एकक

3

विद्युत् रसायन

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. कौन-सा सेल कॉपर इलेक्ट्रोड के मानक इलेक्ट्रोड विभव का मापन करेगा?

(i) $Pt\,(s)\,|H_2\,(g,0.1\ bar)\,|H^+(aq.,1\ M)\,||Cu^{2+}(aq.,1M)\,|Cu$

(ii) $Pt(s)\,|H_2\,(g,\ 1\ bar)\,|H^+(aq.,1\ M)\,||Cu^{2+}\,(aq.,2\ M)\,|Cu$

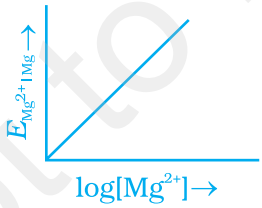
(iii) $Pt(s)\,|H_2\,(g,\ 1\ bar)\,|H^+(aq.,1\ M)\,||\,Cu^{2+}\,(aq.,1\ M)\,|Cu$

(iv) $Pt(s)\,|H_2\,(g,\ 1\ bar)\,|H^+\,(aq.,0.1\ M)\,||\,Cu^{2+}\,(aq.,1\ M)\,|Cu$

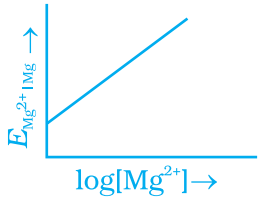
2. मैग्नीशियम इलेक्ट्रोड के इलेक्ट्रोड विभव में निम्न समीकरण के अनुसार परिवर्तन होता है।

$E_{Mg^{2+}|\,Mg} = E^{\ominus}_{Mg^{2+}|\,Mg} - \frac{0.059}{2}\log\frac{1}{[Mg^{2+}]}$। यदि $E_{Mg^{2+}|\,Mg}$ एवं $\log\,[Mg^{2+}]$ के मध्य ग्राफ खींचे तो वह कैसा होगा?

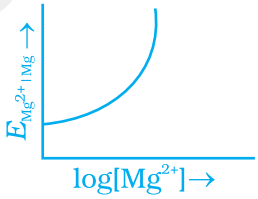
(i)



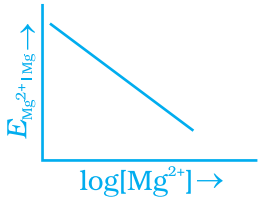
(ii)



(iii)



(iv)



© NCERT not to be republished

3. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

(i) E_{Cell} तथा सेल अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G$ दोनों विस्तीर्ण गुण हैं।

(ii) E_{Cell} तथा सेल अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G$ दोनों मात्राविहीन गुण हैं।

(iii) E_{Cell} एक मात्राविहीन गुण है जबकि सेल अभिक्रिया के लिए $\Delta_r G$ एक विस्तीर्ण गुण है।

(iv) E_{Cell} एक विस्तीर्ण गुण है जबकि $\Delta_r G$ मात्राविहीन गुण है।

4. जब सेल में कोई धारा प्रवाहित न हो रही हो तो इलेक्ट्रोडों के विभवों में अन्तर को कहते हैं _____।

(i) सेल विभव

(ii) सेल emf

(iii) विभवान्तर

(iv) सेल वोल्टता

5. निम्नलिखित में से किसी सेल के अक्रिय इलेक्ट्रोड के विषय में कौन-सा कथन सही **नहीं** है?

(i) यह सेल अभिक्रिया में भाग नहीं लेता।

(ii) यह या तो आक्सीकरण अथवा अपचयन अभिक्रियाओं के लिए सतह प्रदान करता है।

(iii) यह इलेक्ट्रॉनों के चालन के लिए सतह प्रदान करता है।

(iv) यह रेडॉक्स अभिक्रिया के लिए सतह प्रदान करता है।

6. एक विद्युत् रासायनिक सेल, विद्युत् अपघटनी सेल के समान व्यवहार कर सकता है जब _____।

(i) $E_{cell} = 0$

(ii) $E_{cell} > E_{ext}$

(iii) $E_{ext} > E_{cell}$

(iv) $E_{cell} = E_{ext}$

7. विद्युत् अपघट्यों के विलयनों के लिए कौन-सा कथन सही **नहीं** है?

(i) विलयन की चालकता आयनों के आकार पर निर्भर करती है।

(ii) चालकता विलयन की श्यानता पर निर्भर करती है।

(iii) चालकता विलयन में उपस्थित आयनों के विलायक योजन पर निर्भर नहीं करती।

(iv) चालकता ताप बढ़ाने से बढ़ती है।

8. नीचे दिए गए आँकड़ों का उपयोग करते हुए प्रबलतम अपचायक को ज्ञात कीजिए।

$E^{\ominus}_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}} = 1.33V$ $E^{\ominus}_{Cl_2/Cl^-} = 1.36V$

$E^{\ominus}_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = 1.51V$ $E^{\ominus}_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74V$

(i) Cl^-

(ii) Cr

© NCERT not to be republished

(iii) Cr^{3+}

(iv) Mn^{2+}

9. प्रश्न 8 में दिए गए आँकड़ों के आधार पर निम्नलिखित में से प्रबलतम ऑक्सीकरण कर्मक को ज्ञात कीजिए।

(i) Cl^-

(ii) Mn^{2+}

(iii) MnO_4^-

(iv) Cr^{3+}

10. प्रश्न 8 में दिए गए आँकड़ों का प्रयोग करते हुए ज्ञात कीजिए कि अपचायक के क्रम का सही विकल्प कौन-सा है?

(i) $Cr^{3+} < Cl^- < Mn^{2+} < Cr$

(ii) $Mn^{2+} < Cl^- < Cr^{3+} < Cr$

(iii) $Cr^{3+} < Cl^- < Cr_2O_7^{2-} < MnO_4^-$

(iv) $Mn^{2+} < Cr^{3+} < Cl^- < Cr$

11. प्रश्न 8 में दिए गए आँकड़ों का उपयोग करते हुए अपचयित अवस्था में सर्वाधिक स्थायी आयन को ज्ञात कीजिए।

(i) Cl^-

(ii) Cr^{3+}

(iii) Cr

(iv) Mn^{2+}

12. प्रश्न 8 में दिए गए आँकड़ों के आधार पर सर्वाधिक स्थायी ऑक्सीकृत स्पीशीज़ ज्ञात कीजिए।

(i) Cr^{3+}

(ii) MnO_4^-

(iii) $Cr_2O_7^{2-}$

(iv) Mn^{2+}

13. Al_2O_3 से एक मोल ऐलुमिनियम प्राप्त करने के लिए आवश्यक आवेश की मात्रा है।

(i) 1F

(ii) 6F

(iii) 3F

(iv) 2F

14. चालकता सेल का सेल स्थिरांक _____।

(i) विद्युत् अपघट्य परिवर्तित करने पर परिवर्तित हो जाता है।

(ii) विद्युत् अपघट्य की सांद्रता परिवर्तित करने पर परिवर्तित हो जाता है।

© NCERT not to be republished

(iii) विद्युत् अपघट्य का ताप परिवर्तित करने पर परिवर्तित हो जाता है।

(iv) दिए गए सेल के लिए स्थिर रहता है।

15. लेड स्टोरेज बैटरी (लेड संचायक सेल) को चार्ज करते समय _____ ।

(i) $PbSO_4$ ऐनोड Pb में अपचित होता है।

(ii) $PbSO_4$ कैथोड Pb में अपचित होता है।

(iii) $PbSO_4$ कैथोड Pb में ऑक्सीकृत होता है।

(iv) $PbSO_4$ ऐनोड PbO_2 में ऑक्सीकृत होता है।

16. $\Lambda^0_{m\,(NH_4OH)}$ _____ के बराबर होगा।

(i) $\Lambda^0_{m\,(NH_4OH)} + \Lambda^0_{m\,(NH_4Cl)} - \Lambda^0_{(HCl)}$

(ii) $\Lambda^0_{m\,(NH_4Cl)} + \Lambda^0_{m\,(NaOH)} - \Lambda^0_{(NaCl)}$

(iii) $\Lambda^0_{m\,(NH_4Cl)} + \Lambda^0_{m\,(NaCl)} - \Lambda^0_{(NaOH)}$

(iv) $\Lambda^0_{m\,(NaOH)} + \Lambda^0_{m\,(NaCl)} - \Lambda^0_{(NH_4Cl)}$

17. नमक के जलीय विलयन के विद्युत् अपघटन में कौन-सी अर्धसेल अभिक्रिया ऐनोड पर होगी?

(i) $Na^+(aq) + e^- \longrightarrow Na(s)$; $E^\ominus_{Cell} = -2.71V$

(ii) $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$; $E^\ominus_{Cell} = 1.23V$

(iii) $H^+(aq) + e^- \longrightarrow \frac{1}{2}H_2(g)$; $E^\ominus_{Cell} = 0.00\ V$

(iv) $Cl^-(aq) \longrightarrow \frac{1}{2}Cl_2(g) + e^-$; $E^\ominus_{Cell} = 1.36\ V$

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

नोट - निम्नलिखित प्रश्नों में दो या इससे अधिक विकल्प सही हो सकते हैं।

18. Cu^{2+}/Cu मानक इलेक्ट्रोड विभव का धनात्मक मान दर्शाता है कि _____।

(i) यह अपोउपचायक युग्म, H^+/H_2 युग्म की तुलना में प्रबल अपचायक है।

(ii) यह अपोउपचायक युग्म H^+/H_2 युग्म की तुलना में प्रबल ऑक्सीकारक है।

(iii) Cu अम्ल से H_2 को विस्थापित कर सकता है।

(iv) Cu अम्ल से H_2 को विस्थापित नहीं कर सकता।

© NCERT not to be republished

19. कुछ अर्धसेल अभिक्रियाओं के $E^{\ominus}_{\text{Cell}}$ मान निम्नलिखित हैं। इनके आधार पर सही उत्तर चिह्नित कीजिए।

(a) $H^+(aq) + e^- \longrightarrow \frac{1}{2}H_2(g)$; $E^{\ominus}_{\text{Cell}} = 0.00V$

(b) $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$; $E^{\ominus}_{\text{Cell}} = 1.23V$

(c) $2SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow S_2O_8^{2-}(aq) + 2e^-$; $E^{\ominus}_{\text{Cell}} = 1.96\ V$

(i) सल्फ्यूरिक अम्ल के तनु विलयन में हाइड्रोजन कैथोड पर अपचित होगी।

(ii) सल्फ्यूरिक अम्ल के सांद्र विलयन में ऐनोड पर जल ऑक्सीकृत होगा।

(iii) सल्फ्यूरिक अम्ल के तनु विलयन में ऐनोड पर जल ऑक्सीकृत होगा।

(iv) सल्फ्यूरिक अम्ल के तनु विलयन में ऐनोड पर टेट्राथायोनेट आयन SO_4^{2-} आयन में ऑक्सीकृत होगा।

20. डेनियल सेल के लिए $E^{\ominus}_{\text{Cell}} = 1.1V$ है। निम्नलिखित में से कौन-से व्यंजक इस सेल में साम्यावस्था का सही वर्णन देते हैं।

(i) $1.1 = K_c$

(ii) $\frac{2.303RT}{2F}\log K_c = 1.1$

(iii) $\log K_c = \frac{2.2}{0.059}$

(iv) $\log K_c = 1.1$

21. विद्युत् अपघट्य विलयन की चालकता निर्भर करती है _____।

(i) विद्युत् अपघट्य की प्रकृति पर

(ii) विद्युत् अपघट्य की सांद्रता पर

(iii) AC स्रोत की शक्ति पर

(iv) इलेक्ट्रोडों के मध्य की दूरी पर

22. $\Lambda^0_m H_2O$ _____ के बराबर होगी।

(i) $\Lambda^0_{m\,(HCl)} + \Lambda^0_{m\,(NaOH)} - \Lambda^0_{m\,(NaCl)}$

(ii) $\Lambda^0_{m\,(HNO_3)} + \Lambda^0_{m\,(NaNO_3)} - \Lambda^0_{m\,(NaOH)}$

(iii) $\Lambda^0_{(HNO_3)} + \Lambda^0_{m\,(NaOH)} - \Lambda^0_{m\,(NaNO_3)}$

(iv) $\Lambda^0_{m\,(NH_4OH)} + \Lambda^0_{m\,(HCl)} - \Lambda^0_{m\,(NH_4Cl)}$

© NCERT not to be republished

23. प्लेटिनम इलेक्ट्रोड की उपस्थिति में $CuSO_4$ के जलीय विलयन का विद्युत् अपघटन करने पर क्या होगा?

(i) कैथोड पर कॉपर निक्षेपित होगा।

(ii) ऐनोड पर कॉपर निक्षेपित होगा।

(iii) ऐनोड पर ऑक्सीजन निकलेगी।

(iv) ऐनोड पर कॉपर घुलेगा

24. कॉपर इलेक्ट्रोडों की उपस्थिति में $CuSO_4$ के जलीय विलयन का विद्युत् अपघटन करने पर क्या होगा?

(i) कैथोड पर कॉपर निक्षेपित होगा।

(ii) ऐनोड पर कॉपर घुलेगा।

(iii) ऐनोड पर ऑक्सीजन निकलेगी।

(iv) ऐनोड पर कॉपर निक्षेपित होगा।

25. चालकता κ, बराबर है _____ के।

(i) $\frac{1}{R}\frac{l}{A}$

(ii) $\frac{G^*}{R}$

(iii) Λ_m

(iv) $\frac{l}{A}$

26. आयनिक विलयन की मोलर चालकता निर्भर करती है _____।

(i) ताप पर

(ii) इलेक्ट्रोडों के मध्य की दूरी पर

(iii) विलयन में विद्युत् अपघट्यों की सांद्रता पर

(iv) इलेक्ट्रोडों के पृष्ठीय क्षेत्रफल पर

27. दिए गए सेल, $Mg|Mg^{2+}||Cu^{2+}|Cu$ में _____ हैं।

(i) Mg कैथोड

(ii) Cu कैथोड

(iii) $Mg + Cu^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Cu$ सेल अभिक्रिया

(iv) Cu एक ऑक्सीकरण कर्मक

© NCERT not to be republished

III. लघु उत्तर प्रश्न

28. क्या किसी इलेक्ट्रोड का परिशुद्ध इलेक्ट्रोड विभव मापा जा सकता है?

29. क्या $E^{\ominus}_{\text{Cell}}$ अथवा $\Delta_r G^{\ominus}$ कभी भी शून्य के बराबर हो सकता है?

30. किन परिस्थितियों में $E_{\text{Cell}} = 0$ अथवा $\Delta_r G = 0$ होगा?

31. $E^{\ominus}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$ व्यंजक में ऋणात्मक मान से क्या तात्पर्य है?

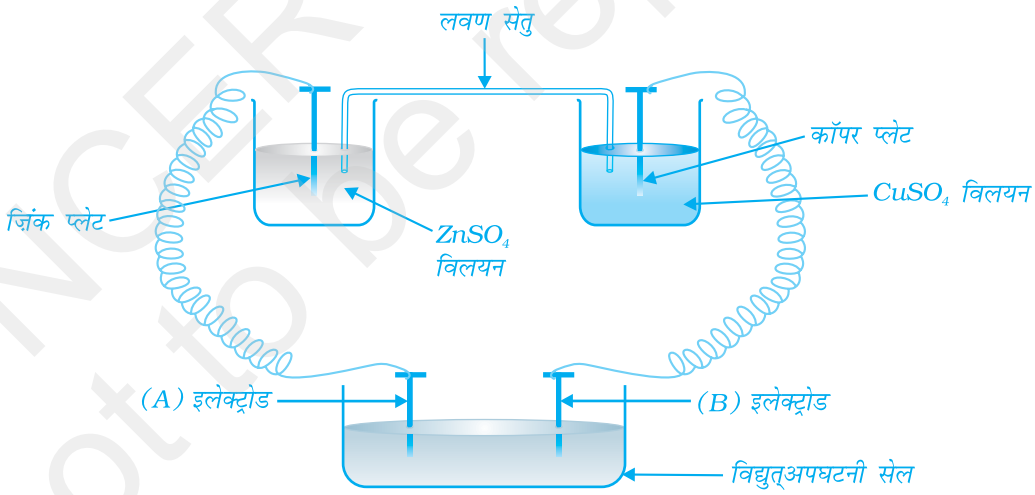
32. कॉपर सल्फ़ेट और सिल्वर नाइट्रेट के जलीय विलयनों का अलग-अलग विद्युत् अपघटनी सेलों में एक एम्पियर प्रवाह द्वारा 10 मिनट तक विद्युत् अपघटन किया गया। कैथोडों पर निक्षेपित कॉपर और सिल्वर का द्रव्यमान समान होगा कि अलग-अलग? अपने उत्तर को स्पष्ट कीजिए।

33. उस गैल्वेनी सेल को चित्रित कीजिए जिसकी सेल अभिक्रिया $Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow 2Ag + Cu^{2+}$ है।

34. Cl^{-} आयनों के लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव जल से अधिक धनात्मक है फिर भी जलीय सोडियम क्लोराइड विलयन के विद्युत् अपघटन में जल की बजाए ऐनोड पर Cl^{-} आयन क्यों आक्सीकृत होता है?

35. इलेक्ट्रोड विभव क्या होता है?

36. निम्नलिखित चित्र पर विचार कीजिए जिसमें एक विद्युत् रासायनिक सेल को एक विद्युत् अपघटनी सेल के साथ युग्मित किया गया है? विद्युत् अपघटनी सेल में इलेक्ट्रोड 'A' तथा 'B' की ध्रुवणता क्या होगी?



चित्र. *3.1*

37. किसी विद्युत् अपघटनी विलयन के प्रतिरोध के मापन में प्रत्यावर्ती धारा का प्रयोग क्यों किया जाता है?

38. एक गैल्वेनी सेल का विद्युत् विभव 1.1V है। यदि इस सेल पर 1.1V का विपरीत विभव लगाया जाए तो सेल की सेल अभिक्रिया और सेल से प्रवाहित हो रहे विद्युत् प्रवाह पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

© NCERT not to be republished

39. जब ब्राइन (जलीय NaCl) विलयन का विद्युत् अपघटन किया जाता है तो इसकी pH किस प्रकार प्रभावित होती है?

40. शुष्क सेल के विपरीत मर्करी सेल का सेल विभव अपनी सम्पूर्ण उपयोगी आयु में स्थिर क्यों रहता है?

41. दो विद्युत् अपघट्यों 'A' और 'B' के विलयनों को तनुकृत किया जाता है। 'B' का Λ_m 1.5 गुना बढ़ता है जबकि A का Λ_m 25 गुना बढ़ता है। इन दोनों में से कौन-सा प्रबल विद्युत् अपघट्य है? अपने उत्तर का औचित्य समझाइए।

42. अम्लीकृत जल (तनु H_2SO_4 विलयन) के विद्युत् अपघटन में क्या विलयन की pH प्रभावित होगी? अपने उत्तर का औचित्य बताइए।

43. जलीय विलयन में विद्युत् अपघट्य की चालकता, जल मिलाने से किस प्रकार परिवर्तित होती है?

44. कौन-सा संदर्भ इलेक्ट्रोड दूसरे इलेक्ट्रोडों की इलेक्ट्रोड विभव मापने के लिए उपयोग किया जाता है?

45. नीचे दिए गए सेल पर विचार कीजिए-

$Cu|Cu^{2+}||Cl^-|Cl_2,Pt$

ऐनोड व कैथोड पर होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ लिखिए।

46. डेनियल सेल की सेल अभिक्रिया के लिए नेर्न्स्ट समीकरण लिखिए। Zn^{2+} आयनों की सांद्रता में वृद्धि होने पर E_{Cell} किस प्रकार प्रभावित होगा?

47. प्राथमिक और द्वितीयक बैटरियों की तुलना में ईंधन सेल के क्या लाभ हैं?

48. डिस्चार्ज होते समय सीसा संचायक सेल में होने वाली अभिक्रिया लिखिए। जब बैटरी डिस्चार्ज होती है तो विद्युत् अपघट्य का घनत्व किस प्रकार प्रभावित होता है?

49. तनुता बढ़ाने पर CH_3COOH के Λ_m का मान तेजी से क्यों बढ़ता है जबकि CH_3COONa का Λ_m मान धीरे-धीरे से बढ़ता है?

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

नोट - निम्नलिखित प्रश्नों में कॉलम I एवं कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

50. कॉलम I तथा कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) $\wedge_m$	(a) $S\,cm^{-1}$
(ii) E_{Cell}	(b) m^{-1}
(iii) κ	(c) $S\,cm^2\,mol^{-1}$
(iv) G^*	(d) V

© NCERT not to be republished

51. कॉलम I एवं कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) Λ_m	(a) मात्राविहीन गुण
(ii) $E^{\ominus}_{\text{Cell}}$	(b) आयनों की संख्या/आयतन पर निर्भर
(iii) κ	(c) विस्तीर्ण गुण
(iv) $\Delta_r G$	(d) तनुता के साथ बढ़ता है

52. कॉलम I और कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) सीसा संचालक बैटरी	(a) अधिकतम दक्षता
(ii) मर्करी सेल	(b) यशदलेपन (Galvamisation) के द्वारा रोकथाम
(iii) ईंधन सेल	(c) स्थिर विभव देता है
(iv) जंग लगना	(d) Pb ऐनोड है तथा PbO_2 कैथोड है

53. कॉलम I और कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) κ	(a) $I \times t$
(ii) Λ_m	(b) Λ_m / Λ^0_m
(iii) α	(c) $\frac{\kappa}{c}$
(iv) Q	(d) $\sqrt{\frac{G^*}{R}}$

54. कॉलम I और कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) लेक्लांशी सेल	(a) सेल अभिक्रिया $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
(ii) Ni–Cd सेल	(b) इसमें कोई आयन सम्मिलित नहीं होता और सुनने के यंत्रों में उपयोग किया जाता है।
(iii) ईंधन सेल	(c) पुन: चार्जिंग योग्य
(iv) मर्करी सेल	(d) ऐनोड पर अभिक्रिया, $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
	(e) दहन ऊर्जा को विद्युत् ऊर्जा में परिवर्तित करता है

© NCERT not to be republished

55. निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर कॉलम I और कॉलम II के मदों को सुमेलित कीजिए।

$E^{\ominus}_{F_2/F^-} = 2.87V$, $E^{\ominus}_{Li^+/Li} = -3.5V$, $E^{\ominus}_{Au^{3+}/Au} = 1.4V$, $E^{\ominus}_{Br^2/Br^-} = 1.09V$

कॉलम I	**कॉलम II**
(i) F_2	(a) धातु प्रबलतम अपचायक है
(ii) Li	(b) धातु आयन जो दुर्बलतम ऑक्सीकरण कर्मक है
(iii) Au^{3+}	(c) अधातु जो कि उत्तम ऑक्सीकरण कर्मक है
(iv) Br^-	(d) अक्रिय धातु
(v) Au	(e) ऋणायन जो कि Au^{3+} द्वारा ऑक्सीकृत किया जा सकता है।
(vi) Li^+	(f) ऋणायन जो दुर्बलतम अपचयन कर्मक है
(vii) F^-	(g) धातु आयन जो कि ऑक्सीकरण कर्मक है

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

नोट – निम्नलिखित प्रश्नों में अभिकथन के पश्चात संगत तर्क का कथन दिया है। निम्नलिखित विकल्पों में से कथन का चयन करके सही उत्तर दीजिए।

(i) अभिकथन और तर्क दोनों सही हैं और तर्क अभिकथन का सही स्पष्टीकरण है।

(ii) अभिकथन और तर्क दोनों सही कथन हैं परन्तु तर्क अभिकथन का स्पष्टीकरण नहीं है।

(iii) अभिकथन सही है परन्तु तर्क गलत कथन है।

(iv) अभिकथन और तर्क दोनों ही गलत कथन हैं।

(v) अभिकथन गलत है परन्तु तर्क सही कथन है।

56. **अभिकथन** – Cu हाइड्रोजन की तुलना में कम क्रियाशील है।

तर्क – $E^{\ominus}_{Cu^{2+}/Cu}$ ऋणात्मक है।

57. **अभिकथन** – किसी सेल द्वारा कार्य करने के लिए E_{Cell} धनात्मक होना चाहिए।

तर्क – $E_{\text{कैथोड}} < E_{\text{ऐनोड}}$

58. **अभिकथन** – तनुता बढ़ाने पर सभी विद्युत् अपघट्यों की चालकता घटती है।

तर्क – तनुता बढ़ाने से प्रति इकाई आयतन में आयनों की संख्या घटती है।

59. **अभिकथन** – विद्युत् अपघट्य विलयन को तनुकृत करने पर दुर्बल विद्युत् अपघट्यों के Λ_m के मान में तीव्र वृद्धि होती है।

तर्क – दुर्बल विद्युत् अपघट्यों के विलयन की तनुता बढ़ाने से उनके वियोजन की मात्रा बढ़ती है।

© NCERT not to be republished

60. अभिकथन – मर्करी सेल स्थिर विभव नहीं देता।

तर्क – सेल अभिक्रिया में कोई आयन सम्मिलित नहीं होता।

61. अभिकथन – NaCl विलयन का विद्युत् अपघटन O_2 के बजाए ऐनोड पर क्लोरीन देता है।

तर्क – ऐनोड पर ऑक्सीजन बनने के लिए अधिवोल्टता चाहिए।

62. अभिकथन – आयनिक विलयन का प्रतिरोध मापने के लिए प्रत्यावर्ती धारा को स्रोत के रूप में काम में लेते हैं।

तर्क – यदि दिष्टधारा को स्रोत के रूप में काम में लेते हैं तो आयनिक विलयन की सांद्रता परिवर्तित हो जाती है।

63. अभिकथन – जब $E_{Cell} = 0$ होता है तो विद्युत् धारा प्रवाहित होनी बन्द हो जाती है।

तर्क – सेल अभिक्रिया का साम्य स्थापित हो जाता है।

64. अभिकथन – Ag^+ की सांद्रता बढ़ाने पर $E_{Ag^+/Ag}$ बढ़ता है।

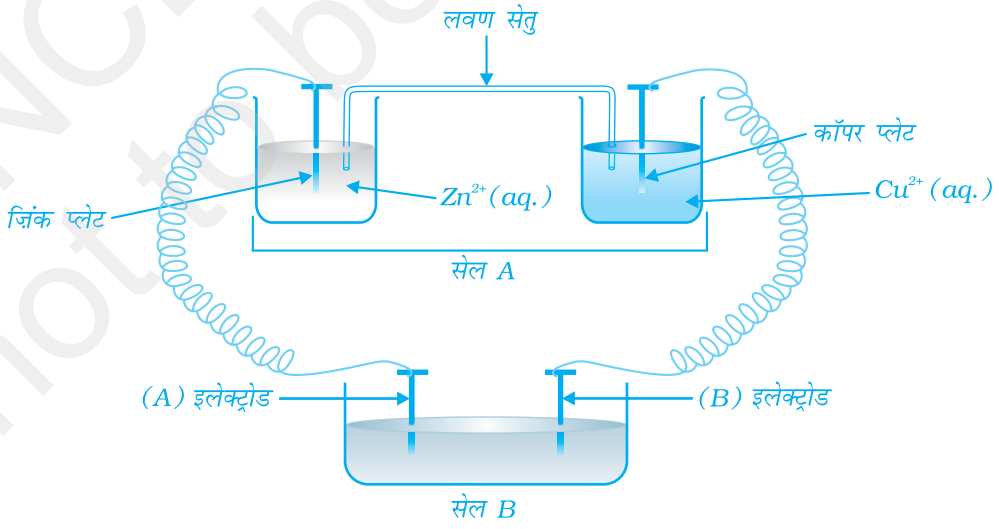
तर्क – $E_{Ag^+/Ag}$ का धनात्मक मान होता है।

65. अभिकथन – कॉपर सल्फ़ेट को ज़िंक पात्र में रखा जा सकता है।

तर्क – कॉपर की तुलना में ज़िंक कम सक्रिय होता है।

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

66. चित्र 3.2 के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।



चित्र 3.2

© NCERT not to be republished

(i) सेल 'A' का $E_{\text{सेल}} = 2V$ तथा सेल 'B' का $E_{\text{सेल}} = 1.1V$ है। 'A' तथा 'B' दोनों सेलों में से कौन-सा सेल विद्युत् अपघटनी सेल के रूप में कार्य करेगा। इस सेल में होने वाली इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएँ क्या होंगी?

(ii) यदि सेल 'A' का $E_{\text{सेल}} = 0.5V$ तथा सेल 'B' का $E_{\text{सेल}} = 1.1V$ हो तो ऐनोड व कैथोड पर क्या अभिक्रियाएँ होगीं?

67. चित्र 3.3 पर विचार कीजिए तथा नीचे दिए गए (i) से (vi) तक प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(i) इलेक्ट्रॉन प्रवाह की दिशा दर्शाने के लिए चित्र को पुनः बनाइए।

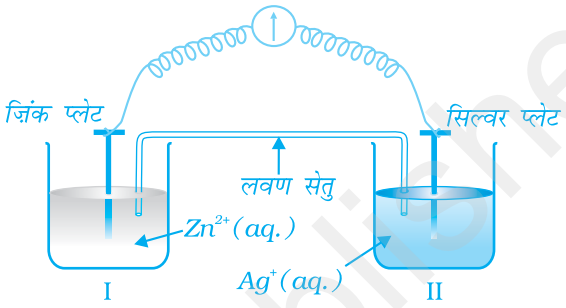
(ii) सिल्वर प्लेट ऐनोड है अथवा कैथोड?

(iii) क्या होगा यदि लवण सेतु को हटा दिया जाए?

(iv) सेल कार्य करना कब समाप्त कर देगा?

(v) कार्यरत सेल में Zn^{2+} तथा Ag^{+} आयनों की सांद्रता किस प्रकार प्रभावित होगी?

(vi) सेल समाप्त हो जाने के पश्चात् Zn^{2+} आयनों तथा Ag^{+} आयनों की सांद्रता किस प्रकार प्रभावित होती है?



चित्र 3.3

68. गैल्वेनी सेल की emf और सेल अभिक्रिया की गिब्ज़ ऊर्जा में क्या संबंध है? गैल्वेनी सेल से अधिकतम कार्य कब प्राप्त होता है?

© NCERT not to be republished

उत्तर

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. (iii)	2. (ii)	3. (iii)	4. (ii)	5. (iv)	6. (iii)
7. (iii)	8. (ii)	9. (iii)	10. (ii)	11. (iv)	12. (i)
13. (iii)	14. (iv)	15. (i)	16. (ii)	17. (ii)	

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

18. (ii), (iv)	19. (i), (iii)	20. (ii), (iii)	21. (i), (ii)
22. (i), (iv)	23. (i), (iii)	24. (i), (ii)	25. (i), (ii)
26. (i), (iii)	27. (ii), (iii)		

III. लघु उत्तर प्रश्न

28. नहीं

29. नहीं

30. जब सेल अभिक्रिया साम्यावस्था तक पहुँचेगी।

31. इसका तात्पर्य है कि ज़िंक हाइड्रोजन से अधिक सक्रिय है। जब ज़िंक इलेक्ट्रोड को SHE से जोड़ा जाएगा तो Zn ऑक्सीकृत होगा तथा H^+ अपचयित होगा।

32. अलग, एन.सी.ई.आर.टी. की पाठ्यपुस्तक का पृष्ठ 85 देखें।

33. $Cu|Cu^{2+}||Ag^+|Ag$

34. जलीय सोडियम क्लोराइड के विद्युत् अपघटन की अवस्थाओं में जल के ऑक्सीकरण के लिए अधिवोल्टता की आवश्यकता होती है अत: जल की बजाए Cl^- ऑक्सीकृत होता है।

35. एन.सी.ई.आर.टी. की पाठ्यपुस्तक का पृष्ठ 65 देखें।

36. 'A' की ऋणात्मक ध्रुवणता होगी।
'B' की धनात्मक ध्रुवणता होगी।

37. प्रत्यावर्ती धारा विद्युत् अपघटन को रोकती है जिससे आयनों की सांद्रता स्थिर बनी रहती है।

© NCERT not to be republished

38. एन.सी.ई.आर.टी. की कक्षा 12 की पाठ्यपुस्तक का पृष्ठ 63 देखें।

39. विलयन की pH में वृद्धि होगी क्योंकि विद्युत् अपघटनी सेल में NaOH बनेगा।

40. मर्करी सेल की सम्पूर्ण सेल अभिक्रिया में कोई आयन सम्मिलित नहीं होता।

41. 'B' एक प्रबल विद्युत् अपघट्य है। तनुकरण से इसमें आयनों की संख्या समान रहती है केवल अन्तरआयनिक आकर्षण घटते हैं जिससे Λ_m में कम वृद्धि होती है।

42. विलयन की pH प्रभावित नहीं होगी क्योंकि हाइड्रोजन आयन सांद्रता, $[H^+]$ स्थिर रहती है।

ऐनोड पर - $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

कैथोड पर - $4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2$

43. चालकता कम होती है क्योंकि प्रति आयतन आयनों की संख्या कम हो जाती है।

44. मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड एक संदर्भ इलेक्ट्रोड है जिसका इलेक्ट्रोड विभव शून्य माना जाता है। अन्य इलेक्ट्रोडों का इलेक्ट्रोड विभव इसके संदर्भ में मापा जाता है।

45. ऐनोड - $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

कैथोड- $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$

Cu ऐनोड है क्योंकि इसका ऑक्सीकरण हो रहा है।

Cl_2 कैथोड है क्योंकि इसका अपचयन हो रहा है।

46. $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

$$E_{\text{सेल}} = E^{\ominus}_{\text{सेल}} - \frac{0.059}{2}\log\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

जब Zn^{2+} आयनों की सांद्रता, $[Zn^{2+}]$ बढ़ती है तो $E_{\text{सेल}}$ घटता है।

47. प्राथमिक बैटरियों में अभिक्रियकों की मात्रा सीमित होती है इसलिए अभिक्रियकों की मात्रा समाप्त होने पर यह कार्य करना बंद कर देती हैं। द्वितीयक बैटरियाँ चार्ज हो सकती हैं परन्तु चार्ज होने में अधिक समय लेती हैं। ईंधन सेल में जब तक अभिक्रियकों की आपूर्ति होती रहती है और उत्पाद लगातार निकलते रहते हैं, सेल लगातार कार्य करता रहता है।

48. $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$

बैटरी डिस्चार्ज होने के दौरान सल्फ्यूरिक अम्ल का उपयोग होता है तथा जल एक उत्पाद के रूप में बनता है, अत: विद्युत् अपघट्यों का घनत्व कम होता जाता है।

49. CH_3COOH एक दुर्बल विद्युत् अपघट्य होने के कारण तनुता बढ़ाने पर वियोजन की मात्रा बढ़ती है, अत: आयनों की संख्या में वृद्धि हो जाती है।

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

प्रबल विद्युत् अपघट्यों की स्थिति में आयनों की संख्या समान रहती है लेकिन अंतराआयनी आकर्षण घट जाता है।

© NCERT not to be republished

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

50. (i) → (c) (ii) → (d) (iii) → (a) (iv) → (b)

51. (i) → (d) (ii) → (a) (iii) → (b) (iv) → (c)

52. (i) → (d) (ii) → (c) (iii) → (a) (iv) → (b)

53. (i) → (d) (ii) → (c) (iii) → (b) (iv) → (a)

54. (i) → (d) (ii) → (c) (iii) → (a), (e) (iv) → (b)

55. (i) → (c) (ii) → (a) (iii) → (g) (iv) → (e)
(v) → (d) (vi) → (b) (vii) → (g), (f)

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

56. (iii) 57. (iii) 58. (i) 59. (i) 60. (v)

61. (i) 62. (i) 63. (i) 64. (ii) 65. (iv)

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

66. (i) सेल 'B' विद्युत् अपघटनी सेल के रूप में कार्य करेगा क्योंकि इसका emf कम है।

∴ इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएँ होंगी–

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

ऐनोड पर $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

(ii) अब सेल 'B' गैल्वेनी सेल के रूप में कार्य करेगा क्योंकि इसका emf अधिक है। यह सेल 'A' में इलेक्ट्रॉन भेजेगा। इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएँ निम्नलिखित होंगी–

ऐनोड पर– $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

कैथोड पर– $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

67. **संकेत :** (i) इलेक्ट्रॉन Zn से Ag की ओर गमन करते हैं।

(ii) Ag कैथोड है।

(iii) सेल कार्य करना बन्द कर देगा।

(iv) जब $E_{\text{सेल}} = 0$.

(v) Zn^{2+} आयनों की सांद्रता बढ़ेगी तथा Ag^+ आयनों की सांद्रता घटेगी।

(vi) जब $E_{\text{सेल}} = 0$ होगा तो साम्य स्थापित हो जाएगा तथा Zn^{2+} आयनों और Ag^+ आयनों की सांद्रता परिवर्तित नहीं होगी।

68. एन.सी.ई.आर.टी. की कक्षा 12 की पाठ्यपुस्तक देखें।

© NCERT not to be republished