Вакуум – это состояние газа, при котором молекулы успевают пролететь от одной стенки сосуда к другой, ни разу не испытав соударений друг с другом.

Откачивая газ из сосуда (трубки), можно получить газ с очень малой концентрацией молекул.

Если в сосуд с вакуумом поместить два электрода и подключить их к источнику тока, то ток между электродами не пойдёт, так как в вакууме нет носителей заряда. Следовательно, для создания тока в трубке должен быть источник заряженных частиц. Чаще всего действие такого источника заряженных частиц основано на свойстве тел, нагретых до высокой температуры, испускать электроны.

Термоэлектронная эмиссия – это явление испускания электронов нагретыми металлами.

Это явление можно рассматривать как испарение электронов с поверхности металла. У многих твёрдых веществ термоэлектронная эмиссия начинается при температурах, при которых испарение самого вещества ещё не происходит. Такие вещества используются для изготовления катодов.

**Односторонняя проводимость. Диод**

Явление термоэлектронной эмиссии приводит к тому, что нагретый металлический электрод, в отличие от холодного, непрерывно испускает электроны. Электроны образуют вокруг электрода электронное облако. Электрод заряжается положительно, и под влиянием электрического поля заряженного облака электроны из облака частично возвращаются на электрод.

В равновесном состоянии число электронов, покинувших электрод в секунду, равно числу электронов, возвратившихся на электрод за это время. Чем выше температура металла, тем выше плотность электронного облака.

При подключении электродов к источнику тока между ними возникает электрическое поле. Если положительный полюс источника тока соединён с холодным электродом (анодом), а отрицательный — с нагретым (катодом), то вектор напряжённости электрического поля направлен к нагретому электроду. Под действием этого поля электроны частично покидают электронное облако и движутся к холодному электроду. Электрическая цепь замыкается, и в ней устанавливается электрический ток. При противоположной полярности включения источника напряжённость поля направлена от нагретого электрода к холодному. Электрическое поле отталкивает электроны облака назад к нагретому электроду. Цепь оказывается разомкнутой.

Если в аноде электронной лампы сделать отверстие, то часть электронов, ускоренных электрическим полем, пролетит в это отверстие, образуя за анодом электронный пучок. Количеством электронов в пучке можно управлять, поместив между катодом и анодом дополнительный электрод и изменяя его потенциал.

**Свойства электронных пучков и их применение**

Катодные лучи – это испускаемые катодом потоки электронов, движущиеся в вакууме.

Свойства электронных пучков (катодных лучей):

1) Электроны в пучке движутся по прямым линиям.

2) Электронный пучок, попадая на мишень, передаёт ей часть кинетической энергии, что вызывает её нагревание.

3) При торможении быстрых электронов, попадающих на вещество, возникает рентгеновское излучение.

4) Некоторые вещества, бомбардируемые электронами, светятся.

5) Электронные пучки отклоняются электрическим полем. Например, проходя между пластинами конденсатора, электроны отклоняются от отрицательно заряженной пластины к положительно заряженной.

6) Электронный пучок отклоняется в магнитном поле. Пролетая над северным полюсом магнита, электроны отклоняются влево, а пролетая над южным, отклоняются вправо. Отклонение электронных потоков, идущих от Солнца, в магнитном поле Земли приводит к тому, что свечение газов верхних слоёв атмосферы (полярное сияние) наблюдается только у полюсов.

7) Электронные пучки обладают ионизирующей способностью.

8) Электронные пучки могут проходить сквозь очень тонкие металлические пластины толщиной 0,003—0,03 мм.