

Descubrimiento:

1808
B \longrightarrow Joseph- Louis Gay-Lussac

1827
Al \longrightarrow Friedrich Wöhler

1875
Ga \longrightarrow Paul Emile Lecoq de Boisbaudran

1863
In \longrightarrow Ferdinand Reich

Tl \longrightarrow Sir William Crookes “Thallos”
(rama verde)

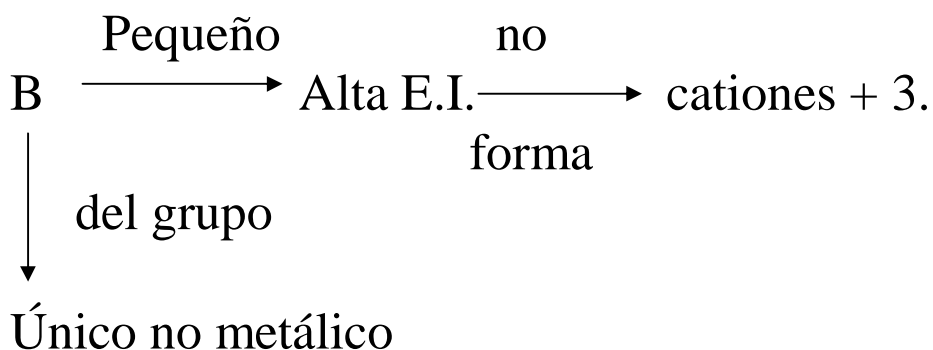
Edo. Oxi.
Conf. elec. ns^2np^1 \longrightarrow común + 3

Edo.
Ga, In y Tl \longrightarrow +1. Siendo el Tl^+ parecido a los
Oxidación metales alcalinos.

Oxidos:

B (ácido), Al y Ga (anfóteros) e In y Tl (básicos)

Boro:

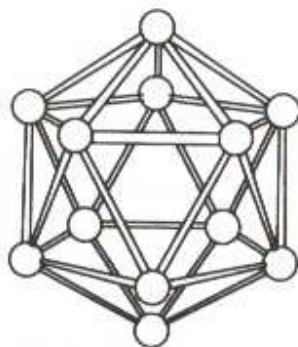
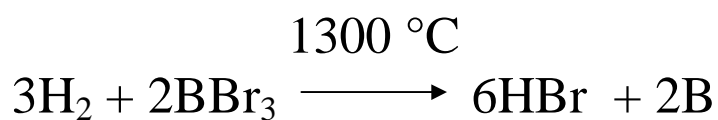
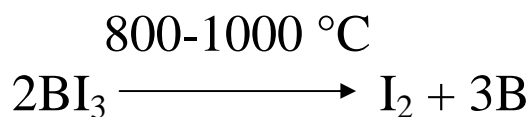
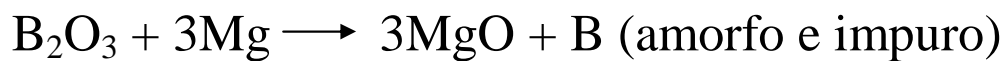


- Corteza 0.0003 %.
- Kernita ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (grandes depositos en el desierto de Mojave (USA))).
- Se encuentra como H_3BO_3 .
- Boráx ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).
- Colemita ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).
- Ulexita ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$).

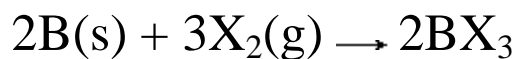
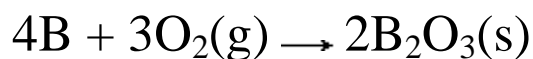
B elemental $\xrightarrow{\text{existe}}$ Varias formas cristalinas.
Más usual es romboédrica (B_{12})

Alto pto. Fusión = 2250 °C y el B(l) es corrosivo, lo cual lo hace bastante difícil de preparar.

Obtención:

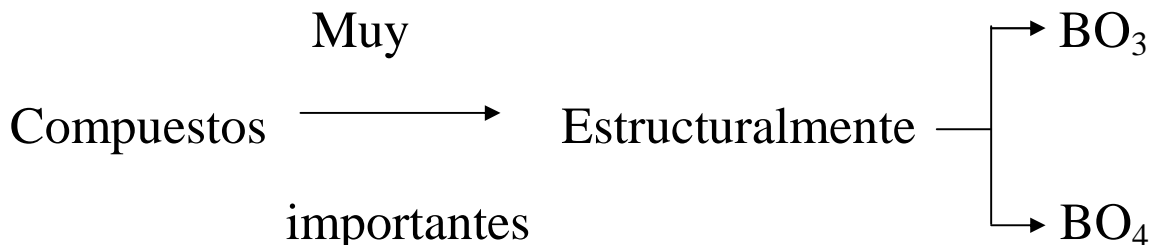


B_{12}



B cristalino no se disuelve en HCl ni HF, solo se disuelve cuando es tratado con $\text{HNO}_3(\text{conc})$.

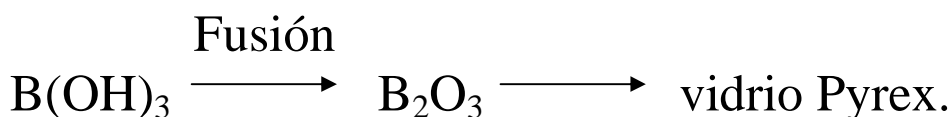
Compuestos Oxigenados de B.



H₃BO₃

Preparar: - Boratos
- Hidrólisis de haluros de Boro.

- Moderadamente soluble H₂O.
- Ácido Lewis (reacciona OH⁻).



Reacciones:

Polialcoholes \longrightarrow complejos ácidos quelatos

Fusión ácidos metálicos \longrightarrow Boratos.

Alcoholes \longrightarrow B(OR)₃

H₂O₂ ó Na₂O₂ \longrightarrow Peroxiborato.

RCOCl \longrightarrow B(OCOR)₃ (acil-boratos).

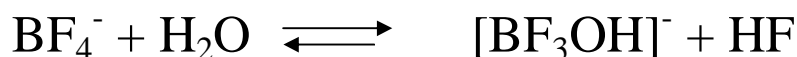
Trihaluros de boro.

$\text{BF}_3 \longrightarrow$ gas incoloro, olor picante (p.e = $-101\text{ }^\circ\text{C}$)

$\text{B}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{NH}_4\text{BF}_4}$
 $\text{CaF}_2 \text{ en } \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BF}_3$

- Es uno de los ácidos Lewis más fuertes conocidos.
- Reacciona con la mayoría de las bases Lewis.

Se hidroliza parcialmente:



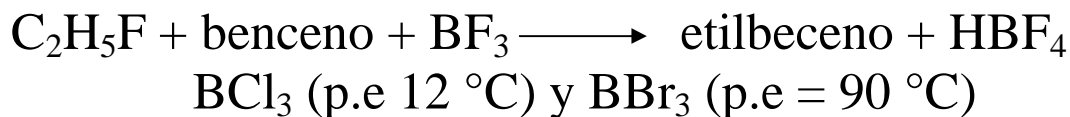
Usado en Química Orgánica:

Éteres + ácidos \longrightarrow ésteres + H_2O

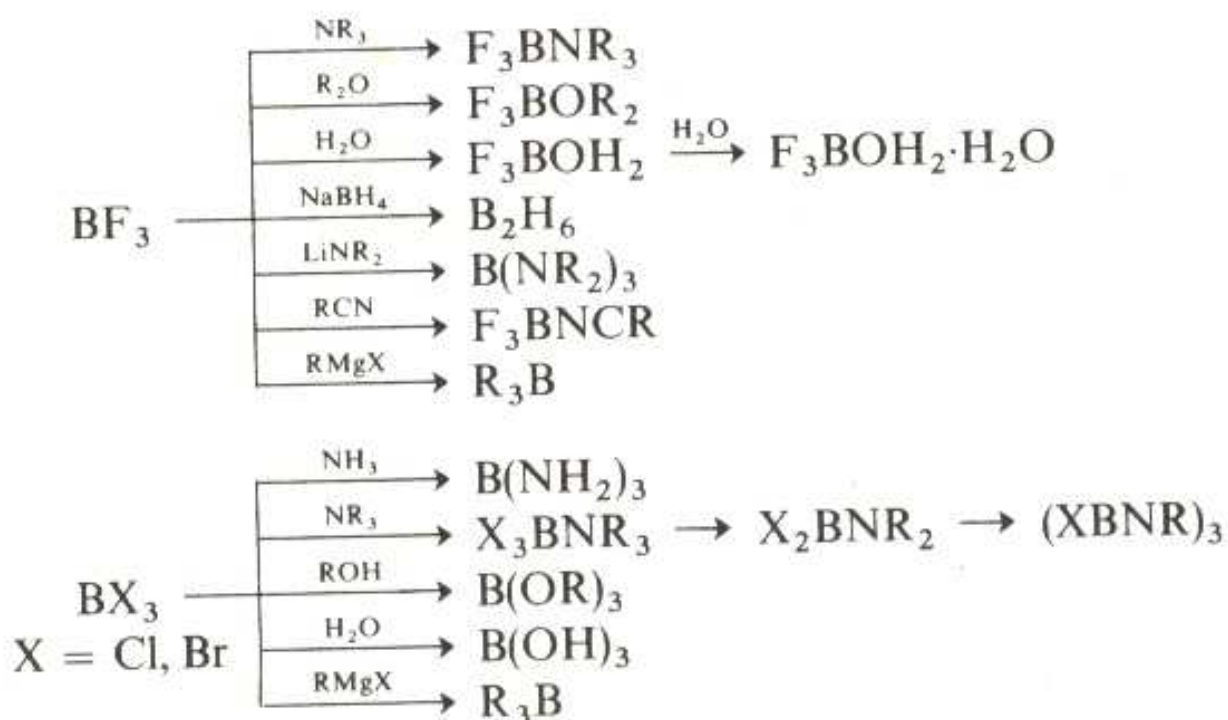
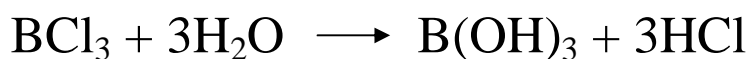
Alcoholes + benceno \longrightarrow alquilbencenos + H_2O

Polimerización de alquenos y óxidos de alquenos
como óxido de propileno.

Alquilaciones tipo Friedel Crafts.

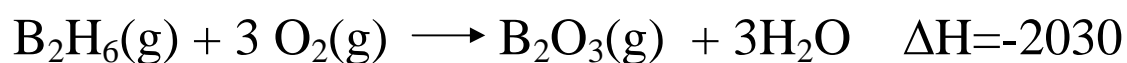
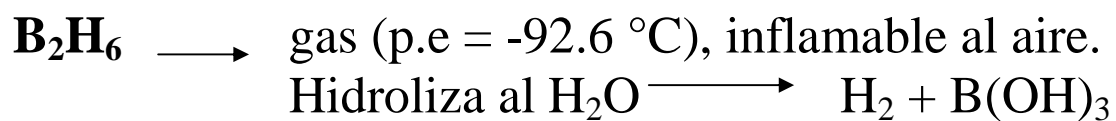


Se hidrolizan fuertemente:

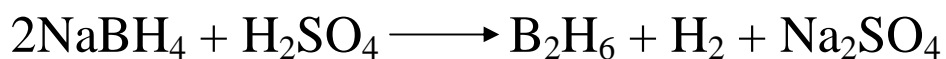
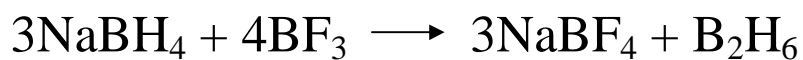


Hidruros de Boro:

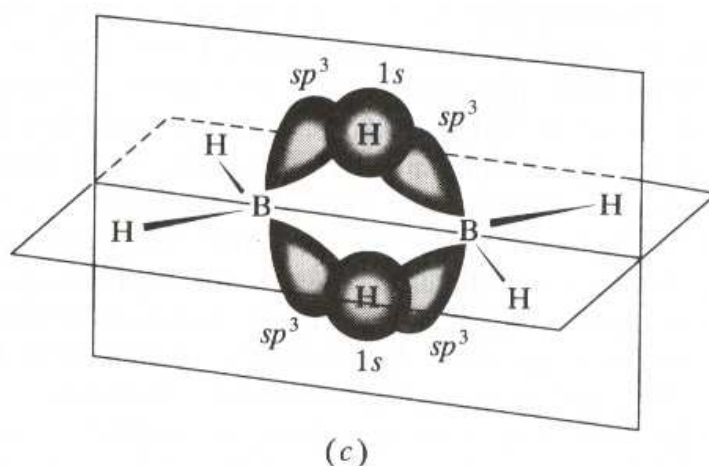
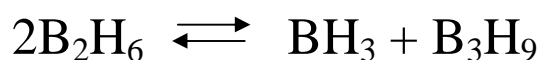




- Se ha estudiado su aplicación como combustible.



BH_3 se forma momentáneamente:



Química General III. Tema VII. Los elementos del grupo III A.

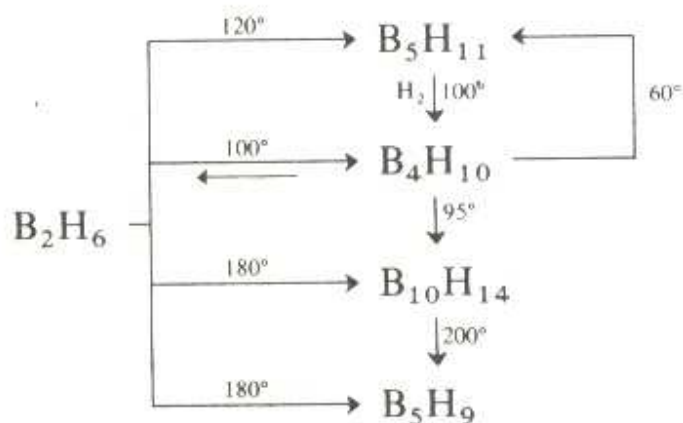
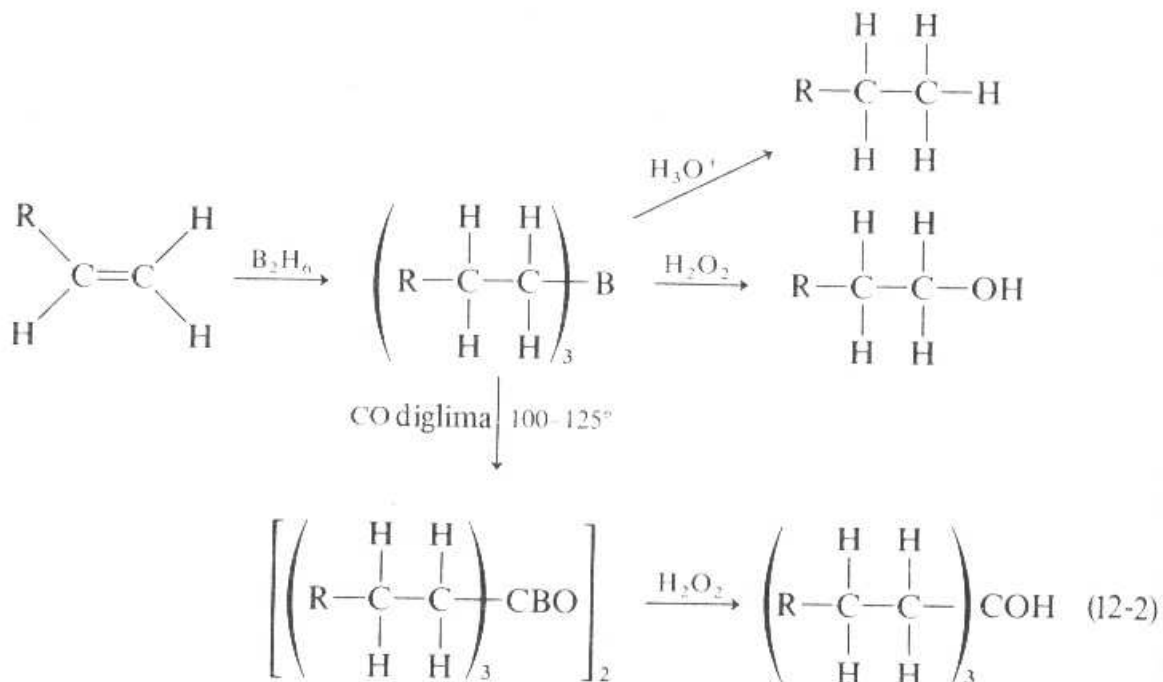


Tabla 14.4. Propiedades de algunos boranos

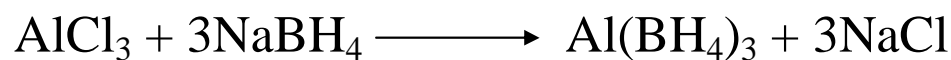
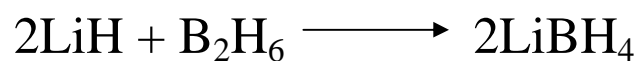
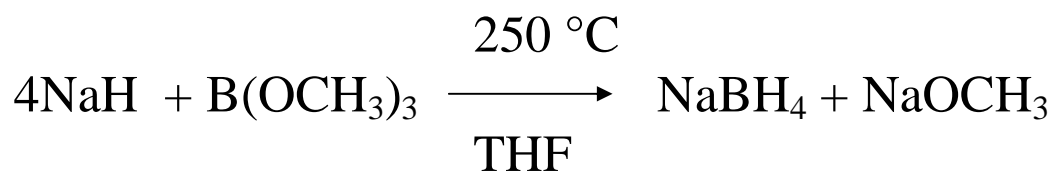
Fórmula	Nombre [†]	Estado físico a 25 °C	Reacción con aire	Estabilidad térmica a 25 °C
B_2H_6	Diborano(6)	Gas	Inflamable espontáneamente	Bastante estable
B_4H_{10}	Tetraborano(10)	Gas	Estable si está puro	Se descompone rápidamente
B_5H_9	Pentaborano(9)	Líquido	Inflamable espontáneamente	Estable
B_5H_{11}	Pentaborano(11)	Líquido	Inflamable espontáneamente	Se descompone rápidamente
B_6H_{10}	Hexaborano(10)	Líquido	Estable	Se descompone lentamente
$B_{10}H_{14}$	Decaborano(14)	Sólido	Muy estable	Estable

[†] El número de átomos de boro se indica por un prefijo y el número de átomos de hidrógeno se da por un numeral arábigo entre paréntesis.

Hidroboración.



$\text{BH}_4^- \longrightarrow$ Buen agente reductor



NaBH_4 \longrightarrow Sólido blanco, cristalino, estable en aire seco.

Usos del Boro:

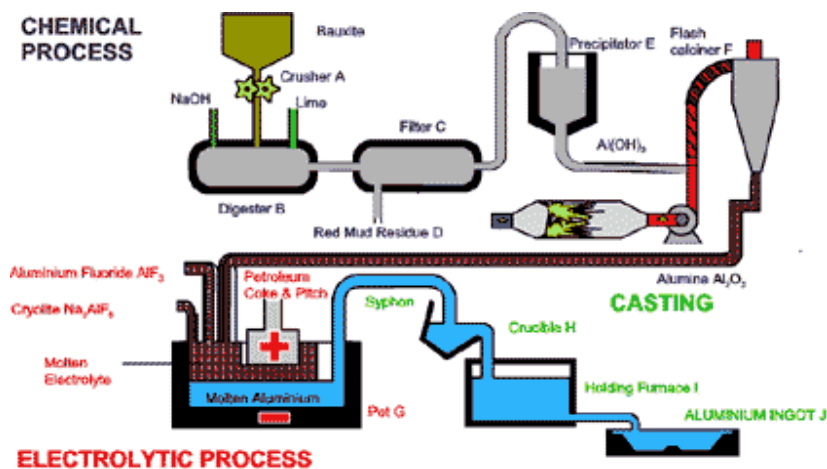
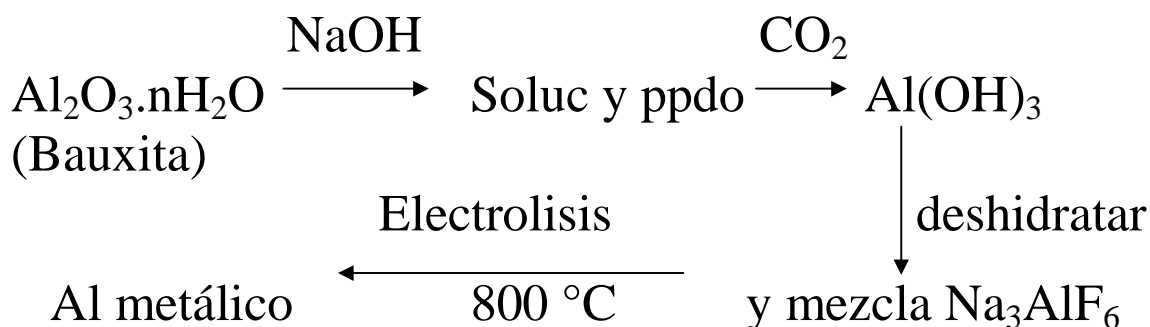
1. El boro amorfo se utiliza en fuegos pirotécnicos.
2. Ácido bórico, se utiliza como antiséptico suave.
3. Producción de los esmaltes para el acero de la cubierta de refrigeradores, lavadoras, etc.
4. Fabricación de esmaltes y de cristales de borosilicatos.
5. ^{10}B se utiliza en los reactores nucleares, como protector de la radiación nuclear, y en los instrumentos usados para detectar los neutrones .
6. El nitruro del boro es tan duro como el diamante. Se comporta como un aislador eléctrico, pero conduce calor como un metal.
7. Los hidruros se utilizan a veces como combustibles para cohetes.
8. Los filamentos del boro, un material de alta resistencia, ligero, se utilizan en estructuras aeroespaciales.
9. El ácido bórico también se utiliza para el control de cucarachas, de hormigas, de pulgas, y de otros insectos.

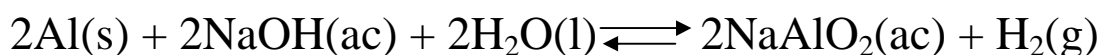
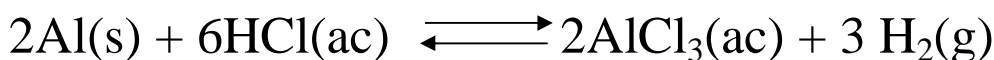
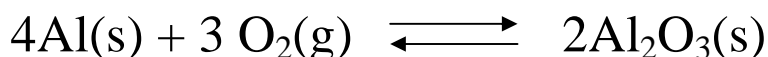
Aluminio, Ga, In y Tl.

Al \longrightarrow Elemento metálico más común de la corteza terrestre (7.5 % p).

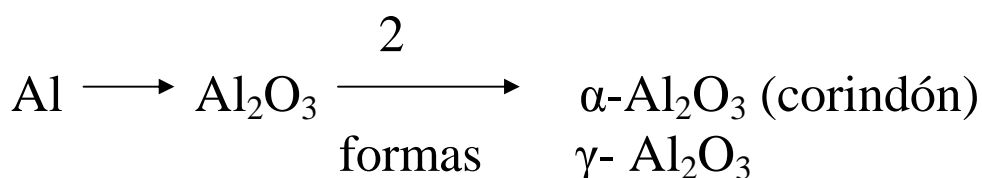
Minerales: Bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Ortoclasa (KAlSi_3O_8), Berilo ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$)
 Criolita (Na_3AlF_6), Corindón (Al_2O_3)

Preparación:



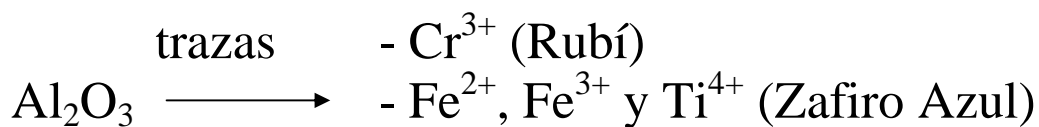
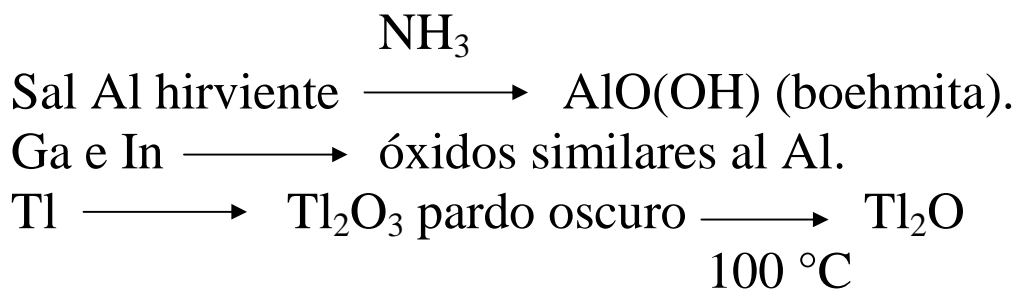


Óxidos



$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$: - Dura y resistente a la hidratación y al ataque por ácidos.

$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$: - Absorbe fácilmente agua y se disuelve en ácidos. Empleado en cromatografía.

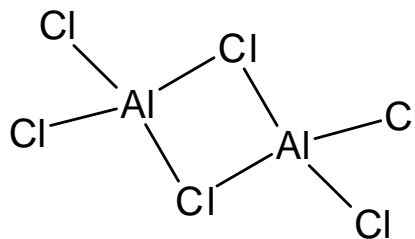
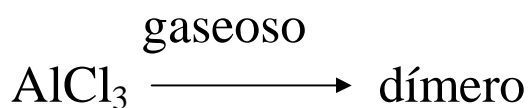


Haluros.

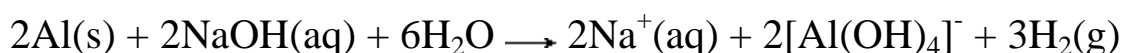
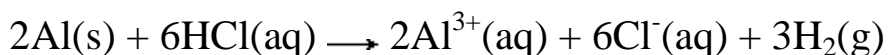
Se conocen los cuatro haluros a excepción del TlI_3 es en realidad Tl^+ e I_3^- .

Al, Ga e In \longrightarrow fluoruros iónicos con altos pto fusión

Cloruros, Br^- y I^- \longrightarrow pto de fusión inferiores



Los trihaluros (excepto F^-) \longrightarrow fuertes ácidos Lewis

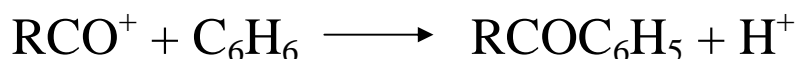
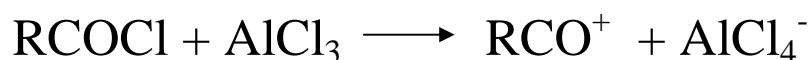


Hidrólisis:



AlCl_3 y $\text{AlBr}_3 \longrightarrow$ Síntesis en Química Orgánica

Pueden formar AlCl_4^{-} y AlBr_4^{-}



Aquoiones, oxosales y química en solución acuosa.

Forman $\xrightarrow{\text{ácidos}}$ $\text{M}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+} \longrightarrow$ Solución acuosa





Hidróxidos Al^{3+} y Ga^{3+} son anfóteros, In y Tl son básicos.

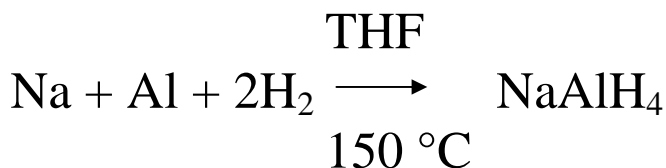
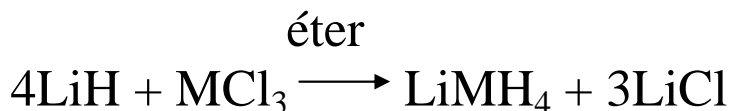
Hidruros.

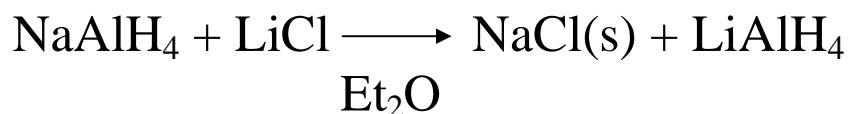


Al y Ga sufren fuerte hidrólisis a veces explosivas.

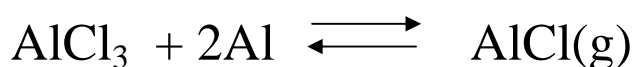


↓
Sólido cristalino, no volátil, blanco, estable por debajo de los 120 °C, soluble en éter.





Compuestos de baja Valencia (+1).



Conocidos Ga(I) e In(I). Tl(I) es bien conocido y en solución acuosa el Tl(I) es más estable Tl(III).



Tl^{3+} fuerte hidrólisis \longrightarrow TlOH^{2+} y un óxido coloidal
A pH 1-2.5

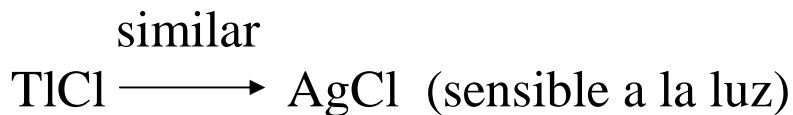
Tl^+ tiene un $r = 1.54 \text{ \AA}^\circ$ $\xrightarrow{\text{parecido}}$ K^+ , Rb^+ y Ag^+

Presenta similitudes con metales alcalino y Ag^+ .

Hidróxido es inestable \longrightarrow Tl_2O .

$\text{Tl}_2\text{CO}_3 \longrightarrow$ empleado en química analítica.

TlF es soluble en agua, otros haluros son poco solubles



Se diferencian en que el Tl(I) es insoluble en NH_3 .

Compuestos de Tl son muy venenosos y trazas pueden causar pérdida de cabello.

Usos:

- Latas y papel de aluminio.
- Utensilios de cocina.
- En construcción de edificios.

Aluminio:

- Usos industriales donde es necesario un material fuerte y ligero.
- Aunque su conductividad eléctrica es solamente cerca del 60% la del cobre, se utiliza en líneas de transmisión eléctricas debido a su ligereza y precio.
- Construcción de aviones y cohetes modernos.
- Espejos de telescopios, papel decorativo, paquetes, juguetes, y en muchas otras aplicaciones.
- Alúmina, se tiene naturalmente en el rubí, el zafiro, el corindón. El rubí y el zafiro sintéticos se utilizan en la construcción de láseres.

Química General III. Tema VII. Los elementos del grupo III A.

- Cuando se pinta con galio sobre cristal o porcelana, forma un espejo brillante sobre estas superficies.
- Galio**
- Usado para dopar los semiconductores y producir los dispositivos de estado sólido como transistores.
 - Arseniuro de galio convierte electricidad en luz coherente.
-
- Utilizado en la fabricación de aleaciones para productos electrónicos.
- Indio**
- Focélulas.
 - Las aleaciones con Ga que tienen bajo punto de fusión.
 - Se utiliza en soldaduras
-
- El sulfato fue utilizado extensamente como raticida y contra las hormigas.
- Talio**
- La conductividad eléctrica del sulfuro del talio cambia con la exposición a la luz infrarroja, por ello se utiliza en focélulas.
 - Los cristales del bromuro-yoduro de talio se utilizan como detectores infrarrojos.
 - Utilizado originalmente para el tratamiento de la tiña y otras infecciones de la piel.
 - Una aleación del mercurio-talio, que se emplea para producir termómetros que alcanzan temperaturas inferiores al punto de congelación del mercurio.