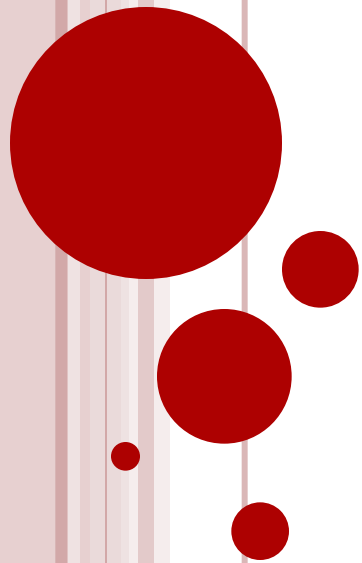


ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

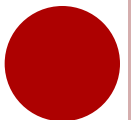


3 КЛАССА ВЕЩЕСТВ:

Проводники – проводят ток очень хорошо
(все металлы, вода, электролиты)

Полупроводники – проводят ток при определенных условиях (кремний, германий)

Диэлектрики (изоляторы) – не проводят ток
(дерево, пластик, воздух)



Проводники

Какова природа носителей тока в металлах?

1901 г. – опыт Рикке:

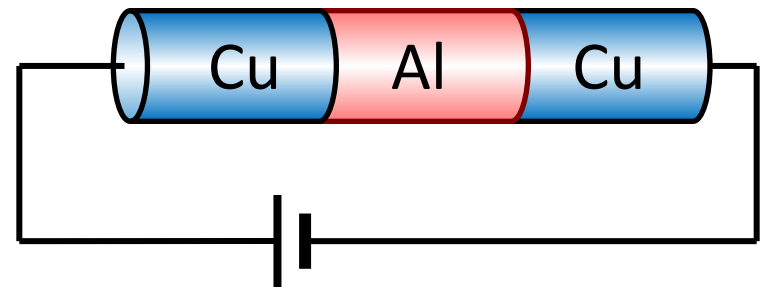
Через контакт двух различных металлов в течение многих месяцев пропускался постоянный электрический ток



Вещество по различные стороны границы раздела имеет тот же состав, что и до пропускания тока



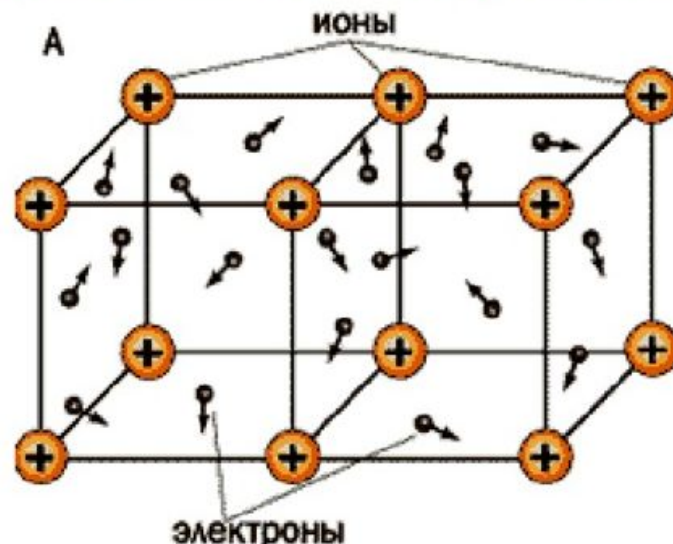
Прохождение тока в металлах не связано с переносом вещества (атомов и молекул)



Теория Друде-Лоренца – классическая теория электропроводности металлов

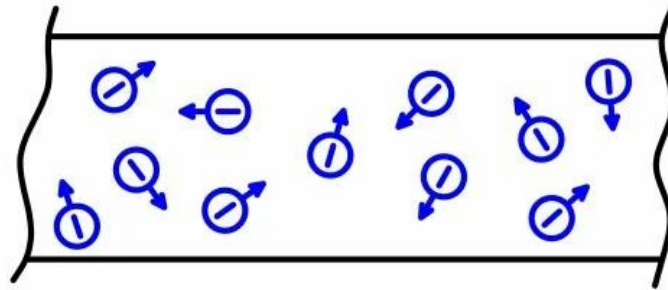
- При образовании металла каждый атом **отдает минимум по одному электрону**
- Такие электроны являются **свободными** и формируют *электронный газ*
- Металл состоит из ионов (+), образующих кристаллическую решётку и сво^б

Схема металлической кристаллической решетки

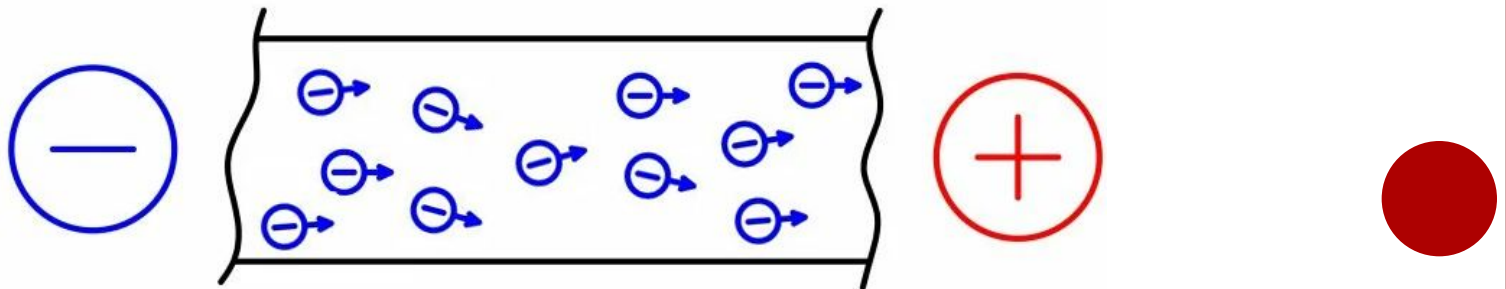


ОБРАЗОВАНИЕ ТОКА В МЕТАЛЛАХ

- В отсутствие поля электроны в металле двигаются **хаотично** (тепловое движение)
- При наложении поля электроны начинают двигаться **впорядоченно** (дрейф)
Движение электронов **в отсутствие** внешнего электрического поля

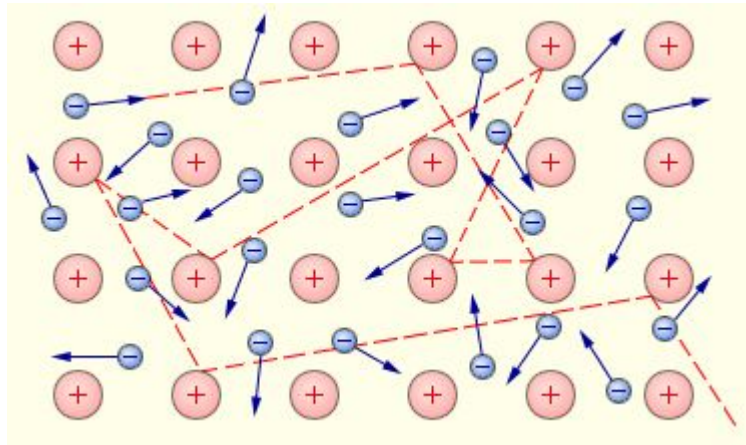


Движение электронов **при наличии** внешнего электрического поля



ПРИРОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Электронны **сталкиваются** с ионами кристаллической решетки, что **замедляет** их движение



Это называется **рассеяние свободных электронов на тепловых колебаниях** решётки

С \uparrow T металла амплитуда тепловых колебаний ионов \uparrow , и R тоже \uparrow



СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

📌 Явление, при котором у некоторых металлов при низких температурах R скачкообразно падает до нуля

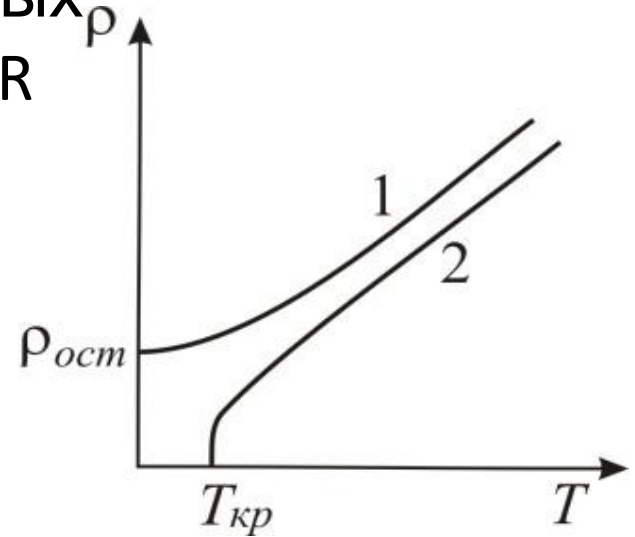
📌 В 1911 г. Hg ($T_{кр} = 4,2$ K)

📌 Al, Zn, W, Sn, сплавы

📌 Объяснили только в 1957 г. в рамках квантовой механики

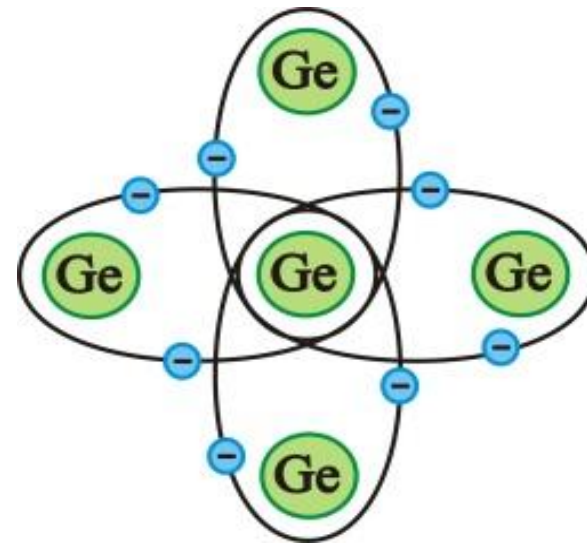
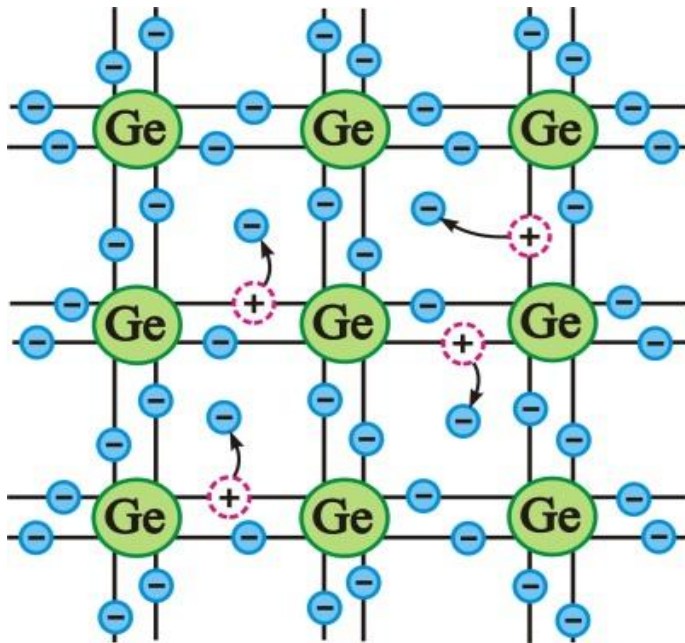
📌 Применение:

- ячейки памяти
- передача энергии (дорого)
- медицинские технологии
- транспорт на магнитной подушке (Япония)
- очистка воды
- ветрогенераторы



ПОЛУПРОВОДНИКИ

Это кристаллы, состоящие из **нейтральных атомов**, которые связаны друг с другом **ковалентными связями** (Ge, Si, арсенид галлия GaAs, закись меди Cu_2O)

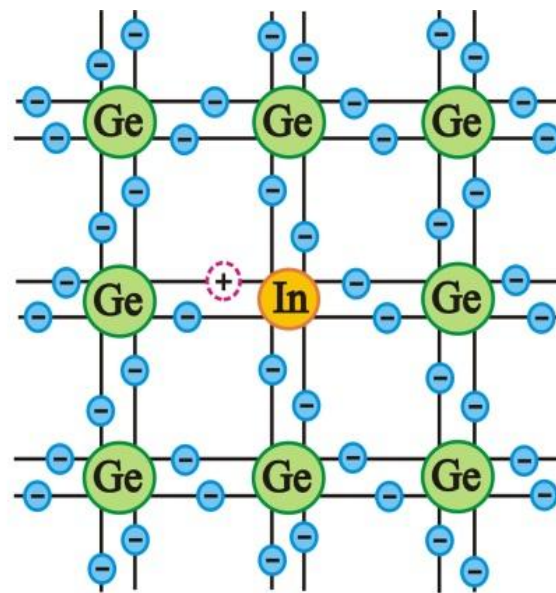
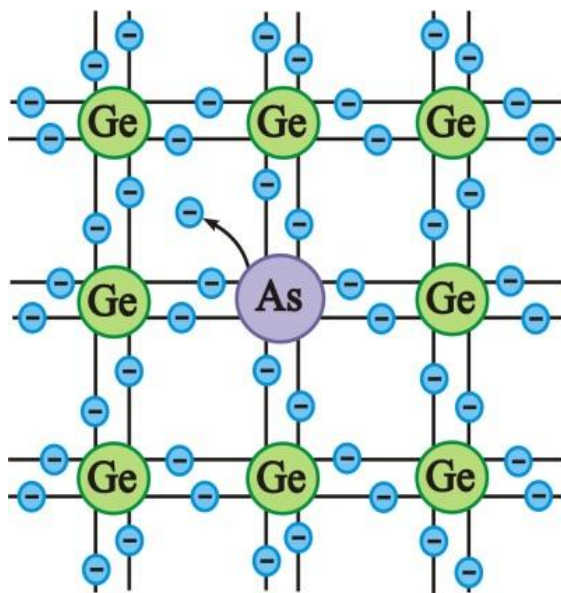


Собственные полупроводники - без примесей, при этом концентрация электронов и дырок одинакова

ПРИМЕСНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

Донорная примесь: 5-и валентный мышьяк As
(электронный полупроводник: n-тип)

Акцепторная примесь: 3-х валентный индий In (дырочный полупроводник: p-тип)



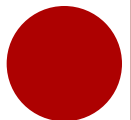
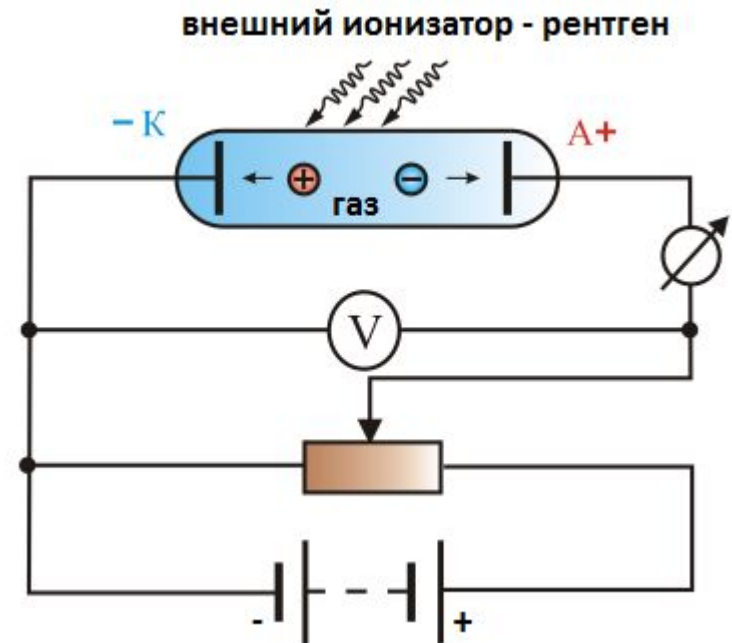
Токи в газах

Газы – диэлектрики и в обычном состоянии ток не проводят

Но при определенных условиях можно добиться появления в газах **свободных** носителей зарядов – **электронов и ионов**

Такой процесс называется **ионизация**

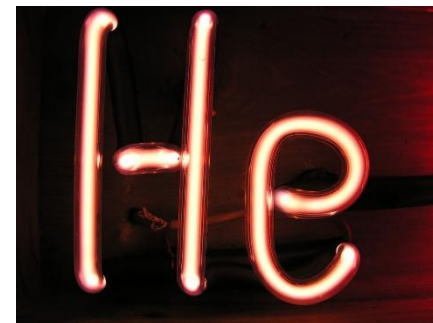
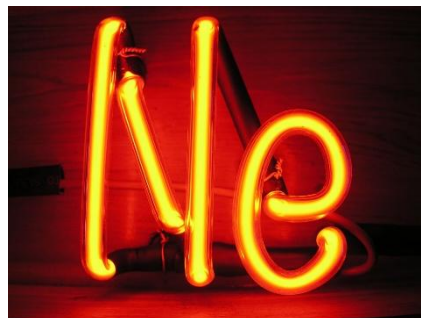
Ионизация газа может привести к возникновению в нем **газового разряда**



Виды газовых разрядов

Тлеющий разряд – возникает в газоразрядной трубке при низких давлениях (0,1 – 0,01 мм. рт. ст.) и малых токах

Используется в лампах дневного света, для освещения и рекламы



ВИДЫ ГАЗОВЫХ РАЗРЯДОВ

Искровой разряд – при давлениях порядка атмосферного в сильных электрических полях близких к однородным

Искра - пучок ярких, часто разветвлённых каналов, по которым распространяется ток

Напряженность пробоя воздуха $E_{\text{возд}} = 3 \cdot 10^6 \text{ В/м}$
МОЛНИЯ



ВИДЫ ГАЗОВЫХ РАЗРЯДОВ

Дуговой разряд – возникает из искрового разряда при поддержании постоянного напряжения между электродами

Высокая температура дуги: $10^3 - 10^4$ К

Применение:

- дуговые плавильные печи
- прожекторы
- электросварка

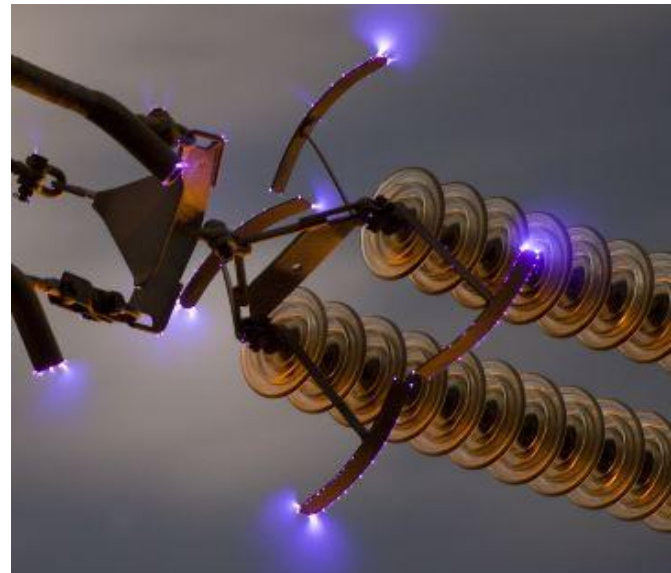
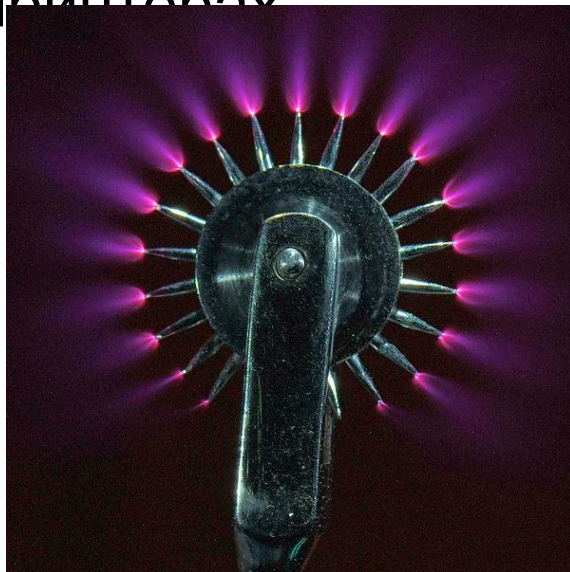


Виды газовых разрядов

Коронный разряд – в сильно неоднородном электрическом поле (острия, тонкие провода)

Наблюдается: возле проводов высоковольтных линий электропередач, верхушек деревьев, корабельных мачт и др.

Применение: очистка газов от пыли и загрязнений, диагностика состояния конструкций, в ксероксах и лазерных принтерах



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

