चैप्टर–3

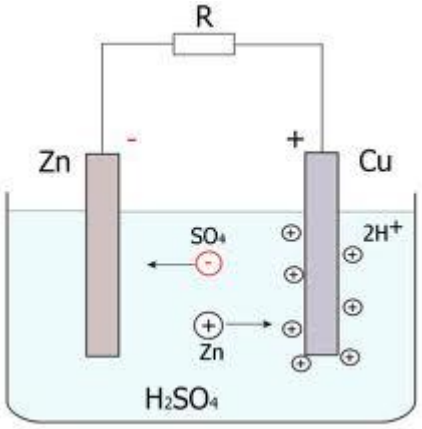
सैल एवं बैटरी

परिचय – रासायनिक विद्युत क्रिया द्वारा विद्युत धारा प्राप्त करने की युक्ति सैल कहलाती है। सैल के निर्माण में प्रयुक्त होने वाली सामग्री विद्युत रासायनिक पदार्थ होते है। इन पदार्थों के अंतर्गत एनोड, कॅथोड एवं विद्युत अपघट्य (इलेक्ट्रोलाइट) आते है। सर्व प्रथम सन् 1800 के आसपास वोल्टा नामक वैज्ञानिक द्वारा इस युक्ति का अविष्कार किया गया अतः उन्ही के सम्मान में सर्वप्रथम निर्मित सेल को वोल्टाइक सेल कहा गया।
सेल मुख्यतः दो प्रकार के होते हैः–
1.प्राथमिक सेल
2.द्वितीयक सेल

1.**प्राथमिक सेल** – ऐसे सैल जिनका उपयोग करने के बाद उनमें उपस्थित विद्युत रासायनिक तत्व रासायनिक क्रिया के बाद दोबारा कार्य के योग्य न रहते एवं विद्युत उत्पादन बन्द कर देते है। प्राथमिक सैल कहलाते है ये पुनःदो प्रकार के होते है–
(अ) गीले या तरल सेल।
(ब) शुष्क सेल।

(अ) **गीले या तरल प्राथमिक सेल** – सैलों के निर्माण के प्रारंभिक समय में इस प्रकार के सैलों का निर्माण प्रयोग शालाओं में किया गया। इन सैलों में कुचालक बर्तन के अन्दर तरल इलेक्ट्रोलाइट एवं एनोड तथा कैथोड हेतु दो विभिन्न धातुओं के इलेक्ट्रोड उपयोग किये गये। इन सैलौं को लंबवत एवं सपाट स्थानों पर रखना आवश्यक होता है। अतः इनका उपयोग प्रयोगशालाओं तक ही सिमट कर रह गया। इस प्रकार के सैल के मुख्य उदाहरण वोल्टेइक सैल, डेनियल सैल, लैक्लॉन्सी सैल आदि है।

वोल्टाइक सैल



इस सैल के निर्माण में विद्युत रासायनिक तत्व के रूप में एनोड कॉपर का, कॅथोड जिंक का एवं विद्युत अपघट्य के लिए तनु गन्धक के अम्ल (H_2SO_4) का उपयोग एक कॉच के बर्तन में किया जाता है। इस सैल का विद्युत वाहक बल 1.08 वोल्ट होता है। सैल में निम्न रासायनिक क्रिया होती है–

कॅथोड पर $Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$

$$Zn^{++} + SO_4^{--} \longrightarrow Zn\,SO_4$$

एनोड पर $2H^{+} + 2e \longrightarrow H_2$

इस प्रकार इलेक्ट्रॉन का प्रवाह सैल के अन्दर तांबे की छड़ से जस्ते की छड़ की ओर तथा सैल के बाहर परिपथ पूर्ण होने पर जस्ते से तांबे की छड़ की ओर होने लगता है।

दोष एवं निवारण –

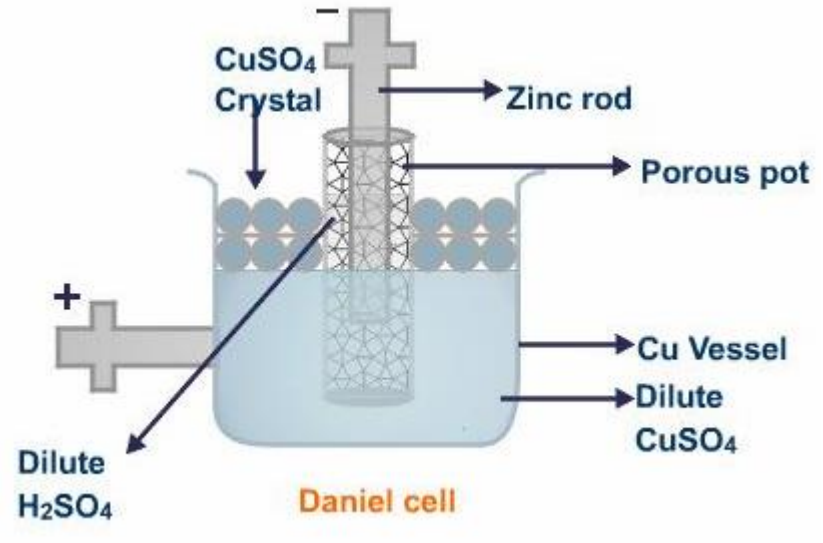
अ. स्थानीय क्रिया – जस्ते में उपस्थित सीसा, लोहा, कार्बन, आर्सेनिक आदि अशुद्धियों की वजह से छड़ की सतह पर छोटे–छोटे सैल निर्मित हो जाते है, जो रासायनिक उर्जा का अपव्यय करते है। यही स्थानीय क्रिया दोष है।

इस दोष को दूर करने के लिए जस्ते की छड़ पर पारे का लेप चढा दिया जाता है जिससे पारा जस्ते के साथ मिलकर अमलगम बना लेता है जब कि अशुद्धियों के साथ नहीं। जिससे केवल जस्ता ही विघुत अपघट्य के संपर्क में आता है एवं दोष समाप्त हो जाता है।

ब. ध्रुवण – हाइड्रोजन आयन तांबे की छड़ पर पहुँचकर अपना आवेश छड़ को देकर स्वयं बुलबुलों के रूप में चारों ओर जमा हो जाते हैं और गैस के अचालकीय गुण के कारण धारा का बहना बन्द कर देते है यह दोष ध्रुवण कहलाता है। इसके निवारण के लिये तांबे की छड़ को उपयोग के दौरान समय समय पर कपड़े से पोंछकर पुनः उपयोग किया जाता है। अथवा एनोड के चारों ओर सछिद्र बर्तन में मैंगनीज डायऑक्साइड का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में किया जाता है जो गैस के बुलबुलों को जल में परिवर्तित करता रहता है। जिससे यह दोष दूर हो जाता है।

डेनियल सैल

उपयोग की दृष्टि से वोल्टाइक सैल का परिवर्तित बेहतर रूप प्रोफेसर डेनियल द्वारा सन् 1836 में निर्मित किया गया। इस सैल में तांबे का बेलनाकार बर्तन होता है जो एनोड का कार्य करता है। इसमें नीले थोथे ($CuSO_4$) का घोल भरा होता है।

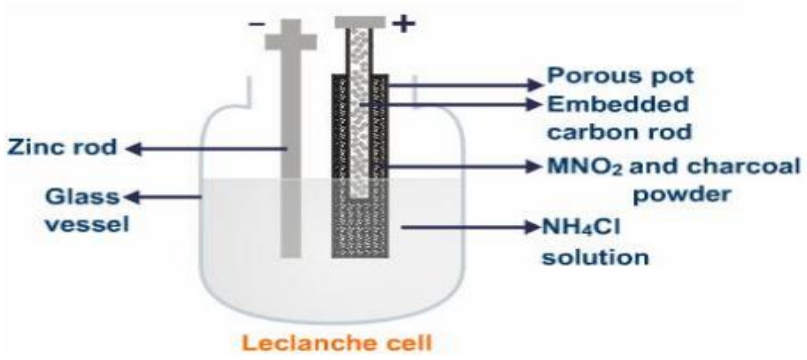


सैल के उपरी हिस्से में जालियाँ बनी होती हैं। जिसमें सूखे नीले थोथे के बड़े–बड़े कण (टुकड़े) भरे होते हैं। घोल के मध्य में एक सरन्ध्र बर्तन होता है। जिसमें तनु गंधकाम्ल के मध्य जस्ते की छड़ डूबी रहती है जो कैथोड का कार्य करती है। इस सैल का वि.वा.ब. (E.M.F) 1.1 वोल्ट होता है।

दोष एवं निवारण :– रासायनिक क्रिया से कॉपर सल्फेट विलयन से कॉपर निरंतर बर्तन की सतह पर जमा होता जाता है। इस कमी को दूर करने के लिये नीले थोथे के टुकडे सैल के ऊपरी हिस्से में रखे जाते हैं।
इस सैल में स्थानीय क्रिया अथवा ध्रुवण का दोष नहीं होता।

लैक्लॉन्सी सैल

इस सैल में कॉच के बर्तन में अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) विद्युत अपघट्य के रूप में भरकर मध्य में चीनी मिट्टी का सरन्ध्र बर्तन स्थापित करते हैं जिसमें कार्बन की छड़ होती है जो एनोड का कार्य करती है। इसके चारों ओर मैगनीज डाइऑक्साइड (MnO_2) तथा कार्बन का चूर्ण भरा होता है। अमोनियम क्लोराईड (NH_4Cl) में जस्ते की छड़ खड़ी रखी जाती है जो कैथोड का कार्य करती है। इस सेल का वि.वा.ब. (E.M.F) 1.5 व्होल्ट होता है।



दोष एवं निवारण :–
1. स्थानिय क्रिया के दोष को दूर करने के लिये जस्ते पर पारे का लेप चढा दिया जाता है।
2. ध्रुवण के दोष को उत्प्रेरक मैंगनीज डाइऑक्साइड द्वारा दूर किया जाता है।

रासायनिक क्रिया :– अमोनियम क्लोराइड के जलीय घोल में NH_{4+} तथा Cl^- आयन पैदा होते हैं।

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

एनोड और कैथोड पर लोड जोडने पर

कैथोड पर $Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$

$$Zn^{++} + 2Cl^- \longrightarrow ZnCl_2$$

एनोड पर $2NH_4^+ + 2e \longrightarrow 2NH_3 + H_2$

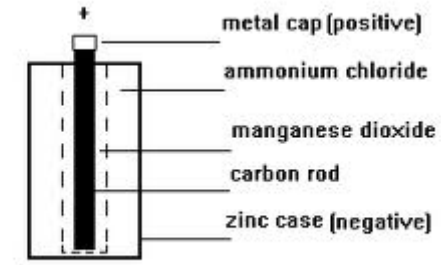
विध्रुवक MnO_2 में : $H_2 + 2MnO_2 \longrightarrow Mn_2O_3 + H_2O$

$$2Mn_2O_3 + O_2 \longrightarrow 4MnO_2$$

वायु से

कार्बन जिंक शुष्क सैल

गीले सैलों को एक ही स्थिति में रखकर उपयोग करना जरुरी होता है अतः किसी भी प्रकार से रखकर उपयोग करने हेतु लैक्लॉन्सी सैल में कुछ सुधार कर ड्राई सैल का निर्माण किया गया इसके अन्तर्गत कॅथोड के रूप में बेलनाकार बर्तन इलेक्ट्रोलाइट के रूप में तरल न लेकर लुग्दी के रूप में अमोनियम क्लोराइड का उपयोग कर कार्बन की छड़ बर्तन के मध्य में रखकर उसके चारों ओर मेंगनीज डाईऑक्साइड एवं कार्बन का चूर्ण केनवॉस की थैली में रखा जाता है।



Dry cell (Leclanche)

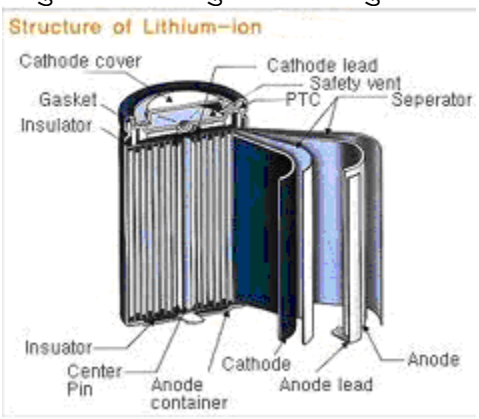
कार्बन की छड़ को टूटने से बचाने के लिये उस पर एक पीतल की कैप चढाकर सैल के उपरी हिस्से को प्लास्टिक या अन्य किसी बाइन्डर से पैक कर दिया जाता है। तथा निचले हिस्से को खुला छोडकर शेष सैल के बाहरी आवरण को गत्ते से लपेट दिया जाता है। बगैर उपयोग के इस सेल की लाइफ सामान्यतः 18 महिने होती है परन्तु 125^{0} F तापमान से अधिक पर यह शीघ्र क्रियाशील होकर नष्ट हो जाता है।

सैल में सम्पूर्ण विद्युत रासायनिक तत्व लैक्लॉन्सी सैल के अनुसार होने से इसकी रासायनिक क्रिया एवं विद्युत वाहक बल भी उसी के समान होता है।
सैल के साइज के अनुसार इनका नामकरण किया जाता है जो निम्नानुसार हैः–

स.क्र.	आकार का नाम	ऊँचाई इंच में	व्यास इंच में
1	डी	2¼	1¼
2	सी	1¾	1
3	एए	1 7/8 = 15/8	9/16
4	एएए	1¾	3/8

लीथियम सैल

यह अन्य प्राथमिक सैलों की तुलना में आधुनिक प्रकार का सैल है। इसके उच्च विभव (3V) लम्बी उम्र, कम वजन तथा छोटे आकार के कारण यह विशेष प्रकार के उपयोग हेतु एक उत्कृष्ट सैल है। यह समकक्ष कार्बन जिंक शुष्क सैल की तुलना में 10 गुणा ज्यादा उर्जा देता है।



लीथियम एक बहुत तीव्र रासायनिक गुण वाला तत्व है। अतः इसके निर्माण में बहुत अधिक रासायनिक समस्याएँ आई जिन्हैं हल किये जाने के पश्चात बहुत छोटे साईज के ऐसे सैल निर्मित किये गये है जो छोटे विद्युत परिपथों के लिये बहुत उपयोगी है। इसका एक महत्वपूर्ण उपयोग CARDIAC PACEMAKER में किया जाता है।

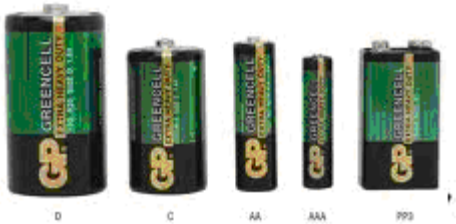
इलेक्ट्रोलाईट के उपयोग के आधार पर दो प्रकार के सैल बहुतायत में उपयोग किये जाते हैं।

1. लीथियम सल्फर डाईऑक्साइड।
2. लीथियम थायोनिल क्लोराईड।

इन सैलों में जहरीली गैस बनती है अतः उपयोग के बाद इनका डिस्पोजल जमीन में गाढकर करना चाहिये इन्हे कदापि आग में नही डालना चाहिये।

जिंक क्लोराइड सैल

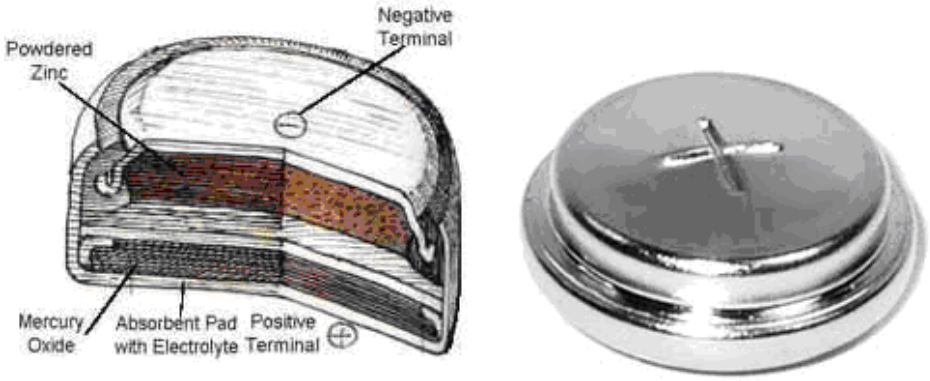
यह कार्बन जिंक सैलों का बदला हुआ रूप है। इसमें इलेक्ट्रोलाइट केवल जिंक क्लोराइड को समाहित रखता है। यह एक उच्च दक्षता सैल कहलाता है। अतः यह सैल लैक्लॉन्सी सैलों से ज्यादा मात्रा में एवं लम्बे समय तक विद्युत देता रहता है।



इसमें रासायनिक क्रिया के दौरान जो पानी तथा अन्य रासायनिक पदार्थ बनता है उसे जिंक क्लोराइड द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है जिससे सैल अंत तक शुष्क बना रहता है अतः इसमें रिसाव की समस्या नहीं आती।

मरक्यूरी ऑक्साईड सैल

इस प्रकार के सैल में एनोड जिंक से, कैथोड मरक्यूरी कम्पाउन्ड से व इलेक्ट्रोलाइट के रूप में KOH (पौटेशियम हाइड्रो ऑक्साइड) अथवा NaOH (सोडियम हाइड्रो ऑक्साइड) उपयोग किया जाता है।



यह सामान्यतः बटन प्रकार के होते है। इनका डायमीटर 3/8 से एक तक इंच होता है ध्यान रखने योग्य बात यह है कि कुछ मरक्यूरी सैलों में बटन सैल का उपरी हिस्सा **(–) ध्रुव** तथा निचला हिस्सा **(+) ध्रुव** होता है। ओपन सर्किट वोल्टेज कैथोड के मरक्यूरिक ऑक्साइड के बने होने से 1.35 वोल्ट तथा मैंगनीज डाईऑक्साइड के बने होने से 1.4 वोल्ट होता है। सामान्य उपयोग हेतु 1.35 वोल्ट का सैल बहुतायत में उपलब्ध रहता है।

इनका उपयोग उच्च आवेश हेतु एक समान विसर्जन की विशेषता में किया जाता है इनका आंतरिक प्रतिरोध बहुत कम होकर स्थिर रहता है। यह 130°F तापमान तक लगातार कार्य करने की क्षमता रखते है। व 200°F तक यह सूक्ष्म समय हेतु उपयोग किये जा सकते है।
इनकी उच्च कीमत ही इन सैलों का दोष है।

सिल्वर ऑक्साइड सैल

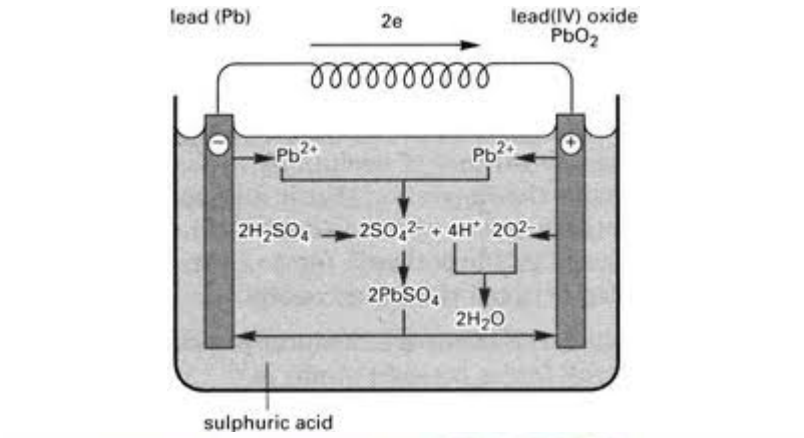
इन सैलो का एनोड जिंक से तथा कैथोड सिल्वर ऑक्साइड तथा कुछ मात्रा में मैगनीज डाईऑक्साइड से बना होता है **पोटेशियम हाइड्राक्साइड** (KOH) अथवा **सोडियम हाइड्राक्साइड** (NaOH) इलेक्ट्रोलाइट के रूप में प्रयुक्त होता है। इनका वि. वा. बल 1.6 वोल्ट होता है। परन्तु इसे 1.5 वोल्ट पर उपयोग किया जाता है। ये सामान्यतः बटन टाईप मिनिएचर रूप में निर्मित किये जाते हैं। इनका उपयोग ऐसे सर्किटों में किया जाता है जहॉ कम विद्युत की आवश्यकता होती है जैसे इलेक्ट्रॉनिक वॉच, कैलक्यूलेटर, सुनने के उपकरण आदि।

द्वितीयक सैल

ऐसे सैल जिन्हैं उपयोग करने के बाद पुनः आवेशित कर बार बार कार्य में लिया जा सके द्वितीयक सैल कहलाते हैं।
इनके मुख्य प्रकार लैड एसिड, निकिल आयरन, निकिल कैडमियम, निकिल मेटल हाईड्राइट आदि है।

लेड एसिड सैल

इस प्रकार के द्वितीयक सैल में एक हार्ड रबर का बर्तन होता है जिसके अन्दर इलेक्ट्रोकेमिकल मटेरियल हेतु कॅथोड स्पंजी लैड (Pb) एनोड लैड पॅराक्साइड (PbO_2) तथा इलेक्ट्रोलाइट हेतु तनु गंधकाम्ल का उपयोग किया जाता है।



एनोड तथा केथोड प्लेटों का समूहन होता है प्रत्येक प्लेट के मध्य एक पृथक्कारी लगा होता है। सभी प्लेटों का समूह बर्तन के नीचे जालीनुमा रेस्टर के ऊपर अस्थित रहता है। सैल का उपरी हिस्सा हार्ड रबर एवं डामर की सहायता से बंद (सील्ड) किया हुआ रहता है। जिसके मध्य में एक छिद्र युक्त ढक्कन

रहता है, तथा दोनों ओर एनोड और कैथोड के टर्मिनल बाहर निकले हुए होते हैं। एनोड पर पहचान हेतु धन का निशान या लाल रंग का होता है। साथ ही यह मोटाई में कैथोड से कुछ ज्यादा मोटा होता है।
मुख्य रासायनिक क्रियाएँ :–

1. **फॉरमिंग** (Forming) – सैल निर्माण के समय एनोड और कैथोड दोनों ही सीसे की जाली पर लैड पॅराक्साइड का लेप चढ़ाकर बनाये जाते हैं। उनमें कोई अन्तर नही होता जैसे ही सैल में विद्युत अपघट्य जो कि तनु गंधकाम्ल (H_2SO_4) होता है, डाला जाता है। उसमें निम्न रासायनिक क्रिया प्रारम्भ हो जाती है:–

$$Pb_3O_4 + 2H_2SO_4 \longrightarrow PbO_2 + 2PbSO_4 + 2H_2O$$

कुछ घंटों (लगभग 12 घंटे) के बाद सैल को चार्ज किया जाता है तब जल का विद्युत विच्छेदन प्रारम्भ हो जाता है।

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

एनोड पर $PbSO_4 + H_2O + O^{--} \longrightarrow PbO_2 + H_2SO_4$

कैथोड पर $PbSO_4 + 2H^+ \longrightarrow Pb + H_2SO_4$

इस प्रकार रेड लैड क्रमशः लैड डाईआक्साइड तथा स्पंजी लैड में परिवर्तित हो जाता है, तथा गंधकाम्ल (H_2So_4) बनने से इलेक्ट्रोलाइट का आपेक्षित घनत्व बढ जाता है।

2. अनावेषण (डिस्चार्जिग) :– सैल को उपयोग करने से उसका आपेक्षित घनत्व घटता जाता है एवं आवेश कम होता जाता है यह क्रिया डिस्चार्जिग कहलाती है:–

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

एनोड पर $PbO_2 + 2H^+ + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

कैथोड पर $Pb + O^{--} + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + H_2O$

अतः डिस्चार्जिग में दोंनों प्लेटे लैड सल्फेट की बन जाती हैं एवं विद्युत अपघट्य (इलेक्ट्रोलाइट) में पानी की मात्रा बढने से आपेक्षित घनत्व घट जाता है।

3. पुनःआवेषण (रिचार्जिग) – सैल को उपयोग में लाने से उसका वि.वा.ब. (EMF) 2.2 वोल्ट से घट कर 1.8 वोल्ट तक हो जाता है। तब उसे पुनः आवेशित किया जाता है इस दौरान फार्मिंग के समय होने वाली रासायनिक क्रिया निम्न होती है:–

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

एनोड पर $PbSO_4 + H_2O + O^{--} \longrightarrow PbO_2 + H_2SO_4$

कैथोड पर $PbSO_4 + 2H^+ \longrightarrow Pb + H_2SO_4$

पूर्ण आवेशित सैल का वि.वा.ब (EMF) 2.2 वोल्ट होता है, एवं गंधकाम्ल (सल्फ्यूरिक एसिड) बनने से इलेक्ट्रोलाइट का घनत्व बढ़ जाता है।

लेड एसिड सैल के दोष एवं उनका निवारण

करोजन दोष – सल्फ्यूरिक एसिड एवं नमी से बैट्री के टर्मिनल जो कि तांबे के बने होकर लेड की पर्त चढ़े होते हैं, ये रासायनिक क्रिया कर आक्साइड बनाते हैं, जिससे धारा प्रवाह में अवरोध उत्पन्न होता है।
निवारण – टर्मिनलों को समय समय पर गरम पानी एवं कपड़े की मदद से साफ कर उसमें ग्रीस लगाया जावें।
सावधानी – बैट्रीयों को सूखी एवं स्वच्छ जगह में सीधा रखा जावे एवं हाइड्रोमीटर से चैक करते समय इलेक्ट्रोलाइट सैल की बाहरी सतह पर न गिरने पाये।

सेडिमेन्टेशन दोष – बैट्री को बार–बार उच्च दर से चार्ज एवं डिस्चार्ज करने से प्लेटों से लैड का चूर्ण झड़कर बैट्री की सतह में जमा होता रहता है साथ ही साथ डाले गये जल में उपस्थित अशुद्वियाँ विद्युत अपघटन के कारण तलछट बनकर शनैः शनैः एकत्रित होकर बैट्री की दक्षता घटाते है।

निवारण – बैट्री के इलेक्ट्रोलाइट को रिक्त कर शुद्व जल से धोकर पुनः इलेक्ट्रोलाइट डालकर चार्ज किया जावें।

सावधानी – 1.बैट्री में हमेशा साफ आसुत जल ही डाला जावें।
2.बैट्री को हमेशा नार्मल चार्ज रेट से अथवा कम रेट से ही चार्ज डिस्चार्ज किया जावें।

सल्फेशन दोष – अधिक समय तक बैट्री का डिस्चार्ज हालत में रहना व पुनः चार्ज न होना सल्फेशन दोष कहलाता है।

निवारण – (ट्रिकल चार्ज द्वारा) नार्मल चार्जिग रेट से दो प्रतिशत दर से लगभग एक सप्ताह तक चार्ज करना।

सावधानी – 1. बैट्री को ओवर डिस्चार्ज नहीं होने देना।
2. बैट्री को दो सप्ताह से अधिक समय तक डिस्चार्ज अवस्था में नहीं रखना।

बकलिंग दोष – सैल से लगभग 25 AMP से ज्यादा का करंट चार्जिग एवं डिस्चार्जिग दोंनों ही स्थिती में लेने अथवा देने पर प्लेटें मूड कर तिरछी हो जाती हैं। अथवा आपस में मिल जाती हैं यह दोष बकलिंग दोष कहलाता है।

निवारण – बैट्री के सैल को खोलकर प्लेट सीधी करना अथवा बदली करना।

सावधानी – 1.बैट्री को कभी भी उच्च दर से चार्ज अथवा डिस्चार्ज होने से रोकना।
2. बैट्री के एनोड एवं कैथोड को आपस में शार्ट होने से बचाना।

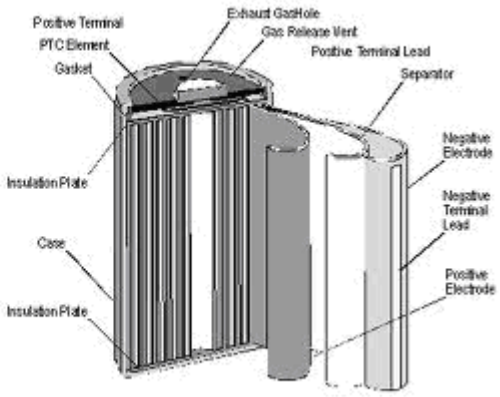
लेड एसिड बैट्रीयों का रखरखाव

लैड एसिड बैट्री से निर्वाध रूप से लम्बे समय तक समुचित उर्जा प्राप्त करने के लिये इनका उचित रखरखाव आवश्यक है। अन्यथा ये शीघ्र ही खराब होकर अनुपयोगी हो जावेगी अतः निम्न निर्देशों का पालन करना अति आवश्यक है–

1. बैट्री की चार्जिग एवं डिस्चार्जिग की दर 10 एम्पीयर से अधिक नहीं होनी चाहिये। विशेष परिस्थितियों में अल्प समय के लिये यह 25 एम्पीयर तक हो सकती है।
2. नई बैट्री से अधिक से अधिक कार्य लेना चाहिये जिससे वह रमा हो जावें।
3. सप्ताह में एक बार बैट्री को अवश्य ही चार्ज एवं डिस्चार्ज करते रहना चाहिये।
4. समय समय पर बैट्री में आसुत जल डालते रहना चाहिये जिससे उसकी प्लेटें इलेक्ट्रोलाइट में डूबी रहें।
5. बैट्री में कभी भी साधारण या मिनिरल वाटर न डालें।
6. बैट्री के टर्मिनल को समय–समय पर साफ करें एवं सुखा कर ग्रीस लगा कर रखें।
7. इलेक्ट्रोलाइट का आपेक्षित घनत्व घटकर 1100 एस.जी. होने पर बैट्री से काम लेना बन्द कर बैट्री को चार्ज करें।
8. बैट्री को चार्ज करते समय वेन्ट प्लगों को खोलकर ढीला रखना चाहिये। जिससे बनने वाली गैसें आसानी से निकल सकें।
9. बैट्री चार्जिंग का स्थान हवादार एवं पृथक होना चाहिये।
10. बैट्री चार्जिंग एवं उपयोग के स्थान का तापक्रम सामान्य होना चाहिये।
11. बैट्री चार्जिंग की रीडिंग का रिकार्ड रजिस्टर में नियमानुसार अंकित करना चाहिये।

निकल केडमियम सैल

यह सैल इसके अधिक करन्ट प्रदाय व बारम्बार चार्ज एवं डिस्चार्ज कर सकने के गुण के कारण बहुत लोकप्रिय है। इसके साथ ही साथ इसे डिस्चार्ज अवस्था में बिना किसी नुकसान के लम्बे समय तक संग्रहण (स्टोर) किया जा सकता है।



यह सील्ड एवं नॉन सील्ड दोनों ही डिजाइनों में बनाया जाता है इसका सामान्य वि.व.बल 1.25 वोल्ट प्रति सैल होता है।
इसकी रासायनिक क्रिया निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त की जा सकती है–

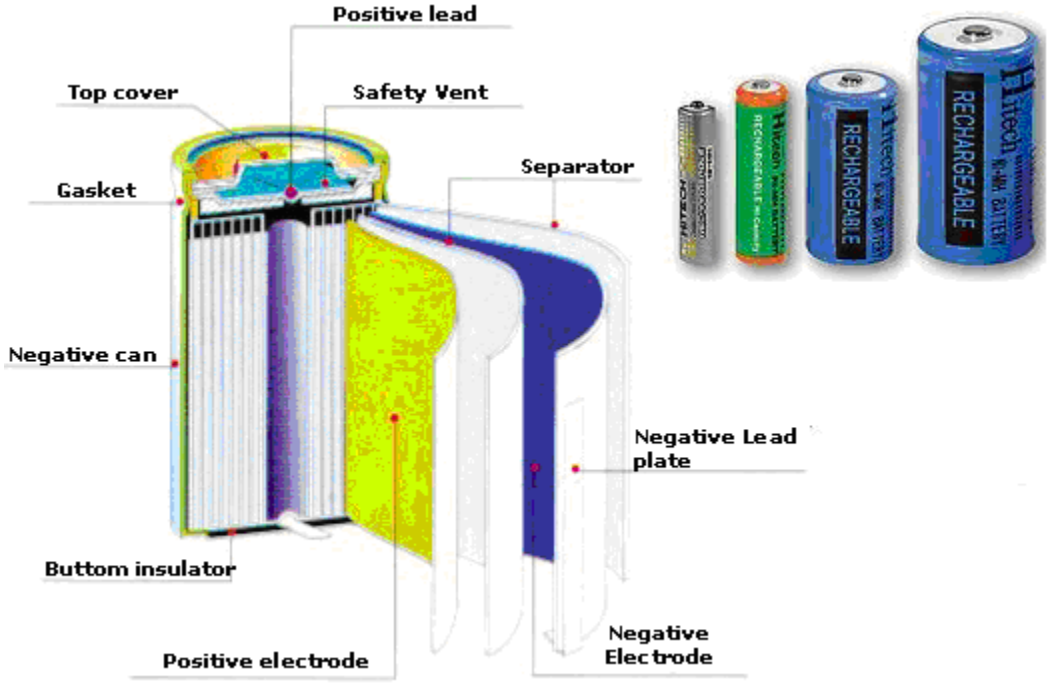
$$2Ni(OH)_3 + Cd \underset{\text{डिस्चार्ज}}{\overset{\text{चार्ज}}{\rightleftharpoons}} Cd(OH)_2 + 2Ni(OH)_2$$

इस सैल में इलेक्ट्रोलाइट पोटेशियम हाड्राक्साइड (KOH) प्रयुक्त होता है। परन्तु यह रासायनिक समीकरण में दिखाई नही दे रहा है। इसका कारण इलेक्ट्रोलाइट का केवल हाइड्राआक्साइड आयन हेतु चालक के समान कार्य करना है। और इसी कारण से चार्ज व डिस्चार्ज अवस्था में इस सेल की **SG** बदलती नहीं है।

इस सैल को 1000 बार से अधिक चार्ज एवं डिस्चार्ज किये जा सकने के गुण व स्टोरेज की लम्बी अवधि के कारण इनका उपयोग अधिकतर हेंण्ड हैल्ड सेटों की बैट्रीयों में किया जाता है। यह महत्वपूर्ण है कि नई बैट्री को चार्ज करने के बाद ही उपयोग किया जावे। इनका अधिकतम चार्जिंग रेट एवं डिस्चार्ज रेट बराबर होता है।

निकल मेटल हाइड्राइट सैल (NiMH सेल)

यह निकल केडमियम सैल के समान रिचार्जेबल सैल होता है। इसमें कैडमियम के स्थान पर ऐसी मिश्रधातु का उपयोग कैथोड के लिये किया जाता है, जो हाईड्रोजन गैस को अवशोषित कर सके तथा निकल केडमियम सैल के समान ऐनोड निकल आक्सीहाइड्राइट (NIOOH) का बना होता है।



समान आकार के निकल कैडमियम सैल की तुलना में NiMh सैल का उर्जा घनत्व अधिक होता है। निकल कैडमियम की स्वतः डिस्चार्ज होने की प्रक्रिया उच्च होती है। इसका तात्पर्य यह है कि एक निकल केडमियम बैट्री चार्ज कर रखने पर ज्यादा तीव्रता से बिना उपयोग के डिस्चार्ज हो जावेगी। सन् 2005 में कम्पनी द्वारा लो सेल्फ डिस्चार्ज (LSD) NiMh बैट्री तैयार की जो अधिक समय तक चार्ज होल्ड कर रख सकती है।

सामान्यतः AA साईज के सैल 1100 mA से 3100 mA 1.2 बोल्ट के निर्मित होते हैं।

यह बैट्रियां प्रथम 24 घन्टे में बीस प्रतिशत तथा बाद में 04 प्रतिशत प्रतिदिन के हिसाब से स्वतः डिस्चार्ज होती रहती है। अतः इन्हें अधिक चार्ज करने की आवश्यक्ता होती है। अधिक चार्ज करने व गर्म होने की वजह से इनकी तुलनात्मक जीवनावधि कम होती है।

रासायनिक क्रिया – कैथोड पर $H_2O + M + e^- \underset{\text{(चार्ज)}}{\overset{\text{(डिस्चार्ज)}}{\rightleftharpoons}} OH^- + MH$

ऐनोड पर $Ni(OH)_2 + OH^- \rightleftharpoons NiO(OH) + H_2O + e^-$

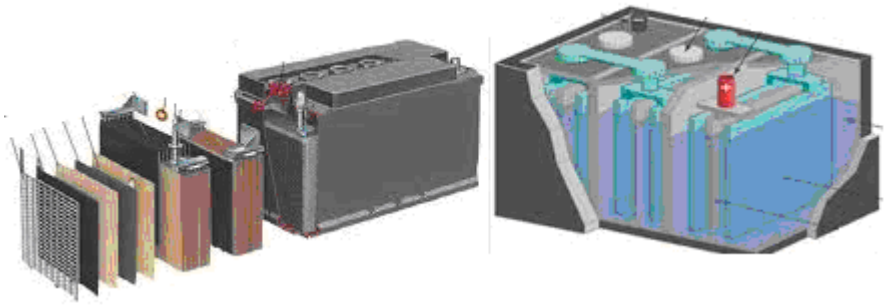
मेटल M एक इन्टर मेटालिक कम्पाउन्ड होता है। मुख्य रूप से ये दो प्रकार से उपयोगी है। ज्यादा प्रचलित प्रकार AB_5 है जिसमें A के अन्तर्गत लेन्थेनियम, सीरियम, नियोडाइमियम, प्रेसिओडियम दुर्लभ मृदा मिश्रण तथा B के स्थान पर निकल, कोबाल्ट, मैंगनीज या एल्युमीनियम का उपयोग होता है।

कुछ उच्च क्षमता वालो सैलों में AB_2 प्रकार का मटेरियल उपयोग होता है। जहां A टाइटेनियम या वैनेडियम तथा B झिरकोडियम, निकल, क्रोमियम, कोबाल्ट,आयरन या मैगनीज होतें हैं। उत्क्रमणिय क्रिया के कारण यह सभी मैटल हाइड्राइड कम्पाउण्ड का मिश्रण बनाते हैं।

एक NiMH सैल समान आकार के NiCd की तुलना में दो से तीन गुना ज्यादा क्षमता रखता है।

वाल्व रेगूलेटेड लैड एसिड बैट्री (VRLA)

ये बैट्रियाँ 1994 से बाजार में उपयोग हेतु उपलब्ध हुई हैं। वाल्व रेग्यूलेटेड लैड एसिड बैट्री को बहुत ही कम रखरखाव की आवश्यकता होती है। अतः यह मेन्टीनेन्स फ्री बैट्री होने का भ्रम पैदा करती है। यह बैट्रियाँ बहुत ही कम मात्रा में गैस उत्सर्जित करती है। और इन्हें निश्चित समय अन्तराल में आसुत जल से भरने की आवश्यकता भी नहीं होती है। जिससे इन्हें उसी कमरे में स्थापित किया जा सकता है। जहां की इक्युपमेन्ट लगे होते हैं।



इन बैट्रियों की प्लेटें उच्च करन्ट घनत्व की होने से तुलनात्मक रूप से आकार में छोटी होती हैं। एवं strved स्टार्व्ड इलेक्ट्रोलाइट प्रिन्सीपल पर आधारित होने से यह किसी भी स्थिति (ओरिएन्टेशन) में स्थापित की जा सकती हैं।

उपयोग में ली जाने वाली सावधानियाँ

1. बैट्री की उम्र तथा गुणवत्ता बढाने के लिए तापक्रम 27 डिग्री से कम होना चाहिऐ है।
2. फ्लोट चार्जिंग के वोल्टेज प्रति सैल 2.25 वोल्ट तथा चार्जिंग के वोल्टेज 2.30 वोल्ट से अधिक नही रखने चाहिए क्योंकि अधिक वोल्टेज बैट्री को गर्म करेंगें।
3. 0.1C चार्जिंग करन्ट कम्पनी द्वारा रिकमन्ड किया गया है।
4. बैट्री की उम्र बढ़ाने के लिए चार्जर वोल्टेज रेग्यूलेटेड होना चाहिए, जिससे बैट्री का तापक्रम कन्ट्रोल किया जा सके।
5. उच्च जीवन अवधि के लिए आवश्यक है कि बैट्री कक्ष का वातावरण कन्ट्रोल रखा जावे।
6. प्रथम बैट्री स्थापन्न के समय लोड पर लगाने के पूर्व बैट्री का फुल चार्ज होना आवश्यक है।
7. कम्पनी से प्रदाय होने के 06 माह के अन्दर इन्हें उपयोग करना शुरू कर देना चाहिए अन्यथा यह पूर्ण डिस्चार्ज हो जावेगी।
8. बैट्री को स्थिर वोल्टेज विधि से चार्ज करना चाहिए क्योंकि इस विधि में वोल्टेज रेग्युलेशन आसानी से किया जा सकता है।

बरला बेट्री की मानीटरिंग का सेड्यूल

प्रतिदिन
सभी बैट्री के प्रत्येक सेल का तापमान तथा बोल्टेज जॉचना

मासिक
आशिंक रूप से डिस्चार्ज बैट्री का वोल्टेज जॉचना
फ्लोट करन्ट का जॉचना
भौतिक निरीक्षण

त्रैमासिक
कन्डक्टेन्स का जॉचना

ट्यूबलर बैटरी

यह बैट्रीयाँ अत्यधिक कार्य दक्षता के लिए मषहूर है ये अपने जीवन काल में 80 प्रतिषत डिर्स्चाज लेवल तक 1400 बार से अधिक चार्ज एवं डिस्चार्ज की जा सकती है। प्रत्येक प्लेटों में सभी प्लेट ग्रिड तथा ट्यूबलर प्लेटों के स्पाइन्स 2.5 प्रतिषत एन्टीमनी मिश्रधातु (एलॉय) के स्वचालित उच्च दबाव (ऑटोमेटेड हाईप्रेषर) मषीन से एक जैसे ढाले जाते हैं, उच्च दक्षता (क्लोज टॉलरेंस) लेवल प्राप्त करने के लिऐ प्रत्येक प्लेट एवं प्रत्येक सैल के एलीमेंट को सावधानीपूर्वक वेटेड किया जाता है।

बैट्री के आन्तरिक प्रतिरोध को कम करने के लिऐ सैल के आंतरिक कनेक्षनों को अत्याधिक बड़ा बनाया जाता है जो कि 100 प्रतिषत जुड़ाव बनाते हैं (एक्स्ट्रालार्ज इन्टरसेल कनेक्षन भिच आर टेस्टेड 100 परसेन्ट इन असेम्बलिंग) तथा उच्च सरंध्रता (हाईपौरोसिटी) पीई (हाईपौरोसिटी पोलिऐथिन) वाले सेपरेटर मजबूत एवं उच्च तन्यता (हाईटेन्जाईल) पोलिऐथिन पाकेट सेपरेटर का उपयोग होने से हाईडिस्चार्ज एवं चार्ज की अचानक होने वाली दुर्धटना से बकलिंग के कारण शार्ट होकर बैटरी के परमानेन्ट फेलुअर फार्म में जाने की समस्या समाप्त होकर भरोसा प्रदाय करती है।

फायदे –

1. 10 साल से ज्यादा जीवन अवधि।

2. बहुत कम आसुत जल का नुकसान।
3. बहुत ही कम स्वतः अनावेषित होने की प्रव्त्ति के कारण लंबे समय तक चार्ज अवस्था में संग्रहित किया जा सकता है।
4. सभी एक जैसी बैट्रीयों का आंतरिक प्रतिरोध एक जैसा होने से बैट्री बैंक बनाना आसान है। इस प्रकार के बैंक में मिसबैलेंस होने का खतरा नहीं रहता है।
5. कम आंतरिक प्रतिरोध होने से डिस्चार्ज होने पर भी उच्च वोल्टेज देती है तथा लोड पर एक्स्ट्रा बैकअप देती है।
6. बैंड प्लग सेरेमिक के बने होने से आसुत जल के वाष्पीकरण को बैट्री से बाहर जाने से रोकते है।

000

लेखक – स.उ.नि. रे. हरेन्द्र चंद्रायन

बिषय सामग्री का संदर्भ –

1.बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स – bernard grob, A.K.Mittal
2.wikipedia