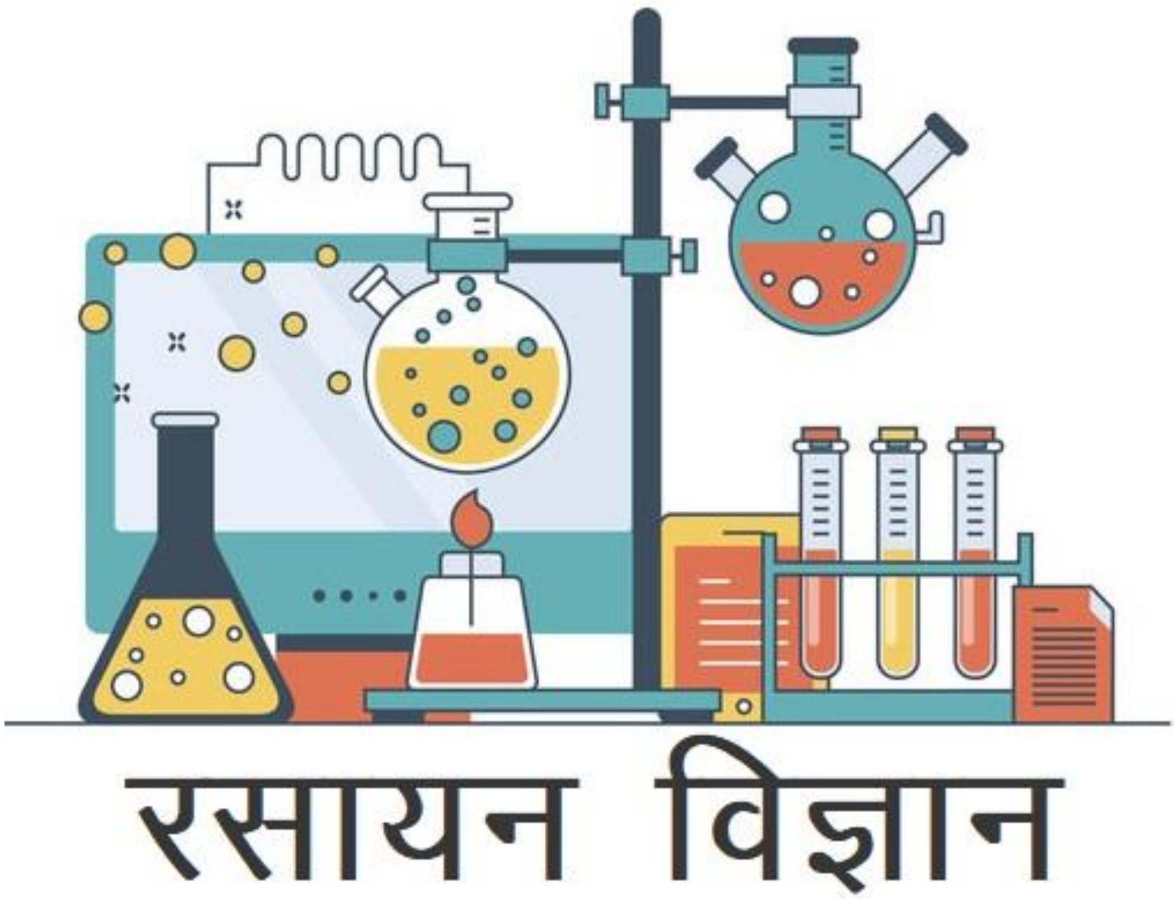
विज्ञान

अध्याय-1: रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण



रासायनिक अभिक्रिया :-

रासायनिक अभिक्रिया क्या है :- किसी किसी भी पदार्थ में जब परिवर्तन होता है तो तो यह है दो प्रकार का परिवर्तन होता है। पहला भौतिक परिवर्तन जिसमें पदार्थ के परिवर्तन के पश्चात पदार्थ को वापस उसी अवस्था में लाया जा सकता है। तथा दूसरा रासायनिक परिवर्तन जिसमें पदार्थ को रासायनिक गुणों में परिवर्तन किया जाता है। इसमें पदार्थ को वापस उसी अवस्था में प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

रासायनिक अभिक्रिया में एक या अधिक पदार्थ आपस में अन्तर्क्रिया (इन्टरैक्शन) करके परिवर्तित होते हैं और एक या अधिक भिन्न रासायनिक गुण वाले पदार्थ बनते हैं। किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों को अभिकारक (रिएक्टैन्ट्स) कहते हैं। अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न पदार्थों को उत्पाद (प्रोडक्ट्स) कहते हैं।

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

(यहाँ हाइड्रोजन और ऑक्सीजन एक रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेकर एक नए गुणधर्म वाले पदार्थ का निर्माण करते है जो जल (H_2O) है|)

दुसरे शब्दों में हम कह सकते है कि रासायनिक परिवर्तन को रासायनिक अभिक्रिया भी कहते है| हमारे आस-पास ऐसी बहुत सारी परिवर्तनें होती रहती है।

रासायनिक परिवर्तन :- ऐसा परिवर्तन जो किसी पदार्थ के रासायनिक गुणों में परिवर्तन करता है। कथा इस प्रकार के परिवर्तन में पदार्थ को वापस उसी अवस्था में प्राप्त नहीं किया जा सकता है। रासायनिक परिवर्तन कहलाता है।

रासायनिक परिवर्तन के गुण :- रासायनिक परिवर्तन के निम्न गुण है-

- इस प्रकार के परिवर्तन में सामान्यतः पदार्थ के रासायनिक गुणों में परिवर्तन होता है।
- रासायनिक परिवर्तन के पश्चात पदार्थ को पहले वाले अवस्था में प्राप्त नहीं किया जा सकता है।
- यह एक स्थाई परिवर्तन है।
- रासायनिक परिवर्तन के पश्चात एक नया पदार्थ का निर्माण होता है।
- उदाहरण जैसे दूध से दही जमना, लोहे पर जंग लगना इत्यादि।
- वायु के संपर्क में आने से जंग का लगाना
- अंगूर के रस का किण्वन
- भोजन का पकना
- हमारे शारीर में भोजन का पचना
- हम जो श्वसन करते है

रासायनिक अभिक्रिया की पहचान :-

रासायनिक अभिक्रिया की पहचान करना ताकि यह पता लगाया जा सके कि अभिक्रिया सम्पन्न हुई है जब कोई अभिक्रिया संपन्न होती है तो उसे निम्न चिन्हों से पहचाना जाता है

जैसे :

1. पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन
2. रंग में परिवर्तन
3. गैस का निष्कासन
4. ताप में परिवर्तन

रासायनिक समीकरण :-

जब एक मैग्नीशियम रिबन को वायु में जलाया जाता है तो यह मैग्नीशियम ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है| यह एक रासायनिक अभिक्रिया के लिए कथन है, परन्तु इसे निम्न तरीके से लिखा जा सकता है|

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन → मैग्नीशियम ऑक्साइड

(अभिकारक) (उत्पाद)

नोट :- इस प्रकार समीकरणों को लिखना शब्द समीकरण कहलाता है रासायनिक अभिक्रिया को लिखने का दूसरा तरीका है

$Mg + O_2 \rightarrow MgO$

रासायनिक समीकरण को लिखने का सांकेतिक तरीका है किसी रासायनिक अभिक्रिया के समीकरणों के दो भाग होते है|

1. **अभिकारक** :- वे पदार्थ जो किसी अभिक्रिया में भाग लेते है अभिकारक कहलाते है जैसे - ऊपर के समीकरण में मैग्नीशियम एवं ऑक्सीजन अभिक्रिया में भाग लेते है इसलिए ये दोनों अभिकारक है|

2. **उत्पाद :-** किसी अभिक्रिया के दौरान नए बनने वाले पदार्थों को उत्पाद कहते है जैसे - MgO उत्पाद है जो Mg और O_2 के भाग लेने से नया पदार्थ बना है|

रासायनिक समीकरणों को लिखना :-

रासायनिक समीकरण एक रासायनिक अभिक्रिया को प्रदर्शित करता है इसलिए रासायनिक समीकरण में तीर के निशान के बायीं ओर अभिकारकों को लिखा जाता है और उनके बीच में (+) चिन्ह लगाया जाता है, इसीप्रकार तीर के दाई ओर उत्पादों को लिखा जाता है और उनके बीच (+) चिन्ह लगाया जाता है|

इसको समझिये :

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

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

बायीं ओर तीर दायीं ओर

कंकाली रासायनिक समीकरण :-

$Mg + O_2 \rightarrow MgO$

इस समीकरण को निरीक्षण कीजिए एवं तीर के बायीं ओर और दायीं ओर के परमाणुओं की संख्या को गिनिए| प्रत्येक तत्व के दोनों ओर के अणुओं की संख्या समान नहीं है| ऑक्सीजन के परमाणुओं की संख्या थोड़ी असंतुलित है| बायीं ओर ऑक्सीजन के दो अणु है जबकि दायीं ओर सिर्फ 1 ही है|

इस प्रकार :- असंतुलित रासायनिक समीकरण को कंकाली समीकरण कहते है

कंकाली रासायनिक समीकरणों को संतुलित करना :- द्रव्यमान संरक्षण के नियम को संतुष्ट करने के लिए रासायनिक समीकरणों को संतुलित किया जाता है तीर के बाई ओर तथा दाई ओर ओर के तत्वों के परमाणुओं की संख्या समान किया जाता है जिससे दोनों ओर के तत्वों के परमाणु समान हो सके

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :- रासायनिक अभिक्रियाओं में अणुओं के बीच बंध का बनने और टूटने से नए पदार्थ का निर्माण होता है| जैसे जल के अणुओं के टूटने से ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन उत्पन्न होते हैं जबकि कार्बन तथा ऑक्सीजन के बीच बंध बनने से कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त होता है|

रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्न प्रकार की होती है|

- संयोजन अभिक्रिया
- वियोजन या अपघटन अभिक्रिया
- विस्थापन अभिक्रिया
- द्वि-विस्थापन
- उपचयन एवं अपचयन

1. **संयोजन अभिक्रिया :-** वह अभिक्रिया जिसमें दो या दो से अधिक अभिकारकों से एक एकल उत्पाद का निर्माण होता है तो ऐसी अभिक्रिया को संयोजन अभिक्रिया कहते है इस अभिक्रिया के लिए समान्य सूत्र : $A + B \rightarrow AB$

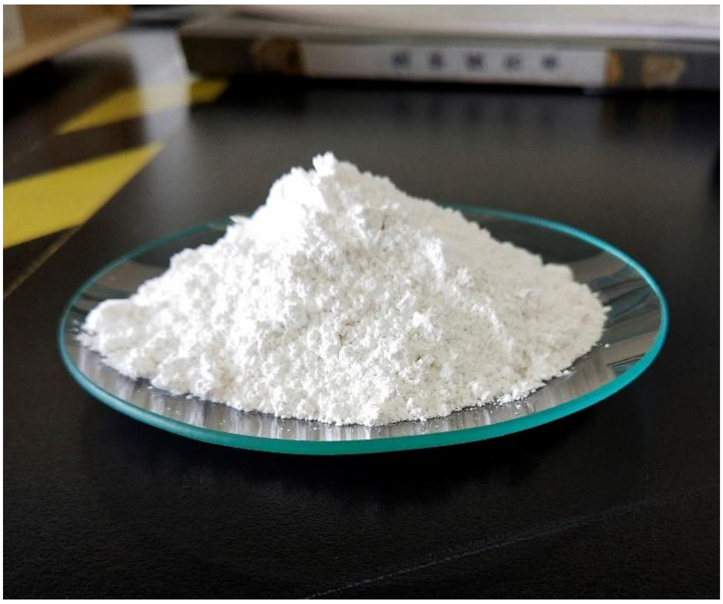
   $CaO(s) + H2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

   कैल्शियम ऑक्साइड जल कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड

   (चुना) (बुझा हुआ चुना)

परिभाषा के अनुसार रासायनिक समीकरण से तुलना करने पर हम देखते है कि कैल्शियम ऑक्साइड और जल जो दो अभिकर्मक है एकल उत्पाद कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड बनाते हैं|

कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड $Ca(OH)_2$:- कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड का उपयोग दीवारों पर सफेदी करने के लिए किया जाता है यह एक अवक्षेपण अभिक्रिया है जब कैल्शियम हाइड्रोऑक्साइड से दीवारों पर पुताई की जाती है तो यह वायु में उपस्थित CO_2 से अभिक्रिया करके कैल्शियम कार्बोनेट का एक पतला परत बनाता है और इसके साथ जल (H_2O) का भी निर्माण होता है जो वाष्पीकृत हो जाता है इस प्रक्रिया का समीकरण इस प्रकार है|



$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

कैल्शियम कैल्शियम

हाइड्रोऑक्साइड कार्बोनेट

अन्य संयोजन अभिक्रिया को देखते है :-

a. कोयले का जलना **:-** $C(s) + O_2 (g) \rightarrow CO_2(g)$

b. जल का बनना :- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$

c. सल्फर डाइऑक्साइड का बनना :- $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

d. जंग का लगना (फेरस ऑक्साइड का बनना) :- $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

ऊष्मा के आधार पर रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार :-

A. ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ :- वे अभिक्रियाएँ जिसमें अभिक्रिया के दौरान ऊष्मा निकलती है, ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती हैं उदाहरण:

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

b. श्वसन भी एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया का उदाहरण है जिसमें कोशिकाएँ श्वसन के दौरान ऊष्मा मुक्त करती है|

c. शाक सब्जियों या सड़े - गले घास - फूस या पेड़ों के पत्तों का विघटन होकर कम्पोस्ट का बनना|

B. ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ :- वे अभिक्रियाएँ जिसमें ऊष्मा का शोषण होता है| ऊष्माशोषी अभिक्रिया कहलाती हैं| उदाहरण:

a. $Ba(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow BaCl_2 + 2NH_4OH$

2. **वियोजन या अपघटन अभिक्रिया :-** वे अभिक्रियाएँ जिनमें एकल अभिकारक वियोजित विघटित होकर दो या अधिक उत्पादों का निर्माण करता है विघटन अभिक्रियाएँ कहलाती है विघटन अभिक्रियाएँ तीन प्रकार के होती है

a. ऊष्मीय वियोजन : इसमें वियोजन की क्रिया ऊष्मा के द्वारा होता है उदाहरण:

- $F_eSO_4 \xrightarrow{\text{ऊष्मा } (\Delta)} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$
- $CaCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा } (\Delta)} CaO + CO_2$

b. विद्युत वियोजन :- इसमें ऊष्मा विद्युत के रूप में प्रदान की जाती है उदाहरण:

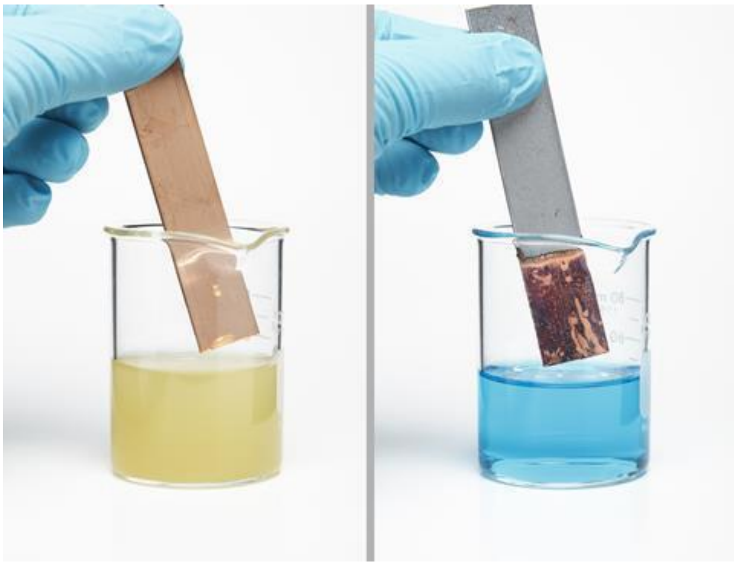
- $2H_2O \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2H_2 + O_2$

c. प्रकाशीय वियोजन :- जब वियोजन की क्रिया के लिए ऊष्मा प्रकाश के द्वारा प्रदान की जाती हैं उदाहरण:

- $2AgCl \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag + Cl_2$

$$2AgBr \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag + Br_2$$

3. **विस्थापन अभिक्रिया :-** ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें अधिक अभिक्रियाशील पदार्थ कम अभिक्रियाशील पदार्थ को उसके यौगिक से अलग कर देता है विस्थापन अभिक्रिया कहलाती हैं



उदाहरण 1:

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

(कॉपर सल्फेट) (फेरम सल्फेट)

यहाँ लोहा कॉपर से अधिक अभिक्रियाशील पदार्थ है जो अपने से कम अभिक्रियाशील कॉपर को उसके यौगिक कॉपर सल्फेट से अलग कर देता है इस अभिक्रिया में कॉपर सल्फेट का रंग नीला होता है परन्तु जैसे ही लोहे की कीलें विलयन में डालते है तो कॉपर के विस्थापन के कारण विलयन का रंग नीला से भूरा हो जाता है

उदाहरण 2:

$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$

(कॉपर सल्फेट) (जिंक सल्फेट)

उदाहरण 3:

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

(कॉपर क्लोराइड) (लैड क्लोराइड)

उदाहरण 2 तथा 3 में जिंक तथा लैड दोनों तत्वों ने कॉपर को अभिक्रिया में उसके यौगिक से विस्थापित कर देते है ऐसा इसलिए है क्योंकि कॉपर जिंक तथा लैड दोनों से कम अभिक्रियाशील है

4. **द्वि-विस्थापन अभिक्रिया :-** ऐसी अभिक्रिया जिसमें अभिकर्कों के बीच आयनों का आदान - प्रदान होता है द्वि - विस्थापन अभिक्रिया कहलाता है

द्वि-विस्थापन अभिक्रिया के लिए सामान्य सूत्र (Ab + Cd → Ad + Cb)

उदाहरण:

- $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$
- $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
- $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$
- $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$
- $BaCl_2 + KSO_4 \rightarrow BaSO_4 + KCl_2$

5. उपचयन एवं अपचयन अभिक्रिया :-

उपचयन :- किसी पदार्थ में ऑक्सीजन की वृद्धि अथवा हाइड्रोजन का ह्रास होता है अथवा दोनों हो तो इसे उपचयन कहते हैं

उपचयन का उदाहरण:

ऑक्सीजन में वृद्धि के लिए-

(i)

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

Oxidised

[कार्बन में ऑक्सीजन की वृद्धि होती है और यह कार्बन डाइऑक्साइड में उपचयित होता है]

(ii)

$$P_4 + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$

Oxidised

[फोस्फोरस में ऑक्सीजन की वृद्धि होती है एवं यह फोस्फोरस पेंटाऑक्साइड में उपचयित होता है]

$$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$$

(iii) Oxidised

[इसमें कॉपर में ऑक्सीजन की वृद्धि होती है और यह कॉपर ऑक्साइड में उपचयित होता है] हाइड्रोजन का ह्रास:

उपचयन का उदाहरण:

(i)

$$H_2S + Br_2 \longrightarrow 2HBr + S$$

Oxidised

[सल्फर हाइड्राइड से हाइड्रोजन का ह्रास होता है और उपचयित होता है]

(ii)

$$H_2S + I_2 \longrightarrow 2HI + S$$

Oxidised

[यहाँ भी सल्फर हाइड्राइड से हाइड्रोजन का ह्रास होता है और उपचयित होता है]

(iii)

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Oxidised

[यहाँ मीथेन से हाइड्रोजन का ह्रास होता है एवं यह उपचयित होता है]

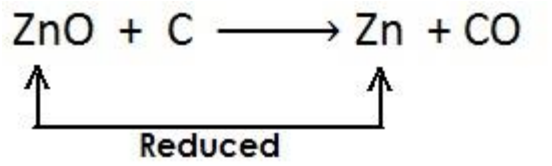
अपचयन अभिक्रिया :- किसी पदार्थ में हाइड्रोजन की वृद्धि अथवा ऑक्सीजन का ह्रास अथवा दोनों हो तो इसे अपचयन कहते है| अपचयन का उदाहरण:

(i)

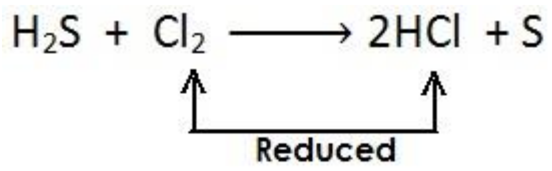
$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

Reduced

(ii)



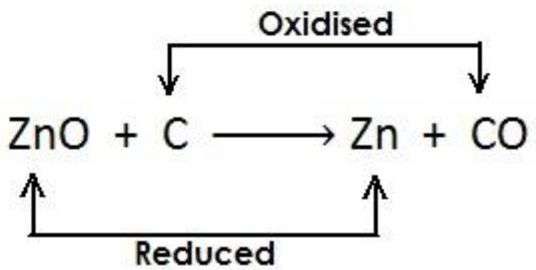
(iii)



कभी - कभी ये दोनों अभिक्रियाएँ साथ - साथ होती है

रेडोक्स अभिक्रिया :- ऐसी अभिक्रिया जिसमें अभिक्रिया के दौरान एक अभिकारक उपचयित होता है जबकि दूसरा अपचयित होता है उसे रेडोक्स अभिक्रिया कहते हैं

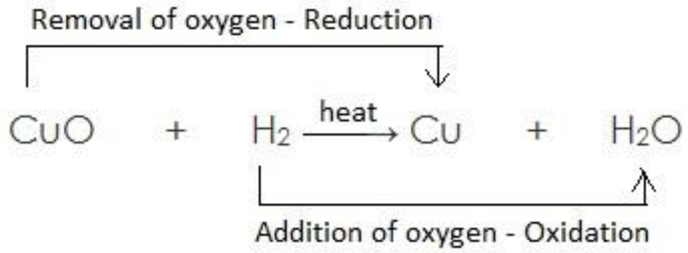
जब किसी अभिक्रिया के दौरान उपचयन की क्रिया एवं अपचयन की क्रिया एक साथ हो उसे रेडोक्स अभिक्रिया कहते हैं उदाहरण



यहाँ एक ही अभिक्रियाँ में उपचयन एवं अपचयन दोनों की क्रिया हो रही है इसलिए यह रेडोक्स अभिक्रिया है|

ऑक्सीकारक :- वह पदार्थ जो उपचयन के लिए ऑक्सीजन देता है या अपचयन के लिए हाइड्रोजन को हटाता है, ऑक्सीकारक कहलाता है|

अवकारक :- वह पदार्थ जो ऑक्सीजन के हटने के लिए उत्तरदायी होता है अथवा अपचयन के लिए हाइड्रोजन देता है, अवकारक कहलाता है उदाहरण:



यहाँ उपरोक्त उदाहरण में CuO कॉपर ऑक्साइड का कॉपर में अपचयन (अवकरण) होता है अत: CuO (कॉपर ऑक्साइड) अपचयित पदार्थ है| चूँकि CuO (कॉपर ऑक्साइड) उपचयन के लिए ऑक्सीजन प्रदान करता है, जिससे हाइड्रोजन ऑक्सीकृत होता है अत: कॉपर ऑक्साइड ऑक्सीकारक है

H_2 हाइड्रोजन जल H_2O में आक्सीकृत होता है, अत: एवं यह ऑक्सीजन के CuO (कॉपर ऑक्साइड) से हटने के लिए उत्तरदायी है| H_2 (हाइड्रोजन) एक अवकारक है|

सरांश :

a. उपचयित पदार्थ : H_2 // जिसमें ऑक्सीजन की वृद्धि होती है

b. अपचयित पदार्थ : CuO // जिससे ऑक्सीजन का ह्रास होता है|

c. ऑक्सीकारक : CuO // जो उपचयन के लिए ऑक्सीजन प्रदान करता है|

d. अवकारक : H_2 // जो ऑक्सीजन के ह्रास के लिए उत्तरदायी है|

उपचयन का प्रभाव :- हमारे दैनिक जीवन में ऐसी बहुत सी अभिक्रियाएँ हमारे आस-पास होती रहती है जिसमें से धातुओं का संक्षारण एवं खाद्य पदार्थो का विकृतगंधित हो जाना सामान्य उदाहरण है जो उपचयन अभिक्रिया के प्रभाव से होता है

1. **संक्षारण :-** वह प्रक्रिया जिसमें हवा, जल एवं नमी से अभिक्रिया कर किसी धातु की सतह संक्षारित (गलना) हो जाती है तो ऐसी प्रक्रिया को संक्षारण कहते है

   नोट- संक्षारण एवं जंग लगना दोनों अलग चीज है, जंग लगाने से लोहे जैसी धातु की सतह संक्षारित हो जाती है

   संक्षारण से बचाव :- संक्षारण से बचाव की निम्न विधियाँ हैं|

   - जस्तीकरण
   - धातु की सतह को पेंट करके
   - धातु की सतह पर तेल लगाकर या ग्रीस लगाकर

2. **विकृतगंधिता :-** भोजन में उपस्थित वसा एवं तेल का वायुजनित उपचयन जिससे उसका स्वाद एवं गंध बदल कर बदबूदार हो जाता है भोजन का इस प्रकार ख़राब होना विकृतगंधिता कहलाता है|

   विकृतगंधिता एक घटना है जब बहुत समय रखने के बाद वसा /तेलीय खाद्य पदार्थ उपचयित हो जाता है जिससे उसका स्वाद बदल जाता है

   - वसा अथवा तेल में तैयार किया गया खाद्य पदार्थ जैसे सब्जी, चिप्स, आदि को विकृतगंधित होने से ख़राब कर देता है|
   - उपचयित खाद्य पदार्थ का स्वाद बदल जाता है|
   - विकृत गंधित भोजन खाने योग्य नहीं होता है|

वसा एवं तेलीय खाद्य पदार्थ का विकृतगंधिता से बचाव :- वसा एवं तेलीय खाद्य पदार्थ को विकृतगंधित होने से बचाया जा सकता है अथवा इसकी दर को कम किया जा सकता है इसको रोकने की निम्न विधियाँ हैं

i. वसा एवं तेलीय खाद्य पदार्थों में एंटी-ऑक्सीडेंट डालने से इसे विकृतगंधित होने से बचाया जा सकता है
ii. खाद्य पदार्थों के पैकिंग के समय बर्तन से ऑक्सीजन गैस को हटा कर नाइट्रोजन गैस से भरा जाता है इससे विकृतगंधित होने से बचाया जा सकता है
iii. उपचयन की दर को कम करने के लिए वायु - मुक्त बर्तन में खाद्य पदार्थों को रखने से विकृतगंधित होने की दर को कम किया जा सकता है
iv. खाद्य पदार्थों को विकृतगंधिता से बचाने के लिए ऊष्मा एवं प्रकाश से दूर रखा जाता है
v. खाद्य पदार्थों को विकृतगंधिता से बचाने के लिए एवं उसकी दर को कम करने के लिए रेफ्रीजेरेटर ने रखा जाता है

रासायनिक समीकरण को संतुलित करना :- रासायनिक समीकरणों के संतुलित करने की विधि हम यहाँ निरिक्षण विधि या हिट्ट एंड ट्रायल का उपयोग करेंगे

उदाहरण के लिए समीकरण $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$ को लेते है|

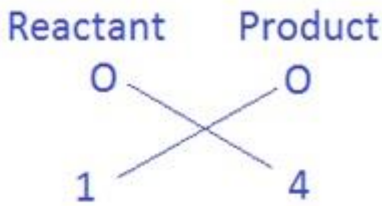
Steps:

(i) यह कल्पना करते हुए कि प्रत्येक सूत्र बॉक्स में है उन्हें निम्न प्रकार से बॉक्स में लिखिए| यह इसलिए कि बॉक्स के अन्दर कोई भी बदलाव नहीं होना चाहिए यह आपको ध्यान देना है|

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

(ii) असंतुलित समीकरण में उपस्थित विभिन्न प्रकार के तत्वों के परमाणुओं का सूचि बनाइए एवं गिनती कीजिए| इस प्रकार से

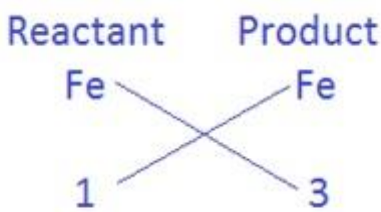
पहले ये देखिए कि किस तत्व के परमाणुओं की संख्या सबसे अधिक है| यह अभिकारक या उत्पाद की ओर से हो सकता है| इसी कसौटी के उपयोग से हम पाया कि यौगिक Fe_3O_4 में O तत्व के सबसे अधिक 4 परमाणु हैं



ऑक्सीजन के परमाणुओं की संख्या को बराबर करने के लिए, H_2O के साथ गुणांक 4 लगाते है जिसे इस प्रकार $4H_2O$ लिखेंगे| तब हमें यह समीकरण प्राप्त होता है|

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

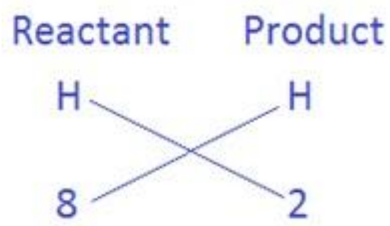
(iii) अगला अधिकतम परमाणुओं वाला तत्व Fe है जिसे ठीक उसी नियम से संतुलित करना है|



अभिकारक की ओर Fe के साथ गुणांक 3 लगाने पर 3Fe प्राप्त होता है, तब समीकरण होगा|

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

(iv) अंत में हम दोनों पक्षों के हाइड्रोजन परमाणुओं को संतुलित करना है| अब हमें प्राप्त नए समीकरण में देखते है कि अभिकारक में हाइड्रोजन $4H_2O$ के रूप में है एवं उत्पाद में H_2 के रूप में है अभिकारक की ओर $4 \times 2 = 8$ परमाणु है जबकि उत्पाद की ओर सिर्फ 2 परमाणु है तब,



यहाँ अब पहले की तरह बायीं ओर दो और दाई ओर 8 नहीं लगायेंगे बल्कि अब 8 और 2 से गुणांक प्राप्त करेंगे जैसे $(8 \div 2) = 4$ तो गुणांक 4 होगा जो दाई ओर हाइड्रोजन के साथ लगाने से परिणाम $4 \times 2 = 8$ प्राप्त होगा| तब समीकरण होगा

$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

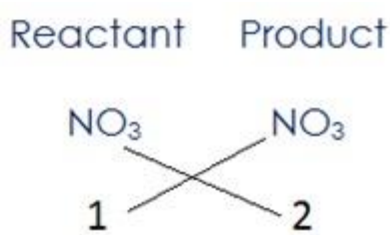
अब हम यह देखते है कि यह समीकरण पूरी तरह संतुलित है|

उदाहरण - II

अब हम एक नए समीकरण को निरीक्षण विधि (हिट्ठ एंड ट्रायल) से हल करने की कोशिश करते हैं|

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

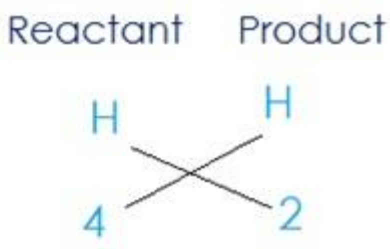
(i) ऊपर दिए समीकरण को देखने से ज्ञात होता है कि के यौगिक के सबसे अधिक दो परमाणु/ अणु है| संतुलित करने के लिए हमारे पास LHS में 1 तथा RHS में 2 अणु हैं इसलिए



यहाँ नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन संतुलित हो जायेंगे जब $2NO_3$ अभिकारक की ओर और NO_3 उत्पाद की ओर लिखते हैं, तब समीकरण प्राप्त होगा

$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$

(ii) यहाँ कैल्सियम स्वत: संतुलित हो चूका है अब हमें केवल हाइड्रोजन अणु को संतुलित करना है अभिकारक की ओर कुल 4 हाइड्रोजन परमाणु है और उत्पाद की ओर 2 हैं



उत्पाद को 2 गुणांक के रूप में चाहिए क्योंकि $(4 \div 2) = 2$, तब समीकरण प्राप्त होगा

$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

(iii) इस समीकरण में अब करने के लिए कुछ नहीं है इसलिए इसमें उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की गिनती करने तथा सूची बनाने पर हमें प्राप्त होगा|

तत्व	**अभिकारक**	**उत्पाद**
O	8	8
N	2	2
Ca	1	1
H	4	4

इस प्रकार हम देखते है कि समीकरण संतुलित हो चूका है |

$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 6)

प्रश्न 1 वायु में जलाने से पहले मैग्नीशियम रिबन को साफ़ क्यों किया जाता है?

उत्तर- मैग्नीशियम बहुत ही क्रियाशील धातु (जैसे Na, Ca आदि) की तरह है। जब यह खुले में रखा जाता है, तो इसकी बाहरी सतह वातावरण की ऑक्सीजन से क्रिया करके मैग्नीशियम ऑक्साइड की परत (MgO) बना लेती है।

$$\underbrace{Mg}_{\text{मैग्नीशियम}} + \underbrace{O_2}_{\text{ऑक्सीजन}} \longrightarrow \underbrace{2MgO}_{\text{मैग्नीशियम ऑक्साइड}}$$

मैग्नीशियम ऑक्साइड की यह परत काफी स्थिर होती है और ऑक्सीजन के साथ मैग्नीशियम की पुनः प्रतिक्रिया को रोकती है। इस परत को हटाने के लिए मैग्नीशियम रिबन को रेत पेपर द्वारा साफ किया जाता है ताकि अंतर्निहित धातु का उपयोग प्रतिक्रिया के लिए किया जा सके।

प्रश्न 2 निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए संतुलित समीकरण लिखिए-

(a) हाइड्रोजन + क्लोरीन → हाइड्रोजन क्लोराइड

(b) बेरियम क्लोराइड + ऐलुमीनियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + ऐलुमीनियम क्लोराइड

(c) सोडियम + जल → सोडियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन

उत्तर-

(a)
$$\underbrace{H_2}_{\text{हाइड्रोजन}} + \underbrace{Cl_2}_{\text{क्लोरीन}} \longrightarrow \underbrace{2HCl}_{\text{हाइड्रोजन क्लोराइड}}$$

(b)
$$\underbrace{3BaCl_2}_{\text{बेरियम क्लोराइड}} + \underbrace{Al_2(SO_4)_3}_{\text{ऐलुमीनियम सल्फ़ेट}} \longrightarrow \underbrace{3BaSO_4}_{\text{बेरियम सल्फ़ेट}} + \underbrace{2AlCl_3}_{\text{ऐलुमीनियम क्लोराइड}}$$

(c)
$$\underbrace{2Na}_{\text{सोडियम}} + \underbrace{2H_2O}_{\text{जल}} \longrightarrow \underbrace{2\,NaOH}_{\text{सोडियम हाइड्रॉक्साइड}} + \underbrace{H_2}_{\text{हाइड्रोजन}}$$

प्रश्न 3 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए उनकी अवस्था के संकेतों के साथ संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए-

(a) जल में बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के विलयन अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड का विलयन तथा अघुलनशील बेरियम सल्फेट का अवक्षेप बनाते हैं।

(b) सोडियम हाइड्रॉक्साइड का विल्टन (जल में) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल ले विलयन (जल में) से अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड का विलयन तथा जल बनाते हैं।

उत्तर-

(a)
$$\underbrace{BaCl_{2(aq)}}_{\text{बेरियम क्लोराइड}} + \underbrace{Na_2SO_{4(aq)}}_{\text{सोडियम सल्फ़ेट}} \longrightarrow \underbrace{BaSO_{4(s)}}_{\text{बेरियम सल्फ़ेट}} + \underbrace{2NaCl_{(aq)}}_{\text{सोडियम क्लोराइड}}$$

(b)
$$\underbrace{\mathrm{NaOH_{(aq)}}}_{\text{सोडियम हाइड्रॉक्साइड}} + \underbrace{\mathrm{HCl_{(aq)}}}_{\text{हाइड्रोक्लोरिक अम्ल}} \longrightarrow \underbrace{\mathrm{NaCl_{(aq)}}}_{\text{सोडियम क्लोराइड}} + \underbrace{\mathrm{H_2O_{(l)}}}_{\text{जल}}$$

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 11)

प्रश्न 1 किसी पदार्थ 'X' के विलयन का उपयोग सफ़ेदी करने के लिए होता है।

a. पदार्थ 'X' का नाम तथा इसका सूत्र लिखिए।

b. ऊपर (i) में लिखे पदार्थ 'X' की जल के साथ अभिक्रिया लिखिए।

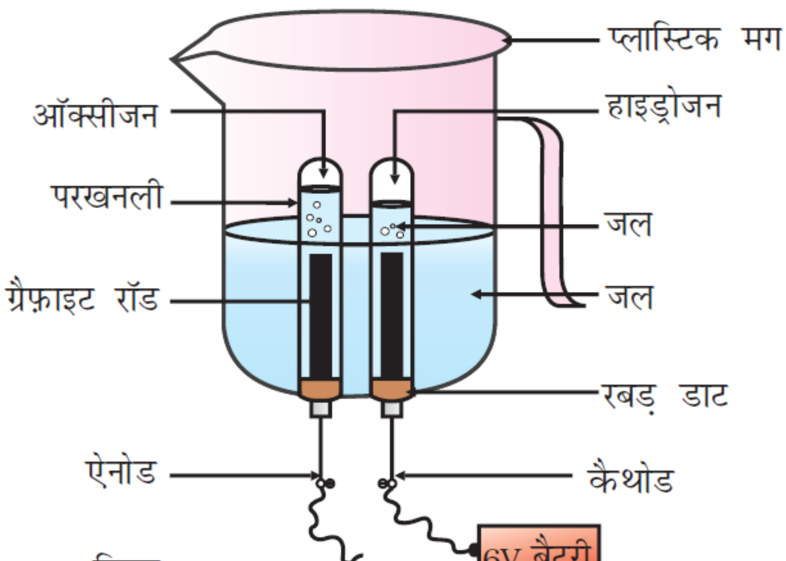
उत्तर-

a. पदार्थ 'X' का कैल्शियम ऑक्साइड है तथा इसका सूत्र CaO है।
b. कैल्शियम ऑक्साइड (बिना बुझा हुआ चूना) जल के साथ तीव्रता से अभिक्रिया करके बुझे हुए चूने का निर्माण करके अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करता है।

$$\underbrace{NaOH_{(aq)}}_{\text{सोडियम हाइड्रॉक्साइड}} + \underbrace{HCl_{(aq)}}_{\text{हाइड्रोक्लोरिक अम्ल}} \longrightarrow \underbrace{NaCl_{(aq)}}_{\text{सोडियम क्लोराइड}} + \underbrace{H_2O_{(l)}}_{\text{जल}}$$

प्रश्न 2 क्रियाकलाप में एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों है? उस गैस का नाम बताइए।

उत्तर-



जल का वैद्युतअपघटन

जल के वैधुत अपघटन के दौरान, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन अलग हो जाते हैं। पानी (H20) में दो भाग हाइड्रोजन और एक भाग ऑक्सीजन होता है। चूंकि हाइड्रोजन एक परखनली में जाता है और ऑक्सीजन दूसरे में जाता है, इसलिए एक परखनली में एकत्र गैस (हाइड्रोजन) की मात्रा ग्रॅफ़ाइट रॉड दूसरे में एकत्र की गई गैस (ऑक्सीजन) की मात्रा का दोगुना है।

$$\underbrace{2H_2O}_{\text{जल}} \xrightarrow{\text{वैधुत अपघटन}} \underbrace{2H_2}_{\text{हाइड्रोजन}} + \underbrace{O_2}_{\text{ऑक्सीजन}}$$

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 15)

प्रश्न 1 जब लोहे की कील को कॉपर सल्फ़ेट के विलयन में डुबाया जाता है तो विलयन का रंग क्यों बदल जाता है?

उत्तर- जब एक कॉपर सल्फेट विलयन में लोहे की कील डुबायी जाती है, तो लोहा (जो कॉपर की तुलना में अधिक क्रियाशील होता है) कॉपर सल्फेट विलयन से कॉपर का विस्थापन कर देता है और लोहे का सल्फेट बनता है, जो कि रंग में हरा होता है। इसलिए विलयन का रंग बदल जाता है।

$$\underbrace{\underbrace{CuSO_4}_{\text{कॉपर सल्फेट}}}_{\text{नीला रंग}} + \underbrace{Fe}_{\text{लोहा}} \longrightarrow \underbrace{\underbrace{FeSO_4}_{\text{आयरन सल्फेट}}}_{\text{हरा रंग}} + \underbrace{Cu}_{\text{कॉपर}}$$

प्रश्न 2 क्रियाकलाप से भिन्न द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदहारण दीजिए।

उत्तर- सोडियम कार्बोनेट, कैल्शियम क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करके कैल्शियम कार्बोनेट और सोडियम क्लोराइड बनाता है। इस अभिक्रिया में, सोडियम कार्बोनेट और कैल्शियम क्लोराइड आयनों का आदान प्रदान करके दो नए यौगिक बनाते हैं। इसलिए, यह एक द्विविस्थापन अभिक्रिया है।

$$\underbrace{Na_2CO_3}_{\text{सोडियम कार्बोनेट}} + \underbrace{CaCl_2}_{\text{कैल्शियम क्लोराइड}} \longrightarrow \underbrace{CaCO_3}_{\text{कैल्शियम कार्बोनेट}} + \underbrace{2NaCl}_{\text{सोडियम क्लोराइड}}$$

प्रश्न 3 निम्न अभिक्रियाओं में उपचयित तथा अपचयित पदार्थों की पहचान कीजिए-

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

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

उत्तर-

(a) सोडियम (Na) का उपचायन होता है क्योंकि इसे ऑक्सीजन प्राप्त होती है और ऑक्सीजन अपचयित होती है।

(b) इस अभिक्रिया में कॉपर ऑक्साइड (CuO), कॉपर (Cu) में अपचयित हो जाता है। हाइड्रोजन (H_2) उपचयित होकर जल (H_2O)बनता है।

अभ्यास प्रश्न (पृष्ठ संख्या 16-18)

प्रश्न 1 नीचे दी गयी अभिक्रिया के सम्बन्ध में कौन सा कथन असत्य है?

$2PbO(s) + C(s) \rightarrow 2Pb(s) + CO_2(g)$

a. सीसा अपचयित हो रहा है।
b. कार्बन डाइऑक्साइड उपचयित हो रहा है।
c. कार्बन अपचयित हो रहा है।
d. लेड ऑक्साइड अपचयित हो रहा है।

i. एवं (b)
ii. एवं (d)
iii. (b) एवं (c)
iv. सभी

उत्तर-

ii.(b) एवं (d) कथन सत्य है।

स्पष्टीकरण-

a. सीसा अपचयित हो रहा है। → कथन सत्य है।
b. कार्बन डाइऑक्साइड उपचयित हो रहा है। → कथन असत्य है।
c. कार्बन अपचयित हो रहा है। → कथन सत्य है।
d. लेड ऑक्साइड अपचयित हो रहा है। → कथन असत्य है।

प्रश्न 2 $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

ऊपर दी गई अभिक्रिया किस प्रकार की है।

a. संयोजन अभिक्रिया
b. द्वि-विस्थापन अभिक्रिया
c. वियोजन अभिक्रिया
d. विस्थापन अभिक्रिया

उत्तर-

d. विस्थापन अभिक्रिया

प्रश्न 3 लौह चूर्ण पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने से क्या होता है? सही उत्तर पर निशान लगाये।

a. हाइड्रोजन गैस और एवं आयरन क्लोराइड बनता है।
b. क्लोरीन गैस एवं आयरन हाइड्रो-क्साइड बनता है।
c. कोई अभिक्रिया नहीं होती।
d. आयरन लवण एवं जल बनता है।

उत्तर-

a. हाइड्रोजन गैस और एवं आयरन क्लोराइड बनता है।

प्रश्न 4 संतुलित रसायनिक समीकरण क्या है? रसायनिक समीकरण को संतुलित करना क्यों आवश्यक है?

उत्तर- जब अभिकारक और उत्पाद दोनों तरफ के प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान हो तो ऐसे समीकरण को संतुलित रासायनिक समीकरण कहते है। द्रव्यमान संरक्षण के नियम को संतुष्ट करने के लिए रासायनिक समीकरण को संतुलित किया जाता है।

प्रश्न 5 निम्नलिखित कथन को रासायनिक समीकरण के रूप में लिखकर संतुलित कीजिये।

(a) नाइट्रोजन हाइड्रोजन गैस से अभिक्रिया कर अमोनिया बनाता है।
(b) हाइड्रोजन सल्फाइड गैस का वायु में दहन होने पर जल एवं सल्फर डाइऑक्साइड बनता है।

(c) एल्युमीनियम सल्फेट के साथ अभिक्रिया कर बेरियम क्लोराइड, एलुमिनियम क्लोराइड एवं बेरियम सल्फेट का अवक्षेप देता है |

(d) पोटैशियम धातु जल के साथ अभिक्रिया करके पोटैशियम हाइड्रो-ऑक्साइड एवं हाइड्रोजन गैस देता है।

उत्तर-

(a) $$\underbrace{N_{2(g)}}_{\text{नाइट्रोजन}} + \underbrace{3H_{2(g)}}_{\text{हइड्रोजन}} \longrightarrow \underbrace{2NH_{3(g)}}_{\text{अमोनिया}}$$

(b) $$\underbrace{2H_2S_{(g)}}_{\text{हइड्रोजन सल्फाइड}} + \underbrace{3O_{2(g)}}_{\text{वायु}} \longrightarrow \underbrace{2SO_{2(g)}}_{\text{सल्फर डाइऑक्साइड}} + \underbrace{2H_2O_{(l)}}_{\text{जल}}$$

(c) $$\underbrace{3BaCl_{2(aq)}}_{\text{बेरियम क्लोराइड}} + \underbrace{Al_2(SO_4)_{3(aq)}}_{\text{एल्युमीनियम सल्फेट}} \longrightarrow \underbrace{2AlCl_{3(aq)}}_{\text{एल्युमीनियम क्लोराइड}} + \underbrace{3BaSO_{4(s)}}_{\text{बेरियम सल्फेट}}$$

(d) $$\underbrace{2K_{(s)}}_{\text{पोटेशियम}} + \underbrace{2H_2O_{(l)}}_{\text{जल}} \longrightarrow \underbrace{2KOH_{(aq)}}_{\text{पोटेशियम हयड्रोक्साइड}} + \underbrace{H_{2(g)}}_{\text{हाइड्रोजन गैस}}$$

प्रश्न 6 निम्न रासायनिक समीकरण को संतुलित कीजिये-

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

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

(c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgC_2l + NaNO_3$

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

उत्तर-

(a) $2HNO_3\ (aq) + Ca(OH)_2\ (aq) \rightarrow Ca(NO_3)_2\ (aq) + 2H_2O\ (l)$

(b) $2NaOH\ (aq) + H_2SO_4\ (aq) \rightarrow Na_2SO_4\ (aq) + 2H_2O(l)$

(c) $NaCl (aq) + AgNO_3 (aq) \rightarrow AgCl (s) + NaNO_3(aq)$

(d) $BaCl_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4 (s) + 2HCl (aq)$

प्रश्न 7 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

(a) कैल्सियम हाइड्रो-ऑक्साइड + कार्बन डाइऑक्साइड → कैल्सियम कार्बोनेट + जल

(b) जिंक + सिल्वर नाइट्रेट → जिंक नाइट्रेट + सिल्वर

(c) एलुमिनियम + कॉपर क्लोराइड → एलुमिनियम क्लोराइड + कॉपर

(d) बेरियम क्लोराइड + पोटैशियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + पोटैशियम क्लोराइड

उत्तर-

(a) $Ca(OH)_2 (aq) + Co_2(g) \rightarrow CaCo_3(s) + H_2O(l)$

(b) $Zn(s) + 2AgNo(aq) \rightarrow Zn(No_3)_2 + 2Ag(s)$

(c) $2Al(s) + 3CuCl_2(aq) \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu(s)$

(d) $BaCl_2(aq) + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4(s) + 2KCl(aq)$

प्रश्न 8 निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए एवं प्रत्येक अभिक्रिया का प्रकार बताईये।

(a) पोटैशियम ब्रोमाइड (aq) + बेरियम आयोडाइड (aq) → पोटैशियम आयोडाइड(aq) + बेरियम ब्रोमाइड (s)।

(b) जिंक कार्बोनेट (s) → जिंक ऑक्साइड (s) + कार्बन डाइऑक्साइड (g)।

(c) हाइड्रोजन (g) + क्लोरीन(g) → हाइड्रोजन क्लोराइड(g)।

(d) मैग्नीशियम (s) + हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (aq) → मैग्नीशियम क्लोराइड (aq) + हाइड्रोजन (g)

उत्तर-

(a) यह द्विस्थापन अभिक्रिया है।

$$\underbrace{2KBr_{(aq)}}_{\text{पोटेशियम ब्रोमाइड}} + \underbrace{BaI_{2(aq)}}_{\text{बेरियम आयोडाइड}} \longrightarrow \underbrace{2KI_{(aq)}}_{\text{पोटेशियम आयोडाइड}} + \underbrace{BaBr_{2(s)}}_{\text{बेरियम ब्रोमाइड}}$$

(b) यह वियोजन अभिक्रिया है।

$$\underbrace{ZnCO_{3(s)}}_{\text{जिंक कार्बोनेट}} \longrightarrow \underbrace{ZnO_{(s)}}_{\text{जिंक ऑक्साइड}} + \underbrace{CO_{2(g)}}_{\text{कार्बन डाइऑक्साइड}}$$

(c) यह संयोजन अभिक्रिया है।

$$\underbrace{H_{2(g)}}_{\text{हाइड्रोजन}} + \underbrace{Cl_{2(g)}}_{\text{क्लोरीन}} \longrightarrow \underbrace{2HCl_{(g)}}_{\text{हाइड्रोजन क्लोराइड}}$$

(d) यह विस्थापन अभिक्रिया है।

$$\underbrace{Mg_{(s)}}_{\text{मेगनीशियम}} + \underbrace{2HCl_{(g)}}_{\text{हाइड्रोजन क्लोराइड}} \longrightarrow \underbrace{MgCl_{(aq)}}_{\text{मेगनीशियम क्लोराइड}} + \underbrace{H_{2(g)}}_{\text{हाइड्रोजन}}$$

प्रश्न 9 ऊष्माक्षेपी एवं ऊष्माशोषी अभिक्रिया का क्या अर्थ है? उदहारण दीजिये।

उत्तर- वे अभिक्रिया जिसमें उत्पादों के बनाने पर ऊष्मा मुक्त होती है, उषमाक्षेपी अभिक्रियाएँ कहलाती है।

1. $C + O_2 \rightarrow Co_2$ + ऊष्मा
2. $C_6H_{12}O_6 + 6Co_2 + 6H_2O$

वे अभिक्रियायें जिसमें उत्पादों के बनाने पर ऊर्जा अवशोषित होती है, ऊष्माशोषी कहलाती है।

$FeSo_4(s) \rightarrow Fe_2O_3(s) + So_2(g) + So_3(g)$

प्रश्न 10 श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते है? वर्णन कीजिये।

उत्तर- श्वसन क्रिया जो हमारी कोशिकाओं में निरंतर होती रहती है यह एक प्रकार की उश्माक्षेपी अभिक्रिया है। भोजन से प्राप्त कार्बोहाइड्रेट टूटने के बाद ग्लूकोज में बदल जाता है जो श्वसन

अभिक्रिया में ऑक्सीजन के साथ मिलकर हमे उर्जा प्रदान करते है। चूँकि ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया में भी उर्जा निकलती है इसलिए श्वसन को भी ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहते है।

प्रश्न 11 वियोजन अभिक्रिया को संयोजन अभिक्रिया के विपरीत क्यों कहा जाता है? इन अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए।

उत्तर- जिस प्रकार संयोजन अभिक्रिया में दो या दो अधिक अभिकारक परस्पर क्रिया करके उत्पाद बनाते है , ठीक उसी के विपरीत वियोजन अभिक्रिया में कोई यौगिक दो या डॉन से यौगिकों में विघटित हो जाता है।

संयोजन- $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

वियोजन- $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

प्रश्न 12 उन वियोजन अभिक्रियाओं के एक-एक समीकरण लिखिए जिनमे ऊष्मा, प्रकाश एवं विद्युत के रूप में ऊर्जा प्रदान की जाती है।

उत्तर- ऊष्मा द्वारा वियोजान अभिक्रिया-

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

प्रकाश द्वारा वियोजान अभिक्रिया-

$$2AgCl_{(s)} \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag_{(s)} + Cl2_{(g)}$$

विद्युत द्वारा वियोजान अभिक्रिया-

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

प्रश्न 13 विस्थापन एवं द्विस्थापन अभिक्रियाओं में क्या अंतर है? इन अभिक्रियाओ के समीकरण लिखिए।

उत्तर- विस्थापन अभिक्रिया-

इन अभिक्रियाओ में अधिक क्रियाशील तत्त्व काम क्रियाशील तत्त्व को उसके यौगीक से विस्थापित कर देता है।

जैसे- A + BC → AC + B

यहाँ A अधिक क्रियाशील है।

$$\underbrace{Zn_{(s)}}_{\text{जिंक}} + \underbrace{2AgNO_{3(aq)}}_{\text{सिल्वर नाइट्रेट}} \longrightarrow \underbrace{Zn(NO_3)_{2(aq)}}_{\text{जिंक नाइट्रेट}} + \underbrace{2Ag_{(s)}}_{\text{सिल्वर}}$$

यहाँ Zn अधिक क्रियाशील है।

द्विस्थापन अभिक्रिया-

इन अभिक्रियाओं में उत्पादों का निर्माण, दो यौगिकों के बीच आयनो के आदान प्रदान से होता है।

जैसे- AM + BN → AN + BM

यहाँ Zn अधिक क्रियाशील है।

द्विस्थापन अभिक्रिया-

इन अभिक्रियाओं में उत्पादों का निर्माण, दो यौगिकों के बीच आयनो के आदान प्रदान से होता है।

जैसे- AM + BN → AN + BM

$$\underbrace{2KBr_{(aq)}}_{\text{पोटाशियम ब्रोमाइड}} + \underbrace{BaI_{(aq)}}_{\text{बेरियम आयोडाइड}} \longrightarrow \underbrace{2KI_{(aq)}}_{\text{पोटाशियम आयोडाइड}} + \underbrace{BaBr_{2(s)}}_{\text{बेरियम ब्रोमाइड}}$$

प्रश्न 14 सिल्वर के सोधन में, नाइट्रेट के विलयन से सिल्वर प्राप्त करने के लिए कॉपर धातु द्वारा विस्थापन किया जाता है। इस प्रक्रिया के लिए अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर-

$$\underbrace{Cu_{(s)}}_{\text{कॉपर}} + \underbrace{2AgNO_{3(aq)}}_{\text{सिल्वर नाइट्रेट}} \longrightarrow \underbrace{Cu(NO_3)_{2(aq)}}_{\text{कॉपर नाइट्रेट}} + \underbrace{2Ag_{(s)}}_{\text{सिल्वर}}$$

प्रश्न 15 अवक्षेप अभिक्रिया से आप क्या समझते है। उदहारण देकर समझाइए।

उत्तर- जिस अभिक्रिया में अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है, अवक्षेपण अभिक्रिया कहलाती है। जैसे निम्न अभिक्रिया में बेरियम सल्फेट ($BaSo_4$) के सफ़ेद अवक्षेप का निर्माण होता है इसलिए यह एक अवक्षेप अभिक्रिया है।

$$\underbrace{BaCl_2}_{\text{बेरियम क्लोराइड}} + \underbrace{K_2SO_4}_{\text{पोटाशियम सल्फेट}} \longrightarrow \underbrace{BaSO_4}_{\text{बेरियम सल्फेट}} + \underbrace{2KCl}_{\text{पोटाशियम क्लोराइड}}$$

प्रश्न 16 ऑक्सीजन के योग या हास के आधार पर निम्न पदों की व्याख्या कीजिए। प्रत्येक के लिए दो उदहारण दीजिए।

a. उपचयन
b. अपचयन

उत्तर-

उपचयन- इसमें ऑक्सीजन की वृद्धि होती है।

- $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

यहाँ कॉर्बन तथा कॉपर का उपचयन हुआ है।

अपचयन- इसमें ऑक्सीजन का हास होता है।

- $CO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$

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

यहाँ, कॉर्बन डाईऑक्साइड और कॉपर का अपचयन हुआ है।

प्रश्न 17 एक भूरे रंग का चमकदार तत्व X को वायु की उपस्थिति में गर्म करने पर वह काले रंग का हो जाता है।

a. इस तत्व X एवं उस काले रंग के यौगिक का नाम बताईये।

b. इस अभिक्रिया का समग्र समीकरण लिखिए।

उत्तर-

a. तत्व X कॉपर है और कला रंग का यौगिक कॉपर ऑक्साइड है।

b. अभिक्रिया का समग्र समीकरण-

$$2CuO + O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2CuO$$

प्रश्न 18 लोहे की वस्तुओ को हम पेंट क्यों करते है?

उत्तर- संक्षारण के कारण लोहे की बनी वस्तुएँ का क्षय होता रहता है। उसे इस होने वाले क्षय से बचने के लिए उस पर पेंट किया जाता है। पेंट होने के कारण लोहे और वायु का संपर्क नहीं हो पाता है और लोहे की वस्तुए बहुत समय तक सुरक्षित रहती है।

प्रश्न 19 तेल एवं वसायुक्त खाद्य पदार्थों को नाइट्रोजन से प्रभावित क्यों किया जाता है?

उत्तर- तेल तथा वसायुक्त खाद्य पदार्थ वायु (वायु में उपस्थित ऑक्सीजन) से क्रिया करके विकृतगंधी हो जाते हैं। नाइट्रोजन सामान्य ताप पर आसानी से अभिक्रिया नहीं करती है। इसलिए तेल तथा वसायुक्त खाद्य पदार्थों को नाइट्रोजन से प्रभावित किया जाता है।

प्रश्न 20 निम्न पदों का वर्णन कीजिए तथा प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए-

(a) संक्षारण

(b) विकृतगंधिता

उत्तर-

(a) संक्षारण- जब कोई धातु, आर्द्रता, अम्ल आदि के संपर्क में आती है, जिससे क्रिया करके धातु की ऊपरी परत कमजोर हो जाती है। इस प्रक्रिया को संक्षारण कहते हैं। जैसे- लोहे के ऊपर जंग लगना, चाँदी के ऊपर काली परत आना, ताँबे के ऊपर हरी परत चढ़ना आदि संक्षारण के उदाहरण हैं।

(b) विकृतगंधिता- तेल तथा वसायुक्त खाद्य पदार्थ वायु (वायु में उपस्थित ऑक्सीजन) से क्रिया करके विकृतगंधी हो जाते हैं। इस प्रक्रिया को विकृतगंधिता कहते हैं। जैसे- चिप्स की थैली में

से ऑक्सीजन हटाकर उसमें नाइट्रोजन जैसे कम सक्रीय गैस को भरना विकृतगंधिता को रोकने के लिए किया जाता है।