

नाम : .....

**151/2 373(FW)**

**2018**

भौतिक विज्ञान

द्वितीय प्रश्नपत्र

( केवल वैज्ञानिक वर्ग तथा व्यावसायिक शिक्षा के परीक्षार्थियों के लिए )

समय : तीन घण्टे 15 मिनट ] [ पूर्णांक : 35

निर्देश : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

*Instruction :* First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

नोट :

- i) इस प्रश्न पत्र में कुल सात प्रश्न हैं।
- ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

078635

| Turn over

2

**373(FW)**

- iii) प्रत्येक प्रश्न के जितने खण्ड हल करने हों उनकी संख्या प्रश्न के प्रारम्भ में लिखी है।
- iv) प्रश्नों के प्रत्येक खण्ड के अंक उनके सम्मुख लिखे हैं।
- v) आंकिक प्रश्नों में प्रश्नपत्र के अन्त में दिये गये भौतिक स्थिरांकों का आवश्यकतानुसार प्रयोग कीजिए।

- Note :*
- i) This question paper consists of seven questions in all.
  - ii) All the questions are compulsory.
  - iii) The number of parts of a question to be attempted is mentioned at the beginning of the question.

078635

- iv) The marks allotted to the questions are mentioned against each of them.
- v) In numerical questions, use the values of the physical constants given at the end of the question paper, if necessary.

1. सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

- क) UHF परिसर की आवृत्तियों का प्रसारण प्रायः किस प्रकार की तरंगों द्वारा होता है ?
- i) भू-तरंगों
- ii) व्योम तरंगों
- iii) पृष्ठीय तरंगों
- iv) आकाश तरंगों। 1

- ख) एक  $p$ -टाइप अर्धचालक होता है
- i) धनावेशित
- ii) ऋणावेशित
- iii) उदासीन
- iv) धनावेशित या ऋणावेशित कोई भी। 1
- ग)  ${}_{84}\text{Po}^{218}$  नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या होती है
- i) 84                      ii) 218
- iii) 222                    iv) 134. 1
- घ) एक फोटॉन, जिसकी ऊर्जा  $3.4 \text{ eV}$  है, एक ऐसी धातु की सतह पर आपतित होता है, जिसका कार्य फलन  $2 \text{ eV}$  है। धातु की सतह से उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा होगी
- i)  $1.4 \text{ eV}$                       ii)  $1.7 \text{ eV}$
- iii)  $5.4 \text{ eV}$                     iv)  $6.8 \text{ eV}$ . 1

इ) एक चार्जित तन्तु में, तन्तु के ऊपर लेप की

गई तह का आवर्तनांक होता है

- i) तन्तु के पदार्थ से अधिक
- ii) तन्तु के पदार्थ से कम
- iii) तन्तु के पदार्थ के बराबर
- iv) तन्तु के पदार्थ से कोई सम्बन्ध नहीं। 1

1. Answer all the parts :

a) Frequencies in the UHF range normally propagate by means of

- i) Ground waves
- ii) Sky waves
- iii) Surface waves
- iv) Space waves. 1

b) A p-type semiconductor is

- i) positively charged
- ii) negatively charged
- iii) neutral
- iv) may be positive or negative charged. 1

c) The number of neutrons in a  ${}_{84}\text{Po}^{218}$  nucleus is

- i) 84
- ii) 218
- iii) 222
- iv) 134. 1

d) A photon of energy 3.4 eV is incident on a metal surface whose work function is 2 eV. Maximum kinetic energy of the photoelectron emitted by the metal surface will be

- i) 1.4 eV
- ii) 1.7 eV
- iii) 5.4 eV
- iv) 6.8 eV. 1

e) In an optical fibre, the refractive index of the material used for cladding, is

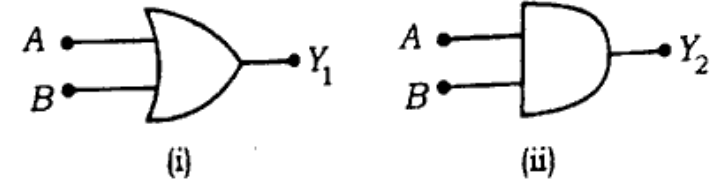
- i) more than that of core material
- ii) less than that of core material
- iii) equal to that of core material
- iv) not related to that of core material. 1

2. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) काँच के बने एक उत्तल लेंस को, एक ऐसे द्रव में डुबोया जाता है, जिसका अपवर्तनांक, काँच से अधिक है। लेन्स की फोकस दूरी तथा प्रकृति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? 1

ख) वाहक तरंगें क्या होती हैं ? समझाइए। 1

ग) चित्र में प्रदर्शित लॉजिक गेटों के लिये यदि  $A = 0$  तथा  $B = 1$  तो  $Y_1$  तथा  $Y_2$  के मान लिखिए।



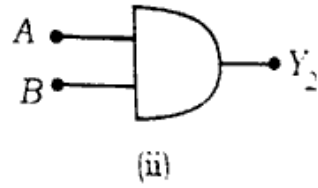
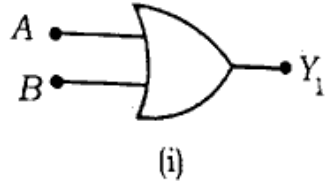
घ) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (a.m.u.) से क्या तात्पर्य है ? इसका kg के साथ सम्बन्ध बताइए। http://www.upboardonline.com 1

2. Answer any three parts :

a) A convex lens of glass is immersed in a liquid whose refractive index is more than that of glass. What will be the effect on focal length and nature of lens ? 1

b) What are carrier waves ? Explain. 1

- c) If  $A = 0$  and  $B = 1$ , write the values of  $Y_1$  and  $Y_2$  for the logic gates shown in figure.



1

- d) What is meant by atomic mass unit? How is it related to kg? 1

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क)  $5 \text{ \AA}$  तरंगदैर्घ्य वाले X-किरण फोटॉन की ऊर्जा कितने जूल होगी ? 1

ख) किसी लेंस की क्षमता से क्या तात्पर्य है ? इसका मात्रक लिखिए। 1

ग) किसी रेडियरेक्टिव माध्यम की अर्द्ध-आयु तथा क्षय नियतांक के बीच सम्बन्ध लिखिए ।

घ) यदि किसी प्रिज्म के लिये प्रिज्म कोण तथा न्यूनतम विचलन कोण, दोनों का मान  $A$  हो तो प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक क्या होगा ? 1

3. Answer any *three* parts :

a) What is the energy of an X-ray photon in joule if its wavelength is  $5 \text{ \AA}$  ? 1

b) What is meant by power of a lens ? Write its unit. 1

- c) Write the relation between half life and decay constant for a radioactive nucleus. 1
- d) If for a prism the angle of prism and angle of minimum deviation are each equal to  $A$ , what will be the refractive index of the material of the prism? 1

4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

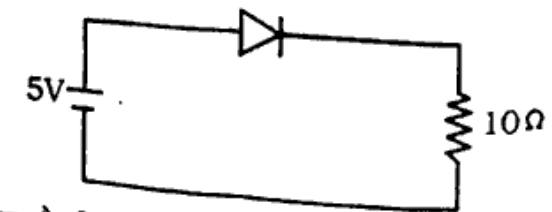
- क) यदि किसी पतले प्रिज्म का प्रिज्म कोण  $A$  बहुत कम हो तो दर्शाइये कि न्यूनतम विचलन कोण  $\delta = (n-1)A$  होगा, जहाँ प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक  $n$  है। 2

[ Turn over

- ख) सिद्ध कीजिए कि  $V$  वोल्ट विभवान्तर से त्वरित किये गए इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य

$$\lambda = \sqrt{\frac{150}{V}} \text{ \AA} \text{ होगी।} \quad 2$$

- ग) समभारिक तथा समन्यूट्रॉनिक की परिभाषा दीजिए। प्रत्येक का उदाहरण दीजिए। 2
- घ)  $p-n$  संधि डायोड का पश्चदिशिक परिपथ बनाइए।  
चित्र में दिखाए गए परिपथ में प्रतिरोध  $10 \text{ ओम}$  में होकर बहने वाली धारा का मान ज्ञात कीजिए।



दिया है कि डायोड का प्राचीर विभव  $0.7 \text{ V}$  वोल्ट है। 2

4. Answer any *three* parts :

a) If the angle of a thin prism  $A$  is very small, show that minimum angle of deviation  $\delta = (n - 1)A$  where  $n$  is the refractive index of the material of the prism. 2

b) Show that the de Broglie wavelength of an electron accelerated by a potential difference of  $V$  volt is given by

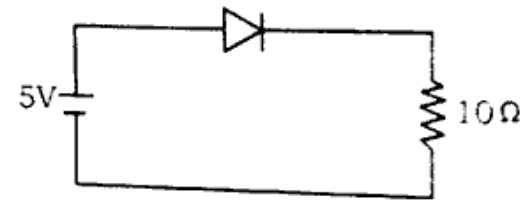
$$\lambda = \sqrt{\frac{150}{V}} \text{ \AA}. \quad 2$$

c) Define isobars and isotones. Give one example of each. 2

http://www.upboardonline.com

http://www.upboardonline.com

d) Draw reverse biased circuit of  $p - n$  junction diode. In the circuit shown in figure find the value of current flowing through the  $10\Omega$  resistor.



Given : Barrier potential of diode used =  $0.7 \text{ V}$ . 2

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिये :

क) एकल स्लिट के विवर्तन प्रतिरूप में केंद्रीय फ्रिंज की कोणीय चौड़ाई का सूत्र प्राप्त कीजिए। 2

ख) प्रकाश की एक किरण,  $n$  अपवर्तनांक का किसी पारदर्शी माध्यम पर, ध्रुवण कोण  $i_p$  पर 2

http://www.upboardonline.com

आपवर्तित है।  $n$  तथा  $n'$  में सम्बन्ध स्थापित कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि अपवर्तित तथा परावर्तित श्रुवित प्रकाश किरणें परस्पर लम्बवत् होती हैं। 2

ग) हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में वामर श्रेणी की रेखाओं के तरंगदैर्घ्य के लिए सूत्र लिखिए। इस श्रेणी के लिए अधिकतम तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए। 2

घ) एक ग्राफ पर प्राप्त न्यूक्लियन बन्धन ऊर्जा का द्रव्यमान संख्या  $A$  के साथ परिवर्तन दिखाइए। नाभिकीय विखण्डन में उत्पन्न ऊर्जा की, इस ग्राफ की सहायता से व्याख्या कीजिए। 2

5. Answer any *three* parts :

a) Obtain the formula for the angular width of central fringe in the diffraction pattern of a single slit.

b) A ray of light is incident at angle  $i_p$  of polarization  $i_p$  on a transparent medium of refractive index  $n$ . Obtain a relation between  $n$  and  $i_p$ . Prove that the refracted and reflected polarised light rays are perpendicular to each other. 2



c) Write the formula for the wavelengths of lines in the Balmer series of spectrum of hydrogen atom. Determine the largest wavelength in this series. 2

d) Draw a graph showing variation of binding energy per nucleon versus mass number A. Explain release of energy in nuclear fission with the help of this graph. 2

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) जेनर डायोड क्या होता है ? उपयुक्त परिपथ का चित्र बनाकर इसका वोल्टेज रेगुलेटर के रूप में उपयोग समझाइए। 2

ख) किसी मॉडुलित वाहक तरंग का समीकरण

$$e = 100(1 + 0.5 \cos 3000\pi t) \cos 4 \times 10^6 \pi t$$

है। ज्ञात कीजिए —

i) वाहक तरंग की आवृत्ति

ii) इस आवृत्ति पर आवश्यक एण्टीना की लम्बाई। 2

ग) एक वस्तु का प्रतिबिम्ब, वस्तु से 40.0 सेमी दूरी पर बनता है जबकि एक लेन्स को इनके ठीक बीच में रखा जाता है। लेन्स की क्षमता ज्ञात कीजिए। 2

घ) LED क्या होता है ? इसका सिद्धान्त समझाइए। LED में प्रयोग में आने वाले किसी अर्धचालक का नाम लिखिए। 2

6. Answer any *three* parts :

a) What is a Zener diode ? Explain its use as a voltage regulator with the help of a suitable circuit diagram.

2

b) The equation of a modulated carrier wave is

$$e = 100(1 + 0.5 \cos 3000\pi t) \cos 4 \times 10^6 \pi t$$

Find —

- i) Frequency of the carrier wave.
- ii) Length of antenna required at this frequency.

2

c) The image of an object is formed at a distance of 40.0 cm when a lens

078635

is placed **exactly** at the mid-point between object and image.

Find the power of the lens.

d) What is an LED ? Explain its principle. Name a semiconductor used in LED.

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये :

क) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में प्रतिबिम्ब का बनना किन्ना आरेख खींचकर समझाइए। इसकी आवर्धन क्षमता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए जबकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है।

078635

3) द्रव्यमान त्रुटि से आप क्या समझते हैं ?

${}_8\text{O}^{16}$  परमाणु का परमाणु द्रव्यमान

16.0000 a.m.u. है। इसकी प्रति

न्यूक्लियन बन्धन ऊर्जा ज्ञात कीजिए। दिया है

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 0.000550 a.m.u.

प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.007593 a.m.u.

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.008982 a.m.u.

1 a.m.u. = 931 MeV. 3

ग) उच्चल गोलीय अपवर्तक पृष्ठ के लिए अपवर्तन

का सूत्र स्थापित कीजिए। 3

7. Answer any two parts :

a) Draw a ray diagram to show the image formation in a compound

microscope. Obtain an expression for its magnifying power when the image is formed at least distance of distinct vision. 3

b) What do you mean by mass defect ? The atomic mass of  ${}_8\text{O}^{16}$  atom is 16.0000 a.m.u. Find its binding energy per nucleon. Given :

Mass of electron = 0.000550 a.m.u.

Mass of proton = 1.007593 a.m.u

Mass of neutron = 1.008982 a.m.u.

1 a.m.u. = 931 MeV. 3

c) Derive the refraction formula for the convex spherical refractive surface. 3

भौतिक स्थिरांक

इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान  $m_e = 9.0 \times 10^{-31}$  कि.ग्रा

इलेक्ट्रॉन पर आवेश  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  कूलॉम

प्लांक नियतांक  $h = 6.6 \times 10^{-34}$  जूल-मि.द

निर्वात में प्रकाश का वेग  $= 3 \times 10^8$  मीटर/मि.द

1 eV =  $1.6 \times 10^{-19}$  जूल

*Physical constants*

Mass of electron  $m_e = 9.0 \times 10^{-31}$  kg

Charge of an electron  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  coulomb

Planck's constant  $h = 6.6 \times 10^{-34}$  J-s

078635

[ Turn over

वेग प्रकाश निर्वात में  $= 3 \times 10^8$  m/s

$h = 6.6 \times 10^{-34}$  J

**373(PW) - 3,10,000**

078635

http://www.upboardonline.com

http://www.upboardonline.com

http://www.upboardonline.com

http://www.upboardonline.com