कक्षा 10
रसायनशास्त्र
अध्याय
1. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण
अभिकारक (Reactants)
उत्पाद (Products)
रासायनिक अभिक्रिया
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

1. रासायनिक अभिक्रिया एवं समीकरण

❑ रसायन विज्ञान

→ विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत हम पदार्थों के गुण, उनकी संरचना, संघटन, और उनमें होने वाले बदलावों या रासायनिक प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करते हैं, रसायन विज्ञान कहलाता हैं |

या

यह विज्ञान हमें बताता है कि हमारे आस-पास की चीजें किन कणों से मिलकर बनी हैं और वे एक-दूसरे के संपर्क में आने पर कैसे व्यवहार करती हैं |

- रसायन' दो शब्दों के मेल से बना है "रस + अयन" रस का अर्थ होता है 'द्रव' या 'पदार्थों के तत्व' अयन का अर्थ होता है 'आश्रय', 'स्थान' या 'अध्ययन'
- 'रसायन' का अंग्रेजी शब्द Chemistry है | इस शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के kimiya से हुई |

→ रसायन विज्ञान की मुख्य शाखाएँ:

- रसायन विज्ञान
  - अकार्बनिक रसायन
  - कार्बनिक रसायन
  - भौतिक रसायन

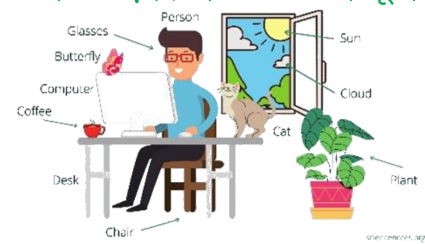
1. अकार्बनिक रसायन (Inorganic Chemistry): इसमें खनिजों, धातुओं और अधातुओं का अध्ययन किया जाता है (कार्बनिक यौगिकों को छोड़कर) |
2. कार्बनिक रसायन (Organic Chemistry): इसमें मुख्य रूप से कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों का अध्ययन होता है |
3. भौतिक रसायन (Physical Chemistry): यह रासायनिक प्रणालियों में भौतिकी के सिद्धांतों और अवधारणाओं के अनुप्रयोग का अध्ययन है |

→ जैव रसायन (Biochemistry): यह जीवित प्राणियों के भीतर होने वाली रासायनिक प्रक्रियाओं से संबंधित है |

→ रसायन विज्ञान के जनक एंटोनी लेवॉज़ियर को माना जाता है |

❑ पदार्थ

- कोई भी वस्तु जिसमें वजन (द्रव्यमान) होता है और जो स्थान (आयतन) घेरती है और जिसे हम अपने इंद्रियों से महसूस कर सकते हैं, उसे पदार्थ कहते हैं |
  उदा:- पत्थर, लकड़ी,हवा, ऑक्सीजन, दूध, तेल



- पदार्थ की मुख्यतः तीन अवस्था होती हैं –

- पदार्थ
  - ठोस
  - द्रव
  - गैस

- शुद्धता के आधार पर पदार्थ के प्रकार

- पदार्थ
  - शुद्ध पदार्थ
    - तत्व
      - धातु
      - आधातु
      - उपधातु
    - यौगिक
      - कार्बनिक
      - अकार्बनिक
  - अशुद्ध पदार्थ
    - मिश्रण
      - समांगी
      - विषमांगी

❑ रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction)

→ वह प्रक्रिया है जिसमें एक या एक से अधिक पदार्थ आपस में क्रिया करके नए गुणों वाले नए पदार्थों का निर्माण करते हैं | तो इस अभिक्रिया को ही रासायनिक अभिक्रिया कहा जाता हैं |

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

→ रासायनिक अभिक्रिया में जो पदार्थ भाग लेते हैं, उन्हें अभिकारक (Reactants) कहते हैं |

→ रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप जो नए पदार्थ बनते हैं, उन्हें प्रतिफल/उत्पाद (Products) कहा जाता है |

$$\underbrace{CO_2 + CaO}_{\text{अभिकारक}} \rightarrow \underbrace{CaCO_3}_{\text{प्रतिफल}}$$

❑ रासायनिक अभिक्रिया की प्रमुख विशेषताएँ

- **गैस की उत्पत्ति:** कई अभिक्रियाओं में, अभिकारक आपस में मिलकर गैस छोड़ते हैं |
  उदा: जस्ता (Zn) पर तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) डालने पर हाइड्रोजन गैस (H_2) निकलती है |
  $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g) \uparrow$
- **अवक्षेप का बनना:** जब दो घोल मिलाए जाते हैं, तो एक अघुलनशील ठोस पदार्थ (अवक्षेप) बन सकता है जो घोल में नीचे बैठ जाता है |
  उदा: सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन में सिल्वर नाइट्रेट का विलयन डालने पर सिलवर क्लोराइड का दही जैसा सफेद अवक्षेप प्राप्त होता हैं |
  $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) \downarrow + NaNO_3(aq)$
- **रंग-परिवर्तन:** अभिक्रिया के दौरान उत्पादों का रंग अभिकारकों के रंग से भिन्न हो सकता है |
  उदा: नींबू के रस (साइट्रिक एसिड) के साथ बैंगनी पोटेशियम परमैंगनेट घोल को मिलाने पर उसका रंग रंगहीन हो जाता है |
- **तापमान में परिवर्तन:** कुछ अभिक्रियाओं में ऊष्मा निकलती है (ऊष्माक्षेपी) या अवशोषित होती है (ऊष्माशोषी) |
  उदा: बिना बुझे चूने (CaO) में पानी डालने पर बहुत गर्मी पैदा होती है और बर्तन गर्म हो जाता है |
  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 +$ ऊष्मा
- **अवस्था में परिवर्तन:** अभिकारकों की भौतिक अवस्था (ठोस, द्रव, गैस) उत्पादों में बदल सकती है |
  उदा: मोमबत्ती का जलना, जिसमें ठोस मोम, कार्बन डाइऑक्साइड और जलवाष्प में बदल जाता है |

❑ रासायनिक समीकरण

→ किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों के प्रतीकों और सूत्रों के माध्यम से दर्शाया जाता है, तो उसे रासायनिक समीकरण कहते हैं |

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\,HCl$$

➨ रासायनिक समीकरण लिखने के नियम

- अभिकारक: अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों को रासायनिक समीकरण के बाईं ओर लिखा जाता है | दो या दो से अधिक अभिकारकों के बीच '+' का चिन्ह लगाया जाता है |
- उत्पाद: अभिक्रिया के बाद बनने वाले नए पदार्थों को रासायनिक समीकरण के दाईं ओर लिखा जाता है | दो या दो से अधिक उत्पादों के बीच भी '+' का चिन्ह लगाते |
- तीर का चिन्ह (Arrow): अभिकारकों और उत्पादों के बीच एक तीर (→) का चिन्ह लगाया जाता है, जो अभिक्रिया की दिशा को दर्शाता है |
- पदार्थों की भौतिक अवस्था (ठोस-s, द्रव-l, गैस-g,जलीय-aq) को उनके सूत्र के साथ कोष्ठक में लिखा जाता हैं |
  उदा: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

➨ रासायनिक समीकरण के प्रकार

→ यह मुख्यतः दो प्रकार के होता हैं-

रासायनिक समीकरण
- संतुलित समीकरण
- असंतुलित समीकरण

1. संतुलित रासायनिक समीकरण

→ वह समीकरण है जिसमें अभिकारक और उत्पाद दोनों तरफ प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर होती है |

उदा: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

$2Mg + O_2 \rightarrow MgO$

→ यह द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन करता है | जिसके अनुसार किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो उत्पन्न होता है और न ही नष्ट होता है |

2. असंतुलित रासायनिक समीकरण

→ वह समीकरण जिसमें अभिक्रिया के अभिकारक की तरफ और उत्पाद की तरफ, प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर नहीं होती है |

→ इसे 'कंकाली समीकरण' भी कहा जाता है |

उदा: $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$

$Mg + O_2 \rightarrow MgO$

Mind Boost Point

✍ समीकरण को संतुलित क्यों किया जाता हैं ?

- समीकरण को संतुलित करना इसलिए आवश्यक है क्योंकि यह द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन करता है | संतुलित समीकरण में अभिकारक और उत्पाद दोनों पक्षों में प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर होनी चाहिए |

➡ रासायनिक समीकरण संतुलित करने की विधियाँ-

समीकरण संतुलित करने की विधि
- अनुमान विधि
- बीजगणितीय विधि

→ अनुमान विधि से रासायनिक समीकरण की संतुलन

i. इस विधि में सबसे पहले अभिकारकों और प्रतिफोलों के सूत्रों को तीर-चिह्न की क्रमशः बायी तथा दायीं ओर लिखा देते हैं |

ii. अब समीकरण में दोनों ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या गिनते हैं |

iii. इसके बाद दोनों ओर उपयुक्त संख्या से प्रतिकारकों या प्रतिफलों के अणुओं में गुना कर दोनों ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर कर देते हैं |

iv. समीकरण संतुलित करने में किसी सूत्र में किसी तत्व के संकेत की दायीं ओर नीचे अपने मन से कोई संख्या नहीं लिखेंगे, अन्यथा पदार्थ का सूत्र गलत हो जायेगा |

उदा: $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$ अर्थात $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ अर्थात $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$ अर्थात $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

→ बीजगणितीय विधि से रासायनिक समीकरण की संतुलन

I. सबसे पहले, असंतुलित रासायनिक समीकरण लिखें |

II. प्रत्येक अणु के सामने a,b,c,d आदि गुणांक रखें |

III. प्रत्येक तत्व के लिए, अभिकारक पक्ष (LHS) के परमाणुओं की संख्या को उत्पाद पक्ष (RHS) के परमाणुओं की संख्या के बराबर (बीजगणितीय समीकरण) करें |

IV. सबसे सरल चर (जैसे a=1) को एक मान दें और अन्य चरों के मान ज्ञात करें |

V. चरों के मानों को समीकरण में वापस रखें | यदि मान भिन्न (fraction) में हों, तो उन्हें पूर्णांक में बदलें |

उदा :- $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ – असंतुलित समी०

$aC_3H_8 + bO_2 \rightarrow cCO_2 + dH_2O$

कार्बन (C)	$3a = c$
हाइड्रोजन (H)	$8a = 2d$
ऑक्सीजन (O)	$2b = 2c + d$

माना a=1	तो c = 3
8a = 2d	तो d = 4
2b = 2c + d	तो b = 5

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ – संतुलित समी०

➡ रासायनिक समीकरण से प्राप्त होने वाली सूचनाएं

→ यह अभिकारकों और उत्पादों के संकेत/सूत्र की जानकारी देता हैं |

→ यह बताता हैं की अभिक्रिया में कौन-कौन से पदार्थ भाग ले रहे हैं और अभिक्रिया के फलस्वरूप कौन-कौन से पदार्थों का निर्माण होता हैं |

→ यह अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारकों के कितने अणु (या मोल) उत्पादों के कितने अणु (या मोल) बनाते हैं |

→ यह बताता है कि अभिकारक के कितने मोल उत्पाद के कितने मोल में परिवर्तित हो रहे हैं |

→ समीकरण के माध्यम से हम अभिकारकों और उत्पादों के द्रव्यमान का अनुपात ज्ञात कर सकते हैं |

→ आधुनिक समीकरणों में, सूत्रों के साथ उनकी भौतिक अवस्था (ठोस-s, द्रव-l, गैस-g,जलीय-aq) को भी दर्शाया जाता है |

उदा:

समी० N_2	+ $3H_2$	→ $2NH_3$
2 परमाणु	3 परमाणु	2 अणु
1 मोल	3 मोल	2 मोल
28 ग्राम	6 ग्राम	34 ग्राम
1 आयतन	3 आयतन	2 आयतन

✍ निम्नलिखित समीकरण को संतुलित करें-

1. $Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
2. $AlCl_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Al(OH)_3 + CaCl_2$
3. $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$
4. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
5. $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$
6. $NH_3 + Cl_2 \rightarrow N_2 + NH_4Cl$
7. $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
8. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
9. $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$
10. $CO + O_2 \rightarrow CO_2$

➡ रासायनिक समीकरण के उपयोग से लाभ

- समय और स्थान की बचत: रासायनिक अभिक्रिया को शब्दों में लिखने के बजाय,सूत्रों और प्रतीकों का उपयोग करके इसे बहुत ही कम जगह में लिखा जा सकता है |
- अभिकारकों और उत्पादों की जानकारी: इससे यह तुरंत पता चल जाता है कि कौन से पदार्थ अभिक्रिया

कर रहे हैं और अभिक्रिया के बाद कौन से नए पदार्थ बन रहे हैं |

- परिमाणात्मक जानकारी: समीकरण यह बताता है कि अभिक्रिया में कितने मोल या द्रव्यमान अभिकारक का उपयोग हुआ है और कितने मोल या द्रव्यमान उत्पाद बना है |
- मोलर अनुपात का ज्ञान:संतुलित समीकरण से अभिकार और उत्पादों के बीच के मोलर अनुपात का पता चलता है, जो प्रयोगशाला में सही मात्रा में रसायनों को मिलाने में मदद करता है |
- भौतिक अवस्था की जानकारी: इसके के द्वारा पदार्थों की भौतिक अवस्था को आसानी से दर्शाया जा सकता हैं
- अभिक्रिया की स्थितियों का पता: यह तीर के निशान के ऊपर या नीचे विशेष परिस्थितियों (जैसे: तापमान, दबाव, उत्प्रेरक) को दर्शाने में सहायक है |
- द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन: संतुलित समीकरण यह सुनिश्चित करता है कि अभिक्रिया के दौरान द्रव्यमान न तो नष्ट होता है और न ही उत्पन्न होता है (परमाणु संख्या बराबर रहती है) |
- वैश्विक भाषा: रासायनिक समीकरण पूरी दुनिया में एक समान होते हैं, इसलिए वैज्ञानिक इन्हें आसानी से समझ सकते हैं |

➡ रासायनिक समीकरण की सीमाएँ

- अभिक्रिया की पूर्णता: समीकरण यह नहीं बताता कि अभिक्रिया पूरी हुई है या नहीं, या अभिक्रिया कितने समय में पूरी होगी |
- अभिक्रिया की गति: इससे यह पता नहीं चलता कि अभिक्रिया धीमी है या तीव्र |
- सांद्रता: यह अभिकारकों और उत्पादों की सांद्रता की जानकारी नहीं देता |
- भौतिक अवस्था: सामान्य समीकरण में अभिकारकों और उत्पादों की भौतिक अवस्था का पता नहीं चलता (जब तक कि उन्हें कोष्ठक में न लिखा जाए) |
- शर्तें : तापमान, दबाव, उत्प्रेरक आदि जैसी परिस्थितियाँ समीकरण में सीधे तौर पर नहीं दिखतीं |
- ऊर्जा परिवर्तन: अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है या ऊष्माशोष, इसका पता समीकरण देखकर आसानी से नहीं चलता |

❑ रासायनिक समीकरण के प्रकार

→ यह कई प्रकार के होता हैं-

A. संयोजन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें दो या दो से अधिक अभिकारक मिलकर एकल उत्पाद बनाते हैं, संयोजन अभिक्रिया कहलाता हैं |

$$A + B \rightarrow AB$$

→ कार्बन ऑक्सीजन के साथ मिलकर कार्बन डाइऑक्साइड बनाता है |

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

→ लोहे और सल्फर को गर्म करने पर आयरन सल्फाइड बनता है |

$$Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS(s)$$

→ मैग्नीशियम धातु को वायु में जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है |

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

B. वियोजन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें किसी यौगिजक के बड़े अणु टूटकर दो या दो से अधिक सरल यौगिक में बदल जाता है | यह अभिक्रिया वियोजन अभिक्रिया होती है |

$$AB \rightarrow A + B$$

→ कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म करने पर वह अपघटित कैल्शियम ऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड में बदल जाता है |

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO(s) + CO_2(g) \uparrow$$

☞ इसका उपयोग सीमेंट उद्योग में बहुत होता है |
☞ कैल्शियम ऑक्साइड (बिना बुझा चूना) को काली चुना भी कहा जाता हैं |

→ पोटैशियम क्लोरेट को गरम करने पर वह अपघटित होकर पोटैशियम क्लोराइड बनाता हैं |

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_3 \uparrow$$

C. ऊष्माशोषी अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें अभिक्रिया के फलस्वरूप ऊष्मा ऊर्जा का अवशोषण होता है,तो उसे ऊष्माशोषी अभिक्रिया कहते हैं |

→ पौधे सूर्य के प्रकाश को अवशोषित करते हैं ताकि वे कार्बन डाइऑक्साइड और पानी को ग्लूकोज और ऑक्सीजन में बदल सकें |

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{प्रकाश ऊर्जा} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

D. ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें उत्पाद के साथ-साथ ऊष्मा बाहर निकलती है,तो उसे ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहते हैं|
  → जब मीथेन गैस ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलती है, तो प्रचुर मात्रा में ऊर्जा निकलती है|

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + \text{ऊर्जा}$$

E. विस्थापन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें एक अधिक क्रियाशील तत्त्व किसी कम क्रियाशील तत्त्व को उसके यौगिक से अलग या विस्थापित कर देता है|

$$A + BC \rightarrow AC + B$$

→ जिंक और कॉपर सल्फेट की अभिक्रिया

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

→ लोहे की कील और कॉपर सल्फेट की अभिक्रिया

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

→ अधिक क्रियाशील धातु अम्लों के साथ अभिक्रिया कर अम्ल से हाइड्रोजन को हटा देता हैं|

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

F. द्विविस्थापन या उभय विस्थापन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है और नए यौगिक बनते हैं, उसे द्विविस्थापन अभिक्रिया कहते हैं|

$$AB + DC \rightarrow AD + CB$$

→ बेरियम क्लोराइड और सोडियम सल्फेट की अभिक्रिया

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

→ सिल्वर नाइट्रेट और सोडियम क्लोराइड की अभिक्रिया

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$$

G. अवक्षेपण अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें दो विलयनों को मिलाने पर एक अघुलनशील ठोस पदार्थ बनता है| यह ठोस पदार्थ विलयन से अलग होकर नीचे बैठ जाता है, जिसे 'अवक्षेप' कहते हैं|

→ सोडियम सल्फेट और बेरियम क्लोराइड की अभिक्रिया

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2NaCl$$

→ लेड नाइट्रेट और पोटेशियम आयोडाइड

$$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2(s)\downarrow + 2KNO_3$$

→ सिल्वर नाइट्रेट और सोडियम क्लोराइड

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\,(s)\downarrow + NaNO_3$$

H. उदासीनिकरण अभिक्रिया

- वह रासायनिक प्रक्रिया है, जिसमें एक अम्ल और एक क्षार परस्पर अभिक्रिया करके लवण और जल बनाते हैं|

अम्ल + क्षार → लवण + जल + ऊष्मा

→ इस प्रक्रिया में अम्ल के आयन और क्षार के आयन मिलकर उदासीन जल अणु का निर्माण करते हैं|

→ यह एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है, जिसमें ऊष्मा निकलती है|

→ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और सोडियम हाइड्रोक्साइड

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

→ सल्फ्यूरिक अम्ल और पोटेशियम हाइड्रोक्साइड

$$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

I. ऑक्सीकरण अभिक्रिया / उपचयन अभिक्रिया

- एक ऐसी रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन ग्रहण करता है, हाइड्रोजन का त्याग करता है, या इलेक्ट्रॉन खोता है|
- इसे सरल भाषा में 'ऑक्सीकरण' या 'उपचयन' भी कहा जाता है|

→ किसी तत्व से ऑक्सीजन का संयोग

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

→ सल्फर को वायु में जलाने पर सल्फर डाइऑक्साइड गैस बनती हैं-

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

J. अवकरण अभिक्रिया / अपचयन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें किसी पदार्थ में हाइड्रोजन का योग (जुड़ना) होता है या ऑक्सीजन का ह्रास (निकलना) होता है| इसके अलावा, इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की प्रक्रिया को भी अपचयन (Reduction) कहा जाता है|

→ किसी तत्व से हाइड्रोजन का संयोग

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

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\,HCl$$

K. ऑक्सीकरण-अवकरण अभिक्रिया

- एक ऐसी रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें ऑक्सीकरण और अवकरण दोनों एक साथ होती हैं| इसमें एक पदार्थ इलेक्ट्रॉन खोता है और दूसरा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है|
- इसे रेडॉक्स अभिक्रिया भी कहते हैं|

→ जब क्यूप्रिक ऑक्साइड को हाइड्रोजन के साथ गरम किया जाए तब कॉपर और जल बनता हैं|

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

→ हाइड्रोजन सल्फाइड एवं क्लोरीन की अभिक्रिया

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$$

दैनिक जीवन में ऑक्सीकरण-अवकरण के प्रमुख प्रभाव

- **श्वसन (Respiration):** यह एक जैविक ऑक्सीकरण प्रक्रिया है। हम जो खाना खाते हैं (ग्लूकोज), वह कोशिकाओं में ऑक्सीजन के साथ मिलकर टूटता है (ऑक्सीकरण) और ऊर्जा उत्पन्न करता है, जिससे हम जीवित रहते हैं |
- **धातुओं में जंग लगना (Rusting of Metals):** नमी और हवा (ऑक्सीजन) के संपर्क में आने पर लोहे जैसी धातुएं ऑक्सीकृत होकर आयरन ऑक्साइड (जंग) बनाती हैं, जिससे वे कमजोर हो जाती हैं |
- **भोजन का दुर्गंधयुक्त होना (Rancidity):** वसा और तेल युक्त भोजन हवा के संपर्क में आने पर ऑक्सीकृत हो जाते हैं, जिससे उनका स्वाद और गंध खराब हो जाती है | इसे विकृतगंधिता भी कहते हैं |
- **दहन (Burning/Combustion):** लकड़ी, कोयला, पेट्रोल, या एलपीजी का जलना ऑक्सीकरण का ही एक तेज़ रूप है, जो गर्मी और प्रकाश देता है |
- **फल-सब्जियों का काला पड़ना:** सेब या आलू को काटने के बाद हवा में छोड़ने पर वे ऑक्सीजन के कारण ऑक्सीकृत होकर भूरे/काले पड़ जाते हैं |
- **बैटरी का कार्य करना:** सेल या बैटरी में रासायनिक ऊर्जा, ऑक्सीकरण-अवकरण प्रतिक्रिया के माध्यम से ही विद्युत ऊर्जा में बदलती है |

L. विद्युत वियोजन अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें किसी यौगिक के जलीय विलयन या पिघली हुई अवस्था में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर वह अपने सरल घटकों में टूट या वियोजित हो जाता है |
- यह एक ऊष्माशोषी अभिक्रिया का प्रकार है, क्योंकि इसमें अभिकर्मक को तोड़ने के लिए विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है |

→ द्रवित सोडियम क्लोराइड का वैद्युत अपघटन

$$2NaCl \xrightarrow{\text{विद्युत–धारा}} 2Na + Cl_2$$

→ द्रवित एल्यूमिनियम आक्साइड का वैद्युत अपघटन

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{विद्युत–धारा}} 4Al + 3O_2$$

M. ऊष्मीय वियोजन अभिक्रिया

- वियोजन अभिक्रिया का वह प्रकार है जिसमें किसी पदार्थ को गर्मी या ऊष्मा देकर दो या दो से अधिक सरल पदार्थों में तोड़ा जाता है |

→ कैल्शियम कार्बोनेट (चूना पत्थर) का वियोजन

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO + CO_2 \uparrow$$

→ लेड नाइट्रेट का वियोजन

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2PbO + 4NO_2 + O_2 \uparrow$$

→ फेरस सल्फेट का वियोजन

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

N. प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया

- वह रासायनिक अभिक्रिया है जो प्रकाश ऊर्जा के अवशोषण के कारण संपन्न होती है |
- इसे प्रकाश वियोजन भी कहा जाता हैं |

→ सिल्वर क्लोराइड का अपघटन

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

❑ दहन { Combustion }

→ दहन एक रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करता है | साधारण शब्दों में, किसी पदार्थ के जलने की प्रक्रिया को ही दहन कहते हैं |

- जब मैग्नीशियम रिबन को जलाया जाता है

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO + \text{ऊष्मा} + \text{प्रकाश}$$

- जब कार्बन (जैसे कोयला) हवा में जलता है

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{ऊष्मा} + \text{प्रकाश}$$

➡ दहन के लिए आवश्यक शर्तें

- ☞ **दाह्य पदार्थ (Fuel):** वह पदार्थ जो जल सके (जैसे- लकड़ी, कागज, एलपीजी) |
- ☞ **ऑक्सीजन:** दहन के लिए हवा का होना अनिवार्य है क्योंकि ऑक्सीजन जलने में सहायक होती है |

☞ ज्वलन ताप: वह न्यूनतम तापमान जिस पर कोई पदार्थ जलना शुरू करता है |

Light Spot

☞ उपरोक्त तीनों शर्तों में से किसी भी एक की अनुपस्थिति में दहन नहीं हो सकता है |

- ज्वलनशील पदार्थ : वैसे पदार्थ जिनका ज्वलन ताप काफी कम होता है और जो ज्वाला के साथ सरलतापूर्वक आग पकड़ लेते हैं,ज्वलनशील पदार्थ कहलाते हैं |
  उदा: LPG,CNG, पेट्रोल, एल्कोहॉल आदि हैं |

➥ दहन के प्रकार (Main Types of Combustion)

दहन
- तीव्र दहन
- स्वत: दहन
- विस्फोटक

तीव्र दहन (Rapid Combustion)

→ वह दहन जिसमें पदार्थ बहुत तेज़ी से जलता है और कम समय में बहुत अधिक ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करता है |
उदा: गैस स्टोव पर LPG का जलना, माचिस की तीली से कागज़ का जलना |

स्वत: दहन (Spontaneous Combustion)

→ वह दहन जिसमें पदार्थ बिना किसी बाहरी ऊष्मा के अचानक आग पकड़ लेता है | यह आंतरिक ऊष्मा उत्पन्न होने के कारण होता है |
उदा: श्वेत फॉस्फोरस का कमरे के तापमान पर हवा में अपने आप जल उठना, कोयले की खदानों में आग लगना |

विस्फोटक दहन (Explosive Combustion)

→ बहुत ही तीव्र दहन प्रक्रिया, जिसमें अचानक ऊष्मा, प्रकाश और बहुत तेज़ ध्वनि (आवाज़) के साथ गैसें उत्पन्न होती हैं |
उदा: दिवाली पर पटाखे (पटाखों) का जलना |

Mind Boost Point

दहन के अन्य प्रकार (Other Classifications)

☞ पूर्ण दहन: जब ईंधन को पर्याप्त ऑक्सीजन मिलती है, तो वह पूरी तरह जलता है और मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प उत्पन्न करता है |

☞ अपूर्ण दहन: जब ऑक्सीजन की कमी होती है, तो ईंधन पूरी तरह नहीं जलता और कार्बन मोनो-ऑक्साइड व कालिख उत्पन्न करता है |

☞ मंद दहन: बहुत धीमी गति से होने वाला दहन, जैसे लोहे में जंग लगना |

❑ ज्वाला (Flame)

→ जब किसी पदार्थ का दहन होता है उस समय उसमें से कुछ लपटे बाहर निकल कर आती हैं जिसे हम ज्वाला कहते हैं |

→ वैसे पदार्थ जो दहन के समय वाष्पित होते हैं, ज्वाला उत्पन्न करते हैं |
जैसे: किरासन तेल, मोम, प्राकृतिक गैस LPG आदि

→ वैसे पदार्थ जो दहन के समय वाष्पित नहीं होते हैं, ज्वाला उत्पन्न नहीं करते |
जैसे: लकड़ी का कोयला

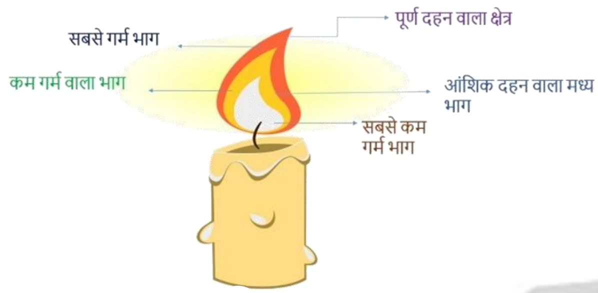
➥ ज्वाला के प्रकार:

ज्वाला
- अप्रदीप्त ज्वाला
- प्रदीप्त ज्वाला

- अप्रदीप्त ज्वाला (Non-luminous Flame): जब ईंधन का पूर्ण दहन पूर्ण होता है, तो नीली ज्वाला उत्पन्न होती है, किन्तु प्रकाश बहुत कम होता हैं |
  जैसे : गैस स्टोव
- प्रदीप्त ज्वाला (Luminous Flame): जब ईंधन का पूर्ण दहन नहीं होता और हवा की कमी होती है, तो पीली और चमकीली ज्वाला उत्पन्न होती है |
  जैसे : मोमबत्ती

❑ ज्वाला की संरचना

→ ज्वाला के विभिन्न क्षेत्र ज्वाला को विभिन्न क्षेत्रों में बाँटा जा सकता है | एक मोमबत्ती के ज्वाला के तीन क्षेत्र होते हैं, आंतरिक क्षेत्र, मध्य क्षेत्र तथा बाह्य क्षेत्र |



➡ ज्वाला की संरचना के मुख्य क्षेत्र

→ बाहरी क्षेत्र (Outer Zone-नीली लौ): यह पूर्ण दहन का क्षेत्र है, जहाँ पर्याप्त ऑक्सीजन मिलने के कारण ईंधन पूरी तरह जल जाता है | यह सबसे गर्म भाग होता है | इसे प्रकाशहीन मण्डल भी कहते हैं |

→ मध्य क्षेत्र (Middle Zone-पीली लौ): यह आंशिक दहन का क्षेत्र है | यहाँ ऑक्सीजन की कमी के कारण कार्बन के कण पूरी तरह नहीं जल पाते और चमकते हैं, जिससे लौ पीली दिखाई देती है | यह क्षेत्र मध्यम गर्म होता है | यह प्रकाशमान मण्डल है |

→ आंतरिक क्षेत्र (Inner Zone-काली/अंधकारमय लौ): यह बती के चारों ओर का क्षेत्र है जहाँ हवा नहीं पहुँचती, इसलिए यहाँ दहन नहीं होता | इसमें बिना जली हुई मोमबत्ती की वाष्प होती है और यह सबसे कम गर्म क्षेत्र है | यह केन्द्रीय मण्डल हैं |

❑ द्रवीभूत पेट्रोलियम गैस

- द्रवीभूत पेट्रोलियम गैस (LPG) मुख्य रूप से ब्यूटेन (C_4H_{10}) , प्रोपेन (C_3H_8)और एथेन (C_2H_4) हाइड्रोकार्बन का एक ज्वलनशील मिश्रण है | लेकिन इसका मुख्य अवयव ब्यूटेन हैं | ब्यूटेन, प्रोपेन और एथेन तीव्रता से जलकर पर्याप्त ऊष्मा देता हैं | इसलिए इसे उत्तम ईंधन भी कहा जाता हैं |

- जिसे उच्च दबाव पर तरल में बदलकर सिलेंडरों में संग्रहीत किया जाता है | यह घरों में खाना पकाने (रसोई गैस), हीटिंग और वाहनों के लिए एक प्रमुख स्वच्छ, गैर-नवीकरणीय जीवाश्म ईंधन है |
- इसे जलाने पर निम्न अभिक्रिया होती हैं-

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

- यह गंधहीन है, इसलिए सुरक्षा के लिए इसमें तीव्र गंध वाला एथिल मरकैप्टन (C_2H_5SH) पदार्थ मिलाया जाता है। यह उच्च कैलोरी मान वाला ईंधन है |

➡ एलपीजी (LPG) के प्रमुख उपयोग:

→ घरेलू उपयोग (Domestic Use):

- खाना पकाना : रसोई के गैस स्टोव, कुकटॉप और ओवन में उपयोग |
- वाटर हीटिंग : गीजर में गर्म पानी के लिए |
- स्पेस हीटिंग : घरों में हीटर के रूप में |

→ औद्योगिक और वाणिज्यिक उपयोग

- औद्योगिक ईंधन: भट्टियों, भट्टों, और विभिन्न निर्माण प्रक्रियाओं में |
- बिजली उत्पादन: बैकअप जनरेटर चलाने के लिए |
- कृषि: फसलों को सुखाने और ग्रीनहाउस हीटिंग में |

→ अन्य उपयोग

- वाहनों में (Autogas): पेट्रोल/डीजल के विकल्प के रूप में कारों और वाहनों में |
- एरोसोल प्रणोदक: स्प्रे और अन्य उत्पादों में |
- रेफ्रिजरेशन: कुछ शीतलन प्रणालियों में |

वस्तुनिष्ट प्रश्न

1. कौन सी गैस उत्सर्जित होगी, जब धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया करेंगी?
(A) ऑक्सीजन (B) कार्बन डाईऑक्साइड
(C) हाइड्रोजन (D) प्रतिस्थापन

2. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ ऊपर दी गयी अभिक्रिया किस प्रकार की है?
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) द्विविस्थापन अभिक्रिया
(C) वियोजन अभिक्रिया (D) विस्थापन अभिक्रिया

3. लोह-चूर्ण पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने से क्या होता है?
(A) हाइड्रोजन गैस एवं आयरन क्लोराइड बनता है।
(B) क्लोरीन गैस एवं आयरन हाइड्रॉक्साइड बनता है।
(C) कोई अभिक्रिया नहीं होती है।
(D) आयरन लवण एवं जल बनता है।

4. श्वसन किस प्रकार की अभिक्रिया है?
(A) उष्माक्षेपी (B) संयोजन
(C) अपचयन (D) उपचयन

5. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ किस प्रकार की अभिक्रिया है?
(A) उपचयन (B) अपचयन
(C) उदासीनीकरण (D) रेडॉक्स

6. इलेक्ट्रॉन के स्थानान्तरण से बने यौगिक कहलाते हैं:
(A) सहसंयोजी (B) वैद्युत संयोजी
(C) कार्बनिक (D) कोई नहीं

7. नीचे दी गयी अभिक्रिया में कौन-सा कथन सही है? $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$
(A) कॉपर का ऑक्सीकरण (B) कॉपर का अवकरण
(C) कॉपर का नाइट्रेशन (D) (A) और (B) दोनों

8. सिल्वर क्लोराइड का रंग कैसा होता है?
(A) सफेद (B) हरा
(C) पीला (D) काला

9. समीकरण $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ किस प्रकार का समीकरण है?
(A) वियोजन / अपघटन (B) संयोजन
(C) उभयगामी (D) प्रतिस्थापन

10. शाक-सब्जियों को विघटित होकर कम्पोस्ट बनना किस अभिक्रिया का उदाहरण है?
(A) उष्माशोषी (B) उष्माक्षेपी
(C) उभयगामी (D) प्रतिस्थापन

11. निम्न में से कौन-सा उत्पाद लेड नाइट्रेट को गर्म करने पर प्राप्त होता है ?
(A) O_2 (B) NO_2
(C) NO_2 (D) N_2

12. निम्न में से कौन सही है?
(A) $Na_2CO_3 \cdot 5H_2O$ (B) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
(C) $Na_2CO_3 \cdot 7H_2O$ (D) $Na_2CO_3 \cdot 2H_2O$

13. लोहा से जिंक को लेपित करने की क्रिया को कहते हैं:
(A) संक्षारण (B) गैल्वनीकरण
(C) पानी चढ़ाना (D) विद्युत अपघटन

14. जस्ता तथा तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की अभिक्रिया के फलस्वरूप निम्न में से कौन-सा गैस बनता है?
(A) CO_2 (B) N_2
(C) H_2 (D) SO_2

15. कोई तत्व ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया कर उच्च गलनांक वाला यौगिक निर्मित करती है। यह यौगिक जल में विलेय है। यह तत्व हो सकता है:
(A) Ca (B) C
(C) Si (D) Fe

16. निम्नलिखित अभिक्रिया में अपघटन (वियोजन) की अभिक्रिया कौन है?
(A) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
(B) $NH_4CNO \rightarrow H_2NCONH_2$
(C) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
(D) $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

17. नीचे दी गई अभिक्रिया के संबंध में कौन-सा कथन सत्य है? $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$
(A) कार्बन उपचयित हो रहा है
(B) ZnO उपचयित हो रहा है
(C) कार्बन अपचयित हो रहा है
(D) कार्बन मोनोऑक्साइड उपचयित हो रहा है

18. निम्नलिखित में से कौन सी द्विविस्थापन अभिक्रिया है?
(A) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
(B) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
(C) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
(D) $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

19. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से कौन विस्थापन अभिक्रिया है?
(A) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
(B) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
(C) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$
(D) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

20. निम्नलिखित में से कौन एक अपघटन अभिक्रिया का उदाहरण नहीं है?
(A) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
(B) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
(C) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
(D) मानव शरीर में भोजन का पचना

21. निम्नलिखित में से कौन एक रेडॉक्स अभिक्रिया है?
(A) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
(B) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
(C) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
(D) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

22. निम्नलिखित में से कौन एक दहन अभिक्रिया है?
(A) जल का उबलना (B) मोम का पिघलना
(C) पेट्रोल का जलना (D) इनमें से कोई नहीं

23. रासायनिक अभिक्रिया के दौरान किसी पदार्थ में ऑक्सीजन का योग (वृद्धि) कहलाता है:
(A) अपचयन (B) उपचयन
(C) संक्षारण (D) इनमें से कोई नहीं

24. निम्नलिखित कथनों में कौन-सा असत्य (गलत) है?
(A) ऑक्सीकरण में ऑक्सीजन किसी पदार्थ से जुड़ते हैं
(B) अवकरण में हाइड्रोजन किसी पदार्थ से जुड़ते हैं
(C) ऑक्सीकारक खुद को ऑक्सीकृत करते हैं
(D) अवकारक खुद को ऑक्सीकृत करते हैं

25. किसी यौगिक से रासायनिक अभिक्रिया में हाइड्रोजन का हटना कहलाता है:
(B) उपचयन अभिक्रिया (B) उपचयन अभिक्रिया
(C) रेडॉक्स अभिक्रिया (D) इनमें से कोई नहीं

26. किसी वस्तु को हवा में जलने के लिए एक निश्चित निम्नतम ताप की आवश्यकता होती है, जो कहलाती है:
(A) प्रज्वलन ताप (B) ज्वलन ताप
(C) दहन ताप (D) इनमें से कोई नहीं

27. एक भूरे रंग का चमकदार तत्व 'X' को वायु की उपस्थिति में गर्म करने पर वह काले रंग का हो जाता है। तत्व 'X' का नाम बताएं:
(A) Na (B) Mg
(C) Cu (D) K

28. $Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$ उपर्युक्त रासायनिक अभिक्रिया किस प्रकार की है?
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) विस्थापन अभिक्रिया
(C) द्विविस्थापन अभिक्रिया (D) वियोजन अभिक्रिया

29. $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ ऊपर दी गई रासायनिक अभिक्रिया किस प्रकार की है?
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) विस्थापन अभिक्रिया
(C) द्विविस्थापन अभिक्रिया (D) वियोजन अभिक्रिया

30. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ उपर्युक्त रासायनिक अभिक्रिया किस प्रकार की है?
(A) विस्थापन अभिक्रिया (B) वियोजन अभिक्रिया
(C) संयोजन अभिक्रिया (D) इनमें से कोई नहीं

31. $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$ उपर्युक्त रासायनिक अभिक्रिया है:
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) वियोजन अभिक्रिया
(C) द्वि-विस्थापन अभिक्रिया (D) विस्थापन अभिक्रिया

32. ऊष्मा के द्वारा की गई वियोजन अभिक्रिया है -
(A) तापीय वियोजन (B) ऊष्मीय वियोजन
(C) आण्विक वियोजन (D) इनमें से कोई नहीं

33. जिन अभिक्रियाओं में ऊर्जा अवशोषित होती है, उन्हें कहते हैं:
(A) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया (B) ऊष्माशोषी अभिक्रिया
(C) उपचयन (D) संयोजन

34. वे अभिक्रियाएँ जिनमें अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है, कहलाती हैं:
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) विस्थापन अभिक्रिया
(C) वियोजन अभिक्रिया (D) द्विविस्थापन अभिक्रिया

35. जब कोई धातु अपने आसपास अम्ल, आर्द्रता आदि के संपर्क में आती है तब यह संक्षारित होती है, इस प्रक्रिया को कहते हैं:
(A) संयोजन (B) संचयन
(C) संक्षारण (D) इनमें से कोई नहीं

36. रासायनिक अभिक्रिया के दौरान किसी पदार्थ में ऑक्सीजन का ह्रास (कमी) कहलाता है:
(A) उपचयन (B) अपचयन
(C) संक्षारण (D) इनमें से कोई नहीं

37. अवक्षेपण अभिक्रिया से किस प्रकार का लवण प्राप्त होता है?
(A) विलेय (B) अविलेय
(C) A व B दोनों (D) इनमें से कोई नहीं

38. $Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_2(s) + Cu(aq)$ उपर्युक्त रासायनिक अभिक्रिया है:
(A) विस्थापन अभिक्रिया (B) वियोजन अभिक्रिया
(C) द्वि-विस्थापन अभिक्रिया (D) इनमें से कोई नहीं

39. वायुरोधी बर्तनों में खाद्य सामग्री रखने से उपचयन की गति हो जाती है:
(A) धीमी (B) तीव्र
(C) बराबर (D) अति तीव्र

40. जिंक तथा सल्फ्यूरिक अम्ल के बीच अभिक्रिया से निम्नलिखित में से कौन-सी गैस निकलती है?
(A) O_2 (B) CO_2
(C) H_2 (D) N_2

41. रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थ को कहा जाता है:
(A) अभिकारक (B) उत्पाद
(C) अभिकारक एवं उत्पाद दोनों
(D) इनमें से कोई नहीं

42. समीकरण $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ है एक:
(A) संयोजन अभिक्रिया (B) वियोजन अभिक्रिया
(C) अवक्षेप अभिक्रिया (D) उदासीनीकरण अभिक्रिया