

Unit - V  
Electrochemistry-II

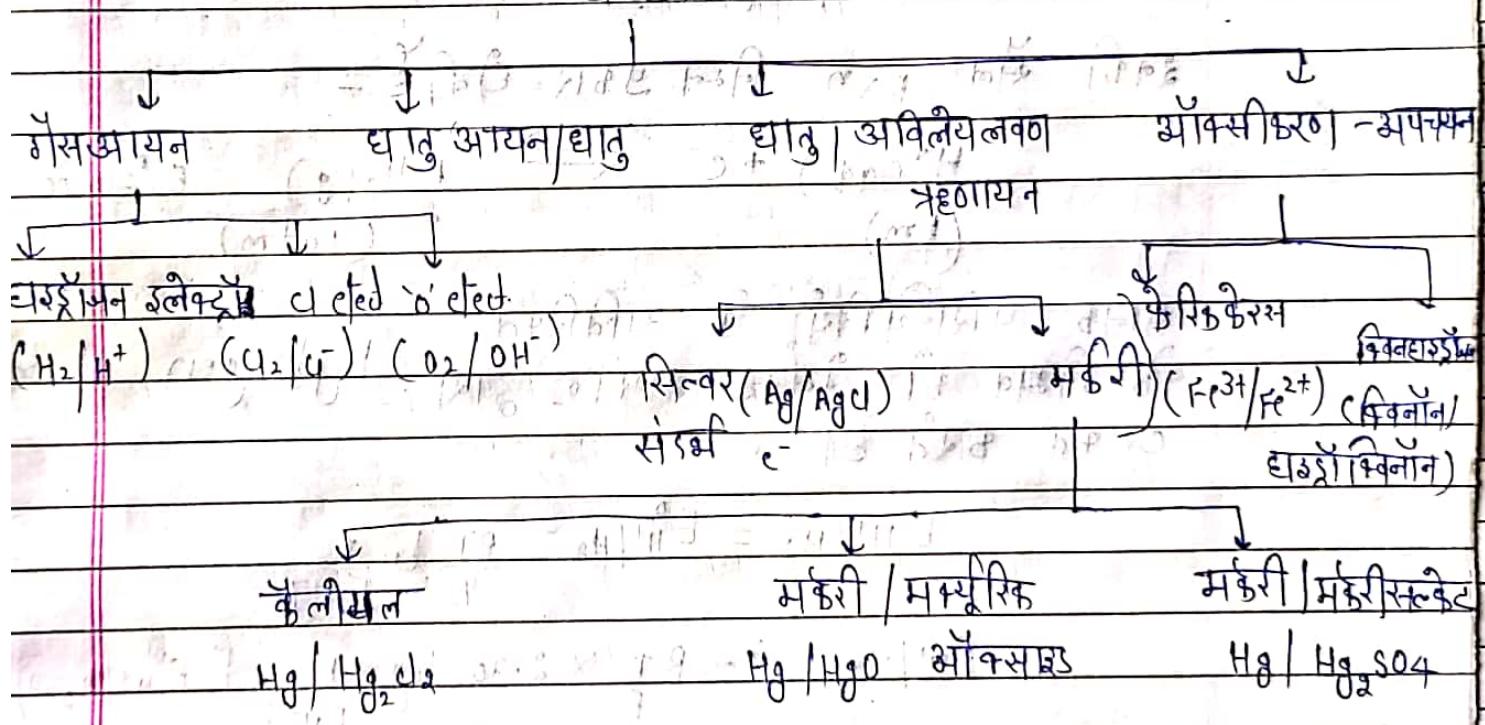
Date: / /  
Page: / /

उक्तमात्रीय इलेक्ट्रोडों के प्रकार। →

(i) सैल का निमाण होता है। जिसमें से एक electrode +ve वह सरीर electrode -ve होता है। धनात्मक electrode को anode व -ve electrode को cathode कहते हैं।

आवश्यकता व परिस्थिति अनुसार इलेक्ट्रोडों का चयन करके सैल का निमाण किया जाता है। उम्मातियः कप में उक्तमात्रीय सैल में उक्तमात्रीय electrode का उपयोग किया जाता है।

(ii) electrode



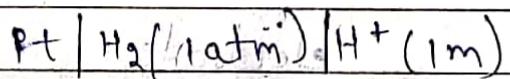
\* गैस आयन इलेक्ट्रोड़ :→

इन इलेक्ट्रोडों में किसी गैस व उसके विलयशक्ति आयन परस्पर संपर्क में रहती है। इनमें किसी अद्वितीय उकासीन धातु (Pt, ग्रैफाइट डार्ट) की छड़ हीती है जो RXn में आग लिये विना के काल e- का आवान पुष्टि करती है। यह एक एक गैस व उसके विलयशक्ति आयनों के संपर्क में

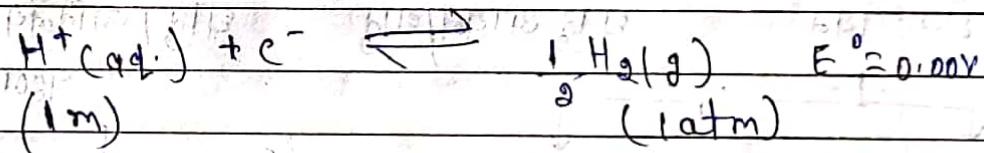
रहती है। इनमें मुख्य रूप से तीन प्रकार के electrodes हैं  
उपयोग दीता है। -

(1) धारकाणन उलैफ़द्रॉड़ →

इसमें अम्लीय विलयन में Pt की छड़ डूबी दीती electrode है जिसके चारी ओर के अंदर में  $H_2$  गैस प्रवाहित होती रहती है।  
अम्ल के विलयन की सांकेतिकता 1 mol/L  $H_2$  गैस का दाब 1 atm का ताप 298 K होने पर इसी मानक धारकाणन electrode कहते हैं।



इनकी सैल RXn निम्न प्रकार दीती है -



मानक (परिवर्णनीयी) के अनिवार्यता के विभाव की नीति सभी हावा hydrogen electrode  
चयनत होते हैं।

$$E_{H^+/H_2} = E^\circ_{H^+/H_2} - \frac{RT}{F} \ln \frac{1}{[H^+]}$$

$$E_{H^+/H_2} = 0.0 - \frac{RT}{F} \times 2.303 \log \frac{1}{[H^+]} \quad [E^\circ_{H^+/H_2} = 0]$$

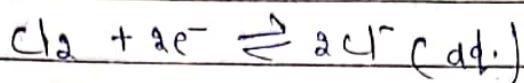
R, T व F का मान रखने पर

$$E_{H^+/H_2} = -0.059 pH$$

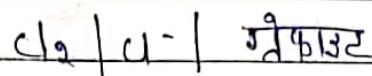
क्लोरीन उलैफ़द्रॉड़ →

इस electrode के लिए निम्नीकी विलोयकता  
विलयन में वैकाश की छड़ की उत्तीर्ण है।  
Chloride

इसके पारी नलीरीन गैस प्रवाहित करते हैं तो निम्न RXN संपन्न होता है -



उस electrode की निम्न प्रकार दरात्र है -

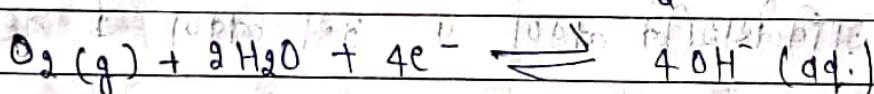


नेपर्स सभी द्वारा इसका सैल विभव निम्न होता है -

$$E_{Cl_2|Cl^-} = E^{\circ}_{Cl_2|Cl^-} - \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{P_{Cl^-}}{P_{Cl_2}} \right]$$

③ आक्सीजन इलेक्ट्रोड : →

इस electrode के लिए  $\text{OH}^-$  विलयन में निश्चित दाव पर  $O_2$  गैस प्रवाहित करते हैं।



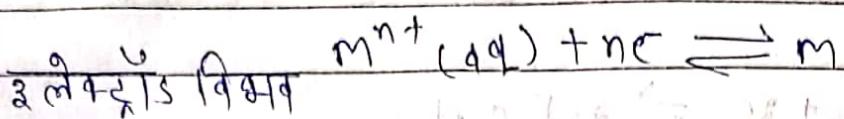
इस RXN की विपरीत RXN आसानी से संपन्न होती है जो यह electrode सामान्यतः उच्चमणिय इलेक्ट्रोड की भाँति व्यवहार नहीं करता है। इसका सैल आरेख निम्न होता है -

$$E_{O_2|OH^-} = E^{\circ}_{O_2|OH^-} - \frac{RT}{4F} \ln \left[ \frac{P_{OH^-}}{P_{O_2}} \right]$$

★ धातु आयन धातु इलेक्ट्रोड : →

इन इलेक्ट्रोडों में उनी धातु की घट अनी धातु के आयनों के विलयन में दुबी हुई रहती है।  $Zn^{2+}$  आयनों में दुबी हुई  $Zn$  धातु की घट ( $ZnSO_4$ ) व  $Ag^{2+}$  आयनों में दुबी हुई  $Ag$  की घट इसी का में आता है।

इनकी सॉल RXns निम्न हीती है -



$$E_m^+ / m = E_m^+ / m - \frac{RT}{nF} \ln \frac{1}{[m^{n+}]}$$

या

$$E_m^+ / m = E_m^+ / m + \frac{RT}{nF} \ln [m^{n+}]$$

\* धातु अविलेयशील ग्रहणायन इलैफॉड ! →

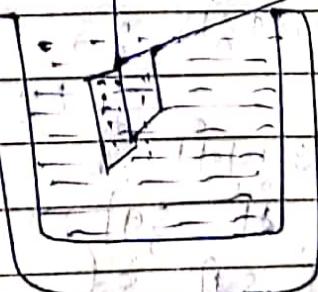
"इसरी प्रकार electrode" सॉली में किसी धातु की छाड़ इसी विलयन में डुबी हीती है। जिसमें उस धातु का चौस अविलेयशील लकड़ी। उस लकड़ी के ग्रहणायन होत है।

इस कार्पे प्रमुख इलैफॉड निम्न है -

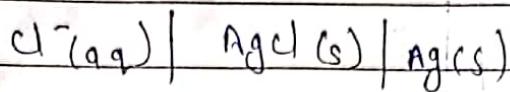
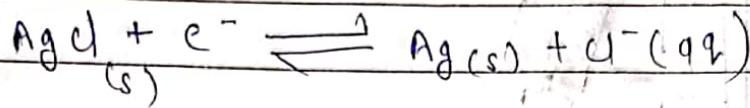
① Ag | AgCl

इलैफॉड हीता है। इसमें AgCl की प्रति घटी कई Ag के तार को विलेयशील chloride में डुबाते हैं।

- Ag की छाड़ तार  
AgCl की प्रति



इनमी अभिक्रियाएँ व सैल विभव नियन्त्रित होती हैं -



$$E = E^\circ - \frac{RT}{F} \ln [Cl^-]$$

(i) इस समीक्षा में शुद्ध चौस द्वारे द्वारा AgCl की सांतता की नहीं AgCl लिखते हैं।

इस electrode का विभव chloride आयनों की सांतता पर नियंत्रित होता है। अतः Cl<sup>-</sup> आयनों की सांतता की बात करने में इनका उपयोग होता है।

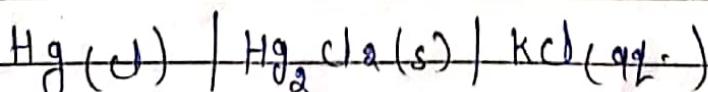
समीक्षा में  $\text{Ag}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Ag}$  परिवर्तन होता है अतः सैल Rxn में भी इस electrode का विभव समान होता है। इसकी विभव विधि भी ज्ञात होती है।

स्थिति में आयनों की सांतता का धारांक भी ही हो जाता है जिसके log का मान होता है से गुणा करने पर n = 2 से इस ही ज्ञाता है।

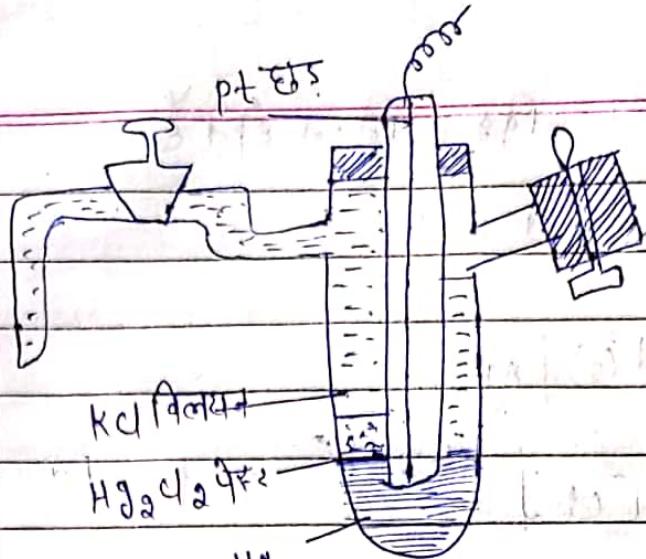
2) मर्फी उलैफटोड :→

ij) क्लोराइड क्लोराइड :→

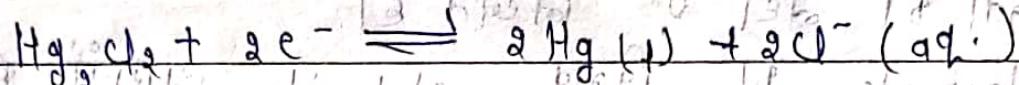
इसमें Hg के रूप १००% की मर्फी उलैफटोड क्लोराइड (क्लोराइड) का Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> का प्रैस्ट से छोड़ उसके उपर एक एक विलयन डाल देता है। इसकी नली में लगी हुई प्टी की छाँट Hg में डबी होती है। जिससे electrode का सापर्ट विद्युत परिपथ से जुड़ता है। इस सैल का आरण नियन्त्रित होता है -



स्थिति



सेल अभि-वृत्ति के इलेक्ट्रोड विभव नहीं हैं।



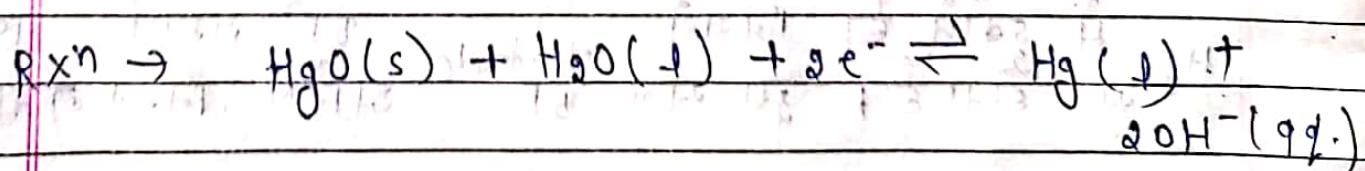
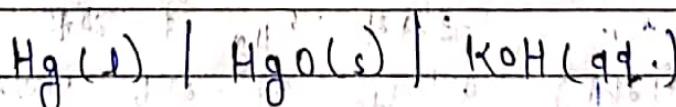
$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{4F} \ln [J^-]^2$$

$$E = E^{\circ} - 0.059 \log [J^-]^2$$

(b) मध्यूरिक आक्साइड इलेक्ट्रोड:

की भौति ही दी दीता है। इसमें मध्यूरस क्लीराइट के स्थान पर  $HgO$  का पेर-ट उपयोग में लेते हैं। तथा  $KCl$  में लेते हैं।  $KOH$  या क्षार विलयन उपयोग

मेल आरेख निम्न होता है -

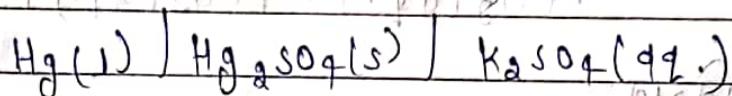


इलेक्ट्रोड विभव →

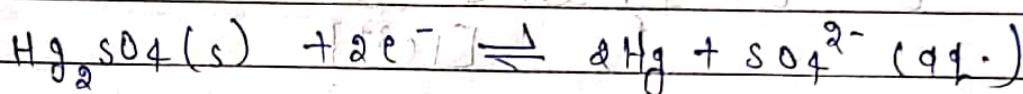
$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln [OH^-]^2$$

(c) माधूरी सल्फेट इलेक्ट्रोड : →

इसमें माधूरिस सल्फेट या  $Hg_2SO_4$  विलयन उपयोग के सेल आरंभ होता है।



$$Rx^n \rightarrow$$



इलेक्ट्रोड विभव →

$$E_p = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln [SO_4^{2-}]$$

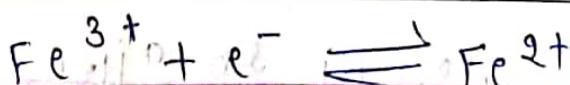
(d) ऑक्सीकरण अपचयन इलेक्ट्रोड : →

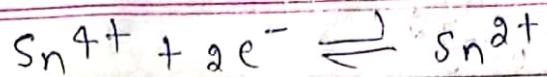
इनमें उन इलेक्ट्रोडों का अध्ययन दी गई है जिनके विद्युत अपघटय विलयन में ऑक्सीकृत व अपचयित होने वाले दोनों पक्षों पर आयन विद्यमान होते हैं।

इनमें कुछ उकासीन शातुर्फूलों के तार द्वारा लिए गए हैं जिनकी पर्याप्त विद्युत अपघटय में दुबी होती है। इस विलयन में ब्रिन्न - ब्रिन्न ऑक्सीकरण अवस्था वाले कुछ शातुर्फूलों के विलेयशील आयनों का विचरण होता है।

इनके लिए सामान्यतः  $Fe$ ,  $Sn$ ,  $Ce$  etc. शातुर आयनों का उपयोग होता है।

इनमें निम्न  $Rx^n$  होती है -





इसमें मुख्यतः electrode ही है।

(ii) क्रिक्ट क्रेस इलेक्ट्रोड़ा! →

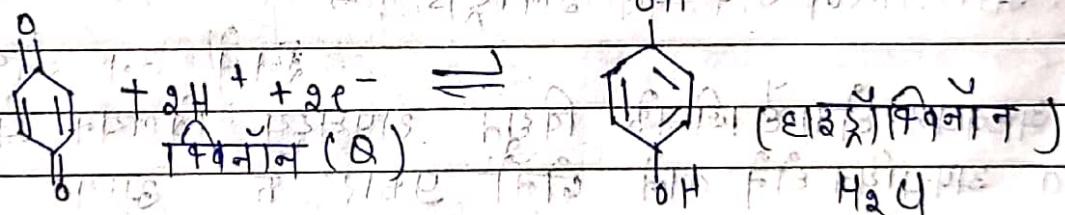
सेल आरेख -  $\text{FeCl}_2(\text{aq}) \cdot \text{FeCl}_3(\text{q}) \parallel \text{Pt}$

इलेक्ट्रोड विभव

$$E = E^\circ - \frac{RT}{4F} \ln [\text{Fe}^{2+}]^4 / [\text{Fe}^{3+}]$$

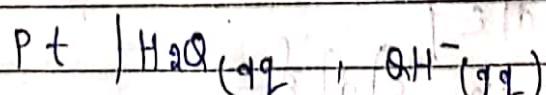
(ii) निम्न धरक्ताजन इलेक्ट्रोड़ा! -

निम्नान व धरक्ताजिवनान  
उक्तमुण्डीय रूप से रुक्त इसमें अंतर्स्थीकृत व अपचयित  
ही है।



इनका अधिकांशतः उपयोग सेभी इलेक्ट्रोड़ों के रूप में होता है इसमें क्रिक्ट प्ट. तराद्वीत है जो एन्स. द्वारा गणना करने का कार्य करता है।

सेल आरेख -



इलेक्ट्रोड विभव

$$E = E^\circ - \frac{RT}{4F} \ln \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{OH}^-]^4}$$

## साम्राज्यावर्थ में

$$q_{H_2O} = q_O$$

$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \frac{1}{[a_{H^+}]^2}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \times 9.303 \log \frac{1}{[H^+]^2}$$

$$= E^0 - \frac{RT}{4F} \ln 303 \text{ pH} \quad \text{or} \quad -\log [H^+] = p^H$$

$$E = E^{\circ} - 0.059 \text{ pH}$$

$$E = 0.699 - 0.0599 \mu H$$

$$\frac{E_0}{H_2O} = 0.699V$$

~~वा. इ. नं निर्णय समी. →~~

खेल विभव पर ताप व साँक्षता (दीनों) के उभाव इवत्तने  
वाला समी • नैनरस्ट समी • छह लोटो है।

किसी रा. अभि के लिए गिट्स मुफ्त उपलब्ध हैं।

$$\Delta H = \Delta H^\circ + RT \ln Q \quad \text{यदि } \Delta H^\circ = \text{मानक मुक्त ऊर्जा}$$

८६९ वे ८६० के मान बचने पर ७३

$$-nFE_{\text{cell}} = -nFE_{\text{cell}}^{\circ} + RT \ln Q$$

दोनों तरफ NT की माहिती पर

$$-E_{cell} = -E_{cell}^{\circ} + \frac{RT}{n_f} \ln Q$$

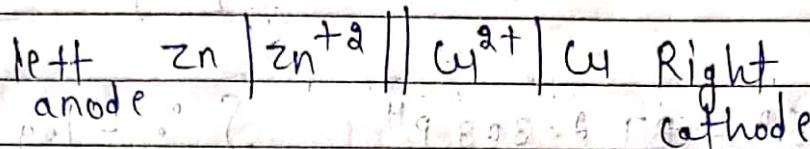
$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{nf} \ln Q$$

$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^{\circ} - \frac{RT}{nf} \times 2.303 \log \alpha$$

R, T, F के मान रखने पर

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - \frac{0.059}{2} \log \frac{[Cu^{2+}]}{[Zn^{2+}]}$$

यदि मानक सॉल विभव ( $E_{cell}^{\circ}$ ) तथा सक्रियता या सापेक्षता के मुन ज्ञात हो तो सॉल विभव ने नरन्ट समीक्षा द्वारा ज्ञात किया जा सकता है। इसे नियन्त्रित सॉल के लिए सॉल आरेख़।



लाईट अंगूष्ठ electrode या अद्विसेल के लिए electrode विभव

$$E_{light} = E_{Cu^{2+}/Cu} = E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Cu^{2+}]_0} \right]$$

$$E_{Cu^{2+}/Cu} = E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Cu^{2+}]_0} \right]$$

Left लाईट अंगूष्ठ के लिए सॉल विभव

$$E_{left} = E_{Zn/Zn^{2+}}^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \left[ [Zn^{2+}] \right]$$

$$E_{left} = E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ [Zn^{2+}] \right]$$

अतः सॉल विभव  $E_{cell} = E_{right} - E_{left}$

$$E_{cell} = \left[ E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Cu^{2+}]_0} \right] \right] - \left[ E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Zn^{2+}]}{[Zn^{2+}]_0} \right] \right]$$

$$E_{cell} = E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Cu^{2+}]_0} \right] - E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Zn^{2+}]}{[Zn^{2+}]_0} \right]$$

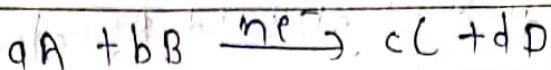
$$E_{cell} = \left[ E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} - E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} \right] + \frac{RT}{2F} \left[ \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Zn^{2+}]} \right] - \ln \left[ \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]} \right] \right]$$

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} + \frac{RT}{2F} \ln \left[ \frac{[Cu^{2+}]}{[Zn^{2+}]} \right]$$

R, T, F के मान रखने पर

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} + 0.059 \log \frac{[Cu^{2+}]}{[Zn^{2+}]}$$

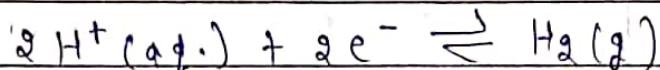
एक सामान्य सैल  $R \times n^2$  के लिए



$$E_{cell} = E_{cell}^\circ - \frac{0.0303RT}{[A]^a[B]^b} \log \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

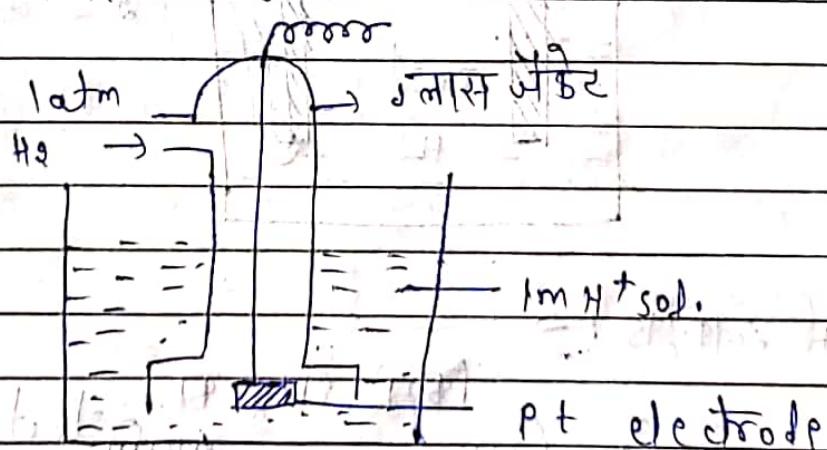
v.t:

\* मानक दार्शन इलेक्ट्रोड ( $S.H.E.$ ) पर निम्न रूप संयन्त्र होती है। उसी दार्शन इलेक्ट्रोड पर निम्न रूप



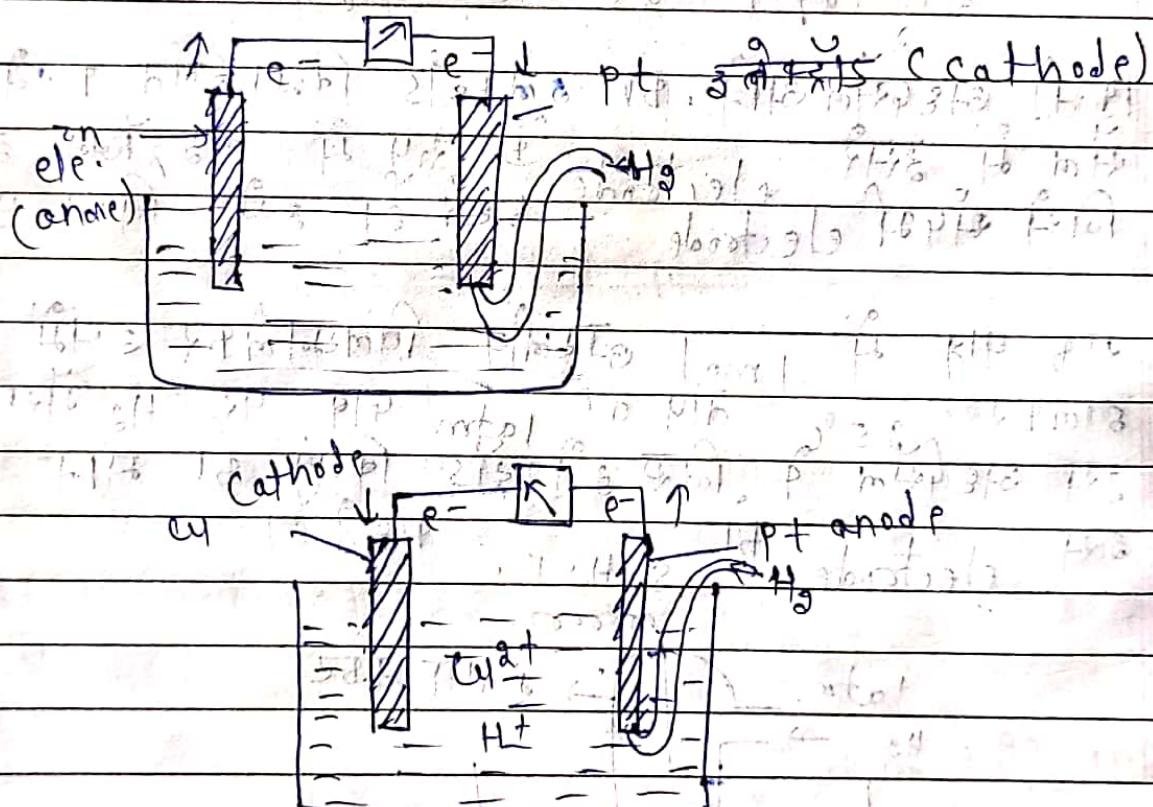
किसी अदर्शसेल अग्रि, वह इलेक्ट्रोड विभव को ठरने के लिए उस सेल में दूसरे electrode के रूप में दार्शन इलेक्ट्रोड लेती है जिसे संपर्क electrode कहती है। इसी निम्न प्रकार बनाते हैं-

एक पात्र में  $1\text{ mol}$  अम्लीय विलयन  $1\text{ M}$  उसमें  $Pt$  क्लोस्ट्रोड डालकर  $25^\circ C$  ताप पर  $1\text{ atm}$  दाब पर  $H_2$  गैस उत्पादित करती है। इस अदर्शसेल के लिए इलेक्ट्रोड विभव का मान शून्य होता है। इस electrode को  $S.H.E.$  कहते हैं।



मानक दार्शन के साथ उसी इलेक्ट्रोड जोड़ने पर। जिसमें विद्युत उत्पादन की संतुष्टि  $1\text{ mol}$  होती है तो उस सेल के लिए पापत विभव उस अदर्शसेल किया जाए ही विभव होता है। इसे अदर्शसेल का मानक electrode विभव कहते हैं।

किसी अदृष्टेल के ड्लैफ़ोड विभव का मान धनात्मक सा गणितात्मक ही बहता है। अदृष्टेल के electrode विभव का या धनात्मक मान दर्शाता है कि उसकी e- त्यागने की प्रवृत्ति H से जुब घूमी है तब विद्युत धारा S.H.E. से उस ड्लैफ़ोड की तरफ जाती है। अदृष्टेल के ड्लैफ़ोड विभव का मान त्रैष्णात्मक ही न पर उस धारा की e- त्यागने की प्रवृत्ति H से अधिक घूमी है। अतः विद्युत धारा उस electrode पर जाती है।



=> संदर्भ ड्लैफ़ोड :

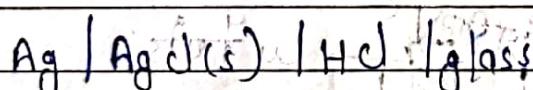
किसी धारा के electrode विभव संदर्भ व्यापक से इसके कर्वने के लिए S.H.E. त्रैष्णात्मक होता है। पुरन्तु ड्लैफ़ोड के क्षेत्र में उपयोगी होता है। इसका उपयोग सैक्षण्यविधान के नदी होता है।

- (i) गैस का दाब सतत १०८ १०८ में वनाया रखना उठिन द्वीत है।  
(ii)  $H^+$  आयनों की सक्रियता को इच्छा वनाये रखना  
(iii) गैस में विद्यमान हल्की सी अशुद्धियों से भी  $H^+$  जे-विषयक हो जाते हैं।

अतः अन्य इलेक्ट्रोड की संरक्षिति इलेक्ट्रोड के बहुमें उपयोग में अती है इन्हीं वित्तीय हस्तक्षेपों के द्वारा होती है।  
क्लोरामल, electrode तथा  $Ag | AgCl$  का में आते हैं।

ब्लास इलेक्ट्रोड की संरक्षिति जिसमें जल विलयन से भरी electrode का चीनी धूली होती है।  
 $HCl$  की परत चीनी धूली  $Ag | AgCl$  का द्वारा होता है। जीवी का चीनी धूली नियल भूग पतला होता है जीवी का पतली क्लोरामल द्वारा होता है।

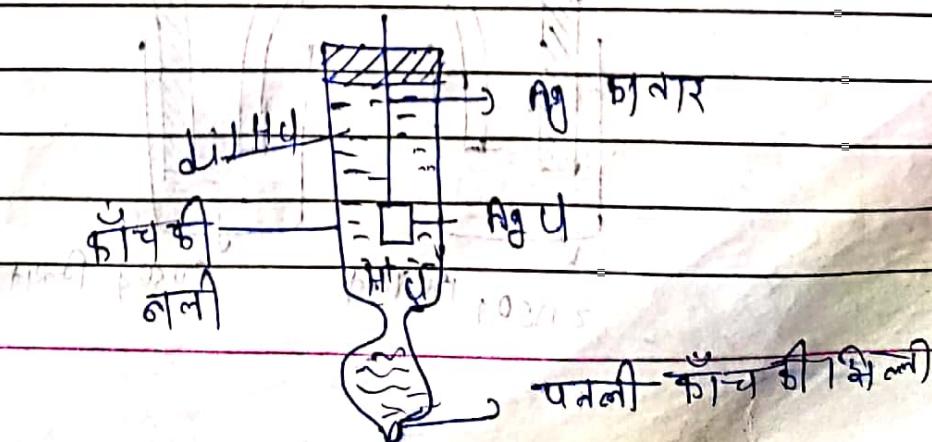
सैल अरिथ -



$$E_h = E_g^\circ - \frac{RT}{F} \ln [H^+]$$

$$E_h = E_g^\circ - 0.059 \log [H^+]$$

$$E_h = E_g^\circ + 0.059 pH$$



→ विद्युत अपवर्तनी के गैरवनी सेल : →

इन सेलों में विद्युत धारा के प्रभाव से ऑस्सीकरण, अपचयन प्रियारूपण घटती है। जिसके कारण पदार्थ का बोल, अधीता है। भत: इन सेलों में वि.उच्ची की राशि उच्ची में परिवर्तित किया जाता है।

इनमें वा. उच्ची की वि.उच्ची में परि. उक्त है।

इनमें योगिकी की ऑस्सीकरण, अपचयन, अभिष्काश

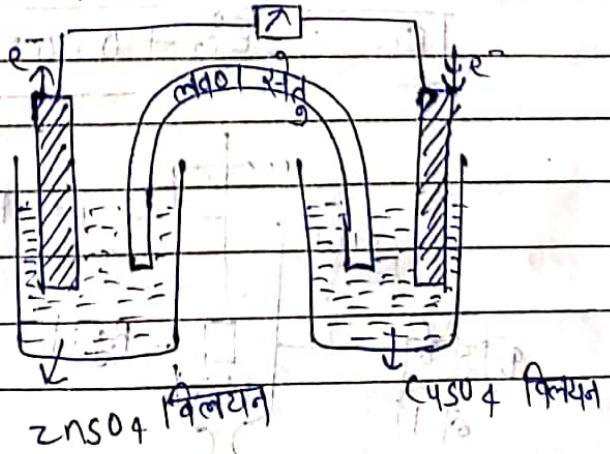
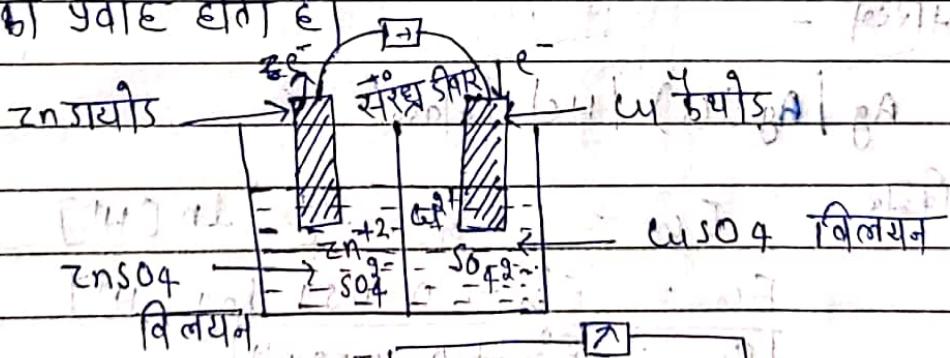
विद्युत धारा उपर्युक्त की आती है।

गल्वनी के वैद्यता द्वारा इसकी खोज हीने के कारण इन्हें गैरवनीका वैद्यतीय सेल की कहते हैं।

गैरवनी सेल :

CuSO<sub>4</sub> विलयन में जायी छड़ा लगाने वाली छड़ा की वैद्यता मीटर से जीकर विलयनीको सरंघ दिवार पर लगा देता है। से जोड़ने पर विलयनीको मैल करने का नियमित होता है। जिसमें विद्युत विभव व्यापित होने पर विद्युत धारा

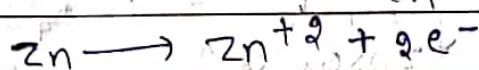
ए प्रवाह होता है।



सरंध्र दीवार या लवण सैतु इसलिए लगती है क्योंकि इनमें से उबारकर दीनी की विधयनी की विद्युत उदासीनता ही बनायी रखती है।

लवण सैतु बनाने के लिए २५०० पनली में पुबल विद्युत अपघर्य N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> या K<sub>2</sub>O का २५०० डिस्ट्रिक्ट वृनाहव भरते हैं व इन ननी की दीनी सिरी क्लोराइ लगाकर बैंड कर देते हैं व इस ननी की उल्टा चिरके दीनी अदृसेल में डाल देते हैं।

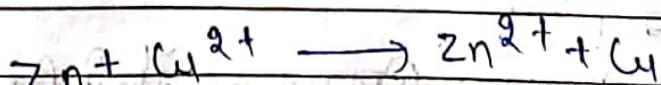
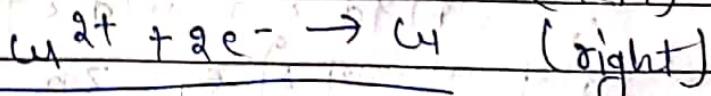
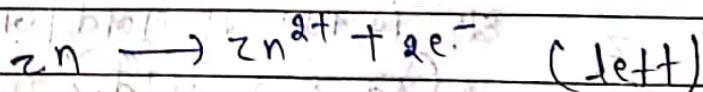
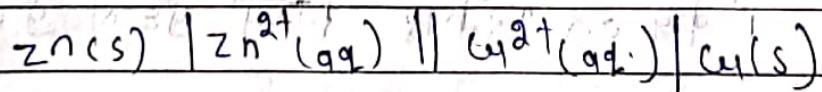
$Zn$  की ओर पर ऑक्सीजन  $rxn$  संपन्न होती है अर्थात्  $Zn$  परमाणु  $2e^-$  योगाद्व  $Zn^{2+}$  आयन बनाती है।



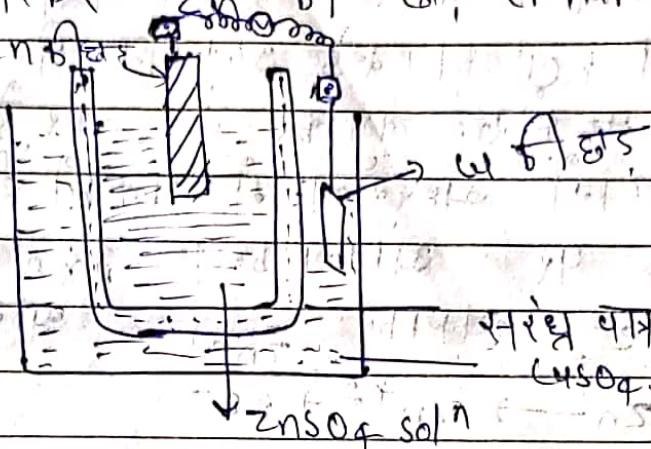
$Zn^{2+}$  आयन विलयन में विलगती है ताकि  $e^-$  तार में से गति करते हुए निकल जाती है। इस प्रकार  $Zn$  की ओर विलयन में घुलती जाती है। विलयन में  $Zn^{2+}$  की उत्पादन अधिक होती जाती है। यहाँ अदृसेल  $rxn$  करती है।

इसी अदृसेल  $rxn$  के electrode पर संपन्न होती है। इसमें  $Zn^{2+}$  से आने वाले  $e^-$  ओर की स्थिति पर राखित होते हैं। यहाँ  $Zn^{2+}$  इन  $e^-$  की वृद्धि कर अपचयित हो जाते हैं। अतः  $Zn^{2+}$  से ये में परिवर्तित हो जाते हैं।

अतः विलयन में ये की साहता अधिक होती जाती है। अतः इनके सेल आरेय व सेल  $rxn$  निम्न होते हैं -

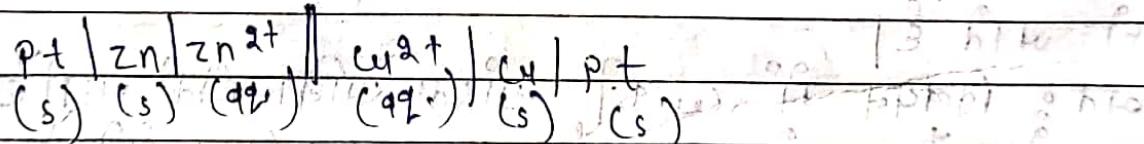


डेनियल सैल्स गॉविनी सैल्स का ही काप होता है जिसमें रहके भार में सरंध्र पात्र रखते हैं। बाइर के भार में 2504 विलयन भरकर ये भी छड़ व सरंध्र पात्र में 2504 विलयन भरकर ये भी छड़ लगाते हैं।



\* डेनियल सैल्स की विद्युत परिपथ के साथ बाइर की ओर अन्य परिपथ बनाकर इस सैल्स में बनी विद्युत का उपयोग किसी मौद्रिकीय चलानी में किया जासकता है।

इस विद्युत परिपथ के साथ बाइर की ओर अन्य परिपथ बनाकर इस सैल्स में बनी विद्युत का उपयोग किसी मौद्रिकीय चलानी में किया जासकता है।

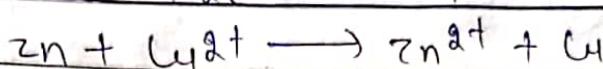
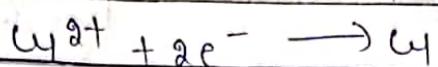
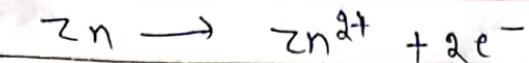


बाइर परिपथ का एक ऐसा कार्यक्रम कहीज पर निम्न विश्लेषण प्राप्त होता है।

$\text{Zn}$  छड़ विलयन में धुलती जाती है। ये इनीफ्टोंपर कानूनित होते जाते हैं।

बाइर परिपथ में  $e^-$   $\text{Zn}$  electrode से ये electrode की ओर जाते हैं।

अतः इनकी रासायनिक रूप गॉविनी सैल्स के समान ही है।



विद्युत रासायनिक सॉल का पारंपरिक प्रक्रिया: →

किसी विद्युत रासायनिक सॉल की राह पर आरेख या संक्षिप्त छती को द्वारा बनाती है जो विद्युत संक्रिय पदार्थों के डॉक्सीकृत व अपचयित रूपों के साथ - 2 electrode में से संबंधित सभी पदार्थों की रिश्ति की पिछि निम्न है -

① धातुओं की electrode की सीरी पर लिखते हैं विलेयशील पदार्थों की electrode मध्य भाग के निचे लिखते हैं।

③ सभी पदार्थों की अवश्यकता संक्रियता, सीलन आदि पदार्थों की फूटते हैं।

④ जिन गूचनाओं की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें संक्षिप्त आरेख में छोड़ देते हैं।

⑤ दो उपस्थाओं की सीमा दर्शाने के लिए एक सीधी रेखा खीचते हैं।

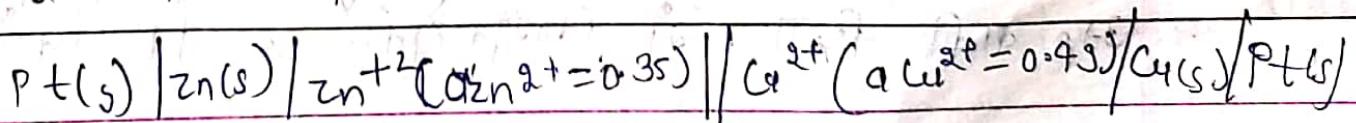
⑥ दो विलेयशील तरफ, उपस्थाओं के मध्य संघि की पश्चाने के लिए एक सीधी दूरी दर्शाने की जगह रखते हैं।

⑦ लवण बीतु द्वारा जुड़ी हुई विलेयशील तरफ उपस्थाओं की दो सीधी रेखा खीचकर दर्शाते हैं।

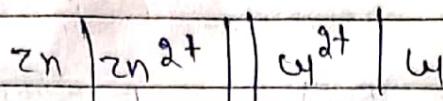
⑧ एक ही उपस्थामें एक अधिक विलेयशील पदार्थ लीने पर त्रोमा (J) लगाते हैं।

⑨ अंकरीकरण प्रक्रम अपति anode की ओर और एक अपचयन प्रक्रम अपति cathode की ओर उत्तर लिखते हैं।

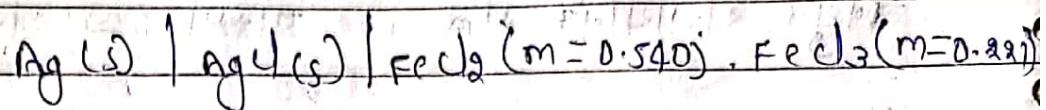
पूरी बनलखनिया: →



सेक्षिप्त रूप

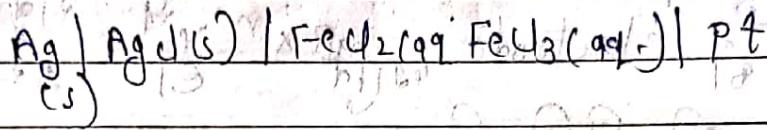


मुफ्त सेल अर्थात् : →



| Pt

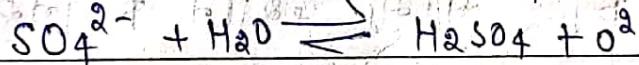
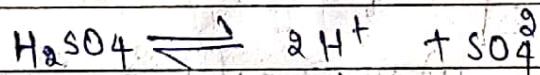
सेक्षिप्त रूप



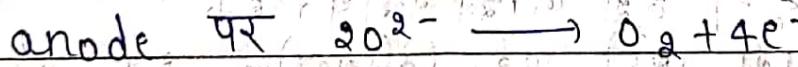
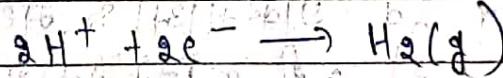
~~\*~~ (Polarisation) : → तभु  $\text{HgSO}_4$  विलयन में Pt

इलेक्ट्रोड लगाकर विद्युत धारा पुरायित करने पर Cathode

पर धृत है Hydrogen anode पर Oxygen



Cathode पर



अतः विद्युत धारा विलयन के साथ Cathode से anode

की ओर पुरायित होती है जबकि विलयन के साथ

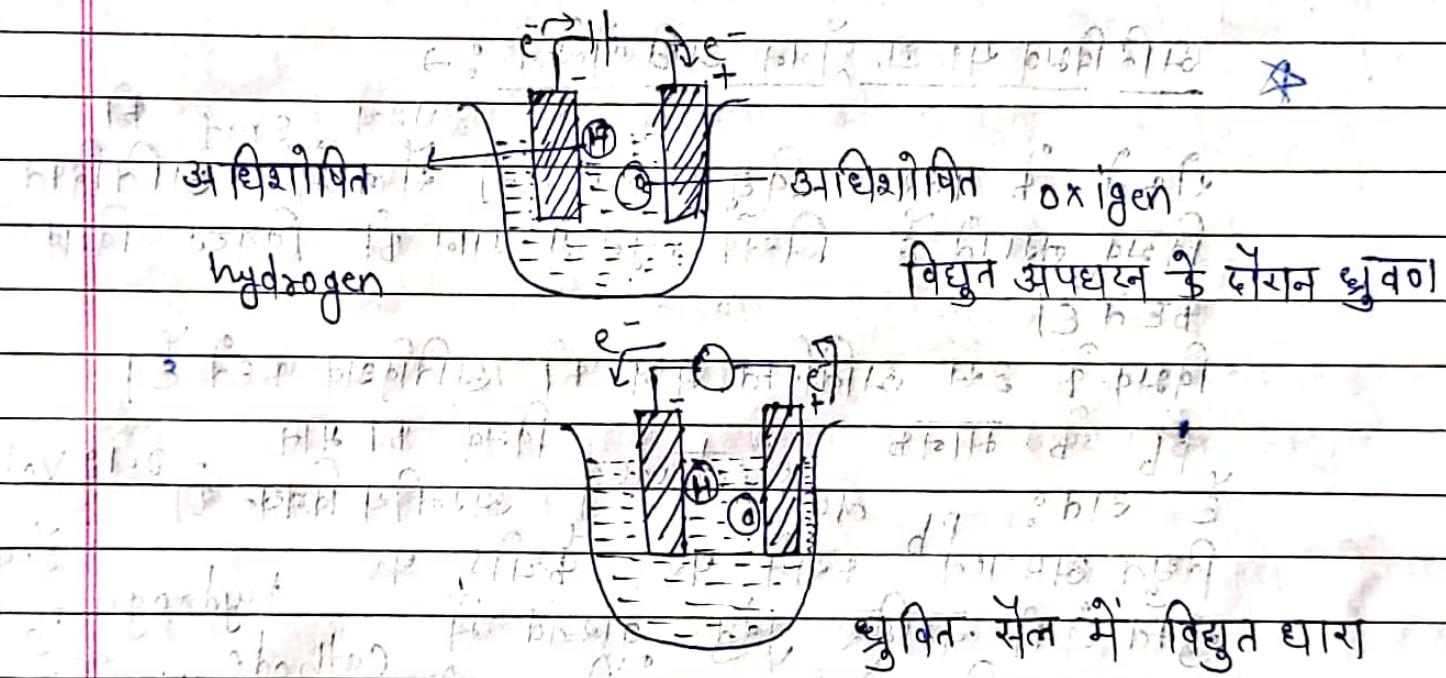
विद्युत धारा anode से cathode की ओर पुरायित

होती है।

बैटरी की दृष्टि से इसकी विद्युत धारा विशेष प्रक्रिया के अन्तर्गत सेल में विद्युत धारा पुरायित होती है जिसकी दिग्गज का उन वाली दिक्कत से विपरीत होती है अतः यह सेल के साथ

विद्युत धारा की ओर बहती है तो योग्य किसी विद्युत अपघटन anode के cathode दोरान  $H_2$  के बले हड़ोंने hydrogen व ऑस के तुलने में उत्पादक जाते हैं जिससे oxygen electrode की भाँति कार्य करते हैं।

इन नए electrode की emf के लिए की विपरीत दिशा में बहती है। इसे पूर्व विभव (Back emf) कहते हैं। विद्युत धारा के विपरीत दिशा में बहती है। इसे पूर्व विभव (Back emf) कहते हैं। विद्युत अपघटन के उत्पादन में उत्पादन इस पूर्व emf गति के प्रभाव की धूमणी फैलते हैं।



विद्युत अपघटन की शीक्षण पर अधिकारित electrode का दोब विलयन में  $H_+$  आयनों के hydrogen आयनिक दाव की तुलना में अधिक ही जाता है। अतः hydrogen ion की अधिकारित धौमणी के विलयन में चले जाते हैं। उसी प्रकार  $H_+$ -ion anode की अधिकारित धौमणी के विलयन में चले जाते हैं। इन नयी electrode की परस्पर जीवनेपर से और तब तक विद्युत धारा anode की

विद्युतीय अवधि की पूर्णता: विद्युतीकरण नहीं होता। इसके लिए इन्हें उत्पन्न पश्चात्  $EMF$  के कारण तंत्रजू $H_2SO_4$  के बिना अपघटन की क्रिया धीमी होने लगती है। परंतु सेल पर लगाये जाने वाले विभव की तीव्रता बढ़ाने पर पश्चात्  $EMF$  का प्रभाव समाप्त होने लगता है। तथा लगातार तीव्रता बढ़ाने पर एक बिक फर आकर विद्युतीय क्रिया सतत हो जाती है। अब पश्चात्  $EMF$  नियंत्रणाती ही जाता है। इस अवधि विभव की उत्पन्न पश्चात्  $EMF$  का नियंत्रणाती ही जाता है। विद्युतीकरण की उत्पन्न पश्चात्  $EMF$  का नियंत्रणाती ही जाता है।

अति विभव या घोड़ीजन अथ वृत्तिः →

पश्च एम् छी  
रीक्षण के लिए विद्युत ऊपरियनि भैलाम्ब अतिविक्षण  
विभव लगाती है जिसके न्यूनतम मान छी विद्युत विभव  
होता है।

विभव के इस अतिरिक्त मान की अतिविभव कहते हैं।

अतः Pb लवल electrode का अनुलीय किनारे का - 0.12 Volt

विद्युत अपघणन करने पर केवल परमाणुओं में Hydrogen गैस उत्पन्न होती है।

प्रकाशित धोता है क्योंकि सभी Cathode द्वारा आये हैं

Electrodo वि. अ० द्वारा Hydrogen मुक्त

electrode विभव की तुलना में अधिक पॉवर्ट

निम्न आवश्यक इस अधिक Hydrogen

ଏହା ଅଧିକିଲୈଖ ହେତୁ ଏହା volt hydrogen

लाभ →

(1) अधिवैल्टेज नदी दीने पर जीसा बंचायक बोटे सी आवैश्यत hydrogen करते समय पर कृतित नदी दीगा। तथा जीसा बंचायक Cathode मेल आवैश्यत नदी दीगा।

(2) Pb electrode मुक्त मेल से ग्रीब अवाक्षण करते पर hydrogen पर Pb electrode पर Pt जैसी कम अधिवैल्टेज वाली धातु की Pt पतली परत चढ़ाने पर Cathode पर hydrogen गैस मुक्त होती है।

पि. अपचयन प्रक्रम में उन्निक वैल्टेज वाले ११ electrode पर लगाने पर वे इस क्रियता की कम कर दी जाती है। अतः hydrogen के विप्रयापचयन में पुरुष electrode के स्थान nitrobenzene पर लगाते हैं।

(3) Hydrogen अधिवैल्टेज नदी दीती Sn, Zn, Cd जैसे अधिक शैद्यात्मक विश्व वाली धातुओं की उनके अनम्लीय विलयन से विद्युत मेल को बढ़ावा दी जाती है। इस विधि में विलयन में अशुद्धि दीने पर अधिवैल्टेज कम हो जाती है।

(4) विलयन में  $^{1}H$  व  $^{2}H$  दोनों के आयन उपरियत दीने पर Pt electrode पर तब अम्ल विलयन में  $^{2}H$  के अधिवैल्टेज का मान उच्च होता है।  $^{2}H$  की तुलना में  $^{1}H$  H<sub>2</sub> गैस के क्षमता में cathode पर  $^{2}H$  होता है।

★

सांकेत मेल →

उन विरसों में से सांकेत मेल क्षमते हैं जिनमें दी अम्ल विलयन की मिल-मिल सांकेत के छावण विद्युत धारा का प्रवाह होता है। गौत्रेनी मेल की विवाह अपघटयों की

सांकेतिक पर निम्नरै छवता है परंतु विधाय का उपकारण दीनी। इलेक्ट्रोड़ों पर दीने गाली रेडाक्स अभि के कारण दीता है। सांकेतिक मेली में इलेक्ट्रोड़ों पर रेडाक्स अभि एंपलन दीती है। परंतु विपरीत डिगा में सुपलन दीने के कारण मेल में कुल वा. अभि. 0 दीती है। तथा उच्च सांकेतिक में निम्न सांकेतिक दी और विलयन का विसरण दीता है। यैक्स बैल द्वारा संधि विभव के सिवाय पर कार्य करते हैं।

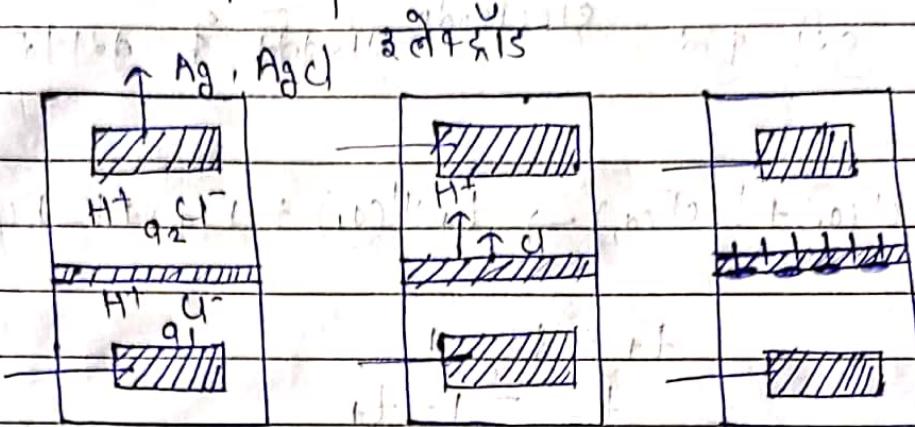
### \* द्वारा संधि विभव :-

विलयनों के बीच सीमारेखा की ऊला, रखने पर दीनों विलयनों की संबंधिरेखा पर रुक् विभव उत्पन्न दीता है। जिसे द्वारा संधि विभव कहते हैं।

अदि दी electrode Ag | AgCl क्रमशः q, अदिक्षियता पाले सारे HCl सक्रियता पाले तनु H<sup>+</sup> के संपर्क में दी तथा दीनों विलयनों के बीच सीमारेखा ऊली दीती। सांकेतिक में तनु H<sup>+</sup> की ओर H<sup>+</sup> U- आयनों का गमन करता है। विसरण दीता है।

H<sup>+</sup> आयनों का अधिकारक का रूप संघर्ष अदिक्षियता के कारण दी पर आयनों की तुलना में अदिक्षियता में विसरित दीती है जिसके कारण दोनों दीवारों की सीमारेखा पर रुक् दीक्षी विद्युत संतरण बन जाती है। इस दीक्षी अवधि के विभवातर से बनने वाला विद्युत दीनी तेजी से विसरित दीने वाले आयनों की जाति की उम्मीदता दी व दीनी गति से विसरित दीने वाले आयनों की जाति की उन्निकृत छर्ता है। इस उक्त उम्मीदता से आती है जैसे H<sup>+</sup> आयनों के पीछे उसी गति से पर आयन की विसरित दीती जाती है व विद्युत द्वारा।

बहने लगती है।



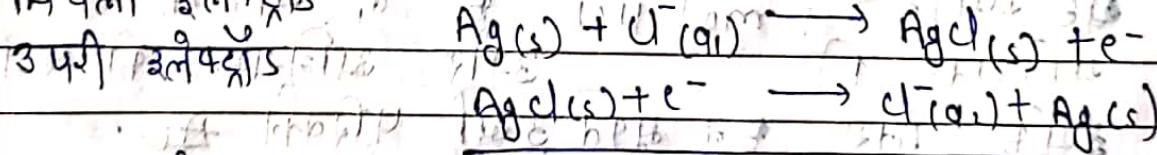
नीचे वाले electrode की बायें दृष्टि का electrode मानते हुए सेल जारी रखा है।  $\text{Ag} | \text{AgCl}(\text{s}) | \text{Cl}_{(q_1)}, \text{Cl}_{(q_2)} | \text{AgCl} | \text{Ag}$

यदि प्रक्रिया में तात्परी से संपन्न होती है तो इस सेल का विभव

$$-FE = \sum \Delta G^\circ_f$$

यद्यपि  $\sum \Delta G^\circ_f = 0$  के मौलिक धनावेश के सेल के ऊपरी भाग में विसरीत होने से संबंधित गिर्दस मुक्त उभा परिवर्तनों का पीछा।

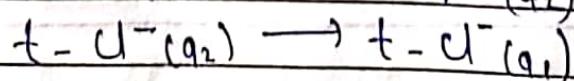
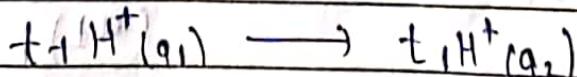
निचला डिलेक्ट्रोड



कुल परिवर्तन

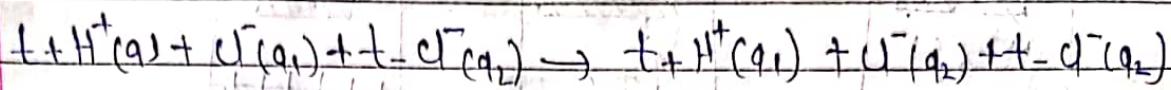


धनावेश के  $t_1, m_1$  के विसरण में  $t_1, m_1 \text{H}^+$  आयन  $q_1$  से  $q_2$  सक्रियता की और तथा  $t_1, m_1 \text{Cl}^-$  आयन  $q_2$  संकृता से  $q_1$  संकृता की अधीर गमन करती है तो सीमा रेखा पर



यद्यपि  $t_1 \text{H}^{\oplus}(q_1) - t_1 \text{Cl}^{\ominus}(q_2)$  धनायन पराहृणायन की अविभागनों के द्वारा है।

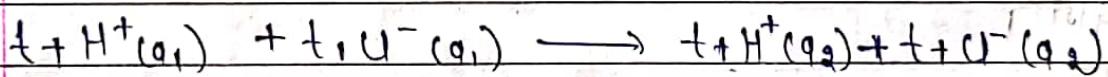
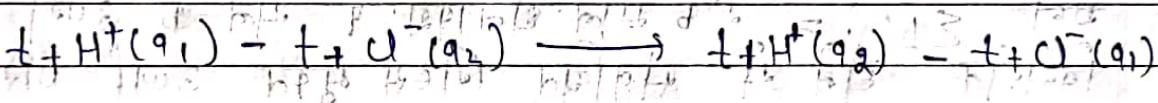
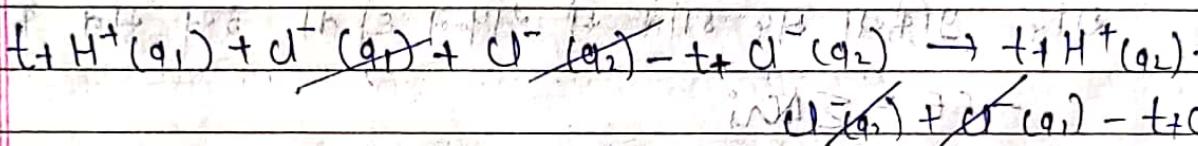
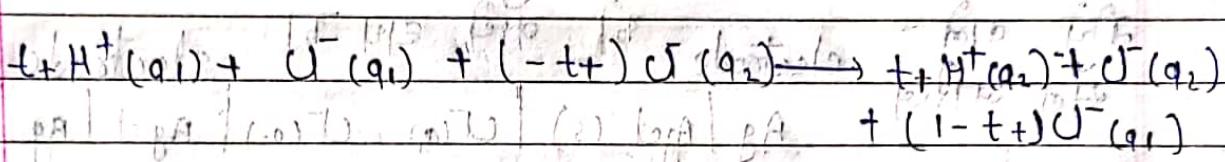
तथा स्थिर बैरेंजर के सेल में दुयी कुल electrode पर हुई परिवर्तन का योग



WKT

$$t^+ + t^- = 1$$

$$t^- = 1 - t^+$$



इस समीकरण में  $t$ , सक्रियता (सी) और अभिगमन की दरानी है इसके लिए कुल मुफ्त ऊर्जा परिवर्तन दर:

$$\Delta G = -t^+ RT \ln \frac{(a_H + a_{U^-})_2}{(a_H + a_{U^-})_1}$$

$$\boxed{\Delta G = -t^+ RT \ln \frac{(a_U)_2}{(a_U)_1}}$$

अतः अभिगमन के साथ विभव =  $\frac{-2t^+ RT \ln(a_2)}{F}$

(potential with transfer)

सेल विभव का पद मान। उस सेल के विभव की दराति है जिसमें दोनों द्रवों की सीमा रेखा पर आयनों के विभव के कारण हुव संधि विभव उत्पन्न होता है। सीमा रेखा पर इसी विधि द्वारा आयनों के अभिगमन की दराति पर सेल का विभव के बल electrodo पर हुये परिवर्तन ~~होता है।~~

$$\text{Pt}_{(a_1)} \rightarrow \text{Pt}_{(a_2)} \text{ के कारण } \text{रियति में } \text{मुक्त उज्जि परिवर्तन}$$

$$\Delta h = RT \ln \left( \frac{a_2}{a_1} \right) g$$

तथा सेल का बिना अभिगमन विभव —

$$E_{\text{wt}} = -RT \ln \left( \frac{a_2}{a_1} \right) g$$

यदि दोनों विभवों का अतर संधि विभव  $E_j$  होता है।

$$E_j = E_{\text{wt}} - E_{\text{wt}}$$

$$E_j = (1 - g t_f) \frac{RT \ln \left( \frac{a_2}{a_1} \right) g}{(a_1)}$$

$$\text{चूंकि } E_{\text{wt}} = g t_f + E_{\text{wt}}$$

$$t_f = \frac{E_{\text{wt}}}{g E_{\text{wt}}}$$

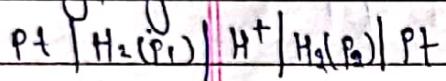
संदर्भ सेलों के लिए →

सांकेतिक सेल

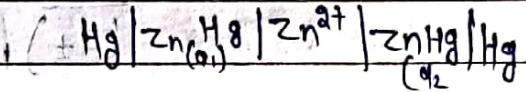
इलेक्ट्रोड सांकेतिक सेल

विद्युत अपघरण सांकेतिक सेल

hydrogen सांकेतिक सेल

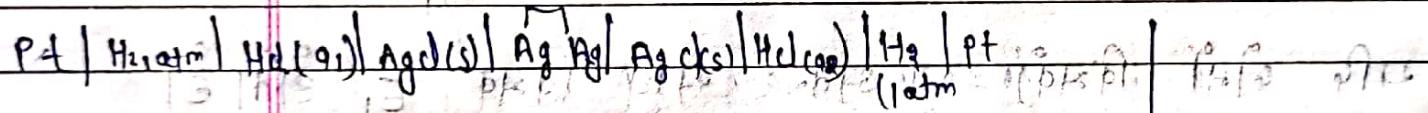


रूमलगाम सांकेतिक सेल

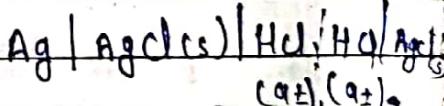
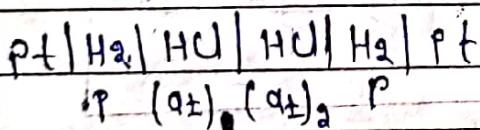


अभिगमन क्षेत्र सांकेतिक सेल

अभिगमन घुक्त सांकेतिक सेल



धनायन के प्रति उत्कमणीय



इलेक्ट्रोड सांकेतिक सेल :-

इन सेलों में भिन्न - 2 सांकेतिक पाली दी जाती है जो रुक्कि विलयन में रखी जाती है इन निम्न उदाहरणों के द्वारा इसका उदाहरण दिया गया है।

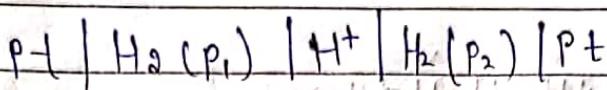
i) hydrogen

सांकेतिक सेल ! →

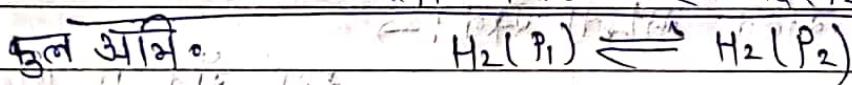
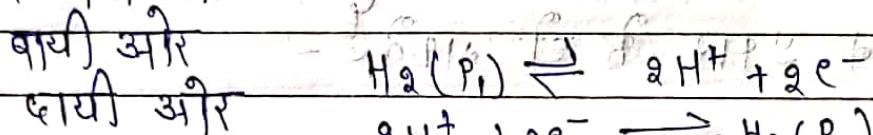
इसे बनाने के लिए

hydrogen आयनों के रुक्किविलयन में भिन्न - 2 वाली hydrojen पर दी hydrogen electrode लगी जीती है।

इसका सैल ऑरेंज निकल देता है -



यदि  $p_1 > p_2$  तो अॉक्सीहेण बाये धन  
की ओर तेवा  $H^+$  hydrogen आयनों अपचयन दायी  
और दीता है।

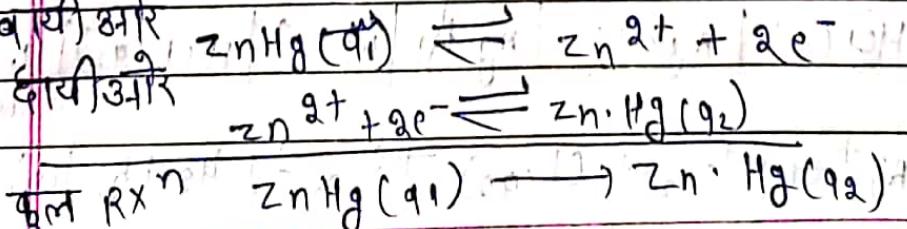


अधिक चक्रम में कोई कार्बन अभि संपन्न नहीं होती तथा उच्च दब पर से निम्न दब पर  $p_2$  की ओर  $H_2$  गैस का स्थानान्तरण होता है। अतः इस सैल की विभव छोटी है। इसमें विद्युत अपचयन hydrogen अमल विलयन की सांकेति को कोई उभाव नहीं करता।

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_1}{P_2}$$

अमलगाम सांकेति सैल :-

इसमें रुक ही विद्युत अपचयन विलयन में रुक ही धातु के भिन्न - 2 सांकेति वाली ही अमलगाम electrode लगती है। भिन्न - 2 सांकेति वाली ही Zn अमलगाम electrode को  $ZnSO_4$  के विलयन में डुबाया पर सैल ऑरेंज की ओर  $ZnHg(p_1) \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^-$   
की ओर  $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn \cdot Hg(p_2)$



## सॉल विभव

$$E = \frac{RT}{2F} \ln \frac{a_1}{a_2}$$

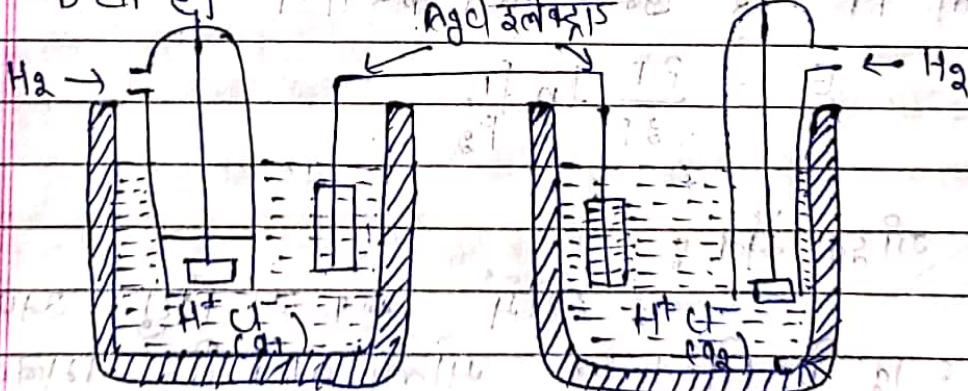
Dmp:

विद्युत अपघट्य सांकेतिक सॉल :→

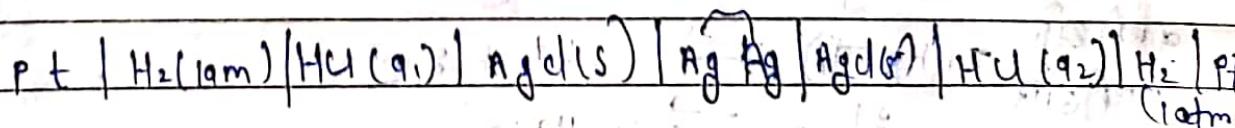
इन सॉलों में समान सांकेतिक वाले समान भिन्न - 2 सांकेतिक वाले पीढ़ी विलयनों के संपर्क electrode में जुड़ते हैं। यीँ दोनों विलयकों के direct व संपर्क indirect में ही संचर्त होते हैं। यीँ दोनों रूपों के ही भक्ति हैं।

(ii) अधिगमन विहित सांकेतिक सॉल :→

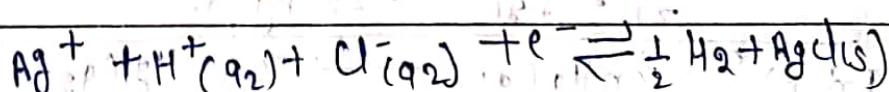
इस सॉल में पीढ़ी विलयन इसरे की संघिणी संपर्क में नहीं होता। एक किसी इसरे विलयन की उत्तरी करीबा संपर्क नहीं होगा। इस चारण इनमें तव - तव संघिणी विशेष नहीं होता है। इन सॉलों की तव - तव संघिणी विहित सांकेतिक सॉल भी होती है।



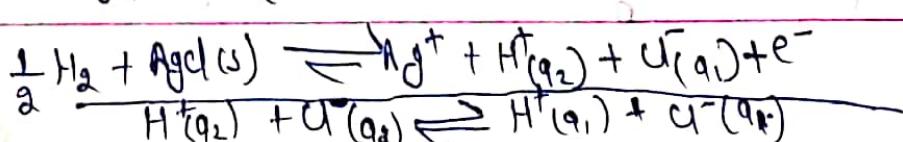
इसका सॉल आरोग्य निम्न होता है -



वायी और



वायी उत्तर



सैल विभव : →

$$E = -\frac{RT}{nF} \ln \left( \frac{(a_{H^+})(a_{Cl^-})_1}{(a_{H^+})_2 (a_{Cl^-})_2} \right)$$

$$E = -\frac{RT}{nF} \times 9.303 \log \left( \frac{(a_{\pm})_1}{(a_{\pm})_2} \right)$$

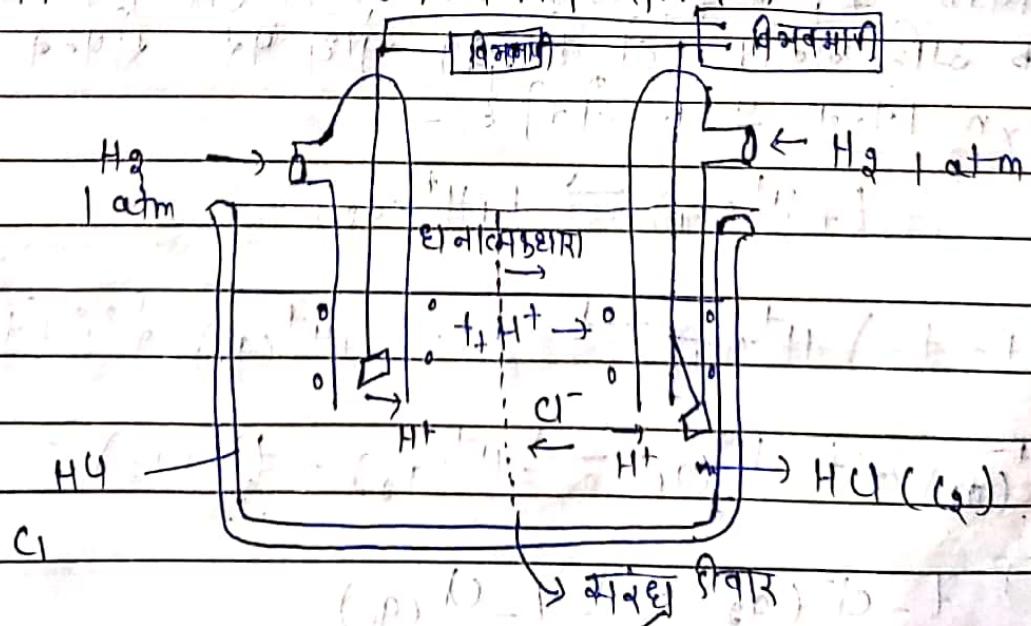
$$E = -0.059 \log \left[ \frac{(a_{\pm})_1}{(a_{\pm})_2} \right]$$

$$E = -0.059 \log \left( \frac{(a_{\pm})_1}{(a_{\pm})_2} \right)$$

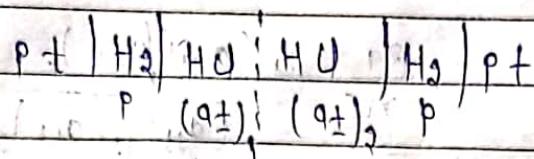
अभिगमन युक्त सांत्रिता सैल : →

विद्युत अपघटय के दीनों विलयनी की सैल सरेक्षण दीवार ढाका २०८ इक्करे के साथ सीधी संपर्क में रखी जैपर दीनों के मह्य ग्रायनी का अभिगमन होता है। इस प्रकार के सैल की अभिगमन युक्त सांत्रिता सैल होते हैं। इस रैन ने सरेक्षण दीवार किसी क्षेत्र के ग्रायन के लिए उत्कृष्टमतीय होती है अतः यह सैल २ प्रकार होते हैं -

① धनायन के प्रति उत्कृष्टमतीय सैल : →



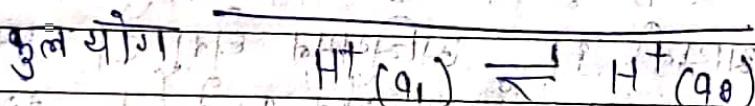
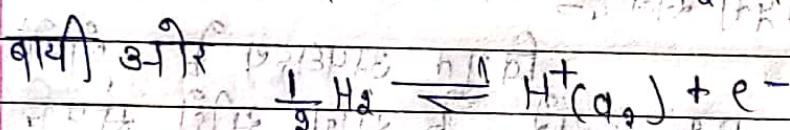
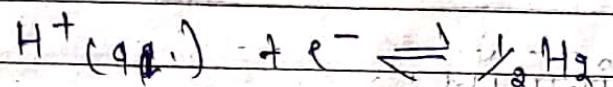
सेल आरेय -



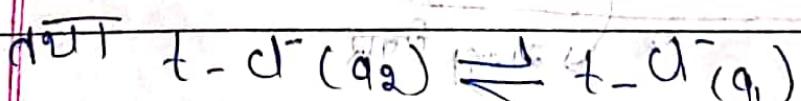
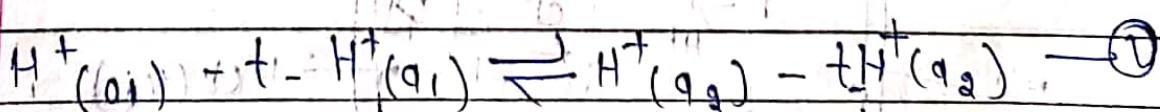
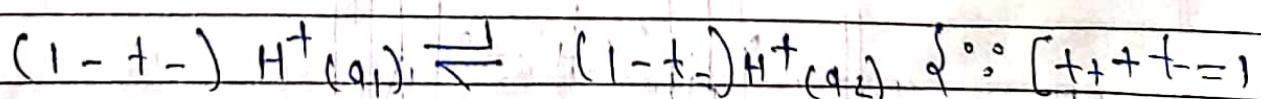
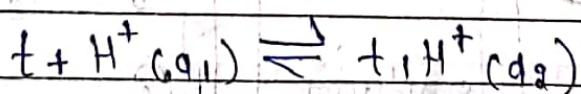
मिन - 2 संक्षेप वाले  $H^+$  के पीछे विलयन का इस्ते से सरंध्र दीवार द्वारा पुर्यता या घलग - अलग रहते हैं। जिसके कारण उसमें आपनी ही परस्पर आकर्षण घटाना दीता रखा है।

फ्रांक विद्युत पृष्ठीय पर निम्न कियारे होती है -

दायी ओर



इस संधि ग्राहक के द्वारा धनात्मक चारों बायी ओर से दायी ओर आती है तथा  $t+$  और  $t-$  द्वारा दायी ओर आती है। जबकि  $t-$  आयन बायी ओर आती है जबकि  $t+$  व  $t-$  के द्वारा दायी ओर आयन ( $M^+$ ) व ऋणायन ( $P^-$ ) के अभिगमनीक ही तो इस संधि पर संपन्न होनी वाली  $R \times n$  मिन फ़ॉर होती है -



अतः युल अभि० क्ष० संषि० पर दीने वाली दीनी अभि० के दोनों  
वरावर दीती है।

$$H^+(q_1) - t - H^+(q_1) + t - U^-(q_2) \rightleftharpoons H^+(q_2) - t - H^+(q_1) + t - U^-(q_1)$$

$$\therefore H^+(q_1) \neq H^+(q_2)$$

$$t - U^-(q_2) + t - H^+(q_2) \rightleftharpoons t - U^-(q_1) + t - H^+(q_1)$$

$$t - [H^+(q_1) + U^-(q_2)] \rightleftharpoons t - [U^-(q_1) + H^+(q_1)]$$

सेल विभव

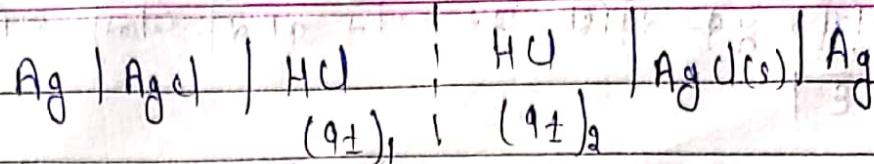
$$E_{out} = -\frac{RT}{F} \ln \left[ \frac{(a_{H^+})_1 (a_{U^-})_1}{(a_{H^+})_2 (a_{U^-})_2} \right]$$

$$= -\frac{RT}{F} \ln \left( \frac{q_1}{q_2} \right)$$

$$E_{out} = -\frac{RT}{F} \ln \left( \frac{q_1}{q_2} \right)$$

$$E_{out} = \frac{RT}{F} \ln \left( \frac{q_1}{q_2} \right)$$

(ii) नहायन के पुति उद्धमणीय संतुता सेल  $\rightarrow$  नहायन के पुति उद्धमणीय  
सेल के आधार पर इन कैली का Emp दा मान लगाते हैं। इनके लिए सेल आपि-



धूनायन के प्रति उद्धमणिय सैल के लिए

$$(q\pm)_2 > (q\pm)_1$$

जबकि, अहृतायन के प्रति उद्धमणिय सैल के लिए

$$(q\pm)_1 > (q\pm)_2$$

अतः

$$E_{\text{out}} = 2t + \frac{RT}{F} \ln \left[ \frac{q\pm_1}{q\pm_2} \right]$$

$\Rightarrow$  सांकेति सैल के अनुपर्याग : →

(1) आयनी की संयोजकता का नियरिण : →

का सैल विभव  $E = 0.059 / n \log \frac{q\pm_1}{q\pm_2}$ , हो अतः दोनों

विलयनों की सांकेति  $t$ ,  $v$ ,  $c_2$  तथा विभव  $E$  ज्ञात होने पर ध्रुति की संयोजकता  $n$  का मान ज्ञात किया जा सकता है।

(2) अल्पविलैयकशील लवणों की विलैयकशीलता का नियरिण →

विलयन संरूपत विलयन में भी पूरीतया आयुर्विक शक्ति होती है। अतः किसी अल्प विलैयकशील लवण की संरूपत विलयन की आयुर्विक सांकेति की उसकी विलैयत मानते हैं।

ਕਿਰਾਨੀ ਸੇਲ ਕੈ ਨਿਰ ਕਿਮਾਵ ਹੈ।

$$E = \frac{0.05g}{n} \log \frac{C_2}{C_1}$$

अतः E, m वे सात मान लोत दीने पर इसका मान तय  
E, m वे सात का मान लोत कर दीने पर १, ८ मान  
लोत ठेया जा सकता है।

(3) संक्रमण ताप का नियरिंग! → भूमि - 2 अपराप धारु के लिए संक्रमण का नियरिंग बनाने पर सेल के ताप के विवरिति उड़ सेल के विभव ज्ञात हरते जाते हैं तथा वह ताप जिस ताप पर सेल विभव का मान शून्य होता है, संक्रमण ताप का ज्ञात है। (संक्रमण सेली द्वारा संक्रमण ताप का नियरिंग किया जा सकता है।)

(f) सक्षियता गुणांक का नियरिण : →

विलयन की सक्षियता १ मान १, दी तथा इसरे (विलयन की सक्षियता ०१) व सक्षियता ०१ का मान अस्तानी रखी जाती थी। सक्षियता ०१

$$q = cxy$$

$\therefore C =$  विलयन की शात् संकेत।

(5) विभव मापी अनुमापन ! →

जिस अनुमापन के दौरान विंड ब्रेक का करने के लिए आभी मिशन के विभव तो ज्ञात हरकृतनक हताक बनाया जाता है तो कैसे अनुमापन के विभागी अनुमापन करते हैं।

→ अम्ल क्षार अनुमापन (म) अम्ल विलयन (म) क्षार डालेटर विलयन

$\text{pH}$  EMF या  $\text{pH}$  नात छरते हैं) और छार के वास्तव व  $\text{pH} | \text{EMF}$  के मध्य निम्न खीचते हैं।

जिस बिंदु पर  $\text{pH}$  के मान में त्रिजि द्वारा अंतर दी गई है, वह अनुमापन का अनिम्न बिंदु होता है।

→ इसी बिंदु में उबी हुई डिलेक्ट्रोड का विभव आयनों की सांतता पर निर्भर छरता है जो विद्युत रो. अभि. द्वारा दूसरे electrode के साथ में रखा है। अतः इस डिलेक्ट्रोड के विभव की अनुमापन का अनिम्न बिंदु नात करने के लिए सूचक के रूप में उपयोग किया जाता है।

\* सीसांग सेवायक है ! →

की होती है अथवा उसका होने के बाबतियाँ होती हैं।

→ मौखिक आड़ियों आदि में हूनी बैटरी का प्रयोग होता है।

→ इस सेल के नाम विद्युत प्राप्ति की आसन्नी है। तुलना के लिए विद्युत प्राप्ति करने के लिए 6 सेलों की आवश्यकता है।

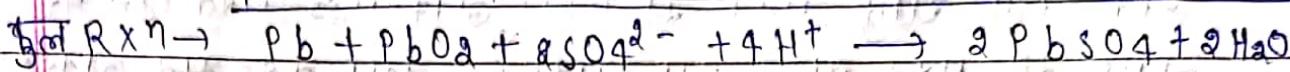
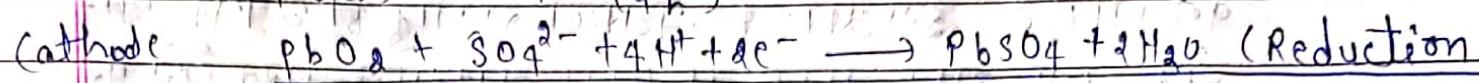
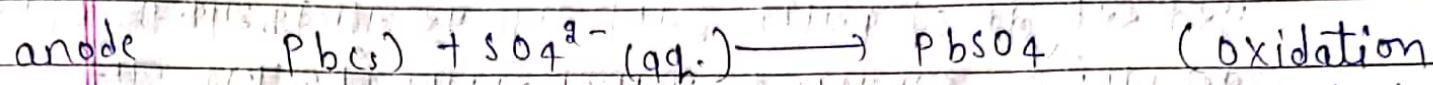
प्रयोग सेल में सेल का रूप anode होता है जिसे बनाने के  $\text{Pb-Sb}$  मिश्र धातु की जानी में बारीक चूमा दिया हुआ संपर्क लेता भरा होता है, तथा कैथोड के रूप में  $\text{Pb-Sb}$  मिश्र धातु की जानी वारीक चूमा दिया हुआ  $\text{PbO}_2$

इन दोनों रूपों तरफ से रूप में बनानी 16 anode व 6 cathode व्यवस्थित होती है जो लकड़ी सब कारबन ग्लास की पत्तियों द्वारा विलयन में रूप दूसरे से पृथक रहती है। 6 anode व 6 cathode

द्वारा दूसरे साथ (anode-anode) (cathode-cathode)

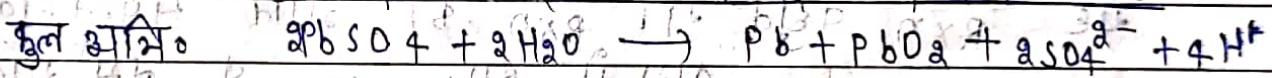
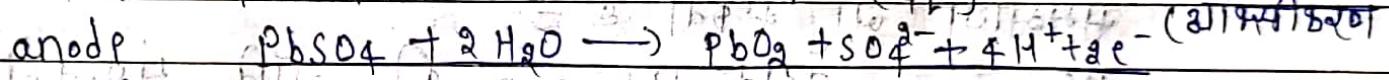
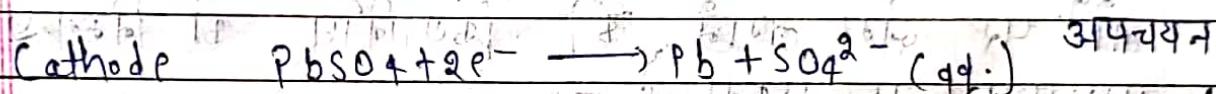
घुड़ दोते हैं।

ये सभी इलेक्ट्रोड  $H_2SO_4$  विलयन में डुबे रहते हैं जिसका विलयन कार्यमान 31.38% द्वितीय हा जिसमें anode व cathode पर निम्न RXn दीवाहे-



अस अभिक्रिया के आगे बढ़ने पर विद्युत ऊर्जा उपयोग में आती है, जैसे यह  $H_2SO_4$  समारूप होता जाता है तथा उसका धनाल्प उभय द्वितीय होता जाता है। जिसके कारण सेल पर्याप्त विद्युत उत्पन्न होता है।

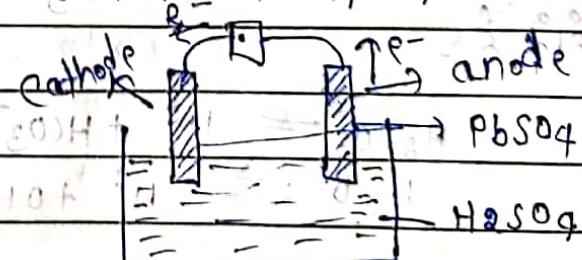
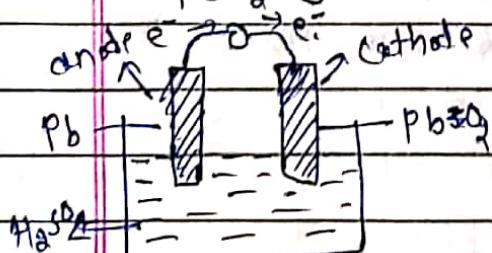
इस विद्युत में सेल को पुनर्विद्युत करते हैं तथा इसके द्वारा विद्युत स्त्रीत से खोड़ते हों सेल के anode का विद्युत स्त्रीत के तट भाग से कौशिकी ( $PbO_2$ ) व त्रीत के धनाल्प भाग से जोड़ते हैं इससे विद्युत में RXn सेल RXn के विपरीत संपर्क होती है।



सेल के उत्तरांगी दीने पर सेल RXn के कारण Cathode व anode की electrode पर  $PbSO_4$  करकरि दीते हैं जुतः कठ उत्तरांगी सेल में दीनी electrode पर  $PbSO_4$  की परत चढ़ी होती है।

सेल की पुनर्विद्युत करते समय  $PbSO_4$  विद्युत अपघटित हो जाता होता है।

$SO_4^{2-}$  व  $H^+$  तो विलयन में शाकर  $H_2SO_4$  की संकृत बढ़ती है तथा पूर्ण  $PbO_2$  भूक्त होकर anode व cathode पर करकरि दी जाते हैं।



विद्युत करते समय उत्तरांगी से पुर्व वाले anode व cathode के बाहर cathode व anode में परिवर्तित हो जाते हैं।

\* संक्षारण ! → संक्षारण की पुकार से धैता है -  
 धातुरें नायुमण्डल Oxygén के साथ बॉर्मिक्ट द्वारा अपनी वस्तु की  
 परत जो लेती है। यींकि इनकी सतह पर धात्विक बॉर्मस्प्रेस्ट ही प्रक्षत  
 बन जाती है। इस पुकार के संक्षारण से धातु की अधिक धैति नहीं  
 होती तथा धातु परत ने पतली आंख साझा परत छोड़ने पर  
 चमड़ी की प्रक्षत बाहर जा जाती है। तथा वह मूल अवश्यामें  
 जा जाती है। मानी में उबेरदने से या नमी युक्त पायुमण्डल  
 में रहने से धातुओं का विद्युत व्यापर्यटनी संक्षारण होता है  
 जिससे धातु की अधिक धैति होती है। तथा धातु द्विरिं-द्विरि  
 नष्ट हो जाती है। लौह पर जोग लगने की वज्र लगना इसी वज्र में जाता है

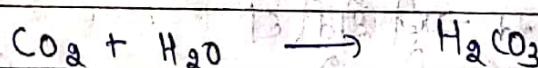
संक्षारण का सिद्धान्त ! → इस सिद्धान्त की आधारपर

लौह पर जोग लगने की क्रियाविधि की निम्न पुकार

समझाया जा सकता है -

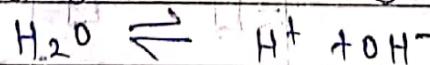
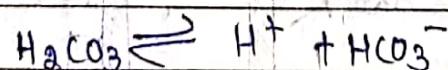
यह RXN विद्युत रा. RXN की भौति मैपन होती है -  
 वायु में 95% CO<sub>2</sub> नमी यालीहर

350 वर्षों अपर्सन में RXN का carbonyl  
 अम्ल बनता है। carbonyl

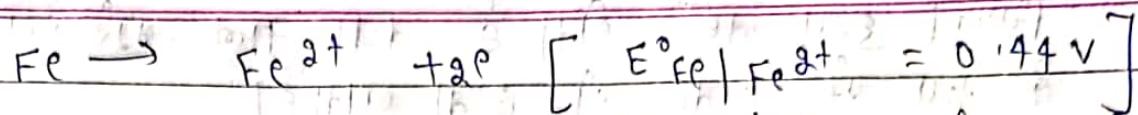


कार्बोनिक अम्ल

कार्बोनिक अम्ल व कुछ H<sub>2</sub>O निम्न पुकार द्वारा ब्रायन्ट  
 होते हैं -

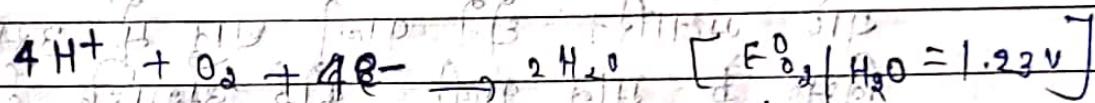
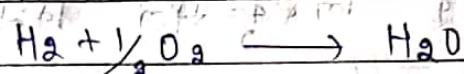


कार्बोनिक अम्ल चारी तरफ से धातु की द्वा लेता है तथा  
 इसके नीचे धातु निम्न पुकार e- व्याग्रार धबारान्ति  
 हो जाती है -

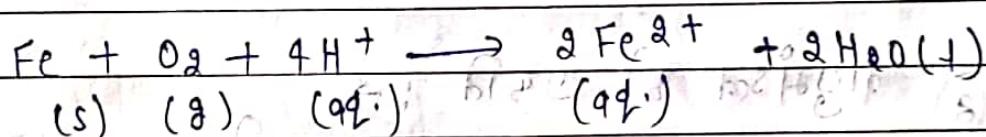


मध्य पर धातु की भौति द्वारा करती है अपचयित  
इसका आंकरण करना anode हो जाता है।  $\text{H}^+$  आयन धातु की स्थिर  
व्यापे गये  $e^-$  की वेदना कर  $\text{H}_2$  का निमांग करता है।  
यह  $\text{H}_2$  जल में धुली कुर्बे तथा पायुमंडल के oxygen के  
साथ  $\text{Rxn}$  कर जल बनाती है।

अतः कुल निम्न  $\text{Rxn}$  संपन्न होती है -



मध्य पर  $\text{O}_2$  जल में अपचयित होती है। अतः यह भाग  
cathode की भौति अवधार करता है। उपरोक्त  $\text{Rxn}$  करा  
कुल  $\text{Rxn}$  निम्न प्राप्त होती है -

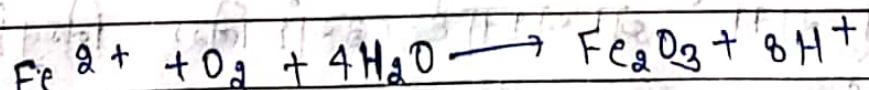


इनके मानक सैल्वियन निम्न होती है -

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}} + E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}$$

$$= 0.44 \text{ V} + 1.23 \text{ V} = 1.67 \text{ V}$$

यह किया लगातार चलती रहती है। इस किया में बने दुष्फूल  
 $\text{Fe}^{2+}$  और पायुमंडल की oxygen के साथ और अधिक  
आंकरण करते ही जाते हैं तथा केरिक oxide या  
जंगल बना लेते हैं।



इस प्रकार प्राप्त  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  कीटीयक उत्पाद होता है जो सबूत से

चिपका इडा नदी धैरा है तथा लाल भूरे रंग के पाउर के रूप में बनते ही हैं जाते हैं।

संक्षारण की प्रभावित करने वाले कारक :

① धातु की अकृति :

जिन धातुओं के लिए समान अपचयन विभव का मान  $E^\circ_{O/H_2O}$  से कम होता है। सामान्यतया वे ही धातु संकारित होते हैं क्योंकि उनके लिए कुल सेल विभव का मान धनात्मक होता है।

यदि संकारित होने वाली धातु में उससे कम electrode विभव का मान वाली कोई अशुद्धि है, तो उस धातु को संक्षारण नीति द्वारा संपन्न होता है क्योंकि उस स्थिति में धातु anode पर अशुद्धि cathode का कार्य करती है।

② वायुमंडल की अकृति :

यदि वातावरण में नमी अधिक आपि गैसों की अशुद्धि होती। संकारण तीव्र गति से होता है क्योंकि यह अशुद्धियों वैद्युत अपघट्य की भाँति व्यवहार कर सेल किया जा सकता है।

लोह की संकारित होने से बचाने के उपाय :-

उपर नमी व oxygen धातु से नदी करायी तीव्र संकारण की क्षमता है इसके लिए निम्न प्रविधि उपयुक्त होती है -

### ① अवरीधि रक्षण : →

यदि धातु का वायुमंडलीय नमी व ०२ के महें अवरीधि परत बनाई जायेगी तो धातु के संक्षारण भी बीच आ सकता है।  
 ex-① धातु (लीच) पर एवं वानिश आदि करके उसी संक्षारण से बचा सकते हैं। ऐसा करने पर धातु वायुमंडलीय गैसों से RXn नहीं बरती है।

ex-② धातुओं पर तेल या ग्रीस की परत बना दी जब इसे संक्षारण से बचा सकते हैं। धातुओं अपर Zn, Cu, Al आदि इन नीप करके भी संक्षारण से बचा सकते हैं।

### ③ सतह रक्षण : →

यदि Fe से अल्प सक्रिय धातु का Fe पर पुरत चढ़ाने पर Fe के संक्षारण भी बीच आ सकता है। सामान्यतः इस RXn का लीप किया जाता है। यह RXn किया गल्वनीकरण करती है।

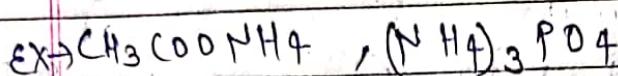
Zn के मानक electrode विभवानी मान Fe से अधिक दीता है अतः Zn की परत हटने पर भी Fe की तुलना में Zn की oxidation दीता है। अतः Zn सतह anode का रूप करती है। इसका cathode का रूप करती है।

### \* उच्चपुरिणी विलयन (Buffer solution) : → वे विलयन

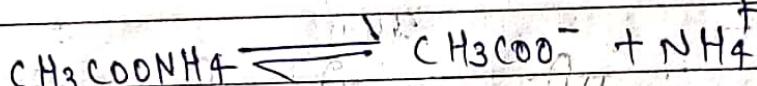
जिनमें अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार मिलाने पर उनकी pH में परिवर्ती नहीं होता है अर्थात् कोई विलयन में अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार मिलाने पर वे अपनी pH परिवर्ती का विशेष छोटता है। इन्हीं विलयन के उत्तराधिक रूप से अम्लिक विलयन होती है। जिसकी pH

7.35  $\approx$  7.4 होती है।  
वर्ष विलयन निम्न छार के द्वारा -

(i) सरल वर्ष विलयन  $\rightarrow$  के विलयन जो कुबिल क्षमता सरल कुबिल हार की उदासीनीकरण RXN द्वारा बनती है। सरल वर्ष विलयन होती है।



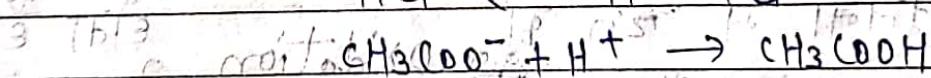
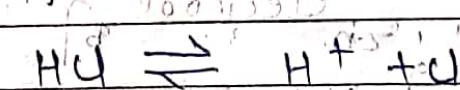
क्रियाविधि  $\rightarrow$  ammonium acetate के कुबिल आयनितवय हैं जो निम्न छार आयनित होती है -



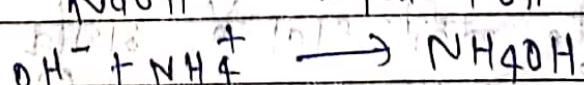
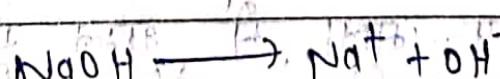
ammonium acetate में अल्प मात्रा में H प्रभावाने पर प्रवर्त घटना होती है।

अल्पन H<sup>+</sup> इон प्रवर्त क्षमता के साथ अल्प मिलाकर कुबिल आयनित acetate ion CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> होती है।

निम्नि कहता है।



ammonium acetate में अल्प मात्रा में NaOH मिलाने पर प्राप्त OH<sup>-</sup> आयन ammonium ion के साथ मिलाकर NH<sub>4</sub>OH का निम्नि कहता है।



होनी वीर्यतिही में pH का मान मूल नहीं होता क्योंकि अल्प डालने पर NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ion के कारण pH

के मान में तुष्टि धीनी चाहिए परतु  $\text{H}^+$  के अयनकरण  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

आयन लेने के साथ  $\text{R}-\text{X}$  का  $\text{CH}_3\text{COOH}$  बना जाता है। इसी प्रकार विलयन में  $\text{NaOH}$  डालने पर  $\text{OH}^-$  आयन के तुष्टि धीनी चाहिए परतु  $\text{OH}^-$  को  $\text{NH}_4^+$  के साथ  $\text{NH}_4\text{OH}$  बना लेने के साथ विलयन का  $\text{pH}$  भी मान के परिवर्तन नहीं होता है।

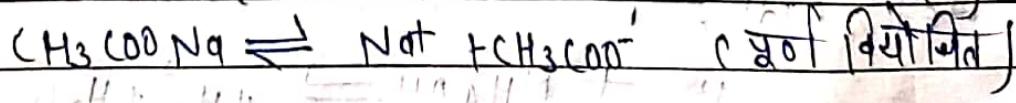
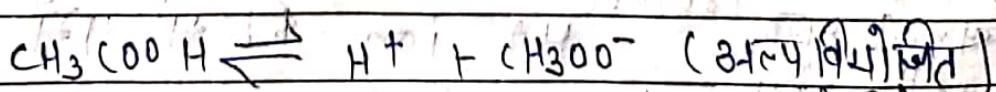
(2) अम्लिय बफर विलयन :- यह विलयन किसी दुबल अम्ल तथा पुबल हार के साथ उसके लवण या किसी दुबल हार, पुबल के अम्ल के साथ उसके लवण के अभियंते हैं।

(1) अम्लिय बफर विलयन :- यह विलयन दुबल अम्ल व उसके दुबल हार के साथ वने हुए लवण के अलीय विलयन होता है। इनका  $\text{pH}$  का मान जो सम धीने के कारण होता है अम्लिय बफर विलयन होता है।

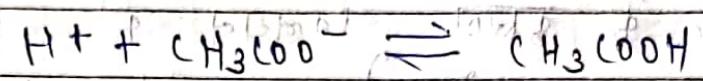
acidic buffer  $\text{Sodium acetate}$  के विलयनी द्वारा अम्लिय बफर विलयन होता है।

इनकी गणक  $\text{R}-\text{X}$  निम्न प्रकार होती है -

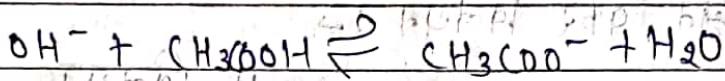
इस विलयन में acidic अम्ल दुबल अम्ल हीने के कारण सम विधीजित अवधि द्वारा उबल विअपघट्य हीने के कारण पूर्ण  $\text{Sodium acetate}$  विधीजित होता है।



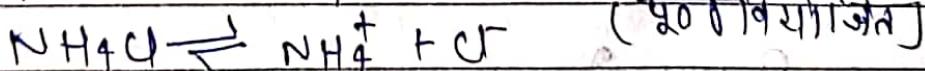
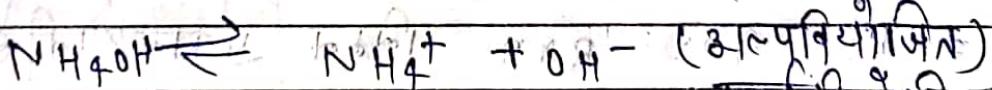
इस विलयन में धौंग प्रबल अम्ल डालने पर मुक्त  $H^+$  ion  $CH_3COO^-$  आयनों के साथ  $RXn$  के अल्प आयनित अपीलिंग अम्लों के अणु बनते हैं।



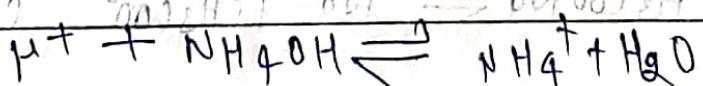
विलयन में कुछ मात्राधारकी डालने पर मुक्त  $H^+$ -आयन  $CH_3COOH$  के साथ  $RXn$  के अल्प अम्लों के जाते हैं। तथा विलयन की pH में अतर नहीं आता है।



(ii) द्वारीय बफर विलयन : विलयन की द्वारीय बफर विलयन के बफर विलयन में एक अम्ल और एक आम्ल के साथ बने दुसरे लवण के अलीय विलयन दीते हैं। इनकी pH द्वारा दीने के कारण दून्हे द्वारीय बफर विलयन कहते हैं। इसमें  $NH_4OH$  +  $NH_4Cl$  का मिश्रण होता है। इसमें  $NH_4OH$  कुर्बल द्वारा दीने के कारण अल्प विद्युतित होता है तथा  $NH_4Cl$  अम्ल विद्युतित होता है। अपेक्षित दीने के कारण दून्हों विद्युतित होता है।



इस विलयन में धौंग मात्राधारक अम्ल की डालने पर मुक्त  $H^+$  proton साथ उभासीन दी जाती है। जिसके कारण  $NH_4^+$  ion की संकरामी परिवर्तन नहीं होता है।

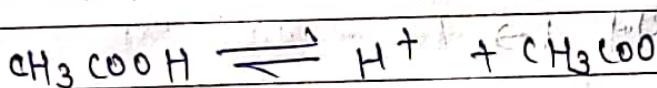


विलयन में अल्प मात्रा में क्षार डालने पर सुकृत  $\text{OH}^-$  ion  $\text{NH}_4^+$  ion के साथ  $\text{R}_x \text{n}$  कर अल्प आयनित  $\text{NH}_4\text{OH}$  बनाते हैं जिसके कारण विलयन में  $\text{OH}^-$  ion की समीक्षा अपरिपत्ति रहती है अतः pH में छोड़ परिपत्ति नहीं होता है।

~~वक्र विलयनी की pH :-~~

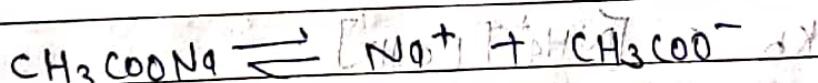
① अम्लीय वक्र विलयन :-

acetate का मिश्रण लेने पर acetic acid अल्प मात्रा में विद्युतित होता है।



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

पुक्क विद्युतित होने के कारण प्रोत्ति sodium acetate विद्युतित होता है।



अतः विलयन में  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ions में प्रमुख शीर्षकानन्दन का होता है अर्थात् उनका क्षेत्र अल्प विद्युतित के कारण पुक्क  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  की समीक्षा बहुत कम (निर्गाण्य) होती है।

अतः  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  अम्ल की साहता  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  लवण की समीक्षा होती है।

$$\text{उद्दीपन} : K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+]_1 = \frac{K_a [\text{अम्ल}]}{\text{लवण}}$$

लेने पर

$$\log [H^+] \approx \log K_a [\text{अम्ल}]$$

[लवा]

$$\log [H^+] = \log K_a + \log [\text{अम्ल}] - \log [\text{लवा}]$$

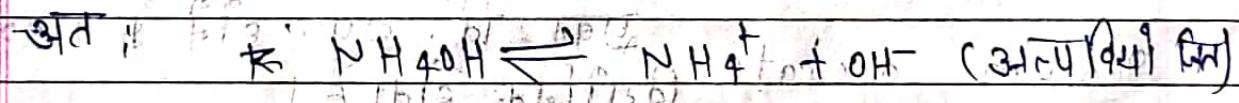
$$-\log H^+ = -\log K_a - \log [\text{अम्ल}] + \log [\text{लवा}]$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{लवा}]}{[\text{अम्ल}]}$$

(11)

हारीय बफर विलयन  $\rightarrow A^- + H^+ \rightleftharpoons HA$

ammonium hydroxide के ammonium chloride का विलयन पर ammonium hydroxide में विपरीति धृता है।



$$K_b = \frac{[NH_4^+] [OH^-]}{[NH_4OH]}$$

प्रदृष्टि:  $NH_4^+$  जोड़े दी गई स्थिति विलयन की स्थिति का ही दृष्टि है।

$$\text{But: } K_b = \frac{[लवा] [OH^-]}{[क्षार]}$$

$$[OH^-] = K_b [क्षार]$$

$$[OH^-] = \frac{K_b [क्षार]}{[लवा]}$$

$$[OH^-] \approx 10^{-pH}$$

लेने पर

$$\log [\text{OH}^-] = \log K_b \frac{[\text{धार}]}{[\text{लवा}]} \quad \text{.....(1)}$$

$$\log [\text{OH}^-] = \log K_b + \log [\text{धार}] - \log [\text{लवा}]$$

$$-\log [\text{OH}^-] = -\log K_b - \log [\text{धार}] + \log [\text{लवा}]$$

$$\text{pOH} = \text{pK}_b + \log \frac{[\text{लवा}]}{[\text{धार}]} \quad \text{.....(2)}$$

$$\therefore \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pK}_b \pm \log \frac{[\text{लवा}]}{[\text{धार}]} \quad \text{.....(3)}$$