

Museo del Liceo scientifico A. Avogadro **MINERALI**

a cura del **Gruppo Mineralogico Basso Canavese**

Scheda anagrafica n°:	27
Reperto:	34
Nome:	Bauxite
Etimologia:	Dal paese di <i>Les Baux</i> , presso Avignone, in Francia, dov'è abbondante.
Formula chimica:	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Peso specifico:	2,3-2,7

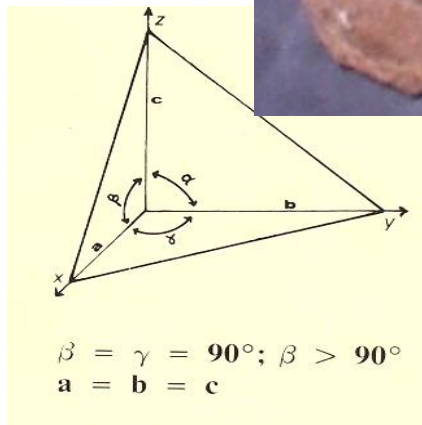


Sistema di cristallizzazione:

I tre assi cristallografici sono tutti di differente lunghezza. Due giacciono su di un piano e sono tra loro perpendicolari; il terzo asse forma sempre un angolo diverso da 90° col piano dei primi due.

In questo sistema il massimo grado di simmetria è rappresentato dalla presenza di un asse binario, un piano e un centro di simmetria solo un asse di simmetria binario.

Monoclino



Classe:	Idrossidi: Gli ossidi sono dei composti dell'ossigeno con elementi metallici e non metallici. Vengono divisi in anidri (per esempio il quarzo, la cassiterite) e in idrati (l'opale, la goethite, ecc.). Gli spinelli (cioè il gruppo spinello-magnetite), che in certi vecchi libri formano un gruppo indipendente, fanno parte degli ossidi. I diversi minerali di questo gruppo sono spesso isomorfi. Con i nuovi sistemi di classificazione, si colloca tra gli ossidi anche la wolframite. La formazione e l'aspetto degli ossidi sono molto diversi. Alcuni di essi hanno notevole interesse industriale e possono presentarsi splendidamente cristallizzati in gruppi assai vistosi. Alcuni ossidi sono scuri, altri perfettamente chiari
----------------	--

Morfologia:	Si presenta come un impasto terroso e compatto, di colore variante dal rosso bruno al giallognolo. Bauxite è un termine comprensivo che indica una roccia composta da idrossidi di alluminio molto raramente in cristalli distinti e isolati (<i>gibbsite</i> o <i>hydrargillite</i> $\text{Al}(\text{OH})_3$, <i>monoclinica</i>, <i>boehmite</i> $\text{AlO}(\text{OH})$, <i>rombica</i>, e <i>diaspore</i> HAlO_2, <i>rombico</i>) e da sostanze alluminifere amorfe (<i>clinchite</i> $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Si presenta in masse terrose, argillose o pisolitiche bianche o giallastre se pure, rossastre o brune se inquinate da ossidi di ferro o da bitume.
--------------------	---

Colore:	Bianco candido se pure, giallastro o rossastro per impurità di ferro anche grigie, verdastre e nere per manganese.
----------------	--

Proprietà chimiche e fisiche :	Tenera, leggera, fragile e con frattura terrosa; opaca con superfici pulverulente. Insolubile e infusibile. I minerali che la compongono hanno le seguenti proprietà fisiche: la gibbsite è semidura, leggera, perfettamente sfaldabile; trasparente con lucentezza vitrea o madreperlacea se in cristalli, semiopaca se in massa; bagnata emette un forte odore di argilla o terra fresca; pressoché infusibile e insolubile in acidi.
---------------------------------------	---

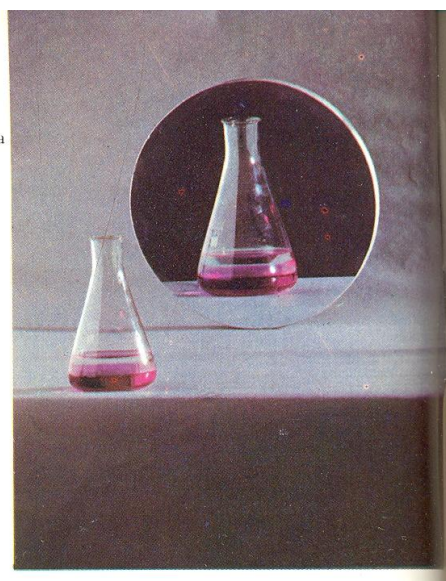
	La boehmite è semidura, pesante, perfettamente sfaldabile; traslucido cori lucentezza vitrea o madreperlacea; insolubile e infusibile, si sfoglia e diventa bianca durante il riscaldamento. Il diasporo è duro, pesante, fragile e facilmente sfaldabile; traslucido con lucentezza da vitrea a madreperlacea; infusibile e insolubile.
Genesi:	Materiale sedimentario residuale, derivato dalla concentrazione selettiva dell'allumina dopo la dissoluzione di rocce carbonatiche o silicatiche in clima subtropicale. Tasche e lenti residuali entro calcari disciolti in clima caldo umido (carsismo), anche in strati continui sottili intercalati a dolomie e marne. La boehmite si trova anche nelle cavità di pegmatiti nefelin-sienitiche come prodotto di trasformazione idrotermale della nefelina e dei feldspato. La gibbsite è presente anche in rocce metamorfiche di basso grado (scisti talcosi) associata a serpentino e magnetite. Il diasporo è comune con il corindone anche in metamorfiti e nello "smeriglio".
Località:	<i>Bauxite</i> si trova a Lucoli, (campione N° 34 esistente al Museo del liceo scientifico A. Avogadro). Rocca di Cambio e Rocca di Mezzo in provincia dell'Aquila. A Cusano Mutria in provincia di Benevento. Importanti giacimenti esistono (o meglio esistevano) nel promontario del Gargano nei comuni di San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis (provincia di Foggia). In Sardegna la <i>Bauxite</i> è presente in un solo giacimento di una certa importanza: quello di Olmedo (Sassari). Grandi depositi di bauxite si trovano nel Surinam, in Giamaica, Ghana, Indonesia, URSS, Jugoslavia, Francia, Ungheria, USA e Cristalli di gibbsite sono stati trovati nei talcoscisti di Slatoust (Urali, URSS), a Richmond (Massachusetts, USA) e a Caldas (Brasile). La boehmite è particolarmente abbondante nelle bauxiti chiare dell'Ariège (Francia), dell'Arkansas (USA), dell'Ayrshire (Scozia) e degli Urali (URSS). Il diasporo è comune in molte bauxiti in Italia e in Francia, nello smeriglio a Chester (Massachusetts, USA) e a Nasso (Grecia).
Usi:	Un minerale di nessun interesse estetico ma assai importante sul piano industriale. Da esso, infatti, si estrae <i>l'Alluminio</i>, metallo importantissimo dagli impieghi più disparati. Infatti utilizzato nell'industria aeronautica, in quella automobilistica, data la sua grande resistenza e notevole leggerezza. <i>L'Alluminio</i> lo si usa anche nella fabbricazione di oggetti per le case (pentole etc.). Inoltre, con la <i>Bauxite</i> si ottiene un cemento a presa rapida detto 'cemento fuso' e un materiale refrattario (cioè che resiste ad altissime temperature senza fondere) molto usato nelle acciaierie. Estrazione metallurgica dell'alluminio, previo attacco elettrolitico in bagno di criolite; preparazione del corindone sintetico (Al_2O_3) e di refrattari alluminiferi.
Provenienza:	Liceo scientifico A. Avogadro
Data:	24/12/01--04/01/2007

L'alluminio	L'alluminio è il terzo elemento in ordine di diffusione nella litosfera e il più abbondante dei metalli. Si trova in moltissime rocce e, anche se non da tutte è possibile estrarlo economicamente, si può affermare che ne esiste una riserva inesauribile. Nel 1825 Oersted riuscì a ottenere l'alluminio allo stato elementare: si trattava però di un materiale contenente notevoli impurezze. Molto puro fu ottenuto, tre anni più tardi, nel 1827, da F. Wöhler, il chimico che sintetizzò la prima sostanza organica, l'urea. Nell'anno in cui Wöhler lo ottenne per la prima volta, l'avvenimento passò quasi inosservato, se non per il fatto che era stato isolato un nuovo elemento. Questo si presentava costosissimo: il suo prezzo si aggirava infatti sui tre milioni di lire al chilogrammo. Negli anni successivi non si cercarono applicazioni particolari di questo metallo; a causa del prezzo elevato era ritenuto prezioso e infatti venne prescelto per formare il cappello della statua di Washington e per fondere una statua in cima alla colonna di Oxford Circus a Londra. Nel giro di pochi anni divenne, però, estremamente economico a causa della diffusione delle sue applicazioni industriali che ne provocarono una fortissima produzione.
I minerali di alluminio	A causa della grande reattività, questo elemento non si trova allo stato nativo, ma sempre più o meno legato con l'ossigeno a formare ossidi, idrati e silicati di costituzione assai complessa. Le forme più pure sono le gemme rubino e zaffiro, costituite (fig. 1) da ossido Al_2O_3 con impurezze o con difetti del reticolo cristallino che ne provocano la caratteristica colorazione. Il valore di queste gemme è proporzionale alla loro purezza e all'intensità della loro colorazione: i rubini dotati delle migliori caratteristiche possiedono un valore competitivo con quello del diamante. L'ossido di alluminio impuro (spesso l'impurezza principale è il ferro) si chiama corindone, (Campione n° 35-147 scheda n°28 del museo del Liceo Scientifico A Avogadro); può essere cristallizzato in belle forme senza però assumere il valore del rubino e dello zaffiro. Cristallizzato in masse di notevoli dimensioni viene estratto e utilizzato come abrasivo che va sotto il nome di smeriglio. La durezza dell'ossido è infatti appena inferiore a quella del carburo di silicio, il più duro abrasivo sintetico. Il minerale più conveniente per l'estrazione del metallo è la bauxite un idrato di formula $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; non si tratta però di una formula esatta in quanto è costituito da una miscela di molecole di ossido più o meno idratate. Un altro minerale dal quale è conveniente estrarre l'alluminio è la criolite, fluoruro doppio di alluminio e sodio, $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$. Tuttavia questi minerali costituiscono solo una piccola parte dell'alluminio contenuto nella litosfera. Esso infatti è diffuso soprattutto nei feldspati e nelle miche, contenuti in grande quantità nelle rocce eruttive insieme al quarzo. Nelle rocce sedimentarie si trova in quei minerali che provengono dalla disgregazione

di quelli delle rocce eruttive: principalmente nei caolini (che provengono dal disfacimento dei feldspati) e nelle argille.

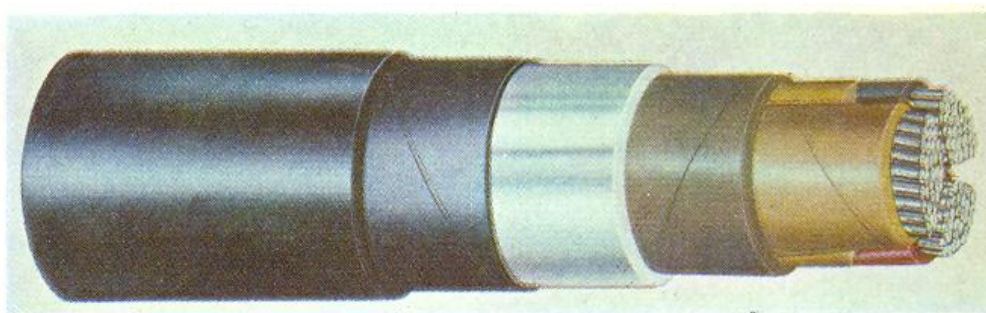
L'estrazione dell'alluminio dalla bauxite e dalla criolite è un processo industriale molto complesso, basato sul principio dell'elettrolisi di una miscela di allumina e criolite (naturale o sintetica).

Il costo dell'alluminio dipende quindi, in gran parte dal costo dell'energia elettrica necessaria per produrlo.



AEREI E SPECCHI - Altre due notevoli applicazioni dell'alluminio. Uno specchio riflettente, usato in particolare nei telescopi. Una fase di costruzione di un aereo.

Questo metallo per la sua leggerezza è usato in leghe per la costruzione di aerei, purché questi non superino due volte e mezzo la velocità del suono dato, che, per riscaldamento dovuto all'attrito contro l'aria, le strutture in alluminio si indeboliscono molto.



CAVO TRIPOLARE - Questo cavo serve per il trasporto dell'energia. Ha i conduttori di alluminio isolati con carta impregnata di miscela, sotto tubo di alluminio, protetto da una guaina di Biplasto.

Il metallo puro

Il processo di produzione per mezzo dell'elettrolisi permette di ottenere un metallo

dotato di notevole purezza; un titolo del 99,5% è normale.

Questo grado di purezza è richiesto per l'utilizzazione del metallo nelle applicazioni in cui viene a contatto con sostanze alimentari, come nelle pentole.

Molto puro (per mezzo di elettrolisi ripetute del metallo già parzialmente raffinato è possibile ottenere un titolo del 99,9%) possiede proprietà eccezionali: per esempio è un conduttore dell'elettricità inferiore solo all'argento e al rame.

A causa di questa sua proprietà viene ampiamente sfruttato per la produzione di cavi elettrici per condutture ad alta tensione.

Sfortunatamente l'alluminio così puro possiede la caratteristica di essere molto debole dal punto di vista meccanico: inoltre le ripetute flessioni cui viene sottoposto dal vento, quando è in opera sui tralicci, lo potrebbero rompere dopo breve tempo.

Perciò viene intrecciato sopra un'anima di fili di acciai

Anche la conduttività termica è molto forte ed è, anche in questo caso, seconda a quella del rame e dell'argento.

Conduttività elettrica e termica sono proprietà che si accompagnano negli elementi in quanto dipendono dalla mobilità degli elettroni nel reticolo cristallino.

L'alluminio cristallizza con gli atomi disposti in un reticolo cubico a facce centrate.

Il peso specifico è 2,70; è dunque un metallo molto leggero e come tale trova molteplici applicazioni, soprattutto in lega con altri metalli, per varie costruzioni, come quelle aeronautiche.

Il suo punto di fusione è assai basso, 659,7°, per cui è facile fonderlo con una tecnica semplice e con basso costo.

La sua proprietà di ossidarsi con estrema facilità lo protegge dalla corrosione degli agenti atmosferici.

Si copre infatti molto rapidamente di una pellicola di ossido che, essendo durissimo e inattaccabile alla maggior parte degli agenti corrosivi dell'atmosfera, lo protegge.

Questo strato di ossido può anche essere prodotto elettroliticamente; pochi millesimi di millimetro sono sufficienti per ottenere una pellicola di ossido resistente per decenni agli agenti atmosferici.

Nelle applicazioni all'edilizia (copertura di esterni) la pellicola di ossido può essere dello spessore di 10-15 micron e può essere colorata con una gamma estesissima di colori.

Molti agenti corrosivi agiscono meno intensamente sul metallo puro che sulle sue leghe.

Quelle di uso più comune sono formate dall'aggiunta all'elemento puro di magnesio, silicio, rame e manganese.

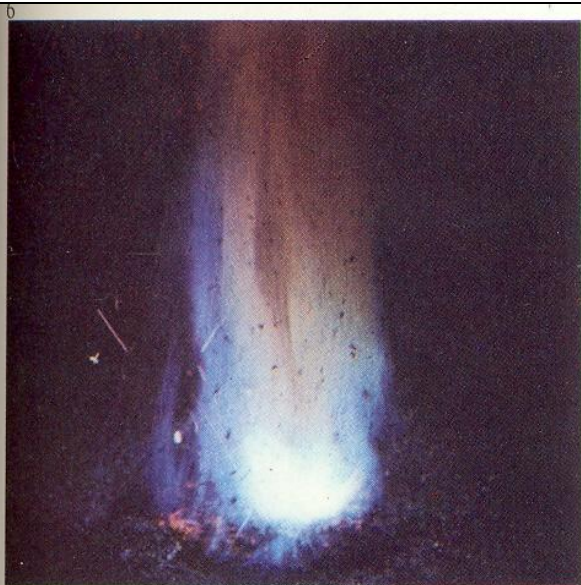
La lega al 3% di rame, 1 % di manganese e 0,5% di magnesio è il duralluminio, ed è dotata di resistenza meccanica molto maggiore di quella dell'alluminio puro.

Tuttavia le applicazioni meccaniche di questo metallo richiedono una conoscenza approfondita delle sue proprietà; ricerche speciali sono necessarie per ottenere leghe resistenti alla fatica, cioè allo sforzo alternato e ripetuto.

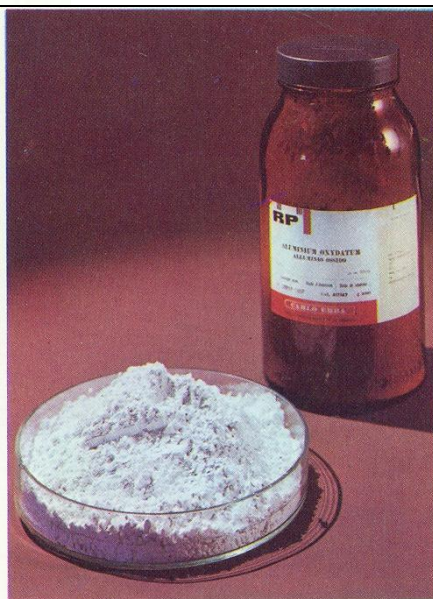
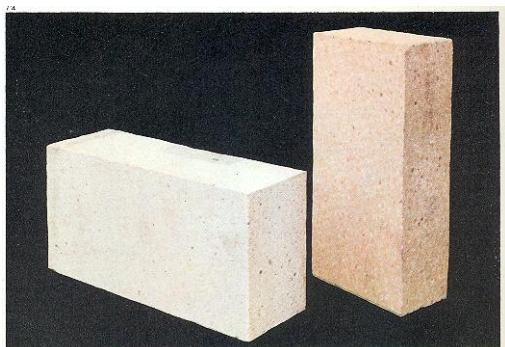
Infine l'accoppiamento con altri metalli spesso produce corrosione alla superficie di contatto a causa delle caratteristiche elettrolitiche dell'elemento. Si può ovviare a questo ultimo inconveniente coprendo l'alluminio con uno strato di cromo che si attacca bene alla sua superficie; recentemente, specie per le costruzioni aero-

	nautiche, è stata sviluppata la tecnica di incollare con resine epossidiche il metallo anziché chiodarlo. Nelle costruzioni aeronautiche questo elemento è adatto alla realizzazione di parti di aerei dotati di velocità non superiori a 2,4 volte circa quella del suono; a velocità superiori il riscaldamento della struttura per la compressione dell'aria contro di essa provoca un indebolimento delle migliori leghe e l'alluminio deve essere sostituito con l'acciaio inossidabile.
L'ossido	La grande affinità dell' alluminio con l'ossigeno fa sì che questo metallo, sotto forma di polvere finissima, bruci in aria o ossigeno con fortissimo sviluppo di calore. Mescolato agli ossidi di gran parte dei metalli e scaldato, l'alluminio è in grado di sottrarre l'ossigeno a questi e legarlo a sé. Su questo fatto è fondato il processo, detto alluminotermia, che serve per produrre, allo stato elementare, cromo e manganese. Con ossido di ferro si forma la termite che serve per ottenere saldature tra pezzi di ferro, di dimensioni complesse e non facilmente trasportabili, ossia quando non sia facile ottenere la saldatura in altro modo. La termite è composta da una miscela di polvere di alluminio, di ossido di ferro e di sabbia silicea. Si innesca la reazione con la combustione di un nastro di magnesio e la reazione procede poi in modo spontaneo: il ferro viene ridotto dall'alluminio e fonde sul pezzo da saldare: L'ossido di alluminio, o allumina, è usato soprattutto come materiale refrattario nella fabbricazione di mattoni refrattari, cioè resistenti alle alte temperature. In polvere finissima, pura e selezionata per grossezza dei grani, serve come abrasivo in ottica e in lavorazioni meccaniche, per confezionare mole o pietre abrasive. L'allumina viene usata inoltre come supporto nelle colonne cromatografiche e, finemente suddivisa, possiede la proprietà di agire come disidratante e catalizzatore di molte reazioni. Possiede un elevato punto di fusione, circa 2000°, e una notevole resistenza al calore. Oggi si riescono a preparare bei monocristalli sintetici il cui uso è quello, se colorati, di sostituire la gemma naturale nelle applicazioni di gioielleria; purissima serve come materiale per finestre di strumenti ottici date le sue particolari proprietà di trasparenza sia alle radiazioni ultraviolette sia, d'altro canto, alle radiazioni infrarosse.
Le proprietà chimiche	Nei composti più comuni l'alluminio si comporta come trivalente; si conoscono però anche gradi di ossidazione inferiori come nel caso di Al Cl. Questi composti non hanno in pratica alcuna importanza. Esistono molti tipi di ossidi e idrossidi dotati di diverse condizioni di stabilità; alcuni di questi sono importanti perché termini di passaggio in reazioni che interessano la produzione dell'allumina o dell'alluminio. Dall'alluminio si ottengono molti sali, tra cui cloruri, fluoruri, solfuri e nitrati. Il sale più importante è il solfato $Al_2(SO_4)_3$ che con il solfato di potassio dà un sale doppio, il solfato di potassio e alluminio: $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O.$ Questo sale doppio è l'allume ordinario, molto importante in conceria, nella tecnica

cartaria e in tintoria. Esso possiede la proprietà di mordente, cioè assieme a molti coloranti organici forma composti coloranti insolubili che si legano a molte sostanze. Il metallo allo stato elementare è costituito da un solo isotopo di massa 27. Esso possiede l'importante caratteristica di assorbire poco i neutroni, perciò trova interessanti applicazioni nella costruzione dei reattori nucleari, come metallo, o sotto forma di un sinterizzato di polvere metallica e di ossido, SAP (dalle iniziali in lingua inglese delle parole Polvere di Allumino Sinterizzata).



LAMPO DI ALLUMINIO - La luce bianca e azzurra che si vede è la fase finale di un lampo di alluminio, tanto potente che, nei tempi passati, era usato come flash per macchine fotografiche.



Sopra, mattoni refrattari, resistenti alle alte temperature e contenenti il 95 % di allumina. A lato invece vediamo l'aspetto della polvere di allumina, usata come supporto nelle colonne cromatografiche.

martedì 26 dicembre 2006

