

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ

1

1. Tìm hiểu tính dẫn điện của chất khí.

Trong những điều kiện bình thường, chất khí hầu như gồm các nguyên tử hay phân tử trung hòa về điện.

→ hầu như không có hạt tải điện

→ có thể xem là chất khí không dẫn điện.

Sự ion hóa là gì?

Ion hóa là quá trình một nguyên tử hay phân tử tích một điện tích âm hay dương bằng cách nhận thêm hay mất đi electron để tạo thành các ion.

2. Sự ion hóa của chất khí.

Nhận được năng lượng từ các tác nhân ion hóa (nhiệt, tia bức xạ, tia vũ trụ, ... các electron bứt khỏi phân tử trung hòa để trở thành electron chuyển động tự do và tạo ra ion dương.

Trong quá trình chuyển động tự do của mình, một số electron kết hợp với phân tử trung hòa khác trở thành ion âm, một số kết hợp lại với ion dương trở thành phân tử trung hòa.

Sự ion hóa vẫn cứ xảy ra liên tục không ngừng nếu tác nhân ion hóa vẫn còn tồn tại.

Trong không khí luôn luôn tồn tại các tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia vũ trụ, ... chúng mang năng lượng.

Thế năng tương tác của electron trong nguyên tử?

Các electron trong một nguyên tử bị hút bởi các proton ở hạt nhân bằng lực điện từ. Lực này giam các electron bên trong một giếng bao quanh hạt nhân, tức là cần phải có nguồn năng lượng từ bên ngoài để cho electron thoát ra khỏi hạt nhân.

Năng lượng của những tia này có thể lớn hơn thế năng tương tác giữa electron trong nguyên tử.

→ chúng là tác nhân gây ion hóa không khí.

3. Bản chất dòng điện trong chất khí.

Hạt tải điện trong chất khí (đang bị ion hóa) là ion dương, electron và ion âm.

Bản chất dòng điện trong chất khí (đang bị ion hóa) là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương cùng chiều điện trường, ion âm và electron ngược chiều điện trường.

Chú ý: khi tác nhân ion hóa không còn tồn tại nhiều thì vẫn có hạt tải điện nhưng **rất ít**. Vì vậy, chất khí vẫn luôn được xem là chất không dẫn điện.

4. Quá trình phóng điện không tự lực trong chất khí.

a. Sự phóng điện không tự lực và đặc điểm của nó.

28 November 2015 CHAUHUY

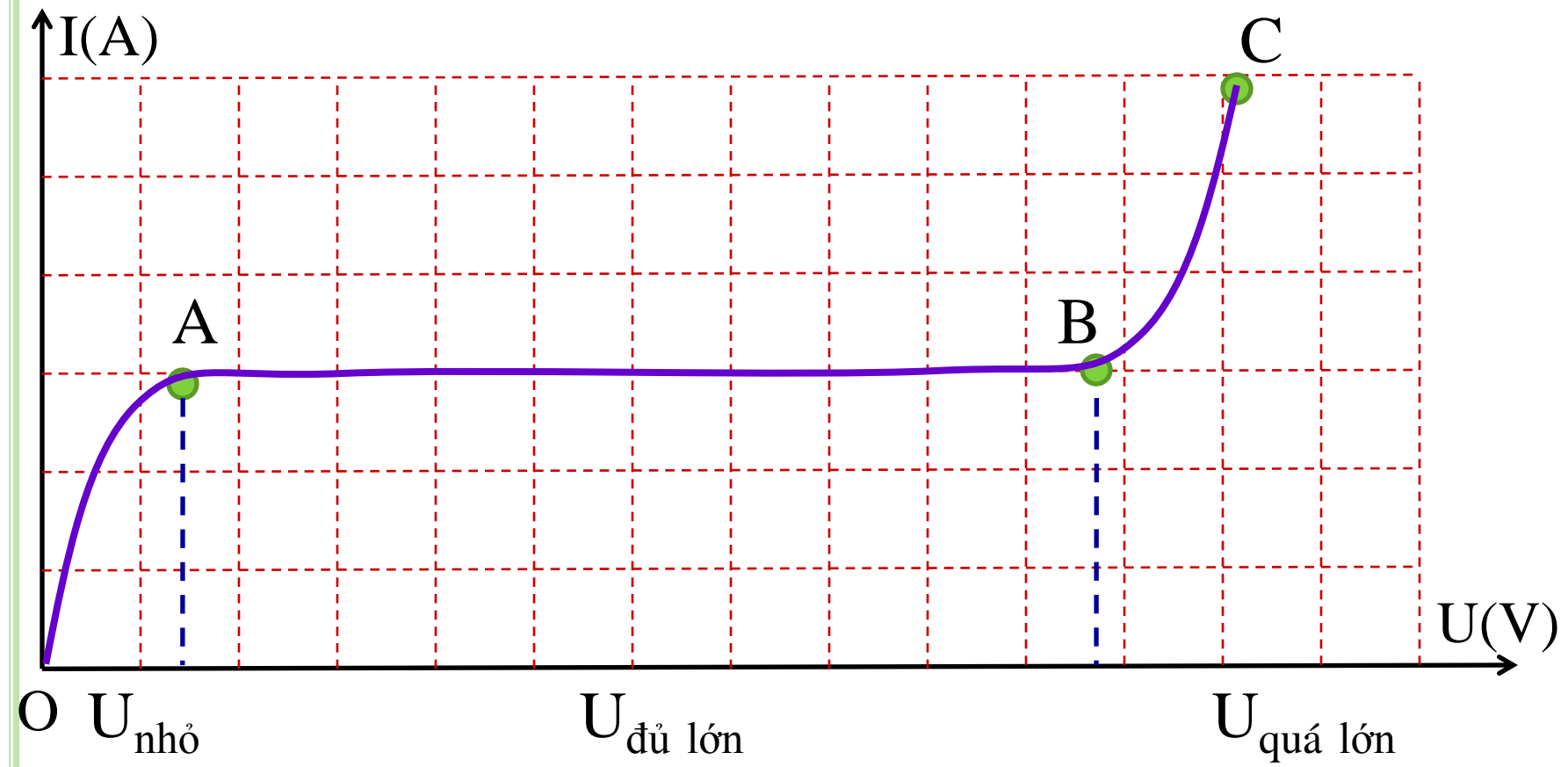
Dưới tác dụng của điện trường các hạt tải điện trong chất khí (đang bị ion hóa) dịch chuyển có hướng tạo nên dòng điện.

→ quá trình này được gọi là sự phóng điện của chất khí.

Ngưng tác nhân ion hóa lên chất khí, thì dòng điện trong chất khí bị dập tắt dần.

→ chất khí không tự lực sinh ra các hạt tải điện.

→ sự phóng điện này được gọi là sự phóng điện không tự lực.



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

→ dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật Ohm.

Đoạn OA:

U nhỏ, I tăng theo sự tăng của U.

Đoạn AB:

U đủ lớn, I đạt giá trị bão hòa dù U có tăng.

Đoạn BC:

U quá lớn, I có giá trị tương đối lớn nên I tăng nhanh theo sự tăng của U.

→ quá trình này được gọi là sự phóng điện của chất khí.

b. Hiện tượng nhân số hạt tải trong quá trình phóng điện không tự lực.

Hiện tượng mật độ hạt tải điện đột ngột tăng mạnh trong quá trình phóng điện không tự lực khi dòng điện đi qua nó lớn gây ra được gọi là hiện tượng nhân số hạt tải.

Electron đi được quãng đường xa hơn ion dương vì kích thước bé hơn kết hợp với việc nhận được năng lượng từ điện trường ngoài cung cấp nên electron trở thành tác nhân ion hóa nội tại ngay trong lòng chất khí.

Mật độ electron và ion dương sinh ra nhiều hơn (cường độ dòng điện càng lớn) theo thời gian, tạo nên hiện tượng thác lũ (tuyết lở).

5. Quá trình phóng điện tự lực trong chất khí.

Quá trình dẫn điện của chất khí có thể tự duy trì, không cần tác nhân ion hóa nữa gọi là quá trình phóng điện tự lực.

Để đạt được quá trình phóng điện tự lực, cần

- Tăng năng lượng của dòng điện.
- Tăng điện trường.
- Tạo được sự phát xạ nhiệt từ catot.

Sự phóng điện trong chất khí bao giờ cũng kèm sự phát sáng.

6. Các dạng phóng điện trong chất khí ở điều kiện thông thường.

a. Tia lửa điện.

Là quá trình phóng điện tự lực giữa hai cực có điện trường đủ mạnh.

Điện trường giữa hai cực vào khoảng $3 \cdot 10^6 \text{V/m}$

Sét cũng là tia lửa điện khổng lồ hình thành giữa đám mây tích điện và mặt đất.

Sấm là tia lửa điện hình thành giữa các đám mây nhiễm điện với nhau.

Ứng dụng mạnh mẽ nhất của tia lửa điện là trong bột phan đánh lửa của động cơ.

b. Hồ quang điện.

Là quá trình phóng điện tự lực giữa hai cực có hiệu điện thế thấp trong điều kiện áp suất thường hoặc áp suất thấp.

Hai điện cực phải tiếp xúc để nhận năng lượng của nguồn điện, năng lượng này giúp phát xạ electron ở điện cực, là môi để quá trình ion hóa xảy ra, điện trường giữa hai cực lúc này phải lớn để xảy ra sự phóng điện. Sau khi có tia lửa điện dù giảm hiệu điện thế nhưng quá trình phóng điện cũng xảy ra.

Nhiệt độ trong hồ quang có thể đạt đến 3500°C .

Nhiệt độ này có thể làm nóng chảy hầu hết các vật liệu khác. Do đó, ứng dụng nổi bật nhất của hồ quang là hàn hiện.