बैटरी (Battery)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सेलों का वर्गीकरण स्पष्ट करना**
- **प्राथमिक सेल का अर्थ समझाना**
- **गौण सेल का अर्थ समझाना**
- **सीसा अम्ल बैटरी का निर्माण समझाना**
- **डिस्चार्ज होते समय रासायनिक क्रिया स्पष्ट करना**
- **चार्ज होते समय रासायनिक क्रिया स्पष्ट करना**
- **बैटरी का रखरखाव समझाना**
- **बैटरी का परीक्षण करना।**

सेल विद्युत रासायनिक यंत्र है। इसमें दो इलेक्ट्रोड और एक इलेक्ट्रोलाइट होता है। इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोलाइट के बीच रासायनिक प्रतिक्रिया होने से वोल्टेज उत्पन्न होता है।

सेल दो तरह के होते हैं।

– सूखे सेल (Dry cell)

– गीले सेल (Wet cell)

सूखे सेल (Dry cells):

सूखे सेल में पेस्ट या जेल इलेक्ट्रोलाइट होता है। यह आधा सील बंद होता है और इसे किसी भी स्थिति में प्रयोग किया जा सकता है।

गीले सेल (Wet cells):

इसमें दो प्लेटें और एक तरल इलेक्ट्रोलाइट होता है। इन सेलों में चार्ज और डिस्चार्ज होने के समय गैसों को बाहर निकालने के लिए वेंट होल बने होते हैं। सबसे अधिक सामान्य गीली सेल है सीसा अम्ल सेल; गीले सेलों को पुनः प्रयोग के लिए बार - बार चार्ज किया जा सकता है।

प्राथमिक सेल (Primary cells):

प्राथिमिक सेल वे हैं जिन्हें पुनः चार्ज नहीं किया जा सकता। डिस्चार्ज के समय होनेवाली रासायनिक प्रतिक्रिया का प्रतिवीं नहीं होता। निम्नलिखित किस्म के प्राथमिक सेल प्रयोग किये जाते हैं।

– वोल्टायिक सेल

– कार्बन जिंक सेल

– अल्कलाइन सेल

– पारा सेल

– सिल्वर आक्साइड सेल

– लिथियम सेल

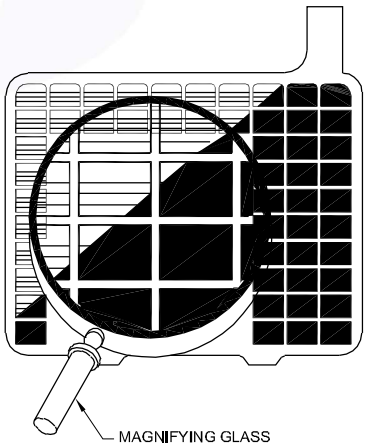
द्वतीयक सेल (सीसा अम्ल बैटरी) (Secondary cell (Lead acid battery)):

डिस्चार्ज हुई बैटरी की उल्टी दिशा में बिजली प्रवाहित करके इन सेलों को पुनः चार्ज किया जा सकता है।

सीसा अम्ल बैटरी (Lead acid battery) (Fig 1 , 2)

यह बैटरी विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में और रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करने के लिए विद्युत रासायनिक यंत्र है। इस बैटरी का मुख्य उद्देश्य है। विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा के रूप में भंडार कर रखना। जब इंजन नहीं चल रहा होता तो यह बिजली से चलने वाले विभिन्न उपकरणों को चलाने के लिए विद्युत उपलब्ध करती है। जब इंजन चल रहा होता है तो इसे डायनमो/आल्टरनेटर से बिजली का प्रवाह मिलता रहता है। इसे संग्राहक और भंडारन बैटरी भी कहते हैं।

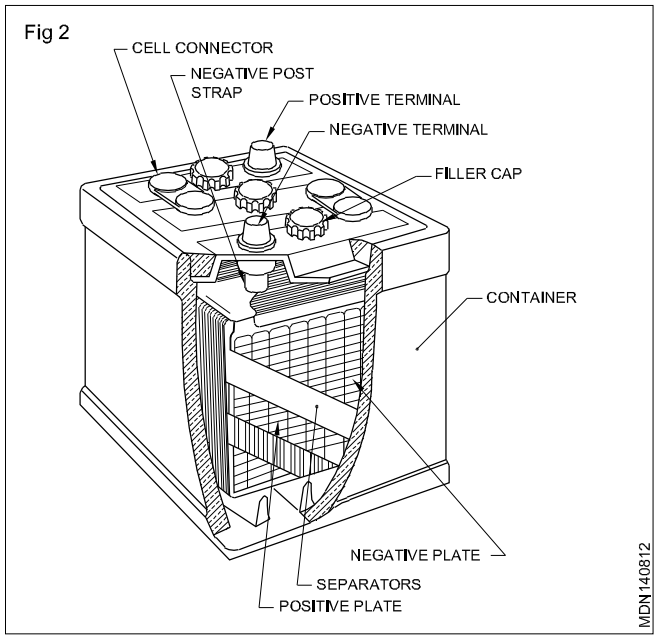
Fig 1



निर्माण (Construction):

स्वचालित वाहनों की बैटरियों के प्लेट आयताकार होते हैं। वे सीसे से बने होते हैं। उन्हें सुदृढ़ बनाने के लिए एन्टीमनी मिश्र धातु प्रयोग किये जाते हैं।

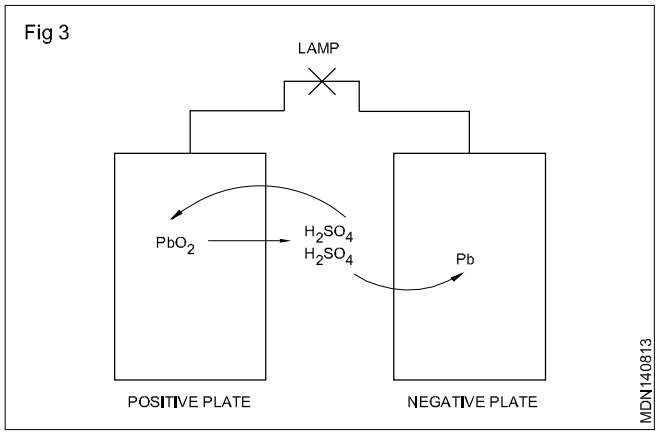
सेल के घनात्मक सिरे से जुड़ी हुई प्लेटों के समूह में सीसा पैरक्साइड की पेस्ट से भरे ग्रिड होते हैं। यह सीसा भूरे रंग का होता है। सेल के ऋणात्मक छोर से जुड़ी हुई प्लेटों के समूह में धात्विक सीसे से भरे हुए ग्रिड होते हैं। यह सीसा स्पंजीकिस्म का होता है। सीसे का रंग फीका भूरा होता है।



प्लेटों का प्रत्येक समूह मुख्य पट्टी से जुड़ा होता है, जिससे हरेक प्लेट वेल्ड की होती है। बैटरी के सिरे उपलब्ध करने के लिए मुख्य पट्टी सेल के ढक्कन तक बढ़ी होती है। धनात्मक और ऋणात्मक प्लेटें एकांतर रूप से व्यवस्थित होती हैं और धनात्मक तथा ऋणात्मक प्लेटों को संपर्क में न आने देने के लिए इनके बीच विभाजक लगे होते हैं। ये विभाजक विशेष रूप से शोधित लकड़ी, कड़े रबड़, रेजिन, एकीकृत रेशें या रबड़ या ग्लास फाइबर की मैट के मिश्रण से बने होते हैं। जिस कन्टेनर में प्लेटें जमाई जाती हैं वह कड़े रबड़ का बना होता है और उस पर इलेक्ट्रोलाइट का दुष्प्रभाव नहीं होता। इसमें सल्फ्यूरिक अम्ल और डिस्टिल वाटर का घोल भरा जाता है जब तक कि इस द्रव का लेवल कन्टेनर में प्लेटों से 1/4 इंच से 3/8 इंच तक ऊपर न आजाए। इसमें एक छिद्रित फिलर कैप लगा होता है जिससे गैसें बाहर निकल जाएं।

रासायनिक प्रतिक्रियाएं (Chemical Reactions)

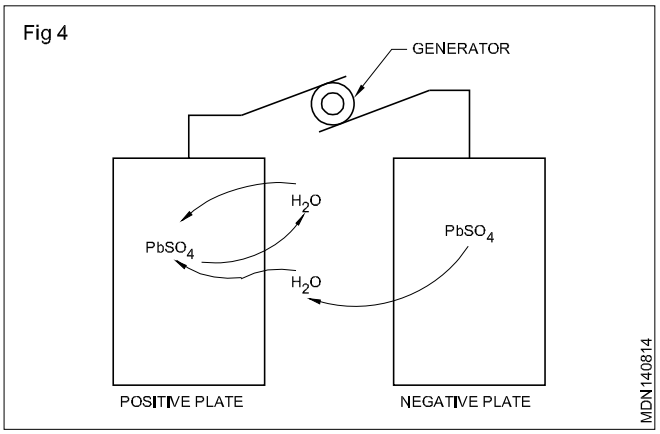
डिस्चार्ज होना (Discharging) (Fig 3):



डिस्चार्ज होते समय सल्फ्यूरिक अम्ल दो भागों में बंट जाता है, हाइड्रोजन (H_2) और सल्फेड (SO_4)। हाइड्रोजन सीसा पेराक्साइड प्लेटों (PbO_2) पर फैल जाता है। जिससे वे सीसा आक्साइड हो जाती हैं और यह सल्फ्यूरिक अम्ल के हिस्सों से मिलकर सीसा सल्फेट और जल उत्पन्न करती है। सल्फेट इस स्पंजी सीसा प्लेट पर फैल जाता है और इनसे मिलकर सीसा सल्फेट बनाता है। इस प्रक्रिया में सीसा प्लेटों के सल्फेट को सोख लेने के कारण इलेक्ट्रोलाइट कम सांद्र हो जाता है।

$$PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb \rightleftharpoons PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4$$
(+ve) (electrolyte) (-ve) (+ve) (water) (-ve)

चार्ज होना (Charging) (Fig 4):



जब विपरीत दिशा में डायनामो या चार्जर के माध्यम से बिजली प्रवाहित करके बैटरी को चार्ज किया जाता है तो उल्टी रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। एक प्लेट पर सीसा सल्फेट सीसा पराक्साइड (धनात्मक प्लेट) बन जाता है। दूसरी प्लेट पर (ऋणात्मक प्लेट) सीसा सल्फेट स्पंजी सीसा बन जाता है और सल्फ्यूरिक अम्ल की बड़ी हुई मात्रा के कारण इलेक्ट्रोलाइट अधिक सांद्र हो जाता है।

$$PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4 \rightleftharpoons PbO_2 + 2H_2SO4 + Pb$$
(+ve) (water) (-ve) (+ve) (Electrolyte) (-ve)

बैटरी का रखरखाव (Maintenance of battery):

बैटरियों को बदलना खर्चीला होता है। निर्माता के बताए अनुसार उनकी नियमित रूप से सफाई व मरम्मत की जानी चाहिए। यदि मरम्मत समय पर हो, तो ये लंबे समय तक काम देती हैं। बैटरी को अच्छी हालत में रखने के लिए निम्न लिखित पहलू चेक करने चाहिए।

हर सप्ताह इलेक्ट्रोलाइट का लेवल चेक करके अंदर डालें। इलेक्ट्रोलाइट प्लेटों के (10) से (15) मिमी. ऊपर होना चाहिए।

हाइड्रोमीटर की सहायता से बैटरी का आपेक्षित घनत्व चेक करें। यदि आपेक्षित घनत्व 1.180 से नीचे हो तो सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदे अंदर डालें।

आपेक्षित घनत्व की रीडिंग और बैटरी की चार्ज दशा नीचे बताए अनुसार होती है।

सेल परीक्षण (Cell tester) की सहायता से प्रत्येक सेल के सेल टर्मिनलों के चारों ओर वोल्टेज चेक करें। पूरी तरह चार्ज दिशा में प्रति सेल 2 से 2.3 वोल्ट होता है।

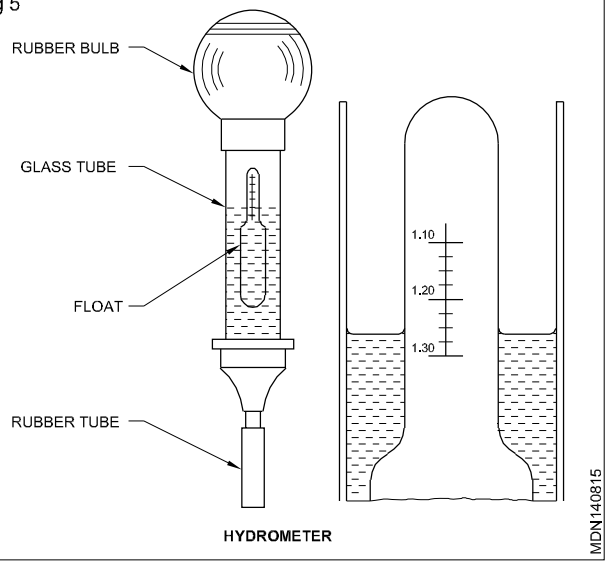
यदि किसी भी सेल का वोल्टेज बताए गये वोल्टेज से कम हो तो बैटरी पुनः चार्ज की जानी चाहिए।

बैटरी को अत्यधिक चार्ज न करें।

बैटरी के टर्मिनल हमेशा कसे हुए और साफ होने चाहिए।

टर्मिनलों पर जंग न लगने देने के लिए उस पर पेट्रोलियम जेली लगाए रखें।

Fig 5



HYDROMETER

क्रम सं.	आपेक्षित	बैटरी की चार्ज दशा
1	1.260 - 1.280	पूरा चार्जित
2	1.230 - 1.260	3/4 भाग चार्जित
3	1.200 - 1.230	1/2 भाग चार्जित
4	1.170 - 1.200	1/4 भाग चार्जित
5	1.140 - 1.170	चार्ज मंद हो जाना
6	1.110 - 1.140	डिस्चार्जित

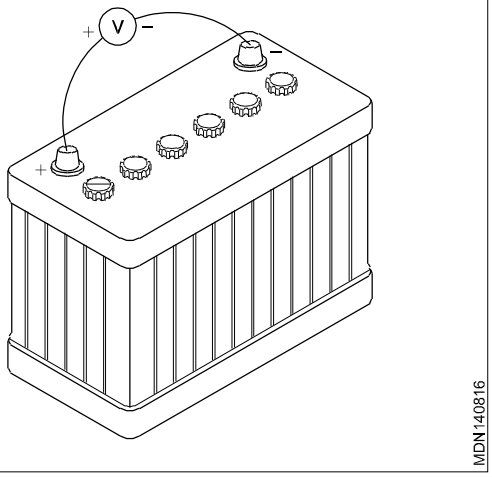
बैटरी की वोल्टेज की जांच (Voltage check of battery) : बैटरी का वोल्टेज वोल्टमीटर की सहायता से परीक्षण किया जाता है। यह आमतौर पर 12 से 13V बदलता है।

बैटरी चयन (Battery selection) (Fig 6)**:** वर्तमान कार उत्पादन में 12V बेटरी के साथ उपलब्ध है, निर्माता एक नई कार में एक बैटरी स्थापित करता है, जो विशेष कार की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बैटरी का चयन किया जाता है। बेटरी का प्रमुख महत्तव है कि क्रेंक करने की क्षमता और इंजन को शुरू करने के लिए। इंजन को क्रेंक करने के लिए विद्युत धारा की आवश्यकता 150A से 1000A ऊपर होता हैं जो इंजन के आकार के ऊपर निर्भर करता है, तापमान और इंजन की तेल का चिपचिपापन। यह सभी कारक बैटरी चयन करते समय ध्यान रखना चाहिए। बिजली विकल्प की संख्या और प्रकार जो कार में स्थापित करने के लिए विचार करते है।

लेड एसीड बैटरी विभिन्न वाहन अनुप्रयोगों के लिए बना हैं जो विद्युत मांग के लिए सूट हो। सभी अनुप्रयोगों के लिए बैटरी का वोल्टेज एक ही रहता है, लेकिन एम्पीयर पावर दर मांग के मुताबिक परिवर्तित होता है।

निम्न उदाहरणों बैटरी का एम्पीयर आवर का मुख्यता पता चलता है।

Fig 6



वाहन प्रकार	उपयुक्त बैटरी
2.5 Amps 12V	स्टार्टर के बिना दु पहिया
7 Amps 12V	स्टार्टर मोटर के साथ दु पहिया
35 Amps 12V	800CC - 1000 कार पेट्रोल
40 - 45 Amps 12V	1300 डीजल वाहनों
60 Amps 12V	2.5 Lit LCV
80 Amps 12V	4 लिटर मध्यम
120 Amps 12V	6 लीटर डीजल HCV
180 Amps 12V	6 लीटर डीजल पेसेंजर

बैटरी दर (Battery rating)

एम्पीयर आवर दर (Ampere-hour rating): एक बैटरी 80^0F (27^0C) में कितना विद्युत धारा एक निश्चित अवधि का समय में वितरित करता है, जहाँ सेल वोल्टेज 1.75V के नीचे गिरे बिना प्रदान करता है। एक निर्देशित 20 घंटे अवधि समय के लिए, इसके परिपथ को “20 घंटे परिक्षण” करते हैं। दर का संख्या निर्धारित करते है जो धारा वितरित किया गया है उसे 20 से गुणन करके। अगर बैटरी 3A, 20 घंटे समय तक वितरित कर सकता है, वह 60 एम्पीयर प्रति घंटे रेटिंग प्राप्त करता है। अगर एक बैटरी 20 घंटे समय में 5A वितरित करती हैं, तब 100 एम्पीयर घंटे का दर प्राप्त करता है।

पारम्परीय बैटरियाँ

बैटरी क्षमता (AMPERE HOURS)	डिस्चार्ज दर (AMPERES)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

रखरखाव मुक्त बैटरियाँ

बैटरी क्षमता (AMPERE HOURS)	डिस्चार्ज दर (AMPERES)
53	200
63	215
68	235

बैटरी चार्जिंग (Battery charging): डिस्चार्जड बैटरी जो अच्छी स्थिति में है उसे चार्ज करके फिर उपयोग कर सकते है।

अनेक प्रकार कि बैटरी प्रयोग में है, लेकिन सभी बैटरी चार्जर एक ही सिद्धांत पर कार्य करते हैं। वे एक विद्युत दबाव लागू करते हैं। जो बैटरी में धारा को प्रवेश करवाती है, जो सेल में इलेक्ट्रो रासायनिक क्रिया को विपरित करता है।

चार्जिंग दर (Charging rates): बैटरी में चार्ज की मात्रा जो प्राप्त होती है वह चार्ज की दर के समान होती हैं, एम्पीयर में जो समय की राशि में गुणन करता है जब चार्ज लागू किया जाता है। उदाहरण में, एक बैटरी 5A दर में 5 घंटे के समय 25 एम्पीयर आवर चार्ज प्राप्त करता है। बैटरी को पूरा चार्ज स्थिति में जाने के लिए।

स्थिर वोल्टेज टेपर दर चार्जर का प्रांरभिक दर।

क्षति से बचने के लिए चार्जिंग दर को कम करना या अस्थायी रूप से रोका जाना चाहिए अगर :

1 इलेक्ट्रोलाइट तापमान 125°F से ज्यादा बढ़ती हैं।

2 इलेक्ट्रोलाइट में खतरनाक गैसें बनाना या प्रवाहित होना।

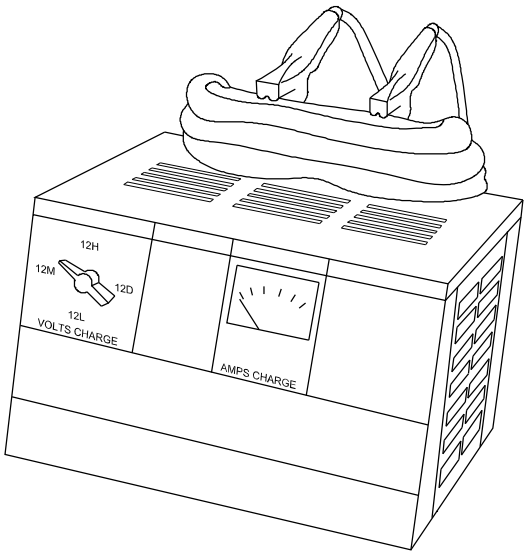
बैटरी पूरा चार्ज होता है जब कम चार्जिंग दर, एम्पीयर में, तब सभी सेलों गेसिंग मुक्त होता हैं और आपेक्षित घनत्व में कुछ परिवर्तित नहीं हो तो संतोपजनक चार्जिंग के लिए निम्न चार्ज दर एम्पीयर में वरियता दी जाती है।

पूर्ण चार्ज आपेक्षित घनत्व 1.260 - 1.280 जो, सही स्पिलटरिंग में इलेक्ट्रोलाइट स्तर और तापमान के लिए निर्धारित किया गया है।

धीरे से चार्ज करना (Slow charging) (Fig 7)**:** धीरे से चार्ज करने का मतलब हैं कि बैटरी को 5A दर में चार्जिंग करना ताकि इलेक्ट्रोलाइट एक समय पर्याप्त के लिए उसकी आपेक्षित घनत्व को उच्च रिडींग में ला सके। धीरे चार्ज करने के लिए 12 से 24 घंटे समय ले सकता है। बैटरी में जो सल्फेड है उसे और ज्यादा समय आवश्यक है। चार्ज की अवधि के दौरान, इलेक्ट्रोलाइट का तापमान 110°F (43°C) से ज्यादा नहीं बढ़ना चाहिए। अगर इलेक्ट्रोलाइट का तापमान 110°F (43°C), से ऊपर बढ़ता है, तब चार्ज का दर को घटाना चाहिए।

पांरपरिक बैटरी वेन्ट प्लग के साथ पूरा चार्ज में है समझते हैं जब इलेक्ट्रोलाइट आसानी से गेसिंग हो रहा है और हर एक घंटे में उसका आपेक्षित घनत्व नहीं बढ़ता है जिसे नोट करना चाहिए। सील्ड बैटरी को धीरे से चार्ज तब तक करना चाहिए जब तक हाइड्रोमीटर में हरा डाट नहीं दिखाई पड़ता है कुछ अवस्था में, सील्ड बैटरी को हिलाना चाहिए ताकि हरा डाट दिखाई दें।

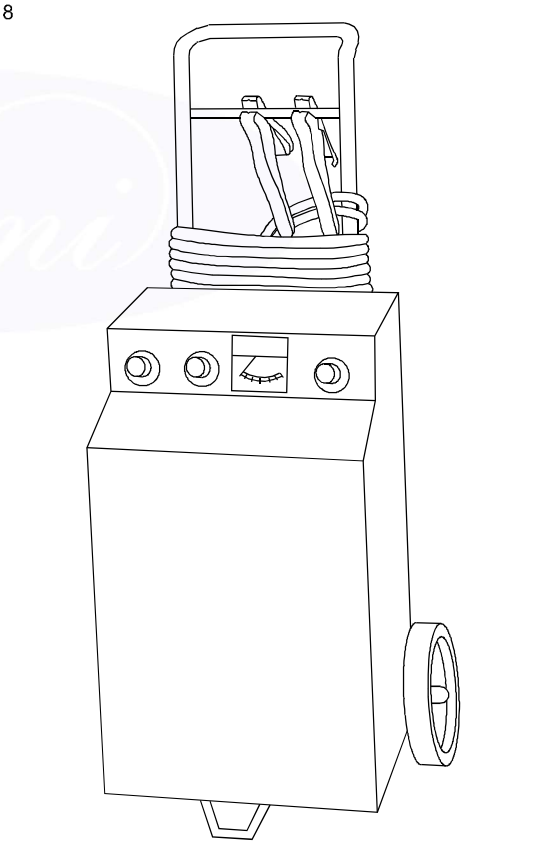
Fig 7



A TYPICAL SLOW CHARGER

तेजी से चार्ज (Fast charging) (Fig 8)**:** तेजी से चार्ज करते समय, बैटरी पूरी तरह से चार्ज नहीं होता, और उसके चार्ज का पर्याप्त रूप से पुनः स्थापित कर देगा ताकि बैटरी को उपयोग कर सकें।

Fig 8



A TYPICAL FAST CHARGER

तेजी से चार्जिंग करना 10 से 50A दर से बैटरी चार्ज करना। सही चार्जिंग दर बैटरी का निर्माण, बैटरी की अवस्था और समय उपलब्धता पर निर्भर होता हैं। इलेक्ट्रोलाइट का तापमान धारा चार्जिंग दर 125°F (65°C) ऊँचा है औरउसे कम करना चाहिए। क्योंकि उसकी उच्च चार्जिंग दर और उसकी वजह से उच्च तापमान बैटरी को क्षति पहुँचा सकता है। इसलिए बैटरी को कम दर पर चार्ज करना चाहिए।

सील्ड रखरखाव मुक्त बैटरी की विशेषताएं (Features of sealed maintenance free battery)

- बैटरी की जीवन भर में उसकी इलेक्ट्रोलाइट लेवल और टेपिंग की जांच करने का जरूरत नहीं हैं।
- सील निर्माण टर्मिनल या केसिंग से इलेक्ट्रोलाइट रिसाव नहीं होने का सुनिश्चित करता है।

फायदे (Benefits)

- पांरपरिक बैटरी की तुलना में यह जीवन काल में 100 लीटरका डिस्टिलड पानी बचाता है।
- पांरपरिक बैटरी के जैसे नियमित रूप से टैपिंग करने के लिए श्रम शक्ति की बचत और जंग पकडे हुए टर्मिनलों को साफ करना।
- रखरखाव के समय में बैटरी की अम्ल गिराने की वजह से फर्श को क्षति नहीं पहुचाना।
- अलग बैटरी रूम की जरूरत नहीं है।
- निर्माण के समय से ही लगे हुए इंडीकेटर से बैटरी धारा चार्जिंग की दर ज्ञात होती है।

विद्युत प्रभाव (Electricity effects)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे:

- **विद्युत रसायन प्रक्रिया के बारे में बताना**
- **विद्युत धारा व प्रभाव को निर्दिष्ट करना**
- **थर्मोकपल के बारे में बताना**
- **ताप विद्युत ऊर्जा के बारे में बताना**
- **पिजो इलेक्ट्रिक ऊर्जा को निर्दिष्ट करना**
- **फोटो वोल्टायिक ऊर्जा के बारे में बताना।**

रासायनिक स्त्रोतों (विद्युत रासायनिक प्रक्रिया) (Chemical sources (Electro chemical process)) (Fig 1)

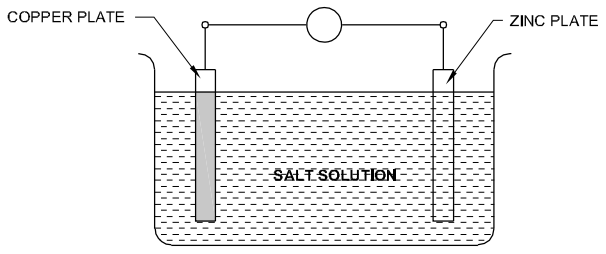
जब दो विद्युत संचार सामग्री (धातुओं) को नमक के पानी में डुबाते हैं, तब एक विद्युत शक्ति उत्पन्न होता है। उन दो धातुओं के बीच (इलेक्ट्रोडस, पोल्स) दो उदाहरण नीचे दिए गए है।

तांबा और जिंक का नमक घोल एक संयोजन है।

दूसरा संयोजन सीसा और सल्फ्यूरिक अम्ल।

यह व्यवस्था को बेटसैल कहते है और वह DC बिजली प्रदान करता है। दूसरा मिश्रण लेड एसिड बैटरी जो मोटर गाडियों में उपयोग होते हैं।

Fig 1

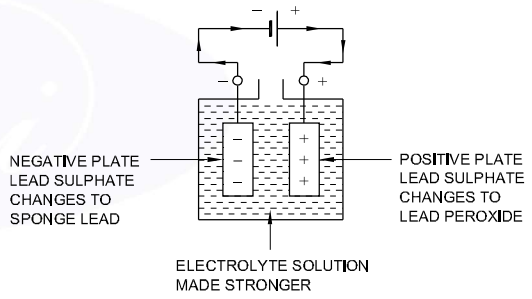


ELECTRICITY GENERATION BY DISSOLVING IN ELECTROLYTES

गतिशील बिजली (Dynamic electricity) (Fig 2)

A/C या D/C जेनरेटर से बिजली उत्पन्न होती है, क्योंकि यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदल देता है। जब एक कंडक्टर चुम्बकीय क्षेत्र में घूमती है तब एक E.M.F कंडक्टर में सेटअप होता है इसके आधार पर विद्युत धारा उत्पन्न होता है। जब बड़ी संख्या को शक्तिशाली चुम्बकीय क्षेत्र में के कंडेक्टरों को घूमाते हैं, तब उच्च वोल्टेज और विद्युत उत्पन्न होता है। यह डायनमों का सिद्धांत है।

Fig 2



DURING CHARGING PROCESS

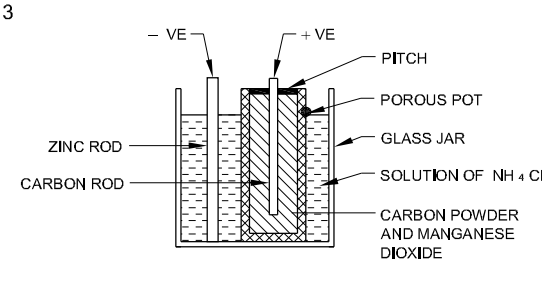
विद्युत धारा का प्रभाव (The effect of an electric current)

बिजली के प्रभाव के बारे में हम अध्ययन करेंगे। जब एक परिपथ में विद्युत धारा का प्रवाह होता है, इसकी उपस्थिति इसके प्रभाव के द्वारा महसूस किया जा सकता है।

रसायनिक प्रभाव (Chemical effect) (Fig 3)

जब बैटरी में विद्युत धारा प्रयोग किया जाता है एक बैटरी चार्जर द्वारा तब विभिन्न रसायन प्रतिक्रियाएं उत्पन्न होते हैं जिसमें विद्युत प्रवाह को एक रसायनिक रूप में भंडार किया जा सकता हैं।

Fig 3



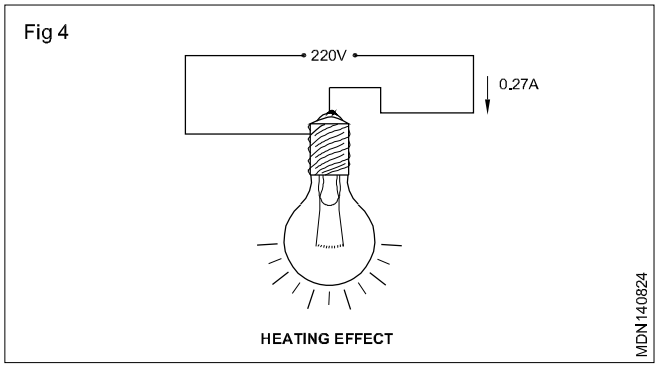
LECLANCHE CELL

वह प्रक्रिया जिससे बैटरी को चार्ज करते हैं उसे इलेक्ट्रालिसिस पद्धति कहते हैं।

गर्मी का प्रभाव (Heating effect) (Fig 4)

जब एक बल्ब के फिलामेंट में विद्युत प्रवाह किया जाता है वह सफेद गर्म हो जाता है और प्रकाश उत्पन्न करता है।

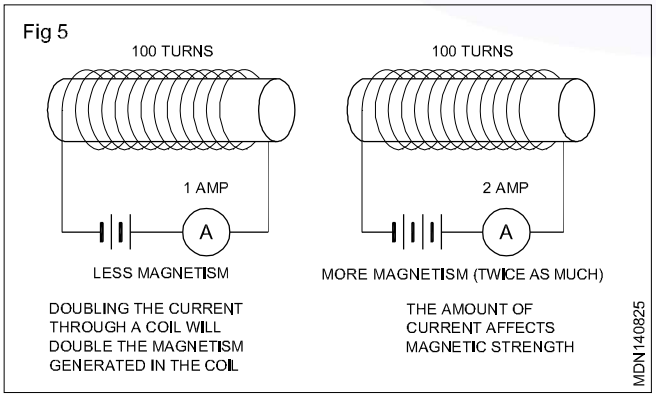
Fig 4



चुंबकीय प्रभाव (Magnetic effect) (Fig 5)

- जब एक तारों की कुंडली में मृद लोहा छड़ रखा जाता है और इस तार द्वारा विद्युत प्रवाह होता है, तब वह लोहे की छड चुंबकीय हो जाता है। सामग्री के आधार पर जब विद्युत प्रवाह को बंद कर देते हैं तब वह छड कुछ चुम्बकीय प्रभाव रख लेता है।
- जब एक तारों की कुण्डली में बार चुंबक इधर से उधर ले जाया करते हैं, तब उसमें, विद्युत प्रवाह होता है। इसमें गेल्वोनोमीटर को जोड़कर देख सकते हैं। जब वह बार चुंबक वास्तव में गति करने लगे तभी विद्युत प्रवाह होता है। इसका कारण है कि तारों का घुमाव , चुम्बकीय बल रेखाओं को काटता हैं।

Fig 5



शॉक प्रभाव (Shock effect)

जब मनुष्य की शरीर में विद्युत प्रवाह होता है, तब वह जोर से झटका देता है जिससे मनुष्य मर सकता है इसलिए विद्युत संबंधी कामों में सावधानी बरतनी चाहिए।

नोट :

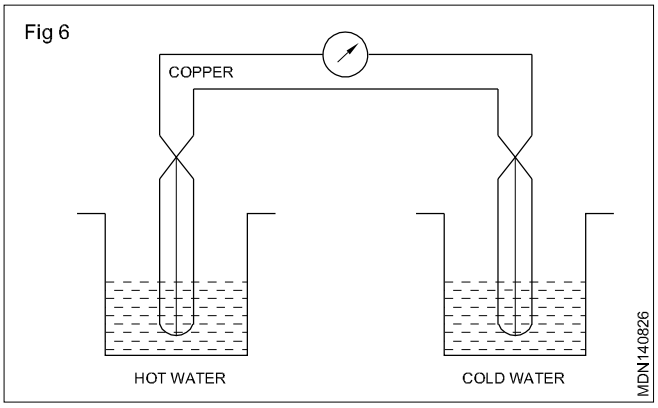
मोटर वाहन व्यापार अनुप्रयोगों में इस तरह की प्रभाव को व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाता है।

- रसायन प्रभाव - बैटरी के लिए
- हीटिंग प्रभाव-लैटिंग के लिए हेड लैंप बल्बों
- चुंबकीय प्रभाव - विद्युत चुंबक रिले और कट्स में।

थर्मोकपल (Thermocouple) (Fig 6)

विभिन्न धातुओं की तारों में परिपथ को बंद करने को एक व्यवस्था है। एक धातु का तार कम तापमान में रखा जाता है और दूसरा उच्च तापमान में। इस तरह से थर्मो इलेक्ट्रोमोटिव बल उत्पन्न होते हैं जो हम गेलवनोमीटर में देख सकते हैं। यह सीबेक प्रभाव के कारण काम करते हैं।

Fig 6



थर्मो विद्युत ऊर्जा (Thermo electric energy)

सीबेक प्रभाव प्रयोग करके IC इंजन की व्यर्थ ऊष्मा से विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में होता हैं उसे थर्मो विद्युत ऊर्जा कहते हैं।

थर्मो ऊर्जा जो उत्पन्न किया जाता है, एक इंजन कूलंट से अपशिष्ट गर्मी या एग्जास्ट को बिजली में परिवर्तित करता है।

पिजो - विद्युत ऊर्जा (Piezo - electric energy)

पिजो विद्युत सेन्सर एक उपकरण है जो पीजो विद्युत प्रभाव उपयोग करके दबाव, त्वरण या बल में परिवर्तन को मापने और उन्हें विद्युत चार्ज में परिवर्तित करने के लिए उपयोग में आता है।

अनुप्रयोग (Application)

IC इंजन में दहन शुरू करने के लिए सिलेण्डर के छिद्र में इसे रखकर उपयोग किया जाता है। ग्लो प्लग एक छोटा इन बिल्ट पिजो इलेक्ट्रीक सेंसर है।

फोटो वोल्टायिक ऊर्जा (Photo voltaic energy):

फोटो वोल्टायिक शब्द का तात्पर्य अर्धचालकीय पदार्थों के द्वारा प्रकाश का विद्युत में परिर्वतन है। ये अर्धचालक फोटो वोल्टायिक (PV) प्रभाव प्रदर्शित करते हैं। यह प्रभाव अर्धचालक पदार्थों की दो सतहों के जोड़ पर देखा जाता है। इस जोड़ की एक सतह पर इलेक्ट्रॉन की घटती संख्या प्राप्त की जाती है।

जब सूर्य का प्रकाश इस सतह पर पड़ता है तब यह सतह सूर्य की किरणों से फोटोन (photon) को अवशोषित कर लेती है। जिसके परिणाम स्वरूप इलेक्ट्रोन उत्तेजित होकर दूसरी सतह पर छलांग लगा देते हैं। यह घटना दोनों सतहों के मध्य आवेशों में अंतर उत्पन्य करती है जिससे दोनों सतहों के बीच अतिसूक्ष्म विभवान्तर उत्पन्न होता है।

सूर्य के प्रकाश में विद्युत विभवान्तर उत्पन्न करने के लिए प्रयोग किए गए अर्धचालक पदार्थों के सतहों के जोड़ को सोलर सेल कहते है। सिलिकॉन पदार्थ को छोटी-छोटी पत्तियों को काटा जाता है। इनमें से कुछ पत्तियाँ अशुद्धियों के साथ मिलाया जाता हो। इसके बाद सोलर सेल बनाने के लिए अशुद्धि भरे हुए तथा अघोसित पत्तियों को एक साथ स्विच किया जाता है। सोलर सेल बनाने के लिए। एक धातु की पट्टी धारा को इकट्ठा करने के लिए दोनों परतों की चरम सीमा तक पहुँच जाती है।

वांछित बिजली के उत्पादन के लिए, सौर मॉड्यूल बनाने के लिए, वांछित संख्या के सोलर सेल आपस में समानांतर तथा श्रेणी दोनों रूप में जुड़े होते हैं।

सोलर सेल बादल छाने वाले मौसम के साथ-साथ चाँद की रोशनी में भी काम कर सकते हैं परन्तु इनकी विद्युत उत्पन्न करने की दर कम हो जाती है और यह घटना प्रकाश किरण की तीव्रता पर निभर्र करती है।

(Fig 1) सोलर पेनल की विशिष्ट प्रणाली, नियंत्रक, ऊर्जा भण्डारण, DC को AC में बदलने के लिए इनवरटर, और यह प्रणाली पावर ग्रिड से कैसे जुड़ी यह दर्शाता है।

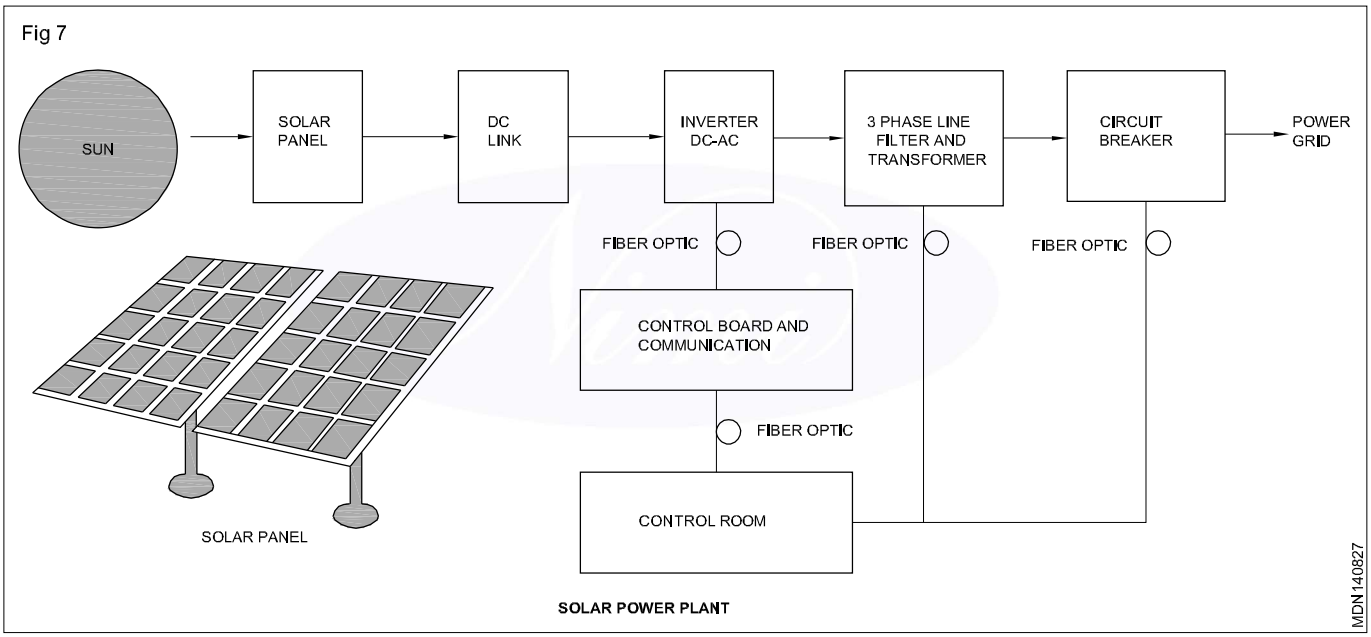
सोलर पैनल को जमीन, छत तथा दीवाल कही पर भी लगा सकते हैं। सोलर पैनल में आसमान में सूरज को स्थिति पता करने के लिए एक सोलर ट्रैकर लगाया जा सकता है।

फोटो वोल्टायिक प्रणालियों का उपयोग लंबे समय से विशेष अनुप्रयोगों में किया जाता है और 1990 के बाद से केवल इसी प्रणाली का प्रयोग किया जा रहा है। वैश्विक क्षमता के रूप में जल तथा पवन शक्ति के बाद PV तीसरी अक्षय ऊर्जा स्त्रोत है। PV ऊर्जा वेश्विक विद्युत मांग का लगभग 2 % पूर्ण करती है। यह ऊर्जा का पर्यावरणीय रूप से एक स्वच्छ स्त्रोत है। यह दुनिया के सभी हिस्सों में पर्याप्त मात्रा में मुफ्त में उपलब्ध है।

सोलर फोटो वोल्टायिक के लाभ (Advantages of solar photo voltaic): एक बार सोलर पैनल लगने के बाद इसके संचालन से कोई प्रदूषण तथा ग्रीन हाउस गैस का निकासन नहीं होता तथा यह बिजली की जरूरतों के संबंध में सरल साधन है और सिलिकॉन की पृथ्वी में बड़ी उपलब्धता है।

सोलर फोटो वोल्टायिक के दोष (Disadvantages of solar photovoltaic) (Fig 7) : शक्ति कितनी उत्पन्न होगी यह सूर्य के प्रत्यक्ष प्रकाश पर निर्भर करता है। अगर ट्रैकिंग प्रणाली चालू न हो तो 10-25% हानी होती है। धूल, बादल तथा वातावरण में प्रस्तुत दूसरी बाधाऐं भी बिजली उत्पादन को कम करती है। सोलर फोटो वोल्टायिक शक्ति को भविष्य के लिए इकट्ठा करना चाहिए।

Fig 7



विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, स्व - प्रेरित emf - प्रेरक (Electromagetic induction, self-induced emf - inductors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का नियम तथा उसका सिद्धांत बताना।

फैराडे का विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का नियम (Faraday's Law of Electromagnetic induction) उन चालकों पर भी लागू करता है जिनसे प्रत्यावर्ती धारा का प्रवाह होता है।

फैराडे के इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन का नयम क्या है ?

फैराडे के प्रथम नियम के अनुसार जब भी चुम्बकीय फ्लक्स सर्किट परिवर्तन से जुड़ता है तब हमेशा emf प्रेरित होता है।

द्वतीय नियम यह कहता है कि सर्किट में प्रेरित emf की मात्रा फ्लक्स लिकेज के परिवर्तन की दर के बराबर है।

इसके अनुसार प्रेरित emf का उत्पादन या तो चालक को स्थिर मैग्नेटिक फील्ड में घुमाकर या मैग्नेटिक फ्लक्स को स्थिर चालक पर स्थानांरित करके किया जा सकता है। जब चालक घूमता है तथा emf उत्पन्न होता है तो इस emf को हाइनामिकली प्रेरित emf कहते है। उदाहरण- जनरेटर (generators)।

जब परिवर्तित फ्लक्स emf उत्पन्न करता है तो इसे स्थिर प्रेरित emf कहते हैं जो कि नीचे समझाया गया है। उदाहरण - ट्रांसफारमर (Transformer)।