

Электрический ток в жидкостях

Цель урока:

- 1. Ввести определение понятий:*
 - электролиты;*
 - электрическая диссоциация;*
 - степень диссоциации.*
- 2. Рассмотреть явление электролиза.*
- 3. Закон Фарадея.*
- 4. Применение электролиза в технике.*

Жидкости

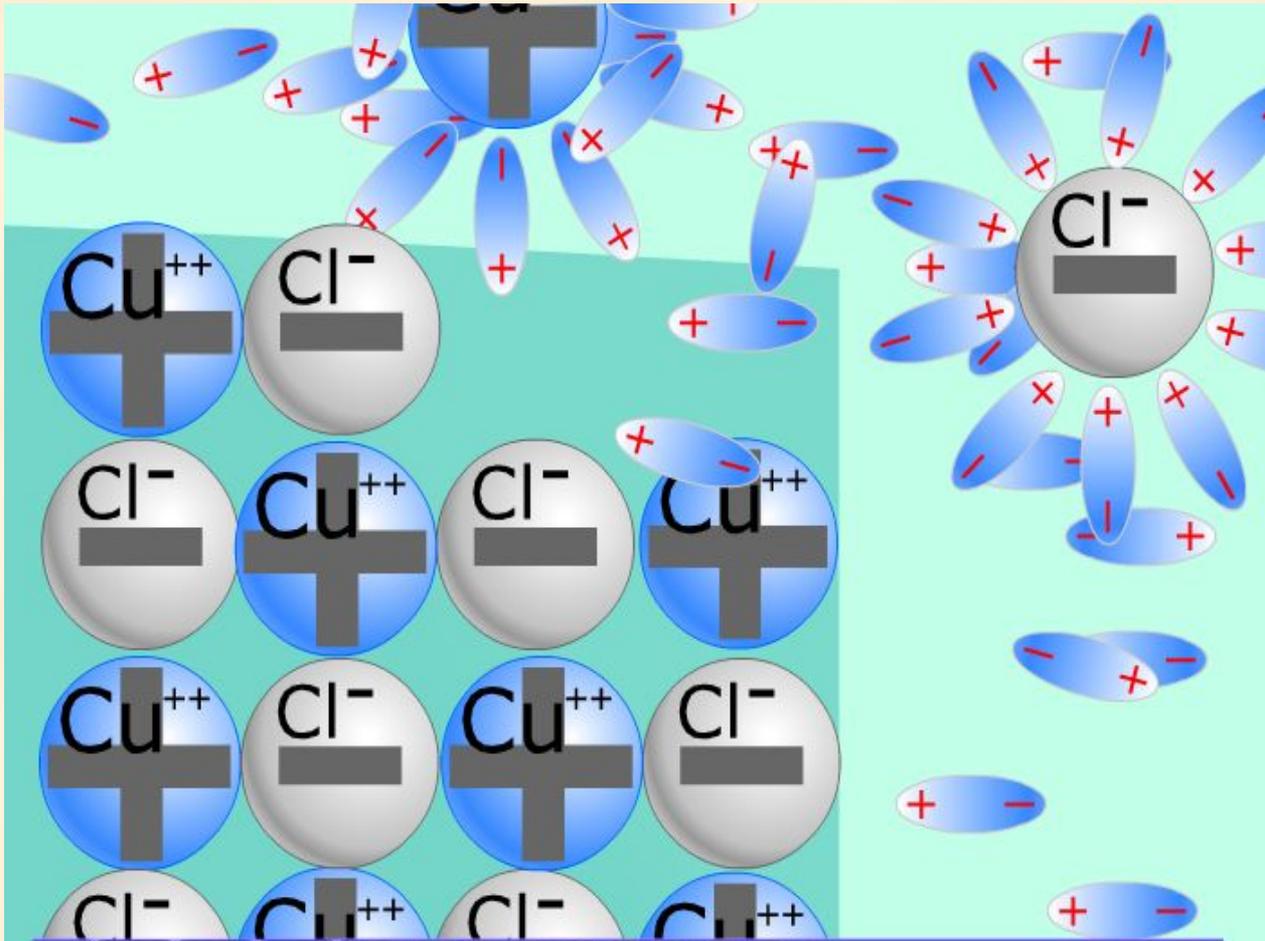
- диэлектрики- дистиллированная вода
- проводники- растворы и расплавы электролитов: кислот, щелочей и солей
- полупроводники –расплавленный селен, расплавы сульфидов

Электролиты – это
вещества, растворы и
расплавы которых
обладают ионной
проводимостью.



Почему при растворении в воде твердый полярный диэлектрик становится проводником электрического тока?

Рассмотрим процесс растворения в воде CuCl_2



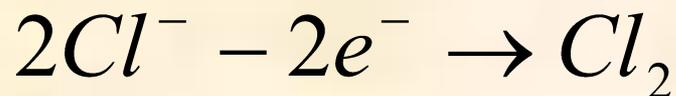
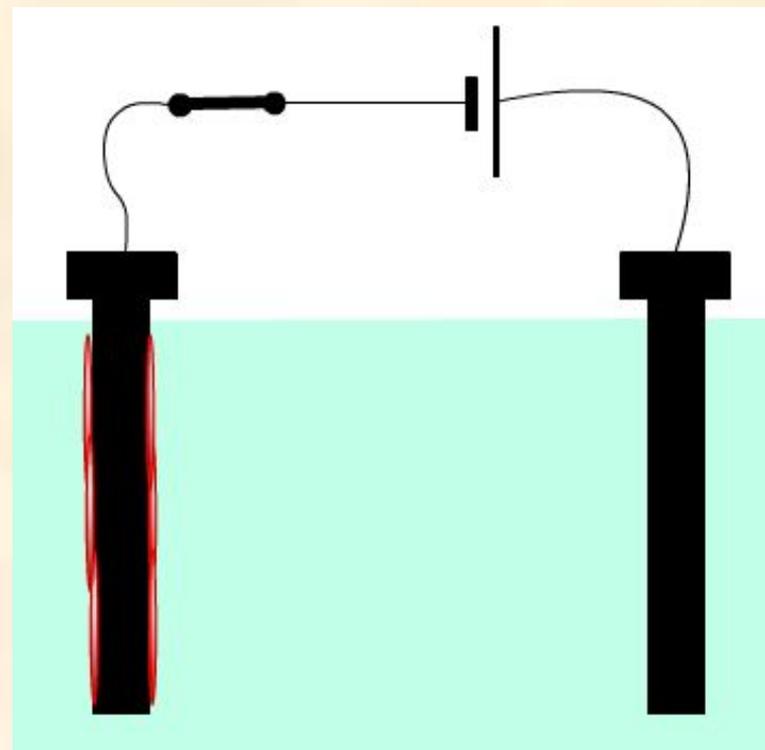
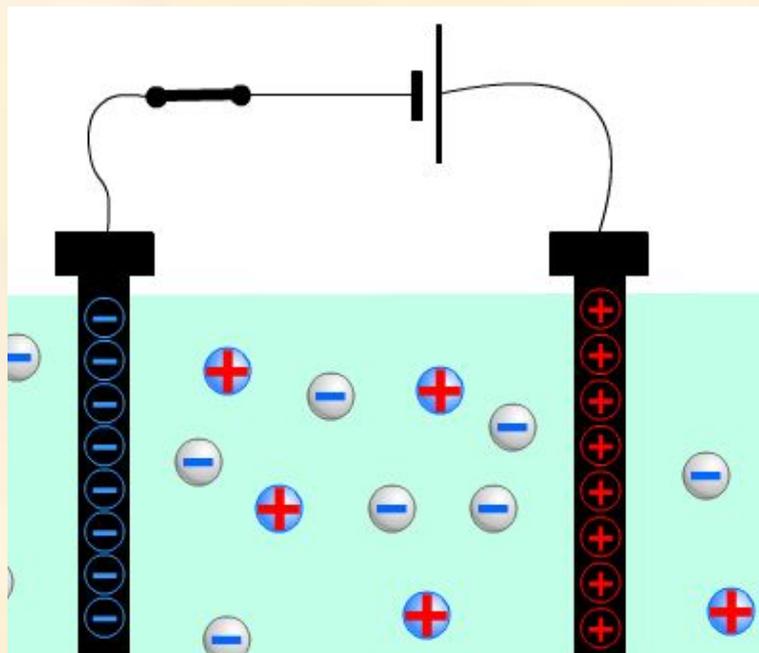
Электрическая диссоциация - распад молекул электролита на положительные и отрицательные ионы под действием эл. поля полярных молекул воды.

Степень диссоциации - доля в растворенном веществе молекул, распавшихся на ионы.

Зависит от температуры, концентрации раствора, эл. свойств растворителя.

Рекомбинация - процесс объединения ионов разных знаков в нейтральные молекулы.

При ионной проводимости прохождение тока связано с переносом вещества. На электродах происходит выделение веществ, входящих в состав электролитов.



-восстановительная реакция

-окислительная реакция

Процесс выделения на электродах вещества, связанный с окислительно-восстановительной реакцией - называется электролизом.

Явление электролиза
было открыто в 1800г
анг. физиками
У.Никольсом и А.Карлейлем.

От чего зависит масса вещества, выделившегося на электродах за определённое время?

**Закон электролиза
(Закон Фарадея).**

Открыт в 1833 г. англ. физиком Майклом Фарадеем



$$m = m_{0i} \cdot N_i$$

$$m_{0i} = \frac{M}{N_a}$$

$$N_i = \frac{\Delta q}{q_{0i}}$$

$$q_{0i} = n \cdot e$$

$$m = \frac{M}{N_a} \cdot \frac{I \Delta t}{ne}$$

$$m = \frac{M}{N_a ne} \cdot I \Delta t$$

$$k = \frac{M}{N_a ne}$$

$$m = k \cdot I \cdot \Delta t$$

$$m = k \cdot \Delta q$$

Масса вещества, выделившегося на электроде за время Δt при прохождении электрического тока, прямо пропорциональна силе тока и времени

$$m = k \cdot I \cdot \Delta t$$

k - электрохимический эквивалент вещества (зависит от молярной массы вещества « M » и валентности « n »)

Физ. смысл k - численно равен массе вещества, выделившегося на электроде при прохождении через электролит заряда в 1 Кл.

$$k = \frac{1}{N_a \cdot e} \cdot \frac{M}{n}$$

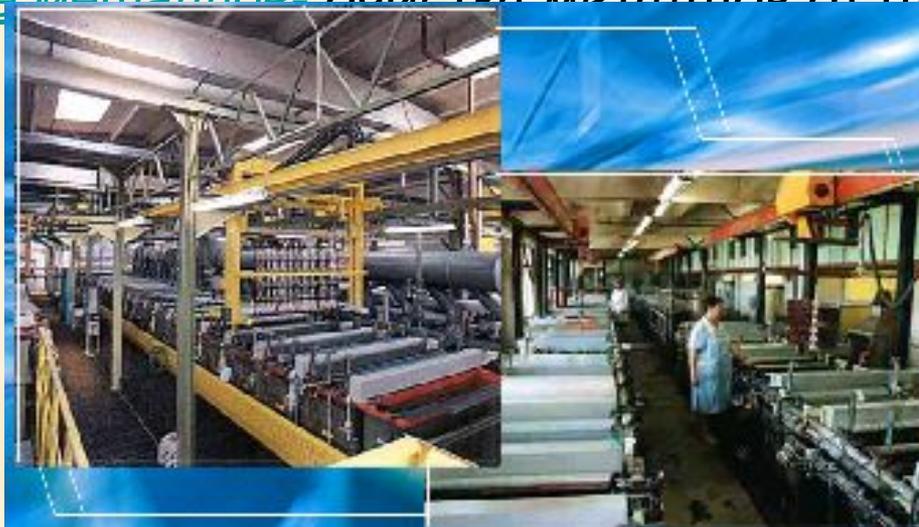
$$N_a \cdot e = F \quad - \text{постоянная Фарадея}$$

$$F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}$$

Физ. смысл F - численно равна заряду, который надо пропустить через раствор электролита, чтобы выделить на электроде 1 моль одновалентного вещества.

Применение электролиза в технике:

1. Гальваностегия Гальваностегия – декоративное или антикоррозийное покрытие металлических изделий тонким слоем другого металла (никелирование, хромирование, омеднение, золочение).
2. Гальванопластика – электролитическое изготовление металлических копий, рельефных предметов. Этим способом были сделаны фигуры для Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге.
3. Электрометаллургия – получение чистых металлов при электролизе расплавленных руд (Al, Na, Mg, Be).
4. Рафинирование металлов – очистка металлов от примесей.





*Алмазный инструмент,
изготовленный методом
гальваностегии*

*гальваническое
наращивание тонкого слоя*



"Yaroslav-The-Wise"



Венцы, чеканка, камни, золочение



Итог урока.

Д/з §113, стр.388 № 8,9

Проверочная работа

<https://quizizz.com/join?gc=481839>



Задача №12 стр.388

12. При никелировании детали в течение 2 ч сила тока, проходящего через ванну, была 25 А. Электрохимический эквивалент никеля $k = 3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл, его плотность $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Чему равна толщина слоя никеля, выделившегося на детали, если площадь детали $S = 0,2$ м²?

10 Kl
a/2

Daten

$$\Delta t = 2 \tau = 7200 \text{ s}$$

$$I = 25 \text{ A}$$

$$k = 3 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Kl}}{\text{cm}}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 8,9 \cdot 10^3 \frac{\text{Kl}}{\text{cm}^3}$$

$$S_{\text{ger}} = 0,2 \text{ cm}^2$$

$$h = ?$$

Rechenweg:

$$1) m = \rho V = \rho S h \Rightarrow$$

$$h = \frac{m}{\rho S}$$

$$2) m = k I \Delta t$$

$$h = \frac{k I \Delta t}{\rho S}$$

$$h = \frac{3 \cdot 10^{-7} \cdot 25 \cdot 7200}{8,9 \cdot 10^3 \cdot 0,2} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ (cm)}$$

Задача 1. При электролизе в течение одного часа шёл ток. Сила тока 5 А. Чему равна температура выделившегося атомарного водорода, если при давлении 10^4 Па его объём составил 1,5 л, электрохимический эквивалент водорода $k = 1,0 \cdot 10^{-8}$ кг/Кл, КПД установки $\eta = 70\%$?

Дано:

$$I = 5 \text{ А}$$

$$p = 10^4 \text{ Па}$$

$$V = 1,5 \text{ л}$$

$$k = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ кг/Кл}$$

$$\eta = 70\%$$

$$T = ?$$

СИ:

$$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Задача 1. При электролизе в течение одного часа шёл ток. Сила тока 5 А. Чему равна температура выделившегося атомарного водорода, если при давлении 10^4 Па его объём составил 1,5 л, электрохимический эквивалент водорода $k = 1,0 \cdot 10^{-8}$ кг/Кл, КПД установки $\eta = 70\%$?

Дано:

$$I = 5 \text{ А}$$

$$p = 10^4 \text{ Па}$$

$$V = 1,5 \text{ л}$$

$$k = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ кг/Кл}$$

$$\eta = 70\%$$

$$T = ?$$

СИ:

$$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Решение.

По закону Фарадея масса m выделившегося при электролизе водорода с учётом КПД установки равна

$$m = \eta k I t.$$

Из уравнения Менделеева—Клапейрона $pV = \frac{m}{M}RT$ можно получить выражение для температуры T и подставить в него массу из закона Фарадея:

$$T = \frac{pVM}{Rm} \rightarrow T = \frac{pVM}{R\eta k I t}; T = 286 \text{ К.}$$

Ответ: 286 К.