindeki Pb, KOH ile plumbit vermektedir: Pb + 2 KOH → K₂PbO₂ + H₂

KİM 433 METALLER KİMYASI

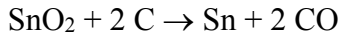
PROF. DR. SELEN BİLGE KOÇAK

IVA GRUBU METALLERİNİN MİNERALLERİ

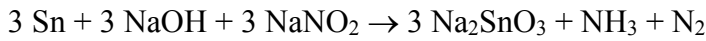
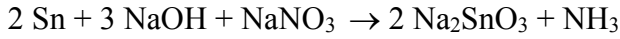
Sn	<i>Kassiterit/Kalay taşı</i> SnO ₂ <i>Romarşit</i> SnO	<i>Stannit</i> Cu ₂ FeSn ₄ <i>Herzenbergit</i> SnS	<i>Teallit</i> Pb(Zn)SnS ₂	<i>Abhurit</i> Sn ₃ O(OH) ₂ Cl ₂
Pb	<i>Galen</i> PbS <i>Litarj</i> PbO	<i>Serüzit</i> PbCO ₃ <i>Minyum</i> Pb ₃ O ₄	<i>Anglezit</i> PbSO ₄ <i>Damarait</i> Pb ₃ O ₂ (OH)Cl	<i>Piromorfıt</i> 9PbO3P ₂ O ₅ PbCl ₄ <i>Platnerit</i> PbO ₂

IVA GRUBU METALLERİNİN ELDE EDİLME YÖNTEMLERİ

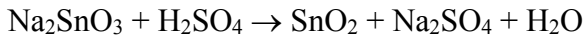
Sn; (i) Zenginleştirilmiş veya saflaştırılmış kalay taşı SnO₂' nin kok ile indirgenmesinden elde edilmektedir. Öncelikle SnO₂' nin zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için SnO₂ su ile yıkanmaktadır. SnO₂, içindeki safsızlıklardan daha ağır olduğundan %77 saflıkta SnO₂ elde edilmektedir. SnO₂ metal sülfürleri içermiyorsa doğrudan Sn elde edilebilir. Ancak metal sülfürleri içeriyor ise kavrularak içerisindeki sülfürler oksitlerine dönüştürülerek ortamdan uzaklaştırılmaktadır.



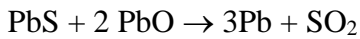
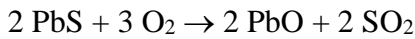
(ii) Teneke kalaylanmış demir olduğundan, hurda tenekeden elde edilebilmektedir. mesidir. Teneke NaNO₃ veya NaNO₂ ile yükseltgenerek sodyum stannat (Na₂SnO₃) halinde çözeltiyeye geçmekte Fe ise aynen kalmaktadır.



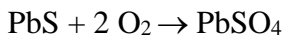
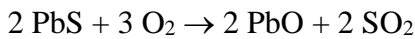
Na₂SnO₃, H₂SO₄ ile etkileştirilerek SnO₂ elde edilmekte ve SnO₂' den (i) yöntemine göre Sn elde edilmektedir.



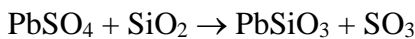
Pb; (i) Galen minerali (PbS), havada yüksek sıcaklıkta kavrularak oksidine çevrilmekte ve ardından indirgenmektedir. Yakma işlemi sırasında sınırlı miktarda hava kullanılırsa oluşan PbO ile PbS tepkimeye girerek Pb' yi oluşturmaktadır.



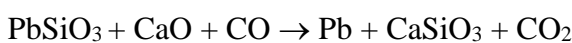
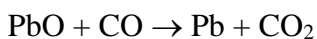
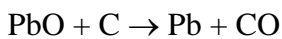
(i) PbS havada düşük sıcaklıkta kavrularak oksidine çevrilmekte ve bu sırada bir kısmı PbSO₄' e dönüşmektedir.



PbSO₄' den Pb' nin elde edilebilmesi için karışım içerisinde bir miktar kuvarz eklenerek ve kurşun silikat (PbSiO₃)' e dönüştürülmektedir.



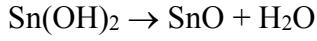
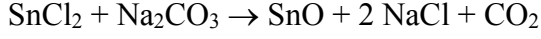
Karışım içerisinde kireç taşı ve kok eklenerek yüksek fırında indirgenmektedir.



IVA GRUBU METALLERİNİN ÖNEMLİ BİLEŞİKLERİ

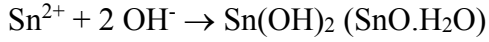
SnO

SnCl₂'nin Na₂CO₃ ile etkileştirilmesinden veya havasız ortamda Sn(OH)₂'nin ısıtılmasından elde edilmektedir.

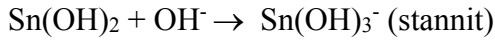
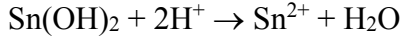


Sn(OH)₂

(+2) Sn bileşiklerinin bazlar ile etkileştirilmesinden elde edilmektedir.

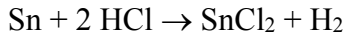


Amfoter olduğundan, asit ve bazlar ile tepkimeye girmektedir.

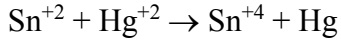


SnCl₂

Sn'nin HCl'de çözünmesinden elde edilmektedir.

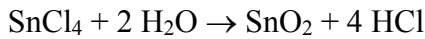
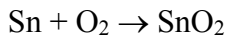


Civa ve altın iyonlarına metalik hale indirgemektedir.

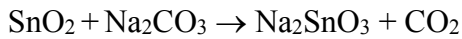
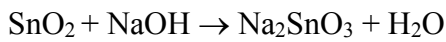


SnO₂

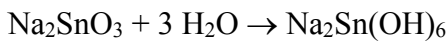
Erimiş Sn üzerinden havanın geçirilmesi, ince taneli Sn'nin yakılması ve SnCl₄'den su buharının geçirilmesi ile elde edilmektedir.



Stannatlar, SnO₂'nin NaOH ve Na₂CO₃ ile ısıtılmasından elde edilmektedir.

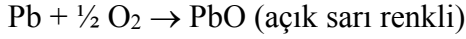


Stannatların suda çözülmesinden hidroksi stannatlar oluşmaktadır.



PbO

Erimiş Pb üzerinden havanın geçirilmesi ile elde edilmektedir.



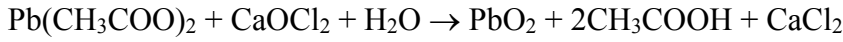
Sarı renkli PbO, erime noktasının üzerinde ısıtılıp soğutulursa kırmızı renkli litarj (PbO) oluşmaktadır. Renk farkı, kristal yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

PbO₂

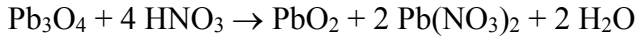
PbO' nun ısıtılmasından elde edilmektedir.



Pb(CH₃COO)₂' nin kireç kaymağı ile etkileştirilmesinden elde edilmektedir.

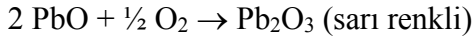


Minyum Pb₃O₄' ün HNO₃ ile etkileştirilmesinden elde edilmektedir.



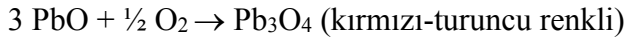
Pb₂O₃ (PbO₂:PbO karışımı)

PbO' nun havada 350°C' de ısıtılmasından elde edilmektedir.



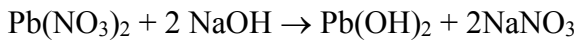
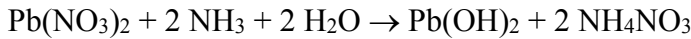
Minyum Pb₃O₄

Halk arasında sülüğen olarak da bilinen Pb₃O₄, PbO' nun havada 440°C' de ısıtılmasından elde edilmektedir.

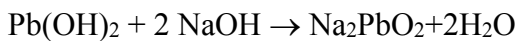
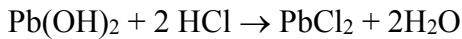


Pb(OH)₂

Pb (+2) bileşiklerinin NaOH veya NH₃ ile etkileştirilmesinden elde edilmektedir.



Pb(OH)₂ amfoterdir. Asitler ile Pb (+2) tuzlarını ve bazlar ile plumbitlerini vermektedir.

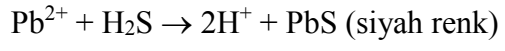


Plumbatlar

PbO₂' nin bazlar ile etkileştirilmesinden elde edilmektedir. Plumbat asitlerinin tuzlarıdır. Meta plumbat asidi, H₂PbO₃ veya PbO(OH)₂; Ortoplumbat asidi, H₄PbO₄ veya Pb(OH)₄ ve Hekzahidroroksoplumbat asidi, H₂[Pb(OH)₆].

PbS

Kükürt buharlarına Pb' nin tutulması ile veya Pb (+2) çözeltilerinden H₂S' nin geçirilmesinden elde edilmektedir.



IVA GRUBU METALLERİNİN KULLANIM ALANLARI

Sn

1. Korozyona karşı dayanıklı olduğundan metalleri korozyondan korumak amacı ile kaplanmasında kullanılmaktadır.
2. Sn, tek başına veya alaşımları halinde kaplama işlemlerinde kullanılmaktadır. En çok kullanıldığı alan, Fe' nin kalaylanması, teneke yapılmasıdır. Cu' dan yapılan kaplar, kalaylanmaktadır. Kalaylama işlemi, erimiş Sn' ye, metalin batırılıp çıkarılmasına dayanmaktadır. Elektrolitik olarak da Sn ile kaplama gerçekleştirilebilmektedir.
3. Sn' nin alaşımları önemli alanlarda kullanılmaktadır. Sn-Cu alaşımları bronz olarak bilinmektedir. Sn, Sb ve Cu alaşımları, çatal, kaşık ve bıçak yapımında kullanılmaktadır. Sn-Pb, alaşımları lehim yapımında kullanılmaktadır. Sn-Nb alaşımları, düşük sıcaklık üstün iletkeni olduğundan miknatis yapımında kullanılmaktadır.
4. $\text{SnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, asidik çözeltide, elektrolitik ve kağıt kaplamada ve patiska baskılarında indirgen olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, makine yağlarının iyileştirilmesinde, ayna yapımında ve organik tepkimelerde katalizör olarak kullanılmaktadır.
5. Pembe tuz olarak bilinen SnCl_4 , ipeğin boyanmasında mordan olarak kullanılmaktadır.
6. Düzgün bir yüzeye sahip cam elde etmek için eritilmiş Sn tuzları, eritilmiş cama ilave edilmektedir.
7. SnO , diğer Sn (+2) bileşiklerinin elde edilmesinde, kırmızı renkli camların üretilmesinde ve çibana karşı pomat yapımında kullanılmaktadır.
8. SnO_2 , seramik malzemeler ile karıştırılarak Cr-Sn pembesi ve V-Sn sarısının elde edilmesinde, cam ile karıştırılarak camın sıcaklık değişimlerine karşı dayanıklılığının artırılmasında ve mermer ve granitin parlatılmasında kullanılmaktadır.
9. Alkali stannatlar, galvanoplastide ve seramik endüstrisinde dielektrik materyallerinin yapılmasında kullanılmaktadır.

Pb

1. Levha, su borusu, tel, kablo (telefon, telgraf ve elektrik kablolarının kaplanması) ve renkli televizyon tüplerinin yapımında ve çatıların örtülmesinde kullanılmaktadır. Fe döküm borularının ek yerleri için gereklidir. Kalın kurşun tabakalar, nükleer reaktörlerde ve Pb' nin radyasyonu en az geçiren metal olması nedeni ile x-ışınli aygıtlarda radyasyona karşı kalkan olarak kullanılmaktadır.
2. Alaşım yapımında kullanılmaktadır. Pb' nin sertliği Sb' nin ilavesi ile artırılmakta ve matbaacılıkta kullanılmaktadır. Pb-Sn alaşımları olarak bilinen lehim, otomobil sanayisinde araba radyatörlerinde ve elektronik eşyaların montajı ve devrelerindeki kopmaları birleştirmek için kullanılmaktadır. Cu boruların birbirine bağlanmasında, çatı izolasyonunda ve mücevher parçalarının birbirine bağlanmasında ve tamirinde ve vitray cam yapımında da kullanılmaktadır. Lehimlemek istenilen malzemeye göre kullanılan lehimin Pb ve Sn karışım oranı farklılık göstermektedir. Lehimleme işlemi sırasında meydana gelen duman solunmamalı ve maske kullanılmalıdır.
3. Pb' nin başlıca kullanım alanı akü imalatıdır.
4. H₂SO₄' ün elde edilmesinde odaların tabanlarının örtülmesinde kullanılmaktadır.
5. Mermi yapımında kullanılmaktadır.
6. Kristal cam imalinde kullanılmaktadır.
7. Renksiz lenslerin yapımında kullanılmaktadır.
8. PbO, akülerde, Pb' li cam ve sarı boya yapılmasında ve çanak-çömlek sırlanmasında kullanılmaktadır. Korozyonu önlemektedir.
9. PbO, diğer Pb (+2) bileşiklerinin elde edilmesinde kullanılmaktadır.
10. PbO₂, patlayıcı fitili, maytap ve kahverengi boya yapımında ve akülerde elektrot olarak kullanılmaktadır. Pb (+4) bileşikleri kararlı olmadığından herhangi bir madde ile tepkimeye sokulduğunda Pb (+2) bileşiklerine indirgenmektedir. PbO₂, kırmızı fosfor ve kükürt ile karıştırılıp ezilir ise parlak bir alev ile yanmaktadır. Bu kuvvetli yükseltgen özelliği nedeni ile kibrit yapımında kullanılmaktadır. PbO₂, SO₂' yi SO₄²⁻ ye ve N₂O₃' ü NO₃' e yükseltmektedir. Bu nedenle organik maddelerin elementel analizinde, SO₂, NO₂, Cl₂, HCl ve HBr gazlarının absorplanarak yükseltgenmesinde ve CO₂' nin bu gazlardan ayrılmasında kullanılmaktadır. Mn (+2) tuzlarını HNO₃ ile permanganata (MnO₄⁻) yükseltmektedir. Bu nedenle Mn' nin aranmasında kullanılmaktadır..



KİM 433 METALLER KİMYASI
PROF. DR. SELEN BİLGE KOÇAK

- 11.** Halk arasında sülüğen (kırmızı kurşun) olarak bilinen Pb_3O_4 , kırmızı yağlı boya olarak kullanılmaktadır. Köprülerde, gemi teknelerinde, su ve yakıt tanklarında ve çelik yapılarda, Fe'nin paslanmasını önlemek için astar boya olarak kullanılmaktadır. Mürekkep, kristal cam ve mıknatıs yapımında ve yükseltgen olarak da kullanılmaktadır.
- 12.** Beyaz kurşun (bazık kurşun karbonat, üstübeç) olarak bilinen $Pb(OH)_2$ ve $PbCO_3$ karışımı [$2PbCO_3.Pb(OH)_2$], beyaz yağlı boya pigmentidir. Çömlek sırrı, cila ve camcı macunu yapımında ve kauçuk sanayisinde ve özel cam yapımında kullanılmaktadır.
- 13.** Renksiz bir sıvı olan kurşun tetraetil [$Pb(C_2H_5)_4$], benzine katılarak benzinin oktan sayısını ayarlamak ve motor vuruntusunu önlemek için kullanılmaktadır.
- 14.** $Pb(CH_3COO)_2$, Pb kaplamacılığında ve boyalarda kurutucu olarak kullanılmaktadır.
- 15.** Plumbitler suda kolayca hidroliz olduğundan tekstil endüstrisinde mordan olarak kullanılmaktadır. Mordan özelliği hidroliz sonucu oluşan $Pb(OH)_2$ 'den kaynaklanmaktadır.
$$PbO_2^{2-} + 2H_2O \rightarrow Pb(OH)_2 + 2OH^-$$
Ayrıca petrolün temizlenmesi sırasında organik sülfür bileşiklerindeki kükürdün, PbS haline getirerek petrolden ayrılmasını sağlamaktadır.
- 16.** $PbSO_4$, lastik endüstrisinde yapıştırıcı olarak kullanılmaktadır.

VA GRUBU METALLERİ

83	2
Bi	18
Bizmut	32
208.98038	18
	5

115	2
Mc	18
Moscovium	32
(288)	18
	5

Bi, çok eski tarihlerde bilinmesine rağmen 1450 yılına kadar Sn ve Pb ile karıştırılmış ve 1950 yılında Alman Basil Valentine tarafından tanımlanmıştır. 1737 Yılında Hillot tarafından elementel biçimde elde edilmiştir. 1753 Yılında Claude Geoffroy tarafından Pb' den ayrı bir element olduğu kesinleştirilmiştir.

Bi' NİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Bi, metaller içerisinde civa dışında ısı iletkenliği en düşük olan elementtir. Elektrik iletkenliği düşüktür ve yüksek bir direnç göstermektedir. Metaller içerisinde, magnetik alanda elektrik direncini artışına ilişkin Hall olayını en büyük oranda gösterenidir. Metallerin en diyamagnetik olanıdır. Doğada bulunan radyoaktif olmayan elementlerin en yüksek atom numaralıdır.

Bi' nin bazı özellikleri Çizelge 8' de görülmektedir.

Çizelge 8. Bi' nin bazı özellikleri

Yer kabuğundaki bolluğu (%)		0.0000025
Yoğunluğu (g.cm ⁻³)		9.75
Atom yarıçapı (pm)		163
Erime noktası (°C)		271
Kaynama noktası (°C)		1500
Yükseltgenme basamağı		3, 5
İyonlaşma enerjisi (kJ.mol ⁻¹)	1.	703.3
	2.	1610
	3.	2466
İndirgenme potansiyeli (V)	M ³⁺ /M	0.32

Bi' NİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

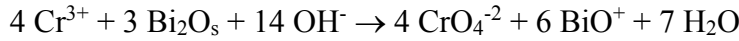
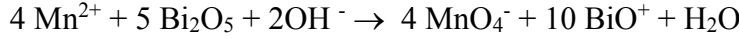
1. Oda sıcaklığında kararmamakta ancak, havada ısıtıldığında mavi alevle yanarak yüzeyinde sarı-kahverenkli bir oksit tabakası oluşmaktadır.

2. HCl ile tepkime vermemektedir. HNO₃ Bi' yi yükseltmektedir.



3. Bi iyonu bulunan çözeltilerden H₂S geçirilirse, siyah renkli Bi₂S₃ çökmektedir. Bi₂S₃, derişik asitlerde çözünmektedir.

4. Bi₂O₃ bazik bir oksittir ve suda çözünmemektedir. Asitlerde BiO⁺ ve Bi(OH)²⁺ iyonlarını vererek çözünmektedir. Kuvvetli yükseltgenler ile etkileştirilmesinden Bi₂O₅ oluşmaktadır. Bi₂O₅, bazik ortamda Mn²⁺ iyonlarını MnO₄⁻'ye ve Cr³⁺ iyonlarını, CrO₄⁻²' ye yükseltmektedir.



BI' NİN MİNERALLERİ

<i>Bismuthinit</i> BiS ₂	<i>Bizmit</i> Bi ₂ SO ₃	<i>Sillenit</i> Bi ₁₂ SiO ₂	<i>Zavariskit</i> BiOF	<i>Bizmutit</i> Bi ₂ CO ₃ O ₂
--	--	--	---------------------------	---

BI' NİN ELDE EDİLME YÖNTEMLERİ

(i) Sn, Pb ve Cu mineralleri ile birarada bulunan Bi, bu minerallerin saflaştırılması sırasında yan ürün olarak elde edilmektedir.

(ii) Oksidinin C ile indirgenmesi veya sülfürünün odun kömürü ve Fe ile kavrulması ile elde edilmektedir.

BI' NİN KULLANIM ALANLARI

1. Bi, katılaştırken hafifçe genişleme özelliğine sahiptir. Bu nedenle alaşımları, ince ayrıntılı metal döküm parçalarının üretiminde kullanılmaktadır.
2. Bi alaşımlarının erime noktası düşüktür. Bu nedenle, otomatik püskürme başlıklarında, yangın kapılarının otomatik açılma düzeneklerinde, sigortalarda ve yangın dedektörlerinde kullanılmaktadır.
3. %50 Bi, %25 Pb, %13 Sn ve %12 Cd içeren alaşım, Pb akü plakalarının sertleştirilmesinde kullanılmaktadır.
4. Soğutma sistemlerinin termodinamik donanımlarında Bi₂Se ve Bi₂Te kullanılmaktadır.
5. Bizmut fosfomolibdat (BiPMo₁₂O₄₀), propilen ve amonyağın hava ile yükseltgenerek akrilonitrile (akrilik liflerin, plastiklerin ve boyaların hammaddesi) dönüştürülmesinde katalizör olarak kullanılmaktadır.
6. Bi tuzları, sindirim bozukluklarının ve deri hastalıklarının tedavisinde, sindirim yollarının X-ışınları ile incelenmesinde kullanılmaktadır.
7. BiOCl, rujlarda, ojelerde ve göz farlarında sedefli görünüm vermek için kullanılmaktadır.