एकक

8

अपचयोपचय अभिक्रियाएँ

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. निम्नलिखित में से कौन-सी अभिक्रिया अपचयोपचय (रेडॉक्स) अभिक्रिया का उदाहरण **नहीं** है?

   (i) $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$

   (ii) $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$

   (iii) $2K + F_2 \longrightarrow 2KF$

   (iv) $BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$

2. $E^{\ominus}$ का मान जितना अधिक धनात्मक होता है स्पीशीज़ की अपचित होने की प्रवृत्ति उतनी ही अधिक होती है। निम्नलिखित रेडॉक्स युगलों के मानक इलैक्ट्रोड विभव के आधार पर ज्ञात कीजिए कि इनमें से कौन-सा प्रबलतम ऑक्सीकरण कर्मक है?

   $E^{\ominus}$ मान – $Fe^{3+}/Fe^{2+} = +0.77$; $I_2(s)/I^- = +0.54$;

   $Cu^{2+}/Cu = +0.34$; $Ag^+/Ag = +0.80V$

   (i) Fe^{3+}

   (ii) $I_2(s)$

   (iii) Cu^{2+}

   (iv) Ag^+

3. कुछ रेडॉक्स युगलों के $E^{\ominus}$ मान नीचे दिए गए हैं। इनके आधार पर सही विकल्प का चयन कीजिए।

   $E^{\ominus}$ मान – $Br_2/Br^- = +1.90$; $Ag^+/Ag(s) = +0.80$

   $Cu^{2+}/Cu(s) = +0.34$; $I_2(s)/I^- = +0.54$

   (i) Cu से Br^- का अपचयन होगा।

   (ii) Cu से Ag का अपचयन होगा।

   (iii) Cu से I^- का अपचयन होगा।

   (iv) Cu से Br_2 का अपचयन होगा।

© NCERT not to be republished

4. मानक इलैक्ट्रोड विभव का प्रयोग कर, वह युगल ज्ञात कीजिए जिनके मध्य रेडॉक्स अभिक्रिया संभव **नहीं** है?

$E^{\ominus}$ मान – $Fe^{3+}/Fe^{2+} = +0.77; I_2/I^- = +0.54;$
$Cu^{2+}/Cu = +0.34; Ag^+/Ag = +0.80$ V

(i) Fe^{3+} तथा I^-

(ii) Ag^+ तथा Cu

(iii) Fe^{3+} तथा Cu

(iv) Ag तथा Fe^{3+}

5. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में, थायोसल्फेट आयोडीन और ब्रोमीन के साथ अलग-अलग प्रकार से क्रिया करता है-

$$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$$

$$S_2O_3^{2-} + 2Br_2 + 5H_2O \rightarrow 2SO_4^{2-} + 2Br^- + 10H^+$$

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन, थायोसल्फेट के द्वैत व्यवहार का औचित्य दर्शाता है?

(i) आयोडीन की तुलना में ब्रोमीन प्रबल ऑक्सीकारक है।

(ii) आयोडीन की तुलना में ब्रोमीन दुर्बल ऑक्सीकारक है।

(iii) इन अभिक्रियाओं में थायोसल्फेट का ब्रोमीन द्वारा ऑक्सीकरण और आयोडीन द्वारा अपचयन होता है।

(iv) इन अभिक्रियाओं में ब्रोमीन का ऑक्सीकरण और आयोडीन का अपचयन होता है।

6. यौगिक में किसी तत्व की ऑक्सीकरण संख्या किन्हीं नियमों के आधार पर ज्ञात की जाती है। इस संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा नियम सही **नहीं** है?

(i) हाइड्रोजन की ऑक्सीकरण संख्या सदैव +1 होती है।

(ii) यौगिक में सभी ऑक्सीकरण संख्याओं का बीजीय योग शून्य होता है।

(iii) किसी भी तत्व की मुक्त या असंयोजित अवस्था में ऑक्सीकरण संख्या शून्य होती है।

(iv) फ्लुओरीन की अपने सभी यौगिकों में ऑक्सीकरण संख्या – 1 होती है।

7. निम्नलिखित यौगिकों में से किसमें कोई तत्व दो ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाता है?

(i) NH_2OH

(ii) NH_4NO_3

(iii) N_2H_4

(iv) N_3H

8. निम्नलिखित में से कौन-सी व्यवस्था, केंद्रीय परमाणु की बढ़ती ऑक्सीकरण संख्या को दर्शाती है?

(i) $CrO_2^-, ClO_3^-, CrO_4^{2-}, MnO_4^-$

(ii) $ClO_3^-, CrO_4^{2-}, MnO_4^-, CrO_2^-$

© NCERT not to be republished

(iii) CrO_2^- , ClO_3^- , MnO_4^- , CrO_4^{2-}

(iv) CrO_4^{2-}, MnO_4^-, CrO_2^- , ClO_3^-

9. किसी तत्व द्वारा प्रदर्शित अधिकतम ऑक्सीकरण संख्या उसके बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर निर्भर करती है। तत्व का निम्नलिखित में से कौन-सा बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, अधिकतम ऑक्सीकरण संख्या दर्शाएगा?

(i) $3d^1 4s^2$

(ii) $3d^3 4s^2$

(iii) $3d^5 4s^1$

(iv) $3d^5 4s^2$

10. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से असमानुपातन अभिक्रिया को पहचानिए।

(i) $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

(ii) $CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4HCl$

(iii) $2F_2 + 2OH^- \longrightarrow 2F^- + OF_2 + H_2O$

(iv) $2NO_2 + 2OH^- \longrightarrow NO_2^- + NO_3^- + H_2O$

11. निम्नलिखित तत्वों में से कौन-सा असमानुपातन की प्रवृत्ति प्रदर्शित **नहीं** करता?

(i) Cl

(ii) Br

(iii) F

(iv) I

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

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

12. निम्नलिखित अपघटन अभिक्रिया में कौन-सा/कौन-से कथन सही **नहीं** है/हैं?

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

(i) पोटैशियम का ऑक्सीकरण हो रहा है।

(ii) क्लोरीन का ऑक्सीकरण हो रहा है।

(iii) ऑक्सीजन अपचित हो रही है।

(iv) किसी भी स्पीशीज़ का न तो ऑक्सीकरण हो रहा है न ही अपचयन।

13. निम्नलिखित अभिक्रिया के संबंध में सही कथन बताइए–

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

(i) जिंक, ऑक्सीकारक के रूप में क्रिया कर रहा है।

(ii) क्लोरीन, अपचायक के रूप में क्रिया कर रही है।

© NCERT not to be republished

(iii) हाइड्रोजन आयन, ऑक्सीकारक के रूप में क्रिया कर रहा है।

(iv) जिंक, अपचायक के रूप में क्रिया कर रहा है।

14. किसी तत्व के द्वारा विभिन्न ऑक्सीकरण संख्याओं का दर्शाया जाना, उसके परमाणु के बाह्य कक्षकीय विन्यास से भी संबंधित है। अपने यौगिकों में निम्नलिखित बाह्यतम इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाले कौन-से परमाणु, एक से अधिक ऑक्सीकरण संख्या दर्शाएँगे?

(i) $3s^1$

(ii) $3d^14s^2$

(iii) $3d^24s^2$

(iv) $3s^23p^3$

15. निम्नलिखित अभिक्रिया के संदर्भ में सही कथन बताइए-

$$P_4 + 3OH^- + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3H_2PO_2^-$$

(i) फ़ॉस्फ़ोरस का केवल अपचयन हो रहा है।

(ii) फ़ॉस्फ़ोरस का केवल ऑक्सीकरण हो रहा है।

(iii) फ़ॉस्फ़ोरस का ऑक्सीकरण तथा अपचयन दोनों हो रहे हैं।

(iv) हाइड्रोजन का न तो ऑक्सीकरण हो रहा है न ही अपचयन।

16. मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड से संयोजित किए जाने पर निम्नलिखित में से कौन-से इलेक्ट्रोड, ऐनोड के रूप में कार्य करेंगे?

(i) Al/Al^{3+} $E^{\ominus} = -1.66$

(ii) Fe/Fe^{2+} $E^{\ominus} = -0.44$

(iii) Cu/Cu^{2+} $E^{\ominus} = +0.34$

(iv) $F_2(g)/2F^-(aq)$ $E^{\ominus} = +2.87$

III. लघु उत्तर प्रश्न

17. अभिक्रिया, $Cl_2(g) + 2OH^-(aq) \longrightarrow ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)$

विरंजन प्रक्रम को निरूपित करती है। अभिक्रिया में उस स्पीशीज़ को पहचानिए और उसका नाम बताइए जो पदार्थ को ऑक्सीकरण द्वारा विरंजित करती है।

18. अम्लीय माध्यम में MnO_4^{2-} की असमानुपातन अभिक्रिया होती है परन्तु MnO_4^- की नहीं होती। कारण बताइए।

19. PbO और PbO_2 की HCl के साथ निम्नलिखित अभिक्रिया होती है-

$$2PbO + 4HCl \longrightarrow 2PbCl_2 + 2H_2O$$

$$PbO_2 + 4HCl \longrightarrow PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

इन यौगिकों की अभिक्रियाशीलता में अन्तर क्यों हैं?

© NCERT not to be republished

20. नाइट्रिक अम्ल ऑक्सीकरण कर्मक है और PbO के साथ अभिक्रिया करता है परन्तु PbO_2 के साथ अभिक्रिया नहीं करता। समझाइए क्यों?

21. निम्नलिखित अभिक्रियाओं का संतुलित समीकरण लिखिए–

(i) अम्लीय माध्यम में परमैंगनेट आयन (MnO_4^-), सल्फर डाइऑक्साइड गैस के साथ Mn^{2+} तथा हाइड्रोजनसल्फेट आयन देता है;

(आयन इलेक्ट्रॉन विधि द्वारा संतुलित कीजिए)

(ii) द्रव हाइड्रैजीन (N_2H_4) क्षारकीय माध्यम में क्लोरेट आयन (ClO_3^-) के साथ नाइट्रिक ऑक्साइड गैस और गैसीय अवस्था में क्लोराइड आयन देता है;

(ऑक्सीकरण संख्या विधि द्वारा संतुलित कीजिए)

(iii) गैसीय अवस्था में डाइक्लोरीन हेप्टॉक्साइड (Cl_2O_7) अम्लीय माध्यम में हाइड्रोजन परॉक्साइड के जलीय विलयन के साथ संयोग करके क्लोराइट आयन (ClO_2^-) और ऑक्सीजन गैस देता है;

(आयन इलेक्ट्रॉन विधि द्वारा संतुलित कीजिए)

22. निम्नलिखित स्पीशीज़ में फास्फोरस की ऑक्सीकरण संख्या परिकलित कीजिए–

(क) HPO_3^{2-} तथा (ख) PO_4^{3-}

23. निम्नलिखित यौगिकों में प्रत्येक सल्फर परमाणु की ऑक्सीकरण संख्या परिकलित कीजिए–

(क) $Na_2S_2O_3$ (ख) $Na_2S_4O_6$ (ग) Na_2SO_3 (घ) Na_2SO_4

24. ऑक्सीकरण संख्या विधि द्वारा निम्नलिखित समीकरणों को संतुलित कीजिए–

(i) $Fe^{2+} + H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$

(ii) $I_2 + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + IO_3^-$

(iii) $I_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow I^- + S_4O_6^{2-}$

(iv) $MnO_2 + C_2O_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2$

25. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से अपचयोपचय अभिक्रियाएँ पहचानिए तथा इनमें ऑक्सीकरण कर्मकों और अपचयन कर्मकों की पहचान कीजिए–

(i) $3HCl(aq) + HNO_3(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + NOCl(g) + 2H_2O(l)$

(ii) $HgCl_2(aq) + 2KI(aq) \longrightarrow HgI_2(s) + 2KCl(aq)$

(iii) $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + 3CO_2(g)$

(iv) $PCl_3(l) + 3H_2O(l) \longrightarrow 3HCl(aq) + H_3PO_3(aq)$

(v) $4NH_3 + 3O_2(g) \longrightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(g)$

© NCERT not to be republished

26. निम्नलिखित आयनिक समीकरणों को संतुलित कीजिए–

(i) $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + I^- \longrightarrow Cr^{3+} + I_2 + H_2O$

(ii) $Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + H^+ \longrightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$

(iii) $MnO_4^- + SO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-} + H_2O$

(iv) $MnO_4^- + H^+ + Br^- \longrightarrow Mn^{2+} + Br_2 + H_2O$

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

27. केंद्रीय परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्थाओं के लिए कॉलम-I को कॉलम-II के साथ सुमेलित कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(i)	$Cr_2O_7^{2-}$	(a)	+ 3
(ii)	MnO_4^-	(b)	+ 4
(iii)	VO_3^-	(c)	+ 5
(iv)	FeF_6^{3-}	(d)	+ 6
		(e)	+ 7

28. कॉलम-I के मदों को कॉलम-II में दिए सार्थक मदों के साथ सुमेलित कीजिए।

	कॉलम-I		कॉलम-II
(i)	धन आवेश युक्त आयन	(a)	+ 7
(ii)	उदासीन अणु में सभी परमाणुओं की ऑक्सीकरण संख्याओं का योग	(b)	– 1
(iii)	हाइड्रोजन आयन (H^+) की ऑक्सीकरण संख्या	(c)	+ 1
(iv)	NaF में फ्लुओरीन की ऑक्सीकरण संख्या	(d)	0
(v)	ऋण आवेश युक्त आयन	(e)	धनायन
		(f)	ऋणायन

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

निम्नलिखित प्रश्नों में अभिकथन (A) और तर्क (R) के कथन दिए हैं। प्रत्येक प्रश्न के नीचे लिखे विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिए।

29. ***अभिकथन (A)*** – हैलोजनों में फ्लुओरीन सर्वोत्तम ऑक्सीकारक है।

तर्क (R) – फ्लुओरीन सबसे अधिक विद्युत ऋणात्मक परमाणु है।

© NCERT not to be republished

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A व R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

30. ***अभिकथन (A)*** – पोटैशियम परमैंगनेट और पोटैशियम आयोडाइड के मध्य अभिक्रिया में, परमैंगनेट आयन ऑक्सीकरण कर्मक का कार्य करता है।

तर्क (R) – अभिक्रिया में मैंगनीज की ऑक्सीकरण अवस्था +2 से +7 में परिवर्तित होती है।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A व R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

31. ***अभिकथन (A)*** – हाइड्रोजन परॉक्साइड का जल और ऑक्सीजन में अपघटन, असमानुपातन अभिक्रिया का उदाहरण है।

तर्क (R) – परॉक्साइड की ऑक्सीजन, –1 ऑक्सीकरण अवस्था में है जो O_2 में शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में और H_2O में –2 ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तित हो जाती है।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A व R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

32. ***अभिकथन (A)*** – रेडॉक्स युगल ऑक्सीकरण या अपचयन अर्द्ध सेल में निहित पदार्थ के ऑक्सीकृत या अपचित रूप का संयोजन होता है।

तर्क (R) – निरूपण $E^{\ominus}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}$ तथा $E^{\ominus}_{Cu^{2+}/Cu}$, में Fe^{3+}/Fe^{2+} तथा Cu^{2+}/Cu रेडॉक्स युगल हैं।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A व R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A और R दोनों गलत हैं।

© NCERT not to be republished

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

33. इलेक्ट्रॉन अन्तरण के आधार पर रेडॉक्स अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए। समुचित उदाहरण भी दीजिए।

34. मानक इलेक्ट्रोड विभव मानों के आधार पर बताइए कि निम्नलिखित में से कौन–सी अभिक्रिया घटित होगी? ($E^{\ominus}$ के मान के लिए पाठ्यपुस्तक का अवलोकन कीजिए)।

(i) $Cu + Zn^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Zn$

(ii) $Mg + Fe^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Fe$

(iii) $Br_2 + 2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2Br^-$

(iv) $Fe + Cd^{2+} \longrightarrow Cd + Fe^{2+}$

35. फ्लुओरीन असमानुपातन अभिक्रिया क्यों नहीं दर्शाती?

36. प्रश्न 34 में (i) से (iv) तक अभिक्रियाओं में रेडॉक्स युगल की पहचान कीजिए।

37. निम्नलिखित यौगिकों में क्लोरीन की ऑक्सीकरण संख्या बताइए एवं यौगिकों को क्लोरीन की बढ़ती हुई ऑक्सीकरण संख्या के अनुसार क्रमबद्ध कीजिए।

$NaClO_4$, $NaClO_3$, $NaClO$, $KClO_2$, Cl_2O_7, ClO_3, Cl_2O, $NaCl$, Cl_2, ClO_2.

कौन–सी ऑक्सीकरण अवस्था उपरोक्त में से किसी भी यौगिक में उपस्थित नहीं है?

38. अपचायक/ऑक्सीकारक की किसी विलयन में प्रबलता ज्ञात करने के लिए किस विधि का उपयोग कर सकते हैं? एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।

© NCERT not to be republished

उत्तर

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. (iv) 2. (iv) 3. (iv) 4. (iv) 5. (i) 6. (i)
7. (ii) 8. (i) 9. (iv) 10. (iv) 11. (iii)

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

12. (i), (iv) 13. (iii), (iv) 14. (iii), (iv) 15. (iii), (iv) 16. (i), (ii)

III. लघु उत्तर प्रश्न

17. हाइपोक्लोराइट आयन

18. MnO_4^- में Mn अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था अर्थात् +7 में है। अतः इसका असमानुपातन नहीं होता। MnO_4^{2-} का असमानुपातन निम्न प्रकार से होता है।

$$3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$$

19. $2PbO + 4HCl \longrightarrow 2PbCl_2 + 2H_2O$ (अम्ल-क्षारक अभिक्रिया)

$PbO_2 + 4HCl \longrightarrow PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ (रेडॉक्स अभिक्रिया)

(**संकेत** : लेड के ऑक्साइडों में लेड की ऑक्सीकरण संख्या ज्ञात करें।)

20. PbO क्षारकीय ऑक्साइड है और HNO_3 एवं PbO के मध्य सामान्य अम्ल-क्षारक अभिक्रिया होती है। दूसरी ओर PbO_2 में लेड की ऑक्सीकरण अवस्था + 4 है और इसका अधिक ऑक्सीकरण संभव नहीं है। इसलिए कोई अभिक्रिया नहीं होती। अतः PbO_2 निष्क्रिय रहता है, HNO_3 के साथ केवल PbO अभिक्रिया करता है।

$2PbO + 4HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O$ (अम्ल-क्षारक अभिक्रिया)

22. (क) +3, (ख) +5

23. (क) +2 (ख) +5, 0, 0, +5 (ग) +4 (घ) +6

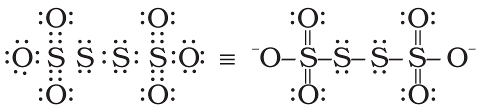
औचित्य : प्रत्येक आयन की लूइस संरचना लिखिए, तत्पश्चात् अलग-अलग विद्युत् ऋणात्मकता वाले परमाणुओं के मध्य साझेदारी के इलेक्ट्रॉन युगल को अधिक विद्युत् ऋणात्मकता वाले परमाणु को प्रदान करें और एक ही तत्व के परमाणुओं के मध्य साझेदारी वाले इलेक्ट्रॉन युगल के इलेक्ट्रॉनों को बराबर बाँट दें। अब प्रत्येक परमाणु को प्राप्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना करें। उदासीन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों की संख्या और गणना से परमाणु को प्राप्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या के मध्य अन्तर ज्ञात करें। यह अन्तर आक्सीकरण संख्या है। यदि परमाणु को प्राप्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या उदासीन परमाणु पर उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या से अधिक हो तो ऑक्सीकरण संख्या ऋणात्मक होगी। यदि परमाणु को प्राप्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या उदासीन परमाणु पर उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या से कम होगी तो ऑक्सीकरण संख्या धनात्मक होगी।

© NCERT not to be republished

(i) $S_2O_4^{2-}$ की लूइस संरचना निम्नलिखित है–

सल्फ़र और ऑक्सीजन के मध्य साझेदारी का इलेक्ट्रॉन युगल ऑक्सीजन को प्रदान किया जाएगा क्योंकि यह अधिक विद्युत् ऋणात्मक होती है। इस प्रकार प्रत्येक सल्फ़र के परमाणु पर उदासीन सल्फ़र परमाणु की अपेक्षा दो इलेक्ट्रॉन कम हैं अतः दोनों सल्फ़र परमाणुओं की ऑक्सीकरण संख्या +2 है। प्रत्येक ऑक्सीजन परमाणु को उदासीन परमाणु की अपेक्षा दो अधिक इलेक्ट्रॉन प्राप्त होते हैं अतः प्रत्येक ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण संख्या –2 है।

(ii) $S_4O_6^{2-}$ की लूइस संरचना निम्नलिखित है–



प्रत्येक परमाणु की आक्सीकरण संख्या प्राप्त करने के लिए हम सल्फ़र परमाणुओं के मध्य साझेदारी के इलेक्ट्रॉन युगल को बराबर बाँटते हैं (यानी प्रत्येक सल्फ़र को एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त होता है)। सल्फ़र और ऑक्सीजन के मध्य साझेदारी वाले इलेक्ट्रॉन युगल के दोनों इलेक्ट्रॉन ऑक्सीजन परमाणु को प्रदान कर दिए जाते हैं क्योंकि यह अधिक विद्युत् ऋणात्मक है। इस प्रकार हम पाते हैं कि संरचना के मध्य वाले प्रत्येक सल्फ़र को छः इलेक्ट्रॉन प्राप्त होते हैं। यह संख्या उतनी ही है जितनी उदासीन परमाणु के बाह्य कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है अतः मध्य के सल्फ़र परमाणुओं की आक्सीकरण संख्या शून्य है। ऑक्सीजन से जुड़े प्रत्येक सल्फ़र परमाणु के हिस्से में केवल एक इलेक्ट्रॉन आता है। यह संख्या उदासीन परमाणु की अपेक्षा पाँच इलेक्ट्रॉन कम है। इसलिए बाहर वाले सल्फ़र परमाणु +5 ऑक्सीकरण अवस्था में हैं। अतः सल्फ़र के परमाणुओं की औसत परमाणु संख्या है–

$$\frac{5+0+0+5}{4} = \frac{10}{4} = 2.5$$

सूत्र के प्रयोग से एक प्रकार के परमाणुओं की औसत ऑक्सीकरण संख्या ज्ञात होती है। वास्तविक ऑक्सीकरण अवस्था केवल संरचना सूत्र लिखकर ज्ञात की जा सकती है। इसी प्रकार से हम देख सकते हैं कि प्रत्येक ऑक्सीजन –2 ऑक्सीकरण अवस्था में है।

इसी प्रकार से हम SO_3^{2-} और SO_4^{2-} आयनों में ऑक्सीकरण संख्या ज्ञात कर सकते हैं। प्रत्येक धातु आयन की आक्सीकरण अवस्था +1 होगी क्योंकि प्रत्येक बार उन्होंने एक इलेक्ट्रॉन खोया है।

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

27. (i)→ (d) (ii)→ (e) (iii) → (c) (iv)→(a)

28. (i)→ (e) (ii) → (d) (iii) → (c) (iv) → (b) (v) → (f)

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

29. (ii) 30. (iii) 31. (i) 32. (ii)

© NCERT not to be republished