Unit Test – 7

Class: XII

Physics

Marks: 20

Lesson: 8 – *Dual Nature of Radiation and Matter*

I. Answer all the Questions: (5 × 1 = 5)

1. In an electron microscope, the electrons are accelerated by a voltage of 14 kV.
   If the voltage is changed to 224 kV, then the de-Broglie wavelength associated with the electrons would
   a) Increase by 2 times   b) Decrease by 2 times
   c) Decrease by 4 times   d) Increase by 4 times
2. Two radiations with photon energies 0.9 eV and 3.3 eV respectively are falling on a metallic surface successively. If the work function of the metal is 0.6 eV, then the ratio of maximum speeds of emitted electrons in the two cases will be
   a) 1 : 4   b) 1 : 3   c) 1 : 1   d) 1 : 9
3. The wavelength λ_e of an electron and λ□ of a photon of same energy *E* are related by
   a) $\lambda p \propto \lambda_e$ b) $\lambda p \propto \sqrt{\lambda_e}$ c) $\lambda p \propto 1/\sqrt{\lambda_e}$ d) $\lambda p \propto \lambda_e^2$
4. When a metallic surface is illuminated with radiation of wavelength λ, the stopping potential is *V*. If the same surface is illuminated with radiation of wavelength 2λ, the stopping potential is *V/4*. Tthe threshold wavelength for the metallic surface is
   a) 4λ b) 5λ c) $(5/2)\lambda$ d) 3λ
5. Emission of electrons by the absorption of heat energy is called ______ emission.
   a) Photoelectric   b) Field   c) Thermionic   d) Secondary

---

II. Answer any two Questions: (2 × 2 = 4)

1. How will you define threshold frequency?
2. What is surface barrier?
3. A proton and an electron have same kinetic energy. Which one has greater de-Broglie wavelength? Justify.

III. Answer any two Questions: (2 × 3 = 6)

1. List out the characteristics of photons.
2. Give the applications of photocell.
3. Derive an expression for de-Broglie wavelength of electrons.

IV. Answer the following Question: (1 × 5 = 5)

1. a) How do we obtain characteristic X-ray spectra?
   b) Calculate the momentum of an electron with kinetic energy 2 eV.

(OR)

Describe briefly Davisson–Germer experiment which demonstrated the wave nature of electrons.

அலகுத் தேர்வு – 7

இயற்பியல்

வகுப்பு : XII   8 – *கதிர்வீச்சு மற்றும் பொருளின் இருமைப் பண்பு*   **மதிப்பெண் :** 20

I. அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி :   **(5 × 1 = 5)**

1. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் எலக்ட்ரான்கள் 14 kV மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு 224 kV ஆக அதிகரிக்கும்போது, எலக்ட்ரானின் டி–பிராய் அலை நீளமானது
   அ) 2 மடங்கு அதிகரிக்கும்   ஆ) 2 மடங்கு குறையும்
   இ) 4 மடங்கு குறையும்   ஈ) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்
2. 0.9 eV மற்றும் 3.3 eV ஃபோட்டான் ஆற்றல் கொண்ட இரண்டு கதிர்வீச்சுகள் ஒரு உலோகப் பரப்பின் மீது அடுத்தடுத்து விழுகின்றன. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் 0.6 eV எனில், இரு நிலைகளில் வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும வேகங்களின் தகவு
   அ) 1 : 4   ஆ) 1 : 3   இ) 1 : 1   ஈ) 1 : 9
3. λ_e அலைநீளம் கொண்ட எலக்ட்ரான் மற்றும் λ□ கொண்ட ஃ போட்டான் ஆகியவை ஒரே ஆற்றலைப் பெற்று இருப்பின் அலைநீளங்கள் λ_e மற்றும் λ□ இடையிலான தொடர்பு
4. அ) $\lambda \propto \lambda_e$ ஆ) $\lambda \propto \sqrt{\lambda_e}$ இ) $\lambda \propto 1/\sqrt{\lambda_e}$ ஈ) $\lambda \propto \lambda_e^2$
5. λ அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சினால் ஒரு உலோகப் பரப்பு ஒளியூட்டப்படும் போது, அதன் நிறுத்து மின்னழுத்தம் V ஆகும். 2λ அலைநீளமுள்ள ஒளியினால் அதே பரப்பு ஒளியூட்டப்பட்டால் நிறுத்து மின்னழூத்தம் $V/4$ ஆகும். எனில், அந்த உலோகப் பரப்பிற்கான பயன்தொடக்க அலைநீளம்
   அ) 4λ ஆ) 5λ இ) $5/2\ \lambda$ ஈ) 3λ
6. வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்வதால் எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவது _______ உமிழ்வு எனப்படும்.
   அ) ஒளிமின்   ஆ) புல   இ) வெப்பஅயனி (Thermionic)   ஈ) இரண்டாம் நிலை

II. ஏதேனும் இரண்டு வினாக்களுக்கு விடையளி :   **(2 × 2 = 4)**

1. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் என்பதை எவ்வாறு வரையறுப்பது?
2. பரப்பு அரண் என்றால் என்ன?
3. புரோட்டான் மற்றும் எலக்ட்ரான் ஆகியவை சமமான இயக்க ஆற்றலை பெற்றுள்ளன. இதில் எந்த துகளுக்கு டி–பிராய் அலைநீளம் அதிகமாக இருக்கும்? காரணம் கூறுக.

III. ஏதேனும் இரண்டு வினாக்களுக்கு விடையளி :   **(2 × 3 = 6)**

1. போட்டான்களின் சிறப்பியல்புகளை பட்டியலிடுக.
2. ஒளிமின்கலத்தின் பயன்பாடுகளைத் தருக.
3. எலக்ட்ரானின் டி–பிராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டை பெறுக .

IV. பின்வரும் வினாவிற்கு விடையளி :   **(1 × 5 = 5)**

1. அ) சிறப்பு X–கதிர் நிறமாலையை எவ்வாறு நாம் பெறுகிறோம்?
   ஆ) 2 eV இயக்க ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரானின் உந்தத்தை கணக்கிடுக.

(அல்லது)

எலக்ட்ரானின் அலை இயல்பினை விவரிக்கும் *டேவிசன் – ஜெர்மர்* சோதனையை சுருக்கமாக விளக்குக.