ई-कन्टेन्ट

B.Sc – I (Chemistry –I)

आयनन विभव

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।)

जब किसी परमाणु को ऊर्जा दी जाती है तो उस परमाणु की बाह्तम कोश के इलेक्ट्रॉन ऊर्जा ग्रहण कर उच्च ऊर्जा स्तर में पहुंच जाते है। जब ऊर्जा की प्राप्त मात्रा शोषित हो जाती है तो एक अथवा अधिक इलेक्ट्रॉन धनावेशित नाभिक के आकर्षण से दूर हो जाते है और एक अथवा अधिक धनावेशित आयन प्राप्त होते है अत: "किसी गसीय परमाणु में से एक e^- का बाहर निकालने के लिए जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है उस उर्जा की मात्रा को अयनन विभव या प्रथम आयनन विभव कहते है। इसे I द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इसका मात्रक ev या K-cal होती है।

1ev = 23.06Kcal

$$M_{(g)} + E \longrightarrow M^+_{(g)} + e^-$$

किसी उदासीन परमाणु से प्रथम इलेक्ट्रॉन को निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा प्रथम आयनन विभव कहलाती है। इसी प्रकार द्वितीय, तृतीय इलेक्ट्रॉनों को निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जाएं क्रमश: द्वितीय, तृतीय आयनन विभव कहलाती है। प्रथम, द्वितीय, तृतीय आयन विभव क्रमश: $I_1, I_2, \& I_3$ से प्रदर्शित किये जाते है।

$$M \xrightarrow{I_1} M^+ + 1e^-$$
$$M \xrightarrow{I_2} M^+ + 1e^-$$
$$M^{2+} \xrightarrow{I_3} M^{3+} + 1e^-$$

किसी परमाणु के द्वितीय आयनन विभव का मान हमेशा उसके प्रथम आयनन विभव से अधिक होता है क्योंकि उदासीन परमाणु से एक e^- निकल जाने के बाद प्राप्त धनायन (M^+) का आकार छोता हो जाता है और नाभिक पर प्रभावी धनात्मक आवेश अधिक हो जाता है। जिससे शेष e^- नाभिक के साथ मजबूदी से जुड़े रहते है, अत: द्वितीय e^- का निकलना कठिन होता है जिसके लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है, अर्थात् द्वितीय आयनन विभव का मान आयनन विभव से अधिक होता है। इसी प्रकार तृतीय आयनन विभव का मान द्वितीय आयनन विभव से अधिक होता है,

अर्थात् –

$I_1 < I_2 < I_3$ ---- etc.

i.e $I_n < I_{(n+1)}$

आयनन विभव को प्रभावित करने वाले कारक –

1. **परमाण्विक त्रिज्या** – जैसे-2 परमण्विक त्रिज्या का मान बढ़ता है नाभिक से बाह कोश के e^- की दूरी बढ़ती जाती है जिससे e^- पर नाभिक द्वारा लगने वाला आकर्षण बल कम हो जाता है। ऐसे e^- को बाहर निकालने के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है अर्थात् परमाण्विक त्रिज्या पर आयनन विभव कम हो जाता है।

2. **नाभिकीय आवेश** – नाभिकीय बढ़ने से परमाणु की बाह्तम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉन पर लगने वाला नाभिकीय बल भी बढ़ जाता है जिसके कारण इलेक्ट्रॉन काफी दृढ़ता के साथ नाभिक से जुड़े रहते है और ऐसे e^- का बाहर निकालने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है अर्थात् नाभिकीय आवेश बढ़ने से आयनन विभव का मान अधिक हो जाता है।

3. **इलेक्ट्रॉन के अन्दर वाली कोशों का परिरक्षण प्रभाव** – किसी परमाणु की बाह्तम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉन पर नाभिक का आकर्षण बल होता है और अन्दर वाली कोशों में उपस्थित e^- का प्रतिकर्षण बल होता है जिसके कारण बाह्तम कोश के e^- नाभिक से कम आकर्षण बल का अनुभव करते है इसे परिरक्षण प्रभाव कहते है। अन्दर की कोशों में जितने अधिक इलेक्ट्रॉन होगे उतना ही अधिक परिरक्षण प्रभाव होगा जिससे आयनन विभव का मान कम हो जायेगा।

4. **आर्बिटलों का आकार** – किसी मुख्य ऊर्जा स्तर में s,p,d & f आर्बिटल हो सकती है। इसमें से s आर्बिटल नाभिक के सबसे समीप तथा f आर्बिटलों सबसे अधिक दूर होती है। जिससे s आर्बिटल में उपस्थित e^- पर नाभिकीय आकर्षण बल सबसे अधिक तथा f आर्बिटल के e^- पर सबसे कम होता है अत: s आर्बिटल में उपस्थित e^- का आयनन विभव सबसे अधिक तथा f आर्बिटल के e^- का आयनन विभव सबसे कम होता है, आर्थात् आयनन विभव निम्न प्रकार घटता है –

$$s<p<d<f$$

5. **इलेक्ट्रॉनिक विन्यास** – अक्रिय गैसों (He, Ne, Ar, Kr, Xe, & Rn) के लिए आयनन विभव का मान सर्वाधिक होता है। इन गैसों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ns^2np^6(He छोड़कर) होता है, अर्थात् जिस परमाणु या आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ns^2np^6 होगा उसके आयनन विभव का मान बहुत अधिक होगा।

6. **अर्धपूर्ण या पूर्ण भरी आर्बिटलें** – आवर्त सारणी के द्वितीय आवर्त में Be एवं N तथा तृतीय आवर्त में mg & P के आयनन विभव के मान अपेक्षा से अधिक होते है। इसकी कारण यह है कि Be या mg में पूर्ण s आर्बिटल तथा N & P में अर्धपूर्ण P आर्बिटल होती है जो अधिक स्थायी होती है जिससे इन आर्बिटल के e^- को बाहर निकालने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

सन्दर्भ ग्रंथ सूची

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. एम.एम.एन टण्डन-यूनीफाइड रसायन विज्ञान (प्रथम वर्ष), शिवलाल अग्रवाल एण्ड कम्पनी. आगरा 2017,55-59

******