विज्ञान कक्षा-X

1. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

(Chemical Reactions and Equations)

पाठ सार

(1) रासायनिक अभिक्रिया–जब कोई पदार्थ स्वयं या किसी अन्य पदार्थ से क्रिया करके एक या एक से अधिक नए रासायनिक गुणों वाले पदार्थ का निर्माण करता है तो उसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं। रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थ, अभिकारक कहलाते हैं तथा रासायनिक अभिक्रिया के उपरान्त प्राप्त होने वाला नया पदार्थ, उत्पाद कहलाता है।

(2) (A) शब्द समीकरण–किसी रासायनिक अभिक्रिया के विवरण को शब्दों के रूप में लिखना शब्द समीकरण कहलाता है। यह किसी रासायनिक अभिक्रिया को लिखने की सबसे सरलतम विधि है। जैसे–

(i) मैग्नीशियम रिबन का ऑक्सीजन की उपस्थिति में दहन करने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है।

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन ⟶ मैग्नीशियम ऑक्साइड (शब्द समीकरण)
(अभिकारक) (उत्पाद)

शब्द समीकरण में अभिकारकों के बीच योग (+) का चिह्न लगाकर उन्हें बाईं ओर (LHS) तथा उत्पादों के बीच भी योग (+) योग का चिह्न लगाकर उन्हें दाईं ओर (RHS) लिखा जाता है।

अभिकारकों के उत्पाद में परिवर्तन को उनके मध्य एक तीर (⟶) का निशान लगाकर दर्शाते हैं। तीर का सिरा उत्पाद की ओर होता है।

अभिकारक ⟶ उत्पाद
(LHS) (RHS)

(B) रासायनिक समीकरण–किसी रासायनिक अभिक्रिया की शब्द समीकरण को अभिकारकों एवं उत्पादों के प्रतीक तथा रासायनिक सूत्रों का प्रयोग करके प्रदर्शित करना रासायनिक समीकरण कहलाता है। जैसे–

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

(3) संतुलित रासायनिक समीकरण–संतुलित रासायनिक समीकरण में अभिकारकों तथा उत्पादों में सभी परमाणुओं की संख्या समान होती है। रासायनिक समीकरण को संतुलित करना आवश्यक होता है, जिसे हिट एवं ट्रायल विधि से संतुलित करते हैं।

(4) एक पूर्ण रासायनिक समीकरण में प्रतीकात्मक रूप से अभिकारक तथा उत्पाद की भौतिक अवस्था को प्रदर्शित किया जाता है। ताप, दाब या उत्प्रेरक को तीर के निशान के ऊपर या नीचे दर्शाया जाता है।

(5) अभिकारकों तथा उत्पादों के गैस, द्रव, जलीय तथा ठोस अवस्थाओं को क्रमशः [g], [*l*], [aq] तथा [s] संकेतों से दर्शाया जाता है।

(6) किसी रासायनिक अभिक्रिया के होने के दौरान निम्न प्रेक्षण हो सकते हैं–

(a) अवस्था में परिवर्तन (b) रंग में परिवर्तन
(c) किसी गैस का उत्सर्जन/निकास (d) तापमान में परिवर्तन।

(7) रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार–सामान्यतः रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्न प्रकार की होती हैं–

(I) संयोजन अभिक्रिया (Combination reactions)–संयोजन अभिक्रिया वह होती है जिसमें दो या दो से अधिक अभिकारक आपस में क्रिया कर एकल उत्पाद बनाते हैं। जैसे–

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + \text{ऊष्मा}$$

$$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

Preview from Notesale.co.uk
Page 1 of 25

10. निम्न में से कौनसा पदार्थ प्रकाश की उपस्थिति में विघटित होता है?
(अ) NaCl (ब) KCl (स) AgCl (द) $CuCl_2$

11. आलू के चिप्स को खराब होने से बचाने के लिए उन्हें प्लास्टिक बैग में किस निष्क्रिय गैस के वातावरण में पैक किया जाता है?
(अ) क्लोरीन (ब) हाइड्रोजन (स) नाइट्रोजन (द) ऑक्सीजन

12. उपचयन (ऑक्सीकरण) के कारण वसा और तेलयुक्त भोजन में अप्रिय गंध और स्वाद उत्पन्न होने को इंगित करने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला शब्द है–
(अ) अम्लता (ब) रेडियोधर्मिता (स) संक्षारण (द) विकृतगंधिता

13. श्वसन की प्रक्रिया है–
(अ) एक उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है (ब) एक अपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है
(स) एक संयोजन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है (द) एक उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है

14. शाक-सब्जियों (वनस्पति द्रव्य) का विघटित होकर कंपोस्ट बनना किस प्रकार की अभिक्रिया है?
(अ) ऊष्माशोषी अभिक्रिया (ब) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया (स) संक्षारण (द) द्विविस्थापन अभिक्रिया

15. जब दो या दो से अधिक पदार्थ (अभिकारक) संयोग करके एकल उत्पाद बनाते हैं तो ये अभिक्रिया कहलाती है–
(अ) संयोजन अभिक्रिया (ब) वियोजन अभिक्रिया (स) विस्थापन अभिक्रिया (द) द्विविस्थापन अभिक्रिया

16. संगमरमर का रासायनिक सूत्र है–
(अ) CaO (ब) $FeSO_4$ (स) $CaCO_3$ (द) $C_6H_{12}O_6$

17. बिना बुझा हुआ चूना कहलाता है–
(अ) फेरिक ऑक्साइड (ब) कैल्सियम ऑक्साइड
(स) फेरस सल्फेट (द) नाइट्रोजन डाइऑक्साइड

18. वियोजन अभिक्रिया के लिए आवश्यक है–
(अ) ऊष्मा (ब) प्रकाश (स) विद्युत ऊर्जा (द) उपर्युक्त सभी

19. कोयले का दहन किस प्रकार की अभिक्रिया है?
(अ) वियोजन अभिक्रिया (ब) विस्थापन अभिक्रिया (स) अवक्षेपण अभिक्रिया (द) संयोजन अभिक्रिया

20. जल का वैद्युत अपघटन करने पर कौनसी गैस प्राप्त होती है?
(अ) हाइड्रोजन (ब) ऑक्सीजन
(स) हाइड्रोजन व ऑक्सीजन दोनों (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

21.

दिये गये चित्रानुसार उपरोक्त अभिक्रिया में बनने वाली गैस X को पहचानिये– **(माध्य. शिक्षा बोर्ड, 2022)**
(अ) O_2 (ब) CO_2 (स) H_2 (द) O_3

22. निम्न में से किस रसायन का उपयोग फोटोग्राफी में होता है? **(माध्य. शिक्षा बोर्ड, मॉडल पेपर, 2022-23)**
(अ) सिल्वर क्लोराइड (ब) सोडियम क्लोराइड (स) अमोनियम क्लोराइड (द) बेकिंग सोडा

23. किसी अभिकारक या उत्पाद की जलीय अवस्था को दर्शाने वाला संकेत कौनसा है?
(अ) g (ब) l (स) aq (द) s

Preview from Notesale.co.uk
Page 11 of 25

प्रश्न 16. रेडॉक्स अभिक्रिया किसे कहते हैं?

उत्तर–वह अभिक्रिया, जिसमें एक अभिकारक उपचयित तथा दूसरा अभिकारक अपचयित होता है, उसे रेडॉक्स (उपचयन-अपचयन) अभिक्रिया कहते हैं।

प्रश्न 17. मैग्नीशियम रिबन को वायु में जलाने पर क्या बनता है?

उत्तर–श्वेत मैग्नीशियम ऑक्साइड।

प्रश्न 18. मैग्नीशियम रिबन को वायु में जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्सीकृत (उपचयित) होता है या अपचयित? ($2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$)

उत्तर–मैग्नीशियम उपचयित होता है।

प्रश्न 19. $CH_4(g) + O_2 \rightarrow CO_2(g) + H_2O$ का संतुलित समीकरण क्या होगा?

उत्तर– $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

प्रश्न 20. N_2 तथा H_2 की अभिक्रिया का संतुलित समीकरण लिखिए।

उत्तर– $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

प्रश्न 21. निम्न अभिक्रिया के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए–

सोडियम सल्फाइट + जल + क्लोरीन → सोडियम सल्फेट + हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

उत्तर– $Na_2SO_3(aq) + H_2O(g) + Cl_2(g) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2HCl(g)$

प्रश्न 22. हल्के हरे रंग के फैरस सल्फेट के क्रिस्टलों को गर्म करने पर क्या होगा?

उत्तर–फैरस सल्फेट के क्रिस्टल से जल निकलने पर वे श्वेत हो जाते हैं।

$$\underset{\text{हल्का हरा}}{FeSO_4.7H_2O} \xrightarrow[\text{गर्म}]{} \underset{\text{श्वेत}}{FeSO_4(s)} + 7H_2O(g)$$

प्रश्न 23. कॉपर से अधिक सक्रिय तीन धातुओं के नाम लिखिए।

उत्तर–आयरन (Fe), जिंक (Zn) तथा मैग्नीशियम (Mg)।

प्रश्न 24. अभिक्रिया $H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S$ में किस पदार्थ का अपचयन हो रहा है?

उत्तर– Br_2 (ब्रोमीन) का।

प्रश्न 25. संगमरमर (Marble) का रासायनिक सूत्र लिखिए।

उत्तर– $CaCO_3$ (कैल्सियम कार्बोनेट)।

प्रश्न 26. Zn, Pb तथा Cu की क्रियाशीलता का क्रम लिखिए।

उत्तर– $Zn > Pb > Cu$

प्रश्न 27. किसी रासायनिक अभिक्रिया में नए पदार्थों (उत्पाद) का निर्माण किस कारण से होता है?

उत्तर–किसी रासायनिक अभिक्रिया में परमाणुओं के आपसी आबंध के टूटने एवं जुड़ने से नए पदार्थों का निर्माण होता है।

प्रश्न 28. किन्हीं तीन धातुओं का नाम बताइए जिनमें संक्षारण होता है।

उत्तर–(i) लोहा (ii) ताँबा (iii) चाँदी।

प्रश्न 29. अवक्षेपण अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं? **(माध्य. शिक्षा बोर्ड, मॉडल पेपर, 2022-23)**

उत्तर–जब किसी अभिक्रिया में उत्पाद के रूप में अविलेय पदार्थ बनता है, तो वह अविलेय पदार्थ विलयन के नीचे स्थिर हो जाता है और अवक्षेप कहलाता है। जिस अभिक्रिया में अवक्षेप का निर्माण होता है उसे अवक्षेपन अभिक्रिया कहते हैं।

प्रश्न 30. ऊष्मीय वियोजन किसे कहते हैं?

उत्तर–ऊष्मा के द्वारा की गई वियोजन अभिक्रिया को ऊष्मीय वियोजन कहते हैं।

प्रश्न 31. $CuO + H_2 \xrightarrow{\text{तापन}} Cu + H_2O$ उपरोक्त अभिक्रिया में अपचयित होने वाले अभिकारक का नाम लिखिए। **(माध्य. शिक्षा बोर्ड, 2023)**

उत्तर–इस अभिक्रिया में CuO में ऑक्सीजन का ह्रास हो रहा है, इसलिए दी गई अभिक्रिया में अपचयित होने वाले अभिकारक का नाम कॉपर (II) ऑक्साइड है।

Preview from Notesale.co.uk
Page 14 of 25

(i) $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow$ (ii) $ZnO(s) + H_2SO_4(l) \rightarrow$

(iii) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow$

उत्तर (i) $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

(ii) $ZnO(s) + H_2SO_4(l) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2O(l)$

(iii) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$

प्रश्न 7. रासायनिक अभिक्रिया में होने वाले किन वैकल्पों के आधार पर इसे विभक्त किया जाता है? समझाइए।

उत्तर किसी रासायनिक अभिक्रिया में होने वाले विभक्त वैकल्पों के आधार पर इसे विभक्त किया जाता है। इस वैकल्पों में होने वाले ये परिवर्तन अभिक्रिया के प्रकार कहलाते हैं। इस आधार पर रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्नलिखित प्रकार की होती हैं—

(i) संयोजन अभिक्रिया (ii) वियोजन अभिक्रिया

(iii) विस्थापन अभिक्रिया (iv) द्विविस्थापन अभिक्रिया

(v) उपचयन अभिक्रिया

प्रश्न 8. रासायनिक समीकरण किसे कहते हैं? समझाइए।

उत्तर—शब्दों के रूप में किसी रासायनिक अभिक्रिया का विवरण बहुत लम्बा हो जाता है अतः इसे संक्षिप्त रूप में लिख सकते हैं। इसकी सबसे सरल विधि रासायनिक समीकरण होती है। जैसे—मैग्नीशियम की ऑक्सीजन से क्रिया होने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है। इसका रासायनिक समीकरण इस प्रकार होगा—

$$\underset{\text{(अभिकारक)}}{\text{मैग्नीशियम}} + \text{ऑक्सीजन} \rightarrow \underset{\text{(उत्पाद)}}{\text{मैग्नीशियम ऑक्साइड}}$$

इस अभिक्रिया में मैग्नीशियम तथा ऑक्सीजन ऐसे पदार्थ हैं जिनमें रासायनिक परिवर्तन होता है इन्हें अभिकारक कहते हैं। इस अभिक्रिया से एक नया पदार्थ मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है इसे उत्पाद कहते हैं।

किसी रासायनिक अभिक्रिया की शब्द समीकरण में प्रयोगित सभी अभिकारकों एवं उत्पादों को तथा उनकी भौतिक अवस्था को प्रतीकों के रूप में प्रदर्शित करने को ही रासायनिक समीकरण कहते हैं।

उदाहरण $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

प्रश्न 9. रासायनिक समीकरण किस प्रकार लिखा जाता है? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर—रासायनिक समीकरण दो प्रकार से लिखे जा सकते हैं—

(1) शब्द समीकरण—शब्द समीकरण में अभिकारकों से उत्पाद बनने को एक तीर का चिह्न लगाकर दर्शाते हैं। अभिकारकों को बाईं ओर तथा उत्पादों को दाईं ओर लिखते हैं तथा सभी अभिकारकों एवं उत्पादों के मध्य जोड़ (+) का चिह्न लगाते हैं। तीर का निशान क्रिया की दिशा की तरफ होता है। इससे अभिक्रिया के होने की दिशा ज्ञात होती है।

जैसे— $\underset{\text{(अभिकारक)}}{\text{मैग्नीशियम}} + \text{ऑक्सीजन} \rightarrow \underset{\text{(उत्पाद)}}{\text{मैग्नीशियम ऑक्साइड}}$

(2) सूत्र के रूप में समीकरण—शब्दों के स्थान पर रासायनिक सूत्र का उपयोग करके रासायनिक समीकरण को संक्षिप्त रूप में लिखा जाता है जिससे यह अधिक उपयोगी बन जाता है।

रासायनिक समीकरण किसी रासायनिक अभिक्रिया को संक्षेप में प्रदर्शित करता है। जैसे— $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

प्रश्न 10. ऑक्सीकरण किसे कहते हैं? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर—ऑक्सीकरण—वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी पदार्थ में ऑक्सीजन की वृद्धि अथवा हाइड्रोजन की कमी होती है ऑक्सीकरण कहलाती है।

उदाहरण—(i) $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

(ii) $H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$

उदाहरण (i) में Mg में O_2 की वृद्धि हुई है जबकि उदाहरण (ii) में S में H_2 की कमी हुई है।

प्रश्न 11. एक परखनली में कॉपर चूर्ण लेकर उसे गर्म करने पर क्या परिणाम प्राप्त होते हैं? लिखिए।

उत्तर—कॉपर चूर्ण को गर्म करने पर कॉपर चूर्ण की सतह पर कॉपर ऑक्साइड (II) की काली परत बन जाती है। यह काला पदार्थ (कॉपर ऑक्साइड) कॉपर में ऑक्सीजन के योग से बनता है।

Preview from Notesale.co.uk
Page 16 of 25