

Федотова Елена Анатольевна –
учитель химии МБОУ Изыхская СОШ



Федотова Елена Анатольевна –
учитель химии МБОУ Изыхская СОШ

Алюминий в природе встречается в виде алюмосиликатов, боксита, корунда и криолита, являясь самым распространенным в природе металлом.

Алюмосиликаты составляют основную массу земной коры. Продукт их выветривания - глина и полевые шпаты.





**Открытие
элемента**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| III | | IV | | | | | | | | | | VIII | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | B | 6 | N | 7 | O | 8 | F | 9 | | | | | | | | | | | 10 | Ne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Al | | | | | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | 18 | Ar | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Sc | 22 | Ti | 23 | V | 24 | Cr | 25 | Mn | 26 | Fe | 27 | Co | 28 | Ni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Ga | 32 | As | 33 | Se | 34 | Br | 35 | Kr | | | | | | | | | | | 36 | Kr | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | Y | 40 | Zr | 41 | Nb | 42 | Mo | 43 | Tc | 44 | Ru | 45 | Rh | 46 | Pd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | In | 50 | Sn | 51 | Sb | 52 | Te | 53 | I | 54 | Xe | | | | | | | | | | | 54 | Xe | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | La* | Ряд лантанидов | | | | | | | | | | 58 | Ce | 59 | Pr | 60 | Nd | 61 | Pm | 62 | Sm | 63 | Eu | 64 | Gd | 65 | Tb | 66 | Dy | 67 | Ho | 68 | Er | 69 | Tm | 70 | Yb | 71 | Lu |
| 81 | Tl | 82 | Pb | 83 | Bi | 84 | Po | 85 | At | 86 | Rn | | | | | | | | | | | 86 | Rn | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | Ac** | 90 | Th | 91 | Pa | 92 | U | 93 | Np | 94 | Pu | 95 | Am | 96 | Cm | 97 | Bk | 98 | Cf | 99 | Es | 100 | Fm | 101 | Md | 102 | (No) | 103 | Lr | | | | | | | | | | |

1808г, Гей-Люссак,
Тенар, Дэви

1825г, Эрстед

1875г,
Лекок де Буабодран

1863г, Рейх идентифицировал по линии в спектре

1861г, Крукс идентифицировал по линии в спектре

Электронные конфигурации

Первая система элементов Д. И. Менделеева

| III | IV | V | VI | VII | VIII | 0 |
|------------------|--|---|----|-----|------|-------|
| B 5 | $1s^2 2s^2 2p^1$ | | | | | He 2 |
| Al 13 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ | | | | | Ne 10 |
| 21 Sc | | | | | | Ar 18 |
| Ga 31 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ | | | | | Kr 36 |
| 39 Y | | | | | | Xe 54 |
| In 49 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^1$ | | | | | Rn 86 |
| 57 La* | * Ряд лантанидов | | | | | |
| Tl 81 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$ | | | | | |
| 89 Ac** | | | | | | |

Алюминий - серебристо-белый легкий металл (плотность 2,7), плавящийся при 660°С. Очень пластичен, легко вытягивается в проволоку и раскатывается в листы.

Обладает высокой тепло- и электропроводностью. Применяется в основном в виде сплавов.



III

Цвет

Оксид

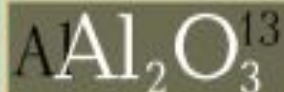
Характер

белый



кислотный

белый

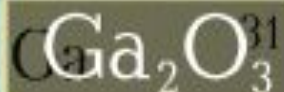


амфотерный

21

Sc

белый

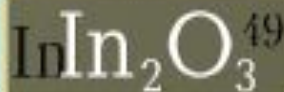


амфотерный

39

Y

сп.желтый



амфотерный

57

La*

т.коричневый



основной

89

Ac**

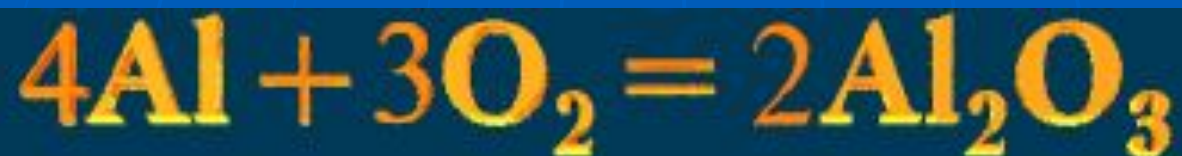
III

| Цвет | Гидроксид | Характер |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|
| белый | $\text{B}(\text{H}_3\text{BO}_3)_5$ | кислота |
| белый | $\text{Al}(\text{OH})_3$ | амфотерное основание |
| | 21 Sc | |
| белый | $\text{Ga}(\text{OH})_3$ | амфотерное основание |
| | 39 Y | |
| белый | $\text{In}(\text{OH})_3$ | амфотерное основание |
| | 57 La* | |
| кр.коричневый | $\text{Tl}(\text{OH})_3$ | типичное основание |
| | 89 Ac** | |

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЯ

Из неметаллов **Al** легче всего реагирует с кислородом и галогенами.

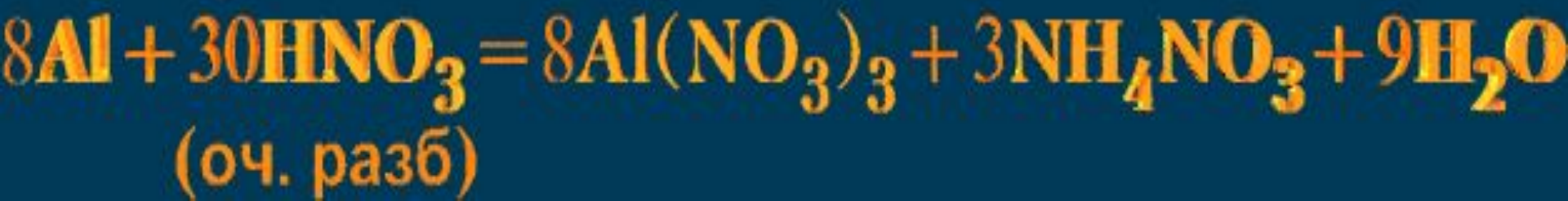
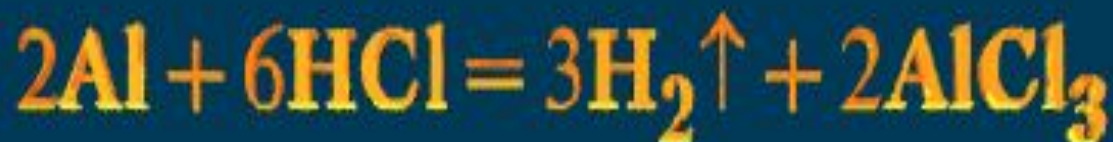
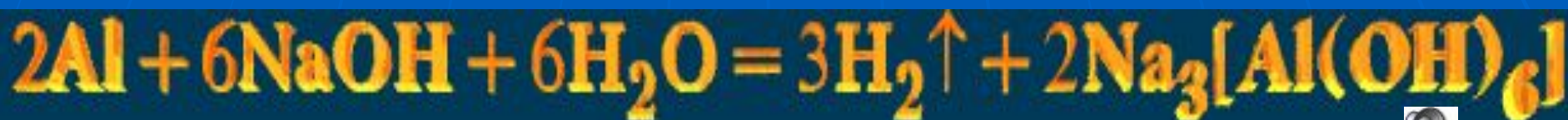
Из галогенов наиболее легко **Al** реагирует с бромом, причём реакции протекают в присутствии небольших количеств воды.



С остальными неметаллами **Al** реагирует при нагревании.



Алюминий достаточно легко взаимодействует с кислотами и щелочами. С концентрированными кислотами не реагирует, вследствие невозможности разрушения оксидной плёнки (пассивирование).



Алюминий может реагировать с водными растворами отдельных солей. В особых условиях (очищенный от оксидной пленки, в инертной атмосфере) реагирует с водой.



Алюминий легко взаимодействует с оксидами тяжёлых металлов: **Mo**, **Nb**, **Ta**, **W**. Поэтому его используют для получения этих редкоземельных элементов из их оксидов.

С железной окалиной алюминий реагирует очень энергично. Происходит сильное нагревание массы (3500°C), при этом наблюдается плавление образующегося железа. Эта смесь называется термитом и используется для проведения различных мелких сварочных работ.



получение алюминия

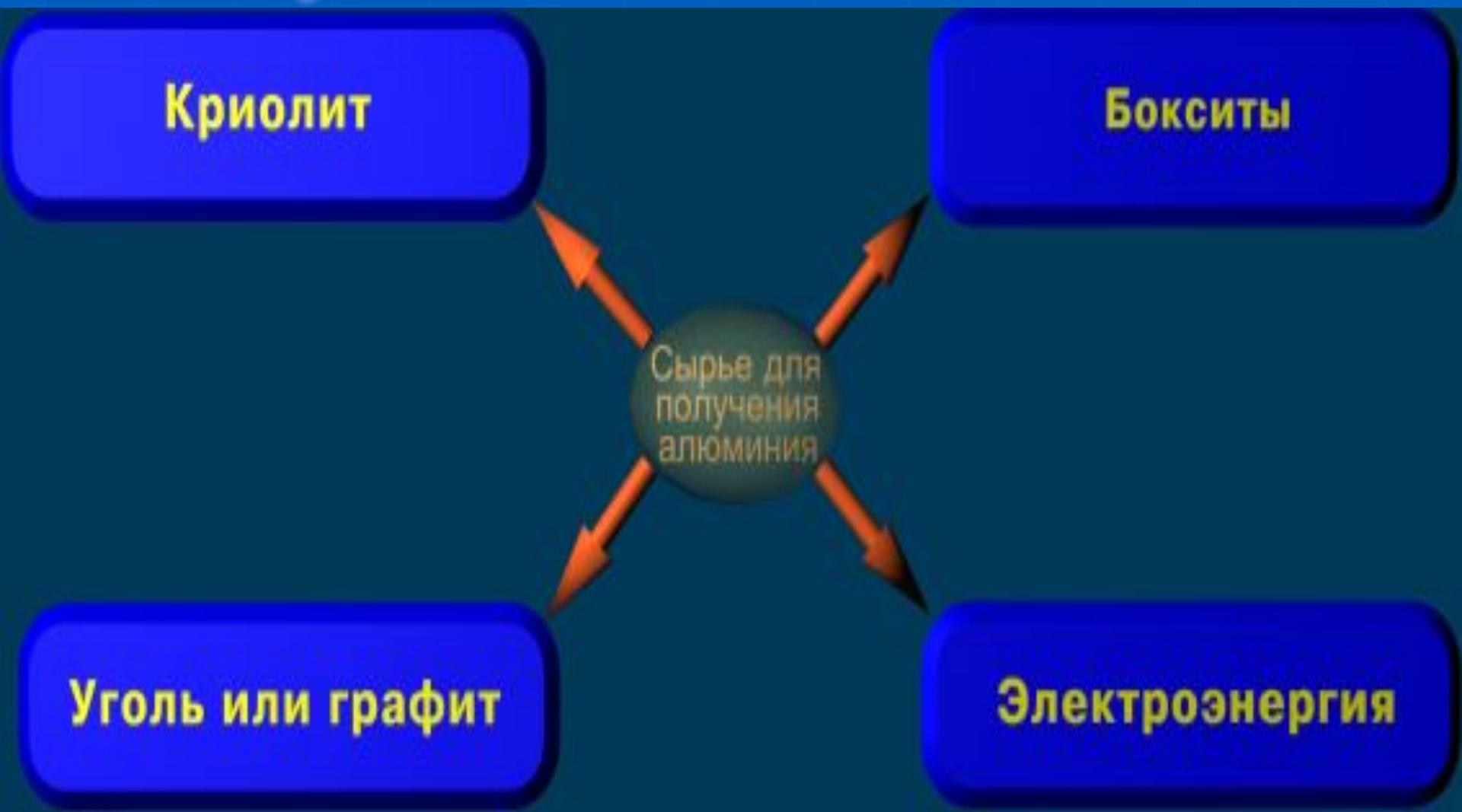
Криолит

Бокситы

Сырье для
получения
алюминия

Уголь или графит

Электроэнергия





$Al_2O_3 \cdot nH_2O +$
 $+ \text{примеси}$

Химическая
очистка



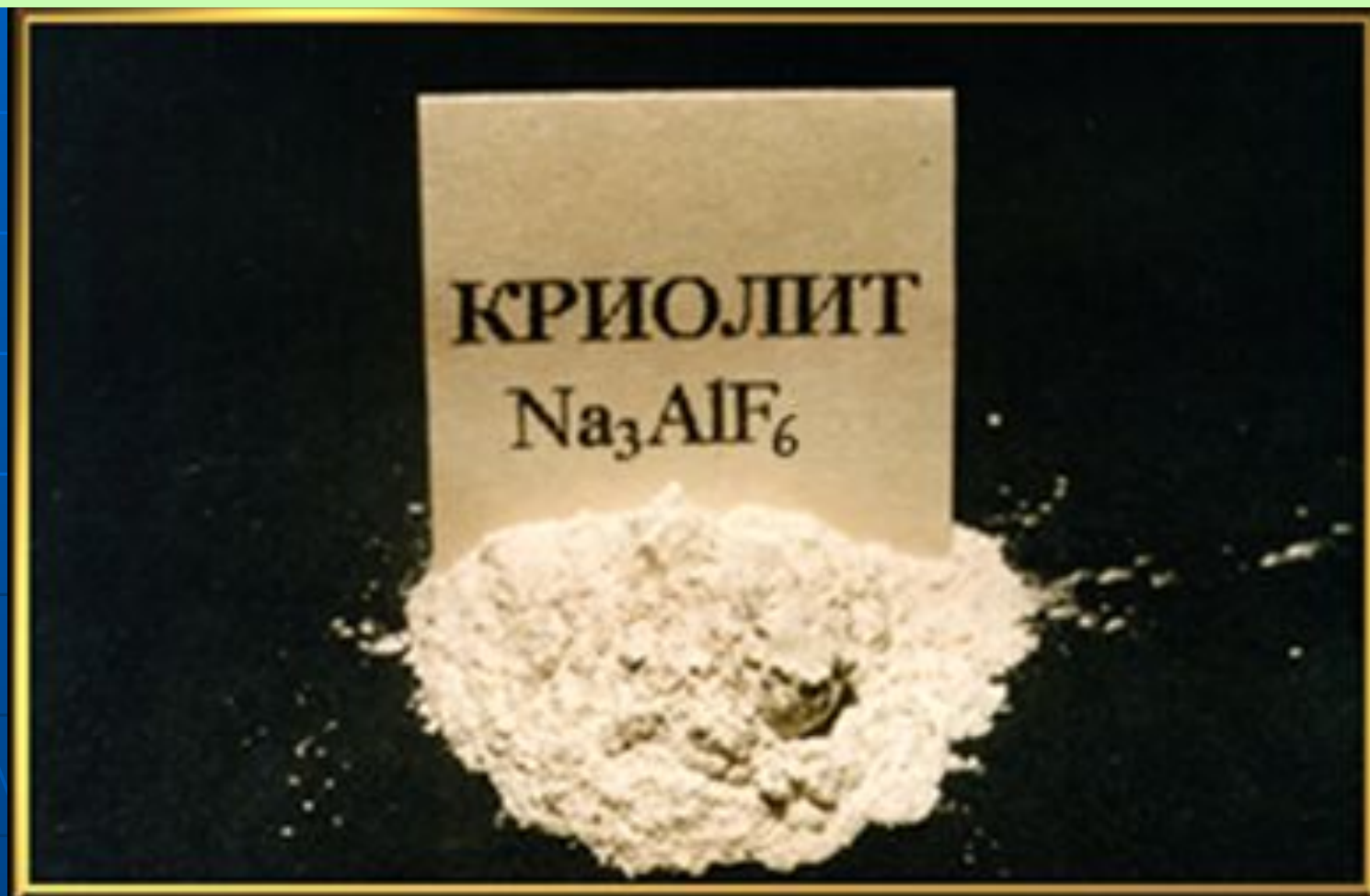
$Al_2O_3 \cdot nH_2O$

Обжиг



Al_2O_3

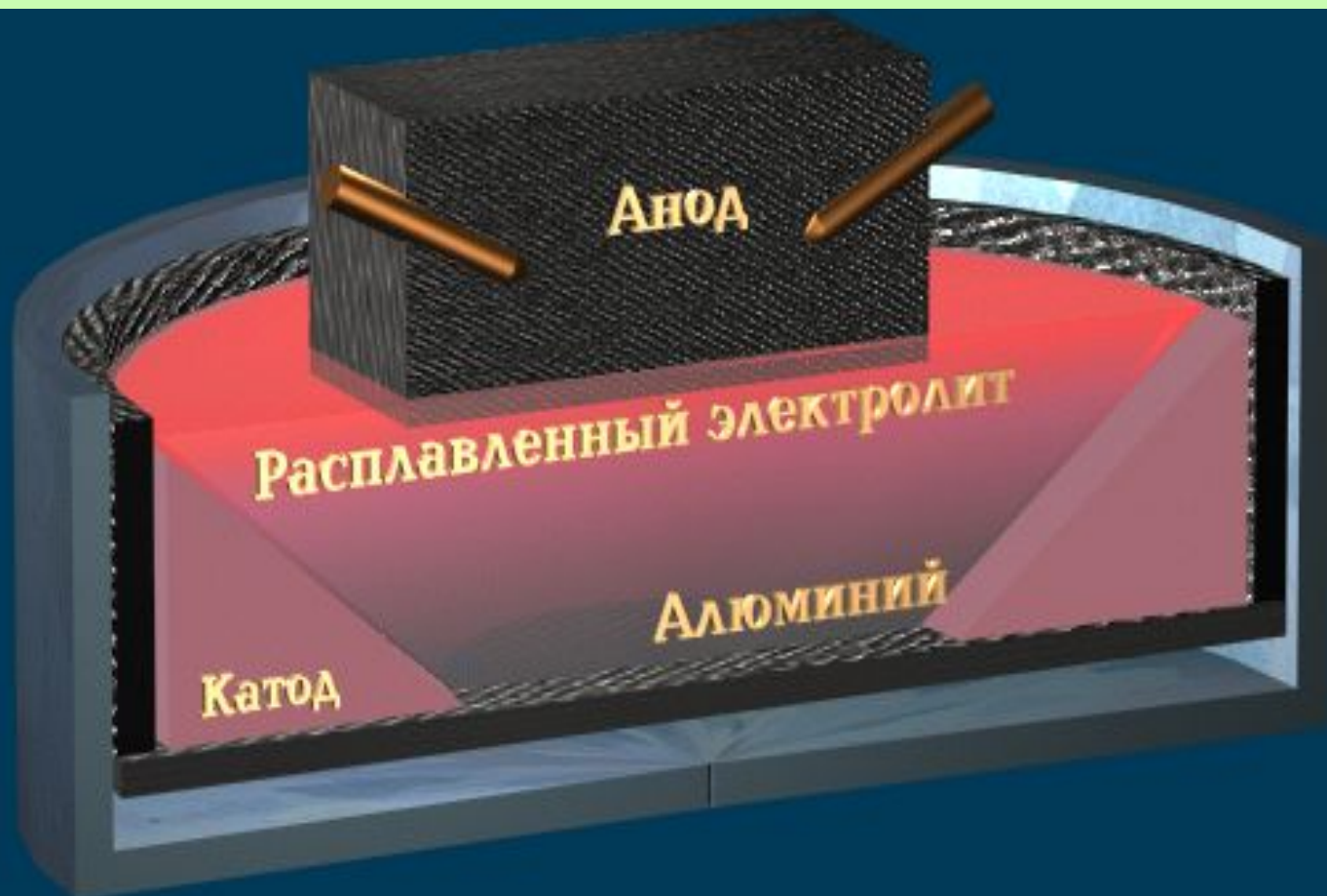
В настоящее время алюминий получается по методу Дювалье: электролизом «глинозема» - Al_2O_3 при температуре $\sim 1000^\circ\text{C}$ в расплавленном криолите (Na_3AlF_6). Температура процесса зависит от состава смеси. Минимальная $t_{\text{пл}}$ смеси (58% криолита, 37% AlF_3 и 5% Al_2O_3) = 665°C . Для сравнения: $t_{\text{пл}}(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2072^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}}(\text{Na}_3\text{AlF}_6) = 1009^\circ\text{C}$.



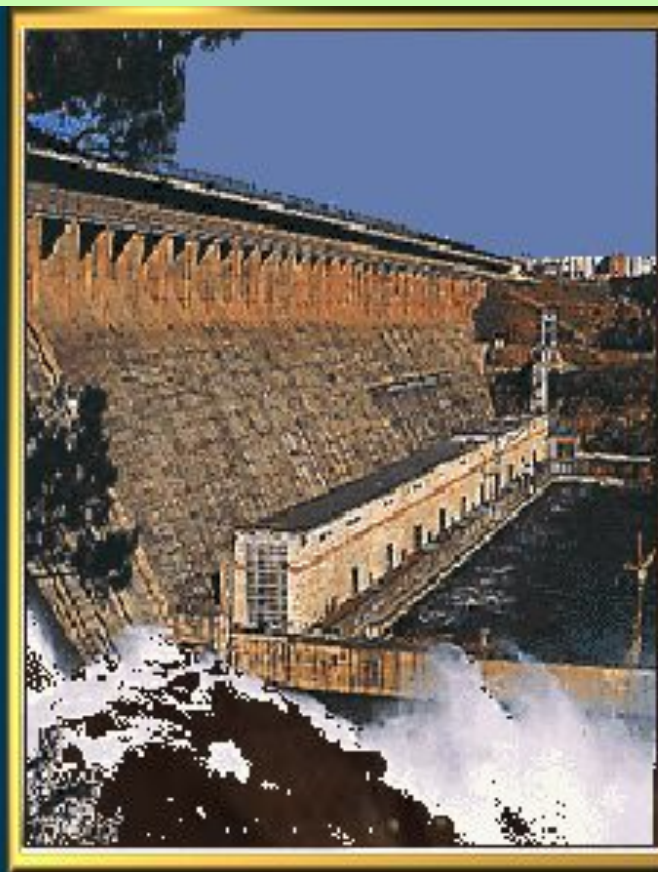
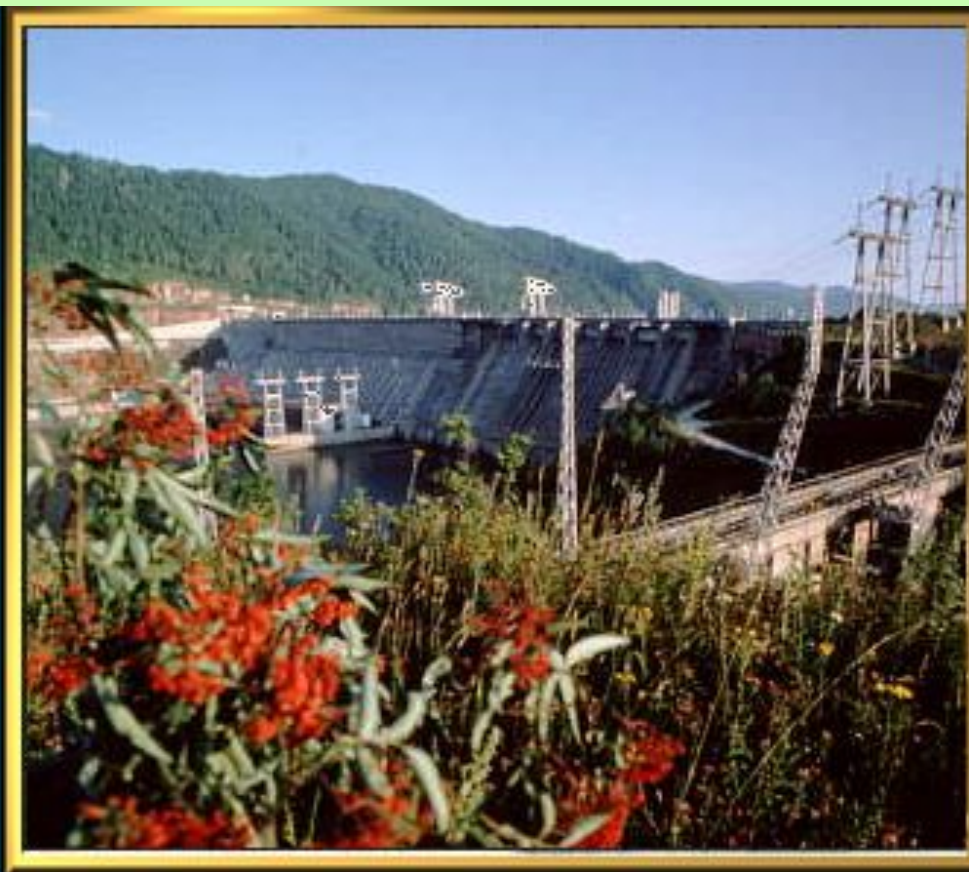
Криолит (Na_3AlF_6 гексафторалюминат натрия) оказался наиболее подходящим растворителем для Al_2O_3 . Он плавится при 1000°C , в нем растворяется 8-10% оксида алюминия. Для снижения температуры плавления электролита обычно в него добавляют до 8-10% смеси фторидов Al , Ca и Mg , что позволяет вести электролиз при $950-970^\circ\text{C}$.



В ванну, облицованную огнеупором, укладывается слой графита, который служит катодом и помещается раствор Al_2O_3 в жидком криолите ($t = 950^\circ\text{C}$). Электролиз протекает при напряжении 4 - 5В и силе тока $\sim 150000\text{A}$. При этом на аноде выделяются O_2 и F_2 , которые взаимодействуют с графитовым анодом с образованием CO , CO_2 и CF_4 . На катоде выделяется жидкий алюминий.



Современный электролизер производит до 1100 кг алюминия в сутки при расходе электрической энергии 15 - 17 квт.ч на 1т алюминия. Поэтому электрохимическое производство алюминия осуществляется на алюминиевых заводах, расположенных большей частью вблизи крупных гидроэлектростанций (Братская, Красноярская, Волжская и др.), производящих большое количество относительно дешевой электрической энергии.



Применение алюминия

