ई-कन्टेन्ट

B.Sc – III (Chemistry –III)

Quantum Mechanics

डॉ प्रमोद कुमार , अ0प्रो0-रसायन विज्ञान,राजकीय महाविद्यालय मानिकपुर ,चित्रकूट(उ0प्र0)

Email ID – drpkgdc@gmail.com , WhatsApp Mob. No.- 9457768630

स्वघोषणा-(यह सामग्री विशेष रुप से शिक्षण और सीखने को बढ़ाने के शैक्षणिक उद्देश्यों के लिए है। आर्थिक/वाणिज्यिक अथवा किसी अन्य उद्देश्य के लिए इसका उपयोग पूर्णत: प्रतिबन्धित है। सामाग्री के उपयोगार्थ इसे किसी और के तथा वितरित प्रसारित या साझा नहीं करेंगे और इसका व्यक्तिगत ज्ञान के लिए ही करेंगे। इस ई-कन्टेन्ट में जो जानकारी दी गई है वह प्रमाणित है और मेरे ज्ञान के अनुसार सर्वोत्तम है।)

Classical mechanics द्वारा हम ऐसी वस्तौं की गति का अध्ययन कर सकते हैं। जिन्हें हम नग्न आंखों अथवा साधारण सक्ष्मदर्शी से देख सकते है। इसके विपरीत अतिसूक्ष्म कण जिन्हें हम सुग्राही सूक्ष्मदर्शी से भी नही देख सकते उनकी गति के अध्ययन के लिए चिरसम्मत यांत्रिकी सक्षम नही है।

अतिसूक्ष्म कणों की गति के सम्बन्ध में प्लांक (1900) ने quantum सिद्धाँत सुझाया इसके पश्चात् आइन्स्टीन ने इसका विकास किया और सुझाया कि ऊर्जा केवल श्याम वस्तुओँ से ही quanta के रुप में उत्सर्जित या अवशोषित नहीं होती है। अपितु सभी विकिरणों quanta में चलती है। डी-ब्रोग्ली ने सुझाया कि प्रत्येक पदार्थ में तरंग के गुण और कणों के गुण होते है अर्थात् पदार्थ की द्विविधि प्रकृति होती है।

वह विज्ञान जिसके अन्तर्गत पदार्थ की प्रकृति को तरंग तथा कण दोनों प्रकार का मानकर अध्ययन किया जाता है wave mechanics या quantum mechanics कहलाती है.

φ तथा φ^2 का भौतिक महत्व –

Schrodinger wave equation में तरंग फलन φ की भौतिक सार्थकता नहीं है।φ केवल तरंग फलन का आयाम है अर्थात् यह एक प्रकार का आयाम फलन है हम जानते है कि किसी बिन्दु पर प्रकाश की तीवृता उस स्थान पर प्रकाश तरंग की आयाम के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है। φ इलेक्ट्रान तरंग का आयाम होने के कारण इसका मान जितना अधिक होगा उतनी ही उस स्थान पर Photone पाये जाने की प्रायिकता अधिक होगी।

Schrodingers equation के हल के लिए जो कि आइगेन फलन या तरंग फलन के नाम से जाने जाते है, वे भी उपरोक्त आधार पर Amplitude function है। अत: यह प्रयिकता आयाम फलन भी कहलताते है। r तथा r+ dr परास के बीच electrons के पाये जाने के Probability को हम $\boldsymbol{\varphi^2}$ से निरुपित कर सकते है। अत: $\boldsymbol{\varphi^2}$ नाभिक के पारित: किसी दिये हुए क्षेत्र में जगह-जगह पर E ऊर्जा वाले

इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावना को व्यक्त करता है तथा यह प्रायिकता $\boldsymbol{\varphi^2}$ के समानुपाती होती है। अत: नाभिक के पारित उन स्थानों का पता लगाना सम्भव है जहाँ विशिष्ट ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सम्भावना अधिक है। इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की सर्वधिक प्रायिकता नाभिक के आस-पास के क्षेत्र में सभी स्थानों की जहाँ विशिष्ट इलेक्ट्रॉनों के पाये जाने की प्रायिकता अधिक-अधिक है, एक त्रिविम आकाश से घेर लिया जाये तो यह त्रिविम आकाश परमाणवीय Orbital कहलाता है।

अत: Atomic Orbital नाभिक के चारों ओर त्रिविम आकाश का वह क्षेत्र है जहाँ किसी विशिष्ट ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन पाये जाने की प्रायिकता सर्वाधिक है। कुछ विशेष परिस्थितियों में तरंग फलन $\boldsymbol{\varphi}$ में i मिला होता है जिससे इसका मान काल्पनिक हो जाता है i का मान $\sqrt{-1}$ है। ऐसी स्थिति में $\boldsymbol{\varphi^2}$ का मान वास्तबिक होगा अथवा imaginary यह $\boldsymbol{\varphi}$ के व्यंजक धनात्मक है अथवा ऋणात्मक चूँकि अन्तरिक्ष में किसी बिन्दु पर कण के पाये जाने की प्रायिकता सदैव वास्तविक होती है। अत: इस प्रायिकता को $\boldsymbol{\varphi\varphi^*}$ के गुणनफल के रुप में परिभाषित करते है जिसे $|\varphi^2|$ के रुप में लिखा जाता है। $\boldsymbol{\varphi^*\varphi}$ का जटिल संयुग्मी है, अर्थात्

$$\boldsymbol{\varphi\varphi^* = |\varphi^2|}$$

सन्दर्भ ग्रंथ सूची

1. B.S Bahl, G.D. Tuli & Arun Bahl-Essentials & Physical Chemistry, S.Chand & Company Ltd. Ram Nagar, New Delhi 1995, 348-352
2. आलोक एण्ड सुधागोयल बी.एस.सी. रसायन विज्ञान (सँयुक्त), कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स, मेरठ 1919, 502-507
3. Pater Atkins and 2 more-Physical Chemistry, Oxford OUP(Illustrated) 2010, 809-817

******