

CHUYÊN ĐỀ 1 – ĐIỆN TÍCH ĐIỆN TRƯỜNG THUYẾT ELECTRON – ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

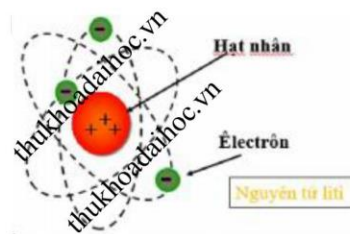
MỤC TIÊU

- ✓ *Nắm được cấu tạo nguyên tử về phương diện điện, khái niệm điện tích nguyên tố và nội dung thuyết electron.*
- ✓ *Biết được thể nào là vật (chất) cách điện và vật (chất) cách điện.*
- ✓ *Nắm được lý thuyết về: sự nhiễm điện do tiếp xúc, sự nhiễm điện do hưởng ứng.*
- ✓ *Vận dụng được hệ thức định luật Culong và định luật bảo toàn điện tích vào giải các bài tập.*

A - LÝ THUYẾT

I. THUYẾT ELECTRON

1. Cấu tạo nguyên tử về phương diện điện. Điện tích nguyên tố.

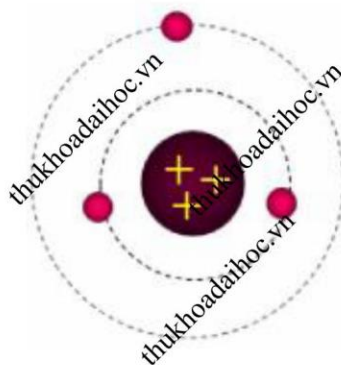


- Nguyên tử có cấu tạo gồm một **hạt nhân** mang điện dương nằm ở trung tâm và các **electron** mang điện âm chuyển động xung quanh.
 - Hạt nhân gồm **Prôtôn và notron**
 - Electron có: + điện tích: $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
+ khối lượng: $9,1 \cdot 10^{-31} \text{C}$
 - Prôtôn có: + điện tích: $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$
+ Khối lượng: $1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
 - Notron không mang điện và có khối lượng xấp xỉ bằng khối lượng prôtôn.
 - Số prôtôn = số electron nên độ lớn của điện tích dương hạt nhân bằng độ lớn của điện tích âm của các electron
- nguyên tử ở trạng thái trung hòa về điện.
- Điện tích của electron và điện tích của prôtôn là điện tích nhỏ nhất mà ta xét.
- Gọi chúng là những điện tích nguyên tố (âm hoặc dương).

2. Thuyết electron

- * Thuyết electron dựa vào sự cư trú và di chuyển của các electron để giải thích các hiện tượng điện và các tính chất điện của các vật gọi là thuyết electron.
- * Nội dung cơ bản của thuyết electron về việc giải thích sự nhiễm điện của vật 1.

1.



+ Electron có thể rời khỏi nguyên tử để di chuyển từ nơi này đến nơi khác

CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

- + Nguyên tử bị mất electron sẽ trở thành một hạt mang điện dương gọi là ion dương ví dụ H^+ , Cu^{2+}
- + Nguyên tử nhận thêm electron sẽ trở thành hạt mang điện âm gọi là ion âm. O_2 , Cl^-

3.

- + Một vật nhiễm điện dương khi số electron mà nó chứa ít hơn số proton.
- + Một vật nhiễm điện âm khi số electron mà nó chứa lớn hơn số proton.

II. VẬN DỤNG

Giải thích tình dẫn điện và các hiện tượng nhiễm điện

1. Vật (chất) dẫn điện và vật (chất) cách điện .

+ Vật dẫn điện là vật có chứa các điện tích tự do. Điện tích tự do là điện tích có thể di chuyển từ điểm này đến điểm khác trong phạm vi thể tích của vật dẫn.

VD: Kim loại cổ chứa các electron tự do, các dung dịch axit, bazơ, muối ... có chứa các ion tự do. Chúng đều là các chất dẫn điện.

+ Vật (chất) cách điện là vật (chất) không chứa các điện tích tự do.

VI: Không khí khô, dầu, thủy tinh, sứ, cao su, nhựa, ... Chúng đều là những chất cách điện

2. Giải thích các trường hợp nhiễm điện

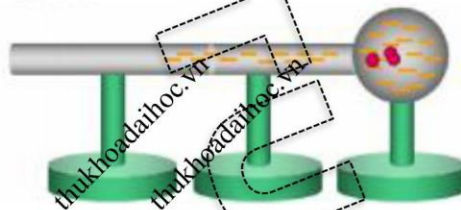
A. Nhiễm điện do cọ xát

+ Khi cọ xát thủy tinh vào dạ, một số electron của thủy tinh đã chuyển sang dạ. Thủy tinh đang ở trạng thái không mang điện, khi bị mất electron sẽ trở thành vật mang điện dương.

+ Khi cọ xát với vải khô khiến các electron từ vải khô dịch chuyển sang thanh nhựa nên vải khô thiếu electron nên nhiễm điện tích dương còn thanh nhựa thừa electron nên nhiễm điện âm.

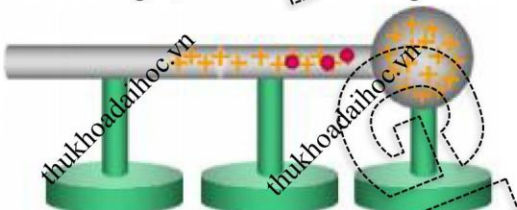
B. Sự nhiễm điện do tiếp xúc.

Nếu cho một vật chưa nhiễm điện tiếp xúc với một vật nhiễm điện thì nó sẽ nhiễm điện cùng dấu với vật đó.



* Giải thích sự nhiễm điện của quả cầu khi cho nó tiếp xúc với một thanh kim loại nhiễm điện dương?

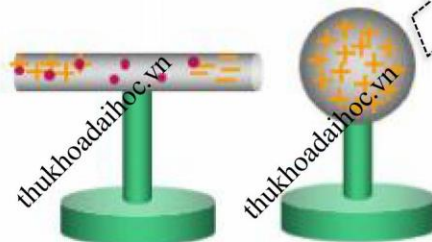
→ Khi cho quả cầu kim loại tiếp xúc với một vật nhiễm điện dương, thì một số electron của quả cầu sẽ bị hút sang vật nhiễm điện dương làm cho quả cầu cũng bị nhiễm điện dương.



C. Sự nhiễm điện do hưởng ứng

kim loại bị nhiễm điện. Nếu đưa ra xa thì thanh kim loại lại trung hòa về điện.

→ Thanh kim loại được nhiễm điện do hưởng ứng.



* Vận dụng thuyết electron để giải thích hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng. Biết rằng trong kim loại có các electron tự do.

CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

→ Khi đưa thanh kim loại lại gần quả cầu nhiễm điện dương, thì quả cầu sẽ hút các electron của thanh về phía mình làm cho electron tập trung nhiều ở đầu thanh gần quả cầu nên đầu thanh này nhiễm điện âm. Còn đầu kia (đầu xa quả cầu) sẽ thiếu electron nên sẽ nhiễm điện dương.

III. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

Rất nhiều thí nghiệm đã chứng tỏ rằng:

“Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số của các điện tích là không đổi.”

Hệ cô lập về điện là hệ vật không có trao đổi điện tích với các vật khác ngoài hệ.

B. BÀI TẬP

Hai quả cầu có khối lượng nhỏ giống nhau mang điện tích $q_1; q_2$ đặt trong không khí cách nhau 2cm, chúng đẩy nhau bằng một lực $2,7 \cdot 10^{-4}$ N. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về vị trí cũ, chúng đẩy nhau bằng một lực $3,6 \cdot 10^{-4}$ N. Tìm $q_1; q_2$.

Hướng dẫn giải:

Chú ý: Sau khi hai quả cầu tiếp xúc thì điện tích mới của mỗi quả cầu: $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$

+ Trước khi tiếp xúc, lực tương tác điện: $F = \frac{k|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow |q_1 q_2| = \frac{F \cdot r^2}{k} = \frac{2,7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,02^2}{9 \cdot 10^9} = 1,2 \cdot 10^{-17}$

Hai điện tích đẩy nhau nên $q_1; q_2$ cùng dấu $q_1 q_2 = 1,2 \cdot 10^{-17}$ (1)

+ Sau khi tiếp xúc: $F' = \frac{kq_1'^2}{r^2} \Rightarrow q_1'^2 = \frac{F' \cdot r^2}{k} = \frac{3,6 \cdot 10^{-4} \cdot 0,02^2}{9 \cdot 10^9} = 1,6 \cdot 10^{-17}$

Lại có: $(q'_1)^2 = \left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2 = 1,6 \cdot 10^{-17} \Rightarrow \begin{cases} q_1 + q_2 = 8 \cdot 10^{-9} & (2) \\ q_1 + q_2 = -8 \cdot 10^{-9} & (3) \end{cases}$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow q_1; q_2$ là nghiệm phương trình:

$$q^2 - 8 \cdot 10^{-9} \cdot q + 1,2 \cdot 10^{-17} = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_2 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_1 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \end{cases}$$

Từ (1) và (3) $\Rightarrow q_1; q_2$ là nghiệm phương trình:

$$q^2 + 8 \cdot 10^{-9} \cdot q + 1,2 \cdot 10^{-17} = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = -6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_2 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_1 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C} \\ q_2 = -6 \cdot 10^{-9} \text{ C} \end{cases}$$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Khi đưa một quả cầu kim loại A không nhiễm điện lại gần một quả cầu B nhiễm điện thì:

- A. không hút mà cũng không đẩy nhau
- B. hai quả cầu đẩy nhau.
- C. hai quả cầu trao đổi điện tích cho nhau.
- D. hai quả cầu hút nhau.

Câu 2: Vật bị nhiễm điện do cọ xát vì khi cọ xát

- A. electron chuyển từ vật này sang vật khác
- B. vật bị nóng lên
- C. Các điện tích tự do được tạo ra trong vật
- D. các điện tích bị mất đi

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Electron là hạt mang điện tích âm, có độ lớn $1,6 \cdot 10^{-19}$ C
- B. Electron là hạt có khối lượng $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
- C. Nguyên tử có thể mất hoặc nhận thêm electron để trở thành ion.
- D. Electron không thể chuyển động từ vật này sang vật khác.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Trong quá trình nhiễm điện do cọ xát, electron đã di chuyển từ vật này sang vật khác.
- B. Trong quá trình nhiễm điện do hưởng ứng, vật bị nhiễm điện vẫn trung hòa về điện.
- C. Khi một vật nhiễm điện dương tiếp xúc với một vật chưa nhiễm điện thì ion dương chuyển từ vật nhiễm điện dương sang vật chưa nhiễm điện.
- D. Khi một vật nhiễm điện dương tiếp xúc với một vật chưa nhiễm điện thì electron chuyển từ vật nhiễm chưa nhiễm điện sang vật nhiễm điện dương.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện dương là vật đã nhận thêm các ion dương.
- B. Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện âm là vật đã nhận thêm electron.
- C. Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện âm là vật thừa electron.
- D. Theo thuyết electron, một vật nhiễm điện dương là vật thiếu electron.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Khi nhiễm điện do tiếp xúc, electron luôn dịch chuyển từ vật nhiễm điện sang vật không nhiễm điện.
- B. Khi nhiễm điện do hưởng ứng, electron chỉ dịch chuyển từ đầu này sang đầu kia của vật bị nhiễm điện
- C. Sau khi nhiễm điện do hưởng ứng, sự phân bố điện tích trên vật bị nhiễm điện vẫn không thay đổi.
- D. Khi nhiễm điện do tiếp xúc, electron luôn dịch chuyển từ vật không nhiễm điện sang vật nhiễm điện.

Câu 7: Hai quả cầu ki in loại mang các điện tích lần lượt là q_1 và q_2 cho tiếp xúc nhau. Sau đó tách chúng ra thì mỗi quả cầu mang điện tích q với

- A. $q = q_1 - q_2$
- B. $q = q_1 + q_2$
- C. $q = \frac{q_1 + q_2}{2}$
- D. $q = \frac{q_1 - q_2}{2}$

Câu 8: Xét cấu tạo nguyên tử về phương diện điện. Trong các nhận định sau, nhận định **không đúng** là:

- A. Proton mang điện tích là $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C
- B. Điện tích của proton và điện tích của electron gọi là điện tích nguyên tố.
- C. Tổng số hạt proton và notron trong hạt nhân luôn bằng số electron quay xung quanh nguyên tử.
- D. Khối lượng notron xấp xỉ khối lượng proton.

Câu 9: Cho hai quả cầu nhỏ trung hòa điện đặt trong không khí, cách nhau 40 cm. Giả sử có $4 \cdot 10^{12}$ electron từ quả cầu này di chuyển sang quả cầu kia. Khi đó hai quả cầu sẽ:

- A. Hút nhau
- B. Đẩy nhau
- C. Không thể kết luận
- D. Không hút, không đẩy

Câu 10: Muối ăn (NaCl) kết tinh là điện môi. Chọn câu **đúng**.

- A. Trong muối ăn kết tinh có ion dương tự do
- B. Trong muối ăn kết tinh có ion âm tự do
- C. Trong muối ăn kết tinh có electron tự do

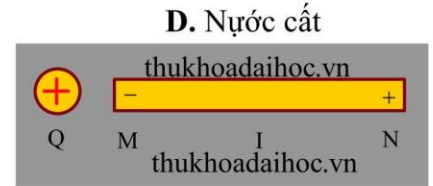
CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

D. Trong muối ăn kết tinh không có ion và êlêctron tự do

Câu 11: Môi trường nào dưới đây không chứa điện tích tự do ?

- A. Nước biển B. Nước sông C. Nước mưa

Câu 12: Đưa một quả cầu Q tích điện dương lại gần đầu M của một khối trụ kim loại MN (hình vẽ). Tại M và N sẽ xuất hiện các điện tích trái dấu. Hiện tượng gì sẽ xảy ra nếu chạm tay vào điểm I trung điểm của MN?



- A. Điện tích ở M và N không thay đổi
C. Điện tích ở M còn, ở N mất

- B. Điện tích ở M và N mất hết
D. Điện tích ở M mất, ở N còn

Câu 13: Chọn câu đúng.

Đưa quả cầu tích điện Q lại gần quả cầu M nhỏ, nhẹ, bằng bắc, treo ở đầu một sợi chỉ thẳng đứng. Quả cầu bắc M bị hút dính vào quả cầu Q. Sau đó thì:

- A. M tiếp tục bị hút dính vào Q. B. M rời Q và vẫn bị hút lệch về phía Q.
C. M rời Q về vị trí thẳng đứng. D. M bị đẩy lệch về phía bên kia

Câu 14: Chân không là chất dẫn điện hay cách điện? Tại sao?

- A. Chân không là chất cách điện vì trong chân không không có điện tích tự do
B. Chân không là chất dẫn điện vì trong chân không có chứa các điện tích tự do
C. Chân không là chất cách điện vì trong chân không có chứa các điện tích tự do
D. Không thể xác định được

Câu 15: Hai quả cầu nhỏ giống hệt nhau bằng kim loại A và B đặt trong không khí, có điện tích lần lượt là $q_1 = -3,2 \cdot 10^{-7} \text{C}$, $q_2 = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{C}$ cách nhau một khoảng 12cm. Cho hai quả cầu tiếp xúc điện với nhau rồi đặt về chỗ cũ. Xác định lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu đó.

- A. 1N B. 1mN C. 10^{-2}N D. 0,1N

Câu 16: Hai quả cầu kim loại nhỏ tích điện $q_1 = 5 \mu\text{C}$; $q_2 = -3 \mu\text{C}$ kích thước giống nhau cho tiếp xúc với nhau rồi đặt trong chân không cách nhau 5 cm. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sau khi tiếp xúc là

- A. 4,1N B. 3,6N C. 1,7N D. 2,4N

Câu 17: Cho hai quả cầu nhỏ trung hòa điện đặt trong không khí, cách nhau 40 cm. Giả sử có $4 \cdot 10^{12}$ electron từ quả cầu này di chuyển sang quả cầu kia. Tính độ lớn của lực tương tác giữa hai quả cầu đó. Cho biết điện tích của electron bằng $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

- A. $2,304 \cdot 10^{-3} \text{N}$ B. $2,304 \cdot 10^{-4} \text{N}$ C. $2,304 \cdot 10^{-2} \text{N}$ D. $2,304 \cdot 10^{-5} \text{N}$

Câu 18: Hai quả cầu kim loại nhỏ tích điện cách nhau 2,5m trong không khí chúng tương tác với nhau bởi lực 9mN. Cho hai quả cầu tiếp xúc nhau thì điện tích của mỗi quả cầu bằng $-3 \mu\text{C}$. Tìm điện tích của các quả cầu ban đầu:

- A. $q_1 = -4 \mu\text{C}$; $q_2 = 1 \mu\text{C}$ B. $q_1 = 2,3 \mu\text{C}$; $q_2 = -5,3 \mu\text{C}$
C. $q_1 = -1,34 \mu\text{C}$; $q_2 = -4,66 \mu\text{C}$ D. $q_1 = 1,41 \mu\text{C}$; $q_2 = -4,41 \mu\text{C}$

Câu 19: Có hai quả cầu giống nhau mang điện tích q_1 và q_2 có độ lớn bằng nhau ($|q_1| = |q_2|$) khi đưa chúng lại gần nhau thì chúng hút nhau. Cho chúng tiếp xúc nhau rồi tách chúng ra một khoảng nhỏ thì chúng

- A. hút nhau. B. đẩy nhau.
C. không tương tác với nhau. D. có thể hút hoặc đẩy nhau.

Câu 20: Hai quả cầu kim loại nhỏ giống nhau mang các điện tích q_1 , q_2 đặt trong không khí và cách nhau một khoảng $r = 20 \text{cm}$. Chúng hút nhau bằng một lực $F = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{N}$. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi lại đưa về khoảng cách cũ thì chúng đẩy nhau bằng một lực $F' = 2,025 \cdot 10^{-4} \text{N}$. Tính điện tích q_1 và q_2 .

- A. $q_1 = 2 \cdot 10^{-8} \text{C}$; $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{C}$ B. $q_1 = -2 \cdot 10^{-8} \text{C}$; $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{C}$
C. $q_1 = 8 \cdot 10^{-8} \text{C}$; $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{C}$ D. $q_1 = -8 \cdot 10^{-8} \text{C}$; $q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{C}$

Xem Đáp án và Lời giải chi tiết tại:

Website: thukhoadaihoc.vn

Hoặc GROUP FACBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ