

# Электрический ток в различных средах

# ***Электрический ток может протекать в пяти различных средах***

- 1. Газах***
- 2. Полупроводниках***
- 3. Вакууме***
- 4. Металлах***
- 5. Жидкостях***

# ***Электрический ток в газах***

# Электрический ток в газах

Зарядим конденсатор и подключим его обкладки к электрометру. Заряд на пластинах конденсатора держится сколь угодно долго, не наблюдается перехода заряда с одной пластины конденсатора на другую. Следовательно воздух между пластинами конденсатора не проводит ток.

В обычных условиях отсутствует проводимость электрического тока любыми газами. Нагреем теперь воздух в промежутке между пластинами конденсатора, внося в него зажженную горелку.

Электрометр укажет появление тока, следовательно при высокой температуре часть нейтральных молекул газа распадается на положительные и отрицательные ионы. Такое явление называется **ионизацией** газа.

# ***Прохождение электрического тока через газ называется разрядом.***

Разряд, существующий при действии внешнего ионизатора, - **несамостоятельный.**

Если действие внешнего ионизатора продолжается, то через определенное время в газе устанавливается внутренняя ионизация (ионизация электронным ударом) и разряд становится **самостоятельным.**

# ***Виды самостоятельного разряда***

- *Искровой*
- *Дуговой*

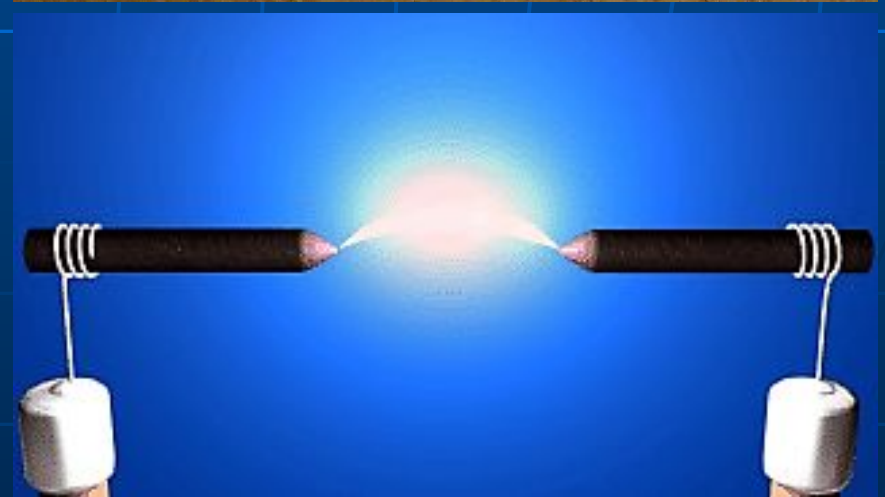
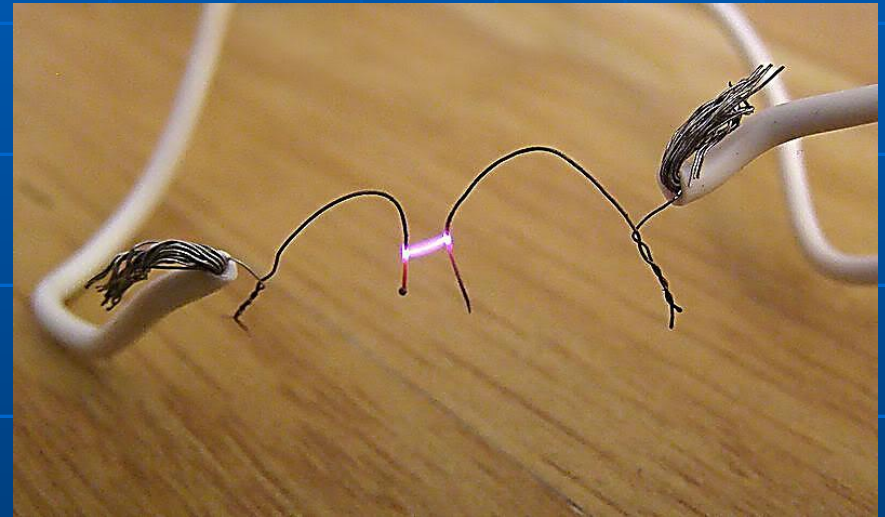
# Искровой разряд

■ При достаточно большой напряженности поля (около  $3 \text{ МВ/м}$ ) между электродами появляется электрическая искра, имеющая вид ярко светящегося извилистого канала, соединяющего оба электрода. Газ вблизи искры нагревается до высокой температуры и внезапно расширяется, отчего возникают звуковые волны, и мы слышим характерный треск.



# Электрическая дуга (дуговой разряд)

В 1802 году русский физик В.В. Петров (1761-1834) установил, что если присоединить к полюсам большой электрической батареи два кусочка древесного угля и, приведя угли в соприкосновение, слегка их раздвинуть, то между концами углей образуется яркое пламя, а сами концы углей раскалятся добела, испуская ослепительный свет.





# Электрический ток в полупроводниках

# Полупроводники

- Полупроводники - твердые вещества, проводимость которых зависит от внешних условий (в основном от нагревания и от освещения).

При нагревании или освещении некоторые электроны приобретают возможность свободно перемещаться внутри кристалла, так что при приложении электрического поля возникает направленное перемещение электронов.

полупроводники представляют собой нечто среднее между проводниками и изоляторами.



- ***С понижением температуры сопротивление металлов падает. У полупроводников, напротив, с понижением температуры сопротивление возрастает и вблизи абсолютного нуля они практически становятся изоляторами.***

# ***Собственная проводимость полупроводников***

- Атомы германия имеют четыре слабо связанных электрона на внешней оболочке. Их называют ***валентными электронами***. В кристаллической решетке каждый атом окружен четырьмя ближайшими соседями. Связь между атомами в кристалле германия является ***ковалентной***, т. е. осуществляется парами валентных электронов. Каждый валентный электрон принадлежит двум атомам. Валентные электроны в кристалле германия гораздо сильнее связаны с атомами, чем в металлах; поэтому концентрация электронов проводимости при комнатной температуре в полупроводниках на много порядков меньше, чем у металлов. Вблизи абсолютного нуля температуры в кристалле германия все электроны заняты в образовании связей. Такой кристалл электрического тока не проводит.

# Электрический ток в вакууме

- Вакуум - сильно разреженный газ, в котором средняя длина свободного пробега частицы больше размера сосуда, то есть молекула пролетает от одной стенки сосуда до другой без соударения с другими молекулами. В результате в вакууме нет свободных носителей заряда, и электрический ток не возникает. Для создания носителей заряда в вакууме используют явление термоэлектронной эмиссии.

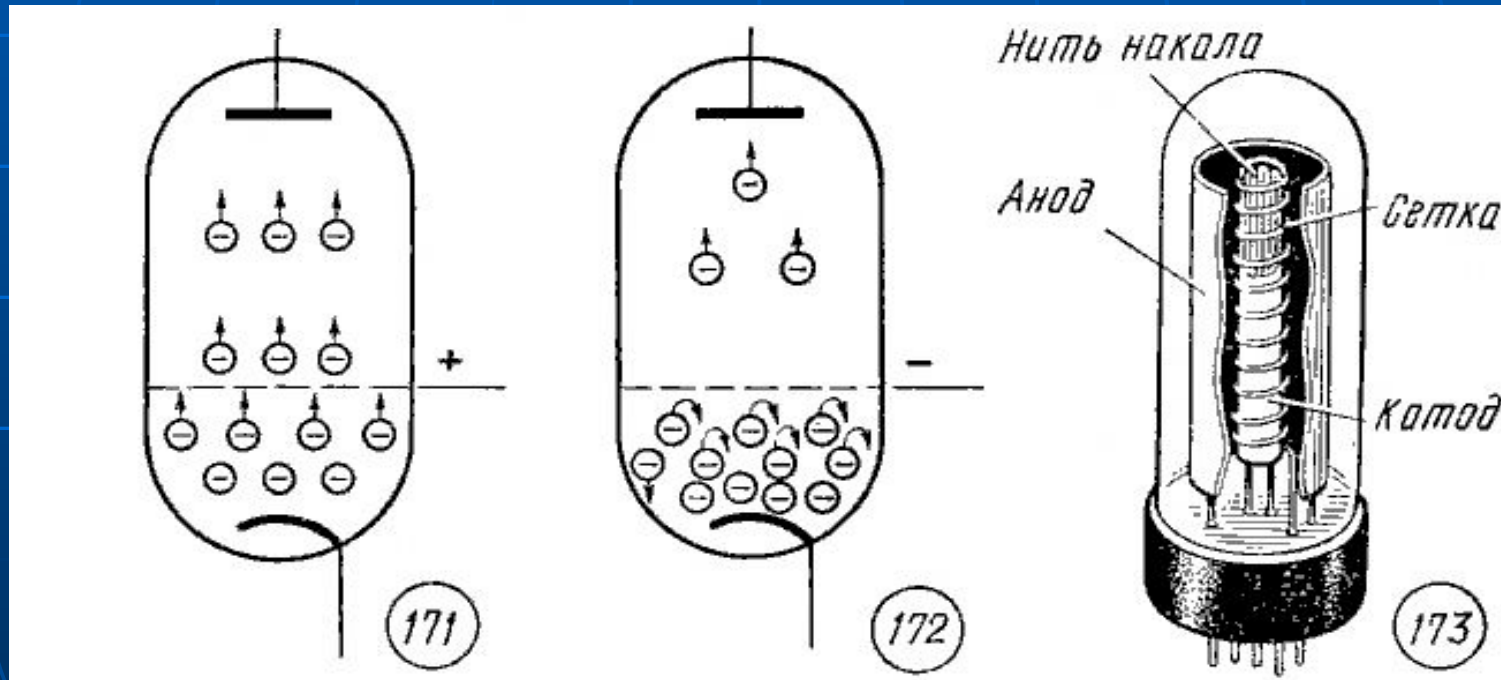


# Термоэлектронная эмиссия

- **Термоэлектронная эмиссия – это явление «испарения» электронов с поверхности нагретого металла**
- **В вакуум вносят металлическую спираль, покрытую оксидом металла, нагревают её электрическим током (цепь накала) и с поверхности спирали испаряются электроны, движением которых можно управлять при помощи электрического поля.**

Эта электронная лампа носит название вакуумный ТРИОД.

- Она имеет третий электрод –сетку, знак потенциала на которой управляет потоком электронов .

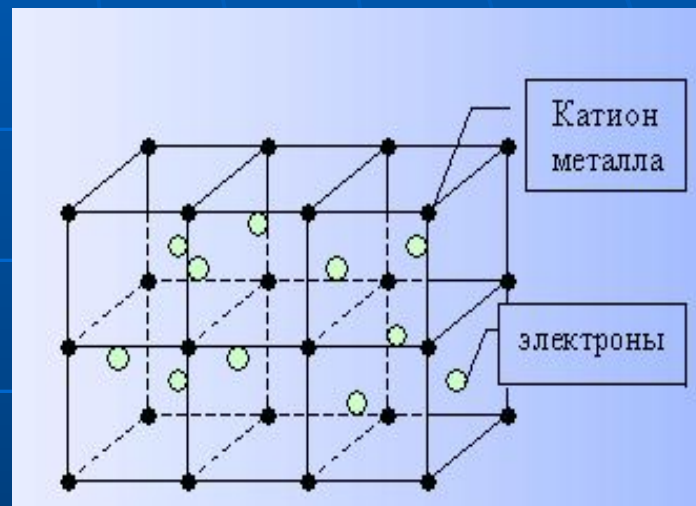




Электрический  
ток в металлах  
шок в металлах

## Строение металлов

- **Кристаллические решётки , в узлах которых находятся положительно заряженные ионы и некоторое число нейтральных атомов , между которыми передвигаются относительно свободные электроны , называют металлическими.**
- **Связь, которую осуществляют эти относительно свободные электроны между ионами металлов , образующих кристаллическую решётку , называю металлической**

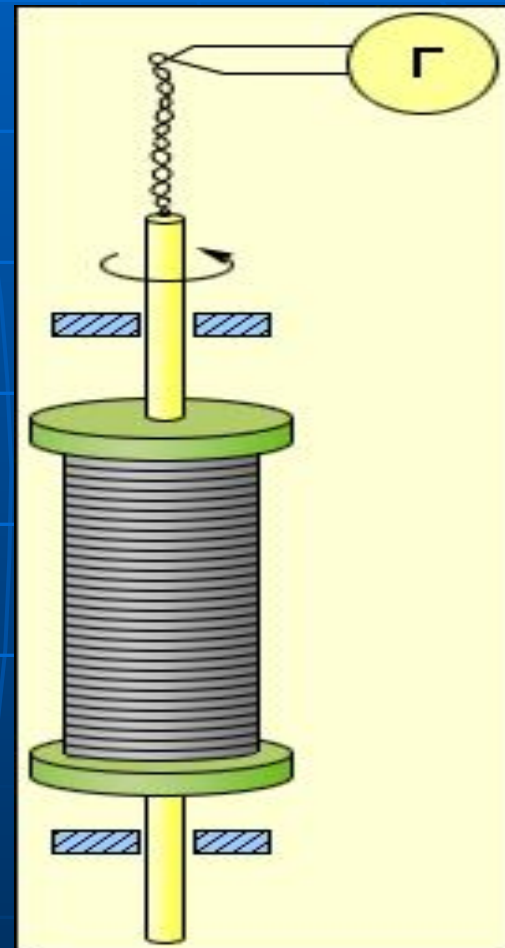


**Электрический ток в металлах - это упорядоченное движение электронов под действием электрического поля.**

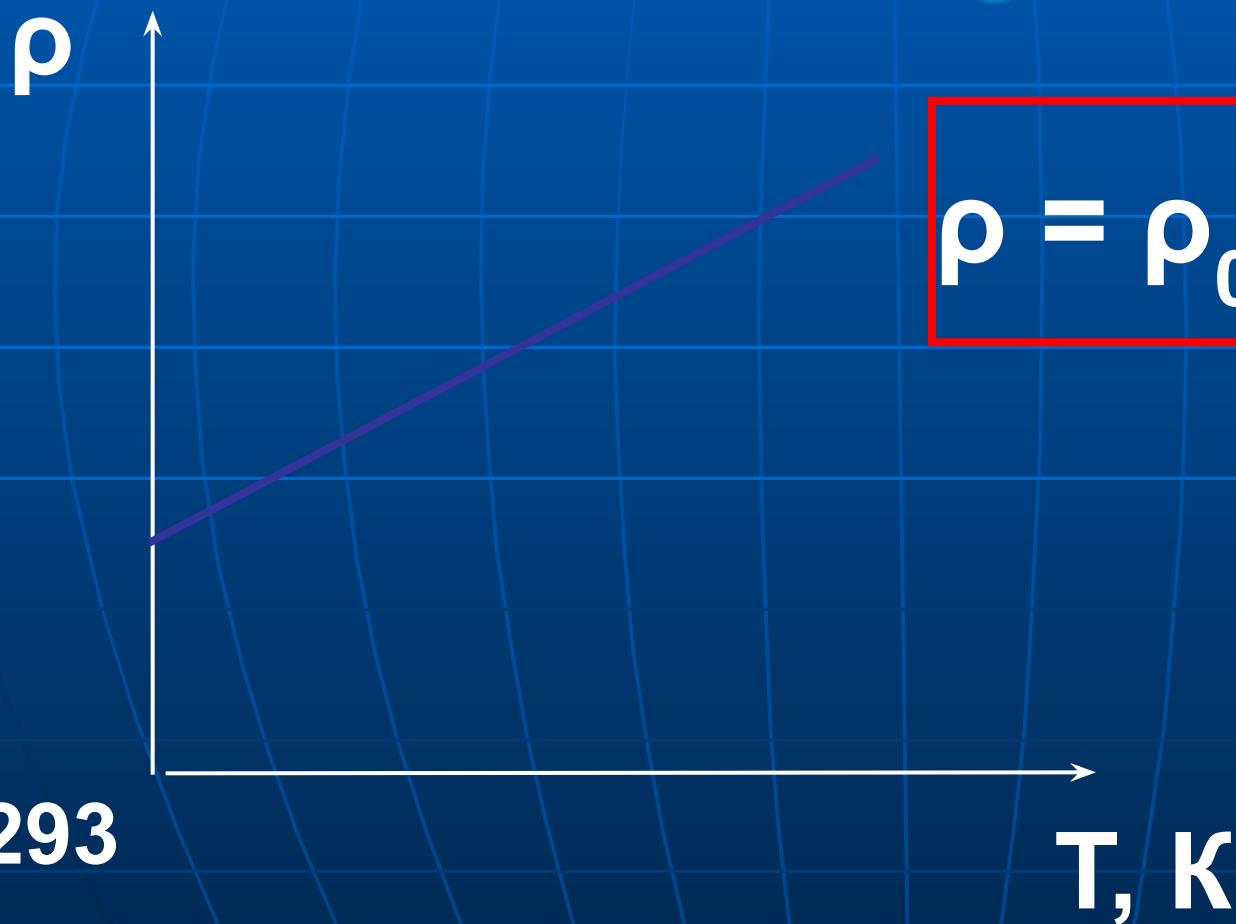


Опыты Стюарта являются доказательством того, что металлы обладают электронной проводимостью

- Катушка с большим числом витков тонкой проволоки приводилась в быстрое вращение вокруг своей оси. Концы катушки с помощью гибких проводов были присоединены к чувствительному **баллистическому гальванометру Г**. Раскрученная катушка резко тормозилась, и в цепи возникал кратковременный ток, обусловленный инерцией электронов.



# Зависимость сопротивления проводника от температуры



$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

$$\alpha = \frac{1}{273} K^{-1}$$

# Электрический ток в жидкостях

# **Жидкости**

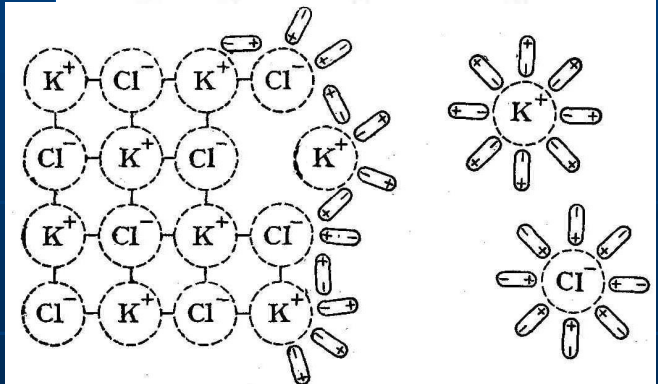
- проводники (растворы кислот, щелочей и солей);
- диэлектрики (дистиллированная вода, керосин ...)
- полупроводники (расплавы сульфидов, расплавленный селен).

# Электролиты

- Электролитами принято называть проводящие среды, в которых протекание электрического тока сопровождается переносом вещества. Носителями свободных зарядов в электролитах являются положительно и отрицательно заряженные ионы. Электролитами являются водные растворы неорганических кислот, солей и щелочей.



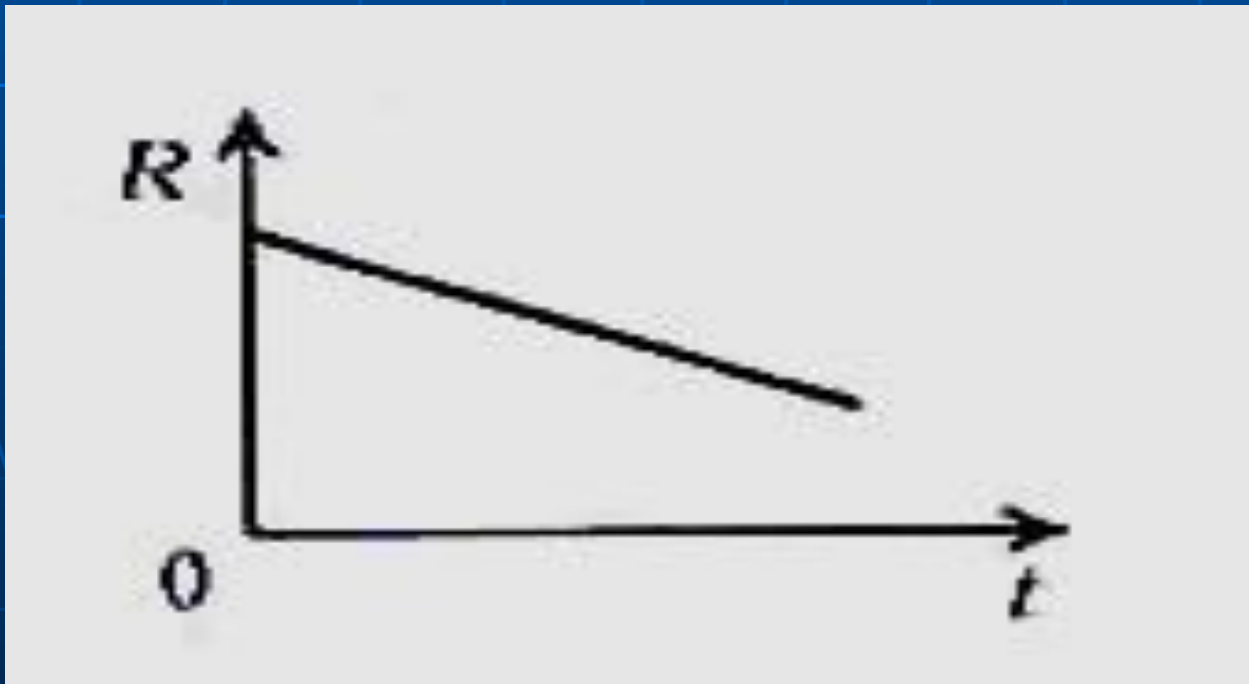
водные растворы электролитов





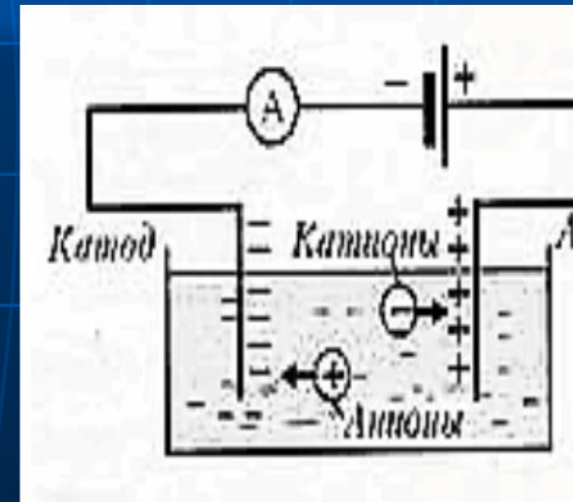
*Сопротивление электролитов падает с ростом температуры, так как с ростом температуры растёт количество ионов.*

- *График зависимости сопротивления электролита от температуры.*



# Явление электролиза

- Это выделение на электродах веществ, входящих в электролиты;  
Положительно заряженные ионы (анионы) под действием электрического поля стремятся к отрицательному катоду, а отрицательно заряженные ионы (катионы) - к положительному аноду.  
На аноде отрицательные ионы отдают лишние электроны (окислительная реакция)  
На катоде положительные ионы получают недостающие электроны (восстановительная).



Конец

Спасибо за внимание!!!