ई-कन्टेन्ट

B.Sc – III (Chemistry –I)

Theoretical Basis of Hardness & softness

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।)

कठोर-मृदु अम्ल-क्षारक धारणा अनुभव सिद्ध (empirical) धारणा है। यह मात्र प्रेक्षणों पर आधारित है। अनुभव सिद्ध प्रेक्षण यद्यपि अतिमत्वपूर्ण होते है। फिर भी विज्ञान अनुभव सिद्ध सम्बन्धों के कारण रवाजती है। गुणात्मक सम्बन्धों के कारण कठोर-मृदु अम्ल-क्षारक धारण के मामले में यह खोज अपेक्षाकृत कठिन है। अम्लों व क्षारों की मृदुता या कठोरता के मापन के लिए कोई अच्छे गणितीय मान उपलब्ध नहीं है। फिर भी कुछ सिद्धांत इसके लिए दिये गये है। कुछ प्रमुख सिद्धांत निम्न प्रकार है –

a) **इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत –**

इस सिद्धांत के अनुसार कठोर-कठोर परस्पर क्रिया आयनिक बन्ध निर्माण करती है जबकि मृदु-मृदु क्रिया सहसंयोजक बन्ध निर्माण करती है। छोटे आकार तथा उच्च आवेश युक्त धातु आयन कठोर क्षारकों के साथ आयनिक बन्ध बनाते है। बड़े आकार तथा निम्न आवेश युक्त धातु आयन मृदु क्षारकों के साथ सह संयोजक बन्ध बनाते है।

1967 में माइसोनों तथा सहगियों ने कठोरता तथा मृदुता से सम्बन्ध निरुपित करने के लिए निम्नलिखित समीकरण प्रस्तुत किया –

$$P^k = -\log k = ax + by + c$$

जहाँ k = अम्ल-क्षार उत्पाद का वियोजन नियतांक

x,y = धातु आयनों (अम्ल) के नियतांक

a,b = लिगैण्डों (क्षार) के नियतांक

c = p^k मान के समायोजित करने के लिए लिगैण्ड नियतांक कठोर अम्लों के लिए y का मान 2.8 से कम तथा मृदु अम्लों के लिए 3.2 से अधिकक होता है। सीमा रेखा अम्लों के लिए यह मान 2.8 से 3.2 तक होता है। कुछ धातु आयनों के लिए y का मान निम्नलिखित है –

Li^+ Al^{3+} Mg^{2+}

.36 .70 .80

x धातु आयनों की वैधुत ऋणात्मकता प्रबलता भी दर्शता है। इससे धातु आयनों का इलेक्ट्रान युग्म के प्रति आकर्षण भी प्रदर्शित होता है। इसी प्रकार a क्षारकों की प्रबलता का सूचक है।

b) <u>Pi bonding theory</u> –

यह सिद्धांत जे.चैट ने दिया है। इस सिद्धान्त के अनुसार मृदु अम्लों में वाह् कक्षकों के पास शिथिंल बन्ध युक्त इलेक्ट्रॉन होते है। ये उपयुक्त लिगैण्डों के साथ π bond बना सकते है। इसमें उपयुक्त ligand वे होते है जिनमें क्षारक परमाणु के पास रिक्त कक्षक होते है, जैसे- P, As S,I परमाणु आदि। लिगैण्डों के पास d कक्षकों की उपस्थित π बन्ध शक्ति में वृद्धि करती है। CO इसका अपवाद है। यह सिद्धांत मृदु अम्ल-क्षारक बन्ध निर्माण का स्पष्ट करता है।

c) **<u>ड्रेगो-वेलैण्ड सिद्धांत –</u>** इस सिद्धांत के अनुसार अम्ल व क्षार क्रिया के लिए ड्रेगो आदि ने उत्पाद के सम्भवन की ऊष्मा के लिए निम्नलिखित समीकरण प्रस्तुत किया –

$$-\Delta H_{AB} = E_A \times E_B + C_A \times C_B + W$$

उत्पाद की सम्भवन ऊष्मा में वैद्युत स्थैतिक यौगदान $E_A \times E_B$ तथा सहसंयोजक योगदान $C_A \times C_B$ है। इस सिद्धांत के अनुसार अम्ल व क्षार के मध्य बना बन्ध तभी शाक्तिशाली होगा जब सम्भवन ऊष्मा का मान उच्च ऋणात्मक हो। अत: $E_A \times E_B$ या $C_A \times C_B$ का मान अधिक होना चाहिए। यदि अम्ल व क्षार दोनों ही वैद्युत स्थैतिक योगदान अधिक करते है तो $C_A \times C_B$ का मान अधिक होगा। दोनों ही स्थितियों में अम्ल व क्षार के मध्य शक्तिशाली बन्ध बनेगा। इसके विपरीत यदि अम्ल या क्षार किसी एकक का वैधुत स्थैतिक योगदान अधिक है तथा दूसरे का सह संयोजक अधिक है तथा दूसरे का सह संयोजक योगदान अधिक है तो अम्ल क्षार के मध्य निर्मित बन्ध दुर्बल होगा।

<u>सन्दर्भ ग्रंथ सूची</u>

1. S.K. Agarwal & Keemti Lal-Advanced Inorganic chemistry, Pragati Prakashanm Meerut 2006,87-92
2. J.D. Lee- Concise Inorganic, wiley India(P.Ltd.), New Delhi 2009,14-149
3. R.D. Madan & Satya Prakash- Modern Inorganic Chemistry, S. Chand & Company Ltd. Ram Nagar, New Delhi 1994, 104-107
4. आलोक एण्ड सुधागोयल बी.एस.सी. रसायन विज्ञान (सँयुक्त), कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स, मेरठ 1919, 502-507

******