

S.S.O. - 2019

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 48
Number of Pages in Booklet : 48
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 100
No. of Questions in Booklet : 100

प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या /
Question Paper Booklet No.

500941

SSPY-91

10.10.2019 (E)

Subject Code : OF

विषय / SUBJECT :
PHYSICS DIVISION

समय : 2.00 घण्टे
Time : 2.00 Hours

Part-A	Physics	Attempt Either Physics Or Physical Chemistry
Part-B	Physical Chemistry	
Part-C	Forensic Sc.	Compulsory for all

अधिकतम अंक : 100
Maximum Marks : 100

प्रश्न-पत्र पुस्तिका एवं उत्तर पत्रक के पेपर सील/पॉलिथीन बैग को खोलने पर परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उसके प्रश्न-पत्र पुस्तिका पर वही प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या अंकित है जो उत्तर पत्रक पर अंकित है। इसमें कोई भिन्नता हो तो वीक्षक से दूसरा प्रश्न-पत्र प्राप्त कर लें। ऐसा न करने पर जिम्मेदारी अभ्यर्थी की होगी।

The candidate should ensure that Question Paper Booklet No. of the Question Paper Booklet and Answer Sheet must be same after opening the Paper Seal / Polythene bag. In case they are different, a candidate must obtain another Question Paper. Candidate himself shall be responsible for ensuring this.

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
2. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही उत्तर दीजिए।
4. एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
5. प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः 1, 2, 3, 4 अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले अथवा बबल को उत्तर पत्रक पर नीले बॉल प्वाइंट पेन से गहरा करना है।
6. OMR उत्तर पत्रक इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर ध्यान से केवल नीले बॉल प्वाइंट पेन से विवरण भरें।
7. प्रत्येक गलत उत्तर के लिए प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा। गलत उत्तर से नास्त्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है। किसी भी प्रश्न से संबंधित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जायेगा।
8. मोबाइल फोन अथवा इलेक्ट्रॉनिक यंत्र का परीक्षा हॉल में प्रयोग पूर्णतया वर्जित है। यदि किसी अभ्यर्थी के पास ऐसी कोई वर्जित सामग्री मिलती है तो उसके विरुद्ध आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जायेगी।
9. कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. पत्रक पर सावधानीपूर्वक सही भरें। गलत अथवा अपूर्ण रोल नम्बर भरने पर 5 अंक कुल प्राप्तांकों में से काटे जा सकते हैं।
10. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर मान्य होगा।

चेतावनी : अगर कोई अभ्यर्थी नकल करते पकड़ा जाता है या उसके पास से कौंठ अनधिकृत सामग्री पाई जाती है, तो उस अभ्यर्थी के विरुद्ध पुलिस में प्राथमिकी दर्ज कराते हुए विविध नियमों-प्रावधानों के तहत कार्यवाही की जाएगी। साथ ही विभाग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली विभाग की समस्त परीक्षाओं से विरजित कर सकता है।

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. Answer all questions.
2. All questions carry equal marks.
3. Only one answer is to be given for each question.
4. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
5. Each question has four alternative responses marked serially as 1, 2, 3, 4. You have to darken only one circle or bubble indicating the correct answer on the Answer Sheet using BLUE BALL POINT PEN.
6. The OMR Answer Sheet is inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with blue ball point pen only.
7. 1/3 part of the mark(s) of each question will be deducted for each wrong answer. A wrong answer means an incorrect answer or more than one answers for any question. Leaving all the relevant circles or bubbles of any question blank will not be considered as wrong answer.
8. Mobile Phone or any other electronic gadget in the examination hall is strictly prohibited. A candidate found with any of such objectionable material with him/her will be strictly dealt as per rules.
9. Please correctly fill your Roll Number in O.M.R. Sheet. 5 Marks can be deducted for filling wrong or incomplete Roll Number.
10. If there is any sort of ambiguity/mistake either of printing or factual nature then out of Hindi and English Version of the question, the English Version will be treated as standard.

Warning : If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would liable to be prosecuted. Department may also debar him/her permanently from all future examinations.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।
Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

OF



PHOS - 0222

Part - A
PHYSICS

1. एक सरल आवर्त तरंग समीकरण $y = a_0 \sin 2\pi (vt - x/\lambda)$ से व्यक्त की जाती है। यदि अधिकतम कण वेग तरंग वेग का तीन गुना है, तब तरंगदैर्घ्य है

(1) $\frac{\pi a_0}{3}$ (2) $\frac{2\pi a_0}{3}$
(3) πa_0 (4) $\frac{\pi a_0}{2}$

2. 512 Hz आवृत्ति का एक स्वरित्र एक सितार की कम्पन करती डोरी के साथ 4 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। जब सितार की डोरी में तनाव तनिक बढ़ाया जाता है तो विस्पंद आवृत्ति घटकर 2 विस्पंद प्रति सेकण्ड रह जाती है। तनाव बढ़ाये जाने से पहले सितार की डोरी की आवृत्ति थी

(1) 510 Hz (2) 514 Hz
(3) 516 Hz (4) 508 Hz

3. n अपवर्तनांक के माध्यम में चल रही प्रकाश तरंगों के लिए समूह वेग का व्यंजक है (c प्रकाश की मुक्त आकाश में चाल है।)

(1) $V_g = \frac{c}{n} + \frac{\lambda c}{n} \frac{dn}{d\lambda}$
(2) $V_g = \frac{c}{n} + \frac{\lambda c}{n^2} \frac{dn}{d\lambda}$
(3) $V_g = \frac{c}{n} + n\lambda c \frac{dn}{d\lambda}$
(4) $V_g = nc + \frac{\lambda c}{n} \frac{dn}{d\lambda}$

4. एक अवमंदित आवर्ती दोलक जिसका द्रव्यमान m है, की प्राकृतिक कोणीय आवृत्ति ω_0 तथा अवमंदन नियतांक $m\omega_0/\sqrt{2}$ है। यदि यह बल $F_0 \cos(\omega_0 t/\sqrt{2})$ द्वारा चालित हो तो दोलन का आयाम है

(1) $\frac{F_0\sqrt{2}}{m\omega_0^2}$ (2) $\frac{F_0}{m\omega_0^2}$
(3) $\frac{2F_0}{m\omega_0^2}$ (4) $\frac{F_0}{\sqrt{2}m\omega_0^2}$

1. A simple harmonic wave is represented by the equation

$y = a_0 \sin 2\pi (vt - x/\lambda)$. If the maximum particle velocity is three times the wave velocity, then the wavelength is

(1) $\frac{\pi a_0}{3}$ (2) $\frac{2\pi a_0}{3}$
(3) πa_0 (4) $\frac{\pi a_0}{2}$

2. A tuning fork of frequency 512 Hz makes 4 beats per second with the vibrating string of a Sitar. The beat frequency decreases to 2 beats per second when the tension in the Sitar string is slightly increase. The frequency of Sitar string before increasing the tension was

(1) 510 Hz (2) 514 Hz
(3) 516 Hz (4) 508 Hz

3. For the light waves travelling in a medium of refractive index n the expression for group velocity is (c is speed of light in free space)

(1) $V_g = \frac{c}{n} + \frac{\lambda c}{n} \frac{dn}{d\lambda}$
(2) $V_g = \frac{c}{n} + \frac{\lambda c}{n^2} \frac{dn}{d\lambda}$
(3) $V_g = \frac{c}{n} + n\lambda c \frac{dn}{d\lambda}$
(4) $V_g = nc + \frac{\lambda c}{n} \frac{dn}{d\lambda}$

4. A damped harmonic oscillator of mass m has natural angular frequency ω_0 and damping constant $m\omega_0/\sqrt{2}$. If it is the driving by force $F_0 \cos(\omega_0 t/\sqrt{2})$ then the amplitude of oscillation is

(1) $\frac{F_0\sqrt{2}}{m\omega_0^2}$ (2) $\frac{F_0}{m\omega_0^2}$
(3) $\frac{2F_0}{m\omega_0^2}$ (4) $\frac{F_0}{\sqrt{2}m\omega_0^2}$

6.

7.

f
f
म
०
दी
त
दी
उ
जो
विर
प्रक
(1)
(3)

5. माइकेलसन व्यतिकरणमापी के एक प्रयोग में अधिकतम सुस्पष्टता की दो क्रमागत स्थितियों के लिए गति सक्षम दर्पण द्वारा चली गई दूरी 0.2945 mm थी। यदि सोडियम के दो घटकों के लिए माध्य तरंगदैर्घ्य 5893 \AA है तो इनके मध्य अन्तर है

- (1) 2 \AA (2) 4 \AA
 (3) 6 \AA (4) 8 \AA

6. किसी व्यतिकरण प्रतिरूप के लिए फ्रिंजों की दृश्यता इस प्रकार दी जाती है (संकेतों के प्रचलित अर्थ है 1)

- (1) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\min}}$
 (2) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$
 (3) $V = \frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$
 (4) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}}$

7. एकवर्णी प्रकाश का उपयोग करते हुए यंग द्वि-स्लिट प्रयोग में फ्रिंज प्रतिरूप पर्दे पर कुछ दूरी से विस्थापित होता है जब अपवर्तनांक 1.6 तथा मोटाई 2 माइक्रोन की अभ्रक की शीट व्यतिकारी तरंगों में से किसी एक के पथ में रख दी जाती है। अब अभ्रक शीट हटा ली जाती है तथा पर्दे एवं स्लिटों के मध्य की दूरी दो गुनी कर दी जाती है। यह पाया जाता है कि क्रमागत उच्चिष्ठों (अथवा निम्निष्ठों) के मध्य दूरी वही है जो अभ्रक की शीट रखे जाने पर प्रेक्षित फ्रिंज विस्थापन था। इस प्रयोग में प्रयुक्त एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है

- (1) 400 nm (2) 600 nm
 (3) 750 nm (4) 800 nm

5. In an experiment with a Michelson interferometer the distance travelled by the moveable mirror for two successive positions of maximum distinctness was 0.2945 mm. If the mean wavelength for the two components of sodium is 5893 \AA the difference between them is

- (1) 2 \AA (2) 4 \AA
 (3) 6 \AA (4) 8 \AA

6. For an interference pattern the visibility of fringes is given by (symbols have their usual meaning)

- (1) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\min}}$
 (2) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$
 (3) $V = \frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$
 (4) $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}}$

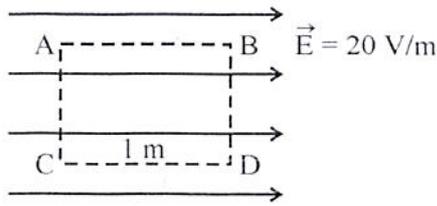
7. In Young's Double slit experiment using monochromatic light the fringe pattern shifts by a certain distance on the screen when a mica sheet of refractive index 1.6 and thickness 2.0 microns is introduced in the path of one of the interfering waves. The mica sheet is then removed and the distance between the slits and screen is doubled. It is found that the distance between successive maxima (or minima) now is same as observed fringe shift upon the introduction of mica sheet. The wavelength of the monochromatic light used in the experiment is

- (1) 400 nm (2) 600 nm
 (3) 750 nm (4) 800 nm

8. त्रिज्या R की एक वलय पर $-Q$ आवेश एक-समान वितरित है। वलय के केन्द्र पर रखा जाने वाला वह आवेश ताकि वलय के अक्ष पर केन्द्र से R दूरी पर स्थित बिंदु पर विद्युत क्षेत्र शून्य हो जाए, है

- (1) $+2\sqrt{2} Q$ (2) $+Q$
 (3) $-\frac{Q}{2}$ (4) $\frac{Q}{2\sqrt{2}}$

9. चित्र में प्रदर्शित एकसमान विद्युत क्षेत्र \vec{E} के संदर्भ में



$\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$ का मान है

- (1) शून्य (2) 20 V
 (3) -20 V (4) $20\sqrt{2} V$

10. एक स्लिट (चौड़ाई a) पर प्रकाश (तरंगदैर्घ्य λ) के फ्रॉनहाफर विवर्तन के लिए पर्दे के किसी बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता $I = I_0 \left[\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right]^2$ से दी जाती है।

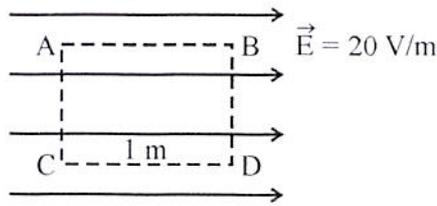
α , विवर्तन कोण θ से इस प्रकार संबंधित है

- (1) $\alpha = \frac{\pi}{a} \lambda \sin \theta$
 (2) $\alpha = \frac{\pi}{\lambda} a \sin \theta$
 (3) $\alpha = a \tan \theta$
 (4) $\alpha = \frac{2\pi}{\lambda} a \sin \theta$

8. A ring of radius R has a charge $-Q$ distributed uniformly over it. The charge that should be placed at the centre of the ring such that the electric field becomes zero at a point on the axis of ring distant R from the centre of the ring, is

- (1) $+2\sqrt{2} Q$ (2) $+Q$
 (3) $-\frac{Q}{2}$ (4) $\frac{Q}{2\sqrt{2}}$

9. Refer the uniform electric field \vec{E} shown in figure.



The value of $\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$ is

- (1) Zero (2) 20 V
 (3) -20 V (4) $20\sqrt{2} V$

10. For Fraunhoffer diffraction of light (wavelength λ) at a slit (width a) the intensity at a point on screen is given

by $I = I_0 \left[\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right]^2$

α is related to angle on diffraction θ as

- (1) $\alpha = \frac{\pi}{a} \lambda \sin \theta$
 (2) $\alpha = \frac{\pi}{\lambda} a \sin \theta$
 (3) $\alpha = a \tan \theta$
 (4) $\alpha = \frac{2\pi}{\lambda} a \sin \theta$

11. एक लचीला चालक लूप परिवर्ती त्रिज्या r के एक वृत्त के रूप में है। लूप एक एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में है जो लूप के तल के लंबवत है। लूप में नियत विद्युतवाहक बल ε पोषित करने के लिए लूप की त्रिज्या r को समय के साथ इस प्रकार परिवर्तित होना चाहिए

- (1) $r(t) \propto \sqrt{t}$ (2) $r(t) \propto t$
 (3) $r(t) \propto t^2$ (4) $r(t) \propto t^0$

12. एक विद्यार्थी एक श्रेणी LCR परिपथ की रचना करता है। परिपथ को आवृत्ति f पर प्रचालित करते समय वह एक प्रत्यावर्ती (AC) वोल्टमीटर का उपयोग करता है तथा प्रत्येक युक्ति पर विभवान्तर $V_R = 4.8 \text{ V}$, $V_L = 29 \text{ V}$ तथा $V_C = 20 \text{ V}$ मापन करता है। परिपथ में धारा बढ़ाने के लिए स्रोत की आवृत्ति को किस प्रकार परिवर्तित करना चाहिए ?

- (1) f बढ़ानी है।
 (2) f घटानी है।
 (3) धारा पहले ही अधिकतम पर है।
 (4) f का धारा पर कोई प्रभाव नहीं है।

13. एक आदर्श परावैद्युत के लिए, ध्रुवण सदिश \vec{P} इस प्रकार दिया जाता है

- (1) $\vec{P} = \epsilon_0 \vec{E}$
 (2) $\vec{P} = (\epsilon_r - 1) \epsilon_0 \vec{E}$
 (3) $\vec{P} = (\epsilon_r + 1) \epsilon_0 \vec{E}$
 (4) $\vec{P} = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_r - 1} \vec{E}$

11. A flexible conducting loop is in the shape of a circle with a variable radius r . The loop is in a uniform magnetic field perpendicular to the plane of the loop. To sustain a constant emf ε in the loop the radius r must vary with time according to

- (1) $r(t) \propto \sqrt{t}$ (2) $r(t) \propto t$
 (3) $r(t) \propto t^2$ (4) $r(t) \propto t^0$

12. A student construct a series LCR circuit. While operating the circuit at a frequency f he uses an AC voltmeter and measures the potential difference across each device as $V_R = 4.8 \text{ V}$, $V_L = 29 \text{ V}$ and $V_C = 20 \text{ V}$. How should the frequency of source is to be change to increase current through the circuit.

- (1) increase f
 (2) decrease f
 (3) current is already at maximum
 (4) f has no effect on current

13. For an ideal dielectric, polarization \vec{P} is given by

- (1) $\vec{P} = \epsilon_0 \vec{E}$
 (2) $\vec{P} = (\epsilon_r - 1) \epsilon_0 \vec{E}$
 (3) $\vec{P} = (\epsilon_r + 1) \epsilon_0 \vec{E}$
 (4) $\vec{P} = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_r - 1} \vec{E}$

14. मुक्त आकाश में एक विद्युतचुंबकीय तरंग से संबद्ध चुंबकीय क्षेत्र (गाउसीय मात्रकों में)

$$\vec{B} = (B_0 \exp \alpha x) \sin (ky - \omega t) \hat{Z} \text{ से वर्णित किया जाता है}$$

(\hat{Z} , धनात्मक Z अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश है) विद्युत क्षेत्र का y घटक है

- (1) $\frac{-\omega c}{\omega} B_0 \sin (ky - \omega t)$
- (2) $\frac{-\omega c}{\omega} B_0 \exp (\alpha x) \sin (ky - \omega t)$
- (3) $-B_0 \sin (ky - \omega t)$
- (4) शून्य

15. किसी क्षेत्र में बिन्दु (x, y) पर स्थिर-विद्युत विभव $V = (2x + 4y)$ से दिया जाता है इस स्थान पर (J/m^3) में स्थिर-विद्युतीय ऊर्जा घनत्व है

- (1) $5\epsilon_0$
- (2) $10\epsilon_0$
- (3) $20\epsilon_0$
- (4) $\frac{1}{2} \epsilon_0 (2x + y)^2$

16. तरंगदैर्घ्य λ की एक विद्युत-चुंबकीय तरंग मोटाई t_0 की एक परावैद्युत पट्टी पर अभिलंबवत आपतित है। यदि ϵ_r पट्टी का परावैद्युतांक है, तब निर्गत तरंग की कला में परिवर्तन उस प्रकरण के सापेक्ष जब परावैद्युत अनुपस्थित है, होगा

- (1) $\sqrt{\epsilon_r} - 1$
- (2) 2π
- (3) $\frac{2\pi t_0}{\lambda}$
- (4) $\frac{2\pi t_0}{\lambda} (\sqrt{\epsilon_r} - 1)$

14. The magnetic field (Gaussian units) associated with electromagnetic wave in free space is described by

$$\vec{B} = (B_0 \exp \alpha x) \sin (ky - \omega t) \hat{Z}$$

(\hat{Z} is unit vector along positive Z direction). The y components of the electric field is

- (1) $\frac{-\omega c}{\omega} B_0 \sin (ky - \omega t)$
- (2) $\frac{-\omega c}{\omega} B_0 \exp (\alpha x) \sin (ky - \omega t)$
- (3) $-B_0 \sin (ky - \omega t)$
- (4) zero

15. If the electrostatic potential at a point (x, y) in same region is given by $V = (2x + 4y)$ the electrostatic energy density of that point (in J/m^3) is

- (1) $5\epsilon_0$
- (2) $10\epsilon_0$
- (3) $20\epsilon_0$
- (4) $\frac{1}{2} \epsilon_0 (2x + y)^2$

16. An electric wave of wavelength λ is incident normally on a dielectric slab thickness t_0 . If ϵ_r is the dielectric constant of the slab the change in phase of the emergent wave with the case of propagation in absence of the dielectric slab is

- (1) $\sqrt{\epsilon_r} - 1$
- (2) 2π
- (3) $\frac{2\pi t_0}{\lambda}$
- (4) $\frac{2\pi t_0}{\lambda} (\sqrt{\epsilon_r} - 1)$

19.

1
2
3

(1)

(2)

(3)

(4)

17. जब एक फोटॉन एक अन्य फोटॉन के उत्सर्जन को उद्दीप्त करता है तब दोनों फोटॉन रखते हैं

- (1) समान ऊर्जा, समान दिशा, समान कला, समान आवृत्ति
- (2) समान ऊर्जा, समान दिशा, समान कला, भिन्न आवृत्ति
- (3) समान ऊर्जा, समान दिशा, भिन्न कला, समान तरंगदैर्घ्य
- (4) समान ऊर्जा, भिन्न दिशा, समान कला, समान आवृत्ति

18. एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान m) का प्रारंभिक वेग $\vec{v} = v_0 \hat{i}$ ($v_0 > 0$) तथा डी ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य λ_0 है, समय $t = 0$ पर एक विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = -E_0 \hat{i}$ ($E_0 = \text{नियत} > 0$) में प्रवेश करता है। समय t पर इसकी डी-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य इस प्रकार दी जाएगी

- (1) $\left(\frac{\lambda_0}{1 + \frac{eE_0 t}{m v_0}} \right)$
- (2) $\lambda_0 \left(1 + \frac{eE_0 t}{m v_0} \right)$
- (3) λ_0
- (4) $\lambda_0 t$

19. एक प्रेरक (L)-प्रतिरोध (R) - बैटरी संयोजन को $t = 0$ पर चालू (स्विच ऑन) किया जाता है। यदि बैटरी का विद्युतवाहक बल ϵ_0 है तब एक समय नियतांक τ में बैटरी से गुजरने वाला आवेश है

- (1) $Q = \frac{\epsilon_0}{R} \left(\frac{1-\tau}{e} \right)$
- (2) $Q = \frac{\epsilon_0}{L} \left(\frac{1-\tau}{e} \right)$
- (3) $Q = \frac{\epsilon_0 \tau}{R e}$
- (4) $Q = \frac{\epsilon_0 \tau}{L e}$

17. When a photon stimulates the emission of another photon the two photons have

- (1) same energy, same direction, same phase, same frequency
- (2) same energy, same direction, same phase, different wavelength
- (3) same energy, same direction, different phase, same wavelength
- (4) same energy, different directions, same phase, same frequency

18. An electron (mass m) with an initial velocity $\vec{v} = v_0 \hat{i}$ ($v_0 > 0$) and de-Broglie wavelength λ_0 enters an electric field $\vec{E} = -E_0 \hat{i}$ ($E_0 = \text{constant} > 0$) at $t = 0$. Its de-Broglie wavelength at time t is given by

- (1) $\left(\frac{\lambda_0}{1 + \frac{eE_0 t}{m v_0}} \right)$
- (2) $\lambda_0 \left(1 + \frac{eE_0 t}{m v_0} \right)$
- (3) λ_0
- (4) $\lambda_0 t$

19. An inductor (L) resistor (R) - battery combination is switched on at $t = 0$. If the emf of the battery is ϵ_0 then the charge which passes through battery in time constant τ is

- (1) $Q = \frac{\epsilon_0}{R} \left(\frac{1-\tau}{e} \right)$
- (2) $Q = \frac{\epsilon_0}{L} \left(\frac{1-\tau}{e} \right)$
- (3) $Q = \frac{\epsilon_0 \tau}{R e}$
- (4) $Q = \frac{\epsilon_0 \tau}{L e}$

20. फोटॉन की अधिकतम तरंगदैर्घ्य ताकि यह अपनी आधी ऊर्जा विराम में स्थित एक इलेक्ट्रॉन को स्थानांतरित कर सके, है (दिया है कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य = 0.0242 \AA)

- (1) 0.0121 \AA (2) 0.0242 \AA
 (3) 0.0484 \AA (4) 0.726 \AA

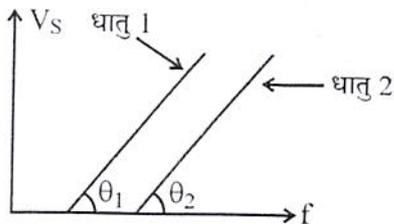
21. एक गतिशील प्रोटॉन का किसी क्षण x निर्देशांक 0.0123 mm तथा 0.0127 mm के मध्य पाया जाता है। इसके वेग के x -घटक के मापन में न्यूनतम अनिश्चितता है (प्रोटॉन का द्रव्यमान = $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

- (1) 0.079 ms^{-1} (2) 0.711 ms^{-1}
 (3) 0.039 ms^{-1} (4) 0.019 ms^{-1}

22. यदि $\psi(x) = A \exp(-x^2)$ किसी एकविमीय हेमिलटोनियन के आइगेन मान $E = 0$ के संगत आइगेन फलन है तो विभव $V(x)$ (उन मात्रकों में जिनमें $\hbar = 2m = 1$) है

- (1) $12x^2$ (2) $16x^2$
 (3) $16x^6 + 12x^2$ (4) $16x^6 - 12x^2$

23. दो भिन्न धातुओं के लिए निरोधी विभव बनाम आवृत्ति ग्राफ दिया गया है। माना f_{01} तथा f_{02} क्रमशः इन धातुओं की देहली आवृत्तियाँ व्यक्त करती है, तब सर्वाधिक उपयुक्त कथन का चयन कीजिए।



- (1) $f_{01} = f_{02}$ तथा $\theta_1 = \theta_2$
 (2) $f_{01} > f_{02}$ तथा $\theta_1 > \theta_2$
 (3) $f_{01} < f_{02}$ तथा $\theta_1 < \theta_2$
 (4) $f_{01} < f_{02}$ तथा $\theta_1 = \theta_2$

20. The maximum wavelength of a photon so that it can transfer half of its energy to an electron at rest (Given the Compton wavelength = 0.0242 \AA)

- (1) 0.0121 \AA (2) 0.0242 \AA
 (3) 0.0484 \AA (4) 0.726 \AA

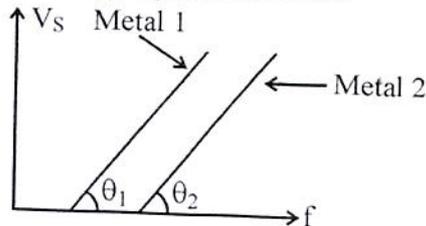
21. The x -coordinate of a moving proton at same instant is found to be in between 0.0123 mm and 0.0127 mm . The minimum uncertainty in its x -component of velocity is (mass of proton = $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

- (1) 0.079 ms^{-1} (2) 0.711 ms^{-1}
 (3) 0.039 ms^{-1} (4) 0.019 ms^{-1}

22. If $\psi(x) = A \exp(-x^2)$ is the Eigen function of a one dimensional Hamiltonian with Eigen value $E = 0$, then the potential $V(x)$ (in units where $\hbar = 2m = 1$) is

- (1) $12x^2$ (2) $16x^2$
 (3) $16x^6 + 12x^2$ (4) $16x^6 - 12x^2$

23. The graph between stopping potential versus frequency is given for different metals. Let f_{01} and f_{02} denote the threshold frequencies for the two metals respectively then choose the most appropriate statement.



- (1) $f_{01} = f_{02}$ and $\theta_1 = \theta_2$
 (2) $f_{01} > f_{02}$ and $\theta_1 > \theta_2$
 (3) $f_{01} < f_{02}$ and $\theta_1 < \theta_2$
 (4) $f_{01} < f_{02}$ and $\theta_1 = \theta_2$

25

26.

27. f

(1

(1

(2

(3)

(4)

24. किसी इलेक्ट्रॉन पर विचार करे जो कि एक एकविमीय बाक्स जिसकी मूल अवस्था ऊर्जा E_0 है, में निहित है। जब इलेक्ट्रॉन तीसरी (3^{rd}) उत्तेजित अवस्था से पहली (1^{st}) उत्तेजित अवस्था में संक्रमण करता है तो उत्सर्जित फोटॉन की तरंगदैर्घ्य है

- (1) $\frac{hC}{16E_0}$ (2) $\frac{hC}{12E_0}$
 (3) $\frac{hC}{7E_0}$ (4) $\frac{hC}{E_0}$

25. जब $n = 3$ अवस्था में उत्तेजित किए गए हाइड्रोजन परमाणु अपनी मूल अवस्था में लौटते हैं तो उत्सर्जित विकिरण में उपस्थित तरंगदैर्घ्यों को ज्ञात करें : (दिया है $hC = 1242 \text{ eV nm}$)

- (1) केवल 365 nm, 487 nm
 (2) केवल 365 nm, 97.5 nm
 (3) केवल 103 nm, 122 nm, 654 nm
 (4) केवल 103 nm, 365 nm, 487 nm

26. हाइड्रोजन परमाणुओं के $n = 4$ से $n = 2$ में संक्रमण के संगत प्रकाश किसी धातु (कार्य फलन = 1.9 eV) पर आपतित है। उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा है

- (1) 2.55 eV
 (2) 0.65 eV
 (3) 0.85 eV
 (4) कोई प्रकाश-विद्युत प्रभाव नहीं होगा।

27. निम्नलिखित में से कौन सा किसी कण के लिए बद्ध अवस्था में एक अनुमत तरंग फलन है (N नियतांक है तथा $\alpha, \beta > 0$ है।)

- (1) $\psi = N \frac{\exp(-\alpha r)}{r}$
 (2) $\psi = \frac{N}{r^2} [1 - \exp(-\alpha r)]$
 (3) $\psi = N \exp(-\alpha x)$
 (4) $\psi = \begin{cases} \text{अशून्य नियतांक} & \text{यदि } r < R \\ 0 & \text{यदि } r > R \end{cases}$

24. Consider an electron confined to a one dimensional box for which the ground state energy is E_0 . The wavelength of the photon emitted when electron makes a transition from 3^{rd} excited state to 1^{st} excited state, is

- (1) $\frac{hC}{16E_0}$ (2) $\frac{hC}{12E_0}$
 (3) $\frac{hC}{7E_0}$ (4) $\frac{hC}{E_0}$

25. Find the wavelength present in the radiation emitted when hydrogen atoms excited to $n = 3$ states return to their ground state (Given $hC = 1242 \text{ eV nm}$)

- (1) 365 nm, 487 nm only
 (2) 365 nm, 97.5 nm only
 (3) 103 nm, 122 nm, 654 nm only
 (4) 103 nm, 365 nm, 487 nm only

26. Light corresponding to the transition $n = 4$ to $n = 2$ in hydrogen atoms falls on a metal (work function = 1.9 eV) The maximum kinetic energy of the photoelectrons emitted is

- (1) 2.55 eV
 (2) 0.65 eV
 (3) 0.85 eV
 (4) No photoelectric effect takes place

27. Which of the following is an allowed wave function for a particle in a bound state ? (N is a constant and $\alpha, \beta > 0$)

- (1) $\psi = N \frac{\exp(-\alpha r)}{r}$
 (2) $\psi = \frac{N}{r^2} [1 - \exp(-\alpha r)]$
 (3) $\psi = N \exp(-\alpha x)$
 (4) $\psi = \begin{cases} \text{non zero constant} & \text{if } r < R \\ 0 & \text{if } r > R \end{cases}$

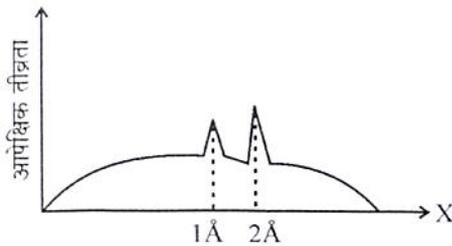
28. किसी क्रिस्टल के S बैंड में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $E = E' - 2A \cos ka$ से दी जाती है (E' तथा A नियतांक हैं) बैंड की ऊर्जा चौड़ाई है

- (1) शून्य (2) A
(3) $2A$ (4) $4A$

29. एक क्रिस्टलीय ठोस में, m द्रव्यमान के एक इलेक्ट्रॉन के लिए $E-R$ संबंध $E = \frac{\hbar^2 k (2k-1)}{2m}$ से दिया जाता है। क्रिस्टल में इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान है

- (1) m (2) $\frac{2}{3} m$
(3) $\frac{m}{2}$ (4) $2m$

30. चित्र किसी परमाणु का अभिलाक्षणिक X-किरण स्पेक्ट्रम दर्शाता है जो इसके संतत स्पेक्ट्रम पर अध्यारोपित है। प्रदर्शित दो शिखरों में से एक k_α X-किरणों के संगत है तथा दूसरा k_β X-किरणों के संगत है। L_α X-किरणों की ऊर्जा है



- (1) 3.1 keV (2) 6.2 keV
(3) 9.3 keV (4) 18.6 keV

28. In S band of same crystal the energy of an electron is given by $E = E' - 2A \cos ka$ (E' and A are constant). The energy width of the band is

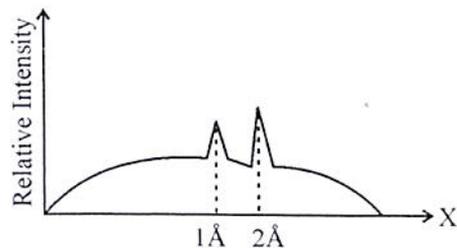
- (1) zero
(2) A
(3) $2A$
(4) $4A$

29. In a crystalline solid, the $E-R$ relation for an electron of mass m is given by

$E = \frac{\hbar^2 k (2k-1)}{2m}$. The effective mass of the electron in the crystal is

- (1) m (2) $\frac{2}{3} m$
(3) $\frac{m}{2}$ (4) $2m$

30. Figure shows characteristics X-ray spectra of some atom superposed on continuous spectra. Out of the two peaks shown one corresponds to k_α X-rays and another corresponds to k_β X-rays. The energy of L_α X-ray is



- (1) 3.1 keV
(2) 6.2 keV
(3) 9.3 keV
(4) 18.6 keV

3

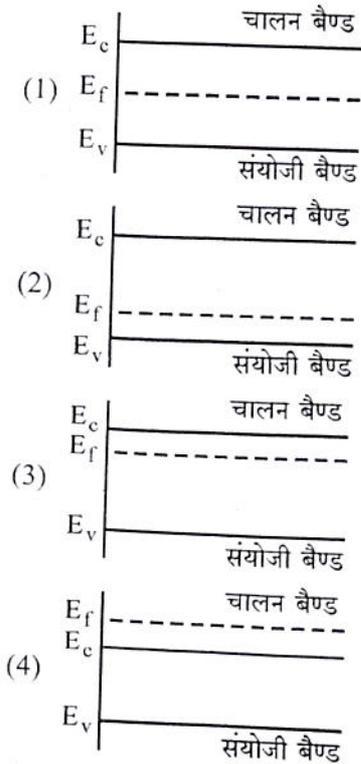
32.



31. किसी धातु का परमाणविक द्रव्यमान 108 तथा घनत्व 10^4 kg/m^3 है। इसकी चालकता 27°C पर $8 \times 10^7 \text{ mho/m}$ है। यदि धातु का प्रत्येक परमाणु केवल एक ही मुक्त इलेक्ट्रॉन प्रदान करता है तब धातु में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता होगी - (सरलता के लिए एवोग्रेद्रो संख्या $N_A = 6 \times 10^{26}/\text{k-mole}$ लें)

- (1) $8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (2) $4.16 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (3) $7.48 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (4) $4.25 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$

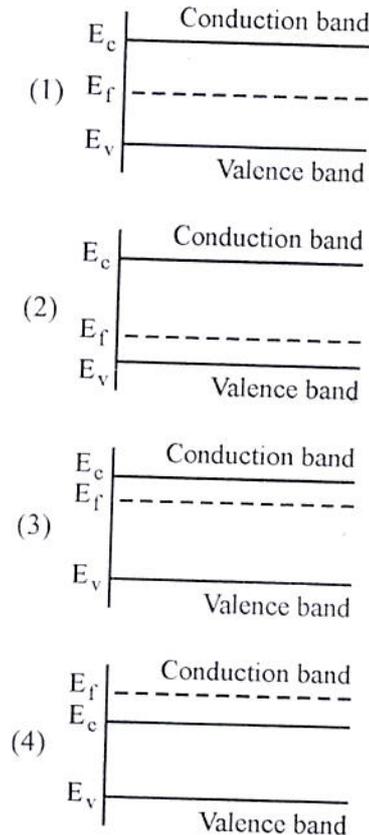
32. एक p प्रकार के अर्द्धचालक के लिए फर्मी ऊर्जा स्तर E_f का सर्वाधिक उपयुक्त प्रदर्शन करने वाला चित्र है



31. The atomic mass of same metal is 108 and its density is 10^4 kg/m^3 . Its conductivity at 27°C is $8 \times 10^7 \text{ mho/m}$. If each metal atom contribute only one free electron, then the mobility of free electrons in this metal will be (for simplicity take Avogadro number $N_A = 6 \times 10^{26}/\text{k-mole}$)

- (1) $8.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (2) $4.16 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (3) $7.48 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$
- (4) $4.25 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{volt-sec}$

32. The most appropriate figure showing the position of Fermi level E_f for a p type semiconductor is



33. किसी प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के लिए चुम्बकीय प्रवृत्ति है

- (1) धनात्मक तथा ताप के साथ चरघातांकी रूप से बदलती है।
- (2) ऋणात्मक तथा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र पर निर्भर नहीं करती।
- (3) ऋणात्मक तथा बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र पर आश्रित
- (4) धनात्मक तथा ताप पर अनाश्रित

34. सोडियम का हॉल गुणांक, R_H निर्भर करता है

- (1) आवेश वाहकों के प्रभावी द्रव्यमान तथा आवेश वाहक घनत्व पर
- (2) केवल आवेश वाहकों के विश्रांति काल पर
- (3) केवल आवेश वाहकों के प्रभावी द्रव्यमान पर
- (4) केवल आवेश वाहकों के घनत्व पर

35. फर्मी सतह पर इलेक्ट्रॉन वेग V_F है (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

- (1) $\hbar \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (2) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (3) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{3\pi N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (4) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$

33. The susceptibility of a diamagnetic material is

- (1) positive and varies exponentially with temperature
- (2) negative and independent of external magnetic field
- (3) negative and depends on external magnetic field
- (4) positive and independent of temperature

34. The Hall coefficient, R_H of sodium depends on

- (1) the effective mass of charge carriers and carrier density
- (2) relaxation time of charge carriers only
- (3) the effective mass of charge carriers only
- (4) the charge carrier density only

35. The electron velocity, V_F , at the Fermi surface is (Symbols have their usual meaning)

- (1) $\hbar \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (2) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (3) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{3\pi N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (4) $\frac{\hbar}{m} \left(\frac{\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}}$

38.

39.

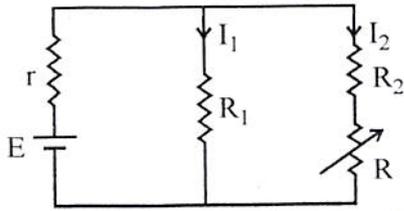
36. एक विलगित कूपर युग्म की बन्धन ऊर्जा की कोटि है

- (1) 10^{-3} eV (2) 10^{-2} eV
(3) 10^{-1} eV (4) 1 eV

37. एकसमान काट क्षेत्र के एक सीधे चालक में धारा I है। माना इलेक्ट्रॉन का विशिष्ट आवेश s है। केवल इनके अपवाह वेगों के कारण चालक के समस्त मुक्त इलेक्ट्रॉनों का चालक की प्रति एकांक लंबाई के लिए संवेग है

- (1) Is (2) $\frac{I}{s}$
(3) $\sqrt{\frac{I}{s}}$ (4) $\left(\frac{I}{s}\right)^2$

38. दिए गए परिपथ में R एक परिवर्ती प्रतिरोध है। R को कम किया जाने पर



- (1) I_1 अपरिवर्तित रहता है, I_2 बढ़ता है
(2) I_1 घटता, I_2 घटता है
(3) I_1 घटता, I_2 बढ़ता है
(4) I_1 बढ़ता, I_2 घटता है

39. न्यून तापों पर, दो समाकृतिक ठोसों AB व CD के डिबाई ताप क्रमशः 300 K तथा 150 K हैं। AB की जालक ऊष्मा धारिता 5K ताप पर 0.05 J/mol-K है तो 5K पर CD की उष्मा धारिता होगी

- (1) 0.05 J/mol-K (2) 0.08 J/mol-K
(3) 0.40 J/mol-K (4) 0.20 J/mol-K

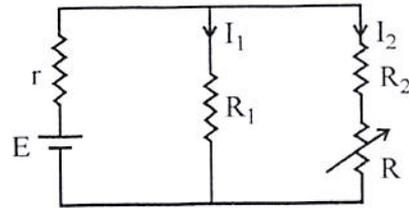
36. The order of binding energy of an isolated Cooper pair is

- (1) 10^{-3} eV (2) 10^{-2} eV
(3) 10^{-1} eV (4) 1 eV

37. A straight conductor of uniform cross section carries a current I . Let s be the specific charge of an electron. The linear momentum of all the free electrons per unit length of the conductor, due to their drift velocities only, is

- (1) Is (2) $\frac{I}{s}$
(3) $\sqrt{\frac{I}{s}}$ (4) $\left(\frac{I}{s}\right)^2$

38. In the given circuit R is a variable resistance. As R is decreased



- (1) I_1 remains unchanged, I_2 increases
(2) I_1 decreases, I_2 decreases
(3) I_1 decreases, I_2 increases
(4) I_1 increases, I_2 decreases

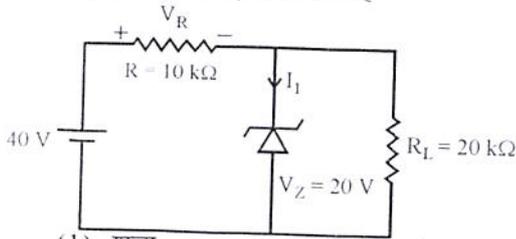
39. At low temperatures, the Debye temperatures of two, isomorphous solids AB and CD are 300 K and 150 K respectively. The lattice heat capacity of AB at 5K is 0.05 J/mol-K then the heat capacity of CD at 5K will be

- (1) 0.05 J/mol-K (2) 0.08 J/mol-K
(3) 0.40 J/mol-K (4) 0.20 J/mol-K

40. एक p-n संधि में p पार्श्व में अपमिश्रण n पार्श्व की तुलना में अधिक है। नीचे दिए गए कथनों में से कौन सा सही नहीं है ?

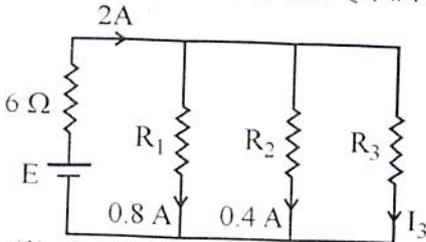
- (1) अवक्षय परत की चौड़ाई n पार्श्व में अधिक है।
- (2) तापीय साम्य में p पार्श्व में फर्मी ऊर्जा स्तर उच्चतर है।
- (3) अवक्षय क्षेत्र में p पार्श्व में गतिविहीन ऋणात्मक आवेशों की प्रति एकांक क्षेत्रफल संख्या n पार्श्व में गतिविहीन धनात्मक आवेशों की प्रति एकांक संख्या के बराबर है।
- (4) रोधिका विभव का मान अपमिश्रण सांद्रताओं पर निर्भर करता है।

41. प्रदर्शित परिपथ में, जेनर धारा है



- (1) शून्य
- (2) 2 mA
- (3) 1 mA
- (4) 3 mA

42. चित्र में दर्शाए अनुसार तीन प्रतिरोधकों R_1 , R_2 तथा R_3 से बने एक परिपथ में 6Ω आन्तरिक प्रतिरोध का एक विद्युतवाहक बल स्रोत अधिकतम शक्ति विसर्जन करता है। तब

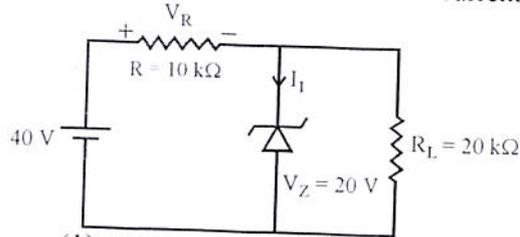


- (1) $I_3 = 0.4A$
- (2) $E = 24V$
- (3) $R_1 = 10\Omega$
- (4) विद्युतवाहक बल स्रोत के सिरो पर परिपथ का तुल्य प्रतिरोध 10Ω है।

40. In a p-n junction dopant concentration on the p side is higher than that on n side. Which of the following statements is not correct.

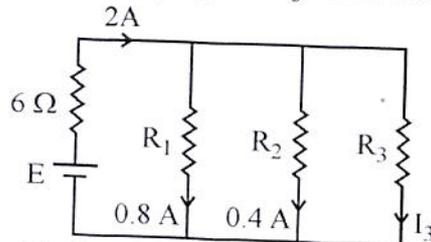
- (1) the width of depletion layer is larger on the n side.
- (2) At thermal equilibrium the Fermi energy is higher on the p side
- (3) In the depletion region number of negative immobile charges per unit area on the p side is equal to the number of positive immobile charges per unit area on the n side.
- (4) The value of barrier potential depends on the dopant concentrations.

41. For the circuit shown the Zener current is



- (1) zero
- (2) 2 mA
- (3) 1 mA
- (4) 3 mA

42. A source of emf having internal resistance of 6Ω dissipates maximum power in a circuit consisting of three resistors R_1 , R_2 and R_3 as shown. Then

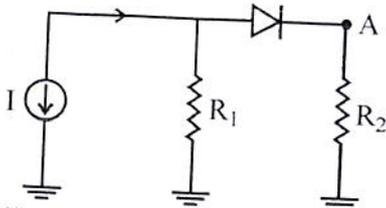


- (1) $I_3 = 0.4A$
- (2) $E = 24V$
- (3) $R_1 = 10\Omega$
- (4) the equivalent resistance of the circuit across emf source is 10Ω

43. ट्रांजिस्टर को प्रवर्धक की तरह काम लेने के लिए इसकी आधार उत्सर्जक संधि के प्रतिरोध (R_{BE}) तथा आधार-संग्राहक संधि के प्रतिरोध (R_{BC}) के संबंध में सत्य विकल्प का चयन कीजिए।

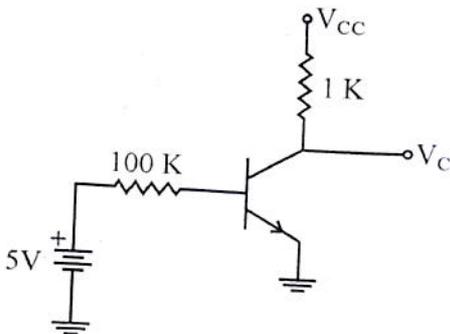
- (1) R_{BE} तथा R_{BC} दोनों बहुत न्यून हैं।
- (2) R_{BE} बहुत न्यून तथा R_{BC} बहुत उच्च है।
- (3) R_{BE} बहुत उच्च तथा R_{BC} बहुत न्यून है।
- (4) R_{BE} तथा R_{BC} दोनों बहुत उच्च हैं।

44. चित्र में प्रदर्शित परिपथ पर विचार करें जहाँ, $R_1 = 2.07 \text{ k}\Omega$ तथा $R_2 = 1.93 \text{ k}\Omega$ है। धारा स्रोत I, 10 mA धारा प्रदान करता है। डायोड पर विभव पात 0.7 V है। A पर विभव है



- (1) 10.35 V
- (2) 9.65 V
- (3) 19.30 V
- (4) 4.83 V

45. दिए गए परिपथ में $V_{CC} = 10\text{V}$ तथा n-p-n ट्रांजिस्टर के लिए $\beta = 100$ है। संग्राहक वोल्टता V_C है (दिया है: $V_{BE} = 0.7\text{V}$)

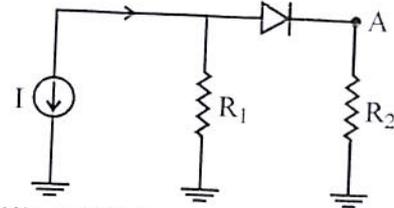


- (1) 10 V
- (2) 4.3 V
- (3) 5.7 V
- (4) 9.3 V

43. For using transistor as an amplifier, choose the correct option regarding the resistances of base-emitter (R_{BE}) and base-collector (R_{BC}) junction

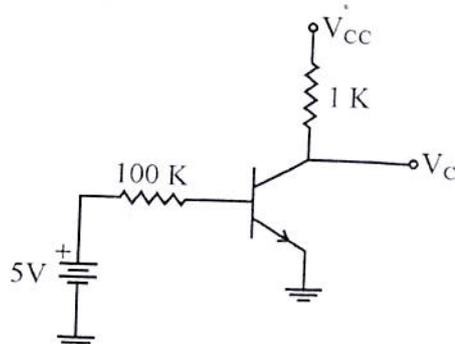
- (1) Both R_{BE} and R_{BC} are very low
- (2) Very low R_{BE} and very high R_{BC}
- (3) Very high R_{BE} and very low R_{BC}
- (4) Both R_{BE} and R_{BC} are very high

44. Consider the circuit shown in figure where $R_1 = 2.07 \text{ k}\Omega$ and $R_2 = 1.93 \text{ k}\Omega$, current source I delivers 10 mA current. The potential drop across diode is 0.7 V. The potential at A is



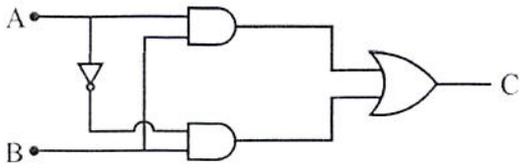
- (1) 10.35 V
- (2) 9.65 V
- (3) 19.30 V
- (4) 4.83 V

45. In the given circuit $V_{CC} = 10\text{V}$ and $\beta = 100$ for n-p-n transistor. The collector voltage V_C is ($V_{BE} = 0.7\text{V}$ given)



- (1) 10 V
- (2) 4.3 V
- (3) 5.7 V
- (4) 9.3 V

46. दिए गए परिपथ के लिए सत्यमान सारणी है



(1)

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

(2)

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

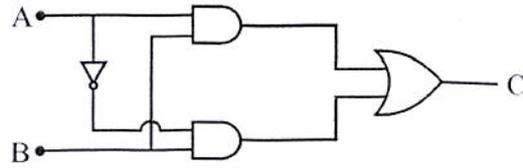
(3)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(4)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

46. The truth table for the given circuit is



(1)

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

(2)

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(3)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(4)

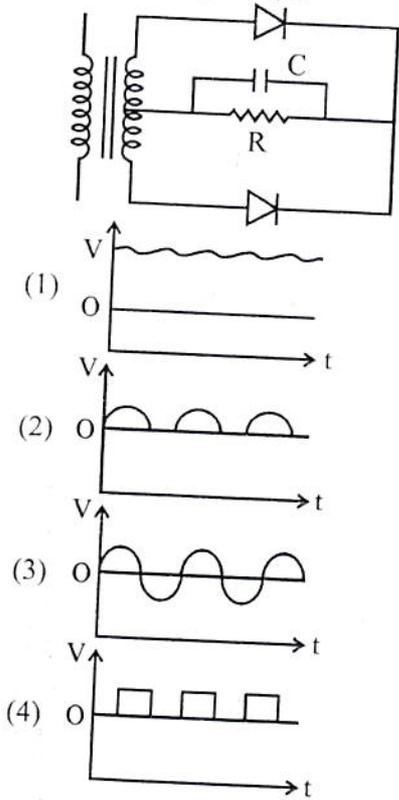
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



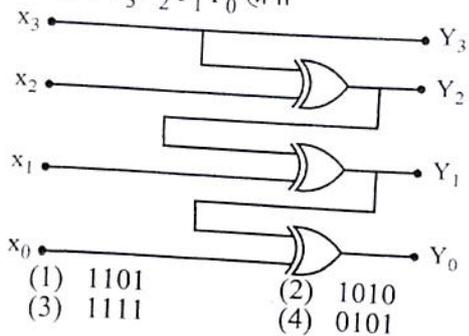
48.

x_3
 x_2
 x_1
 x_0
(
(

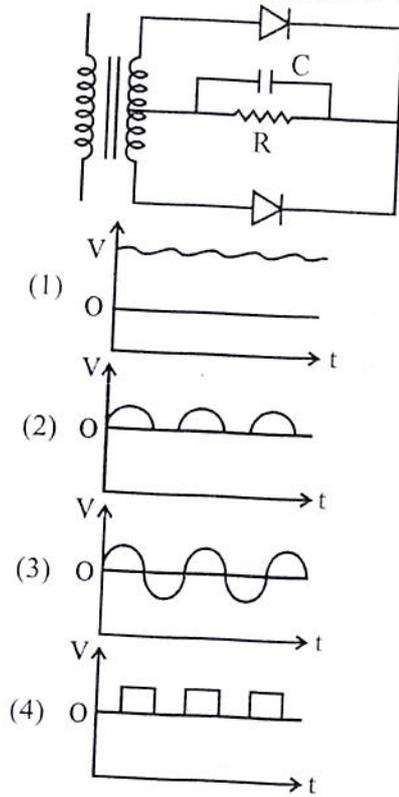
47. प्रदर्शित चित्र में ट्रांसफार्मर की प्राथमिक पर निवेशी वोल्टता समय के साथ ज्यावक्रीय रूप से परिवर्तित है। प्रतिरोध R द्वितीयक के मध्यनिकाशी (सेन्टर टैप) से जुड़ा है। नीचे दिए गए ग्राफों में से कौन सा प्रतिरोध R के सिरो पर वोल्टता को समय के फलन के रूप में गुणात्मक रूप से सर्वोत्तम दर्शाता है ?



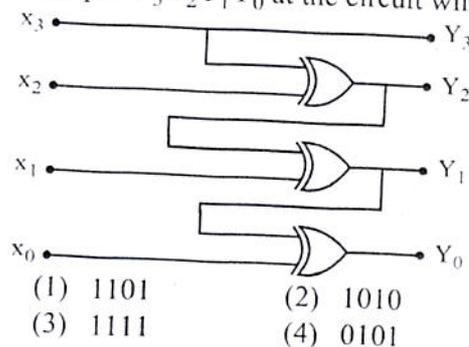
48. XOR द्वारों से निर्मित प्रदर्शित तार्किक परिपथ के निवेशी $X_3X_2X_1X_0$ पर द्विआधारी निवेशी 1011 लगाया गया है। परिपथ का द्विआधारी निर्गम $Y_3Y_2Y_1Y_0$ होगा



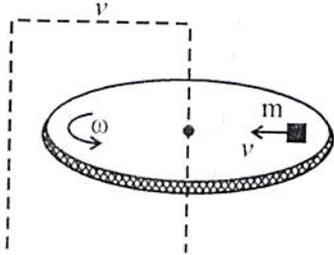
47. In the figure shown, the input to the primary of the transformer is a voltage varying sinusoidally with time. The resistance R is connected to the centre tap of the secondary. Which of the following graph best represents qualitatively the voltage across resistance R as a function of time ?



48. 1011 binary input have been applied at $X_3X_2X_1X_0$ input in the shown logic circuit made of XOR gates. The binary output $Y_3Y_2Y_1Y_0$ at the circuit will be

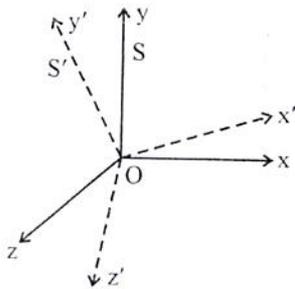


49. एक वृत्ताकार प्लेटफार्म इसके केन्द्र से पारित तथा इनके तल के लंबवत अक्ष के सापेक्ष एक-समान कोणीय चाल ω से वामावर्त घूम रहा है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। m द्रव्यमान का एक ब्लॉक प्लेटफार्म पर एकसमान चाल v से (प्लेटफार्म के सापेक्ष) त्रिज्यतः अन्दर की ओर गतिमान है। ब्लॉक पर कार्यकारी कॉरिऑलिस बल का परिमाण एवं दिशा (ब्लॉक की गति की दिशा के सापेक्ष) है



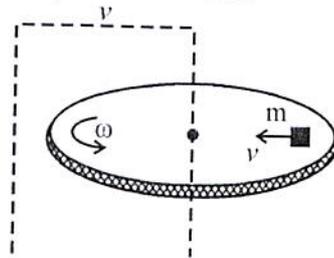
- (1) $2 m\omega v$ इसकी बाईं ओर
- (2) $2 m\omega v$ त्रिज्यतः बाहर की ओर
- (3) $2 m\omega v$ इसकी दाहिनी ओर
- (4) $2 m\omega v$ त्रिज्यतः अन्दर की ओर

50. चित्र दो निर्देश तन्त्रों S व S' को दर्शाता है जिनके मूल बिंदु उभयनिष्ठ है किन्तु निर्देशांक अक्ष परस्पर झुके हुए हैं। किसी परिस्थिति की व्याख्या इन निर्देश तंत्रों के उपयोग से की जा सकती है। निम्नलिखित में से कौन सा निर्देश तंत्र के चयन पर निर्भर करेगा ?



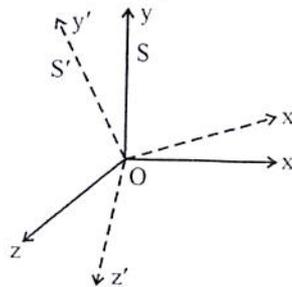
- (1) एक अदिश राशि का मान
- (2) एक सदिश
- (3) एक सदिश के घटक
- (4) एक सदिश का परिमाण

49. A circular platform is moving with a uniform angular speed ω anticlockwise (Aero) about an axis passing through its centre and perpendicular to its plane as shown. A block at mass m moves radially inward with a uniform speed v (relative to platform) on the platform. The magnitude and direction of the Coriolis force (with respect to the direction along which the block moves) on the block is



- (1) $2 m\omega v$ towards its left
- (2) $2 m\omega v$ radially outwards
- (3) $2 m\omega v$ towards its right
- (4) $2 m\omega v$ radially inwards

50. Figure shows two frames of reference S and S' having a common origin but coordinate axes inclined with each other. A situation may be described by using these frames. Which of the following depends on the choice of reference frame ?



- (1) the value of a scalar
- (2) a vector
- (3) components of a vector
- (4) the magnitude of a vector

52

53.

51. 2 kg तथा 3 kg द्रव्यमानों के कणों के वेग क्रमशः $\vec{v}_1 = 5\hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{v}_2 = 7\hat{i} - 6\hat{j} + 6\hat{k}$ m/s है। 3 kg के द्रव्यमान का द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तंत्र के सापेक्ष वेग है

- (1) $\frac{4\hat{i} - 4\hat{j} + 14\hat{k}}{5}$ m/s
 (2) $\frac{-6\hat{i} + 6\hat{j} - 21\hat{k}}{5}$ m/s
 (3) $\frac{31\hat{i} - 26\hat{j} + 16\hat{k}}{5}$ m/s
 (4) $2\hat{i} - 2\hat{j} + 7\hat{k}$ m/s

52. 2 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक 20 cm/s से चल रहा है। प्रारंभ में स्थिर 2 kg के ही एक अन्य ब्लॉक से सम्मुख टक्कर करता है। प्रत्यावस्थान गुणांक $3/5$ है। टक्कर में गतिज ऊर्जा की हानि है

- (1) 0.0128 J
 (2) 0.0256 J
 (3) 0.0384 J
 (4) 0.0512 J

53. दो आवेशित कण A तथा B एक-दूसरे को एक बल $F = k/r^2$ से प्रतिकर्षित करते हैं, जहाँ k एक नियतांक है तथा r इनके मध्य दूरी है। कण A एक स्थिर बिंदु पर कसा है तथा कण B जिसका द्रव्यमान m है को A से प्रारंभिक पार्थक्य r_0 पर विराम से मुक्त किया जाता है। जब B, A से बहुत अधिक दूरी पर हो तो इसकी चाल होगी

- (1) शून्य
 (2) $\sqrt{\frac{2k}{mr_0}}$
 (3) $\sqrt{\frac{k}{mr_0}}$
 (4) $\sqrt{\frac{k}{2mr_0}}$

51. The velocities of particles of masses 2kg and 3kg are $\vec{v}_1 = 5\hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{v}_2 = 7\hat{i} - 6\hat{j} + 6\hat{k}$ m/s respectively. The velocity of 3 kg mass relative to the centre of mass frame is

- (1) $\frac{4\hat{i} - 4\hat{j} + 14\hat{k}}{5}$ m/s
 (2) $\frac{-6\hat{i} + 6\hat{j} - 21\hat{k}}{5}$ m/s
 (3) $\frac{31\hat{i} - 26\hat{j} + 16\hat{k}}{5}$ m/s
 (4) $2\hat{i} - 2\hat{j} + 7\hat{k}$ m/s

52. A block of mass 2 kg, moving at a speed of 20 cm/s, collides head on with another 2 kg, block at rest initially. The coefficient of restitution is $3/5$. The loss of kinetic energy in collision

- (1) 0.0128 J
 (2) 0.0256 J
 (3) 0.0384 J
 (4) 0.0512 J

53. Two charged particles A and B repel each other by a force $F = k/r^2$, where k is a constant and r is separation between them. The particle A is clamped to a fixed point and the particle B which has a mass m is released from rest with an initial separation r_0 from A. The speed of B when it is far away from A will be

- (1) zero
 (2) $\sqrt{\frac{2k}{mr_0}}$
 (3) $\sqrt{\frac{k}{mr_0}}$
 (4) $\sqrt{\frac{k}{2mr_0}}$

54. तीन सर्वसम छड़े प्रत्येक की लम्बाई l है, जुड़कर एक समबाहु त्रिभुज बनाती है। इस निकाय की, एक कोने से पारित तथा त्रिभुज के तल के लंबवत अक्ष के परितः घूर्णन त्रिज्या है

- (1) $l/2$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}l$
 (3) $\frac{l}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{l}{\sqrt{3}}$

55. समान द्रव्यमान m के दो कण l लम्बाई की एक द्रव्यमानहीन दृढ़ छड़ के द्वारा जुड़े हैं जो x - y तल में हैं तथा छड़ का मध्य बिंदु मूल बिंदु पर है। यदि निकाय Z अक्ष के परितः कोणीय आवृत्ति ω से घूर्णन कर रहा है तो इसका कोणीय संवेग है

- (1) $m^2\omega/4$ (2) $m^2\omega/2$
 (3) $m^2\omega$ (4) $2m^2\omega$

56. किसी जड़त्वीय निर्देश तंत्र S में एक सदिश $(6\hat{i} + 4\hat{j})$ m से व्यक्त किया जाता है। एक अन्य जड़त्वीय निर्देश तंत्र S' , S के सापेक्ष धनात्मक x दिशा में $0.6c$ वेग से गतिमान है तब यह सदिश S' में होगा (c प्रकाश की मुक्त आकाश में चाल है।)

- (1) $6\hat{i} + 4\hat{j}$ (2) $4.8\hat{i} + 4.8\hat{j}$
 (3) $6\hat{i} + 4.8\hat{j}$ (4) $4.8\hat{i} + 4\hat{j}$

57. m द्रव्यमान का एक ग्रह M द्रव्यमान के सूर्य के व्युत्क्रम वर्ग बल क्षेत्र में गतिमान है। यदि ग्रह के सूर्य के प्रति ओर कक्षा में अधिकतम तथा न्यूनतम वेग क्रमशः V_P तथा V_A है तो कक्षा की उत्केन्द्रता है

- (1) $\frac{V_P}{V_A}$ (2) $\frac{V_P - V_A}{V_P + V_A}$
 (3) $\frac{V_P + V_A}{V_P - V_A}$ (4) $\frac{V_A}{V_P}$

54. Three identical rods, each of length l are joined to form an equilateral triangle. Its radius of gyration about an axis passing through a corner and perpendicular to the plane of triangle is

- (1) $l/2$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}l$
 (3) $\frac{l}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{l}{\sqrt{3}}$

55. Two particles of equal mass m are connected by a mass less rigid rod of length l lying in the xy plane with the centre of the rod at the origin. If the system is rotating about Z axis with angular frequency ω , its angular momentum is

- (1) $m^2\omega/4$ (2) $m^2\omega/2$
 (3) $m^2\omega$ (4) $2m^2\omega$

56. A vector is represented by $(6\hat{i} + 4\hat{j})$ m in some inertial frame S . Another inertial frame S' is moving along positive x direction with a velocity $0.6c$ relative to S then this vector in frame S' will be (c is speed of light in free space)

- (1) $6\hat{i} + 4\hat{j}$ (2) $4.8\hat{i} + 4.8\hat{j}$
 (3) $6\hat{i} + 4.8\hat{j}$ (4) $4.8\hat{i} + 4\hat{j}$

57. A planet of mass m moves in inverse square force field of the sun of mass M . If the greatest and least velocities of planet in its orbit around the sun, are V_P and V_A respectively the eccentricity of the orbit is

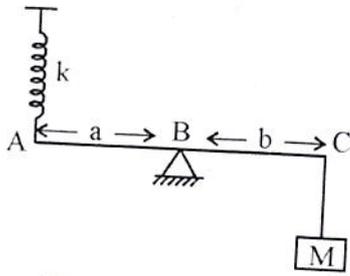
- (1) $\frac{V_P}{V_A}$ (2) $\frac{V_P - V_A}{V_P + V_A}$
 (3) $\frac{V_P + V_A}{V_P - V_A}$ (4) $\frac{V_A}{V_P}$

58

59.

60.

58. लघु दोलनों के लिए, चित्र में प्रदर्शित निकाय की प्राकृतिक कोणीय आवृत्ति k (स्प्रिंग नियतांक), a , b तथा M के पदों में है (यह मानते हुए कि सभी जोड़ आदर्श हैं तथा छड़ ABC दृढ़ एवं द्रव्यमानहीन है।)



- (1) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ (2) $\sqrt{\frac{ka}{Mb}}$
 (3) $\sqrt{\frac{kb^2}{Ma^2}}$ (4) $\sqrt{\frac{ka^2}{Mb^2}}$

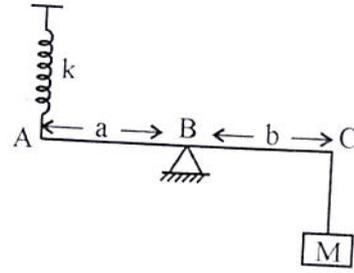
59. एक दोलक जिसकी आवृत्ति 300 दोलन प्रति सेकंड है का आयाम 6000 दोलनों के बाद इसके प्रारंभिक आयाम का दसवाँ हिस्सा (1/10) रह जाता है। समय जिसमें इसकी ऊर्जा अपने प्रारंभिक मान का दसवाँ हिस्सा (1/10) हो जाती हो, है

- (1) 20 s (2) 10 s
 (3) 40 s (4) 400 s

60. विराम द्रव्यमान m_0 का एक कण $\frac{c}{\sqrt{2}}$ चाल से चल रहा है इसकी आपेक्षकीय गतिज ऊर्जा है (c प्रकाश की मुक्त आकाश में चाल है।)

- (1) $m_0 c^2$ (2) $\sqrt{2} m_0 c^2$
 (3) $(\sqrt{2}-1) m_0 c^2$ (4) $2 m_0 c^2$

58. For small oscillations, the natural angular frequency of the system in terms of k (Spring constant), a , b and M is (assuming ideal joints and massless rigid rod ABC)



- (1) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ (2) $\sqrt{\frac{ka}{Mb}}$
 (3) $\sqrt{\frac{kb^2}{Ma^2}}$ (4) $\sqrt{\frac{ka^2}{Mb^2}}$

59. The amplitude of an oscillator having frequency 300 oscillations per second becomes one-tenth of its initial amplitude after 6000 oscillations. The time in which the energy becomes one tenth of its initial value is

- (1) 20 s (2) 10 s
 (3) 40 s (4) 400 s

60. A particle of rest mass m_0 is moving with a speed $\frac{c}{\sqrt{2}}$. Its relativistic kinetic energy is (c is speed of light in free space)

- (1) $m_0 c^2$ (2) $\sqrt{2} m_0 c^2$
 (3) $(\sqrt{2}-1) m_0 c^2$ (4) $2 m_0 c^2$

Part – B
PHYSICAL CHEMISTRY

4

1. कौन सा कथन ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम को बताता है ?
- (1) निकाय की आंतरिक ऊर्जा निकाय के ऊष्मागतिकी चरों पर निर्भर नहीं करती है ।
 - (2) ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न नष्ट ।
 - (3) जब एक विलगित निकाय स्वतः परिवर्तन करता है तो निकाय की एन्ट्रॉपी बढ़ती है ।
 - (4) शून्य परम ताप पर एक पूर्ण क्रिस्टल ठोस की एन्ट्रॉपी शून्य मानते हैं ।
2. एक ठोस के सीधे वाष्प अवस्था में परिवर्तित होने के प्रावस्था संक्रमण को कहते हैं –
- (1) ऊर्ध्वपातन
 - (2) द्रवण
 - (3) गलन
 - (4) संक्रमण
3. अधोलिखित क्वांटम संख्याओं के सेट में कौन सा संभव नहीं है ?
- (1) $n = 5, l = 3, m = 0, S = +\frac{1}{2}$
 - (2) $n = 3, l = 2, m = -3, S = +\frac{1}{2}$
 - (3) $n = 3, l = 2, m = 0, S = +\frac{1}{2}$
 - (4) $n = 4, l = 2, m = -1, S = -\frac{1}{2}$
1. The statement which describes the second law of thermodynamics is –
- (1) The internal energy of a system does not depend upon thermodynamic variables.
 - (2) Energy can neither be created nor destroyed
 - (3) When an isolated system undergoes a spontaneous change, the entropy of the system increases.
 - (4) At absolute zero, the entropy of a perfect crystalline solid is considered zero.
2. The process of phase transition when a solid is converted directly into vapour is called –
- (1) Sublimation
 - (2) Condensation
 - (3) Melting
 - (4) Transition
3. Which of the following sets of quantum number is not possible ?
- (1) $n = 5, l = 3, m = 0, S = +\frac{1}{2}$
 - (2) $n = 3, l = 2, m = -3, S = +\frac{1}{2}$
 - (3) $n = 3, l = 2, m = 0, S = +\frac{1}{2}$
 - (4) $n = 4, l = 2, m = -1, S = -\frac{1}{2}$

4. 300 K पर एक द्रव का वाष्पीकरण होता है। यदि वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा का मान 600 kJ mol^{-1} हो तो एन्ट्रॉपी में परिवर्तन की गणना करो।

- (1) 0.50 K mol/kJ
- (2) $180000 \text{ K kJ mol}^{-1}$
- (3) $1.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- (4) $2.0 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

5. रासायनिक शोषण के संबंध में असत्य कथन है

- (1) यह अति विशिष्ट प्रकृति का होता है।
- (2) इसमें रासायनिक बंध निर्माण सम्मिलित रहता है।
- (3) जो गैसों अधिशोषक से क्रियाशील हैं, उनका रासायनिक शोषण होता है।
- (4) यह एक उत्क्रमणीय प्रक्रम है।

6. एक निकाय की अधोलिखित ऊष्मागतिय गुणों पर विचार करें :

- (a) कार्य संपादन
- (b) एन्ट्रॉपी परिवर्तन
- (c) ऐन्थाल्पी परिवर्तन
- (d) ऊष्मा परिवर्तन

उपयुक्त गुणों में कौन सी अवस्था फलन है ?

- (1) (a) और (b) (2) (c) और (d)
- (3) (a) और (d) (4) (b) और (c)

7. अधोलिखित कथनों में कौन सा एक निश्चित दाब पर, Ag - Pb निकाय, के यूटेक्टिक बिन्दु पर सत्य नहीं है ?

- (1) दोनों Ag एवं Pb ठोस अवस्था में हैं।
- (2) यूटेक्टिक का गलनांक, Ag एवं Pb के गलनाकों से कम है।
- (3) यूटेक्टिक की स्वतंत्रता की कोटि शून्य है।
- (4) यूटेक्टिक में Ag एवं Pb 50 : 50 के अनुपात में हैं।

4. At 300 K a liquid vaporises. If the latent heat of vaporisation be 600 kJ mol^{-1} , calculate the change in entropy.

- (1) 0.50 K mol/kJ
- (2) $180000 \text{ K kJ mol}^{-1}$
- (3) $1.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- (4) $2.0 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

5. Which of the following statement is not true about chemisorption ?

- (1) It is highly specific in nature.
- (2) It involves chemical bond formation.
- (3) The gases which can react with adsorbent undergo chemisorption.
- (4) It is a reversible process.

6. Consider the following thermodynamic properties of a system.

- (a) Work done
- (b) Entropy change
- (c) Enthalpy change
- (d) Heat change

Which of the above properties are state functions ?

- (1) (a) and (b) (2) (c) and (d)
- (3) (a) and (d) (4) (b) and (c)

7. Which of the following statements about the eutectic point of Ag and Pb system of constant pressure is NOT true.

- (1) Both Ag and Pb are in solid form.
- (2) The melting point of eutectic is lower than the melting points of Ag and Pb.
- (3) The degree of freedom of eutectic is zero.
- (4) Eutectic always have Ag and Pb in 50 : 50 ratio.

8. एक स्थिर दाब पर, मुक्त ऊर्जा में ताप के साथ परिवर्तन दिया हुआ है

(1) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = S$

(2) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = -S$

(3) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = V$

(4) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = -V$

9. अधोलिखित समीकरणों में कौन सा किरचोफ समीकरण कहलाता है ?

(1) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

(2) $\left(\frac{\partial \Delta H}{\partial T}\right)_P = \Delta C_P$

(3) $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_S = V$

(4) $-W = nRT \ln \left(\frac{P_1}{P_2}\right)$

10. एक अधिशोषण प्रयोग के आंकड़ों का प्रयोग फ्रॉयन्डलिक समीकरण के अनुसार किया गया। असत्य कथन चुनिए।

(1) $\log \frac{x}{m}$ एवं $\log p$ का आरेख रेखीय है।

(2) $\log \frac{x}{m}$ एवं $\log p$ के आरेख का ढाल $\frac{1}{n}$ है।

(3) n का मान एक से कम अथवा एक से अधिक हो सकता है।

(4) $\log \frac{x}{m}$ एवं $\log p$ के आरेख का अंतःखंड का मान $\log k$ है।

8. At a constant pressure the variation in free energy with temperature is given by

(1) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = S$

(2) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = -S$

(3) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = V$

(4) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right) = -V$

9. Which of the following equations is known as Kirchhoff equation ?

(1) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

(2) $\left(\frac{\partial \Delta H}{\partial T}\right)_P = \Delta C_P$

(3) $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_S = V$

(4) $-W = nRT \ln \left(\frac{P_1}{P_2}\right)$

10. Data of an adsorption experiments were treated in terms of Freundlich isotherm. Identify the statement which is NOT true ?

(1) Plot of $\log \frac{x}{m}$ versus $\log p$ is linear

(2) Slope of plot $\log \frac{x}{m}$ versus $\log p$ is equal to $\frac{1}{n}$.

(3) The value of n can be both more than one or less than one.

(4) The intercept of the plot of $\log \frac{x}{m}$ versus $\log p$ is equal to $\log k$.

11. परमाणु में नाभिक की उपस्थिति सिद्ध की थी

- (1) जे.जे. टामसन ने
- (2) अर्नेस्ट रदरफोर्ड ने
- (3) हेनरी बैकुरल ने
- (4) एच.जी.जे. मोस्ले ने

12. $^{32}_{15}\text{P}$ एक β -एमीटर है तो इसका क्षय उत्पाद क्या है ?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| (1) $^{31}_{15}\text{P}$ | (2) $^{33}_{16}\text{S}$ |
| (3) $^{32}_{14}\text{Si}$ | (4) $^{32}_{16}\text{S}$ |

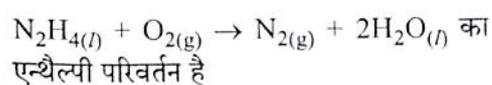
13. एक रेडियोधर्मी तत्व के निम्नलिखित कारकों पर विचार कीजिए :

- (a) रेडियोधर्मी की मात्रा
- (b) तापक्रम
- (c) इसका रासायनिक जुड़ाव
- (d) दाब

उपर्युक्त कारकों में किस पर रेडियोधर्मी तत्व की अर्ध आयु निर्भर करती है ?

- (1) केवल (a)
- (2) केवल (a), (b) एवं (c)
- (3) केवल (b) और (d)
- (4) (a), (b), (c) एवं (d) किसी पर भी नहीं

14. द्रवहाइड्रेजीन एवं जल द्रव की संभवन की ऊष्मायें क्रमशः $+50.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ एवं $-285.9 \text{ kJ mol}^{-1}$ हैं। तब आक्सीजन में हाइड्रेजीन की दहन की अभिक्रिया :



- (1) $-336.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2) $+235.3 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) $+158.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (4) $-622.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

11. The presence of nucleus in an atom was established by

- (1) J.J. Thomson
- (2) Ernest Rutherford
- (3) Henri Becquerel
- (4) H.G.J. Mosley

12. $^{32}_{15}\text{P}$ is a β -emitter. What is the product of its decay ?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| (1) $^{31}_{15}\text{P}$ | (2) $^{33}_{16}\text{S}$ |
| (3) $^{32}_{14}\text{Si}$ | (4) $^{32}_{16}\text{S}$ |

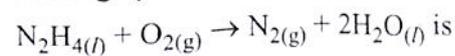
13. Consider the following factors about a radioactive element.

- (a) Amount of radioactive element
- (b) Temperature
- (c) Nature of its chemical combination
- (d) Pressure

On which of the above factors the half life of a radioactive element depends ?

- (1) (a) only
- (2) (a), (b) and (c) only
- (3) (b) and (d) only
- (4) None of (a), (b), (c) and (d)

14. The heat of formation of liquid hydrazine is $+50.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ and that of water (liquid) is $-285.9 \text{ kJ mol}^{-1}$. The enthalpy change for the reaction of burning hydrazine in oxygen.



- (1) $-336.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2) $+235.3 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) $+158.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (4) $-622.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

15. रेडियो-एक्टिव काल-निर्धारण अधोलिखित में किस पर निर्भर है ?

- (1) $^{12}_6\text{C}$ एवं $^{13}_6\text{C}$ के आपेक्षिक अनुपात
- (2) $^{12}_6\text{C}$ एवं $^{14}_6\text{C}$ के आपेक्षिक अनुपात
- (3) $^{12}_6\text{C}$ एवं $^{14}_7\text{N}$ के आपेक्षिक अनुपात
- (4) $^{14}_7\text{N}$ एवं $^{14}_6\text{C}$ के आपेक्षिक अनुपात

16. अधोलिखित में लाउए के विवर्तन विधि के संबंध में कौन सा कथन सत्य नहीं है ?

- (1) यह विधि एकल क्रिस्टल का प्रयोग करती है जिसे X-रे की पुंज में स्तब्ध अवस्था में रखा जाता है।
- (2) क्रिस्टल विवर्तन λ की किरणें चुनता है, विवर्तित करता है। इन λ के अनुरूप d अन्तराल एवं θ आयतन के समतल, जो ब्रैग समीकरण संतुष्ट करते हैं, उपलब्ध रहते हैं।
- (3) एक सूचीछिद्र सुविधा एक समांतरित किरण पुंज उत्पन्न करती है।
- (4) विवर्तन पैटर्न एकल स्पॉट के रूप में होता है।

17. अंतःकेन्द्रित घन जालक में प्रति इकाई सैल में कुल परमाणुओं की संख्या होती है

- (1) 5
- (2) 2
- (3) 8
- (4) 9

18. यदि ^{240}Np के 60 g उपस्थित हों तो चार घंटे बाद ^{240}Np की कितनी मात्रा उपस्थित रहेगी ? ^{240}Np की अर्ध आयु एक घंटा है।

- (1) 15 g
- (2) 7.5 g
- (3) 2.5 g
- (4) 3.75 g

15. The radiocarbon dating is based on which of the following :

- (1) Relative proportions of $^{12}_6\text{C}$ and $^{13}_6\text{C}$
- (2) Relative proportions of $^{12}_6\text{C}$ and $^{14}_6\text{C}$
- (3) Relative proportions of $^{12}_6\text{C}$ and $^{14}_7\text{N}$
- (4) Relative proportions of $^{14}_7\text{N}$ and $^{14}_6\text{C}$

16. Among the following statements about Laue's diffraction method which one is not true ?

- (1) It uses a single crystal kept stationary in a beam of X-ray.
- (2) The crystal selects and diffracts the discrete values of λ . For which planes exists of spacing d and incidence angle θ satisfying Bragg's law.
- (3) A pinhole arrangement produces a well-collimated beam
- (4) The diffraction pattern consists of a single spot.

17. The total number of atoms per unit cell in a body centre cubic lattice is

- (1) 5
- (2) 2
- (3) 8
- (4) 9

18. If there are 60 g & ^{240}Np present, how much ^{240}Np will remain after four hours ? The half life of ^{240}Np is of one hour.

- (1) 15 g
- (2) 7.5 g
- (3) 2.5 g
- (4) 3.75 g

19

20.

21. :

(

(

(

(

19. NaCl के प्रत्येक इकाई सेल में NaCl सूत्र इकाइयों की संख्या है :

- (1) 2 (2) 4
(3) 6 (4) 8

20. सूची-I एवं सूची-II का सुमेल कीजिये एवं नीचे दिये कोड से सही उत्तर चुनों :

सूची-I (क्रिस्टल)	सूची-II (अक्षीय दूरी/कोण)
(a) त्रिनताक्ष	(i) $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
(b) विषमलम्बाक्ष	(ii) $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
(c) द्विसमलम्बाक्ष	(iii) $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
(d) घनीय	(iv) $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

कोड :

- | | | | |
|-----------|-------|-------|------|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| (1) (iii) | (iv) | (ii) | (i) |
| (2) (ii) | (iii) | (i) | (iv) |
| (3) (iii) | (ii) | (i) | (iv) |
| (4) (i) | (ii) | (iii) | (iv) |

21. शॉटकी त्रुटि के संबंध में सही कथन है

- (1) यह मुख्यतः एक विस्थान प्रभाव है ।
(2) इसका पदार्थ के घनत्व पर कोई प्रभाव नहीं होता है ।
(3) यह उन आयनीय पदार्थों में होता है जिनमें धनायन एवं ऋणायन के आकार लगभग एक जैसे होते हैं ।
(4) अनुपस्थित धनायनों एवं ऋणायनों की संख्या भिन्न होती है ।

19. The number of NaCl formula units in each unit cell of NaCl are

- (1) 2 (2) 4
(3) 6 (4) 8

20. Match List-I and List-II and select the correct answer by using the code given below :

List-I (Crystal)	List-II (Axial distance/angle)
(a) Triclinic	(i) $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
(b) Orthorhombic	(ii) $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
(c) Tetragonal	(iii) $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
(d) Cubic	(iv) $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Codes :

- | | | | |
|-----------|-------|-------|------|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| (1) (iii) | (iv) | (ii) | (i) |
| (2) (ii) | (iii) | (i) | (iv) |
| (3) (iii) | (ii) | (i) | (iv) |
| (4) (i) | (ii) | (iii) | (iv) |

21. Which of the following statements is true for Schottky defects ?

- (1) It is basically dislocation effect.
(2) It has no effect of the density of the substance.
(3) It is shown by ionic substances in which cation and anion are of almost similar size.
(4) The number of missing cations and anions are different.



22. अधोलिखित भौतिक-प्रकाशिक घटनाओं पर विचार कीजिए :

- (a) आंतरिक रूपांतरण
- (b) प्रतिदीप्ति
- (c) स्फुरदीप्ति
- (d) अंतरा यंत्र लंघन

उपर्युक्त में कौन अविकरणी घटनायें हैं ?

- (1) केवल (b)
- (2) केवल (c)
- (3) केवल (a) एवं (d)
- (4) (a), (b), (c) और (d) सभी

23. अभिकथन (A) : स्फुरदीप्ति प्रक्रिया प्रतिदीप्ति की अपेक्षा एक धीमी प्रक्रिया है, एवम् एक विलंबित उत्सर्जन के रूप में होती है।

कारण (R) : स्फुरदीप्ति एक चक्रण वर्जित संक्रमण है।

सही उत्तर है :

- (1) (A) और (R) दोनों ही सही हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या है।
- (2) (A) और (R) दोनों सही हैं, परन्तु (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।
- (3) (R) सत्य है और (A) असत्य है।
- (4) (R) असत्य है और (A) सत्य है।

24. वह नियम कौन सा है जो बताता है कि : "प्रकाश अवशोषक जो एक क्रियाशील अणु है प्रकाश का एक क्वांटम प्रति अणु अवशोषित कर विलोप होता है" ?

- (1) ग्रोथस - ड्रेपर नियम
- (2) लैम्बर्ट नियम
- (3) बीयर नियम
- (4) स्टार्क - आइन्स्टाइन नियम

22. Consider the following photo physical processes

- (a) Internal conversion
- (b) Fluorescence
- (c) Phosphorescence
- (d) Intersystem crossing

Which of above processes are non-radiative ?

- (1) (b) only
- (2) (c) only
- (3) (a) and (d) only
- (4) All of (a), (b), (c) and (d)

23. Assertion (A) : The phosphorescence emission is a slower process than fluorescence and appears as delayed emission.

Reason (R) : Phosphorescence is a spin forbidden transition.

The correct answer is :

- (1) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation of (A).
- (2) Both (A) and (R) are correct but (R) is not correct explanation of (A).
- (3) (R) is true but (A) is false.
- (4) (R) is false but (A) is true.

24. The law which states that : "One quantum of light is absorbed per molecule of absorbing and reacting substance that disappears" : is known as

- (1) The Grotthus - Draper law
- (2) The Lambert law
- (3) The Beer law
- (4) The Stark - Einstein law

25

26

27

25. सूची-I एवं सूची-II का सुमेल कीजिए एवं नीचे दिये कोड से सही उत्तर चुनिए :

सूची-I (प्रक्रिया)	सूची-II (अभिक्रिया)
(a) प्रकाशिक वियोजन	(i) $A + B - C + hv \rightarrow A - B + C$
(b) प्रकाशिक प्रतिस्थापन	(ii) $A - B + hv \rightarrow A + B$
(c) प्रकाश-प्रेरित समावयवीकरण	(iii) $A + B + hv \rightarrow A - B$
(d) प्रकाशिक-योग	(iv) $A + hv \rightarrow B$

कोड :

(a)	(b)	(c)	(d)
(1) (i)	(ii)	(iii)	(iv)
(2) (ii)	(i)	(iv)	(iii)
(3) (ii)	(iii)	(iv)	(i)
(4) (iv)	(iii)	(ii)	(i)

26. O_2^+ आयन की बंध कोटि है

(1) 1.0	(2) 1.5
(3) 2.0	(4) 2.5

27. नीचे दिये कथनों / प्रयोग में कौन सा रासायनिक संदीप्त से संबंधित नहीं है ?

- (1) रासायनिक संदीप्त रासायनिक अभिक्रिया से प्रकाश उत्पन्न होने की घटना है।
- (2) जुगनू प्रकाश के लिये रासायनिक संदीप्त पर निर्भर हैं।
- (3) अपराध स्थान पर रक्त की पहचान में लुमीनॉल का प्रयोग रासायनिक संदीप्त के कारण है।
- (4) अभिक्रिया में पर्याप्त ऊर्जा निष्कासित हो ताकि कोई भी एक अभिकारक अथवा उत्पाद उत्तेजित अवस्था में जा सके।

25. Match List-I and List-II and select the correct answer from the codes given below :

List-I (Process)	List-II (Reaction)
(a) Photo dissociation	(i) $A + B - C + hv \rightarrow A - B + C$
(b) Photo substitution	(ii) $A - B + hv \rightarrow A + B$
(c) Photo induced isomerisation	(iii) $A + B + hv \rightarrow A - B$
(d) Photo addition	(iv) $A + hv \rightarrow B$

Codes :

(a)	(b)	(c)	(d)
(1) (i)	(ii)	(iii)	(iv)
(2) (ii)	(i)	(iv)	(iii)
(3) (ii)	(iii)	(iv)	(i)
(4) (iv)	(iii)	(ii)	(i)

26. Bond order of O_2^+ ion is

(1) 1.0	(2) 1.5
(3) 2.0	(4) 2.5

27. Among the following statements identify the experiment or statement not related to Chemiluminescence.

- (1) Chemiluminescence is the production of light from a chemical reaction.
- (2) Fireflies depend on chemiluminescence for light.
- (3) Use of luminol to detect blood at crime scene is based on chemiluminescence.
- (4) The reaction must provide sufficient energy to excite any one of the reactant or product species to excited state.

28. अधोलिखित अणु/आयन के M.O. चित्र पर विचार कीजिए :

- (a) B_2 (b) O_2
(c) O_2^- (d) N_2

उपर्युक्त में कौन सी स्पीशीज अनुचुम्बकीय है ?

- (1) केवल (a) और (b)
(2) केवल (b) और (c)
(3) केवल (a) और (d)
(4) (a), (b), (c) और (d) सभी

29. अधोलिखित अणुओं में किसमें σ_{2pz} M.O. की ऊर्जा का मान π_{2px} एवं π_{2py} कक्षकों से न्यून होगी ?

- (1) Li_2 (2) C_2
(3) N_2 (4) O_2

30. उस कथन को पहचानों जो M. O. आर्बिटल के निर्माण एवं गुणों के संबंध में असत्य है ।

- (1) σ -MO बंध बंध-अक्ष के सापेक्ष सममित होते हैं ।
(2) योग होने वाले कक्षकों की ऊर्जा समान या लगभग समान होनी चाहिये ।
(3) जुड़ने वाले कक्षकों की सममिति अक्ष के साथ एक जैसी होनी चाहिये ।
(4) π -बंध MO अक्षों में परमाणु नाभिक के मध्य एक नोड है ।

31. अणु कक्षक संरचना :

$(\sigma_{1S})^2 (\sigma^*_{1S})^2, (\sigma_{2S})^2, (\sigma^*_{2S})^2$
 $(\sigma_{2pz})^2 (\pi_{2px})^2 (\pi_{2py})^2 (\pi^*_{2px})^2$
 $(\pi^*_{2py})^2$ अधोलिखित में किसकी है ?

- (1) N_2 (2) Cl_2
(3) O_2 (4) F_2

28. Consider the M.O. diagrams of the following molecules/ions :

- (a) B_2
(b) O_2
(c) O_2^-
(d) N_2

Which of above species are paramagnetic ?

- (1) (a) and (b) only
(2) (b) and (c) only
(3) (a) and (d) only
(4) All of (a), (b), (c) and (d)

29. For which of the following molecules the energy σ_{2pz} molecular orbital is lower than that of π_{2px} and π_{2py} molecular orbitals ?

- (1) Li_2 (2) C_2
(3) N_2 (4) O_2

30. Identify the statement about formation and properties of M.Os. which is not true ?

- (1) σ -MOs are symmetrical around bond axis.
(2) Combining atomic orbitals must have the same or nearly same energy.
(3) The combining atomic orbitals must have the same symmetry about the molecular axis.
(4) A π -binding MO has a node between the nuclei.

31. The molecular orbital structure :

$(\sigma_{1S})^2 (\sigma^*_{1S})^2, (\sigma_{2S})^2, (\sigma^*_{2S})^2$
 $(\sigma_{2pz})^2 (\pi_{2px})^2 (\pi_{2py})^2 (\pi^*_{2px})^2$
 $(\pi^*_{2py})^2$

is of which of the following species ?

- (1) N_2 (2) Cl_2
(3) O_2 (4) F_2

32. अधोलिखित धातुओं में किसकी विद्युतचालकता सर्वोच्च है ?

- (1) कॉपर (2) एलुमिनियम
(3) मैग्नीशियम (4) सोडियम

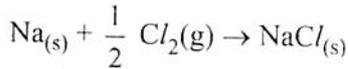
33. यदि किसी क्रिस्टल में निविड संकुलित गोलों की संख्या 'N' है तो उसमें अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय रिक्तियों की संख्या क्रमशः होगी :

- (1) 'N' और '2N' (2) '2N' और 'N'
(3) 'N' और 'N/2' (4) 'N' और 'N'

34. अधोलिखित यौगिकों में जल में न्यूनतम विलेयता वाला यौगिक चुनिए ।

- (1) NaF (2) NaCl
(3) NaBr (4) NaI

35. $\text{Na}_{(s)}$ एवं $\text{Cl}_{2(g)}$ से $\text{NaCl}_{(s)}$ के निर्माण में जालक ऊर्जा की गणना पर निम्नलिखित कारकों पर विचार कीजिए :



बर्न-हैबर चक्र का प्रयोग करके

- (a) $\text{Na}_{(s)}$ की ऊर्ध्वपातन ऊर्जा
(b) $\text{Cl}_{2(g)}$ की वियोजन ऊर्जा
(c) $\text{Na}_{(g)}$ की आयनन ऊर्जा
(d) $\text{Cl}_{(g)}$ की इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थैल्पी ।

जालक ऊर्जा उपर्युक्त कारकों में किन पर निर्भर करती है ?

- (1) केवल (a) और (b)
(2) केवल (c) और (d)
(3) केवल (a) और (d)
(4) सभी (a), (b), (c) और (d) पर

36. निम्नलिखित में सर्वाधिक तापीय स्थाई कार्बोनेट है :

- (1) MgCO_3 (2) CaCO_3
(3) BaCO_3 (4) SrCO_3

32. Electrical conductivity of which of the following metals is highest ?

- (1) Copper (2) Aluminum
(3) Magnesium (4) Sodium

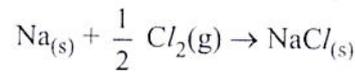
33. If there are 'N' packed spheres in a crystal then number of octahedral and tetrahedral voids will be respectively :

- (1) 'N' and '2N' (2) '2N' and 'N'
(3) 'N' and 'N/2' (4) 'N' and 'N'

34. Among the following, select the compound with the lowest solubility in water ?

- (1) NaF (2) NaCl
(3) NaBr (4) NaI

35. Consider the following factors for the calculation of Lattice energy of the formation of $\text{NaCl}_{(s)}$ from $\text{Na}_{(s)}$ and $\text{Cl}_{2(g)}$:



Using Bern-Haber cycle

- (a) Sublimation energy of $\text{Na}_{(s)}$
(b) Dissociation energy of $\text{Cl}_{2(g)}$
(c) Ionisation energy of $\text{Na}_{(g)}$
(d) Electron gain enthalpy of $\text{Cl}_{(g)}$

Lattice energy depends on which of the above factors ?

- (1) (a) and (b) only
(2) (c) and (d) only
(3) (a) and (d) only
(4) All of (a), (b), (c) and (d)

36. Most thermally stable carbonate among the following :

- (1) MgCO_3 (2) CaCO_3
(3) BaCO_3 (4) SrCO_3

37. रूटाइल संरचना तब उत्पन्न होती है जब त्रिज्या अनुपात, r_+/r_- , की परास होती है :

- (1) 0.15 – 0.22 (2) 0.22 – 0.41
(3) 0.41 – 0.73 (4) > 0.73

38. अधोलिखित समीकरणों में कौन सी बॉर्न – लैन्डे समीकरण है जो क्रिस्टलीय यौगिकों की जालक ऊर्जा, E, की गणना में काम आता है ? (दिया है : M = Madulary स्थिरांक, N_A = आवागाद्रों संख्या)

$$(1) E = \frac{N_A M Z^+ Z^- e^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(2) E = -\frac{N_A M Z^+ Z^- e^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(3) E = -\frac{N_A M (Z^+)^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(4) E = -\frac{4\pi \epsilon_0 r_0}{N_A M Z^+ Z^- e^2} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

39. फ्लोराइट संरचना के बारे में सत्य है

- (1) प्रत्येक Ca^{2+} आयन आठ F^- आयनों द्वारा घिरा रहता है। सभी आठ F^- घन के कोनों पर और चार Ca^{2+} चतुष्फलक के कोनों पर रहते हैं।
(2) प्रत्येक Ca^{2+} घिरा होता है छः F^- द्वारा एक घन के कोनों से और प्रत्येक F^- घिरा होता है चतुष्फलक के कोनों पर स्थित तीन Ca^{2+} द्वारा।
(3) प्रत्येक Ca^{2+} घिरा होता है चतुष्फलक के कोनों पर स्थित चार F^- द्वारा, और प्रत्येक F^- घिरा होता है दो Ca^{2+} द्वारा भुजा के दोनों सिरों से।
(4) प्रत्येक Ca^{2+} घिरा होता है आठ F^- द्वारा, एवं प्रत्येक F^- घिरा होता है, आठ Ca^{2+} द्वारा उनके संबंधित घनों के कोनों से।

40. एक घन सुसंकुलित संकुलन संरचना में प्रति इकाई सैल में अष्टफलकीय रिक्तियों की संख्या होती है –

- (1) 1 (2) 2
(3) 3 (4) 4

37. The rutile structure is encountered when radius ratio, r_+/r_- , is in the range :

- (1) 0.15 – 0.22 (2) 0.22 – 0.41
(3) 0.41 – 0.73 (4) > 0.73

38. Which of the following equations represent Born-Landé equation for calculation of lattice energy E, of a crystalline compound ? (Given that M = Madulary constant, N_A = Avogadro's number)

$$(1) E = \frac{N_A M Z^+ Z^- e^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(2) E = -\frac{N_A M Z^+ Z^- e^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(3) E = -\frac{N_A M (Z^+)^2}{4\pi \epsilon_0 r_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$(4) E = -\frac{4\pi \epsilon_0 r_0}{N_A M Z^+ Z^- e^2} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

39. Which is true about fluorite structure ?

- (1) each Ca^{2+} is surrounded by eight F^- at the corners of a cube and each F^- by four Ca^{2+} at the corners of a tetrahedron.
(2) each Ca^{2+} is surrounded by 6 F^- at the corners of a cube and each F^- by three Ca^{2+} at the corners of a tetrahedron.
(3) each Ca^{2+} is surrounded by four F^- at the corners of a tetrahedron and each F^- by two Ca^{2+} at the two ends of a side.
(4) each Ca^{2+} is surrounded by eight F^- and each F^- by eight Ca^{2+} at the corners of respective cubes.

40. In cubic closed packing structure the number of octahedral voids unit cell is –

- (1) 1 (2) 2
(3) 3 (4) 4

41. 170 nm वाले लाल प्रकाश की आवृत्ति क्या है ?

- (1) 7.10×10^{-7} Hz
- (2) 1.41×10^6 m⁻¹
- (3) 3.0×10^{14} m
- (4) 4.22×10^{14} s⁻¹

42. अणुओं : H₂, NO, N₂O एवं CH₄ में किसमें शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम हो सकता है ?

- (1) H₂ एवं CH₄
- (2) NO एवं N₂O
- (3) H₂, CH₄ एवं NO
- (4) H₂, NO, N₂O एवं CH₄ में कोई भी नहीं।

43. वरण नियम - "जब कोई परमाणु किसी अणु में एक-दूसरे के सापेक्ष विस्थापित हो, तो उनके द्वि-ध्रुव आघूर्ण में परिवर्तन होना चाहिये।" - किसके लिये है ?

- (1) घूर्णन स्पेक्ट्रमिकी
- (2) रमन स्पेक्ट्रमिकी
- (3) अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी
- (4) दृश्य क्षेत्र स्पेक्ट्रमिकी

44. अभिकथन (A) : दोनों Ag⁺ एवं I⁻ रंगहीन हैं परन्तु इनका यौगिक AgI का रंग गहरा पीला होता है।

कारण (R) : AgI में I⁻ से Ag⁺ के माध्य आवेश स्थानान्तरण होता है।

सही उत्तर पहचानिए :

- (1) दोनों (A) और (R) सत्य हैं, और (R) है (A) की सही व्याख्या।
- (2) दोनों (A) और (R) सत्य हैं, परन्तु (R) नहीं है (A) की सत्य व्याख्या।
- (3) (A) सत्य है पर (R) असत्य है।
- (4) (A) असत्य है, और (R) सत्य है।

41. What is the frequency of red light of wavelength 170 nm ?

- (1) 7.10×10^{-7} Hz
- (2) 1.41×10^6 m⁻¹
- (3) 3.0×10^{14} m
- (4) 4.22×10^{14} s⁻¹

42. Which of the molecules H₂, NO, N₂O and CH₄ can have a pure rotational spectrum ?

- (1) H₂ and CH₄
- (2) NO and N₂O
- (3) H₂, CH₄ and NO
- (4) None of H₂, NO, N₂O and CH₄

43. "The electric dipole moment of the molecule must change when the atoms are displaced relative to each other" is the selection rule for

- (1) Rotational spectroscopy
- (2) Raman spectroscopy
- (3) Infrared spectroscopy
- (4) Visible spectroscopy

44. Assertion (A) : Both Ag⁺ and I⁻ ions are colourless but their compound AgI is intense yellow.

Reason (R) : There is charge transfer from I⁻ to Ag⁺ in AgI.

Choose the correct answer.

- (1) Both (R) and (A) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
- (2) Both (A) and (R) are correct, but (R) is not the correct explanation of (A).
- (3) (A) is true, but (R) is false.
- (4) (A) is false, but (R) is true

45. अभिकथन (A) : एक कार्बोनिल यौगिक में $\pi^* \leftarrow \pi$ संक्रमण $\pi^* \leftarrow n$ के अपेक्षा अधिक प्रबल अवशोषण दिखाता है।

कारण (R) : $\pi^* \leftarrow \pi$ संक्रमण बंधित है जबकि $\pi^* \leftarrow n$ संक्रमण अनुमत है।

सही उत्तर पहचानो :

- (1) दोनों (A) और (R) सत्य हैं, और (R) है (A) की सही व्याख्या।
- (2) दोनों (A) और (R) सत्य हैं, परन्तु (R) नहीं है (A) की सत्य व्याख्या।
- (3) (A) सत्य है परन्तु (R) असत्य है।
- (4) (A) असत्य है परन्तु (R) सत्य है।

46. HPLC अध्ययन हेतु प्रतिदर्श होना चाहिये

- (1) द्रव अवस्था में
- (2) ठोस अवस्था में
- (3) गैसीय अवस्था में
- (4) ठोस, द्रव अथवा गैस किसी भी अवस्था में

47. निम्न कारकों पर विचार कीजिए :

- (a) प्रतिदर्श की ध्रुवता
 - (b) स्तब्ध अवस्था की ध्रुवता
 - (c) प्रतिदर्श की वाष्पशीलता
 - (d) चलायमान प्रावस्था की वाष्पशीलता
- गैस क्रोमेटोग्राफी में उपर्युक्त गुणों में किन पर धारण व्यवहार निर्भर करता है ?

- (1) केवल (a), (b) और (c) पर
- (2) केवल (b) और (c) पर
- (3) केवल (a), (c) और (d) पर
- (4) (a), (b), (c) और (d) सभी पर

48. एक 2 cm पथ लम्बाई के सैल में रखा हुआ रंजक का विलयन 50% प्रकाश का पारगमन करता है। यदि रंजक के मोलर विलोपन गुणांक का मान $2 \times 10^4 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ हो तो रंजक की सान्द्रता की गणना कीजिए।

- (1) $1.25 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- (2) $1.75 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- (3) $7.50 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- (4) $1.00 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

45. Assertion (A) : In a carbonyl compound $\pi^* \leftarrow \pi$ transition shows relatively strong absorption than $\pi^* \leftarrow n$ transition.

Reason (R) : $\pi^* \leftarrow \pi$ transition is forbidden but $\pi^* \leftarrow n$ transition is allowed.

Choose the correct answer :

- (1) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct answer of (A).
- (2) Both (A) and (R) are true but (R) is not the correct answer of (A).
- (3) (A) is true but (R) is false.
- (4) (A) is false but (R) is true.

46. Samples for HPLC analysis must be in

- (1) liquid state
- (2) solid state
- (3) gas state
- (4) any of solid, liquid or gas

47. Consider the following factors :

- (a) Polarity of sample
- (b) Polarity of stationary phase
- (c) Volatility of the sample
- (d) Volatility of mobile phase

In GC, the retention behaviour depends on which of the above factors ?

- (1) (a), (b) and (c) only
- (2) (b) and (c) only
- (3) (a), (c) and (d) only
- (4) All the (a), (b), (c) and (d)

48. A dye solution in a cell of 2 cm path length transmits 50% UV radiation. If the molar extinction coefficient of the dye be $2 \times 10^4 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, calculate the concentration of the dye.

- (1) $1.25 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- (2) $1.75 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- (3) $7.50 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- (4) $1.00 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

49. मास स्पेक्ट्रमिकी के बारे में असत्य कथन कौन सा है ?

- (1) मास स्पेक्ट्रोमीटर एक अणु को कई धनावेशित टुकड़ों में बाँट देता है।
- (2) मास स्पेक्ट्रोमीटर अणु को कुछ ऋणावेशित टुकड़ों में भी बाँट देता है।
- (3) आयन जिसका e/m मान उच्चतम होता है वह जनक आयन होता है।
- (4) किसी तत्व का खंडन पैटर्न इसके समस्थानिकों को दर्शाता है।

50. टीएलसी (TLC) में R_f का मान नहीं हो सकता है -

- (1) $R_f = 0$
- (2) $R_f = 0.5$
- (3) $R_f = 1.0$
- (4) $R_f = 2.0$

51. अधोलिखित प्रक्रमों पर विचार कीजिए :

- (a) पृथक्करण
- (b) अभिनिर्धारण
- (c) शुद्धीकरण

उपर्युक्त में क्रोमेटोग्राफी उपयोगी है -

- (1) पृथक्करण में
- (2) अभिनिर्धारण एवं पृथक्करण में
- (3) शुद्धीकरण एवं पृथक्करण में
- (4) अभिनिर्धारण, पृथक्करण एवं शुद्धीकरण सभी में

49. Which of the following statement for mass spectrometry is not true ?

- (1) Mass spectrometer splits a molecule into a large number of positively charged fragments.
- (2) Mass spectrometer also splits molecule into some negatively charged fragments.
- (3) The ion with greatest e/m value is parent ion.
- (4) The fragmentation pattern of an element displays isotopes.

50. In TLC, the R_f value cannot be

- (1) $R_f = 0$
- (2) $R_f = 0.5$
- (3) $R_f = 1.0$
- (4) $R_f = 2.0$

51. Consider the following process :

- (a) Separation
- (b) Identification
- (c) Purification

In above, the chromatography is useful for the process(es) -

- (1) separation
- (2) identification and separation
- (3) purification and separation
- (4) in all of identification, separation and purification



52. एक पदीय अभिक्रिया : $A \rightarrow$ उत्पाद का अध्ययन A की अधोलिखित प्रारंभिक सान्द्रताएँ लेकर चार प्रयोगों में अलग-अलग किया गया :

- (a) 0.01 M
(b) 0.02 M
(c) 0.03 M
(d) 0.04 M

सही विकल्प चुनिए :

- (1) $t_{\frac{1}{2}}$ का मान (a) के लिये सर्वोच्च होगा ।
(2) $t_{\frac{1}{2}}$ (b) के लिये न्यूनतम होगा ।
(3) $t_{\frac{1}{2}}$ (a) और (b) दोनों के लिये समान होगा ।
(4) $t_{\frac{1}{2}}$ का मान सभी (a), (b), (c) और (d) हेतु समान होगा ।

53. हाइड्रोजन परमाणु की स्पेक्ट्रम रेखाओं में अधोलिखित में कौन सी द्रश्य क्षेत्र में आती है ?

- (1) लाइमैन (2) बाल्मर
(3) पाश्चन (4) ब्रेकेट

54. अभिक्रिया : $\frac{1}{2} A \rightarrow 2B$

में A के विलोपन की दर का B के उत्पन्न होने की दर के साथ संबंध है -

- (1) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{4d[B]}{dt}$
(2) $-\frac{1}{2} \frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$
(3) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{4} \frac{d[B]}{dt}$
(4) $-\frac{4d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{2dt}$

52. A single step reaction : $A \rightarrow$ products, was studied by taking following initial concentrations of A in four experiments separately :

- (a) 0.01 M
(b) 0.02 M
(c) 0.03 M
(d) 0.04 M

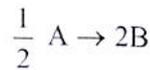
Choose the correct answer :

- (1) $t_{\frac{1}{2}}$ would be highest for (a)
(2) $t_{\frac{1}{2}}$ would be lowest for (b)
(3) $t_{\frac{1}{2}}$ would be same for (a) and (b)
(4) $t_{\frac{1}{2}}$ would be same for all (a), (b), (c) and (d) experiments.

53. Which of the following series of spectral lines of hydrogen atom appears in visible region of the spectrum ?

- (1) Lyman (2) Balmer
(3) Paschen (4) Brackett

54. For the reaction :



the rate of disappearance of A is related to rate of appearance of B by -

- (1) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{4d[B]}{dt}$
(2) $-\frac{1}{2} \frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$
(3) $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{1}{4} \frac{d[B]}{dt}$
(4) $-\frac{4d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{2dt}$

55. मैग्नीशियम नाइट्रेट की मोलर चालकता का मान $2.5 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है। यदि मैग्नीशियम आयन की मोलर चालकता का मान $1.0 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$ हो तो नाइट्रेट आयन की मोलर चालकता का मान क्या होगा ?

- (1) $0.75 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (2) $1.50 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (3) $1.25 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (4) $3.50 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$

56. एक ड्रग निलंबन शून्य कोटि की बल गतिकी से विघटित होता है, जिसका वेग स्थिरांक $1.0 \text{ mg ml}^{-1} \text{ month}^{-1}$ है। यदि ड्रग निलंबन की प्रारंभिक सान्द्रता 100 mg ml^{-1} हो तो कितने महीने में 10% ड्रग विघटित हो जायेगी ?

- (1) 1000 महीने
- (2) 0.1 महीना
- (3) 10 महीने
- (4) 9 महीने

57. अभिकथन (A) : अर्धपूर्णित एवं पूर्णपूर्णित उपसमूह, आंशिक रूप से भरे उप-समूहों की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं।

कारण (R) : अर्धपूर्णित एवं पूर्णपूर्णित उप-समूहों में इलेक्ट्रान का सममिति वितरण होता है साथ ही विनिमय ऊर्जा का मान न्यूनतम होता है।

सही उत्तर है :

- (1) दोनों (A) और (R) सही हैं एवं (R) सही कारण है (A) का।
- (2) दोनों (A) और (R) सही हैं परन्तु (R), (A) का सही उत्तर नहीं है।
- (3) (A) सही है पर (R) असत्य है।
- (4) (A) असत्य है और (R) सत्य है।

55. The molar conductivity of magnesium nitrate is $2.5 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$. If the molar conductivity of magnesium ions be $1.0 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$, What is the molar conductivity of nitrate ion ?

- (1) $0.75 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (2) $1.50 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (3) $1.25 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (4) $3.50 \times 10^{-2} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$

56. A drug suspension decomposed by a zero order kinetics with a rate constant of $1.0 \text{ mg ml}^{-1} \text{ month}^{-1}$. If the initial concentration of the drug in suspension be 100 mg ml^{-1} , in how many months 10% of the drug shall decompose ?

- (1) 1000 months
- (2) 0.1 months
- (3) 10 months
- (4) 9 months

57. Assertion (A) : Half filled and fully filled sub shells are more stable than partially filled subshells :

Reason (R) : The half filled and fully filled subshells have symmetrical distribution of electrons and the exchange energy released due to exchange of electrons is minimum.

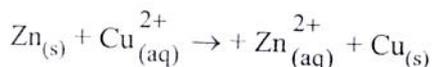
Choose correct answer :

- (1) Both (A) and (R) are individually true and (R) is the correct explanation of (A).
- (2) Both (A) and (R) are individually true but (R) is not the correct explanation of (A).
- (3) (A) is true but (R) is false.
- (4) (A) is false but (R) is true.

58. अधोलिखित कथनों में असत्य कथन है -

- (1) प्रबल वैद्युत-अपघट्यों की चालकता का मान सान्द्रता घटाने पर घटता है।
- (2) दुर्बल वैद्युत अपघट्यों की चालकता का मान सान्द्रता घटाने पर घटता है।
- (3) प्रबल वैद्युत-अपघट्यों की मोलर चालकता का मान तनुता बढ़ाने पर रैखिक प्रकार से बढ़ता है।
- (4) दुर्बल वैद्युत-अपघट्यों की मोलर चालकता का मान तनुता बढ़ाने पर अल्प बढ़ता है।

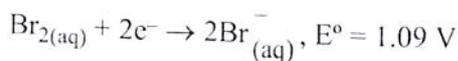
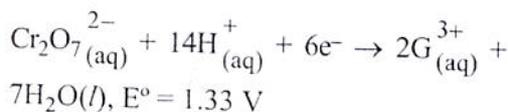
59. मानक डेनियल सैल का विभव 1.0 V हो तो सैल अभिक्रिया :



के लिये मानक गिब्स मुक्त ऊर्जा की गणना करो
(एक फैराडे = $9.649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$)

- (1) $-192.98 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2) $+192.98 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) $-96490 \text{ J mol}^{-1}$
- (4) $+96498 \text{ J mol}^{-1}$

60. अम्लीय माध्यम एवं मानक दशाओं में ब्रोमाइड और डाइक्रोमेट आयनों की अभिक्रिया एक सैल में कराई गई। इसका निम्न आंकड़ों का प्रयोग कर सैल विभव ज्ञात कीजिए :

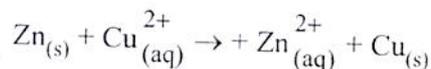


- (1) 2.42 V
- (2) 0.24 V
- (3) 0.72 V
- (4) 1.94 V

58. Which of the following statements is NOT true ?

- (1) Conductivity of strong electrolytes decreases on decrease in concentration.
- (2) Conductivity of weak electrolytes decrease on decrease in concentration.
- (3) Molar conductivity of strong electrolytes increases linearly with increase in dilution.
- (4) Molar conductivity of weak electrolytes increase only slightly on increase in dilution.

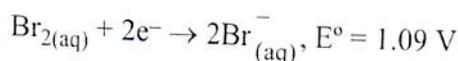
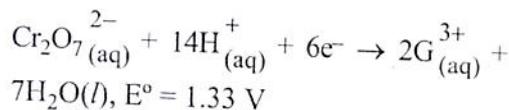
59. If standard electrode potential for Daniel cell be 1.0 V calculate the standard Gibbs free energy for the cell reaction :



Given then 1 Faraday = $9.649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$

- (1) $-192.98 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (2) $+192.98 \text{ kJ mol}^{-1}$
- (3) $-96490 \text{ J mol}^{-1}$
- (4) $+96498 \text{ J mol}^{-1}$

60. For the reaction between bromide and dichromate ions in acid medium and under standard conditions carried out in a cell, calculate the cell potential using :



- (1) 2.42 V
- (2) 0.24 V
- (3) 0.72 V
- (4) 1.94 V

Part – C
FORENSIC SC.

61. माइक्रोस्कापी में रेसोलूशन दर्शाता है
- (1) लेन्स द्वारा दो प्रकाश पुँजों को अलग-अलग करने की क्षमता नजदीकी
 - (2) माइक्रोस्कोप की कुल प्रवर्धन क्षमता
 - (3) माइक्रोस्कोप की रिक्त प्रवर्धन क्षमता
 - (4) इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोप की सहायता से अत्यधिक तत्त्वों की उपस्थिति ।
62. यदि किसी स्पेक्ट्रोफोटोमीटर में फोटो सेल डिटेक्टर एवं जिर्नॉन लेम्प का स्रोत है तो वह है एक
- (1) मास स्पेक्ट्रोमीटर
 - (2) ईन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
 - (3) माइक्रोवेव यन्त्र
 - (4) UV-द्रश्य स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
63. सेम में द्वितीयक इलेक्ट्रान
- (1) सेम्पल से टकराकर अन्य इलेक्ट्रान उत्सर्जन करता है ।
 - (2) सेम्पल से टकराकर पृष्ठ से अपवर्तित होता है ।
 - (3) उत्सर्जित होता है जब प्राथमिक इलेक्ट्रान सेम्पल से टकराता है
 - (4) विभिन्न तत्त्वों के नाभिक से उत्सर्जित होता है जब X किरणें सेम्पल से टकराती है ।
64. न्यूट्रान एक्टिवेशन परीक्षण हेतु सेम्पल पर किस कण का आपतन किया जाता है
- (1) अल्फा किरणें
 - (2) बीटा किरणें
 - (3) गामा किरणें
 - (4) न्यूट्रान
61. In microscopy, resolution is a measure of :
- (1) The ability of the lenses to separate two tiny details that are close together
 - (2) The total magnification power of the microscope
 - (3) The empty magnification of the microscope
 - (4) The ability of an electron microscope to determine the presence of large number of elements
62. If a spectrophotometer has a photocell detector and xenon lamp source it is a/an :
- (1) Mass spectrometer
 - (2) Infrared spectrophotometer
 - (3) Microwave instrument
 - (4) UV-visible spectrophotometer
63. In SEM, secondary electrons :
- (1) strike the object releasing other electrons
 - (2) strike the object and then reflect off the surface
 - (3) are emitted when a beam of primary electrons strikes the object
 - (4) are emitted by the nucleus of the various elements when the object is struck by a beam of X-rays.
64. In Neutron activation analysis the sample is bombarded with :
- (1) Alpha rays
 - (2) Beta rays
 - (3) Gamma rays
 - (4) Neutrons

65. निम्नलिखित में से कौन सी Non-destructive technique है जो फाइबर परीक्षण में उपयोग आती है।

- (1) FTIR माइक्रोस्कोप
- (2) Py-Gc
- (3) TLC
- (4) इनमें से कोई नहीं

66. ग्लास मूलतः मिश्रण है

- (1) फॉस्फेट एवं कार्बोनेट
- (2) सोडियम एवं कैल्सियम सिलिकेट
- (3) आक्साइड एवं धातुओं
- (4) इनमें से कोई नहीं

67. फॉरेन्सिक भौतिकी को परिभाषित किया जा सकता है

- (1) प्राकृतिक विज्ञान या प्राकृतिक विषय-वस्तु
- (2) विज्ञान की वह शाखा जो न्याय के लिए कार्य करें जिसमें द्रव्य के गुणों एवं बलों का अध्ययन हो।
- (3) प्राकृतिक विज्ञान की वह शाखा जो प्रकरणों की जाँच करती है।
- (4) भौतिक विज्ञान की उपयोगिता से विचार-विमर्श, वाद-विवाद एवं न्याय के लिए काम में लेना।

68. भौतिकीय साक्ष्यों का विधि वैज्ञानिकों द्वारा परीक्षण किया जाता है

- (1) एक संदिग्ध को न्यायालय में निरापराधी सिद्ध करने।
- (2) एक संदिग्ध को न्यायालय में अपराधी सिद्ध करने।
- (3) निरीक्षण, पहचान एवं तुलनात्मक अध्ययन करना।
- (4) कानून व्यवस्थापिकाओं को सहयोग प्रदान कर अपराधी तक पहुँचना।

65. Among the following which is a non-destructive technique to be used in fibre Identification :

- (1) FTIR microscope
- (2) Py-Gc
- (3) TLC
- (4) None of these

66. Glass is basically a mixture of :

- (1) Phosphates and carbonates
- (2) Silicates of sodium and calcium
- (3) Oxides and metals
- (4) None of these

67. Forensic physics can be defined as :

- (1) The science of nature or of natural objects
- (2) That branch of science which treats the laws and properties of matter and forces acting upon it
- (3) That department of natural science which treats the cases
- (4) The application of physics for discussion, debate, argumentation or legal purposes

68. The examination of physical evidence by forensic scientist is usually undertaken for :

- (1) Proving a suspect's innocence in a courtroom
- (2) Proving a suspect's guilty in a courtroom
- (3) Identification or comparison purposes
- (4) Assisting law enforcement in the apprehension of an offender

69. जब एक वस्तु किसी समतल ग्लास शीट से टकराती है तथा ग्लास (projectile) में फ्रेक्चर उत्पन्न हो जाते हैं तो इसकी जाँच की जा सकती है
- (1) कॉनोकाडियल स्ट्राईसन
 - (2) रेडियल फ्रेक्चर
 - (3) कोन्सेंट्रिक फ्रेक्चर
 - (4) दोनों रेडियल एवं कॉन्सेंट्रिक फ्रेक्चर
70. जब मिट्टी का माइक्रोस्कोपिक परीक्षण किया जाता है तो किस मापन का उपयोगी होगा ?
- (1) कलर परीक्षण
 - (2) सेम्पल के आकार एवं सुखेपन का
 - (3) (1) व (2) दोनों
 - (4) घनत्व का
71. निम्नलिखित में से कौन सी तकनीक उपयोगी है जब मिट्टी एक सूक्ष्म तत्त्व (साक्ष्य) के रूप में प्राप्त है ?
- (1) स्पेक्ट्रोग्राफीक विश्लेषण
 - (2) माइक्रोस्कापी परीक्षण
 - (3) घनत्वीय ग्रेडिएंट परीक्षण
 - (4) एन्जाइम परीक्षण
72. टाइटेनियम डाइआक्साइड का पेन्ट में लिया जाता है
- (1) बन्धक
 - (2) शोषक
 - (3) विलायक
 - (4) वर्णक
73. किसी कपड़े से माइक्रोस्कोपिक फाईबर का सर्वोत्तम संग्रह का तरीका है -
- (1) पारदर्शी चिपकनी टेप
 - (2) ब्रुश की सहायता से
 - (3) विषय-वस्तु को झटक कर बैग में इकट्ठा करना
 - (4) चिमटे द्वारा

69. When an object (projectile) strikes flat sheet of glass and the glass develops fractures, one can investigate the :
- (1) Conchoidal striations
 - (2) Radial fractures
 - (3) Concentric fractures
 - (4) Both radial and concentric fractures
70. When soil sample examined under microscope, what should one observed ?
- (1) observe colour
 - (2) observe shape & dryness of the samples
 - (3) Both (1) & (2)
 - (4) observed density
71. Which of the following techniques is used to compare soil in trace elements
- (1) Spectrographic analysis
 - (2) Microscopic examination
 - (3) Density Gradient test
 - (4) Enzyme analysis
72. Titanium dioxide is used in paint for
- (1) Binder
 - (2) Dryer
 - (3) Solvent
 - (4) Pigment
73. Microscopic fibres are best collected from clothing by means of :
- (1) Transparent adhesive tape
 - (2) A through brushing
 - (3) Shaking the article and collect into a bag
 - (4) Tweezers

74. फॉरेन्सिक साइन्स प्रयोगशाला में प्राप्त होने वाली पेन्ट चिप में सामान्यतः होती है
- (1) वर्णक जो कि रंग एवं अस्पष्टता
 - (2) बन्धक एवं उसके कठोरता एवं वर्णक को धारकता के परीक्षण हेतु
 - (3) थीनर एवं विलायक के ड्राइंग प्रक्रिया हेतु
 - (4) केवल (1) व (2)
75. मानव द्वारा निर्मित नाइलॉन का आविष्कार हुआ था
- | | |
|----------|----------|
| (1) 1937 | (2) 1939 |
| (3) 1941 | (4) 1945 |
76. किस सतह पर स्पष्ट टूल मार्क्स प्राप्त होंगे ?
- (1) धात्विक
 - (2) लकड़ी की सतह
 - (3) कलर की हुई लकड़ी की सतह
 - (4) इन सभी पर
77. ध्वनि स्पेक्ट्रोग्राफ का विश्लेषण निर्मित है, इसके अलावा
- | | |
|-------------|---------------|
| (1) आवृत्ति | (2) अवधि |
| (3) आयाम | (4) लेटिट्यूड |
78. मानव आवाज की प्रथम फारमेन्ट आवृत्ति किस ऊँचाई परास तक जा सकती है ?
- (1) 50 साईकल/सेकण्ड
 - (2) 500 साईकल/सेकण्ड
 - (3) 5000 साईकल/सेकण्ड
 - (4) 50,000 साईकल/सेकण्ड
79. पेन्ट में वर्णक को विश्लेषण की तकनीक है
- | | |
|-------------|------------|
| (1) SEM | (2) FTIR |
| (3) Py - Gc | (4) यह सभी |

74. Paint chip received in the Forensic Science laboratory generally consists of :

- (1) Pigments that give colour layers and opacity
- (2) Binder that hardens and holds the pigments in suspension
- (3) Thinner and solvents drying process
- (4) Only (1) & (2)

75. The development of man-made fibre (Nylon) occurred in :

- | | |
|----------|----------|
| (1) 1937 | (2) 1939 |
| (3) 1941 | (4) 1945 |

76. A clear tool mark can be found on which type of surface ?

- (1) Metal
- (2) Wood
- (3) Painted wood
- (4) All of these

77. The sound spectrograph is designed to analyse all, expect :

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) Frequency | (2) Duration |
| (3) Amplitude | (4) Latitude |

78. The first-formant frequency of human voice can go as high as :

- (1) 50 cycles per second
- (2) 500 cycles per second
- (3) 5000 cycles per second
- (4) 50,000 cycles per second

79. How pigments are analysed in paint ?

- | | |
|-------------|------------------|
| (1) SEM | (2) FTIR |
| (3) Py - Gc | (4) All of these |

80. मृदा का उच्च शक्ति सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण सहायता करता है
- (1) मिनरल्स का वर्गीकरण में
 - (2) मृदा में रॉक की उपस्थिति
 - (3) (1) व (2) दोनों
 - (4) एनीमल मटीरियल
81. निम्न में से सीमेन्ट का मुख्य अवयव है
- (1) डाई व ट्राई कैल्शियम सिलिकेट्स
 - (2) ट्राई कैल्शियम एल्यूमिनेट
 - (3) टेट्राकैल्शियम एल्यूमिनो फेरेट
 - (4) यह सभी
82. सीरियल नम्बर रेस्टोरेशन संभव है क्योंकि
- (1) अपराधी कभी भी पूरे नंबर नहीं घिसता है
 - (2) घर्षण कर देने से धात्विक सतह के सूक्ष्म इम्प्रेस दब जाते हैं जिससे नम्बर की आउटलाइन होती है।
 - (3) बल का प्रयोग कर स्टेम्प करने पर नम्बर के अन्दर क्रिस्टल आकार बदलता है।
 - (4) सीरियल नम्बर के नीचे की सतह पर की धातु अमोर्फस होती हैं।
83. आवाज प्रिन्ट प्रभावित हो सकता है
- (1) उम्र एवं तनाव
 - (2) गले में पानी भर आने वाली स्थिति में
 - (3) पीछे की आवाज एवं सर्दी तथा खरास से
 - (4) यह सभी के कारण

80. High power microscopic examination of soil will aid in :
- (1) Characterisation of minerals
 - (2) Rocks present in earth materials
 - (3) Both (1) & (2)
 - (4) Animal materials
81. Among the following which is/are the main constituent(s) of Cement ?
- (1) Dicalcium and tricalcium silicates
 - (2) Tricalcium aluminate
 - (3) Tetracalcium alumino ferrite
 - (4) All of these
82. Serial number restoration is possible because :
- (1) Criminals seldom grind away the entire serial number
 - (2) The grinding process impresses microscopic metal shavings into the metal which follow the outlines of the number
 - (3) The force used to stamp the number into the metal changes the underlying crystalline structure
 - (4) The metal under lying the serial number is amorphous
83. Voice prints can be affected by :
- (1) Age and emotional stress
 - (2) The amount of moisture lining the throat
 - (3) Background noise and colds and Laryngitis
 - (4) All of these

84. निम्न में से किस तकनीक से सीमेन्ट की पहचान की जा सकती है ?
- (1) एच.पी.एल.सी. व एफ.टी.आई.आर.
 - (2) यूवी - वीस स्पेक्ट्रोस्कोपी व आई.आर. स्पेक्ट्रोस्कोपी
 - (3) आई.सी.पी. व एक्स.आर.डी.
 - (4) टी.एल.सी. व एच.पी.टी.एल.सी.
85. एफ.एस.एल. में निम्न में से कौन सी रेस्टोरेशन तकनीक सरल व आमतौर पर उपयोग में ली जाती है ?
- (1) केमिकल एचिंग
 - (2) इलेक्ट्रोलाइटिक एचिंग
 - (3) मैग्नेटिक पार्टिकल
 - (4) इनमें से कोई नहीं
86. निम्न में से किसमें काष्ठ में सूक्ष्मदर्शीय विवरण प्राप्त करते हैं
- (1) लिक्विड सिलिकोन रबर
 - (2) मोल्ज
 - (3) लिक्विड सिलिकोन रबर और मोल्ज दोनों
 - (4) उच्च क्वालिटी के प्लास्टर से
87. निम्न में से सीरियल नंबर रेस्टोरेशन के संबंध में सत्य है
- (1) सीरियल नम्बर किसी भी सतह से रिस्टोर किये जा सकते हैं ।
 - (2) धात्विक सतह पर स्टेम्प किए गए सीरियल नम्बर अधिक डेन्स होते है उससे आसपास की तुलना में जिससे प्रक्रिया धीरे-धीरे सम्पन्न होती है ।
 - (3) धात्विक जिस पर स्टेम्प किए गए सीरियल नम्बर का तनाव की वजह से शीघ्र घुलनशील हो जाता है इचिंग सालूसन की के कारण ।
 - (4) एक बार रिस्टोर होने पर सिरियल नंबर हमेशा दिखायी देता है ।

84. Among the following which instrumental techniques would be used for the identification of construction of Cements ?
- (1) HPLC and FTIR
 - (2) UV-VIS Spectroscopy and IR spectroscopy
 - (3) ICP and XRD
 - (4) TLC and HPTLC
85. Among the following restoration procedure which one is simple and most commonly used in a Forensic Science Laboratory ?
- (1) Chemical etching
 - (2) Electrolytic etching
 - (3) Magnetic particle
 - (4) None of these
86. Microscopic details can be captured in casts made with :
- (1) Liquid silicone rubber
 - (2) Moulage
 - (3) Both Liquid silicone rubber and Moulage
 - (4) High quality plaster
87. Which of the following is true about serial number restoration ?
- (1) Serial number can be restored on any surface
 - (2) The metal below a stamped serial number is more dense than the surrounding metal, making it slower to dissolve in an etching solution
 - (3) The metal below a stamped serial number is strained making it faster to dissolve in an etching solution than the surrounding metal
 - (4) Once restored, serial numbers remain visible permanently

88. टायर मार्क्स परीक्षण में :

- (1) पथ का एक आठ फीट लम्बा कास्ट बनाया जाना चाहिए ।
- (2) कास्ट को सीधे ही टायर से मिलान कराना चाहिए ।
- (3) साक्ष्य ट्रेक पर बने कास्ट तथा संदिग्ध टायर ट्रेक के बने कास्ट का तुलनात्मक परीक्षण करना चाहिए ।
- (4) टायर के मैक व माडल के आधार पर उपयोग हुए टायर की डिजाईन एवं अनियमितता का निरीक्षण होना चाहिए ।

89. दो मिट्टी के सेम्पलों के मिलान हेतु डेन्सिटी ग्रेडिएन्ट ट्यूब तकनीक में उपयोगी तरल/तरलों का उपयोग होता है :

- (1) ब्रोमोफॉर्म
- (2) नाइट्रोबेंजीन
- (3) ब्रोमोफॉर्म और नाइट्रोबेंजीन दोनों
- (4) बेंजीन

90. इनमें से कौन सा डिमोन्स्ट्रेटिव साक्ष्य है ?

- (1) हत्या द्वारा मृतक पर मिले फाईबर
- (2) संदिग्ध से मिले फाईबर
- (3) क्राईम सीन का मापन के साथ चित्रण
- (4) संदिग्ध द्वारा घटनास्थल से भागने में उपयोग ली गई कार ।

91. जब प्लास्टर ऑफ पेरिस पर कास्ट किया जाता है

- (1) प्लास्टर को सीधा मिक्सिंग पात्र से इम्पेशन वाले स्थान पर उडेलना चाहिए ।
- (2) एक पतला गोल सूक्ष्म गुणों को उकेरता है ।
- (3) सेलेक का स्प्रे करने पर प्रिन्ट अच्छी तरह बनता है ।
- (4) मिक्सर में नमक मिलाने पर सेटिंग दर कम हो जाती है ।

88. In the examination of tyre marks :

- (1) A single cast eight feet long should be made of each track.
- (2) The cast should be compared directly with the suspect tyre.
- (3) A cast of the evidence track should be compared with the cast of a track made by the suspect tyre.
- (4) Nicks and irregularities caused by wear are used to identify the make and model of the tyre.

89. In order to compare two samples of soil by density gradient tube technique which liquid/s is/are used ?

- (1) Bromoform
- (2) Nitrobenzene
- (3) Both Bromoform and Nitrobenzene
- (4) Benzene

90. Which of the following is demonstrative evidence ?

- (1) Fibres found on the victim of a homicide.
- (2) Fibres taken from the suspect in a homicide
- (3) A scale drawing of the crime scene
- (4) The get away car used by the suspect to flee from crime spot

91. When a cast is being made with Plaster of Paris :

- (1) The plaster should be poured directly from the mixing bowl into the impression.
- (2) A thin mixture will record microscopic details.
- (3) The print should be reinforced by spraying shellac into it
- (4) Salt can be added to the mixture to retard the setting rate

92. किसी भी वाहन की गति एवं आकार का पता लगाया जा सकता है
- (1) रक्त के फैलाव के आधार पर
 - (2) मृतक की रोड पर पड़े होने की स्थिति से
 - (3) रगड (Skid) मार्क्स से
 - (4) मिट्टी की उपस्थिति के आधार पर
93. आवाज से वक्ता की पहचान करने के लिए किस तकनीक द्वारा साउंड स्पैक्ट्रोग्राफ को प्रतिस्थापित किया गया है ?
- (1) ध्वनि कृतार्थक
 - (2) बोल पहचान यंत्र
 - (3) कम्प्यूटराइज्ड स्पीच प्रयोगशाला विश्लेषक
 - (4) ध्वनि डिजीटाइजेशन उपकरण
94. स्पीकर पहचान के मुख्यतः लेबोरेटरी में उपयोग लिये जाने वाली विधियाँ हैं :
- (1) स्पीकर रिकोगनिशन थ्रु लिसनिंग (SRL)
 - (2) ऑटोमेटिक स्पीकर रिकोगनिशन थ्रु कम्प्यूटर (ASR)
 - (3) SRL व ASR दोनों
 - (4) वॉइस स्पेक्ट्रोग्राम का दृष्टिगत विशेषण जिसमें स्पीकर रिकोगनिशन (SRS) किया जावे ।
95. रोड पर मिले टायर मार्क्स उठाये जा सकते हैं
- (1) प्लास्टर ऑफ पेरिस पर
 - (2) ट्रेसिंग विधि
 - (3) वूड मेटल
 - (4) यह सभी
92. The speed and size of the vehicle can be determined by :
- (1) Scattering of blood
 - (2) Position of the deceased on the road
 - (3) Skid marks
 - (4) Presence of soil
93. For speaker identification from speech voice which technique has replaced the Sound Spectrograph.
- (1) Voice Synthesiser
 - (2) Speech recogniser
 - (3) Computerised Speech Laboratory Analyser
 - (4) Voice digitisation equipment
94. Speaker identification is mostly done by which mode(s) in laboratories ?
- (1) Speakers Recognition through Listening (SRL)
 - (2) Automatic speaker recognition through computers (ASR)
 - (3) Both SRL and ASR
 - (4) Visual evaluation of voice Spectrogram for Speaker Recognition (SRS)
95. The tyre marks on the road can be lifted by :
- (1) Plaster of Paris casting
 - (2) Tracing method
 - (3) Wood metal
 - (4) All of these

96. निम्नलिखित में से रिजनरेटेड फाईबर कौन सा है ?

- (1) रियॉन
- (2) पोलिस्टर
- (3) नाइलॉन
- (4) द्वितीयक प्रसारित सिल्क

97. प्लास्टिक ऐसीटेट बना होता है

- (1) पोलिविनाइल
- (2) सोयाबिन
- (3) लकड़ी लुगदी
- (4) पोलिइथिलीन ग्लाइकाल

98. सिन्थेटिक फाईबर का अनुप्रस्थीय-काट दिखाई देता है

- (1) गोलीय
- (2) आक्टोलाॅबल
- (3) ट्राईलाॅबल
- (4) यह सभी

99. सिन्थेटिक फाईबर के परीक्षण के लिए बहुपयोगी उपकरणिय तकनीक है :

- (1) X-ray विवर्तन एवं गैस क्रोमेटोग्राफी
- (2) माॅस-स्पेक्ट्रोमीट्री एवं उत्सर्जन स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री
- (3) पाइरोलिसिस एवं आण्विक एब्जार्पसन स्पेक्ट्रोफोटोमीट्री
- (4) ईन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री तथा पाइरोलिसिस - गैस क्रोमेटोग्राफी

100. पोर्टलैंड सीमेन्ट और पोर्टलैंड पोजोलोना सीमेंट की जाँच हेतु कौन सा रसायन टेस्ट उपयोग लिया जाता है ?

- (1) कैल्शियम एल्यूमीनो सिलिकेट टेस्ट
- (2) रेईस्च टेस्ट
- (3) थायोमोफ्थीलीन टेस्ट
- (4) आयोडोफॉर्म

96. Which of the following is a regenerated fibre ?

- (1) Rayon
- (2) Polyester
- (3) Nylon
- (4) Second growth silk

97. Plastic Acetate is made from

- (1) Polyvinyl
- (2) Soya beans
- (3) Wood pulp
- (4) Polyethylene glycole

98. In cross-section synthetic fibres can appear -

- (1) Round
- (2) Octalobal
- (3) Trilobal
- (4) All of these

99. The instrumental analysis most useful for identification of synthetic fibre.

- (1) X-ray diffraction and gas chromatography
- (2) Mass spectrometry and emission spectrophotometry
- (3) Pyrolysis and Atomic Absorption spectrophotometry.
- (4) Infrared spectrophotometry & Pyrolysis gas Chromatography

100. Which chemical test is used for the identification of Portland cement and Portland pozolona cement ?

- (1) Calcium Alumino Silicate test
- (2) Reinsch's test
- (3) Thymolphthalein test
- (4) Iodo form

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

OF

