VIDYAKUL

Some important Basic properties of charge:

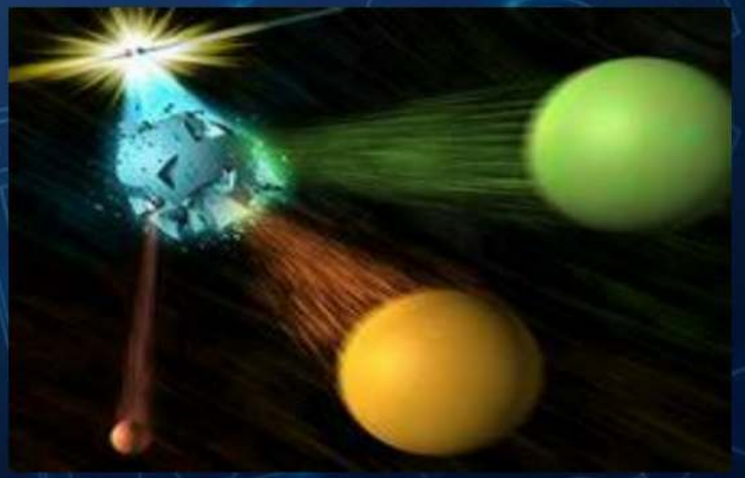
1. Charge is Relativistic invariant.

आवेश सापेक्षिक रूप से अपरिवर्तनशील रहता है।

Mass of particle varies with it's speed (V). Unlike mass, the charge on a body does not vary with speed, that is charge is independent of frame of reference.

किसी कण का द्रव्यमान इसके वेग के साथ बदलता है परंतु किसी कण का आवेश इसके वेग से स्वतंत्र होता है अतः हम कह सकते हैं कि आवेश निर्देश तंत्र पर निर्भर नहीं करता है।

[Q rest = Q motion]



2. Charge is Transferable

Charge can be transferred from one object to other object.

आवेश को एक वस्तु से दूसरे वस्तु तक स्थानांतरित किया जा सकता है।

VIDYAKUL

3. Additivity of charge- Total charge on any system is equal to the algebraic sun of all the individual charges present on it.

किसी निकाय पर कुल आवेश उस पर उपस्थित सभी आवेशों के बीजगणितीय योग के बराबर होता है।

If a system contains three charges q_1, q_2 & $-q_3$ then total charge of the system will be Q.

यदि किसी निकाय पर तीन आवेश q_1, q_2 तथा $-q_3$ हैं तो इस पर कुल आवेश Q

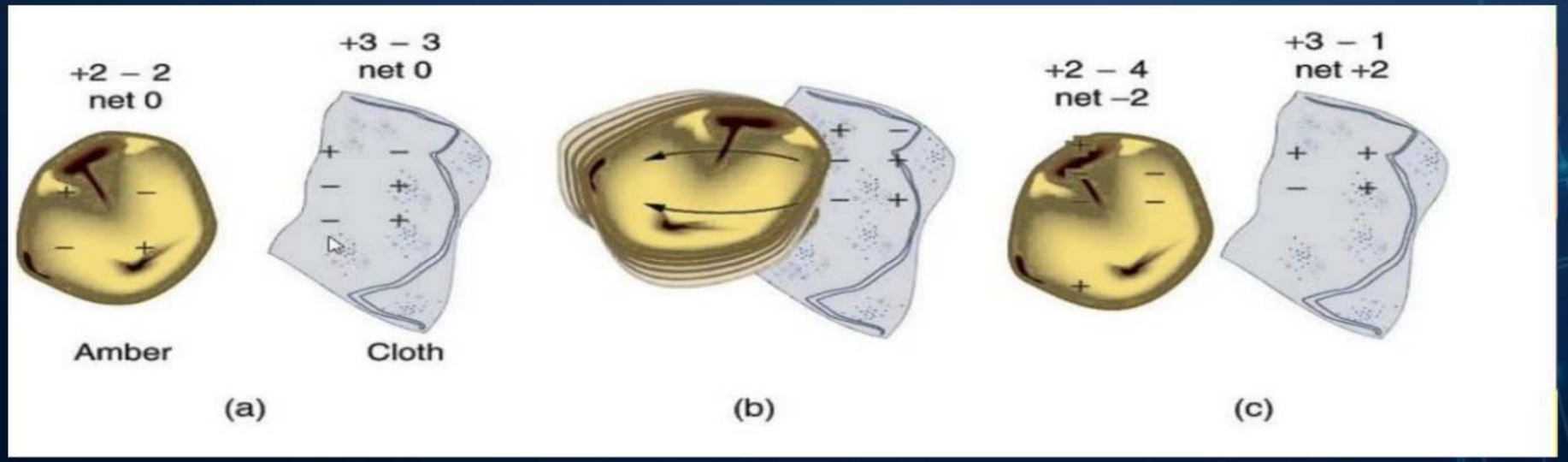
$$Q = q_1 + q_2 - q_3$$

यदि किसी निकाय पर तीन आवेश क्रमशः q_1, q_2 तथा q_3 हो तो इस पर कुल आवेश Q=

4. Conservation of charge

Charge can neither be created nor be destroyed it can be transferred from one object to other object.

आवेश का ना तो निर्माण किया जा सकता है ना ही इस का विनाश किया जा सकता है इसे एक वस्तु से दूसरे वस्तु तक स्थानांतरित किया जा सकता है।



VIDYAKUL

Conservation of charge

GC

- In every reaction/ transformations the total charge on an isolated system remain constant.

सभी प्रतिक्रिया या रूपांतरण में किसी पृथक निकाय का कुल आवेश हमेशा समान रहता है।

- All chemical reactions are examples of conservation of charge.

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

$0 \qquad +e \quad -e$

0

VIDYAKUL

सभी रासायनिक प्रक्रिया आवेश के संरक्षण का एक उदाहरण है।

•All radioactive reactions are examples of conservation of charge.

सभी रेडियो सक्रिय प्रतिक्रियाएं भी आवेश के संरक्षण का उदाहरण है।

•In every method of charging Charge remain conserved.

आवेशन की सभी विधियों में आवेश संरक्षित रहता है।

VIDYAKUL

5. Quantization of charge आवेश का क्वांटीकरण

Total Charge on a object is always exist as an integral multiple of fundamental unit of charge ‘e’.

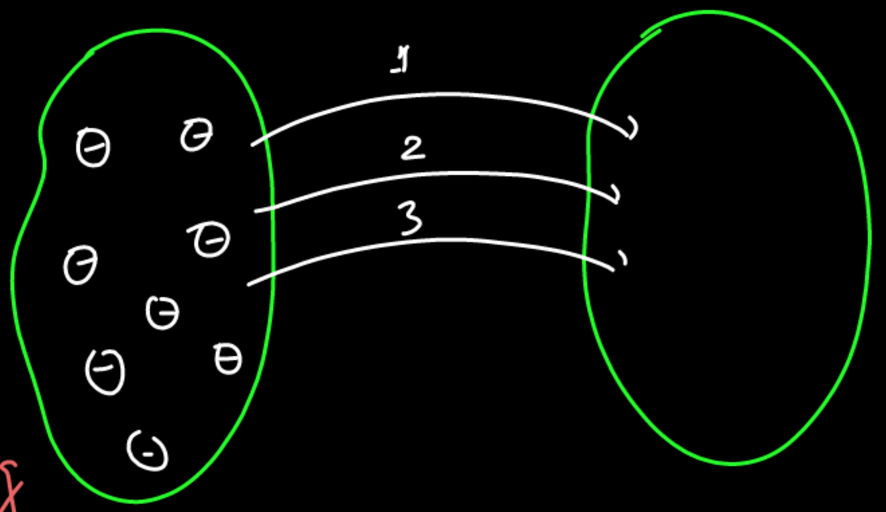
किसी वस्तु पर उपस्थित कुल आवेश इलेक्ट्रॉन के आवेश के परिमाण के पूर्णांक गुणनफल में होता है।

Charge of electron is the smallest unit of charge that can be transferred.

इलेक्ट्रॉन पर उपस्थित आवेश सबसे न्यूनतम आवेश है जिसे स्थानांतरित किया जा सकता है।

$q = -1.6 \times 10^{-19}\ C$

$m = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$



Total charge

$Q = 3 \times (-1.6 \times 10^{-19}\ C)$

Total mass

$m' = 3 \times 9.1 \times 10^{-31}\ kg$

$+1.6 \times 10^{-19}\ C$

$9.1 \times 10^{-31}\ kg$

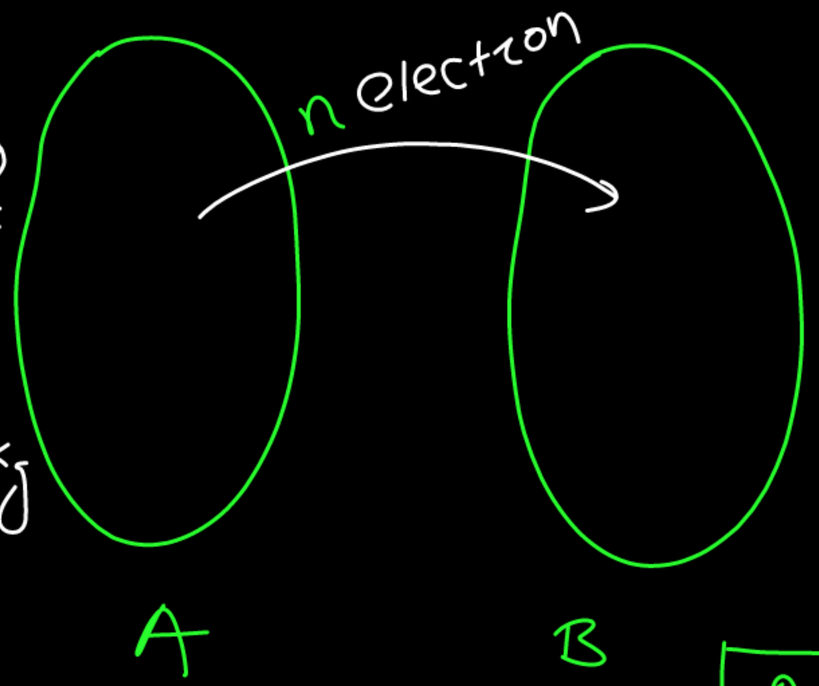
9ge
100p

→ 1e

$-1.6 \times 10^{-19}\ C$

$9.1 \times 10^{-31}\ kg$

$e = 1.6 \times 10^{-19} C$



$Q = ne$

$Q = +ne$

$m = n \times 9.1 \times 10^{-31} kg$

$Q = nx - (1.6 \times 10^{-19} C)$

$Q = -ne$

$m = n \times 9.1 \times 10^{-31} kg$

$Q = \pm ne$

$n \rightarrow$ integer पूर्णांक

$n = Q/e$

VIDYAKUL

Example 1: If 100 electrons removed from an object then total charge on object will be

यदि किसी वस्तु से 100 इलेक्ट्रॉन निकाला जाता है तो इस वस्तु पर कुल आवेश होगा ?

$$Q = +ne$$
$$= (100 \times 1.6 \times 10^{-19}\ C) = 1.6 \times 10^{-17}\ C$$

Example 2: If 10^6 electrons removed from an object then total charge on object will be

यदि किसी वस्तु से 10^6 इलेक्ट्रॉन निकाला जाता है तो इस वस्तु पर कुल आवेश होगा

VIDYAKUL

Example 3: How many electrons are there in one coulomb of charge?

एक कूलंब आवेश के लिए कितने इलेक्ट्रॉन का स्थानांतरण होगा?

$$Q = ne$$

$$n = \frac{Q}{e} = \frac{1\,C}{1.6 \times 10^{-19}\,C} = \frac{10}{1.6} \times 10^{19} = \frac{100 \times 10^{18}}{16}$$

$$6.25 \times 10^{18} \text{ electrons}$$

Not Possible.

Example 4: When one micro electrons are removed from a neutral metal sphere, then the charge on the sphere become

यदि किसी धातु के गोले से एक माइक्रो इलेक्ट्रॉन निकाला गया हो तो उस पर कुल आवेश होगा।

$1\mu = 10^{-6}$.

$Q = ne$

$= 10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19} C$

$= 1.6 \times 10^{-25} C$ ✗

Not Possible.

$10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \frac{1}{1000000}$

$= 0.0000001$ el

VIDYAKUL

Example 5: When one micro coulomb positive charge appears on a metal sphere, then how many electrons has been removed from it.

यदि किसी धातु के गोले पर एक माइक्रो कूलंब आवेश उपस्थित हो तो उससे कितना इलेक्ट्रॉन निकाला गया होगा ?

$Q = ne$

$Q = 1\mu C = 1 \times 10^{-6} C$

$$n = \frac{Q}{e} = \frac{10 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{10}{16} \times 10^{13} = \frac{100}{16} \times 10^{12}$$

$$= 6.25 \times 10^{12} \text{ electrons}$$

VIDYAKUL

Example 7: Is it possible to have 3.5 coulomb of charge on an object?

क्या किसी वस्तु पर 3.5 C आवेश संभव है?

Yes

$Q = 3.5\,C$

$n = ?$

$e = 1.6 \times 10^{-19}\,C$

$Q = ne$

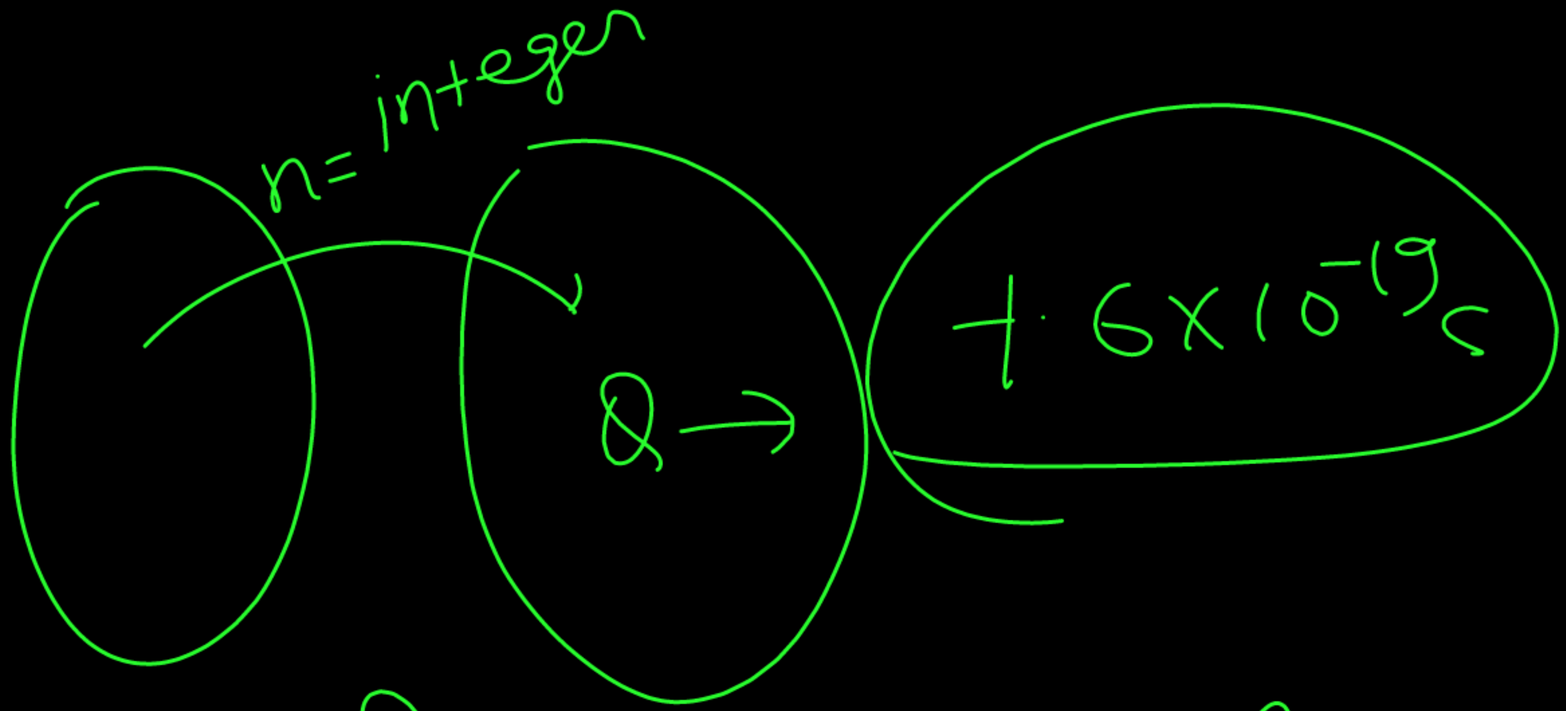
$n = \frac{Q}{e} = \frac{3.5\,C}{1.6 \times 10^{-19}\,C}$

VIDYAKUL

Example 8: Is it possible to transfer 3.5 electrons from an object?

क्या किसी वस्तु से 3.5 electron निकालना संभव है?

No



Q integer हो जरूरी नहीं है

n integer

VIDYAKUL

Example 8: Is it possible to have 6.0×10^{-19} coulomb of charge on an object?

क्या किसी वस्तु पर 3.5 C आवेश संभव है?

VIDYAKUL

Example 8: Is it possible to have 6.0×10^{-20} coulomb of charge on an object?

क्या किसी वस्तु से 3.5 electron निकालना संभव है?

VIDYAKUL

Example 8: Is it possible to have 6.0×10^{-19} coulomb of charge on an object?

यदि किसी वस्तु को 1 coulomb आवेश से आवेशित किया जाए तो इसके द्रव्यमान में कितना परिवर्तन होगा?