(1) भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन –

भौतिक परिवर्तन :– भौतिक परिवर्तन पदार्थों में होने वाला ऐसा परिवर्तन है –

(1) जिसमें पदार्थ के भौतिक गुणों यथा अवस्था ,रंग, रूप, गंध आदि में परिवर्तन होता है।

(2) परिवर्तन का कारण हटा लेने पर पदार्थ पुनः प्रारम्भिक अवस्था प्राप्त कर लेता है।

(3) यह परिवर्तन अस्थाई होता है।

(4) इस प्रकार के परिवर्तन में पदार्थ का संघटन व भार नहीं बदलता है।

(5) इस परिवर्तन में किसी नये गुणों वाले पदार्थ का निर्माण नहीं होता है।

(6) यह एक उत्क्रमणीय परिवर्तन है।

उदाहरण – जल द्रव अवस्था में होता है ,उसे गरम करने पर गैसीय अवस्था वाष्प में परिवर्तित होता है तथा ठण्डा करने पर ठोस अवस्था बर्फ में परिवर्तित हो जाता है।

(बर्फ)	ताप	(जल)	ताप	(वाष्प)
H_2O	⇆	H_2O	⇆	H_2O
(बर्फ)	ठण्डा	(जल)	संघनन	(वाष्प)

अन्य उदाहरण –

(1) कागज को मोडना

(2) नौसादर का ऊर्ध्वपातन

(3) लौहे का चुम्बक बनना

(4) शक्कर का जल में विलेय होना

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

रासायनिक परिवर्तन :– रासायनिक परिवर्तन पदार्थों में होने वाला ऐसा परिवर्तन है जिसमें :–

(1) पदार्थ के भौतिक गुणों में तो पूर्णतः परिवर्तन होता ही है साथ पदार्थ के रासायनिक गुणों में भी परिवर्तन हो जाता है तथा नये गुणों वाले पदार्थ का निर्माण होता है।

(2) साधारणतया नये गुणों वाले बने पदार्थ (यौगिक) को परिवर्तन का कारण हटा लेने पर भी पुनः पूर्व पदार्थों(अवस्था) में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।

(3) इस परिवर्तन में पदार्थ के संघटन एवं भार भी बदल जाते है।

(4) यह एक स्थाई परिवर्तन होता है। जो अनुत्क्रमणीय प्रकार का होता है।

उदाहरण :– कोयले का ऑक्सीजन की उपस्थिति में दहन (जलाने) पर कार्बन डाइ ऑक्साइड गैस बनती है।

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

(कोयला) ऑक्सीजन कार्बनडाई ऑक्साइड

अन्य उदाहरण :–

1. दूध का दही में परिवर्तन
2. लोहे पर जंग का लगना
3. बनी हुई सब्जियों का खराब हो जाना
4. भोजन का पाचन

रासायनिक अभिक्रिया :– किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होना ही रासायनिक अभिक्रिया कहलाता है।

जैसे हाइड्रोजन गैस ऑक्सीजन गैस से क्रिया करके जल बनाती है।यह एक रासायनिक अभिक्रिया है –

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

या

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

मैग्नेशियम के फिते को ऑक्सीजन में जलाने पर मैग्नेशियम ऑक्साइड का श्वेत रंग का चूर्ण बनता है।

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

रासायनिक समीकरण :–किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारकों एवं बनने वाले उत्पादों को उनके रासायनिक सूत्रों या प्रतीकों में व्यक्त करना ही रासायनिक समीकरण कहलाता है।

मैग्नेशियम + ऑक्सीजन → मैग्नेशियम ऑक्साइड

(अभिकारक) (उत्पाद)

इस प्रकार किसी रासायनिक अभिक्रिया के अभिकारक व उत्पादों को लिखना शब्द समीकरण कहलाता है।

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

किसी रासायनिक अभिक्रिया के समीकरण के दो भाग होते है –

(1) **अभिकारक/अभिकर्मक** –वे पदार्थ जो अभिक्रिया में भाग लेते है।जैसे उक्त अभिक्रिया में मैग्नेशियम एवं ऑक्सीजन भाग ले रहे हैं इसलिए ये अभिकारक है।

(2) **उत्पाद/क्रियाफल** –किसी अभिक्रिया में नये बनने वाले पदार्थों को उत्पाद कहते है। जैसे– उक्त अभिक्रिया में मैग्नेशियम ऑक्साइड एक उत्पाद है।

रासायनिक समीकरण को लिखने का तरीका :–

रासायनिक समीकरण एक रासायनिक अभिक्रिया को प्रदर्शित करता है। इसलिए रासायनिक समीकरण में तीर के निशान के बायीं ओर अभिकारक को लिखा जाता है और उनके मध्य (+) चिन्ह् लगाया जाता है, इसी प्रकार तीर के दांई ओर उत्पाद को लिखा जाता है और उनके बीच (+) लगाया जाता है –

इसको समझने के लिए

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

[अभिकरकों के बीच (+) चिन्ह] [उत्पादों के बीच (+) चिन्ह]

बायीं ओर दायीं ओर

तीर

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

कंकाली समीकरण – हाइड्रोजन गैस व ऑक्सीजन गैस क्रिया कर जल बनाती है।

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

उक्त रासायनिक समीकरण में अभिकारक एवं उत्पाद में तत्वों के परमाणुओं की संख्या संतुलित नहीं है। इस प्रकार के समीकरण को कंकाली समीकरण कहते है।

कंकाली रासायनिक समीकरण को संतुलित करना :–

द्रव्यमान संरक्षण का नियम – इस नियम के अनुसार अभिक्रिया के फलस्वरूप अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारको का द्रव्यमान तथा अभिक्रिया में बनने वाले उत्पादों का द्रव्यमान बराबर होता है।अर्थात सम्पूर्ण अभिक्रिया में द्रव्यमान संरक्षित रहता है।

द्रव्यमान संरक्षण के नियम को सन्तुष्ट करने के लिए रासायनिक समीकरण को संतुलित किया जाता है।तीर के बांयी ओर तथा दांई ओर के तत्वों के परमाणुओं की संख्या को समान किया जाता है जिससे दोनों ओर के तत्वों के परमाणु समान हो सके।

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$ (संतुलित रासायनिक समीकरण)

रासायनिक समीकरण को लिखने के चरण :–

1. अभिक्रिया में एक से अधिक क्रिया करने वाले पदार्थों के संकेतो और सूत्रों को बांयी ओर लिखकर उनके बीच (+) चिन्ह् लगाते है।
2. अभिक्रिया में एक से अधिक बनने वाले पदार्थों (उत्पादों) के संकेतो एवं सूत्रों को दांयी ओर लिखकर उनके बीच (+) का चिन्ह् लगाते हैं।
3. अभिकर्मकों एवं उत्पादों के बीच में एक तीर → का चिन्ह् लगाते हैं।
4. हैं। किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में तीर का सिरा उत्पाद की तरफ होता है।एवं एक अभिक्रिया होने की दिशा को दर्शाता है।
5. गैसीय अवस्था को चिन्ह् ↑ द्वारा तथा अवक्षेप के बनने को चिन्ह् ↓ द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
6. अभिकारकों व उत्पादों की अवस्थाओं को प्रदर्शित करने के लिए गैसीय अभिकारक/उत्पाद के लिए (g) , ठोस के लिए, (s) तथा द्रवीय के लिए (l) तथा जलीय के लिए (aq) को उनके नीचे लिखा जाता है।
7. यदि किसी रासायनिक अभिक्रिया में उत्प्रेरक भाग लेते है या ताप△/दाब/विद्युत/प्रकाश की कोई शर्त हो तो उसे तीर के चिन्ह् के ऊपर प्रदर्शित कर देते है।

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

8. ऊष्माक्षेपी व ऊष्माशोषी अभिक्रिया के लिए उत्पाद के साथ क्रमशः (+) व (–) लगाकर ऊष्मा की मात्रा को लिखा जाता है। ऊष्मा को△ चिह्न से भी लिखा जाता है।

रासायनिक समीकरण की विशेषताऐं –

1. क्रियाकारक एवं उत्पाद के बारे में सम्पूर्ण जानकारी यथा अणुओं की संख्या ,द्रव्यमान आदि मिलती है।
2. पदार्थों की भौतिक अवस्था की जानकारी प्राप्त होती है।
3. रासायनिक अभिक्रिया के लिए आवश्यक परिस्थितियों यथा ताप ,दाब, उत्प्रेकर, आदि के बारे में पता चलता है।
4. समीकरण में अभिक्रिया उष्माक्षेपी है या उष्माशोषी है ,यह स्पष्ट हो जाता है।
5. समीकरण अभिक्रिया की उत्क्रमीणयता की जानकारी भी देता है।

रासायनिक समीकरण की सीमाऐं–

1. यह अभिक्रिया की पूर्णता की जानकारी नहीं देता है।
2. इससे अभिकारक व उत्पाद की सान्द्रता के बारे में कुछ स्पष्ट नहीं होता।

रासायनिक अभिक्रिया की पहचान :–

जब भी कोई रासायनिक अभिक्रिया सम्पन्न होती है तो निम्न घटनाऐं घटित होती है–

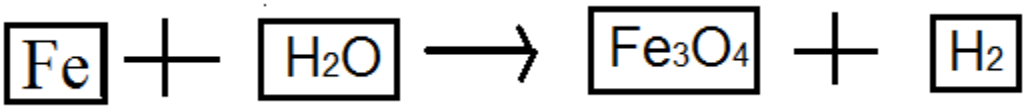
(1) पदार्थों की अवस्थाओं में परिवर्तन
(2) गैस का निष्कासन
(3) रंग में परिवर्तन
(4) ऊर्जा का निष्कासन/अवशोषण
(5) पदार्थों के मध्य बंध टुटना व नये बंध बनना।

रासायनिक समीकरण को संतुलित करना –

रासायनिक समीकरण को हिट एण्ड ट्राईल विधि (अनुमान विधि) से संतुलित किया जाता है।

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$ (असंतुलित समीकरण)

1. रासायनिक समीकरण को संतुलित करने के लिए सबसे पहले प्रत्येक सूत्र के चारों ओर एक बॉक्स बना लेते है।



2. असंतुलित समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या की सूची बनाते है–

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

तत्व	LHS अभिकारकों में परमाणुओं की सं0	RHS उत्पादो में परमाणुओं की सं0
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

3. सुविधा के लिऐ सबसे अधिक परमाणु वाले यौगिक को सबसे पहले संतुलित कीजिए–चाहे वह अभिकारक हो या उत्पाद।.

आक्सीजन के परमाणु	अभिकारकों में	उत्पाद में
प्रारम्भ में	$1(H_2O)$	$4(Fe_3O_4)$
संतुलित करने के लिऐ	1x4	4

4. $Fe + 4\,H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$

5. Fe & H परमाणु अभी भी संतुलित नहीं है।इनमें से किसी एक तत्व को चुनकर आगे बढते है।

हाइड्रोजन के परमाणु	अभिकारकों में	उत्पाद में
प्रारम्भ में	$8\,(H_2O)$	$2(\,H_2)$
संतुलित करने के लिऐ	8	2x4

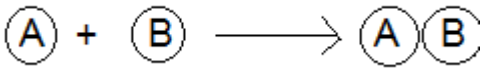
6. $Fe + 4\,H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2$

लोहे के परमाणु	अभिकारकों में	उत्पाद में
प्रारम्भ में	1 (Fe)	$3(Fe_3O_4)$
संतुलित करने के लिऐ	1x3	3

7. $3Fe + 4\,H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2$ संतुलित समीकरण

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार –

(1) संयुग्मन/योगशील/योगात्मक अभिक्रिया – ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएँ जिसमें दो या दो से अधिक अभिकारक आपस में संयोग करके एक ही उत्पाद बनाते है संयुग्मन/योगात्मक अभिक्रियाएँ कहलाती है।



कोयले का दहन –

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

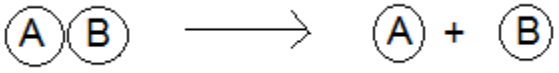
मैग्नेशियम फीते का दहन –

$$Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

ऐथीन का हाइड्रोजनीकरण –

$$CH_2{=}CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\text{(Ni 473K /100atm)}} CH_3\text{-}CH_{3(g)}$$

(2)अपघटनीय अभिक्रियाएँ – ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें एक अभिकारक अपघटित होकर अर्थात् टूट कर दो या दो से अधिक उत्पाद बनाते हैं, अपघटनीय अभिक्रियाऐं कहलाती हैं।



अपघटनीय अभिक्रियाओं के लिए ताप , विद्युत ,प्रकाश, दाब आदि कारक उत्तरदायी होते है।

(अ) विद्युत अपघटन – इस प्रकार की अपघटन अभिक्रियाओं में किसी यौगिक की गलित या द्रव अवस्था में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो वह अपघटित हो जाता है।

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{(विद्युतधारा)}} 2H_{2\ (g)} + O_{2(g)}$$

$$2NaCl_{(aq)} \xrightarrow{\text{(विद्युतधारा)}} 2Na_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

(ब) ऊष्मीय अपघटन – इस प्रकार की अपघटन अभिक्रियाओं में यौगिक को ऊष्मा देने पर वह छोटे अणुओं में टुट जाता है।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{(गर्म करने पर)}} CaO + CO_2$$

$$2KClO_3 \xrightarrow{\text{(गर्म करने पर)}} 2KCl + 3O_2$$

$$PCl_5 \xrightarrow{\text{(गर्म करने पर)}} PCl_3 + Cl_2$$

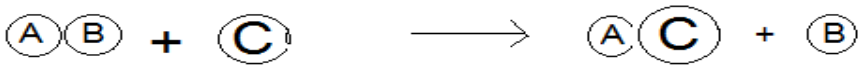
(स) प्रकाशीय अपघटन – इस प्रकार की अपघटन अभिक्रियाओं में यौगिक प्रकाश से ऊर्जा प्राप्त कर छोटे–छोटे अणुओं में टुट जाता है।

$$2HBr \rightarrow hv \quad H_2 + Br_2$$

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

$$2AgBr \xrightarrow{h\nu} 2Ag + Br_2$$

(3) **विस्थापन अभिक्रियाऐं –** ऐसी रासायनिक अभिक्रियाऐं जिनमें किसी यौगिक(अभिकारक) से उसका एक तत्व किसी अपेक्षाकृत अधिक क्रियाशील तत्व द्वारा विस्थापित हो जाता है।



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

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

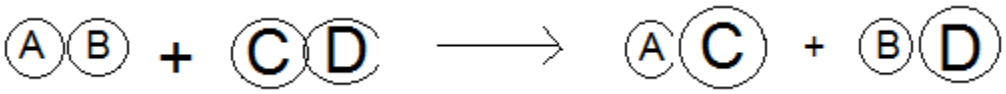
$$Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_2(aq) + Cu(s)$$

सक्रियता श्रेणी –

K> NA>Ca>Mg>Zn>Fe>Pb>**H**>Cu>Hg>Ag>Au

(अधिक क्रियाशील) ← →(कम क्रियाशील)

(4) द्विविस्थापन अभिक्रियाऐं – ऐसी रासायनिक अभिक्रियाऐं जिनमें अभिकारकों के बीच आयनों का आदान प्रदान होता है।



इस प्रकार की अभिक्रियाओं में परमाणु या आयन समूह आपस में विस्थापित हो जाते है तथा नये यौगिकों का निर्माण होता है।

$$AgNO_3 + KCl \rightarrow AgCl + KNO_3$$

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

(ii) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

(iii) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

(iv) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$

(v) $BaCl_2 + KSO_4 \rightarrow BaSO_4 + KCl_2$

(5) मंद एवं तीव्र अभिक्रियाएँ –

(अ) तीव्र अभिक्रिया – ऐसी रासायनिक अभिक्रियाऐं जो 10^{-10} सेकण्ड से भी कम समय में पूर्ण हो जाती है तीव्र अभिक्रियाऐं कहलाती है। साधारणतया यह अभिक्रियाऐं अम्ल व क्षारों के मध्य होती है।

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O \qquad 10^{-12}$$

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

$$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$$
$$NO_2 + NO_2 \rightarrow N_2O_4 \ (10^{-6SEC})$$
$$Fe^{+3} + SCN^- \rightarrow Fe(SCN)^{+2} \quad (5*10^{-3\ sec})$$

(ब) मंद अभिक्रियाऐं – कई रासायनिक अभिक्रियाओं को पूर्ण होने में घंटे, दिन या साल तक लग जाते है इन्हें मंद रासायनिक अभिक्रियाऐं कहते है।

$$4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O$$
$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$
$$H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2 \ (60\ Sec.)$$
$$H_2O + C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_2H_{12}O_6$$
$$N_2O_5 \rightarrow (55^{0c})\ 2NO_2 + \tfrac{1}{2}\ O_2$$

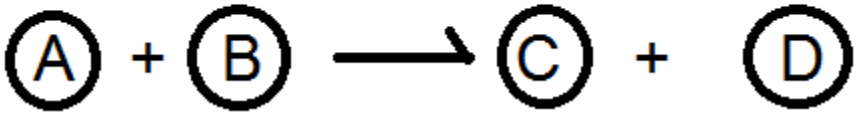
(6) उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाऐं –

(अ) अनुत्क्रमणीय – ऐसी अभिक्रियाऐं जिसमें अभिकारक क्रिया करके उत्पाद बनाते है, वे अभिक्रियाऐं कवल एक ही दिशा में होती है, अनुत्क्रमणीय कहलाती है। इनमें अभिकारकों की सान्द्रता कम होती है ओर उत्पाद की सान्द्रता बढती जाती है। इन्हें →तीर के चिन्ह् से प्रदर्शित करते है।

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

(ब) उत्क्रमणीय – ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें अभिकारक अभिक्रिया करके उत्पाद बनाते हैं, उसी समय उन्ही परिस्थितियों में उत्पाद भी अभिक्रिया करके अभिकारकों का निर्माण करते है। उत्क्रमणीय कहलाती है।

अग्र अभिक्रिया

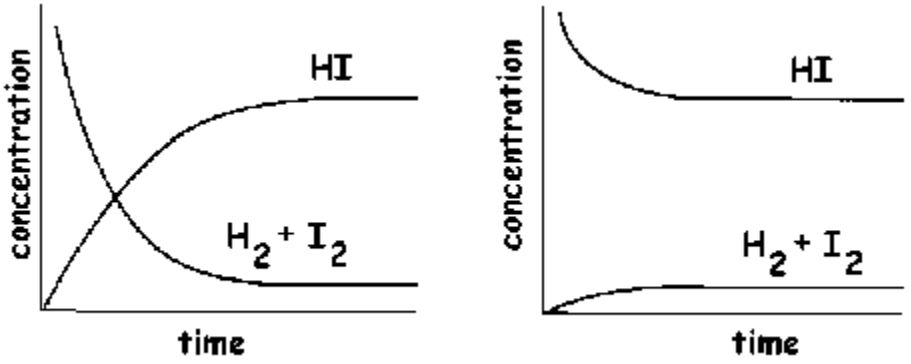


प्रतीप अभिक्रिया

- ✓ ये अभिक्रियाऐं दोनो दिशाओं में सम्पन्न होती है, ।
- ✓ अभिकारक क्रिया करके उत्पाद बनाते हैं तो उसे अग्र अभिक्रिया कहते हैं।

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

- ✓ उत्पाद क्रिया करके पुनः अभिकारक बनाते हैं तो उसे पश्च/प्रतीप अभिक्रिया कहते है।
- ✓ इन्हें⇆तीर के चिह्न से व्यक्त करते है।
- ✓ ये अभिक्रियाऐं कभी पूर्ण नहीं होती है।
- ✓ इनमें अभिकारकों व उत्पाद की सान्द्रता बराबर रहती है तथा इनमें रासायनिक साम्य स्थापित होता है।



$$N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$$
$$H_2O + H_2CO_3 \leftrightarrows H_3O^+ + HCO_3^-$$
$$H_2 + I_2 \leftrightarrows 2HI$$
$$N_2 + O_2 \leftrightarrows NO$$
$$CaCO_3 \leftrightarrows CaO + CO_2$$
$$PCl_3 + Cl_2 \leftrightarrows PCl_5$$

ऑक्सीकरण एवं अपचयन अभिक्रियाः–

- **ऑक्सीजन एवं हाइड्रोजन के आधार पर –**

ऑक्सीजन का योग होना ऑक्सीकरण ,तथा ऑक्सीजन का पृथक होना अपचयन कहलाता है।

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ (Oxidation) ऑक्सीजन का योग

$S + O_2 \rightarrow SO_2$ (Oxidation) ऑक्सीजन का योग

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ (Oxidation) ऑक्सीजन का योग

$2MgO \rightarrow 2Mg + O_2$ (Reduction) ऑक्सीजन का निष्कासन

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ (Reduction) ऑक्सीजन का निष्कासन

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$ (Reduction) ऑक्सीजन का निष्कासन

तथा हाइड्रोजन का योग होना अपचयन तथा हाइड्रोजन का पृथक होना ऑक्सीकरण कहलाता है।

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ (अपचयन) हाइड्रोजन का योग

$CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_3$ (अपचयन) हाइड्रोजन का योग

$2H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2S$ (ऑक्सीकरण) हाइड्रोजन का निष्कासन

$CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CHO + H_2$(ऑक्सीकरण) हाइड्रोजन का निष्कासन

- **<u>विद्युतधनी तत्वों के संयोग एवं वियोजन के आधार पर –</u>**

आक्सीकरण वह अभिक्रिया है जिसमें एक विद्युतऋणी तत्व पदार्थ से संयोग करता है या विद्युतधनी तत्व निष्कासित होता है।

अपचयन वह अभिक्रिया है जिसमें एक विद्युतधनी तत्व पदार्थ से संयोग करता है तथा विद्युतऋणी तत्व निष्कासित होता है।

$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$ (क्लोरीन का मैग्नेशियम क्लोराइड में अपचयन तथा मैग्नेशियम का ऑक्सीकरण हो रहा है।)

$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$ (पौटे0आयो0 का आयोडीन में ऑक्सीकरण)

$2H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + 2S$ (H_2S का S में ऑक्सीकरण)

$2FeCl_3 + H_2 \rightarrow 2FeCl_2 + 2HCl$ ($FeCl_3$का $FeCl_2$ में अपचयन)

- **<u>इलेक्ट्रॉन के आदान प्रदान के आधार पर –</u>**

<u>आक्सीकरण–</u> जब तत्व ,परमाणु , आयन या अणु इलेक्ट्रॉन त्यागता है तो ऑक्सीकरण तथा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है तो अपचयन कहलाता है।

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$ (आक्सीकरण)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ (आक्सीकरण)

$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ (आक्सीकरण)

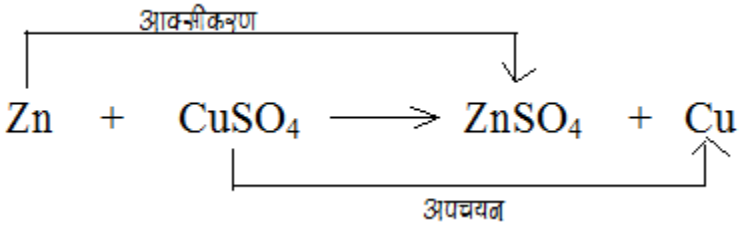
$2Cl + e^- \rightarrow Cl^-$ (अपचयन)

$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg^-$ (अपचयन)

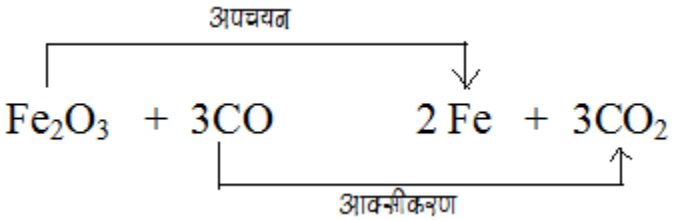
$MnO_4^- + e^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ (अपचयन)

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

अपोपचय या रेडॉक्स अभिक्रियाएं –ऐसी रासायनिक अभिक्रियाऐं जिनमें ऑक्सीकरण एवं अपचयन दोनों साथ–साथ होते हो, अपोपचय या रिडॉक्स अभिक्रिया कहलाती है।



$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ *ऑक्सीकरण* $\qquad Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ *अपचयन*



अपचायक व ऑक्सीकारक – जिस पदार्थ का ऑक्सीकरण होता है इलेक्ट्रॉन त्याग कर अन्य पदार्थ को अपचयित करने में मदद करता है अर्थात् ***अपचायक*** कहलाता है। जिस पदार्थ का अपचयन होता है वह इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर अन्य पदार्थ को ऑक्सीकृत करता है अतः वह ***ऑक्सीकारक*** कहलाता है।

अपचायक – इलेक्ट्रॉन दाता अभिकारक

ऑक्सीकारक– इलेक्ट्रॉन ग्राही अभिकारक

उदासीनीकरण अभिक्रियाऐं – जब अम्ल एवं क्षार अभिक्रिया करते हैं तो लवण और जल का निर्माण होता है ,इस अभिक्रिया में अम्ल क्षार के गुणों को , तथा क्षार अम्ल के गुणों का नष्ट करते है, इसलिए इसे उदासीनीकरण अभिक्रिया कहते है।

अम्ल + क्षार → लवण + जल

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

अभिकारक	सान्द्रता	PH	अभिक्रिया
प्रबल अम्ल व प्रबल क्षार	$H^+ = OH^-$	7	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
प्रबल अम्ल व दुर्बल क्षार	$H^+ > OH^-$	7 <	$HCl + NH_4OH \rightarrow NH_4Cl + H_2O$
दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षार	$H^+ < OH^-$	> 7	$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

उत्प्रेरक – वे पदार्थ जो किसी रासायनिक अभिक्रिया में सुक्ष्म मात्रा में भाग लेते है और अभिक्रिया के वेग में इच्छित परिवर्तन कर देते हैं , लेकिन अभिक्रिया समाप्ति पर स्वयं अपरिवर्तित बने रहते है, उत्प्रेरक कहलाते है। तथा इस घटना को उत्प्रेरण कहते है।

$$2KClO_3 \xrightarrow[MnO_2 \,/\, \triangle]{} 2KCl + 3O_2$$

उत्प्रेरक के गुण –

1. उत्प्रेरक किसी रासायनिक अभिक्रिया के वेग में वृद्वि या कमी कर सकते है।
2. इनके संघटन व भार में किसी प्रकार का कोई परिवर्तन नहीं होता है।
3. इनकी सूक्ष्म मात्रा ही अभिक्रिया में भाग लेती है।
4. प्रत्येक अभिक्रिया के लिए एक विशिष्ट उत्प्रेरक होता है अर्थात एक ही उत्प्रेरक सभी अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित नहीं कर सकता ।
5. उत्प्रेरक अभिक्रिया को न तो प्रारम्भ करते है ,न ही उसका समापन करते है, केवल वेग में परिवर्तन करते है।
6. उत्क्रमणीय अभिक्रियाओं में उत्प्रेरक अग व पश्च अभिक्रियाओं के वेग को समान रूप से प्रभावित करता है।
7. उत्प्रेरक एक निश्चित ताप पर ही अत्याधिक क्रियाशील होते हैं। ताप बदलने पर इनकी क्रियाशीलता बदलती है।

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)

उत्प्रेरक के प्रकार –(अवस्था के आधार पर)

(अ) समांगी उत्प्रेरक –जब रासायनिक अभिक्रिया में उत्प्रेरक, अभिकारक तथा उत्पाद तीनों समान भौतिक अवस्था में होते है तो उत्प्रेरक समांगी उत्प्रेरक कहलाता है तथा क्रिया समांगी उत्प्रेरण कहलाती है।

$$CH_3COOCH_{3(l)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{(HCl)_{(aq)}} CH_3COOH_{(aq)} + CH_3OH_{(aq)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{NO_{(g)}} 2SO_{3(g)}$$

(ब) विषमांगी उत्प्रेरक – जब रासायनिक अभिक्रियाओं में अभिकारक एवं उत्प्रेरक की भौतिक अवस्था भिन्न भिन्न होती है तो उत्प्रेरक को विषमांगी उत्प्रेरक कहते है , तथा क्रिया विषमांगी उत्प्रेरण कहलाती ळें

$$N2(g) + 3H2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH3(g)$$

$$\text{वनस्पति तेल}_{(l)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni_{(s)}} \text{वनस्पति घी}_{(s)}$$

उत्प्रेरक के प्रकार –(क्रिया के आधार पर)

(अ) धनात्मक उत्प्रेरक –रासायनिक अभिक्रिया के वेग को बढाने वाले उत्प्रेरक को धनात्मक उत्प्रेरक कहते है।

$$2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2 \ \triangle} 2KCl + 3O_2$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{NO_{(g)}} 2SO_{3(g)}$$

(ब) ऋणात्मक उत्प्रेरक – रासायनिक अभिक्रिया के वेग को कम करने वाले उत्प्रेरक को ऋणात्मक उत्प्रेरक कहते है।

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{ग्लिसरॉल}} 2H_2O + O_2$$

$$CHCl_3 + O_2 \xrightarrow{C_2H_5OH} 2COCl_2 + 2HCl$$

(स) स्वतःउत्प्रेरक – जब किसी रासायनिक अभिक्रिया में बना उत्पाद स्वयं ही उत्प्रेरक का कार्य करता है अर्थात् अभिक्रिया के वेग को बढा देता है तो वह उत्पाद ही स्वतः उत्प्रेरक कहलाता है।

$$CH_3COOCH_{3(l)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow \underline{CH_3COOH_{(aq)}} + CH_3OH_{(aq)}$$

$$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 10CO_2 + 8H_2O + K_2SO_4 + \underline{2MnSO_4}$$

पौटेशियम परमैंगनेट — ऑक्सेलिक अम्ल — डाइड्रोसल्फ्यूरिक अम्ल — पौ0 सल्फेट — मैग्नस सल्फेट

(द) जैव उत्प्रेरक – जैव रासायनिक अभिक्रिया की गति को बढाने में जो पदार्थ काम लिए जाते है उन्हें जैव उत्प्रेरक कहते है। इन्हें एन्जाइम भी कहते है। ये जटिल नाइट्रोजनी कार्बनिक यौगिक होते है।

स्टार्च $\xrightarrow{\text{(टायलिन)}}$ माल्टोस

माल्टोज $\xrightarrow{\text{माल्टेज}}$ ग्लूकोज

$$NH_2CONH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{यूरिएज}} 2NH_3 + CO_2$$

(1) उत्प्रेरक वर्धक – वे पदार्थ जिन्हें अभिक्रिया मिश्रण में उत्प्रेरक के साथ मिलाने पर उत्प्रेरक की क्रियाशीलता में वृद्वि हो जाती है उत्प्रेरक वर्धक कहलाते है। ये केवल उत्प्रेरक की क्रियाशीलता को बढाते है स्वयं उत्प्रेरक नहीं होते है।

$$\text{वनस्पति तेल}_{(l)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni\ (Cu)} \text{वनस्पति घी}_{(s)}$$

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe/(Mo)} 2NH_3$$

Mo वर्धक

(2) उत्प्रेकर विष – वे पदार्थ जिन्हें अभिक्रिया मिश्रण में मिलाने पर उत्प्रेरक की क्रियाशीलता कम हो जाती है। उत्प्रेरक विष कहलाते है।

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe/(CO)} 2NH_3$$

MAHESH KUMAR BAIRWA (LECTURER)