प्रयोग – 5

उद्देश्य– विमवमापी द्वारा दिए गए प्राथमिक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करना।

उपकरण – विभवमापी, संचायक सेल/ एलिमिनेटर, धारा नियंत्रक, दो एकमार्गी कुंजी, प्रतिरोध बॉक्स, प्राथमिक सेल, संयोजन तार, धारामापी (गेल्वेनोमीटर), रेजमाल कागज।

सिद्धांत– यदि किसी सेल का वि.वा.बल E व आन्तरिक प्रतिरोध r है तथा इस सेल को बाह्य प्रतिरोध R के साथ जोड़ने पर बाह्य परिपथ में धारा I है तो

$$I = \frac{E}{R+r} \quad .... \quad (1)$$

हम जानते हैं कि सेल के सिरों पर विभवांतर $V = IR$

या $$V = \frac{E}{(R+r)}.R$$

या $$\frac{E}{V} = \frac{R+r}{R}$$

या $$\frac{E}{V} = \left(1+\frac{r}{R}\right)$$

या $$\frac{r}{R} = \left(\frac{E}{V}-1\right)$$

या $$r = \left(\frac{E}{V}-1\right)R$$

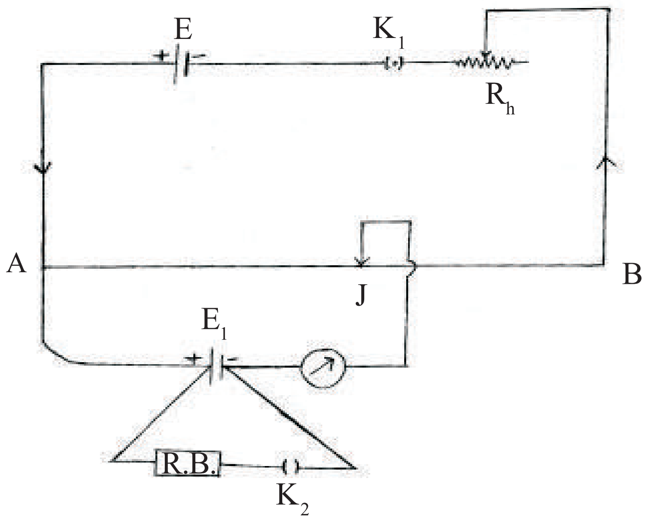
या $$r = \left(\frac{E-V}{V}\right)R \quad .... \quad (2)$$

यदि खुले परिपथ में शून्य विक्षेप की स्थिति में विभवमापी के A सिरे से संतुलित लंबाई l_0 व बंद परिपथ में संतुलित लंबाई l है तो $E = \phi\, l_0$ तथा $V = \phi\, l$

यहां ϕ विभव प्रवणता है।

यह मान समी. (2) में रखने पर

$$r = \left(\frac{l_0 - l}{l}\right)R \quad .... \quad (3)$$



चित्र 5.1 : विभवमापी द्वारा सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करने हेतु विद्युत परिपथ

विधि– 1. रेगमाल कागज से संयोजन तार के सिरों को रगड़ कर साफ करेंगे। चित्रानुसार विद्युत परिपथ जोड़ेंगे। सीसा संचायक सेल E के धनाग्र (ऐनोड) को विभवमापी के तार के A सिरे से जोड़ेंगे। संचायक सेल E के ऋणात्मक (केथोड) को कुंजी K_1 व धारानियंत्रक R_h के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं। धारा नियंत्रक के दूसरे सिरे को विभवमापी के तार के B सिरे से जोडेंगे। यह परिपथ प्राथमिक परिपथ कहलाता है जो विभवमापी के सभी प्रयोगों में एक समान रहता है। प्राथमिक परिपथ में प्रयुक्त संचायक सेल का वि.वा.बल सदैव परिपथ में प्रयुक्त अन्य सेलों के वि.वा.ब से अधिक होना चाहिए।

2. अब प्राथमिक (लेक्लांशी) सेल E_1 जिसका आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करना है का धनाग्र विभवमापी के तार के धन सिरे A से तथा ऋणाग्र धारामापी के द्वारा विसर्पी कुंजी से जोड़ देते है। सेल के दोनों टर्मिनलों से एक प्रतिरोध बॉक्स व कुंजी K_2 जोड़ देते है। इसे द्वितीयक परिपथ कहते है।

3. सर्वप्रथम संयोजन सही होने की जांच करेंगे। इसके लिए द्वितीयक परिपथ की कुंजी K_2 को खुली रखकर प्राथमिक परिपथ में कुंजी K_1 में प्लग लगाकर प्राथमिक परिपथ पूर्ण करेंगे। विसर्पी कुंजी J को विभवमापी के प्रथम तार के सिरे A पर स्पर्श कराकर धारामापी में विक्षेप की दिशा नोट करेंगे। अब विसर्पी कुंजी को अंतिम तार के B सिरे के पास ले जाकर स्पर्श कराते है तो धारामापी में विक्षेप विपरीत दिशा में प्राप्त होता है तो संयोजन सही है।

4. यदि विक्षेप एक ही दिशा में आता है तो धारानियंत्रक को संमजित कर विक्षेप विपरीत दिशा में प्राप्त करते है। यदि अब भी विक्षेप एक ही दिशा में आता है तो निम्न त्रुटियां हो सकती है–

(1) संयोजन त्रुटिपूर्ण है।
(2) संयोजन ढीले है।

(3) संचायक सेल का वि.वा.बल E प्राथमिक सेल के वि.वा.बल E_1 से कम ($E<E_1$) है। ऐसी अवस्था में संचायक सेल बदलकर उपरोक्त त्रुटि का निवारण करेंगे।

5. विभवमापी तार पर संतुलन लंबाई l_0 ज्ञात करना–

(जब सेल E_1 खुले परिपथ में हों) – संयोजन सही होने पर सेल के वि.वा.बल को विभवमापी के तार AB पर संतुलित करेंगे। इसके लिए विसर्पी कुंजी J को विभवमापी के तार के A सिरे से B सिरे तक भिन्न–भिन्न बिंदुओं पर स्पर्शकर शून्य विक्षेप की स्थिति ज्ञात करते है। विभवमापी की सुग्राहिता बढ़ाने के लिए संतुलन बिंदु (शून्य विक्षेप की स्थिति) अंतिम तार (नवें या दसवें तार) पर प्राप्त होना चाहिए। इसके लिए धारा नियंत्रक द्वारा समायोजित करते है। अविक्षेप बिंदु की A सिरे से दूरी l_0 नोट करते हैं। धारानियंत्रक का प्रतिरोध स्थिर रखकर l_0 को नियत ही रखते है अर्थात् बार–बार ज्ञात नहीं करते है।

6. विभवमापी तार पर संतुलन लंबाई l ज्ञात करना (जब सेल बंद परिपथ में हो)– प्राथमिक परिपथ अपरिवर्तित रखकर द्वितीयक परिपथ में कुंजी K_2 में प्लग लगाते है। प्रतिरोध बॉक्स में से (3 ओम से 12 ओम के मध्य) प्रतिरोध R निकालकर विसर्पी कुंजी J को तार AB पर स्पर्शकर शून्य विक्षेप (संतुलन) की स्थिति ज्ञात करते है। यह लंबाई l नोट करते है। यह संतुलित लंबाई l सदैव l_0 से कम होगी ($l<l_0$)।

7. प्रतिरोध बॉक्स से भिन्न–भिन्न प्रतिरोध निकालकर प्रत्येक के लिए संतुलित लंबाई नोट करते है।

8. प्रत्येक पाठ्यांक के लिए आंतरिक प्रतिरोध r की गणना करेंगे। $\frac{1}{R}$ व $\frac{1}{l}$ में ग्राफ खींचकर भी r की गणना ग्राफ द्वारा करेंगे।

प्रेक्षण सारणी–

क्र.सं.	प्रतिरोध बॉक्स में प्रतिरोध R	विभवमापी के तार की संतुलन लम्बाई		आन्तरिक प्रतिरोध $r=\frac{(l_0-l)}{l}R$	$\frac{1}{R}$	$\frac{1}{l}$
		खुले परिपथ में l_0	बंद परिपथ में l			
1.	.... Ω	.... मी	.......मी	..... Ω	..... Ω^{-1}	.... m^{-1}
2.	.... Ω	.... मी	.......मी	..... Ω	..... Ω^{-1}	.... m^{-1}
3.	.... Ω	.... मी	.......मी	..... Ω	..... Ω^{-1}	.... m^{-1}
4.	.... Ω	.... मी	.......मी	..... Ω	..... Ω^{-1}	.... m^{-1}
5.	.... Ω	.... मी	.......मी	..... Ω	..... Ω^{-1}	.... m^{-1}

गणना– 1. सूत्र $r=\frac{(l_0-l)}{l}R$ में प्रत्येक पाठ्यांकके लिए l_0, l व R का मान रखकर सेल के आंतरिक प्रतिरोध r की गणना करेंगे।

2. ग्राफीय विधि से भी सेल के आंतरिक प्रतिरोध r की गणना निम्न प्रकार से करते है–

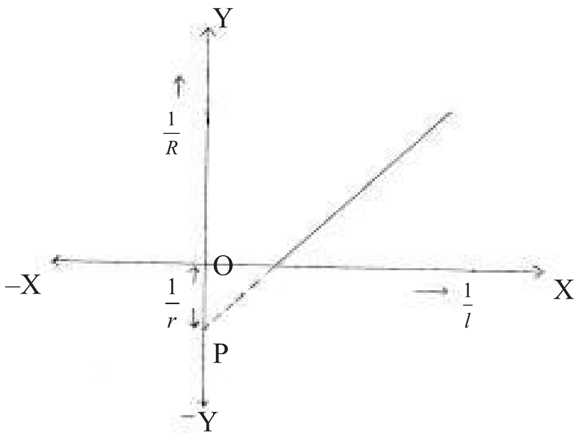
समी (3) से $r = \frac{(l_0 - l)}{l} R$ को

हल करने पर $\frac{1}{R} = \frac{l_0}{r}\left(\frac{1}{l}\right) - \frac{1}{r}$ ..... (4)

यह एक सरल रेखा का समीकरण है।

3. $\frac{1}{l}$ को X- अक्ष तथा $\frac{1}{R}$ को Y- अक्ष पर लेकर ग्राफ खीचंते है तो यह एक सरल रेखा प्राप्त होगी।

4. इस सरल रेखा को पीछे की और बढ़ाने पर $\frac{1}{R}$ अक्ष पर बिंदु P पर चित्र 5.2 अनुसार काटती है। Y- अक्ष पर ऋणात्मक भाग (negative intercept) $OP = \frac{1}{r}$ का मान व्यक्त करता है। इससे r का मान ज्ञात करेंगे।।



चित्र 5.2 : $\frac{1}{R}$ व $\frac{1}{r}$ में ग्राफ

परिणाम– दिए गए सेल के आन्तरिक प्रतिरोध का मान

(i) गणना से r= ....Ω

(ii) ग्राफ से r = ...Ω

ज्ञात हुआ।

सावधानियां– 1. प्राथमिक परिपथ में धारा प्रवाहित करने के लिए संचायक सेल अथवा बैट्री ऐलिमिनेटर का ही प्रयोग करें। प्राथमिक शुष्क सेलों का प्रयोग नहीं करें।

2. परिपथ में प्रयुक्त सभी सेलों के धन ध्रुव एक ही बिंदु A पर जुड़े होने चाहिए।

3. संचायक सेल का वि.वा.बल, प्राथमिक सेल के वि.बा. बल से अधिक होना चाहिए। इसके लिए संचायक सेल या बैटरी पूर्ण आवेशित एंव अधिक क्षमता वाली होनी चाहिए जिससे प्राथमिक

परिपथ में धारा स्थिर रह सके, साथ ही विभव प्रवणता भी स्थिर रह सके।

4. धारा नियंत्रक में प्रतिरोध समायोजन इस प्रकार करना चाहिए कि खुले परिपथ में संतुलन बिंदु विभवमापी के अंतिम तार पर प्राप्त हो।

5. एक सेट के पाठ्यांक लेते समय l_0 लेने के पश्चात l के प्रेक्षण लेने हेतु धारा नियंत्रक की स्थिति परिवर्तित नहीं करनी चाहिए।

6. विसर्पी कुंजी को तार पर दबाकर नहीं खिसकाना चाहिए।

7. प्रतिरोध बॉक्स में से निकाला गया प्रतिरोध प्राथमिक सेल के आंतरिक प्रतिरोध की कोटि का होना चाहिए।

8. सेल काम नहीं आ रहा है तो जस्ते की छड़ को बाहर निकाल देना चाहिए जिससे स्थानीय क्रिया न्यूनतम हो।

9. प्राथमिक सेल को प्रयोग के दौरान हिलाना नहीं चाहिए।

मौखिक प्रश्न

1. किसी बिंदु पर विद्युत विभव से क्या तात्पर्य है? या विद्युत विभव किसे कहते हैं?

उ. वि. क्षेत्र के किसी बिंदु पर विद्युत विभव, एकांक धनावेश को अनंत से विद्युत क्षेत्र के उस बिंदु तक लाने में किए गए कार्य के बराबर होता है। अर्थात् विभव = $\frac{\text{कार्य}}{\text{आवेश}}$

2. विभव का मात्रक क्या है?

उ. वोल्ट

3. एक वोल्ट विभव किसे कहते हैं एवं जूल और वोल्ट में क्या संबंध है?

उ. यदि एक कूलॉम आवेश को अनंत से विद्युत क्षेत्र के विरूद्ध किसी बिंदु तक लाने में किया गया कार्य 1 जूल है तो उस बिंदु पर विद्युत विभव एक वोल्ट कहलाता है।

एक वोल्ट = $\frac{1\text{जूल}}{1\text{कूलॉम}}$

4. विभव पतन किसे कहते हैं?

उ. किसी तार AB को विद्युत स्रोत बैट्री से इसका प्रकार जोड़ते है कि A सिरा धनाग्र (उच्च विभव) एवं B सिरा ऋणाग्र (कम विभव) से जुड़ा हो। अब स्थिर मान की धारा प्रवाहित करते है तो तार AB पर विभवांतर उत्पन्न होता है। तार A सिरे से B की ओर जाने पर विभवांतर घटता जाता है जिसे विभव पतन कहते हैं। अर्थात् चालक में धारा प्रवाहित करने पर, चालक पर स्थापित विभवांतर को विभवपतन कहते हैं;

5. तार की लंबाई **A** से **B** तक विभव पतन का मान किस प्रकार बदलता है ?

उ. तार AB का काटक्षेत्र व पदार्थ समान है तो तार पर विभवपतन सतत व समान होता

है।

6. विभवपतन के सतत परिवर्तन से आप क्या समझते हैं?

उ. तार के किन्हीं दो बिंदुओं के बीच विभवपतन उन दो बिंदुओं के बीच तार की लंबाई के समानुपाती होता है।

7. क्या विभवपतन का सतत व समान परिवर्तन किसी भी प्रकार के तार के लिए सही है?

उ. नहीं, इसके लिए (1) तार का काटक्षेत्र (πr^2) समान होना चाहिए। (2) तार की संरचना समान पदार्थ की होनी चाहिए।

8. तार पर समान विभवपतन हो इसके लिए किस प्रकार के तार का चयन करते है?

उ. 1. तार का काट क्षेत्र सम्पूर्ण लंबाई के लिए समान हो। 2. तार ऐसे पदार्थ का हो जिसकी प्रतिरोधकता उच्च व प्रतिरोध का तापीय गुणांक कम हो।

9. ऐसे कौनसे पदार्थ है जिनकी प्रतिरोधकता उच्च व प्रतिरोध का तापीय गुणांक कम हो?

उ. मेगनिन व कान्स्टेंटन (मिश्रधातु) की प्रतिरोधकता उच्च व प्रतिरोध का तापीय गुणांक कम होता है।

10. विभवमापी के प्रयोग हेतु प्राथमिक परिपथ में किस प्रकार का विद्युत वा.बल का स्रोत होना चाहिए?

उ. वि.वा.बल का स्रोत इस प्रकार का होना चाहिए जिससे लगातार समान स्थिर विद्युत धारा प्राप्त कर सकते है। (संचायक सेल)

11. किस प्रकार के सेल से लगातार स्थिर विद्युत धारा प्राप्त कर सकते है?

उ. चार्ज किए हुए संचायक सेल से लगातार स्थिर विद्युत धारा प्राप्त कर सकते है।

12. परिपथ में धारानियंत्रक का क्या उपयोग है?

उ. विभवमापी के प्रयोग में धारा नियंत्रक की सहायता से तार की विभव प्रवणता का मान नियंत्रित किया जाता है।

13. विभव प्रवणता किसे कहते हैं?

उ. '' विभवमापी के तार की एकांक लंबाई पर विभवपतन को उसकी विभव प्रवणता कहते हैं।'' यदि विभवमापी के तार की l लंबाई पर विभवांतर V है तो विभव प्रवणता $\phi = \frac{V}{l}$ वोल्ट/मीटर होगा। विभव प्रवणता का मात्रक वोल्ट/मीटर

14. क्या विभव प्रवणता को प्रतिरोधकता के पद में व्यक्त कर सकते है?

उ. हां, यदि तार की लंबाई l, काट क्षेत्र A व प्रतिरोधकता ρ है तो $\phi = \frac{I\rho}{A}$ । (I- तार में प्रवाहित धारा)

15. क्या तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध (प्रतिरोधकता) इस प्रयोग द्वारा ज्ञात कर सकते हैं?

उ. हां, इसके लिए प्राथमिक परिपथ में एक अमीटर, धारानियत्रंक के श्रेणीक्रम जोड़कर धारा I का मापन करते है। तार के काटक्षेत्र $A=\pi r^2$ का मापन पेचमापी द्वारा तार का व्यास ज्ञात करके करेंगे। तार की विभव प्रवणता $\phi=\frac{V}{l}$ से अथवा V व l में ग्राफ के ढाल से ज्ञात करेंगे।

$\therefore \quad \phi=\frac{I\rho}{A}$ या $\rho=\frac{\phi A}{I}$ इस सूत्र में

ϕ, A व I का मान रखकर तार का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करेंगे।

16. विभवमापी क्या है?

उ. विभवमापी शून्य विक्षेप विधि पर आधारित एक आदर्श वोल्ट मीटर है। जिसकी सहायता से विभवांतर या सेल का वि.वा.बल माप सकते हैं।

17. इसका सिद्धांत क्या है?

उ. किसी अज्ञात विभवांतर का मान, ज्ञात एवं परिवर्ती विभवांतर की सहायता से शून्य विक्षेप विधि से ज्ञात किया जाता है।

18. विभवमापी किस विधि पर आधारित है?

उ. विभवमापी शून्य विक्षेप विधि पर आधारित उपकरण है।

19. सेल के वि.वा.बल से क्या तात्पर्य है?

उ. 1. जब सेल खुले परिपथ में हो तो उसके सिरों पर विभवांतर को सेल का विद्युत वाहक बल कहते है। अर्थात् जब सेल से बाह्य परिपथ में धारा प्रवाह न हो तो उसके धनाग्र व ऋणाग्र के मध्य विभवांतर उसका वि.वा.बल कहलाता है। $\therefore E=V$

2. एकांक धनावेश को विद्युत परिपथ में एक पूरा चक्कर लगाने में किए गए कार्य (सेल द्वारा व्यय ऊर्जा) को सेल का वि.वा. बल कहते है।

3. सेल का वि.वा.बल एकांक धन आवेश द्वारा सेल से प्राप्त ऊर्जा के बराबर होता है।

20. क्या आप वोल्टमीटर से सेल का वि.वा.बल माप सकते हैं?

उ. नहीं, जब वोल्टमीटर को सेल के धनाग्र व ऋणाग्र (टर्मिनल) के मध्य जोड़ते है तो वोल्टमीटर द्वारा सेल से धारा ली जाती है। अतः वोल्टमीटर से सेल के इलेक्ट्रोडो (धनाग्र व ऋणाग्र) के मध्य मापा गया विभवांतर ही होगा क्योंकि सेल बंद परिपथ में है। अतः वोल्टमीटर सेल का टर्मिनल विभंवातर ही माप सकता है न कि वि.वा.बल।

यदि आदर्श वोल्टमीटर है तो सेल का वि.वा.बल माप सकते है परंतु आदर्श वोल्टमीटर प्रायोगिक रूप से संभव नहीं है।

21. क्या आप जानते है कि ऐसा कोई वोल्टमीटर है जो विद्युत परिपथ से धारा लिए बिना ही कार्य करता है?

उ. हां, इलेक्ट्रोनिक वोल्टमीटर, निर्वात नली वोल्ट मीटर (VTUM=Vacuum Tube Voltmeter) का प्रतिरोध लगभग अनंत होता है। इस कारण नगण्य धारा, लगभग शून्य धारा ही लेता है।

22. क्या सेल की टर्मिनल विभवांतर व वि.बा. बल भिन्न–भिन्न है?

उ. हां, सेल के वि.वा.बल का मान विभवांतर से अधिक होता है।

क्योंकि $E=V+Ir$ इसलिए $E>V$

यदि $I=0$ अथवा $r=0$ हो तो $E=V$ होगा।

23. सेल का वि.वा.बल व विभवांतर भिन्न क्यों होते है? समझाइये।

उ. यदि वोल्टमीटर का प्रतिरोध R, सेल का वि.वा.बल E व सेल का आंतरिक प्रतिरोध r है तो सेल से वोल्टमीटर में प्रवाहित धारा $I = \frac{E}{R+r}$

या $E= IR + Ir$

परंतु $V = IR$ वोल्ट मीटर से मापा गया विभवांतर

या $E=V+ Ir$

$\therefore E>V$ क्योंकि $Ir \neq 0$

24. यदि **Ir = 0** होगा तो क्या होगा?

उ. $Ir = 0$ का तात्पर्य है या तो $r=0$ अथवा $I=0$ परंतु किसी भी सेल का आंतरिक प्रतिरोध शून्य नहीं होता है। r का मान बहुत कम हो सकता हैं। दूसरी संभावना है $I=0$ इसका तात्पर्य है कि सेल से धारा प्रवाह नहीं हो रहा है। अतः जब $I=0$ है तो $E=V$ होगा। अतः सेल का वि.वा.बल का मान उसके सिरों के मध्य विभवांतर के बराबर होगा जबकि उससे ली गई धारा का मान शून्य है। सेल खुले परिपथ में होने पर घोल में आयनों का प्रवाह नहीं होता है अतः $I=0$ होगा।

25. विभवमापी के प्रयोग में प्राथमिक व द्वितीयक परिपथ के सेलों का चयन किस का प्रकार करते हैं?

उ. 1. प्राथमिक परिपथ में जोड़े गए संचायक सेल का वि.वा.बल, द्वितीयक परिपथ के सेल के वि.वा.बल से अधिक होना चाहिए अर्थात् $E>E_1$ एवं $E>E_2$

2. संचायक सेल से प्राप्त धारा का मान स्थिर होना चाहिए।

26. E का मान E_1 व E_2 से अधिक क्यों होना चाहिए?

उ. यदि $E<E_1$ तथा $E<E_2$ है तो विभवमापी के तार पर शून्य विक्षेप की स्थिति प्राप्त नहीं होगी। इस कारण विभवमापी का उपयोग नहीं कर सकते हैं।

27. विभवमापी की सुग्राहिता से क्या तात्पर्य है?

उ. विभवमापी की सुग्राहिता से तात्पर्य है कि यह अत्यल्प विभवांतर का मापन कर सके।

28. विभवमापी की सुग्राहिता किस प्रकार बढ़ाई जा सकती है?

उ. विभवमापी की सुग्राहिता बढ़ाने के लिए इसकी विभव प्रवणता का मान घटाएंगे अर्थात् विभवमापी के तार की एकांक लंबाई पर विभवपतन कम हो। इसके लिए विभवमापी के तार की लंबाई अधिक हो अर्थात् एक मीटर या चार मीटर लंबाई के तार के बजाय 10 मीटर लंबाई के तार का उपयोग विभवमापी में करेंगे अथवा प्राथमिक परिपथ में धारा नियंत्रक लगाकर I को कम करने से $\phi = \frac{I\rho}{A}$, ϕ का मान घटेगा।

29. यदि दो विभवमापी भिन्न–भिन्न विभव प्रवणता के हो तो कौनसा विभवमापी अधिक सुग्राही होगा?

उ. जिस विभवमापी की विभव प्रवणता कम (न्यून) है वह विभवमापी अधिक सुग्राही होगा।

30. यदि विभवमापी के तार की एकांक लंबाई का प्रतिरोध ρ, सेल का वि.वा.ब. $\boldsymbol{E}$ व श्रेणी क्रम में जोड़ा गया प्रतिरोध $\boldsymbol{R}$ है तो तार की विभव प्रवणता व्यंजक सूत्र ज्ञात करो।

उ. विभवमापी के तार की एकांक लंबाई पर विभवपतन अर्थात्
विभव प्रवणता = धारा × तार की इकाई लंबाई का प्रतिरोध

या $\phi = i\,\rho$ परंतु $i = \dfrac{E}{R + R'}$

या $\phi = \dfrac{\rho E}{R + R'}$ परन्तु $R' = \rho L$

या $\phi = \dfrac{\rho E}{R + \rho L}$

R'= विभवमापी के तार का प्रतिरोध
L= विभवमापी के तार की लंबाई

31. क्या विभवमापी से धारा व प्रतिरोध मापा जा सकता है?

उ. हां, अज्ञात धारा को ज्ञात प्रतिरोध में प्रवाहित कर स्थापित विभवांतर मापते हैं।

$\therefore I = \dfrac{V}{R}$ इसी प्रकार $R = \dfrac{V}{I}$

32. किस प्रकार जांच करोगे कि विभवमापी उपकरण शून्य विक्षेप प्राप्त करने के लिए तैयार (सही) है?

उ. जब विसर्पी कुंजी को विभवमापी के तार के A सिरे पर स्पर्श कराकर धारामापी में विक्षेप नोट कर, विसर्पी कुंजी को विभवमापी के अंतिम तार के दूसरे B सिरे पर स्पर्श कराते है तो विक्षेप विपरीत दिशा में आना चाहिए।

33. यदि उपरोक्त दोनों अवस्थाओं में धारामापी में विक्षेप एक ही दिशा में आता है तो इससे क्या निष्कर्ष होगा?

उ. यदि धारामापी में विक्षेप एक ही दिशा में आता है तो इसके दो कारण हो सकते हैं–
1. सभी सेलों के धनात्मक टर्मिनल एक ही बिंदु A पर न जुड़े हो।
2. विभवमापी के तार पर विभवांतर (विभवपतन) का मान द्वितीयक परिपथ में जोड़े गए सेल के वि.वा.बल से कम है।

34. यदि धारामापी में विक्षेप एक ही दिशा में आता है तो इस स्थिति में आप क्या करेंगे?

उ. 1. सबसे पहले परिपथ में संयोजन की जांच करेंगे कि सेलों के सभी धनात्मक टर्मिनल एक ही बिंदु A पर जुड़े है या नहीं।
2. इससे भी समस्या का हल (विक्षेप विपरीत दिशा में) नहीं होता है तो धारा नियंत्रक में प्रतिरोध का मान न्यूनतम करके विभवमापी में धारा का मान बढ़ाएंगे।

35. विसर्पी कुंजी के तार पर स्पर्श कराने पर धारामापी में विक्षेप नहीं आता है तो

क्या त्रुटि हो सकती है?

उ. (1) द्वितीयक परिपथ में जोड़े गये सेल पूर्णतया विसर्जित (Discharge) हो गये है।
(2) इस परिपथ में संयोजन नहीं है। अथवा – धारामापी के परिपथ में संयोजन नहीं है।

36. सेल का आंतरिक प्रतिरोध किसे कहते हैं?

उ. जब सेल को किसी बाह्य प्रतिरोध से जोड़कर धारा प्रवाहित की जाती है तो सेल के विद्युत अपघट्य में आयानों के प्रवाह में अन्य अणुओं से टक्कर के कारण जो बाधा उत्पन्न होती है उसे सेल का आन्तरिक प्रतिरोध कहते हैं।

37. सेल का आंतरिक प्रतिरोध किन बातों पर निर्भर करता है।

उ. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध निम्न बातों पर निर्भर करता है–

1. विद्युत अपघट्य की प्रकृति (सान्द्रता), ताप आदि पर अर्थात् सेल का आन्तरिक प्रतिरोध विद्युत अपघट्य की विशिष्ट चालकता के प्रतिलोमानुपाती होता है।

2. इलेक्ट्रोडो के बीच की दूरी पर अर्थात् सेल का आन्तरिक प्रतिरोध इलेक्ट्रोडो के बीच की दूरी के समानुपाती होता है।

3. विद्युत अपघट्य में इलेक्ट्रोडो के डूबे हुए भाग के क्षेत्रफल पर अर्थात् सेल का आंतरिक प्रतिरोध अपघट्य में इलेक्ट्रोडो के डूबे हुए क्षेत्रफल के प्रतिलोमानुपाती होता है।

4. सेल में प्रवाहित धारा पर, 5. सेल के दोषों जैसे ध्रुवण, स्थानीय क्रिया आदि पर।

38. लेक्लांशी सेल का आन्तरिक प्रतिरोध किस कोटि का होता है?

उ. लेक्लांशी सेल का आन्तरिक प्रतिरोध 2 ओम से 12 ओम की कोटि का होता है।

39. विभवमापी के क्या उपयोग है?

उ. विभवमापी के निम्न उपयोग है–

1. अज्ञात वि.वा.बल का मापन।
2. अज्ञात विभवांतर का मापन।
3. दो प्राथमिक सेलों के वि.वा बलों की तुलना करना।
4. सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करना।
5. दो अल्प प्रतिरोधों की तुलना करना।
6. ताप विद्युत युग्म के वि.वा..बल (अल्प वि.बा.बल) का मापन।
7. अमीटर व वोल्टमीटर का अशांकन व अंश शोधन करना।

40. सीसा संचायक सेल या अन्य द्वितीयक सेलों का आन्तरिक प्रतिरोध विभवमापी द्वारा माप सकते है?

उ. नहीं, क्योंकि इन सेलों का आन्तरिक प्रतिरोध अतिअल्प (0.01Ω से 0.02Ω) होता है।

41. क्या सेल का आन्तरिक प्रतिरोध $\frac{1}{R}$ व $\frac{1}{l}$ में ग्राफ खींच कर ज्ञात कर सकते है? कैसे?

उ. हां, $\frac{1}{l}$ को X- अक्ष तथा $\frac{1}{R}$ को Y- अक्ष पर लेकर ग्राफ खींचते है तो यह एक सरल

रेखा प्राप्त होती है। इस रेखा को पीछे की ओर बढ़ाते है तो Y- अक्ष के ऋणात्मक भाग पर काटती है। यह ऋणात्मक भाग (काट) $\frac{1}{r}$ को व्यक्त करता है। प्रयोग में खींचे गए ग्राफ में $OP = \frac{1}{r}$ है।

$\therefore r = \frac{1}{OP}$ = सेल का आन्तरिक प्रतिरोध

42. सेल के लिए क्या $V > \mathbf{E}$ हो सकता है ? यदि हां तो किस परिस्थिति में ?

उ. हां, जब सेल को आवेशित किया जाता है तो $V > \mathbf{E}$ होगा।

r