

**PHẦN I: ĐIỆN HỌC. ĐIỆN TỬ HỌC**  
**Chương I: ĐIỆN TÍCH. ĐIỆN TRƯỜNG**

**Bài 1. ĐIỆN TÍCH. ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG**

**I. SỰ NHIỄM ĐIỆN CỦA CÁC VẬT. ĐIỆN TÍCH. TƯƠNG TÁC ĐIỆN**

**1. Sự nhiễm điện của các vật**

- Một vật có thể bị nhiễm điện do: cọ xát lên vật khác, tiếp xúc với một vật nhiễm điện hoặc đưa lại gần một vật nhiễm điện khác.
- Có thể dựa vào hiện tượng hút các vật nhẹ để kiểm tra vật có bị nhiễm điện hay không.

**2. Điện tích. Điện tích điểm**

- Vật bị nhiễm điện còn gọi là vật mang điện, vật tích điện hay là một điện tích.
- Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta xét.

**3. Tương tác điện**

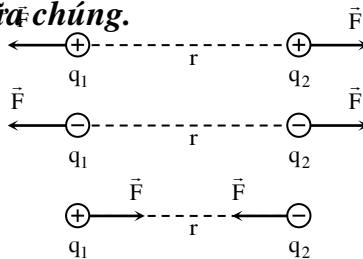
- Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau.
- Các điện tích khác dấu thì hút nhau.

**II. ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG. HẰNG SỐ ĐIỆN MÔI**

**1. Định luật Cu-lông**

*Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích điểm đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.*

$$F = K \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$



▪ Trong hệ SI  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ . Đơn vị điện tích là culông, ký hiệu: C.

**2. Lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong điện môi đồng tính. Hằng số điện môi**

- Điện môi là môi trường cách điện.
- Khi đặt các điện tích trong một điện môi đồng tính thì lực tương tác giữa chúng sẽ yếu đi  $\epsilon$  lần so với khi đặt nó trong chân không.  $\epsilon$  gọi là hằng số điện môi của môi trường ( $\epsilon \geq 1$ ).
- Lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong điện môi:

$$F = K \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$$

- Hằng số điện môi đặc trưng cho tính chất điện của chất cách điện.

## Câu hỏi:

1. Điện tích là gì? Điện tích điểm là gì?
2. Định luật Coulomb: phát biểu, viết công thức, nêu tên và đơn vị từng đại lượng trong công thức.
3. Nêu ý nghĩa hằng số điện môi của một chất.

## BÀI TẬP:

### Chủ đề: CÁC BÀI TẬP CƠ BẢN

**Biểu thức :** 
$$F = \frac{k \cdot |q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2}$$

**k** =  $9 \cdot 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>. (hệ SI)

+ r: khoảng cách hai điện tích (m)

+ **ε**: hằng số điện môi, trong chân không  $\epsilon = 1$ , trong không khí  $\epsilon \approx 1$

**Bài 1:** Hai quả cầu nhỏ mang điện tích  $q_1 = 9 \cdot 10^{-8}$  C và  $q_2 = -4 \cdot 10^{-8}$  C đặt cách nhau 6 cm trong không khí. Tính độ lớn lực tương tác giữa hai điện tích này.

**Bài 2:** Hai quả cầu nhỏ mang điện tích  $q_1 = 10^{-7}$  C và  $q_2 = 4 \cdot 10^{-7}$  C tương tác với nhau bằng một lực 0,9 N. Tính khoảng cách giữa chúng trong hai trường hợp:

- a. Hai quả cầu đặt trong không khí.
- b. Hai quả cầu đặt trong môi trường có hằng số điện môi bằng 2.

**Bài 3:** Hai điện tích điểm  $q_1 = q_2 = -4 \cdot 10^{-9}$  C đặt cách nhau một khoảng r trong chân không. Lực tương tác giữa chúng là  $2,25 \cdot 10^{-5}$  N. Tính:

- a. Khoảng cách r giữa hai điện tích.
- b. Độ lớn của lực tương tác khi khoảng cách giảm bớt 2 cm.

**Bài 4:** Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng  $r_1 = 2$  cm. Lực đẩy giữa chúng là  $F_1 = 1,6 \cdot 10^{-4}$  N.

- a. Tìm độ lớn của các điện tích đó.
- b. Khoảng cách  $r_2$  giữa chúng bằng bao nhiêu để lực tác dụng là  $F_2 = 2,5 \cdot 10^{-4}$  N.

**Bài 5:** Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong dầu hỏa có hằng số điện môi  $\epsilon = 2$ , cách nhau một khoảng 2 cm. Lực đẩy giữa chúng là  $F_1 = 1,6 \cdot 10^{-4}$  N.

- a. Tìm độ lớn hai điện tích đó.
- b. Khoảng cách giữa hai điện tích đó bằng bao nhiêu để lực tác dụng giữa chúng là  $F_2 = 3F_1$ .

**Bài 6:** Hai điện tích điểm đặt cách nhau 5 cm trong không khí, điện tích thứ nhất  $q = 3,2$  nC, điện tích thứ hai  $q = -6,4$  nC.

- a. Tính lực tương tác giữa hai điện tích trên. Lực này là lực hút hay lực đẩy? Tại sao?
- b. Nếu tăng độ lớn mỗi điện tích lên 2 lần thì lực tương tác sẽ tăng giảm bao nhiêu lần và bằng bao nhiêu?

- c. Nếu tăng khoảng cách giữa hai điện tích lên 3 lần thì lực tương tác sẽ tăng giảm bao nhiêu lần và bằng bao nhiêu?
- d. Nếu giảm độ lớn mỗi điện tích 3 lần, giảm khoảng cách giữa hai điện tích 3 lần thì lực tương tác sẽ tăng giảm bao nhiêu lần và bằng bao nhiêu?
- e. Nếu tăng độ lớn mỗi điện tích 4 lần, muốn giữ lực tương tác không đổi so với ban đầu thì phải thay đổi khoảng cách giữa hai điện tích như thế nào?

**Bài 7:** Hai vật nhỏ mang điện tích đặt trong không khí cách nhau 20 cm, hút nhau bằng một lực  $4,5 \cdot 10^{-5}$  N. Điện tích tổng cộng của hai vật là  $Q = 10^{-8}$  C. Tính điện tích mỗi vật.

ĐS:  $2 \cdot 10^{-8}$  C ;  $-10^{-8}$  C

**Bài 8:** Hai vật nhỏ mang điện tích đặt trong không khí cách nhau 15 cm, đẩy nhau bằng một lực  $9,6 \cdot 10^{-4}$  N. Điện tích tổng cộng của hai vật là  $Q = 10^{-7}$  C. Tính điện tích mỗi vật.

**\* Bài tập trắc nghiệm:**

**Câu 1:** Điện tích điểm là

- A. vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta xét.
- B. điện tích coi như tập trung tại một điểm.
- C. vật chứa rất ít điện tích.
- D. điểm phát ra điện tích.

**Câu 2:** Chọn câu **sai** về sự tương tác điện.

- A. Các điện tích cùng loại thì đẩy nhau.
- B. Các điện tích khác loại thì hút nhau.
- C. Hai thanh nhựa giống nhau, sau khi cọ xát với len dạ, nếu đưa lại gần thì chúng sẽ hút nhau.
- D. Hai thanh thủy tinh sau khi cọ xát vào lụa, nếu đưa lại gần nhau thì chúng sẽ đẩy nhau.

**Câu 3:** Có bốn vật A, B, C, D kích thước nhỏ, nhiễm điện. Biết rằng vật A hút vật B nhưng lại đẩy C. Vật C hút vật D. Khẳng định nào sau đây là **không** đúng?

- A. Điện tích của vật A và D trái dấu.      B. Điện tích của vật B và D cùng dấu.
- C. Điện tích của vật A và C cùng dấu.      D. Điện tích của vật A và D cùng dấu.

**Câu 4:** Công thức của định luật Cu-Lông trong chân không là

- A.  $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r}$
- B.  $F = \frac{k \cdot |q|}{r^2}$
- C.  $F = \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$
- D.  $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$

**Câu 5:** Hai chất điểm mang điện tích  $q_1, q_2$  khi đặt gần nhau chúng đẩy nhau. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A.  $q_1$  và  $q_2$  đều là điện tích dương.
- B.  $q_1$  và  $q_2$  đều là điện tích âm.

C.  $q_1$  và  $q_2$  trái dấu nhau.

D.  $q_1$  và  $q_2$  cùng dấu nhau.

**Câu 6:** Có hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$ , chúng hút nhau. Khẳng định nào sau đây là **đúng**?

A.  $q_1 > 0$  và  $q_2 > 0$ .

B.  $q_1 < 0$  và  $q_2 < 0$ .

C.  $q_1 \cdot q_2 > 0$ .

D.  $q_1 \cdot q_2 < 0$ .

**Câu 7:** Chọn câu **sai**. khi nói về lực tương tác giữa hai điện tích điểm trong chân không

A. có phương là đường thẳng nối hai điện tích.

B. có độ lớn tỉ lệ với tích độ lớn hai điện tích.

C. có độ lớn tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích.

D. là lực hút khi hai điện tích trái dấu.

**Câu 8:** Khi khoảng cách giữa hai điện tích điểm trong chân không giảm xuống 2 lần thì độ lớn lực Cu – lông

A. tăng 4 lần.

B. tăng 2 lần.

C. giảm 4 lần.

D. giảm 2 lần.

**Câu 9:** Nếu độ lớn điện tích của một trong hai vật mang điện giảm đi một nửa, đồng thời khoảng cách giữa chúng tăng lên gấp đôi thì lực tương tác điện giữa hai vật sẽ

A. giảm 2 lần.

B. giảm 4 lần.

C. giảm 8 lần.

D. không đổi.

**Câu 10:** Nhận xét **không đúng** về điện môi.

A. Điện môi là môi trường cách điện.

B. Hằng số điện môi của chân không bằng 1.

C. Hằng số điện môi có thể nhỏ hơn 1.

D. Hằng số điện môi của một môi trường cho biết lực tương tác giữa các điện tích trong môi trường đó nhỏ hơn so với khi chúng đặt trong chân không bao nhiêu lần.

**Câu 11:** Cho hai điện tích có độ lớn không đổi, đặt cách nhau một khoảng không đổi. Lực tương tác giữa chúng sẽ lớn nhất khi đặt trong

A. chân không.

B. nước nguyên chất.

C. dầu hỏa.

D. không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 12:** Hai điện tích điểm  $q_1 = 2 \cdot 10^{-9}$  C;  $q_2 = 4 \cdot 10^{-9}$  C đặt cách nhau 3 cm trong không khí, lực tương tác giữa chúng có độ lớn

A.  $8 \cdot 10^{-5}$  N

B.  $9 \cdot 10^{-5}$  N

C.  $8 \cdot 10^{-9}$  N

D.  $9 \cdot 10^{-6}$  N

**Câu 13:** Hai điện tích điểm cùng độ lớn  $10^{-4}$  C đặt trong chân không, để tương tác nhau bằng lực có độ lớn  $10^{-3}$  N thì chúng phải đặt cách nhau

A. 30000 m.

B. 300 m.

C. 90000 m.

D. 900 m.

**Câu 14:** Hai điện tích điểm  $q_1 = 10^{-9} \text{ C}$  và  $q_2 = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  hút nhau bằng lực có độ lớn  $10^{-5} \text{ N}$  khi đặt trong không khí. Khoảng cách giữa chúng là

- A. 3 cm                      B. 4 cm                      C.  $3\sqrt{2}$  cm                      D.  $4\sqrt{2}$  cm

**Câu 15:** Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không, cách nhau một đoạn 4 cm. Lực đẩy tĩnh điện giữa chúng là  $F = 10^{-5} \text{ N}$ . Độ lớn mỗi điện tích là

- A.  $|q| = 1,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$       B.  $|q| = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$       C.  $|q| = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$       D.  $|q| = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

---

---

**Bài 2: THUYẾT ELECTRON.  
ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH**

**I. THUYẾT ELECTRON**

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

a) Cấu tạo nguyên tử:

- Nguyên tử có cấu tạo gồm: hạt nhân mang điện tích dương nằm ở trung tâm và các electron mang điện tích âm chuyển động xung quanh.
- Hạt nhân cấu tạo bởi hai loại hạt là neutron không mang điện và proton mang điện dương.
- Electron có điện tích là  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  và khối lượng là  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . Proton có điện tích là  $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  và khối lượng là  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Khối lượng của neutron xấp xỉ bằng khối lượng của proton.
- Số proton trong hạt nhân bằng số electron quay quanh hạt nhân nên bình thường thì nguyên tử trung hoà về điện.

b) Điện tích nguyên tố:

- Điện tích của electron và điện tích của proton là điện tích nhỏ nhất mà ta có thể có được. Vì vậy ta gọi chúng là điện tích nguyên tố.

**2. Thuyết electron**

- Bình thường tổng đại số tất cả các điện tích trong nguyên tử bằng không, nguyên tử trung hoà về điện.
- Nếu nguyên tử bị mất đi một số electron thì tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số dương, nó là một ion dương. Ngược lại nếu nguyên tử nhận thêm một số electron thì nó là ion âm.
- Khối lượng electron rất nhỏ nên chúng có độ linh động rất cao. Do đó electron dễ dàng bứt khỏi nguyên tử, di chuyển trong vật hay di chuyển từ vật này sang vật khác làm cho các vật bị nhiễm điện.
- Vật nhiễm điện dương là vật thiếu electron; vật nhiễm điện âm là vật thừa electron.

**II. VẬN DỤNG**

**1. Vật dẫn điện và vật cách điện**

- Vật dẫn điện là vật có chứa các điện tích tự do. Vật cách điện là vật không chứa hoặc chứa rất ít các điện tích tự do.

- Sự phân biệt vật dẫn điện và vật cách điện chỉ là tương đối.

### 2. Sự nhiễm điện do tiếp xúc

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

### 3. Sự nhiễm điện do hưởng ứng

Đưa một quả cầu A nhiễm điện dương lại gần đầu M của một thanh kim loại MN trung hoà về điện thì đầu M nhiễm điện âm còn đầu N nhiễm điện dương.

## III. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

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

### Câu hỏi:

1. Trình bày các nội dung cơ bản của thuyết electron.
2. Giải thích sự nhiễm điện do hưởng ứng và do tiếp xúc bằng thuyết electron.
3. Trình bày định luật bảo toàn điện tích. Nêu ví dụ về sự bảo toàn điện tích trong một vài hiện tượng điện.

### BÀI TẬP :

#### AD Định luật bảo toàn điện tích:

Trong một hệ cô lập về điện tổng các điện tích của hệ được bảo toàn.

$$\boxed{q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2}$$

**Bài 1:** Bốn quả cầu kim loại giống nhau, mang điện tích lần lượt là  $2,3 \mu\text{C}$ ,  $-26,4 \mu\text{C}$ ,  $-5,9 \mu\text{C}$ ,  $36 \mu\text{C}$ .

Cho bốn quả cầu đồng thời chạm nhau, sau đó tách chúng ra. Tính điện tích mỗi quả cầu sau khi tách ra.

**Bài 2:** Hai quả cầu nhỏ giống nhau bằng kim loại A và B có điện tích lần lượt là  $q_1 = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = -1,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$  đặt cách nhau một khoảng 3 cm trong không khí.

- a. Xác định lực tương tác Cu-lông giữa hai quả cầu.
- b. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau rồi đặt về vị trí cũ. Xác định lực tương tác giữa 2 quả cầu đó.

**Bài 3:** Hai quả cầu nhỏ giống hệt nhau tích điện dương  $q_1, q_2$  ( $q_1 > q_2$ ) đặt cách nhau 5 cm trong không khí đẩy nhau một lực bằng 0,288 N. Cho hai quả cầu tiếp xúc rồi đặt lại vị trí cũ, chúng đẩy nhau một lực 0,324 N. Tính điện tích mỗi quả cầu trước khi tiếp xúc.

### **\* Bài tập trắc nghiệm:**

**Câu 1:** Chọn câu sai.

- A. Proton mang điện tích là  $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- B. Khối lượng neutron xấp xỉ khối lượng proton.

C. Tổng số hạt proton và neutron trong hạt nhân luôn bằng số electron quay xung quanh nguyên tử.

D. Điện tích của proton trái dấu với điện tích của electron .

**Câu 2:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng? “Theo thuyết electron ...”

A. vật nhiễm điện dương là vật thiếu electron.

B. vật nhiễm điện âm là vật thừa electron.

C. vật nhiễm điện dương là vật đã nhận thêm các ion dương.

D. vật nhiễm điện âm là vật đã nhận thêm electron.

**Câu 3:** Hạt nhân của một nguyên tử oxi có 8 proton và 9 neutron, số electron của nguyên tử oxi là

A. 9.

B. 16.

C. 17.

D. 8.

**Câu 4:** Tổng số proton và electron của một nguyên tử (trung hòa về điện) có thể là số nào sau đây?

A. 0.

B. 1.

C. 15.

D. 16.

**Câu 5:** Điều kiện để một vật dẫn điện là

A. vật phải ở nhiệt độ phòng.

B. có chứa các điện tích tự do.

C. vật nhất thiết phải làm bằng kim loại.

D. vật phải mang điện tích.

**Câu 6:** Vật A trung hòa về điện đặt tiếp xúc với vật B đang nhiễm điện dương thì vật A cũng nhiễm điện dương vì

A. điện tích dương đã di chuyển từ vật B sang vật A.

B. ion âm từ vật A sang vật B.

C. electron di chuyển từ vật A sang vật B.

D. electron di chuyển từ vật B sang vật A.

**Câu 7:** Khi đưa một quả cầu kim loại không nhiễm điện lại gần một quả cầu khác nhiễm điện thì

A. hai quả cầu đẩy nhau.

B. hai quả cầu hút nhau.

C. không hút mà cũng không đẩy nhau.

D. hai quả cầu trao đổi điện tích cho nhau.

**Câu 8:** 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 9:** Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng là hiện tượng

A. Đầu thanh kim loại bị nhiễm điện khi đặt gần một quả cầu mang điện.

B. Thanh thước nhựa sau khi mài lên tóc hút được các vụn giấy.

C. Mùa hanh khô, khi mặc quần vải tổng hợp thường thấy vải bị dính vào người.

D. Quả cầu kim loại bị nhiễm điện do nó chạm vào thanh nhựa vừa cọ xát vào len dạ.

**Câu 10:** Cho 3 quả cầu kim loại tích điện lần lượt tích điện là  $+3\text{ C}$ ,  $-7\text{ C}$  và  $-4\text{ C}$ . Khi cho chúng được tiếp xúc với nhau thì điện tích của hệ là

A.  $-8\text{ C}$ .

B.  $-11\text{ C}$ .

C.  $+14\text{ C}$ .

D.  $+3\text{ C}$ .

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong vật dẫn điện có rất nhiều điện tích tự do.

B. Trong điện môi có rất ít điện tích tự do.

C. Xét về toàn bộ thì một vật nhiễm điện do hưởng ứng vẫn là một vật trung hoà điện.

D. Xét về toàn bộ thì một vật nhiễm điện do tiếp xúc vẫn là một vật trung hoà điện.

**Câu 12:** Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào **không** liên quan đến nhiễm điện?

A. Về mùa đông lược dính rất nhiều tóc khi chải đầu.

B. Chim thường xù lông về mùa rét.

C. Ôtô chở nhiên liệu thường thả một sợi dây xích kéo lê trên mặt đường.

D. Sét giữa các đám mây.

---