

সৃজনশীল প্রশ্ন ♦ ০১

বিনুর চাচী মা হতে চলেছেন। চেক আপের জন্য তিনি নিয়মিত ডাক্তারের কাছে যান। কোন এক মাসে ডাক্তার জ্রণের সঠিক অবস্থান ও আকার জানার জন্য তাকে একটি পরীক্ষা করার পরামর্শ দিলেন। আলট্রাসোনোগ্রাফির মাধ্যমে তিনি পরীক্ষাটি করালেন এবং এর মাধ্যমে ডাক্তার জ্রণ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা লাভ করেন।

(ক) এম আর আই এর পূর্ণরূপ কী?

(খ) আইসোটোপগুলো একটি নির্দিষ্ট মৌলের রূপভেদ কেন?

(গ) জ্রণ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা লাভে আলট্রাসোনোগ্রাফিক ভূমিকা আলোচনা কর।

(ঘ) বিনুর চাচীর পরীক্ষাটি অন্য কোন চিকিৎসা প্রযুক্তির মাধ্যমে করা যাবে কি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

উত্তর : (ক)

এম আর আই এর পূর্ণরূপ Megnetic Resonance Imaging.

উত্তর : (খ)

আমরা জানি, বিভিন্ন ভর সংখ্যা বিশিষ্ট একই মৌলের পরমাণুকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। আইসোটোপসমূহে প্রোটন সংখ্যা সমান থাকে কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন হয়। ভর সংখ্যা হচ্ছে প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টি। সুতরাং প্রোটন সংখ্যা সমান থেকে ভরসংখ্যা ভিন্ন হয় শুধুমাত্র নিউট্রন সংখ্যা ভিন্নতার কারণে। আবার বিভিন্ন মৌলের প্রোটন সংখ্যা বিভিন্ন হয় অর্থাৎ একই প্রোটন সংখ্যা হতে পারে শুধুমাত্র একই মৌলের রূপভেদের ক্ষেত্রে। তাই আইসোটোপগুলো একটি নির্দিষ্ট মৌলের রূপভেদ।

উত্তর : (গ)

উদ্দীপক থেকে আমরা পাই বিনুর চাচী আলট্রাসোনোগ্রাফি করানোর ফলে ডাক্তার জ্রণ সম্পর্কে সঠিক ধারণা পান। আমরা জানি, আলট্রাসোনোগ্রাফি হল এমন একটি প্রক্রিয়া যা উচ্চ কম্পাঙ্কের শব্দের প্রতিফলনের উপর নির্ভরশীল। রোগ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত আলট্রাসোনোগ্রাফিতে শব্দের কম্পাঙ্ক 1-10 মেগাহার্টজ হয়ে থাকে। এই যন্ত্রের ট্রান্সডিউসার নামক একটি স্ফটিককে বৈদ্যুতিকভাবে উত্তেজিত করে উচ্চ কম্পাঙ্কের আল্ট্রাসোনিক তরঙ্গ উৎপন্ন করা হয় এবং তরঙ্গগুলোকে একটি সরু বীম এ পরিণত করা হয়। পরে এই বীমটিকে যে অঙ্গের প্রতিবিম্ব রেকর্ড করতে হবে তার দিকে প্রেরণ করা হয় এবং নির্দেশিত তলের প্রকৃতি অনুযায়ী বীমটি প্রতিফলিত, শোষিত বা সংবাহিত হয়। যখন বীমটি বিভিন্ন ঘনত্বের পেশির বিভেদতলে আপতিত হয় তখন তরঙ্গের একটি অংশ প্রতিধ্বনি হিসেবে পুনরায় ট্রান্সডিউসারে ফিরে আসে। পরে এই প্রতিধ্বনিগুলোকে তড়িৎ সংকেতে রূপান্তরিত করা হয়। এই তড়িৎ সংকেতগুলো একত্রে মনিটরের পর্দায় পরীক্ষণীয় বস্তু বা পেশির একটি প্রতিবিম্ব গঠন করে। যার ফলে, জ্রণের আকার ও সঠিক অবস্থান সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া যায়। অতএব জ্রণ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা লাভে আলট্রাসোনোগ্রাফি মুখ্য ভূমিকা পালন করে।

উত্তর : (ঘ)

বিনুর চাচীর পরীক্ষাটি অন্য চিকিৎসা পদ্ধতি এম আর আই এর মাধ্যমে করা যাবে।

উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি : উদ্দীপক থেকে পাই, বিনুর চাচী মা হতে চলেছেন তাই নিয়মিত পরীক্ষার অংশ হিসেবে ক্ষণের আকার ও সঠিক অবস্থান সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়ার জন্য তিনি আল্ট্রাসোনোগ্রাফি পরীক্ষাটি করান। আল্ট্রাসোনোগ্রাফি ছাড়াও শরীরের যেকোনো অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ যেমন-প্রত্যঙ্গ যেমন- ক্ষণের অবস্থান ও সঠিক আকার ত্রিমাত্রিকভাবে দেখার জন্য এম আর আই করানো যায়। যদিও এই পরীক্ষাটি সিকিস্ক্যানের মাধ্যমেও করা যেত। তবে তিনি গর্ভবতী বলে এম আর আই'ই তার জন্য উত্তম পরীক্ষা। কারণ সিটিস্ক্যান পরীক্ষায় ব্যবহৃত 'ডাই' এলার্জিজনিত সমস্যার সৃষ্টি করতে পারে অপরদিকে এম আর আই একটি ব্যথামুক্ত নিরাপদ রোগ নির্ণয় পদ্ধতি। এই যন্ত্রে এক্সরে বা অন্য কোনো ধরনের বিকিরণ ব্যবহার করা হয় না। এতে শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্র এবং রেডিও তরঙ্গ ব্যবহার করে শরীরের কোনো স্থানের বা অঙ্গের বিস্তৃত প্রতিবিম্ব গঠন করা হয়। নিউক্লিয় চৌম্বক অনুনাদ এর ভৌত ও রাসায়নিক নীতির উপর ভিত্তি করে এম আর আই কাজ করে। শরীরের যে অংশের এম আর আই স্ক্যান করা হয় সেখান থেকে প্রাপ্ত সংকেতকে একটি কম্পিউটারের সাহায্যে পরিবর্তিত করে সে অংশের অত্যন্ত স্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠন করা হয়। প্রত্যেকটি প্রতিবিম্ব শরীরের কোনো স্থানের এক একটি ফালি বা স্লাইসের মতো কাজ করে এভাবে অনেকগুলো প্রতিবিম্ব গঠন করা হয়, যেগুলো শরীরের ঐ অংশের বৈশিষ্ট্যকে ফুটিয়ে তোলে এবং আমরা ঐ অংশটি স্পষ্ট দেখতে পাই। অতএব, বলা যায় যে, বিনুর চাচী আল্ট্রাসোনোগ্রাফি ছাড়াও এম আর আই এর মাধ্যমে ক্ষণের আকার ও সঠিক অবস্থান সম্পর্কে নিশ্চিত হতে পারেন।

সৃজনশীল প্রশ্ন ♦ ০২

সালাম সাহেব কিছুদিন যাবত হাসপাতালে ছিলেন। কারণ উনার প্রায়ই বকে ব্যথা হয়। হাসপাতালে থাকাকালীন ইসিজি করানো হলে কিছুই ধরা পড়লো না। ডাক্তার তখন ইটিটি করতে বললেন।

ক. ইসিজি কী?

খ. আইসোটোপগুলো একটি নির্দিষ্ট মৌলের রূপভেদ কেন?

গ. ইটিটির মাধ্যমে কী ধরনের সমস্যা সনাক্ত করা যায় লিখ।

ঘ. ইসিজিতে উক্ত সমস্যা ধরা না পড়ার কারণ কী? বিশ্লেষণ কর।

ক. ইসিজি বা ইলেক্ট্রোকার্ডিওগ্রাম হলো এমন একটি রোগ নির্ণয় পদ্ধতি যার সাহায্যে নিয়মিতভাবে কোনো ব্যক্তির হৃদপিণ্ডের বৈদ্যুতিক এবং পেশিজনিত কার্যকলাপ পর্যবেক্ষণ করা যায়।

খ. বিভিন্ন ভরসংখ্যাবিশিষ্ট একই মৌলের পরমাণুকে ঐ মৌলের আইসোটোপ বলে। অর্থাৎ কোন মৌলের আইসোটোপসমূহে প্রোটনের সংখ্যা সমান থাকে, কিন্তু নিউট্রন সংখ্যা বিভিন্ন হয়। এ কারণে কোন মৌলের প্রত্যেকটি আইসোটোপগুলো একটি

নির্দিষ্ট মৌলের রূপভেদ। যেমন- কার্বনের ৩টি আইসোটোপ হচ্ছে- $^{12}_6C$, $^{13}_6C$, $^{14}_6C$ । প্রত্যেকের প্রোটন সংখ্যা 6,

নিউট্রন সংখ্যা যথাক্রমে, 6, 7, 8 এবং ভরসংখ্যা যথাক্রমে 12, 13, 14। সুতরাং কার্বনের ৩টি আইসোটোপ হলো কার্বনের ৩টি রূপভেদ মাত্র।

গ. উদ্দীপকে হৃদযন্ত্রের একটি পরীক্ষা হলো ইটিটি। ব্যায়াম বা অনুশীলন চলাকালীন হৃৎপিণ্ডের বৈদ্যুতিক সক্রিয়তা বা কার্যকলাপ ইটিটি পরিষ্কার মাধ্যমে রেকর্ড করা হয়। করোনানী আর্টরী রোগীর রোগ নিরূপণের জন্য এ পরীক্ষাটি খবই উপকারী। পরীক্ষারিট মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের করোনানী ধমনীতে সৃষ্ট আংশিক অবরুদ্ধ অবস্থা শনাক্ত করা হয়ে থাকে। মূলত এ পরিষ্কার মাধ্যমে অনুশীলনের সময় রোগীর হৃদযন্ত্রের যে সকল পরিবর্তন হয় চিকিৎসক সেগুলো শনাক্ত করতে সক্ষম হন।

ঘ. সালাম সাহেবের বুকে ব্যথা হওয়া থেকে বুঝা যায় যে, তার হৃদপিণ্ডে সমস্যা। সাধারণত হৃদপিণ্ডের করোনানী ধমনীতে আংশিক অবরুদ্ধ অবস্থা সৃষ্টি হলে বুকে ব্যথা অনুভূত হয়। সাধারণত বিশ্রামের থাকা অবস্থায় রোগীর দেহে এ ধরনের অস্বাভাবিক অবস্থা সৃষ্টি করা সম্ভব হয়ে ওঠে না। ফলে বিশ্রামের অবস্থায় করোনানী ধমনীতে সৃষ্ট আংশিক অবরুদ্ধ অবস্থা ধরা পড়ে না। কিন্তু অনুশীলনের অবস্থাতে হৃদপিণ্ডের ওপর অতিরিক্ত চাপ প্রয়োগ করে এ ধরনের রোগ শনাক্ত করা সম্ভব। ইসিজি পরীক্ষাটি সাধারণত বিশ্রামের অবস্থায় করা হয় বলে। সালাম সাহেবের রোগ ইসিজিতে ধরা পড়ে নি।

প্র্যাকটিস অংশঃ

জ্ঞান (ক) ও অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্ন

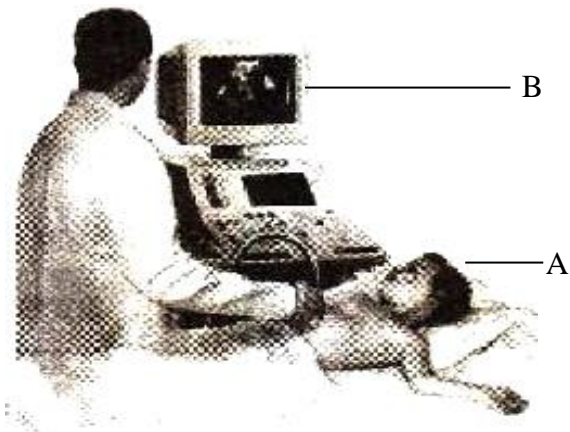
১. বসু পরিবারের আদি নিবাস কোথায় ছিল?
২. বসু মন্দির কতসালে প্রতিষ্ঠিত হয়?
৩. পূর্বে চিকিৎসকগণ রোগীর রোগ নির্ণয় করতেন কিভাবে?
৪. এক্সরে কী ধরনের বিকিরণ?
৫. এক্স-রে টিউবে ফিনামেন্ট কোথায় থাকে?
৬. এক্সরে মেশিনে ধাতব পাত হিসেবে কোন কোন ধাতু ব্যবহৃত হয়?
৭. সিটিস্ক্যান কোন সমস্যা শনাক্তকরণের জন্য উত্তম?
৮. পেটের আলসার কোন পরীক্ষার সাহায্যে নির্ণয় করা যায়?
৯. এন্ডোস্কোপির মূলনীতি কী?
১০. এনজিওগ্রাফি কতক্ষণ সময়ের প্রয়োজন?
১১. এন্ডোস্কোপ কখন ব্যবহার করা হয়?
১২. ডায়াবেটিস রোগীর ক্ষেত্রে এনজিওগ্রাফির ঝুঁকি এড়ানোর উপায় কী?
১৩. মানবদেহের হৃৎপিণ্ড ও বৃক্কের কাজ কী?
১৪. এক্স-রে টিউব বা নল বলতে কী বুঝ?
১৫. কার্বনের আইসোটোপ সম্পর্কে ব্যাখ্যা দাও।
১৬. এম আর আই কেন করানো হয়?
১৭. এক্স-রের চারটি ব্যবহার লিখ।

১৮. এক্সরের ঝুঁকি সমূহ কীভাবে এড়ানো সম্ভব?
১৯. সিটিস্ক্যান দ্বারা কোন কোন বিষয়সমূহ জানা যায়?
২০. রেডিওথেরাপিতে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষের DNA কীভাবে ধ্বংস করা হয়?
২১. এনজিওগ্রামের ঝুঁকি কীভাবে প্রতিরোধ করা সম্ভব?
২২. ভৌতজগৎ ও জীবজগৎ কী সম্পূর্ণ ভিন্ন নিয়মে চলে?
২৩. জীবপদার্থবিজ্ঞানের সূচনা কীভাবে হলো?
২৪. পদার্থবিজ্ঞানের নিয়মগুলো কেন জীবজগতের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যায়?
২৫. পদার্থবিজ্ঞানে জগদীশচন্দ্র বসুর অবদান বর্ণনা কর।
২৬. জীব পদার্থবিজ্ঞানে তাঁর অবদান কী?
২৭. মানবদেহ কখনো কখনো যন্ত্রের মতো আচরণ করে ব্যাখ্যা কর।
২৮. মানবদেহ একটি জৈব যন্ত্র— এর সপক্ষে যুক্তি দাও।

প্র্যাকটিস অংশঃ- সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. সভ্যতার বিকাশে বিশ্বের বহু বিজ্ঞানী অবদান রেখেছেন। যাদের অনেককেই আমরা চিনি। তেমনি বাঙালি জাতির জন্য অহংকারের বিষয় যে, এখানেও আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি প্রাপ্ত একজন বিজ্ঞানীর জন্ম হয়েছিল। যিনি একাধারে পদার্থবিজ্ঞানী ও জীববিজ্ঞানী হিসেবে পরিচিত। বসু পরিবারের ঐ বিজ্ঞানী রেডিও আবিষ্কারেও বিশেষ অবদান রাখেন।
 - (ক) ঐ বিজ্ঞানীর নাম কী?
 - (খ) কি কি কারণে চিকিৎসকগণ এনজিওগ্রাম করার পরামর্শ দেন?
 - (গ) রেডিও আবিষ্কারে উক্ত বিজ্ঞানীর অবদান ব্যাখ্যা কর।
 - (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত ব্যক্তি কিভাবে একজন বিজ্ঞানী হিসেবে আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি লাভ করে তা বিশ্লেষণ কর।

২.



(ক) জীবপদার্থবিজ্ঞান কী?

(খ) জীবপদার্থবিজ্ঞানের চ্যালেঞ্জ কী ব্যাখ্যা কর।

(গ) চিত্রের A ও B এর তুলনামূলক ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) উদ্ভীপকের চিত্রে A কে যন্ত্র বলা যায় কিনা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৩. দশম শ্রেণির ছাত্র ফাহিম মাঠে ফুটবল খেলতে গিয়ে পায়ে ব্যথা পেল এবং পা ফুলে গেল। তারা বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলে ডাক্তার দ্রুত তার পা এক্সরে করার পরামর্শ দিলেন। এক্সরে করার জন্য গেলে কর্তব্যরত লোক প্রথমে তার পায়ে পরা বুট জুতা (যাতে শক্ত পাত লাগানো ছিল) খুলে নিলেন।

(ক) প্রকৃতির মেনে চলা বিভিন্ন গাণিতিক নিয়মাবলী আলোচনা হয় কোন বিজ্ঞানে?

(খ) ডাক্তার এক্সরে করার পরামর্শ দিলেন কেন- ব্যাখ্যা কর।

(গ) ফাহিমের বুট খুলে নেওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত পরীক্ষায় উৎপন্ন রশ্মির সাথে সাধারণ আলোকরশ্মির তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

৪. মীমের দাদু একজন একশ বছরের বৃদ্ধ। দাদু তাদের সাথে গল্প করলেন যে, তিনি যখন ছোট ছিলেন তখন ডায়রিয়া, কলেরাসহ বিভিন্ন রোগে অল্পতেই মানুষ মারা যেত। কারণ তারা চিকিৎসার জন্য হাসপাতাল বা ডাক্তারের কাছে না গিয়ে কবিরাজের কাছে যেত। তিনি আরও উল্লেখ করেন যে, তখনকার তুলনায় এখন মানুষের মৃত্যুরহার কমেছে।

(ক) জগদীশ চন্দ্র বসু রচিত উল্লেখযোগ্য একটি গ্রন্থের নাম লেখ।

(খ) মানবদেহ একটি জৈবযন্ত্র স্বরূপ- ব্যাখ্যা কর।

(গ) দাদুর ছোটকালে মানুষের মৃত্যুরহার বেশি থাকার কারণ- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) দাদুর উল্লেখিত সর্বশেষ উক্তিটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

৫. সোনিয়া ম্যাডাম বেশ কিছুদিন যাবৎ পিঠের ব্যথায় ভুগছেন। অবশেষে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে এম আর আই করতে বলেন। এম আর আই করতে গিয়ে তিনি উপলব্ধি করেন যে, ইহা একটি ব্যথাহীন ও নিরাপদ রোগ নির্ণয় পদ্ধতি।

(ক) ইকোকার্ডিওগ্রাফি কী?

(খ) আল্ট্রাসোনোগ্রাফি করার সময় কোন বিষয়ে সতর্ক থাকতে হবে?

(গ) ডাক্তার সোনিয়া ম্যাডামকে উক্ত পরীক্ষাটি করার পরামর্শ দিলেন কেন?- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত পরীক্ষায় কিভাবে পরীক্ষিত স্থানের প্রতিবিম্ব পাওয়া যায় বিশ্লেষণ কর।

৬. অর্নব ও অর্ক তাদের বাবা-মার সাথে বাংলাদেশে তাদের মামার বাড়ি আসার জন্য লন্ডন বিমান বন্দরে আসল। তাদের বাবা তাদের সাথে নেওয়া লাগেজগুলো পরীক্ষা করার জন্য ইমিগ্রেশন কর্তৃপক্ষের কাছে নিয়ে গেলো। ইমিগ্রেশন কর্তৃপক্ষ তাদের লাগেজ পরীক্ষার জন্য একটি যন্ত্রের উপর তুলে ধরলো। অর্নব ও অর্ক লক্ষ করলো যন্ত্রের প্রধান ফোকাস হতে তীব্র আলো লাগেজের উপর পতিত হল। অর্কের বাবা লাগেজ নিয়ে ফিরে আসলে অর্ক জিজ্ঞাসা করলো লাগেজের উপর পতিত

আলো কি? তখন তার বাবা বললো উজ্জ্বল আলোটিকে X-ray বলে। এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $10^{-10}m$ এর কাছাকাছি। বিস্ফোরক ও চোরাচালানের দ্রব্যাদি খুঁজে বের করার জন্য একটি ব্যবহার করা হয়।

(ক) এক্সরে এর একক কী?

(খ) এক্সরে করার সময় কী সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে?

(গ) অর্কর জ্ঞান রশ্মি কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

(ঘ) অর্কর বাবার উল্লেখিত রশ্মির ব্যবহারিক গুরুত্ব আলোচনা কর।

৭. শাওনের বাবা হৃদরোগে আক্রান্ত। ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার তাকে ইসিজি পরীক্ষা করাতে বললেন এবং ইসিজি অধিক নির্ভরযোগ্য ও নিরাপদ বলে ডাক্তার আখ্যায়িত করলেন।

(ক) সিটিস্ক্যান শব্দটি কোন শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ?

(খ) আলট্রাসোনোগ্রাফি কী? ব্যাখ্যা কর।

(গ) উপরোক্ত চিকিৎসা প্রযুক্তিটি সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

(ঘ) কার্যপ্রণালিসহ প্রক্রিয়াটি কোন কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়- বিশ্লেষণ কর।

৮. ইনশা'র মা দীর্ঘদিন যাবৎ পেটের ব্যথা, বুক জালাপোড়াসহ বিভিন্ন সমস্যায় ভুগতেছেন। বিভিন্ন ধরনের ঔষুধ সেবনের পরেও সমস্যার সমাধান না হওয়ায় ডাক্তার সাহেব তাকে এন্ডোসকপি করার পরামর্শ দেন।

(ক) এম আর আই যন্ত্র কিসের উপর ভিত্তি করে কাজ করে?

(খ) এক্সরে ও সিটিস্ক্যান দ্বারা সৃষ্ট বিষয় কী ধরনের- ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত পরীক্ষাটি কিভাবে কাজ করে- ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত পরীক্ষাটি আরো কোন কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যাবে বলে তুমি মনে কর।

৯. ইন্ডিয়ান জাতীয় ক্রিকেট দলের খেলোয়ার যুবরাজ সিং ক্যান্সার রোগে আক্রান্ত হয়ে কয়েক পর্যায়ে রেডিওথেরাপি নেন। অবশেষে সুস্থ হয়ে তিনি আবার মাঠে ফিরে আসেন।

(ক) ইসিজি কী?

(খ) এন্ডোসকপি বলতে কী বুঝ?

(গ) যুবরাজ সিং এর গ্রহণ করা চিকিৎসা পদ্ধতির সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা দাও।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত চিকিৎসা পদ্ধতিটি কত প্রকারে গ্রহণ করা যায়- বিশ্লেষণ কর।

১০. রসায়ন বিজ্ঞানে ডাল্টনের পরমাণুবাদের স্বীকার্য থেকে আমরা জানি একই মৌলের পরমাণু ধর্মে ও ভরে অভিন্ন। কিন্তু পরবর্তীকালে একই মৌলের বিভিন্ন ভরসংখ্যা বিশিষ্ট পরমাণু পাওয়া গেছে। যাদেরকে (A) আইসোটোপ বলা হয়। পরবর্তীকালে আইসোটোন (B) ও আইসোবারের (C) সম্পর্কে ধারণা পাই।

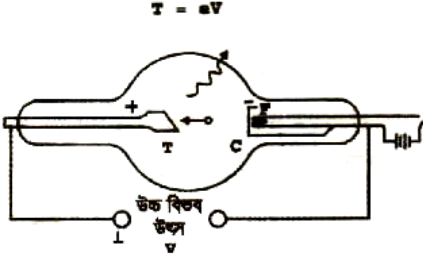
(ক) সিটিস্ক্যান পরীক্ষায় ডাই ব্যবহৃত হলে কী ঘটে?

(খ) বাহ্যিক রেডিওথেরাপি কিভাবে প্রয়োগ করা হয়- ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত A সম্পর্কে সংক্ষেপে বর্ণনা দাও।

(ঘ) A এর ব্যবহারিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

১১. নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্রে একটি এক্সরে টিউবে এক্সরে উৎপাদন দেখানো হল। যার অ্যানোড ও ক্যাথোড ট্রান্সমিনালের বিভব পার্থক্য 119000 V এবং ক্যাথোড হতে সৃষ্ট ইলেকট্রনের আধান যথাক্রমে $1.602 \times 10^{-19} C$ এবং $9.1 \times 10^{-31} kg$.

(ক) জগদীশ চন্দ্র বসু সর্বপ্রথম কোথায় অধ্যাপনা শুরু করেন?

(খ) মানবদেহের সাথে মানবসৃষ্ট যন্ত্রের পার্থক্য কী? ব্যাখ্যা কর।

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত ইলেকট্রনের বেগ নির্ণয় কর।

(ঘ) উৎপন্ন রশ্মিটির আবিষ্কার ও নামকরণসহ চিকিৎসাক্ষেত্রে ব্যবহারের সময় প্রয়োজনীয় সতর্কতা বিশ্লেষণ কর।