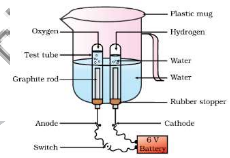


अध्याय - 1 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

- 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 :

शब्द समीकरण

जिंक + सल्फ्यूरिक अम्ल (LHS) अभिकारक → जिंक सल्फेट + हाइड्रोजन (RHS) उत्पाद

रासायनिक समीकरण

$$\underbrace{Zn + H_2SO_4}_{LHS} \rightarrow \underbrace{ZnSO_4 + H_2}_{RHS}$$

biharboardtoppernotes.in

रासायनिक समीकरण : रासायनिक अभिक्रिया, रासायनिक समीकरण द्वारा निरूपित की जाती हैं। रासायनिक समीकरण में तत्वों के प्रतीक या अभिकारक और उत्पादों के रासयनिक 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।

रासयनिक 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।

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_2O_3} + \boxed{H_2}$$

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

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

तत्त्व	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।

$$\boxed{Fe} + 4\ \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3\,O_4} + \boxed{H_2}$$

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

$$3\ \boxed{Fe} + 4\ \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\ \boxed{H_2}$$

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

biharboardtopper
biharboardtoppernotes.in

चरण 5 : अभिकारकों एवं उत्पादों की भौतिक अवस्था लिखना

ठोस – (s)

द्रव – (l)

गैसीय अवस्था – (g)

जलीय विलयन – (aq)

$3Fe\,(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_2O_4 + 4H_2(g)$

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।

$$A + B \rightarrow C$$

उदाहरण :

(i) कोयले का दहन

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

(ii) जल का निर्माण

$2H_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l)$

(iii) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2\,(aq)$

(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

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

(ii) श्वसन एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

$C_6H_{12}O_6\,(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2\,(aq) + 6H_2O +$ ऊष्मा

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

$$A \rightarrow B + C$$

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

biharboardtoppernotes.in

उदाहरण :

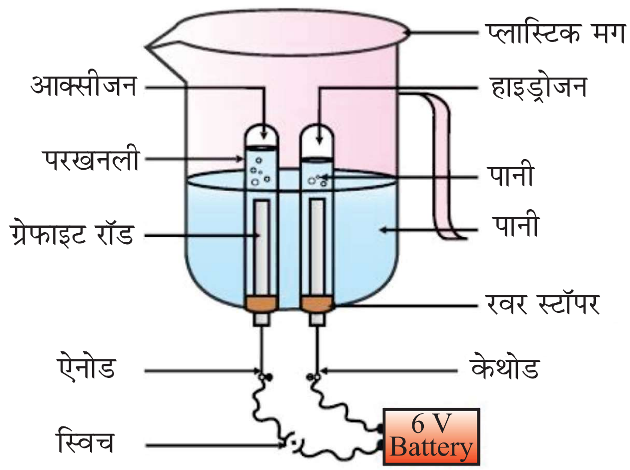
(i) $$\underset{\substack{\text{फेरस सलफेट} \\ \text{(हरा रंग)}}}{2FeSO_4(s)} \xrightarrow{\text{उष्मा}} \underset{\substack{\text{फेरिक आक्साइड} \\ \text{(भूरा लाल रंग)}}}{Fe_2O_3(s)} + SO_2(g) + SO_3(g)$$

(ii) $$\underset{\text{(चूना पत्थर)}}{CaCO_3(S)} \xrightarrow{\text{उष्मा}} \underset{\text{(बिना बुझा चूना)}}{CaO(s)} + CO_2(g)$$

वैद्युत वियोजन : विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

उदाहरण :

$$2H_2O(l) \xrightarrow{\text{विधुत धारा}} 2H_2(g) + O_2(g)$$



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

उदाहरण :

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Cl_2(g)$$

$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Br_2(g)$$

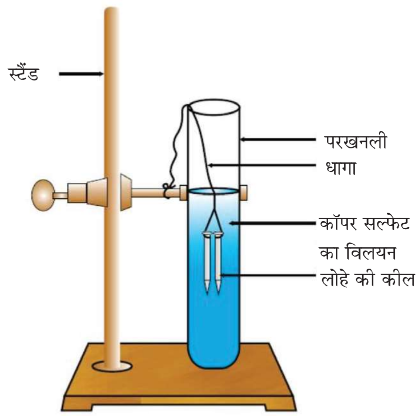
इस अभिक्रिया का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में होता है।

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

biharboardtoppernotes.in

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

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



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।

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

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।

$$Na_2SO_2\ (aq) \quad + \quad BaCl_2\ (aq) \quad \rightarrow \quad BaSO_4(s) \quad + \quad 2NaCl$$

(सोडियम सलफेट) (बेरियम क्लोराइड) (बेरियम सलफेट) (सोडियम क्लोराइड)

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 ह्रास होता है।

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

$CuO + H_2 \xrightarrow{Heat} Cu + H_2O$

biharboardtoppernotes.in

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

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

उपचयन

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Cu + H_2O$$

अपचयन

इस अभिक्रिया में कॉपर आक्साइड कॉपर में अपचयित हो जाता है। हाइड्रोजन उपचयित होकर जल बनता है। इस अभिक्रिया में उउपचयन तथा उपचयन दोनों हो रहे है, 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 सक्षारित 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 ?

biharboardtoppernotes.in

2. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :

(i) बर्फ का पिघलना

(ii) दूध का दही में बदलना।

3. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?

4. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?

5. आलु चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?

6. सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?

7. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?

8. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासयनिक अभिक्रिया पहचानिए ?

9. गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है ?

10. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 Marks)

1. संयोजन अभिक्रिया क्या है? एक संयोजन अभिक्रिया का समीकरण लिखिए जा ऊष्माक्षेपी भी हो?

2. वियोजन अभिक्रिया क्या है? उदाहरण दीजिए।

3. किस नियम का ध्यान रखकर रासायनिक समीकरण संतुलित किया जाता है? नियम को परिभाषित करे।

4. उदाहरण दीजिए :

(i) रासायनिक अभिक्रिया जिसमें गैस उत्सर्जित होती है।

(ii) रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी पदार्थ के रंग में परिवर्तन होता है।

5. विकृतगंधिता क्या है? विकृतंगधिता को रोकने के दो उपाय लिखो।

6. संक्षारण को बढ़ावा देने वाली दो शर्तें लिखें।

biharboardtoppernotes.in

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) कैथोड़ 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

$CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

(i) उपचयित पदार्थ का नाम लिखें।

(ii) अपचयित पदार्थ का नाम लिखें।

(iii) आक्सीकारक एजेन्ट 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. योगिक 'X' वियोजित होकर 'Y' तथा CO_2 बनता 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।

biharboardtoppernotes.in

6. एक धातु का लवण 'MX' सूर्य के प्रकाश, की उपस्थिति में वियोजित होकर धातु 'M' तथा 'X_2' गैस बनाता है। धातु 'M' का प्रयोग आभूषण बनाने के लिए तथा X_2 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 उडेला। 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–

(i) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

(ii) $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$

(iii) $Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$

(iv) $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

(v) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

2. निम्नलिखित समीकरणों को संतुलित करो।

(i) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

(ii) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$

(iii) $Pb\ (NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$

(iv) $Ag\ NO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$

(v) $Ca(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3) + H_2O$.

biharboardtoppernotes.in

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

(i) सिलवर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थित में वियोजित होकर सिलवर तथा क्लोरिन गैस बनाता है।

(ii) बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करके बुझा हुआ चूना बनता है।

(iii) सोडियमहाइड्रोक्साइडऔरहाइड्रोक्लोरिकअम्लअभिक्रियाकरकेसोडियमक्लोराइडतथाजल बनाते हैं।

(iv) सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में कॉपर डालने पर हरे रंग का कॉपर क्लोराइड तथा जल बनाते हैं।

(v) बेरियमक्लोराइडतथासोडियमसलफेटकेजलीयविलयनआपसमेंअभिक्रियाकरकेजलमें अघुलनशील बेरियम सलफेट 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) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
   (ii) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$
   (iii) $2Pb(NO_3) \rightarrow 2PbO + NO_2 + O_2$
   (iv) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
   (v) $Ca\ (OH_2) + 2HNO_3 \rightarrow Ca\ (NO_3)_2 + 2H_2O$

3. (i) $2AgCl \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य}} 2Ag + Cl_2$ (ii) $CaO + H_2O \rightarrow Ca\ (OH)_2$
   (iii) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ (iv) $CuO + 2HCl\ (dil) \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
   (v) $Bacl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

❑❑