

B.Sc. 4th Semester (Programme) Examination, 2020-21**PHYSICS****Course ID: 42410****Course Code: SP/PHS/404/SEC-2****Course Title: Radiation Safety (SEC-T3)****Time: 2 Hours****Full Marks: 40***The figures in the margin indicate full marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.**দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।**পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।***Section - I**

1. Answer any *five* questions: 2x5=10
যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is Annual Limit of Intake (ALI)?
বার্ষিক গ্রহণের সীমা (ALI) কী?
- (b) How many alpha (α) and beta (β) particles are emitted in the decay ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{214}_{83}\text{Bi}$
 ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{214}_{83}\text{Bi}$ ক্ষয়ে কতগুলি আলফা (α) এবং বিটা (β) কণা নির্গত হয়?
- (c) What is pair annihilation process?
জোড় ধ্বংস প্রক্রিয়া কি?
- (d) Write full form of KERMA and ICRP.
KERMA এবং ICRP এর সম্পূর্ণ নাম লেখ।
- (e) What are the basic differences between Gas detector and Scintillation detector?
গ্যাস ডিটেক্টর এবং সিন্টিলেসন ডিটেক্টরের মধ্যে মূল পার্থক্যগুলি কী কী?
- (f) What is Cherenkov radiation?
চেরেনকভ বিকিরণ কী?
- (g) How are Auger electrons generated?
আউগার ইলেকট্রন কীভাবে উৎপন্ন হয়?
- (h) Name four applications of nuclear techniques for the betterment of society.
সমাজের উন্নতির জন্য পারমাণবিক (কেন্দ্রকীয়) কৌশলগুলির চারটি প্রয়োগের নাম দাও।

P.T.O.

Section II

2. Answer any **four** questions: 5x4=20

যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) Find a relation between half-life and mean life of radioactive decay. C-11 has a half-life of 20 minutes. Initial sample has 1000 nuclei. How many are left after 40 minutes? When is less than 1 left? 2+3

তেজস্ক্রিয় অর্ধজীবন এবং গড় জীবনের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর। C-11 এর অর্ধজীবন 20 মিনিট। প্রাথমিক নমুনায় 1000 নিউক্লিয়াস রয়েছে। 40 মিনিট পরে কতগুলি বাকি থাকবে? কত পরে 1 এর কম বাকি থাকবে?

- (b) How does radiation result in ionization? Draw a schematic diagram of ionization gas chamber acting as a detector. Give key points of its working principle. 1+2+2

বিকিরণ কি ভাবে আয়নীভবন ঘটায়? ডিটেক্টর হিসেবে কার্যরত একটি আয়নীকরণ গ্যাস চেম্বারের পরিকল্পিত ডায়াগ্রাম অঙ্কন কর। ইহার কার্যপ্রণালীর মূলবিন্দুগুলি উল্লেখ কর।

- (c) Briefly describe the principle of positron emission tomography. If the dose rate in a nuclear plant is $15\mu\text{Sv}/\text{hour}$ and the allowed dose for the workers is $225\mu\text{Sv}$ per week, how long in a week can they work in the plant? 2+3

পসিট্রন এমিসন টোমোগ্রাফির কার্যপ্রণালী সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর। যদি একটি নিউক্লিয়ার প্ল্যান্টে বিকিরণ ডোজের হার $15\mu\text{Sv}$ প্রতি ঘন্টা হয় এবং প্রতি সপ্তাহে প্ল্যান্টের কর্মীদের অনুমোদিত ডোজ $225\mu\text{Sv}$ হয়, তবে তারা সপ্তাহে কতক্ষণ কাজ করতে পারবে?

- (d) What is radiation dosimetry? Describe in very short how thermoluminescent dosimetry works. 2+3

রেডিয়েশন ডজিমেট্রি কী? কীভাবে থার্মোলুমিনেসেন্ট ডজিমেট্রি কাজ করে তা খুব সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

- (e) Define half-life of radioactive material along with mathematical formula. The decay constants of two radioactive materials are λ_1 and λ_2 . If the initial numbers of nuclei of two materials are same, after what time the ratio of their nuclei numbers becomes $1/e$? 2+3

গাণিতিক সূত্র সহকারে তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধজীবনের সংজ্ঞা দাও। দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের ক্ষয় ধ্রুবক যথাক্রমে λ_1 এবং λ_2 । যদি প্রাথমিকভাবে তাদের নিউক্লিয়াসের সংখ্যা সমান হয়, কত সময় পর তাদের নিউক্লিয়াসের সংখ্যার অনুপাত $1/e$ হবে?

- (f) What is work function in connection of photoelectric effect? A material having work function $(hc/450)$ J is illuminated by a light of wavelength 400nm. What is the maximum kinetic energy of the electron emitted from the material?

Calculate the maximum kinetic energy if the illuminating light has a wavelength 500nm . Planck's constant $h=6.626 \times 10^{-34}$ J. s and $c=3 \times 10^8$ m/s . 1+2+2

আলোকতড়িৎ ক্রিয়ায় কার্য অপেক্ষক কি? $(hc/450)$ J কার্য অপেক্ষকযুক্ত একটি পদার্থকে 400nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো দ্বারা আলোকিত করা হল। নির্গত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি কত হবে?

নির্গত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি নির্ণয় কর যদি আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 500nm হয়।

প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক $h=6.626 \times 10^{-34}$ J. s এবং $c=3 \times 10^8$ m/s ।

P.T.O.

Section - III

3. Answer any *one* question:

10x1=10

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) What do you mean by characteristics x-rays? What is the main difference between characteristics and Continuous x-rays? What is cross section of nuclear reaction? Write a short note on nuclear fission reaction. What is the main fuel of Nuclear Fusion reaction?

2+1+2+4+1

বৈশিষ্ট্যমূলক এক্স-রে বলতে কী বোঝ? বৈশিষ্ট্যমূলক এবং নিরবিচ্ছিন্ন এক্স-রের মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী? পারমাণবিক বিক্রিয়ায় ক্রসসেকশন কি? নিউক্লিয় বিভাজন বিক্রিয়া সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ। নিউক্লিয় সংযোজন বিক্রিয়ার মূল জ্বালানী কী?

- (b) Mention few biological effects of radiation. What are the main procedures for radioactive waste management? What is ICRP? Mention two applications of nuclear radiation.

3+4+1+2

বিকিরণের কিছু জৈবিক প্রভাব উল্লেখ কর। তেজস্ক্রিয় বর্জ্য নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার মূল প্রক্রিয়াগুলি কি কি? ICRP কি? তেজস্ক্রিয় বিকিরণের দুটি প্রয়োগ উল্লেখ কর।