

Презентация по физики
студентов группы 692
П/Б

Преподаватель: Захарова О.А

Ионизация газа



• **Ионизация** – процесс расщепления атомов на положительные ионы и электроны



Ионизаторы – источники, вызывающие ионизацию газа



• **Виды ионизации газа:**

- электронный удар

- термическая

ионизация

• Минимальная энергия, которую необходимо затратить, чтобы оторвать электрон от атома, называется **энергией ионизации**

- радиоактивность

Ионизаторы газа:

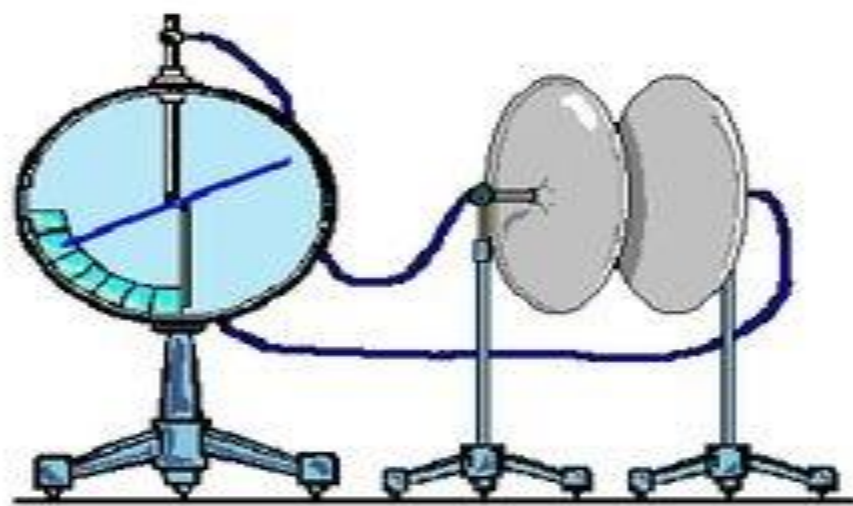
- пламя (высокая температура)

- рентгеновское, ультрафиолетовое, гамма – излучения

- источники быстрых заряженных частиц (катодные лучи)

Газовый разряд

- Пламя, внесенное в пространство между двумя металлическими дисками, приводит к тому, что гальванометр отмечает появление тока.
- Отсюда следует: *газ, нагретый до высокой температуры, является **проводником** электрического тока.*



Прохождение тока через газы

называют

газовым разрядом

Электрический ток в газах представляет собой упорядоченное движение **свободных электронов** и **положительных ионов**

Рекомбинация газа

- Если прекратить действие ионизатора, то начинает преобладать обратный процесс объединения электронов и ионов в нейтральные атомы – **рекомбинация**
- В процессе рекомбинации газ снова приобретает диэлектрические свойства
- Таким образом электрические свойства газов сильно зависят от действия внешних ионизаторов

Виды самостоятельного газового разряда

Коронный разряд

Условия возникновения:

- Атмосферное и более высокое давление
- Сильное неоднородное электрическое поле, напряжённость = 3000000 В/м



Из-за огромной напряженности электрического поля прилежащий воздух ионизируется и происходит стекание заряда в виде маленьких искр, образующих корону

Техническое применение:

- Электроочистительные фильтры газовых смесей
- Медицина
- Счетчики элементарных частиц: позволяют любые заряженные, быстро движущиеся частицы



ПЛАЗМА

Плазма — ионизированный газ, одно из четырёх классических агрегатных состояний вещества. Ионизированный газ содержит свободные электроны и положительные и отрицательные ионы. В более широком смысле, плазма может состоять из любых заряженных частиц.



Свойства плазмы

1. Концентрация положительных и отрицательных частиц в плазме практически одинакова
2. Высокая электропроводность. При высокой t° плазма приближается к сверхпроводникам
3. Сильное взаимодействие с электрическим и магнитным полями
4. Каждая заряженная частица плазмы взаимодействует с большим числом заряженных частиц
5. Свечение

*Эти свойства определяют качественное своеобразие плазмы, позволяющее считать ее особым, **четвертым** состоянием вещества.*

Виды плазмы:

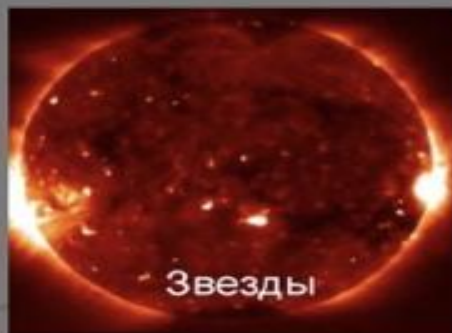
Низкотемпературная

• $T \leq 10^5 \text{ K}$

Высокотемпературная

• $T \geq 10^5 \text{ K}$

Межзвездная среда



Звезды

Виды самостоятельного газового разряда

Дуговой разряд

Условия возникновения:

- Большая сила тока
(10 -100 А при малой
напряженности
электрического поля)



Техническое применение

- Дуговые ртутные лампы, источники света: прожектора.
- Сварка и резка металлов.
- Получение инструментальной стали (90%) в дуговых печах



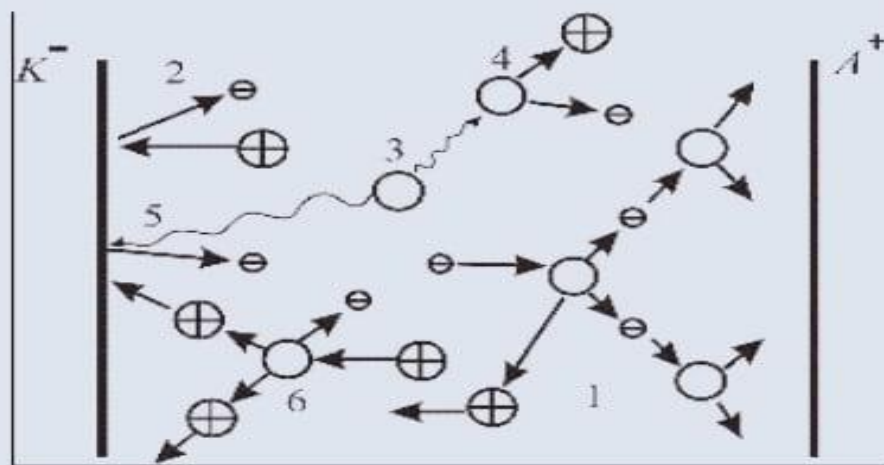
Газы - диэлектрики

- При обычных условиях все газы не проводят электрического тока (состоят из нейтральных атомов)
- Этим свойством объясняется широкое использование воздуха в качестве изолирующего вещества.
- Принцип действия выключателей и рубильников: размыкая их металлические контакты, мы создаем между ними прослойку воздуха, не проводящую ток.



Самостоятельный газовый разряд

- Самостоятельный газовый разряд – процесс протекания электрического тока в газе, происходящий **при отсутствии** постоянно действующего внешнего ионизатора.
- Заряженные частицы в газе создаются под действием электрического поля, существующего между электродами



Родион Шумихин

Самостоятельные и несамостоятельные газовые разряды

- *Разряды в газе могут быть самостоятельными и несамостоятельными. Ток начинает существовать, когда появляются свободные заряды. Несамостоятельные разряды существуют пока на него действует сила извне, то есть внешний ионизатор. То есть, если внешний ионизатор перестал действовать, то и ток прекращается.*

- **Тихий** – самый слабый из самостоятельных разрядов. Сила тока в нем очень мала (не более 1 мА). Он не сопровождается звуковыми или световыми явлениями.
- **Тлеющий** – если увеличить напряжение в тихом разряде, он переходит на следующий уровень – в тлеющий разряд. В этом случае появляется свечение, которое сопровождается рекомбинацией.
- **Рекомбинация** – обратный процесс ионизации, встреча электрона и положительного иона. Применяется в бактерицидных и осветительных лампах.

- ***Дуговой*** – сила тока колеблется от 10 А до 100 А. Ионизация при этом равна почти 100%. Этот тип разряда возникает, например, при работе сварочного аппарата.
- ***Искровой*** – можно считать одним из видов дугового разряда. Во время такого разряда за очень короткое время протекает определенное количество электричества.
- ***Коронный разряд*** – ионизация молекул происходит вблизи электродов с малыми радиусами кривизны. Этот вид заряда происходит тогда, когда напряженность электрического поля резко изменяется.