

KHAN G.S. RESEARCH CENTER

Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna - 6

Mob. : 8877918018, 8757354880

Time : 08 to 09 am

विद्युत (Electricity)

By : Khan Sir

(मानचित्र विशेषज्ञ)

विभवांतर (Potential Difference)

- ★ विभव में आने वाले अंतर को विभवांतर कहते हैं।
- ★ विभवांतर के कारण ही धारा बहती है।
- ★ यदि विभव समान होगा तो उनके बीच का विभवांतर शून्य हो जाएगा। और धारा नहीं बहेगी।
- ★ एक ऐसी पृष्ठ जिसके सभी स्थान पर विभव समान हो उसे सम-विभव पृष्ठ कहते हैं।
- ★ सम-विभव पृष्ठ पर धारा प्रवाहित नहीं होती है।

वोल्टमीटर (Voltmeter)

- ★ विभव को मापने के लिए वोल्ट-मीटर का प्रयोग किया जाता है।
- ★ वोल्ट-मीटर को समान्तर क्रम में लगाया जाता है।
- ★ एक आदर्श वोल्ट-मीटर का प्रतिरोध ∞ होता है।

धारामापी (Galvanometer)

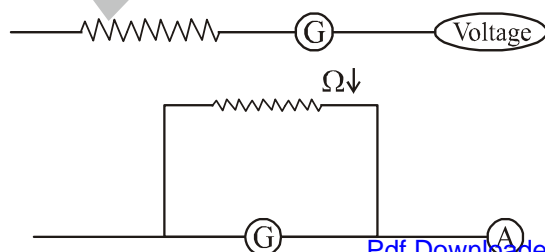
- ★ यह धारा की उपस्थिति को बताता है किन्तु धारा को मापता नहीं है।

अमीटर (Ammeter)

- ★ यह धारा को मापता है तथा धारा की उपस्थिति को बताता है।
- ★ इसे श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।
- ★ एक आदर्श अमीटर का प्रतिरोध शून्य हो जाता है।

Shunt

- ★ Shunt एक कम-प्रतिरोध का पतला-तार होता है।
- ★ जब गैल्वेनोमीटर को श्रेणी क्रम में Shunt से जोड़ा जाता है तो दोनों का छोटा प्रतिरोध मिलकर बड़ा हो जाता है और वह वोल्टमीटर का कार्य करता है।
- ★ जब गैल्वेनोमीटर को समानान्तर क्रम में Shunt से जोड़ा जाता है तो दोनों का छोटा प्रतिरोध मिलकर और छोटा हो जाता है और वह अमीटर का कार्य करता है।



विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव (Magnetic Effect) :-

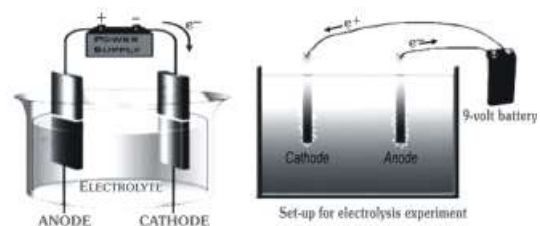
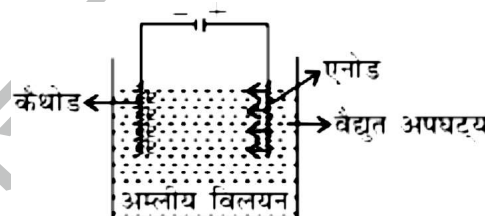
- ★ विद्युत धारावाही चालक के चारों ओर जब चुम्बकीय क्षेत्र पैदा हो जाता है, तो यह विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहलाता है।
- ★ इसकी खोज H.C. Orsted ने की थी।

चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण :-

- गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)
- अमीटर (Ammeter)
- वोल्टमीटर (Volt meter)
- विद्युत घण्टी (Electric Bell)
- पंखा (Fan)
- मोटर (Motor) इत्यादि

विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव (Chemical effect) :-

- ★ अम्लीय विलयनों में से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर विलयन में घुले पदार्थ अपने अवयवों में विभाजित हो जाते हैं। यह विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहलाता है।



- ★ इसकी खोज माइकल फैराडे ने की थी।
- ★ वैसा विलयन जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है वैद्युत अपघट्य कहलाता है। वैद्युत अपघट्य में धारा का प्रवाह Ions (धनायन एवं ऋणायन) के कारण होता है।
- ★ तापमान बढ़ने पर वैद्युत अपघट्य का प्रतिरोध घटता है तथा चालकता बढ़ती है।
- ★ जिस बर्तन में वैद्युत अपघटन की क्रिया होती है उसे वैद्युत अपघटनी सेल, Electrolytic cell या Voltmeter कहते हैं।

फैराडे का वैद्युत अपघटन नियम

- ★ वैद्युत अपघटन की क्रिया में Cathode पर जमा धातु का द्रव्यमान (M) अपघट्य से प्रवाहित आवेश (Q) के समानुपाती होता है।

$$\therefore m \propto Q$$

$$\text{or, } m \propto It \quad \left[\because I = \frac{Q}{t} \right]$$

$$m = Z.It$$

जहाँ Z = धातु का विद्युत रासायनिक तुल्यांक

- ★ किसी धातु का विद्युत रासायनिक तुल्यांक उस धातु के अपघट्य से 1 Coulomb का आवेश प्रवाहित करने पर Cathode पर जमा धातु का द्रव्यमान होता है। इसका S.I मात्रक Kg/Coulomb होता है।

Note : 1 फैराडे = 96500 Coulomb

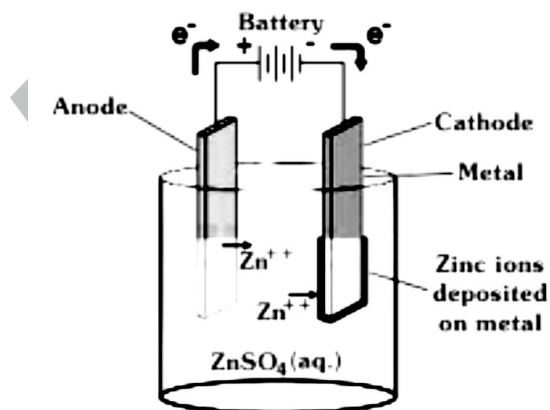
- ★ यह आवेश की वह मात्रा है जो किसी धातु के अपघट्य से प्रवाहित होने पर उस धातु के ग्राम रासायनिक तुल्यांक के बराबर द्रव्यमान कैथोड पर जमा करता है।

- ★ रासायनिक प्रभाव पर आधारित उपकरण :-

- (क) सेल (Cell)
- (ख) विद्युत लेपन (Electro plating)
- (ग) धातु निष्कर्षण (Metal extraction)
- (घ) विद्युत मुद्रण (Printing)
- (ङ) सेल की ध्रुवता ज्ञात करने में

- ✎ विद्युत लेपन :-

जिस धातु का परत चढ़ाना होता है उसका एनोड (+) लेते हैं तथा जिस पर लेप चढ़ाना होता है उसका कैथोड (-) लेते हैं। फिर इसी धातु का विद्युत अपघट्य भी लेते हैं। जब अपघट्य में विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो अपघट्य से धातु कैथोड में तथा एनोड से धातु अपघट्य में प्रवेश करता है। इस प्रकार अपघट्य का सांद्रण नहीं बदलता है। जबकि धातु Cathode पर जमा हो जाती है तथा Anode धीरे- धीरे पतला हो जाता है।



- ✎ गैस आयनीकरण प्रभाव (Gas Ionisation Effect) :-

- ★ किसी विसर्जन नालिका में भरी विशेष गैस में से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर गैस का आयनीकरण हो जाता है। इसे विद्युत धारा का गैस आयनीकरण प्रभाव कहते हैं।

- ✎ गैस आयनीकरण प्रभाव पर आधारित उपकरण :-

(क) उच्च प्रकाश तीव्रता वाले बल्ब

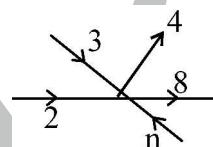
- ★ विद्युत धारा के किरण प्रभाव का उपयोग X-rays पैदा करने के लिए किया जाता है।

किरचॉफ का नियम (Kirchhoff's Rule)

- ✎ किरचॉफ का प्रथम नियम (धारा का नियम) :- किसी संधी पर आने वाली धारा का योग उस संधी से जाने वाली धारा के योग के बराबर होती है।

$$\Sigma I = 0$$

- ★ किरचॉफ का प्रथम नियम आवेश संरक्षण पर आधारित है।



$$2 + 3 + n = 4 + 8$$

$$s + n = 12$$

$$n = 7$$

- ✎ किरचॉफ का द्वितीय नियम (वोल्टेज का नियम) :- धारा एवं संगत प्रतिरोध का गुणनफल नियत रहता है।

$$IR = \text{Constant,}$$

$$\text{अर्थात् } \Sigma IR = \Sigma E$$

- ★ किरचॉफ का दूसरा नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है।

TRANSFORMER (ट्रांसफार्मर)

- ★ यह एक स्थैतिक युक्ति है। इसको बनाने के लिए नर्म लोहा का प्रयोग किया जाता है।

- ★ इसमें नेप्था Oil का प्रयोग होता है।

- ★ यह अन्योनयन प्रेरणन (Mutual Induction) पर कार्य करता है तथा जबकि Auto Transformer स्वप्रेरणा के सिद्धांत पर कार्य करती है।

- ★ Transformer A.C. पर कार्य करता है। इसे D.C से जोड़ने पर जल जाएगा।

- ★ Transformer की दक्षता (Rating) Kilo Volt Ampere (KVA) में मापते हैं। जबकि इसके शक्ति को किलो वाट में दर्शाते हैं।

- ★ कोई भी Transformer 90 – 95% ही दक्ष होता है

Transformer शक्ति को स्थिर रखता है।

$$T = IV$$

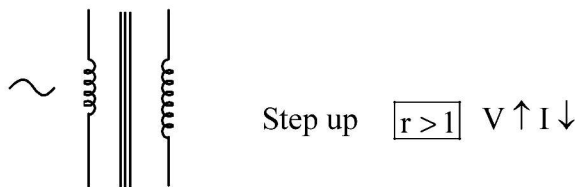
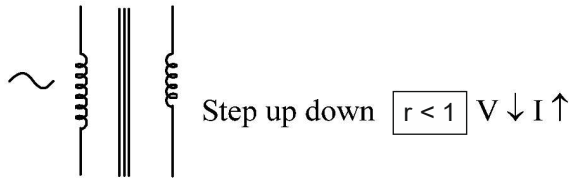
- ★ Transformer शक्ति तथा धारा के आवृत्ति में कोई परिवर्तन नहीं लाता है।

☞ **Step Up Transformer (उच्चाई ट्रांसफॉर्मर) :-**

- ★ Transformer जब Voltage बढ़ाएगा तो धारा घटा देता है। इसे Step up Transformer (उच्चाई ट्रांसफॉर्मर) कहते हैं।
- ★ इस Transformer के द्वितीय कुंडली में फेरो की संख्या अधिक रहती है।
- ★ इसका ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात एक से अधिक होता है।
- ★ यह Low AC Voltage को High AC voltage में बदलता है।

☞ **Step down Transformer (अपचायी ट्रांसफॉर्मर) :-**

- ★ Transformer जब Voltage गिराता है तो धारा उठा देता है इसे Step down Transformer या अपचायी Transformer कहते हैं।
- ★ इस ट्रांसफॉर्मर के द्वितीय कुंडली में फेरो की संख्या कम होती है।
- ★ इसका ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात एक से कम होता है।
- ★ यह High AC Voltage को Low AC voltage में बदलता है।



Transformer अनुपात (r)

$$r = \frac{N_s}{N_p}$$

I_p - प्राथमिक धारा

I_s - द्वितीयक धारा

N_p - प्राथमिक फेरों की संख्या

N_s - द्वितीयक फेरों की संख्या

V_p - प्राथमिक का वोल्टेज

V_s - द्वितीयक का वोल्टेज

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

Q. यदि किसी ट्रांसफॉर्मर के प्राथमिक और द्वितीयक में फेरों का

अनुपात $\frac{N_s}{N_p} = \frac{2}{3}$ हो, तथा प्राथमिक वोल्टेज 220 V हो तो

V_s ज्ञात करें-

Sol : $\frac{N_s}{N_p} = \frac{2}{3}$, $V_p = 220V$, $V_s = ?$

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} \Rightarrow V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p$$

$$= \frac{2}{3} \times 220 = \frac{440}{3} = 146.6V$$

अतः यह स्टेपअप ट्रांसफॉर्मर होगा।

Q. एक ट्रांसफॉर्मर को 80 Volt का Current देते हैं। यदि ट्रांसफॉर्मर अनुपात 5/2 होता है तो कितने वोल्ट का Current उठेगा ?

Sol : $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$

$$\frac{5}{2} = \frac{V_s}{80}$$

$$V_s = 200 V$$

☞ **किसी Transformer या Steplizer का Cutt off Voltage :-**

- ★ वह न्यूनतम Voltage जिसे उठाकर कोई Transformer 220 Voltage कर दे उस न्यूनतम Voltage को ही Cutt off Voltage कहते हैं।

- ★ Transformer/Steplizer खरीदते समय cutt off को कम से कम लेना चाहिए ताकि वह न्यूनतम Voltage को भी बढ़ाकर 220 Volt कर सके।

Q. एक ट्रांसफॉर्मर का अनुपात 5/2 है जिसका Cutt off ज्ञात करें अर्थात यह बताएँ कि यह न्यूनतम कितने वोल्ट के Current को 220 V कर देगा ?

Sol. $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$

$$\frac{5}{2} = \frac{220}{1} = 88 V$$

☞ **धारा कुंडली तथा Voltage में संबंध :-**

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

Q. एक ट्रांसफॉर्मर का अनुपात 3/2 हो यदि इसमें 2 ऐम्पियर की धारा 180 वोल्ट पर जा रही है तो दूसरे कुण्डली की ओर कितने धारा तथा वोल्ट आएगी ?

Sol. $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$

$$\frac{3}{2} = \frac{x}{180}$$

$$x = 270V$$

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}, \quad \frac{3}{2} = \frac{2}{x}, \quad x = \frac{4}{3} A$$

स्टेपलाइजर

यह परिवर्तित फेरो वाला एक Transformer होता है। जो Stepup तथा Step down दोनों का कार्य करता है।

विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current)

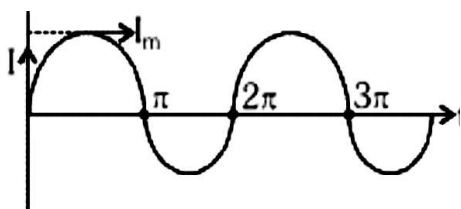
ये दो प्रकार के होते हैं :

(i) **Alternative Current (प्रत्यावर्ती धारा):-** वैसा current जो अपनी दिशा तथा परिमाण बदल दे उसे A.C. current कहते हैं।

★ A.C. current में ऊर्जा की हानि कम होती है अतः इसे दूर तक भेजा जा सकता है।

★ A.C. current को संचित करके नहीं रखा जा सकता है।

★ A.C. Current की Frequency 50 Hz होती है।



★ ये धारा Alternator से प्राप्त की जाती है।

उपयोग :-

(i) घरेलू उपयोग (Domestic Applications)

(ii) औद्योगिक क्षेत्र में (Industrial field)

(iii) प्रकाश उष्मा, ठण्डक, यांत्रिक ऊर्जा प्रदान करने वाले उपकरणों को प्रचालित करने में।

(ii) **D.C. current (दिष्ट धारा):-** इस धारा की दिशा तथा परिमाण नहीं बदलता है किन्तु इसमें उर्जा हानि अधिक होती है अतः इसे दूर तक नहीं भेजा जा सकता है।

★ इसे Store किया जा सकता है। अतः इसका प्रयोग charging के लिए करते हैं।

★ A.C. को D.C. में बदलने के लिए Rectifier का (दिष्टकारी) प्रयोग होता है।

★ D.C. को A.C. में बदलने के लिए Inverter का प्रयोग करते हैं।

★ ये धारा सेल, बैटरी, जनरेटर आदि से प्राप्त की जाती है।

उपयोग :-

(i) इलेक्ट्रोप्लेटिंग (Electro-Plating) में

(ii) आर्क वेल्डिंग (Arc-welding) में

(iii) बैटरी चार्जिंग (Battery-charging) में

(iv) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के प्रचालन में इत्यादि

A.C. तथा D.C. में अंतर :-

A.C.	D.C.
(a) A.C. के साथ विद्युत लेपन, Battery charging जैसी प्रक्रिया नहीं कर सकते हैं।	(a) D.C. की सहायता से विद्युत लेपन, Battery charging की जा सकती है।
(b) A.C. को दूर तक भेजना सुविधाजनक है क्योंकि इसमें ऊर्जा ह्रास कम होता है।	(b) D.C. को दूर तक भेजना सुविधाजनक नहीं है क्योंकि इसे ऊर्जा ह्रास अधिक होता है।
(c) इसका परिमाण और दिशा समय के साथ बदलता है।	(c) इसका परिमाण और दिशा समय के साथ नहीं बदलता है।
(d) आवृत्ति 50 Hz होती है तथा इसमें परिवर्तन की छूट $\pm 3\%$ है।	(d) D.C. की आवृत्ति 0 Hz होती है।
(e) एक पूरे चक्र के लिए A.C. का औसत मान शून्य (0) होता है।	(e) D.C. का औसत मान मूल मान के बराबर होता है।
(f) चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित Ammeter एवं Voltmeter से A.C. को नहीं मापा जा सकता है। क्योंकि इससे A.C. का मान शून्य (0) ज्ञात होता है।	(f) चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित Ammeter एवं Voltmeter से D.C. मापा जा सकता है जो उसका वास्तविक मान दर्शाता है।
(g) A.C. को मापने के लिए तप्त तार (Red hot wire) Ammeter का प्रयोग होता है जो उसके RMS मान को दर्शाता है।	(g) Red hot wire एवं Ammeter से D.C. भी मापा जा सकता है जो उसका वास्तविक मान दर्शाता है।
(h) A.C. को Battery में संचयित नहीं कर सकते हैं।	(h) D.C. को Battery में संचयित कर सकते हैं।
(i) A.C. के साथ Transformer का उपयोग होता है।	(i) D.C. के साथ Transformer का प्रयोग नहीं होता है।
(j) A.C. को D.C. में बदलने के लिए Rectifier (दिष्टकारी) या ऋजुकारी का प्रयोग किया जाता है।	(j) D.C. को A.C. में बदलने के लिए Inverter का प्रयोग किया जाता है।

सेल (Cell)

★ यह रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलती है।

यह दो प्रकार की होती है-

(1) प्राथमिक तथा

(2) द्वितीयक

(1) प्राथमिक Cell को दूबारा चार्ज नहीं कर सकते जबकि कि द्वितीयक को दूबारा चार्ज कर सकते हैं।

प्राथमिक Cell के उदाहरण :-

(1) **Voltaic (बोल्टीय सेल):** सर्वप्रथम इसे बोल्ट नामक विद्वान ने बनाया था। और रासायनिक उर्जा से विद्युत वाहक बल उत्पन्न किया इससे Electrolight (liquid) के रूप में H_2SO_4 का प्रयोग करते हैं। तथा Anode (+) जस्ता, तथा (-) Cathod के लिए तांबा का प्रयोग करते हैं।

इससे 1.08 volt का current उत्पन्न होता है।

★ यह आकार में बहुत बड़ा होने के कारण इसका सामान्य प्रयोग नहीं किया जा सकता है।

☞ **डेनियल सेल :-** इसमें Cathod के रूप में बेलनाकार तांबा का प्रयोग होता है।

★ इसमें Electrolight (Liquid) के रूप में Copper सल्फेट का प्रयोग होता है।

★ इससे 1.1 Volt का E. m. f उत्पन्न होता है।

☞ **लेकलांसे सेल :-** इसमें electrolight के रूप में अमोनियम क्लोराइड का प्रयोग होता है।

★ Cathod के रूप में कार्बन छड़ का।

★ Anode के रूप में जस्ता छड़ का प्रयोग है।

★ विध्रुवक के रूप में मैग्निजडाई आक्साइड का प्रयोग होता इसका m.m 1.4 होता है।

★ इसका आकार बेलनाकार होता है, जो जस्ता का बना रहता है तथा Anode का कार्य करता है।

★ इसके बिच में कार्बन की एक छड़ होती है जो Cathod का काम करती है।

★ इसका प्रयोग सर्वाधिक होता है। क्योंकि यह परिवहन में आसान होता है।

☞ **शुष्क सेल :-** यह लेकलांसे सेल का ही सुधारा हुआ रूप है।

☞ **द्वितीयक सेल :-** इसे पुनः चार्ज कर लिया जाता है क्योंकि यह आवेशों को संचित कर लेता है।

प्राथमिक सेल	द्वितीयक सेल
<ul style="list-style-type: none"> यह केवल एक बार ऊर्जा स्टोर करता है। इसे पुनः चार्ज नहीं किया जा सकता है। इसमें रासायनिक क्रिया अनुत्क्रमणीय होती है। इसका विद्युत वाहक बल द्वितीयक की अपेक्षा कम होता है। 	<ul style="list-style-type: none"> इसे पहले विद्युत देकर आवेशित करना पड़ता है। तब यह विद्युत वाहक बल (V) उत्पन्न करता है। इसे पुनरावेशित किया जा सकता है। इसमें रासायनिक क्रिया उत्क्रमणीय होती है। इसमें विद्युत वाहक बल अधिक होता है। इसे संचित सेल भी कहा जाता है।

प्राथमिक सेल के उदाहरण :

Emf (V)

1. वोल्टेइक सेल → 1.08 Volt
2. डेनियल सेल → 1.08 Volt
3. लैकलांसे सेल → 1.50 Volt
4. शुष्क सेल → 1.50 Volt
5. मर्करी सेल
6. सिल्वर ऑक्साइड सेल

द्वितीयक सेल के प्रकार :

1. लैड-एसिड सैल [2 volt]
2. एडिसन सेल/निकेल सेल
3. निकेल कैडमियम सेल

☞ **विभिन्न सेलों के वैद्युत अपघट्य के एनोड/कैथोड :-**

सेल का नाम	वैद्युत अपघट्य	धन [कैथोड]	ऋण [एनोड]
(i) वोल्टेइक सेल	H ₂ SO ₄	Cu	Zn
(ii) डेनियल सेल	CuSO ₄	Cu	Zn
(iii) लेकलांसे सेल	NH ₄ Cl	C	Zn
(iv) शुष्क सेल	NH ₄ Cl + ZnCl ₂ + प्लास्टर ऑफ पेरिस	C	Zn
(v) मर्करी सेल	KOH + ZnO	Steel	Zn
(vi) सिल्वर ऑक्साइड सेल	Ag ₂ O	Silver	Zn
(vii) लैड एसिड सैल या सीसा संचालक सेल	H ₂ SO ₄	(लेड ऑक्साइड) PbO ₂	स्पंजी सीसा (Pb)
(viii) एडिसन सेल/ Ni-Fe सेल	KOH	-----	-----
(ix) निकल कैडमियम सेल	KOH-Li	Ni	Cd

Note :-

★ सिल्वर ऑक्साइड सेल की दक्षता अधिक होती है इसलिए इसका उपयोग छोटे कैलकुलेटर में करते हैं।

★ बैटरी का ऋणात्मक प्लेट अधिकतम जिंक का बना होता है।

☞ **बैटरी (Battery) :-** सेलों के समूहन (Group) को बैटरी कहते हैं। इसका संयोजन मुख्य दो प्रकार का होता है।

(1) श्रेणी समायोजन

(2) समानान्तर समायोजन

☞ **आन्तरिक प्रतिरोध :-** किसी भी बैटरी के अन्दर विरोध करने का गुण होता है, जिस गुण को ही आन्तरिक प्रतिरोध (r) कहते हैं।

★ जब सेल के बीच की दूरी बढ़ती है तो आन्तरिक प्रतिरोध बढ़ जाता है। तथा बैटरी में डाले गए द्रव यदि गाढ़ा होगा तो आन्तरिक प्रतिरोध बढ़ जाएगा। इसीलिए बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध घटाने के लिए इसमें डिस्टील Water (आसुत जल) मिला देते हैं।

☞ **सेलो का श्रेणी क्रम समायोजन :-** जब सेल का आन्तरिक प्रतिरोध बहुत कम रहता है, उन्हें श्रेणी क्रम में लगाते हैं।

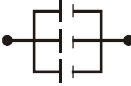
इस क्रम में धारा

$$i = \frac{ne}{nr + R}$$

☞ **समानान्तर क्रम समायोजन :-** जब सेलो का आन्तरिक प्रतिरोध अधिक हो अर्थात् दशमलव न हो तो उन्हें समानान्तर क्रम में जोड़ते हैं।

$$i = \frac{ne}{nR + r}$$

Q. जहाँ E = विद्युत वाहक बल
n = सेल की सं०
r = आन्तरिक प्रतिरोध
R = बाह्य प्रतिरोध
i = धारा

श्रेणी समूह (Series)	समान्तर समूह (Parallel)
<p>♦ A — — — — — B</p> <p>♦ अधिक Voltage या विद्युत वाहक बल प्राप्त करने के लिए सेलों को श्रेणी में जोड़ा</p> <p>♦ इसमें सभी सेलों का विद्युत वाहक बल (V) समान होता है।</p> <p>♦ इसमें कम समय तक Current प्राप्त किया जाता है।</p>	<p>♦ </p> <p>♦ अधिक मान का Current विद्युत धारा प्राप्त करने के लिए समान्तर में जोड़ा जाता है।</p> <p>♦ इसमें Current समान होता है और वोल्टेज भिन्न होता है।</p> <p>♦ इसमें अधिक समय तक Current प्राप्त कर सकते हैं।</p>

Note :

★ विद्युत लेपन में जिस पर लेपन किया जाता है उसे कैथोड के रूप में लिया जाता है।

Q. 2 सेलों जिनमें प्रत्येक का विद्युतवाहक बल 1.5 V है। इनका आन्तरिक प्रतिरोध 2 ओम है। इनमें कितना धारा प्रवाहित होता है ? यदि इन्हें ऐसे प्रतिरोध से जोड़ा जाता है। जिसका प्रतिरोध 1 ओम हो।

$$\text{Sol. } i = \frac{ne}{nR + r}$$

$$= \frac{2 \times 1.5}{1 \times 2 + 2} = \frac{3}{4}$$

चूँकि आन्तरिक प्रतिरोध अधिक है। अतः इसे समानांतर क्रम में जोड़ेंगे।

Q. 3 सेल जिसमें प्रत्येक विद्युत वाहक बल 2V है उनका आन्तरिक प्रतिरोध 0.5 ओम है। इनमें कितनी धारा प्रवाहित होगी। यदि इसे 8 ओम के परिपथ से जोड़ दें तथा अधिक धारा प्राप्त करने के लिए उसे किस क्रम में जोड़ेंगे ?

$$\text{Sol. } i = \frac{ne}{nR + r}$$

$$= \frac{3 \times 2}{3 \times 0.5 + 8} = \frac{6}{9.5} = 0.63 \text{ A}$$

