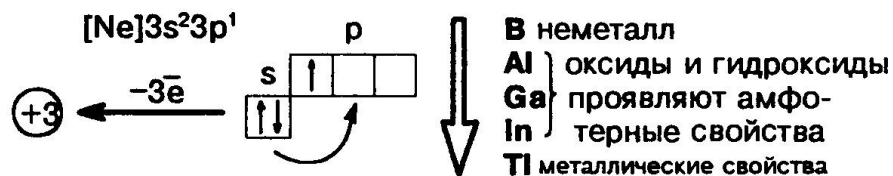


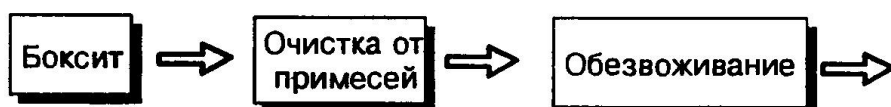
## ПОДГРУППА IIIa. АЛЮМИНИЙ Al



**Физические свойства:** серебристо-белый металл, пластичный, легкий (2,7 г/см<sup>3</sup>), хорошо проводит тепло и электрический ток.  $T_{пл} = 660^\circ\text{C}$

**В природе:** многие горные породы по своему составу — **алюмосиликаты** (Al, O, Si, щелочные и щелочноземельные металлы)  
**глины** —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$   
**бокситы** —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$   
**нефелины** —  $\text{KNa}_3[\text{AlSiO}_4]_4$

**Получение** — электролизом расплава (расходуется около 16 кВт·час на 1 кг Al)



**Электролиз**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при  $950^\circ\text{C}$  в расплаве криолита  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$   
**На катоде:**  $\text{Al}^{3+} + 3e^- = \text{Al}^0$   
**На угольном аноде** (расходуется в процессе электролиза):  
 $\text{O}^{2-} - 2e^- = \text{O}^0$ ;  
 $\text{C} + \text{O} = \text{CO}$ ;  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$

### Химические свойства

Активный металл, восстановитель, устойчив на воздухе и в воде из-за наличия плотной защитной пленки  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

#### с простыми веществами

- $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + Q$  — покрывается пленкой оксида, но в мелкораздробленном виде горит с выделением большого количества теплоты.
- Алюминотермия — получение металлов: Fe, Cr, Mn, Ti, W и другие, например:  
 $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$
- $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$  ( $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ) — на холоду
- $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$  — при нагревании
- $4\text{Al} + 3\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3$  — при нагревании

#### со сложными веществами

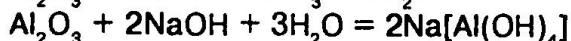
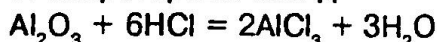
- $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow$  — после разрушения пленки  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Растворяется в щелочах  
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$   
 гидроксоалюминат натрия
- $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
- С  $\text{HNO}_3$  и концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  на холоду не реагирует — пассивируется. При нагревании:  
 $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$   
 конц.
- $\text{Al} + 6\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$   
 конц.

### Соединения со степенью окисления +3

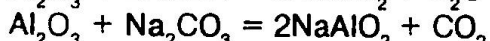
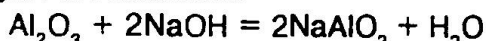
**Оксид**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — очень твердый (корунд, рубин), тугоплавкий —  $2050^\circ\text{C}$ . Не растворяется в воде

**Получение:**  $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**Свойства:** амфотерный оксид



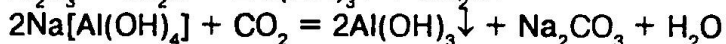
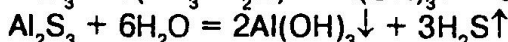
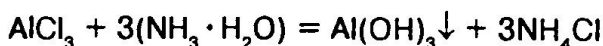
Для перевода в растворимое состояние используют сплавление:



метаалюминат

#### Гидроксид $\text{Al}(\text{OH})_3$

**Получение:** осаждение из растворов солей



#### Амфотерные свойства:

