



DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Main)

MINOR TEST # 10

03-11-2019

JEE(Main) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

12th Undergoing/Pass Students

Test Type : Unit Test # 08

This Booklet contains 24 pages. इस पुस्तिका में 24 पृष्ठ हैं।

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को जब तक ना खोलें जब तक कहा न जाए।







Read carefully the Instructions on this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका पर दिए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।







Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

प्रश्न पुस्तिका : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Important Instructions :

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The test is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of **75** questions. The maximum marks are **300**.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25** questions in each subject and each subject having **Two** sections.
 - Section-I contains 20 **multiple choice** questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - Section-II contains 5 **Numerical Value Type** questions
Marking scheme : +4 for correct answer and 0 in all other cases.
- Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited.**
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- If you want to attempt any question then circle should be properly darkened as shown below, otherwise leave blank.
Correct Method Wrong Method






- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **300** हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित** के **25** प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में **2** खण्ड हैं।
 - खण्ड-I में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके केवल **एक** विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - खण्ड-II में 5 **संख्यात्मक मान** प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए तथा 0 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल पाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। **परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
- यदि आप किसी प्रश्न को हल करने का प्रयास करते हैं तो उचित गोले को नीचे दर्शाये गये अनुसार गहरा काला करें अन्यथा उसे खाली छोड़ दें।
सही तरीका गलत तरीका






- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) : _____

Form Number : in figures (अंकों में) _____

फॉर्म नम्बर in words (शब्दों में) _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) : _____

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर : _____

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर : _____

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2020

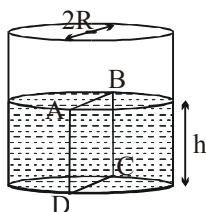
PART 1 - PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. A cylindrical wire of radius 1 mm, length 1 m, Young's modulus $= 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, poisson's ratio $\mu = \pi/10$ is stretched by a force of 100 N. Its radius will become :-
 (A) 0.99998 mm (B) 0.99999 mm
 (C) 0.99997 mm (D) 0.99995 mm
2. Water is filled up to a height h in a beaker of radius R as shown in the figure. The density of water is ρ , the surface tension of water is T and the atmospheric pressure is P_0 . Consider a vertical section ABCD of the water column through a diameter of the beaker. The force on water on one side of this section by water on the other side of this section has magnitude :-

- (A) $|2P_0Rh + \pi R^2 \rho gh - 2RT|$
 (B) $|2P_0Rh + R\rho gh^2 - 2RT|$
 (C) $|P_0\pi R^2 + R\rho gh^2 - 2RT|$
 (D) $|P_0\pi R^2 + R\rho gh^2 + 2RT|$

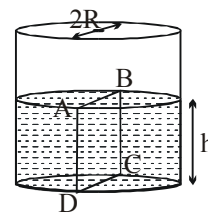


खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

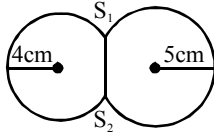
1. एक बेलनाकार तार की त्रिज्या 1 mm, लम्बाई 1 m, यंग प्रत्यास्थता गुणांक $= 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, पॉइसन अनुपात $\mu = \pi/10$ है। इसे 100 N बल द्वारा खींचते हैं। इसकी त्रिज्या हो जाएगी।
 (A) 0.99998 mm (B) 0.99999 mm
 (C) 0.99997 mm (D) 0.99995 mm
2. चित्रानुसार R त्रिज्या वाली एक बीकर में h ऊँचाई तक पानी भरा है। पानी का घनत्व ρ , पानी का पृष्ठ तनाव T तथा वायुमंडलीय दाब P_0 है। बीकर के एक व्यास से होकर जाते हुए पानी के उर्ध्वाधर भाग ABCD पर विचार करें। इस भाग के एक ओर का पानी पर इसके दूसरी ओर के पानी द्वारा लगाया गया बल का परिमाण है :-

- (A) $|2P_0Rh + \pi R^2 \rho gh - 2RT|$
 (B) $|2P_0Rh + R\rho gh^2 - 2RT|$
 (C) $|P_0\pi R^2 + R\rho gh^2 - 2RT|$
 (D) $|P_0\pi R^2 + R\rho gh^2 + 2RT|$

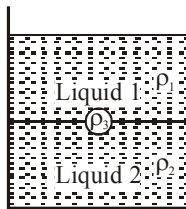


- | | |
|--|--|
| <p>3. The density of ice is x gm/cc, and that of water is y gm/cc, What is the change in volume (in cc), when m gm of ice melts ?
 (A) $m(y-x)$ (B) $(y-x)/m$
 (C) $mxy(x-y)$ (D) $m(1/x-1/y)$</p> <p>4. Two non-reactive monoatomic ideal gases have their molecular weights in the ratio 2 : 3. The ratio of their pressures, when enclosed in a vessel kept at a constant temperature, is 4 : 3. The ratio of their densities is :-
 (A) 1 : 4 (B) 1 : 2
 (C) 6 : 9 (D) 8 : 9</p> <p>5. Two moles of ideal helium gas are in a rubber balloon at 30°C. The balloon is fully expandable and can be assumed to require no energy in its expansion. The temperature of the gas in the balloon is slowly changed to 35°C. The amount of heat required in raising the temperature is nearly (Take : $R = 8.31 \text{ J/mol.K}$)
 (A) 62 J (B) 104 J
 (C) 124 J (D) 208 J</p> <p>6. A large open tank has two holes in the wall. One is a square hole of side L at a depth y from the top and the other is a circular hole of radius R at a depth $4y$ from the top. When the tank is completely filled with water, the quantities of water flowing out per second from both holes are the same. Then, R is equal to:
 (A) $\frac{L}{\sqrt{2\pi}}$ (B) $2\pi L$
 (C) L (D) $\frac{L}{2\sqrt{\pi}}$</p> <p>7. A wire suspended vertically from one of its ends is stretched by attaching a weight of 200 N to the lower end. The weight stretches the wire by 1mm. Then the elastic energy stored in the wire :-
 (A) 0.1 J (B) 0.2 J (C) 10 J (D) 20 J</p> | <p>3. बर्फ तथा पानी के घनत्व क्रमशः x gm/cc, तथा y gm/cc हैं। जब बर्फ का m द्रव्यमान पिघलता है तो आयतन में परिवर्तन (cc में) होगा?
 (A) $m(y-x)$ (B) $(y-x)/m$
 (C) $mxy(x-y)$ (D) $m(1/x-1/y)$</p> <p>4. दो अनभिक्रियाशील एक-परमाणुक आदर्श गैसों का परमाणु भार 2 : 3 के अनुपात में है। जब इनको एक स्थिरतापीय बर्तन में परिवर्द्ध किया जाता है, तब इनके दाबों का अनुपात 4 : 3 है। इनके घनत्व का अनुपात है :-
 (A) 1 : 4 (B) 1 : 2
 (C) 6 : 9 (D) 8 : 9</p> <p>5. एक रबर के गुब्बारे में दो मोल आदर्श हीलियम गैस 30°C पर है। गुब्बारा पूरी तरह फैल सकता है और उसके फैलने में कोई ऊर्जा खर्च नहीं होती, ऐसा मान लें। गुब्बारे में गैस का तापमान धीरे-धीरे 35°C कर दिया जाता है, तब उसका तापमान बढ़ाने में खर्च हुई ऊष्मा लगभग कितनी है?
 ($R = 8.31 \text{ J/mol.K}$ लें)
 (A) 62 J (B) 104 J
 (C) 124 J (D) 208 J</p> <p>6. किसी बड़े खुले पात्र की दीवार पर दो छिद्र हैं। एक छिद्र वर्गाकार (भुजा L) तथा द्रव की ऊपरी सतह से y गहराई पर है एवं दूसरा छिद्र वृत्ताकार तथा (त्रिज्या R) द्रव की ऊपरी सतह से $4y$ गहराई पर है। यदि पात्र पूर्णतया जल से भरा हो तथा दोनों छिद्र से प्रति सेकण्ड समान मात्रा में जल प्रवाहित हो तो R का मान होगा-
 (A) $\frac{L}{\sqrt{2\pi}}$ (B) $2\pi L$
 (C) L (D) $\frac{L}{2\sqrt{\pi}}$</p> <p>7. ऊर्ध्वाधर रूप से लटके किसी तार के एक सिरे को 200 N के भार से खींचा जाता है। यह भार तार को 1 मिलीमीटर तक खींचता है। तार से संचित प्रत्यास्थ ऊर्जा होगी :-
 (A) 0.1 J (B) 0.2 J (C) 10 J (D) 20 J</p> |
|--|--|

8. Surface tension of soap solution is 2×10^{-2} N/m. The work done in producing a soap bubble of radius 2 cm is :-
 (A) $64\pi \times 10^{-6}$ J (B) $32\pi \times 10^{-6}$ J
 (C) $16\pi \times 10^{-6}$ J (D) $8\pi \times 10^{-6}$ J
9. Two soap bubbles of radii r_1 and r_2 equal to 4 cm and 5 cm are touching each other over a common surface S_1S_2 (shown in figure). Its radius will be

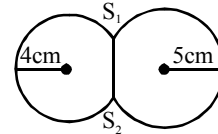


- (A) 4 cm (B) 20 cm (C) 5 cm (D) 4.5 cm
10. Diagram shows a jar filled with two non mixing liquids 1 and 2 having densities ρ_1 and ρ_2 respectively. A solid ball, made of material of density ρ_3 , is dropped in the jar. It comes to equilibrium in the position shown in the figure. Which of the following is true for ρ_1 , ρ_2 and ρ_3 ?

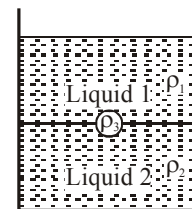


- (A) $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$ (B) $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2$
 (C) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ (D) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
11. In Y.D.S.E two slits are made one millimeter apart and the screen is placed one metre away. The fringe separation when light of wavelength 500 nm is used is :-
 (A) 5×10^{-4} m (B) 2.5×10^{-3} m
 (C) 2×10^{-4} m (D) 10×10^{-4} m
12. If narrow slit of width 2 mm is illuminated by monochromatic light of wavelength 500 nm, then the distance between the first minima of both side on a screen at a distance of 1 m is :-
 (A) 5 mm (B) 0.5 mm
 (C) 1 mm (D) 10 mm

8. किसी साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव 2×10^{-2} N/m है। 2 सेमी त्रिज्या का साबुन का बुलबुला बनाने में किया गया कार्य होगा :-
 (A) $64\pi \times 10^{-6}$ J (B) $32\pi \times 10^{-6}$ J
 (C) $16\pi \times 10^{-6}$ J (D) $8\pi \times 10^{-6}$ J
9. साबुन के दो बुलबुले, जिनकी त्रिज्यायें r_1 व r_2 क्रमशः 4 cm व 5 cm हैं, उभयनिष्ठ पृष्ठ S_1S_2 पर एक-दूसरे को स्पर्श कर रहे हैं (चित्रानुसार) इसकी त्रिज्या होगी :-



- (A) 4 cm (B) 20 cm (C) 5 cm (D) 4.5 cm
10. चित्र में प्रदर्शित जार में दो अमिश्रणीय द्रव 1 व 2 भरे हैं, जिनके घनत्व क्रमशः ρ_1 व ρ_2 है। एक ρ_3 घनत्व वाले पदार्थ से बनी ठोस गेंद को जार में गिराया जाता है। यह दर्शायी गई स्थिति पर साम्यावस्था में आ जाती है। ρ_1 , ρ_2 व ρ_3 के लिए सही सम्बन्ध चुनिए ?



- (A) $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$ (B) $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2$
 (C) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ (D) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
11. यंग द्विस्लिट प्रयोग में स्लिटों के मध्य दूरी 1 mm है तथा पर्दे को 1 m की दूरी पर रखा गया है। यदि प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 500 nm है तो फ्रिंज चौड़ाई क्या होगी :-
 (A) 5×10^{-4} m (B) 2.5×10^{-3} m
 (C) 2×10^{-4} m (D) 10×10^{-4} m
12. यदि 2 mm चौड़ाई वाली एक संकरी स्लिट को 500 nm तरंगदैर्घ्य वाले एकवर्णी प्रकाश से आलोकित किया जाता है, तो 1m दूर स्थित पर्दे पर दोनों ओर के प्रथम निम्निष्ठों के बीच की दूरी है :-
 (A) 5 mm (B) 0.5 mm
 (C) 1 mm (D) 10 mm

- 13.** Resultant intensity at centre of screen due to two coherent sources is I_0 . If sources are incoherent, then intensity at the same point will be :-
 (A) $4I_0$ (B) $2I_0$ (C) I_0 (D) $I_0/2$
- 14.** Two light waves of same intensity superpose at point P with phase difference of $\pi/3$. The resultant intensity at point P will be ?
 (A) I_0 (B) $2I_0$ (C) $3I_0$ (D) $4I_0$
- 15.** Path difference between two light waves at a point P for constructive interference will be :-
 (A) $\left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$ (B) $n\lambda$
 (C) $\left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$ (D) $\frac{\lambda}{2}$
- 16.** Two light wave of intensities I_0 & $9I_0$ superpose at a point to produce a resultant intensity of $7I_0$. Calculate phase difference between light waves :-
 (A) $\frac{2\pi}{3}$ (B) 2π (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{3\pi}{2}$
- 17.** In Y.D.S.E the ratio of intensity of maxima & minima is 25 : 9. The ratio of slit width is :-
 (A) 18 : 3 (B) 4 : 1
 (C) 8 : 1 (D) 16 : 1
- 18.** If the width of the slit is a, then the value of first secondary maximum in single slit diffraction pattern is given by :-
 (A) $a \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$ (B) $a \cos \theta = \frac{3\lambda}{2}$
 (C) $a \sin \theta = \lambda$ (D) $a \sin \theta = \frac{3\lambda}{2}$
- 19.** In Y.D.S.E. using light of wavelength λ , intensity of light at a point on the screen with path difference λ is M unit. Calculate intensity of light at a point where path difference is $\lambda/3$ is :-
 (A) $\frac{M}{2}$ (B) $\frac{M}{4}$ (C) $\frac{M}{8}$ (D) $\frac{M}{16}$
- 13.** दो कलासम्बद्ध स्रोतों से पर्दे के केन्द्र पर परिणामी तीव्रता I_0 प्राप्त होती है। यदि स्रोत कला सम्बद्ध नहीं हो तो उसी बिन्दु पर परिणामी तीव्रता क्या होगी :-
 (A) $4I_0$ (B) $2I_0$ (C) I_0 (D) $I_0/2$
- 14.** बिन्दु P पर, समान तीव्रता वाली दो प्रकाश तरंगें, $\pi/3$ कलान्तर के साथ अध्यारोपित होती हैं। बिन्दु P पर परिणामी तीव्रता होगी ?
 (A) I_0 (B) $2I_0$ (C) $3I_0$ (D) $4I_0$
- 15.** किसी बिन्दु P पर संपोषी व्यतिकरण के लिये दो प्रकाश तरंगों के मध्य पथांतर होना चाहिये :-
 (A) $\left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$ (B) $n\lambda$
 (C) $\left(n - \frac{1}{2}\right)\lambda$ (D) $\frac{\lambda}{2}$
- 16.** किसी बिन्दु पर I_0 व $9I_0$ तीव्रताओं वाली प्रकाश तरंगें अध्यारोपित होकर $7I_0$ परिणामी तीव्रता उत्पन्न करती है। प्रकाश तरंगों के मध्य कलान्तर की गणना कीजिये :-
 (A) $\frac{2\pi}{3}$ (B) 2π (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{3\pi}{2}$
- 17.** यंग द्विस्लिट प्रयोग में अधिकतम तथा न्यूनतम तीव्रता का अनुपात 25 : 9 है। स्लिट चौड़ाई का अनुपात क्या होगा :-
 (A) 18 : 3 (B) 4 : 1
 (C) 8 : 1 (D) 16 : 1
- 18.** यदि स्लिट की चौड़ाई a है, तो एकल स्लिट विवर्तन में पहले उच्चिष्ठ का मान निम्नानुसार व्यक्त किया जायेगा :-
 (A) $a \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$ (B) $a \cos \theta = \frac{3\lambda}{2}$
 (C) $a \sin \theta = \lambda$ (D) $a \sin \theta = \frac{3\lambda}{2}$
- 19.** यंग द्वि-स्लिट प्रयोग में, λ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश प्रयुक्त करने पर, पर्दे के किसी बिन्दु पर तीव्रता M इकाई है। उस बिन्दु पर जहाँ पथान्तर $\lambda/3$ है, तीव्रता की गणना कीजिये :-
 (A) $\frac{M}{2}$ (B) $\frac{M}{4}$ (C) $\frac{M}{8}$ (D) $\frac{M}{16}$

20. Light of wavelength 6000\AA is incident on a single slit of width 0.3 mm . The angular position of first minima will be :-

(A) $2 \times 10^{-3}\text{ rad}$ (B) $3 \times 10^{-3}\text{ rad}$
(C) $1.8 \times 10^{-3}\text{ rad}$ (D) $6 \times 10^{-3}\text{ rad}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33 , -0.30 , 30.27, -127.30 , if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25 , 5.2 then fill the bubbles as follows.

+										-									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

20. 6000\AA तरंगदैर्घ्य का प्रकाश 0.3 mm चौड़ी एकल स्लिट पर आपतित होता है। पहले निम्नलिखित की कोणीय स्थिति होगी :-

(A) $2 \times 10^{-3}\text{ rad}$ (B) $3 \times 10^{-3}\text{ rad}$
(C) $1.8 \times 10^{-3}\text{ rad}$ (D) $6 \times 10^{-3}\text{ rad}$

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33 , -0.30 , 30.27, -127.30 , यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25 , 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+										-									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

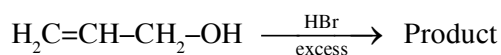
- | | |
|---|---|
| <p>1. In order to establish an instantaneous displacement current of 1 mA in the space between the plates of 2 μF parallel plate capacitor, the rate of change of potential difference is $A \times 10^2 \text{ Vs}^{-1}$, then A is :-</p> <p>2. A plane electromagnetic wave travels in vacuum along z-direction. If the frequency of the wave is 40 MHz then its wavelength is ___m</p> <p>3. electric field associated with an electromagnetic wave in vacuum is given by $\vec{E} = 40 \cos(kz - 6 \times 10^8 t) \hat{i}$ where E, z and t are in volt per meter, meter and second respectively. The value of wave vector k is ___m^{-1}</p> <p>4. The photon energy in units of eV for electromagnetic waves of wavelength 2 cm is $A \times 10^{-5}$, then value of A is :-</p> <p>5. The amplitude of the magnetic field of a harmonic electromagnetic wave in vacuum is $B_0 = 510 \text{ nT}$. The amplitude of the electric field part of the wave is ___N C^{-1}</p> | <p>1. 2 μF समानान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के मध्य स्थान में 1 mA की तात्क्षणिक विस्थापन धारा को स्थापित करने के लिए $A \times 10^2 \text{ Vs}^{-1}$ विभवान्तर आरोपित करने की आवश्यकता है तब A ज्ञात करें -</p> <p>2. एक समतल विद्युतचुम्बकीय तरंग z-दिशा के अनुदिश निर्वात में गति करती है। यदि तरंग की आवृत्ति 40 MHz है तो उसकी तरंगदैर्घ्य होगी ___m</p> <p>3. निर्वात में विद्युतचुम्बकीय तरंग के साथ सम्बन्धित विद्युत क्षेत्र को $\vec{E} = 40 \cos(kz - 6 \times 10^8 t) \hat{i}$, द्वारा दिया जाता है, जहाँ E, z एवं t क्रमशः वोल्ट मीटर, मीटर एवं सेकण्ड में होते हैं। तरंग सदिश k का मान होगा ___m^{-1}</p> <p>4. 2 cm तरंगदैर्घ्य की विद्युतचुम्बीय तरंगों के लिए eV के मात्रकों में फोटॉन ऊर्जा होगी $A \times 10^{-5}$, तब A ज्ञात करें :-</p> <p>5. निर्वात में आवर्ती विद्युतचुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम $B_0 = 510 \text{ nT}$ है। तरंग के विद्युत क्षेत्र के भाग का आयाम ___N C^{-1} है।</p> |
|---|---|

PART 2 - CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ can undergo which substitution reaction :
 (A) $\text{S}_{\text{N}}2$ only
 (B) $\text{S}_{\text{N}}1$ only
 (C) $\text{S}_{\text{N}}1$ as well as $\text{S}_{\text{N}}2$
 (D) None
2. What is the major product of the following reaction?



- (A) $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- (B) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- (C) $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- (D) $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ कौनसी प्रतिस्थापन अभिक्रिया दे सकता है :
 (A) केवल $\text{S}_{\text{N}}2$
 (B) केवल $\text{S}_{\text{N}}1$
 (C) $\text{S}_{\text{N}}1$ के साथ-साथ $\text{S}_{\text{N}}2$
 (D) कोई नहीं
2. निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद होगा ?



- (A) $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- (B) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- (C) $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- (D) $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$

3. Which solution has the highest vapour pressure ?
 (A) 0.02 M NaCl at 50°C
 (B) 0.03 M sucrose at 15°C
 (C) 0.005 M CaCl₂ at 50°C
 (D) 0.005 M CaCl₂ at 25°C
4. An aqueous solution contain 3% and 1.8% by wt. urea and glucose respectively. What is the freezing point of solution ? ($K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$) :-
 (A) -1.172°C (B) -2.27°C
 (C) -1.5°C (D) none of these
5. If the elevation in boiling point of a solution of non volatile, non-electrolytic and non-associating solute in solvent ($K_b = xK \text{ kg.mol}^{-1}$) is y K, then the depression in freezing point of solution of same concentration would be : (K_f of the solvent = $zK \text{ kg.mol}^{-1}$) -
 (A) $\frac{2xz}{y}$ (B) $\frac{yz}{x}$
 (C) $\frac{xz}{y}$ (D) $\frac{yz}{2x}$
6. The boiling point of an azeotropic mixture of water-ethanol is less than that of both water and ethanol. Then-
 (A) the mixture will show negative deviation from Raoult's law
 (B) the mixture will show positive deviation from Raoult's law
 (C) the mixture will show no deviation from Raoult's law
 (D) this mixture cannot be considered as true solution
7. The vapour pressure of two pure liquids A and B, that form an ideal solution are 100 and 900 torr respectively at temperature T. This liquid solution of A and B is composed of 1 mole of A and 1 mole of B. What will be the pressure, when 1 mole of mixture has been vaporized ?
 (A) 800 torr
 (B) 500 torr
 (C) 300 torr
 (D) None of these
3. कौन-से विलयन का वाष्प दाब सर्वाधिक है?
 (A) 0.02 M NaCl (50°C पर)
 (B) 0.03 M सुक्रोज (15°C पर)
 (C) 0.005 M CaCl₂ (50°C पर)
 (D) 0.005 M CaCl₂ (25°C पर)
4. एक विलयन में क्रमशः 3% यूरिया, 1.8% ग्लूकोज भार के रूप में उपस्थित है। इस विलयन का हिमांक है ($K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$):-
 (A) -1.172°C (B) -2.27°C
 (C) -1.5°C (D) इनमें से कोई नहीं
5. यदि किसी अवाष्पशील अणु-वैद्युत-अपघट्य तथा संयोजन न करने वाले विलेय के एक विलायक ($K_b = xK \text{ kg.mol}^{-1}$) में विलयन के लिए क्वथनांक उन्नयन y K हो तो समान सान्द्रता पर हिमांक में होने वाला अवनमन है :-
 (विलायक के लिए $K_f = zK \text{ kg.mol}^{-1}$)
 (A) $\frac{2xz}{y}$ (B) $\frac{yz}{x}$
 (C) $\frac{xz}{y}$ (D) $\frac{yz}{2x}$
6. जल-ऐथेनॉल के एक स्थिर क्वथनांकी मिश्रण का क्वथनांक जल तथा ऐथेनॉल दोनों से कम है। तब मिश्रण:-
 (A) राऊल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।
 (B) राऊल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।
 (C) राऊल्ट के नियम से कोई विचलन प्रदर्शित नहीं करता है।
 (D) मिश्रण वास्तविक विलयन नहीं माना जा सकता है।
7. दो शुद्ध द्रव A व B मिलाने पर आदर्श विलयन बनाते हैं। ताप T पर शुद्ध द्रवों A व B के वाष्प दाब क्रमशः 100 तथा 900 टोर हैं। A व B के इस द्रव विलयन में 1 मोल A व 1 मोल B उपस्थित है। किस दाब पर 1 मोल मिश्रण वाष्पीकृत हो जायेगा ?
 (A) 800 torr
 (B) 500 torr
 (C) 300 torr
 (D) इनमें से कोई नहीं

8. A solution is one molar in each of NaCl, CdCl₂, ZnCl₂ and PbCl₂. To this, tin metal is added. Which of the following is true ? Given :-
 $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = -0.126 \text{ V}$, $E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = -0.136 \text{ V}$,
 $E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = -0.40 \text{ V}$, $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0.763 \text{ V}$,
 $E_{\text{Na}^{+}/\text{Na}}^{\circ} = -2.71 \text{ V}$,
 (A) Sn can reduce Na⁺ to Na
 (B) Sn can reduce Zn²⁺ to Zn
 (C) Sn can reduce Cd²⁺ to Cd
 (D) Sn can reduce Pb²⁺ to Pb
9. The oxidation potential of a hydrogen electrode at pH = 10 is :-
 (A) 0.0V (B) -0.059 V
 (C) -0.591 V (D) 0.591 V
10. The same amount of current was passed for same time through molten Al₂O₃ and molten NaCl. If 1.8 gm of aluminium is liberated in one cell, the amount of sodium liberated in the other is :-
 (Al = 27, Na = 23)
 (A) 4.6 gm (B) 2.3 gm
 (C) 8.0 gm (D) 3.6 gm
11. K_c for the reaction $\text{X}^{3+} + \text{Y}^{-} \rightarrow \text{X} + \text{Y}^{2+}$ is found to be 10¹⁸. The E_{Cell}° is :-
 (A) 0.708 V (B) 0.177 V
 (C) 0.088 V (D) 0.354 V
12. In an electroplating experiment m gm of silver is deposited, when 4 amperes of current flows for 2 minutes. The amount (in gms) of silver deposited by 6 amperes of current flowing for 40 sec. will be:-
 (A) 4m (B) m/2 (C) m/4 (D) 2m
13. Iron pyrites ore is concentrated by:-
 (A) Froth floatation
 (B) Electrolysis
 (C) Roasting
 (D) Magnetic separation

8. एक विलयन में NaCl, CdCl₂, ZnCl₂ तथा PbCl₂ प्रत्येक एक मोलर है। इसमें टिन धातु मिलाई जाती है। निम्न में से कौनसा सही है ? दिया है :-
 $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = -0.126 \text{ V}$, $E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^{\circ} = -0.136 \text{ V}$,
 $E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = -0.40 \text{ V}$, $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0.763 \text{ V}$,
 $E_{\text{Na}^{+}/\text{Na}}^{\circ} = -2.71 \text{ V}$,
 (A) Sn, Na⁺ को Na में अपचयित कर सकता है।
 (B) Sn, Zn²⁺ को Zn में अपचयित कर सकता है।
 (C) Sn, Cd²⁺ को Cd में अपचयित कर सकता है।
 (D) Sn, Pb²⁺ को Pb में अपचयित कर सकता है।
9. हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का ऑक्सीकरण विभव pH = 10 पर है :-
 (A) 0.0V (B) -0.059 V
 (C) -0.591 V (D) 0.591 V
10. संगलित Al₂O₃ और NaCl में समान विद्युत धारा समान समय तक प्रवाहित की जाती है। यदि एक सेल में 1.8 gm, Al जमा होते हैं तो दूसरे सेल में Na की कितनी मात्रा मुक्त होगी :-
 (Al = 27, Na = 23)
 (A) 4.6 gm (B) 2.3 gm
 (C) 8.0 gm (D) 3.6 gm
11. अभिक्रिया $\text{X}^{3+} + \text{Y}^{-} \rightarrow \text{X} + \text{Y}^{2+}$ के लिए K_c का मान 10¹⁸ पाया जाता है। E_{Cell}° है :-
 (A) 0.708 V (B) 0.177 V
 (C) 0.088 V (D) 0.354 V
12. एक विद्युत लेपन के प्रयोग में m ग्राम चाँदी जमा होती है। जब 4 amperes की धारा को 2 मिनट के लिए प्रवाहित किया जाता है। 6 amperes की धारा को 40 sec के लिए प्रवाहित करने पर जमा सिल्वर की मात्रा (gm में) होगी :-
 (A) 4m (B) m/2 (C) m/4 (D) 2m
13. आयरन पाइरेटीस अयस्क का इस प्रकार सान्द्रण किया जाता है
 (A) झाग प्लवन से
 (B) विद्युत अपघटन से
 (C) भर्जन से
 (D) चुम्बकीय पृथक्करण से

14. Consider :-
 (a) Copper blende = Cu_2O
 (b) Chromite = Magnetic separation.
 (c) Bauxite = $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 (d) Liquation = Liquid metals e.g. Hg
 Which is/are not correctly matched :-
 (A) (a) only (B) (b) only
 (C) (d) only (D) (a) & (d) both
15. Which of the following reaction is a part of Hall's process :-
 (A) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (B) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
 (C) $\text{AlN} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3$
 (D) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
16. $\text{Ag}_2\text{S} + \text{NaCN} \longrightarrow \text{A}$, $\text{A} + \text{Zn} \longrightarrow \text{B}$
 B is a metal. Hence A and B :-
 (A) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$, Zn
 (B) $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, Ag
 (C) $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_4]$, Ag
 (D) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{CN})_4]$, Ag
17. The following equation represents a method of purification of nickel by :-

$$\text{Ni (impure)} + 4\text{CO} \xrightarrow{320\text{K}} \text{Ni}(\text{CO})_4 \xrightarrow{420\text{K}} \text{Ni (pure)} + 4\text{CO}$$

 (A) Cupellation (B) Mond's process
 (C) Van Arkel method (D) Zone refining
18. In the extraction of copper from pyrites, iron is removed as:-
 (A) FeSO_4 (B) FeSiO_3
 (C) Fe_3O_4 (D) Fe_2O_3
19. Out of the following, which ores are calcinated during extraction :-
 (a) Copper pyrites
 (b) Malachite
 (c) Siderite
 Correct answer is :-
 (A) a, b, c (B) b, c
 (C) Only a (D) All

14. निम्न का विवेचन कीजिए :-
 (a) कॉपर ब्लेण्ड = Cu_2O
 (b) क्रोमाइट = चुम्बकीय पृथक्करण
 (c) बॉक्साइट = $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 (d) द्रव = तरल धातुएँ जैसे Hg
 निम्न में से कौन सुमेलित नहीं है :-
 (A) केवल (a) (B) केवल (b)
 (C) केवल (d) (D) (a) व (d) दोनों
15. निम्न क्रियाओं में कौनसी “हॉल विधि” से सम्बन्ध रखती है:-
 (A) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (B) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
 (C) $\text{AlN} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3$
 (D) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
16. $\text{Ag}_2\text{S} + \text{NaCN} \longrightarrow \text{A}$; $\text{A} + \text{Zn} \longrightarrow \text{B}$
 B एक धातु है, अतः A व B होंगे :-
 (A) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$, Zn
 (B) $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, Ag
 (C) $\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_4]$, Ag
 (D) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{CN})_4]$, Ag
17. निम्न अभिक्रिया के द्वारा निकल का शुद्धिकरण किया जाता है :-

$$\text{Ni (अशुद्ध)} + 4\text{CO} \xrightarrow{320\text{K}} \text{Ni}(\text{CO})_4 \xrightarrow{420\text{K}} \text{Ni (शुद्ध)} + 4\text{CO}$$

 (A) खर्परण (B) माण्ड प्रक्रम
 (C) वान-आर्केल विधि (D) जोन शुद्धिकरण
18. पायराइट से तांबे के निष्कर्षण में लौह को किस रूप में हटाते हैं:-
 (A) FeSO_4 (B) FeSiO_3
 (C) Fe_3O_4 (D) Fe_2O_3
19. निम्न अयस्कों में, किसके निष्कर्षण में निस्तापन प्रक्रिया होती है:-
 (a) कॉपर पायराइट्स
 (b) मैलाकाइट
 (c) सिडेराइट
 सही उत्तर है:-
 (A) a, b, c (B) b, c
 (C) केवल a (D) सभी

20. Purification of Ge like semiconductor is done by
- (A) Cyanide process
(B) Van arkel process
(C) Alumino thermite
(D) Zone refining

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+		-	
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

20. Ge के समान अर्द्धचालक का शुद्धिकरण निम्न में से किसके द्वारा किया जाता है :-
- (A) सायनाइड प्रक्रम
(B) वान-आर्कल प्रक्रम
(C) ऐलुमिनो तापीय प्रक्रम
(D) क्षेत्रीय परिष्करण (Zone refining) विधि

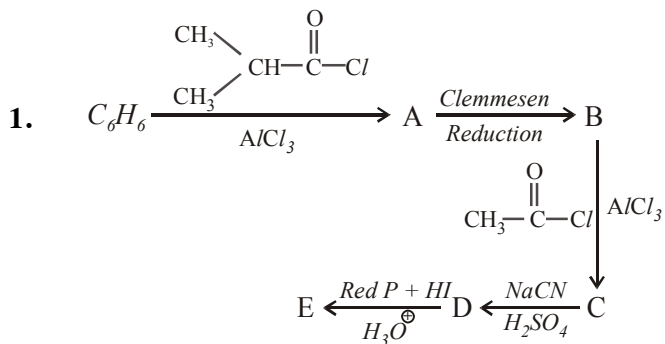
खण्ड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

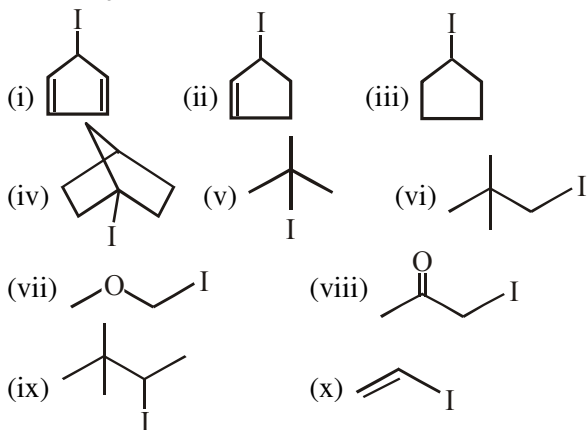
+		-	
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

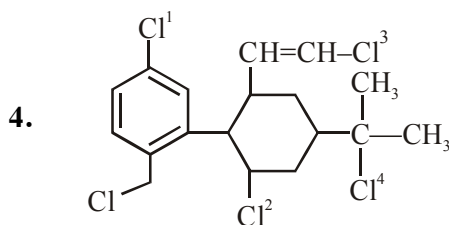


product E is contain, no. of C = x, no. of H = y and no. of O = z then sum of x + y + z is :-

2. How many compound will give white PPT with $Ag^+NO_3^-$

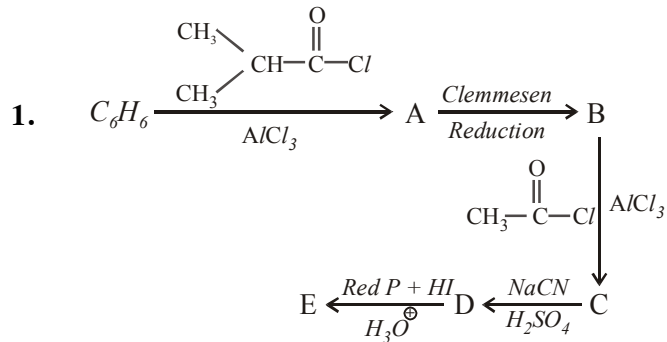
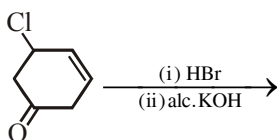


3.  $\xrightarrow{N.B.S}$ Possible number of products.



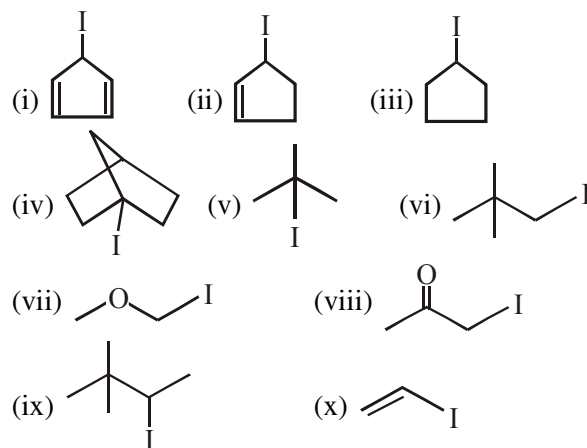
At how many site Cl attacked by aqueous KOH.

5. Molar mass of major product :

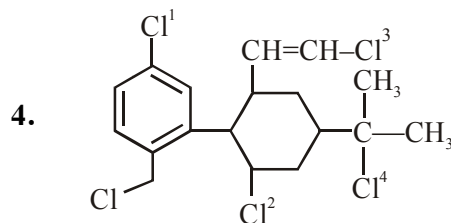


उत्पाद E रखता है, C की संख्या = x, H की संख्या = y तथा O की संख्या = z तब x + y + z का योग होगा :-

2. $Ag^+NO_3^-$ के साथ कितने यौगिक सफेद अवक्षेप देते हैं :-

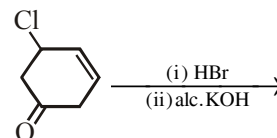


3.  $\xrightarrow{N.B.S}$ सम्भावित उत्पाद की संख्या होगी



जलीय KOH द्वारा कितनी स्थिति पर Cl से आक्रमण किया जा सकता है।

5. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद का अणुभार है।



PART 3 - MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.

Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.

Negative Marks : -1 In all other cases

1. If $z = \frac{3+2i\sin\theta}{1-2i\sin\theta}$ will be purely imaginary.
If $\theta = ?$
- (A) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
- (B) $n\pi + \frac{\pi}{3}$
- (C) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
- (D) None of these

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में **बीस** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. यदि $z = \frac{3+2i\sin\theta}{1-2i\sin\theta}$ शुद्ध काल्पनिक हो तो, $\theta = ?$
- (A) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
- (B) $n\pi + \frac{\pi}{3}$
- (C) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

2. If $z = (7 - \sqrt{51}) \frac{i}{7}$ then :

(A) $|z| = \frac{10}{7}; \arg(Z) = -\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{51}}{7}\right)$

(B) $|z| = \frac{7 - \sqrt{51}}{7}; \arg(z) = \frac{\pi}{2}$

(C) $|z| = \frac{\sqrt{51} - 7}{7}; \arg(z) = -\frac{\pi}{2}$

(D) $|z| = \frac{7 - \sqrt{51}}{7}; \arg(z) = -\frac{\pi}{2}$

3. If z satisfies the inequality $|z - 1 - 2i| \leq 1$ then :

(A) $\max(\arg z) = \frac{\pi}{2}$

(B) $\max(\arg z) = \tan^{-1} \frac{3}{4}$

(C) $\max(\arg z) = \frac{\pi}{4}$

(D) $\max(\arg z) = \tan^{-1} \frac{1}{2}$

4. If z_1, z_2, z_3 are complex number such that $\frac{2}{z_1} = \frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_3}$ then points z_1, z_2, z_3 and origin are :

(A) collinear

(B) on the circle

(C) vertex of triangle with centroid at origin

(D) None of these

2. यदि $z = (7 - \sqrt{51}) \frac{i}{7}$ हो तो :

(A) $|z| = \frac{10}{7}; \arg(Z) = -\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{51}}{7}\right)$

(B) $|z| = \frac{7 - \sqrt{51}}{7}; \arg(z) = \frac{\pi}{2}$

(C) $|z| = \frac{\sqrt{51} - 7}{7}; \arg(z) = -\frac{\pi}{2}$

(D) $|z| = \frac{7 - \sqrt{51}}{7}; \arg(z) = -\frac{\pi}{2}$

3. यदि z असमिका $|z - 1 - 2i| \leq 1$ को सन्तुष्ट करता हो तो :

(A) $\max(\arg z) = \frac{\pi}{2}$

(B) $\max(\arg z) = \tan^{-1} \frac{3}{4}$

(C) $\max(\arg z) = \frac{\pi}{4}$

(D) $\max(\arg z) = \tan^{-1} \frac{1}{2}$

4. z_1, z_2, z_3 सम्मिश्र संख्याएँ इस प्रकार हैं कि $\frac{2}{z_1} = \frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_3}$ तो बिन्दु z_1, z_2 , मूल बिन्दु तथा z_3 होंगे :

(A) संरेखीय

(B) वृत्त पर स्थित

(C) त्रिभुज के शीर्ष जिसका केन्द्रक मूल बिन्दु

(D) इनमें से कोई नहीं

5. $i^n + i^{n+1} + i^{n+2} + i^{n+3}$? ($n \in \mathbb{I}$)
 (A) 0 (B) 1
 (C) -1 (D) i
6. Let z_1 & z_2 be non-zero complex number satisfying the equation $z_1^2 - 2z_1z_2 + 2z_2^2 = 0$, then geometrical nature of the triangle whose vertices are the origin & the points representing z_1 & z_2 is :
 (A) an isosceles right angle triangle
 (B) an equilateral triangle
 (C) an isosceles which is not right angled
 (D) none of these
7. Let $z_k = \cos\left(\frac{2k\pi}{10}\right) + i \sin\left(\frac{2k\pi}{10}\right); k = 1, 2, \dots, 9$ then $\frac{|1-z_1||1-z_2|\dots|1-z_9|}{10}$ equals ?
 (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 4
8. Projection of the line segment joining the points $(-1, 0, 3)$ and $(2, 5, 1)$ on the line whose Dr's are 6, 2, 3 :-
 (A) $\frac{7}{22}$ (B) $\frac{22}{7}$
 (C) $\frac{11}{7}$ (D) $\frac{7}{11}$
9. Planes are drawn parallel to the co-ordinate planes through the points $(1, 2, 3)$ and $(3, -4, -5)$, then the lengths of the edges of the parallelopiped so formed are :-
 (A) 2, 6, 8 (B) 6, 8, 10
 (C) 1, 2, 6 (D) 2, 6, 10
5. $i^n + i^{n+1} + i^{n+2} + i^{n+3}$? ($n \in \mathbb{I}$)
 (A) 0 (B) 1
 (C) -1 (D) i
6. माना z_1 तथा z_2 अशून्य सम्मिश्र संख्याएँ हैं जो समीकरण $z_1^2 - 2z_1z_2 + 2z_2^2 = 0$ को संतुष्ट करती हैं तो मूल बिन्दु, बिन्दु z_1 तथा z_2 शीर्ष वाले त्रिभुज की ज्यामितीय प्रकृति होगी :
 (A) समद्विबाहु समकोण त्रिभुज
 (B) समबाहु त्रिभुज
 (C) समद्विबाहु त्रिभुज जो समकोण नहीं है
 (D) कोई नहीं
7. यदि $z_k = \cos\left(\frac{2k\pi}{10}\right) + i \sin\left(\frac{2k\pi}{10}\right); k = 1, 2, \dots, 9$ तो $\frac{|1-z_1||1-z_2|\dots|1-z_9|}{10}$ बराबर होगा ?
 (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 4
8. बिन्दुओं $(-1, 0, 3)$ व $(2, 5, 1)$ को जोड़ने वाले रेखा खण्ड का रेखा पर प्रक्षेप्य जिसकी दिक्कोज्याये 6, 2, 3 है, होगा :-
 (A) $\frac{7}{22}$ (B) $\frac{22}{7}$
 (C) $\frac{11}{7}$ (D) $\frac{7}{11}$
9. बिन्दुओं $(1, 2, 3)$ तथा $(3, -4, -5)$ से निर्देशी समतलों के समान्तर समतल खींचे जाते हैं, तो इनके द्वारा निर्मित समान्तरिय चतुष्फलिका कि भुजाओं कि लम्बाईयाँ होगी :-
 (A) 2, 6, 8 (B) 6, 8, 10
 (C) 1, 2, 6 (D) 2, 6, 10

- 10.** A square ABCD of diagonal $2a$ is folded along the diagonal AC so that the planes DAC and BAC are at right angles. The shortest distance between DC and AB is :-
- (A) $\sqrt{2}a$ (B) $2a/\sqrt{3}$
(C) $2a/\sqrt{5}$ (D) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)a$
- 11.** A straight line $\vec{r} = \vec{a} + \lambda\vec{b}$ meets the plane $\vec{r} \cdot \vec{n} = 0$ at p. The position vector of p is :-
- (A) $\vec{a} + \frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}} \vec{b}$ (B) $\vec{a} - \frac{\vec{b} \cdot \vec{n}}{\vec{a} \cdot \vec{n}} \vec{b}$
(C) $\vec{a} - \frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}} \vec{b}$ (D) None of these
- 12.** If P is a point in space such that $OP = 12$ and \overrightarrow{OP} is inclined at angles of 45° and 60° with OX and OY respectively then the position vector of P is :-
- (A) $6\hat{i} + 6\hat{j} \pm 6\sqrt{2}\hat{k}$ (B) $6\hat{i} + 6\sqrt{2}\hat{j} \pm 6\hat{k}$
(C) $6\sqrt{2}\hat{i} + 6\hat{j} \pm 6\hat{k}$ (D) None of these
- 13.** The lines $\vec{r} = \vec{a} + \lambda(\vec{b} \times \vec{c})$ and $\vec{r} = \vec{b} + \mu(\vec{c} \times \vec{a})$ will intersect if :-
- (A) $\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{c}$ (B) $\vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{b} \cdot \vec{c}$
(C) $\vec{b} \times \vec{a} = \vec{c} \times \vec{a}$ (D) None of these
- 14.** The reflection of the point A(1, 0, 0) in the line $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+10}{8}$ is :-
- (A) (3, -4, -2) (B) (5, -8, -4)
(C) (1, -1, -10) (D) (2, -3, 8)
- 10.** एक वर्ग ABCD जिसके विकर्ण की लम्बाई $2a$ है को विकर्ण AC के अनुदिश इस प्रकार मोड़ा जाता है कि समतल DAC तथा BAC लम्बवत हो, तो DC तथा AB के मध्य लघुतम दूरी है :-
- (A) $\sqrt{2}a$ (B) $2a/\sqrt{3}$
(C) $2a/\sqrt{5}$ (D) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)a$
- 11.** यदि रेखा $\vec{r} = \vec{a} + \lambda\vec{b}$ समतल $\vec{r} \cdot \vec{n} = 0$ को बिन्दु p पर प्रतिच्छेद करती है तब p का स्थिति सदिश हो :-
- (A) $\vec{a} + \frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}} \vec{b}$ (B) $\vec{a} - \frac{\vec{b} \cdot \vec{n}}{\vec{a} \cdot \vec{n}} \vec{b}$
(C) $\vec{a} - \frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}} \vec{b}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- 12.** समष्टि में एक बिन्दु P इस प्रकार स्थित है कि $OP = 12$ तथा \overrightarrow{OP} , OX तथा OY से क्रमशः 45° तथा 60° का कोण बनाता है, तब बिन्दु P का स्थिति सदिश हो :-
- (A) $6\hat{i} + 6\hat{j} \pm 6\sqrt{2}\hat{k}$ (B) $6\hat{i} + 6\sqrt{2}\hat{j} \pm 6\hat{k}$
(C) $6\sqrt{2}\hat{i} + 6\hat{j} \pm 6\hat{k}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- 13.** रेखा $\vec{r} = \vec{a} + \lambda(\vec{b} \times \vec{c})$ तथा $\vec{r} = \vec{b} + \mu(\vec{c} \times \vec{a})$ प्रतिच्छेद करेगी यदि :-
- (A) $\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{c}$ (B) $\vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{b} \cdot \vec{c}$
(C) $\vec{b} \times \vec{a} = \vec{c} \times \vec{a}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- 14.** बिन्दु A(1, 0, 0) का रेखा $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+10}{8}$ में प्रतिबिम्ब है :-
- (A) (3, -4, -2) (B) (5, -8, -4)
(C) (1, -1, -10) (D) (2, -3, 8)

- 15.** A point $P(x, y, z)$ lies on the line joining points $A(1, 2, 3)$ and $B(2, 10, 1)$. If x -coordinate of the point P is -1 , then :-
 (A) $y = -14, z = 7$ (B) $y = 7, z = -14$
 (C) $y = -1, z = -1$ (D) None of these
- 16.** Two point $(1, -1, 1)$ and $(-2, 0, 5)$ with respect to the plane $2x + 3y - z + 7 = 0$ lies on
 (A) opposite side (B) same side
 (C) on the plane (D) None of these
- 17.** The equation of the plane through the line $x + y + z + 3 = 0 = 2x - y + 3z + 1$ and parallel to the line $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ is
 (A) $x - 5y + 3z = 7$ (B) $x - 5y + 3z = -7$
 (C) $x + 5y + 3z = 7$ (D) $x + 5y + 3z = -7$
- 18.** The line $\frac{x+3}{3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{1}$ and the plane $4x + 5y + 3z - 5 = 0$ intersect at a point :-
 (A) $(3, 1, -2)$ (B) $(3, -2, 1)$
 (C) $(2, -1, 3)$ (D) $(-1, -2, -3)$
- 19.** Find the eq. of plane containing the lines
 $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{2}$ & $L_2: \frac{x+1}{5} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{2}$
 (A) $x + z = 2$ (B) $x - y + z = 1$
 (C) $y - z + 1 = 0$ (D) None of these
- 20.** Direction ratios of normal to the plane which passes through the point $(1, 0, 0)$ and $(0, 1, 0)$ which makes angle $\frac{\pi}{4}$ with $x + y = 3$ are :-
 (A) $1, 1, 2$ (B) $\sqrt{2}, 1, 1$
 (C) $1, \sqrt{2}, 1$ (D) $1, 1, \sqrt{2}$
- 15.** यदि बिन्दु $P(x, y, z)$ बिन्दु $A(1, 2, 3)$ तथा बिन्दु $B(2, 10, 1)$ को मिलाने वाली रेखा पर स्थित है तथा बिन्दु P का x -निर्देशांक -1 है तब :-
 (A) $y = -14, z = 7$ (B) $y = 7, z = -14$
 (C) $y = -1, z = -1$ (D) इनमें से कोई नहीं
- 16.** बिन्दु $(1, -1, 1)$ तथा $(-2, 0, 5)$ समतल $2x + 3y - z + 7 = 0$ के
 (A) विपरीत ओर है (B) एक ही ओर है
 (C) समतल पर है (D) इनमें से कोई नहीं
- 17.** रेखा $x + y + z + 3 = 0 = 2x - y + 3z + 1$ से गुजरने वाले तथा रेखा $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ के समान्तर समतल का समीकरण है -
 (A) $x - 5y + 3z = 7$ (B) $x - 5y + 3z = -7$
 (C) $x + 5y + 3z = 7$ (D) $x + 5y + 3z = -7$
- 18.** रेखा $\frac{x+3}{3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{1}$ तथा समतल $4x + 5y + 3z - 5 = 0$ का प्रतिच्छेद है :-
 (A) $(3, 1, -2)$ (B) $(3, -2, 1)$
 (C) $(2, -1, 3)$ (D) $(-1, -2, -3)$
- 19.** रेखाओं
 $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{2}$ तथा $L_2: \frac{x+1}{5} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{2}$ को निहित करने वाले समतल का समीकरण होगा -
 (A) $x + z = 2$ (B) $x - y + z = 1$
 (C) $y - z + 1 = 0$ (D) इनमें से कोई नहीं
- 20.** उस समतल के अभिलम्ब के दिक् अनुपात जो बिन्दु $(1, 0, 0)$ तथा $(0, 1, 0)$ से गुजरता है तथा समतल $x + y = 3$ के साथ $\frac{\pi}{4}$ कोण बनाता है, होंगे :-
 (A) $1, 1, 2$ (B) $\sqrt{2}, 1, 1$
 (C) $1, \sqrt{2}, 1$ (D) $1, 1, \sqrt{2}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+		-	
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. If $1, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{2008}$ are $(2009)^{\text{th}}$ roots of unity,

then the value of $\sum_{r=1}^{2008} r(\alpha_r + \alpha_{2009-r})$ equal :

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+		-	
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. यदि $1, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{2008}$ इकाई के (2009) वे मूल हो तो

$\sum_{r=1}^{2008} r(\alpha_r + \alpha_{2009-r})$ का मान होगा :

- | | |
|---|--|
| <p>2. If z_1 & \bar{z}_1 represent adjacent vertices of a regular polygon of n side with centre at the origin & if $\frac{\text{Im } z_1}{\text{Re } z_1} = \sqrt{2} - 1$ then value of n is equal to :</p> <p>3. The length of the shortest distance between the lines $\vec{r} = 3\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k} + \lambda(\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})$ and $\vec{r} = -\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(7\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k})$ is 'd' then d^2 equals</p> <p>4. The projection of line joining (3, 4, 5) and (4, 6, 3) on the line joining (-1, 2, 4) and (1, 0, 5) is $\frac{k}{3}$ then 'k' equals.</p> <p>5. The distance of the point (1, -2, 3) from the plane $x - y + z = 5$ measured parallel to the line whose direction cosines are proportional to 2, 3, -6 is :</p> | <p>2. यदि z_1 तथा \bar{z}_1, n भुजा के समबहुभुज जिसका केन्द्र मूल बिन्दु है, के आसन्न शीर्षों को निरूपित करते हैं तथा यदि $\frac{\text{Im } z_1}{\text{Re } z_1} = \sqrt{2} - 1$ हो n का मान होगा :</p> <p>3. रेखा $\vec{r} = 3\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k} + \lambda(\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})$ तथा $\vec{r} = -\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(7\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k})$ के मध्य लघुतम दूरी 'd' हो, तब d^2 का मान बराबर है।</p> <p>4. बिन्दु (3, 4, 5) तथा (4, 6, 3) को मिलाने वाले रेखाखण्ड का बिन्दु (-1, 2, 4) तथा (1, 0, 5) को मिलाने वाले रेखाखण्ड पर प्रक्षेप $\frac{k}{3}$ हो, तब 'k' का मान बराबर है।</p> <p>5. बिन्दु (1, -2, 3) की समतल $x - y + z = 5$ से दूरी ज्ञात कीजिये जो कि उस रेखा के अनुदिश मापी गयी है जिसकी दिक्कोज्जायें 2, 3, -6 के समानुपाती हैं :-</p> |
|---|--|

Note : In case of any Correction in the test paper, please mail to dlpcorrections@allen.ac.in within 2 days along with **Paper code** and Your **Form No.**

नोट: यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper code** एवं आपके **Form No.** के साथ 2 दिन के अन्दर dlpcorrections@allen.ac.in पर mail करें।

TARGET : JEE(Main) 2020/03-11-2019

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

TARGET : JEE(Main) 2020/03-11-2019

"No preparation is complete until it is self evaluated and properly assessed"

D-SAT

(Systematic Analysis of Test for DLP Students)

For multidimensional performance analysis of **distance students**



The students and parents can review the detailed analysis of the student's performance on

dsat.allen.ac.in

with various scientific & analytical features which are as follows:



Score Card

Gives the quantitative performance of the student in the tests. The score card provides a brief review of the overall score, subject scores, percentage wise, difficulty V/S marks distribution and ranks obtained (subject wise & overall).



Question Wise Report

This report provides summary of all questions attempted (by all students). This will unveil the relative performance of the student in a question, wherein student will find individual question wise analysis compared with the peers.



Test Solution

This report is to facilitate students in the learning process. This displays solutions for all the questions asked in the exam so that they are aware of the correct answers as well as the right way of attempting questions.



Compare Yourself With Toppers

Benchmark your performance. Discover where you stand in relation to the toppers. This helps students to strive for excellence and better performance.



Difficulty Level Assessment Report

Find out how you performed on the parameter of three difficulty levels i.e. tough, medium and easy. The number of correct and incorrect attempts point out your strengths as well as the areas that needs to be worked upon. The uniqueness of this feature is that the student can compare his performance with toppers.



Test Performance Topic Wise Report

Find out your competent areas. Analyse what topics need to be worked upon and what topics fetch you advantage by reviewing the topic scores. Use them to excel in the exams.



Subject Wise Test Report

This feature provides subject wise analysis of the test. Here the assessment can be compared with the toppers with improvement tips and suggestions followed by subject or topic level analysis.



Compare Center/State Wise Performance

Yes! We know that you are always curious to know your centre/State wise performance report and it is now possible and made available on **dsat.allen.ac.in**



Graphical Test Report

This report displays your performance graph. The slope shows the performance gradient. The student will know whether the effort put in is sufficient or not.

This report will assist in planning and executing both. A thorough analysis of performance and bench-marking will help you in improving constantly and performing outstandingly in the final examinations. Our wishes are with you!

To aim is not enough...**you must hit**



Android app is available on **Google Play Store**

"ALLEN D-SAT"

Multi dimensional analysis of student performance on various parameters

ABOUT FEEDBACK SYSTEM

Dear Student,

We request you to provide feedback for the test series till you have appeared. Kindly answer the questions provided on the reverse of paper with honesty and sincerely.

Although our test series questions are extremely well designed and are able to improve speed, accuracy & developing examination temperament, yet we are always open to improvements.

If you have not prepared well for today's test and if you are not feeling good today, then do not blame test series for it.

We strive to prepare you for all kinds of situations and facing variations in paper, as this can also happen in Main exam. It is important for you to concentrate on your rank.

Go through the feedback form thoroughly and answer with complete loyalty. Darken your response (2, 1, 0) in OMR sheet corresponding to :

Questions

- How convenient it was for you to enroll in our Distance Learning Course through online mode?
[2] Very Convenient [1] Average [0] Difficult
- How do you find location of Test Center ?
[2] Approachable from all part of city [1] Average Approachable [0] Difficult to reach
- Test Timing :
[2] Comfortable [1] Average [0] Need to be change
- Do you feel Test starts on time :
[2] Yes Always [1] Some time delayed [0] Always delay
- The level of test paper [meet all the requirement of competitive examination]
[2] Good standard [1] Average [0] Below average
- Number of mistake in test papers :
[2] Negligible [1] Are very less [0] Too High
- Are you satisfied with result analysis ?
[2] Outstanding [1] Average [0] Below average
- Do you feel our Test Series is able to improve speed, accuracy & developing examination temperament?
[2] Yes I feel [1] Partly [0] Not at all
- Response from Allen on email / telephonically
[2] Always good and prompt [1] Some time delay [0] Not satisfactory
- Response at test center
[2] Satisfactory [1] Partly Satisfactory [0] Not Good

JEE(Main) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

Test Type : Unit Test # 08

ANSWER KEY

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I	Q.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A.	D	B	D	D	D	D	A	A	B	B
SECTION-II	Q.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	A.	A	B	D	C	B	A	D	D	B	A

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I	Q.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A.	C	A	C	A	B	B	C	D	D	A
SECTION-II	Q.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	A.	D	B	A	D	D	B	B	B	B	D

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I	Q.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A.	C	C	A	B	A	A	B	B	A	B
SECTION-II	Q.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	A.	C	C	B	B	A	A	A	B	C	D

HINT - SHEET

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I

3. $m = \text{volume} \times \text{density}$
Mass remains constant.
 $V_{\text{ice}} \times \rho_{\text{ice}} = V_{\text{water}} \times \rho_{\text{water}}$
 $V_{\text{water}} = \frac{V_{\text{ice}} \times \rho_{\text{ice}}}{\rho_{\text{water}}} = \frac{m}{y}$

$$\Delta V = V_{\text{ice}} - V_{\text{water}} = \frac{m}{x} - \frac{m}{y} = m \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \right)$$

4. $PM \propto \rho$
 $\frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$
 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{8}{9}$

5. $Q = n.C_p.dT = 2 \times \frac{5}{2} \times 8.3 \times 5 = 208 \text{ J}$

8. $U = \frac{1}{2} \times F \times l = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-3} = 0.1 \text{ J}$

9. $W = 8\pi R^2 T = 8 \times \pi \times (2 \times 10^{-2})^2 \times 2 \times 10^{-2} = 64\pi \times 10^{-6} \text{ J}$

10. As liq. 1 is above liq. 2
 $\therefore \rho_1 < \rho_2$
As the body is floating between the layer of liq. 1 & liq. 2
 $\therefore \rho_3 > \rho_1$ & $\rho_3 < \rho_2$
Hence, $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2$

11. $B = \frac{D\lambda}{d}$, $D = 1$, $d = 1 \times 10^{-3} \text{ m}$

$$\lambda = 500 \times 10^{-9} \text{ m}, \beta = \frac{1 \times 5 \times 10^{-7}}{1 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$$

12. $a = 2\text{mm} = 2 \times 10^{-3}\text{m}$, $\lambda = 500 \times 10^{-9}\text{m}$

$D = 1\text{m}$

distance b/w first minima on both side

$$x = \frac{2\lambda D}{a}$$

$$x = \frac{2 \times 500 \times 10^{-9} \times 1}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-4}\text{m} = 0.5\text{mm}$$

13. Coherent sources

Let amplitude due to single wave = A

and intensity due to single = I

at center $\rightarrow I_{\text{max}} = (A + A)^2 = 4A^2$

$$\Rightarrow I_0 = 4I \Rightarrow I = \frac{I_0}{4} \quad (\because I = A^2)$$

for incoherent sources $I_R = I_1 + I_2 = I + I$

$$= \frac{I_0}{4} + \frac{I_0}{4}, \quad I_R = \frac{I_0}{2}$$

14. $I_1 = I_2 = I_0$, $\Delta\phi = \pi/3$

$$I_R = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1} \sqrt{I_2} \cos\Delta\phi$$

$$I_R = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0} \sqrt{I_0} \cos\pi/3$$

$$I_R = 3I_0$$

16. $I_1 = I_0$, $I_2 = 9I_0$, $I_R = 7I_0$, $\Delta\phi = ?$

$$I_R = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1} \sqrt{I_2} \cos\Delta\phi$$

$$7I_0 = I_0 + 9I_0 + 2\sqrt{I_0} \sqrt{9I_0} \cos\Delta\phi$$

$$\cos\Delta\phi = -1/2 \Rightarrow \Delta\phi = 120^\circ \Rightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{3}$$

17 intensity \propto with of the slit

$$\frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{min}}} = \frac{25}{9} \Rightarrow \frac{(A_1 + A_2)^2}{(A_1 - A_2)^2} = \frac{25}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{A_1 + A_2}{A_1 - A_2} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 2A_1 = 8A_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{4}{1}$$

$$\text{or } \frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{16}{1} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{16}{1}$$

18. For maxima

$$a \sin\theta_n = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$$

for 1st maxima $n = 1$

$$\therefore a \sin\theta = \frac{3\lambda}{2}$$

19. $I = \sqrt{\left(\frac{M}{4}\right)^2 + \left(\frac{M}{4}\right)^2} + 2 \frac{M}{4} \frac{M}{4} \cos \frac{2\pi}{3}$

$$I = \frac{M}{4} \sqrt{1+1-1} = \frac{M}{4}$$

20. $d \sin\theta = n\lambda \Rightarrow 0.3 \times 10^{-3} \sin\theta = 6000 \times 10^{-10}$

$$\sin\theta = \frac{6000 \times 10^{-10}}{3 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-3}$$

SECTION-II

1. $I_D = 1\text{mA}$ 10^{-3}A ; $C = 2\mu\text{F} = 2 \times 10^{-6}\text{F}$

$$I_D = I_C = \frac{d}{dt} (CV) = C \frac{dV}{dt}$$

$$\text{Therefore, } \frac{dV}{dt} = \frac{I_D}{C} = \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = 500\text{Vs}^{-1}$$

Therefore, applying a varying potential difference of 500Vs^{-1} would produce a displacement current of desired value.

2. Wavelength, $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}}{40 \times 10^6 \text{s}^{-1}} = 7.5\text{m}$

3. Compare the given equation with

$$E = E_0 \cos(kz - \omega t)$$

$$\text{We get, } \omega = 6 \times 10^8 \text{s}^{-1}$$

$$\therefore \text{Wave vector, } k = \frac{\omega}{c} = \frac{6 \times 10^8 \text{s}^{-1}}{3 \times 10^8 \text{m s}^{-1}} = 2\text{m}^{-1}$$

4. As $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-2}} = 9.9 \times 10^{-24}\text{J}$

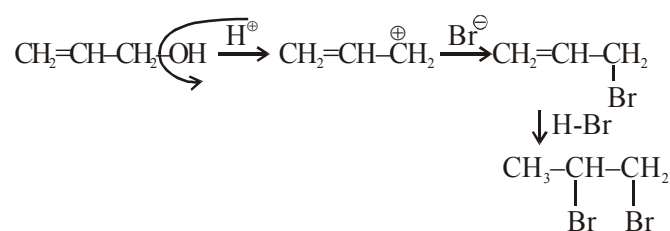
$$= \frac{9.9 \times 10^{-24}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{eV} = 6.2 \times 10^{-5} \text{eV}$$

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I

1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3 - \text{Cl}$
 $\text{S}_{\text{N}}1 / \text{S}_{\text{N}}2$ both
 $\text{S}_{\text{N}}1 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2^+$ stabilised by backbonding
 $\text{S}_{\text{N}}2 \rightarrow$ due to $-\text{I}$ effect of $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$

2.



3. For high v. pr. concentration of solute should be low and temperature should be high.

$$4. \Delta T_f = K_f \left(\frac{n_1 + n_2}{W_{\text{solvent}}} \times 1000 \right);$$

$$\Delta T_f = 1.86 \left(\frac{\frac{3}{60} + \frac{1.8}{180}}{95.2} \times 1000 \right) \Rightarrow 1.172$$

$$T_f^\circ - T_f = 1.172^\circ\text{C}; T_f = -1.172^\circ\text{C}$$

$$5. \frac{\Delta T_b}{\Delta T_f} = \frac{K_b \times m}{K_f \times m}$$

$$\frac{y}{\Delta T_f} = \frac{x \times m}{z \times m}$$

$$\Delta T_f = \frac{y \cdot z}{x}$$

7. Let n_B mole of B present in 1 mole of mixture that has been vaporized. Thus, $y_B = \frac{n_B}{1}$
Mole fraction of B in the remaining liquid phase will be $x_B = \frac{1 - n_B}{1}$

$$x_B = \frac{P - P_T^\circ}{P_B^\circ - P_T^\circ} \quad \dots(1)$$

$$[\because P = P_T^\circ + (P_B^\circ - P_T^\circ)x_B]$$

$$\text{and } y_B = \frac{P_B}{P} \Rightarrow \frac{P_B^\circ x_B}{P} \quad \dots(2)$$

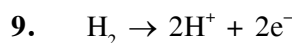
After substitution of values of x_B and y_B in (1) and (2)

$$\text{we get } 1 - n_B = \frac{P - P_T^\circ}{P_B^\circ - P_T^\circ} \quad \dots(3)$$

$$\text{and } n_B = \frac{(1 - n_B)P_B^\circ}{P} \quad \dots(4)$$

$$\text{or } n_B = \frac{P_B^\circ}{P + P_B^\circ} \quad \text{so } 1 - \frac{P_B^\circ}{P + P_B^\circ} = \frac{P - P_T^\circ}{P_B^\circ - P_T^\circ}$$

$$\Rightarrow P = \sqrt{P_B^\circ \cdot P_T^\circ} = \sqrt{100 \times 900} = 300 \text{ torr}$$



$$E_{\text{oxi}} = E_{\text{oxi}}^\circ - \frac{0.059}{2} \log [\text{H}^+]^2$$

$$= 0 - 0.03 \log (10^{-10})^2$$

$$= 0.591 \text{ V}$$



$$\frac{w_1}{E_1} = \frac{w_2}{E_2}$$

$$\frac{1.8}{9} = \frac{w_2}{23}$$

$$11. E_{\text{cell}}^0 = \frac{0.059}{n} \log k$$

$$= \frac{0.059}{3} \log 10^{18}$$

$$= 0.354 \text{ V}$$

$$12. w \propto It$$

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{I_1 t_1}{I_2 t_2}$$

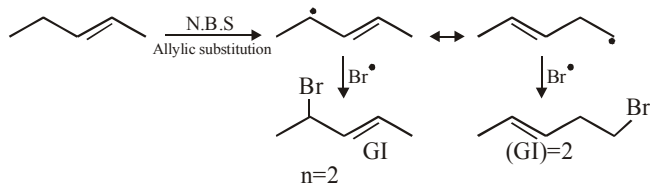
$$\frac{m}{w_2} = \frac{4 \times 120}{6 \times 40}$$

$$w_2 = \frac{m}{2}$$

13. Froth floatation process is used for sulphide ores.
14. Copper blende = Cu_2S
Liquation = Sn, Pb
15. Hall process :
 Na_2CO_3 is used for leaching.
16. $\text{Ag}_2\text{S} + \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2(\text{Ag}(\text{CN})_2) \xrightarrow{\text{Zn}} \text{Ag} \downarrow$
17. Mond's process for Ni.
18. $\text{FeO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{FeSiO}_2$ (slag).
19. Calcination is used for
Carbonate, Hydroxide and Hydrated ore.
20. Zone refining is used for Ge, Si, Ga.

SECTION-II

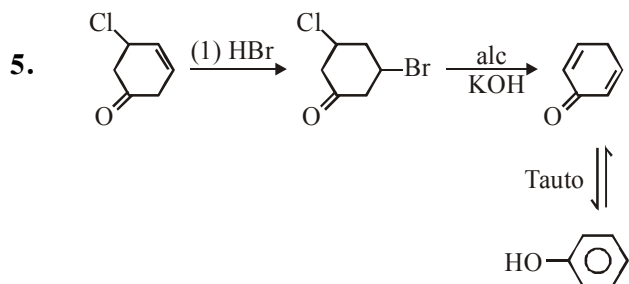
3.



Number of SI = $2^2 = 4$

Total product = $4 + 2 = 6$

4. 3° halide is most susceptible by the attack of aq. KOH.



PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I

1. $i^n(1 + i + i^2 + i^3) = 0$

2. $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2 - \frac{2z_1}{z_2} + 2 = 0$

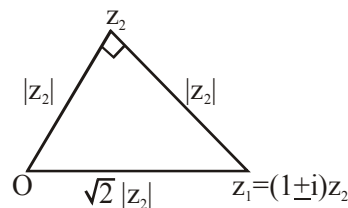
Let $\frac{z_1}{z_2} = t$

So $t^2 - 2t + 2 = 0$

$t = \frac{2 \pm \sqrt{4-8}}{2} = 1 \pm i$

$z_1 = (1 + i)z_2$

So triangle is right angle isosceles triangle



7. $z_k = e^{i \frac{2k\pi}{10}}$

$z^{10} - 1 = (z - 1)(z - z_1)(z - z_2) \dots (z - z_9)$

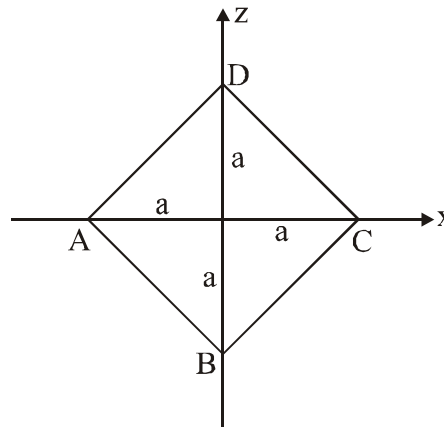
$\lim_{z \rightarrow 1} \frac{z^{10} - 1}{z - 1} = \lim_{z \rightarrow 1} (z - z_1)(z - z_2) \dots (z - z_9)$

$10 = (1 - z_1)(1 - z_2) \dots (1 - z_9)$

$1 = \frac{|1 - z_1||1 - z_2| \dots |1 - z_9|}{10}$

8. $\frac{|6(3) + 2(5) + 3(-2)|}{\sqrt{36 + 4 + 9}} = \frac{22}{7}$

10.



Let ABCD be above square when folded about AC co-ordinates will be $D(0, 0, a)$, $C(a, 0, 0)$, $B(0, -a, 0)$, $A(-a, 0, 0)$

Equation of DC : $\frac{x}{a} = \frac{y}{0} = \frac{z-a}{-a}$

Equation of AB : $\frac{x+a}{a} = \frac{y}{-a} = \frac{z}{0}$

\therefore Shortest distance = $\frac{2a}{\sqrt{3}}$

11. A straight line $\vec{r} = \vec{a} + \lambda \vec{b}$ meets the plane $\vec{r} \cdot \vec{n} = 0$ in p for which λ is given by

$$(\vec{a} + \lambda \vec{b}) \cdot \vec{n} = 0$$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}}$$

Thus the position vector of p is

$$\vec{r} = \vec{a} - \frac{\vec{a} \cdot \vec{n}}{\vec{b} \cdot \vec{n}} \vec{b} \text{ [Putting value of } \lambda \text{ in } \vec{r} = \vec{a} + \lambda \vec{b} \text{]}$$

12. Let ℓ , m , n be the DC's of \overline{OP}

$$\text{Given } \ell = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}, m = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{Now } \ell^2 + m^2 + n^2 = 1$$

$$\Rightarrow n = \pm \frac{1}{2}$$

$$\therefore \vec{r} = |\vec{r}| (\ell \hat{i} + m \hat{j} + n \hat{k})$$

$$= 12 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \hat{i} + \frac{1}{2} \hat{j} \pm \frac{1}{2} \hat{k} \right)$$

$$= 6\sqrt{2} \hat{i} + 6 \hat{j} \pm 6 \hat{k}$$

13. The lines $\vec{r} = \vec{a} + \lambda(\vec{b} \times \vec{c})$... (i)

$$\text{and } \vec{r} = \vec{b} + \mu(\vec{c} \times \vec{a}) \text{ ... (ii)}$$

pass through points \vec{a} and \vec{b} respectively and are parallel to vectors $\vec{b} \times \vec{c}$ and $\vec{c} \times \vec{a}$ respectively

\therefore (i) & (ii) intersect if $\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{b} \times \vec{c}$ and $\vec{c} \times \vec{a}$ are coplaner and so

$$(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \{(\vec{b} \times \vec{c}) \times (\vec{c} \times \vec{a})\} = 0$$

$$\Rightarrow (\vec{a} - \vec{b}) \cdot \{(\vec{b} \cdot \vec{c}) \vec{a} - (\vec{b} \cdot \vec{a}) \vec{c}\} = 0$$

$$\Rightarrow ((\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{c}) [\vec{b} \cdot \vec{a}] = 0$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{c} - \vec{b} \cdot \vec{c} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{b} \cdot \vec{c}$$

14. Given line

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+10}{8}$$

Any point on this line is

$$P(2r+1, -3r-1, 8r-10)$$

$$\text{dr's of AP are } 2r, -3r-1, 8r-10$$

Now AP is perpendicular to the given line if

$$2(2r) - 3(-3r-1) + 8(8r-10) = 0$$

$$77r - 77 = 0$$

$$\Rightarrow r = 1$$

\therefore Co-ordinates of foot of perpendicular from A

$$\text{on the line are } (3, -4, -2)$$

Let B(a, b, c) be the reflection of A in the given line then P is the mid point of AB

$$\Rightarrow \frac{a+1}{2} = 3, \frac{b}{2} = -4, \frac{c}{2} = -2$$

$$\Rightarrow a = 5, b = -8, c = -4$$

\therefore Co-ordinate reqd. point are (5, -8, -4)

15. Let the point P divides the line segment AB in $\lambda : 1$ then

$$P \left(\frac{2\lambda+1}{\lambda+1}, \frac{10\lambda+2}{\lambda+1}, \frac{\lambda+3}{\lambda+1} \right)$$

$$\text{if } \frac{2\lambda+1}{\lambda+1} = -1$$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{2}{3}$$

$$y = \frac{10 \left(-\frac{2}{3} \right) + 2}{-\frac{2}{3} + 1} = -14$$

$$z = \frac{-\frac{2}{3} + 3}{-\frac{2}{3} + 1} = 7$$

16. For P(1, -1, 1)

$$T_1 = 2(1) + 3(-1) - 1 + 7$$

$$T_1 > 0$$

For Q(-2, 0, 5)

$$T_2 = 2(-2) + 3(0) - 5 + 7$$

$$T_2 < 0$$

T_1 & T_2 are of opposite sign

So P(1, -1, 1) and Q(-2, 0, 5)

lie on opposite sides of the plane

17. Any plane through the given line

$$(2x - y + 3z + 1) + \lambda(x + y + z + 3) = 0$$

If this plane is parallel to the line

$$\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}, \text{ then the normal to plane is also}$$

Perpendicular to above line

$$\Rightarrow (2 + \lambda)1 + (\lambda - 1)2 + (3 + \lambda)3 = 0$$

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{3}{2}$$

So reqd. plane is

$$x - 5y + 3z - 7 = 0$$

18. Any point on the line

$$\frac{x+3}{3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{1} \text{ is}$$

$$(3r - 3, -2r + 2, r - 1)$$

This lies on the plane $4x + 5y + 3z - 5 = 0$

$$\Rightarrow 5r - 10 = 0$$

$$\therefore r = 2$$

$$\therefore \text{required point is } (6 - 3, -4 + 2, 2 - 1) \\ \equiv (3, -2, 1)$$

19. eq of plane $\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix} = 0$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} x-1 & y+1 & z \\ 2 & 2 & 2 \\ 5 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

$$-(y+1)(-6) + z(-6) = 0 \Rightarrow y - z + 1 = 0$$

20. Equation of plane in intercept form is

$$\frac{x}{1} + \frac{y}{1} + \frac{z}{c} = 1$$

dr's of normal are 1, 1, $\frac{1}{c}$

dr's of $x + y = 3$ is (1, 1, 0)

$$\therefore \cos \frac{\pi}{4} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot \frac{1}{c}}{\sqrt{1+1+\frac{1}{c^2}} \sqrt{1+1+0}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2+\frac{1}{c^2}}} \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 2 + \frac{1}{c^2} = 4 \Rightarrow c = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

dr's of normal are 1, 1, $\sqrt{2}$

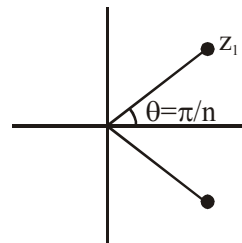
SECTION-II

1. $\sum_{r=1}^{2008} r[\alpha_r + \alpha_{2009-r}]$

$$= 1[\alpha_1 + \alpha_{2008}] + 2[\alpha_2 + \alpha_{2007}] + \dots + 2008[\alpha_{2008} + \alpha_1]$$

$$= 2009[\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_{2008}] = -2009$$

2.



$$\text{Let } z_1 = x_1 + iy_1$$

$$\theta = \frac{\pi}{n} = \tan^{-1} \frac{y}{x} = \tan^{-1} \sqrt{2} - 1$$

$$\frac{\pi}{n} = \frac{\pi}{8} \Rightarrow n = 8$$

3. Taking $\vec{a}_1 = 3\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$

$$\vec{b}_1 = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$$

$$\vec{a}_2 = -\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$$

$$\vec{b}_2 = 7\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k}$$

$$|\vec{b}_1 \times \vec{b}_2| = |4\hat{i} + 6\hat{j} + 8\hat{k}| = \sqrt{116}$$

$$\text{and } (\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2) = 116$$

$$\text{Length of shortest distance} = \frac{(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2)}{|\vec{b}_1 \times \vec{b}_2|}$$

$$= \frac{116}{\sqrt{116}}$$

$$d = \sqrt{116}$$

4. dr's of line joining $(-1, 2, 4)$ and $(1, 0, 5)$ are

$$\langle 1+1, 0-2, 5-4 \rangle$$

$$\text{i.e. } \langle 2, -2, 1 \rangle$$

dc's of this line are

$$\left\langle \frac{2}{\sqrt{4+4+1}}, \frac{-2}{\sqrt{4+4+1}}, \frac{1}{\sqrt{4+4+1}} \right\rangle$$

$$\text{i.e. } \left\langle \frac{2}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{1}{3} \right\rangle$$

\therefore Reqd. projection

$$= |\ell(x_2 - x_1) + m(y_2 - y_1) + n(z_2 - z_1)|$$

$$= \left| \frac{2}{3}(4-3) - \frac{2}{3}(6-4) + \frac{1}{3}(3-5) \right|$$

$$= \left| \frac{2}{3} - \frac{4}{3} - \frac{2}{3} \right| = \frac{4}{3}$$

$$\therefore \frac{k}{3} = \frac{4}{3}$$

then $k = 4$.

5. Equation of line through $(1, -2, 3)$

parallel to the direction with dr's $2, 3, -6$ is

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-3}{-6} = r(\text{Let})$$

Any point on it is $(2r + 1, 3r - 2, 3 - 6r)$

This point lie on the plane $x - y + z = 5$

$$\text{if } 2r + 1 - 3r + 2 + 3 - 6r = 5$$

i.e. if $r = 1/7$

$$\therefore \text{ Point is } \left(\frac{9}{7}, \frac{-11}{7}, \frac{15}{7} \right)$$

distance between $\left(\frac{9}{7}, \frac{-11}{7}, \frac{15}{7} \right)$ and $(1, -2, 3)$

$$\text{is } = \frac{\sqrt{49}}{7} = 1.$$