

## 铝

- 地壳中含量最多的金属元素
- 以稳定的化合态形式存在
- 位于元素周期表第三周期 IIIA 族
- 原子最外层电子排布式为  $3s^23p^1$

物理性质	银白色、轻金属、有良好的延展性和导电性、硬度小、熔点低、沸点高 可与其他金属或非金属熔合成高性能合金 优点：密度小、塑性好、成本低、抗腐蚀性佳、装饰效果好等 用途如：电信器材、建筑设备、汽车、飞机、宇宙飞行器等
化学性质	抗防腐性能佳，耐水、冷浓硫酸、冷浓硝酸的腐蚀 <ul style="list-style-type: none"><li>• 常温下，铝在空气中和氧气反应,生成一层极薄的氧化膜（失去光泽），阻止铝继续氧化</li></ul> 与非金属反应 <ul style="list-style-type: none"><li>• 铝粉或铝箔放在氧气中点燃，释放大量的热和耀眼的白光</li></ul> $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$ <ul style="list-style-type: none"><li>• 铝在加热与其他非金属反应（包括硫、卤素等）</li></ul> $2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3$ $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ 与水反应 <ul style="list-style-type: none"><li>• 熔融的铝能与水剧烈反应</li></ul> $2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2$ 与酸和碱反应 <ul style="list-style-type: none"><li>• 铝可以与酸也可以和碱反应</li></ul> $2Al + 6HCl \rightarrow 3H_2 + 2AlCl_3$ $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$ <ul style="list-style-type: none"><li>• 与稀硫酸或稀盐酸产生置换反应，生成氢气</li><li>• 与浓硝酸或浓硫酸表面变钝化，生成坚固而致密的氧化膜，阻止内部的金属进一步反应</li><li>• 用途：铝制的容器可储存冷的浓硝酸或浓硫酸</li></ul> 与氧化物反应 <ul style="list-style-type: none"><li>• 铝可和氧化物反应，生成单质和铝的氧化物，释放大量的热</li></ul> $4Al + 3CO_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 3C$ $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ $CrO_3 + 2Al \rightarrow Cr + Al_2O_3$

	<p>铝热焊接法（铝热反应）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>把铝粉和某些金属氧化物（氯化铁 III）的混合物（称铝热剂）点燃，由于反应释放大量的热，置换出的铁以熔融态流出，可以用于焊接铁轨或熔炼金属</li> </ul>	
重要氧化物	氧化铝	<p>来自铝土矿，主要成分是氧化铝和少量氧化铁（III）杂质</p> <p>熔点高、硬度大的白色物质</p> <p>用于冶炼铝的原料</p> <p>用途：制造陶瓷、磨料、切削工具、人造宝石、耐火材料、催化剂载体等</p> <p>属于两性氧化物(amphoteric oxide)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可以和酸反应生成盐和水，也可以和碱反应生成盐和水</li> </ul> $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	氢氧化铝	<p>不溶于水的白色胶状物质，可凝聚水中的悬浮物，吸附色素等</p> <p>用途：制造铝盐、搪瓷、吸附剂的原料、制备催化剂、催化剂载体和媒染剂</p> $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ <p>是两性氢氧化物(amphoteric hydroxide)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在酸和碱溶液都能溶解反应</li> </ul> $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^-$ <p>用途：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>胃酸中和剂，可以与酸反应，降低胃液酸度</li> <li>阻燃剂，氢氧化铝受热能分解成氧化铝和水，吸收大量热量，有阻燃、消烟和填充功能，无毒，不产生二次污染物质等好处</li> </ul> $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
	硫酸铝钾和明矾	<p>白色粉末，易溶于水</p> <p>属于一种复盐（由两种不同的金属阳离子和一种酸根离子构成的盐）</p> $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^-$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$

		明矾为无色晶体，易溶于水，常见的净水剂，生成的胶体有很强的吸附能力，在水中可聚集悬浮物，形成沉淀和净化水 铝在人体内积累有害健康，目前以铁的净水剂逐步取代
冶炼方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. 从铝土矿中提取纯净氧化铝</li> <li>II. 用熔化的冰晶石作为助熔剂，使氧化铝在 100°C 左右溶解在液态的冰晶石里，成为冰晶石和氧化铝熔融体</li> <li>III. 进行电解</li> </ol>	$2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$



SJUEC.COM