**BÀI 15: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ**

**I. CHẤT KHÍ LÀ MÔI TRƯỜNG CÁCH ĐIỆN**

Chất khí không dẫn điện vì các phân tử khí đều ở trạng thái trung hoà điện, do đó trong chất khí không có hạt tải điện.

**II. SỰ DẪN ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ TRONG ĐIỀU KIỆN THƯỜNG**

Thí nghiệm cho thấy:

+ Khi không đốt đèn ga, chất khí hầu như không dẫn điện, trong chất khí có sẵn rất ít các hạt tải điện.

+ Khi dùng ngọn đèn ga để đốt nóng chất khí hoặc chiếu vào chất khí chùm bức xạ tử ngoại thì trong chất khí xuất hiện các hạt tải điện. Khi đó chất khí có khả năng dẫn điện.

Mạch đo trực tiếp dòng điện qua chất khí bằng điện kế nhạy

**K**

**R**

E , r

**A**

**B**

**Đ**

**V**

**G**

**III. BẢN CHẤT DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ**

**1. Sự ion hoá chất khí và tác nhân ion hoá**

+ Ngọn lửa ga, tia tử ngoại của đèn thuỷ ngân… được gọi là tác nhân ion hoá. Tác nhân ion hoá đã ion hoá các phân tử khí thành các ion dương, ion âm và các êlectron tự do.

+ *Quá trình ion hóa do tác nhân ion hóa*:

- Ban đầu chất khí gồm các phân tử khí trung hòa.

- Tác nhân ion hóa làm phân tử biến thành ion dương và êlectron.

- Êlectron kết hợp với phân tử trung hòa thành ion âm.

**ion+**

**e-**

**ion-**

**ion+**

+ *Hạt tải điện trong chất khí là các**ion dương, ion âm và các êlectron tự do*.

+ ***Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, các êlectron ngược chiều điện trường. Các hạt tải điện này do chất khí bị ion hóa sinh ra***.

+ Khi mất tác nhân ion hóa, các ion dương, ion âm, và êlectron trao đổi điện tích với nhau hoặc với điện cực để trở thành các phân tử khí trung hòa, nên chất khí trở thành không dẫn điện.

**2. Quá trình dẫn điện không tự lực của chất khí**

+ Quá trình dẫn điện của chất khí nhờ có tác nhân ion hoá gọi là ***quá trình dẫn điện không tự lực***. Nó chỉ tồn tại khi ta tạo ra hạt tải điện trong khối khí ở giữa hai bản cực và biến mất khi ta ngừng việc tạo ra hạt tải điện.

+ Quá trình dẫn diện không tự lực không tuân theo định luật Ôm.

Sự phụ thuộc của I theo U trong quá trình dẫn điện không tự lực của chất khí

**U nhỏ**

**O**

**I**

**U**

**a**

**U đủ lớn**

**U quá lớn**

**b**

**c**

**IV. Quá trình dẫn điện tự lực trong chất khí và điều kiện để tạo ra quá trình dẫn điện tự lực**

+ Quá trình dẫn điện của chất khí có thể tự duy trì, không cần ta chủ động tạo ra hạt tải điện, gọi là ***quá trình dẫn điện tự lực***.

+ Có bốn cách chính để dòng điện có thể tạo ra hạt tải điện mới trong chất khí:

**1.** Dòng điện chạy qua chất khí làm nhiệt độ khí tăng rất cao, khiến phân tử khí bị ion hoá.

**2.** Điện trường trong chất khí rất lớn, khiến phân tử khí bị ion hoá ngay khi nhiệt độ thấp.

**3.** Catôt bị dòng điện nung nóng đỏ, làm cho nó có khả năng phát ra êlectron. Hiện tượng này gọi là hiện tượng phát xạ nhiệt êlectron.

**4.** Catôt không nóng đỏ nhưng bị các ion dương có năng lượng lớn đập vào, làm bật êlectron ra khỏi catôt và trở thành hạt tải điện.

**V. TIA LỬA ĐIỆN VÀ ĐIỀU KIỆN TẠO RA TIA LỬA ĐIỆN**

**1. Định nghĩa**

Tia lửa điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí đặt giữa hai điện cực khi điện trường đủ mạnh để biến phân tử khí trung hòa thành ion dương và êlectron tự do.

**2. Điều kiện để tạo ra tia lửa điện**

+ Tia lửa điện có thể hình thành trong không khí ở điều kiện thường, khi điện trường đạt đến giá trị ngưỡng vào khoảng 3.106 V/m.

+ Với các dạng điện cực khác nhau, hiệu điện thế đủ để phát sinh tia lửa điện có giá trị khác nhau ở các khoảng cách khác nhau.

**3.Cơ chế tạo ra các hạt tải điện**

Thoạt đầu là sự ion hóa phân tử khí thành êlectron tự do và ion dương do tác dụng của điện trường mạnh tại một điểm nào đó trong khối khí; sau đó là sự ion hóa các phân tử khí bởi các êlectron được tăng tốc rất mạnh trong điện trường.

**4. Nguyên nhân gây ra tia lửa điện**

Do quá trình đánh thủng (ion hóa do điện trường mạnh) chất khí và quá trình nhân mật độ hạt tải điện.

**5. Ứng dụng**

+ Dùng để đốt hỗn hợp xăng không khí trong động cơ xăng.

+ Giải thích hiện tượng sét trong tự nhiên.

**VI. HỒ QUANG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KIỆN TẠO RA HỒ QUANG ĐIỆN**

**1. Định nghĩa**

Hồ quang điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc áp suất thấp đặt giữa hai điện cực có hiệu điện thế không lớn.

Hồ quang điện có thể kèm theo toả nhiệt và toả sáng rất mạnh.

**2. Điều kiện tạo ra hồ quang điện**

Catôt được đốt nóng đến nhiệt độ cao để phát xạ được êlectron và có một hiệu điện thế cao để mồi cho quá trình phóng điện xảy ra. Khi đã có phóng điện, hiệu điện thế chỉ cần khoảng vài chục vôn.

**3.Cơ chế tạo ra các hạt tải điện**

Sựphát xạ nhiệt êlectron và sự ion hóa của khí, hơi kim loại…ở giữa hai điện cực của kim loại ở anôt.

**4. Nguyên nhân gây ra hồ quang điện**

Do phát xạ nhiệt êlectron từ catôt bị đốt nóng và quá trình nhân mật độ hạt tải điện.

**5. Ứng dụng**

Dùng để hàn điện, làm đèn chiếu sáng, đun chảy vật liệu…