

Применение AI

AI

фольга

сплавы

химическая
аппаратура

провода

керамика

медицина,
в быту

дюраль,
авиаль,
силумин

электротехника

**2000 - 2017: AI проводка
в жилых объектах
запрещена в РФ**

тигли,
огнеупоры,
катализ

авиация,
автомобили,

Получение алюминия

анод: угольные стержни

электролит: р-р Al_2O_3 в расплаве Na_3AlF_6

катод: жидкий Al на дне электролизной ванны

Реакции:



анод: $2\text{AlO}_2^- - 2e^- \Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 1/2\text{O}_2$ (+ C \Rightarrow CO_2)

катод: $3\text{AlO}^+ + 3e^- \Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Al}$



проблема инертного анода
требования к материалу?

Сплавы алюминия

- Дюралюминий (Cu - 4,5 %, Mg -1,5 %, Mn -0,5 %; в 5 раз прочнее чистого Al, бóльшая твердость → **машиностроение**, **низкая** **коррозионная стойкость**).

Старение: «зоны Гинье-Престона», искусственное оstarивание, дисперсионное упрочнение

- Силумин (4-22% Si, литье деталей в авто-, мото- и авиастроении (блоков цилиндров, поршней), производство бытовой техники (мясорубок), в скульптурной технике; **прочность**, **промежуточная** **между** **чистым** **Al** **и** **дюралюминием**, **бóльшая** **коррозионная**

Алюминий - восстановитель

Алюмотермия - Cr, Fe, Co, Ni, Mn, ЩЗМ

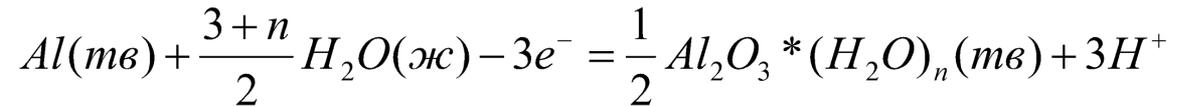
Пенобетон – реакция дисперсного Al с раствором Ca(OH)_2

Соли алюминия – кислоты Льюиса

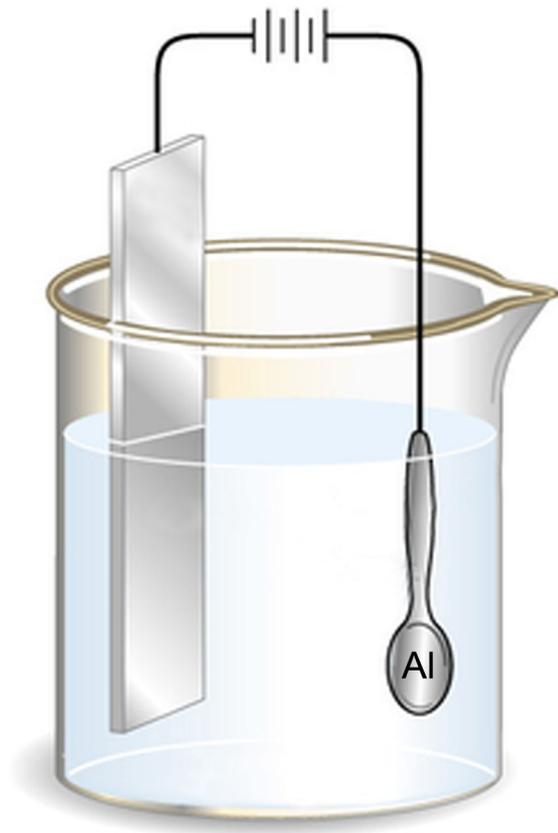
Катализ – реакция Фриделя – Крафтса, ...

Анодирование алюминия

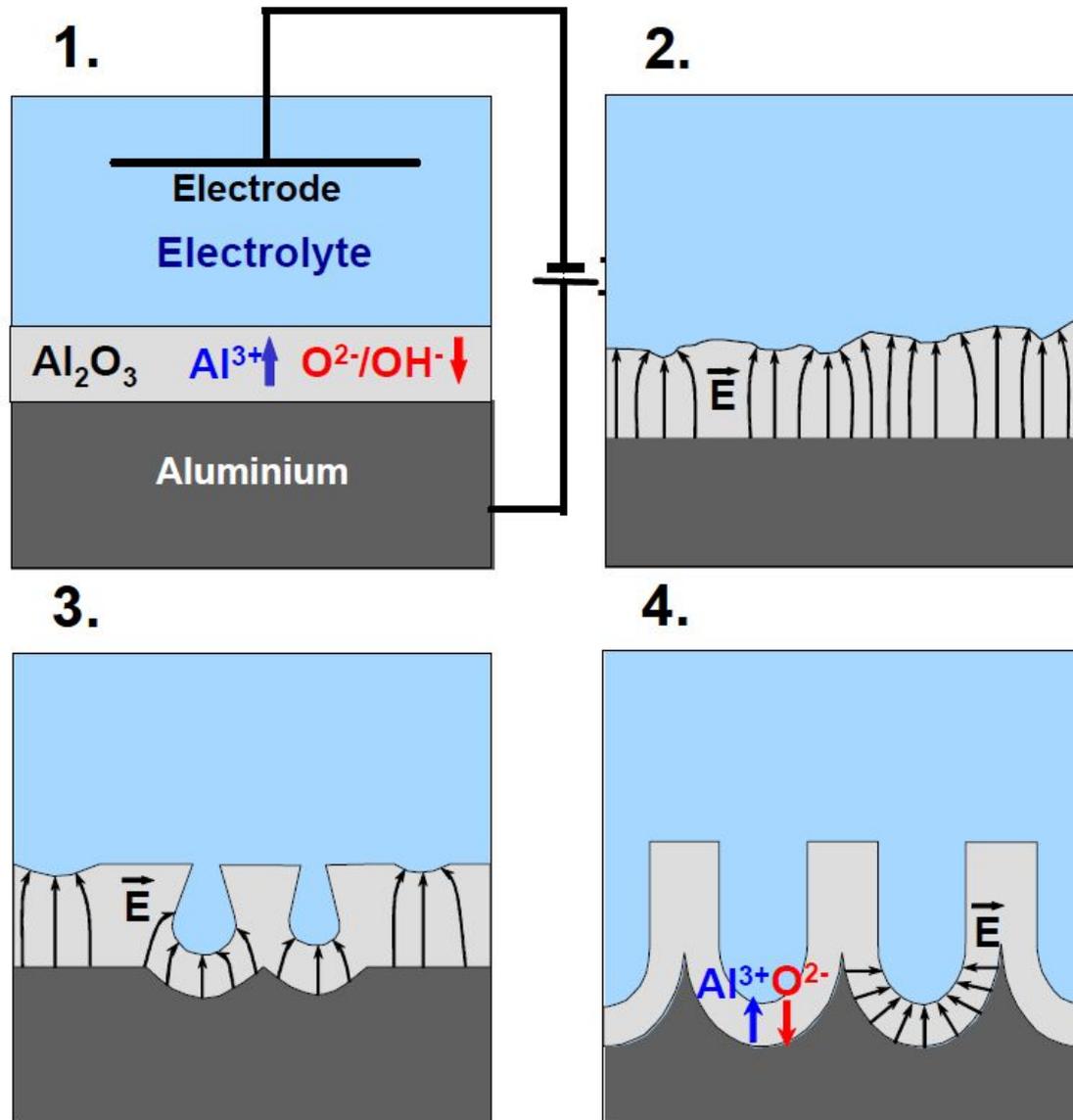
На аноде:



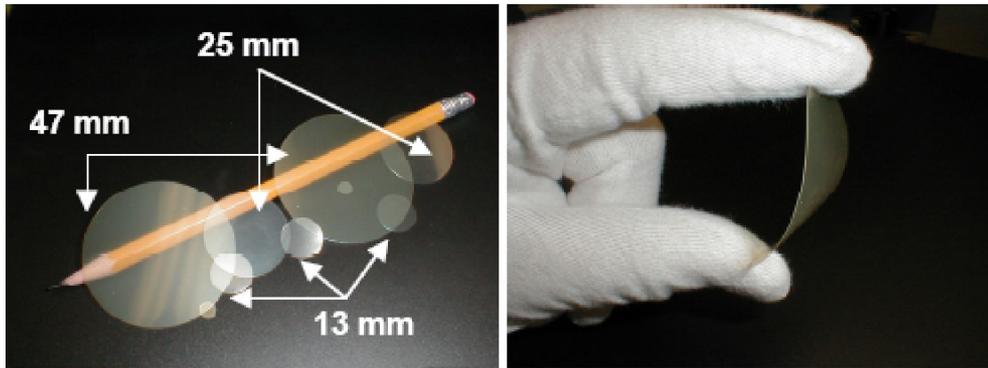
- *увеличение коррозионной устойчивости*
- *улучшение износостойкости*
- *увеличение адгезии (клеи, краски)*
- *декорирование*
- *создание диэлектрического покрытия (конденсаторы)*



Образование пористой структуры



Пленки пористого оксида алюминия



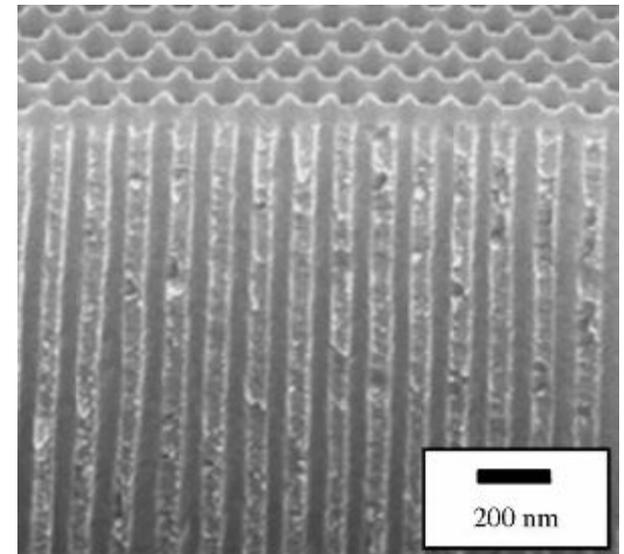
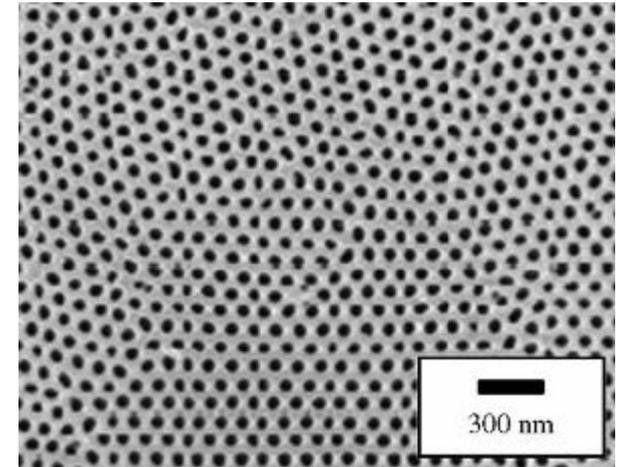
www.synkera.com

Уникальные свойства:

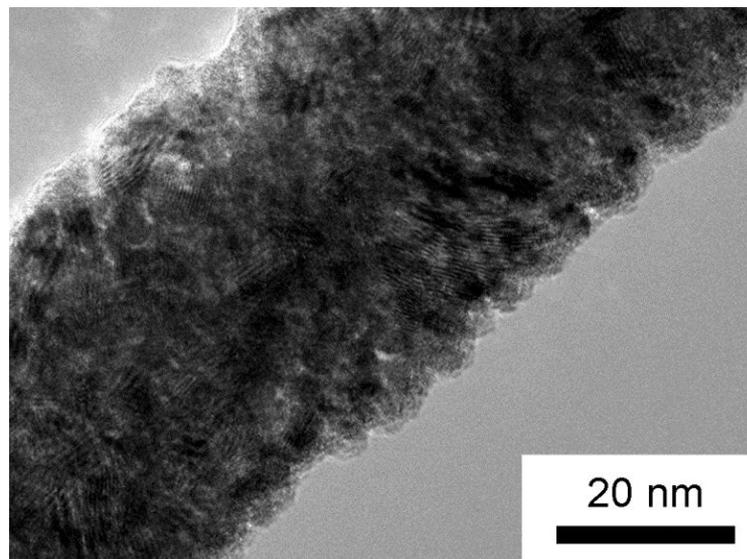
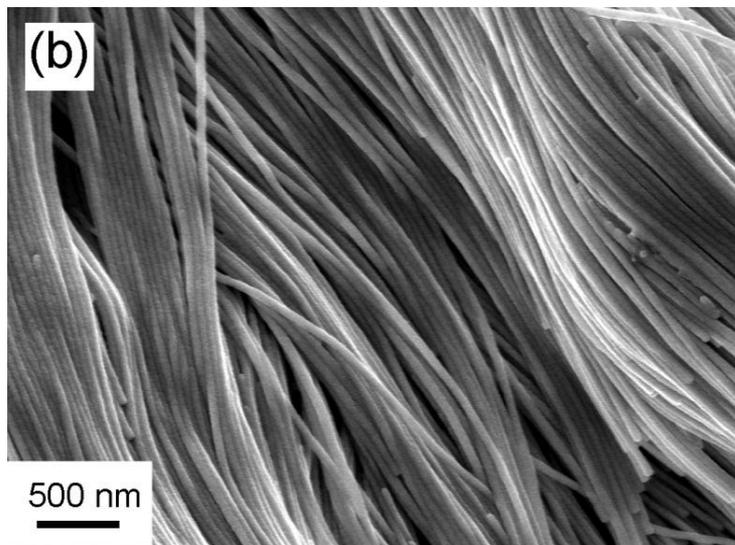
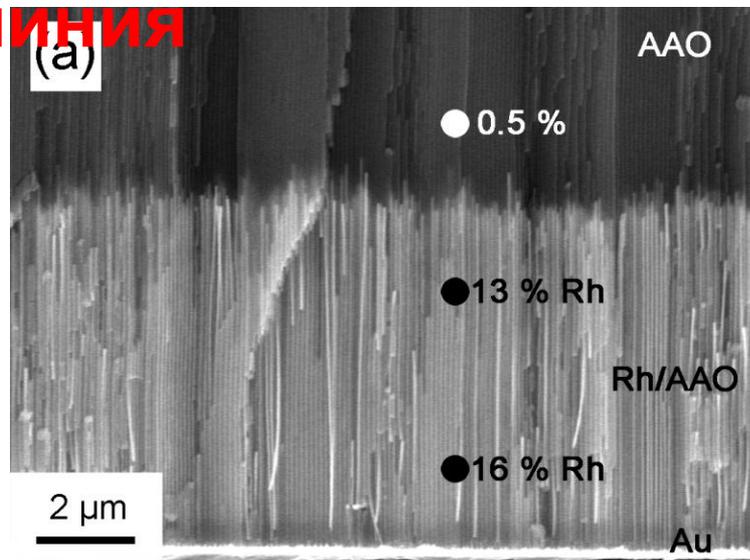
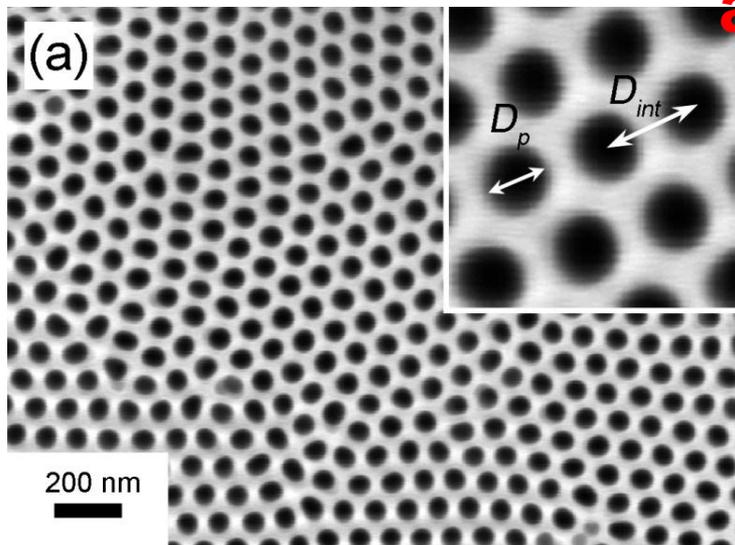
- Диаметр пор: 3 – 300 нм
- Расстояние между порами: 5 – 500 нм
- Толщина мембран: до 300 мкм
- Малая извилистость пор: $<2^\circ$
- Высокая термическая стабильность: до 1200°C

Практическое применение:

- неорганические мембраны
- носитель для катализаторов
- матрицы для получения 1D наноструктур



Нанонити Rh в матрице пористого оксида алюминия



Применение материалов на их основе элементов IIIA подгруппы

Кроме Tl: легирование Si и Ge – создание p-n перехода, полупроводники $A^{III}B^V$

Галлий

сплавы (с Bi, Pb, Sn, Cd) – термопредохранители, термоограничители в электротехнике

высокотемпературные термометры (до 1300-1500°C)

высокоотражающие зеркала

легкоплавкие сплавы (галлинстан – 68.5% Ga, 21.5% In, 10% Sn, ?) т.пл.

-19°C замена ртути в приборах

теплоноситель в ядерных реакторах

Индий

антифрикционные покрытия («баббиты»)

поглотитель нейтронов в ядерных реакторах

отражатель в зеркалах – устойчивость к сере, постоянство коэффициента

отражения по спектру

ITO – прозрачный проводник (ЖК экраны)

высокая адгезия – легкоплавкий припой в термоинтерфейсах (сплав с Sn)

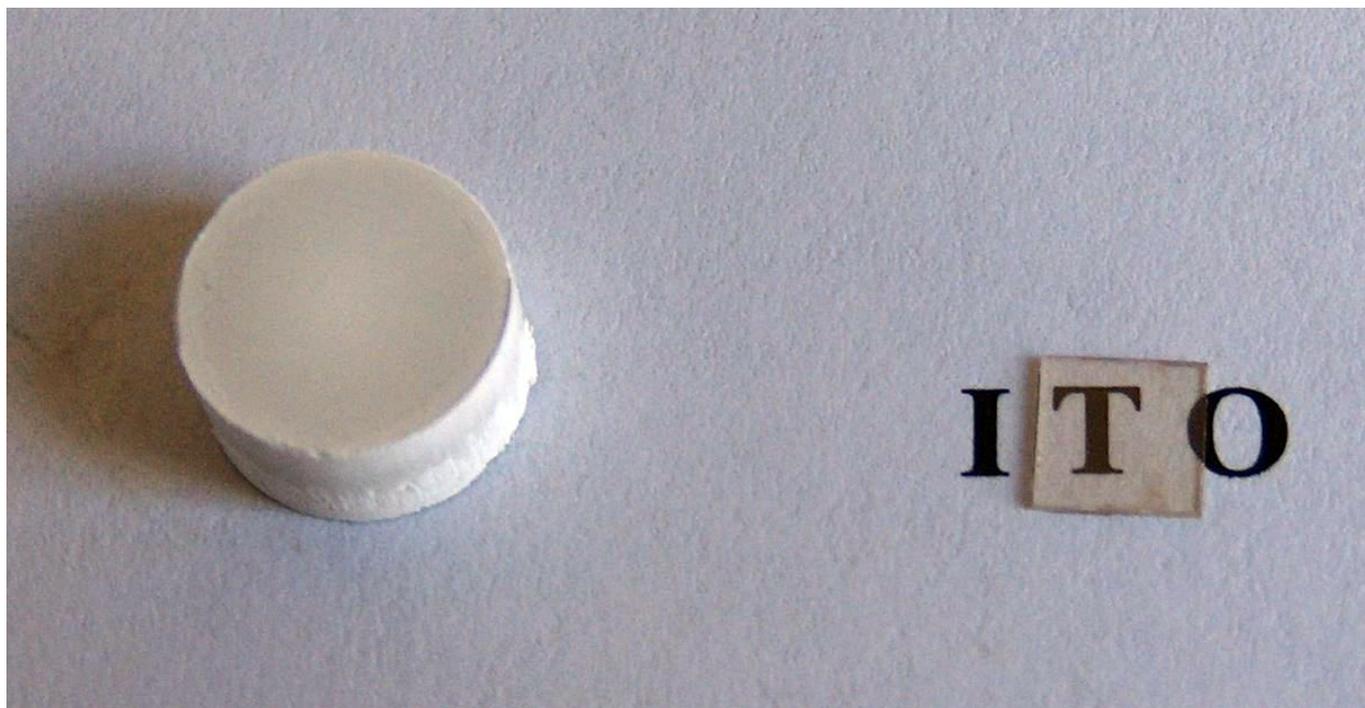
Таллий

амальгама (8.5% Tl) т.пл. -61°C – низкотемпературные термометры

Полупроводниковые соединения A^{III}B^V

AlN вюртцит 5.9 эВ	AlP сфалерит 2.4 эВ	AlAs сфалерит 2.1 эВ	AlSb сфалерит 1.5 эВ
GaN вюртцит 3.5 эВ	GaP сфалерит 2.2 эВ	GaAs сфалерит 1.4 эВ	GaSb сфалерит 0.4 эВ
InN вюртцит 2.1 эВ	InP сфалерит 1.4 эВ	InAs сфалерит 0.4 эВ	InSb сфалерит 0.2 эВ

Indium tin oxide (ITO)



**Твердый раствор 90% In_2O_3 , 10% SnO_2
(масс.)**

Оптическая прозрачность

Высокая электропроводность

1. Предложите способ получения алюминия из алюмосиликатных пород

2. Какие требования вы можете сформулировать к инертному аноду для производства алюминия? Какие материалы, по вашему мнению, могли бы удовлетворять этим требованиям?