(গ) হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রনটিকে তৃতীয় বোরকক্ষে উন্নীত করা হল। নিঃসরণ বর্ণালীর সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 8+(২+২)+২

১৬। (ক) m ভরের একটি কণা একমাত্রিক দেশে ($x = 0$ এবং $x = L$) গতিশীল। ইহার সহিত জড়িত তরঙ্গের পরিমিত তরঙ্গ অপেক্ষক এবং কণার শক্তি নির্ণয় কর।

(খ) 1 MeV শক্তিসম্পন্ন ফোটন 60^o কোণে কম্পটন ক্রিয়া দরুন বিক্ষিপ্ত হল। বিক্ষিপ্ত ফোটনের শক্তি, ইলেকট্রনের শক্তি এবং ইলেকট্রনের বিক্ষেপ কোন নির্ণয় কর। ৫+(২+২+১)

2017

PHYSICS

[Generic Elective]

(CBCS)

[First Semester]

PAPER – GE1T

Full Marks : 40

Time : 2 hours

The figures in the right-hand margin indicate marks

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable

Illustrate the answers wherever necessary

GROUP–A

Answer any **five** questions : 2×5

1. **What do you mean by Compton effect ? Write down expression for Compton shift in wavelength.**

2. **Find the speed of electron in the 1st Bohr orbit of hydrogen atom.**

(*Turn Over*)

3. State and explain Heisenberg's uncertainty principle.

4. What do you mean by normalization of a wave functions ?

5. Prove that the wave function

$$\psi(x) = A\, e^{iKx}$$

is an eigen function of the momentum operator, K = Propagation constant.

6. Draw binding energy curve. Explain its importance.

7. A particle of mass m is confined to move in a one dimensional box with rigid walls at $x = 0$ and $x = b$. Write down expression for corresponding wave function $\psi(x, t)$.

8. Write down properties of neutrino.

GROUP—B

Answer any **four** questions : 5×4

9. (*a*) Write down characteristics of photoelectric effect.

(*b*) What will be the maximum kinetic energy of the ejected electron when light of wave-length 6000 Å is incident on a metal surface of work function 1·07 eV ? 2 + 3

10. (*a*) Write down basic postulates of Bohr's theory for hydrogen atom.

(*b*) Find expression for energy of electron in *n*th Bohr orbit of hydrogen atom. $1\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}$

11. Using Heisenberg's uncertainty principle prove that electrons can not stay within nucleus. 5

12. (*a*) Derive Schrodinger's time independent equation in one dimension.

(*b*) Find de Broglie wavelength associated with an electron accelerated through a potential difference of 169 volts. 3 + 2

13. Write down Bethe-Weizsacker semiemperical mass formula. Explain the origin of each terms. 2 + 3

14. (*a*) Derive expression for average life of a radio -active substance in terms of decay constant.

(*b*) An element (X) decay to non-radioactive product (Y) with halflife 2 days. After a certain time ratio of X and Y becomes 1 : 31, find the time. 3 + 2

GROUP–C

Answer any **one** question : 10 × 1

15. (*a*) Find the minimum energy of an electron in hydrogen atom using uncertainty principle.

(*b*) What do you mean by nuclear fission? Give one example with corresponding equations.

(*c*) The electron in hydrogen atom is taken to 3rd excited state. Find the longest wave-length in the emission spectra. 4+(2+2)+2

16. (*a*) A particle of mass m is confined to move in a one dimensional box with rigid walls at $x = 0$ and $x = L$. Find normalized wave-function and energy eigen values.

(*b*) A photon of energy 1 MeV suffers compton scattering at angle of 60°. Find energy of

scattered photon, speed of recoil electron and angle of recoil of electron. 5+(2+2+1)

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

বিভাগ—ক

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫

১। কম্পটন ক্রিয়া বলতে কি বোঝ ? কম্পটন ক্রিয়ায় তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিবর্তনের রাশিমালা লেখ ।

২। প্রথম বোর কক্ষে অবস্থিত ইলেকট্রনের দ্রুতি নির্ণয় কর ।

৩। হাইসেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতিটি লেখ ও ব্যাখ্যা কর ।

৪। তরঙ্গ অপেক্ষকের পরিমিতিকরণ বলতে কি বোঝ ?

৫। প্রমাণ কর তরঙ্গ অপেক্ষক

$$\psi(x) = A\, e^{iKx},$$

ভরবেগ সংকারক-এর আইগেন অপেক্ষক ।

৬। বন্ধন শক্তি লেখচিত্রটি অংকন কর । ইহার গুরুত্ব আলোচনা কর ।

৭। m ভর সম্পন্ন একটি কণা একটি একমাত্রিক বাক্সে ($x = 0$ এবং $x = L$) গতিশীল হতে বাধ্য । ইহার তরঙ্গ অপেক্ষক $\psi(x, t)$ এর রাশিমালা লেখ ।

৮। নিউট্রিনো কণার বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ ।

বিভাগ — খ

যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর লেখ : ৫ × ৪

৯। (ক) আলোক তড়িৎক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ ।

(খ) 1·07 eV কার্যঅপেক্ষকবিশিষ্ট একটি ধাতুর উপর 6000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো আপতিত হল । নিঃসৃত ইলেকট্রনের সর্ব্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ণয় কর । ২ + ৩

১০। (ক) বোর তত্ত্বের স্বীকার্য্যগুলি লেখ ।

(খ) n-তম বোরকক্ষে (হাইড্রোজেন পরমাণুর) অবস্থিত ইলেকট্রনের মোট শক্তির রাশিমালা নির্ণয় কর । $১\frac{১}{২} + ৩\frac{১}{২}$

১১। হাইসেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি প্রয়োগ করে দেখাও ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের মধ্যে থাকতে পারে না । ৫

১২। (ক) শ্রোডিংগার-এর সময় নিরপেক্ষ তরঙ্গ সমীকরণ (একমাত্রিক)টি প্রতিষ্ঠা কর ।

(খ) একটি ইলেকট্রনকে 169 volt বিভব দ্বারা ত্বরান্বিত করা হল । ইহার সহিত জড়িত দ্য ব্রয় তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর । ৩ + ২

১৩। বেথে-ভাইৎসজ্যাকের অর্ধ-অনুভূতিমূলক ভরসূত্রটি লেখ । প্রত্যেকটি পদের উৎপত্তি ব্যাখ্যা কর । ৫

১৪। (ক) একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের গড় আয়ু নির্ণয় কর ।

(খ) একটি তেজস্ক্রিয় মৌল(X), বিঘটিত হয়ে অতেজক্রিয় মৌল(Y) তে রূপান্তরিত হয় । কত সময় পরে X ও Y এর অনুপাত 1 : 31 হবে । X-এর অর্ধায়ু 2 দিন । ৩ + ২

বিভাগ — গ

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর লেখ : ১০ × ১

১৫। (ক) হাইসেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি প্রয়োগ করে হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রনের ন্যূনতম শক্তি নির্ণয় কর ।

(খ) নিউক্লিয় বিঘটন বলতে কি বোঝ ? উপযুক্ত সমীকরণ সহ ব্যাখ্যা কর ।