वैद्युत रसायन (Lecture-16)

→ विद्युतरसायनिक सेल को गैलवैनी सेल (Galvanic cell) या वोल्टीय सेल (Voltaic cell) भी कहते हैं।

जब Zn^{2+} तथा Cu^{2+} आयनों का सांद्रण 1M होता है तो इसका विद्युतीय विभव 1.1 V होता है।

→ जिंक तथा कॉपर इलेक्ट्रोड से मिलकर बने गैलवैनी सेल को डैनियल (Daniell cell) भी कहते हैं।

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

रेडॉक्स युग्म (Redox couple)

→ विद्युतरसायनिक सेल में जिंक इलेक्ट्रोड पर ऑक्सीकरण एवं ताँबे के इलेक्ट्रोड पर अपचयन होता है इसलिए इसे रेडॉक्स युग्म कहते हैं।

इलेक्ट्रोड विभव (Electrode potential)

→ इलेक्ट्रोड एवं वैद्युत अपघट्य के बीच विभवांतर को इलेक्ट्रोड विभव कहते हैं।

→ यह किसी इलेक्ट्रोड के इलेक्ट्रॉन त्याग करने या ग्रहण करने कि प्रवृत्ति होती है।

यह निम्नांकित दो प्रकार का होता है

(i) ऑक्सीकरण विभव (Oxidation potential) :→ किसी इलेक्ट्रोड के इलेक्ट्रॉन त्याग करने की प्रवृत्ति को ऑक्सीकरण विभव कहते हैं।

(ii) अपचयन विभव (Reduction potential) → किसी इलेक्ट्रोड के इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की प्रवृत्ति को अपचयन विभव कहते हैं।

V.V.I

मानक इलेक्ट्रोड विभव (Standard electrode potential)

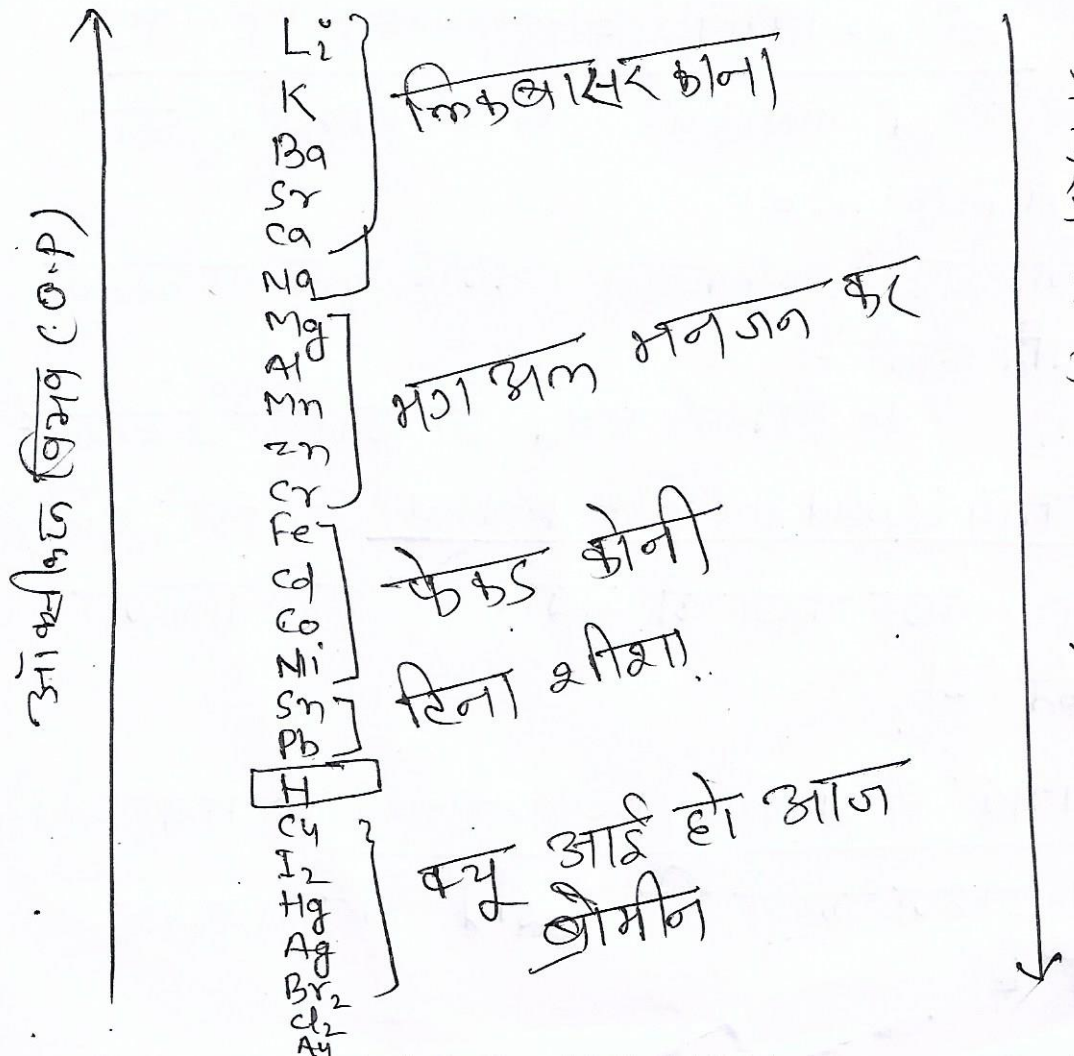
→ किसी धातु आयनों के 1 M (एक मोलर) सांद्रण में 298 K ताप एवं 1 बार दाब पर इलेक्ट्रोड के विभव को मानक इलेक्ट्रोड विभव कहते हैं।

→ इसे E° द्वारा सूचित किया जाता है।

→ हाइड्रोजन के मानक इलेक्ट्रोड विभव का मान शून्य होता है।

विद्युतरासायनिक श्रेणी (Electrochemical series)

→ वैसा श्रेणी जिसमें तत्वों को मानक ~~अपकर~~ इलेक्ट्रोड विभव के आधार पर व्यवस्थित किया जाता है उसे विद्युतरासायनिक सेल कहते हैं।



वैद्युतरसायन (Lecture-17)

विद्युतरासायनिक श्रेणी के अनुप्रयोग
(Application of electrochemical series)

(1) धातु की क्रियाशीलता की तुलना करने में :→ इसका प्रयोग धातु कि क्रियाशीलता की तुलना करने में किया जाता है अर्थात श्रेणी के ऊपर के तत्व अधिक क्रियाशील होता है जबकि नीचे के तत्व कम क्रियाशील होता है।

प्र०:- निम्नलिखित में कौन सबसे अधिक क्रियाशील धातु है:-

(a) Al (b) Mg (c) Na (d) Zn

(2) इसके द्वारा पूर्वानुमान लगाया जाता है कि कौन धातु अम्लीय विलयन से हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है:→ श्रेणी में हाइड्रोजन के ऊपर के तत्व अम्ल से संयोग कर हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है:-

जैसे, $Na + HCl \longrightarrow NaCl + H_2$

$Al + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2$

प्र०:- निम्नलिखित में कौन धातु अम्लीय विलयन से हाइड्रोजन गैस मुक्त नहीं करता है:-

(a) Al (b) Cu (c) Zn (d) Na

(3) इसके द्वारा पूर्वानुमान लगाया जाता है कि कौन सा धातु लवण के विलयन से दूसरे धातु को विस्थापित करेगा:-

→ श्रेणी के ऊपर के तत्व नीचे वाले तत्व को उसके लवण के विलयन में धातु को विस्थापित करता है।

जैसे, $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$.

④ धातु के ऑक्साइड का अम्लीय स्वभाव :→ श्रेणी के नीचे के तत्व का ऑक्साइड अस्थाई होता है जिसे केवल गर्म करने से ऑक्सीजन गैस मुक्त होता है।

जैसे $HgO \xrightarrow{\text{गर्म}} Hg + O_2$

$Ag_2O \xrightarrow{\text{गर्म}} Ag + O_2$

Q:- निम्नलिखित में किस धातु के ऑक्साइड को केवल गर्म करने से ऑक्सीजन गैस मुक्त करता है:-

(a) Na_2O (b) ~~Ag_2O~~ (c) K_2O (d) MgO

⑤ आयन बनने की प्रवृत्ति के पूर्वानुमान में :→

जिस तत्व का E° का मान जितना कम होता है उसमें आयन बनने की प्रवृत्ति अधिक होता है अर्थात श्रेणी के ऊपर के तत्व का E° कम होता है इसलिए इलेक्ट्रॉन त्याग करने की प्रवृत्ति अधिक होता है।

⑥ इसके द्वारा पूर्वानुमान लगाया जाता है कि विद्युतरासायनिक सेल में ~~धनोद्र~~ ऐनोड तथा कैथोड कौन होगा :→ जिस तत्व का ऑक्सीकरण विभव अधिक होता है वह ऐनोड और जिसका अवकरण विभव अधिक होता है वह कैथोड होता है।

वैद्युत संसाधन (Lecture - 18)

→ वैद्युत अपघटन कि क्रिया में जिस आयन का ऑक्सीकरण विभव अधिक होता है वह ऐनोड पर और जिसका अवकरण विभव अधिक होता है वह कैथोड पर प्राप्त होता है।

Li
K
Ba
Sr
Ca
Na
Mg
Al
Mn
.
Zn
Cr
Fe
Cd
Co.
Ni
Sn
Pb
H
Cu
I_2
Hg
Ag
Br_2
Cl_2
Au
F_2

→ जिस तत्व का धनायन नीचे होता है वह कैथोड पर प्राप्त होता है जैसे K^+ तथा Na^+ साथ रहने पर कैथोड पर सोडियम प्राप्त होता है,

Mn, ., Zn, Cr → $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$

→ जल का अवकरण निम्न प्रकार होता है-

$2H_2O \rightarrow 2H^+ + 2OH^-$

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ (कैथोड पर).

→ जल के अवकरण की क्रिया में कैथोड पर हाइड्रोजन (H_2) गैस प्राप्त होता है

Br_2, Cl_2 → $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

→ जल का ऑक्सीकरण निम्न प्रकार होता है-

$2H_2O \rightarrow 2H^+ + 2OH^-$

$2OH^- \rightarrow 2O^{2-} + 2H^+$

$2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e$

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

→ जब एक से अधिक ऋणायन उपस्थित होता है तो जो ऋणायन ऊपर होता है वह ऐनोड पर प्राप्त होता है

जैसे $I^- > Br^- > Cl^-$

नोट :→ जल का ऑक्सीकरन एवं अवकरन दोनो होता है इसलिए दोनो की तुलना करते है यदि विलयन जलीय होता है

Yo → जलीय NaCl (सांद्र) का वैद्युत अपघटन

$$2NaCl \longrightarrow 2Na^+ + 2Cl^-$$

ऐनोड पर होने वाली अभिक्रिया :

Cl^- का ऑक्सीकरन विभव जल से कम है किंतु सांद्र अवस्था में over potential के कारण ऐनोड पर Cl_2 प्राप्त होता है

$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2(g) + 2e \quad (\text{ऐनोड})$$

कैथोड पर होने वाली अभिक्रिया

→ जल का अवकरन विभव Na^+ से अधिक है इसलिए जल का अवकरन होता है जिससे कैथोड पर हाइड्रोजन प्राप्त होती है

$$2H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^- \quad (\text{कैथोड})$$

Yo : जलीय NaF का वैद्युत अपघटन

ऐनोड पर होने वाली अभिक्रिया

→ जल का ऑक्सीकरन विभव F^- से अधिक है इसलिए ऐनोड पर ऑक्सीजन (O_2) प्राप्त होता है

$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$$

Yo : कैथोड पर होने वाली अभिक्रिया

→ जल का अवकरन विभव Na^+ से अधिक है इसलिए कैथोड पर हाइड्रोजन प्राप्त होता है