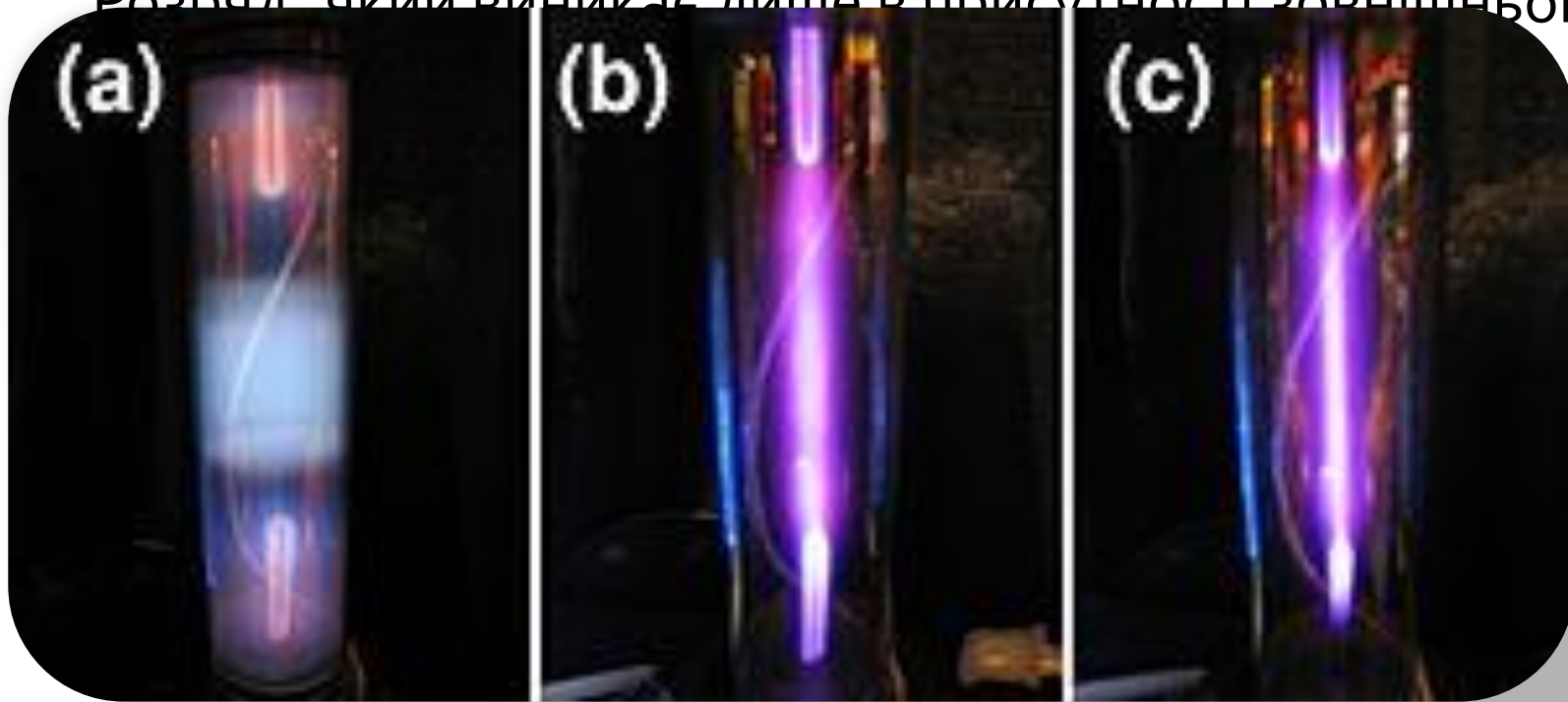


Струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму

- Газ може стати провідником при значному нагріванні або при дії на нього ультрафіолетового, рентгенівського і гамма-випромінювання. Зовнішні іонізатори перетворюють частину молекул газу на позитивні іони, відщеплюючи від молекул електрони. Унаслідок приєднання електронів до нейтральних атомів у деяких газах можуть утворюватись і негативні іони.

- Електричний струм у газі називають **газовим розрядом**.

Розряд, який виникає лише в присутності зовнішнього



нка

у.

у

—

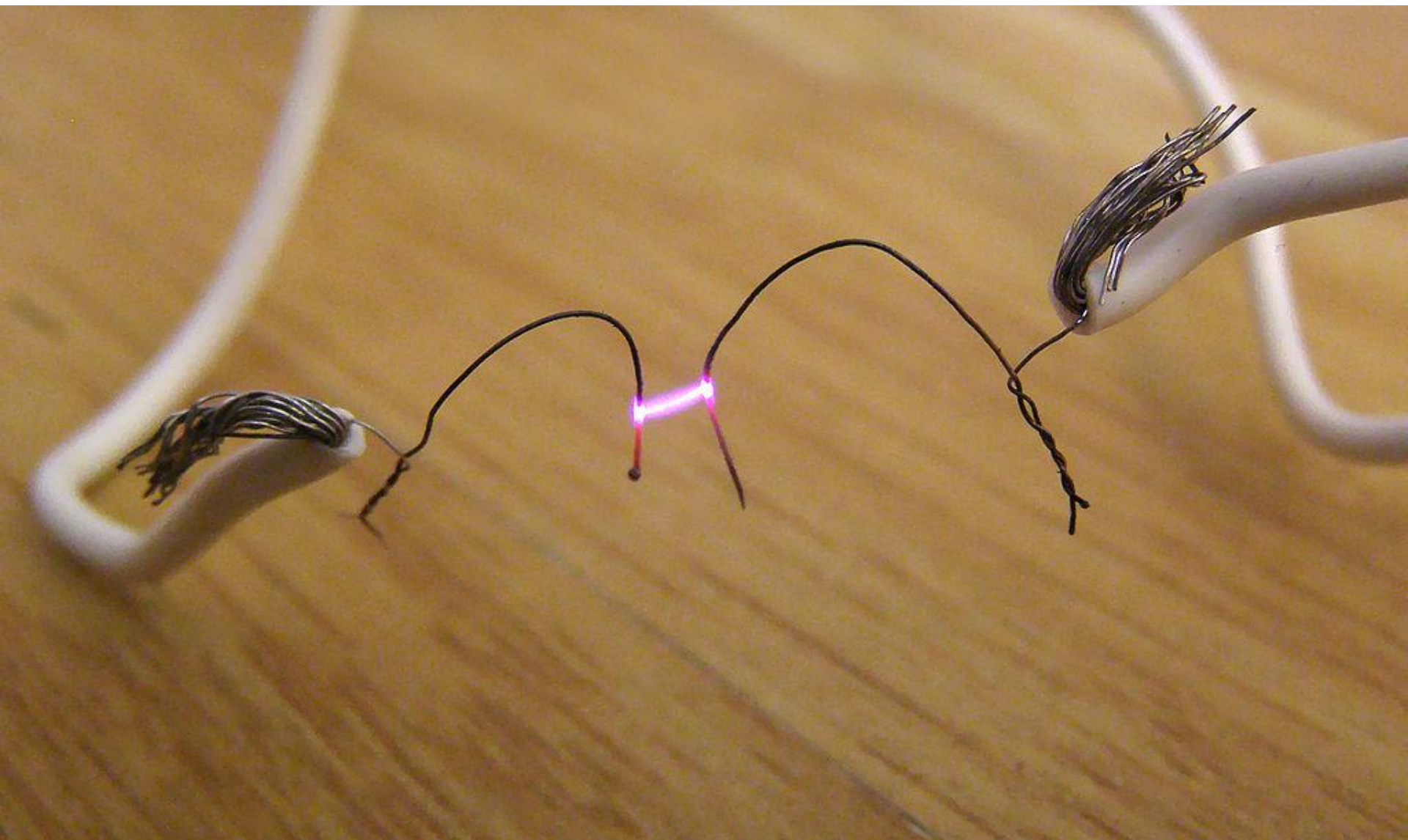
- **Тліючий розряд** (також **жéврійний розряд**) — тип газового розряду із неоднорідним розподілом електричного поля між катодом і анодом.
- Це самостійний розряд, в якому катод випромінює електрони внаслідок бомбардування позитивними йонами й високоенергетичними світловими квантами.
- При тліючому розряді проміжок між катодом і анодом розділяється на області, що характеризуються різною яскравістю, і в яких відбуваються різні процеси. Основний спад напруги при тліючому розряді відбувається поблизу катода. Його називають **катодним падінням потенціалу**.

Області тліючого розряду

- В тліючому розряді виділяють такі області:
- **Астонів темний простір.**
- Це вузька (десяті долі міліметра) область, в якій електрони ще не встигають набрати достатньої енергії для збудження молекул газу. Тому ця область відносно темна. **Катодний шар.**
- Яскрава область, у якій електрони вже мають достатню енергію для збудження нейтральних молекул газу, але цієї енергії ще не досить для ударної іонізації. **Темний катодний простір.**
- Область іонізації газу й наростання [електронних лавин](#). Яскравість цієї області порівняно невелика, тому її називають темною, хоча вона такою лише здається. В темному катодному просторі й катодному шарі відбувається основне падіння напруги, тобто це область де [напруженість електричного поля](#) найбільша. Темний катодний шар різко обривається, переходячи в область тліючого світіння там, де напруженість поля спадає до незначної величини. **Область тліючого світіння.**
- Це область малого електричного поля, яка починається одразу ж за катодним шаром. Електричне поле в ній недостатнє для розгону електронів, тому в ній електронні лавини закінчуються. Яскраве світіння цієї області зумовлене процесами [рекомбінації](#) електронів і йонів, в результаті якої утворюється багато нейтральних молекул в збудженому стані. **Фарадеїв темний простір.**
- Відносно темна ділянка, до якої вже не добираються енергетичні електрони. **Позитивний стовп розряду.**
- Простягається від Фарадеєвого темного простору майже до самого аноду. Не є обов'язковим для підтримання розряду. При малих віддальх між катодом і анодом зникає. Позитивний стовп іноді розділяється на темніші й світліші області — **страти**. Для нього властива відносно велика іонізація й провідність газу. Густина [просторового заряду](#) в позитивному стовпі невелика. **Темний анодний простір.**
- Область із малою кількістю позитивних іонів. Завдяки цьому електрони в ній розганяються, що призводить до анодного світіння. **Область анодного світіння.**
- Остання область перед анодом, в якій прискорені електрони віддають свою енергію

Фізика розряду

- Під час тліючого розряду позитивні [іони](#) проходячи велику різницю потенціалів на катодному падінні напруги отримують велику швидкість. Оскільки катодне падіння напруги розташоване у тонкому шарі газу, то тут практично не відбувається зіткнень іонів з атомами газу, і тому, проходячи через область катодного падіння напруги, іони отримують дуже велику кінетичну енергію. Внаслідок цього при зіткненні з катодом вони вибивають з нього деяку кількість електронів, які починають рух до аноду. Проходячи катодне падіння напруги електрони прискорюються, і при зіткненні з атомами газу в віддаленішій частині розряду (позитивний стовп розряду) здійснюють [іонізацію ударом](#). Позитивні іони, що при цьому виникають, знову прискорюються катодним падінням і вибивають з катоду нові електрони тощо. Таким чином, відбувається утворення все нових іонів, і розряд продовжується до тих пір, поки на електродах підтримується необхідна напруга. Отже причиною іонізації газу в тліючому розряді є ударна іонізація та вибивання електронів із катоду позитивними іонами. Отже чим міцніше зв'язані електрони в металі катоду, тим більшу енергію повинні отримати позитивні іони для їх вибивання, а отже тим більшим повинно бути катодне падіння в розряді. Тому катодне падіння потенціалу залежить від матеріалу катода. Також воно залежить від типу газу.



- Для дугового розряду характерні: велика густина струму і напруга між електродами порядку кількох десятків вольт. Він є результатом інтенсивного викидання термоелектронів розжареним катодом. Електрони прискорюються електричним полем і спричиняють ударну іонізацію молекул газу, тому електричний опір газового проміжку між електродами невеликий. При збільшенні сили струму дугового розряду провідність газового проміжку настільки сильно збільшується, що напруга між електродами дуги спадає (спадна вольт-амперна характеристика).



- Коронний розряд виникає в сильних неоднорідних електродах із густиною.
- Коронний розряд навколо гострого поля, необхідний для того, щоб перевищувати певний поріг, виникнути на певній віддаленості від предмету.
- Якщо коронний розряд від позитивного електрода, то він називається «позитивною», якщо навколо позитивного електрода — позитивною. Механізми виникнення позитивної й негативної корони різні.



у, що виникає в
 навколо
 в доволі високою

у вигляді світіння
еність електричного
 го розряду, повинна
 ідне поле має
 да, інший може бути
 л будь-які заземлені

негативного
 «позитивною», якщо

Презентації та Міні-проекти Online

#Завжди_Online_ПТМО

