R.K.
GROUP OF COLLEGE

Behind Kalwar Police Station, Kalwar, Jaipur (Raj.)

ASSIGNMENT

Scanned with CamScanner

Unit-I

Q.1 निम्न पर टिप्पणी लिखिए।
(a) Na व K पंप (b) mg^{+2} व Ca^{+2} का जैविक महत्व

Unit-II

Q.2. निम्न पर टिप्पणी लिखिए।
(a) चिचिबैबिन Rex^{n} (b) रिसर्ट संश्लेषण (c) पिक्टेट स्पेंगलर Rea
(d) फ्रेडलेण्डर संश्लेषण

Unit-III

Q.3. (i) रमन स्पेक्ट्रोस्कॉपी सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
(ii) रमन प्रभाव (रैले प्रकीर्णन) किसे कहते है।
(iii) Reyligh line, Stokes line & Antistoke line क्या होती हैं। समझाइए।

Unit-IV

Q.4. समझाइए कि परमाण्विय कक्षको के रेखीय संयोजन से आण्विक कक्षक कैसे बनते हैं इनका प्रयोग (H_2^+) हाइड्रोजन अणु आयन पर कीजिए एवं अबन्धी व प्रतिआबन्धी कक्षको की ऊर्जा की गणना कीजिए।

Scanned with CamScanner

Ques. write a short note -:
a) Na व K in Biosystem or Na & K पंप
b) Biological importance of Mg^{+2} & Ca^{+2} ions -:

Ans. a) जैव तंत्र में Na & K work → मानव सहित सभी जंतुओं के बाह्य कोशिकीय द्रव में पाया जाने वाला मुख्य धनायन Na है जो कुछ एन्जाइमों को सक्रिय करने के लिए जाना जाता है।

→ Na धनायन तुलनात्मक रूप से हानि रहित है but इस की अधिक उप० से Hypertension हो सकता है।

→ Na ion BGA को छोड़कर सभी जीवों के लिए आवश्यक है।

→ Na व K ion मिलकर Na-K^+ पंप का निर्माण करते हैं जिसके द्वारा cytoplasm में विभिन्न ions का आदान-प्रदान किया जाता है।

→ Na-K^+ पंप द्वारा cell का आकार बनाये रखने में महत्वपूर्ण योगदान है।

→ Na^+ ion तंत्रिका आवेग के स्थानान्तरण में सहायक है।

→ जैविक क्रियाओं के क्षार धातु Na व K अति महत्वपूर्ण तत्व पाये जाते हैं। K Extra cellular Process के लिए भी important है, ये जीवों में आन्तः कोशीय द्रव (Intra cellular fluid) का आवश्यक धनायन है। यह तंत्रिका आवेग का संवहन व Heart कार्यों के लिए आवश्यक है।

→ जबकि Na^+ ion cell के outer fluid के रूप में उप० रहता है जो Enzyme को Active करने के काम आता है।

→ Na व K दोनों मिलकर Na-K पंप बनाते हैं। इस पंप की मदद से External internal cell में दाब का अध्ययन करते हैं।

→ Na व K पंप द्वारा cells Na^+ ions को Intra cellular fluids से बाह्य द्रव में तथा K^+ ions बाह्य द्रव से intra cellular fluids में transfer कर देते हैं।

→ जैविक क्रियाओं के एक चक्र में Extracellular fluids से जितने K^+ ion intracellular fluids में transfer होते हैं उससे कई ज्यादा Na^+ ion intracellular fluids से Extracellular fluids में transfer होता है। इन ions के स्थानान्तरण के कारण विद्युत विभव उत्पन्न हो जाता है ये विभव तंत्रिका आवेग स्थानान्तरण के लिए उत्तरदायी है।

→ Na व K ion cell wall के त्वचा के Enzyme Na^+/K एटीपेज नामक Enzyme का निर्माण करते हैं जो cell wall के निर्माण में सहायक है।

Scanned with CamScanner

→ Na-k पंप cell के आकार को बनाये रखने में भी योगदान करते है। अतः इस प्रकार ions के आदान-प्रदान के लिए Na-k पंप एक important role निभाते है। अर्थात् Na-k ion जैविक तंत्र के लिए आवश्यक है।

b) Biological importance of Mg & Ca ions → Mg^{+2} → Intracellular fluid में सर्वाधिक पाया जाने वाला दूसरा धनायन Mg है।

→ शरीर में पाये जाने वाले कुछ Mg का 50% भाग Ca & P के साथ तथा शेष Mg ion के रूप में शरीर में पाया जाता है।

→ Mg ions की Protein synthesis के Every पद में आवश्यकता होती है।

→ glucose के oxidation के पदों में तथा cell membrane में ऊर्जा स्था-नान्तरण (Energy) के लिए Mg ions की उपस्थिति आवश्यक है।

→ इस प्रकार Neuromuscular system के सुचारू रूप से कार्य करने के लिए तथा मांसपेशीयों के संकुचन के लिए Mg^{+} ions की आवश्यकता है।

→ glucose के oxidation में ATP formation में Mg^{+} ions की महत्वपूर्ण भूमिका है।

→ Plants में पाया जाने वाला Chlorophyll का मुख्य घटक Mg^{+} ions है।

* Ca^{2+} ions का महत्व → Ca^{+2} ions का जीवन में अत्याधिक महत्व है।

→ सीप, घोंघा, मानव शरीर व अन्य कई जानवरों की संरचना को आधार प्रदान करने के लिए पूरा ढाँचा $CaCO_3$ से मिलकर बना होता है।

→ Ca का मुख्य कार्य शरीर की str. को आधार प्रदान करना है। जिस प्रकार K व Na का महत्व है। उसी प्रकार Ca^{+2} ions भी Cytoplasm (कोशिका द्रव्य) में उप० रहता है। और Cytoplasm में विभिन्न iones के संतुलन का काम करते है।

→ Ca मुख्य रूप से मांसपेशीयों को संतुलित करने में useful कार्य करता है।

→ हमारे शरीर की जितनी भी हड्डियाँ बनी हुई है वह $[Ca_3(PO_4)_2]$ कैल्शियम फॉस्फेट से बनी होती है।

→ दाँतो के पेन्टाइड का महत्वपूर्ण हिस्सा Ca^{+2} ions से मिलकर बना होता है।

→ रक्त का थक्का बनाने में भी Ca^{+2} की महत्वपूर्ण भूमिका होती है।

Scanned with CamScanner

Que. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

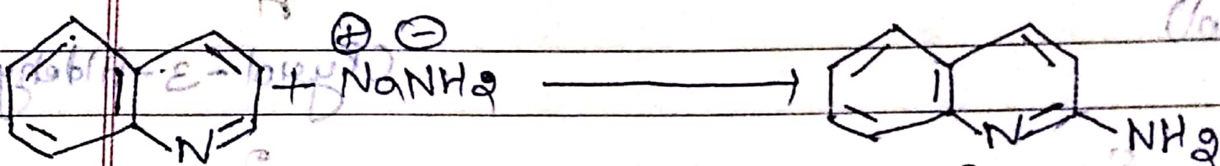
i) चिचिबैबिन Rex^n

ii) स्क्रप Synthesis

iii) पिक्टेट स्पेंगलर Rex^n

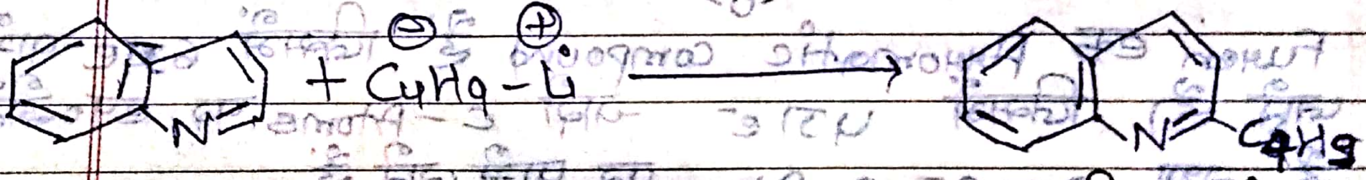
iv) फ्रेंडलेंडर Synthesis

Ans. i) चिचिबैबिन Rex^n → Quinolene को सोडामाइड के साथ गर्म करने पर इसका एमीनीकरण हो जाता है और 2- एमीनो Quinolene बनता है।



Quinolene 2- एमीनो Quinolene

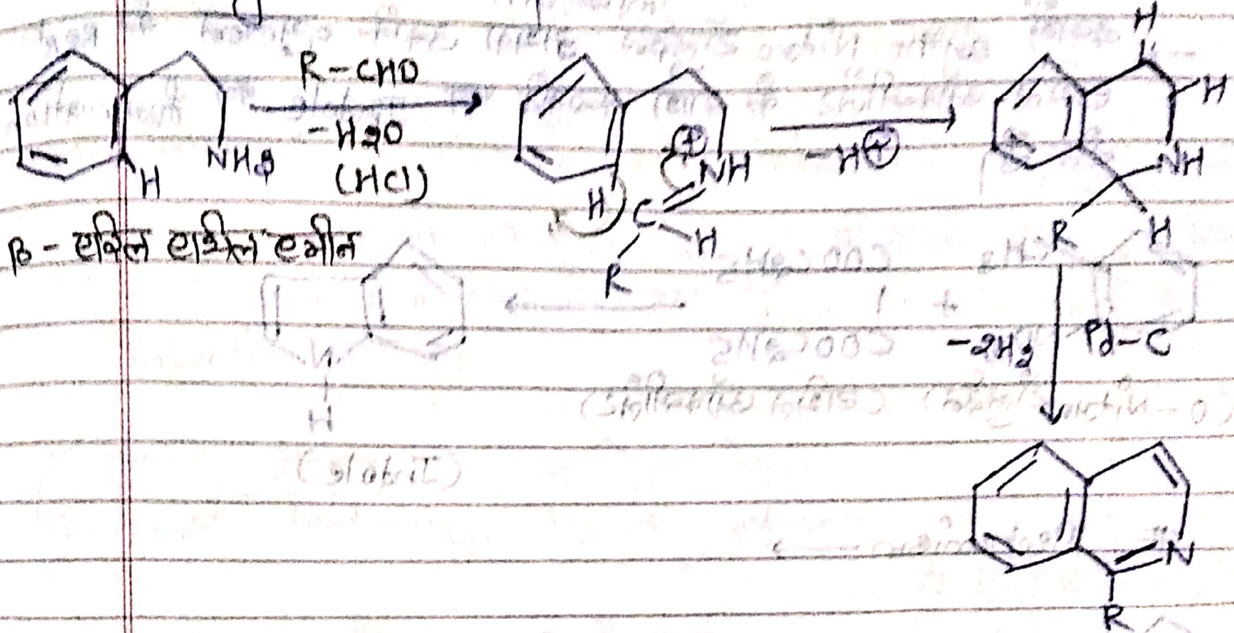
Quinolene की ब्यूटिल Li से Rex^n →



2- ब्यूटिल Quinolene

iii) पिक्टेट - स्पेंगलर Rex^n → β एरिल इथाइल एमीन की Rex^n किसी Aldehyde के साथ HCl की उप. में 100°C पर संघनित किया जाए तो 2- एल्किल आइसो Quinolene बनता है जो प्लेटिनम - कार्बन के साथ गर्म करने (Pd-C)

पर विहाइड्रोजनीकृत होकर आइसो Quinolene व्युत्पन्न में charge हो जाता है।

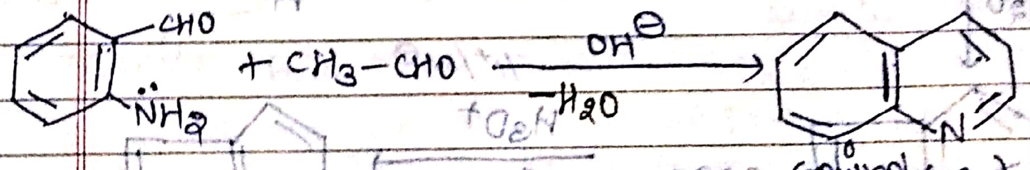


β - एरिल एथिल एमीन

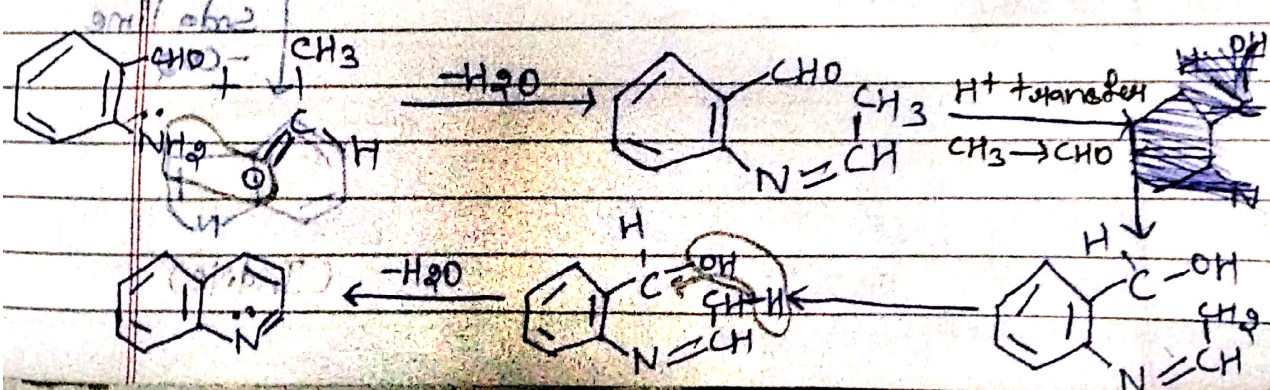
1 - एल्किल आइसो Quinolene

iv) फ्रेंडलेण्डर Synthesis → यह Rexn Quinolene एवं उसके व्युत्पन्न बनाने की important विधि है।

यदि ortho एमीनो बैन्जेल्डिहाइड को Dil Base की presence में एसीटेल्डिहाइड के साथ संघनन कराया जाता है तो Quinolene बनता है।

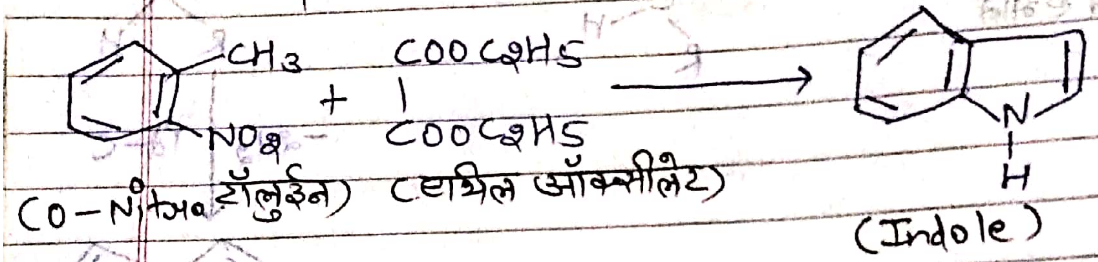


Mechanism →

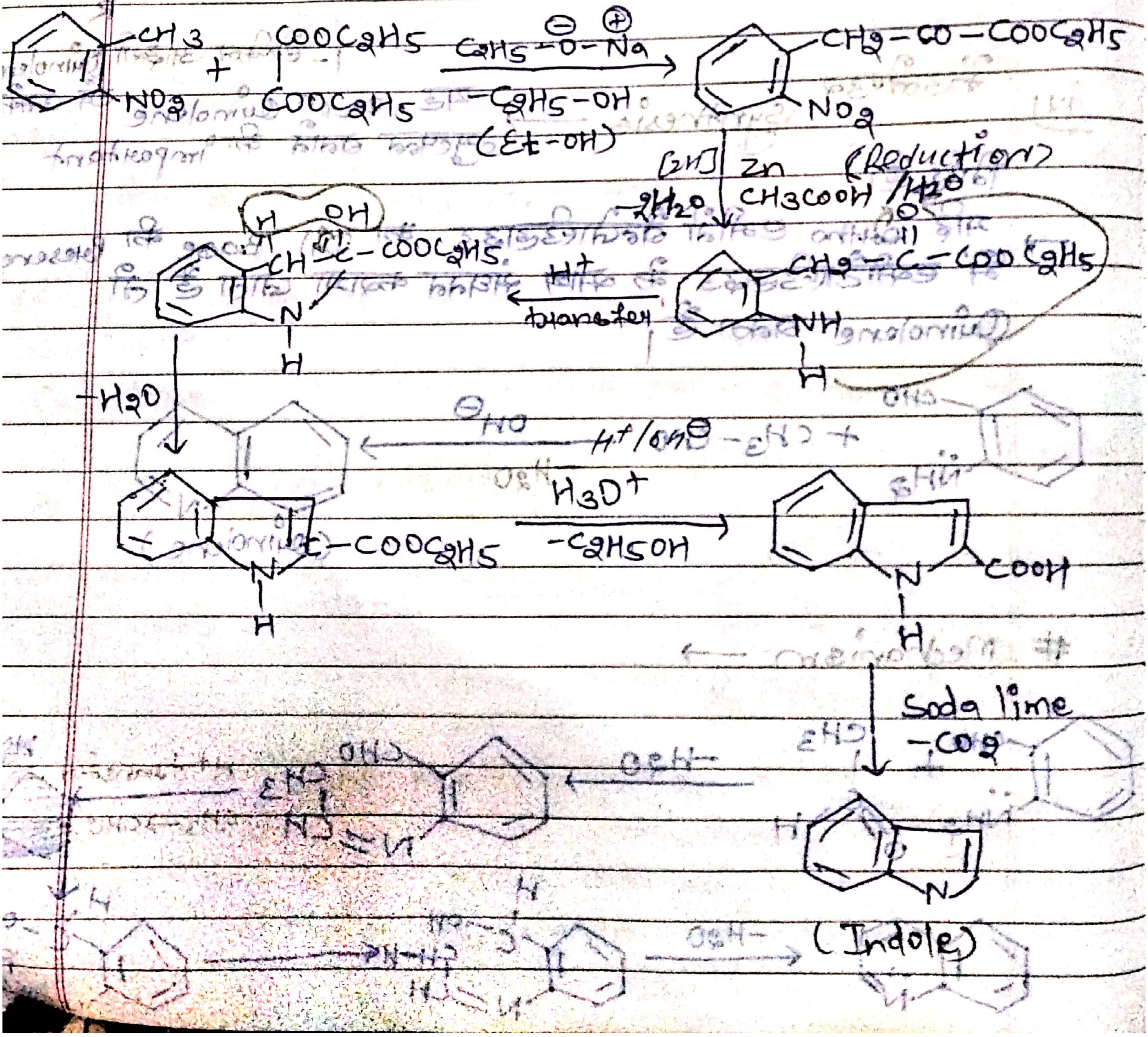


iii) रिसर्ट Synthesis → Indole एवं उसके व्युत्पन्न बनाने की important विधि है।

→ इसमें ortho Nitro टॉलुईन अथवा उसके व्युत्पन्न की Rexn एथील ऑक्सीलेट के साथ करवाने पर Indole का formation होता है।



Mechanism →



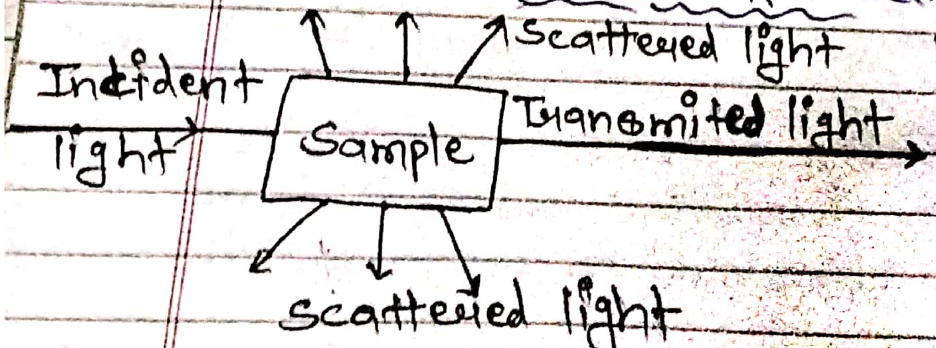
Ques. रमन स्पैक्ट्रोस्कॉपी सिद्धान्त की विवेचना कीजिए,

Ques. (रमन प्रभाव) Reyleigh - Scattering (रेले प्रकीर्णन) किसे कहते हैं?

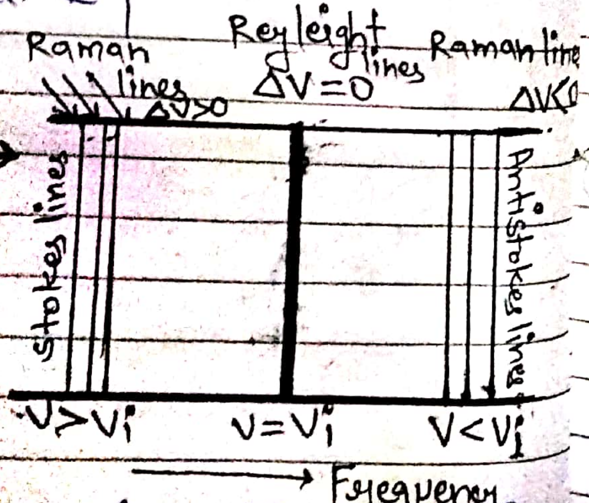
Ques. Reyleigh line, Stokes line & Antistoke line क्या होती है ? समझाइए।

Ans. # रमन स्पैक्ट्रोस्कॉपी (रमन प्रभाव / रमन स्पैक्ट्रम) → जब कोई एकवर्णी प्रकाश किरण किसी पदार्थ (ठोस, द्रव, गैस) पर गिरती है तो उसका काफी भाग पारगत हो जाता है और बहुत कम भाग ही अवशोषित या प्रकीर्णित होता है। इस type के प्रकीर्णन को रेले प्रकीर्णन कहते हैं।

→ सन् 1928 में सर सी.वी. रमन ने आपतित विकिरण के लम्बवत् प्रकीर्णित विकिरण को स्पैक्ट्रोग्राफ द्वारा देखा और बताया प्रकीर्णित विकिरण भी कई लाइनों से मिलकर बनी होती है जिसकी आवृत्ति आपतित विकिरण से कम या अधिक होती है। इस प्रकार के प्रकीर्णन को रमन प्रभाव कहते हैं तथा इस प्रकीर्णन से प्राप्त स्पैक्ट्रम को रमन स्पैक्ट्रम कहते हैं।



Dig → प्रकाश का प्रकीर्णन



Dig → पदार्थ द्वारा रेले व रमन प्रकीर्णन

Stoke line व Antistoke line → Reyleigh line → आपतित विकिरणों के समान आवृत्ति पर प्राप्त विकिरणों को Reyleigh line कहते हैं व उसके दोनों तरफ प्राप्त line को Raman line कहते हैं। इस प्रकार की रेखाओं की श्रेणी को प्रकीर्णित पदार्थ का Raman Spectrum कहते हैं।

→ वे spectrum रेखाएं जिनकी आवृत्ति आपतित विकिरणों से कम होती है। Stoke line कहलाती है तथा जिन विकिरणों की आवृत्ति आपतित विकिरण से अधिक होती है उन्हें Antistoke line कहते हैं।

→ Antistoke line की तीव्रता Stoke line से अधिक होती है।

रमन विस्थापन (Raman shift) → Reyleigh line व Raman line के बीच आवृत्ति के अन्तर ($\Delta \nu$) को रमन shift कहते हैं।

$$\Delta \nu = \nu_I - \nu_R$$

$$\Delta \bar{\nu} = \bar{\nu}_I - \bar{\nu}_R = \left[\frac{1}{\lambda_I} - \frac{1}{\lambda_R} \right] cm^{-1}$$

यहाँ $\Delta \nu$ = Raman shift

$\Delta \bar{\nu}_I$ व $\Delta \bar{\nu}_R$ = क्रमशः आपतित व परावर्तित / प्रकीर्णित विकिरण की Raman line की संख्या है।

Raman spectra किसी अणु की आवृत्ति व आकृति तथा संख्या के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी देता है।

IV

Unit – II[nd]

LCAO and MOT Theory (linear combination of Atomic orbital and molecular orbital theory)

2018, 16
Ques. समझाइए कि परमाण्विय कक्षकों के रैखीय संयोजन से आण्विक कक्षक कैसे बनते हैं। इनका प्रयोग (H_2^+) हाइड्रोजन अणु आयन पर कीजिए। एवं अबन्धी व प्रतिआबन्धी कक्षकों की ऊर्जा की गणना कीजिए।

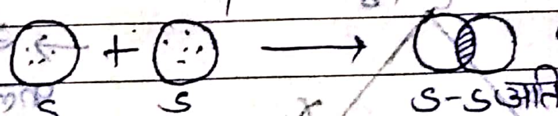
2022
Ques. परमाणु कक्षकों के रैखीय संयोजन से आप क्या समझते हैं? हाइड्रोजन अणु आयन (H_2^+) के आण्विक कक्षकों के तरंग फलन के लिए व्यंजक उत्पन्न कीजिए व इसकी ऊर्जा की गणना कीजिए।

Ans. # परमाण्विय कक्षकों की रैखीय संयोजन ज्ञात करने की विधि → परमाण्विय कक्षकों की रैखीय संयोजन की विधि का मूल आधार यह है कि जब किसी अणु का e⁻ अपने नाभिक के सम्पर्क में आता है तब वह अन्य नाभिकों से दूर होता है ऐसी स्थिति में यह e⁻ only एक ही नाभिक से सम्बंधित होने के कारण उस नाभिक के तरंगफलन द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।

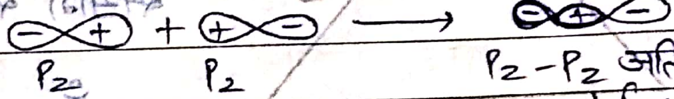
→ इससे आण्विक कक्षकों का निर्माण होता है।

→ s – s, s – p व $p_z – p_z$ Atomic orbitals के योग तथा इनमें अतिव्यापन से आण्विक कक्षक प्राप्त होते हैं।

Ex. i) s – s अतिव्यापन →



ii) $P_z – P_z$ अतिव्यापन →



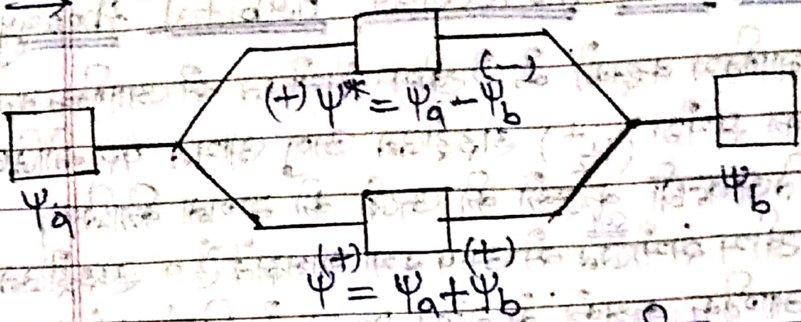
LCAO द्वारा आण्विक कक्षकों का बनना → आण्विक कक्षकों का निर्माण अणु में प्रत्येक Atom के साथ संलग्न Atom द्वारा होता है तथा इसमें दो Atom आपस में संयोग करते हैं।

→ प्रत्येक संयोग करने वाले Atom आण्विक कक्षक निर्माण हेतु कई Atomic orbital प्रदान कर सकता है अर्थात जितने Atomic orbital संयोग करते हैं उतने ही molecular orbitals का निर्माण होता है।

→ जिन कक्षकों की ऊर्जा का मान कम होता है उन्हें बन्धी आण्विक कक्षक कहते हैं तथा जिनकी ऊर्जा का मान अधिक होता है उन्हें विपरित बन्धी आण्विक कक्षक कहते हैं। इनकी ऊर्जा अधिक होती है।

Scanned with CamScanner

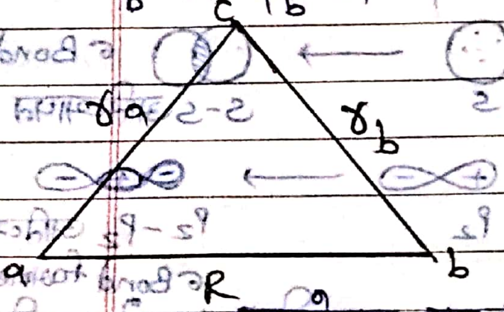
→ आण्विक कक्षकों में e^- हुण्ड व पाउली के नियमानुसार भरे जाते हैं।
→ आण्विक कक्षकों की ऊर्जा परमाण्विय कक्षकों से कम होती है।



Dig → तरंगफलनों ψ_a तथा ψ_b के परमाण्विय कक्षकों के रेखीय संयोजन से प्राप्त बन्धी (ψ) एवं विपरित बंधी (ψ^*) अणु कक्षकों की ऊर्जा

हाइड्रोजन अणु आयन (H_2^+) का LACO सिद्धान्त → H_2^+ जिसमें दो Proton व एक e^- होता है। H-Atom की निकटतम ऊर्जा 1s - कक्षक होती है, यदि दो नाभिकों को पास लाया जाता है तो एक e^- आण्विक कक्षक दो परमाण्विय कक्षकों के रेखीय संयोजन से बनता है। अतः 1s - कक्षकों के रेखीय संयोजन से निम्नतम ऊर्जा का आण्विक कक्षक बनता है।

→ H_2^+ आयन के दो H-Atom, H_a व H_b जिनके Atomic orbital $1s_a$ व $1s_b$ है तथा इनके तरंगफलन नाभिक a पर ψ_a तथा नाभिक b पर ψ_b है।



→ अतः H_2^+ आयन के लिए आण्विक तरंगफलन जो दो Atomic orbitals के रेखीय संयोग से है।

$$\psi_{MO} = C_1\psi_a + C_2\psi_b \quad -1$$

यहाँ C_1 व C_2 मिश्रण गुणांक है।

Dig → H_2^+ हाइड्रोजन अणु आयन

→ H_2^+ के लिए श्रोडिंगर समी. -

$$H\psi_{MO} = E\psi_{MO} \quad -2$$

जहाँ H हेमीलटोनीयम संकारक है जिसका मान -

$$H = \frac{-h^2}{8\pi^2 m}\nabla^2 - \frac{e'^2}{r_a} - \frac{e'^2}{r_b} + \frac{e'^2}{R} \quad -3$$

जहाँ r_a, r_b व R दिए गए चित्रानुसार दूरियां है।

तरंगफलनों द्वारा आण्विक कक्षकों की ऊर्जा की गणना H_2^+ के लिए →

H_2^+ अणु के लिए ऊर्जा को निम्न व्यंजक द्वारा show करते हैं -

$$E = \frac{\int \psi_{MO} H \psi_{MO}\, d\tau}{\int \psi_{MO}\psi_{MO}\, d\tau} \quad -4$$

समी० 1) से ψ_{mo} का मान समी० 4) में रखने पर -

$$E = \frac{\int (C_1\psi_a + C_2\psi_b) H (C_1\psi_a + C_2\psi_b)\, d\tau}{\int (C_1\psi_a + C_2\psi_b)(C_1\psi_a + C_2\psi_b)\, d\tau} \quad -5)$$

समी० 5) को हल करने पर -

$$E = \frac{C_1^2 H_{aa} + 2C_1C_2H_{ab} + C_2^2 H_{bb}}{C_1^2 + C_2^2 + 2C_1C_2 S_{ab}} \quad -6)$$

→ यहाँ H_{aa} व H_{bb} को कूलाम (समीकरण) समाकलन कहते हैं तथा H_{ab} को अनुनाद समाकलन कहते हैं व S_{ab} को अतिव्यापन समाकलन कहते हैं।

→ H_2^+ आयन के लिए दो Atomic orbital जो मिश्रित हुए हैं वे एक ही nature के हैं। So $H_{aa} = H_{ab}$

अतः $(H_{aa} - E)^2 = (H_{ab} - ES_{ab})^2$

$(H_{aa} - E) = \pm (H_{ab} - ES_{ab}) \quad -7)$

समी० 7) को हल करने पर

$$E_S = E_+ = E_1 = \frac{H_{aa} + H_{ab}}{1 + S_{ab}} \quad -8)$$

$$E_A = E_- = E_2 = \frac{H_{aa} + H_{ab}}{1 - S_{ab}} \quad -9)$$

यहाँ $E_S = E_+ = E_1$ व $E_A = E_- = E_2$ क्रमशः सममित व असममित ऊर्जा स्तर है।