

Электрический ток в газах

Выполнил: ученик 8а класса
Карбушев М.

Круг рассматриваемых вопросов:

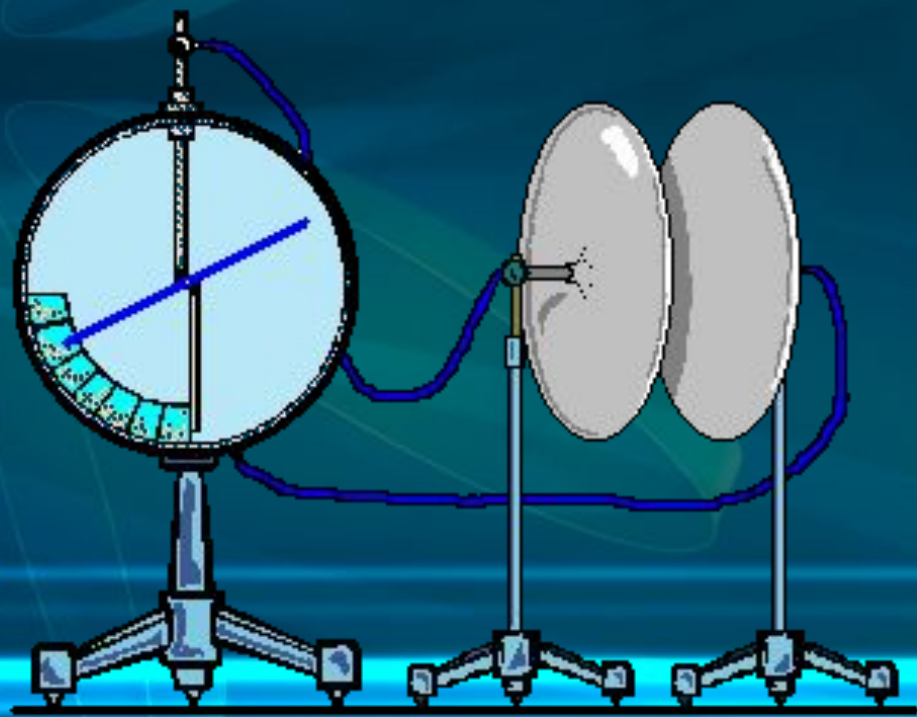
1. Электрический заряд в газах;
2. Проводимость газов;
3. Искровой заряд;
4. Молния;
5. Дуговой заряд;
6. Коронный заряд;
7. Тлеющий заряд.

Вы знаете, что при обычных условиях все газы являются диэлектриками, то есть не проводят электрического тока. Этим свойством объясняется, например, широкое использование воздуха в качестве изолирующего вещества. Принцип действия выключателей и рубильников как раз и основан на том, что размыкая их металлические контакты, мы создаем между ними прослойку воздуха, не проводящую ток.

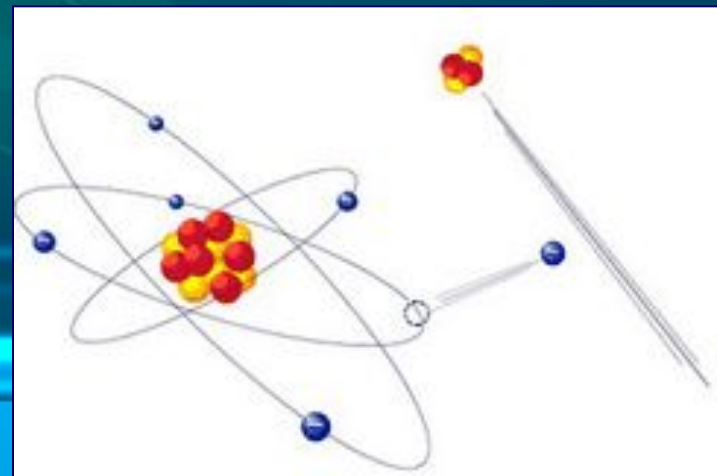
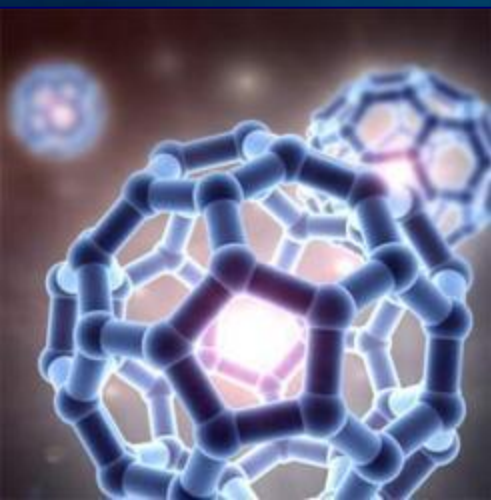


Пламя, внесенное в пространство между двумя металлическими дисками, приводит к тому, что гальванометр отмечает появление тока. Отсюда следует вывод: *пламя, то есть газ, нагретый до высокой температуры, является проводником электрического тока.*

✓ Прохождение тока через газы называют *газовым разрядом.*



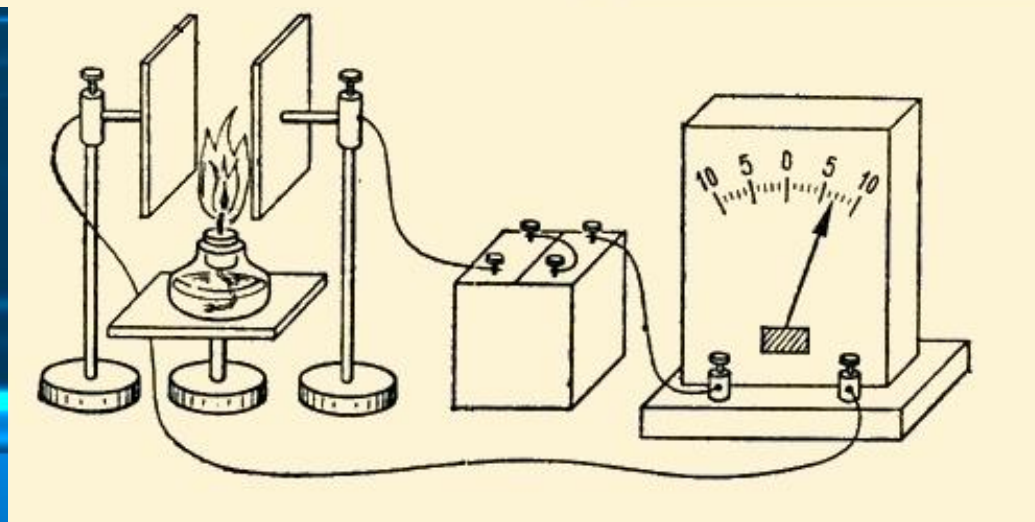
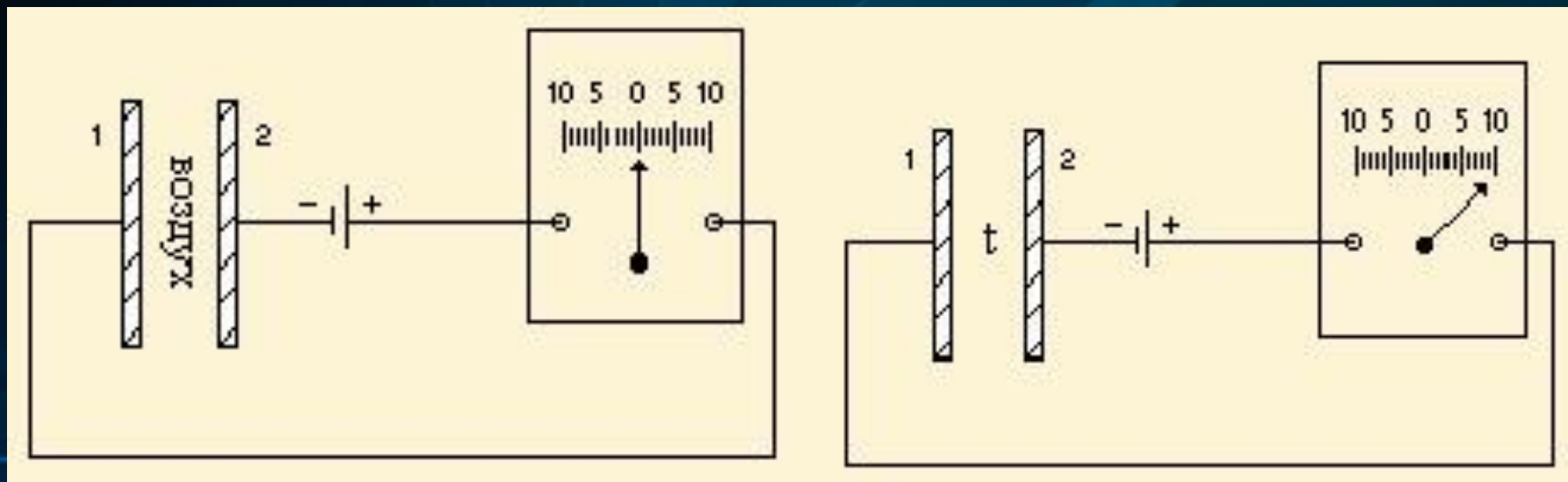
Вместо пламени можно использовать ультрафиолетовое или рентгеновское излучение, а также поток альфа-частиц или электронов. Опытами установлено, что действие любой из этих причин приводит к ионизации молекул газа. При этом от некоторых молекул отрывается один (или несколько) электронов, в результате чего молекула превращается в положительный ион. Под воздействием электрического поля, существующего между дисками, образовавшиеся ионы и электроны начинают двигаться, создавая между дисками электрический ток.



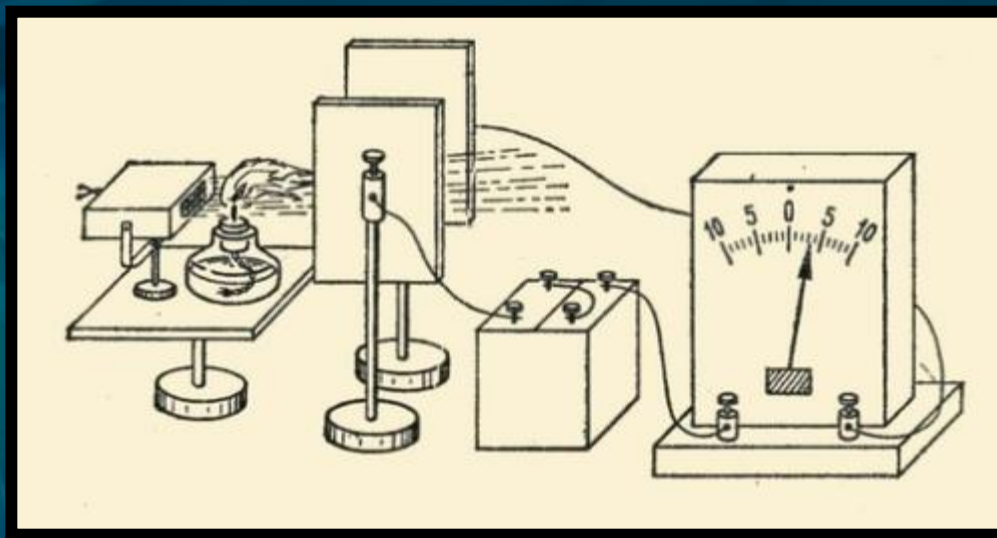
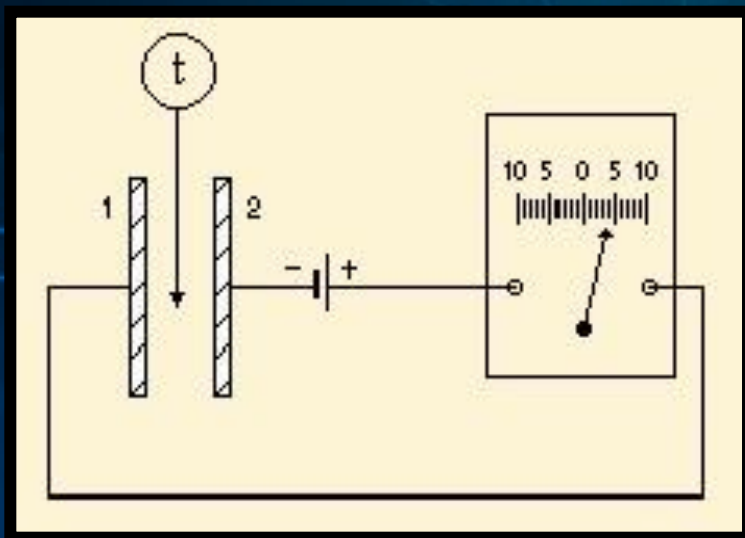
Только что мы рассмотрели пример так называемого несамостоятельного разряда. Он так называется потому, что для его поддержания требуется какой-либо ионизатор – пламя, излучение или поток заряженных частиц. опыты показывают, что если ионизатор устранить, то ионы и электроны вскоре воссоединяются (говорят: рекомбинируют), вновь образуя электронейтральные молекулы. В результате газ перестает проводить ток, то есть становится диэлектриком.



Самостоятельная и несамостоятельная проводимость газов.



Если направить в газовый промежуток струю воздуха от
маленькой
воздуходувки, и на пути струи,
вне промежутка, поместить ионизирующее пламя,
то гальванометр покажет некоторый ток.



Искровой разряд.

При достаточно большой напряженности поля (около 3 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.



Искровой разряд.

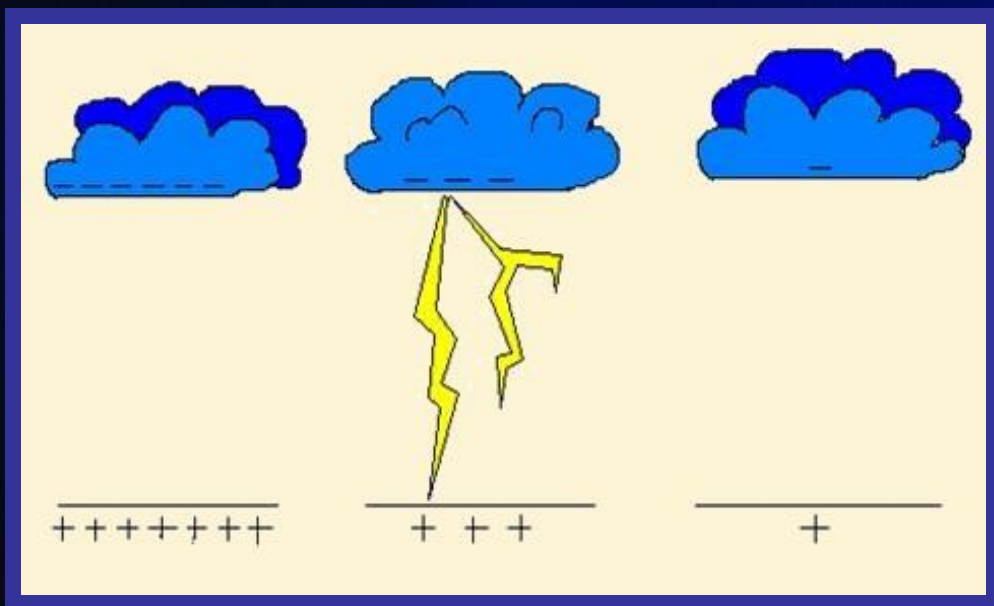
Описанная форма газового разряда носит название *искрового разряда* или *искрового пробоя газа*. При наступлении искрового разряда газ внезапно утрачивает свои диэлектрические свойства и становится хорошим проводником. Напряженность поля, при которой наступает искровой пробой газа, имеет различное значение у разных газов и зависит от их состояния (давления, температуры). Чем больше расстояние между электродами, тем большее напряжение между ними необходимо для наступления искрового пробоя газа. Это напряжение называется напряжением пробоя.

Молния.

Красивое и небезопасное явление природы – молния – представляет собой искровой разряд в атмосфере.

Уже в середине 18-го века обратили внимание на внешнее сходство молнии с электрической искрой. Высказалось предположение, что грозовые облака несут в себе большие электрические заряды и что молния есть гигантская искра, ничем, кроме размеров, не отличающаяся от искры между шарами электрической машины.



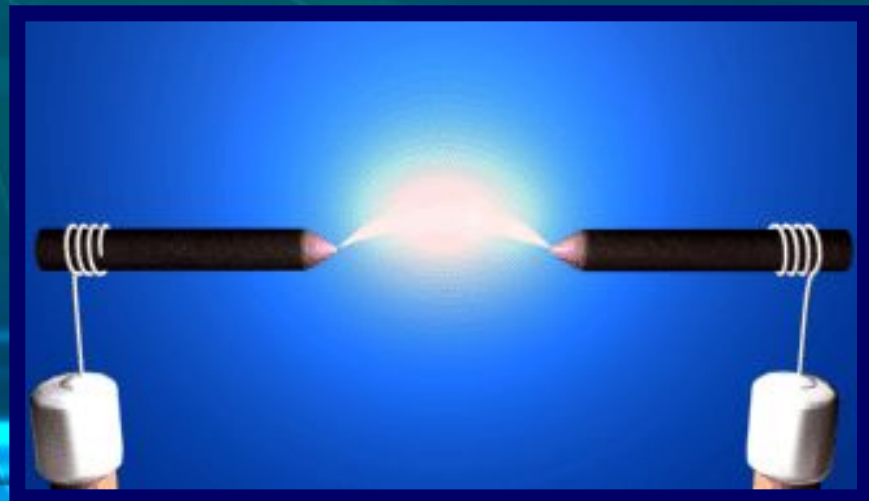


Нижняя часть облака (отраженная к Земле) бывает заряжена отрицательно, а верхняя – положительно.



Электрическая дуга.

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.



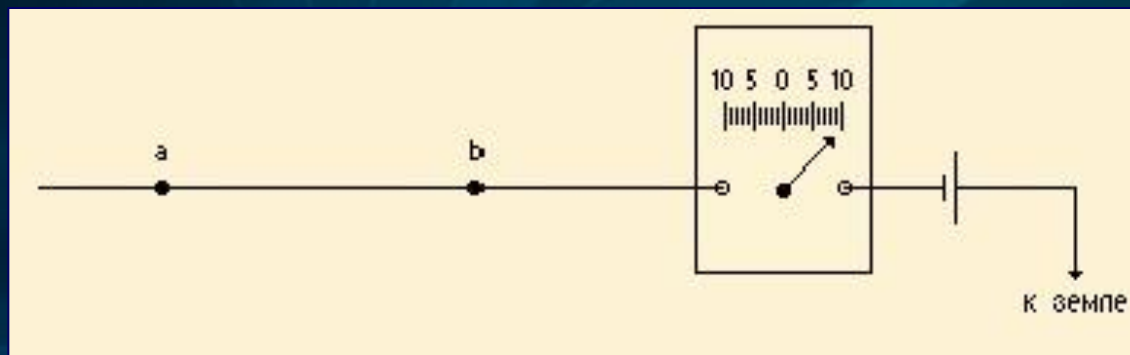
Применение дугового разряда:



- ✓ Освещение;
- ✓ Сварка;
- ✓ Ртутная дуга.



Коронный разряд.



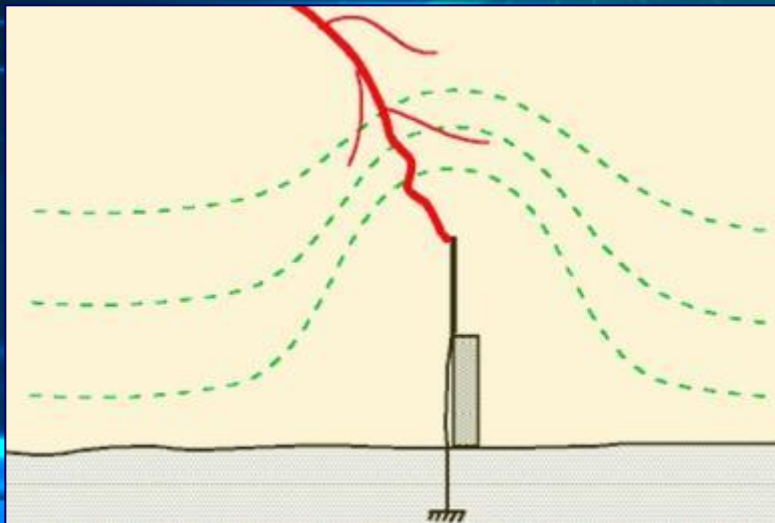
Натянем на двух высоких изолирующих подставках металлическую проволоку *ab*, имеющую диаметр несколько десятых миллиметра, и соединим ее с отрицательным полюсом генератора, дающего напряжение несколько тысяч вольт. Второй полюс генератора отведем к Земле. Получится своеобразный конденсатор, обкладками которого являются проволока и стены комнаты, которые, конечно, сообщаются с Землей.



Повышая постепенно напряжение и наблюдая за проволокой в темноте, можно заметить, что при известном напряжении возле проволоки появляется слабое свечение (корона), охватывающее со всех сторон проволоку; оно сопровождается шипящим звуком и легким потрескиванием. Коронный разряд может возникнуть не только вблизи проволоки, но и у острия и вообще вблизи любых электродов, возле которых образуется очень сильное неоднородное поле.

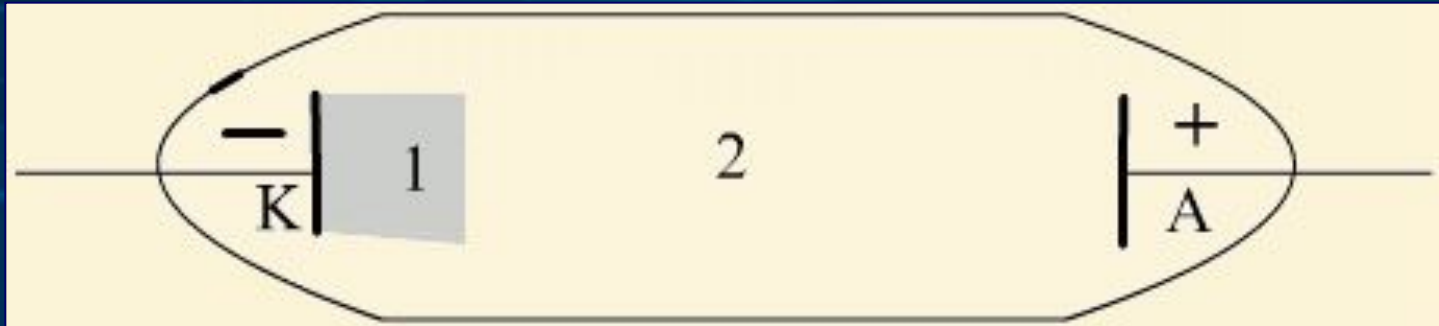
Применение коронного разряда.

- ✓ *Громоотвод* (Подсчитано, что в атмосфере всего земного шара происходит одновременно около 1800 гроз, которые дают в среднем около 100 молний в секунду. Поэтому, защита от молнии представляет собой важную задачу).



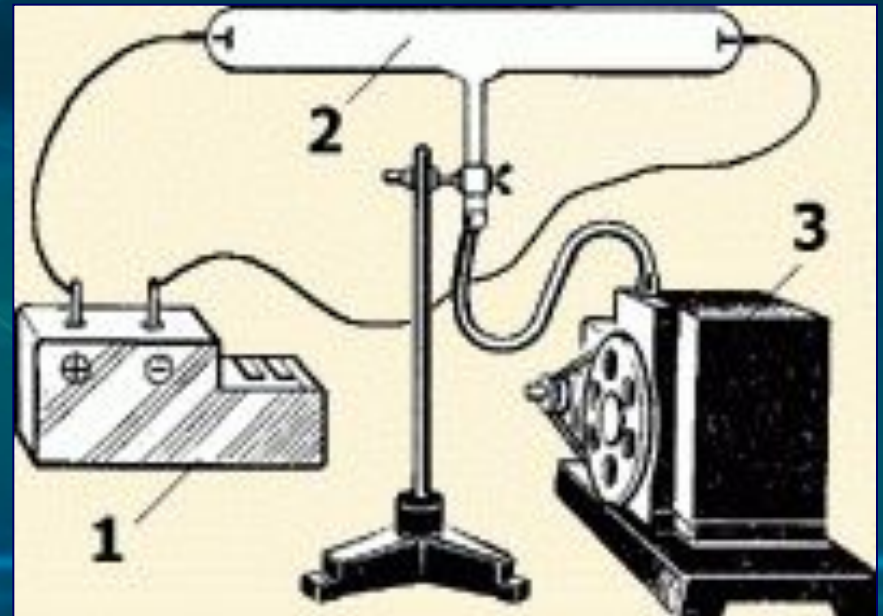
Тлеющий разряд.

Существует ещё одна форма самостоятельного разряда в газах – так называемый тлеющий разряд. Для получения этого типа разряда удобно использовать стеклянную трубку длиной около полуметра, содержащую два металлических электрода .



Обычно этот заряд возникает при давлениях в газе значительно ниже атмосферного: 1–10 Па. Проведем опыт. Из стеклянной трубки 2 с электродами, подключенными к высоковольтному источнику тока 1, насосом 3 будем откачивать воздух.

- ✓ Через некоторое время воздух, оставшийся в трубке, начнет испускать неяркий красно-малиновый свет.
- ✓ Трубки с этими газами, изогнутые в виде букв и других фигур, используют для изготовления светящихся надписей на магазинах, кинотеатрах и т. д.



Цвета тлеющих разрядов в различных газах.



Гелий



Неон



Криптон



Аргон



Ксенон