

Instructions:

- ❖ Symbols have their usual meanings.
- ❖ Figure to the right of the question indicates marks of the question.

- Que-1:(A)** Discuss Gamow's theory for α - decay (derivation not needed). **08**
- (B)(1)** Discuss the anomalies of continuous β particle spectrum. **07**
- (B)(2)** (i) Subtract 111.111_2 from 1010.01_2 . **04**
- (ii) Convert 01011111011.011111_2 to hexadecimal.

OR

- Que-1:(A)** Explain how velocity of α particle can be measured with the help of magnetic spectrograph. **08**
- (B)(1)** Explain Pauli's Neutrino hypothesis. **07**
- (B)(2)** (i) Convert 105.15_{10} to binary. **04**
- (ii) Subtract $78D6.3B_{16}$ from $B08E.A1_{16}$.

- Que-2: (A)** What is Zeeman Effect? Classify it. Describe the experimental arrangement for studying the Zeeman effect. **08**
- (B)(1)** Explain the construction and working of a 'Function Generator' with block diagram. **07**
- (B)(2)** A substance shows a Raman line at 4567 \AA when exciting line 4358 \AA is used. Deduce the positions of stokes and anti-stokes lines for the same substance when the exciting line 4047 \AA is used. **04**

OR

- Que-2: (A)** What is Raman Effect? Explain classical theory of Raman effect with help of vibrational and rotational behavior of molecules. **08**
- (B)(1)** Explain the construction and working of a Cathode Ray Tube. Write some applications of Cathode Ray Oscilloscope (CRO). **07**
- (B)(2)** Explain Ritz combination principle with suitable example. **04**

- Que-3 : (A)** Explain the construction and working of Field Effect Transistor (FET). Distinguish between Field Effect Transistor (FET) and Bipolar Junction Transistor (BJT). **08**

(B)(1) Define feedback. Derive an expression of voltage gain of negative feedback amplifier. **07**

(B)(2) Determine the operating point for potential divider method if $V_{CC} = 9 \text{ V}$, $R_E = 1 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 39 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_C = 2.7 \text{ k}\Omega$, $V_{BE} = 0.15 \text{ V}$ and $\beta = 90$. **04**

OR

- Que-3 : (A)** What is Oscillator? Explain 'Tank Circuit' with necessary circuit diagram and obtain equation of resonance frequency for it. **08**

(B)(1) What is dc load line? Describe transistor load line analysis method with circuit diagram. What is its importance? **07**

- (B)(2) With a negative feedback, an amplifier gives an output of 20 V with an input of 1.0 V. When feedback is removed, it requires 0.5 V input for the same output. Calculate (i) gain without feedback and (ii) feedback fraction (α). 04
- Que-4: (A) The potential energy of a diatomic molecule is given in terms of the inter-atomic distance r by the expression, $U(r) = -\frac{a}{r^m} + \frac{b}{r^n}$. Derive an expression for the equilibrium spacing of the atoms and obtain an expression for the cohesive energy. 08
- (B)(1) Explain the concept of reciprocal lattice. Derive a relation between crystallographic axes and reciprocal lattice vectors. 06
- (B)(2) Show that the Madelung constant per kmol for a one dimensional array of ions of NaCl crystal is equal to $(2N_A \log 2)$, N_A is the Avogadro constant. 04
- OR**
- Que-4: (A) Explain the concept of Brillouin zones. Describes the first and second Brillouin zones for a two dimensional square lattice of side 'a'. 08
- (B)(1) What is meant by surface defects in crystal lattice? What are the different types of surface defects? How are they caused? 06
- (B)(2) Distinguish between primary and secondary bonds in solids. 04

-: ગુજરાતી વર્ઝન :-

- પ્રશ્ન-૧:(અ) α - ક્ષય માટેનો ગેમોવ વાદ ચર્ચો (તારવણીની જરૂર નથી). 0૮
- (બ)(૧) β કણના સળંગ વર્ણપટ્ટની વિસંગતતાઓ ચર્ચો. 0૭
- (બ)(૨) (i) 1010.01_2 માંથી 111.111_2 ને બાદ કરો. 0૪
- (ii) 01011111011.011111_2 ને હેકઝા ડેસીમલમાં રૂપાંતર કરો.
- અથવા
- પ્રશ્ન-૧:(અ) ચુંબકીય સ્પેક્ટ્રોગ્રાફની મદદથી આલેક્ષા (α) કણનો વેગ કઈ રીતે માપી શકાય તે સમજાવો. 0૮
- (બ)(૧) પૌલીના ન્યુટ્રિનોની પરિકલ્પના સમજાવો. 0૭
- (બ)(૨) (i) 105.15_{10} ને બાયનરીમાં રૂપાંતર કરો. 0૪
- (ii) $B08E.A1_{16}$ માંથી $78D6.3B_{16}$ ને બાદ કરો.

- પ્રશ્ન-૨:(અ) ઝીમાન અસર એટલે શું છે? તેનું વર્ગીકરણ કરો. ઝીમાન અસરના અભ્યાસ માટેની પ્રાયોગિક ગોઠવણનું વર્ણન કરો. 0૮
- (બ)(૧) 'ફંક્શન જનરેટર'નું બંધારણ અને કાર્ય બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. 0૭
- (બ)(૨) જ્યારે 4358 Å તરંગલંબાઈ ધરાવતી ઉત્સર્જિત રેખા વાપરવામાં આવે છે ત્યારે એક પદાર્થ 4567 Å તરંગલંબાઈ ધરાવતી રામન રેખા દર્શાવે છે. જ્યારે આ જ પદાર્થ માટે 4047 Å તરંગલંબાઈ ધરાવતી ઉત્સર્જિત રેખા વાપરવામાં આવે, તો મળતી સ્ટોક અને એન્ટી-સ્ટોક રેખાઓનું સ્થાન મેળવો. 0૪

અથવા

પ્રશ્ન-૨:(અ)	રામન અસર એટલે શું છે? અણુઓની કંપન અને પરિભ્રમણ વર્તુણકને આધારે રામન અસરનો પ્રચલિત વાદ સમજાવો.	૦૮
(બ)(૧)	કેથોડ રે ટ્યુબનું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો. કેથોડ રે ઓસ્સિલોસ્કોપ (CRO) ની કેટલીક ઉપયોગીતાઓ લખો.	૦૭
(બ)(૨)	યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે રિટ્ઝ કોમ્બિનેશન પ્રિન્સિપલ સમજાવો.	૦૪

પ્રશ્ન-૩:(અ)	ફિલ્ડ ઇફેક્ટ ટ્રાન્ઝીસ્ટર (FET) નું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો. ફિલ્ડ ઇફેક્ટ ટ્રાન્ઝીસ્ટર (FET) અને બાયપોલાર જંકશન ટ્રાન્ઝીસ્ટર (BJT) વચ્ચેના તફાવતના મુદ્દાઓ આપો.	૦૮
(બ)(૧)	પ્રતિપૃષ્ઠિને વ્યાખ્યાયિત કરો. ઋણ પ્રતિપૃષ્ઠિ સાથેના વિવર્ધક માટેના વોલ્ટેજ ગેઇનનું સમીકરણ તારવો.	૦૭
(બ)(૨)	જો $V_{CC} = 9\text{ V}$, $R_E = 1\text{ k}\Omega$, $R_1 = 39\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $R_C = 2.7\text{ k}\Omega$, $V_{BE} = 0.15\text{ V}$ અને $\beta = 90$ હોય તો પોટેન્શિયલ ડિવાઇડર પદ્ધતિ માટે કાર્યકારી બિંદુ મેળવો.	૦૪

અથવા

પ્રશ્ન-૩:(અ)	આંદોલક એટલે શું? જરૂરી પરિપથ સાથે 'ટેન્ક પરિપથ' સમજાવો અને તેના માટે અનુનાદ આવૃત્તિનું સમીકરણ મેળવો.	૦૮
(બ)(૧)	ડીસી બોઝ રેખા એટલે શું? ટ્રાન્ઝીસ્ટર બોઝ રેખા વિશ્લેષક પદ્ધતિનું પરિપથસહ વર્ણન કરો. તેની અગત્યતા શું હોય છે?	૦૭
(બ)(૨)	૦.૧ V ઇન પુટ આપતા, ઋણ પ્રતિપૃષ્ઠિ સાથેના વિવર્ધકનો આઉટ પુટ ૨૦ V મળે છે. જ્યારે પ્રતિપૃષ્ઠિ દૂર કરવામાં આવે ત્યારે આઉટ પુટ માટે ૦.૫ V ઇનપુટ વોલ્ટેજની જરૂર પડે છે, તો (i) પ્રતિપૃષ્ઠિ વગરના ગેઇન અને (ii) પ્રતિપૃષ્ઠિ ગુણોત્તર (α) ની ગણતરી કરો.	૦૪

પ્રશ્ન-૪:(અ)	આંતર-પરમાણ્વીય અંતર r નાં સ્વરૂપમાં એક ટ્રી પરમાણ્વીય અણુની સ્થિતિઊર્જા, $U(r) = -\frac{a}{r^m} + \frac{b}{r^n}$ વડે આપવામાં આવે છે, તો અણુઓ વચ્ચેના સંતુલિત અંતર (r_0) નું સમીકરણ અને સંસક્તિ ઊર્જાનું સમીકરણ તારવો.	૦૮
(બ)(૧)	વ્યુત્ક્રમ લેટિસની સંકલ્પના સમજાવો. ક્રિસ્ટલોગ્રાફિક અક્ષો અને વ્યુત્ક્રમ લેટિસ સદીશો વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.	૦૬
(બ)(૨)	દર્શાવો કે એક પરિમાણ્વીય NaCl સ્ફટિકના આયનોની ગોઠવણી માટે એકમ kmol દીઠ મેડલંગ અચળાંકનું મૂલ્ય $(2N_A \log 2)$ જેટલું હોય છે, N_A એ એવોગેડ્રો અચળાંક છે.	૦૪

અથવા

પ્રશ્ન-૪:(અ)	બ્રિલિયોન ઝોનની સંકલ્પના સમજાવો. 'b' બાજુ ધરાવતી ટ્રી પરિમાણ્વીય ચોરસ લેટિસ માટે પ્રથમ અને ત્રીજી બ્રિલિયોન ઝોનનું વર્ણન કરો.	૦૮
(બ)(૧)	ક્રિસ્ટલ લેટિસમાં જોવા મળતી પૃષ્ઠ ખામી શું છે? જુદા જુદા પ્રકારની પૃષ્ઠ ખામીઓ જણાવો. તે ઉદભવવાના કારણો જણાવો.	૦૬
(બ)(૨)	ઘન પદાર્થોમાં જોવા મળતા પ્રાથમિક અને ગૌણ બંધનો વચ્ચેના તફાવતના મુદ્દાઓ આપો.	૦૪