

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» रासायनिक अभिक्रियाएँ और उनके संकेत

प्रश्न 1 (आसान). जब मोमबत्ती जलती है, तो कौन-सा रासायनिक अभिक्रिया का संकेत दिखता है?

उत्तर – तापमान में वृद्धि (गर्मी निकलती है) और मोम का जलकर कुछ और बनना।

प्रश्न 2 (आसान). क्या पानी का उबलकर भाप बनना एक रासायनिक अभिक्रिया है? हाँ या नहीं?

उत्तर – नहीं, यह एक भौतिक परिवर्तन है क्योंकि पानी भाप बनने के बाद भी पानी ही रहता है, बस उसकी अवस्था बदलती है।

प्रश्न 3 (मध्यम). अगर आपने आलू के एक टुकड़े को काटकर हवा में खुला छोड़ दिया, और थोड़ी देर बाद वह काला पड़ने लगा, तो आप कैसे कहेंगे कि यह एक रासायनिक अभिक्रिया है?

उत्तर – आलू का रंग बदल गया (काला हो गया), और अब आप उसे वापस पहले जैसा नहीं कर सकते। यह रंग में परिवर्तन का संकेत है और यह दर्शाता है कि एक रासायनिक अभिक्रिया हुई है।

प्रश्न 4 (कठिन). रंग में परिवर्तन, अवस्था में परिवर्तन, गैस का उत्सर्जन और तापमान में परिवर्तन के अलावा कोई और संकेत बताओ जिससे पता चले कि रासायनिक अभिक्रिया हुई है?

उत्तर – कभी-कभी हमें गंध (smell) में भी परिवर्तन महसूस होता है, जो रासायनिक अभिक्रिया का एक और संकेत हो सकता है, जैसे दूध के खट्टे होने पर उसकी गंध बदल जाती है।

» रासायनिक समीकरण: शब्द समीकरण और प्रतीकात्मक निरूपण

प्रश्न 5 (आसान). जब कोयले को हवा में जलाया जाता है, तो कार्बन डाइऑक्साइड बनती है। इसका शब्द समीकरण लिखिए।

उत्तर – कोयला + ऑक्सीजन कार्बन डाइऑक्साइड

प्रश्न 6 (आसान). हाइड्रोजन और ऑक्सीजन मिलकर पानी बनाते हैं। इसका प्रतीकात्मक समीकरण क्या होगा?

उत्तर – $\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

प्रश्न 7 (मध्यम). सोडियम धातु जब पानी से अभिक्रिया करती है, तो सोडियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस बनती है। इसका प्रतीकात्मक समीकरण लिखिए। (सोडियम = Na, पानी = H_2O , सोडियम हाइड्रॉक्साइड = NaOH, हाइड्रोजन = H_2)

उत्तर – $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$

प्रश्न 8 (कठिन). लेड नाइट्रेट ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) के घोल में पोटैशियम आयोडाइड (KI) का घोल मिलाने पर लेड आयोडाइड (PbI_2) का पीला अवक्षेप बनता है और पोटैशियम नाइट्रेट (KNO_3) घोल में रहता है। इसका प्रतीकात्मक समीकरण लिखिए।

उत्तर – $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$

» संतुलित रासायनिक समीकरण का महत्व

प्रश्न 9 (आसान). निम्नलिखित में से कौन सा समीकरण संतुलित है?

(a) $\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

(b) $2\text{H} + \text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

उत्तर – (b) $2\text{H} + \text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

प्रश्न 10 (आसान). संतुलित रासायनिक समीकरण किस नियम का पालन करता है?

उत्तर – द्रव्यमान के संरक्षण का नियम

प्रश्न 11 (मध्यम). $\text{Na} + \text{O} \rightarrow \text{NaO}$ को संतुलित कीजिए।

उत्तर – $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$

प्रश्न 12 (कठिन). $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$ को संतुलित कीजिए।

उत्तर – $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

» रासायनिक समीकरण को संतुलित करना (हिट एंड ट्रायल विधि)

प्रश्न 13 (आसान). $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$ को संतुलित करें।

उत्तर – $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

प्रश्न 14 (आसान). $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ को संतुलित करें।

उत्तर – $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

प्रश्न 15 (मध्यम). $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ को संतुलित करें।

उत्तर – $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

प्रश्न 16 (कठिन). $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$ को संतुलित करें।

उत्तर – $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

» भौतिक अवस्थाओं के संकेत लिखना

प्रश्न 17 (आसान). मैग्नीशियम रिबन को वायु में जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है। इस अभिक्रिया के लिए अवस्था संकेतों के साथ संतुलित समीकरण लिखिए।

उत्तर – $2\text{Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)}$

प्रश्न 18 (आसान). कार्बन डाइऑक्साइड गैस जब जल में घुलती है तो कार्बोनिक एसिड का जलीय विलयन बनाती है। समीकरण लिखें।

उत्तर – $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3\text{(aq)}$

प्रश्न 19 (मध्यम). सल्फर डाइऑक्साइड गैस और ऑक्सीजन गैस मिलकर सल्फर ट्राइऑक्साइड गैस बनाते हैं। अवस्था संकेतों के साथ समीकरण लिखिए।

उत्तर – $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{SO}_3\text{(g)}$

प्रश्न 20 (कठिन). कैल्शियम कार्बोनेट (चूना पत्थर) को गर्म करने पर कैल्शियम ऑक्साइड (चूना) और कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनती है। अवस्था संकेतों के साथ संतुलित समीकरण लिखिए।

उत्तर – $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

» संयोजन अभिक्रियाएँ

प्रश्न 21 (आसान). क्या $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ एक संयोजन अभिक्रिया है?

उत्तर – हाँ

प्रश्न 22 (आसान). संयोजन अभिक्रिया में कितने उत्पाद बनते हैं?

उत्तर – एक

प्रश्न 23 (मध्यम). जब मैग्नीशियम रिबन हवा में जलता है तो वह क्या बनाता है? इस अभिक्रिया का प्रकार बताएँ।

उत्तर – मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) बनाता है। यह एक संयोजन अभिक्रिया है क्योंकि मैग्नीशियम और ऑक्सीजन मिलकर केवल एक उत्पाद बनाते हैं।

प्रश्न 24 (कठिन). एक रासायनिक अभिक्रिया में X और Y मिलकर Z बनाते हैं। यदि X और Y अभिकारक हैं और Z एकमात्र उत्पाद है, तो अभिक्रिया का प्रकार बताएँ।

उत्तर – यह एक संयोजन अभिक्रिया है।

» ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ

प्रश्न 25 (आसान). जो अभिक्रियाएँ ऊष्मा उत्पन्न करती हैं, उन्हें क्या कहते हैं?

उत्तर – ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ

प्रश्न 26 (आसान). क्या श्वसन (साँस लेना) एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है? हाँ/नहीं।

उत्तर – हाँ

प्रश्न 27 (मध्यम). अगर आप चूने (कैल्शियम ऑक्साइड) में पानी डालते हैं और बर्तन गरम हो जाता है, तो यह किस प्रकार की अभिक्रिया है? क्यों?

उत्तर – यह एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है, क्योंकि इसमें उत्पाद (कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड) के साथ-साथ ऊष्मा भी बाहर निकलती है, जिससे बर्तन गर्म हो जाता है।

प्रश्न 28 (कठिन). एक रासायनिक अभिक्रिया में, तापमान कम हो रहा है। क्या यह ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया हो सकती है? अपने उत्तर का कारण दें।

उत्तर – नहीं, यह ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया नहीं हो सकती। ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं में ऊष्मा उत्पन्न होती है और बाहर निकलती है, जिससे आसपास का तापमान बढ़ता है। यदि तापमान कम हो रहा है, तो इसका मतलब है कि अभिक्रिया आसपास से ऊष्मा सोख रही है, जो कि ऊष्माशोषी अभिक्रिया का लक्षण है।

» वियोजन (अपघटन) अभिक्रियाएँ

प्रश्न 29 (आसान). वह अभिक्रिया जिसमें एक एकल अभिकारक टूटकर दो या अधिक उत्पाद देता है, क्या कहलाती है?

उत्तर – वियोजन अभिक्रिया

प्रश्न 30 (आसान). वियोजन अभिक्रिया के लिए ऊर्जा किस-किस रूप में दी जा सकती है?

उत्तर – ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत

प्रश्न 31 (मध्यम). फेरस सल्फेट (FeSO_4) को गरम करने पर किन उत्पादों में वियोजित होता है?

उत्तर – फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3), सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) और सल्फर ट्राइऑक्साइड (SO_3)

प्रश्न 32 (कठिन). प्रकाश की उपस्थिति में सिल्वर क्लोराइड (AgCl) किसमें वियोजित होता है? इस अभिक्रिया का उपयोग कहाँ होता है?

उत्तर – सिल्वर (Ag) और क्लोरीन (Cl_2) में। इसका उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में होता है।

» ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ

प्रश्न 33 (आसान). वह अभिक्रिया जिसमें ऊर्जा अवशोषित होती है, क्या कहलाती है?

उत्तर – ऊष्माशोषी अभिक्रिया

प्रश्न 34 (आसान). क्या पेड़-पौधों में होने वाला प्रकाश संश्लेषण एक ऊष्माशोषी अभिक्रिया है?

उत्तर – हाँ

प्रश्न 35 (मध्यम). अगर कोई अभिक्रिया होने के बाद आपको परखनली को छूने पर ठंडा महसूस होता है, तो वह किस प्रकार की अभिक्रिया है?

उत्तर – ऊष्माशोषी अभिक्रिया, क्योंकि अभिक्रिया ने आस-पास की ऊष्मा को सोख लिया है।

» विस्थापन अभिक्रियाएँ

प्रश्न 36 (आसान). विस्थापन अभिक्रिया किसे कहते हैं?

उत्तर – वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें एक अधिक क्रियाशील तत्व एक कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है।

प्रश्न 37 (आसान). अगर जिंक को कॉपर सल्फेट के विलयन में डालें, तो क्या होगा?

उत्तर – जिंक कॉपर को विस्थापित करके जिंक सल्फेट बनाएगा और कॉपर अलग हो जाएगा।

प्रश्न 38 (मध्यम). समीकरण $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ में कौन किसको विस्थापित कर रहा है और क्यों?

उत्तर – यहाँ Fe (लोहा) Cu (कॉपर) को विस्थापित कर रहा है क्योंकि लोहा, कॉपर से अधिक क्रियाशील धातु है।

प्रश्न 39 (कठिन). एक ऐसी विस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण दीजिए जहाँ हाइड्रोजन गैस बनती हो।

उत्तर – $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ (यहाँ जिंक, सल्फ्यूरिक अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित करता है)।

» द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ और अवक्षेपण

प्रश्न 40 (आसान). कौन सी अभिक्रिया आयनों के आदान-प्रदान पर आधारित है?

उत्तर – द्विविस्थापन अभिक्रिया

प्रश्न 41 (आसान). जब एक अविलेय पदार्थ बनता है तो उसे क्या कहते हैं?

उत्तर – अवक्षेप

प्रश्न 42 (मध्यम). सोडियम सल्फेट (Na_2SO_4) और बेरियम क्लोराइड (BaCl_2) के विलयन को मिलाने पर कौन सा अवक्षेप बनेगा?

उत्तर – बेरियम सल्फेट (BaSO_4)

प्रश्न 43 (कठिन). नीचे दी गई अभिक्रिया किस प्रकार की है और क्या इसमें अवक्षेप बनता है? $\text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{AgCl(s)} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$

उत्तर – यह एक द्विविस्थापन अभिक्रिया है और हाँ, इसमें सिल्वर क्लोराइड (AgCl) का सफेद अवक्षेप बनता है।

» उपचयन (ऑक्सीकरण) और अपचयन (रिडक्शन)

प्रश्न 44 (आसान). जब एक पदार्थ में ऑक्सीजन जुड़ता है, तो उसे क्या कहते हैं?

उत्तर – उपचयन

प्रश्न 45 (आसान). अगर किसी अभिक्रिया में हाइड्रोजन का हास हो रहा है, तो वह कौन सी अभिक्रिया है?

उत्तर – उपचयन

प्रश्न 46 (मध्यम). $\text{MnO} + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ इस अभिक्रिया में, MnO का क्या हुआ है?

उत्तर – MnO से ऑक्सीजन का हास हुआ है (MnCl_2 बना), तो इसका अपचयन हुआ है।

प्रश्न 47 (कठिन). $2\text{Na (s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O (s)}$ इस अभिक्रिया में उपचयित और अपचयित पदार्थों को पहचानिए।

उत्तर – Na में ऑक्सीजन जुड़ा है (Na_2O बना), तो Na का उपचयन हुआ है। O_2 ने Na से ऑक्सीजन ग्रहण किया है (ना कि अपना ऑक्सीजन खोया), इसलिए O_2 का अपचयन हुआ है।

» दैनिक जीवन में उपचयन के प्रभाव: संक्षारण

प्रश्न 48 (आसान). संक्षारण क्या है? एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर – संक्षारण वह प्रक्रिया है जिसमें धातु अपने आस-पास के वातावरण (जैसे अम्ल, नमी) के संपर्क में आकर धीरे-धीरे खराब हो जाती है। उदाहरण: लोहे पर जंग लगना।

प्रश्न 49 (आसान). कौन सी गैस संक्षारण में मुख्य भूमिका निभाती है?

उत्तर – ऑक्सीजन गैस संक्षारण में मुख्य भूमिका निभाती है।

प्रश्न 50 (मध्यम). चांदी का काला पड़ना किस प्रकार की अभिक्रिया का उदाहरण है?

उत्तर – चांदी का काला पड़ना भी संक्षारण का ही उदाहरण है, जिसमें चांदी हवा में मौजूद सल्फर यौगिकों से क्रिया करके सिल्वर सल्फाइड बनाती है।

» **दैनिक जीवन में उपचयन के प्रभाव: विकृतगंधिता**

प्रश्न 51 (आसान). विकृतगंधिता मुख्य रूप से किन खाद्य पदार्थों में होती है?

उत्तर – वसायुक्त और तैलीय खाद्य पदार्थों में।

प्रश्न 52 (आसान). विकृतगंधिता होने पर खाद्य पदार्थों में क्या बदलाव आते हैं?

उत्तर – उनके स्वाद और गंध बदल जाते हैं।

प्रश्न 53 (मध्यम). विकृतगंधिता को रोकने के लिए दो उपाय बताइए।

उत्तर – प्रति-ऑक्सीकारक मिलाना और वायुरोधी बर्तनों में रखना।

प्रश्न 54 (कठिन). चिप्स के पैकेट में ऑक्सीजन की जगह नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है?

उत्तर – क्योंकि नाइट्रोजन अक्रिय होती है और तैलीय चिप्स को ऑक्सीजन से उपचयित होकर विकृतगंधी होने से बचाती है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. प्रश्न: आप कैसे पहचानेंगे कि नींबू के रस में बेकिंग सोडा डालने पर कोई रासायनिक अभिक्रिया हुई है?

- › स्टेप 1: एक गिलास में थोड़ा नींबू का रस लें।
- › स्टेप 2: उसमें एक चुटकी बेकिंग सोडा डालें।
- › स्टेप 3: ध्यान से देखें कि क्या होता है।
- › स्टेप 4: आपको बुलबुले निकलते हुए दिखेंगे (गैस का उत्सर्जन) और शायद गिलास थोड़ा ठंडा महसूस हो (तापमान में बदलाव)।

उत्तर – गैस के बुलबुले निकलना और तापमान में बदलाव यह दर्शाता है कि नींबू के रस और बेकिंग सोडा के बीच एक रासायनिक अभिक्रिया हुई है।

उदाहरण 2. जिंक धातु की सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया का शब्द समीकरण और प्रतीकात्मक समीकरण लिखिए।

- › पहले पहचानो अभिकारक: जिंक (धातु) और सल्फ्यूरिक अम्ल (एसिड)।
- › पहचानो उत्पाद: जिंक सल्फेट और हाइड्रोजन गैस।
- › शब्द समीकरण लिखो: जिंक + सल्फ्यूरिक अम्ल जिंक सल्फेट + हाइड्रोजन।
- › अब इनके रासायनिक सूत्र लिखो:
- › जिंक का सूत्र: Zn
- › सल्फ्यूरिक अम्ल का सूत्र: H₂SO₄
- › जिंक सल्फेट का सूत्र: ZnSO₄
- › हाइड्रोजन का सूत्र: H₂
- › तो प्रतीकात्मक समीकरण लिखो: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

उत्तर – शब्द समीकरण: जिंक + सल्फ्यूरिक अम्ल जिंक सल्फेट + हाइड्रोजन

प्रतीकात्मक समीकरण: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

उदाहरण 3. समीकरण को संतुलित कीजिए: $\text{Fe} + \text{HO} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}$

- › सबसे पहले, हर सूत्र को एक बॉक्स में बंद कर लो, ताकि गलती से भी सूत्र न बदले।
- › अब, अभिकारक (LHS) और उत्पाद (RHS) में हर तत्व के परमाणुओं की संख्या लिखो:
 - › Fe: LHS=1, RHS=3
 - › H: LHS=2, RHS=2
 - › O: LHS=1, RHS=4
- › सबसे पहले उस तत्व को संतुलित करो जिसके परमाणु सबसे ज़्यादा हों, या जो सबसे जटिल यौगिक में हो। यहाँ ऑक्सीजन (O) के परमाणु उत्पाद में 4 हैं और अभिकारक में 1 है।
- › ऑक्सीजन को संतुलित करने के लिए, अभिकारक वाले HO के आगे 4 लगा दो। अब यह $4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}$ हो जाएगा।
- › अब देखो, हाइड्रोजन (H) के परमाणु अभिकारक में $4 \times 2 = 8$ हो गए, जबकि उत्पाद में 2 ही हैं। तो, उत्पाद वाले H के आगे 4 लगा दो। $(\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + 4\text{H})$
- › अंत में, Fe (लोहा) को देखो। अभिकारक में 1 है और उत्पाद में 3। तो, अभिकारक वाले Fe के आगे 3 लगा दो। $(3\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + 4\text{H})$
- › अब एक बार फिर से सभी तत्वों के परमाणु गिनो और पुष्टि करो कि वे दोनों तरफ बराबर हैं।
 - › Fe: LHS=3, RHS=3
 - › H: LHS=8, RHS=8
 - › O: LHS=4, RHS=4

उत्तर – संतुलित समीकरण है: $3\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + 4\text{H}$

उदाहरण 4. समीकरण $\text{Fe} + \text{HO} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}$ को संतुलित करें।

- › पहला कदम: सभी सूत्रों के चारों ओर बॉक्स बनाएँ। $\text{Fe} + \text{HO} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}$
- › दूसरा कदम: अभिकारकों (लेफ्ट साइड) और उत्पादों (राइट साइड) में हर तत्व के परमाणुओं की संख्या की लिस्ट बनाएँ।
 - › Fe: LHS = 1, RHS = 3
 - › H: LHS = 2, RHS = 2
 - › O: LHS = 1, RHS = 4
- › तीसरा कदम: सबसे ज़्यादा परमाणु वाले यौगिक और तत्व से शुरू करें। यहाँ FeO में ऑक्सीजन के 4 परमाणु हैं। बाईं ओर HO में 1 ऑक्सीजन है।
- › इसे बराबर करने के लिए, HO के आगे 4 लगाएँ: $\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}$
- › अब ऑक्सीजन दोनों तरफ 4 हो गए।
- › चौथा कदम: अब हाइड्रोजन को संतुलित करें। बाईं ओर $4 \times 2 = 8$ हाइड्रोजन परमाणु हो गए हैं। दाईं ओर H में केवल 2 हैं।
- › दाईं ओर H के आगे 4 लगाएँ: $\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + 4\text{H}$
- › अब हाइड्रोजन दोनों तरफ 8 हो गए।
- › पांचवां कदम: अब आयरन (Fe) को संतुलित करें। दाईं ओर FeO में 3 Fe परमाणु हैं। बाईं ओर Fe में केवल 1 है।
- › बाईं ओर Fe के आगे 3 लगाएँ: $3\text{Fe} + 4\text{HO} \rightarrow \text{FeO} + 4\text{H}$
- › अब आयरन दोनों तरफ 3 हो गए।
- › छठा कदम: आखिर में, जांच करें कि दोनों तरफ हर तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर है या नहीं।
 - › Fe: LHS = 3, RHS = 3 (बराबर)
 - › H: LHS = $4 \times 2 = 8$, RHS = $4 \times 1 = 4$ (बराबर)
 - › O: LHS = $4 \times 1 = 4$, RHS = 4 (बराबर)
- › सभी तत्व संतुलित हैं!

उत्तर – संतुलित समीकरण है: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

उदाहरण 5. सोडियम का जल से अभिक्रिया करके सोडियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन और हाइड्रोजन गैस बनाने की संतुलित रासायनिक समीकरण लिखें, जिसमें भौतिक अवस्थाओं के संकेत भी हों।

- › पहले असंतुलित समीकरण लिखेंगे: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- › अब समीकरण को संतुलित करेंगे (परमाणुओं की संख्या बराबर करेंगे): $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- › अब भौतिक अवस्थाएँ देखेंगे: सोडियम (Na) एक धातु है, तो ठोस (s) होगा। जल (H₂O) यहाँ द्रव (l) है। सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) का 'विलयन' बन रहा है, यानी पानी में घुला हुआ है, तो जलीय (aq) होगा। और हाइड्रोजन (H₂) एक गैस है, तो (g) होगा।
- › तो पूरा समीकरण ऐसे होगा: $2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

उत्तर – $2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

उदाहरण 6. नीचे दी गई अभिक्रिया को पहचानें और बताएँ कि यह संयोजन अभिक्रिया है या नहीं: $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$

- › पहला चरण: अभिकारक देखें। इस अभिक्रिया में कार्बन (C) और ऑक्सीजन (O₂) दो अभिकारक हैं।
- › दूसरा चरण: उत्पाद देखें। इस अभिक्रिया में केवल कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) एक उत्पाद बन रहा है।
- › तीसरा चरण: नियम से तुलना करें। संयोजन अभिक्रिया में दो या दो से अधिक अभिकारक मिलकर केवल एक उत्पाद बनाते हैं। यहाँ दो अभिकारक मिलकर एक उत्पाद बना रहे हैं।
- › निष्कर्ष: हाँ, यह एक संयोजन अभिक्रिया है।

उत्तर – यह एक संयोजन अभिक्रिया है।

उदाहरण 7. प्राकृतिक गैस (मीथेन, CH₄) का दहन एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों है? समीकरण सहित समझाइए।

- › प्राकृतिक गैस का दहन यानी जलना, ऑक्सीजन (O₂) की उपस्थिति में होता है।
- › इस अभिक्रिया में मीथेन (CH₄) ऑक्सीजन के साथ मिलकर कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) और जल (H₂O) बनाता है।
- › साथ ही, इस पूरी प्रक्रिया में बहुत सारी ऊर्जा, यानी ऊष्मा, बाहर निकलती है।
- › क्योंकि ऊष्मा बाहर निकल रही है, यह एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।
- › रासायनिक समीकरण: $\text{CH}_4\text{(g)} + 2\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} + \text{ऊर्जा (ऊष्मा)}$

उत्तर – प्राकृतिक गैस का दहन एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है क्योंकि इसमें उत्पाद (कार्बन डाइऑक्साइड और जल) के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा (ऊर्जा) भी उत्पन्न होती है, जिससे आसपास का वातावरण गर्म हो जाता है।

उदाहरण 8. लेड नाइट्रेट को गरम करने पर क्या होता है? संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

- › पहला कदम, ये समझना कि लेड नाइट्रेट (Pb(NO₃)₂) एक एकल अभिकारक है।
- › दूसरा कदम, इसे गरम करने पर क्या-क्या उत्पाद बनते हैं, ये पहचानना। लेड नाइट्रेट को गरम करने पर लेड ऑक्साइड (PbO), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO₂) और ऑक्सीजन (O₂) गैस बनती है।
- › अब, इन सभी को समीकरण के रूप में लिखेंगे: $\text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- › आखिरी कदम, समीकरण को संतुलित करना। संतुलित करने पर हमें मिलता है: $2\text{Pb(NO}_3)_2\text{(s)} \rightarrow 2\text{PbO(s)} + 4\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$

उत्तर – $2\text{Pb(NO}_3)_2\text{(s)} \rightarrow 2\text{PbO(s)} + 4\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$

उदाहरण 9. बेरियम हाइड्रॉक्साइड और अमोनियम क्लोराइड को मिलाने पर परखनली ठंडी क्यों हो जाती है?

- › जब बेरियम हाइड्रॉक्साइड (Ba(OH)₂) और अमोनियम क्लोराइड (NH₄Cl) को मिलाया जाता है, तो एक रासायनिक अभिक्रिया होती है।
- › इस अभिक्रिया में, उत्पादों (बेरियम क्लोराइड, अमोनिया और पानी) को बनाने के लिए आस-पास की ऊष्मा को सोखा जाता है।
- › क्योंकि परखनली के अंदर से ऊष्मा अवशोषित होती है, इसलिए परखनली के बाहर का तापमान कम हो जाता है और वह छूने पर ठंडी महसूस होती है।

उत्तर – यह अभिक्रिया ऊष्माशोषी है, इसलिए परखनली ठंडी हो जाती है क्योंकि वह आस-पास की ऊष्मा को अवशोषित

करती है।

उदाहरण 10. लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में डालने पर क्या होता है? अभिक्रिया का समीकरण लिखिए और समझाइए।

- › देखो, हमारे पास लोहे की कील है (Fe), और उसे हम कॉपर सल्फेट (CuSO) के नीले विलयन में डालते हैं।
- › लोहा (Fe) कॉपर (Cu) से ज़्यादा क्रियाशील धातु है।
- › इसलिए लोहा, कॉपर सल्फेट के विलयन में से कॉपर को विस्थापित कर देगा।
- › लोहा, सल्फेट (SO) के साथ मिलकर 'आयरन सल्फेट' (FeSO) बनाएगा, और कॉपर धातु अलग हो जाएगी।
- › समीकरण होगा: $\text{Fe(s)} + \text{CuSO(aq)} \rightarrow \text{FeSO(aq)} + \text{Cu(s)}$

उत्तर – लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में डालने पर, लोहा (Fe) कॉपर (Cu) को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है। विलयन का नीला रंग धीरे-धीरे हल्का होकर हरा हो जाता है क्योंकि आयरन सल्फेट (FeSO) बनता है, और कॉपर धातु लोहे की कील पर जमा हो जाती है। अभिक्रिया का समीकरण है: $\text{Fe(s)} + \text{CuSO(aq)} \rightarrow \text{FeSO(aq)} + \text{Cu(s)}$

उदाहरण 11. लेड नाइट्रेट (Lead Nitrate) और पोटैशियम आयोडाइड (Potassium Iodide) के विलयन को मिलाने पर क्या होता है? अभिक्रिया का प्रकार और बनने वाले अवक्षेप का रंग बताइए।

- › पहचानो अभिकारक: लेड नाइट्रेट [Pb(NO)] और पोटैशियम आयोडाइड [KI]।
- › आयनों को अलग करो: Pb^{2+} और NO_3^- ; K और I।
- › आयनों का आदान-प्रदान करो: Pb^{2+} आयन I आयन के साथ मिलकर PbI (लेड आयोडाइड) बनाएगा, और K आयन NO_3^- आयन के साथ मिलकर KNO (पोटैशियम नाइट्रेट) बनाएगा।
- › अभिक्रिया लिखो: $\text{Pb(NO)}_3\text{(aq)} + 2\text{KI(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)} + 2\text{KNO}_3\text{(aq)}$
- › अवक्षेप की पहचान: यहाँ, PbI (लेड आयोडाइड) एक ठोस पदार्थ है जो पानी में नहीं घुलता, इसलिए यह अवक्षेप है। इसका रंग पीला होता है।
- › अभिक्रिया का प्रकार: क्योंकि आयनों की अदला-बदली हुई है, यह एक द्विविस्थापन अभिक्रिया है।
- › क्या अवक्षेप बना? हाँ, PbI का पीला अवक्षेप बना।

उत्तर – लेड नाइट्रेट और पोटैशियम आयोडाइड के बीच द्विविस्थापन अभिक्रिया होती है, जिससे पोटैशियम नाइट्रेट का विलयन बनता है और लेड आयोडाइड (PbI) का पीला अवक्षेप बनता है।

उदाहरण 12. एक अभिक्रिया है: $\text{CuO (s)} + \text{H (g)} \rightarrow \text{Cu (s)} + \text{HO (l)}$ इस अभिक्रिया में, पहचानिए कि किस पदार्थ का उपचयन हो रहा है और किसका अपचयन हो रहा है।

- › सबसे पहले, हम CuO को देखते हैं। अभिक्रिया से पहले CuO में ऑक्सीजन जुड़ा हुआ है।
- › अभिक्रिया के बाद, CuO से ऑक्सीजन हट गया है और वह सिर्फ Cu बन गया है।
- › ऑक्सीजन का हटना 'अपचयन' कहलाता है। तो, CuO का अपचयन हुआ है।
- › अब H को देखते हैं। अभिक्रिया से पहले H अकेला है।
- › अभिक्रिया के बाद, H में ऑक्सीजन जुड़ गया है और वह HO बन गया है।
- › ऑक्सीजन का जुड़ना 'उपचयन' कहलाता है। तो, H का उपचयन हुआ है।

उत्तर – इस अभिक्रिया में, CuO का अपचयन हुआ है और H का उपचयन हुआ है।

उदाहरण 13. लोहे की बनी एक नई साइकिल को अगर हम बारिश में बाहर छोड़ दें, तो क्या होगा और क्यों?

- › जब नई साइकिल बारिश में बाहर छोड़ दी जाती है, तो वह हवा (ऑक्सीजन) और पानी (आर्द्रता) के संपर्क में आती है।
- › लोहा (Fe) ऑक्सीजन (O) और पानी (HO) के साथ अभिक्रिया करता है।
- › इस अभिक्रिया में लोहे का उपचयन होता है, यानी लोहा ऑक्सीजन के साथ जुड़कर नया पदार्थ बनाता है।
- › यह नया पदार्थ आयरन ऑक्साइड (FeO.xHO) होता है, जिसे हम 'जंग' कहते हैं, और यह लाल-भूरे रंग का होता है।
- › इससे साइकिल की धातु खराब होने लगती है, जो संक्षारण का उदाहरण है।

उत्तर – साइकिल पर जंग लग जाएगी क्योंकि लोहे का हवा और पानी के संपर्क में आने से उपचयन हो जाएगा।

उदाहरण 14. चिप्स के पैकेट में कौन-सी गैस भरी होती है और क्यों?

- › पहचानें कि चिप्स तैलीय खाद्य पदार्थ हैं, जो उपचयन से खराब हो सकते हैं।
- › समझें कि उपचयन को रोकने के लिए ऑक्सीजन को हटाना ज़रूरी है।
- › ऐसी गैस का चुनाव करें जो अक्रिय हो और खाने से क्रिया न करे।
- › उत्तर दें कि नाइट्रोजन गैस भरी जाती है क्योंकि यह अक्रिय होती है और चिप्स को विकृतगंधी होने से बचाती है।

उत्तर – चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस (N) भरी होती है। यह गैस अक्रिय होती है, यानी यह तेल और वसा के साथ कोई अभिक्रिया नहीं करती। नाइट्रोजन ऑक्सीजन को हटाकर चिप्स को उपचयित होने और विकृतगंधी बनने से रोकती है, जिससे चिप्स ताज़ा और स्वादिष्ट बने रहते हैं।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- यह अवधारणा बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! अक्सर 2-3 नंबर के प्रश्न आते हैं जहाँ आपको रासायनिक अभिक्रिया के संकेतों को पहचानना होता है या किसी उदाहरण में बताना होता है कि कौन-सा संकेत दिखा।
- बोर्ड परीक्षा में अक्सर रासायनिक अभिक्रियाओं के शब्द समीकरण या प्रतीकात्मक समीकरण लिखने के लिए आते हैं, खासकर जब आपको अभिकारकों और उत्पादों के नाम दिए गए हों।
- बोर्ड परीक्षा में संतुलित रासायनिक समीकरण लिखने पर सीधे प्रश्न आते हैं। ये अक्सर 2 या 3 अंकों के होते हैं, इसलिए संतुलित करने के चरणों को ठीक से समझना और अभ्यास करना बहुत ज़रूरी है।
- यह विधि बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! कम से कम एक समीकरण संतुलित करने का प्रश्न ज़रूर आता है। चरणों को सही से लिखना और उत्तर की जाँच करना मत भूलना।
- बोर्ड परीक्षा में, अक्सर आपको समीकरणों को संतुलित करने के साथ-साथ उनकी भौतिक अवस्थाओं के संकेत लिखने के लिए भी कहा जाता है। इसलिए, (s), (l), (g), (aq) का सही जगह पर इस्तेमाल करना मत भूलना! खासकर 'जलीय विलयन' के लिए (aq) और 'भाप' के लिए (g) पर ध्यान देना।
- संयोजन अभिक्रियाओं के उदाहरण और उनकी परिभाषा बोर्ड परीक्षा में अक्सर 2-3 नंबर के लिए पूछी जाती है। कैल्शियम ऑक्साइड और पानी वाली अभिक्रिया इसका एक बहुत ज़रूरी उदाहरण है, ध्यान से पढ़ना।
- ऊष्माक्षेपी और ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं के बीच का अंतर और उनके दो-दो उदाहरण बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। खासकर श्वसन और प्राकृतिक गैस के दहन वाले उदाहरणों को अच्छे से याद कर लेना।
- बोर्ड परीक्षा में वियोजन अभिक्रियाओं के उदाहरण और उनके संतुलित समीकरण बहुत पूछे जाते हैं। खासकर फेरस सल्फेट, लेड नाइट्रेट और सिल्वर क्लोराइड वाले समीकरणों को अच्छे से याद कर लेना और अभ्यास करना।
- ऊष्माशोषी और ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं के अंतर को उदाहरणों के साथ याद रखना, यह अक्सर बोर्ड परीक्षाओं में पूछा जाता है।
- यह अभिक्रिया बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर पूछा जाता है कि 'लोहे की कील को कॉपर सल्फेट में डालने पर क्या होता है?' इसका कारण और संतुलित समीकरण, दोनों अच्छे से याद कर लेना।
- यह अभिक्रिया बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! इसके उदाहरण और बनने वाले अवक्षेप का रंग ज़रूर याद रखना।
- रेडॉक्स अभिक्रियाओं की पहचान करना बोर्ड परीक्षा में एक बहुत ही सामान्य प्रश्न है। आपको अभिकारक और उत्पाद देखकर यह पहचानना आना चाहिए कि किस पदार्थ का उपचयन हुआ है और किसका अपचयन। इसके उदाहरणों पर अच्छी तरह अभ्यास करें!
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा में छोटे प्रश्न या उदाहरणों के साथ परिभाषा के रूप में अक्सर पूछा जाता है। इसे अच्छे से समझ लो।
- यह प्रश्न 'उपचयन के प्रभाव' के तहत बोर्ड परीक्षा में सीधे पूछा जा सकता है, या 'तेल/वसायुक्त खाद्य पदार्थों को वायुरोधी बर्तनों में क्यों रखा जाता है' जैसे छोटे उत्तर वाले प्रश्न के रूप में भी आ सकता है।

एक नज़र में रिवीज़न

- › रासायनिक अभिक्रिया: पदार्थ की पहचान बदले, संकेत: अवस्था, रंग, गैस, ताप परिवर्तन।
- › रासायनिक अभिक्रियाओं को शब्द या प्रतीकात्मक सूत्रों से दर्शाना।
- › द्रव्यमान के संरक्षण हेतु समीकरण में परमाणु संख्या बराबर करना आवश्यक।
- › हिट एंड ट्रायल: सूत्र न बदलें, गुणांक लगाकर सबसे ज़्यादा परमाणु वाले को पहले संतुलित करें।
- › भौतिक अवस्थाएँ (s, l, g, aq) रासायनिक समीकरणों को अधिक सूचनात्मक बनाती हैं।
- › दो या अधिक अभिकारक मिलकर केवल एक उत्पाद बनाते हैं।
- › उत्पाद बनने के साथ ऊष्मा बाहर निकलना = ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया।
- › एकल अभिकारक का ऊष्मा/प्रकाश/विद्युत से टूटकर अनेक उत्पाद देना।
- › ऊष्माशोषी: ऊर्जा अवशोषित होती है (ऊष्मा, प्रकाश, विद्युत)
- › अधिक क्रियाशील तत्व, कम क्रियाशील तत्व को यौगिक से विस्थापित करता है।
- › द्विविस्थापन: आयनों का आदान-प्रदान; अवक्षेपण: जल में अविलेय पदार्थ (अवक्षेप) बनना।
- › उपचयन: O का योग/H का ह्रास। अपचयन: O का ह्रास/H का योग। रेडॉक्स: दोनों साथ।
- › संक्षारण = धातुओं का उपचयन से खराब होना (जंग, चांदी का काला पड़ना)।
- › वसायुक्त/तैलीय खाद्य पदार्थों का उपचयन = विकृतगंधिता (स्वाद/गंध खराब)। रोकने हेतु: प्रति-ऑक्सीकारक, N₂ गैस, वायुरोधी बर्तन।