

Question Booklet No. →

614661

Please copy this number on your OMR answer sheet against the heading Question Booklet No. and then Darken the Circles using HB Pencil

JEM-2007

(Do not open this QUESTION BOOKLET until you are asked to do so)

Subject: PHYSICS & CHEMISTRY

Maximum Marks: 100

Duration of the Test: 2 hours

(Use Ball point Pen to fill in this cover page of the Question Booklet)

Name of the Candidate: Enrolment No.

OMR Answer Sheet No. Index No.



Full signature of the Candidate:

Signature of Invigilator:

IMPORTANT INSTRUCTIONS

Candidates should read the following instructions carefully and fill in all the required particulars before answering the questions:

- (1) The Question Booklet with 36 pages has paper seal pasted on it. Candidates should open the Question Booklet only when they are asked to do so by the Invigilator.
- (2) The Candidates must check that the Question Booklet has 100 questions with multiple choice answers immediately after breaking the seal.
- (3) Each Question Booklet has a **Question Booklet Number** printed on it at the Right Top Corner in RED INK of this page, which every candidate must carefully fill in the appropriate place on the Answer Sheet. **Also fill in the Index No. and Enrolment No. as given in the Admit Card, on the OMR Answer Sheet and Question Booklet.**
- (4) Candidate must write his/her name, Enrolment No. and then sign on the front page of the Question Booklet at the appropriate place marked for this purpose.
- (5) Answers will have to be given on the OMR Answer Sheet supplied for this purpose. Question numbers progress from 1 to 100 with options shown as (A), (B), (C) and (D) each carrying one mark.
- (6) **Answer Sheets will be processed by electronic means. Hence, invalidation of Answer Sheet resulting due to folding or putting stray marks on it or any damage to the Answer Sheet as well as incomplete/incorrect filling of the Answer Sheet, will be the sole responsibility of the Candidate.**
- (7) **Use only HB Pencil to mark your answers.**
- (8) While answering, choose only the Correct/Best option from the four choices given in the question and mark the same in the corresponding circle in the Answer Sheet only. **Answers without any response shall be awarded zero mark. Wrong response or more than one response shall be treated as incorrect answer. For every incorrect answer one-third ($\frac{1}{3}$) mark of that Question will be deducted.**
- (9) Darken with HB Pencil completely **only one option** which you think correct as shown in the figure below:

CORRECT METHOD	WRONG METHOD
	
- (10) If you wish to **change an answer, erase completely the already darkened option and then make a fresh mark.**
- (11) Mark the answers only in the space provided. Please do not make any stray marks on the Answer Sheet.
- (12) Rough work may be done on the space provided in the Question Booklet.
- (13) **Please hand over the Question Booklet and the OMR Answer Sheet to the Invigilator before leaving the Examination Hall.**
- (14) If both OMR Answer Sheet and Question Booklet are not submitted together by a candidate before leaving the Examination Hall, his/her candidature will be cancelled and disciplinary action will be initiated against the Candidate.

PHYSICS AND CHEMISTRY

Physics

1. A liquid of coefficient of volume expansion ν has density ρ at 0°C . The change of density by rising its temperature to $t^\circ\text{C}$ is

- (A) $\frac{\rho(1 + \nu t)}{\nu t}$
 (B) $-\frac{\rho(1 + \nu t)}{\nu t}$
 (C) $\frac{\rho \nu t}{1 + \nu t}$
 (D) $-\frac{\rho \nu t}{1 + \nu t}$

2. If the absolute temperature of a closed volume of gas is doubled, the mean free path of the molecules will be

- (A) halved
 (B) doubled
 (C) unchanged
 (D) decreased by a factor $\sqrt{2}$

3. Which of the following is a non-magnetic substance?

- (A) Steel
 (B) Nickel
 (C) Brass
 (D) Iron

4. When a minute quantity of phosphorus is added to a silicon crystal the latter becomes

- (A) good conductor
 (B) p-type semiconductor
 (C) good insulator
 (D) n-type semiconductor

5. If a logic gate has both inputs at logic level 1 and output at logic level 0, then it is a

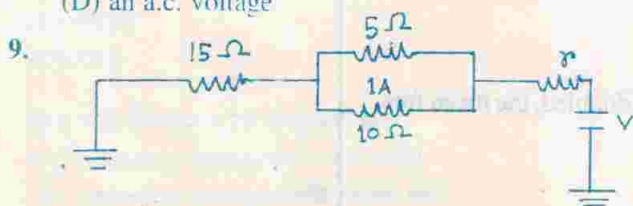
- (A) NOT gate
 (B) NAND gate
 (C) AND gate
 (D) OR gate

6. When a wave travelling from one medium is refracted into other medium, which of the following will not change?

- (A) Wavelength
 (B) Amplitude
 (C) Frequency
 (D) Velocity

Space for rough work

7. An example of a rechargeable cell is
 (A) Lead-acid battery
 (B) Daniel cell
 (C) Leclanche cell
 (D) Dry battery
8. The output from a full wave rectifier with an L-C filter is
 (A) a d.c. voltage
 (B) zero voltage
 (C) a pulsating unidirectional voltage
 (D) an a.c. voltage



In the circuit shown above, the current through the $15\ \Omega$ resistance is

- (A) 15 A
 (B) 5 A
 (C) 3 A
 (D) 1 A
10. Pitch of a screw gauge instrument is 0.5 mm and its circular scale is divided into 100 divisions. The least count of the instrument will be
 (A) 0.005 mm
 (B) 0.05 mm
 (C) 0.0005 mm
 (D) 0.50 mm
11. A sealed spherical ball half-filled with a volatile liquid is used as the bob of a pendulum executing simple harmonic motion with period T_1 . The bob is heated slightly so that the liquid evaporates completely and the period is now found to be T_2 . Which one of the following is true?
 (A) $T_2 > T_1$
 (B) $T_2 = T_1$
 (C) $T_2 < T_1$
 (D) Any relation between T_2 and T_1 cannot be ascertained from the data given
12. Four capacitors of equal capacitance have a net capacitance C_1 when connected in series and a net capacitance C_2 when connected in parallel. The ratio of C_1/C_2 is
 (A) $\frac{1}{4}$
 (B) $\frac{1}{16}$
 (C) $\frac{1}{8}$
 (D) $\frac{1}{12}$

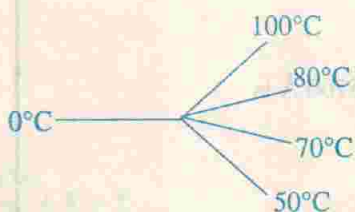
Space for rough work

13. Two coherent monochromatic lights make constructive interference when their phase difference is

- (A) $\frac{3}{2}\pi$
 (B) 2π
 (C) π
 (D) $\frac{\pi}{2}$

14. Five metallic rods of same length and same material are connected as shown in the figure. On end of each is kept at temperatures 100°C , 80°C , 70°C , 50°C and 0°C as shown respectively. The temperature at the junction of the five rods is

- (A) 70°C
 (B) 60°C
 (C) 75°C
 (D) 40°C



15. A beam of charged particles, having been accelerated by a voltage V , has a wavelength λ . On increasing the accelerating voltage to $4V$, the wavelength will become

- (A) 2λ
 (B) $\lambda/2$
 (C) 4λ
 (D) remain the same

16. A coil having n number of turns and area A is placed in a magnetic field B so that its axis makes an angle 60° with the direction of B . If B changes with time, the magnitude of the emf induced in the coil will be

- (A) $nA \frac{dB}{dt}$
 (B) $\frac{1}{2} \frac{A}{n} \frac{dB}{dt}$
 (C) $\frac{1}{2} nA \frac{dB}{dt}$
 (D) $\frac{1}{3} \frac{A}{n} \frac{dB}{dt}$

17. An ideal gas undergoing adiabatic expansion obeys the relation

- (A) $pV = RT$
 (B) $pV^\gamma = \text{const.}$
 (C) $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$
 (D) $pV^{\gamma-1} = \text{const.}$

Space for rough work

18. A man weighing 90 kg acquires 10^5 cal of heat from food. The height he can climb by its expense if his metabolic efficiency is 28% is

- (A) 1333 m
- (B) 133.3 m
- (C) 13.33 m
- (D) 1.333 m

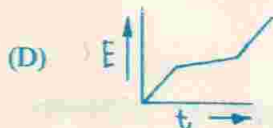
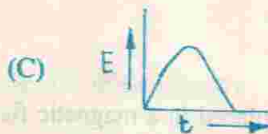
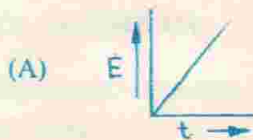
19. Which of the following devices is used for detecting thermal radiations?

- (A) Thermopile
- (B) Liquid thermometer
- (C) Platinum resistance thermometer
- (D) Constant volume thermometer

20. Energy corresponding to a photon of wavelength 5700 \AA is

- (A) 21.7 eV
- (B) 2.17 eV
- (C) 8.34 eV
- (D) 16.68 eV

21. Which of the following graphs represents variation of thermo emf (E) of a thermocouple with temperature t of the junction, the cold junction being kept at 0°C ?



22. 1 gm. of water ($\cong 1 \text{ cm}^3$) when boiled at 1 atmospheric pressure, requires 169 J of energy to get converted into steam. Which of the following gives the volume of the converted steam if latent heat of vaporization of water is 540 cal/g ?

- (A) 1560 cm^3
- (B) 1671 cm^3
- (C) 1571 cm^3
- (D) 1600 cm^3

Space for rough work

23. A wire loop of area A is placed in a uniform magnetic field B so that the direction of B is parallel to the plane of the coil. If B changes with time the emf induced in the loop will be
- (A) $A \frac{dB}{dt}$
 (B) $-A \frac{dB}{dt}$
 (C) zero
 (D) $\frac{1}{3} A \frac{dB}{dt}$
24. The source of unlimited thermal energy of stars is due to
- (A) nuclear fission
 (B) photo disintegration
 (C) nuclear fusion
 (D) γ -ray disintegration
25. At a certain place, the horizontal component of earth's magnetic field is $\sqrt{3}$ times the vertical component. Then the angle of dip at that place is
- (A) 30°
 (B) 45°
 (C) 60°
 (D) 75°
26. A train moving with a velocity v is passing a station. A passenger standing on the station notices that the whistle emitted by the train changes its frequency by 50 Hz when it passes him. Given that the frequency of the whistle when the train is at rest with respect to the passenger is 500 Hz and the velocity of sound in air is 350 m/sec, the velocity of the train is
- (A) 8.25 m/sec
 (B) 17.5 m/sec
 (C) 35 m/sec
 (D) 30 m/sec
27. The dimension of the coefficient of viscosity is
- (A) $M^1L^{-1}T^{-1}$
 (B) $M^0L^{-1}T^{-1}$
 (C) MLT^{-2}
 (D) ML^2T^{-2}
28. If the displacement of a particle changes with time as $\sqrt{x} = t + 3$, then the velocity of the particle will be proportional to
- (A) t^{-1}
 (B) t
 (C) \sqrt{t}
 (D) t^2

Space for rough work

29. A rain drop of radius R falls from a height of H metres above the ground. The work done by the gravitational force is proportional to which one of the following?

(A) R^2
 (B) R^3
 (C) R
 (D) $R^{1/2}$

30. Which of the following heat transfer processes is/are necessary so that a candle may continue to burn?

(A) Conduction
 (B) Conduction and convection
 (C) Radiation
 (D) Convection

31. If the displacement (X) of the medium in the x -direction at a point x due to a wave is given by

$$X(x, t) = A \cos(kx - \omega t) + A \cos(kx + \omega t), \text{ then the wave is a}$$

(A) longitudinal progressive wave
 (B) longitudinal stationary wave
 (C) transverse progressive wave
 (D) transverse stationary wave

32. Which one of the following equations is Einstein's equation related to photoelectric effect?

(A) $h\nu = \frac{1}{2}mv^2 - W$
 (B) $h\nu = \frac{1}{2}mv^2 + W$
 (C) $h\nu = W - \frac{1}{2}mv^2$
 (D) $h\nu = mv - h\nu$

33. An object of mass m is projected at an angle 60° (with horizontal axis) with a velocity v . Its kinetic energy at the peak of the trajectory is

(A) $\frac{mv^2}{2}$
 (B) $\frac{mv^2}{8}$
 (C) $2mv^2$
 (D) $\frac{mv^2}{4}$

34. The temperature at which the r.m.s. velocity of constituent gas particles at 0°C decreases to half is

(A) 0°C
 (B) -273°C
 (C) 32°C
 (D) -204°C

Space for rough work

(83759217E)

35. A body is floating partially immersed in a liquid. If the body and the liquid are taken to the moon the body will
- (A) continue to float exactly as in the earth
 - (B) float with a larger part immersed in the liquid
 - (C) float with a smaller part immersed in the liquid
 - (D) sink
36. 300 grams of water at 80°C are poured on a large block of ice at 0°C . The mass of ice that melts is
- (A) 80 gm
 - (B) 30 gm
 - (C) 800 gm
 - (D) 300 gm
37. If three bulbs of ratings 60 W, 75 W and 100 W are connected to 220 V mains in series, then which bulb will burn most brightly?
- (A) 75 W bulb
 - (B) 60 W bulb
 - (C) 100 W bulb
 - (D) All bulbs will burn with equal brightness
38. The current through a semiconductor is carried by
- (A) electrons
 - (B) electrons and holes
 - (C) holes
 - (D) positive ions
39. An alternating voltage (E) varies with time (t) in a circuit which is given by
- $$E = 200 \sin \left(100 \pi t - \frac{\pi}{20} \right) \text{ volt. The R.M.S. value of the voltage is}$$
- (A) $\frac{200}{1.414}$ volt
 - (B) 200 (1.414) volt
 - (C) 200 volt
 - (D) $200 \sqrt{1.414}$ volt
40. The temperature of a star can be determined using
- (A) Stefan's law
 - (B) Wien's law
 - (C) Kirchhoff's law
 - (D) Planck's law

Space for rough work

Space for rough work

41. The average rise in temperature produced in a resistance carrying a time varying current depends on its
- RMS value
 - peak value
 - average value
 - DC value
42. The work done in carrying a charge q once round a circle of radius ' r ' with a charge q' at the centre is
- Zero
 - $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{\pi r}\right)$
 - $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{2\pi r}\right)$
 - $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0 r}$
43. A nuclear reaction is given by ${}_7\text{N}^{14} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + x$ where x represents
- neutron
 - proton
 - electron
 - positron
44. Which of the following is a vector quantity?
- Temperature
 - Flux density
 - Magnetic field intensity
 - Time
45. Total internal reflection takes place when light moves from a medium P to a medium Q where P & Q have the following characteristics:
- light has a lower velocity in P than in Q
 - light has a higher frequency in P than in Q
 - light has a higher wavelength in P than in Q
 - light has a lower frequency in P than in Q
46. Two wires of same material have lengths L and $L/2$ and radius r and $r/2$ respectively. The ratio of their Young's modulus is
- 1 : 2
 - 1 : 1
 - 2 : 1
 - 4 : 1

47. A cyclist is moving along a curvature of radius 'r' at a constant speed 'v'. The angle made by the cyclist with the vertical plane is

- (A) $\tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right)$
 (B) $\tan^{-1}\left(\frac{rg}{v^2}\right)$
 (C) $\tan^{-1}\left(\frac{v^2 r}{g}\right)$
 (D) $\tan^{-1}\left(\frac{r}{v^2 g}\right)$

48. Slope of an isothermal curve is always

- (A) equal to adiabatic curve
 (B) greater than adiabatic curve
 (C) less than adiabatic curve
 (D) cannot be determined

49. The objective of a compound microscope whose magnifying power is 100, produces a magnification 5. The magnification produced by the eye-piece is

- (A) 40
 (B) 30
 (C) 20
 (D) 10

50. A rod of length l , Young's modulus Y and linear thermal expansion coefficient α is heated to a temperature T above room temp. and its ends are fixed by two clamps. On cooling to room temperature it will develop

- (A) stress $Y\alpha T$
 (B) no stress
 (C) strain $2\alpha T$
 (D) no strain

Space for rough work

(83759217E)

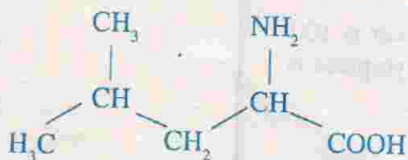
Chemistry

51. For the reaction $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, which of the following fact holds good?
- (A) $K_p = K_c$
 - (B) $K_p > K_c$
 - (C) $K_p < K_c$
 - (D) K_p and K_c cannot be correlated

52. Which of the following equation is not correct?

- (A) $\Delta G^\circ = -nFE^\circ$
- (B) $\Delta G^\circ = -RT \ln K$
- (C) $E^\circ = \frac{RT}{nF} \log K$
- (D) $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q_p$

53. IUPAC name of the following compound is



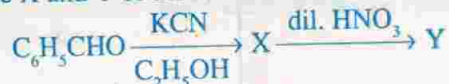
- (A) 1-amino-3-methyl pentanoic acid
 - (B) 1-amino-3, 3-dimethyl butanoic acid
 - (C) 2-amino-4-methyl pentanoic acid
 - (D) 2-amino-3, 3-dimethyl butanoic acid
54. IUPAC name of $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{CO}_3]\text{Cl}$ is
- (A) Penta ammine carbonato chromium (II) chloride
 - (B) Penta ammino carbonato chromium (III) chloride
 - (C) Penta ammine carbonato chromium (III) chloride
 - (D) Penta ammine carbonato chromium (II) chloride
55. Which of the following compounds is not dissolved in dil. HNO_3 ?
- (A) PbS
 - (B) HgS
 - (C) ZnS
 - (D) CdS
56. Water transported through lead pipes becomes poisonous due to the formation of
- (A) $\text{Pb}(\text{OH})_2$
 - (B) PbO
 - (C) PbO_2
 - (D) Pb_3O_4

Space for rough work

57. Which of the following aqueous solution has the highest boiling point?

- (A) 0.01 M Na_2SO_4
 (B) 0.015 M Sucrose
 (C) 0.015 M Urea
 (D) 0.01 M KNO_3

58. The X and Y of the reaction scheme



are respectively

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCOC}_6\text{H}_5$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCOC}_6\text{H}_5$
 (B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCOC}_6\text{H}_5$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN}$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCN}$
 (D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN}$ and $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)COOH}$

59. Five most abundant elements in the living cell are

- (A) C, H, O, N, Fe
 (B) C, H, O, N, P
 (C) C, H, N, Mg, Ca
 (D) C, H, Fe, Mg, Ca

60. Number of molecules in 7.0 gm of nitrogen gas is

- (A) 6.023×10^{23}
 (B) 3.012×10^{23}
 (C) 1.506×10^{23}
 (D) 4.518×10^{23}

61. Correct order of increasing ionic character is

- (A) $\text{BeCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{BaCl}_2$
 (B) $\text{BeCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{BaCl}_2 < \text{CaCl}_2$
 (C) $\text{BeCl}_2 < \text{BaCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2$
 (D) $\text{BaCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{BeCl}_2$

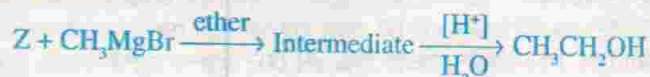
62. Which of the following is not paramagnetic?

- (A) CO
 (B) N_2^+
 (C) O_2^-
 (D) NO

63. Intense violet colouration was produced on addition of neutral ferric chloride solution to the alcoholic solution of an organic solid. The organic solid may be

- (A) Benzoic acid
 (B) Acetanilide
 (C) Aniline hydrochloride
 (D) Salicylic acid

64. In the reaction



The compound Z is

- (A) Methanol
(B) Formaldehyde
(C) Formic Acid
(D) Acetone

65. Which of the following contains cobalt?

- (A) Vitamin B₁₂
(B) Vitamin A
(C) Vitamin C
(D) Vitamin K

66. The compound that is most reactive towards electrophilic nitration is

- (A) Toluene
(B) Benzene
(C) Benzoic acid
(D) Nitrobenzene

67. When phenol is treated with CHCl_3 and NaOH , the major product formed is

- (A) *o*-hydroxy benzaldehyde
(B) *p*-hydroxy benzaldehyde
(C) *o*-hydroxy benzoic acid
(D) *p*-hydroxy benzoic acid

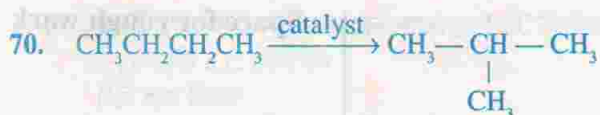
68. Rates of diffusion of H_2 , D_2 , HD and He gases will be in the order:

- (A) $\text{He} > \text{H}_2 > \text{HD} > \text{D}_2$
(B) $\text{HD} > \text{D}_2 = \text{He} < \text{H}_2$
(C) $\text{D}_2 > \text{He} = \text{HD} < \text{H}_2$
(D) $\text{H}_2 > \text{HD} > \text{D}_2 = \text{He}$

69. Which of the following will have the highest coagulating power for As_2S_3 colloid?

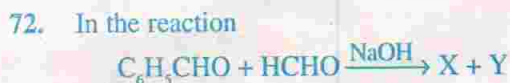
- (A) PO_4^{3-}
(B) SO_4^{2-}
(C) Al^{3+}
(D) Na^+

Space for rough work



The catalyst used in the above conversion reaction is

- (A) ZnCl_2/HCl
 (B) AlCl_3/HCl
 (C) PdCl_2/HCl
 (D) CuCl/HCl
71. $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{X, Y}} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{N}_2$
 'X' and 'Y' in the above reactions are
 (A) $\text{CuCl}_2, \text{HCl}$
 (B) CuCl, HCl
 (C) $\text{ZnCl}_2, \text{HCl}$
 (D) $\text{AlCl}_3, \text{HCl}$



The compounds 'X' and 'Y' may be

- (A) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), Y (CH_3OH)
 (B) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), Y (CH_3OH)
 (C) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), Y (HCOONa)
 (D) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), Y (HCOONa)
73. The polymeric material produced in the condensation reaction between $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ and $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ is named as
 (A) Bakelite
 (B) Nylon-66
 (C) Polythene
 (D) PVC

74. The half-life of a given reaction is doubled as the initial concentration of a reactant is doubled. The order of the reaction will be
 (A) First
 (B) Second
 (C) Third
 (D) Zero

75. For a zero order reaction with specific rate constant k_0 , linear plot was obtained for [A] vs. t. The slope of the line is equal to
 (A) k_0
 (B) $-k_0$
 (C) $0.693/k_0$
 (D) $-k_0/2.303$

Space for rough work

76. The type of hybridisation in diborane is
(A) sp -hybridisation
(B) sp^2 -hybridisation
(C) sp^3 -hybridisation
(D) sp^3d^2 -hybridisation
77. Elemental chlorine consists of two isotopes, ^{37}Cl and ^{35}Cl . Atomic weight of chlorine is 35.5. The ratio of $^{37}\text{Cl} : ^{35}\text{Cl}$ in ordinary chlorine is
(A) 4 : 1
(B) 1 : 4
(C) 1 : 3
(D) 3 : 1
78. Correct order of electron affinity of the halogen atoms are
(A) $F < Cl < Br > I$
(B) $F < Cl \sim Br > I$
(C) $F > Cl > Br > I$
(D) $F < Cl > Br > I$
79. For a reversible reaction, if the concentration of the reactants are doubled, the equilibrium constant will be
(A) halved
(B) doubled
(C) the same
(D) one-fourth
80. Which of the following is most acidic in character?
(A) Phenol
(B) *p*-nitrophenol
(C) *p*-methoxy phenol
(D) *o*-hydroxy benzoic acid
81. In a reaction ${}_4\text{Be}^9 + \text{Projectile} \rightarrow {}_4\text{Be}^8 + {}_0n^1$, the projectile is
(A) α -particle
(B) β -particle
(C) positron
(D) γ -ray
82. Conversion of RCOOH to RCH_2OH can be achieved by
(A) LAH (LiAlH_4)
(B) NaBH_4
(C) Zn/HCl
(D) Sn/HCl

83. The root-mean-square speed at STP of molecules H_2 , N_2 , O_2 and HBr are in the order of
- (A) $N_2 > O_2 > HBr > H_2$
(B) $O_2 > N_2 > H_2 > HBr$
(C) $HBr > O_2 > N_2 > H_2$
(D) $H_2 > N_2 > O_2 > HBr$
84. Which of the following compound forms two isomeric oxims on reacting with NH_2OH ?
- (A) $RCHO$
(B) $RCOR$
(C) $HCHO$
(D) $PhCOPh$
85. 3-phenyl propene on reaction with HBr gives (as a major product)
- (A) $C_6H_5CH_2CH(Br)CH_3$
(B) $C_6H_5CH(Br)CH_2CH_3$
(C) $C_6H_5CH_2CH_2CH_2Br$
(D) $C_6H_5CH(Br)CH=CH_2$
86. $BaSO_4$ is water-insoluble although it is an ionic compound because of
- (A) high lattice energy
(B) high solvation energy
(C) lattice energy is more than solvation energy
(D) solvation energy is more than lattice energy
87. The atmospheric gas which cannot produce greenhouse effect is
- (A) N_2
(B) H_2O
(C) CO_2
(D) O_3
88. In acidic medium, the equivalent weight of $K_2Cr_2O_7$ (Mol. wt. = M) is
- (A) M
(B) $M/2$
(C) $M/3$
(D) $M/6$
89. The oxidation state of Fe in $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ is
- (A) +1
(B) +2
(C) +3
(D) +4

Space for rough work

90. Number of σ -bond, π -bond and lone pair (lp) of electrons in acetic acid molecule are
- (A) σ (8), π (1), lp (8)
 (B) σ (8), π (1), lp (4)
 (C) σ (7), π (2), lp (4)
 (D) σ (7), π (1), lp (4)
91. Equivalent conductance of a weak acid at 0.1 M concentration is 100 times less than that at infinite dilution. The degree of dissociation of the acid is
- (A) 100
 (B) 10
 (C) 0.001
 (D) 0.01
92. Role of ATP in bioenergetics is
- (A) releasing energy
 (B) absorbing energy
 (C) transporting energy
 (D) conserving energy
93. Molar conductivities of H^+ , Na^+ , K^+ and Rb^+ ions in aqueous solution are in the following order:
- (A) $H^+ > Na^+ = K^+ < Rb^+$
 (B) $H^+ > Na^+ > K^+ = Rb^+$
 (C) $Rb^+ > K^+ > Na^+ > H^+$
 (D) $H^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+$
94. Chloride of a metal (M) of specific heat 0.16 contains 63.96% of chlorine. The formula of the metal chloride is
- (A) MCl
 (B) MCl_2
 (C) MCl_3
 (D) MCl_4
95. A solution of a metal salt gives a gelatinous white precipitate on treatment with aqueous ammonia in presence of ammonium chloride. The precipitate on treatment with strong NaOH solution, dissolves giving a colourless solution. The metal ion in the salt is
- (A) Ca^{2+}
 (B) Al^{3+}
 (C) Zn^{2+}
 (D) Mg^{2+}

96. Cryolite is added to alumina in the electrolytic production of aluminium for
- cryolite serves as the electrolyte
 - cryolite does not react with the electrode materials
 - cryolite lowers the melting point of alumina by complex formation
 - cryolite lowers the melting point of alumina and increase electrical conductivity of the molten mixture
97. Which of the following characteristics will always lead to a spontaneous chemical reaction?
- $\Delta H = +ve, \Delta S = +ve$
 - $\Delta H = +ve, \Delta S = -ve$
 - $\Delta H = -ve, \Delta S = -ve$
 - $\Delta H = -ve, \Delta S = +ve$
98. If the reaction
- $$\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{[acid]}]{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$$
- is carried out in (M/10) HCl and (M/10) H_2SO_4 , the rates of the reaction (R) will be related according to
- $R_{\text{HCl}} \neq R_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - $R_{\text{HCl}} > R_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - $R_{\text{HCl}} = R_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - $R_{\text{HCl}} < R_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
99. The cell constant (k) for an electrical conductivity cell having two electrodes of area A placed at a distance of l is expressed by
- $k = l/A$
 - $k = l^2/A$
 - $k = A/l$
 - $k = 1/(Al)$
100. Among O_2 , NH_3 , CO and CH_4 , the gas with highest root mean square velocity at a particular temperature is
- CH_4
 - CO
 - O_2
 - NH_3

(83759217E)

[BENGALI VERSION]

পদার্থবিদ্যা ও রসায়নবিদ্যা

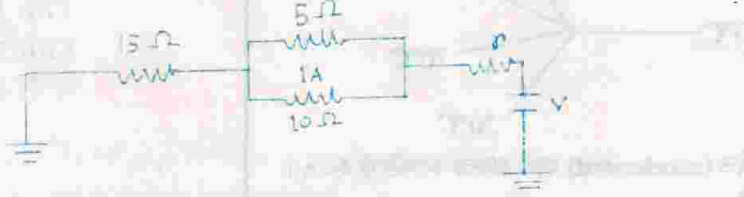
পদার্থবিদ্যা

Space for rough work

1. v আয়তন প্রসারণ গুণক বিশিষ্ট একটি তরলের 0°C উষ্ণতায় ঘনত্ব ρ ; $t^\circ\text{C}$ উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে এর ঘনত্বের পরিবর্তন হবে
(A) $\frac{\rho(1+vt)}{vt}$
(B) $-\frac{\rho(1+vt)}{vt}$
(C) $\frac{\rho vt}{1+vt}$
(D) $-\frac{\rho vt}{1+vt}$
2. একটি বন্ধ পাত্রে আবদ্ধ গ্যাসের পরম তাপমাত্রা দ্বিগুণ করা হলে অণুগুলির গড় মুক্ত পথের মান
(A) অর্ধেক হবে
(B) দ্বিগুণিত হবে
(C) অপরিবর্তিত থাকবে
(D) $\sqrt{2}$ অনুপাতে কমবে
3. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি অচৌম্বক পদার্থ?
(A) ইস্পাত
(B) নিকেল
(C) ব্রাস
(D) লোহা
4. যদি সিলিকন কেলাসের মধ্যে খুব সামান্য পরিমাণ ফস্ফরাস যোগ করা হয় তা হলে সিলিকন হবে
(A) সুপরিবাহী
(B) p -ধরনের অর্ধপরিবাহী
(C) উত্তম অন্তরক
(D) n -ধরনের অর্ধপরিবাহী
5. যদি একটি লজিক গেটের দুটি ইনপুটেরই লজিক মান 1 হয় এবং আউটপুটের লজিক মান 0 হয়, তবে গেটটি হবে
(A) NOT গেট
(B) NAND গেট
(C) AND গেট
(D) OR গেট
6. যদি কোন তরঙ্গ এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রতিসৃত হয় তা হলে নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটির কোন পরিবর্তন হবে না?
(A) তরঙ্গদৈর্ঘ্য
(B) বিস্তার
(C) কম্পাঙ্ক
(D) গতিবেগ
7. পুনরাহিতকরণযোগ্য একটি তড়িৎ কোষের উদাহরণ হল
(A) সীসা অ্যাসিড ব্যাটারী
(B) ড্যানিয়েল কোষ
(C) লেক্লাস কোষ
(D) নির্জল ব্যাটারী

8. একটি পূর্ণতরঙ্গ একমুখী কারকের সাথে যুক্ত L-C ফিল্টার বর্তনীর উৎপাদে (output) পাওয়া যাবে
 (A) একটি d.c. ভোল্টেজ
 (B) শূন্য বিভব
 (C) একটি স্পন্দনশীল একমুখী ভোল্টেজ
 (D) একটি a.c. ভোল্টেজ

9.



উপরে বর্ণিত বর্তনীর 15 Ω রোধের মধ্য দিয়ে যে বিদ্যুত প্রবাহ যায় তা হল

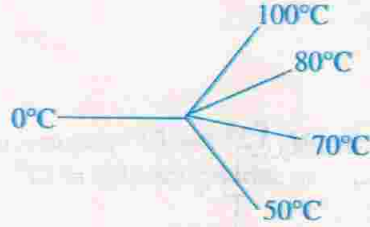
- (A) 15 A
 (B) 5 A
 (C) 3 A
 (D) 1 A
10. একটি স্ক্রু-গেজ যন্ত্রের পিচ 0.5 mm এবং উহার বৃত্তাকার স্কেলটি 100 ভাগে ভাগ করা আছে।
 ঐ যন্ত্রের লম্বিত ধ্রুবক হবে
 (A) 0.005 mm
 (B) 0.05 mm
 (C) 0.0005 mm
 (D) 0.50 mm
11. একটি সম্পূর্ণ আবদ্ধ ফাঁপা স্টীলের গোলককে একটি উদ্বায়ী তরল দ্বারা অর্ধেক পূর্ণ করে একটি দোলকের পিণ্ড (bob) হিসাবে ব্যবহার করা হল। দোলকের দোলনকাল T_1 পাওয়া গেল। এই গোলকটিকে অল্প উত্তাপ দেওয়া হল যাতে তরলটির সম্পূর্ণ বাষ্পীভবন ঘটল। এখন দোলকটির দোলনকাল T_2 পাওয়া গেল। নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোন্টি সঠিক?
 (A) $T_2 > T_1$
 (B) $T_2 = T_1$
 (C) $T_2 < T_1$
 (D) T_2 এবং T_1 -এর মধ্যে কোন সম্পর্ক নির্ধারণ করা গৃহীত তথ্য থেকে সম্ভব নয়
12. চারটি একই ধারকত্ববিশিষ্ট ধারককে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে লব্ধি ধারক হয় C_1 এবং ঐগুলিকে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে লব্ধি হয় C_2 ; C_1/C_2 অনুপাত হবে
 (A) $\frac{1}{4}$
 (B) $\frac{1}{16}$
 (C) $\frac{1}{8}$
 (D) $\frac{1}{12}$
13. দুটি সুসংগত (coherent) একবর্ণী আলোকের গঠনমূলক ব্যতিচার (constructive interference) তৈরী হবে যখন তাদের দশা পার্থক্য
 (A) $\frac{3}{2} \pi$
 (B) 2π
 (C) π
 (D) $\frac{\pi}{2}$

Space for rough work

(83759217E)

14. সমদৈর্ঘ্যের এবং একই পদার্থে তৈরী পাঁচটি ধাতব দণ্ড ছবিতে দেখানো উপায়ে যুক্ত করা হল। দণ্ডগুলির একটি করে প্রান্তে (ছবিতে দেখানো) যথাক্রমে 100°C , 80°C , 70°C , 50°C এবং 0°C তাপমাত্রা ধরে রাখা আছে। এই দণ্ডগুলির সংযোগ প্রান্তে তাপমাত্রা হবে

- (A) 70°C
(B) 60°C
(C) 75°C
(D) 40°C



15. এক বাঁক অহিত কণা V ভোল্টেজ দ্বারা ত্বরান্বিত (accelerated) হলে তাদের তরঙ্গদৈর্ঘ্য হয় λ । দ্বারক ভোল্টেজ $4V$ করা হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে
- (A) 2λ
(B) $\lambda/2$
(C) 4λ
(D) অপরিবর্তিত

16. ক্ষেত্রফল A এক n পাক সংখ্যাবিশিষ্ট একটি তারের কুণ্ডলীকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র B -তে এমনভাবে স্থাপন করা হল যাতে কুণ্ডলীর অক্ষ B -র অভিমুখের সাথে 60° কোণ করে থাকে। B সময়ের সাথে পরিবর্তিত হলে কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান হবে

- (A) $nA \frac{dB}{dt}$
(B) $\frac{1}{2} nA \frac{dB}{dt}$
(C) $\frac{1}{2} nA \frac{dB}{dt}$
(D) $\frac{1}{3} nA \frac{dB}{dt}$

17. একটি আদর্শ গ্যাস রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় প্রসারিত হলে যে সম্পর্কটি প্রযোজ্য হবে তা হল

- (A) $pV = RT$
(B) $pV^{\gamma} = \text{const.}$
(C) $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$
(D) $pV^{\gamma-1} = \text{const.}$

18. 90 কিগ্রা ভরের এক ব্যক্তি কিছুটা খাদ্যবস্তু থেকে 10^6 ক্যালোরী তাপ আহরণ করেন। ওই শক্তির সাহায্যে তিনি যে উচ্চতায় উঠতে পারবেন তা হল (যদি তার কর্মদক্ষতা 28% হয়)

- (A) 1333 মি
(B) 133.3 মি
(C) 13.33 মি
(D) 1.333 মি

19. তাপীয় বিকিরণ নির্ণয় করতে নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- (A) থার্মোপাইল
(B) তরল থার্মোমিটার
(C) প্ল্যাটিনাম রোধ থার্মোমিটার
(D) স্থির আয়তন থার্মোমিটার

Space for rough work

20. 5700 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের শক্তি

- (A) 21.7 eV
(B) 2.17 eV
(C) 8.34 eV
(D) 16.68 eV

21. নিম্নলিখিত লেখচিত্রগুলির মধ্যে কোনটি একটি তাপযুগ্মের তাপীয় বিভব (E)-এর সাথে উত্তপ্ত সংযোগস্থলের তাপমাত্রা t-এর সাথে পরিবর্তন সূচিত করে, যেখানে ঠাণ্ডা সংযোগস্থলের তাপমাত্রা 0°C আছে?



22. এক gm. জল ($\cong 1 \text{ cm}^3$) 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে উত্তপ্ত করে সীমে আনতে 169 J শক্তি প্রয়োজন হয়। নিম্নের কোনটি রূপান্তরিত সীমের আয়তন নির্দেশ করবে যদি জলের বাষ্পীভবনের লীন তাপ 540 cal/gm হয়?

- (A) 1560 cm³
(B) 1671 cm³
(C) 1571 cm³
(D) 1600 cm³

23. ক্ষেত্রফল A বিশিষ্ট একটি একপাক বিশিষ্ট তারের কুণ্ডলী একটি সুস্থম চৌম্বকক্ষেত্র B-এর মধ্যে এমনভাবে রাখা হল যেন B-এর অভিমুখ কুণ্ডলীর তলের সমান্তরাল হয়। B সময়ের সাথে পরিবর্তিত হলে কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল হবে

- (A) $A \frac{dB}{dt}$
(B) $-A \frac{dB}{dt}$
(C) zero
(D) $\frac{1}{3} A \frac{dB}{dt}$

24. নক্ষত্রের অসীম তাপীয় শক্তির উৎস

- (A) নিউক্লিয় ফিসন
(B) photo disintegration
(C) নিউক্লিয় ফিউসন
(D) γ -রশ্মি বিঘটন

25. ভূপৃষ্ঠে কোন বিন্দুতে ভূচৌম্বকের অনুভূমিক উপাংশ উল্লম্ব উপাংশ অপেক্ষা $\sqrt{3}$ গুণ বেশী। এই বিন্দুতে নতি কোণ হল

- (A) 30°
(B) 45°
(C) 60°
(D) 75°

Space for rough work

26. v বেগে গতিশীল একটি ট্রেন একটি স্টেশনের পাশ দিয়ে যাচ্ছে। স্টেশনে দাঁড়ানো কোনো যাত্রী দেখল যে ট্রেনের বাঁশীর কম্পাঙ্ক তার পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় 50 Hz পরিবর্তিত হয়। যাত্রীর সাপেক্ষে স্থিতিশীল অবস্থায় ট্রেনের বাঁশীর কম্পাঙ্ক 500 Hz এবং বাতাসে শব্দের বেগ 350 m/sec হলে ট্রেনের বেগ
- (A) 8.25 m/sec
(B) 17.5 m/sec
(C) 35 m/sec
(D) 30 m/sec
27. সান্দ্রতাক্ষের মাত্রিক সমীকরণ হল
- (A) $M^1L^{-1}T^{-1}$
(B) $M^0L^{-1}T^{-1}$
(C) MLT^{-2}
(D) ML^2T^{-2}
28. যদি কোন বস্তুকণার সরণ (x) সময়ের সাথে $\sqrt{x} = t + 3$ অনুসারে পরিবর্তিত হয় তবে কণাটির বেগ কিভাবে পরিবর্তিত হবে?
- (A) t^{-1}
(B) t
(C) \sqrt{t}
(D) t^2
29. R ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি জলবিন্দু ভূমি থেকে H মিটার উচ্চতা থেকে পড়ল। মহাকর্ষ বল দ্বারা কৃত কার্য নিম্নের কোনটির সাথে সমানুপাতি হবে?
- (A) R^2
(B) R^3
(C) R
(D) $R^{1/2}$
30. তাপ চলাচলের নিম্নলিখিত কোন্ পদ্ধতি বা পদ্ধতিগুলি একটি মোমবাতি জ্বালিয়ে রাখার জন্য প্রয়োজন?
- (A) পরিবহন
(B) পরিবহন ও পরিচলন
(C) বিকিরণ
(D) পরিচলন
31. কোন মাধ্যমের মধ্য দিয়ে একটি তরঙ্গ প্রবাহিত হলে মাধ্যমের x বিন্দুতে x অভিমুখী সরণ (X) নিচের সমীকরণ মেনে চলে :
- $$X(x, t) = A \cos(kx - \omega t) + A \cos(kx + \omega t)$$
- (A) অনুদৈর্ঘ্য চল তরঙ্গ
(B) অনুদৈর্ঘ্য স্থানু তরঙ্গ
(C) তির্যক চল তরঙ্গ
(D) তির্যক স্থানু তরঙ্গ
32. নিম্নলিখিত সমীকরণগুলির মধ্যে কোন্টি আইনস্টাইনের আলোক-তড়িৎ বিক্রিয়া সংক্রান্ত সমীকরণ?
- (A) $h\nu = \frac{1}{2}mv^2 - W$
(B) $h\nu = \frac{1}{2}mv^2 + W$
(C) $h\nu = W - \frac{1}{2}mv^2$
(D) $h\nu = mv - h\nu$

33. অনুভূমিকের সাথে 60° কোণে 'm' ভরের একটি বস্তুকে v বেগে নিক্ষেপ করা হল। সর্বোচ্চ বিন্দুতে তার গতিশক্তি হবে
- (A) $\frac{mv^2}{2}$
 (B) $\frac{mv^2}{8}$
 (C) $2mv^2$
 (D) $\frac{mv^2}{4}$
34. যে তাপমাত্রায় 0°C -এর গ্যাস অণুর বেগের বর্গমাধ্য মূল (r.m.s. velocity)-এর অর্ধেক হয় তা হল
- (A) 0°C
 (B) -273°C
 (C) 32°C
 (D) -204°C
35. কোনো তরলে একটি বস্তু আংশিক নিমজ্জমান অবস্থায় ভাসছে। চাঁদে তরল সহ বস্তুটিকে নিয়ে গেলে পরে বস্তুটি
- (A) পৃথিবীর মতো ঠিক একইভাবে ভাসবে
 (B) বেশি অংশ তরলে নিমজ্জিত হয়ে ভাসবে
 (C) কম অংশ তরলে নিমজ্জিত হয়ে ভাসবে
 (D) ডুবে যাবে
36. 80°C উষ্ণতার 300 গ্রাম জল 0°C উষ্ণতার একটি বড় বরফ খণ্ডের উপর ফেলা হল। গলিত বরফের পরিমাণ
- (A) 80 গ্রাম
 (B) 30 গ্রাম
 (C) 800 গ্রাম
 (D) 300 গ্রাম
37. যদি 60 W, 75 W এবং 100 W সম্পন্ন তিনটি বাস্তু শ্রেণী সমবায়ে 220 V মেনস্-এর সাথে যুক্ত থাকে তবে কোন্ বাস্তুটি সর্বাধিক উজ্জ্বলতায় জ্বলবে?
- (A) 75 W বাস্তু
 (B) 60 W বাস্তু
 (C) 100 W বাস্তু
 (D) সবগুলি বাতি একই উজ্জ্বলতায় জ্বলবে
38. অর্ধপরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ বহন করে
- (A) ইলেকট্রন
 (B) ইলেকট্রন এবং গর্ত
 (C) গর্ত
 (D) ধনাত্মক আয়ন
39. একটি বর্তনীতে (a.c.) পরিবর্তী বিভব (E) সময়ের (t) সাথে নিম্নলিখিতভাবে পরিবর্তিত হয় :
- $$E = 200 \sin \left(100 \pi t - \frac{\pi}{20} \right) \text{ volt}$$
- R.M.S. বিভব প্রভেদের মান হবে
- (A) $\frac{200}{1.414}$ volt
 (B) $200 (1.414)$ volt
 (C) 200 volt
 (D) $200 \sqrt{1.414}$ volt

Space for rough work

Space for rough work

40. নক্ষত্রের তাপমাত্রা নির্ণয় করার জন্য প্রয়োগ করা হয়
- (A) Stefan-এর সূত্র
(B) Wien-এর সূত্র
(C) Kirchhoff-এর সূত্র
(D) Planck-এর সূত্র
41. কোন রোধের ভিতর দিয়ে সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল কোন তড়িৎ প্রবাহ গেলে তাপমাত্রার গড় বৃদ্ধি প্রবাহের নিম্নলিখিত কোনটির উপর নির্ভর করে?
- (A) আর.এম.এস. মান
(B) সর্বোচ্চ (peak) মান
(C) গড় মান
(D) ডি.সি. মান
42. একটি আধান q কে 'r' ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃহত্তর, যার কেন্দ্রে q' আধান আছে, চারদিকে একবার ঘুরিয়ে আনতে যে পরিমাণ কার্য করতে হবে তা
- (A) Zero
(B) $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{\pi r} \right)$
(C) $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{2\pi r} \right)$
(D) $\frac{qq'}{4\pi\epsilon_0 r}$
43. নিম্নোক্ত নিউক্লীয় বিক্রিয়া থেকে x কে চিহ্নিত কর :
- $${}_7\text{N}^{14} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + x$$
- (A) নিউট্রন
(B) প্রোটন
(C) ইলেকট্রন
(D) পজিট্রন
44. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি ভেক্টর রাশি?
- (A) উষ্ণতা
(B) ফ্লাক্স ঘনত্ব
(C) চৌম্বক ক্ষেত্রের তীব্রতা
(D) সময়
45. আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে যখন আলো P মাধ্যম থেকে Q মাধ্যমে যায়। তা হলে Q অপেক্ষা Pতে
- (A) আলোর গতিবেগ কম
(B) আলোর কম্পাঙ্ক বেশি
(C) আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি
(D) আলোর কম্পাঙ্ক কম

46. একই উপাদানে তৈরী দুটি তারের প্রথমটির দৈর্ঘ্য L ও ব্যাসার্ধ r এবং দ্বিতীয়টির দৈর্ঘ্য $L/2$ ও ব্যাসার্ধ $r/2$ হলে ওদের ইয়ং গুণাঙ্কের অনুপাত

- (A) 1 : 2
(B) 1 : 1
(C) 2 : 1
(D) 4 : 1

47. একজন সাইকেল আরোহী 'v' সমত্বরণে 'r' ব্যাসার্ধযুক্ত একটি বাক পথ হচ্ছে। উন্নয়ন তলের সাথে আরোহীকে যে কোণে নত হতে হবে তা হল—

- (A) $\tan^{-1}\left(\frac{v}{rg}\right)$
(B) $\tan^{-1}\left(\frac{rg}{v}\right)$
(C) $\tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right)$
(D) $\tan^{-1}\left(\frac{r}{v^2g}\right)$

48. একটি সমোষ্ণ লেখচিত্রের নতি সবসময়ই

- (A) রুদ্ধতাপ লেখচিত্রের সমান
(B) রুদ্ধতাপ লেখচিত্রের চেয়ে বড়
(C) রুদ্ধতাপ লেখচিত্রের চেয়ে কম
(D) নির্ণয় করা যাবে না

49. একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষের বিবর্ধন ক্ষমতা 5 এবং মোট বিবর্ধন ক্ষমতা 100; অভিনেত্রের (eye-piece) বিবর্ধন ক্ষমতা হবে

- (A) 40
(B) 30
(C) 20
(D) 10

50. l দৈর্ঘ্য, Y ইয়ং গুণাঙ্ক ও দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক α বিশিষ্ট একটি দণ্ডকে স্বাভাবিক তাপমাত্রা অপেক্ষা T বেশি উষ্ণতায় গরম করে তার দুই প্রান্ত ক্ল্যাম্প দিয়ে আটকে দেয়া হল। আবার স্বাভাবিক তাপমাত্রায় ফিরিয়ে আনলে দণ্ডটিতে উৎপন্ন হবে

- (A) পীড়ন $Y\alpha T$
(B) শূন্য পীড়ন
(C) বিকৃতি $2\alpha T$
(D) শূন্য বিকৃতি

Space for rough work

$$O, H^+ = (g) \quad O = (g) \quad H_2$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (A)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (B)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (C)$$

$$R = \frac{1}{r} \quad (D)$$

রসায়নবিদ্যা

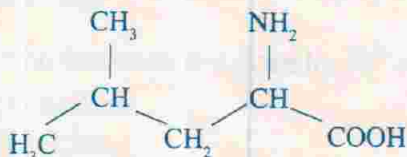
51. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক ঘটনা?

- (A) $K_p = K_c$
 (B) $K_p > K_c$
 (C) $K_p < K_c$
 (D) K_p এবং K_c -এর মধ্যে কোন সম্পর্ক থাকবে না

52. নিম্নলিখিত কোন সমীকরণটি সঠিক নয়?

- (A) $\Delta G^\circ = -nFE^\circ$
 (B) $\Delta G^\circ = -RT \ln K$
 (C) $E^\circ = \frac{RT}{nF} \log K$
 (D) $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q_p$

53. নিম্নলিখিত যৌগটির IUPAC নাম



- (A) 1-অ্যামিনো-3-মিথাইল পেন্টানোয়িক অ্যাসিড
 (B) 1-অ্যামিনো-3, 3-ডাইমিথাইল বিউটানোয়িক অ্যাসিড
 (C) 2-অ্যামিনো-4-মিথাইল পেন্টানোয়িক অ্যাসিড
 (D) 2-অ্যামিনো-3, 3-ডাইমিথাইল বিউটানোয়িক অ্যাসিড

54. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{CO}_3]\text{Cl}$ যৌগটির IUPAC নাম হল

- (A) পেন্টা অ্যামিন কার্বনেটো ক্রোমিয়াম (II) ক্লোরাইড
 (B) পেন্টা অ্যামিনো কার্বনেটো ক্রোমিয়াম (III) ক্লোরাইড
 (C) পেন্টা অ্যামিন কার্বনেটো ক্রোমিয়াম (III) ক্লোরাইড
 (D) পেন্টা অ্যামিন কার্বনেটো ক্রোমিয়াম (II) ক্লোরাইড

55. নিম্নলিখিত কোন ধাতব সালফাইডটি লঘু নাইট্রিক অ্যাসিডে দ্রবীভূত হয় না?

- (A) PbS
 (B) HgS
 (C) ZnS
 (D) CdS

56. সীসার পাইপে জল পরিবহনকালে জল বিষাক্ত হয় যে যৌগের উৎপাদনে

- (A) $\text{Pb}(\text{OH})_2$
 (B) PbO
 (C) PbO_2
 (D) Pb_3O_4

Space for rough work

(83759217E)

57. নিম্নলিখিত জলীয় দ্রবণগুলির মধ্যে কোনটির স্ফুটনাংক সর্বোচ্চ হবে?

- (A) 0.01 M Na_2SO_4
(B) 0.015 M সূত্রোজ
(C) 0.015 M ইউরিয়া
(D) 0.01 M KNO_3

58. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]{\text{KCN}} \text{X} \xrightarrow{\text{dil. HNO}_3} \text{Y}$

এই বিক্রিয়াতে X এবং Y হল যথাক্রমে

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCOC}_6\text{H}_5$ এবং $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCOC}_6\text{H}_5$
(B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCOC}_6\text{H}_5$ এবং $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
(C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN}$ এবং $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCN}$
(D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)CN}$ এবং $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)COOH}$

59. জীব কোষে সর্বাধিক লভ্য পাঁচটি মৌল হল

- (A) C, H, O, N, Fe
(B) C, H, O, N, P
(C) C, H, N, Mg, Ca
(D) C, H, Fe, Mg, Ca

60. 7 গ্রাম নাইট্রোজেন গ্যাসে অণুর সংখ্যা

- (A) 6.023×10^{23}
(B) 3.012×10^{23}
(C) 1.506×10^{23}
(D) 4.518×10^{23}

61. আয়নিক প্রকৃতি বৃদ্ধির সঠিক ক্রম হল

- (A) $\text{BeCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{BaCl}_2$
(B) $\text{BeCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{BaCl}_2 < \text{CaCl}_2$
(C) $\text{BeCl}_2 < \text{BaCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2$
(D) $\text{BaCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{MgCl}_2 < \text{BeCl}_2$

62. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি প্যারাম্যাগনেটিক নয়?

- (A) CO
(B) N_2^+
(C) O_2^-
(D) NO

63. একটি জৈব কঠিন পদার্থের অ্যালকোহলীয় দ্রবণে প্রশম ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ যোগ করলে গাঢ় বেগুনী বর্ণ উৎপন্ন হয়। জৈব কঠিন পদার্থটি হতে পারে

- (A) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড
(B) অ্যাসিট্যানিলাইড
(C) অ্যানিলিন হাইড্রোক্লোরাইড
(D) স্যালিসাইলিক অ্যাসিড

Space for rough work

(83759217E)



Z যৌগটি হল

- (A) মিথানল
- (B) ফরম্যালডিহাইড
- (C) ফরমিক অ্যাসিড
- (D) অ্যাসিটোন

65. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটিতে কোবাল্ট বর্তমান?

- (A) ভিটামিন B₁₂
- (B) ভিটামিন A
- (C) ভিটামিন C
- (D) ভিটামিন K

66. ইলেকট্রোফিলিক নাইট্রেশনে সর্বাধিক সক্রিয় যৌগটি হল

- (A) Toluene
- (B) Benzene
- (C) Benzoic acid
- (D) Nitrobenzene

67. ফেনলের সাথে যখন ক্রোরোফর্ম এবং কস্টিক সোডার বিক্রিয়া ঘটানো হয়, তখন উৎপন্ন মূল পদার্থটি হল

- (A) *o*-হাইড্রোক্সি বেনজ্যালডিহাইড
- (B) *p*-হাইড্রোক্সি বেনজ্যালডিহাইড
- (C) *o*-হাইড্রোক্সি বেনজোয়িক অ্যাসিড
- (D) *p*-হাইড্রোক্সি বেনজোয়িক অ্যাসিড

68. H₂, D₂, HD এবং He গ্যাসের ব্যাপন হারের ক্রম :

- (A) He > H₂ > HD > D₂
- (B) HD > D₂ = He < H₂
- (C) D₂ > He = HD < H₂
- (D) H₂ > HD > D₂ = He

69. নিম্নলিখিত কোন আয়নটির As₂S₃ কলয়ডকে তঞ্চন (coagulate) করার ক্ষমতা সব থেকে বেশী?

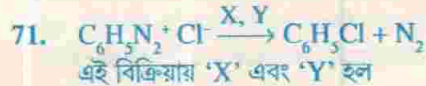
- (A) PO₄³⁻
- (B) SO₄²⁻
- (C) Al³⁺
- (D) Na⁺

Space for rough work

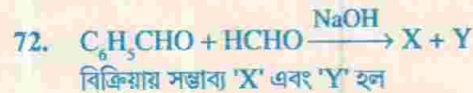


উপরোক্ত রূপান্তর বিক্রিয়ায় অনুঘটকরূপে ব্যবহৃত হয়

- (A) ZnCl_2/HCl
 (B) AlCl_3/HCl
 (C) PdCl_2/HCl
 (D) CuCl/HCl



- (A) $\text{CuCl}_2, \text{HCl}$
 (B) CuCl, HCl
 (C) $\text{ZnCl}_2, \text{HCl}$
 (D) $\text{AlCl}_3, \text{HCl}$



- (A) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), Y (CH_3OH)
 (B) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), Y (CH_3OH)
 (C) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), Y (HCOONa)
 (D) X ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), Y (HCOONa)

73. $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ এবং $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ -এর মধ্যে সংখনন বিক্রিয়ায় (polymerisation) যে বহুলক (polymer) উৎপন্ন হয় তা হল

- (A) বেকেনাইট
 (B) নাইলন-66
 (C) পলিথিন
 (D) পি.ভি.সি. (PVC)

74. কোন বিক্রিয়কের প্রাথমিক গাঢ়ত্ব দ্বিগুণ করার ফলে বিক্রিয়াটির অর্ধায়ু দ্বিগুণ হয়ে যায়। বিক্রিয়াটির ক্রম হল

- (A) প্রথম
 (B) দ্বিতীয়
 (C) তৃতীয়
 (D) শূন্য

75. আপেক্ষিক বিক্রিয়া ধ্রুবক (specific rate constant) k_0 মানবিশিষ্ট একটি শূন্য-ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে $[\text{A}]$ vs. t লেখাটি একটি সরলরেখা। এই সরলরেখার নতি (slope) হল

- (A) k_0
 (B) $-k_0$
 (C) $0.693/k_0$
 (D) $-k_0/2.303$

Space for rough work

স্বাক্ষর-১ (A)

স্বাক্ষর-২ (B)

স্বাক্ষর-৩ (C)

স্বাক্ষর-৪ (D)

স্বাক্ষর-৫ (E)

স্বাক্ষর-৬ (F)

স্বাক্ষর-৭ (G)

স্বাক্ষর-৮ (H)

স্বাক্ষর-৯ (I)

স্বাক্ষর-১০ (J)

স্বাক্ষর-১১ (K)

স্বাক্ষর-১২ (L)

স্বাক্ষর-১৩ (M)

স্বাক্ষর-১৪ (N)

স্বাক্ষর-১৫ (O)

স্বাক্ষর-১৬ (P)

স্বাক্ষর-১৭ (Q)

স্বাক্ষর-১৮ (R)

স্বাক্ষর-১৯ (S)

স্বাক্ষর-২০ (T)

স্বাক্ষর-২১ (U)

স্বাক্ষর-২২ (V)

স্বাক্ষর-২৩ (W)

স্বাক্ষর-২৪ (X)

স্বাক্ষর-২৫ (Y)

স্বাক্ষর-২৬ (Z)

স্বাক্ষর-২৭ (AA)

স্বাক্ষর-২৮ (AB)

স্বাক্ষর-২৯ (AC)

স্বাক্ষর-৩০ (AD)

স্বাক্ষর-৩১ (AE)

স্বাক্ষর-৩২ (AF)

স্বাক্ষর-৩৩ (AG)

76. ডাইবোরেন যৌগে কঙ্ককের সংকরণ (hybridisation) হল
- (A) Sp -সংকরণ
(B) Sp^2 -সংকরণ
(C) Sp^3 -সংকরণ
(D) Sp^3d^2 -সংকরণ
77. ক্লোরিন মৌলের দুটি সমস্থানিক ^{37}Cl এবং ^{35}Cl , ক্লোরিনের পারমাণবিক গুরুত্ব 35.5; সাধারণ ক্লোরিনে ^{37}Cl এবং ^{35}Cl -এর অনুপাত হল
- (A) 4 : 1
(B) 1 : 4
(C) 1 : 3
(D) 3 : 1
78. হ্যালোজেন পরমাণুগুলির ইলেকট্রন আসক্তি সঠিক ক্রম হল
- (A) $F < Cl < Br > I$
(B) $F < Cl \sim Br > I$
(C) $F > Cl > Br > I$
(D) $F < Cl > Br > I$
79. কোন একটি উভমুখী বিক্রিয়ায় যদি বিক্রিয়কগুলির মাত্রা দ্বিগুণ করা হয় তবে সাম্য-ধ্রুবকের মান
- (A) অর্ধেক হবে
(B) দ্বিগুণ হবে
(C) একই থাকবে
(D) এক-চতুর্থাংশ হবে
80. নিম্নলিখিত যৌগগুলির মধ্যে কোনটি সব থেকে বেশি আম্লিক চরিত্রের?
- (A) ফেনল
(B) p -নাইট্রোফেনল
(C) p -মিথোক্সি ফেনল
(D) o -হাইড্রোক্সি বেনজোয়িক অ্যাসিড
81. ${}_{4}Be^9 + \text{প্রাস (Projectile)} \rightarrow {}_{4}Be^8 + {}_0n^1$; পরিবর্তনটিতে প্রাস (Projectile) হল
- (A) α -কণা
(B) β -কণা
(C) পজিট্রন
(D) γ -রশ্মি
82. $RCOOH$ থেকে RCH_2OH রূপান্তরে প্রয়োজনীয় বিক্রিয়কটি হল
- (A) $LAH (LiAlH_4)$
(B) $NaBH_4$
(C) Zn/HCl
(D) Sn/HCl

(83759217E)

83. প্রমাণ তাপ ও চাপে (STP-তে) H_2 , N_2 , O_2 এবং HBr অণুগুলির রুট-মীন-বর্গ গতি (root mean square speed) নিম্নলিখিতগুলির যে ক্রম অনুযায়ী হয় তা হল
- (A) $N_2 > O_2 > HBr > H_2$
(B) $O_2 > N_2 > H_2 > HBr$
(C) $HBr > O_2 > N_2 > H_2$
(D) $H_2 > N_2 > O_2 > HBr$
84. নিম্নলিখিত কোন যৌগটি NH_2OH -এর সাথে বিক্রিয়া করার পর দুটি আইসোমেরিক অক্সাইম দেয়?
- (A) $RCHO$
(B) $RCOR$
(C) $HCHO$
(D) $PhCOPh$
85. 3-ফিনাইল প্রোপিন ও HBr -এর বিক্রিয়ায় মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ হল
- (A) $C_6H_5CH_2CH(Br)CH_3$
(B) $C_6H_5CH(Br)CH_2CH_3$
(C) $C_6H_5CH_2CH_2CH_2Br$
(D) $C_6H_5CH(Br)CH=CH_2$
86. $BaSO_4$ আয়নীয় যৌগ হওয়া সত্ত্বেও জলে অদ্রাব্য কারণ
- (A) এর জালক শক্তি (lattice energy) খুব বেশী
(B) এর দ্রাবকায়ন (solvation energy) খুব বেশী
(C) দ্রাবকায়ন শক্তির তুলনায় জালক শক্তি বেশী
(D) জালক শক্তির তুলনায় দ্রাবকায়ন শক্তি বেশী
87. গ্রীনহাউস প্রভাব ঘটাতে পারে না বায়ুমণ্ডলের এমন গ্যাসটি হল
- (A) N_2
(B) H_2O
(C) CO_2
(D) O_3
88. আলিক মাধ্যমে $K_2Cr_2O_7$ (আণবিক গুরুত্ব = M)-এর তুলাঙ্কভার হল
- (A) M
(B) M/2
(C) M/3
(D) M/6
89. $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ -এ Fe-এর জারণ স্তর (oxidation state) হল
- (A) +1
(B) +2
(C) +3
(D) +4

Space for rough work

90. আসিটিক অ্যাসিড অণুতে σ -বন্ধন, π -বন্ধন এবং নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় (lp)-এর সংখ্যা
- (A) σ (8), π (1), lp (8)
 (B) σ (8), π (1), lp (4)
 (C) σ (7), π (2), lp (4)
 (D) σ (7), π (1), lp (4)
91. 0.1 M গাঢ়ত্বের একটি মৃদু অ্যাসিডের তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার মান অসীম লঘুতায় (infinite dilution) তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার মানের 100 গুণ কম। অ্যাসিডটির বিয়োজন মাত্রা হল
- (A) 100
 (B) 10
 (C) 0.001
 (D) 0.01
92. জৈব শক্তি বিজ্ঞানে ATP-র ভূমিকা হল
- (A) releasing energy (শক্তি মুক্ত করা)
 (B) absorbing energy (শক্তি শোষণ করা)
 (C) transporting energy (শক্তি হস্তান্তর করা)
 (D) conserving energy (শক্তি সংরক্ষণ করা)
93. জলীয় দ্রবণে H^+ , Na^+ , K^+ এবং Rb^+ আয়নের আণব পরিবাহিতার ক্রম নিম্নরূপ :
- (A) $H^+ > Na^+ = K^+ < Rb^+$
 (B) $H^+ > Na^+ > K^+ = Rb^+$
 (C) $Rb^+ > K^+ > Na^+ > H^+$
 (D) $H^+ > Rb^+ > K^+ > Na^+$
94. আপেক্ষিক তাপ 0.16; এমন একটি ধাতু (M)-এর ক্লোরাইডে 63.96% ক্লোরিন আছে। ধাতুর ক্লোরাইডটির সংকেত হল
- (A) MCl
 (B) MCl_2
 (C) MCl_3
 (D) MCl_4
95. একটি ধাতুর লবণের দ্রবণে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে জলীয় অ্যামোনিয়া দ্রবণ যোগ করলে সাদা বালির মত অধঃক্ষেপ পড়ে। গাঢ় $NaOH$ দ্রবণ যোগ করলে ঐ অধঃক্ষেপ দ্রবীভূত হয়ে বর্ণহীন দ্রবণ উৎপন্ন হয়। ঐ লবণে ধাতুর আয়নটি হল
- (A) Ca^{2+}
 (B) Al^{3+}
 (C) Zn^{2+}
 (D) Mg^{2+}
96. তড়িৎ পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম উৎপাদনে অ্যালুমিনার সাথে ক্রায়োলাইট মিশ্রিত করা হয় এজন্য যে
- (A) ক্রায়োলাইট তড়িৎ-বিশ্লেষ্য রূপে কাজ করে
 (B) ক্রায়োলাইট তড়িদ্রার পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে না
 (C) জটিল গঠন করে ক্রায়োলাইট অ্যালুমিনার গলনাক্ষ হ্রাস করে
 (D) ক্রায়োলাইট অ্যালুমিনার গলনাক্ষ হ্রাস করে এবং গলিত মিশ্রণের পরিবাহিতা বৃদ্ধি করে

97. নীচের কোন বৈশিষ্ট্যগুলো রাসায়নিক বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততা নির্দেশ করে?

- (A) $\Delta H = +ve$, $\Delta S = +ve$
 (B) $\Delta H = +ve$, $\Delta S = -ve$
 (C) $\Delta H = -ve$, $\Delta S = -ve$
 (D) $\Delta H = -ve$, $\Delta S = +ve$



বিক্রিয়াটি (M/10) HCl এবং (M/10) H_2SO_4 মাধ্যমে করা হলে বিক্রিয়ার হার (R)-এর মধ্যে সম্পর্ক হবে

- (A) $R_{HCl} \neq R_{H_2SO_4}$
 (B) $R_{HCl} > R_{H_2SO_4}$
 (C) $R_{HCl} = R_{H_2SO_4}$
 (D) $R_{HCl} < R_{H_2SO_4}$

99. কোন তড়িৎ পরিবাহী কোষে A ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট দুটি তড়িদ্রার / দূরত্বে অবস্থিত থাকলে ঐ কোষের কোষ-ধ্রুবক (k)কে প্রকাশ করা যায়

- (A) $k = l/A$
 (B) $k = l^2/A$
 (C) $k = A/l$
 (D) $k = 1/(Al)$

100. কোন নির্দিষ্ট উষ্ণতায় O_2 , NH_3 , CO এবং CH_4 -এর মধ্যে উচ্চতম বর্গমাধ্য মূল বেগ (root mean square velocity)-সম্পন্ন গ্যাসটি হল

- (A) CH_4
 (B) CO
 (C) O_2
 (D) NH_3

Space for rough work

Space for rough work

- (A) $2H = +ve, 2S = +ve$
- (B) $2H = +ve, 2S = -ve$
- (C) $2H = -ve, 2S = -ve$
- (D) $2H = -ve, 2S = +ve$



99. CH_3COOH (A) HCl (B) H_2SO_4 (C) HNO_3 (D) H_2O (E) H_2O_2

- (A) $R_{OH} > R_{H_2O}$
- (B) $R_{OH} < R_{H_2O}$
- (C) $R_{OH} = R_{H_2O}$
- (D) $R_{OH} < R_{H_2O}$

100. CH_3COOH (A) HCl (B) H_2SO_4 (C) HNO_3 (D) H_2O (E) H_2O_2

- (A) $f = 1/A$
- (B) $f = 1/A^2$
- (C) $f = 2/A$
- (D) $f = 1/A^3$

101. CH_3COOH (A) HCl (B) H_2SO_4 (C) HNO_3 (D) H_2O (E) H_2O_2

- (A) CH_3
- (B) CO
- (C) CO_2
- (D) H_2O