

आवेश एवं आवेश घनत्व (Charge and Charge density) Important short question - answer

- (1) आवेश का क्वाण्टम क्या होता है?
What is quantum of charge?

Ans - स्वतंत्र आवेश (free charge) का वह न्यूनतम मान जो किसी भी कण या निकाय को प्राप्त हो सकता है, आवेश का क्वाण्टम कहलाता है। आवेश का क्वाण्टम electron या proton का charge का परिमाण होता है। इसे 'e' से संकेत किया जाता है।

$$\begin{aligned} e &= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C} \\ &= 1.602 \times 10^{-20} \text{ ab C} \quad (\text{emu में}) \\ &= 4.8 \times 10^{-10} \text{ stat C} \quad (\text{esu में}) \end{aligned}$$

- (2) आवेश का संरक्षण क्या होता है?
What is conservation of charge?

Ans - एक पृथक निकाय का कुल आवेश हमेशा बराबर रहता है। पृथक निकाय में न तो charge को उत्पन्न किया जा सकता है और न ही इसका नितराश होता है। उपर्युक्त कथन को आवेश संरक्षण का सिद्धांत कहा जाता है।

- (3) आवेश का क्वाण्टीकरण क्या होता है?
What is quantization of charge?

Ans - एक निकाय (system) का कुल आवेश का मान आवेश का क्वाण्टम 'e' का पूर्ण गुणज अर्थात् complete integral multiple होता है।

$$\begin{aligned} q &= \pm ne \\ \text{जहाँ } e &= 1.602 \times 10^{-19} \text{ C} \\ \text{एवं } n &= 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots \end{aligned}$$

- (4) आवेश का ध्रुवण क्या है?
What is polarity of charge?

Ans - आवेश का वह गुण जिसके कारण धन आवेश (positive charge) एवं ऋण आवेश (negative charge) एक दूसरे से विलगित हो जाते हैं, आवेश का ध्रुवण कहलाता है।

ध्रुवता के आधार पर आवेश दो प्रकार के होते हैं -

- धन आवेश (Positive charge)
- ऋण आवेश (Negative charge)

P
R
A
K
I
R
N
A
NP
R
A
K
I
R
N
A
N

- (5) विशिष्ट आवेश क्या होता है?
What is specific charge?

Ans - एक कण अर्थात् particle का आवेश का परिमाण एवं उसकी द्रव्यमान (mass) का अनुपात को उस कण का विशिष्ट आवेश कहा जाता है।

$$\text{विशिष्ट आवेश} = \frac{q}{m}$$

- (6) इलेक्ट्रॉन का विशिष्ट आवेश का मान ज्ञात करें।
To find specific charge of electron.

Ans - Electron का आवेश का परिमाण (e) एवं उसकी द्रव्यमान (m) का अनुपात को electron का विशिष्ट आवेश कहा जाता है।

$$\begin{aligned} \frac{e}{m} &= \frac{1.602 \times 10^{-19} \text{ C}}{9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}} = \left(\frac{1.602}{9.11}\right) 10^{19+31} \text{ C kg}^{-1} \\ &= 1.78 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1} \\ &= 1.8 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1} \end{aligned}$$

- (7) एक कण/निकाय से कुछ इलेक्ट्रॉन निर्गत होने पर उस पर क्या प्रभाव पड़ता है?

What happens after removing some electrons from a particle/system?

Ans - एक कण/निकाय से कुछ electrons के निर्गत होने पर उस कण/निकाय की द्रव्यमान थोड़ा घट जाता है एवं उसे धन आवेश (positive charge) प्राप्त होता है।

$$q = +ne, \quad e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

द्रव्यमान में कमी $\Delta m = n(m_e)$

$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

- (8) एक कण/निकाय से कुछ इलेक्ट्रॉन को जोड़ने पर उस पर क्या प्रभाव पड़ता है?

What happens after adding some electrons to a particle or system?

Ans - एक कण/निकाय से कुछ electrons को जोड़ने पर उसका द्रव्यमान थोड़ा बढ़ जाता है एवं उसे ऋण आवेश प्राप्त होता है।

$$q = -ne, \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

द्रव्यमान में वृद्धि $\Delta m = n(m_e)$

$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

(9) आवेश का मूल कारण कौन सा है?

What is the basic cause of charge?

Ans - आवेश का मूल कारण electrons की स्थानान्तरण की वजह से electrons की संख्या का प्रभेद की संख्या से भिन्न हो जाना है। जब एक निकाय में electrons की संख्या की कमी हो जाता है उसे कुल ऋण आवेश प्राप्त होता है। लेकिन जब electrons की संख्या की अधिकता हो जाता है तब एक निकाय को कुल धन आवेश प्राप्त होता है।

(10) भूस्पर्शण क्या होता है?

What is earthing?

Ans - जब एक आवेशित वस्तु को पृथ्वी के सर्पक में लाया जाता है तब उसका अतिरिक्त आवेश जोड़ने वाले तार से होकर पृथ्वी में चला जाता है। आवेशों के पृथ्वी के साथ नटर की इस प्रक्रिया को भूस्पर्शण कहलाता है।

भूस्पर्शण (earthing) का चिह्न 

(11) भूस्पर्शण के लाभ बताइए।

Write the advantage of earthing.

Ans - (i) भूस्पर्शण करने पर एक विद्युत चार्ज सुरक्षित रहता है।

(ii) भूस्पर्शण होने पर हम विद्युत आघात से सुरक्षित होते हैं।

(iii) परिपथ के जिस बिंदु को भूस्पर्शित किया जाता है वहाँ विद्युत विभव शून्य हो जाता है।

(12) चालक क्या होता है? What is conductor?

Ans - वह पदार्थ जिसके एकक आयतन में स्वतंत्र electrons की संख्या बहुत अधिक होता है तथा जिससे होकर विद्युत आवेश सुगमता के साथ पास होता है, चालक कहलाता है।

Ex - gold, silver, aluminium, iron, copper etc

(13) कुचालक/विद्युतरक्षी क्या होता है?

What is insulator/bad conductor?

Ans - वह पदार्थ जिसके एकक आयतन में free electrons की संख्या नगण्य होता है तथा जिससे होकर विद्युत आवेश पास नहीं करता है, कुचालक कहलाता है।

Ex - fuse quartz, porcelain, paper, rubber, dry wood, pure water etc.

(14) अर्धचालक क्या होता है? What is semiconductor?

Ans - वह पदार्थ जिसकी प्रकृति चालक एवं कुचालक के बीच में होता है, अर्धचालक कहलाता है।

Ex - Germanium, silicon etc.

P
R
A
K
I
R
N
A
N

P
R
A
K
I
R
N
A
N

(15) आवेश के मुख्य गुणों को लिखें।

Write important properties of charge.

Ans - आवेश के महत्वपूर्ण गुण -

(i) आवेश की योग्यता - एक निकाय का कुल आवेश उसके सभी आवेशों का बीजगणितीय योग होता है।

(ii) आवेश का संरक्षण - एक पृथक निकाय का कुल आवेश संरक्षित रहता है।

(iii) आवेश का क्वाण्टीकरण - एक निकाय का कुल आवेश

$$q = \pm ne, \quad e = \text{charge का क्वाण्टम}$$

(iv) आवेश हमेशा द्रव्यमान के साथ रहता है।

(v) एक कण की आवेश वेग के साथ नहीं बदलता है।

(16) पृष्ठीय आवेश घनत्व क्या है? इसकी SI मात्रक लिखें।

What is surface density of charge? Write its SI unit.

Ans - एक चालक प्लेट की एकक पृष्ठ क्षेत्रफल में आवेश की मान पृष्ठीय आवेश घनत्व कहलाता है। इसे σ से संकेत किया जाता है।

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{\text{total charge}}{\text{total area}}$$

$$\Rightarrow \text{SI मात्रक} = 1 \text{ C m}^{-2}$$

(17) आयतन आवेश घनत्व क्या होता है? इसकी SI मात्रक लिखें।

What is volume density of charge? Write its SI unit.

Ans - एक वस्तु के एकक आयतन में आवेश की मान आयतन आवेश घनत्व कहलाता है। इसे ρ से संकेत किया जाता है।

$$\rho = \frac{q}{V} = \frac{\text{total charge}}{\text{total volume}}$$

$$\Rightarrow \text{SI मात्रक} = 1 \text{ C m}^{-3}$$

(18) रेखीय आवेश घनत्व क्या होता है? इसकी SI मात्रक लिखें।

What is linear density of charge? Write its SI unit.

Ans - एक पतला आवेशित चालक तार की एकक लंबाई में आवेश का मान रेखीय आवेश घनत्व कहलाता है। इसे λ से संकेत किया जाता है।

$$\lambda = \frac{q}{L} = \frac{\text{total charge}}{\text{total length}}$$

$$\Rightarrow \text{SI मात्रक} = 1 \text{ C m}^{-1}$$