



GAZ-452

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination

March / April - 2017

Chemistry : CC-CH-601

(Inorganic Chemistry)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

1 (अ) ञणल आणु (ल) :

(1) अणुदलकतत संकललत ढल अणुदलक संकलत ढरल सलतल कल इ लुडल अणुदलक Co (III) संकललत ढलततकतत ल.

(2) ततल : तलततततत ढकलत.

(3) सलतल कल इ

$$E_A - 2E_O = \frac{e^2}{J_1 - 2J_2 - k_1 + 2k_2} + \frac{r_{ab}}{1 - S_{12}}$$

6 (अ) ञणल आणु (अक) :

(1) ढलतलत ढल अणुदलकतत द संकललतत तलतलकतत Δ₀ ततत CN तततत F तलतलकतत अतलर सतततत.

(2) BF₃ अणु ढलत तलरल तलततलतल तलतत तततत.

2 (अ) ञणल आणु (ल) :

(1) तलरु ञणलतलत ढल अणुदलक संकललतत ढलत अणुदलकतत ल.

तलतलरल ततत.

लुडलकलतलतलतल संकललतत, अणुदलक संकललतलतलत.

GAZ-452]

- 4
- 10
- (1) S^{2-} ની ઘાતિક અવસ્થા સમજાવો.
- (2) EAN ગણો : $Fe(CO)_2(NO)_2$.
- (3) sp^2 સંકરણ માટે W માટે મૂલ્ય લખો.
- (4) ક્રબાઈલક ઉ-ટરેક્ટાન એનજી ડી અને ડી²⁺ મહત્ત્વ લખો.
- (5) ધાતુ ક્રબાઈલકમાં જીએ COમાં IR આવૃત્તિનું મૂલ્ય લખો.
- (6) $Fe(CO)_5$ ની આણ્વિક ભંધારણ દોરો.
- (7) નાઇટ્રોસાઇલ હાઇડ્રાઇડ સંયોજનોની બે નામ લખો.
- (8) શ્વેલક પ્રકારમાં આપરેલ તત્ત્વો કયા છે ?
- (9) હિમોગ્લોબીનની ભંધારણ દોરો.
- (10) H_2^+ માટે E_{AV} નું મૂલ્ય લખો.

- 6
- (બ) જવાબ આપો (એક) :
- (1) મેટલો પાસ્ફોરોન - ટેકનીશ લખો.
- (2) નાઇટ્રોન સંયોજાઈલકરણ સમજાવો.

- 3
- (બ) જવાબ આપો : (બે)
- (1) શ્વેલક પ્રકારમાં નાઇટ્રોન હાઇડ્રાઇડ સમજાવો.
- (2) અધાતુ ઓક્સાઇડ સમજાવો.
- (3) આપરેલ અલગમાં જોડ તત્ત્વો ઓક્સાઇડ પ્રકારમાં લખો.
- કેટલી સી સી કયા કયા છે ?

- 6
- (બ) જવાબ આપો (એક) :
- (1) EAN ગણો :
- $Co(CO)_3NO, Fe_2(CO)_9, Cr(CO)_6$
- (2) મેટલ નાઇટ્રોસાઇલ સંયોજનોની ત્રણ નામ લખો.

- 14
- (2) ધાતુ ક્રબાઈલક સંયોજનોમાં M-C-O ભંધનું મહત્ત્વ સમજાવો.
- (3) સોલિયમ નાઇટ્રાઇડ સંયોજનોની બે નામ લખો, તેમજ ભંધારણ સમજાવો.

ENGLISH VERSION

1 (a) Answer any two : 14

- (1) Explain molecular orbital theory of octahedral complexes, prove that hexamine Co (III) complex is diamagnetic.
- (2) Discuss : Variation Method.
- (3) Prove that

$$E_A - 2E_O = \frac{e^2}{J_1 - 2J_2 - k_1 + 2k_2} + \frac{F_{ab}}{1 - S_{12}}$$

(b) Answer any one : 6

- (1) Explain the effect of Δ_o for CN^- and F^- ligands with reference of d-orbital splitting of central metal atom.
- (2) Derive the wave function for BF_3 molecule.

2 (a) Answer any two : 14

- (1) Explain the modern structures of following metal carbonyl compounds : Hexacarbonyl chromium, Iron dodeca-carbonyl.
- (2) Discuss the importance of M-C-O bond in metal carbonyl compounds.
- (3) Discuss the preparation, properties and uses of sodium nitroprusside compound.

(b) Answer any one : 6

- (1) Calculate EAN : $Co(CO)_3NO$, $Fe_2(CO)_9$, $Cr(CO)_6$
- (2) Write short note on Metal nitrosyl compounds.

- (1) Explain physical importance of S_{12} .
- (2) Calculate EAN : $Fe(CO)_2(NO)_2$.
- (3) Write the value of ψ_3 for sp^2 hybridization.
- (4) Write the importance of classical interaction energies d_1 and d_2 .
- (5) Write the value of IR frequency in CO-bridge of metal carbonyls.
- (6) Draw the modern structure of $Fe(CO)_5$.
- (7) Write names of any two Nitrosyl halide compounds.
- (8) Which are essential elements in biological systems ?
- (9) Draw the structure of Hemoglobin.
- (10) Write the value of E_A for H_2^+ molecule.

4 Answer :

10

- (a) Answer any two :
 - (1) Explain Nitrogen fixation in biological systems.
 - (2) Discuss : Non-metal biochemistry.
 - (3) How the essential trace elements function in biochemistry system ?
- (b) Answer any one :
 - (1) Write short note on metallo porphyrine.
 - (2) Explain Nitrogen synthesis.

6

3 (a) Answer any two :

- (1) Explain Nitrogen fixation in biological systems.
- (2) Discuss : Non-metal biochemistry.
- (3) How the essential trace elements function in biochemistry system ?

14



GAZ-459

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination

March / April - 2017

CC-CH-602 : Organic Chemistry

Time : 3 Hours

[Total Marks : 70

સૂચના : પ્રશ્ન 1 થી 3 સુધી દરેક પ્રશ્નના 20 ગુણ તથા પ્રશ્ન 4 ની 10 ગુણ છે.

1 (અ) નીચે તે ભાગ જવાબ આપો :

(1) 3-હૃક્કોનમાં Br₂ નું યોગશીલન ક્રિયાવિધિ સહિત સમજાવો.

(2) આઈસોબ્યુટીનની પેરોક્સાઈડની હાજરીમાં HBr સાથેની ક્રિયાવિધિ સહિત વર્ણવો.

(3) 1, 3 બ્યુટાડાયોનની HCl સાથેની પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ સહિત વર્ણવો.

(બ) 3, 8 ડાયમિથાઈલ-1-બ્યુટીનમાં 1:2 આલ્કાઈલ એનાડીસ

ક્રિયાવિધિ સહિત આપો.

અથવા

(બ) આલ્કોનું આલ્કાઈલેશન તથા ક્રિયાવિધિ.

- 3 (અ) ધો. ને ધો. ની જવાબ આપો :
- (1) જી ક્લોરોલેન્ડોનના આથી અને પુરા સ્થાનમાં ઈલેક્ટ્રોન પુરાનર સેમ્સ હાજર હોય તે પ્રક્રિયા વધુ સરળતાથી થાય છે. સમજાવો.
 - (2) p-ક્રોલો ટોલુઈનને આલ્કેલી સાથે ગરમ કરતાં તે અને p-ક્રોલોલ મળે છે. સમજાવો.
 - (3) ટ્રિ-આરોમીય ડિસ્પ્લાસમેન્ટ (Bimolecular displacement) પ્રયાગોથી શકિતવદ્ય સહિત વર્ણવો.

14

- 6 (બ) મેલોનિક એસ્ટરનું જળવિભાજન તેથી આલ્કોહોલનું.

6

અથવા

- 6 (બ) મેલોનિક એસ્ટરનો ગોલ્ડસ્ટોન સિલિકામિથાઈલેન સેમ્સના કારણે જોવા મળે છે. સમજાવો.

6

- (3) EASનું પ્રોલોનિક જળવિભાજન ઉદાહરણ સહિત લખો.

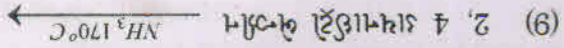
- (1) એમીનિયા
- (2) HCN, NaHSO₃
- (3) ક્રિમોલિલ હાઈડ્રોક્ષીન
- (4) KOH

- (2) FAAની નીચેની પ્રક્રિયાક્રી સમજાવો તેથી પ્રક્રિયા સમજાવો :

- (1) કલોન સંધાનનની પ્રયાગોથી સમજાવો.

- 2 (અ) ધો. ને ધો. ની જવાબ લખો :

14



કાટાઈ આપી.

(8) સક્રિય થીજીન સમૂહના H-પરમાણ્વિકો અસિસ્ટક બને છે

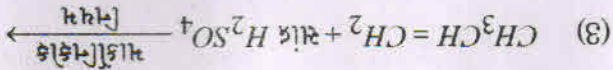
(7) β -ડાયકાર્બોનીલ સંયોજન કોને કહાય ?

(6) ઈનોલ આયનને સૂચવવામાં આવે છે.

(5) ક્રિટીકલ સંઘનન થીજીનના સમૂહને સૂચવવામાં આવે છે.

બંધાયેલા છે.

(4) એલકાઇલ કાર્બોનિયમ આયન અને એલકાઇલ મુક્તમુલકના



(2) બેન્ઝીનના ઈલેક્ટ્રોફિલ સબસ્ટિટ્યુશનમાં આપી.

કેટલાક છે ?

(1) ઈલેક્ટ્રોફિલ સબસ્ટિટ્યુશન અને ઈલેક્ટ્રોફિલ સબસ્ટિટ્યુશનમાં આપી.

4 નીચેના ક્રમમાં આપી ક્રમમાં આપી : (બે સ્થાનો)

6 (બ) બેન્ઝીનના ઈલેક્ટ્રોફિલ સબસ્ટિટ્યુશનમાં આપી.

સાચા

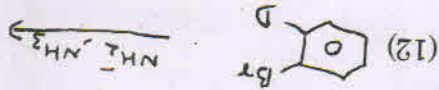
આપી.

6 (બ) બેન્ઝીનના ઈલેક્ટ્રોફિલ સબસ્ટિટ્યુશનમાં આપી.

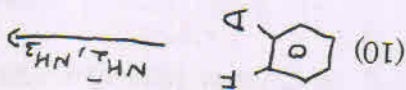
- 1 (a) Answer any two :
- (1) Explain with mechanism; addition of Br_2 to 3-hexene.
- (2) Describe with mechanism; reaction of isobutene with HBr in presence of peroxide.
- (3) Reaction of 1, 3 butadiene with HCl , explain with mechanism.
- 14

Instruction : Questions from 1 to 3 carry 20 marks each and Q. 4 carries 10 marks.

ENGLISH VERSION



(11) इन्डियन रिजर्व बैंक द्वारा जारी की गई 1000 रुपये का नोट कौन सा है ?



- 3 (a) Explain, if electron withdrawing group is present in ortho and para position of chlorobenzene, reaction can be carried out very easily.
- Answer any two : 14
- 6 (b) Write alkylation and hydrolysis of malonic ester.
- OR
- 6 (b) Discuss characteristics of malonic ester is due to active methane group.
- 6 (3) Write ketonic hydrolysis of EAA with examples.
- (4) KOH
- (3) Phenyl hydrazine
- (2) HCN, NaHSO₃
- (1) Ammonia
- (2) Explain reactions of following reagent with EAA
- (1) Discuss Claisen condensation with mechanism.
- 2 (a) Answer any two : 14
- 6 (b) Alkylation of alkene and its mechanism.
- OR
- 6 (b) Discuss 1:2 alkyl rearrangement in 3, 3 dimethyl-1-butene with mechanism.

4. Give short answers of following : (any ten) 10
- (1) What is stereo-selective and stereo-specific reaction ?
 - (2) Give example of vulcanizing rubber.
 - (3) $CH_3CH=CH_2 + \text{conc. } H_2SO_4 \xrightarrow{\text{Markonikoff rule}}$
 - (4) Give structure of allyl carbonium ion and allyl free radical.
 - (5) Give amount of each in keto-enol equilibrium mixture.
 - (6) Give formula of enolate ion.
 - (7) What is called β -dicarbonyl compound ?

- (b) Discuss evidence of formation of Benzene intermediate. 6

OR

- (b) Benzene mechanism is elimination-substitution reaction - explain. 6

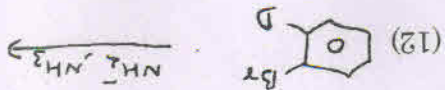
- (2) Describe reaction of p-chlorotoluene with alkali on heating gives m and p-cresol.
- (3) Describe Bimolecular displacement reaction with energy diagram and its mechanism.

(8) Give reason: H-atoms of active methylene group is acidic.

(9) 2, 4 dinitro-chlorobenzene $\xrightarrow{NH_3, 170^\circ C}$



(11) How intermediate carbanion is stabilized in nucleophilic substitution reaction?



- (3) ટેકનીશ લખી : નિરૂપણ શૈલ્ય માધ્યમ.
- (2) થાઈડાયપ્નેટીસિસની શૈલ્યની નિયમ આપી અને સમજાવો.
- (1) થાઈડાયપ્નેટીસિસની ગોળી નિયમ લખી અને સમજાવો.
નેની પ્રયોગીક વ્યક્તિઓ કઈ રીતે શરૂ કરે તે સમજાવો.
- I (અ) ગણતરી કરીને જવાબ આપો : 14

- (4) $N = 6.02 \times 10^{23}$ મોલ-1.
- (3) $R = 1.987$ કેલરી આંશ-1 મોલ-1 = 8.314 જૂલ આંશ-1 મોલ-1.
- (2) $k = 1.38 \times 10^{-16}$ આર્ગ-1 આંશ-1 = 1.38×10^{-23} આર્ગ-1 આંશ-1.
- (1) $h = 6.624 \times 10^{-27}$ આર્ગ-સેકન્ડ = 6.624×10^{-34} જૂલ-સેકન્ડ.
- જરૂરી અવગણકા :

- (2) પ્રકાશન સ્પેક્ટ્રમ અને મિટાસ્ટર જવાબ આપો.
- (1) પ્રકાશન સ્પેક્ટ્રમ મૂલ્ય આપી પ્રકાશ છે.

સમયાંક :

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

CCCH-603 : Physical Chemistry

March / April - 2017

B. Sc. (Sem. VI) Examination

GAZ-466

Seat No. _____



(1) એક પ્રકારના સંતૃપ્ત પ્રકારના આણુઓનું દળ 3.0×10^{-16} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 10 ગ્રામ છે અને આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે.

(બ) નીચેનામાંથી સાચા જવાબો પસંદ કરો :

6

- (1) સંતૃપ્ત
- (2) અસંતૃપ્ત
- (3) સંતૃપ્ત અને અસંતૃપ્ત

(3) નીચેનામાંથી સાચા જવાબો પસંદ કરો :

(2) પ્રકારના સંતૃપ્ત પ્રકારના આણુઓનું દળ 3.0×10^{-16} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 10 ગ્રામ છે અને આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે.

(1) પ્રકારના સંતૃપ્ત પ્રકારના આણુઓનું દળ 3.0×10^{-16} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 10 ગ્રામ છે અને આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 2.0×10^{-3} ગ્રામ છે.

(અ) નીચેનામાંથી સાચા જવાબો પસંદ કરો :

14

$$S \rightarrow 5.69 JK^{-1} \quad 70.29 JK^{-1} \quad 197.90 JK^{-1} \quad 130 JK^{-1}$$



(2) નીચેનામાંથી સાચા જવાબો પસંદ કરો :

$$C_p(પાણી) = 75.48 JK^{-1} mol^{-1}$$

(1) અણુકલકનું દળ 100 ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 100 ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 100 ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 100 ગ્રામ છે. આ આણુઓનું દળ 100 ગ્રામ છે.

(બ) નીચેનામાંથી સાચા જવાબો પસંદ કરો :

6

- (6) 4000 μ તરંગલંબાઈ ધરાવતા ફોટોનની શક્તિ જોખમાં સેબા.
- (5) હેબર્ટની નિયમ લખો.
- (4) વાયુની ક્યુબિકિટી એટલે શું ?
- તે વાયુની ક્યુબિકિટી ગણો.
- (3) 22 વાતાવરણ દબાણ વાયુની સંક્રિયાના ગોલ્ડ 0.936 લેખ,
- (2) જોખની તાપમાનની ઘનતા નિયમ આપો.
- કેલેબ્રેશનમાં ફેરવો.
- (1) ઘનતાનિયમનું સૂત્ર તાપમાનની એકમ જણાવો. તાપમાન 100° સે. ને

4 ગણે તે દબાની ફેરવા જવાબ આપો :

- (2) 25° સે. તાપમાને NO_2 ની વિઘટન પ્રક્રિયા માટે સંક્રિયાતા $2.0 \times 10^{10} \text{ T}$ લેખ, તે પ્રક્રિયાની વિશિષ્ટ દર શોધો.
- (1) આશ્રિય પ્રક્રિયા માટે 45° સે. તાપમાને સંક્રિયકરણ શક્તિ 24,700 ફેરવી છે. આગવિત અવધવ આર્ન મૂલ્ય આગવિત અવધવ 5.556 $\times 10^{13}$ સેકન્ડ-1).

6 ગણે તે એક દાખલો ગણો :

- (3) દિલીપ શાર અસરની સમજૂતિ આપો.
- (2) પ્રક્રિયાદરના સંધાન સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો. આ સિદ્ધાંતની મર્યાદાઓ જણાવો.
- (1) એક આશ્રિય પ્રક્રિયા માટે વિઘટનની સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો.

8 (અ) ગણે તે જોખની જવાબ આપો :

- (2) A \rightarrow 2B પ્રક્રિયામાં A પ્રક્રિયકની 500 મોલમાંથી વિઘટન કરવા માટે 2500 μ વિદ્યુત ધાર્યું છે તે શોધવામાં શક્તિ અર્જામાં ગણો.
- (કર્ણ-રમ શમતા = 2 ગણિ કર્ણ-રમ-1)

- 1 (a) Answer any two :
- 14
- (1) State and explain the third law of thermodynamics. Show how it can be verified experimentally?
- (2) State and explain the zeroth law of thermodynamics.
- (3) Write a note on 'Absolute Temperature scale'.

- Necessary Constants :**
- (1) $h = 6.624 \times 10^{-27}$ erg-sec. = 6.624×10^{-34} J.sec.
- (2) $k = 1.38 \times 10^{-16}$ erg deg.⁻¹ mole⁻¹ = 1.38×10^{-23} deg.⁻¹ mole⁻¹.
- (3) $R = 1.987$ cal. deg.⁻¹ mole⁻¹ = 8.314 J. deg.⁻¹ mole⁻¹.
- (4) $N = 6.02 \times 10^{23}$ mole⁻¹.

- Instructions :**
- (1) In this question paper there are four questions.
- (2) Answers should be to the point and relevant.

ENGLISH VERSION

- (7) ଧନକ ମକାଶା ବିଧାନ କେଉଁ ଶି ?
- (8) ଉପମାପନ କେଉଁ ଶି ? ଉଦାହରଣ ଆଣି.
- (9) ଧାରଣା ପଦ୍ଧତି ମାପନ କେଉଁ ଶି ? ଧାରଣା ? ଧାରଣା ?
- (10) ଉପାଦାନ ବିଶେଷଣ କେଉଁ ଶି ? ଉଦାହରଣ ଆଣି.
- (11) ଧାରଣାପଦ୍ଧତି ମାପନ କେଉଁ ଶି ? ଉଦାହରଣ ଆଣି.
- (12) ମାପନ କେଉଁ ଶି ? ଉଦାହରଣ ଆଣି.

(1) A certain system absorbs 3.0×10^{16} quanta of light per second on irradiation for 10 minutes. 2.0×10^{-3} mole of the reactant was found to have reacted. Calculate the quantum efficiency of the system.

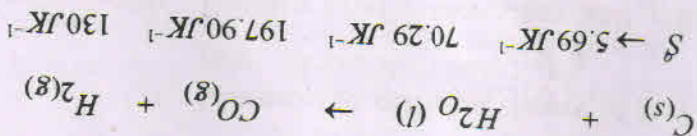
6

(b) Solve any one :

- (1) Fluorescence
 - (2) Phosphorescence
 - (3) Chemiluminescence
- (3) Give brief account of the following :
- (1) Give difference between photochemical reaction and thermal reaction. Write a short note on photochemical equilibrium.
 - (2) Describe how to determine the quantum yield of a photochemical reaction.
 - (3) Give brief account of the following :

14

(a) Answer any two :



(2) Calculate standard entropy of the following reaction.

$$C_p(\text{water}) = 75.48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(1) Calculate the change in entropy when 100 gm of hot water at 90°C are added to 100 gm of water at 10°C in an insulated vessel.

6

(b) Solve any one :

- (1) Write unit of thermodynamic temperature convert 100°C into Kelvin.
- (2) Explain Debye's T-curve law.
- (3) If activity coefficient of gas is 0.936 then calculate fugacity of gas at 22 atm pressure.

4 Answer in short any ten :

- (1) The energy of activation for a molecular reaction at 45°C is 24,700 cal. Calculate the rate of reaction. Given that the value of the frequency factor A is 2.0×10^{10} T.
- (2) Calculate the entropy of activation for decomposition of N_2O_5 at 25°C . The value of frequency factor is $5.556 \times 10^{13} \text{ sec}^{-1}$.

6 (b) Solve any one :

- (1) Discuss the Lindemann's theory of unimolecular reaction.
- (2) Discuss the collision theory of a reaction rate. State its limitations.
- (3) Explain briefly secondary salt effect.

3 (a) Answer any two :

- (2) How many ergs of radian of wavelength 2500 \AA are required to decompose 500 millimoles of A in reaction $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ ($\phi = 2$ molecules quantum $^{-1}$)

14

- (4) What is fugacity of gas ?
- (5) Write the Lambert's law.
- (6) Compute the energy (in J) associated with a photon of 4000 \AA .
- (7) What is flash photolysis ?
- (8) What is bioluminescence ? Give an example.
- (9) If temperature is raised, reaction rate of a reaction will increase or decrease ? Why ?
- (10) Write a Lindmann equation high pressure and give the order of reaction.
- (11) Write Arrhenius equation for rate constant of chemical reaction.
- (12) What are the four factors that can affect a chemical reaction rate ?



GAZ-474

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination

March / April - 2017

Chemistry : Paper - CC-CH-604

(Structural - Analytical Chemistry)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

1 (अ) काहे ते बे गी व्वाल आय्ल.

(१) डेक्क्रेनीय संकीर्ण माटेनी पडकोनी नियमी संयोज्य.

(२) p_2 -विन्यासमाथील छेकपदी वधी व र्थ नीरवी अने ते वीकीनी

गोथी अपर्यानी र्थ संशो करीत व्हावो.

(३) $d^1 - d^9$ ऑक्टेट आलेख संयोज्य.

(५) नीचेनीमाथील काहे ते ओडनी व्वाल आय्ल :

(१) नीचेनी माडे घरी अपर्यानी र्थ संशो नास्की करी.

Cr^{+3} ($Z=24$) ; Fe^{+2} ($Z=26$) ; F ($Z=9$)

(२) नीचेनी र्थ संशो माडे L, S अने जी माथे

नास्की करी :

$4s$; $2p$; $3s$

२ (अ) काहे ते बे गी व्वाल आय्ल :

(१) IR व्हाय्नास संयुक्त कमीव्वाली विविध र्थनीकी

माथी.

(२) "IR अने H-वधन" - नीध व्वा.

(३) नीचेनी संयोज्यानी IR-व्हाय्नास प्रकीर्ण करी :

(i) प्रोपीन अने ओसिडेथाईड

(ii) सायक्लो हेक्झेनी अने सायक्लो हेक्झेनीध.

GAZ-474]

1

[Contd...

- 2
- (1) IR and 1H NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (2) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (3) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (4) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (5) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.

- 3
- (1) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (2) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (3) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (4) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (5) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.

- 4
- (1) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (2) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (3) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (4) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (5) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.

- 5
- (1) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (2) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (3) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (4) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.
- (5) IR and ^{13}C NMR spectra of a compound are given below. Identify the compound.

ENGLISH VERSION

1 Answer any two of following : 14

- (1) Explain the selection rules for electronic transition.
- (2) Differentiate all possible term symbols obtained from p^2 -configuration. Determine ground state term symbol with reason.
- (3) Discuss $d^1 - d^9$ Orgel diagram.

(b) Answer any one of the following : 6

- (1) Determine the ground state term symbol of following : Cr^{+3} ($Z=24$) ; Fe^{+2} ($Z=26$) ; F ($Z=9$)
- (2) Find out the L, S and J values of following terms : 4S ; 2P ; 3S

2 (a) Answer any two of following : 12

- (1) Discuss the various techniques for preparing samples in IR Spectra.
- (2) Write a note - "IR and H-bond".
- (3) Differentiate following compounds by IR spectra
- (i) Propanone and Acetamide
- (ii) Cyclo hexanone and Cyclo hexanol.

(b) Answer any one of following : 8

- (1) MF : C_3H_5NO
- UV : No peak above 200 nm
- IR : 2941-2857(m); 2245(m); 1460(m) cm^{-1}
- NMR : (a) $\tau = 5.72$ Singlet (5.7 sq.)
- (b) $\tau = 6.48$ Singlet (8.8 sq.)

- 4
- (1) Discuss LS and J coupling.
 - (2) Draw the orgal diagram of d^2-d^8 .
 - (3) Calculate the fundamental vibrations of Acetylene and PCl_5 .
 - (4) Write the IR region in Wavelength Wave number.
 - (5) Calculate the DBE of MF : C_8H_9NO .
 - (6) Write the Van deemter equation.
 - (7) What is HPTL ?
- Answer any five of following :

10

- 3
- (1) Write a note on Column chromatography.
 - (2) Describe the factors affecting on selectivity of ion exchange resin.
 - (3) Explain the factors affecting R_f value.
 - (4) TLC is more effective than paper chromatography. Explain with reason.
 - (5) Write a note on TLC.
- Answer any three of following :

20

- (2) MW : 102
- UV : λ_{max} 234 nm ($\log \epsilon = 4.2$), 269 nm
- IR : 3300(w), 3085-3040(m), 2110(m), 1605(s), 1579(s), 1488(s), 1445(m), 760(s), 688(s) cm^{-1}
- NMR : (a) (1 H) Singlet $\delta = 2.89$
 (b) (5 H) Complex signal $\delta = 7.4$

Spectroscopical Data

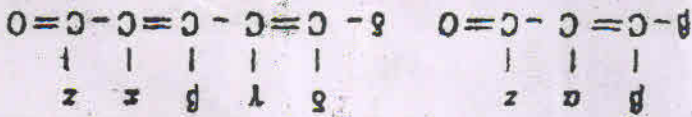
Empirical Rules for Dienes :

Parent	Increment for double bond	extending conjugation	Alkyl subst. or ring residue	Exocyclic double bond	Polar grouping : -COOCH ₃	-OR	-Cl -Br	-NR ₂
Homocyclic	30	5	5	5	5	6	5	60
Heterocyclic	30	5	5	5	5	6	5	60
	$\lambda = 253 \text{ nm}$ (cisoid)							
	$\lambda = 214 \text{ nm}$ (transoid)							

Homocyclic Diene component \rightarrow 39 nm

Empirical Rules for Enones :

Base values :



- (a) z = R (ketones) = 215 nm
- 6 - membered ring or acyclic parent enone = 202 nm
- 5 - membered ring parent enone = 207 nm
- (b) z = H (aldehydes) = 197 nm
- (c) z = OH (acids) or OR (esters)

Increments for :
 Double bond extending conjugation
 Homocyclic Diene component
 Exocyclic double bond

30 nm
 39 nm
 5 nm

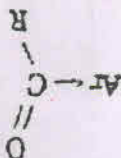
nm	o, m, 3; p 10
nm	e, m, 7; p 25
nm	o, 11; m 20; p 78
nm	o, m 0 (zero); p 10
nm	o, m 2; p 15
nm	o, m 13; p 58
nm	o, m, 20; p 45
nm	p 73
nm	o, m 20; p 55

Increment for each substituent :

- alkyl or ring residue
- OH, - OCH₃, - Oalkyl
- O
- Cl
- Br
- NH₂
- NHCOCH₃
- NHCH₃
- (NCH₃)₂

246 nm
250 nm
230 nm

R = alkyl or ring residue
R = H
R = OH or OR (alkoxy)



Empirical Rules for Benzoyl Derivatives

Parent chromophore

λ_{max} (calc.) = Total

EXOH		Variable	
10 nm	12 nm	18 nm	18 nm
35	30	30	50
35	30	17	31
15	12	12	12
25	50	26	25
-	95	-	-
-	95	-	-
6	6	-	6

Solvent correction

- R (alkyl) group or ring residue
- OH (hydroxy)
- OR (alkoxy)
- Cl (chloro)
- Br (Bromo)
- NH₂ - NHR, - NR₂ (amino)
- NO₂ (Nitro)
- OCOCH₃

Addition for each substituent :

α β γ δ

NMR (PMR) Chemical Shift:

Type of proton	Chemical Shift (ppm @)	Type of proton	Chemical Shift (ppm @)
Primary RCH ₃	0.9	Alcohols HC-OH	3.4-4
Secondary R ₂ CH ₂	1.3	Ethers HC-OR	3.3-4
Tertiary R ₃ CH	1.5	Esters RCOO-CH	3.7-4.1
Vinyl C=C-H	4.6-5.9	Acids HC-COOH	2-2.6
Aromatic Ar-H	6-8.5	Carbonyl HC-C=O	2-2.7
Benzyl Ar-CH ₂	2.2-3	Aldahyde RCHO	9-10
Allylic C=C-CH ₂	1.7	Phenolic Ar-OH	4-12
Chloride HC-Cl	3-4	Enolic C=C-OH	13-17
Bromide HC-Br	2.5-4	Carboxylic R-COOH	10.5-12
Iodide HC-I	2-4	Esters HC-COOR	2-2.2
Amino R-NH ₂	1-5	Cyclopropane	0.22

Aromatic substitution type C-H out of plane bending

Number of adjacent hydrogen atom

750(s) & 700(s)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- 830
- 830
- 780
- 750
- 830

SELECTED IR - GROUP FREQUENCIES

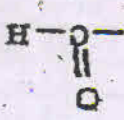

Group	Chemical Structure	Alkane, stretching	Alkene, stretching	Alkyne, stretching	Aromatic, stretching	Aromatic, bending (out of plane)
-C-H	 -C-H 	2850 - 2960 (s)	3010 - 3095 (m)	3300	3000 - 3100 (m)	
		1430 - 1450	1600 - 2000	2100 - 2260	1600 - 2000	
=C-H	 =C-H 	3000 - 3100 (m)	1600 - 2000	3300	3000 - 3100 (m)	
		1600 - 2000	1600 - 2000	2100 - 2260	1600 - 2000	

Compounds

[Contd...]

GAZ-474]

770 - 730 (s)	and	710 - 690 (s)	ortho substituted		
750 - 810 (s)	and	690 - 710 (s)	meta substituted		
800 - 860 (s)			para substituted		
2700 - 2740		2820 - 2900	Aldehyde stretching (two bands)	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{O} \end{array}$	
1360 - 1385, 1395 - 1370			C-H (bending)	$\text{C}-\text{M}_2$	
600 - 1500			Alkane	$\begin{array}{c} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \\ \end{array}$	
1620 - 1680 (v)		1650 - 1660 (cis) 1670 - 1680 (trans)	Alkene	$\begin{array}{c} \\ \\ \text{C} \\ = \\ \text{C} \\ \\ \end{array}$	
2100 - 2260 (v)			Alkyne	$\text{C} \equiv \text{C}$	
1500 - 1600 (v)			Aromatic ring	$\text{C} = \text{C}$	
1050 - 1300 (s)			Alcohols, Phenols, Acids	$\begin{array}{c} \\ \text{C} \\ \\ \text{O} \\ \end{array}$	
1690 - 1760 (s)			Aldehydes, Ketones, Acids, Esters	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	
1650 - 1690 (s)			Amides (-CONH ₂)	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	
1740 - 1790 (s)			Anhydride (Two bands)	$\begin{array}{c} \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CO} \end{array}$	
1800 - 1850 (s)			Ether	O	

770 - 730 (s) and 710 - 690 (s)	mono substituted and ortho substituted	735 - 770 (s) 690 - 710 (s) 750 - 810 (s) and 800 - 860 (s)	Aldehyde stretching (two bands)	2700 - 2740 2820 - 2900		C - H (bending)	1360 - 1385, 1395 - 1370	Alkane	600 - 1500		Alkene (cis 1650-1660 trans 1670-1680)	1620 - 1680 (v)	Alkyne	2100 - 2260 (v)	Aromatic ring	1500 - 1600 (v) (a group of bands)	Alcohols, Phenols, Acids	1050 - 1300 (s)	Alddehydes, Ketones, Acids, Esters	1690 - 1760 (s)	Amides (-CONH ₂)	1650 - 1680 (s)	Anhydride (Two bands)	1740 - 1790 (s) 1800 - 1850 (s)	Ester	1150 - 1070 (s)
---------------------------------------	--	---	---------------------------------	----------------------------	---	-----------------	--------------------------	--------	------------	---	---	-----------------	--------	-----------------	---------------	---------------------------------------	--------------------------	-----------------	---------------------------------------	-----------------	------------------------------	-----------------	-----------------------	------------------------------------	-------	-----------------



GAZ-484

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination
SECH-605(A) : Polymer Chemistry

March / April - 2017

(Elective)

[Total Marks : 50

Time : 2 Hours]

9 (अ) चले ते वेनी खणाय आणे :

- (१) आयाजित्त प्वालेमराडिजेन अदेले खे ? अनीयाजित्त (अखणायन उदरित्त) प्वालेमराडिजेन अक्रिया योज्य उदेखरेण आणे संमणय।
- (२) यक्तमखक खेपदण प्वालेमराडिजेन अक्रिया मीटे अक्रिया दोन संयोजकरेण मीरेण।
- (३) प्वालेमराडिजेन उदरलेलेले अनी मयखण-६, ईनी यनीपरे संमणय।

३ (ब) चले ते अकनी खणाय आणे :

- (१) प्वालेमराडिजेन योज्य उदेखरेण आणे उदरित्त अयसने आयाजे उदरलेले करे।
- (२) प्वालेमराडिजेन योज्य उदेखरेण आणे अजिय उययोजनेनी आयाजे उदरलेले करे।

४ (अ) चले ते वेनी खणाय आणे :

- (१) उदरखण प्वालेमराडिजेन यदरित्त प्वाले।
- (२) प्वालेमराडिजेन आखणयन उदरित्त खेपदणयजे।
- (३) प्वालेमराडिजेन आखणयन उदरित्त खेपदणयजे आयाजे उदरित्त प्वाले।

- (90) ABS પ્લાસ્ટિક શું છે ? તેને પૂરું નામ જણાવો.
 - (૯) PMMA અને PVC નું પૂરું નામ અને લેખારણીય સૂત્ર લખો.
 - (૮) જાણ્યા આથી : ગ્લોબાઇલિઝેશન અને જણાવો.
 - (૭) ક્રેટીક શીટ મળી આવતા કોઈ પણ એ ગ્લોબાઇલિઝેશન નામ
 - (૬) ટેરાફોર્મિંગ લેખારણીય સૂત્ર લખાવો.
 - (૫) કોઈ પણ એ થર્મોપ્લાસ્ટિક પ્રકારની ગ્લોબાઇલિઝેશન નામ જણાવો.
 - (૪) ઘાસ્ટ કોપોલિમર અને બ્લોક કોપોલિમર એટલે શું ?
 - (૩) HDPE અને LDPE ની પૂરાં નામ જણાવો.
 - (૨) કોઈ પણ એ રબર (લેટાસ્ટીમર)ની નામ અને લેખારણી આપો.
 - (૧) કોઈ પણ એ કોલોઇડ (ટેસ્ટાઇન) ગ્લોબાઇલિઝેશન નામ
- ૩ નીચેની પ્રશ્નોની ટૂંકમાં જવાબ આપો :
- (૧) PDI
 - (૨) MWD અને
 - (૩) નીચેની ધરી સમજાવો :
 - (૧) \overline{M}
 - (૨) \overline{M}_w અને
 - (૧) નીચેની ધરી સમજાવો :
 - (૧) કોઈ એ એક્ટીવેશન એન્ટાલ્પી :

૧૦

૩

ENGLISH VERSION

14

1 (a) Answer any two :

- (1) What is ionic polymerization ? Explain in anionic polymerizations with suitable example.
- (2) Derive rate equation for free radical chain polymerization.
- (3) Explain the preparations of polyethylene terephthalate and Nylon-6,6.

6

(b) Answer any one :

- (1) Classify polymers with respect to thermal effect giving suitable examples.
- (2) Classify polymers with respect to their ultimate use giving suitable examples.

2

(a)

Answer any two :

- (1) Explain Emulsion Polymerization Technique.
- (2) Explain Viscometry to determine average molecular weight of polymers.
- (3) Explain High speed Membrane Osmometry to determine average molecular weight of polymers.

(b)

Answer any one :

- (1) Explain the terms

(a) \bar{M}_n and

(b) \bar{M}_w

3

GAZ-484]

1 Contd...

- 3 Write answer in short :
- (2) Explain the terms
 - (a) MWD and
 - (b) PDI
 - (1) Give the name of any two fibre forming polymers.
 - (2) Give the name and structural formula of any two elastomers.
 - (3) Give full names of HDPE and LDPE.
 - (4) Explain Graft co-polymers and Block co-polymers.
 - (5) Give the name of any two thermoplastic polymers.
 - (6) Write structural formula for terelene.
 - (7) Give the name of any two naturally available polymers.
 - (8) Define : Degree of polymerization.
 - (9) Give full name and structural formula for PMMA and PVC.
 - (10) What is ABS plastic ? Give its full name.
- 10

- (5) $\nabla \cdot \mathbf{F}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (4) $H_2(x)$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (3) $H_0(x)$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (2) $P_2(x)$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (1) $\nabla \cdot \mathbf{F}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (अ) $\int_0^1 x^n P_n(x) dx = \frac{(n!)^2}{(2n+1)!}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।

4

- (3) $\nabla \cdot \mathbf{F}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (2) $\int_0^1 x^n P_n(x) dx = \frac{(n!)^2}{(2n+1)!}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।

$$\int_0^1 x^n P_n(x) dx = \frac{(n!)^2}{(2n+1)!}$$

- (1) $\nabla \cdot \mathbf{F}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।
- (अ) $\int_0^1 x^n P_n(x) dx = \frac{(n!)^2}{(2n+1)!}$ की अभिव्यक्ति दी जाये।

4

Time : 3 Hours] [Total Marks : 70

(Mathematical Physics, Classical Physics, Quantum Physics)

CCPHY-601 : Physics

March / April - 2017

B. Sc. (Sem. VI) Examination

GAZ-458

Seat No. _____



- (5) $T + V = \text{_____}$ અને $T - V = \text{_____}$
- (4) શીબવાળા સમઘ પર સરક્યા સિવાય યોગ્યતા તમાકાર માટે વ્યવહાર (λ) ની સમીકરણ લખો.
- (3) માટે વર્તી કોને કહવાય ?
- (2) ચાલક બળ $(e(r))$ ની અનુદેય યાંત્રિકતા કઈ થશે ?
- (2) વિદ્યુત-યાંત્રિક સામ્યતાઓની આધારે, વિદ્યુતચારી-વિદ્યુત
- (A) ચક્ર
(B) સૂંચ
(C) પરવણ
(D) અભિવણ
- _____ લેવા છે.
- (1) સમઘમાં આવેલા બે વિદ્યુતી વસ્તુને લલિતમ અને
- (બ) નીચેનામાંથી યોગ્ય તે ચાર પ્રકારની જવાબ આપો :
- (3) સુત્રાનમાં કુતી-ત્રિકલ સમીકરણો તારવો.
- (2) લાગુ-જ અભિવર્તિત ગણક પ્રકાર સમજાવો.
- સમીકરણ સૂચવો.
- (1) વિચારણીય કલનશાસ્ત્રની મદદથી અંકલન-લાગુ-જ
- 2 (અ) નીચેનામાંથી યોગ્ય તે બે પ્રકારની જવાબ આપો :
- (2) $H'_n(x) = 2n H_{n-1}(x)$ સાબિત કરો.
- (1) $P^n(1) = 1$ સાબિત કરો.
- (3) નીચેનામાંથી યોગ્ય તે એક પ્રકારની જવાબ આપો :

- (5) સ્પષ્ટ ઉત્પન્ન એટલે શું ?
 (4) odd parity અને even parity એટલે શું ?
 વ્યક્તિ તરીકે આપો.
 (3) Coherent wave packet અને કોહરન્ટ ફોટોન
 આટલે શું ?
 (2) ડિસ્ક્રીટ (a) ની વર્ણન કર્યા વગર આપો.
 $I = 2$ અને $m = \pm 2$ માટે ક્ષીય સંચાલન કરો.
 (1) $x-z$ સમતલમાં આવેલા કોઈ માટે $\chi_{l,m}(\theta, \phi)$ માટે
 (બ) નીચેનામાંથી કોઈ ને એક પસંદ કરી વર્ણન આપો :

4

સાબિત કરો.

$$I^2 = -\hbar^2 \left[\frac{1}{e} \frac{\sin \theta}{e} \left(\sin \theta \frac{\partial}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{e^2} \frac{\sin^2 \theta}{\partial^2} \right]$$

- (3) ક્ષીય સંચાલન કરો
 $[a, a^\dagger] = 1$
 (2) ડિસ્ક્રીટ યર નીચે આપો. અને સાબિત કરો
 અવસ્થા (N) સંખ્યા.

- (1) પ્રસંગિક રીતે આપો માટે પ્રસંગિક કરો
 (બ) નીચેનામાંથી કોઈ ને એક પસંદ કરી વર્ણન આપો :

12

3

- (2) હિલ્બર્ટ સ્પેસ અસર સમજાવો.
 પણ સ્પષ્ટ થાય & લેવા છે.
 (1) સાબિત કરો કે લાગુ-સમતલમાં સ્પષ્ટ થાય, એ હિલ્બર્ટ સ્પેસમાં
 (ક) નીચેનામાંથી કોઈ ને એક પસંદ કરી વર્ણન આપો :

4

- (3) Obtain Rodrigues's formula for Hermite polynomials.
- (2) Explain - Curvilinear coordinates.

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^n P_n(x) dx = 2^{n+1} \frac{(n!)^2}{(2n+1)!}$$

- (1) For Legendre Polynomials, prove that
- (a) Attempt any two out of three :

ENGLISH VERSION

- (8) કોણીય વેગમાન (L) ની L_z ઘટક, ઝાંઝાળીય યામ પદ્ધતિમાં સમીકરણ લખો.
 - (7) "m" ની શા માટે ચૂંધકીય ક્ષતિ-સ્થ ઓક કહી છે ? ઝાંઝાળીયમાં લીધ, તેને coherent state કહી છે ?
 - (6) સરળ આપત્ત ડોલકને રજૂ કરતા wave packet ની ક્યા ડિફાઇનેશન સિદ્ધાંત સ્થપ લખો.
 - (5) સરળ આપત્ત ડોલકને રજૂ કરતા wave packet ની ક્યા ડિફાઇનેશન સિદ્ધાંત સ્થપ લખો.
 - (4) ડિફાઇનેશન અને લાગા-જ સમીકરણમાં ઝાંઝાળીય યામ ની સ્થાપના સમીકરણ લખો.
 - (3) સમીકરણો લખવા આપો.
 - (2) ઝાંઝાળીય યામ પદ્ધતિમાં div V ની સમીકરણ લખો.
 - (1) તમાકર યામ પદ્ધતિમાં ઝાંઝાળીય-સ્થ V ની સમીકરણ લખો.
- 4 ઝાંઝાળીય યામ ની સ્થાપના અને સમીકરણો લખવા આપો :

- (3) ઝાંઝાળીય યામ ની સ્થાપના અને સમીકરણો લખવા આપો :
- (1) ઝાંઝાળીય યામ ની સ્થાપના અને સમીકરણો લખવા આપો.
- (2) સમીકરણો લખવા આપો.

- (b) Attempt any four out of five.
- (1) Write the value of scale factors h_1, h_2 and h_3 in spherical coordinate system.
 - (2) Write the value of $P_2(x)$
 - (3) Write the value of $H_0(x)$
 - (4) Write the value of $H_2(x)$
 - (5) Write the equation of $\text{div } V$, in cylindrical coordinate system.
- (c) Attempt any one out of two.
- (1) Prove that, $P_n(1) = 1$
 - (2) Prove that $H'_n(x) = 2n H_{n-1}(x)$
- 2 (a) Attempt any two out of three : 12
- (1) Obtain Euler-Lagrange equation by using variational principle of Calculus.
 - (2) Explain - Lagrange's undetermined multipliers method.
 - (3) Obtain the canonical equation of Hamilton.
- (b) Attempt any four out of five. 4
- (1) The minimum distance between two points on a plane is _____.
 - (A) Cycloid
 - (B) Straight line
 - (C) Parabola
 - (D) Hyperbola

$$L^2 = -\hbar^2 \left[\frac{1}{e} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{e^2} \frac{\partial^2}{\partial \phi^2} \right]$$

- (a) Attempt any two out of three : 3
- (1) Obtain the normalization constant (N_n) for the wave function of simple harmonic oscillator.
 - (2) Write note on Ladder operator and prove that $[a, a^\dagger] = 1$.
 - (3) Prove that the square of operator of angular momentum.
- (c) Attempt any one out of two : 4
- (5) $T + V = \dots$ and $T - V = \dots$
 - (1) Prove that, the cyclic coordinate of Lagrangian is also the cyclic coordinate of Hamiltonian.
 - (2) Explain the physical interpretation of Hamilton.
- (2) By using electro-mechanical analogies, which quantity of mechanical is equivalent to the electrical quantity - the electromotive force $\mathcal{E}(t)$.
- (3) What is great circle ?
 - (4) A cylinder rolling down without slipping on a inclined plane, write down the equation of frictional force (λ).
 - (5) $T + V = \dots$ and $T - V = \dots$

- (1) Write, an equation of Gradient $\vec{\nabla}V$ in cylindrical coordinate system.
- (2) Write an equation of $\text{div } \vec{V}$ in spherical coordinate system.
- 4 Attempt any five out of eight. 10
- (1) For spherical coordinate system, separate the equation of L^2 into θ and ϕ coordinates.
- (2) Write note on eigen value spectrum.
- 4 (c) Attempt any one out of two.
- (5) What is space inversion ?
- (4) What is odd parity and even parity ?
- (3) Give the difference between the coherent wave packet and classical operator.
- (2) Ladder operator (a) is also known as and $m = \pm 2$, at a point in a x-z plane.
- (1) Draw Polar diagram for $Y_{lm}(\theta, \phi)$ for $l=2$
- 4 (b) Attempt any four out of five.

- (3) Define : Simple pendulum.
- (4) Give any two difference between Hamilton formulation and Lagrange formulation.
- (5) Write the statement of Hamilton's principle.
- (6) Due to which property of wave packet of simple harmonic oscillator, is known as coherent state.
- (7) Why "m" is known as magnetic quantum number ?
- (8) Write an equation for the Z-component of angular momentum (L_z) in spherical coordinate system.



GAZ-465

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination

March / April - 2017

CC-PHY-602 : Physics

(Statistical Mechanics, Solid State Physics,

Holography & Fibre Optics)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના : સંજ્ઞાઓની અર્થ પ્રયોજન પ્રણાલિકા મુજબની છે.

1 (અ) કોઈ પણ લે પ્રશ્નોની જવાબ લખો :

(1) ગોળાકાર વિદ્યુતચાર્જ સમજાવવા સુક્રેટ ટેન્કો સમજાવવા મુજબની.

(2) યાંત્રિક કૃતિની ક્ષમતા વિવરણ માટે (સાંપ્રતિકરણ આધારિત) ઘણાં યાંત્રિક વિધો (ગે, કૃષ્, દબાણ અને આંતરોષીની સંબંધિત) મુજબની.

(3) બીજા અને ક્રમીય વાયુની બોલ્ટ્ઝમેન મધ્યકરણ મુજબની.

(બ) કોઈ પણ ચાર પ્રશ્નોની જવાબ લખો :

(1) કોનોનની વર્ણિકાની અભ્યાસ વિવરણ વિવરણ

(2) વિદ્યુતચાર્જ કરવામાં આવે છે. (BE, MB, FD)

(3) સમીચી પ્રક્રિયા માટે આંતરોષી ક્રેકર છે.

(3) ઘન તરંગલંબાઈ $\lambda_f = \dots$

$$\left(\frac{h}{2\pi m k T} \right)^{1/2} \cdot \frac{h}{2\pi m k T} \cdot \frac{h}{2\pi m k T}$$

$$\left(\lambda T \propto \sqrt{\frac{1}{n_s}}, \lambda T \propto \frac{n_s}{2}, \lambda T \propto \sqrt{n_s}, \lambda T \propto n_s^{\frac{1}{2}} \right)$$

- ધર્મતા n_s ની પ્રમાણમાં બદલાય છે.
- (3) ઘટતી તાપમાન ઊંચાઈ λT સુધર ફરકટોચા ઊંચકટોચાની (મહત્તમ સમાકરણ, ક્રમરૂપ, ઘટતી સમાકરણ, સુ. પ્રકાર)
 - (2) મહત્તમ અસર સુકાતિક રીતે મળે છે. ફરેમનનટીક મટરેપલ
 - (1) અતિવાહક તટીક વત્તે છે. ફરેમનનટીક મટરેપલ, મટરેપલ, મટરેપલ
- (બ) કોઈ પણ યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય :

- (3) મહત્તમ અસર સમાજવા ઘટતી સમાકરણ મળવા. $(BC_1 BC_2)^{1/2} = BC$ મળવા.
- (2) ટાઇપ-II મકરના અતિવાહક માટે અર્થા કટી જરૂરી મળે મળવા.
- (1) જોડકસન અસર એટલે શું ? ડી.સી. જોડકસન અસરની કોઈ પણ બે યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય :

- (1) સંમિત અને અસંમિત વ્યવસ્થા સમાજવા.
 - (2) કોઈએનીય ઓન માટે પાટીશન વ્યવસ્થા મળવા ઊભાપાટીનારૂં સૂચ મળવા.
- (ક) કોઈ પણ યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય યોગ્ય :
- (4) બોઝન વાયુ માટે મૂલ્ય હકેશી હાય છે. $(< 0, = 0, > 0, = 1)$
 - (5) ઘટાડાપતીનકસની મધ્યમ નિયમ છે.

- (5) લોલોચાકીની ગણ ઉપયોગી થાય.
 - (4) GRIN કોઈબંધી મોડસ સંખ્યા $M^N = \dots$
 $(\sqrt{2}/4, \sqrt{2}/4, \sqrt{2}/4, \sqrt{2})$
 હોય ઉપયોગી થાય છે.
 - (3) લોલોચાકીની કયા કારણોસર કોટ કોઈમો સિક્યુરીટીના
 - (2) MMF નો NA SMF કરતાં હોય છે.
 (પ્રકાશન, પારાપરન, પરિપરન)
 - (1) આંતરિક કોઈબંધી મુખ્યમાં attenuation
 ની આભારી છે.
- (બ) કોઈ પણ ચાર પ્રકારની જવાબ લખો :

- (બ) આંતરિક કોઈબંધી પ્રકાર વર્ણવો.
 - (3) (અ) લોલોચાકીની મહત્તમ લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.
 (બ) આંતરિક કોઈબંધી પ્રકાર વર્ણવો.
 - (2) આંતરિક કોઈબંધી સ્વીકાર્ય બંધી, NA, ક્રે-કોશનબ
 વક્રીબંધી ક્રે-કોશનબ આગળની ગણનાઓ આગળની ગણ
 - (1) લોલોચાકી સમજાવી જરૂરી સંજોગો વર્ણવો.
- (અ) કોઈ પણ બે પ્રકારની જવાબ લખો :

- (2) ટાઇપ-I અને ટાઇપ-II પ્રકારની અભિવાહકી પર નીચે
 લખો.
 - (1) ક્રે-કોશનબ વર્ણવો.
- (ક) કોઈ પણ ચોક્કસ પ્રકારની જવાબ લખો :

- (5) $Tm^2 = \frac{(2.678 \times 10^{-15}, 1.1 \times 10^{-10}, 6.25 \times 10^{-20})}{1.6 \times 10^{-19}}$
- (4) Vortex state કયા અભિવાહકીમાં હોય છે ?

- (8) SOUND નું પેરિયોડ ગણો.
- (7) HOE નું પેરિયોડ ગણો.
- કોણ.
- (6) આંતરિક ક્રિસ્ટલ ક્ષયન પદાર્થ માટેની બ્લોક રચનામાં
- (5) આંતરિક ક્રિસ્ટલ ક્ષયન એટલે શું ?
- બદલાય છે ?
- (4) લાઇટ વેવલેન્થ λ ઇલેક્ટ્રોનની ઊર્જાના કયા પ્રમાણમાં
- (3) વ્યાખ્યાયિત કરો coherence length.
- (2) પ્રતિબિંબ અને અપ્રતિબિંબ કેટલે કેટલે શું ?
- (1) આંતરિક ક્રિસ્ટલ ક્ષયન એટલે શું ?

10

કોઇ પણ પાંચ પ્રશ્નોની જવાબ લખો :

- (5) કોઇ પણ એક પ્રશ્નોની જવાબ લખો :
- (1) 0.5 km ક્રિસ્ટલમાં પ્રસરણ પામતાં 5% પાવર લોસ થતી હોય તો dB/km attenuation શોધો.
- (2) સ્પેય ઇન્ડેક્સ ક્રિસ્ટલની લંબાઈ NA 0.16, કોરની વક્રીભંગનાંક 1.45 તથા વ્યાસ 3µm હોય તો નોર્મલાઇઝ્ડ આર્બિટ્રેશન શોધો. જ્યાં તરંગ લંબાઈ 0.9µm છે.

4

- Instruction : Symbols used have usual meaning
- 1 (a) Attempt any two :
- (1) Explain Gibbs paradox and derive secular tetropde equation.
 - (2) Derive equation for thermodynamic functions (stat. mech) energy, work, pressure, and entropy for grand canonical distribution.
 - (3) Explain the Boltzmann limit of Boson and Fermion gases.
- (b) Attempt any four :
- (1) The behaviour of phonon is studied by distribution function. (BE, MB, FD)
 - (2) The entropy of the adiabatic process is
 - (3) The thermal wavelength $\lambda_T = \left(\frac{h}{2\pi m k T} \right)^{1/2} \cdot \frac{h}{2\pi m k T} \cdot \frac{h}{2\pi m k T}$
 - (4) For boson gas μ is always
 - (5) The first law of thermodynamics is

ENGLISH VERSION

$$\left(\chi_L \propto \sqrt{\frac{1}{\eta_s}}, \chi_L \propto \frac{\eta_s}{2}, \chi_L \propto \sqrt{\eta_s}, \chi_L \propto \eta_s^{\frac{1}{2}} \right)$$

the electron density η_s of superconducting electron as _____

(3) London penetration depth χ_L varies with

(Maxwell's equation, cooper pair, London equation, magnetic induction).

(2) A theoretical explanation of the Meissner effect can be obtained from the _____

(diamagnetic material, paramagnetic material, ferromagnetic material).

(1) Superconductor work as a _____

(b) Attempt any four :

4

(3) Explain Meissner effect and derive London equation.

(2) Derive $(B_{c1} B_{c2})^{1/2} = B_c$ for type-II superconductor.

(1) What is Josephson effect ? Discuss DC Josephson with necessary equation.

(a) Attempt any two :

12

(2) Derive an equation for partition function and by using it derive the heat capacity for vibrational motion.

(1) Discuss symmetry and asymmetry functions.

(c) Attempt any one :

4

(5) Ans ...

(5) Write three uses of Holography.
 (4) Number of modes in GRIN $M_N = \frac{(\sqrt{2/4} \cdot \sqrt{2/4}, \sqrt{2/4}, \sqrt{2})}{\sqrt{2}}$

(3) For which security purpose, Holography is used in credit card ?

(2) Numerical Aperture NA for MMF is _____ than SMF.

(1) Attenuation in optical fiber is mainly dependent on _____ (transmission, absorption, reflection)

(b) Attempt any four : 4

(b) Describe the types of optical fibers.

(3) (a) Describe the important characteristics of Hologram.

(2) For an optical fiber, derive equations for NA, fractional refractive index change and normalized frequency.

(1) Explain holography with necessary equations.

(a) Attempt any two : 12

(2) Write short note on type-I and type-II super conductors.

(1) Explain cooper pair formation.

(c) Attempt any one : 4

(5)
$$I_{\text{Fluxon}} = \frac{T_m^2}{(2.678 \times 10^{-15}, 1.1 \times 10^{-10}, 6.25 \times 10^{-20}, 1.6 \times 10^{-19})}$$

(4) Which superconductors have a Vortex state ?

- 4 Attempt any one :
- (1) An optical fiber loses 5% of its power after traversing 0.5 km through the fibre. Determine the attenuation of power in dB/km.
 - (2) A step-index fibre in air has an NA of 0.16, a core refractive index 1.45 and core diameter 3 μm . Calculate the normalized frequency for the fibre at operating wavelength 0.9 μm .
- 10 Attempt any five :
- (1) What is dispersion in optical fiber ?
 - (2) Define reversible and irreversible processes.
 - (3) Define coherence length.
 - (4) The London penetration depth λ_L varies with the electron mass.
 - (5) What is superconductivity ?
 - (6) Draw the block diagram of the fibre optical communication system.
 - (7) State the full form of HOE.
 - (8) State the full form of SQUID.



GAZ-473

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. VI) Examination

March / April - 2017

Physics : Paper - CC-PHY-603

[Total Marks : 70] Time : 3 Hours

સૂચના : (1) સંકેતો સ્પષ્ટતા અર્થ મુજબ છે.

(2) જમણી બાજુની ઓડ પ્રત્યક્ષ ગણવામાં આવે છે.

12 (બ) નીચેનામાંથી કોઈ પણ બેની જવાબ લખો :

(1) વિનયકારી પ્રકારના પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો.

(2) સમજાવો કે શું પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો.

(3) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(4) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(5) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(6) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(7) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(8) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

4 (9) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો અને સમજાવો.

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$

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

(2) પ્રકાશના વક્રીભવનના કાયદાનું સમજાવો.

GAZ-473]

1

[Contd...

- (1) પરચીટીયાટીની આર્થિક પરિસ્થિતિ સમજાવો.
- (2) વાલક માલમમાં વિદ્યત-વૈજ્ઞાનિક મરોની સમજો આપો.
- (3) નુસવલની વિદ્યત-વૈજ્ઞાનિક સમજ આપો.

12

2 (અ) નીચેનામાંથી કોઈ પણ બેની જવાબ લખો :

- (2) એક ઈલેક્ટ્રિક ડાયોલમાં +૪ અને -૨ વીજભારો વચ્ચેની અંતર d છે. તે ડાયોલમાં કેટલા શુદ્ધિયુક્ત ડાયોલનું અસ્તિત્વ હોય તે જણાવો.

- (1) જોની એક છેડા $y=0$, અને બીજી છેડા $y=a$ થાય છે. તેની બંધ અને આડ-કરેલી ધારની ધારો xz -સમતલને સમાંતર રાખેલી છે. જો $x=0$ થાય છે તો એક કરેલ અને યોજકસ વોલ્ટેજ V^0 પરથી અને પહોળા બંધ કરેલ છે. તેની આ યોજકસની અંતરની વિસ્તારમાં વિદ્યત ડાયોલનું અસ્તિત્વ શોધો.

4

(5) કોઈ પણ એકની જવાબ લખો :

- (5) જો કેલ વીજભાર શૂન્ય થાય તો ડાયોલ મોન્ટેકેમની પરિસ્થિતિ સ્પષ્ટ કરો. આ વિધાન સત્ય છે ?
- (4) પ્રતિબંધ વીજભાર _____ પ્રકારની હોય છે.
 - (A) સમાન
 - (B) વિરુદ્ધ
 - (C) કોઈ પણ
 - (D) એક પણ નહીં
- (3) ડાયોલ મોન્ટેકેમ $\bar{p} =$ _____
 - (A) a/d
 - (B) ad
 - (C) a^2d
 - (D) e_0d

- (1) પચ્ચીસ ટીકીની આવાસિય પટ્ટીની સાથે સંબંધિત છે.
- (2) વાક્ય માલમયા વિષય-વિગ્રહ પટ્ટીની સાથે સંબંધિત છે.
- (3) સ્વસ્વભાગી વિષય-વિગ્રહ સંબંધિત પટ્ટીની સાથે સંબંધિત છે.

2 (અ) નીચેનામાંથી કોઈ પૂર્ણ ભંગી જવાબ લખો :

(2) એક લંબચતુર્ક ડાહીયાઈમાં +a અને -a વાજાવારો વચ્ચેની અંતર d છે. તે ડાહીયાઈમાં કેન્દ્રમાંથી કોઈ એક ડાહીયાઈની અંતર લેવામાં આવે છે.

(1) જોની એક છેડા $y=0$, અને બીજી છેડા $y=a$ માટે છે. તેની બે અંતર આંતર કોઈ ડાહીયાઈમાં xz -સમતલની અંતર લેવામાં આવે છે. તેની ડાહીયાઈમાં $x=0$ માટે ડાહીયાઈ છે. તેની ડાહીયાઈમાં $x=0$ માટે ડાહીયાઈ છે. તેની ડાહીયાઈમાં $x=0$ માટે ડાહીયાઈ છે. તેની ડાહીયાઈમાં $x=0$ માટે ડાહીયાઈ છે.

4 (ક) કોઈ પૂર્ણ ભંગી જવાબ લખો :

(બ) જો કે સ્વસ્વભાગી પટ્ટીમાં રખતલ લખાય. આ વિધાન સાચું છે ?
 (C) કોઈ પૂર્ણ ભંગી
 (D) એક પૂર્ણ ભંગી

(A) સાચા (B) ખોટા

(4) પ્રાંતિય વાજાવાર ————— પસંદ કરો.

(C) a/d (D) e/d

(A) a/d (B) ad

(3) ડાહીયાઈ માટે $p =$ _____

- (1) પદમીટ્રીવિદ્યની આર્થિક પરાધીનતા સમજાવો.
- (2) વાહક મીલનમાં વિદ્યિત-ચુંબકીય તરંગોની સમજ આપો.
- (3) મુક્તચુંબકના વિદ્યિત-ચુંબકીય સમીકરણોની સમજ આપો.

2 (અ) નીચેનામાંથી કોઈ પાંચ બંધો જવાબ લખો :

12

- (2) આક ડિફ્રેક્શનક ડાઉબલમાં +૪ અને -૪ વીજભારો વચ્ચેની અંતર d છે. તે ડાઉબલથી કેટલા ડિગ્રીએ ડાઉબલ અકાશન શોધો.

- (1) જની આક છેલ્લે $y=0$, અને બીજી છેલ્લે $y = a$ થાય છે. તે બે અંતર ગ્રાઉન્ડ કરેલી થાયેલી પહોળી xz -સમતલને સમાંતર ઠોકરે છે. $x=0$ થાયે ઠોકરે અલગ કરેલ અને વીક્સ વાહક $V_0(y)$ પરાધીનતા અંતર પહોળી બંધ કરેલ છે. તે આ ઠોકરેથી આકેતમાં વિદ્યિત શોધો.

4 (ક) કોઈ પાંચ બંધો જવાબ લખો :

- (5) જો કંઈ વીજભાર ધન થાય તો ડાઉબલ મીનુટ ડેકેમની પસંદગીથી સ્પર્ધા લેય. આ વિધાન સત્ય છે ?
- (4) પ્રતિબંધ વીજભાર _____ પ્રકારની લેય છે.
 - (A) સમાન
 - (B) વિરુદ્ધ
 - (C) કોઈ પણ
 - (D) આકેત પાંચ
- (3) ડાઉબલ મીનુટ $\underline{p} =$ _____
 - (A) a/d
 - (B) ad
 - (C) a^2/d
 - (D) $\epsilon_0 d$

ଘଟେଇମାନ ସମ୍ଭବ।

(3) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

(2) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

ପାଳିଆସିବା କର।

(1) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

3 (କ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କିଛି ସରଳ କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ :

(2) କିଛି କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ ।

(1) କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ ।

4 (କ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କିଛି ସରଳ କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ :

(5) କିଛି କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ $\text{emf} =$ _____

(C) $\frac{e}{e_0}$ (D) $\frac{e}{e}$

(A) $e e_0$ (B) $\sqrt{e e_0}$

(4) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

(3) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

$\nabla B =$ _____

(2) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

(1) ଶୁଣି ଉଠିବା ପାଇଁ ଶୁଣିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ।

4 (କ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କିଛି ସରଳ କ୍ରମର ଉଦାହରଣ ଦିଅନ୍ତୁ :

- (8) કચ્છમાં મુક્ત વીજળી અને મુક્ત વીજળીના ન હોય તે માટે સુસંવેદન સંભવિત છે.
- (7) વીજ સંચયક સમજાય છે.
- (6) સીલર સેલો આંતરિક જોડાણ સમજાય છે.
- (5) ટ્રાન્સફોર્મરમાં ઘાટાસ સંભવિત સમજાય છે.
- (4) વીજ સંચયકમાં ઘાટાસ સંભવિત છે.
- (3) વીજળી આવી : અવરોધ તથા ક્ષેત્રીય ઇન્ડક્સ.
- (2) સીલર સેલની કાર્યક્ષમતા સમજાય છે.
- (1) વિદ્યુત ધ્રુવ સમજાય છે.
- 4 નીચેનામાંથી કોઈ પણ ત્રણની જવાબ લખો :

10

- (2) સૂર્ય ઉર્જાની ઉપયોગિતા મહત્ત્વ અને મર્યાદા સમજાય છે.
- (1) સૂર્ય સંચયકમાં સીલર ધ્રુવ ધ્રુવ સંચયક સીલર સમજાય છે.
- 4 નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકની જવાબ લખો :

4

$$(5) 1353 \text{ W/m}^2 = \frac{\text{કેલ્. અવર}}{\text{વર્ગમી.}}$$

- છે.
- (4) સીલર સેલમાં આંતરક-સીલર જોડાણમાં ધ્રુવ ધ્રુવ મૂલ્ય (A) 1.39×10^6 km (B) 1.39×10^8 km (C) 1.39×10^7 km (D) 1.39×10^9 km
- (3) સૂર્યની વીજ ઘનતા _____ km છે.
- R મૂલ્ય જ નીચેની હોય તે શરતને _____ કહી છે.
- (2) સૂર્ય કોષની V → I લાક્ષણિકતાઓમાં જ્યારે ઘાટા અવરોધ (1) સૂર્ય અવરોધની વીજળી લખો.
- 4 નીચેનામાંથી કોઈ પણ ત્રણની જવાબ લખો :

ENGLISH VERSION

Instructions : (1) Symbol have their usual meaning.
 (2) Figure to the right indicate marks of the question.

12. Answer any two of the following : (a) 1

- (1) Explain Laplace equation for potential in three dimensions and solve it by using separation of variables method.
- (2) Explain induction of electric charge on the grounded conducting surface by method of electric image and using this obtain equations for force and energy.
- (3) Write and prove uniqueness theorem.

4. Answer any four of the following : (b)

- (1) The quadrupole potential depends on _____

(A) $\frac{1}{r}$ (B) $\frac{1}{r^2}$

(C) $\frac{1}{r^3}$ (D) $\frac{1}{r^4}$

(2) State Poisson's equation.

(3) Dipole moment $\underline{p} =$ _____

(A) a/d (B) ad

(C) a^2d (D) $\epsilon_0 d$

(4) An imaginary charge have _____

- (A) same sign (B) opposite sign
 (C) no sign (D) none of these

- (2) According to Maxwell's equation in vacuum $\nabla \cdot B = 0$ waves ?
- (1) What is skin depth for electromagnetic waves ?
- (b) Answer any four of the following :

- (3) Explain Maxwell's electromagnetic wave equations. Give correction in Ampere's law and discuss displacement current briefly.
- (2) Explain Electromagnetic waves in conductor media.
- (1) Explain Frequency dependence of permittivity.

(a) Answer any two of the following : 2

- (2) A electric dipole consists of two +a and -a charges, separated by a distance d. Find the approximate potential at points far from the dipole.

- (1) Two infinite grounded metal plates, lie parallel to the xz plane, one at $y=0$, the other at $y=a$ the left end at $x=0$, is closed off with an infinite strip insulated from the two plates and maintained at a specific potential $V_0(y)$. Find the potential inside this "slot".

(c) Answer any one of the following : 4

- (5) If the total charge is zero, the dipole moment is independent of the origin. Is the statement true ?

- (3) Stored energy in electric field $P.E =$ _____
- (4) Dielectric constant $\epsilon_r =$ _____
- (A) $\epsilon \epsilon_0$ (B) $\sqrt{\epsilon \epsilon_0}$
- (C) $\frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ (D) $\frac{\epsilon_0}{\epsilon}$
- (5) According to Faraday's law induced emf = _____
- (c) Answer any one of the following : 4
- (1) Discuss induced electric field.
- (2) Describe Faraday's law for induced field.
- 3 (a) Answer any two of the following : 12
- (1) Explain about $V \rightarrow I$ characteristics of the solar cell and define necessary terms.
- (2) Describe four different sections of uses of solar energy.
- (3) Discuss necessity of subsystems in the solar energy plant.
- (b) Answer any four of the following : 4
- (1) Define solar constant.
- (2) When external resistance R of $V \rightarrow I$ characteristics of solar cell is very low the condition is called _____

- 4 . Answer any five of the following :
- (1) Explain electric induction.
 - (2) Explain efficiency of solar cell.
 - (3) Define hour angle and clarity index.
 - (4) Write the Laplace equation in spherical polar coordinate.
 - (5) Explain Laplace equation in two dimension.
 - (6) Explain inter connections of solar cell.
 - (7) Explain gauge transformations.
 - (8) Write Maxwell's equation inside matter but in regions where there is no free charge or free current.
- 4 (c) Answer any one of the following :
- (1) Explain solar thermal power supply system for space station.
 - (2) Describe merits and limitations of solar energy conversion and utilization.
- 4 (3) An average diameter of sun is _____
- (A) 1.49×10^6 km (B) 1.39×10^6 km
 (C) 1.39×10^7 km (D) 1.39×10^8 km
- (4) Value of power is _____ in solar cell with open connection condition.
- (5) $1353 \text{ W/m}^2 = \frac{\text{Btu}}{\text{ft}^2 \cdot \text{hr}}$