Marks - 4

Date
Page

chapter - 3.

विद्युत रसायन

विद्युत रसायन :-

रसायन विज्ञान की वह शाखा जिसके अर्न्तगत रासायनिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में और विद्युत ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन का अध्ययन किया जाता है उसे विद्युत रसायन कहते है।

चालक पदार्थ -

ऐसे पदार्थ जो अपनी प्रत्येक अवस्था में विद्युत का चालन करते है उन्हें चालन पदार्थ कहते है।
यह तीन प्रकार के होते है -

(i) इलेक्ट्रॉनिक या धात्विक चालक -

ऐसे चालक जिनमें चालकता के लिए e^- उत्तरदायी होते है उन्हें इलेक्ट्रॉनिक चालक कहते है।
Eg:- धातुएँ, अपवाद - ग्रेफाइट ← सहसंयोजक ठोस

(ii) आयनिक या विद्युत अपघटनी चालक -

ऐसे चालक जिनमें चालकता के लिए आयन उत्तरदायी होते है उन्हें आयनिक चालक कहते है।
Eg:- अम्ल, क्षार, लवणों के विलयन

(iii) मिश्रित चालक -

ऐसे चालक जिनमें चालकता के लिए आंशिक रूप से इलेक्ट्रॉन तथा आंशिक रूप से आयन उत्तरदायी होते है उन्हें मिश्रित चालक कहते है।
Eg:- $NH_4^+OH^-$ में Na का विलयन।

विद्युत अनअपघट्य पदार्थ -

ऐसे पदार्थ जो अपनी गलित तथा विलयन दोनो अवस्थाओं में विद्युत का चालन नही करते है उन्हें विद्युत अनअपघट्य पदार्थ कहते है।
Eg:- काँच, रबर, प्लास्टिक मोम।

विद्युत अपघट्य पदार्थ -

ऐसे पदार्थ जो अपनी गलित तथा विलयन दोनो अवस्थाओं में विद्युत का चालन करते हो उन्हें विद्युत अपघट्य पदार्थ कहते हैं।

ये दो प्रकार के होते हैं -

(i) प्रबल विद्युत अपघट्य पदार्थ -

ऐसे विद्युत अपघट्य जो अपने जलीय विलयन में पूर्ण रूप से आयनित होते हो उन्हें प्रबल विद्युत अपघट्य पदार्थ कहते हैं।

Eg:- Nacl, Kcl, KOH

(ii) दुर्बल विद्युत अपघट्य पदार्थ -

ऐसे विद्युत अपघट्य जो अपने जलीय विलयन में आंशिक रूप से आयनित होते हो उन्हें दुर्बल विद्युत अपघट्य कहते हैं।

Eg:- CH_3COONH_4, NH_2-OH, NH_4Cl

(iii) विद्युत अपघटन -

जब किसी विद्युत अपघट्य पदार्थ के जलीय विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित करते हैं तो उसमें अनेक रासायनिक क्रियाएं सम्पन्न होती हैं जिन्हें विद्युत अपघटन कहा जाता है।

विद्युत अपघटन की क्रियाविधि :-

गलित अवस्था

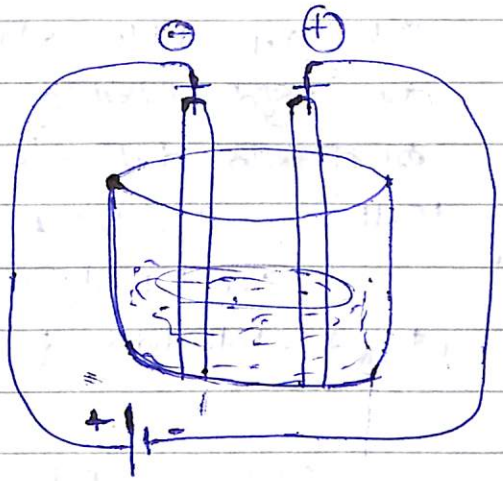
$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

Anode: $Cl^- \longrightarrow Cl + e^-$ ऑक्सीकरण

$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2$

cathode $Na^+ + e^- \rightarrow Na$ अपचयन

विलयन अवस्था में



$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

$HOH \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

⊕ Anode $Cl^- \rightarrow Cl + e^-$

$Cl + Cl \rightarrow Cl_2 \uparrow$

⊖ Cathode $H^+ + e^- \rightarrow H$

$H + H \rightarrow H_2 \uparrow$

$Na^+ + OH^- \rightarrow NaOH$

विद्युत अपघटन के नियम (फैराडे नियम):-

ये दो होते हैं -

(i) प्रथम नियम -

किसी विद्युत अपघट्य के विलयन मे विद्युत धारा प्रवाहित करने पर इलेक्ट्रॉडो से मुक्त होने वाले पदार्थ की मात्रा उस विलयन में दिए गए विद्युतीय आवेश के समानुपाती होती है।

$w \propto Q$

w = पदार्थ की मात्रा

Q = विद्युत आवेश

$w = ZQ$ · Z = विद्युत रसायनिक तुल्यांक

$Q = It$

$w = ZIt$ $\quad I = 1\ Amp.$

$t = 1\ Sec$

$\boxed{w = Z}$ $\quad \boxed{Z = \frac{E}{96500}}$ → तुल्यांक भार

प्रश्न - विद्युत रासायनिक तुल्यांक किसे कहते हैं?

किसी विद्युत अपघट्य के विलयन में 1 Amp. की धारा को 1 Sec तक प्रवाहित किया जाए तो इलेक्ट्रॉडो से मुक्त होने वाले पदार्थ की विद्युत रासायनिक तुल्यांक कहलाते हैं।

Q. $CuSO_4$ (कॉपर सल्फेट) के विलयन को 1.5 Amp. की धारा से 10 min तक वैद्युत अपघटित किया गया है तो कैथोड पर निक्षेपित कॉपर का द्रव्यमान क्या होगा ?

Ans. दिया है - $I = 1.5\,A$, $t = 10\,min = 600\,Sec$

Cu का अणुभार = 63 तो तुल्यांकी भार $E = \frac{63}{2} = 31.5$

विद्युत रासायनिक तुल्यांक $z = \frac{E}{96500} = \frac{31.5}{96500} = \frac{315}{96500 \times 10^2}$

$\because w = zIt$

$$w = \frac{315 \times \cancel{15}^{3} \times \cancel{600}^{3}}{\cancel{9650000} \times \cancel{10^2}} = \frac{315 \times 9}{9650} = \frac{2835}{9650} = \frac{567}{1930}$$

$w = 0.293\,gm$

Q. $Ni(NO_3)_2$ के विलयन में 5A की धारा को 20 min तक प्रवाहित किया गया है तो कैथोड पर निक्षेपित निकल की मात्रा क्या होगी ?

Ans. दिया है - $I = 5A$, $t = 20\,min = 1200\,Sec.$

Ni का अणुभार = 57 तो तुल्यांकी भार $E = \frac{57}{2} = 28.5$

विद्युत रासायनिक तुल्यांक $z = \frac{E}{96500} = \frac{28.5}{96500} = \frac{57}{193000}$

$\because w = zIt$

$$w = \frac{57 \times \cancel{5} \times 1200}{\cancel{193000}\ 386} = \frac{684}{386} = \frac{342}{193}$$

$w = 1.82\,gm$

फैराडे का द्वितीय नियम :-

भिन्न-2 विद्युत अपघट्यों के विलयन में समान आवेश की विद्युतधारा को समान समय तक प्रवाहित किया जाए तो इलेक्ट्रोड से मुक्त होने वाले पदार्थों की मात्रा उनके रासायनिक

तुल्यांक के समान होती है।

पात्र नं. ①
पदार्थ की मात्रा w_1
आवेश Q
$w_1 \propto Q$
$w_1 = E_1 Q$
$\frac{w_1}{E_1} = Q$

पात्र नं. ②
पदार्थ की मात्रा w_2
आवेश Q
$w_2 \propto Q$
$w_2 = E_2 Q$
$\frac{w_2}{E_2} = Q$

$$\frac{w_1}{E_1} = \frac{w_2}{E_2} \qquad \frac{w_1}{w_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

$w = Z I t$

$$\frac{Z_1 I t}{Z_2 I t} = \frac{E_1}{E_2}$$

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{E_1}{E_2} \qquad \boxed{Z \propto E}$$

Note - विद्युत रासायनिक तुल्यांक व रासायनिक तुल्यांक एक दूसरे के समानुपाती होते है।

$Z \propto E$

~~विद्युत अपघटनी चालन :-~~

विद्युत अपघट्य पदार्थ –

विद्युत का चालन करते समय ओम के नियम का पालन करते हैं परन्तु इनमें प्रतिरोध के स्थान पर चालकता पद का प्रयोग किया जाता है।

धातुओं के लिए → $V \propto I \Rightarrow V = RI \Rightarrow R = \frac{V}{I}$

विद्युत अपघट्यों के लिए → $I = \frac{V}{C}$ ⇒ चालकत्व (चालकता)

चालकता $C = \frac{1}{R}$ R की इकाई = Ohm
C की इकाई = mho / Ohm^{-1} / S

विशिष्ट प्रतिरोध –

एक cm लम्बे तार व एक वर्ग सेंटीमीटर अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले तार का प्रतिरोध ही विशिष्ट प्रतिरोध कहलाता है।

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

$R \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R = \rho \frac{l}{A}$ $\quad l = 1\,cm$, $A = 1\,cm^2$

$R = \rho \rightarrow$ Rho

ρ की इकाई $\rho = R \times \frac{A}{l} = Ohm \times \frac{cm^2}{cm}$

$\rho = Ohm \times cm$

विशिष्ट चालकता (K) kappa :-

विशिष्ट प्रतिरोध के व्युत्क्रम को ही विशिष्ट चालकता कहते हैं।

अथवा

एक घन सेंटीमीटर या एक घन मीटर विलयन की चालकता को विशिष्ट चालकता कहते हैं।

अथवा

1 cm^2 अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले दो इलेक्ट्रोडों को किसी पात्र में 1 cm की दूरी पर रखकर उनके मध्य कोई विलयन भरा जाए तो उस विलयन की

चालकता को विशिष्ट चालकता कहते हैं।

$k = \frac{1}{\rho}$ $\quad k = ohm^{-1} \times cm^{-1}$

$k = S cm^{-1}$

इकाई $k = \frac{1}{Ohm \times cm}$ (SI पद्धति में)

मोलर चालकता ← Λm या Em :-

1 mol विद्युत अपघट्य पदार्थ से बने विलयन की चालकता को मोलर चालकता कहते हैं।

$\Lambda m = \frac{k \times 1000}{c}$ → सान्द्रता (मोलरता)

इकाई - $\Lambda m = \frac{ohm^{-1} cm^{-1}}{mol\ L^{-1}} = \frac{ohm^{-1} cm^{-1}}{mol\ cm^{-3}}$ [∵ 1 लीटर = $1 cm^3$]

$\Lambda m = ohm^{-1} cm^2\ mol^{-1}$

$\Lambda m = S cm^2\ mol^{-1}$

तुल्यांकी चालकता (Ev या Λv) :-

1 gm तुल्यांक पदार्थ से बने विलयन की चालकता को तुल्यांकी चालकता कहते हैं।

$\Lambda v = \frac{k \times 1000}{c}$ — सान्द्रता (नॉर्मलता)

इकाई $\Lambda v = \frac{ohm^{-1} cm^{-1}}{Equil\ L^{-1}} = \frac{ohm^{-1} cm^{-1}}{Equil\ cm^{-3}} = ohm^{-1} cm^2\ Equil^{-1}$

$\Lambda v = S cm^2\ Equil$

मोलर चालकता Λm एवं तुल्यांकी ~~चालकता~~ में Λv संबंध -

जिन यौगिकों का अणुभार व तुल्यांकी भार समान होता है उनके लिये

$\Lambda m = \Lambda v$

चिन यौगिकों का अणुभार व तुल्यांकी भार समान नहीं होता है उनके लिये → $Am = \frac{dv}{\text{आवेश}}$

उदाहरण - NaCl का अणुभार = 58.5 तुल्यांकी भार = 58.5

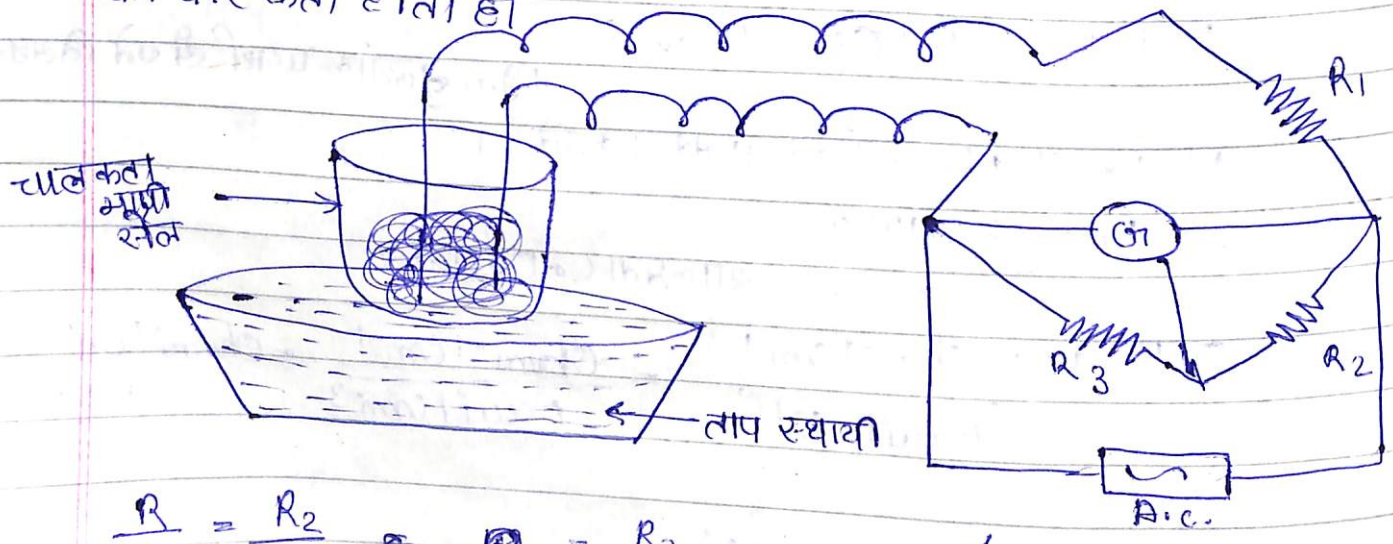
$\because Am = dv$

उदाहरण - $CaCl_2$ का अणुभार = 111 तुल्यांकी भार = 55.5

$Am = \frac{dv}{2}$

चालकता का मापन :-

जिस विद्युत अपघट्य की चालकता ज्ञात करनी हो सर्वप्रथम उसका विलयन बनाकर चालकता मापी सैल बनाया जाता है जिसे ताप स्थायी में रखते हैं फिर इसे व्हीट स्टोन ब्रिज की एक भुजा से जोड़ देते हैं फिर इस ब्रिज में 1000 Cycle/Sec आवृति की A.C. धारा प्रवाहित की जाती है फिर ब्रिज में लगी हुई प्रतिरोधों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि गैल्वेनोमीटर में शून्य विक्षेप प्राप्त हो जाए फिर सुत्र द्वारा व्यवस्थित प्रतिरोध ज्ञात कर लेते हैं इस प्रतिरोध का व्युत्क्रम ही उस विद्युत अपघट्य की चालकता होता है।



$\frac{R}{R_1} = \frac{R_2}{R_3} \Rightarrow R = \frac{R_2}{R_3} \times R_1 \Rightarrow C = \frac{1}{R}$

मोलर चालकता को प्रभावित करने वाले कारक :-

(1) विद्युत अपघट्य की प्रकृति -

प्रबल विद्युत अपघट्य से बने विलयनों की

मोलर चालकता का मान अधिक होता है क्योंकि ये अपने विलयन में पूर्ण रूप से आयनित होते हैं जिसके कारण इनके विलयन में आयनों की संख्या अधिक होती है और मोलर चालकता आयनों की संख्या के समानुपाती होती है

दुर्बल विद्युत अपघट्यों के विलयनों की मोलर चालकता का मान होते है क्योंकि ये आंशिक रूप से आयनित होते है इसलिए इनके विलयन में आयनों की संख्या कम होती है।

(2) सान्द्रता -

विद्युत अपघट्यो की मोलर चालकता का मान तनुकता बढ़ाने पर बढ़ता है क्योंकि तनु विलयन में आयनन की मात्रा अधिक होती है जिसके कारण विलयन में आयनों की संख्या बढ़ जाती है

जबकि सान्द्र विलयनों में आयनन कम होने के कारण आयनों की संख्या कम होती है जिसके कारण सान्द्र विलयनों की मोलर चालकता कम होती है और तनु विलयनों की मोलर चालकता अधिक होती है।

प्रश्न - किसी विद्युत अपघट्य की मोटर चालकता तनुता के साथ-2 कम होजाती है क्यों?

Ans. किसी विद्युत अपघट्य के विलयन की तनुता बढ़ाने पर उसके प्रति इकाई आयतन में आयनों की संख्या कम होजाती है जिसके कारण मोलर चालकता के मान घट जाते है

(3) ताप -

किसी विद्युत अपघट्य के विलयन का ताप बढ़ाने पर इसमें उपस्थित बंध टूट जाते है जिसके कारण

④ जल के आयनिक गुणनफल का निर्धारण :-

$H-OH \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$

$K[H_2O] = [H^+][OH^-]$

$K_w = [H^+][OH^-]$

25°C ताप पर

H_2O की चालकता $= 5.54 \times 10^{-18}$ ohm^{-1} cm^{-1}

H^+ की चालकता $= 349.8$ ohm^{-1} cm^{-1}

OH^- की चालकता $= 198.5$ ohm^{-1} cm^{-1}

जल के लिये $\Lambda_m = \Lambda_m^\infty$

$\frac{K \times 1000}{C} = \lambda_+^\infty + \lambda_-^\infty$

$C = \frac{K \times 1000}{\lambda_+^\infty + \lambda_-^\infty} = \frac{5.54 \times 10^{-18} \times 10^3}{548.3}$

$C = 1.01 \times 10^{-7}$

$K_w = [H^+][OH^-]$

$K_w = 1.01 \times 10^{-7} [1.01 \times 10^{-7}$

$K_w = 1.02 \times 10^{-14}$

$K_w \backsimeq 10^{-14}$

सैल :-

ऐसा साधन जिसके द्वारा विद्युत ऊर्जा को रासायनिक में और रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है उसे सैल कहते है।

सैलो का वर्गीकरण :-

1. ऊर्जा रूपान्तरण के आधार पर :-

इस आधार पर दो प्रकार के सैल होते है-

(A) विद्युत अपघटनी सैल :-

ऐसे सैल जो विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदलते है उन्हें विद्युत अपघटनी सैल कहते है।

Eg : (i) सीसे व चांदी का लेपन करना

(ii) धातुओं के शुद्धीकरण में

(B) गेल्वेनी सैल :-

ऐसे सैल जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलते हैं गेल्वेनी सैल कहलाते हैं।

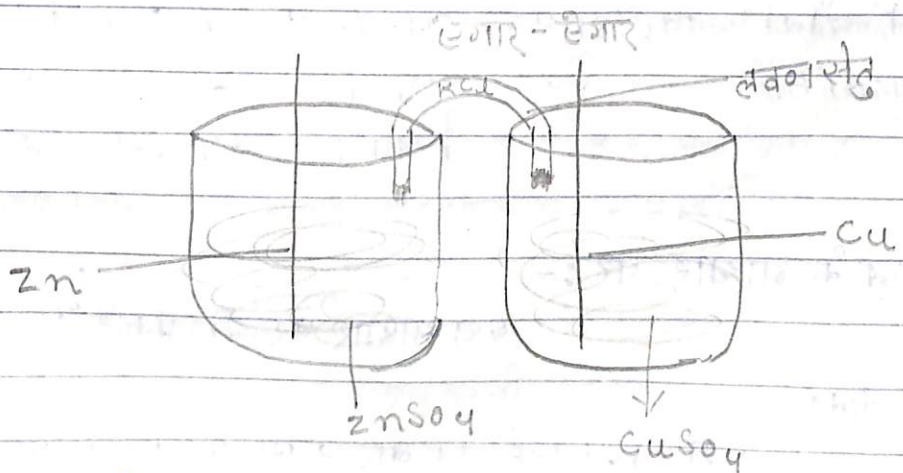
Eg :- डेनियल सैल, शुष्क सैल

डेनियल सैल / गेल्वेनी सैल की बनावट :-

इस सैल में दो पात्र होते है एक पात्र में Zn की छड़ लगाकर $ZnSO_4$ का विलयन भर देते है यह एनोड का कार्य करते है।

दुसरे पात्र में Cu की छड़ लगाकर $CuSO_4$ का विलयन भर देते है यह कैथोड का कार्य करते है।

दोनो पात्रो के मध्य में लवण सेतु लगा होता है यह एक उल्टे U आकार की नली होती है जिसमें अक्रीय विद्युत अपघट्य KCl तथा ईगार - ईगार भरा होता है और दोनो सिरों पट



क्रियाविधि :-

Anode $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ ऑक्सीकरण

cathode $Cu^{+2} \rightarrow 2e^- \rightarrow Cu$ अपचयन

$Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$ पूर्ण सैल अभिक्रिया

सैल निरूपण

Anode (L) cathode (R)

$Zn|Zn^{+2}||Cu^{+2}|Cu$

प्रश्न - 1. लवण सेतु के कार्य समझाइए?

Ans. (1) यह दोनों अर्द्धसेलों को जोड़कर परिपथ पुर्ण करता है।
(2) यह दोनों अर्द्धसेलों के आयनों को एक-दुसरे में आने से रोकता है।
(3) जब किसी एक पात्र में आयनों की सान्द्रता बढ़ जाती है तो यह विपरित आयन को त्याग कर उसे पुनः उदासीन बना देता है।

प्रश्न - 2. विद्युत अपघटनी सेल व गेल्वेनी सेल में अन्तर लिखो?

	विद्युत अपघटनी सेल	गेल्वेनी सेल
1.	ये सेल विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदलते हैं।	1. ये सेल रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलते हैं।
2.	इन सेलों में एक पात्र काम में लेते हैं।	2. इन सेलों में दो पात्र काम में लेते हैं।
3.	इन सेलों की एनोड को धनाग्र तथा कैथोड को ऋणाग्र कहते हैं।	3. इन सेलों में एनोड को ऋणाग्र तथा कैथोड को धनाग्र कहते हैं।
4.	इन सेलों में दोनों इलेक्ट्रॉडों पर सान्द्रता घटती है।	4. इन सेलों में एनोडीग भाग पर सान्द्रता घटती है और कैथोडीग भाग पर सान्द्रता बढ़ती है।

2. ऊर्जा उत्पादन के आधार पर :-

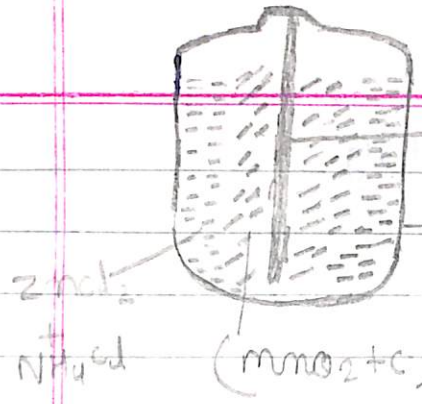
इस आधार पर दो प्रकार के सेल होते हैं:-

(A) प्राथमिक सेल :-

ऐसे सेल जिन्हें एक बार काम में लेने के बाद पुनः काम में नहीं लिया जा सकता हो उन्हें प्राथमिक सेल कहते हैं।

Eg :- (i) शुष्कसेल / सूखा सेल / Dry cell / लेक्लांशी सेल :-

इस सेल में Zn का बेलनाकार बर्तन लेते हैं जो Anode का कार्य करता है इसके भीतर $ZnCl_2$ व NH_4Cl का मिश्रण भरा होता है पात्र के बीचो बीच ग्रेफाइट की छड़ लगी होती है जो cathode का कार्य करती है। इस छड़ के चारो ओर MnO_2 व C का चूरन भरा होता है।



क्रियाविधि -

Anode $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ ऑक्सी.

cathode $2NH_4^+ + 2e^- \longrightarrow 2NH_4 [2NH_3 + H_2]$ अप.

$$Zn + 2NH_4^+ \longrightarrow Zn^{+2} + 2NH_3 + H_2$$

$$Zn^{+2} + 4NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_4]^{+2}$$

$$2MnO_2 + H_2 \longrightarrow [2MnO(OH)]$$

Q. 3. शुष्क सैल को पुनः उपयोग में क्यों नहीं लाया जा सकता?

Ans. शुष्क सेल की रासायनिक क्रियाओं में बने उत्पाद आपस में क्रिया करके जटिल यौगिकों का निर्माण करते हैं जिन्हें पुनः अविलित करना संभव नहीं है इसलिए इन्हें पुनः उपयोग में नहीं लाया जा सकता।

Q. 4. शुष्क सैल पर स्टील की परत क्यों चढ़ाई जाती है?

शुष्क सैल में NH_4Cl भरा होता है जो वायव्य वातावरण और नमी के सम्पर्क में आकर अम्ल बना लेता है जो सैल में पनीले (छिद्र) बनाकर Zn के पात्र को खराब कर देते हैं इसलिए सैल का सम्पर्क वायव्य वातावरण से तोड़ने के लिए अक्रिय धातु स्टील की परत चढ़ाई जाती है।

शुष्क सैल का उपयोग -

इन सैलों का उपयोग विद्युत घंटी, रेडियो व टॉर्च में किया जाता है।

इनसेलों से 1.5 V की ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

(ii) मर्करी सैल :-

इन सैलों में एनोड Zn के बने होते हैं तथा कैथोड HgO के बने होता है और विद्युत अपघट्य के रूप में KOH भरा होता है।

क्रियाविधि -

$$2KOH \rightleftharpoons 2K^+ + 2OH^-$$

Anode $Zn + 2OH^- \longrightarrow ZnO + H_2O + 2e^-$ ऑक्सी.

cathode $HgO + H_2O + 2e^- \longrightarrow Hg + 2OH^-$ अप.

$Zn + HgO \longrightarrow ZnO + Hg$

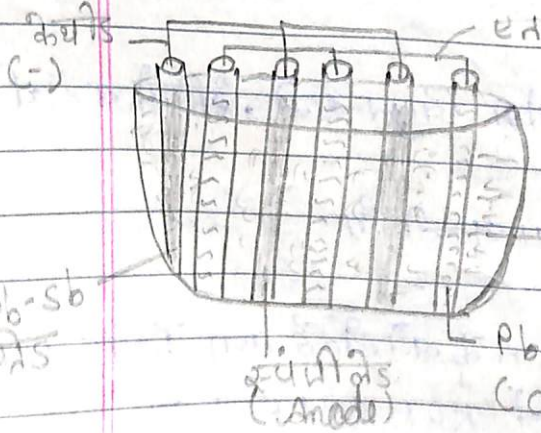
(B) द्वितीयक सैल :-

ऐसे सैल जो एक बार प्रयोग में आने के बाद पुनः प्रयोग में लाये जा सके उन्हें द्वितीयक सैल कहते हैं।

Eg :- (i) सीसा संचायक सैल / लैड संचायक सैल –

इस सैल में एक आयताकार पात्र होता है जिसमें Pb-Sb मिश्र धातु की ग्रीड लगी होती है कुछ ग्रिड में स्पन्जी लैड भरा होता है जो एनोड का कार्य करती है तथा कुछ ग्रिड में PbO_2 लैडमॉक्साइड भरा है जो कैथोड का कार्य करती है और विद्युतअपघट्य के रूप में लगभग 30% का H_2SO_4 का विलयन भरा होता है।

बनावट –



क्रियाविधि :-

$2H_2SO_4 \rightleftharpoons 4H^+ + 2SO_4^{-2}$

Anode $Pb \longrightarrow Pb^{+2} + 2e^-$

$Pb^{+2} + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4$

$Pb + SO_4^{-2} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$ ऑक्सी.

cathode $PbO_2 \longrightarrow Pb^{+4} + 2O^{-2}$

$2O^{-2} + 4H^+ \longrightarrow 2H_2O$

$Pb^{+4} + 2e^- \longrightarrow Pb^{+2}$

$Pb^{+2} + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4$

$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- + SO_4^{-2} + 2H_2O + PbSO_4$

$Pb + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4 + 2e^-$

$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{-2} + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \underset{\text{विसूचन}}{\rightleftharpoons} 2PbSO_4 + 2H_2O$$

Note - (i) इस सैल का विभव 1.75 वोल्ट से 2.25 वोल्ट होता है।
इस सैल से 6 से 12 वोल्ट की ऊर्जा प्राप्त कि जा सकती है।
(ii) (iii) इस सैल की अधिकतम आयु 25-30 वर्ष होती है।
जब इन्हें चार्ज करते हैं तो सम्पूर्ण $PbSO_4$ चार्ज नहीं हो पाता है इसकी कुछ मात्रा इलेक्ट्रॉनों पर जमा हो जाती है इसे सल्फेशीकरण कहते हैं।
(iv) इस सैल में H_2SO_4 का घनत्व 1.3 से घटकर 1.2 हो जाता है तब इन्हें चार्ज करने की आवश्यकता होती है।

ईंधन सैल :-

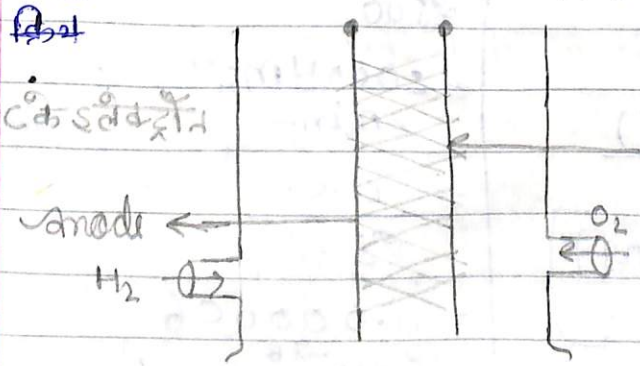
ऐसे सैल जो ईंधन की रासायनिक ऊर्जा को सीधे ही विद्युत ऊर्जा में बदल देते हैं उन्हें ईंधन सैल कहते हैं।

Eg :- $H_2 - O_2$ सैल (हाइड्रोजन - ऑक्सीजन सैल)

बनावट -

इस सैल में कार्बन के दो इलेक्ट्रॉड होते हैं जो प्लेटीनम से लेपित होते हैं ये सैल को तीन भागों में बांटते हैं सैल के एक भाग में H_2 गैस प्रवाहित करते हैं यह भाग ~~कैथोड~~ anode का कार्य कार्य करते हैं तथा दूसरे भाग में O_2 गैस प्रवाहित करते हैं यह भाग cathode का कार्य करते हैं और विद्युत अपघट्य के रूप में क्षारीय पदार्थों के विलयन भरे होते हैं।

~~क्रिया~~



क्रियाविधि

Anode $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

cathode, cathode

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

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$