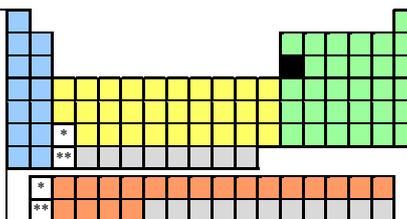


**ALLUMINIO**  
(*aluminium* o *aluminum*)  
dal latino *alumen* = sostanza astringente, allume



L'esistenza di un nuovo elemento nell'allume ( $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ) fu supposta da Humphry Davy (1807). L'allumina ( $Al_2O_3$ ) fu inserita tra le "sostanze semplici" da Antoine L. Lavoisier *et al.* nel 1787 [15].

simbolo	numero atomico	peso atomico	raggio atomico/Å	configurazione elettronica	elettronegatività (Pauling)
Al	13	26,982	1,84	[Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	1,61

CONTENUTI	
crosta terrestre/ppm	8,2×10 <sup>4</sup>
oceani/g m <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-3</sup>
corpo umano (70 kg)	61 mg

COMPOSIZIONE ISOTOPICA NATURALE	
A	27
%	100
t <sub>1/2</sub> /anni	stabile

### SPECIE ELEMENTARE

nome	formula	stato di aggregazione	struttura cristallina	temperatura di fusione/C°	temperatura di ebollizione/C°	legame
alluminio	Al	solido	α-Al: cF	660	2519	metallico
Preparato da Hans Christian Oersted nel 1825 e da Friedrich Wöhler nel 1827 ( $AlCl_3 + 3 K \rightarrow Al + 3 KCl$ )						
Metallo bianco-argenteo, <b>duttile</b> e <b>malleabile</b> , ottimo conduttore termico ed elettrico. Al in forma compatta viene <b>passivato</b> dall'aria, ma in polvere brucia con reazione molto esotermica. E' ossidato da acidi non ossidanti, da alcali (con formazione di H <sub>2</sub> ) e dagli alogeni.						

Esistono due forme **allotropiche** metalliche con differenti strutture cristalline.

### PROPRIETÀ CHIMICHE GENERALI

◆ Lo ione Al<sup>3+</sup> esiste solo combinato con anioni poco polarizzabili (F<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>) o in complessi con O o F (e.g.: [Al(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup>, AlF<sub>6</sub><sup>3-</sup>). I legami con altri elementi sono prevalentemente covalenti; AlBr<sub>3</sub> e AlI<sub>3</sub> vaporizzano come **dimeri**. La chimica di Al è però rappresentata in natura da composti con O: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, alluminosilicati, ecc; Al(OH)<sub>3</sub> è un tipico anfotero.

◆ Al forma anche composti **organometallici** spesso **dimeri**, Al<sup>III</sup><sub>2</sub>R<sub>6</sub>, con legami a **3 centri-2 elettroni**

s.o.	specie fondamentali	proprietà acido-base	prop. redox pH = 0	prop. redox pH = 14	alogenuri
+3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al(OH) <sub>3</sub> Al <sup>3+</sup> Al(OH) <sub>4</sub> <sup>-</sup>	anfotero	inattivo	inattivo	AlX <sub>3</sub>
0	Al		rid forte	rid forte	---

**minerali usuali e gemme:** *argille*, alluminosilicati laminari, (vedi note); *miche*, alluminosilicati laminari, (vedi note); *acquamarina (berillo {Be<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>(Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>)})* contenente impurezze di Fe<sup>III</sup>, gemma azzurra; *giaedite (giada), {NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>}* contenente impurezze di Fe<sup>III</sup>, gemma bianco-verde; *granato*, gemma rosso scuro, (vedi note); "lapislazzuli", gemma azzurra (vedi note); *rubino, (corindone {Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>})* contenente impurezze di Cr<sup>III</sup>, gemma rossa; *smeraldo (berillo {Be<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>(Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>)})* contenente impurezze di Cr<sup>III</sup>, gemma verde; *topazio, {Al<sub>2</sub>(OH,F)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>}* con impurezze varie, gemma prevalentemente gialla; *turchese, {Al<sub>6</sub>Cu(OH)<sub>8</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O}*, gemma azzurra opaca; *zaffiro, (corindone {Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>})* contenente impurezze di Fe e Ti, gemma blu.

**produzione:** Al: 4×10<sup>10</sup> kg/anno (in USA circa il 35% degli scarti è riciclato), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 2×10<sup>11</sup> kg/anno; fonti: *bauxite* (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O).

**usi:** Al in manufatti (la **passivazione** lo protegge dalla corrosione), in contenitori per alimenti (e.g., lattine) ed in cavi elettrici; Al<sub>6</sub>O<sub>18</sub><sup>18-</sup> nel cemento Portland; Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> come coagulante nella potabilizzazione delle acque e nella fabbricazione della carta; KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O (*allume potassico, allume di rocca*) come mordente di tessuti e pellami, astringente ed emostatico; (Al,Co<sup>III</sup>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pigmento blu; Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> (**YAG**) usato come diamante artificiale e per laser; Al(OH)<sub>3</sub> usato come antiacido in medicina. LiAlH<sub>4</sub> è un importante reagente della sintesi organica.

**importanza biologica:** non essenziale per la vita.

**pericolosità:** elemento un po' tossico a alte dosi; non usare recipienti di Al per cuocere e conservare alimenti acidi.

**note e curiosità:**

- Il nome dell'elemento è stato proposto da H. Davy.
- Al è il metallo più abbondante nella crosta terrestre.
- Nel secolo XIX l'alluminio era considerato più prezioso dell'oro: ai banchetti di Napoleone III, gli ospiti di riguardo avevano posate di Al e gli altri d'oro.
- I fogli di alluminio usati in cucina (spessore < 0,03 mm) sono in genere **leghe** contenenti il 92-99% di Al.
- Il recupero di Al dalle lattine usate richiede solo il 5% dell'energia necessaria per produrre elettroliticamente Al da  $Al_2O_3$ .
- Le *argille* e le *miche* sono alluminosilicati laminari ("fillosilicati") costituiti da strati di  $(Si_2O_5^{2-})_n$  alternati a strati di idrossidi di Al e/o Mg. Le forme più note sono la *caolinite*  $Al_2(OH)_4Si_2O_5$  e la *muscovite* ("mica bianca")  $KAl_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$ .
- Il termine "granati" indica un gruppo di minerali di formula generica  $M^{II}_3M^{III}_2(SiO_4)_3$ ; la pietra semipreziosa rosso scuro chiamata comunemente "granato" è in genere il *piropo*,  $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$ .
- Il "lapislazzuli" è una roccia formata da vari minerali, il più importante dei quali è responsabile del colore è la *lazurite*,  $Na_8(Al_6Si_6O_{24})(S_2)$ .
- La polvere di *lazurite* serviva per ottenere il pigmento "blu oltremare", ora prodotto sinteticamente.
- $Al_2O_3$  cristallino, *corundum*, è un minerale di **durezza** 9,0 nella scala di Mohs, usato come abrasivo o come gemma.