

<https://www.vbspustudy.com>

<https://www.vbspustudy.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

BSC (PART – II) EXAMINATION, 2017

PHYSICS

Third Paper-2017

(Elements of Quantum Mechanics, Atomic & Molecular Spectra).

Note :- Attempt questions from all sections as per instructions.

Section-A (Very Short Answer Type Questions)

Attempt all parts of this question. Give answer of each part in about 50 words.

1x10=10

- (i) At which condition, the Compton shift becomes equal to Compton wavelength?
किस स्थिति में कॉम्पटन विस्थापन, कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य के बराबर होता है?
- (ii) Show that the de-Broglie wavelength associated with an electron of energy

<https://www.vbspustudy.com>

<https://www.vbspustudy.com>

<https://www.vbspustudy.com>

V electron-volt is inversely proportional to \sqrt{V} .

सिद्ध कीजिए कि V इलेक्ट्रॉन-वोल्ट ऊर्जा के इलेक्ट्रॉन से सम्बन्धित ली-जोगकी तरंगदैर्घ्य \sqrt{V} के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

- (iii) Show that the Phase velocity is half of the group velocity for a non-relativistic free particle.

सिद्ध कीजिए गैर-आपेक्षिकीय मुक्तकण के लिए कला वेग, समूह वेग का आधा होता है।

- (iv) Define expectation value of a physical quantity.

भौतिक राशि के प्रत्याशामान को परिभाषित कीजिए।

- (v) Find the spectroscopic term for P^1 electron system using L-S coupling.

L-S कपलिंग का प्रयोग करके P^1 इलेक्ट्रॉन निकाय के स्पेक्ट्रोस्कोपिक पदों को ज्ञात कीजिए।

- (vi) Calculate the precession frequency of an electron orbit in magnetic field of 5 Tesla.

5 टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन कक्षा के प्रिसेशन आवृत्ति की गणना कीजिए।

- (vii) Write down expression on rotational constant. How will you find the bond length of linear diatomic molecule with help of it?

घूर्णीय नियतांक के सूत्र को लिखिए। इसकी सहायता से आप रेखीय द्विपरमाणुक अणु के बन्ध लम्बाई को कैसे प्राप्त करोगे?

- (viii) What is the energy difference between any two successive vibrational energy states of linear diatomic molecule?

रेखीय द्विपरमाणुक अणु के किन्हीं दो क्रमागत कम्पनिक ऊर्जा स्तरों के बीच ऊर्जा अन्तराल क्या होता है?

- (ix) Determine the shortest and longest wavelength of Lyman series of hydrogen atom in terms of Rydberg constant.

हाइड्रोजन परमाणु के लाइमन श्रेणी की न्यूनतम व अधिकतम तरंगदैर्घ्य को रिडबर्ग नियतांक के पदों में ज्ञात कीजिए।

- (x) Give an example of Bremsstrahlung radiation and write down the expression of minimum wavelength for that.

ब्रेमस्ट्राहलंग विकिरण का उदाहरण दीजिए तथा उसके लिए न्यूनतम तरंगदैर्घ्य के सूत्र को लिखिए।

Section-B (Short Answer Type Questions)

Attempt all questions. Give answer of each question in about 200 words.

5x5=25

2. Show that the average motion of wave packets agrees with the motion of the corresponding particle.

सिद्ध कीजिए कि तरंग बंडलों (वेव पैकटों) की औसत गति संगत पारम्परिक कणों की गति से एकमत रखता है।

अथवा

Evaluate the expectation value of momentum and position of a particle trapped in a one dimensional box of length L.

लम्बाई L के एक विभीय डिब्बे में बन्द कण के संवेग एवं स्थिति के प्रत्याशामान की गणना कीजिए।

3. Derive the time dependent Schrodinger equation.

समय निर्भर श्रोडिंजर समीकरण को निगमित कीजिए।

अथवा

Show that the transmission coefficient is not equal to zero if a particle with lower energy incidents on a rectangular barrier of high energy.

सिद्ध कीजिए कि जब कम ऊर्जा का कण, अधिक ऊर्जा के आयताकार अवरोध पर आपतित होता है तब पारगमन गुणांक शून्य नहीं होता है।

4. State the Heisenberg's uncertainty principle. The width of a spectral line of wavelength 6×10^7 m is 10^{-4} Å. Evaluate the minimum time for which atom exists in excited state.

हाइजनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को बताइए। तरंगदैर्घ्य 6×10^7 मी. के स्पेक्ट्रल रेखा की चौड़ाई 10^{-4} Å है। उस न्यूनतम समय की गणना कीजिए जिससे परमाणु उत्तेजित अवस्था में रहता है।

<https://www.vbspustudy.com>

अथवा

Define Moseley law. Using this Law find the wavelength of $K\alpha$ Line of an atom of $Z = 92$. (Give that Rydberg Constant, $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

मोजले नियम को परिभाषित कीजिए। इस नियम का उपयोग करके $Z = 92$ के परमाणु के $K\alpha$ रेखा की तरंगदैर्घ्य को प्राप्त कीजिए। (दिए है, रिडबर्ग नियमांक, $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

5. Discuss in detail, the spin quantization with example.

स्पिन क्वांटाइजेशन की उदाहरण सहित विस्तृत विवेचना कीजिए।

अथवा

What do you understand by the fine structure of an atom spectrum. Why the fine structure of alkali atom spectra has double spectral lines.

परमाणु स्पेक्ट्रम के विशिष्ट स्वरूप (फाइन स्ट्रक्चर) से आप क्या समझते हैं? क्षारीय परमाणु स्पेक्ट्रम के विशिष्ट स्वरूप में द्वि-स्पेक्ट्रल रेखायें क्यों प्राप्त होती हैं?

6. Considering molecule as simple harmonic oscillator, show that single band is found in vibrational spectrum of a molecule.

अणु को एक सरल आवर्ती दोलित्र मानते हुए सिद्ध कीजिए कि अणु के कम्पनिक स्पेक्ट्रम में एकल बैंड प्राप्त होता है।

अथवा

Write note on J-J coupling scheme.

J-J युग्मित योजना पर टिप्पणी लिखिए।

Section-C (Long Answer type Questions)

Attempt any two questions. Give answer of each question in about 500 words.

$$7^{1/2} \times 2 = 15$$

7. Assuming a linear diatomic molecule as rigid rotator, Show that the rotational Spectral lines are equidistant. If average spacing between adjacent rotational spectral lines of CO molecule is 3.8626 cm^{-1} then calculate the bond length of CO. (reduced mass of CO, $\mu = 1.139 \times 10^{-26} \text{ kg}$, $h = 6.624 \times 10^{-34} \text{ Joule-sec}$)

दिए गए द्विपरमाणुक अणु की द्रव्यमानिक मात्रा से तुलना कीजिए कि पूर्णतः स्वतंत्र अणुओं की तुलना में कितनी होती है। यदि (λ) अणु के समीपतम पूर्णतः स्वतंत्र अणुओं के बीच की औसत दूरी 1.8×10^{-10} मी. हो तो (λ) के बन्ध की लम्बाई की गणना कीजिए। (λ) का समीपतम अणुओं की दूरी 1.10×10^{-10} मी. $h = 6.624 \times 10^{-34}$ जूल से.)

Explain the effect of finite nuclear mass on the expression of Rydberg constant and wave number of hydrogen spectral lines. With help of it, prove that the difference of wavelengths of H_{α} line for protium and deuterium is 1.79 \AA

रिडबर्ग नियतांक एवं हाइड्रोजन स्पेक्ट्रल रेखाओं के तरंग संख्या के सूत्रों पर सीमित द्रव्यमान के प्रभाव की व्याख्या कीजिए। इसकी सहायता से सिद्ध कीजिए कि प्रोटियम व ड्यूटीरियम के H_{α} रेखाओं के तरंगदैर्घ्यों का अन्तर 1.79 \AA होता है।

Define phase velocity and group velocity. Obtain the relationships of group velocity with phase velocity and particle velocity.

इला वेग तथा समूह वेग के परिभाषित कीजिए। समूह वेग का कला वेग एवं कण वेग के साथ सम्बन्धों को प्राप्त कीजिए।

10. The potential function for a particle moving along positive x-axis is given below
 क्षणात्मक अक्ष की ओर चल रहे कण विभव फलन नीचे दिये है:

$$V(x) = 0; x < 0$$

$$= V_0; x \geq 0$$

Calculate the reflectance R and transmittance T at the potential discontinuity and show that $R+T = 1$.

विभव असातत्य पर परावर्तकता R व पारगम्यता T की गणना कीजिए तथा सिद्ध कीजिए $R+T = 1$.

11. A metallic surface when illuminated with light of wavelength 3333 \AA emits electrons with energy upto 0.6 eV , and when illuminated with light of wavelength 2400 \AA , it emits electrons upto 2.04 eV . Calculate Planck's constant and work function of the metal (in electron volts.)

जब धातु सतह को 3333 \AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है तब 0.6 eV ऊर्जा तक के इलेक्ट्रान उत्सर्जित होते हैं तथा तब 2400 \AA तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है तब 2.04 eV ऊर्जा तक के इलेक्ट्रान उत्सर्जित होते हैं। प्लांक नियतांक एवं धातु के कार्य फलन (इलेक्ट्रान वोल्ट में) की गणना कीजिए।