

अध्याय - 1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

- ★ ऐसे परिवर्तन जिसमें नए गुणों वाले पदार्थों का निर्माण होता है, उसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।
- ★ ऐसे पदार्थ जो किसी रासायनिक अभिक्रिया में हिस्सा लेते हैं उन्हें अभिकारक कहते हैं।
- ★ ऐसे पदार्थ जिनका निर्माण रासायनिक अभिक्रिया में होता है, उन्हें उत्पाद कहते हैं।

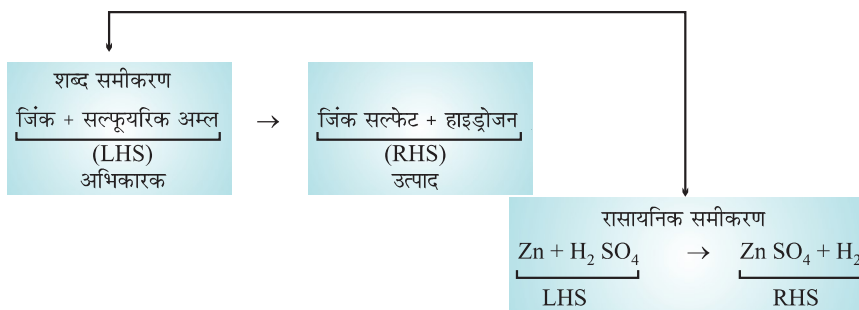
उदाहरण :

- (i) भोजन का पाचन
- (ii) श्वसन
- (iii) लोहे पर जंग लगना
- (iv) मैग्नीशियम फीते का जलना
- (v) दही का बनना

रासायनिक अभिक्रिया के प्रेक्षण :

- ★ अवस्था में परिवर्तन
- ★ रंग में परिवर्तन
- ★ तापमान में परिवर्तन
- ★ गैस का उत्सर्जन

रासायनिक परिवर्तन को प्रदर्शित करना :



रासायनिक समीकरण : रासायनिक अभिक्रिया, रासायनिक समीकरण द्वारा निरूपित की जाती हैं। रासायनिक समीकरण में तत्वों के प्रतीक या अभिकारक और उत्पादों के रासायनिक सूत्र उनकी भौतिक अवस्था के साथ लिखे जाते हैं।

रासायनिक अभिक्रिया में आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे—ताप, दाब, उत्प्रेरक आदि को तीर के निशान के उपर या नीचे दर्शाया जाता है।

रासायनिक अभिक्रिया को संतुलित करना : द्रव्यमान संरक्षण का नियम—किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो निर्माण होता है न ही विनाश।

रासायनिक अभिक्रिया के पहले (अभिकारक) एवं उसके पश्चात (उत्पाद) प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

चरणबद्ध संतुलित करना (Hit and Trial Method)

चरण 1 : रासायनिक समीकरण लिखकर, प्रत्येक सूत्र के चारों ओर बॉक्स बना लीजिए।



संतुलित करते समय बॉक्स के अन्दर कुछ भी परिवर्तन नहीं कीजिए।

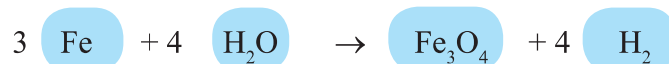
चरण 2 : समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या नोट कीजिए।

तत्व	अभिकारकों में परमाणु की संख्या (LHS)	उत्पाद में परमाणुओं की संख्या (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

चरण 3 : सबसे अधिक परमाणु वाले तत्व को अभिकारक या उत्पाद की साइड अनुचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।



चरण 4 : सभी तत्वों के परमाणुओं को चरण 3 की भांति संतुलित कीजिए।



सभी तत्वों के परमाणुओं की संख्या अभिक्रिया के दोनों ओर समान है।

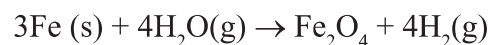
चरण 5 : अभिकारकों एवं उत्पादों की भौतिक अवस्था लिखना

ठोस - (s)

द्रव - (l)

गैसीय अवस्था - (g)

जलीय विलयन - (aq)



चरण 6 : कुछ आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे—ताप, दाब या उत्प्रेरक आदि को भी तीर के निशान के ऊपर या नीचे लिखें।

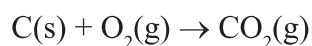
रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :

- I. **संयोजन अभिक्रिया :** इस अभिक्रिया में दो या दो से अधिक अभिकारक मिलकर एकल उत्पाद बनाते हैं।

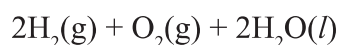


उदाहरण :

- (i) कोयले का दहन



- (ii) जल का निर्माण



- (iii) $\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$

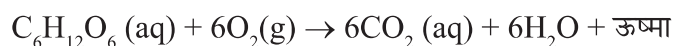
(बिना बुझा चूना) (बुझा हुआ चूना)

उष्माक्षेपी अभिक्रिया : जिन अभिक्रियाओं में उत्पाद के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा का भी उत्सर्जन होता है।

- (i) प्राकृतिक गैस का दहन



- (ii) श्वसन एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

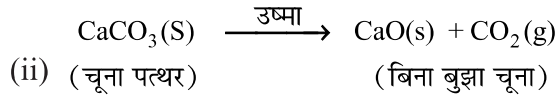
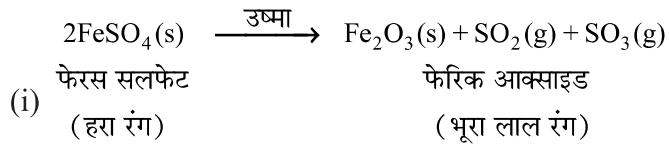


- II. **वियोजन अभिक्रिया :** इस अभिक्रिया में एकल अभिकारक टूट कर दो या उससे अधिक उत्पाद बनाते हैं।



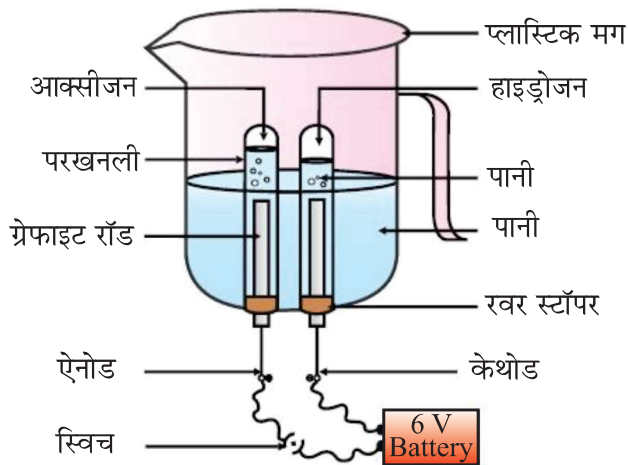
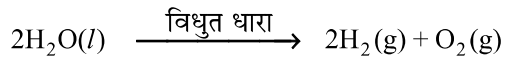
- (i) **ऊष्मीय वियोजन :** ऊष्मा द्वारा किया गया वियोजन।

उदाहरण :



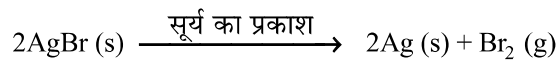
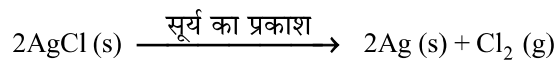
वैद्युत वियोजन : विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

उदाहरण :



प्रकाशीय वियोजन : सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाला वियोजन।

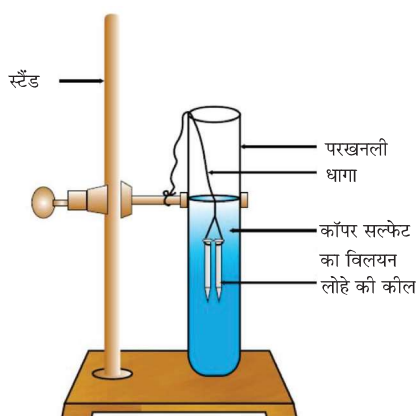
उदाहरण :



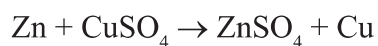
इस अभिक्रिया का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में होता है।

उष्माशोषी अभिक्रिया : जिन अभिक्रियाओं में अभिकारकों को तोड़ने के लिए ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

- III. **विस्थापन अभिक्रिया :** इन अभिक्रियाओं में अधिक क्रियाशील तत्व कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है।

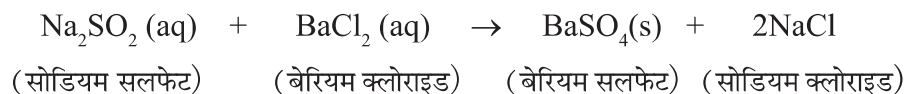


लोहे की कील पर भूरे रंग की कॉपर की परत जम गई। CuSO_4 के नीले विलयन का रंग हरा FeSO_4 के निर्माण के कारण हो गया।



जिंक कॉपर से अधिक क्रियाशील तत्व हैं।

- IV. **द्विविस्थापन अभिक्रिया :** इस अभिक्रिया में उत्पादों का निर्माण, दो यौगिकों के बीच आयनों के आदान प्रदान से होता है।

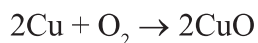
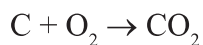


बेरियम सल्फेट (BaSO_4) के सफेद अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है। इसीलिए इस अभिक्रिया को अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं।

- V. **उपचयन एवं अपचयन :**

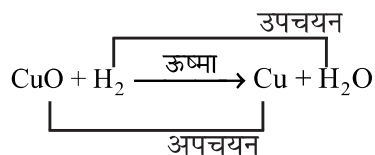
उपचयन : (i) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन की वृद्धि होती है।

(ii) जब किसी पदार्थ में हाइड्रोजन का हास होता है।



अपचयन : (i) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन का हास होता है।

(ii) जब किसी पदार्थ में हाइड्रोजन की वृद्धि होती है।



इस अभिक्रिया में कॉपर आक्साइड कॉपर में अपचयित हो जाता है। हाइड्रोजन उपचयित होकर जल बनता है। इस अभिक्रिया में उपचयन तथा अपचयन दोनों हो रहे हैं, इसे रेडॉक्स अभिक्रिया कहते हैं।

दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव :

(i) **संक्षारण :** जब कोई धातु, ऑक्सीजन आर्द्रता, अम्ल आदि के सम्पर्क में आती है, जिससे धातु की उपरी पर्त कमजोर संक्षारित हो जाता है।

★ लोहे की वस्तुओं पर जंग लगना, चाँदी के ऊपर काली पर्त व ताँबे के ऊपर हरी पर्त चढ़ना संक्षारण के उदाहरण हैं।

★ यशदलेपन, विद्युत लेपन और पेन्ट करके संक्षारण से धातुओं को बचाया जा सकता है।

(ii) **विकृतगंधिता :** वसायुक्त और तैलीय खाद्यसामग्री, वायु के सम्पर्क में आने पर उपचयित हो जाते हैं जिससे उनके स्वाद और गंध में परिवर्तन हो जाता है इसे विकृतगंधिता कहते हैं।

विकृतगंधिता रोकने के उपाय :

- ★ प्रति ऑक्सीकारक का उपयोग करके
- ★ वायुरोधी बर्तन में खाद्य सामग्री रखकर
- ★ वायु के स्थान पर नाइट्रोजन गैस द्वारा
- ★ शीतलन द्वारा

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट विलयन में 15 मिनट के लिए डुबोया जाता है तो लोहे की कील और कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में क्या परिवर्तन होता है ?

- निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :
 - बर्फ का पिघलना
 - दूध का दही में बदलना।
- श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?
- वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?
- आलु चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?
- सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?
- द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?
- $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासायनिक अभिक्रिया पहचानिए ?
- गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है ?
- क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 Marks)

- संयोजन अभिक्रिया क्या है? एक संयोजन अभिक्रिया का समीकरण लिखिए जा ऊष्माक्षेपी भी हो ?
- वियोजन अभिक्रिया क्या है? उदाहरण दीजिए।
- किस नियम का ध्यान रखकर रासायनिक समीकरण संतुलित किया जाता है? नियम को परिभाषित करें।
- उदाहरण दीजिए :
 - रासायनिक अभिक्रिया जिसमें गैस उत्सर्जित होती है।
 - रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी पदार्थ के रंग में परिवर्तन होता है।
- विकृतगंधिता क्या है? विकृतगंधिता को रोकने के दो उपाय लिखो।
- संक्षारण को बढ़ावा देने वाली दो शर्तें लिखें।

7. 2g फेरस सल्फेट को शुष्क क्वथन नली में गर्म कीजिए।
- (i) उपरोक्त अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।
 - (ii) रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखें।
8. जिंक धातु की पट्टी को कॉपर सल्फेट के विलयन में रखने पर क्या परिवर्तन होता है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. रेडॉक्स अभिक्रिया से आपका अभिप्राय है ? रासायनिक अभिक्रिया का उदाहरण देकर समझाइए।
2. जल के वैद्युत अपघटन में :
 - (i) कैथोड तथा एनोड पर एकत्रित गैस का नाम बताइए।
 - (ii) एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों है ?
3. इस रासायनिक अभिक्रिया में
$$\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
 - (i) उपचयित पदार्थ का नाम लिखें।
 - (ii) अपचयित पदार्थ का नाम लिखें।
 - (iii) आक्सीकारक एजेंट का नाम बताएँ।
4. कारण लिखिए :
 - (i) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में श्वेत रंग सिलवर क्लोराइड धूसर रंग का हो जाता है।
 - (ii) लाल भूरे रंग का कॉपर चूर्ण गर्म करने के पश्चात काले रंग का हो जाता है।
5. यौगिक 'X' वियोजित होकर 'Y' तथा CO_2 बनाता है। यौगिक 'Y' का प्रयोग सीमेंट के निर्माण में किया जाता है।
 - (i) 'X' तथा 'Y' का नाम तथा सूत्र लिखिए।
 - (ii) उपरोक्त अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखो।

6. एक धातु का लवण 'MX' सूर्य के प्रकाश, की उपस्थिति में वियोजित होकर धातु 'M' तथा 'X₂' गैस बनाता है। धातु 'M' का प्रयोग आभूषण बनाने के लिए तथा X₂ gas का प्रयोग विरंजक चूर्ण बनाने में होता है। धातु लवण MX का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में किया जाता है।

(i) धातु 'M' तथा 'X₂' गैस पहचानिए।

(ii) धातु लवण MX का सूत्र लिखो।

(iii) धातु लवण 'MX' का सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाली अभिक्रिया का समीकरण लिखो।

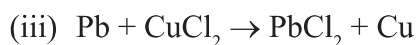
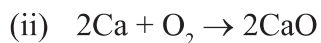
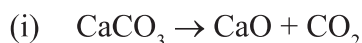
7. मुकेश के घर सफेदी का काम चल रहा है। मुकेश ने देखा कि पेंटर ने सफेदी का पानी से भरे ड्रम में उड़ेला। मुकेश ने ड्रम को छुआ और पाया कि ड्रम बहुत गर्म है।

(i) उपरोक्त अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखो।

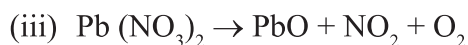
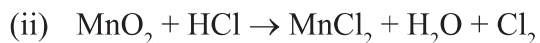
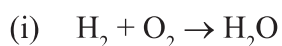
(ii) ड्रम गर्म क्यों हुआ ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. प्रत्येक अभिक्रिया का प्रकार बताइए—



2. निम्नलिखित समीकरणों को संतुलित करो।



3. निम्न कथनों को रासायनिक समीकरण के रूप में परिवर्तित कर उन्हें सन्तुलित करें।

- (i) सिलवर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वियोजित होकर सिलवर तथा क्लोरिन गैस बनाता है।
- (ii) बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करके बुझा हुआ चूना बनाता है।
- (iii) सोडियमहाइड्रोक्साइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अभिक्रिया करके सोडियमक्लोराइड तथा जल बनाते हैं।
- (iv) सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में कॉपर डालने पर हरे रंग का कॉपर क्लोराइड तथा जल बनाते हैं।
- (v) बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के जलीय विलयन आपस में अभिक्रिया करके जल में अघुलनशील बेरियम सल्फेट तथा सोडियम क्लोराइड बनाते हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

- 1. (i) वियोजन अभिक्रिया (ii) संयोजन अभिक्रिया
- (iii) विस्थापन अभिक्रिया (iv) वियोजन अभिक्रिया
- (v) द्विविस्थापन अभिक्रिया

- 2. (i) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- (ii) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- (iii) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- (iv) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- (v) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- 3. (i) $2\text{AgCl} \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य}} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$ (ii) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

- (iii) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (iv) $\text{CuO} + 2\text{HCl}(\text{dil}) \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- (v) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

