

Электрический ток в газах

Разряды и виды разрядов в газах

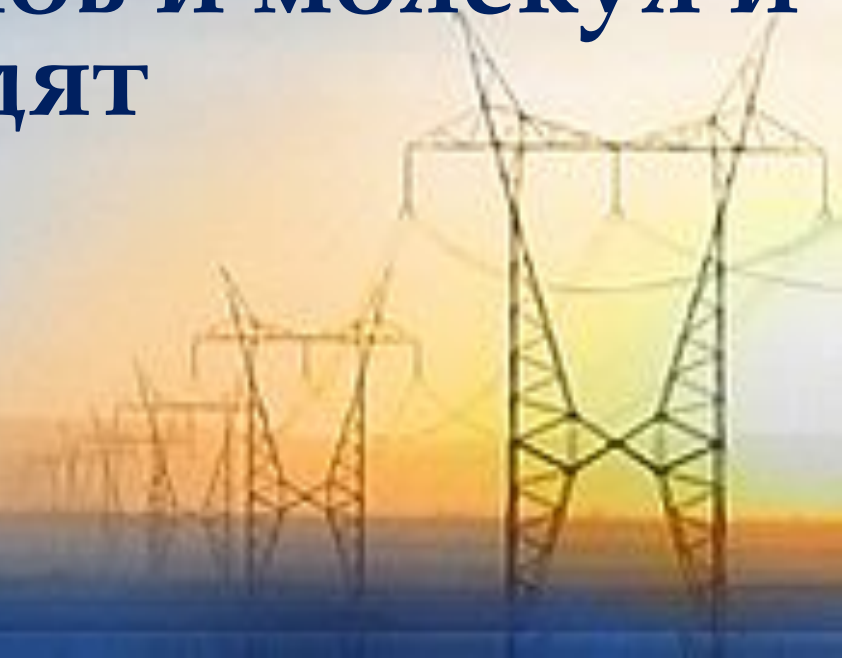
Презентацию выполнил ученик 10 «А» класса МБОУ СОШ №5,
г. Азнакаево, РТ Сагидуллин Ленар.
Учитель физики: Гагина В.В.

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**.

Электрический ток в газах

Газы в нормальном состоянии являются **диэлектриками**, так как состоят из электрически нейтральных атомов и молекул и поэтому не проводят электричества.



Для того, чтобы сделать газ проводящим, нужно тем или иным способом внести в него или создать в нем свободные носители заряда – заряженные частицы.

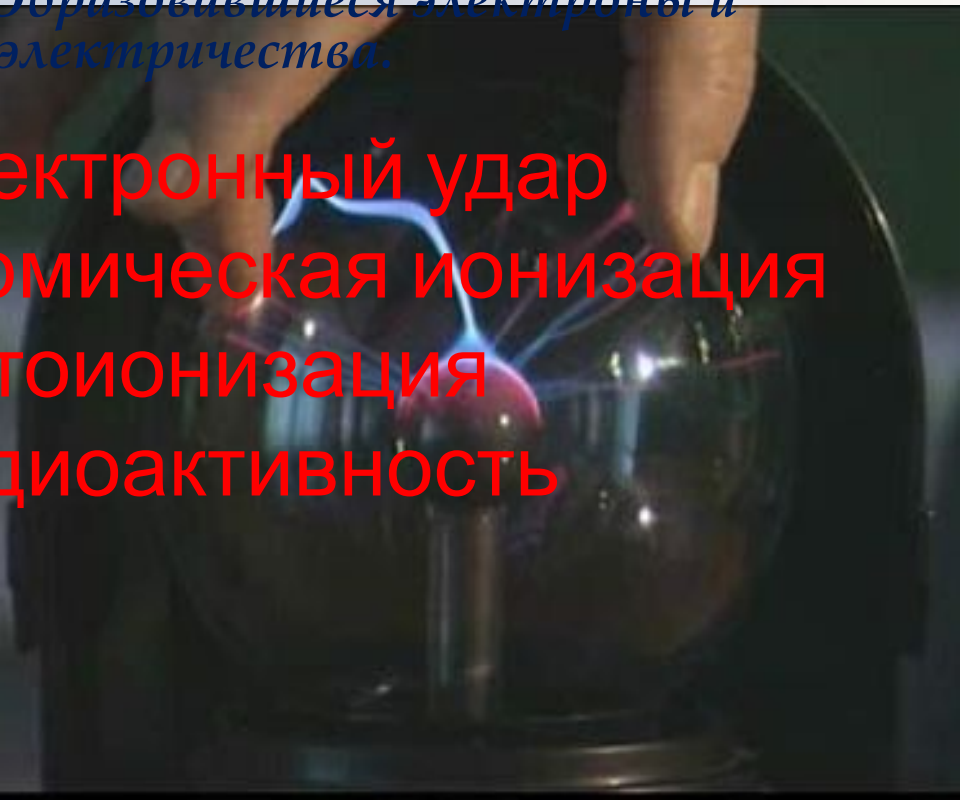
- При этом возможны два случая:
- либо эти заряженные частицы создаются действием какого-нибудь внешнего фактора или вводятся в газ извне – **несамостоятельная проводимость**,
- либо они создаются в газе действием самого электрического поля, существующего между электродами – самостоятельная проводимость.



- ▣ Проводниками могут быть только ионизированные газы, в которых содержатся электроны, положительные и отрицательные ионы.
- ▣ **Ионизацией** называется процесс отделения электронов от атомов и молекул. Ионизация возникает под действием высоких температур и различных излучений (рентгеновских, радиоактивных, ультрафиолетовых, космических лучей), вследствие столкновения быстрых частиц или атомов с атомами и молекулами газов. Образовавшиеся электроны и ионы делают газ проводником электричества.

▣ Процессы ионизации:

- Электронный удар
- Термическая ионизация
- Фотоионизация
- Радиоактивность



Типы самостоятельных разрядов

В зависимости от процессов образования ионов в разряде при различных давлениях газа и напряжениях, приложенных к электродам, различают несколько типов самостоятельных разрядов:

- ▣ *тлеющий*
- ▣ *искровой*
- ▣ *коронный*
- ▣ *дуговой*



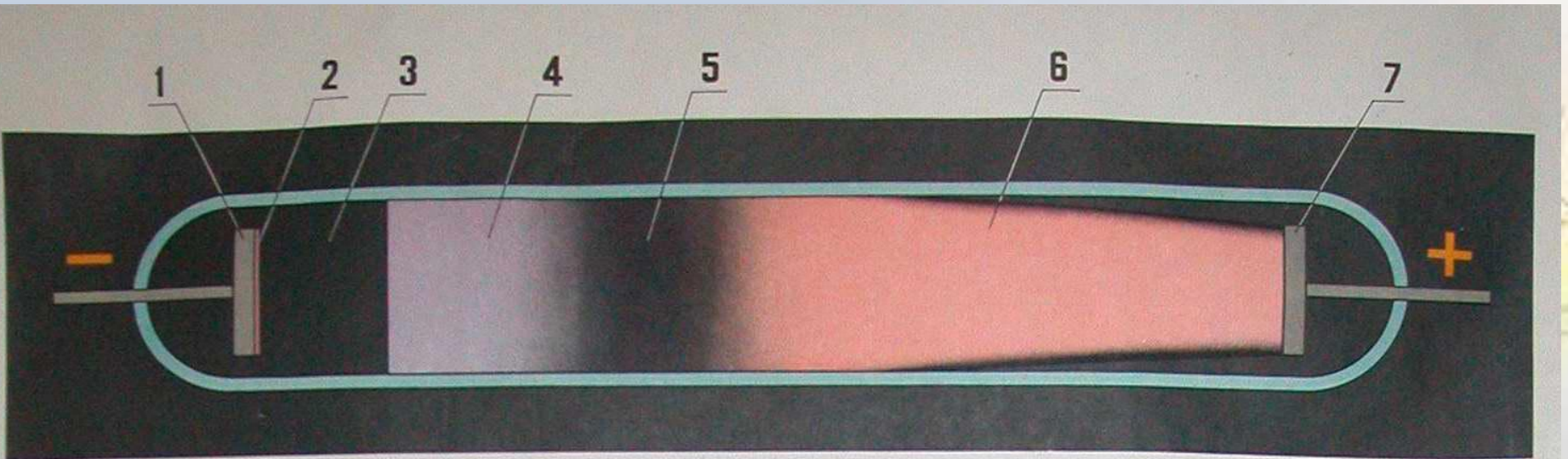
Тлеющий разряд

Тлеющий разряд возникает, если давление газа низкое (от сотых долей до нескольких мм.рт.ст.) и напряжение на электродах порядка нескольких сотен вольт. Он представляет собой слабое свечение газа, заметное только в тёмном помещении или в тёмное время суток.



Тлеющий разряд

- Его можно наблюдать в стеклянной трубке с впаянными у концов плоскими металлическими электродами.
- Вблизи катода располагается тонкий светящийся слой, называемый катодной светящейся пленкой



КАТОДНАЯ ТРУБКА

Тлеющий разряд

применяется в светящихся трубках рекламы, заполненных неоном, аргоном, в лампах дневного света. Важнейшее современное применение тлеющий разряд получил в сравнительно недавно созданных квантовых источниках света – газовых **лазерах**.





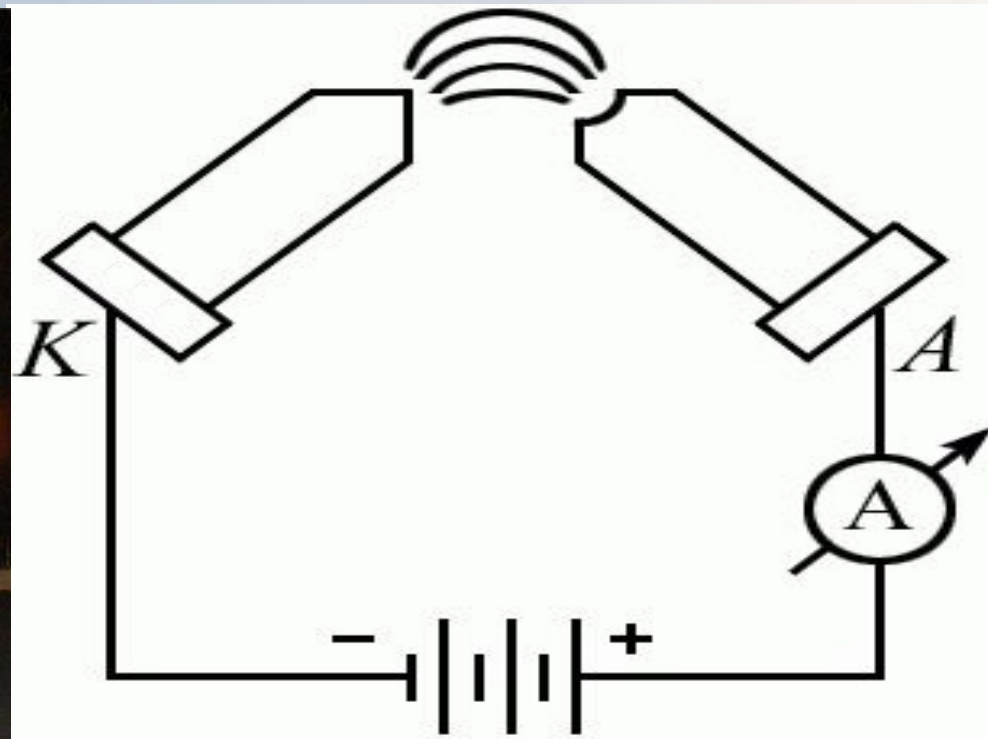
Искровой разряд

возникает в газе обычно при давлениях
порядка атмосферного $P_{ат}$.



Дуговой разряд

- Если после получения искрового разряда от мощного источника постепенно уменьшать расстояние между электродами, то разряд из прерывистого становится непрерывным возникает новая форма газового разряда, называемая *дуговым разрядом*.
- $P_{ат}$
- $U=50-100 \text{ В}$
- $I = 100 \text{ А}$



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.





Дуговой разряд применяется для сварки металлических деталей, для выплавки сталей и сплавов. При этом лицо сварщика или рабочего сталелитейного производства должно быть закрыто толстым тёмным стеклом, чтобы ультрафиолетовое излучение, испускаемое дугой, не повредило глаза и кожу. В мировой промышленности около 90% инструментальной стали выплавляется именно в дуговых электропечах.

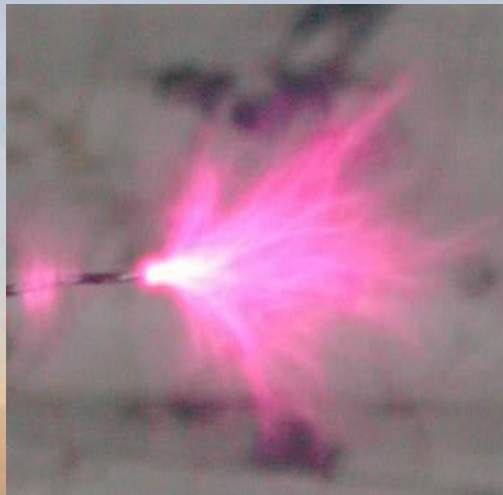
Коронный разряд

Коронный разряд возникает, если давление газа близко к атмосферному, и есть сильное неоднородное электрическое поле. Оно существует вблизи заострённых частей проводников, подключенных к высоковольтным источникам тока, а также находящихся во влажном атмосферном воздухе во время грозы. На фотографии показан коронный разряд вокруг листа растения, находящегося в высокочастотном электромагнитном поле.



Коронный разряд сопровождается слабым свечением и небольшим шумом. Такое свечение иногда появляется на концах корабельных мачт, и известно как «огни святого Эльма». Особенно нежелательно возникновение этого разряда вокруг проводов высоковольтных ЛЭП, так как он приводит к потерям электрической энергии. Для предотвращения этого применяют расщепление проводов ЛЭП (на 2, 3, 5, 8 параллельно идущих проводов, разнесённых друг от друга на 40-50 см и удерживаемых изоляционными распорками).

Коронный разряд



В некоторых случаях **коронный разряд** с громоотвода бывает настолько сильным, что у острия возникает явно видимое свечение. Такое свечение иногда появляется и возле других заостренных предметов, например, на концах корабельных мачт, острых верхушек деревьев, и т.д. Это явление было замечено еще несколько веков тому назад и вызывало суеверный ужас мореплавателей, не понимавших истинной его сущности

«Огни святого Эльма»



Коронный разряд применяется в электрофильтрах для очистки газов. Трубка, заполненная дымом, внезапно делается совершенно прозрачной, если внести в неё острые металлические электроды, соединенные с высоковольтным источником тока. Если продуть через трубку струю дыма или пыли, выходящая струя воздуха станет совершенно чистой, а все мелкие частицы, содержащиеся в газе, будут осаждаться на электродах.