Downloaded From: http://www.iitportal.com

This booklet contains **40** printed pages.
इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ **40** हैं।

RST

No. :

PAPER - 1 : PHYSICS, CHEMISTRY & MATHEMATICS
प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

E

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.
इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।
Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.
इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with *Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.*
2. The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **90** questions**.** The maximum marks are **360.**
5. There are ***three*** parts in the question paper A, B, C consisting of **Physics, Chemistry** and **Mathematics** having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted **4 (four)** marks for correct response.
6. *Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. ¼ (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.*
7. There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
8. Use ***Blue/Black Ball Point Pen only*** for writing particulars/ marking responses on ***Side-1*** and ***Side-2*** of the Answer Sheet. ***Use of pencil is strictly prohibited.***
9. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination hall/room.
10. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in **one** page (Page **39**) at the end of the booklet.
11. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. ***However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.***
12. The CODE for this Booklet is **E**. Make sure that the CODE printed on **Side-2** of the Answer Sheet is the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
13. **Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.**

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण *नीले / काले बॉल प्वाइंट पेन* से तत्काल भरें। *पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।*
2. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **360** हैं।
5. इस परीक्षा पुस्तिका में ***तीन*** भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान** एवं **गणित** के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **4 (चार)** अंक निर्धारित किये गये हैं।
6. *अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशानुसार मार्क्स दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये ¼ वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं की जायेगी।*
7. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
8. उत्तर पत्र के ***पृष्ठ-1*** एवं ***पृष्ठ-2*** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु ***केवल नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन*** का ही प्रयोग करें। ***पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।***
9. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, 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।
10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में **एक** पृष्ठ पर **(पृष्ठ 39)** दी गई है।
11. 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।***
12. इस पुस्तिका का संकेत **E** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के **पृष्ठ-2** पर छपे संकेत से मिलता है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
13. **उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।**

Name of the Candidate (in Capital letters) : ____________________
परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number : in figures
अनुक्रमांक : अंकों में

: in words ____________________
: शब्दों में

Examination Centre Number :
परीक्षा केन्द्र नम्बर :

Name of Examination Centre (in Capital letters) : ____________________
परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : ____________________
परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

1. Invigilator's Signature : ____________________
निरीक्षक के हस्ताक्षर :

2. Invigilator's Signature : ____________________
निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

PART A — PHYSICS

1. The current voltage relation of diode is given by $I = (e^{1000V/T} - 1)$ mA, where the applied voltage V is in volts and the temperature T is in degree Kelvin. If a student makes an error measuring ± 0.01 V while measuring the current of 5 mA at 300 K, what will be the error in the value of current in mA ?

(1) 0.2 mA

(2) 0.02 mA

(3) 0.5 mA

(4) 0.05 mA

2. From a tower of height H, a particle is thrown vertically upwards with a speed u. The time taken by the particle, to hit the ground, is n times that taken by it to reach the highest point of its path.

The relation between H, u and n is :

(1) $2\,g\,H = n^2u^2$

(2) $g\,H = (n-2)^2u^2$

(3) $2\,g\,H = nu^2(n-2)$

(4) $g\,H = (n-2)u^2$

भाग A — भौतिक विज्ञान

1. एक डायोड की धारा-वोल्टता सम्बन्ध $I = (e^{1000V/T} - 1)$ mA से दी जाती हैं, जहाँ V लगाई गई वोल्टता वोल्ट में है और तापमान T डिग्री कैल्विन में है। यदि एक विद्यार्थी 300 K पर 5 mA धारा नापते हुये मापन में ± 0.01 V की त्रुटि करता है, तब धारा के मान में mA में त्रुटि क्या होगी ?

(1) 0.2 mA

(2) 0.02 mA

(3) 0.5 mA

(4) 0.05 mA

2. ऊँचाई H की एक मीनार से, चाल u से एक कण को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है। कण को पृथ्वी तक गिरने में लगा समय उसके उच्चतम बिन्दु तक पहुँचने के समय का n गुना हैं।

H, u एवं n के बीच सम्बन्ध है :

(1) $2\,g\,H = n^2u^2$

(2) $g\,H = (n-2)^2u^2$

(3) $2\,g\,H = nu^2(n-2)$

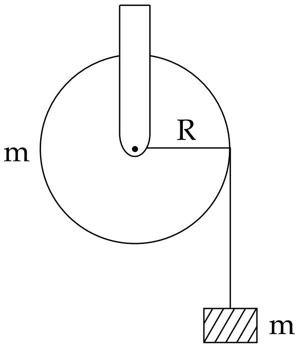
(4) $g\,H = (n-2)u^2$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

3. A mass 'm' is supported by a massless string wound around a uniform hollow cylinder of mass m and radius R. If the string does not slip on the cylinder, with what acceleration will the mass fall on release ?



(1) $\frac{2g}{3}$

(2) $\frac{g}{2}$

(3) $\frac{5g}{6}$

(4) g

4. A block of mass m is placed on a surface with a vertical cross section given by $y = \frac{x^3}{6}$. If the coefficient of friction is 0.5, the maximum height above the ground at which the block can be placed without slipping is :

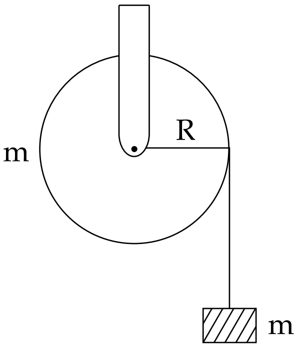
(1) $\frac{1}{6}$m

(2) $\frac{2}{3}$m

(3) $\frac{1}{3}$m

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

3. त्रिज्या R एवं द्रव्यमान m के एक एकसमान खोखले बेलन के चारों तरफ एक द्रव्यमानविहीन डोरी से एक द्रव्यमान 'm' अवलंबित हैं। यदि डोरी बेलन पर फिसलती नहीं है, तब छोड़े जाने पर द्रव्यमान किस त्वरण से गिरेगा ?



(1) $\frac{2g}{3}$

(2) $\frac{g}{2}$

(3) $\frac{5g}{6}$

(4) g

4. एक पृष्ठ पर एक द्रव्यमान m का ब्लॉक रखा है। पृष्ठ की ऊर्ध्वाधर अनुप्रस्थ काट $y = \frac{x^3}{6}$ से दी जाती है। यदि घर्षण गुणांक 0.5 है, तब धरती से ऊपर वह अधिकतम ऊँचाई, जिस पर बिना फिसले ब्लॉक रखा जा सकता हैं, है :

(1) $\frac{1}{6}$m

(2) $\frac{2}{3}$m

(3) $\frac{1}{3}$m

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

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

5. When a rubber-band is stretched by a distance x, it exerts a restoring force of magnitude $F = ax + bx^2$ where a and b are constants. The work done in stretching the unstretched rubber-band by L is :

(1) $aL^2 + bL^3$

(2) $\frac{1}{2}(aL^2 + bL^3)$

(3) $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

(4) $\frac{1}{2}\left(\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}\right)$

5. जब एक रबड़ के छल्ले को x दूरी तक तानित किया जाता है; तब परिमाण $F = ax + bx^2$ का एक प्रत्यनयन बल लगता है जहाँ a एवं b स्थिरांक हैं। बिना तानित रबड़ के छल्ले को L से तानित करने में किया गया कार्य है :

(1) $aL^2 + bL^3$

(2) $\frac{1}{2}(aL^2 + bL^3)$

(3) $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

(4) $\frac{1}{2}\left(\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}\right)$

6. A bob of mass m attached to an inextensible string of length l is suspended from a vertical support. The bob rotates in a horizontal circle with an angular speed ω rad/s about the vertical. About the point of suspension :

(1) angular momentum is conserved.

(2) angular momentum changes in magnitude but not in direction.

(3) angular momentum changes in direction but not in magnitude.

(4) angular momentum changes both in direction and magnitude.

6. लम्बाई l की एक अवितान्य ड़ोरी से बँधे द्रव्यमान m के एक बाब को एक ऊर्ध्वाधर आधार से लटकाया जाता है। बाब ऊर्ध्वाधर पर कोणीय चाल ω rad/s से एक क्षैतिज वृत्त में घूर्णन करता है। निलंबन बिन्दु पर :

(1) कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।

(2) कोणीय संवेग परिमाण में परिवर्तनशील हैं परन्तु दिशा में नहीं।

(3) कोणीय संवेग दिशा में परिवर्तनशील है परन्तु परिमाण में नहीं।

(4) कोणीय संवेग दोनों दिशा एवं परिमाण में परिवर्तनशील है।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

7. Four particles, each of mass M and equidistant from each other, move along a circle of radius R under the action of their mutual gravitational attraction. The speed of each particle is :

(1) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

(2) $\sqrt{2\sqrt{2}\,\frac{GM}{R}}$

(3) $\sqrt{\frac{GM}{R}\left(1+2\sqrt{2}\right)}$

(4) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{R}\left(1+2\sqrt{2}\right)}$

7. प्रत्येक द्रव्यमान M के चार कण जो कि एक दूसरे से समान दूरी पर हैं, एक दूसरे के अन्योन्य गुरुत्वाकर्षण प्रभाव में त्रिज्या R के एक वृत्त पर गतिशील हैं। प्रत्येक कण की चाल है :

(1) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

(2) $\sqrt{2\sqrt{2}\,\frac{GM}{R}}$

(3) $\sqrt{\frac{GM}{R}\left(1+2\sqrt{2}\right)}$

(4) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{R}\left(1+2\sqrt{2}\right)}$

8. The pressure that has to be applied to the ends of a steel wire of length 10 cm to keep its length constant when its temperature is raised by 100°C is :

(For steel Young's modulus is 2×10^{11} N m^{-2} and coefficient of thermal expansion is 1.1×10^{-5} K^{-1})

(1) 2.2×10^{8} Pa

(2) 2.2×10^{9} Pa

(3) 2.2×10^{7} Pa

(4) 2.2×10^{6} Pa

8. 10 cm लम्बाई के एक स्टील के तार के सिरो पर जब तापमान में वृद्धि 100°C की जाती हैं तब इसकी लम्बाई स्थिर रखने के लिये सिरो पर लगाया गया दाब है :

(स्टील का यंग प्रत्यास्थता गुणांक 2×10^{11} N m^{-2} और रेखिक प्रसार गुणांक 1.1×10^{-5} K^{-1} हैं)

(1) 2.2×10^{8} पास्कल

(2) 2.2×10^{9} पास्कल

(3) 2.2×10^{7} पास्कल

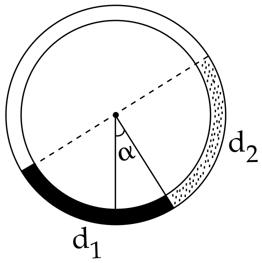
(4) 2.2×10^{6} पास्कल

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

9. There is a circular tube in a vertical plane. Two liquids which do not mix and of densities d_1 and d_2 are filled in the tube. Each liquid subtends 90° angle at centre. Radius joining their interface makes an angle α with vertical. Ratio $\frac{d_1}{d_2}$ is :



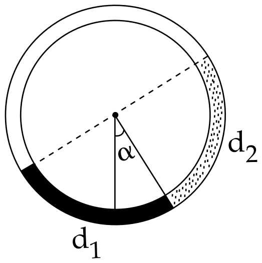
(1) $\frac{1 + \sin\alpha}{1 - \sin\alpha}$

(2) $\frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}$

(3) $\frac{1 + \tan\alpha}{1 - \tan\alpha}$

(4) $\frac{1 + \sin\alpha}{1 - \cos\alpha}$

9. एक वृत्ताकार नली ऊर्ध्वाधर तल में है। दो द्रव, जो एक दूसरे से मिश्रित नहीं होते तथा जिनका घनत्व d_1 एवं d_2 हैं, नली में भरे गये हैं। प्रत्येक द्रव केन्द्र पर 90° का कोण अंतरित करता हैं। उनके अंत: पृष्ठ को जोड़ने वाली त्रिज्या ऊर्ध्वाधर से α कोण बनाती हैं। अनुपात $\frac{d_1}{d_2}$ है :



(1) $\frac{1 + \sin\alpha}{1 - \sin\alpha}$

(2) $\frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}$

(3) $\frac{1 + \tan\alpha}{1 - \tan\alpha}$

(4) $\frac{1 + \sin\alpha}{1 - \cos\alpha}$

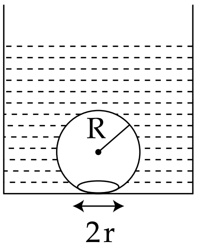
SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

10. On heating water, bubbles being formed at the bottom of the vessel detatch and rise. Take the bubbles to be spheres of radius R and making a circular contact of radius r with the bottom of the vessel. If r << R, and the surface tension of water is T, value of r just before bubbles detatch is :

(density of water is ρ_w)



(1) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{3T}}$

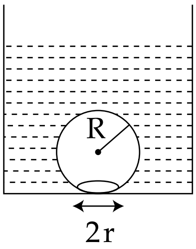
(2) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{6T}}$

(3) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{T}}$

(4) $R^2\sqrt{\frac{3\rho_w g}{T}}$

10. पानी को गर्म करने पर, बर्तन की तली में बुलबुले बनते हैं और विलग्न होकर ऊपर की ओर उठते हैं। बुलबुलों को त्रिज्या R का गोला मान लें और बर्तन की तली से वृत्तीय स्पर्श की त्रिज्या r लें। यदि r << R और पानी का पृष्ठ तनाव T हैं, तब बुलबुलों के बस विलग्न होने से जरा पहले r का मान हैं :

(पानी का घनत्व ρ_w है)



(1) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{3T}}$

(2) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{6T}}$

(3) $R^2\sqrt{\frac{\rho_w g}{T}}$

(4) $R^2\sqrt{\frac{3\rho_w g}{T}}$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

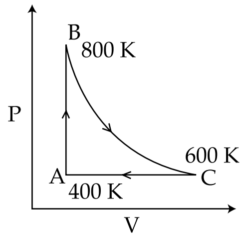
11. Three rods of Copper, Brass and Steel are welded together to form a Y - shaped structure. Area of cross - section of each rod = 4 cm^2. End of copper rod is maintained at 100°C where as ends of brass and steel are kept at 0°C. Lengths of the copper, brass and steel rods are 46, 13 and 12 cms respectively. The rods are thermally insulated from surroundings except at ends. Thermal conductivities of copper, brass and steel are 0.92, 0.26 and 0.12 CGS units respectively. Rate of heat flow through copper rod is :

(1) 1.2 cal/s
(2) 2.4 cal/s
(3) 4.8 cal/s
(4) 6.0 cal/s

11. ताँबे, पीतल एवं स्टील की तीन छड़ों को Y - आकार संरचना में वेल्ड किया गया हैं। प्रत्येक छड़ की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = 4 cm^2 है। ताँबे की छड़ के सिरे का तापमान 100°C हैं जबकि पीतल एवं स्टील के सिरे 0°C तापमान पर रखे गये हैं। ताँबे, पीतल एवं स्टील की छड़ों की लम्बाईयाँ क्रमशः 46, 13 एवं 12 cms हैं। छड़ों को, उनके सिरों को छोड़कर, वातावरण से ऊष्मीय रोधी किया गया है। ताँबे, पीतल एवं स्टील की ऊष्मा चालकताएँ क्रमशः 0.92, 0.26 एवं 0.12 CGS इकाई हैं। ताँबे की छड़ से प्रवाहित ऊष्मा की दर है :

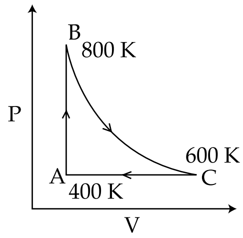
(1) 1.2 cal/s
(2) 2.4 cal/s
(3) 4.8 cal/s
(4) 6.0 cal/s

12. One mole of diatomic ideal gas undergoes a cyclic process ABC as shown in figure. The process BC is adiabatic. The temperatures at A, B and C are 400 K, 800 K and 600 K respectively. Choose the correct statement :



(1) The change in internal energy in whole cyclic process is 250 R.
(2) The change in internal energy in the process CA is 700 R.
(3) The change in internal energy in the process AB is −350 R.
(4) The change in internal energy in the process BC is −500 R.

12. द्विपरमाणुक आदर्श गैस का एक मोल चक्रीय प्रक्रिया ABC से गुजरता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्रक्रिया BC रुद्धोष्म है। A, B एवं C के तापमान क्रमशः 400 K, 800 K एवं 600 K हैं। सही कथन चुनिये :



(1) सम्पूर्ण चक्रीय प्रक्रिया में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन 250 R है।
(2) प्रक्रिया CA में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन 700 R है।
(3) प्रक्रिया AB में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन −350 R है।
(4) प्रक्रिया BC में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन −500 R है।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

13. An open glass tube is immersed in mercury in such a way that a length of 8 cm extends above the mercury level. The open end of the tube is then closed and sealed and the tube is raised vertically up by additional 46 cm. What will be length of the air column above mercury in the tube now ?

(Atmospheric pressure = 76 cm of Hg)

(1) 16 cm

(2) 22 cm

(3) 38 cm

(4) 6 cm

13. एक खुली काँच की नली को पारे में इस प्रकार डुबोया जाता है कि पारे के स्तर से 8 cm ऊपर काँच की नली की लम्बाई है। नली के खुले सिरे को अब बन्द कर सील कर दिया जाता है और नली को ऊर्ध्वाधर अतिरिक्त 46 cm से ऊपर उठाया जाता है। नली में पारे के ऊपर वायु स्तम्भ की लम्बाई अब क्या होगी ?

(वायुमंडलीय दाब = Hg का 76 cm)

(1) 16 cm

(2) 22 cm

(3) 38 cm

(4) 6 cm

14. A particle moves with simple harmonic motion in a straight line. In first τ s, after starting from rest it travels a distance a, and in next τ s it travels 2a, in same direction, then :

(1) amplitude of motion is 3a

(2) time period of oscillations is 8τ

(3) amplitude of motion is 4a

(4) time period of oscillations is 6τ

14. एक कण एक सरल रेखा में सरल आवर्त गति से गतिशील है। यह विरामावस्था से प्रारम्भ कर प्रथम τ सैकिण्ड में दूरी a और अगले τ सैकिण्ड में दूरी 2a उसी दिशा में तय करता है। तब :

(1) गति का आयाम 3a है।

(2) दोलनों का आवर्त काल 8τ है।

(3) गति का आयाम 4a है।

(4) दोलनों का आवर्त काल 6τ है।

15. A pipe of length 85 cm is closed from one end. Find the number of possible natural oscillations of air column in the pipe whose frequencies lie below 1250 Hz. The velocity of sound in air is 340 m/s.

(1) 12

(2) 8

(3) 6

(4) 4

15. लम्बाई 85 cm के एक पाइप के एक सिरे को बन्द कर दिया जाता है। पाइप में वायु स्तम्भ के सम्भव प्राकृतिक दोलनो की वह संख्या निकालिऐ जिनकी आवृत्ति 1250 Hz से कम है। वायु में ध्वनि का वेग 340 m/s है।

(1) 12

(2) 8

(3) 6

(4) 4

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

16. Assume that an electric field $\vec{E} = 30x^2\hat{i}$ exists in space. Then the potential difference $V_A - V_O$, where V_O is the potential at the origin and V_A the potential at $x = 2$ m is :

(1) 120 J

(2) −120 J

(3) −80 J

(4) 80 J

16. मान लें व्योम में एक विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = 30x^2\hat{i}$ है। तब विभवान्तर $V_A - V_O$, जहाँ V_O मूलबिन्दु पर विभव एवं V_A, $x = 2$ m पर विभव हैं, है :

(1) 120 J

(2) −120 J

(3) −80 J

(4) 80 J

17. A parallel plate capacitor is made of two circular plates separated by a distance of 5 mm and with a dielectric of dielectric constant 2.2 between them. When the electric field in the dielectric is 3×10^4 V/m, the charge density of the positive plate will be close to :

(1) 6×10^{-7} C/m^2

(2) 3×10^{-7} C/m^2

(3) 3×10^{4} C/m^2

(4) 6×10^{4} C/m^2

17. दो वृत्तीय प्लेटो, जिनके बीच दूरी 5 mm हैं, से एक समान्तर पट्टिका संधारित्र बनाया गया है जिसके बीच परावैद्युत स्थिरांक 2.2 का एक परावैद्युत रखा गया है। जब परावैद्युत में विद्युत क्षेत्र 3×10^4 V/m है, तब धनात्मक प्लेट का आवेश घनत्व लगभग होगा :

(1) 6×10^{-7} C/m^2

(2) 3×10^{-7} C/m^2

(3) 3×10^{4} C/m^2

(4) 6×10^{4} C/m^2

18. In a large building, there are 15 bulbs of 40 W, 5 bulbs of 100 W, 5 fans of 80 W and 1 heater of 1 kW. The voltage of the electric mains is 220 V. The minimum capacity of the main fuse of the building will be :

(1) 8 A

(2) 10 A

(3) 12 A

(4) 14 A

18. एक बृहत भवन में, 40 W के 15 बल्ब, 100 W के 5 बल्ब, 80 W के 5 पंखे एवं 1 kW का 1 हीटर हैं। बिजली के मेन्स की वोल्टता 220 V हैं। भवन के मुख्य फ्यूज़ की न्यूनतम क्षमता होगी :

(1) 8 A

(2) 10 A

(3) 12 A

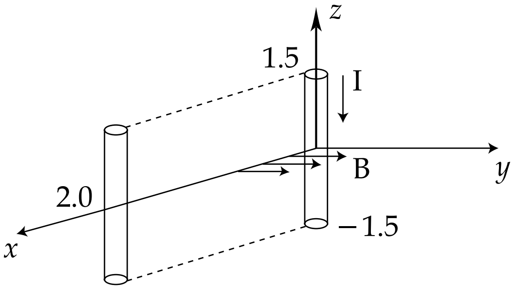
(4) 14 A

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

19. A conductor lies along the z-axis at $-1.5 \le z < 1.5$ m and carries a fixed current of 10.0 A in $-\hat{a}_z$ direction (see figure). For a field $\vec{B} = 3.0 \times 10^{-4}\ e^{-0.2x}\ \hat{a}_y$ T, find the power required to move the conductor at constant speed to $x = 2.0$ m, $y = 0$ m in 5×10^{-3} s. Assume parallel motion along the x-axis.



(1) 1.57 W

(2) 2.97 W

(3) 14.85 W

(4) 29.7 W

20. The coercivity of a small magnet where the ferromagnet gets demagnetized is 3×10^3 A m^{-1}. The current required to be passed in a solenoid of length 10 cm and number of turns 100, so that the magnet gets demagnetized when inside the solenoid, is :

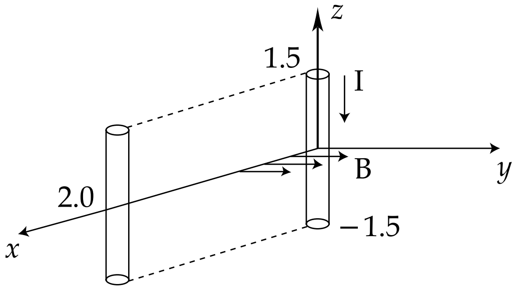
(1) 30 mA

(2) 60 mA

(3) 3 A

(4) 6 A

19. एक सुचालक z-अक्ष के साथ $-1.5 \le z < 1.5$ m पर रखा है और इसमें $-\hat{a}_z$ दिशा में स्थिर धारा 10.0 A प्रवाहित हो रही है। (चित्र देखें)। क्षेत्र $\vec{B} = 3.0 \times 10^{-4}\ e^{-0.2x}\ \hat{a}_y$ T के लिये, सुचालक को स्थिर चाल से $x = 2.0$ m, $y = 0$ m तक 5×10^{-3} s में गति कराने के लिये आवश्यक शक्ति की गणना कीजिए। x-अक्ष पर समान्तर गति मान लें।



(1) 1.57 W

(2) 2.97 W

(3) 14.85 W

(4) 29.7 W

20. एक छोटे चुम्बक की निग्राहिता, जहाँ लोहचुम्बक अचुम्बकीय हो जाता है, 3×10^3 A m^{-1} है। चक्रों की संख्या 100 एवं लम्बाई 10 cm की एक परिनालिका से प्रवाहित आवश्यक धारा का मान, जिससे कि चुम्बक परिनालिका के अन्दर होने पर अचुम्बकीय हो जाये, है :

(1) 30 mA

(2) 60 mA

(3) 3 A

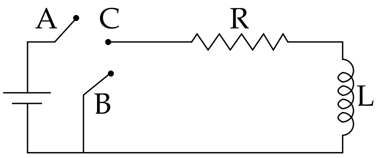
(4) 6 A

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

21. In the circuit shown here, the point 'C' is kept connected to point 'A' till the current flowing through the circuit becomes constant. Afterward, suddenly, point 'C' is disconnected from point 'A' and connected to point 'B' at time $t=0$. Ratio of the voltage across resistance and the inductor at $t=L/R$ will be equal to :



(1) $\frac{e}{1 - e}$

(2) 1

(3) -1

(4) $\frac{1 - e}{e}$

22. During the propagation of electromagnetic waves in a medium :

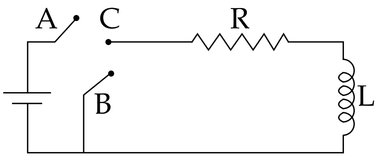
(1) Electric energy density is double of the magnetic energy density.

(2) Electric energy density is half of the magnetic energy density.

(3) Electric energy density is equal to the magnetic energy density.

(4) Both electric and magnetic energy densities are zero.

21. यहाँ दर्शाये गये परिपथ में, बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से तब तक जोड़े रखा जाता है जब तक कि परिपथ में प्रवाहित धारा स्थिर न हो जाए। तत्पश्चात्, अचानक, बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से हटाकर बिन्दु 'B' से $t=0$ समय पर जोड़ दिया जाता है। $t=L/R$ पर प्रतिरोध पर वोल्टता का प्रेरकत्व पर वोल्टता से अनुपात होगा :



(1) $\frac{e}{1 - e}$

(2) 1

(3) -1

(4) $\frac{1 - e}{e}$

22. एक माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संचरण के दौरान :

(1) विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का दोगुना है।

(2) विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का आधा है।

(3) विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व के बराबर है।

(4) दोनों विद्युतीय एवं चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व शून्य है।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

23. A thin convex lens made from crown glass $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ has focal length f. When it is measured in two different liquids having refractive indices $\frac{4}{3}$ and $\frac{5}{3}$, it has the focal lengths f_1 and f_2 respectively. The correct relation between the focal lengths is :

(1) $f_1 = f_2 < f$

(2) $f_1 > f$ and f_2 becomes negative

(3) $f_2 > f$ and f_1 becomes negative

(4) f_1 and f_2 both become negative

24. A green light is incident from the water to the air - water interface at the critical angle(θ). Select the **correct** statement.

(1) The entire spectrum of visible light will come out of the water at an angle of 90° to the normal.

(2) The spectrum of visible light whose frequency is less than that of green light will come out to the air medium.

(3) The spectrum of visible light whose frequency is more than that of green light will come out to the air medium.

(4) The entire spectrum of visible light will come out of the water at various angles to the normal.

23. क्राउन काँच $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ से बने एक पतले उत्तल लेन्स की फोकस लम्बाई f है। जब इसे अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ एवं $\frac{5}{3}$ वाले दो भिन्न द्रवों में रखकर मापा जाता है, तब फोकस लम्बाइयाँ क्रमश: f_1 एवं f_2 हैं। फोकस लम्बाइयों के बीच सही सम्बन्ध है :

(1) $f_1 = f_2 < f$

(2) $f_1 > f$ और f_2 ऋणात्मक हो जाता है।

(3) $f_2 > f$ और f_1 ऋणात्मक हो जाता है।

(4) f_1 एवं f_2 दोनों ऋणात्मक हो जाते हैं।

24. एक हरे रंग का प्रकाश पानी से वायु-जल अन्तरापृष्ठ पर क्रान्तिक कोण(θ) से आपतित है। **सही** कथन चुनिये।

(1) अभिलम्ब से 90° कोण पर पानी से दृश्य प्रकाश का सम्पूर्ण स्पेक्ट्रम बाहर निकलेगा।

(2) दृश्य प्रकाश का वह स्पेक्ट्रम, जिसकी तरंगदैर्घ्य हरे प्रकाश से कम है, पानी से वायु के माध्यम में बाहर निकलेगा।

(3) दृश्य प्रकाश का वह स्पेक्ट्रम, जिसकी तरंगदैर्घ्य हरे प्रकाश से अधिक है, पानी से वायु के माध्यम में बाहर निकलेगा।

(4) दृश्य प्रकाश का सम्पूर्ण स्पेक्ट्रम पानी से अभिलम्ब से विभिन्न कोणों पर बाहर निकलेगा।

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

25. Two beams, A and B, of plane polarized light with mutually perpendicular planes of polarization are seen through a polaroid. From the position when the beam A has maximum intensity (and beam B has zero intensity), a rotation of polaroid through 30° makes the two beams appear equally bright. If the initial intensities of the two beams are I_A and I_B respectively, then $\frac{I_A}{I_B}$ equals :

(1) 3

(2) $\frac{3}{2}$

(3) 1

(4) $\frac{1}{3}$

25. ध्रुवण के अन्योन्य लम्बवत् तलों वाले समतल ध्रुवीय प्रकाश की दो पुंज A एवं B एक पोलरायड़ द्वारा देखी जाती है। उस स्थिति से जहाँ पुंज A की अधिकतम तीव्रता है (और पुंज B की शून्य तीव्रता है) पोलरायड का 30° से घूर्णन दोनों पुंजों को एकसमान द्युतिमान प्रतीत होता है। यदि दोनों पुँजों की प्रारम्भिक तीव्रताएँ क्रमश: I_A एवं I_B हैं, तब $\frac{I_A}{I_B}$ का मान है :

(1) 3

(2) $\frac{3}{2}$

(3) 1

(4) $\frac{1}{3}$

26. The radiation corresponding to $3\rightarrow2$ transition of hydrogen atom falls on a metal surface to produce photoelectrons. These electrons are made to enter a magnetic field of 3×10^{-4} T. If the radius of the largest circular path followed by these electrons is 10.0 mm, the work function of the metal is close to :

(1) 1.8 eV

(2) 1.1 eV

(3) 0.8 eV

(4) 1.6 eV

26. हाइड्रोजन परमाणु के $3\rightarrow2$ संक्रमण के संगत विकिरण एक धातु पृष्ठ पर आपतित होकर फोटोइलेक्ट्रॉन उत्पन्न करता है। ये इलेक्ट्रॉन 3×10^{-4} T के एक चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करते हैं। यदि इलेक्ट्रॉनों द्वारा अनुगामी अधिकतम वृत्तीय पथ की त्रिज्या 10.0 mm हो, तब धातु का कार्य फलन लगभग है :

(1) 1.8 eV

(2) 1.1 eV

(3) 0.8 eV

(4) 1.6 eV

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

27. Hydrogen ($_1H^1$), Deuterium ($_1H^2$), singly ionised Helium $(_2He^4)^+$ and doubly ionised lithium $(_3Li^6)^{++}$ all have one electron around the nucleus. Consider an electron transition from $n=2$ to $n=1$. If the wave lengths of emitted radiation are λ_1, λ_2, λ_3 and λ_4 respectively then approximately which one of the following is **correct** ?

(1) $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(2) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(3) $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$

(4) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$

27. हाइड्रोजन ($_1H^1$), ड्यूटेरियम ($_1H^2$), एकधा आयनित हीलियम $(_2He^4)^+$ और द्विधा आयनित लीथियम $(_3Li^6)^{++}$ सभी में एक इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर हैं। $n=2$ से $n=1$ के इलेक्ट्रॉन संक्रमण पर विचार कीजिये। यदि उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैर्घ्य क्रमशः λ_1, λ_2, λ_3 एवं λ_4 हैं, तब निम्नलिखित सम्बन्धों में से कौन सा लगभग **सही** है ?

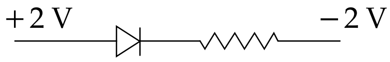
(1) $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

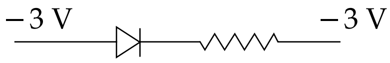
(2) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

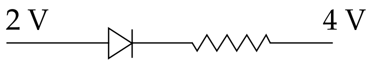
(3) $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$

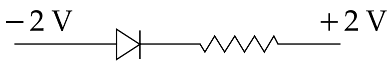
(4) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$

28. The forward biased diode connection is :

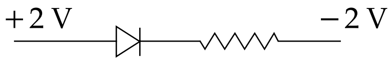
(1) 

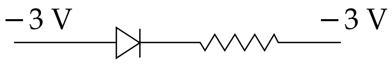
(2) 

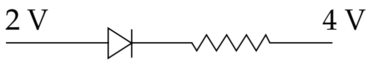
(3) 

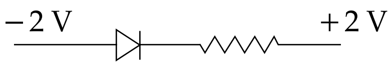
(4) 

28. अग्रसित बायस वाला डायोड़ जोड़ है :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

29. Match **List - I** (Electromagnetic wave type) with **List - II** (Its association/application) and select the correct option from the choices given below the lists :

	List - I		**List - II**
(a)	Infrared waves	(i)	To treat muscular strain
(b)	Radio waves	(ii)	For broadcasting
(c)	X - rays	(iii)	To detect fracture of bones
(d)	Ultraviolet rays	(iv)	Absorbed by the ozone layer of the atmosphere

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

30. A student measured the length of a rod and wrote it as 3.50 cm. Which instrument did he use to measure it ?

(1) A meter scale.

(2) A vernier calliper where the 10 divisions in vernier scale matches with 9 division in main scale and main scale has 10 divisions in 1 cm.

(3) A screw gauge having 100 divisions in the circular scale and pitch as 1 mm.

(4) A screw gauge having 50 divisions in the circular scale and pitch as 1 mm.

29. **सूची - I** (विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकार) को **सूची - II** (इनसे सम्बद्धित/अनुप्रयोगित) से सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनिये:

	सूची - I		**सूची - II**
(a)	अवरक्त तरंगे	(i)	माँसपेशियों की विकृति के इलाज के लिये
(b)	रेडियो तरंगे	(ii)	प्रसारण के लिये
(c)	एक्स-किरणें	(iii)	हड्डियों के अस्थिभंग की पहचान के लिये
(d)	पराबैंगनी किरणें	(iv)	वातावरण की ओज़ोन परत द्वारा अवशोषण

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

30. एक विद्यार्थी ने एक छड़ की लम्बाई मापकर 3.50 cm लिखी। इसको मापने में उसने किस उपकरण का प्रयोग किया ?

(1) एक मीटर स्केल।

(2) एक वर्नियर कैलिपर्स जहाँ वर्नियर स्केल के 10 भाग मुख्य स्केल के 9 भागों से मिलते हैं और मुख्य स्केल के 1 cm में 10 भाग हैं।

(3) एक स्क्रू गेज़ जिसके वर्नियर स्केल में 100 भाग हैं और पिच 1 mm है।

(4) एक स्क्रू गेज़ जिसके वर्नियर स्केल में 50 भाग हैं और पिच 1 mm है।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

PART B — CHEMISTRY

31. The correct set of four quantum numbers for the valence electrons of rubidium atom (Z=37) is :

(1) $5, 0, 0, +\frac{1}{2}$

(2) $5, 1, 0, +\frac{1}{2}$

(3) $5, 1, 1, +\frac{1}{2}$

(4) $5, 0, 1, +\frac{1}{2}$

32. If Z is a compressibility factor, van der Waals equation at low pressure can be written as :

(1) $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$

(2) $Z = 1 - \frac{a}{VRT}$

(3) $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$

(4) $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$

33. CsCl crystallises in body centred cubic lattice. If 'a' is its edge length then which of the following expressions is correct ?

(1) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = 3a$

(2) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{3a}{2}$

(3) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

(4) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \sqrt{3}a$

भाग B — रसायन विज्ञान

31. रूबिडियम परमाणु (Z=37) के लिये वेलैन्सी इलैक्ट्रॉनों के उचित चार क्वान्टम नम्बरों का सेट होता है :

(1) $5, 0, 0, +\frac{1}{2}$

(2) $5, 1, 0, +\frac{1}{2}$

(3) $5, 1, 1, +\frac{1}{2}$

(4) $5, 0, 1, +\frac{1}{2}$

32. यदि Z संपीड्न गुणक हो तो कम दाब पर वांडरवाल्स समीकरण को लिखा जा सकता है :

(1) $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$

(2) $Z = 1 - \frac{a}{VRT}$

(3) $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$

(4) $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$

33. CsCl काय केन्द्रित घनाकर जालक में क्रिस्टलित होता है। यदि किनारे की लम्बाई 'a' हो तो निम्न सूत्रों में से कौन-सा ठीक होगा ?

(1) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = 3a$

(2) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{3a}{2}$

(3) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

(4) $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \sqrt{3}a$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

34. For the estimation of nitrogen, 1.4 g of an organic compound was digested by Kjeldahl method and the evolved ammonia was absorbed in 60 mL of $\frac{M}{10}$ sulphuric acid. The unreacted acid required 20 mL of $\frac{M}{10}$ sodium hydroxide for complete neutralization. The percentage of nitrogen in the compound is :

(1) 6%

(2) 10%

(3) 3%

(4) 5%

35. Resistance of 0.2 M solution of an electrolyte is 50 Ω. The specific conductance of the solution is 1.4 S m^{-1}. The resistance of 0.5 M solution of the same electrolyte is 280 Ω. The molar conductivity of 0.5 M solution of the electrolyte in S m^2 mol^{-1} is :

(1) 5×10^{-4}

(2) 5×10^{-3}

(3) 5×10^{3}

(4) 5×10^{2}

36. For complete combustion of ethanol, $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, the amount of heat produced as measured in bomb calorimeter, is 1364.47 kJ mol^{-1} at 25°C. Assuming ideality the Enthalpy of combustion, $\Delta_c H$, for the reaction will be :

(R = 8.314 kJ mol^{-1})

(1) -1366.95 kJ mol^{-1}

(2) -1361.95 kJ mol^{-1}

(3) -1460.50 kJ mol^{-1}

(4) -1350.50 kJ mol^{-1}

34. नाइट्रोजन के आकलन के लिए 1.4 ग्रा. कार्बनिक यौगिक जेल्डॉल विधि के अनुसार अपचित किया गया तथा मुक्त हुए अमोनिया को 60 मिली $\frac{M}{10}$ सल्फ्यूरिक अम्ल में अवशोषित किया गया। अधिशेष अम्ल के पूर्ण उदासीनीकरण के लिए 20 मिली $\frac{M}{10}$ सोडियम हाइड्रॉक्साइड की आवश्यकता हुई। यौगिक में नाइट्रोजन की प्रतिशतता है :

(1) 6%

(2) 10%

(3) 3%

(4) 5%

35. एक वैद्युत अपघट्य में 0.2 M विलयन का प्रतिरोध 50 Ω है। इस विलयन का विशिष्ट चालकत्व 1.4 S m^{-1} है। इसी विद्युत अपघट्य के 0.5 M विलयन का प्रतिरोध 280 Ω है। विद्युत अपघट्य के 0.5 M विलयन की मोलर चालकता S m^2 मोल$^{-1}$ में होगी :

(1) 5×10^{-4}

(2) 5×10^{-3}

(3) 5×10^{3}

(4) 5×10^{2}

36. एथेनॉल के पूर्ण ज्वलन के लिये, $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, बम केलोरीमीटर में मापित ऊर्जा 25°C पर 1364.47 kJ mol^{-1} है। आदर्शता मानते हुए ज्वलन की एन्थैल्पी, $\Delta_c H$, होगी :

(R = 8.314 kJ mol^{-1})

(1) -1366.95 kJ mol^{-1}

(2) -1361.95 kJ mol^{-1}

(3) -1460.50 kJ mol^{-1}

(4) -1350.50 kJ mol^{-1}

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

37. The equivalent conductance of NaCl at concentration C and at infinite dilution are λ_C and λ_∞, respectively. The correct relationship between λ_C and λ_∞ is given as :

(where the constant B is positive)

(1) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$

(2) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)C$

(3) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)\sqrt{C}$

(4) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)\sqrt{C}$

37. सान्द्रण C पर और अनन्त तनुता पर NaCl विलयन की इक्विवेलैन्ट चालकता को λ_C और λ_∞ मानते हुए उनका आपसी सम्बन्ध लिखा जा सकता है :

(B एक स्थिर अंक है)

(1) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$

(2) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)C$

(3) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)\sqrt{C}$

(4) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)\sqrt{C}$

38. Consider separate solutions of 0.500 M $C_2H_5OH(aq)$, 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2(aq)$, 0.250 M KBr(aq) and 0.125 M $Na_3PO_4(aq)$ at 25°C. Which statement is **true** about these solutions, assuming all salts to be strong electrolytes ?

(1) They all have the same osmotic pressure.

(2) 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2(aq)$ has the highest osmotic pressure.

(3) 0.125 M $Na_3PO_4(aq)$ has the highest osmotic pressure.

(4) 0.500 M $C_2H_5OH(aq)$ has the highest osmotic pressure.

38. 0.500 M C_2H_5OH(जलीय), 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2$(जलीय), 0.250 M KBr(जलीय) और 0.125 M Na_3PO_4(जलीय) विलयनों को 25°C पर ध्यान दीजिये। सभी नमकों को प्रबल इलैक्ट्रोलाइट मानते हुए निम्न कथनों में से कौन-सा कथन यथार्थ है ?

(1) इन सब के लिये आसमाटिक दाब के मान समान होगा।

(2) 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2$ (जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।

(3) 0.125 M Na_3PO_4 (जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।

(4) 0.500 M C_2H_5OH(जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।

39. For the reaction $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$, if $K_P = K_C(RT)^x$ where the symbols have usual meaning then the value of x is : (assuming ideality)

(1) -1

(2) $-\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{2}$

(4) 1

39. अभिक्रिया, $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$ के लिए $K_P = K_C(RT)^x$ होगा जबकी सब सूचक अक्षर सामान्य अर्थ रखते हैं तो आदर्शररूपता मानते हुए x का मान होगा :

(1) -1

(2) $-\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{2}$

(4) 1

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

40. For the non - stoichiometre reaction $2A + B \rightarrow C + D$, the following kinetic data were obtained in three separate experiments, all at 298 K.

Initial Concentration (A)	Initial Concentration (B)	Initial rate of formation of C (mol $L^{-}S^{-}$)
0.1 M	0.1 M	1.2×10^{-3}
0.1 M	0.2 M	1.2×10^{-3}
0.2 M	0.1 M	2.4×10^{-3}

The rate law for the formation of C is :

(1) $\frac{dc}{dt} = k[A]\ [B]$

(2) $\frac{dc}{dt} = k[A]^2\ [B]$

(3) $\frac{dc}{dt} = k[A]\ [B]^2$

(4) $\frac{dc}{dt} = k[A]$

40. रसायनिकता रिक्त अभिक्रिया $2A + B \rightarrow C + D$ में तीन पृथक प्रयोगों में 298 K पर निम्न गतिक आंकड़े प्राप्त किये गये :

प्रारम्भिक सांद्रण (A)	प्रारम्भिक सांद्रण (B)	C बनने की प्रारम्भिक दर (मोल $L^{-}S^{-}$)
0.1 M	0.1 M	1.2×10^{-3}
0.1 M	0.2 M	1.2×10^{-3}
0.2 M	0.1 M	2.4×10^{-3}

अभिक्रिया के लिये C बनने का दर नियम होगा :

(1) $\frac{dc}{dt} = k[A]\ [B]$

(2) $\frac{dc}{dt} = k[A]^2\ [B]$

(3) $\frac{dc}{dt} = k[A]\ [B]^2$

(4) $\frac{dc}{dt} = k[A]$

41. Among the following oxoacids, the correct decreasing order of acid strength is :

(1) $HOCl > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$

(2) $HClO_4 > HOCl > HClO_2 > HClO_3$

(3) $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HOCl$

(4) $HClO_2 > HClO_4 > HClO_3 > HOCl$

41. निम्न आक्सो अम्लों के लिये अम्ल शक्ति का यथार्थ घटता क्रम होगा :

(1) $HOCl > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$

(2) $HClO_4 > HOCl > HClO_2 > HClO_3$

(3) $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HOCl$

(4) $HClO_2 > HClO_4 > HClO_3 > HOCl$

42. The metal that cannot be obtained by electrolysis of an aqueous solution of its salts is :

(1) Ag

(2) Ca

(3) Cu

(4) Cr

42. धातु जो अपने लवणों के जलीय विलयनों के इलैक्ट्रालेसिस (विद्युत अपघटन) से प्राप्त नहीं हो सकती होती है :

(1) Ag

(2) Ca

(3) Cu

(4) Cr

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

43. The octahedral complex of a metal ion M^{3+} with four monodentate ligands L_1, L_2, L_3 and L_4 absorb wavelengths in the region of red, green, yellow and blue, respectively. The increasing order of ligand strength of the four ligands is :

(1) $L_4 < L_3 < L_2 < L_1$

(2) $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$

(3) $L_3 < L_2 < L_4 < L_1$

(4) $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$

44. Which one of the following properties is **not** shown by NO ?

(1) It is diamagnetic in gaseous state

(2) It is a neutral oxide

(3) It combines with oxygen to form nitrogen dioxide

(4) It's bond order is 2.5

45. In which of the following reactions H_2O_2 acts as a reducing agent ?

(a) $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

(b) $H_2O_2 - 2e^- \rightarrow O_2 + 2H^+$

(c) $H_2O_2 + 2e^- \rightarrow 2OH^-$

(d) $H_2O_2 + 2OH^- - 2e^- \rightarrow O_2 + 2H_2O$

(1) (a), (b)

(2) (c), (d)

(3) (a), (c)

(4) (b), (d)

43. M^{3+} धातु आयन का चार एक पकड़ी लिगैंडों, L_1, L_2, L_3 और L_4 के साथ अष्ट फलकीय संकर लाल, हरे, पीले और नीले स्थलों से तरंगदैर्घ्यों का क्रमानुसार अवशोषण करता है। चार लिगैंडों की शक्ति का बढ़ता क्रम है :

(1) $L_4 < L_3 < L_2 < L_1$

(2) $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$

(3) $L_3 < L_2 < L_4 < L_1$

(4) $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$

44. NO कौन-सा निम्न गुण प्रदर्शित **नहीं** करता है ?

(1) गैसीय अवस्था में प्रतिचुम्बकीय है।

(2) यह एक उदासीन ऑक्साइड है।

(3) यह ऑक्सीजन से योग कर नाइट्रोजन डाईऑक्साइड बनाता है।

(4) इसकी बन्ध कोटि 2.5 है।

45. निम्न किन अभिक्रियाओं में H_2O_2 एक अपचायक का काम करता है ?

(a) $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

(b) $H_2O_2 - 2e^- \rightarrow O_2 + 2H^+$

(c) $H_2O_2 + 2e^- \rightarrow 2OH^-$

(d) $H_2O_2 + 2OH^- - 2e^- \rightarrow O_2 + 2H_2O$

(1) (a), (b)

(2) (c), (d)

(3) (a), (c)

(4) (b), (d)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

46. The correct statement for the molecule, CsI_3, is :

(1) it is a covalent molecule.

(2) it contains Cs^+ and I_3^- ions.

(3) it contains Cs^{3+} and I^- ions.

(4) it contains Cs^+, I^- and lattice I_2 molecule.

46. CsI_3 अणु के लिये यथार्थ कथन होगा :

(1) यह एक सहसंयोजकी अणु है।

(2) इसमें Cs^+ और I_3^- आयन होते हैं।

(3) इसमें Cs^{3+} और I^- आयन होते हैं।

(4) इसमें Cs^+, I^- और I_2 जालक होते हैं।

47. The ratio of masses of oxygen and nitrogen in a particular gaseous mixture is 1 : 4. The ratio of number of their molecule is :

(1) 1 : 4

(2) 7 : 32

(3) 1 : 8

(4) 3 : 16

47. एक विशेष गैसीय मिश्रण में ऑक्सीजन और नाइट्रोजन के द्रव्यमानों का अनुपात 1 : 4 है। इस मिश्रण में इनकी अणु संख्याओं का अनुपात होगा :

(1) 1 : 4

(2) 7 : 32

(3) 1 : 8

(4) 3 : 16

48. Given below are the half - cell reactions :

$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$; $E^o = -1.18$ V

$2(Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+})$; $E^o = +1.51$ V

The E^o for $3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+}$ will be :

(1) -2.69 V ; the reaction will not occur

(2) -2.69 V ; the reaction will occur

(3) -0.33 V ; the reaction will not occur

(4) -0.33 V ; the reaction will occur

48. नीचे कुछ अर्द्ध सेल अभिक्रियाएं दी गई हैं :

$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$; $E^o = -1.18$ V

$2(Mn^{3+} + e^- \rightarrow Mn^{2+})$; $E^o = +1.51$ V

$3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+}$ के लिये E^o होगा :

(1) -2.69 V ; अभिक्रिया नहीं होगी।

(2) -2.69 V ; अभिक्रिया होगी।

(3) -0.33 V ; अभिक्रिया नहीं होगी।

(4) -0.33 V ; अभिक्रिया होगी।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

49. Which series of reactions correctly represents chemical relations related to iron and its compound ?

(1) $Fe \xrightarrow{\text{dil } H_2SO_4} FeSO_4 \xrightarrow{H_2SO_4, O_2} Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\text{heat}} Fe$

(2) $Fe \xrightarrow{O_2, \text{heat}} FeO \xrightarrow{\text{dil } H_2SO_4} FeSO_4 \xrightarrow{\text{heat}} Fe$

(3) $Fe \xrightarrow{Cl_2, \text{heat}} FeCl_3 \xrightarrow{\text{heat, air}} FeCl_2 \xrightarrow{Zn} Fe$

(4) $Fe \xrightarrow{O_2, \text{heat}} Fe_3O_4 \xrightarrow{CO, 600°C} FeO \xrightarrow{CO, 700°C} Fe$

49. इनमें से अभिक्रियाओं का कौन-सा क्रम यथार्थ रूप में लोहे और इसके यौगिकों की रासायनिक अभिक्रियाओं को निरूपित करता है ?

(1) $Fe \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} FeSO_4 \xrightarrow{H_2SO_4, O_2} Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\text{ताप}} Fe$

(2) $Fe \xrightarrow{O_2, \text{ताप}} FeO \xrightarrow{\text{तनु } H_2SO_4} FeSO_4 \xrightarrow{\text{ताप}} Fe$

(3) $Fe \xrightarrow{Cl_2, \text{ताप}} FeCl_3 \xrightarrow{\text{ताप, वायु}} FeCl_2 \xrightarrow{Zn} Fe$

(4) $Fe \xrightarrow{O_2, \text{ताप}} Fe_3O_4 \xrightarrow{CO, 600°C} FeO \xrightarrow{CO, 700°C} Fe$

50. The equation which is balanced and represents the correct product(s) is :

(1) $Li_2O + 2KCl \rightarrow 2LiCl + K_2O$

(2) $[CoCl(NH_3)_5]^+ + 5H^+ \rightarrow Co^{2+} + 5NH_4^+ + Cl^-$

(3) $[Mg(H_2O)_6]^{2+} + (EDTA)^{4-} \xrightarrow{\text{excess NaOH}} [Mg(EDTA)]^{2+} + 6H_2O$

(4) $CuSO_4 + 4KCN \rightarrow K_2[Cu(CN)_4] + K_2SO_4$

50. समीकरण जो संतुलित है और यथार्थ क्रिया फलों की सूचक है, है :

(1) $Li_2O + 2KCl \rightarrow 2LiCl + K_2O$

(2) $[CoCl(NH_3)_5]^+ + 5H^+ \rightarrow Co^{2+} + 5NH_4^+ + Cl^-$

(3) $[Mg(H_2O)_6]^{2+} + (EDTA)^{4-} \xrightarrow{\text{NaOH का आधिक्य}} [Mg(EDTA)]^{2+} + 6H_2O$

(4) $CuSO_4 + 4KCN \rightarrow K_2[Cu(CN)_4] + K_2SO_4$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

51. In S_N2 reactions, the correct order of reactivity for the following compounds : CH_3Cl, CH_3CH_2Cl, $(CH_3)_2CHCl$ and $(CH_3)_3CCl$ is :

(1) $CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_3CCl$

(2) $CH_3Cl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$

(3) $CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$

(4) $(CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_3CCl$

51. यौगिकों CH_3Cl, CH_3CH_2Cl, $(CH_3)_2CHCl$ और $(CH_3)_3CCl$ का S_N2 क्रिया में क्रिया करण का उचित स्तर क्रम होता है :

(1) $CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_3CCl$

(2) $CH_3Cl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$

(3) $CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$

(4) $(CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_3CCl$

52. On heating an aliphatic primary amine with chloroform and ethanolic potassium hydroxide, the organic compound formed is :

(1) an alkanol

(2) an alkanediol

(3) an alkyl cyanide

(4) an alkyl isocyanide

52. ऐलिफैटिक प्रायमरी एमीन को क्लोरोफार्म और एथानोलिक पोटैशियम हाइड्राक्साइड के साथ गरम करने पर बना आरगैनिक यौगिक होता है :

(1) एक ऐल्कानोल

(2) एक ऐल्केनडायोल

(3) एक ऐल्किल सियानाइड

(4) एक ऐल्किल आइसोसियानाइड

53. The most suitable reagent for the conversion of $R-CH_2-OH \rightarrow R-CHO$ is :

(1) $KMnO_4$

(2) $K_2Cr_2O_7$

(3) CrO_3

(4) PCC (Pyridinium Chlorochromate)

53. $R-CH_2-OH \rightarrow R-CHO$ में बदलने का सबसे अधिक उपयुक्त अभिकारक होता है :

(1) $KMnO_4$

(2) $K_2Cr_2O_7$

(3) CrO_3

(4) PCC (पिरिडीनियम क्लोरोक्रोमेट)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

54. The major organic compound formed by the reaction of 1, 1, 1 – trichloroethane with silver powder is :

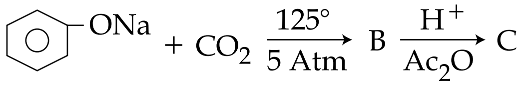
(1) Acetylene

(2) Ethene

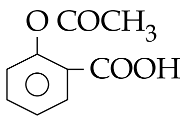
(3) 2 - Butyne

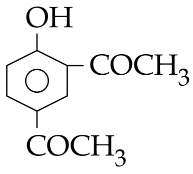
(4) 2 - Butene

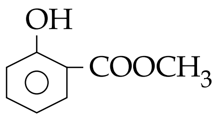
55. Sodium phenoxide when heated with CO_2 under pressure at 125°C yields a product which on acetylation produces C.

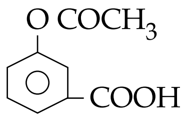


The major product C would be :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

54. 1, 1, 1 – ट्राइक्लोरोईथेन को सिल्वर पाउडर के साथ क्रिया करने पर सबसे बड़ी मात्रा में बना आरगैनिक यौगिक होता है :

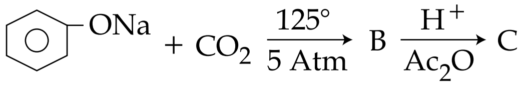
(1) एसिटिलीन

(2) ईथीन

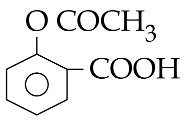
(3) 2 - ब्युटाइन

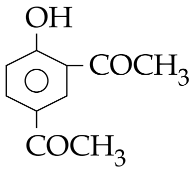
(4) 2 - ब्युटीन

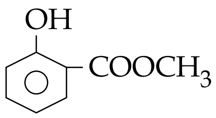
55. सोडियम फ़ैनाक्साइड की उच्च दाब और 125°C पर CO_2 से अभिक्रिया करने पर जो यौगिक प्राप्त होता है उसके एसिटिलेशन पर क्रिया फल C होता है।

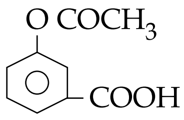


बड़ी मात्रा में क्रिया फल C होगा :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

56. Considering the basic strength of amines in aqueous solution, which one has the smallest pK_b value ?

(1) $(CH_3)_2NH$

(2) CH_3NH_2

(3) $(CH_3)_3N$

(4) $C_6H_5NH_2$

56. जलीय विलयन में एमीनों की क्षारीय प्रवृत्ति के अनुसार निम्नलिखितों में से किसके लिये pK_b का मान कम से कम होगा ?

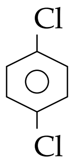
(1) $(CH_3)_2NH$

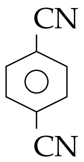
(2) CH_3NH_2

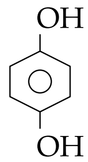
(3) $(CH_3)_3N$

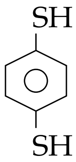
(4) $C_6H_5NH_2$

57. For which of the following molecule significant $\mu \neq 0$?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

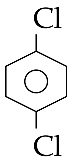
(1) Only (a)

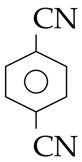
(2) (a) and (b)

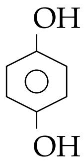
(3) Only (c)

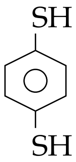
(4) (c) and (d)

57. निम्न में से किस अणु के लिये बहुत सीमा तक $\mu \neq 0$ होगा ?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(1) केवल (a)

(2) (a) और (b)

(3) केवल (c)

(4) (c) और (d)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com

Downloaded From: http://www.iitportal.com

58. Which one is classified as a condensation polymer ?

(1) Dacron

(2) Neoprene

(3) Teflon

(4) Acrylonitrile

58. इनमें से किसको कन्डैन्सेशन बहुलक माना जायेगा ?

(1) डैकरान

(2) नियोप्रिन

(3) टैफ़लान

(4) ऐक्रिलोनाइट्राइल

59. Which one of the following bases is **not** present in DNA ?

(1) Quinoline

(2) Adenine

(3) Cytosine

(4) Thymine

59. निम्न क्षारों में से कौन एक DNA में **नहीं** पाया जाता ?

(1) क्विनोलीन

(2) ऐडिनीन

(3) साइटोसीन

(4) थाईमीन

60. In the reaction,

$$CH_3COOH \xrightarrow{LiAlH_4} A \xrightarrow{PCl_5} B \xrightarrow{Alc.\ KOH} C,$$

the product C is :

(1) Acetaldehyde

(2) Acetylene

(3) Ethylene

(4) Acetyl chloride

60. अभिक्रिया सेट,

$$CH_3COOH \xrightarrow{LiAlH_4} A \xrightarrow{PCl_5} B \xrightarrow{Alc.\ KOH} C$$

में क्रिया फल C होता है :

(1) ऐसिटऐल्डिहाइड

(2) एसिटिलीन

(3) इथाईलीन

(4) एसिटाइल क्लोराइड

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Downloaded From: http://www.iitportal.com