

বিকিরণ সনাক্তকরণ ও পরিমাপ

ডায়াগনস্টিক এক্স-রে আরসিও প্রশিক্ষণ কোর্স

বাংলাদেশ পরমাণু শক্তি নিয়ন্ত্রণ কর্তৃগক্ষ

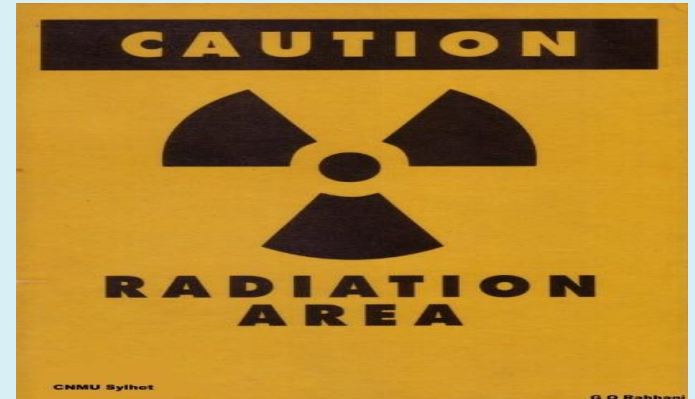
আগাঁরগাও, ঢাকা।

সূচীপত্র

- বিকিরণ কি ?
- আয়নায়নকারি/ অআয়নায়নকারি বিকিরণ
- বিকিরণের ব্যবহার, ক্ষতি ও সুরক্ষার উপায়
- বিকিরণ সনাক্তকরণ সিস্টেমের মূলনীতি
- সনাক্তকরণ যন্ত্রপাতির প্রকারভেদ
- বিকিরণ পরিমাপ

বিকিরণ কি ?

- এক প্রকার শক্তি যা উৎস থেকে কোন বস্তুতে আপতিত হয় ও পরিশেষে শোষিত হয়।
- দেখা যায় না
- অনুভব করা যায় না
- দুই ধরনের - আয়নায়নকারি/ অআয়নায়নকারি বিকিরণ



আয়নায়নকারি বিকিরণ

- এক প্রকার শক্তি যা বাতাস বা অন্য কোন বস্তুকে আয়নিত করতে পারে
- পর্যাপ্ত শক্তিমাত্রা থাকায় পরমাণু থেকে ইলেকট্রন নির্গত করতে পারে
- মানবদেহ বা জীবের ক্ষতি করতে পারে
- বিভিন্ন প্রকার আয়নায়নকারি বিকিরণ রয়েছে যার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছেঃ
 - আলফা
 - বিটা
 - গামা ও এক্স রশ্মি (ফোটন নামে পরিচিত)
 - নিউট্রন

অআয়নায়নকারি বিকিরণ

- এই প্রকার শক্তি বাতাস বা অন্য কোন বস্তুকে আয়নিত করতে পারে না
- পর্যাপ্ত শক্তিমাত্রা না থাকায় পরমাণু থেকে ইলেকট্রন নির্গত করতে পারে না
- মানবদেহ বা জীবের ক্ষতি করতে পারে কিনা তা এখনও গবেষণাধীন
- বিভিন্ন প্রকার অআয়নায়নকারি বিকিরণ রয়েছে যার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছেঃ
 - দৃশ্যমান আলো
 - রেডিও, টিভি ও মুঠোফোন তরঙ্গ
 - মাইক্রোয়েভ তরঙ্গ

বিকিরণের ব্যবহার, ক্ষতি ও সুরক্ষার উপায়

- চিকিৎসা, শিল্প, গবেষণা, বিদ্যুৎ, সামরিক এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে বিকিরণের ব্যবহার হয়ে থাকে
- বিকিরণের মাধ্যমে আভ্যন্তরীণ এবং বাহ্যিক দুই ধরনের ক্ষতি হতে পারে
- বিকিরণ উৎপাদনকারী যন্ত্রপাতি (এক্স-রে) শুধুমাত্র বাহ্যিক ক্ষতি করে তবে তেজস্ক্রিয় পদার্থ (আলফা, বিটা) বাহ্যিক এবং আভ্যন্তরীণ দুই ধরনের ক্ষতিই করতে পারে
- বিকিরণ সুরক্ষার তিনটি উপায়ঃ
 - সময় (Time)
 - দূরত্ব (Distance)
 - বর্ম (Shielding)

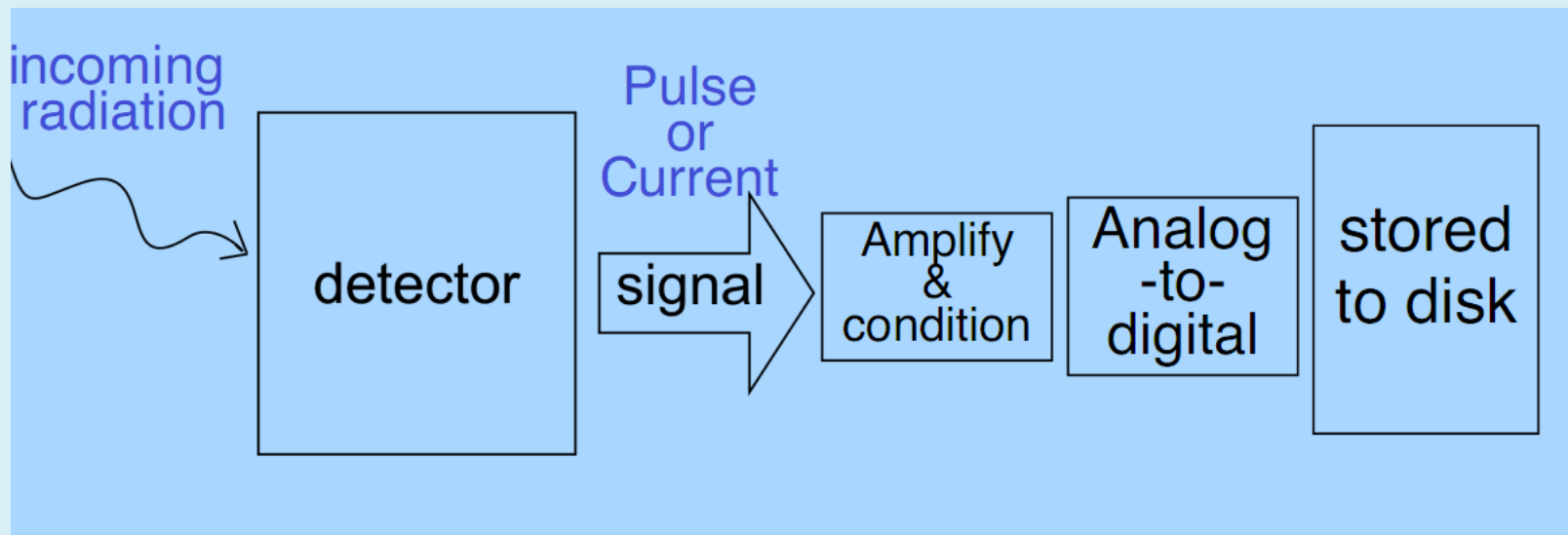
বিকিরণ সনাক্তকরণ কেনো প্রয়োজন?

- বিকিরণ দেখা যায় না
- বিকিরণ অনুভব করা যায় না
- অনেকক্ষেত্রে বিকিরণের ব্যবহার অপরিহার্য
- বিকিরণ মানবদেহে ক্ষতি করতে পারে

বিকিরণ সনাক্তকরণ কিভাবে করা যায়?

- বিকিরণ কোন বস্তুকে আয়নিত করলে যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তা সনাক্তকরণ যন্ত্রের মাধ্যমে নির্ণয় করা হয় পরে পরিমাপ করা হয়

মৌলিক বিকিরণ সনাক্তকরণ সিস্টেম



বিকিরণ সনাক্তকরণ যন্ত্রের প্রকারভেদ

সনাক্তকরণ যন্ত্রপাতি	মূলনীতি
Counters	Number of interactions
Spectrometers	Number and energy of interactions
Dosimeters	Net amount of energy deposited
Imaging Systems	যন্ত্রপাতিভেদে একেকরকম

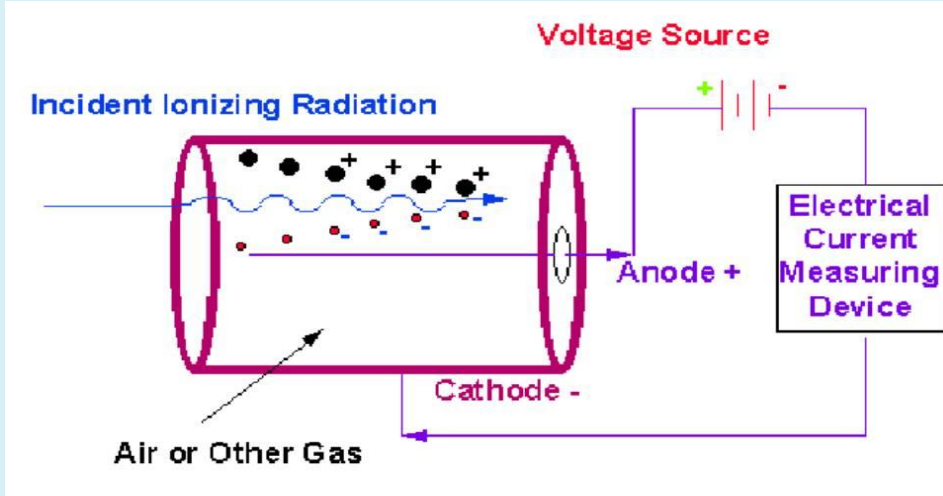
বিকিরণ সনাক্তকরণ যন্ত্রের প্রকারভেদ

সনাক্তকরণ যন্ত্রপাতি	যে প্রয়োজনে ব্যবহার হয়
Geiger Counter	পার্টিকেল সংখ্যা গণনা করার জন্য
Film badges, pocket dosimeters, TLD	পুঞ্জীভূত ডোজ পরিমাপের জন্য
Ionization chambers	ডোজ এবং ডোজ রেট পরিমাপের জন্য

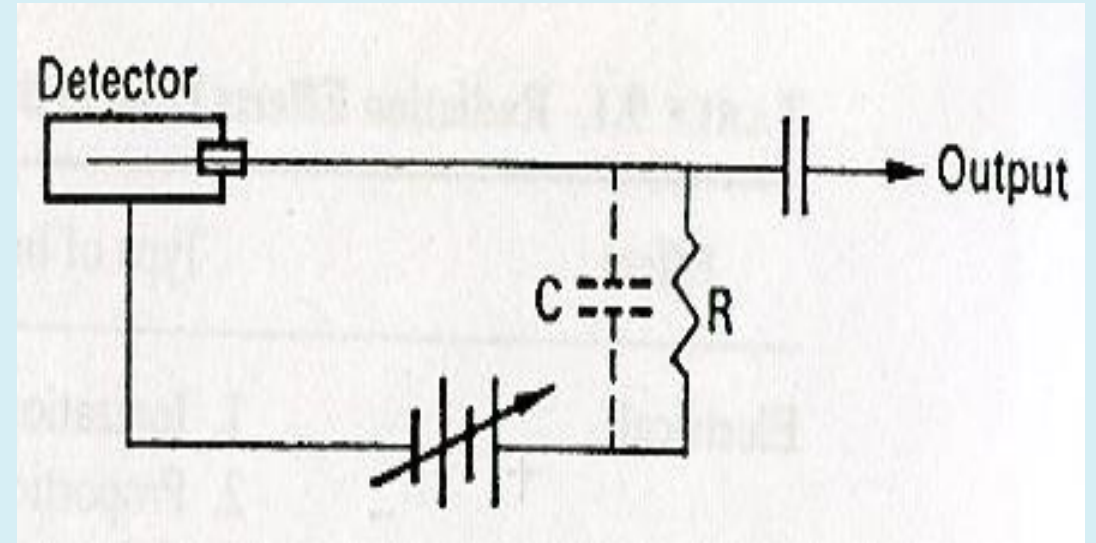
কোথায় ব্যবহার হয়

সনাক্তকরণ যন্ত্রপাতি	যেখানে ব্যবহার হয়
Survey Meters	<ul style="list-style-type: none">• Level of radioactive contamination• Radiation dose rate in area
Laboratory Counters	Identity and quantity of radioactive material
Personal Dosimeters	Accumulated dose to individuals in area

গ্যাস-পূর্ণ সনাক্তকরণ যন্ত্র-মূলনীতি



- পরিবর্তনশীল ভোল্টেজ V
- উচ্চ মানের রোধক R
- গ্যাস-পূর্ণ আধার



গ্যাস-পূর্ণ সনাক্তকরণ যন্ত্রের প্রকারভেদ

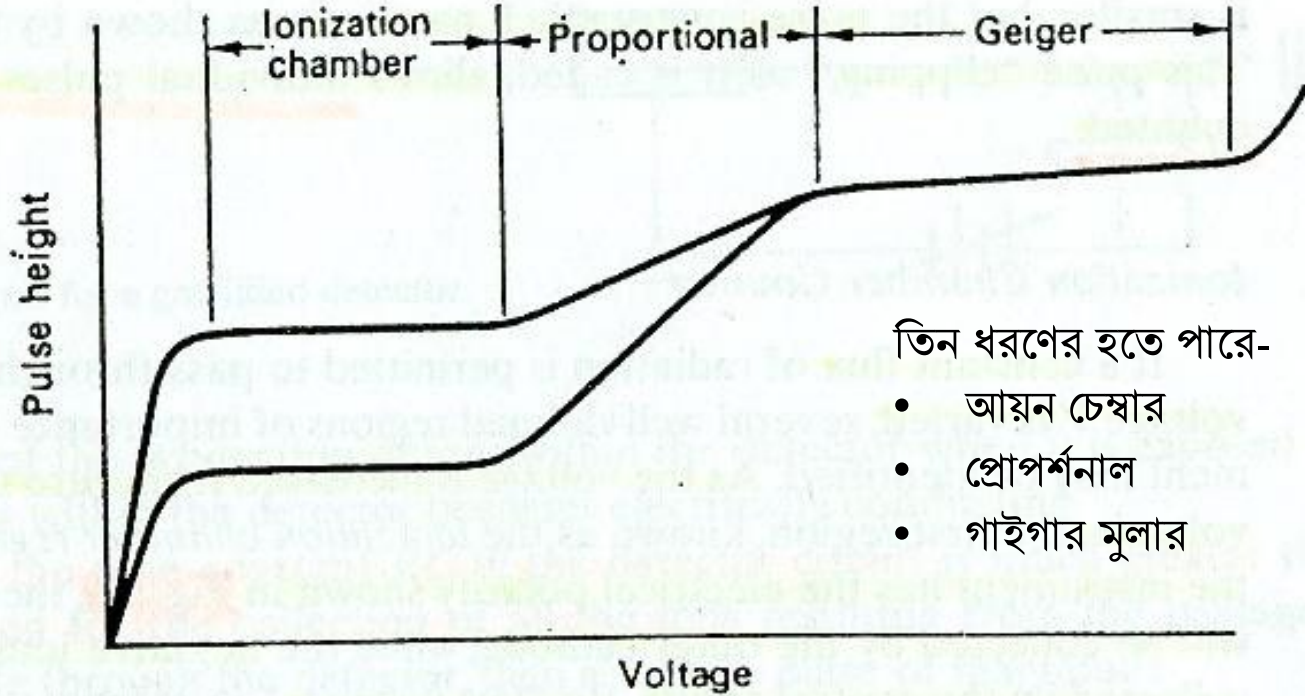


FIGURE 9.3. Curve of pulse height versus voltage across a gas-filled pulse counter, illustrating the ionization chamber, proportional, and Geiger regions.

আয়ন চেস্কার সার্ভেমেটার

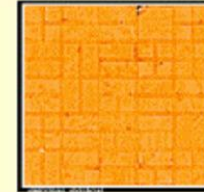
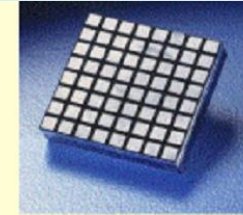
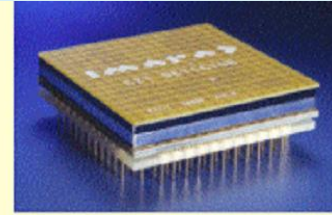


গাইগার মুলার সার্ভেমিটার



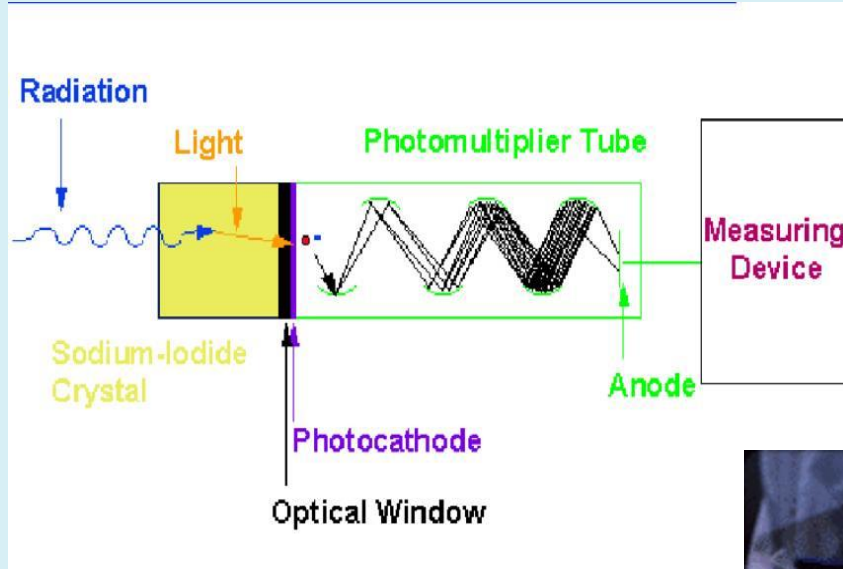
অর্ধ-পরিবাহি দিয়ে সনাক্তকরণ

- গ্যাস-পূর্ণ সনাক্তকরণের মতই
- বিকিরণ অর্ধ-পরিবাহি বস্তুতে
আপতিত হলে ইলেকট্রন-হোল জোড়
উৎপাদন করে যা পরিমাপ করা হয়



SIEMENS
Advanced Research
Siemens Medical Systems, Inc.
Nuclear Medicine Group
2501 North Barrington Road
Hoffman Estates, Illinois 60195

আলো দিয়ে সনাক্তকরণ

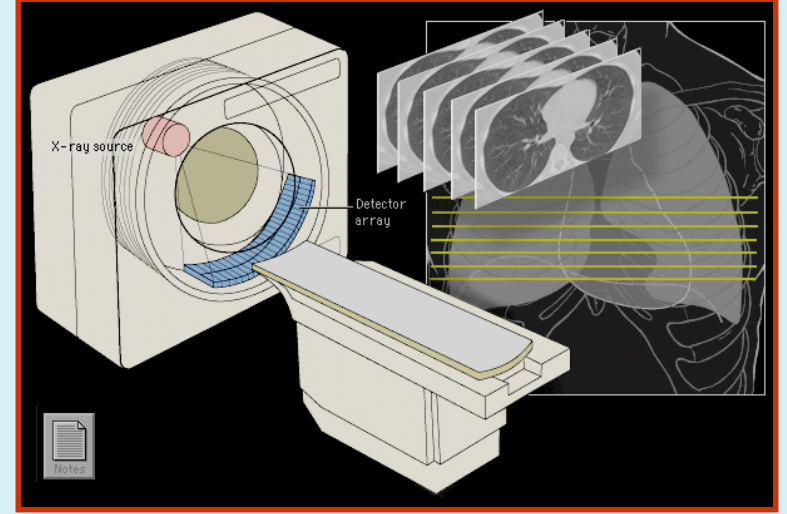


- সিন্টিলেশন নামে পরিচিত
- বিকিরণ সিন্টিলেটর নামে বিশেষ এক ধরনের বস্তুর মধ্যে দিয়ে যাওয়ার সময় আলো নির্গত করে। পরবর্তিতে সেই আলো বর্ধিত করে যন্ত্র দিয়ে পরিমাপ করা হয়।

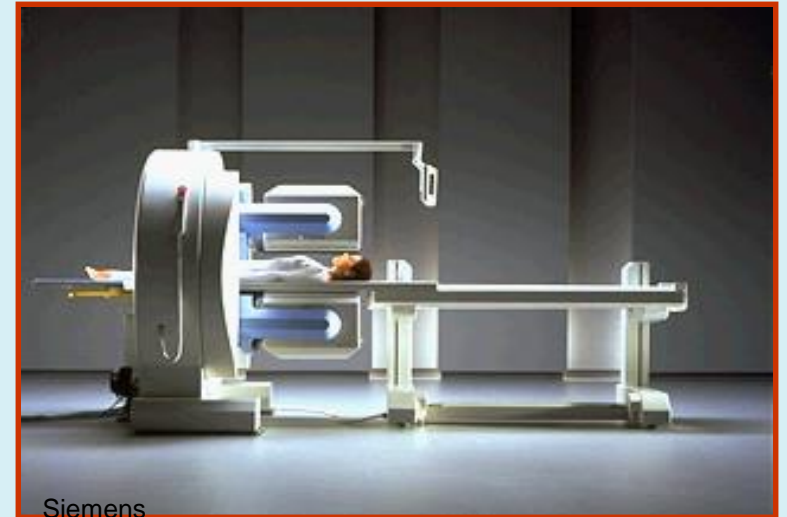


ইমেজিং সিস্টেম

সিটি- টমোগ্রাফি বলতে বিভিন্ন সমতলে এবং অংশে শরীরের ব্যবচ্ছেদকে বুঝায়। যখন এই অংশগুলো কম্পিউটারের মাধ্যমে দেখা হয় তা বিভিন্ন অঙ্গের 3D চিত্র উপস্থাপন করে।

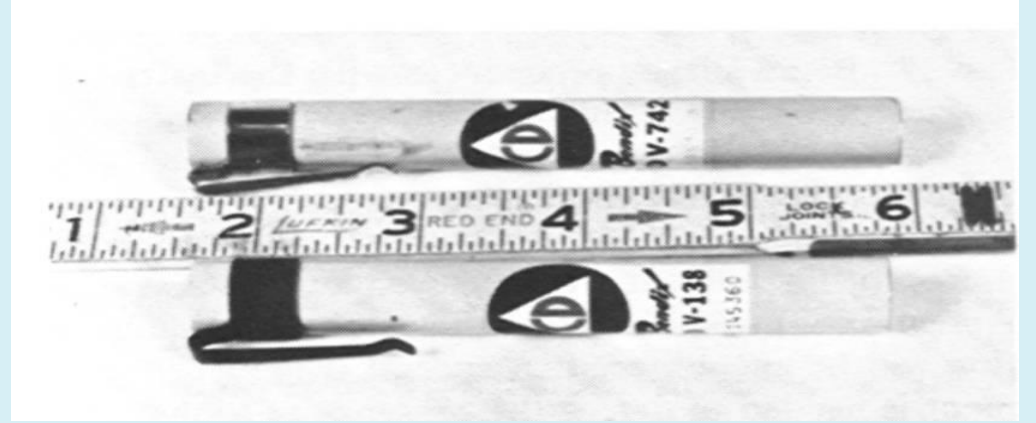
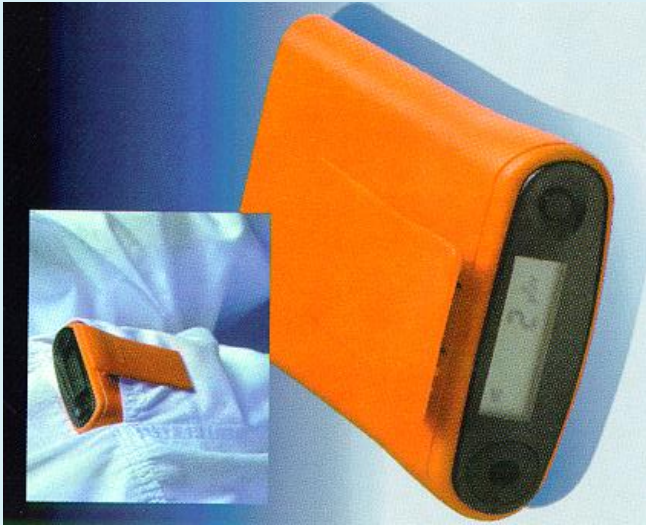


গামা ক্যামেরা- পরমাণু চিকিৎসায় গামা ক্যামেরা ব্যবহার হয়। অল্প পরিমাণ তেজস্ক্রিয় পদার্থ রোগীকে ইঞ্জেক্ট করা হয়- বিভিন্ন অঙ্গের কার্যকারিতা বোঝার জন্য।



বিকিরণ ডোজ পরিমাপক যন্ত্রপাতি

- পকেট ডিজিটাল
- ফিল্ম ব্যাজ
- টিএলডি ব্যাজ
- ইলেকট্রনিক ডিজিটাল
- বায়োলজিক্যাল ডিজিটাল



Thermoluminescent dosimeters (টিএলডি)

- বিকিরণ এক ধরনের ক্রিস্টালের উপর আপতিত হলে আলো নির্গত হয় এই ঘটনা **thermoluminescence** নামে পরিচিত এবং এই নীতিতে তৈরি ডজিমিটারকে TLD বলে
- LiF , CaF_2 এসব ক্রিস্টাল টিএলডিতে ব্যবহার হয়

