

দ্বাদশ শ্রেণি

বিষয় : পদার্থবিদ্যা

১. আধানের কোয়ান্টায়ন কী?

উঃ কোনো আহিত বস্তুর আধান সবসময় ইলেকট্রনের আধানের পূর্ণ গুণিতক হয়।

২. তড়িৎ পর্দা কী?

উঃ কোনো আবদ্ধ স্থানকে এমন কোনো ব্যবস্থার দ্বারা যদি আলাদা করা যায় যাতে ওই স্থানে বাইরের কোনো আধান প্রভাব বিস্তার করতে না পারে তাহলে ওই ব্যবস্থাকে তড়িৎ পর্দা বলে।

৩. তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে প্রাবল্য শূন্য হলেও সেই বিন্দুতে তড়িৎ বিভব থাকতে পারে কি?

উঃ কোনো তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য E ও বিভব V হলে

$$E = - (dV/dx). \text{ এখন } E = 0 \text{ হলে } dV/dx = 0$$

অথবা $dV = 0$ অথবা $V = \text{ধ্রুবক}$ । তাই তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে প্রাবল্য শূন্য হলেও সেই বিন্দুতে তড়িৎ বিভব থাকতে পারে।

৪. কোন পরিবাহী পৃষ্ঠে যে স্থানে বক্রতা বেশি সেখানে বেশি আধান জমা হয় কেন?

উঃ গোলকের পৃষ্ঠে আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব

$$4\pi r^2 = \text{গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল}$$

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2}$$

$$Q = \text{আধানের পরিমাণ}$$

$$r = \text{গোলকের ব্যাসার্ধ}$$

আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব গোলকের ব্যাসার্ধের বর্গের সাথে ব্যস্তানুপাতে পরিবর্তিত হয়। সেই কারণে আহিত পরিবাহীর পৃষ্ঠতলে কোনো স্থানের বক্রতা ব্যাসার্ধের মান খুব কম হলে ঐ স্থানে আধানের তলমাত্রিক ঘনত্ব খুব বেশি হয় অর্থাৎ ঐ অংশে বেশি আধান জমা হয়।

৫. Gold leaf electroscope -এর ধাতব বাক্সটি ভূমির সাথে যুক্ত করা হয় কেন?

উঃ স্বর্ণপত্র বীক্ষণ যন্ত্রের স্বর্ণপত্র দুটিকে যেকোনো আধানে (মনে করি $-ve$) আহিত করা হল। তাহলে ধাতব পাত্রটির ভিতরের স্বর্ণপত্র দুটির আধানের বিপরীত আধান ($+ve$) এবং বাক্সটির বাইরের পৃষ্ঠে সম আধান ($-ve$) আবিষ্ট হয়। বাক্সটিকে ভূমির সাথে যুক্ত করলে বাইরের পৃষ্ঠে যুক্ত আধান মাটিতে চলে যায়। ফলে স্বর্ণপত্র দুটির আধান ($-ve$) এবং বাক্সের ভিতরের পৃষ্ঠের বিপরীত আধান ($+ve$) মধ্যে আকর্ষণ বল স্বর্ণপত্র দুটির বিস্ফারণকে আরো বাড়িয়ে দেয়। এতে যন্ত্রটি সুবেদী হয়।

অপরপক্ষে বাক্সটি ভূমির সাথে যুক্ত না থাকলে স্বর্ণপত্র দুটির আধান ($-ve$) ও বাক্সটির ভিতরের পৃষ্ঠের বিপরীত আধানের ($+ve$) মধ্যে আকর্ষণ বল এবং স্বর্ণপত্র দুটির আধান ($-ve$) ও বাইরের পৃষ্ঠের সম আধানের ($-ve$) মধ্যে বিকর্ষণ বল প্রশমিত হত। এক্ষেত্রে স্বর্ণপত্র দুটির মধ্যে বিস্ফারণ কম হতো।

৬. একটি সমান্তরাল পাত বায়ুধারকের একটি পাত একটি তুলাযন্ত্রের এক প্রান্ত থেকে ঝুলছে। ধারকটির পাত দুটির ক্ষেত্রফল A এবং তাদের মধ্যবর্তী ব্যবধান d । বায়ুধারটিকে কত বিভবে আহিত করলে এটি তুলাযন্ত্রের অপর প্রান্তে ঝোলানো m ভরের বস্তুকে ব্যালেন্স করতে পারবে?

উঃ আমরা জানি সমান্তরাল পাতধারকের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল $= \frac{1}{2} QE$ যেখানে Q হলো ধনাত্মক প্লেটের ধনাত্মক আধান এবং

E হলো পাতধারক দুটির মধ্যে ক্ষেত্রপ্রাবল্য। অর্থাৎ $Q = CV$ এবং $E = \frac{V}{d}$

সুতরাং ক্রিয়াশীল বল, $F = \frac{1}{2} QE = mg$

$$\text{বা } \frac{1}{2} CV \frac{V}{d} = mg$$

$$\therefore c = \frac{A\epsilon_0}{d}$$

$$\text{বা } \frac{1}{2} \frac{A\epsilon_0}{d} \cdot \frac{V^2}{d} = mg$$

$$\text{বা } V^2 = \frac{2mgd^2}{A\epsilon_0}$$

$$\text{বা } V = d \sqrt{\frac{2mg}{A\epsilon_0}}$$