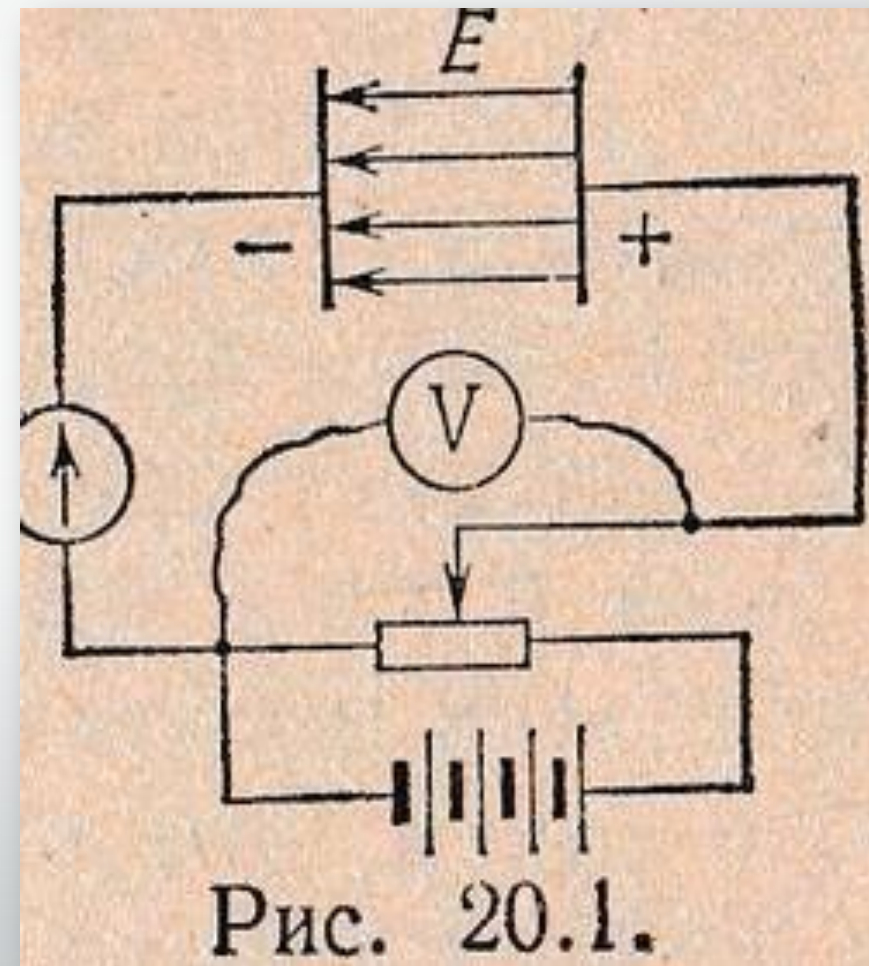


**Как сделать воздух  
проводником?**

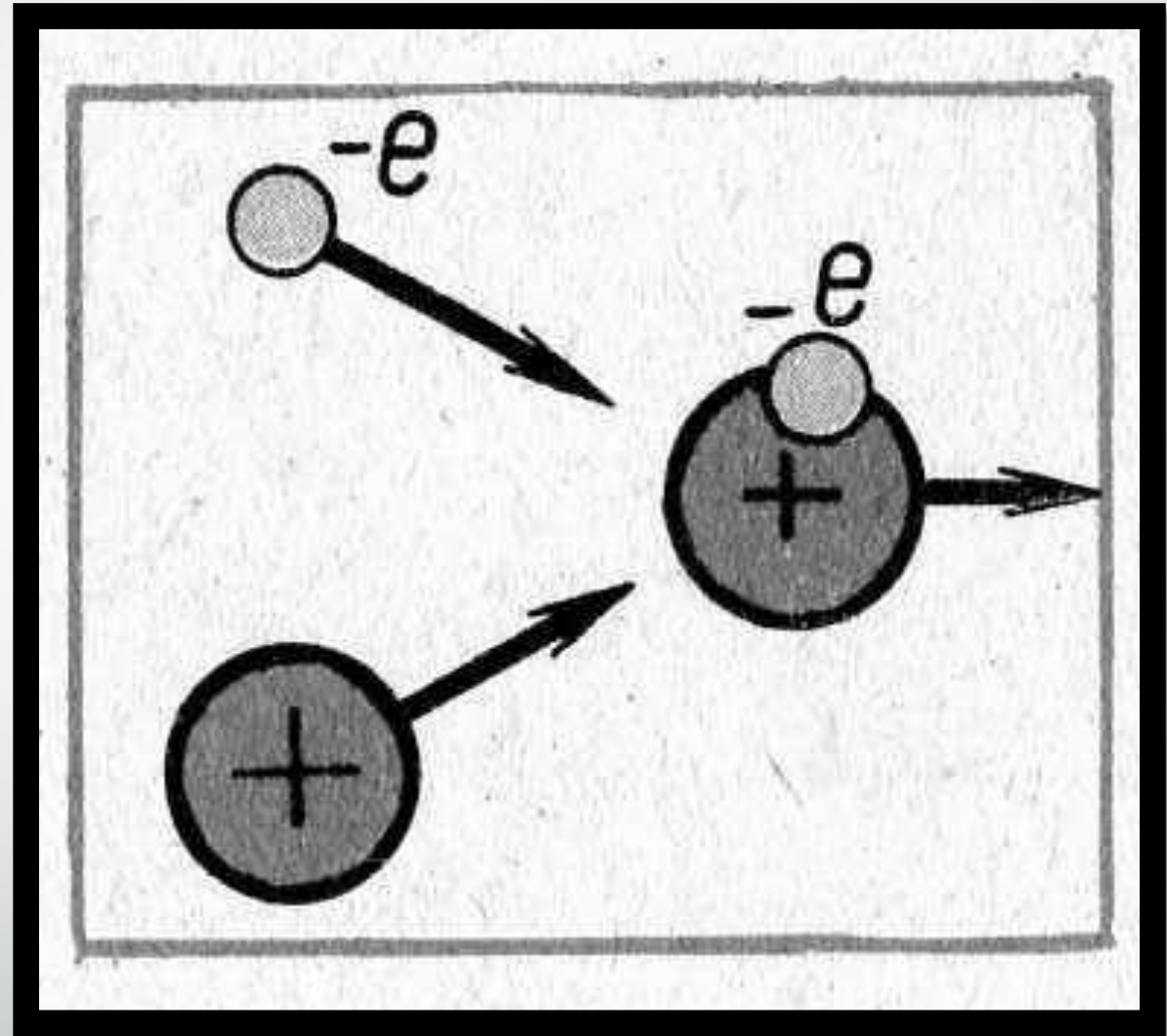
На основании опытов подобного рода было установлено, что ионизаторами газа могут быть: высокая температура, рентгеновские лучи, ультрафиолетовые лучи,  $\alpha$ -лучи и т. д.



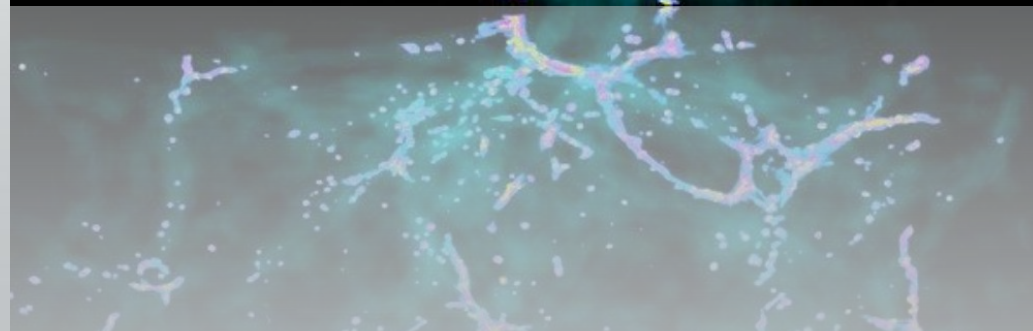
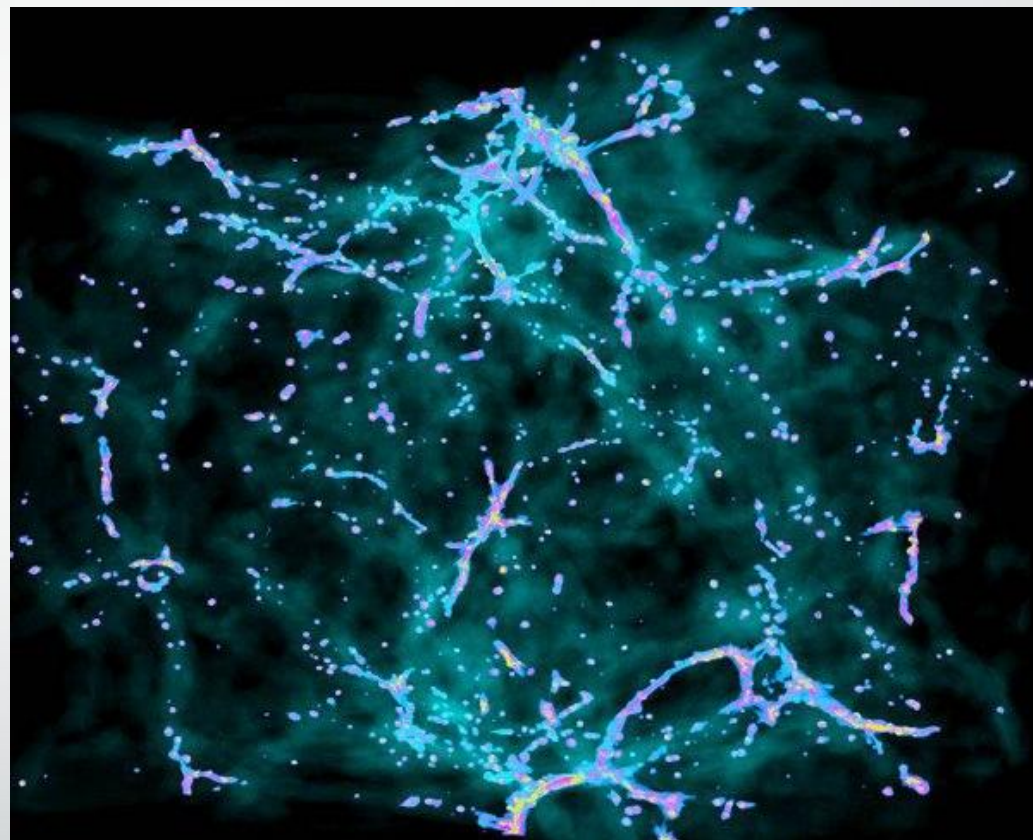
В газе наряду с ионизацией всегда протекает и обратный процесс — рекомбинация ионов, т. е. образование нейтральных молекул из ионов газа.



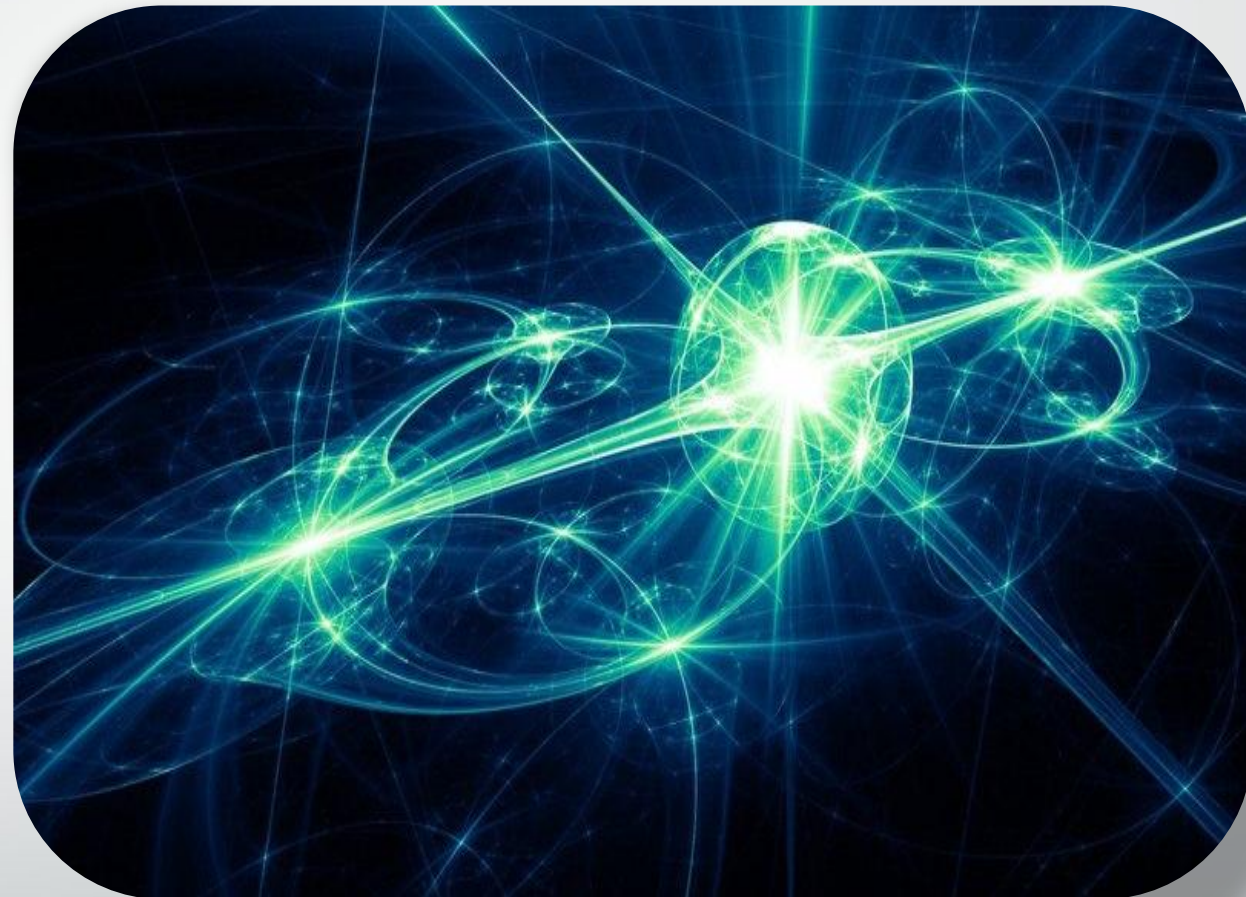
Ионизация —  
эндотермический  
процесс  
образования ионов  
из нейтральных  
атомов или  
молекул.



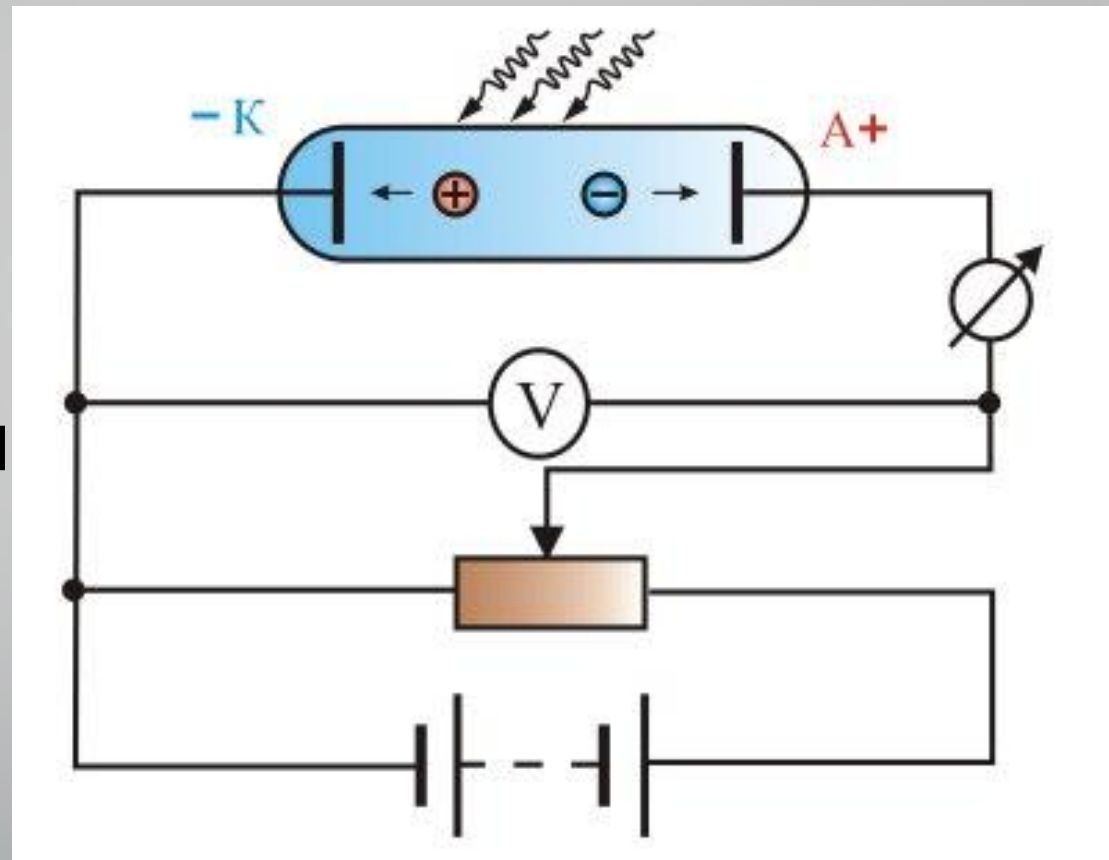
Положительно  
заряженный ион  
образуется, если  
электрон в молекуле  
получает достаточную  
энергию для  
преодоления  
потенциального барьера,  
равную ионизационному  
потенциалу.



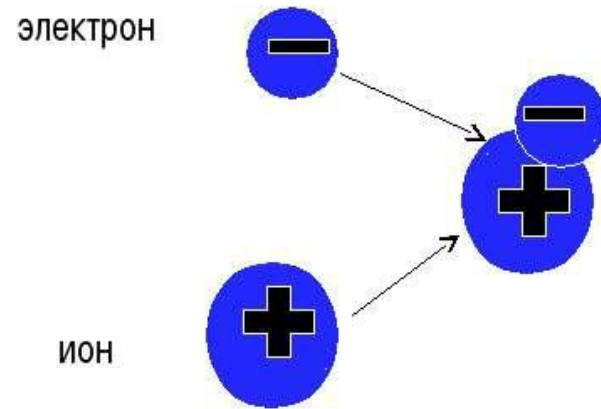
Принято различать ионизацию двух типов — последовательную (классическую) и квантовую, не подчиняющуюся некоторым законам классической физики.



Несамостоятельным газовым разрядом называется такой разряд, который, возникнув при наличии электрического поля, может существовать только под действием внешнего ионизатора.



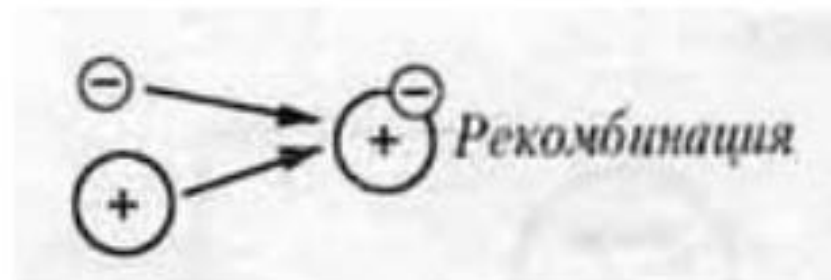
**Рекомбинация** - это соединение электрона с ионом в нейтральный атом. Если действия ионизатора прекращается, газ снова становится диалектиком.





# Рекомбинация заряженных частиц

-процесс обратный ионизации :  
положительные ионы присоединяют к себе электроны и образуют нейтральные атомы и молекулы



- Элементарный электрический заряд

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

*заряд электрона -e, заряд протона +e*

- Электрический заряд **дискретен** (квантован)

$$Q = n \cdot e \quad \text{где } n - \text{ целое число.}$$

### 3.80 Вольт-амперная характеристика газового разряда

#### Газовый разряд

Прохождение электрического тока через газы.

#### Параметры, определяющие характер газового разряда

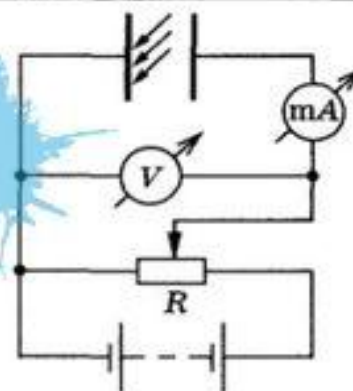
Химический состав газа, его температура и давление, размеры, конфигурация и материал электродов, приложенное напряжение, плотность газа.

#### Несамостоятельный газовый разряд

Разряд, существующий только под действием внешних ионизаторов.

#### Схема типичной установки для изучения газового разряда

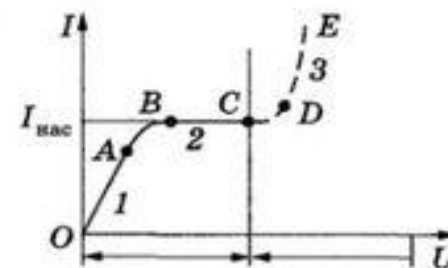
Цепь содержит газовый промежуток, подвергающийся непрерывному, постоянному по интенсивности воздействию ионизатора (например, рентгеновским излучением). В результате действия ионизатора газ приобретает некоторую электропроводность и в цепи потечет ток.



#### Вольт-амперная характеристика газового разряда

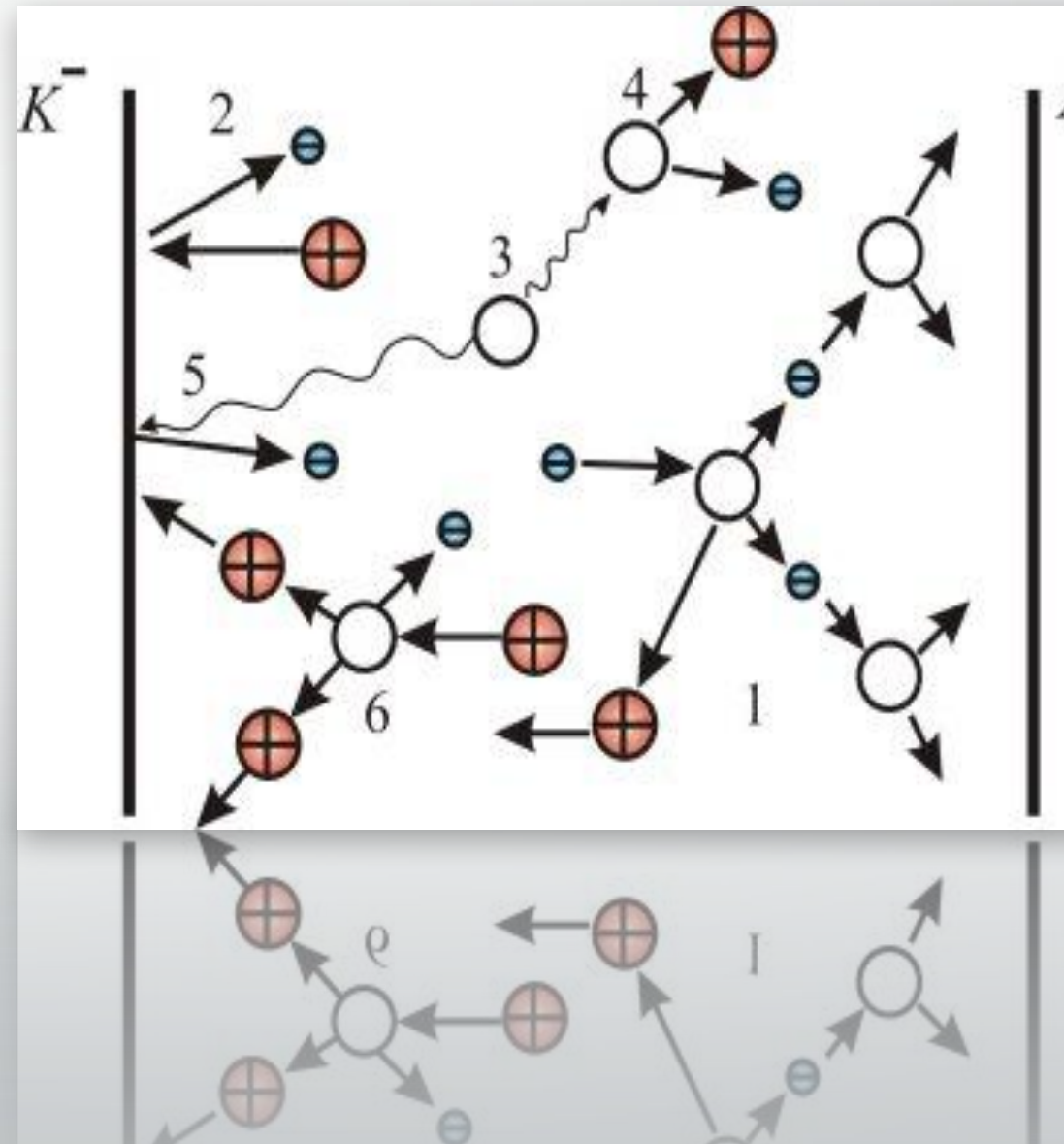
Зависимость тока в цепи, содержащей газовый промежуток от приложенного напряжения.

На участке  $OA$  выполняется закон Ома, затем сила тока растет, но медленно, а затем прекращается совсем (участок  $BC$ ). Участок  $BC$  соответствует *току насыщения* (ионы и электроны, создаваемые внешним ионизатором за единицу времени, за это же время достигают электродов). Ток  $I_{нас}$  определяется мощностью ионизатора. Ток насыщения, таким образом, является мерой ионизирующего действия ионизатора. Если в режиме  $OC$  прекратить действие ионизатора, то прекращается и разряд (в этой области разряд — несамостоятельный).



Несамостоя- Самостоя-  
тельный тельный  
разряд разряд

Это происходит вследствие того, что возникающие под действием внешнего ионизатора электроны, сильно ускоренные электрическим полем, сталкиваются с нейтральными молекулами газа и ионизируют их.



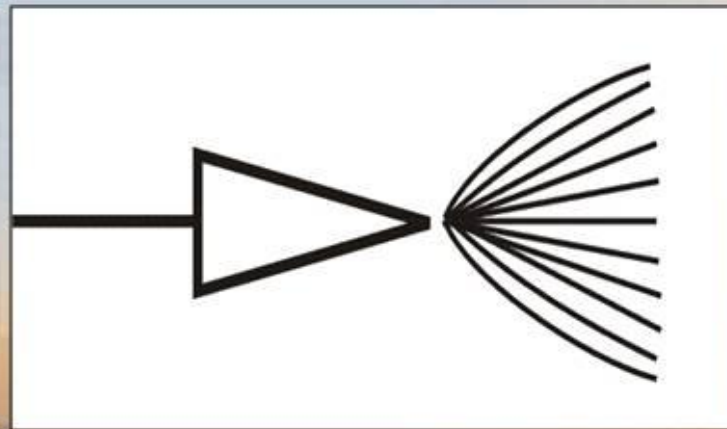
## Виды самостоятельных разрядов.

Всего выделяют 4 вида разрядов:

- Тлеющий разряд наблюдается в газах при низких давлениях порядка нескольких десятков миллиметров ртутного столба и меньше.
- Коронный разряд возникает при нормальном давлении в газе, находящемся в сильно неоднородном электрическом поле (например, около остриев или проводов линий высокого напряжения)

## Коронный разряд

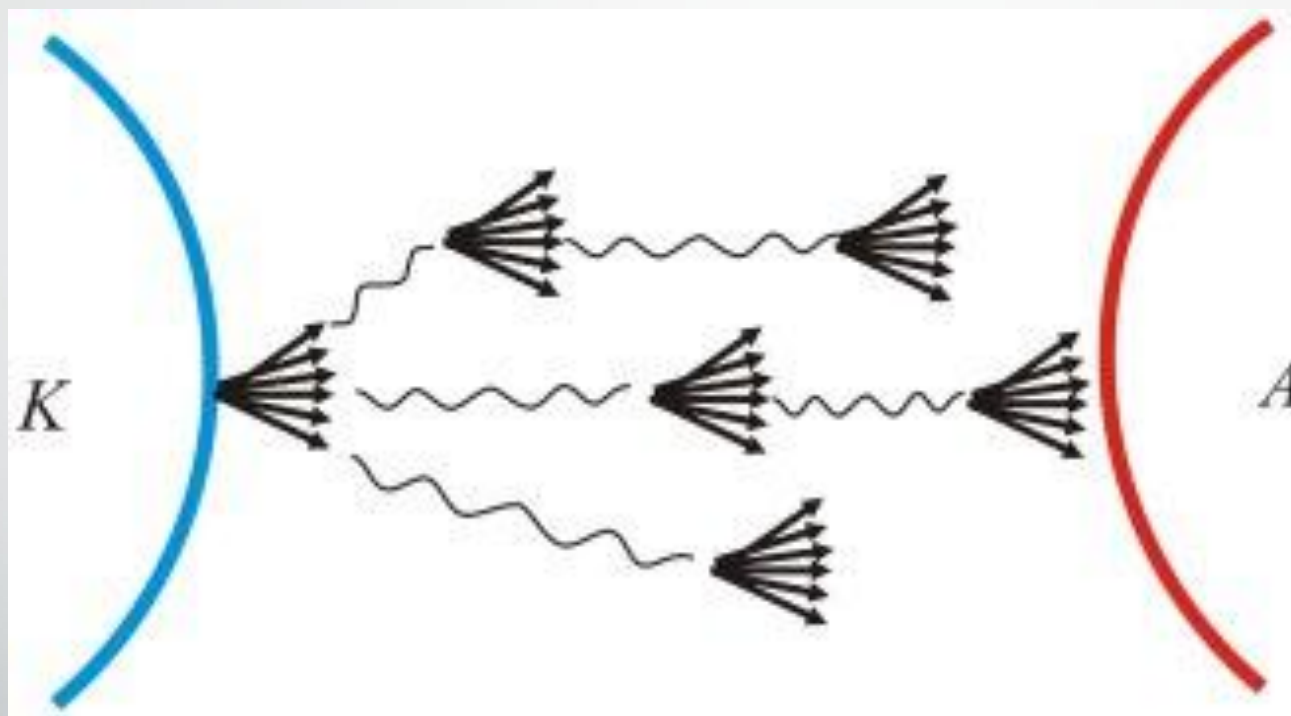
- Коронный разряд наблюдается при давлении близком к атмосферному в сильно неоднородном электрическом поле. Такое поле можно получить между двумя электродами, поверхность одного из которых обладает большой кривизной (тонкая проволоочка, острие).
- Газ светится, образуя «корону», окружающую электрод.
- Коронные разряды являются источниками радиопомех и вредных токов утечки около высоковольтных линий передач (основной источник потерь).



Корона - вредное явление,  
сопровождающееся  
утечкой тока и потерей  
электрической энергии.  
Для уменьшения  
коронирования  
увеличивают радиус  
кривизны проводников,  
а их поверхность  
делают более гладкой.



- Искровой разряд возникает в газе обычно при давлениях порядка атмосферного.

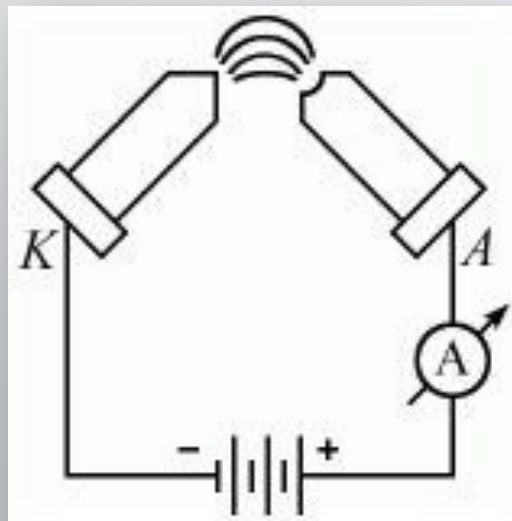
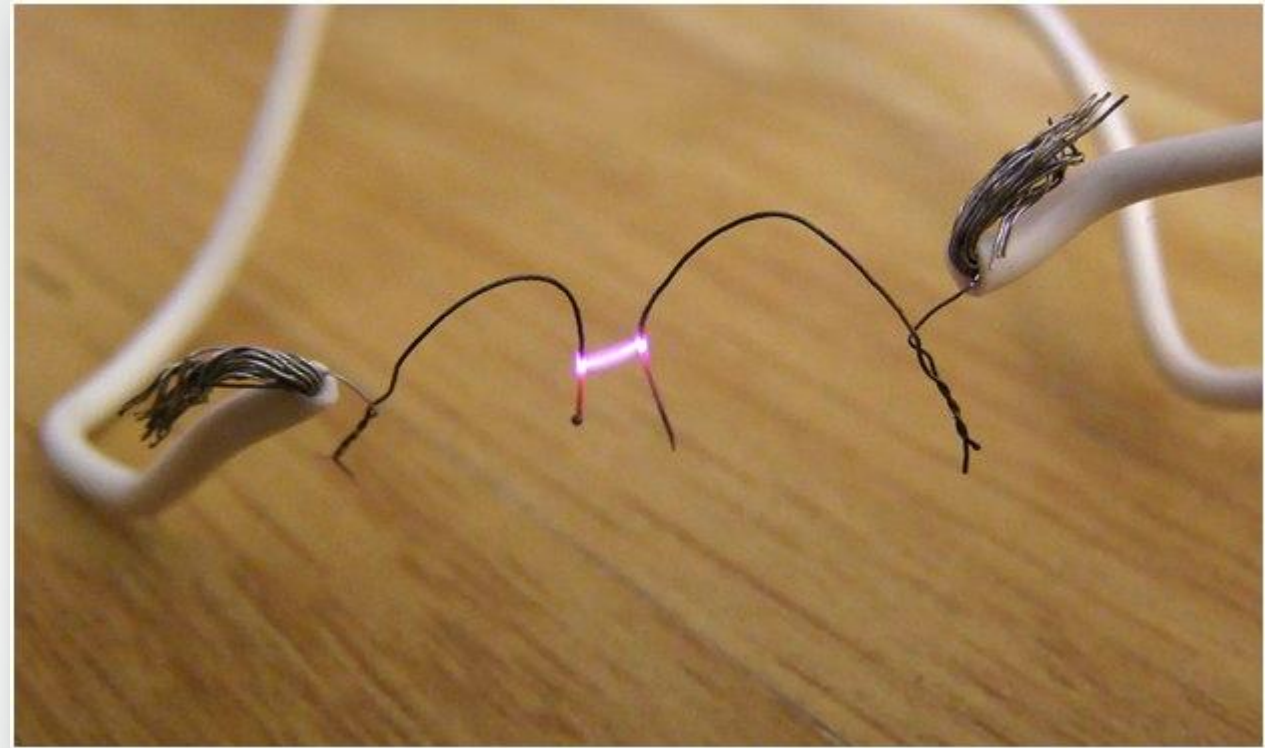




В естественных природных условиях искровой разряд наблюдается в виде молнии



- 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

# Плазма

При достаточно низких температурах все вещества находятся в твердом состоянии. Нагревание вызывает переход вещества из твердого состояния в жидкое, а затем в газообразное.

