

नेर्नस्ट समीकरण क्या है एकल इलेक्ट्रोड ,सेल के लिए नेर्नस्ट समीकरण nernst equation in hindi

nernst equation in hindi with examples नेर्नस्ट समीकरण क्या है एकल इलेक्ट्रोड ,सेल के लिए नेर्नस्ट समीकरण

सेल का विद्युत वाहक बल आयनों की सांद्रता पर निर्भर करता है। अतः विद्युत वाहक बल व आयनों की सांद्रता के मध्य सम्बन्ध को जिस समीकरण से व्यक्त किया जाता है उसे नेर्नस्ट समीकरण कहते हैं।

(A) एकल इलेक्ट्रोड के लिए या अर्द्ध सैल के लिए नेर्नस्ट समीकरण :

माना एक अर्द्ध सैल में निम्न क्रिया होती है।



अर्द्ध सैल का विभव निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जाता है।

$$E_{M^{n+}/M} = E^{\circ}_{M^{n+}/M} - (RT/nF) \ln[M]/[M^{n+}]$$

चूँकि ठोस के लिए $[M] = 1$

अतः

$$E_{M^{n+}/M} = E^{\circ}_{M^{n+}/M} - (RT/nF) \ln 1/[M^{n+}]$$

या

$$E_{M^{n+}/M} = E^{\circ}_{M^{n+}/M} - 2.303(RT/nF) \log 1/[M^{n+}]$$

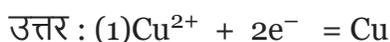
चूँकि 25°C ताप पर

$$2.303(RT/nF) = 0.059 \quad (\text{सभी स्थिरांको के मान रखकर})$$

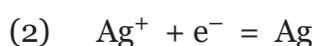
$$E_{M^{n+}/M} = E^{\circ}_{M^{n+}/M} - (0.059/n) \log 1/[M^{n+}]$$

उपरोक्त समीकरण को एकल इलेक्ट्रोड की नेर्नस्ट समीकरण कहते हैं।

प्रश्न 1 : निम्न समीकरण के लिए नेर्नस्ट समीकरण लिखो।



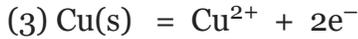
$$E_{Cu^{2+}/Cu} = E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} - (0.059/n) \log 1/[Cu^{2+}]$$



$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - (0.059/n) \log 1/[\text{Ag}^+]$$

Or

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} + (0.059/n) \log [\text{Ag}^+]$$



$$E_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} = E^{\circ}_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} - (0.059/n) \log [\text{Cu}^{2+}]$$

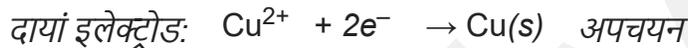
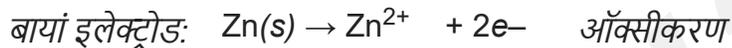
(B) किसी सेल के लिए नेर्नस्ट समीकरण :

इसे डेनियल सैल के उदाहरण द्वारा समझाया गया है।

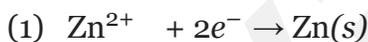
डेनियल सैल का सैल आरेख



सेल अभिक्रिया



उपरोक्त सैल के लिए नेर्नस्ट समीकरण निम्न प्रकार से स्थापित की जाती हैं।



$$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} - (0.059/n) \log 1/[\text{Zn}^{2+}]$$



$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - (0.059/n) \log 1/[\text{Cu}^{2+}]$$

समीकरण 2 में समीकरण 1 को घटाने पर

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} - (0.059/n) \log 1/[\text{Cu}^{2+}] + (0.059/n) \log 1/[\text{Zn}^{2+}]$$

$$\text{चूँकि } E_{\text{cell}} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

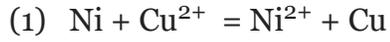
$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

अतः

$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - 0.59/n (\log 1/ \text{Cu}^{2+} - \log 1/ \text{Zn}^{2+})$$

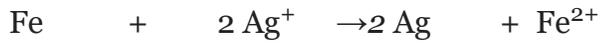
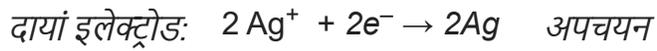
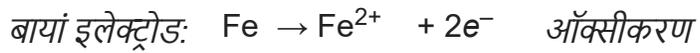
$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - 0.59/n (\text{Cu}^{2+}/ \text{Zn}^{2+})$$

निम्न सैल अभिक्रिया के लिए नेर्नस्ट समीकरण लिखो।



$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - 0.59/n (\text{Ni}^{2+}/ \text{Cu}^{2+})$$

निम्न सैल आरेख के लिए नेर्नस्ट समीकरण लिखो।



$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - 0.59/n ([\text{Fe}^{2+}]/ [\text{Ag}^{+}]^2)$$