

12. GAIA

13. TALDEKO ELEMENTUAK.

B-Al-Ga-In-Tl

KIMIKA EZORGANIKOA I

2019/2020

Kimika Fakultatea



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO
BIKAIN TASUN
CAMPUSA

CAMPUS DE
EXCELENCIA
INTERNACIONAL

12. GAIA. 13. TALDEKO ELEMENTUAK.**12.1. ELEMENTUEN EZAUGARRI OROKORRAK.****12.2. BOROAREN ALOTROPOAK****12.3. EGOERA NATURALA ETA UGARITASUNA.****12.4. LORBIDEAK.****12.5. ERABILERAK.****12.6. ERREKTIBOTASUNA****12.6.1 ERREAKZIO ZUZENAK**

12.6.1.1 EZ-METALEKIN

- H-rekin. Kimika Organikoa.
- Oxigenoarekin. Oxidoak.
- 17. taldeko elementuekin.
- 16. taldeko elementuekin
- 15. taldeko elementuekin
- 14. taldeko elementuekin
- 13. taldeko elementuekin

12.6.1.2 METALEKIN

12.6.2 ERREAKZIOAK UR INGURUNEAN

12.6.2.1 Erredox erreakzioak

12.6.2.2 Azido-base ezaugarriak

12.7. BOROAREN KONPOSATUAK**12.7.1 BITARRAK**

12.7.1.1. EZ METALEKIN

- Hidrogenoarekin: Hidruroak/Boranoak
- Oxigenoarekin: Oxidoak.
- 17. Taldeko elementuekin: Haluroak
- 15. Taldeko elementuekin: Boro nitruroak

12.7.1.2 METALEKIN

- Boruro metalikoak

12.7.2 ANIZKOITZAK.

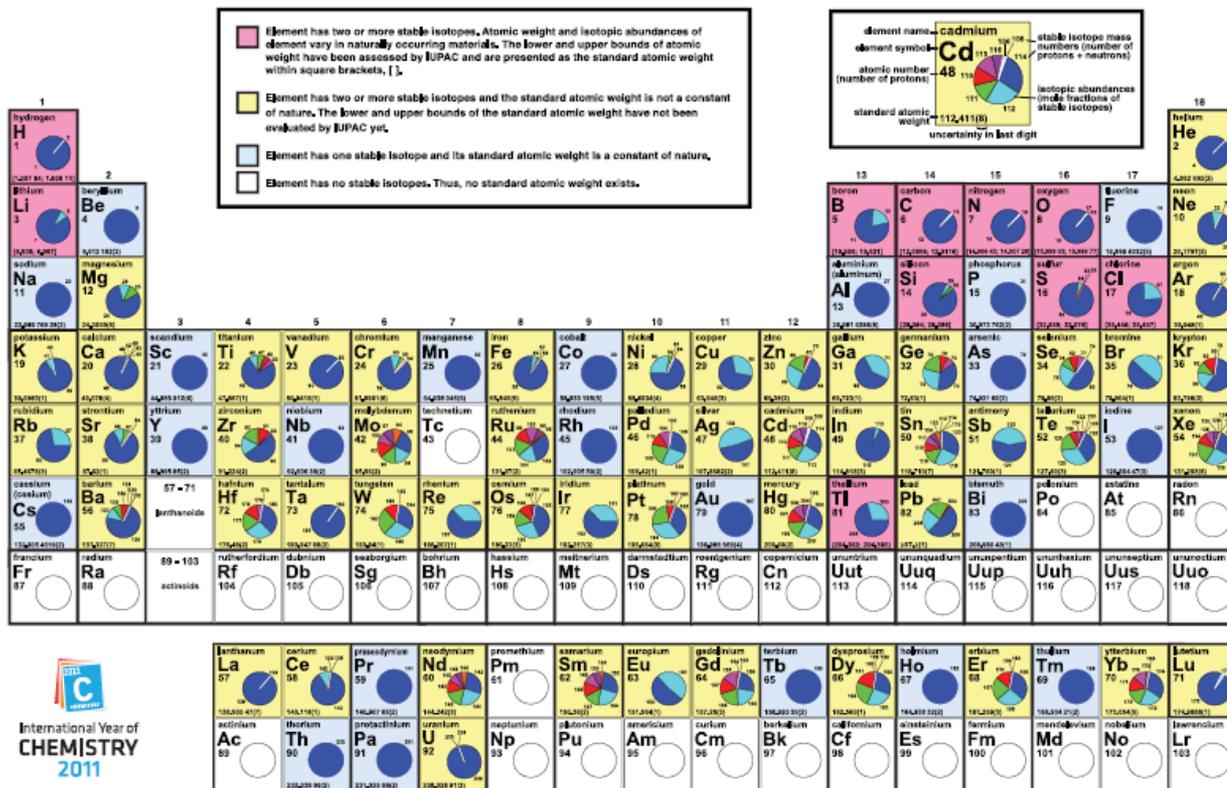
12.7.2.1. OXOAZIDOAK ETA OXOGATZAK

Element	Symbol	Name
Boron	B	From the Arabic word <i>buraq</i> or the Persian word <i>burah</i> for the mineral <i>borax</i>
Aluminium (Aluminum)	Al	From <i>alum</i>
Gallium	Ga	From Named after the Latin word for France (Gaul) <i>Gallia</i>
Indium	In	Latin <i>rubidus</i> meaning <i>deepest red</i>
Thalium	Tl	From the Latin <i>thallus</i> meaning <i>sprouting green twig</i>

eGELA: The elements

13. taldeko elementuen isotopo egonkorrenen ugaritasuna

IUPAC Periodic Table of the Isotopes



eGELA: IYPT_Isotopoen_Taula_Periodikoa

eGELA: Taula periodikoa datu askorekin

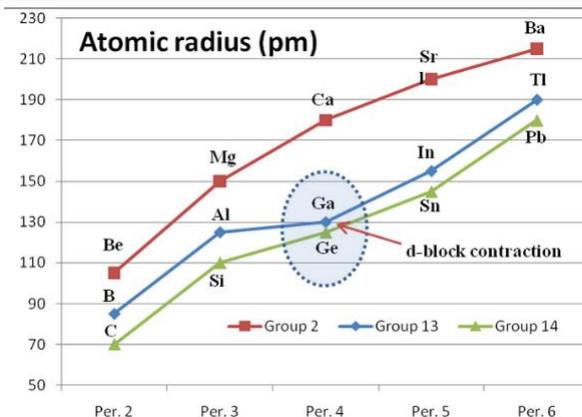
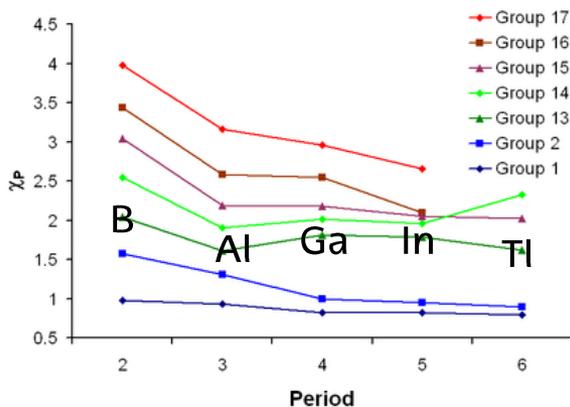
<http://www.acienciasgalilei.com/qui/tablapperiodica-datos.htm>

□B, Al, Ga, In eta Tl-ren EZAUGARRI OROKORRAK

EZAUGARRIAK	B	Al	Ga	In	Tl
Konf. elektronikoa	2s ² p ¹	3s ² p ¹ d ⁰	4s ² p ¹ d ⁰	5s ² p ¹ d ⁰	6s ² p ¹ d ⁰
χ (Pauling)	2.04	1.61	1.81	1.78	1.62
O.Z. arruntak	+3	+3	+3	+3	+1
Af. Elektron. (DH=KJ/mol)					
1 I.P. (kJ/mol)	799	578	579	556	590
2 I.P. (kJ/mol)	2427	1717	1979	1821	1971
3 I.P. (kJ/mol)	3660	2745	2963	2704	2878
Erradio metalikoa (Å)	-	1.43	1.41	1.66	1.71
Erradio kobalentea (Å)	0.80	1.25	1.25	1.50	1.55
Erradio ionikoa (Å)	0.27	0.53	0.62	0.94	0.98
Eroankortasuna	Ez metala	(Erdi)Metala	Metala	Metala	Metala

Alternantzia efektua: Electronegativotasunak ez dira modu sistematikoan txikitzen 13. taldean behera: χ Ga > χ Al

- Arrazoia: r atomikoak ez dira handitzen modu sistematikoan: r Ga = r Al
- Arrazoia: 4p elementuek (Ga, Ge...) Karga Nuklear efektibo handia dute, 3d e- gutxi apantailatzen dutelako.



□B, Al, Ga, In eta Tl-ren EZAUGARRI OROKORRAK

EZAUGARRIAK	B	Al	Ga	In	Tl
Konf. elektronikoa	2s ² p ¹	3s ² p ¹ d ⁰	4s ² p ¹ d ⁰	5s ² p ¹ d ⁰	6s ² p ¹ d ⁰
χ (Pauling)	2.04	1.61	1.81	1.78	1.62
O.Z. arruntak	+3	+3	+3	+3	+1
Af. Elektron. (DH=KJ/mol)					
1 I.P. (kJ/mol)	799	578	579	556	590
2 I.P. (kJ/mol)	2427	1717	1979	1821	1971
3 I.P. (kJ/mol)	3660	2745	2963	2704	2878
Erradio metalikoa (Å)	-	1.43	1.41	1.66	1.71
Erradio kobalentea (Å)	0.80	1.25	1.25	1.50	1.55
Erradio ionikoa (Å)	0.27	0.53	0.62	0.94	0.98
Eroankortasuna	Ez metala (Erdi)Metala		Metala	Metala	Metala

Bikote geldoaren eragina: Taldean behera, oxidazio zenbaki txikiak egonkortzen dira.

- 6. periodiko elementu astunenek (Hg-tik aurrera: Tl → Rn) balentzi orbitalengan jasaten duten efektu erlatibista bat da
- Efektu erlatibista:
Karga nuklear efektibo handiko atomo astunek, orbitalak txikitu/kontraitzen dituzte, elektroiak nukleotik oso gertu jarriz → Ezin dira ionizatu.
- Ondorioz:
Talioan: 6s² elektroiak ez dira ionizagarriak.
6p¹ elektroiak ionizagarriak dira.

KIMIKA MOTA:

- Kobalentea: Karga handia eta erradio txikia. Oso ugaria
+3 B, Al, Ga, In.
+1 Talioa
- Ionikoa: Ionizazio potentzial altuak. Oso urria

ALOTROPOAK. EGOERA ELEMENTALA

Alotropia, taldeko buruaren (Boro) ezaugarri oso garrantzitsua da. Taulan, alotropo egonkorrenak azaltzen dira.

EZAUGARRIAK	B	Al	Ga	In	Tl
Egoera Fisikoa (Giro T ^a)	Solido	Metal	Metal	Metal	Metal
Fusio T ^a (1 atm, °C)	2300	660	30	157	304
Irakite T ^a (1 atm, °C)	3900	2519	2204	2000	1473
Erresistibitatea	Ez metala	(Erdi)Metala	Metala	Metala	Metala



✓BOROA

- Kolore oso iluna eta dizdira metalikoa duen solidoa.
- Solido **oso gogorra** – Diamantearen antzekoa.
- Korrante elektrikoaren eroale txarra, orokorrean.
- Boroa likidoa, oso korrosiboa da.

✓ALUMINIOA

- Arina eta erresistentea.
- Eroankortasun termiko eta elektriko altua.

✓GALIOA

- Zilar koloreko metal biguna da.
- Solido hauskorra da tenperatura baxuetan
- Fusio T^a, giro T^a
- Erdieroalea

✓INDIOA

- Zilar koloreko metal biguna.

✓INDIOA

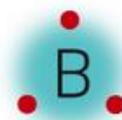
- Zilar koloreko metal biguna.

□ BOROAREN ALOTROPOAK.

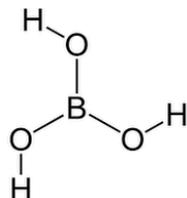
13. Taldeko elementuen buruaren (B) ezaugarri bereziak

Boroaren alotropoak ulertzeko, Boroaren berezitasunak ulertu behar dira:

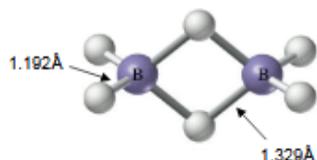
- a) Taula periodikoan dagoen Erdimetal edo ez metal bakarra, balentzia geruzan 3 e- dituen.
Borak dituen balentzia orbital kopurua > balentzia elektroikopurua.



- B-ak sortzen dituen molekula, ezin da inoiz zortzikote araua bete.
Arrazoa: 3 lotura kobalente egin ditzazke gehienez..



- Lotura eta egitura oso bereziak osatzen ditu, bai elementu bezala, bai eta konposatuetan.
Elektroietan "exkasak" diren loturak osatu. → 3 zentru 2 elektroikopurak.



- Boroak, konkatentzeko joera handia → Alotropo ugari (B₁₂ egitura ikosaedriko basikoa)
Lotura indarra: B-B 290 KJ/mol

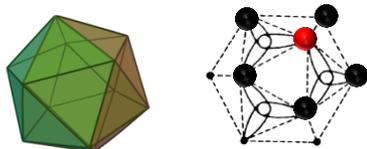
□ BOROAREN ALOTROPOAK.

Artikulu zientifiko bat

- Boroa, elementu oso berezia da.
- Ezagunak diren polimorfo/alotropo guztiak OSO gogorrak dira.
- Alotropo guztien kristal egitura ere oso bereziak dira.
- Hau dela eta, boroaren azterketa erronka handia izan da historian zehar.
- Arraroa izan badaiteke ere, 1808an boroa aurkitu zen arren, 2007 urtea arte fase egonkorraren egitura ez zen zehaztu.

ALOTROPO GUZTIEN OINARRIZKO EGITURA: B₁₂ IKOSAEDROA

- ✓ BOROAK forma alotropiko asko dauzka.
- ✓ Alotropo guztietan 12 B atomok ikosaedro bat osatzen dute, B₁₂.

B₁₂ ikosaedroa

20 aurpegi.
20 triangelu ekilatero

30 ertz

✓ B atomo bakoitza (esfera gorria), beste 5 B atomoz inguratuta (esfera beltzak) ikosaedro berdinean.

✓ B atomo bakoitzak, 4 orbital eta 3 elektroitu ditu.
K.Z → orbital kopurua baina altuagoa da.

✓ B atomoak deslekturiko lotura kobalentez loturik daude ikosaedroaren aurpegietan (ez dira lotura arruntak: 2 elementu:2 elektroitu)

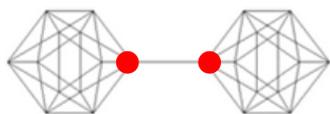
3 ATOMO – BI ELEKTROI

□ BOROAREN ALOTROPOAK.

ALOTROPO GUZTIEN OINARRIZKO EGITURA: B₁₂ IKOSAEDROA

✓ Ikosaedroak elkarri lotzen zaizkio, hurrengo bi moduetako bat, edo biak, erabiliz.

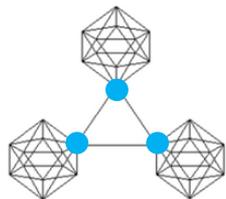
- a) Bi B₁₂ ikosaedro B-B lotura kobalente arrunt baten bidez elkarturik.



B-B lotura arrunta
2B-2elektroi

Horrelako asko!

- b) Hiru B₁₂ ikosaedro elkarturik, "hiru zentro-bi elektro" motako loturak eginez.

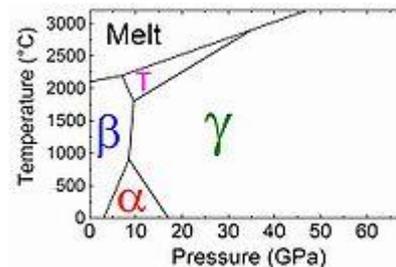


B-B lotura berezia
3B-2elektroi

Horrelako asko!

- ✓ B₁₂ ikosaedroak elkarri lotzen zaizkio modu desberdinetan, alotropo desberdinak sortuz:

- Boro tetragonala. T 50
- Boro errombohedriko α .
- Boro errombohedriko β .
- Boro ortorrombikoa γ .



□ BOROAREN ALOTROPOAK.

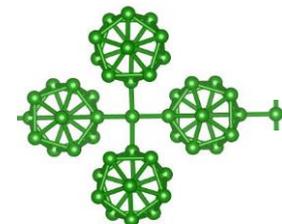
✓ Ikosaedroak modu desberdinetan lotuz, alotropo desberdinak sortzen dira.

BORO TETRAGONALA. (T-50)

- 50 boro-atomok osatzen dute gelaxka unitatea
- Lau ikosaedro, euren artean B eta B arteko lotura batzuen bidez lotuak, eta oinarritzko bi B tetraedrikoz osatuak.
- 2,31 g/cm³-ko dentsitatea du.

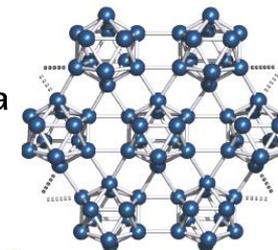
Artikulu zientifikoa

Artikulu zientifikoa



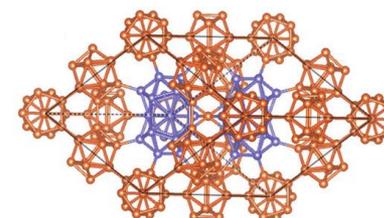
BORO ERROMBOEDRIKOA. α (R-12)

- Paraleloki elkartutako B₁₂ ikosaedros osaturiko xaflez osatuta dago.
- Xafla barruko B₁₂ ikosaedroen arteko loturak hiru zentrotako loturen bidez egiten dira
- Xaflen desberdinetako B₁₂ ikosaedroen artean, bi zentroetako lotura arruntak.
- 2,46 g/cm³-ko dentsitatea du.
- Solido gorri argia da.

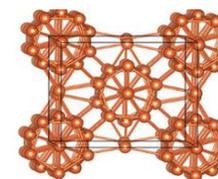


BORO ERROMBOEDRIKOA. β (R-105)

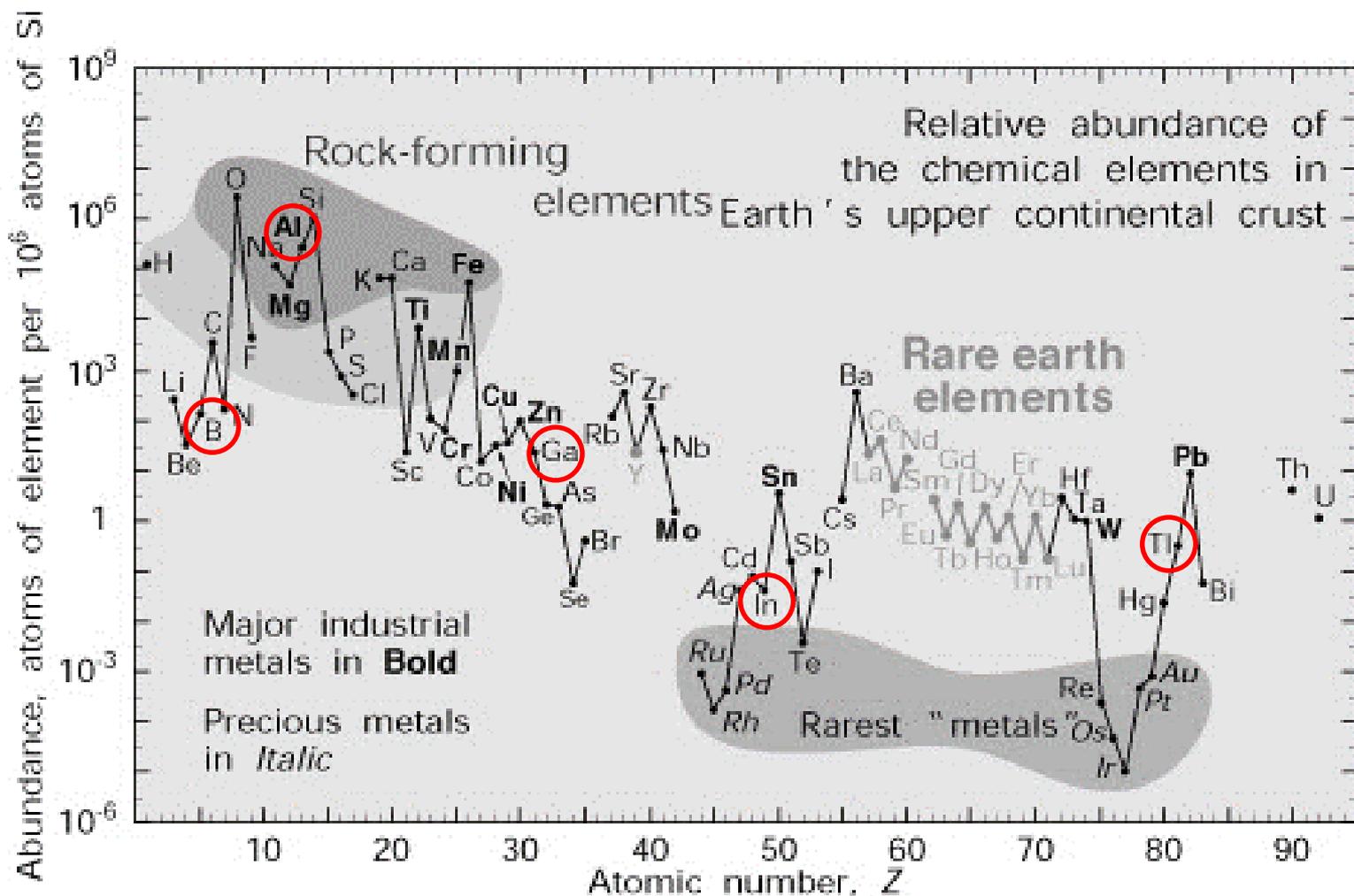
- Termodinamikoki egonkorrena.
- B12 ikosaedro baten inguruan, 12 B₁₂ ikosaedro, ikosaedro bat osatuz. Hau da, B₁₂ (B12)₁₂.
- 2,35 g/cm³-ko dentsitatea du.



BORO ERROMBOEDRIKOA. γ (R-105)



□ EGOERA NATURALA ETA UGARITASUNA



□ EGOERA NATURALA ETA UGARITASUNA

□ **BOROA**

Lurrazalean aurkitzen da. Ez da ugaria.

EGOERA ELEMENTALEAN

Oso urria modu elementalean

□ **ALUMINIO**

Lurrazaleko metalik ugariena

EGOERA ELEMENTALEAN

Ez da aurkitu modu elementalean

KONPOSATUAK SORTUZ

- Mineral batzuetan aurkitzen da: Formulazio kimiko oso konplexua
- a) Turmalina: $(\text{Na,Ca})(\text{Al, Fe, Li})(\text{Al, Mg, Mn})_6(\text{BO}_3)_3$
- b) Borax: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- c) Colemanita: $\text{CaBO} \cdot 5\text{HO}$

KONPOSATUAK SORTUZ

- Mineral batzuetan aurkitzen da:
 - a) Aluminosilikato moduan $\rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ eta SiO_2 duten mineralak. Silikato nun $\text{Si}^{4+} \rightarrow \text{Al}^{3+}$ ordezkapena.
Oso ugariak baina oso garestia bertatik Al lortzea.
 - a) Bauxita: Aluminio oxido hidratatu ezpurua. $\text{AlO}_x(\text{OH})_{3-2x}$ ($x=0,1$) \rightarrow Iturri komertziala.

□ EGOERA NATURALA ETA UGARITASUNA

□ GALIO

Lurrazalean aurkitzen da. Oso urria da.

EGOERA ELEMENTALEAN

Ez da aurkitu modu elementalean

□ INDIO

Oso urria da

EGOERA ELEMENTALEAN

Ez da aurkitu modu elementalean

□ TALIO

Oso urria da

EGOERA ELEMENTALEAN

Ez da aurkitu modu elementalean

KONPOSATUAK SORTUZ

- Mineral batzuetan aurkitzen da, ezpurutasun bezala:
 - a) Bauxita, ikatza, germanita (CuS, FeS, GeS), Blenda (ZnS).

KONPOSATUAK SORTUZ

- Mineral batzuetan aurkitzen da, ezpurutasun bezala.
 - a) Blendaren ezpurutasuna

KONPOSATUAK SORTUZ

- Mineral batzuetan aurkitzen da, ezpurutasun bezala.
 - a) Piritaren eta Blendaren ezpurutasuna

LORBIDEA

 BOROA

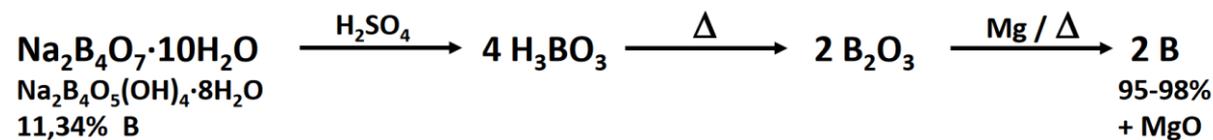
Turmalina: $(\text{Na,Ca})(\text{Al, Fe, Li})(\text{Al, Mg, Mn})_6(\text{BO}_3)_3$

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

B-O lotura oso sendoa (536 KJ/mol) \rightarrow $p\pi-p\pi$ lotura.

Garestia da konposatu oxigenatuak erreduzituz lortzea.

Beharrezkoak dira : Erreduktore sendoak eta temperatura altuak



□ ERABILERA

□ BORO

- Beiraren industria: Pirex: B_2O_3 eta SiO_2
- B-dun zuntz inorganikoak, plastikoak, grafitoa edo W-a gogortzeko (C zuntzen antzera).
 - a) Tentsio altuak ondo jasaten dituzte.
 - b) Espantsio termiko txikia dute.
 - c) Dentsitate txikia.
- Erdieroaleen dopatzaile.
- ^{10}B isotopoak: Neutroiak harrapatu

□ ALUMINIO

- Arina eta erresistentea.
- Eroankortasun termiko eta elektriko altua.

- a) Eraikuntzan: Egazkinak, kotxeak...
- b) Korrante elektrikoa eroateko (Kuprea ordezkatzeko)
- c) Sukaldeko tresnerian: Beroaren eroale ona.

□ GALIO

- Erdieroaleen industrian.
- Eguzki zelulatan.
- Ispiluetan.
- Medikuntzan (Kaltzio gehiegi duten pertsonetan).

□ INDIO

- Fusio tenperatura baxuko aleazioetan ($Ga + In \rightarrow$ Aleazio likidoak) \rightarrow Ispiluak.
- LCD (Liquid Crystal Devices) \rightarrow Kolore urdina lehen aldiz.

□ TALIO

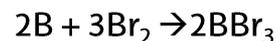
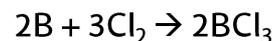
- Optika.
- Elektronika.

12.6. 1. ERREAKZIO ZUZENAK

- ✓ Giro T^aan nahiko geldoa.
- ✓ Temperatura igotzean, alotropoaren arabera, erreaktibotasun desberdinak.
- ✓ Ezpurutasunek erreaktibotasuna handitu dezakete.

12.6. 1. 1 EZ METALEKIN

17. Taldeko elementuekin; Trihaluroak: BX₃
 16. Taldeko elementuekin; Sulfuroak: B₂S₃
 15. Taldeko elementuekin; Nitruroak: (BN)_x



12.6. 1. 2 METALEKIN

Metal batzuekin, boruro metalikoak sortzen ditu. MBn

12.6. 2. ERREAKZIOAK UR DISOLUZIOAN

12.6. 2. 1 ERREDOX ERREAKZIOAK

- ✓ Azido ez oxidatzaileek ez diote erasotzen.



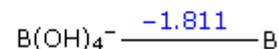
acidic
solution



- ✓ Azido oxidatzaileek eraso diezaiokete.

Baina ahuts oso fin moduan eta berotuz.

basic
solution



O-rekiko afinitate handia.

12.7 BOROAREN KONPOSATUAK

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

- ✓ Hidrogenoarekin: Borohiduro eta Boranoak
- ✓ Oxigenoarekin: Oxidoak
- ✓ 17. taldeko elementuekin: Halogenoekin: Boro Haluroak
- ✓ 15. taldeko elementuekin: Boro nitruroak

12.7.1.2 METALEKIN

- ✓ Metalekin: Boruro metalikoak

12.7.1 BITARRAK

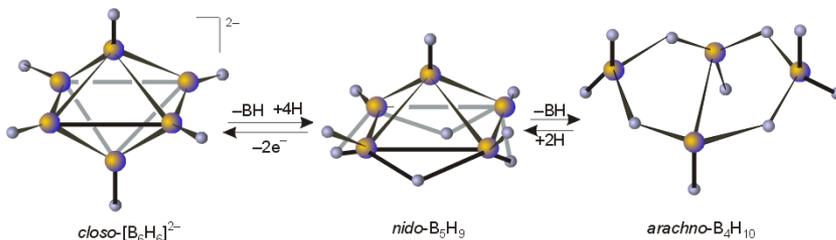
12.7.1.1 EZ-METALEKIN

□ **HIDROGENOAREKIN. BORO HIDRUROAK. BORANOAK.**

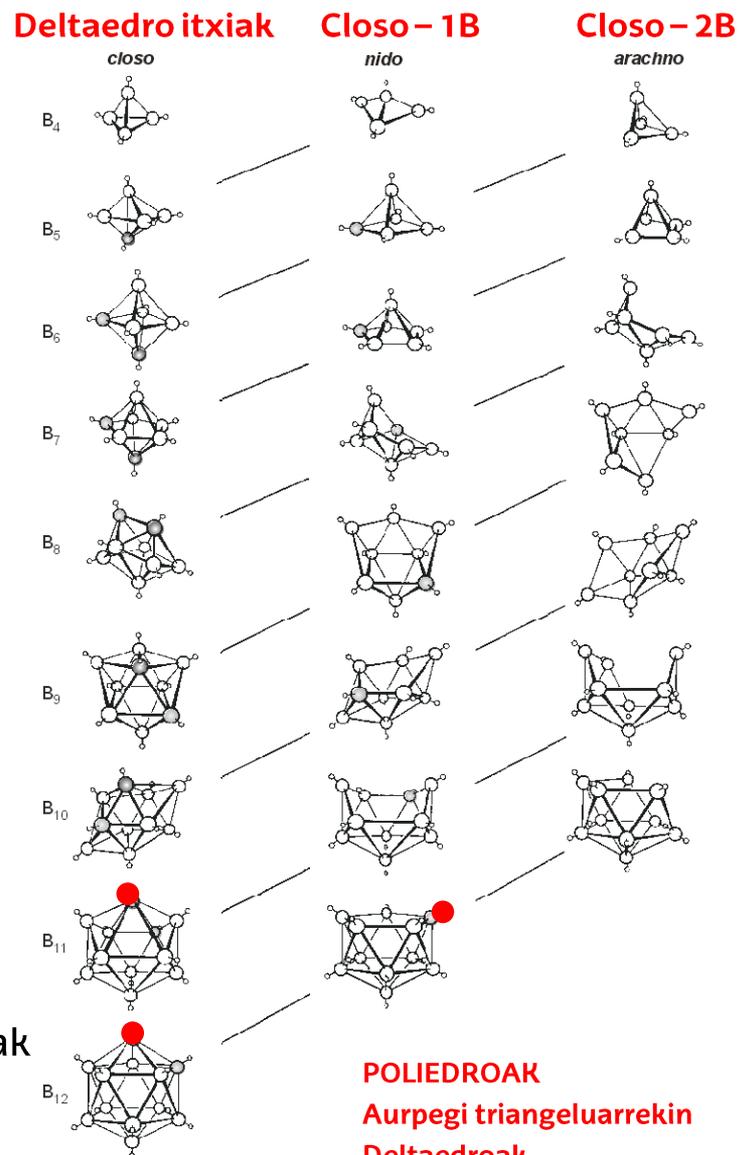
- Konposatu ugari eta egitura konplexuak.
- Simpleena: B_2H_6

✓ SAILKAPENA EGITURAREN ARABERA.

Mota	Formula	Adibideak
closo-	$B_nH_n^{2-}$	$B_5H_5^{2-}$, $B_{12}H_{12}^{2-}$
nido-	B_nH_{n+4} $[B_nH_{n+3}]^-$	B_2H_6 , B_5H_9 , B_6H_{10} , $B_5H_9^-$
aracno-	B_nH_{n+6} $[B_nH_{n+5}]^-$	B_4H_{10} , B_5H_{11} , $B_4H_9^-$



B-ek triangeluak osatzen dituzte: 3 atomo, bi elektroi
 Triangeluak agregatuz, ikosaedroak sortzen dituzte.
HIDROGENO ZUBIAK dituzte, 3 atomo 2 elektroi loturak
 ginez.

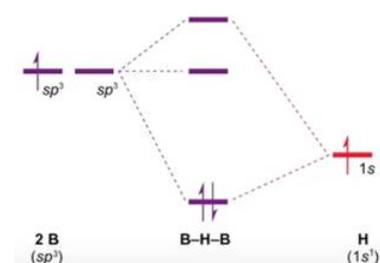
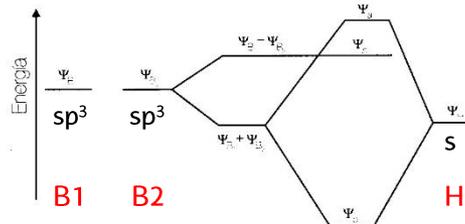
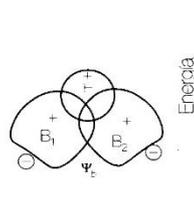
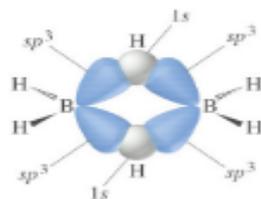
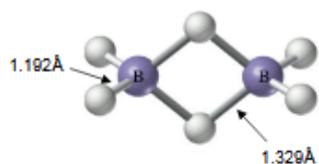


12.7.1 BITARRAK

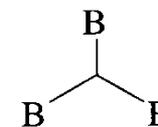
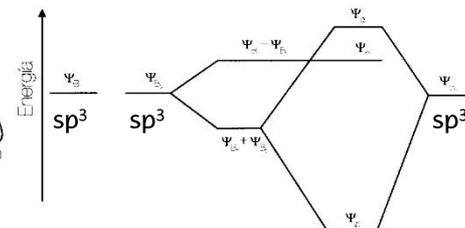
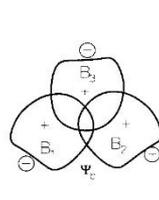
12.7.1.1 EZ-METALEKIN

□HIDROGENOAREKIN. BORO HIDRUROAK. BORANOAK.

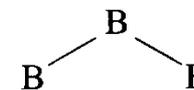
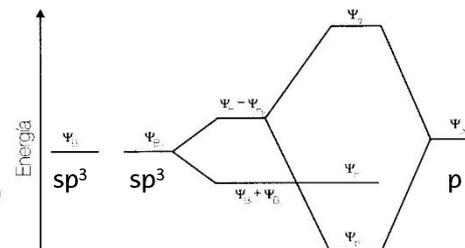
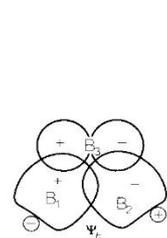
✓DIBORANOA



Dentsitate elektroniko txikia →
Lewis baseek erraz erasotzen diote.



KIMIK



12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

□HIDROGENOAREKIN. BORO HIDRUROAK. BORANOAK.

✓EZAUGARRIAK.

- Hidrokarburoen antza duten konposatuak.

- Oso erraz oxidatzen dira. **Batzutan eztanda.**

$$B_nH_{n+m}(g) + O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + H_2O(g) \quad \Delta H \lll 0$$

- Oso erreaktiboak.

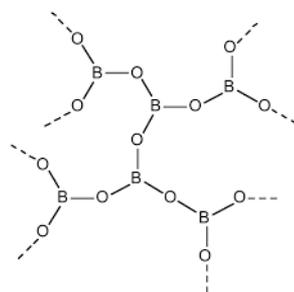
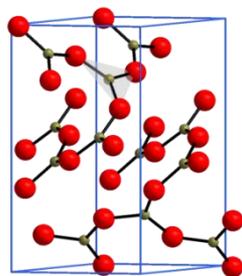
$$B_2H_6(g) + 6 H_2O(l) \rightarrow 2 H_3BO_3(aq) + 6 H_2(g)$$
ERABILERA

Bere garaian, zuzirietan erregai bezala.

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

□OXIGENOAREKIN. BORO OXIDOAK.

✓OXIDO BORIKOA. B_2O_3 EZAUGARRIAK FISIKOAK

- Solido kolore/Txuria
- Usain gabekoa

ERREAKTIBOTASUNA

- Oso egonkorra → Erreaktibotasuna, T^a altuetan bakarrik :
 - $B_2O_3 + 3Mg \rightarrow 2B + 3MgO$ Mg bezain elektropositiboak diren metalek bakarrik erreduzitzen du.
 - $B_2O_3 + 2NH_3 \rightarrow 2BN + 3H_2O$ ($1000^\circ C$)
 - $B_2O_3 + 6HF \rightarrow 2BF_3 + 3H_2O$
- Oso higroskopikoa (oxido azidoa), beroa askatuz:

$$B_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2HBO_3 \quad B(OH)_3$$

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

☐ OXIGENOAREKIN. BORO OXIDOAK.

✓ OXIDO BORIKOA. B_2O_3

ERABILERAK

- Borodun beste konposatu batzu sintetizatzeke.
T^a altuetan lan egin dezaketen Pyrex motako beirak egiteko.
Expansio termikoa txikitzen du, Na atomoak B-gatik ordezkatzena.
- Beira zuntzetan gehigarri bezala.

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

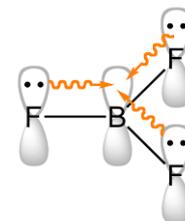
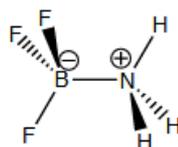
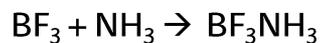
□ 17. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO HALUROAK.

	BF_3	BCl_3	BBr_3	BI_3
Fusio T^a	-127	-107	-46	50
Irakite T^a	-100	13	91	210
	Gas kolorge	Gas kolorge	Likido kolorge	Solido txuria
$d(\text{B-X})/\text{pm}$	130	175	187	210

✓EZAUGARRIAK. BX_3

- Konposatu molekularrak.
- Hegaskorak.
- Oso erreaktiboak.
- B-X lotura kobalenteekin.

- B- sp^2 hibridazioa
- B-X lotura esperotakoa baino sendoagoa.
- B-ren p_z orbital utsa eta halogenoen p orbital beteen artean **elkarrekintza** proposatu da. **Erretrodonazioa**

Lewis azido bezala joka dezakete: $\text{BF}_3 < \text{BCl}_3 < \text{BBr}_3 < \text{BI}_3$  BF_3 -ak Lewis azido hobereena izan beharko luke

- F txikiena \rightarrow Eragozpen esteriko gutxien
- F χ handiena \rightarrow Karga gehien hartu B-tik

Baina ez da!

**Erretrodonazioaren
ideia indartzen da.**

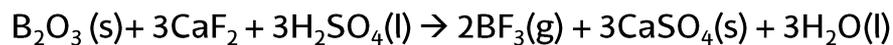
12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

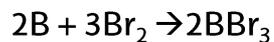
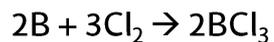
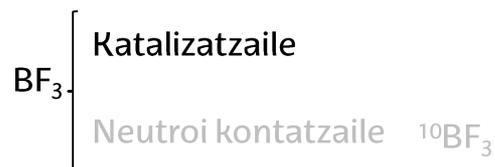
□ 17. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO HALUROAK.

✓ LORPENA.

- Boro trioxidotik abiatuz:



- Erreakzio zuzena:

✓ ERABILERA.

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.1 EZ-METALEKIN

□ 15. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO NITRUROAK.

- ✓ BN formula kimikoa duten boro eta nitrogenoz osaturiko konposatu oso egonkorak dira, bai termikoki eta bai kimikoki.
- ✓ Ez da naturan aurkitzen (edo bai! Ikusi gero).
- ✓ Hainbat forma kristalinetan agertzen da → $\left\{ \begin{array}{l} \text{Karbonoaren alotropoei isoestrukturalak direnak.} \\ \text{Besteak.} \end{array} \right.$

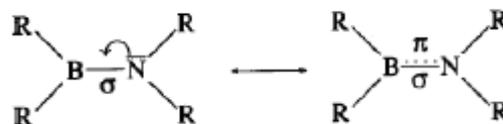
Izatez, C-C eta B-N loturak isoelektronikoak dira (8 elektro))

✓ B: 3 elektro; N: 5 elektro vs C: 4 elektro; C: 4 elektro

✓ BN konposatuek, lotura polarra dute.

✓ BN konposatuek, $\pi(p-p)$ loturak dituzte → Lotura indarrak (KJ/mol)

	C-C	C-N	B-N
	346	325	446



Egonkortasun termiko eta kimiko bikaina!
Ondorioz, boro nitrurozko zeramidak,
tradizionalki, tenperatura altuko ekipoen
zati bezala erabiltzen dira.

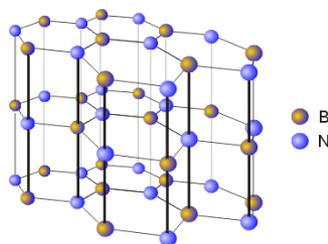
12.7.1 BITARRAK

12. 7. 1. 1 EZ-METALEKIN

□ 15. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO NITRUROAK.

SAILKAPENA

✓ C-ren alotropoen baliokideak

BN hexagonala (h-BN)

- Grafitoari isoestruturala.
- Grafitoa baino hobea.
T^a altutan lan egin dezake.
- Forma egonkorrena da.
- BN leunena.
- Erabilerak:
Produktu kosmetikoetarako lubrifikatzaile solido eta gehigarri gisa erabiltzen da.

[Esteka 12.3.-](#)

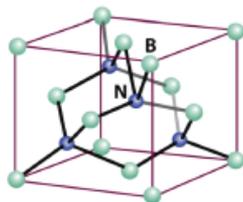
12.7.1 BITARRAK

12. 7. 1. 1 EZ-METALEKIN

□ 15. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO NITRUROAK.

SAILKAPENA

✓ C-ren alotropoen baliokideak

BN kubikoa edo c-BN

- Diamanteari isoestrukturala.
- Ia diamantea bezain gogorra/gogorago!.
- T^a altutan diamantea baina geldoago.
- Diamantea bezala, isolatzailea da.
- Diamantea bezala, beroaren eroale oso ona da.
- Material artifiziala **Tibet**
- Erabilerak:

Erremintei forma emateko, bere fusio puntu altuak 2000 ° C-tik gorako tenperaturak jasateko aukera ematen baitio.

Bitxigintzan eta kristalerian ere, diamante naturalak ebaki eta urratzeko elementu bezala.

12.7.1 BITARRAK

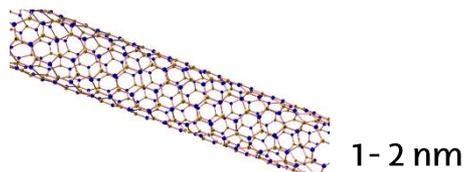
12. 7. 1. 1 EZ-METALEKIN

□ 15. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO NITRUROAK.

SAILKAPENA

- ✓ C-ren alotropoen baliokideak

B-N Nanohodiak



- Karbono nanohodiei isoestrukturala.
- Isolatzailea.
- Arina.
- Termikoki oso egonkorra.
- Erradiozioek ez diot erasotzen.
- Erabilerak:
 - Espaziuntzietan eta astronauten jantzietan.

Link: Ted talk

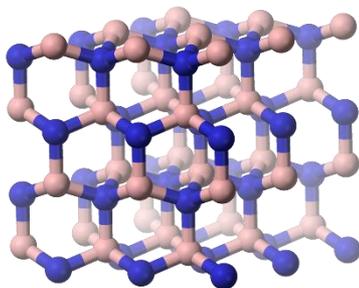
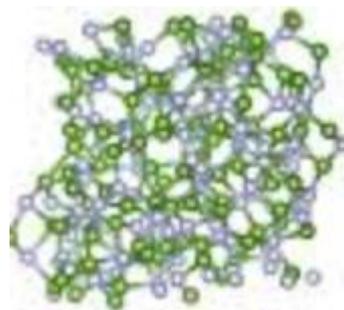
12.7.1 BITARRAK

12. 7. 1. 1 EZ-METALEKIN

□ 15. TALDEKO ELEMENTUEKIN. BORO NITRUROAK.

SAILKAPENA

✓ Besteak

BN wurtzita (w-BN)BN amorfoa (a-BN)

- Aurrean da diamantea baina gogorragoa dela. Baina naturan dauden kantitate txikiekin ez da lortu experimentalki baieztatzea.

12.7.1 BITARRAK

12.7.1.2 METALEKIN

□ BORURO METALIKOAK

BEREZITASUNAK

- Estekiometria berezia, ez B^{3-} ioi bati legokiona.

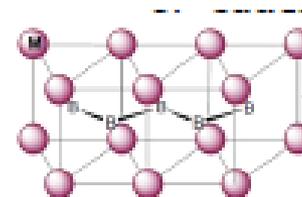
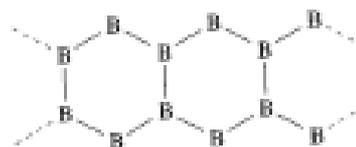
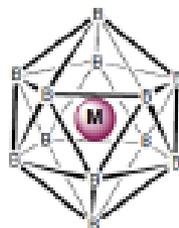
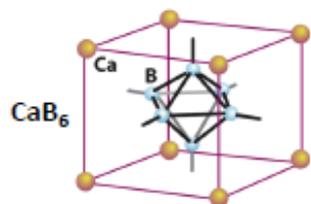
✓ BOROAN ABERATSAK.

- $MB_3, MB_4, MB_6, MB_{10}, MB_{12}, M_2B_5, M_3B_4$.
- $M = s, p$ eta f taldeko metalak.

✓ METALEAN ABERATSAK.

- $M_3B, M_4B, M_5B, M_3B_2, M_7B_3$.
- $M = d$ taldeko metalak.

- Solido molekularrak
- Kateak
- Xaflak
- Kate bikoitzak
- Elkar loturiko oktahedroak.
- Ikosaedroak



12.7.1 BITARRAK

12. 7. 1. 2 METALEKIN

□BORURO METALIKOAK

✓EZAUGARRIAK.

- Oso gogorrak → Material SUPERgogorrak
- Tentsio oso altuak jasaten dituzte.
- Fusio T^a altuak ($> 3000^{\circ}\text{C}$).
- Kimikoki geldoak.
- Korrante elektrikoaren eroaleak.

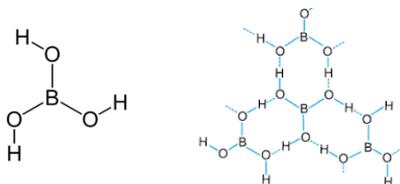
✓APLIKAZIOAK.

- Material errefraktarioak.: Arragoak
- T^a altuko labeak.
- Misilak.
- Kotxeen balazta pastilak
- Txaleko antibalak
- Elektrodo industrialak

12.7.2 ANIZKOITZAK

BOROAREN OXOAZIDOAK

□ AZIDO BORIKOA

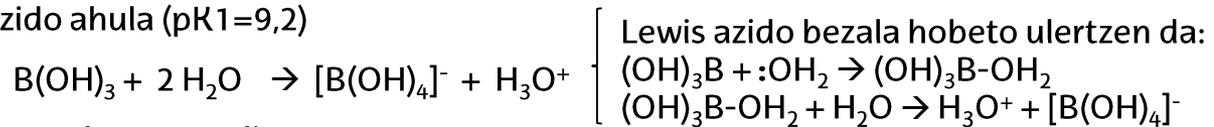
EZAUGARRIAK FISIKOAK

- Solido Txuria
- Uretan nahiko disolbaezina, H lotura propioak bait ditu→

Temperatura (° C)	0	20	30	100
Disolbagarritasuna (g/L)	19,5	39,9	63,5	276

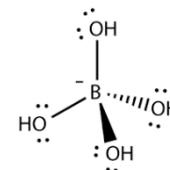
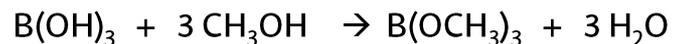
ERREAKTIBOTASUNA

- Azido ahula (pK1=9,2)



Lewis azido bezala hobeto ulertzen da:
 $(OH)_3B + :OH_2 \rightarrow (OH)_3B-OH_2$
 $(OH)_3B-OH_2 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + [B(OH)_4]^-$

- Esterrak eratzten ditu

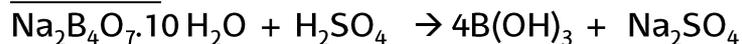


12.7.2 ANIZKOITZAK

12.7.2.1. BOROAREN OXOAZIDOAK

□AZIDO BORIKOA

LORPENA Boraxetik



ERABILERAK Esteka 12.2

- Disoluzio tanpoietan.
- Antiseptiko eta antibakterizida. { "Pie de atleta" eta usain txarrak ekiditzeko.
- Suaren atzeratzailea { Aknea eta errekontza txikiak desinfektatzeko.
- itzali ezin daitezkeen suteak
- Egurrezko altzarietan suteak ekiditzeko tratamendu gisa.
- Neutroiak absorbatzen ditu (Istripu nuklearretan oso erabilia, Minbizia).
- Produktu anitz ekoizteko:
 - Zeramika, beira, esmalteak, kosmetikoak, portzelana, jaboia, pinturak...

12.7.2 ANIZKOITZAK

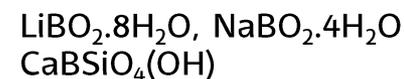
12.7.2.1. BOROAREN OXOGATZAK. BORATOAK

1.- ANIOI SINPLEAK DITUZTEN BORATOAK

- Ortoboratoak: anioiak BO_3^{3-}
- Triboratoak: anioiak $\text{B}_3\text{O}_6^{3-}$
- Pentaboratoak: anioiak $[\text{B}_5\text{O}_6(\text{OH})_4]^-$
- Tetraboratoak: anioiak $[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]^{2-}$

2.- EGITURA LAMINARRA DUTEN BORATOAK

- Metaboratos: anioiak $(\text{BO}_2)_n^{n-}$
- Datolita: anioiak $[\text{BSiO}_5]^-$

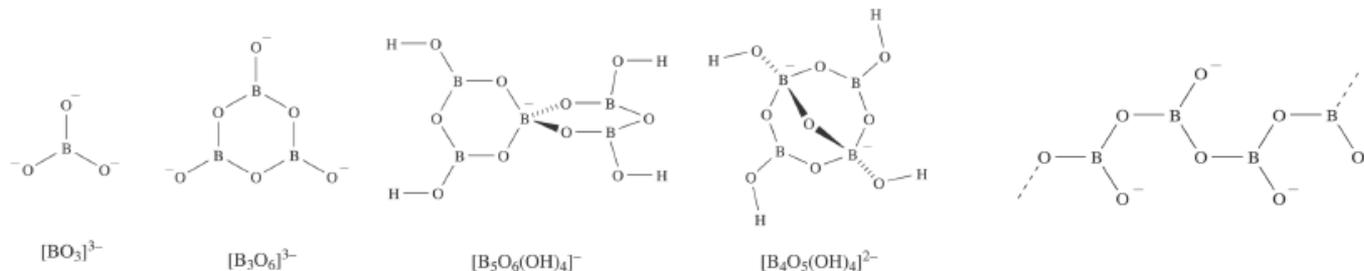


3.- SARE HIRUDIMENTSIONALAK DITUZTEN BORATOAK

$\text{B}_3\text{O}_6^{3-}$ eta $[\text{B}_5\text{O}_6(\text{OH})_4]^-$ eraztunetik osatzen dira.

Espiral itxura duten kateak eratzen dituzte oxigenoa konpartituz.

Kateak lotzen dira zulo handiak dituzten sareak osatuz

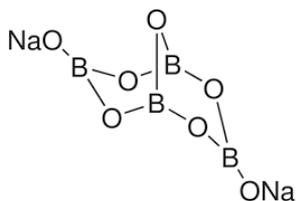


B-O lotura oso sendoa (536 KJ/mol). $p\pi-p\pi$ lotura.

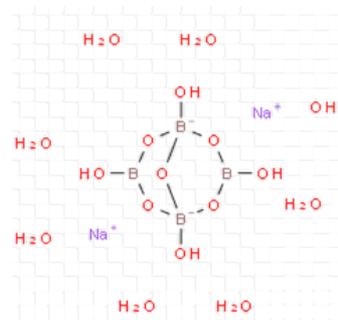
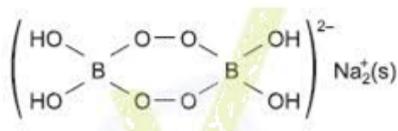
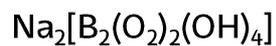
B-aren χ txikia \rightarrow O-ak zubi bezala joka dezake.

12.7.2 ANIZKOITZAK

12.7.2.1. BOROAREN OXOGATZAK. BORATOAK

BORAX

Garbikarietan oso erabilia

**PEROXOBORATO edo PERBORATOA**

Garbikarietan oso erabilia

Hidrolisiak ur oxigenatua askatzen du.

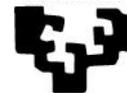
[Esteka 12.4.-](#)

KIMIKA EZORGANIKOA I

2019/2020

Kimika Fakultatea

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO
BIKAINASUN
CAMPUSA

CAMPUS DE
EXCELENCIA
INTERNACIONAL