

Updated (This year)

12th Notes

**WHATSAPP
8696608541**

(By - Om prakash saini)



अध्याय- ३ विद्युत रसायन

①

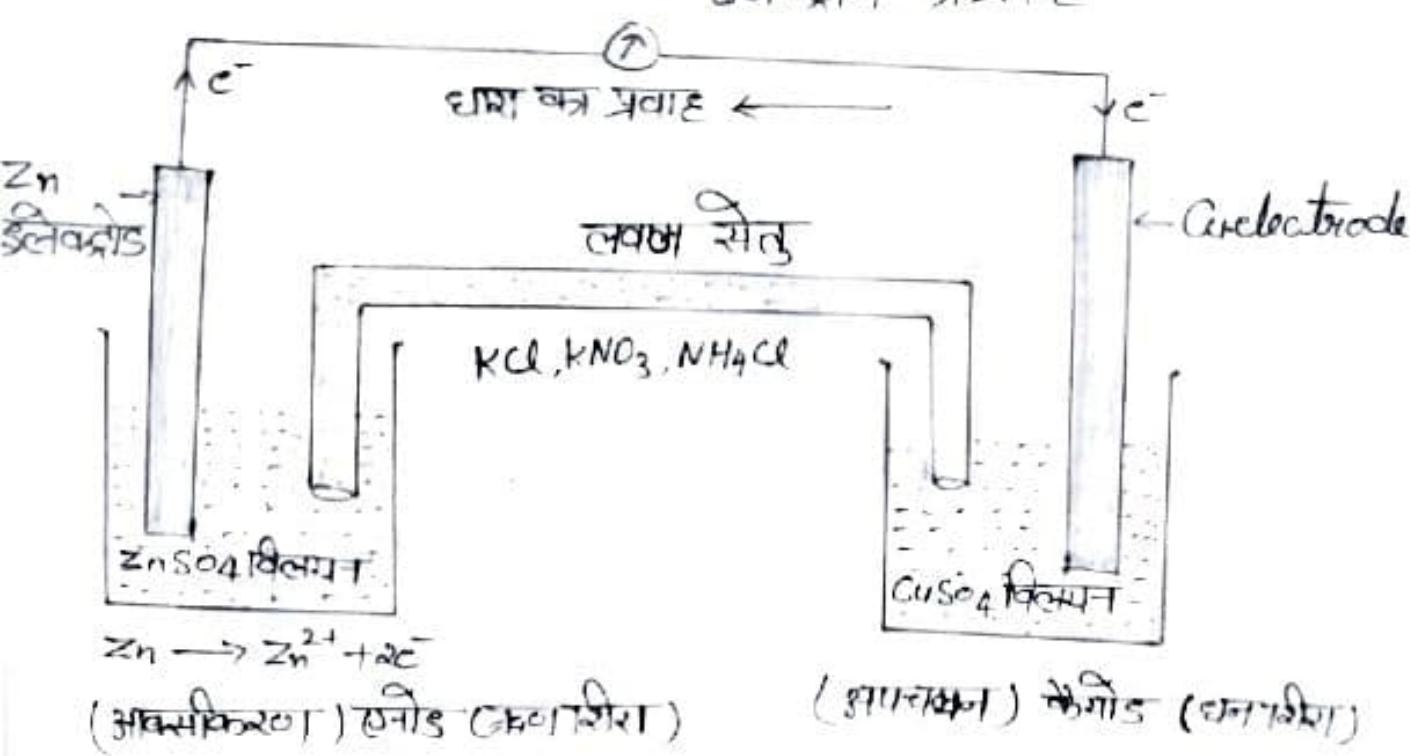
विद्युत रसायन - रसायन विज्ञान की वह शास्त्र जिसके अन्तर्गत विद्युत ऊर्ध्वं रसायानिक उज्ज्ञि में परम्परा परिवर्तन का अध्ययन किया जाता है विद्युत रसायन कहलाता है।

विद्युत रासायानिक सैल - विद्युत रासायानिक सैल एक ऐसी व्यापस्था है जिसके ठारा रासायानिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। इस प्रकार के सैल का विद्युत चाहक बल सैल में हो रही रासायानिक आभिक्रियाओं की तीव्रता के समानुपाती होता है।

डेमियल सैल - इसे गैल्वेमिक या लौलैट्रिक सैल भी कहते हैं।

संरचना - डेमियल सैल की संरचना को मिळा चित्र में दिखाया जाया है।

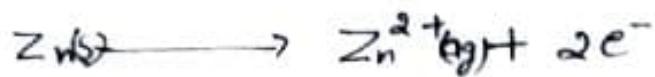
→ डेमियल सैल का प्रवाह



②

किंचारधि-

आवश्यकता मार्फ सेल विभव (रुग्नोडपर)



अपचयन मार्फ सेल विभव (कैशोड)



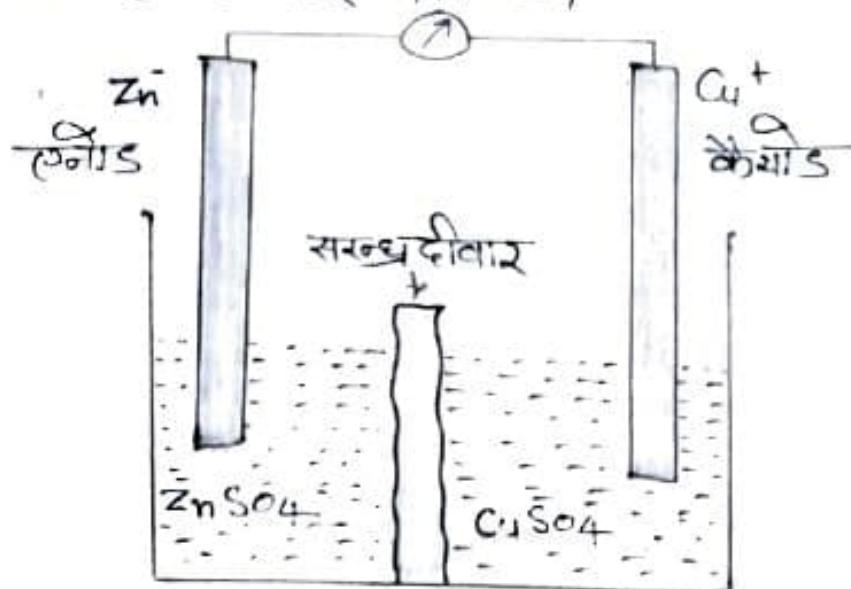
मूर्ख सेल



Note 1) तथा सेल की KCl , KNO_3 , NH_4Cl का बना होता है जो सेल की उदासीनता की बनाए रखता है जिसमें आयनों का परिवर्तन होता रहता है।

(2) डीनियल सेल में धारा की दिशा Cu से Zn व इलेक्ट्रॉन की दिशा Zn से Cu की ओर होती है।

③ साइटा सेल - साइटा सेल लैण्डर्सी युक्ती है जिसमें ऐक ही चाल में अन्न-भूज अपघटयों की सरब्रध दीपार से पृथक कर देती है।

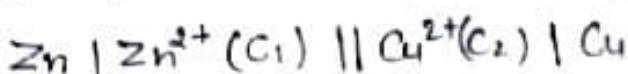


साइटा सेल

डॉल्विनिक सेल का निरूपण -

- (i) छोड़ || कोड़ (लवण सेतु या सरल दीवार)
- (ii) छोड़ | कोड़ (सीधे समार्क में)

डीयल सेल को मिळन प्रकार निरूपित कर सकते हैं



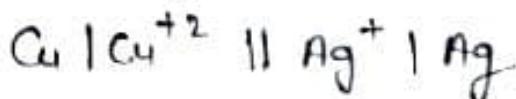
प्रश्न - $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{+2} + 2\text{Ag}$ सेल आभिक्रिया में

(i) कौन सा डॉल्विनिक ऋणावेशीत होगा ?

(ii) डॉल्विनिक आभिक्रिया क्या होगी ?

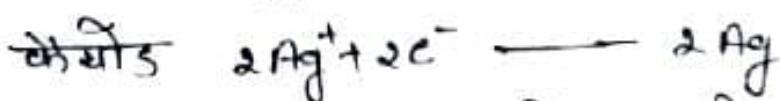
(iii) धारा प्रवाह क्या होगा

हल -



(i) Cu^{+2} ऋणावेशीत होगा

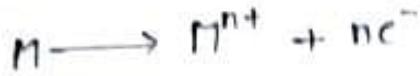
(ii) छोड़ - $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{+2} + 2e^-$



(iii) धारा प्रवाह प्रलाह Ag से Cu की जाँश

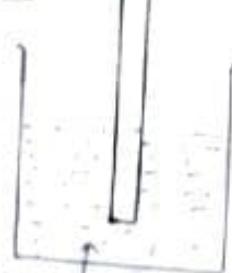
डॉल्विनिक विभव - जब धातु की पली की व्यवस्था डॉल्विनिक आघन-युक्त विलयन में स्था जाता है तो धातु की पली विलयन के सापेक्ष इनावेशीत या ऋणावेशीत हो जाती है। तथा विलयन में विपरीत आवेश या जाता है। डॉल्विनिक धातु की पली तथा डॉल्विनिक विलयन के मध्य एक विभव-उत्पन्न हो जाता है जिसे डॉल्विनिक विभव कहा जाता है।

आवस्थिकांक विभव



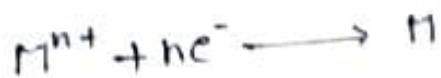
①

धातु -



धातुक अधिलयन

अपचयन विभव



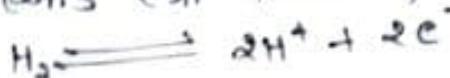
मानक डलैक्ट्रोड विभव - यदि अर्द्धसेल शामिकिया में प्रयुक्त सभी तापनों की स्थानता ठंकाई तापमान 298 K तथा दो एक बायमान्डलीय हों तो डलैक्ट्रोड विभव मानक डलैक्ट्रोड विभव कहलाता है।

डलैक्ट्रोड विभव का मापन - किसी सेल में अर्द्धसेल विभव की जाणना न्यौटो नहीं की जा सकती तबके पाइए सेल में दूसरा डलैक्ट्रोड व्युत्पन्न विभव वाला जोड़ जाता है जिसे SHE कहते हैं। डलैक्ट्रोड विभव का मापन करने के पाइए प्रयुक्त व्युत्पन्न विभव वाले डलैक्ट्रोड को SHE (मानक हाइड्रोजन डलैक्ट्रोड) कहते हैं।

SHE की संशयना - एक मौलर सांकेतिकी के H_2 उत्पादन को एक पात्र में लिते हैं। युक्त डलैक्ट्रोम (Pt) के तार के एक छोर पर (Pt) धातु की छोटी लैट की गुणीता में लैकर तार को नली में लीलू करके पात्र में लिए गए H_2 के लक मौलर उत्पादन में दुखाते हैं कोर की नली में एक बायमान्डलीय दाल शावश्यकता अनुसार H_2 और प्रवाहित एवं उत्साहित की जा सकती है।

क्रियाविधि - यह छोट तर्केष्टोड व केष्टोड दोनों के समान व्यवहार व्यवहार प्रदर्शित कर सकता है तबके सेल शामिकिया उत्क्रमणीय होती है।

खोड (आक्सीकरण)

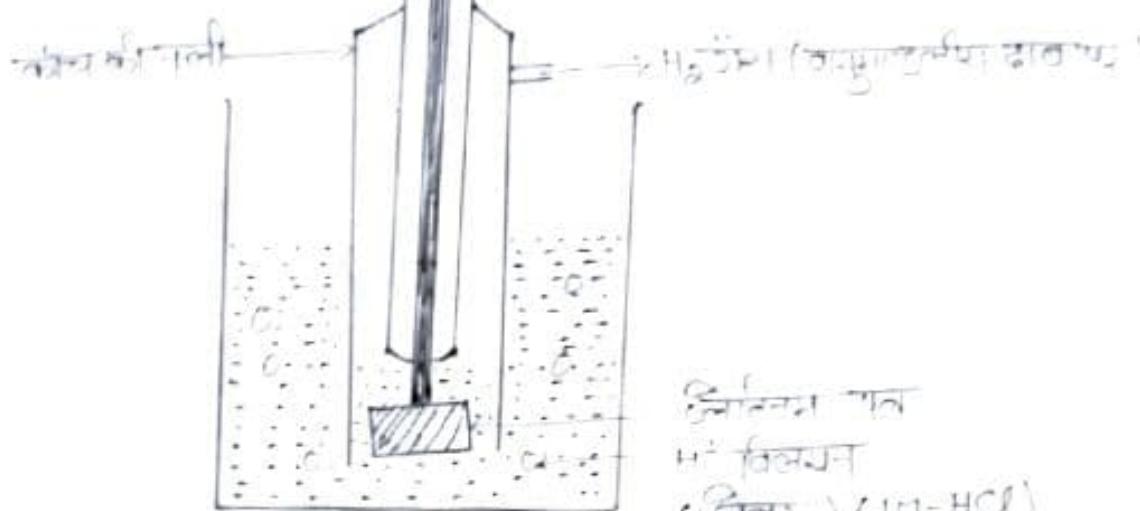


केयोड (संपर्यगन)



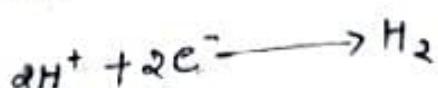
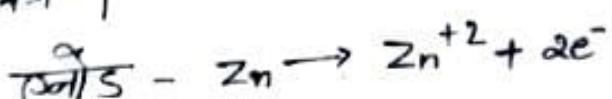
तापयन की तापी

pH नाड़ी



मानक हाइड्रोजन डिलेक्ट्रोड

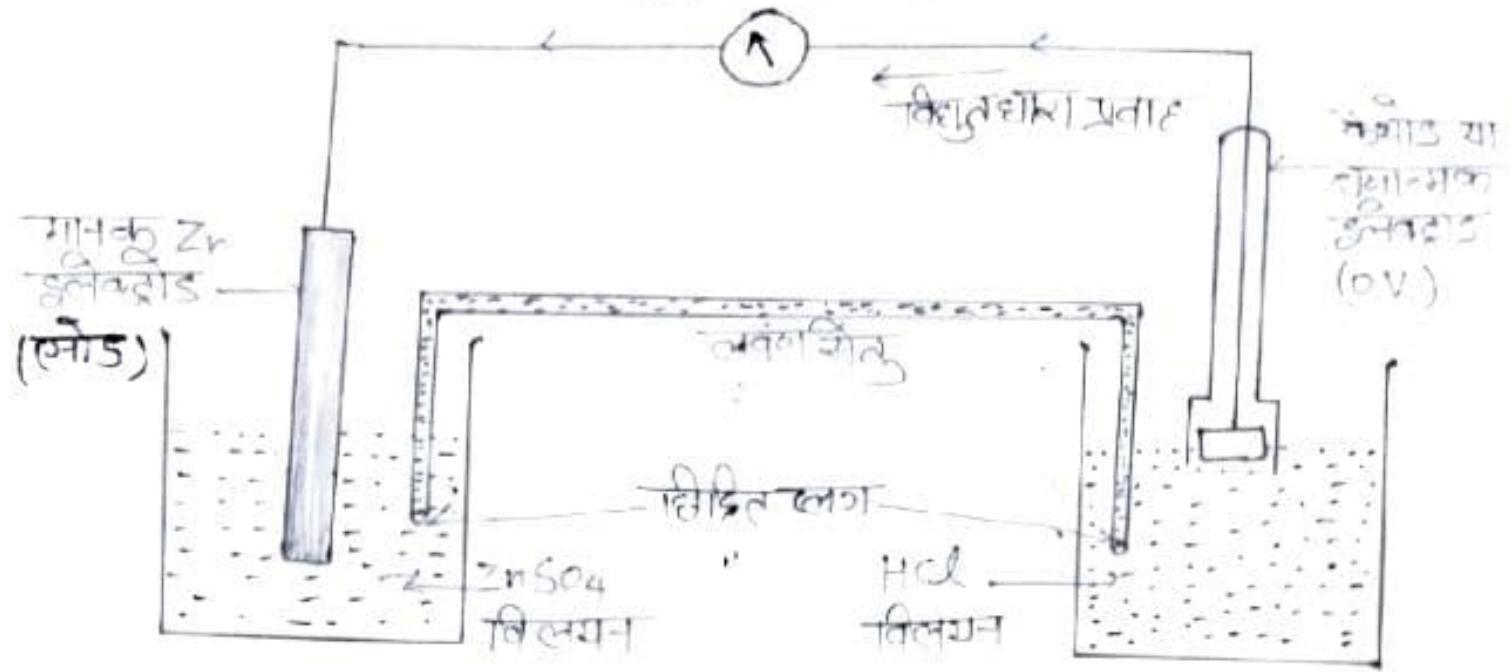
Zn (आक्सीकृत होने वाले डिलेक्ट्रोड) के विभव का मापन -
दिये गये डिलेक्ट्रोड हाइड्रोजन के आपेक्षा आक्सीकृत होते हैं
जिसे उपर डिलेक्ट्रोड हाइड्रोजन के आपेक्षा आक्सीकृत होकर H डिलेक्ट्रोड की ओर
Zn से डिलेक्ट्रोड हाइड्रोजन असाधित होकर H डिलेक्ट्रोड से H⁺ आयन ढूँढ़ता
प्रवाहित होते हैं। H डिलेक्ट्रोड से H⁺ आयन ढूँढ़ता
कर लेते हैं।



$$E_{\text{cell}} = E_C - E_A$$

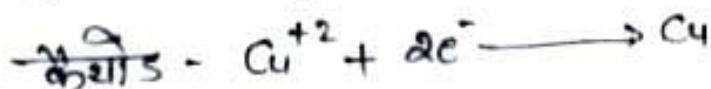
$$E_{\text{cell}} = 0 - 0.76$$

$$E_{\text{cell}} = -0.76 \text{ V}$$



Zn डिलेक्ट्रोड के मानक विभव का मापन

(अपन्यापि होने वाले डिलेक्ट्रोड) के विभव का मापन
 यदि दिया जाया डिलेक्ट्रोड हाइड्रोजन डिलेक्ट्रोड के सापेल सुपचारीत
 होता है तो डिलेक्ट्रोड हाइड्रोजन सूर्यसोल से डिसार्ट होता है।
 सुपचारीत होने वाले अर्ध सेल को दिसामे प्रवाहित होता है।

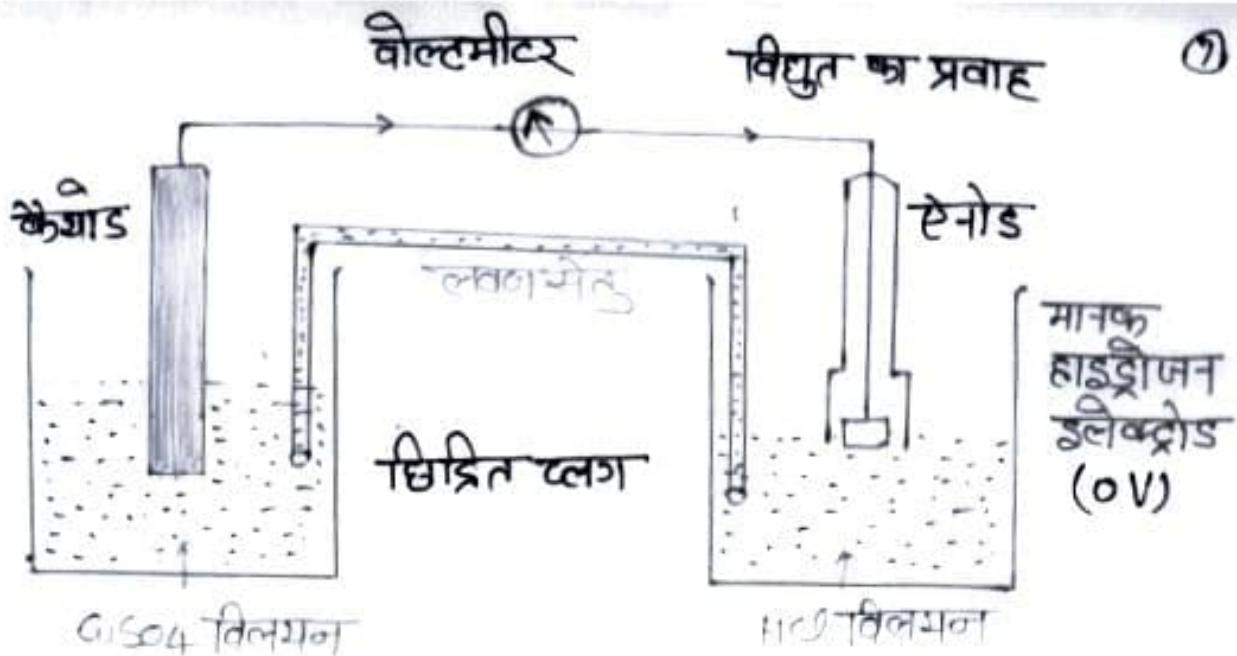


$$E_{cell} = E_c - E_A$$

$$E_{cell} = +0.34 \text{ V}$$

सुपचारीत होने वाले डिलेक्ट्रोड के लिए, हाइड्रोजन डिलेक्ट्रोड
 सुपचारीत होने वाले डिलेक्ट्रोड के लिए उनका कार्य करते हैं।

⑦



कापर डलीक्ट्रोड के मानक डलीक्ट्रोड विभव का मापन

विद्युत रासायानिक सेल की समस्याएँ -

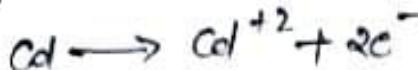
- ① लान्डला परिवर्तनि से इनका विभव विशर नहीं बढ़ पाता ।
- ② इनकी सेल जाग्रियाएँ उन्नतक्रमाठीय होती हैं ।
- ③ इनके ताप गुणांक का मान माधीक होता है ।

विद्युत वाहक बल का मापन -

मानक वेस्टन सेल यह H मापूर्ति का सेल है जिसमें Cd व Hg के डलेक्ट्रोड CdSO₄ व Hg₂SO₄ के विलयन में इन्हें रखी है तथा शीष भाग में CdSO₄ का अंदरूनी विलयन भरा होता है तथा Hg₂SO₄ के ऊपर 12.50% CdSO₄ व H₂O का विलयन भरा होता है।

फ्रिया चिह्नि - इस सेल में Cd धातु का आवश्यकरण व विलयन के αHg^{+} शामिल का सम्पर्कन होता है।

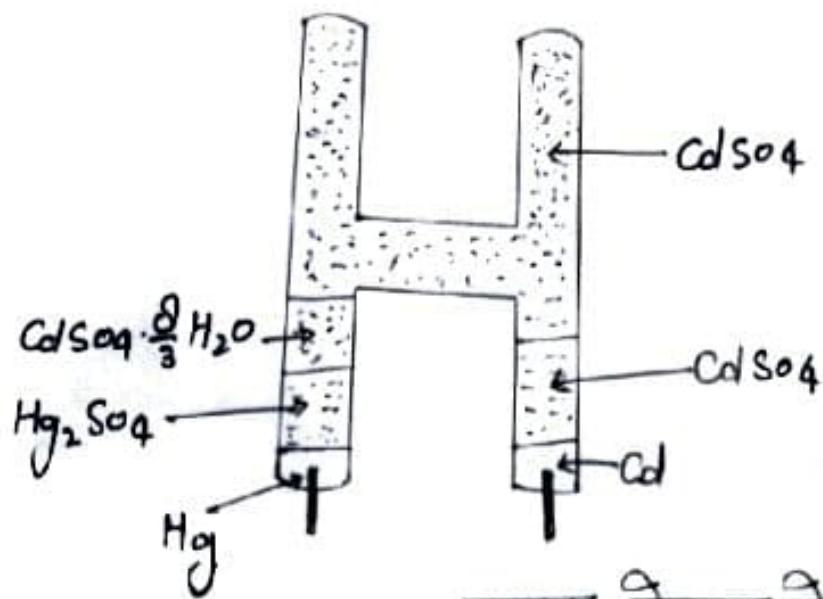
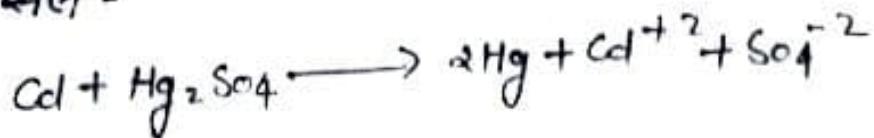
छोड़ -



केष्ट्रोड -

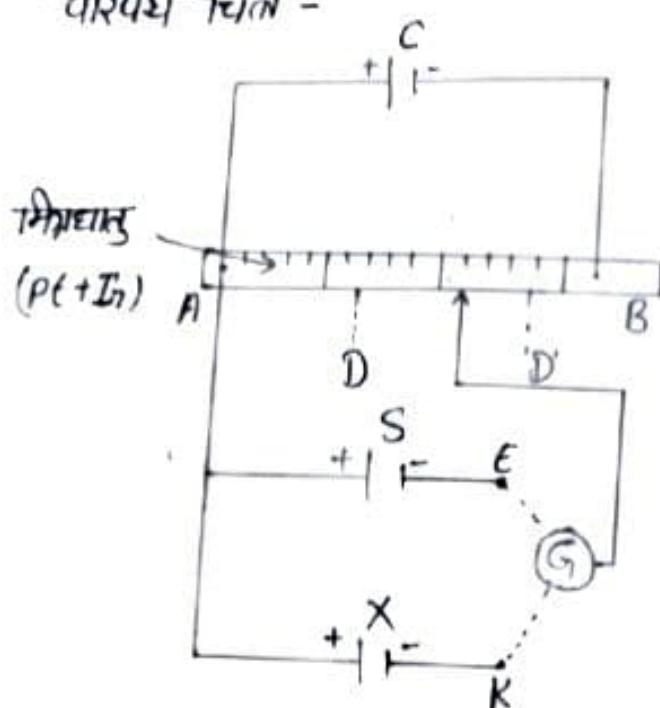


पुर्ण सेल -



किम्बवमापी की सहायता से चैल के विद्युत वाहक बल का मान

परिपथ चित्र -



C = मानक लेस्टन चैल
S = अनात चैल
X = जात चैल

प्रारंभिकाली - वार्षिक प्रश्न C और D के मध्य कुण्डी लगाकर परिपथ में धारा प्रवाहित की जाती है जिससे जी लेस्टन चैल के विद्युत वाहक बल का विशेष करती है जिससे ऊर्जानोगति में वृद्धि होती है। इसके बाद विद्युत धारा पर AD लम्बाई प्राप्त होती है जो उच्च विद्युत की स्थिति पर एवं उच्च विद्युत की स्थिति पर AD' लम्बाई प्राप्त होती है।

अतः

$$E_S \propto AD$$

$$E_X \propto AD'$$

$$\therefore \frac{E_S}{E_X} = \frac{AD}{AD'}$$

गत

$$E_S = \frac{AD}{AD'} \times E_X$$

५

सेल ठारा किया जाया कार्य - विस्तीर्ण सेल में प्रवाहित जावेशु व
सेल के अधिक का ऊन्नतालं पक्षी जगे कार्य के बराबर होता है

$$W = nFE_{cell}$$

यहाँ n = ड्लेक्ट्रोनों की संख्या

$$F = \text{फैराड} = 96500 C.$$

$$E_{cell} = E_C - E_A$$

सेल ठारा किया जाया कार्य एक्स-ऊर्जा में हार्म या कमी के बराबर होता है

$$\text{अतः } \Delta G = -nFE_{cell}$$

$$\text{मानक एक्स-ऊर्जा} = \Delta G^\circ = -nFE_{cell}^\circ$$

(278K, 1Atm, 1M)

नरस्ट समीकरण - यह उक्तमात्रिय सेल आभिक्रियाओं के लिए प्रतिपादित किया जाता है।

माना हेठले उक्तमात्रिय सेल आभिक्रिया मिश्न प्रकार है



$$\text{साध्य स्पृष्टरांक} (K) = \frac{(c)^c (d)^d}{(A)^a (B)^b}$$

इस जानते हैं एक्स-मुक्त ऊर्जा समीक्षा

$$\Delta G = \Delta H + T\Delta S$$

ΔH = ऐन्डोपी में घरितर्तन

ΔS = ऐन्डोपी में घरितर्तन

T = तापमान

$$\Delta G_i = \Delta G_i^\circ + RT \log_e K$$

$$-nFE_{cell} = -nFE_{cell}^\circ + RT \log_e K$$

उपरोक्त समीकरण में $-nF$ का आवंटन है

$$E_{cell} = E_{cell}^\circ + \frac{RT}{nF} \cdot \log_e K$$

$$E_{cell} = E_{cell}^\circ - \frac{2.303 RT}{nF} \log_{10} K$$

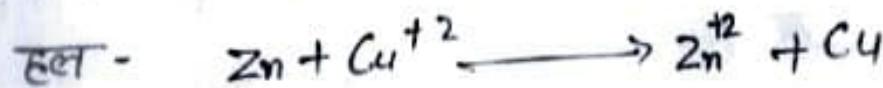
$$\therefore \log_e = 2.303 \log_{10}$$

हैरु $R = 0.0014 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $T = 298 \text{ K}$, $F = 96500 \text{ C}$

$$E_{cell} = E_{cell}^\circ - \frac{0.0591}{n} \cdot \log_{10} K$$

$$E_{cell} = E_{cell}^\circ - \frac{0.0591}{n} \log_{10} \frac{30415}{\text{आमिकार्ड}}$$

प्रश्न - डेमियल स्लैल के लिए नव्वत समीकरण की उपलब्धि कीजिए।



$$K = \frac{[\text{Zn}^{+2}] [\text{Cu}]}{[\text{Cu}^{+2}] [\text{Zn}]}$$

$$\text{किन्तु } [\text{Zn}] = [\text{Cu}] = 1$$

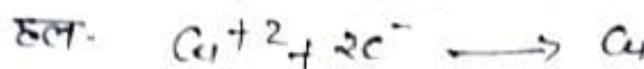
$$\text{तब } K = \left[\frac{\text{Zn}^{+2}}{\text{Cu}^{+2}} \right]$$

(17)

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{Zn^{+2}}{Cu^{+2}}$$

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - 0.0295 \log_{10} \frac{Zn^{+2}}{Cu^{+2}}$$

प्रश्न - यदि कापर हलोक्ट्रोइंड का मानक डलेक्ट्रोइंड विभव +0.34 है तो 0.1 M सांतता पर कापर आधन मुक्त अविलम्बन से कापर हलोक्ट्रोइंड का विभव बताओ।



$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{Cu}{Cu^{+2}}$$

$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{1}{0.1}$$

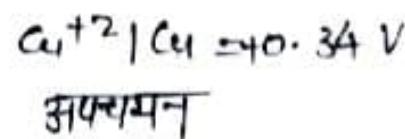
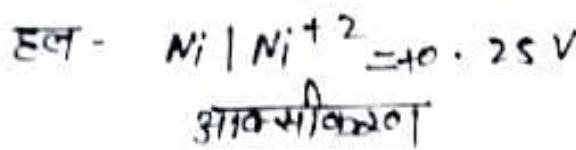
$$E_{cell} = E_{cell}^{\circ} - 0.0295 \log_{10} 10$$

$$E_{cell} = 0.34 - 0.0295$$

$$E_{cell} = 0.3105 V$$

$$E_{cell} = 0.31 V$$

प्रश्न - माना छोल शुल $Ni | Ni^{+2} || Cu^{+2} | Cu$ में $Ni | Ni^{+2} = 0.25 V$, $Cu^{+2} | Cu = 0.34 V$ हो तो शोल विभव का परिष्करण कीजिए।



$$\Rightarrow Ni^{+2} | Ni = -0.25 V$$

हम जानते हैं $E_{cell} = E_C - E_N$

$$E_{cell} = E_{Cu^{+2}/Cu} - E_{Ni^{+2}/Ni}$$

$$E_{cell} = 0.34 - (-0.25)$$

$$E_{cell} = 0.59 V$$

प्रश्न - $pH = 10$ के पिलभन के अध्यक्ष गाले हाइड्रोजन ड्लीफ्ट्रोड के विभव का परिकलन कीजिए।

हल - $pH = 10$, $H^+ = 10^{-10} M$



$$E_{cell} = E_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{H_2}{(H^+)^2}$$

$$E_{cell} = E_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{1}{10^{-20}} \quad \underbrace{\log_{10} 10^{20}}$$

$$E_{cell} = 0 - \frac{0.0591}{2} \times 20$$

$$E_{cell} = -0.591 V$$

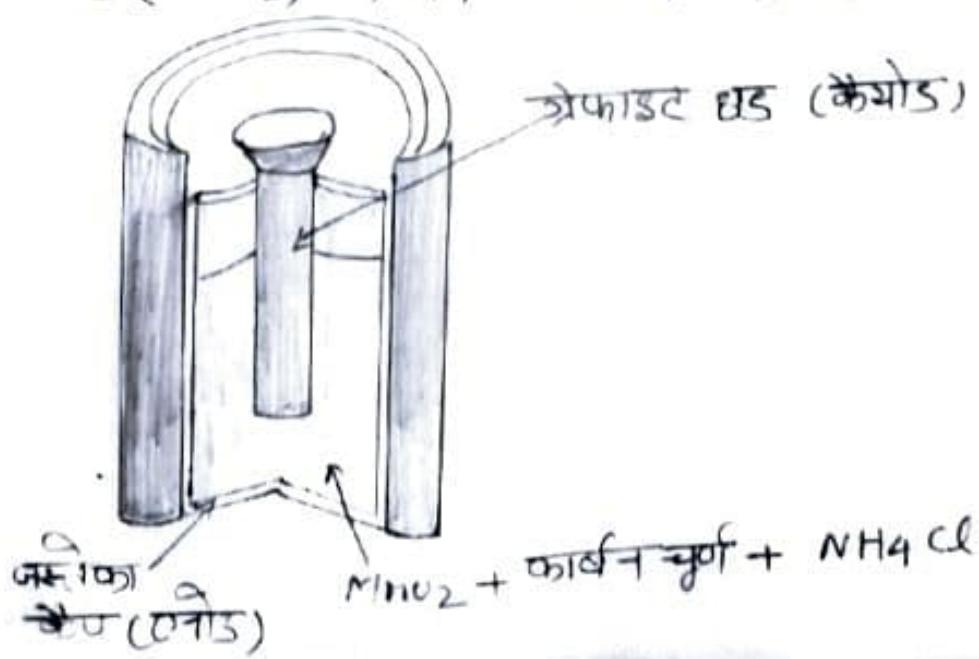
बैटरियों वक्सायिक सेल - बैटरियों का प्रयोग शुल्फ के चलोत के रूप में किया जाता है। बास्तव में बैटरी से रुक से आधिक सेल त्रोनिष्ट्रह रहते हैं। यह मूलतः रुक ऊलेवेनी बैलून है जो रेडाक्स शामिक्रिया की वासायनिक उपर्याका का अधिक रुप में बदल देता है। इसे द्वितीयक सेल के द्वारा है मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं।

① प्राथमिक सेल ② द्वितीयक सेल ③ डिपन सेल

प्राथमिक सेल - इस प्रकार के सेल का उपयोग क्लैवल रुक गार किया जा सकता है तुमके चादर में मिल्कीय हो जाती है।

④ शुष्क सेल - यह समाधि कप से रेडियो एडियो डिपार्टमेंट में उपयोग किया जाता है।

संधना - इस सेल में जस्ते का रुक पाल होता है जो रुनीड जा भी कार्बन रहता है एफाइट की छड़ जो चारों ओर MnO_2 तथा कार्बन के अभिश्वत से दूरी रहती है केपोड का कार्बन रहती है। इलेक्ट्रोडों के बीच का स्थान श्वामीनियम कलोराइड (NH_4Cl) और एण्टिक कलोराइड ($ZnCl_2$) के नम चैस्ट से भरा रहता है।



$$E_{cell} = E_{Cu^{+2}/Cu} - E_{Ni^{+2}/Ni} \quad (13)$$

$$E_{cell} = 0.34 - (-0.25)$$

$$E_{cell} = 0.59 V$$

प्रश्न - pH = 10 के विलयन के सम्पर्क बाले हाइड्रोजन हलीफ्टोड के विद्युत का परिकलन कीजिए।

हल - pH = 10, $H^+ = 10^{-10} M$



$$E_{cell} = E_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{H_2}{(H^+)^2}$$

$$E_{cell} = E_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log_{10} \frac{1}{10^{-20}} \quad \frac{\log_{10} 10^{20}}{20}$$

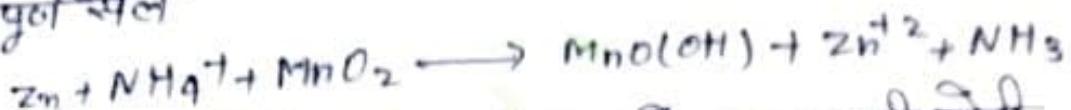
$$E_{cell} = 0 - \frac{0.0591}{2} \times 20$$

$$E_{cell} = -0.591 V$$

डलेक्ट्रोड जागीकिया -



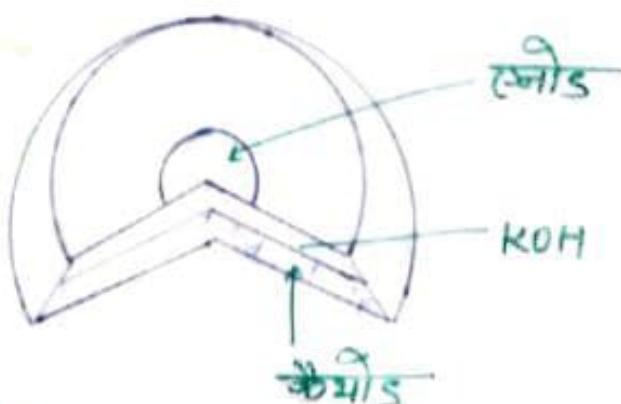
पुर्फ सेल



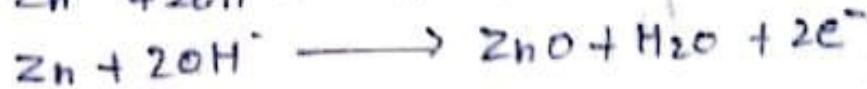
जागीकिया में अमोनिया-हॉर्ड के कथ में सुख्त नहीं होती। इसमें अमोनिया-हॉर्ड के कथ में सुख्त नहीं होती। वालीक रूप से अमोनिया-हॉर्ड के कथ में सुख्त नहीं होती। अमोनिया-हॉर्ड के कथ में सुख्त नहीं होती। अमोनिया-हॉर्ड के कथ में सुख्त नहीं होती।

(6) मरकरी सेल - यह विद्युत की कम मात्रा की आवश्यकता वाले चुनियों के लिए उपयुक्त है।

इसमें एक मरकरी अमलगम ऐनोड का तथा KOH और बाहरी का फैस्ट कैण्ड का कार्बन कार्बन है। KOH द्वारा ZnO का फैस्ट विद्युत अवधारण होता है।

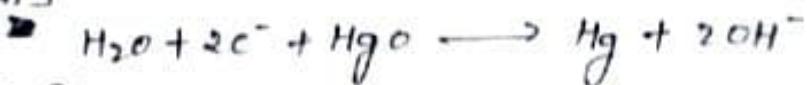


डलेक्ट्रोड जागीकिया -



16

३५



ग्रन्थ चौल

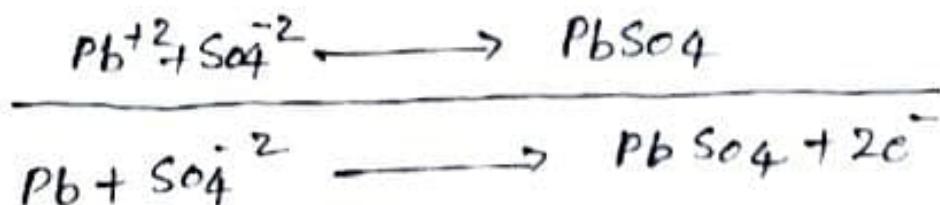
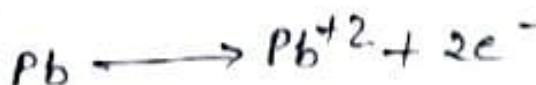


द्वितीयक या संचारक मैल - संचारक की लक जो आधीक बार प्रयोग में लागा जा सकता है।

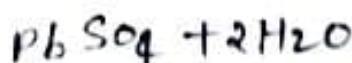
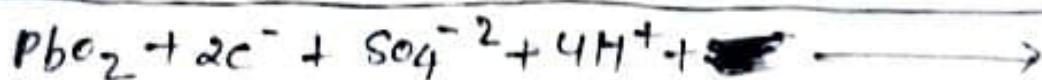
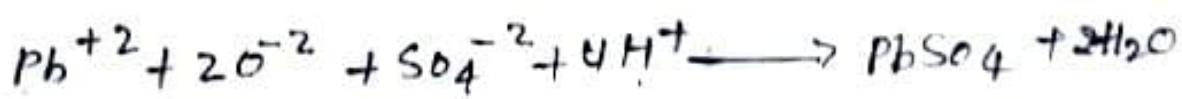
**सीमा संचायक लैल - सीमा संचायक लैल न्यामा-यता
वाहनों लैल हूँवर्तरी में प्रयोग
किया जाता है। डस्टी एंजीड लैड का बना होता है
तथा एंजीड लैड प्रोफेर्सिव्स (PbO₂) से बने हुए
लैड का प्रिंट होता है। 38% अल्पमुखीक फ्लल का
विलयन रविधृत अपशत् रा का कार्य बनता है।
किया गया - डस्टी किया गया को दो भागों में बदला
जा सकता है।**

(1) डिस्चार्ट - बैटरी से लारा लेते समय डिस्चार्ट क्रिया घटना होती है।

३५० -

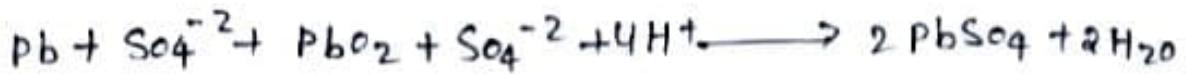
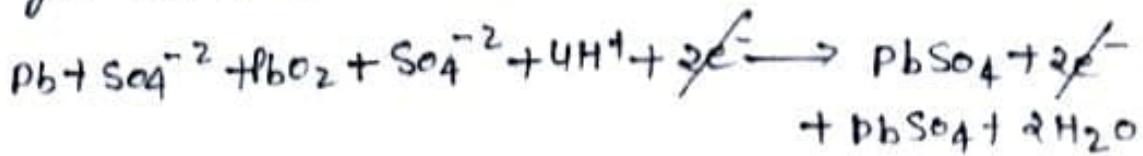


କେଣ୍ଟ



(17)

युवर सिल अन्किया-



(ii) चारिंग किया - हम किया में बोली को वाहन परिपथ में धारा दी जाती है अतः चारिंग किया विद्युत सप्दातनी बोल पर माधारित होती है

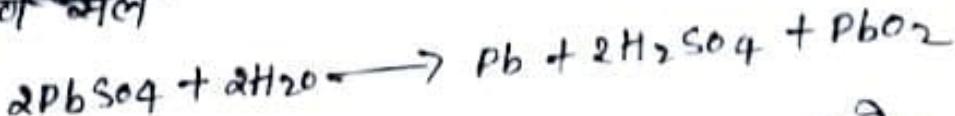
केष्ट



क्लोड

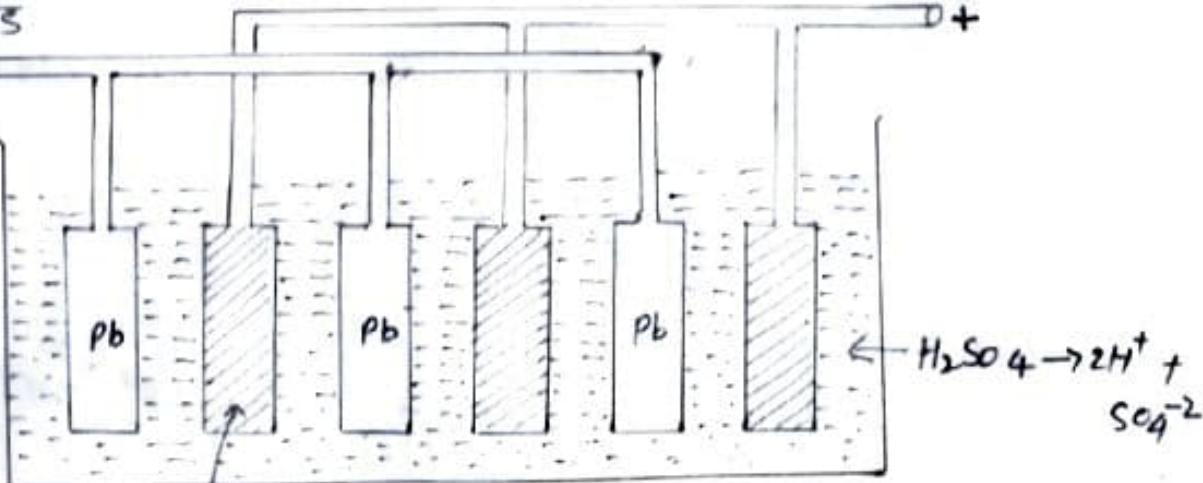


युवर सिल



केष्ट

क्लोड



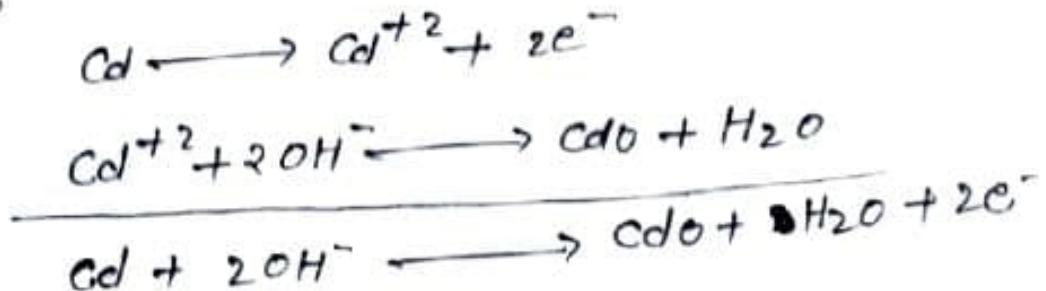
लेड डाक्ट आक्साइज (PbO_2)

सीसा संचायक बोली

निकोल कैडमियम सेल - इसकी कार्यवाही अधिका घंटायुक्त सेल से मात्रिक होती है। डस्टी कैडमियम का छोटा तथा निकोल हाइड्रोजनसाइड का कैगोड़ लगा होता है तथा फिल्म के मध्य जलीय माध्यम भरा होता है। क्रियाविधि -

Discharging

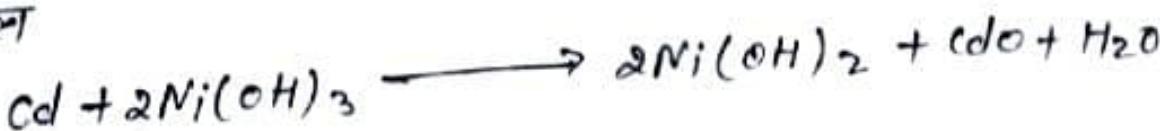
उत्तोड़



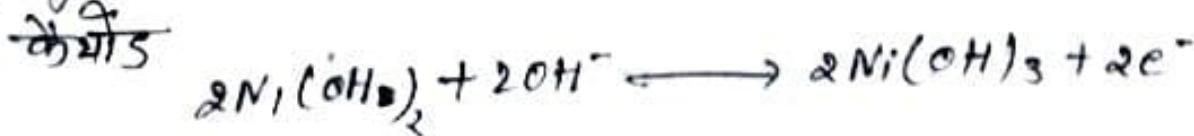
कैशीट



पुर्फ़सेल



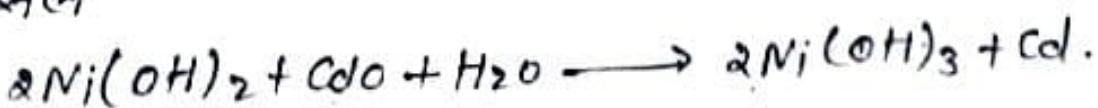
Charging



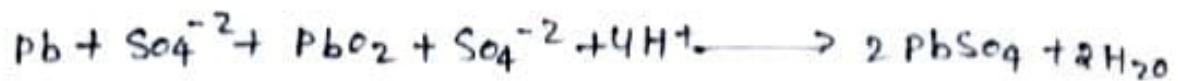
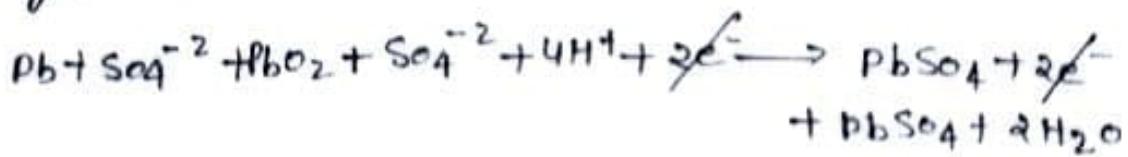
उत्तोड़



पुर्फ़सेल

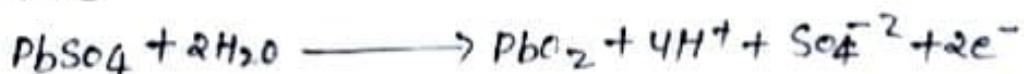


पुर्फ सेल अभिक्रिया -



(ii) चारिंग क्रिया - हम निकाय में बोतली को वाहश परिपथ से धारा दी जाती है अतः चारिंग क्रिया विद्युत संचालनी सेल पर माध्यरेत होती है

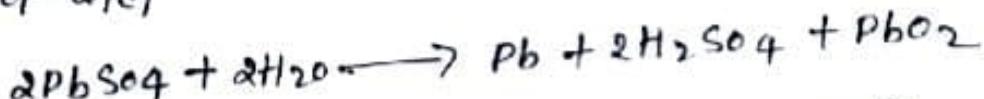
केग्गीड



टॉनीड

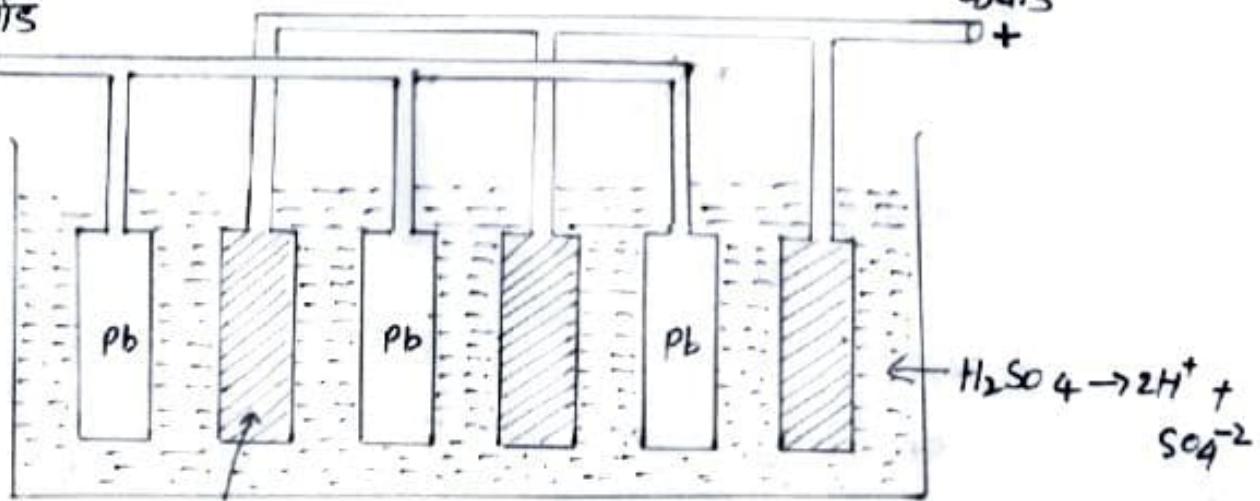


पुर्फ सेल



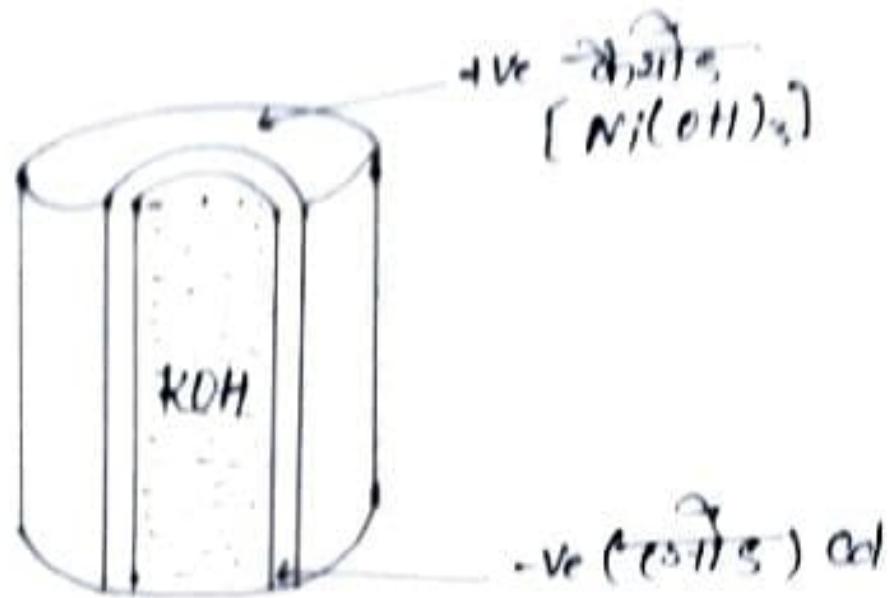
टॉनीड

केग्गीड



लैड डाक्ट माक्सिमस (PbO₂)

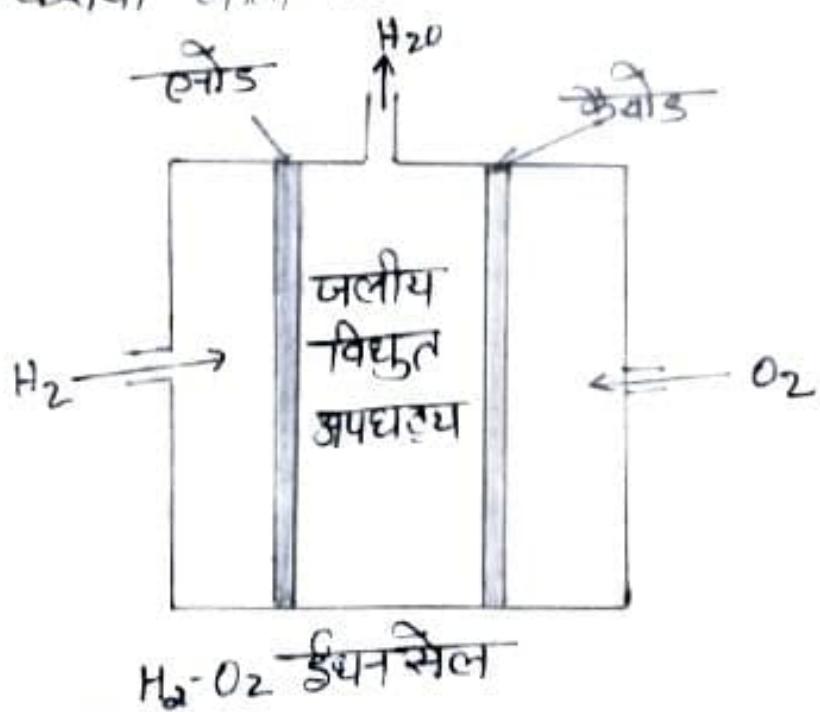
सीमा संचारक बोतली



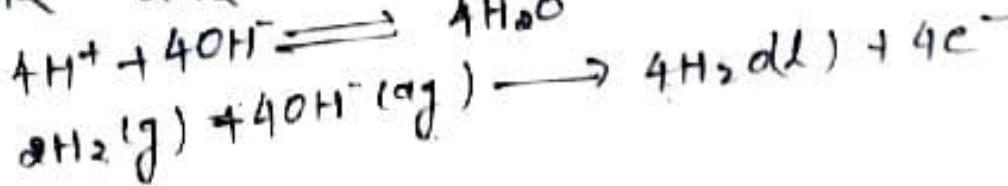
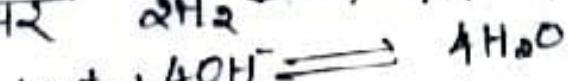
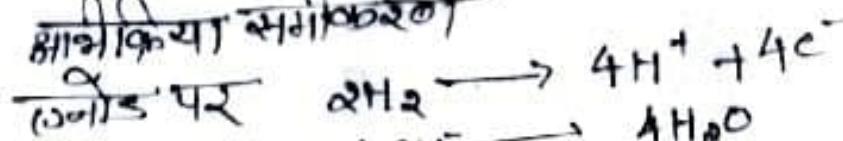
निकेल कॉडिनियम सेल

ईंधन सेल- ऐसा सेल जिसमें हाइड्रोजन गैसेने हृत मेंधेनील जैसे ईंधनों की दहन ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है ईंधन सेल कहलाता है। इस सेल में ईंधन को सेल के बाहर नहीं रखा जाता बल्कि वाह्य स्रोतों से सेल की ईंधन की आपूर्ति करायी जाती है।

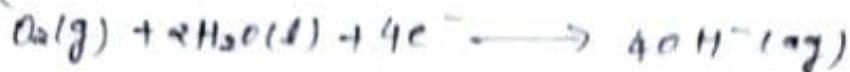
हाइड्रोजन ओक्सीजन ईंधन सेल- इन बड़े पाल में ड्रेफाइट के लौड व केशोड लगाकर मध्य में जलीय माध्यम (NaOH या KOH) भरा जाता है जिसमें लौड की ओर से हाइड्रोजन और उसके भवन केशोड की ओर से ओक्सीजन औसत प्रवेश करायी जाती है।



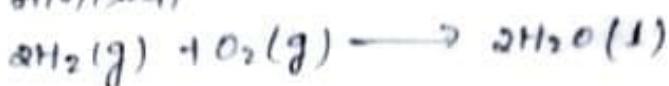
आनीकिया समीकरण



केबोड पर



चुम्बकीकरण



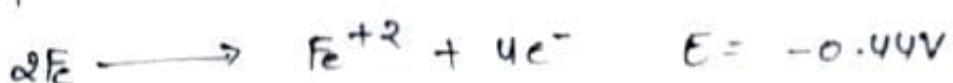
संहारण - प्रकृति में जल यात्री, कार्बनिट, आम्सान्ड, गाइट्रोट
ब्लैफेट शादि सबणी का निमित्त कठके थीरे थीरे
चट ही जाती है तो उस क्रिया को संहारण कहते हैं।
संहारण दो प्रकार के होते हैं -

(1) रासायनिक संहारण

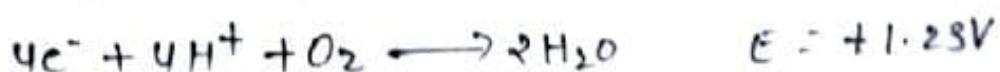
(2) विद्युत रासायनिक संहारण

उदाहरण - लोहे में जंग का निमित्त विद्युत रासायनिक संहारण से होता है जागति लोहे में जंग लगाना इक सैल शामिकिया है।

नार प्रयम लोहे में जल के H^+ अधिकारी के कारण Fe^{+2} को Fe^{+2} में शामिकरण हो जाता है जिसे एनोड शामिकिया कहते हैं।



एनोड से निकास्ट ड्लोक्टान शामिलन का सपचायन करते हैं जिसे केबोड शामिकिया कहते हैं।

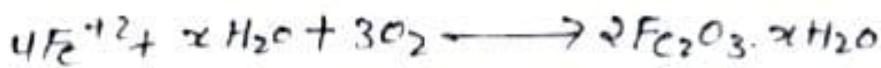


उपरोक्त दोनो शामिकियाओं के माध्यर पर लोहे में जंग लगाना इक सैल शामिकिया होती है।



$$E_{cell} = 1.67V$$

लोहे में पूर्ण अवैतानिकीया से बने Fe^{+2} आयन का भावसीजन की उपर्युक्ती में Fe^{+3} आयन में ज्ञावसीकरण हो जाता है जिसे अलिसेलाल भूरे पाउडर का निर्माण होता है अलिसे जंग कहा जाता है



साल भूरा पाउडर

संस्थारण के उपाय - अलिसी धातु की संस्थारण से बदलने के लिए ज्ञावीक क्रियाशील धातु का लेप किया जाता है जोसे - लोहे की संस्थारण से बदलने के लिए Zn, Al, Sn धातु का लेप किया जाता है।

विद्युत अपघटनी सेल - यह विद्युत ऊर्जा को रासायानिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है तो उसे अपघटनी सेल कहते हैं। अपघटनी सेल में धारा का प्रवाह चालकता कहलाता है जिस चालकता दो प्रकार के होते हैं।

धात्विक चालक -

- ① हस्तमें धारा प्रवाह डब्लेक्ट्रान की सहायता से होता है
- ② नहमें रासायानिक परिवर्तन नहीं होता
- ③ डब्में पदार्थ का प्रवाह नहीं होता
- ④ ताप बढ़ाने पर चालकता घटती है।

विद्युत अपघटनी चूलक -

- ① धारा प्रवाह आयनों की सहायता से होता है।
- ② हस्तमें रासायानिक परिवर्तन होते हैं।
- ③ हस्तमें पदार्थ का प्रवाह होता है (आयन)
- ④ ताप बढ़ाने पर चालकता घटती है (आयनों की गात्र बढ़ने के कारण)

विद्युत अपघट्य - जैसा कि नीचे पढ़ाई जौ धारा प्रवाह के गायनीत हो जाते हैं, अपघट्य अहलात है, जैसे दो प्रकार के होते हैं।

① प्रबल विद्युत अपघट्य

इसमें ये पूर्ण ज्ञायनीत हो जाते हैं।

जूँ ये कभी माला में भी 100% ज्ञायनीत हो जाते हैं
 HCl , H_2SO_4 , $NaCl$, Na_2SO_4 , $NaOH$ जैसी।

② दुर्बल विद्युत अपघट्य

इसमें धारा प्रवाह से पूर्ण ज्ञायनीत नहीं होती।

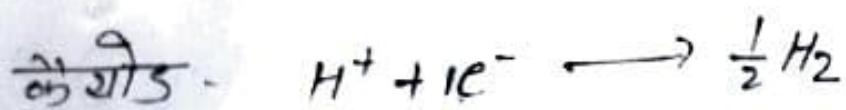
जूँ ये लकड़ा बहाने पर धीरे-धीरे ज्ञायनीत होते हैं।
 CH_3COOH , NH_4OH , CH_3COONH_4

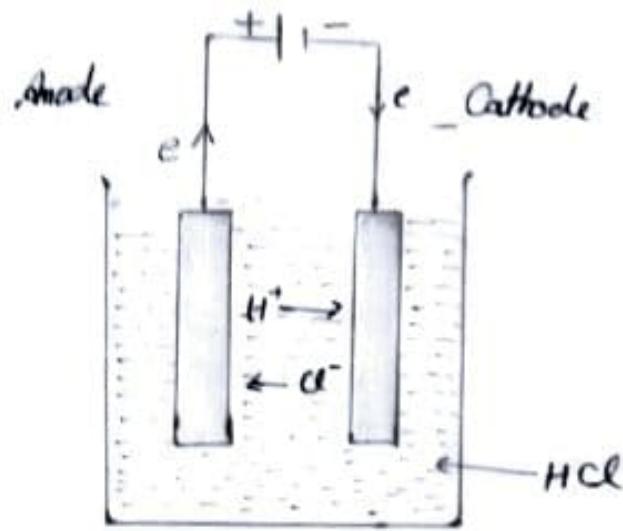
अपघटनी सेल - यह एक ऐसा अपघटनीत प्रक्रिया का सेल है जिसमें ट्रिक्स मुख्य जारी करने की क्षमता होता है, इसकी संरक्षित आवश्यकता है। इसकी जारी करने का समान उद्देश्य होता है, इसकी आवश्यकता है।

संरचना - विद्युत अपघटन की योग्यता प्राप्ति धारा जैसे होती है उसे बोल्टा मीटर बहते हैं, जो

बोल्टा मीटर में HCl अपघट्य भूकर रॉड व कैण्डल की ओर लगाकर सेल से धारा प्रवाहित की जाती है। रॉड पर जाक्सीकरण व कैण्डल पर अपघटन से योग्य की माला प्राप्त होती है।

क्रिया विधि -





फैराडे के विद्युत अपघटन के नियम - मण्डात्मक सेल में अपघटयों की मात्रा का अध्ययन फैराडे के नियम से नियमों से किया जाता है।

प्रथम नियम - इस नियम के अनुसार डलेनट्रोइले में सुलूट हुये एवं डलेनट्रोइल पर उकातीत होने वाले पदार्थ की मात्रा विद्युत अपघटन में से प्रवाहित आवेदा के समानुपाती होता है।

माना i कालाम आवेदा प्रवाहित होने पर उकातीत पदार्थ की मात्रा m है तो

$$m \propto i$$

$$m = z Q$$

z = विद्युत रासायनिक तुल्यांक

$$m = z i t$$

$$\therefore Q = it$$

यदि $i = 1 A$ तथा $t = 1 sec$ होती -

$$m = z$$

अतः यदि किसी विद्युत अपघटन में, छापियर की धारा उक्त सेकण्ड के लिए प्रवाहित की जाए तो प्राप्त पदार्थ की मात्रा विद्युत रासायनिक तुल्यांक के बराबर होती है।

6

द्वितीय नियम- "जब विद्युत दारा की समान मात्रा जितनी है विद्युत अपराह्नयों में प्रवाहित की जाती है तो इलेक्ट्रोडों पर मुख्य मात्रापे उनके तुल्यांकी भार या विद्युत रसायनिक तुल्यांक के बराबर होते हैं।"

माना - अभी अपराह्नयों को ग्रेलीक्रम से लौड़ने पर प्राप्त मात्रापे m_1, m_2, m_3 तथा इनके तुल्यांकी भार E_1, E_2, E_3 हैं तब

$$\text{द्वितीय नियम से } m = E$$

$$\text{अतः } m_1 = E_1 \quad \rightarrow \textcircled{1}$$

$$m_2 = E_2 \quad \rightarrow \textcircled{2}$$

$$m_3 = E_3 \quad \rightarrow \textcircled{3}$$

समीक्षा ① तथा ② से

$$\boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{E_1}{E_2}} \quad \rightarrow \textcircled{4}$$

समीक्षा ② तथा ③ से

$$\boxed{\frac{m_2}{m_3} = \frac{E_2}{E_3}} \quad \rightarrow \textcircled{5}$$

इस जाते हैं कि $m = Z_i t$

तब समीक्षा ④ से

$$\frac{Z_1 t}{Z_2 t} = \frac{E_1}{E_2} \quad \text{एवं} \quad \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

अतः किसी तत्त्व का विद्युत रसायनिक तुल्यांक (Z) उसके तुल्यांकी भार (E) के बराबर होता है

$$Z \propto E \quad \text{या} \quad E \propto Z$$

$$\text{एवं } EZ = F$$

7

$$\text{या } z = \frac{E}{F}$$

$$F = \text{चौराके विद्युतिका} = 96500 \text{ C}$$

अब हम कह सकते हैं कि 96500 कूलाम धूक जातें।
प्रवाहित करने पर व्याप्त तुल्यांकी भार विद्युत
रासायानिक तुल्यांक कहलाता है।

$$\text{अब विभव से } m = 2it \Rightarrow z = \frac{m}{it}$$

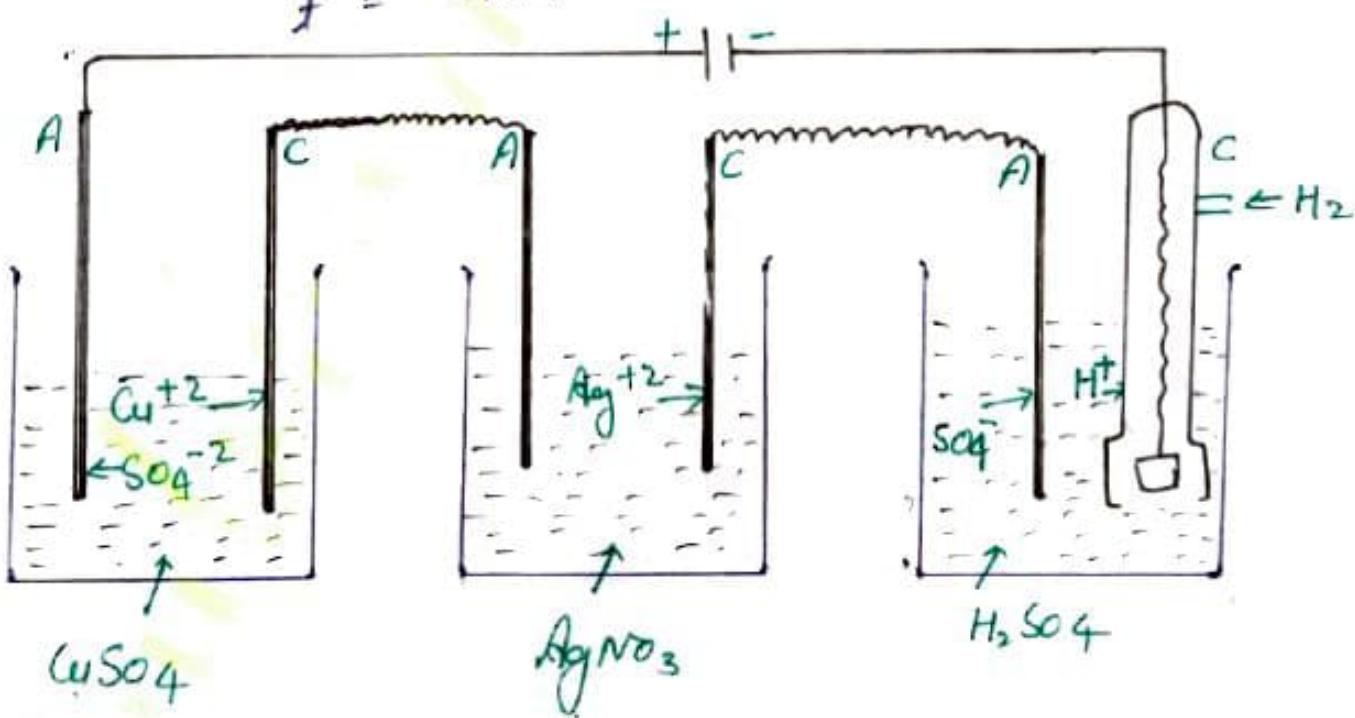
$$\therefore m = \frac{E \times it}{96500}$$

m = उकालीन विद्युत की मात्रा।

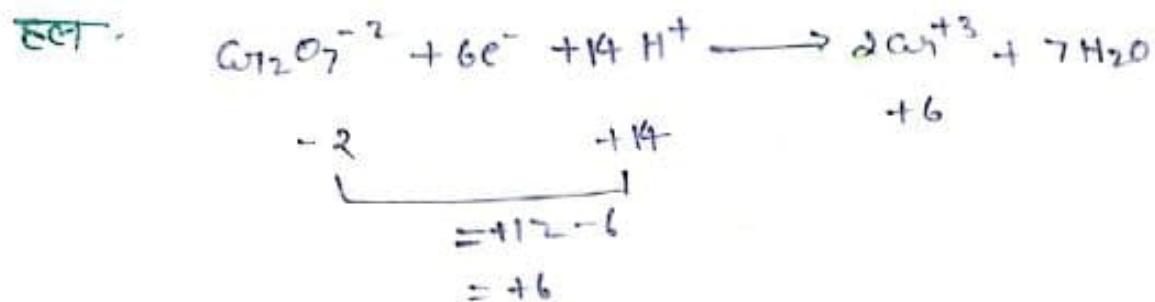
E = तुल्यांकी भार

i = धारा (एकिपथ)

t = समय



प्रश्न - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \xrightarrow{\text{किटनी इलाज धारा की आवश्यक होगी?}}$



$$\begin{aligned}
 \text{अतः धारा} &= 6F \\
 &= 6 \times 96500 \\
 &= 579000 \text{ C}
 \end{aligned}$$

प्रश्न - कापर ब्लैफेट के विलयन में 1.5 अमियर धारा 10 मिनट तक देवेपर केंडोड पर कापर का द्रव्यमान क्या होगा?

हल - $m = Zit$

$$m = \frac{E \times it}{96500}$$



$$\begin{aligned}
 m &= \frac{E \times it}{2 \times 96500} \\
 &= \frac{63 \times 1.5 \times 800}{2 \times 96500} = \frac{63 \times 4.5}{965} \\
 &= \frac{283.5}{965} = 0.293 \text{ gm}
 \end{aligned}$$

विद्युत अपघटनी विलयनी की चालकता - किसी विद्युत अपघटनी की जलीय विलयन में विद्युत धारा का प्रवाहित करने की लमता उसका विद्युत अपघटनी चालकता कहलाती है। यह चालक के प्रतिरोध के ट्यूक्रमानुपाती होती है अतः

$$C = \frac{1}{R} \quad - \textcircled{1}$$

ओम के नियम से $V = IR$
या $R = \frac{V}{I}$ - \textcircled{2}

समी० ① और ② से

$$C = \frac{I}{V}$$

चालकता का मात्रक A^{-1} या $\mu\Omega$
 $SI = \text{सीमे-स}$

किसी विद्युत अपघटनी के विलयन का चालकता उस विलयन में प्रवाहित होने वाली उस विद्युत धारा के अमान होता है जो ड्लैक्ट्रोड के मध्य एक बोल्ट विभवान्तर के कारण उत्पन्न होता है।

विशेष चालकता - विशेष चालकता का ट्यूक्रम विशेष चालकता कहलाती है इसे काप्ता (K) से प्रदर्शित करते हैं।

$$K = \frac{1}{\rho}$$

विद्युत अपघटनों के विलयन की स्थिति में धारा के प्रवाह के लिए विलयन छारा डाला गया प्रातिरोध

(1) ड्लैक्ट्रोड के बीच की दूरी (r) के समानुपाती होता है

⑪ हलैवट्रोडों की ऊनुपस्थि लाइ के छोड़कल के व्युत्क्रमानुपाती होता है

$$R \propto \frac{1}{A}$$

— ⑪

गणिकरण ① द्वारा ⑪ से

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

जहाँ ρ = विषेष प्रतिरोध

$$\text{अतः } \rho = \frac{RA}{l}$$

$$\therefore \frac{1}{\rho} = \frac{l}{RA}$$

$$\therefore \frac{1}{R} = C$$

$$C = \frac{l}{RA}$$

या
$$C = \frac{Cl}{A}$$

$$\text{उकाई} = \frac{\text{मही सेमी}}{\text{सेमी}^2} = \text{मही/सेमी}$$

मोलर चालकता - उक मोल प्रतिलीटर मानकता के विलयन उपर्यन्त विशेष चालकता मोलर चालकता

(d_m) कहलाती है। उसकी उकाई अमेरि सेमी²लुब्यांक है। या मही सेमी² मोल।

$$d_m = C \times \frac{1000}{C(\text{मानकता})}$$

तुल्यांकी चालकता (deg) - इस चाम तुल्यांकी प्रतिलिपि सांकेति^① के विलयन में उत्पन्न विशेष है। उसका मात्रक डोम - सेवी तुल्यांक । या महो समी तुल्यांक ।

$$\text{deg} = K \times \frac{1000}{c(\text{नामिलता})}$$

प्रश्न - 298 K ताप पर 0.2 M KCl की चालकता 0.0248 महो है तो मौलर चालकता की जांच कीजिए ।

हल $K = 0.0248 \text{ महो समी}^{-1}$

$$C = 0.2 \text{ M}$$

$$J_m = 0.0248 \times \frac{1000}{0.2} \text{ महो समी}^2 \text{ मोल}^{-1}$$

$$= 124 \text{ महो समी}^2 \text{ मोल}^{-1}$$

प्रश्न - 0.001 M KCl विलयन मुक्त चालकता सेल का प्रतिरोध 1500 Ω है, तो सेलस्प्रियरांक का नियरिंग 0.146 $\times 10^{-3}$ महो समी है ।

हल - $K = 0.146 \times 10^{-3}$

$$C = 0.001 \text{ M}$$

$$\text{सेलस्प्रियरांक} = \frac{K}{C} = \frac{0.146 \times 10^{-3}}{\frac{1}{R}}$$

$$= 0.146 \times 10^{-3} \times 1500$$

$$= 0.2190 \text{ cm}^{-1}$$

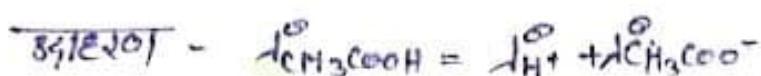
~~बोल्लराउस का नियम~~ - हम नियम के अनुसार, अनन्त तकूत पर जब विदीजन पूर्ण होता है तो विद्युत आपदातय की तुल्यांकी चालकता में प्रत्येक आपना मीश्चित गोणान देता है।

$$d_{eq}^{\circ} = d_+^{\circ} + d_-^{\circ}$$

दूसरे छव्वों में, किसी विद्युत आपदातय की मौलिक चालकता (d_m°) अनन्त तकूत पर विद्युत आपदातयों द्वारा दिये जाने वाले घनापनों तथा ऋणापनों की आवधि के चालकताओं का योग होती है।

$$d_m^{\circ} = d_+^{\circ} + d_-^{\circ}$$

$$\text{या } d_m^{\circ} = d_+^{\circ} + d_-^{\circ}$$



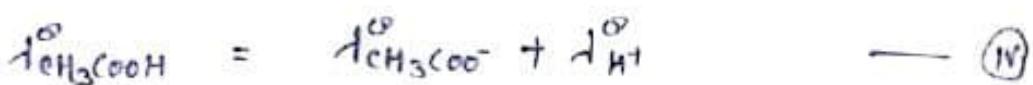
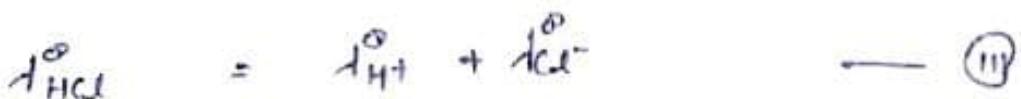
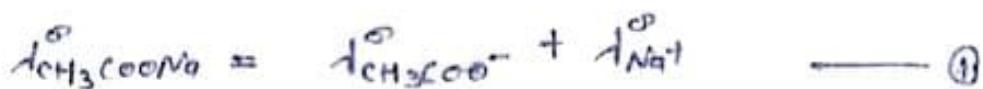
$$d_{NaCl}^{\circ} = d_{Na^+}^{\circ} + d_{Cl^-}^{\circ}$$

$$d_{BaCl_2}^{\circ} = d_{Ba^{2+}}^{\circ} + 2d_{Cl^-}^{\circ}$$

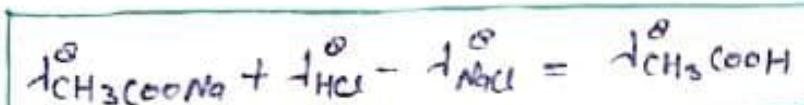
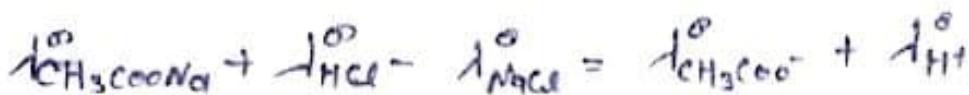
बोल्लराउस नियम का उपयोग-

- दुबल आपदातय की चालकता का मापन - किसी प्रबल आपदातय की चालकता को प्रत्येक ज्ञात किया जा सकता है अतः प्रबल आपदातय की सहायता से बोल्लराउस के नियम से दुबल आपदातय की चालकता को ज्ञात किया जा सकता है जैसे रसीटिक आम की चालकता का मापन $15300 \Omega m$ (मोडियम रसीटेट) $NaCl$, HCl से ज्ञात किया जा सकता है।

क्लोलराइस नियम से-

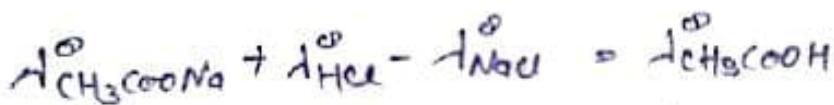


समीकरण (i) व (ii) को जोड़कर समी० (iii) से घटाने पर



प्रश्न- CH_3COONa , HCl , NaCl का अनन्त तनुता पर मान 91.0, 425.4, 126.4 मही समी० 2 मोल $^{-1}$ है तो CH_3COOH की मौलर चालकता क्या होगी ?

हल-



$$91 + 425.4 - 126.4 = \text{d}^\circ \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\begin{aligned} \text{d}^\circ \text{CH}_3\text{COOH} &= 516.4 - 126.4 \\ &= 390 \text{ मही समी० 2 मोल } ^{-1} \end{aligned}$$

2 अभिगमनांक की गणना - अनन्त तनुता पर आयन की मौलर चालकता वा अनन्त तनुता पर शापदार्थ की मौलर चालकता का अनुपात अभिगमनांक बहलाता है। यदि दो प्रकार का होता है।

$$\text{d}^\circ = \text{d}^\circ_e + \text{d}^\circ_n$$

$$\text{दोसरा छाड़ा आवृत्तिगमनांक} \quad n_c = \frac{d_c^{\alpha}}{r^{\alpha}}$$

$$\text{क्षेत्रायन वा प्राणिगमनांक } n = \frac{d_n}{f_n}$$

मौलर चालकता की छाणना ।

$$d^{\phi} = hc \tau^{\phi} \quad \text{--- ①}$$

$$d_A^{(0)} = n_n \lambda^0 \quad \leftarrow ⑪$$

$$\text{अतः } 1^\circ = n_e 1^\circ + h_A 1^\circ$$

3) वियोजन की माला की जगता - C आइटा की मौलिक
चालकता व अनन्त तनुता की मौलिक चालकता का
अनुपात वियोजन की माला बदलाती है

$$\alpha = \frac{d_c}{d^{\phi}}$$

$$\therefore d_c = k \times \frac{1000}{c(\text{मोलरता})}$$

$$f^\phi = d\phi + \lambda \eta^\phi$$

$$\alpha = \frac{k \times \frac{1000}{C \text{ (गोलखता)}}}{d_C^\circ + d_A^\circ}$$

प्रविधीजन संसद

$$\pi = c \omega^2$$

प्र० - 0.025 मील / लीटर गेडिनोडक जल की वालकता 46.1 मी² मील⁻¹ है इसकी प्रयोजन की मात्रा वियोजन फियरक की जाना कीमिट है। यदि $\mu_{H^+}^{10} = 349.6$ $\mu_{HCOO^-}^{10} = 54.6$ है मी² मील⁻¹

हल - $C = 0.025 M$ $J_C = 46.1 \text{ mho cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

$$\alpha = \frac{J_C}{J_C + J_H}$$

$$\alpha = \frac{46.1}{349.6 + 54.6} = \frac{46.1}{404.2}$$

$$\alpha = 0.11$$

अब $K = C \alpha^2$

$$K = 0.025 \times (0.11)^2$$

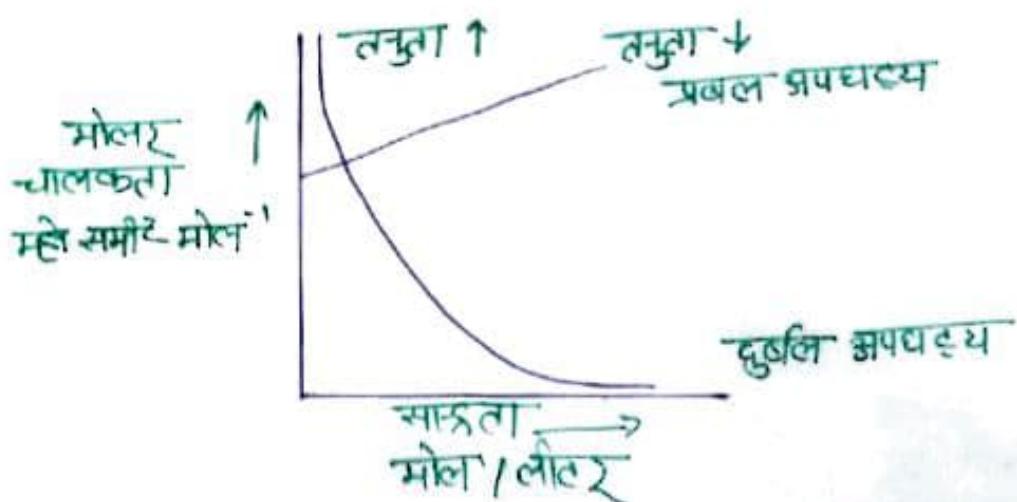
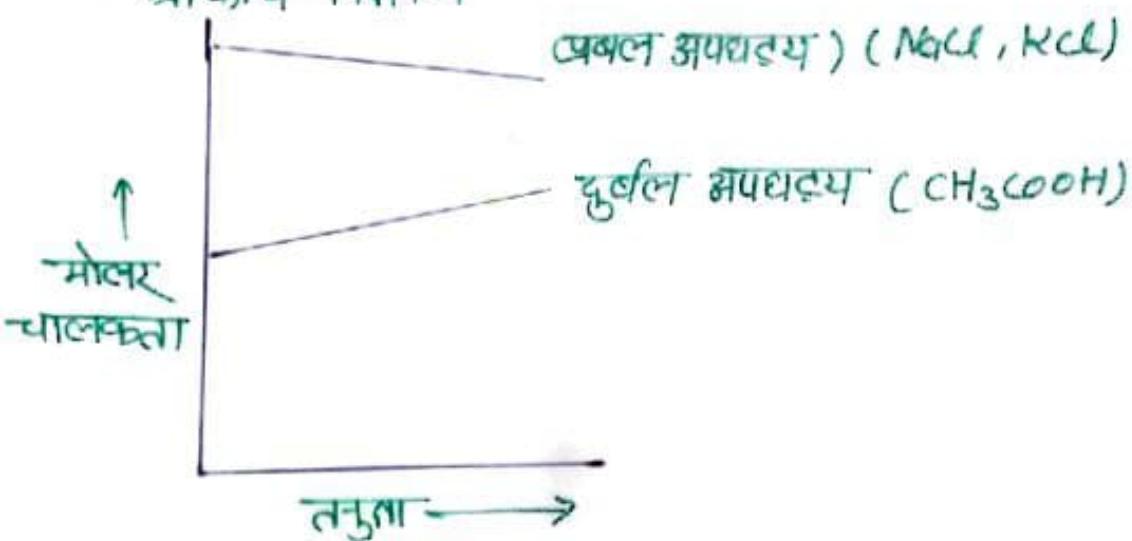
$$K = 0.025 \times 0.0121$$

$$= 0.003025$$

तनुता का प्रभाव - ठंडका तापर्य बाढ़ता का दृष्टना है। किसी प्रबल अपघट्य में तनुता बढ़ाने पर ज्ञायनों की संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता लेकिन ठंडका इसमें ज्ञायतन में ज्ञायनों के मध्य फूरी बढ़ जाती है ऐससे मोलर चालकता में कमी हो जाती है।

किसी दुखिल अपघट्य में तनुता बढ़ाने पर ज्ञायनों की संख्या में व ठंडका ज्ञायतन में बढ़ि होती है, लेकिन दुखिल का पूर्ण ज्ञाययन अनन्त तनुता पर होता है आतः दुखिल अपघट्य में ज्ञायनों की संख्या ठंडका ज्ञायतन में ज्ञायीक होती है आतः मोलर चालकता बढ़ जाती है।

आफीय निष्पत्ति



चालकता का मापन - कॉलशुट्स के अनुसार चालकता का प्रायोजीक मापन विभिन्न शून्य की सहायता से किया जा सकता है -

$$A_c = A^o - b \sqrt{c}$$

A_c : C माइटा पर मोलर चालकता

A^o : अनन्त तक्ता की चालकता

b : स्थिरांक

c : साइट

हसी प्रकार बोर्ड ऑनसेगर के अनुसार b स्थिरांक का मान विभिन्न प्रकार निर्धारित किया जा सकता

$$b = \frac{82.48}{(DT)^{1/2} h} + \frac{82.0}{(DT)^{3/2}} A^o$$

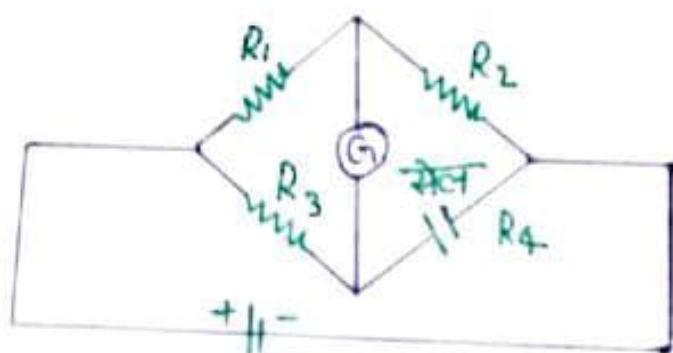
$$A_c = A^o - \left[\frac{82.48}{(DT)^{1/2} h} + \frac{82.0}{(DT)^{3/2}} A^o \right] \sqrt{c}$$

D : माद्यम का परावेद्युतांक

T : वर्षताप

h : विकासित शुण्ड / व्यानता शुण्ड

ट्रीटर्स्टोन बिल की सहायता से चालकता का मापन



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$R_4 = \frac{R_2 R_3}{R_1}$$

$$\text{चालकता} = \frac{1}{R_4}$$

$$= \frac{R_1}{R_2 R_3}$$

पर

$$C = \frac{1}{R_4}$$

विद्युत रासायनिक नॉनी - अर्द्ध ब्लेलो (झवा तत्वों) के मानक हलोक्रोड विभव के मालों को क्रमबद्ध रूप (यत्पुरुष बहते प्रस) में लिखने पर ऐसा नॉनी प्राप्त होती है जिसे विद्युत रासायनिक नॉनी कहते हैं। IUPAC के अनुसार मानक हलोक्रोड विभवों को उनके सम्बन्धित विभव के रूप में लिखा जाता है

इलेक्ट्रोल आभिक्रिया
या सूचि:

मानव इलेक्ट्रोल
सूचि

आभिक्रिया

HSO₄⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, OH⁻, SO₄²⁻

$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-	- 3.04
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-	- 2.92
$\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ba}(\text{g})$	-	- 2.90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sr}$	-	- 2.89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$	-	- 2.87
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-	- 2.71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$	-	- 2.37
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$	-	- 1.66
$\text{Mn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$	-	- 1.18
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-	- 0.83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	-	- 0.76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	-	- 0.74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-	- 0.40
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$	-	- 0.27
$\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}(\text{g})$	-	- 0.25
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	-	- 0.13
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}$	-	- 0.12
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$	-	- 0.36
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-	0.000
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2$	-	+ 0.34
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	-	+ 0.401
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	-	+ 0.54
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	-	+ 0.77
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	-	+ 0.77

HSO₄⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, OH⁻, SO₄²⁻

$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	—	+0.796
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	—	+0.80
$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons 2Hg$	—	+0.35
$Ba_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Ba^-$	—	+1.06
$MnO_2(S) + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	—	+1.23
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	—	+1.23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	—	+1.20
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	—	+1.33
$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	—	+1.36
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Au$	—	+1.40
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	—	+1.51
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	—	+1.78
$Co^{3+} + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	—	+1.81
$Fe + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	—	+2.87