

The background features a dark blue gradient with faint technical diagrams. On the left, a large circular scale is visible, with numerical markings from 140 to 260. Several circular diagrams with arrows indicate clockwise or counter-clockwise rotation. The overall aesthetic is scientific and technical.

# ФИЗИКА ДЛЯ ХИМИКОВ

ДЕНЬ ЧЕТВЕРТЫЙ - ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

# ЭЛЕКТРОХИМИЯ



```
graph TD; A(ЭЛЕКТРОХИМИЯ) --> B(Химические источники тока); A --> C(Электролизеры); A --> D(Проводимость растворов электролитов); A --> E(Электрофорез, электроосмос); A --> F(Влияние на кинетику)
```

The diagram is a mind map with a central node 'ЭЛЕКТРОХИМИЯ' in a white oval. Five red arrows point from this central node to five peripheral nodes, each in a white oval: 'Химические источники тока' (top-left), 'Электролизеры' (bottom-left), 'Проводимость растворов электролитов' (bottom-center), 'Электрофорез, электроосмос' (bottom-right), and 'Влияние на кинетику' (right). The background is dark blue with faint technical graphics like gauges and dials.

Химические  
источники  
тока

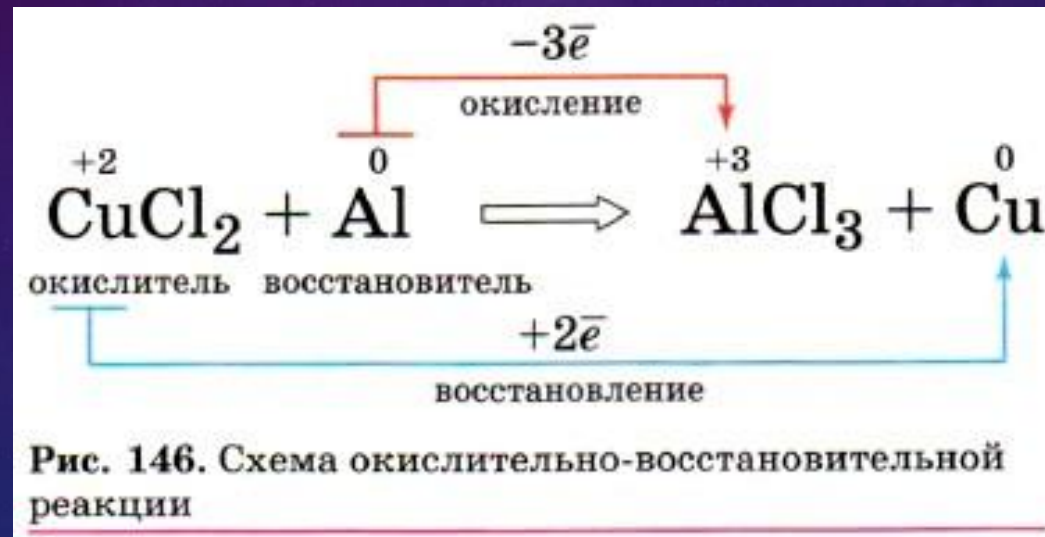
Электролизер  
ы

Проводимость растворов  
электролитов

Электрофорез,  
электроосмос

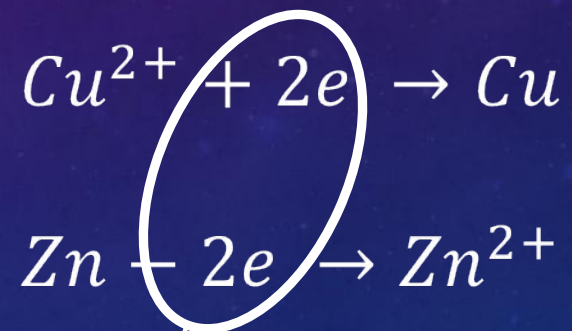
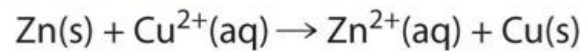
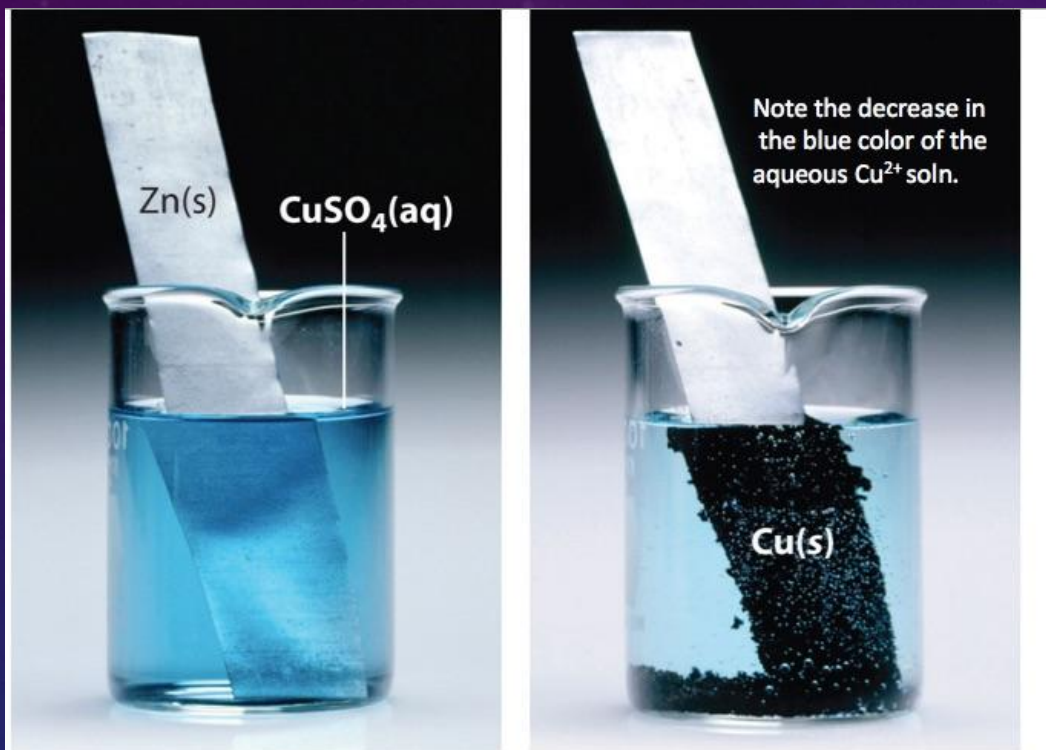
Влияние на  
кинетику

# ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ



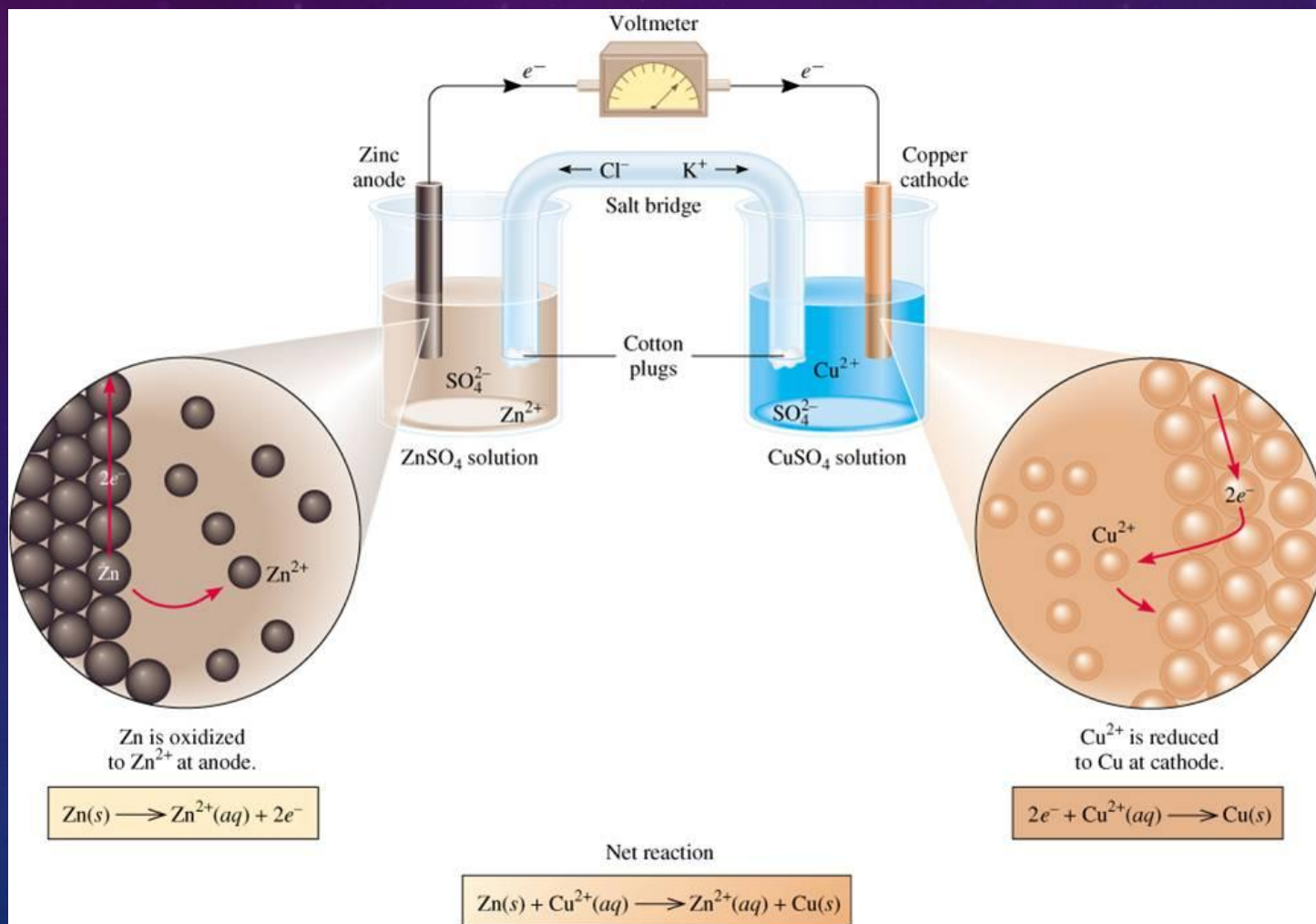
Выделяется или поглощается энергия в виде тепла

# НАПРИМЕР, ЦИНКОВАЯ ПЛАСТИНКА

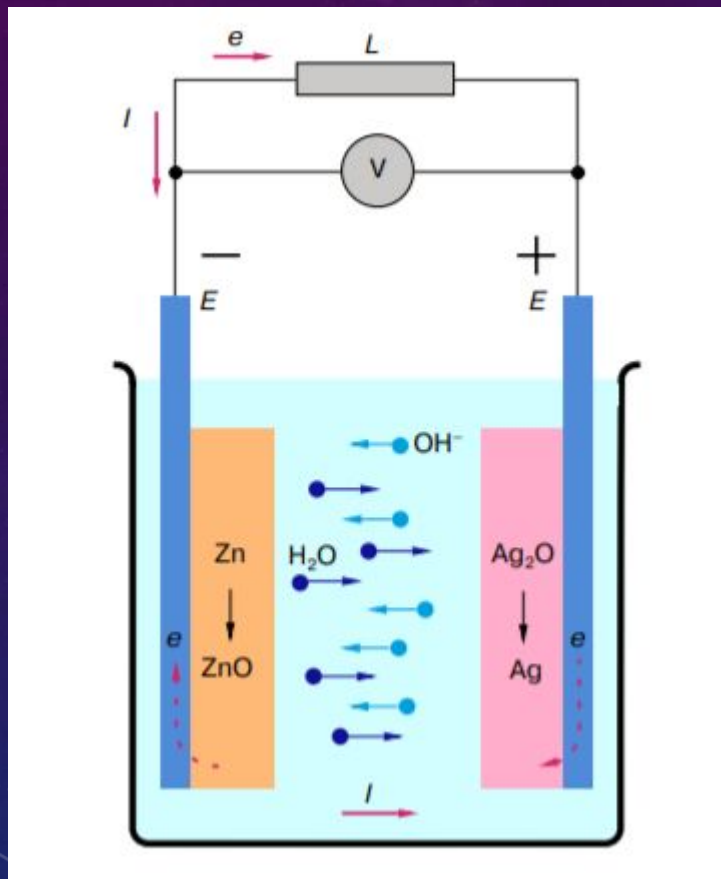


Это можно юзать!

# КАК РАЗДЕЛИТЬ?



# ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА



Электролит – раствор щелочи



# ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА

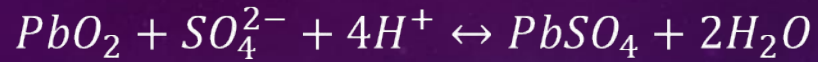
Необратимы

Аккумуляторы

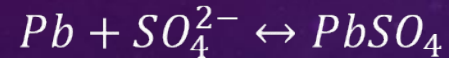


# ПРИМЕР АККУМУЛЯТОРА – СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЙ

Катод:



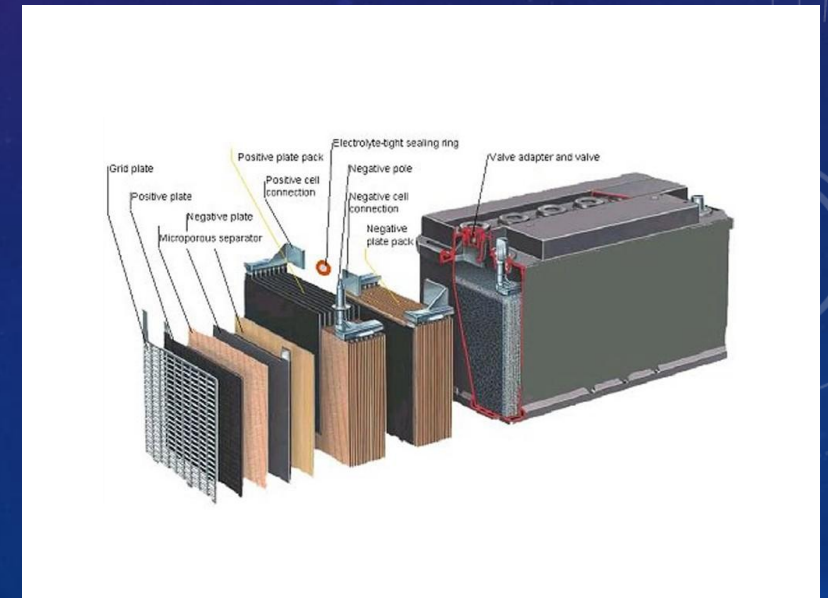
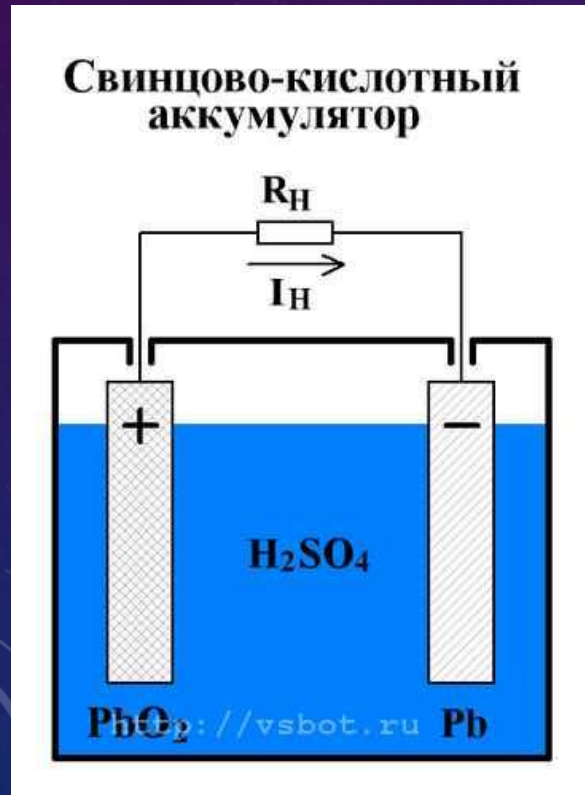
Анод:



Разряд – в прямом направлении, заряд – в обратном

Сложности:

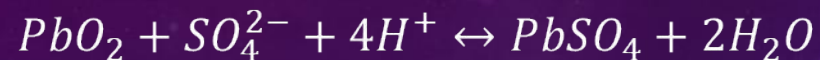
- 1) Расходование кислоты => гидролиз воды => взрыв
- 2) Коррозия пластин
- 3) Другие побочные реакции, в частности образование  $PbSO_3$



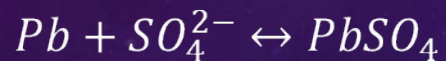


# ЗАДАНИЕ, ВСЕ КАК ВЫ ЛЮБИТЕ

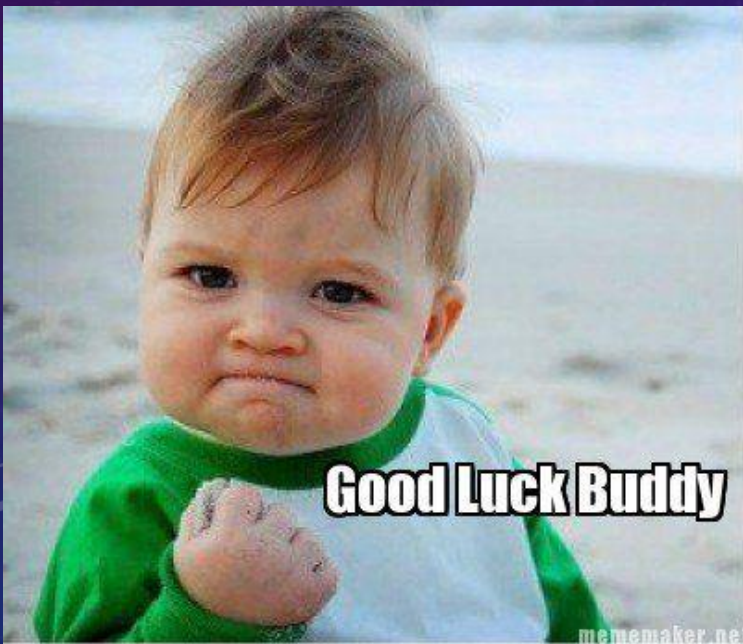
Катод:



Анод:

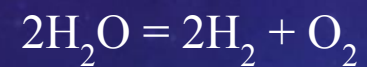


Покажите, что при разряде протекают прямые реакции, а при заряде – обратные.



Вещество		
$PbO_{2(к)}$	-276,6	71,9
$Pb_{(к)}$	0	64,8
$PbSO_{4(к)}$	-920,48	148,57
$H_2SO_{4(р-р, \text{ беск. } H_2O)}$	-911,0	18
$H_2O_{(ж)}$	-285,83	70,08

# ЭЛЕКТРОЛИЗ



$$\Delta_r H^0 = 285,83 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_r S^0 = 265,48 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

$$\Delta_r G^0 = 285,83 * 1000 - 265,48 * 300 = 205,656 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} > 0$$

Как заставить?



# ПРИМЕНЕНИЯ

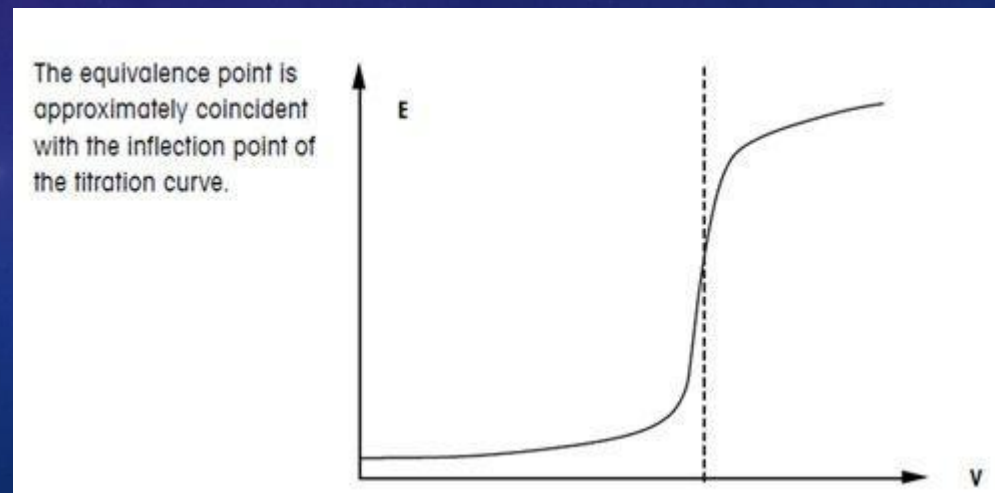
- 1) Получение металлов и других веществ – хлора, гидроксида натрия, водорода и т. д.
- 2) Покрытия
- 3) Кулонометрия
- 4) Другое

# ЗАКОН ФАРАДЕЯ И КУЛОНОМЕТРИЯ

Закон Фарадея:  $m = (Q/F)(M/z) \Rightarrow$  можно измерить массу выделившегося на электроде вещества.

- 1) Прямая кулонометрия – тупо измеряем количество электричества и считаем массу.
- 2) Непрямая кулонометрия – кулонометрическое титрование.

Например:  $\text{Ag} = \text{Ag}^+ + e$ ;  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ .



# ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ УДЕЛЬНАЯ И МОЛЯРНАЯ

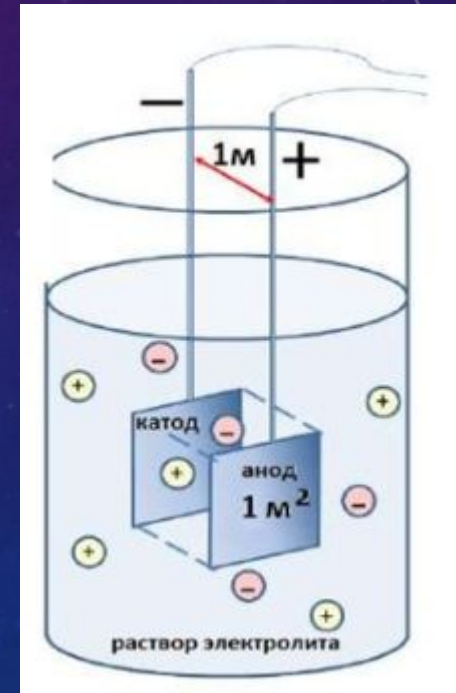
В растворах электролитов есть заряженные частицы, значит эти растворы могут проводить ток.

Удельная проводимость:

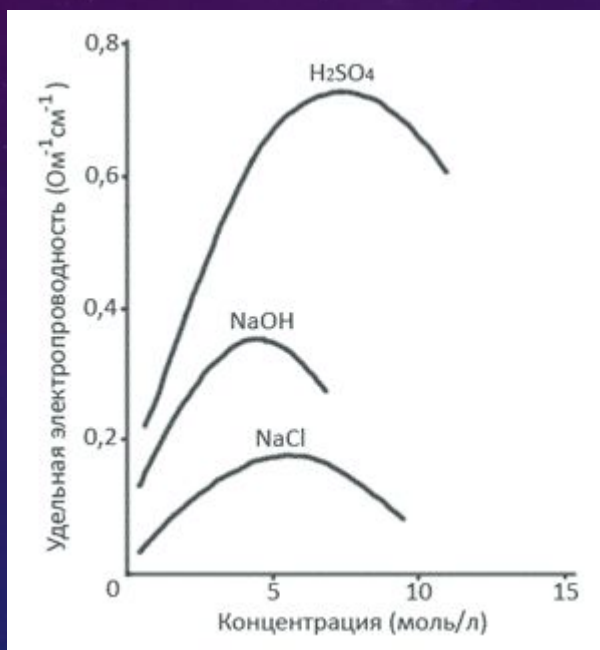
$$\kappa = \frac{1}{\rho} = f(C, T, M, R \dots)$$

Молярная:

$$\lambda = \frac{\kappa}{C}$$

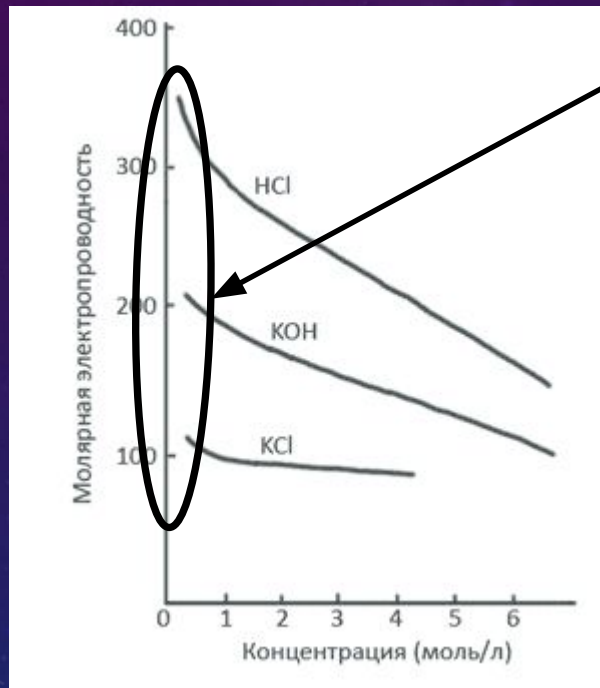


# ЗАВИСИМОСТЬ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ



Рост – увеличение концентрации ионов. Падение – образование агрегатов, торможение противоположно направленными ионами и т. д.

# МОЛЯРНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ПРИ БЕСКОНЕЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ



Она вот тут

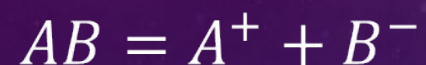
Степень диссоциации:

$$\alpha = \frac{C_0 - C_{diss}}{C_0}$$

Уравнение Аррениуса

$$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_0}$$

# ПОМНИТЕ? БУМАГА ВСЕ СТЕРПИТ



После диссоциации:  $C_{AB} = C_{AB,0}(1-\alpha)$ ,  $C_{A^+} = C_{B^-} = C_{AB,0} \alpha$

$$K = \frac{C_{AB,0}^2 \alpha^2}{C_{AB,0}(1-\alpha)} = \frac{C_{AB,0} \alpha^2}{(1-\alpha)} \xrightarrow{\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_0}}$$

Можно рассчитать либо К, либо лямбду, либо альфу, вообще что угодно

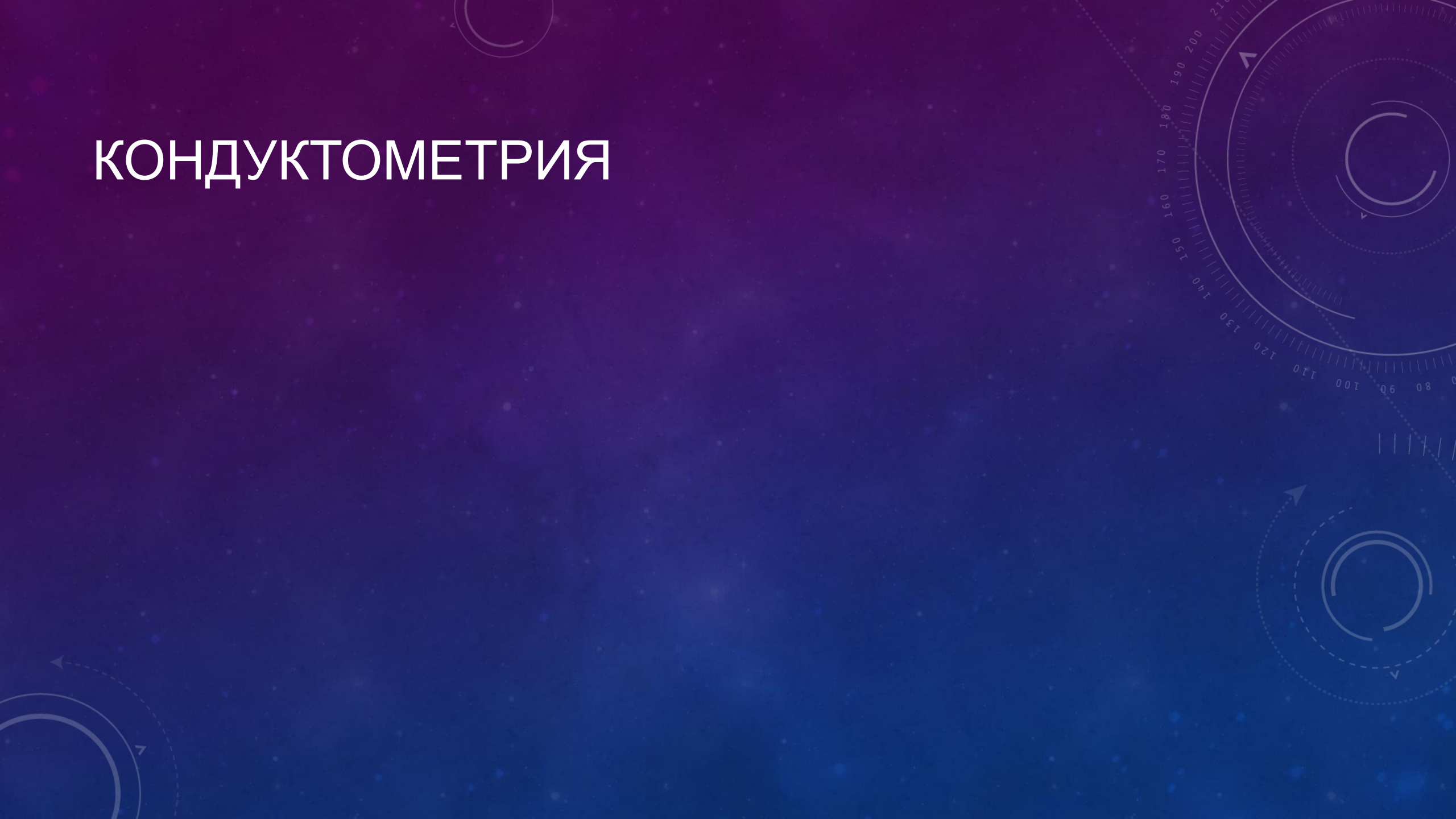


# ЕЩЕ ЗАДАНИЕ! КЛАССНО, ПРАВДА?

Раствор какой соли проводит ток лучше? (концентрация 0,001 моль/л)

Соль		Константа диссоциации
$\text{KClO}_4$	140,8	1,4
$\text{AgNO}_3$	133,36	1,2

# КОНДУКТОМЕТРИЯ



# ВЛИЯНИЕ НА КИНЕТИКУ

Если в реакции участвуют ионы или диполи, то они взаимодействуют и электростатически тоже, т. е. по закону Кулона:

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$$

Вся соль вот тут

