13. रासायनिक परिवर्तन और रासायनिक बंध

थोड़ा याद करो ।

1. परिवर्तनों के वर्गीकरण की विविध पद्धतियाँ कौन सी हैं ?
2. भौतिक परिवर्तन और रासायनिक परिवर्तन में अंतर क्या हैं ?
3. नीचे दिए गए परिवर्तनों का भौतिक परिवर्तन और रासायनिक परिवर्तन में वर्गीकरण करो ।

परिवर्तन : कच्चे आमों का पकना, बर्फ का पिघलना, पानी का उबलना, नमक का पानी में घुलना, हरे केले का पीला होना, फल के पकने पर सुगंध आना, आलू काट कर रखने पर काला होना, फूला हुआ गुब्बारा फट से फूटना, पटाखे जलाने पर आवाज होना, खाद्यपदार्थ खराब होने पर खट्टी गंध का आना ।

कोई भी रासायनिक परिवर्तन होते समय मूल पदार्थ का संघटन बदलता हैं और उससे अलग संघटन वाला तथा भिन्न गुणधर्म वाला नया पदार्थ मिलता हैं । कोई परिवर्तन यह रासायनिक परिवर्तन हैं यह कैसे पहचानोगे ?

करो और देखो ।

एक स्वच्छ काँच के पात्र में नींबू का रस लो । चम्मच में दो बूँद नींबू का रस लेकर उनका स्वाद लो । अब नींबू के रस में चुटकी भर खाने का सोडा डालो । क्या दिखाई देता है ? सोडे के कणो के चारों ओर बुलबुले तैयार होते हुए दिखाई देते हैं क्या ? काँच के पात्र के पास कान ले जाने पर आवाज सुनाई देती है क्या ? अब काचपात्र से दो बूँद लेकर उसका स्वाद लो प्रारंभ में नींबू रस का स्वाद खट्टा था उसी प्रकार का स्वाद आया क्या ? **(ऊपर की कृति में स्वच्छ सामग्री और खाद्य पदार्थ लेने पर ही स्वाद लेकर परीक्षण करना संभव हो सकता है । अन्यथा स्वाद लेना यह परीक्षण करना संभव नहीं होगा यह ध्यान में रखो ।)**

उपर्युक्त कृति में परिवर्तन होते समय अनेक विविधतापूर्ण निरीक्षण दिखाई देते हैं बुलबुले के स्वरूप में गैस मुक्त होती है, हल्की सी ध्वनि भी सुनाई देती है । खाने के सोड़े के सफेद ठोस कण अदृश्य हो जाते हैं । मूल खट्टा स्वाद भी कम अथवा नष्ट होता हैं । इस प्रकार के परिवर्तन में एक भिन्न स्वाद का नया पदार्थ तैयार होता हैं यह समझ में आता है । ऊपर के परिवर्तन अंत में पदार्थ का स्वाद बदलता है अर्थात पदार्थ का संघटन बदलता है अर्थात इस परिवर्तन में मूल पदार्थ का संघटन बदल कर भिन्न गुणधर्म वाला नया पदार्थ तैयार होता है इसलिए नींबू के रस में खाने का सोडा मिलाने पर रासायनिक परिवर्तन होता है । कभी-कभी रासायनिक परिवर्तन होते समय भिन्न-भिन्न विविधतापूर्ण निरीक्षण दिखाई देते हैं तथा इस आधार पर रासायनिक परिवर्तन हुआ हैं यह पहचान सकते हैं । उनमें से कुछ निरीक्षण तालिका क्र 13.1 में दिया हैं ।

रंग परिवर्तन, स्वाद परिवर्तन, गैस मुक्त होना आदि ।

13.1 रासायनिक परिवर्तन के कुछ समझ में आनेवाले निरीक्षण

रासायनिक परिवर्तन और शाब्दिक समीकरण : रासायनिक परिवर्तन होते समय मूल पदार्थ का रासायनिक संघटन बदल कर, भिन्न रासायनिक संघटन वाला, भिन्न गुणधर्म वाला नया पदार्थ तैयार होता है । रासायनिक संघटन की अचूक जानकारी प्राप्त होने पर रासायनिक परिवर्तन के लिए रासायनिक अभिक्रिया लिख सकते हैं । रासायनिक अभिक्रिया लिखते समय मूल पदार्थ का रासायनिक नाम और रासायनिक सूत्र उसी प्रकार तैयार हुए नए पदार्थ का नाम व रासायनिक सूत्र इनका उपयोग करते हैं। उदाहरणार्थ नींबू के रस में खाने का सोड़ा मिलाने पर होनेवाला रासायनिक परिवर्तन, ये नींबू के रस में उपस्थित सायट्रिक अम्ल में होता है व तैयार होने वाली गैस कार्बन ड़ायऑक्साइड़ होती हैं । रासायनिक अभिक्रिया के लिए निम्नानुसार शाब्दिक समीकरण लिख सकते हैं ।

13.2 फसफसाने की क्रिया होकर कार्बन डायऑक्साइड की निर्मिती

सायट्रिक अम्ल + सोडियम बाइकार्बोनेट ⟶ कार्बन डायऑक्साइड़ + सोडियम सायट्रेट

अम्ल + क्षारक ⟶ CO_2 + लवण, यह उदासीनीकरण अभिक्रिया है ।

इसे सदैव ध्यान में रखो ।

किसी भी रासायनिक अभिक्रिया को लिखने का पहला चरण अर्थात संबंधित पदार्थ के नामों का उपयोग कर शाब्दिक समीकरण लिखना । इसमें प्रत्येक पदार्थ के नाम की जगह उस पदार्थ का रासायनिक सूत्र लिखा तो वह रासायनिक समीकरण होता है । रासायनिक अभिक्रिया को लिखते समय मूल पदार्थ को बाएँ पक्ष में तथा तैयार हुए नए पदार्थ को दाएँ पक्ष में लिखते हैं व बीच में तीर का चिन्ह लगाते हैं व तीर की दिशा नए पदार्थ की ओर होती है । यह अभिक्रिया की दिशा दर्शानेवाला तीर (बाण) है । तीर के बाएँ पक्ष में लिखे मूलपदार्थ अर्थात अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थ हैं उन्हें अभिक्रियाकारक या अभिकारक कहते हैं । अभिक्रिया के कारण तैयार होने वाले नए पदार्थ को उत्पाद कहते हैं । अभिक्रिया में उत्पाद की जगह तीर के दाएँ पक्ष में होती हैं ।

दैनिक जीवन में होने वाले रासायनिक परिवर्तन : अपने चारों ओर, शरीर में, घर में तथा प्रयोगशाला में हमें रासायनिक परिवर्तन के अनेक उदाहरण दिखाई देते हैं । शाब्दिक व रासायनिक समीकरण लिख सकते हैं, ऐसे रासायनिक परिवर्तन देखेगें ।

प्राकृतिक रासायनिक परिवर्तन

(अ) श्वसन : श्वसन हमारे जीवन में निरंतर चलने वाली जैविक प्रक्रिया हैं । इस क्रिया में हम श्वास के द्वारा हवा अंदर लेते हैं और उच्छवास के द्वारा कार्बन डायऑक्साइड़ गैस और पानी की भाप (वाष्प) बाहर छोड़ते हैं । गहन अध्ययन के बाद समझता है कि श्वास लेते समय हवा की ऑक्सीजन का कोशिका की ग्लूकोज के साथ अभिक्रिया होकर कार्बन डायऑक्साइड़ और पानी तैयार होता है । इस रासायनिक अभिक्रिया का शाब्दिक व रासायनिक समीकरण निम्न प्रकार से हैं (यहाँ रासायनिक समीकरण का संतुलन नहीं किया गया हैं)

शाब्दिक समीकरण :

ग्लुकोज + ऑक्सीजन $\xrightarrow{\text{श्वसन}}$ कार्बन डायऑक्साइड़ + पानी

रासायनिक समीकरण :

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \xrightarrow{\text{श्वसन}} CO_2 + H_2O$

करो और देखो ।

एक परखनली में ताजा चूने का पानी (कैल्शियम हायड्रॉक्साइड का द्रव्य) लो उसमें फुँकनली द्वारा फूँको कुछ समय के बाद क्या दिखाई देगा ? रंगहीन चूने का पानी दूधिया हुआ क्या ? और थोड़ी देर बाद में सफेद अघुलनशील पदार्थ परखनली के तल में जमा हुआ दिखाई देगा यह कैल्शियम कार्बोनेट का अवक्षेप हैं । चूने का पानी दूधिया होता है इसका अर्थ उसमें फूँक द्वारा मिली गैस कार्बन डायऑक्साइड़ थी ।

कार्बन डायऑक्साइड + कैल्शिअम हायड्रॉक्साइड ⟶ कैल्शिअम कार्बोनेट + पानी

ऊपर दिए गए शाब्दिक समीकरण के लिए रासायनिक समीकरण लिखो ।

आ. प्रकाशसंश्लेषण : सूर्यप्रकाश की उपस्थिति में हरी वनस्पतियाँ प्रकाश संश्लेषण करती हैं यह तुम्हे मालूम हैं । इस प्राकृतिक रासायनिक परिवर्तन के लिए शाब्दिक समीकरण तथा रासायनिक समीकरण (असंतुलित) निम्न प्रकार से लिखते हैं ।

शाब्दिक समीकरण : कार्बन डायऑक्साइड + पानी $\xrightarrow[\text{हरितलवक}]{\text{सूर्यप्रकाश}}$ ग्लूकोज + ऑक्सीजन

रासायनिक समीकरण : $CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{हरितलवक}]{\text{सूर्यप्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + O_2$

मानवनिर्मित रासायनिक परिवर्तन : हम दैनंदिन जीवन में अपने उपयोग के लिए अनेक रासायनिक परिवर्तन संपन्न करवाते हैं । उनमें से कुछ रासायनिक परिवर्तन अब देखेंगे । पहले कृति में जो रासायनिक परिवर्तन देखा उसका उपयोग 'सोड़ा नींबू' इस शीतपेय में करते हैं अर्थात यह एक उपयुक्त मानवनिर्मित रासायनिक परिवर्तन हैं या नहीं यह तुम निश्चित करो । कारण सोडा-लिंबू के पेय में कार्बन डाय ऑक्साइड तथा साइट्रिक अम्ल ये दोनों अम्लीय गुणधर्मवाले है । जिसके कारण जठर रस की अम्लीयता बढ़ती हैं ।

(अ) ईंधन का ज्वलन : ऊर्जा प्राप्त करने के लिए लकड़ी, कोयला, पेट्रोल या रसोई गैस जलाते हैं । इन सभी ईंधनों में जलने वाला एक जैसा पदार्थ 'कार्बन' हैं । ज्वलन प्रक्रिया में कार्बन का हवा की ऑक्सीजन के साथ संयोग होकर कार्बन ड़ायऑक्साइड उत्पाद तैयार होता हैं । इस सभी ज्वलन की क्रिया के लिए सामान्य समीकरण निम्न प्रकार से लिखते हैं ।

शाब्दिक समीकरण: कार्बन + ऑक्सीजन ⟶ कार्बन डायऑक्साइड

रासायनिक समीकरण : $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ ईंधन का ज्वलन यह शीघ्र तथा अपरिवर्तनीय रासायनिक परिवर्तन है ।

(आ) तनु हाइड्रोक्लोरिकअम्ल से शहाबादी फर्श स्वच्छ करना : यहाँ शहाबादी फर्श का रासायनिक संघटन मुख्य रूप से कैल्शियम कार्बोनेट है । जब हम फर्श को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से स्वच्छ करते हैं तब फर्श के ऊपरी परत की हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ रासायनिक अभिक्रिया होती है और तीन उत्पाद तैयार होते है । उसमें से एक उत्पाद कैल्शियम क्लोराइड हैं जो पानी में घुलनशील होने से पानी से धोने पर निकल जाता है । दूसरा उत्पाद कार्बन डायऑक्साइड इसके बुलबुले हवा में मिल जाते हैं । तीसरा उत्पाद पानी हैं जो पानी में मिल जाता हैं । इस रासायनिक परिवर्तन के लिए निम्न समीकरण लिखते हैं ।

शाब्दिक समीकरण :

कैल्शियम कार्बोनेट + हाइड्रोक्लोरिक अम्ल ⟶ कैल्शियम क्लोराइड + कार्बन डायऑक्साइड + पानी

ऊपर दी गई अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण (असंतुलित) लिखो ।

(इ) दुष्फेन पानी को सुफेन बनाना : कुछ कुँओं का और नलिकाकूपों का पानी दुष्फेन होता हैं । यह पानी स्वाद में खारा होता है उसमें साबुन का झाग नहीं बनता इसका कारण दुष्फेन पानी मे कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के क्लोराइड और सल्फेट ये लवण घुले होते हैं । इस दुष्फेन पानी को सुफेन बनाने के लिए उसमें धोने के सोड़ा का विलयन डालते हैं । जिसके कारण रासायनिक अभिक्रिया होकर कैल्शियम और मैग्नीशियम के अघुलनशील कार्बोनेट लवण के अवक्षेप तैयार होकर वे बाहर निकलते है । पानी में घुले हुए कैल्शियम और मैग्नीशियम के लवण कार्बोनेट लवणों के अवक्षेपों के रूप में बाहर निकलने के कारण पानी सुफेन बन जाता हैं । इस रासायनिक परिवर्तन के लिए निम्न समीकरण लिखते हैं ।

शाब्दिक समीकरण :

कैल्शियम क्लोराईड + सोडियम कार्बोनेट ⟶ कैल्शियम कार्बोनेट + सोडियम क्लोराइड + पानी

रासायनिक समीकरण (असंतुलित) :

$CaCl_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaCl$

दुष्फेन पानी को सुफेन बनाने के लिए मैग्नीशियम के लवणों में होनेवाले रासायनिक परिवर्तन का शाब्दिक व रासायनिक समीकरण लिखो ।

रासायनिक परिवर्तन होने पर पदार्थ का रासायनिक संघटन बदलता है तथा मूल पदार्थों की, अभिकारकों की रासायनिक अभिक्रिया होकर भिन्न गुणधर्मवाले नए पदार्थ, उत्पाद तैयार होते हैं यह हमने देखा है । यह क्रिया घटित होने पर अभिक्रियाकारकों के कुछ रासायनिक बंध टूटते हैं और अभिक्रिया में नए रासायनिक बंध का निर्माण होने से नए पदार्थ अर्थात उत्पाद तैयार होते हैं । किसी एक परमाणु द्‌वारा तैयार किए कुछ रासायनिक बंधों की संख्या अर्थात परमाणु की संयोजकता यह भी हमने 'द्रव्य का संघटन' इस पाठ में देखा है । रासायनिक बंध क्या हैं, ये अब देखेगें ।

रासायनिक बंध (Chemical Bond) : 'परमाणु का अंतर्भाग' इस पाठ में हमने तत्त्वों का इलेक्ट्रॉनिक संरूपण तथा तत्त्वो की संयोजकता के बीच संबंध देखा । निष्क्रिय गैसे रासायनिक बंध तैयार नहीं करते क्योंकि उनके इलेक्ट्रॉनों की अष्टक/द्‌विक स्थिति पूर्ण होती हैं । इसके विपरीत इलेक्ट्रॉन की अष्टक/द्‌विक स्थिति अपूर्ण होने पर परमाणु उसके संयोजकता इलेक्ट्रॉन का उपयोग करते हैं । उसी प्रकार संयोजकता की संख्या के अनुसार रासायनिक बंध तैयार करने पर परमाणु को इलेक्ट्रॉन की अष्टक का /द्‌विक का संरूपण प्राप्त होता है । इलेक्ट्रॉन की अष्टक/द्‌विक स्थिति पूर्ण करने की प्रमुख दो पद्‌धतियाँ अब देखेगें ।

1.आयनिक बंध (Ionic Bond) : प्रथम सोडियम और क्लोरीन उन तत्त्वों के परमाणुओं से सोडियम क्लोराइड ये यौगिक कैसे तैयार होता है यह देखेगें । इसके लिए सोडियम और क्लोरिन का इलेक्ट्रॉनिक संरूपण देखेगे ।

$_{11}Na$- 2,8,1 ; $_{17}Cl$ - 2,8,7

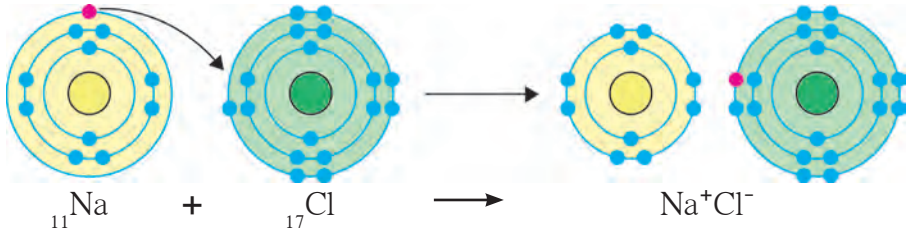
सोडियम की संयोजकता कवच में एक इलेक्ट्रॉन होने से उसकी संयोजकता एक तथा क्लोरीन की संयोजकता कक्षा में सात इलेक्ट्रॉन होने पर अर्थात अष्टक स्थिति में एक इलेक्ट्रॉन कम होने से क्लोरीन की संयोजकता भी एक यह संबंध हमने देखा । सोडियम का परमाणु जब उसके M कवच से एक संयोजकता इलेक्ट्रॉन को त्यागता हैं तब उसकी 'L' कक्षा बाह्यतम होती हैं । उसमें आठ इलेक्ट्रॉन हैं परिणामतः अब सोडियम को इलेक्ट्रॉन की अष्टक स्थिति प्राप्त होती हैं, परंतु अब इलेक्ट्रॉन की संख्या 10 होने के कारण सोडियम के केंद्रक पर +11 इस धनावेश का संतुलन नहीं होता व केवल +1 इतना धनआवेश वाला, Na^+ यह धन आयन तैयार होता हैं । इसके विपरित क्लोरिन की संयोजकता कवच में अष्टक स्थिति की अपेक्षा एक इलेक्ट्रॉन कम हैं बाहर से एक इलेक्ट्रॉन लेने पर क्लोरीन का इलेक्ट्रॉन का अष्टक पूर्ण होता हैं, लेकिन क्लोरीन के परमाणु पर एक इलेक्ट्रॉन ज्यादा होने से आवेश का संतुलन बिगडता हैं व केवल −1 इतना ऋणआवेशित Cl^- यह ऋण आयन तैयार होता हैं।

सोडिअम और क्लोरीन ये तत्त्व जब संयोग करते हैं तब सोडियम का परमाणु अपना संयोजकता इलेक्ट्रॉन क्लोरीन परमाणु को देता है इसलिए Na^+ यह धन आयन तथा Cl^- यह ऋण आयन तैयार होता हैं । विजातीय आवेशों में स्थिर विद्‌युत आकर्षण बल होने के कारण ये विपरित आवेशित आयन एक दूसरे की ओर आकर्षित होते हैं और उनमें रासायनिक बंध का निर्माण होता हैं ।

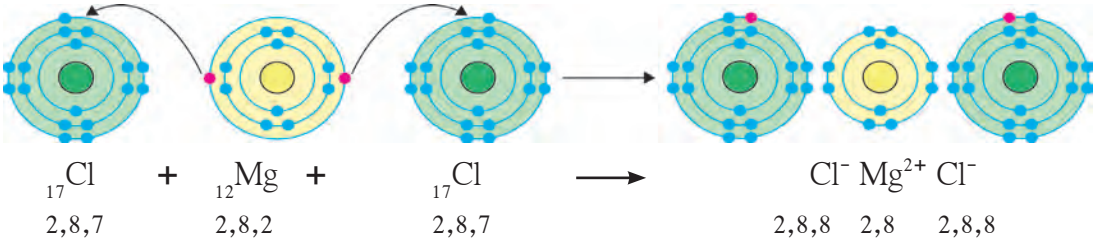
परस्पर विपरीत आवेश वाले धन आयन और ऋण आयन के बीच स्थिर विद्‌युत आकर्षण बल के कारण निर्माण होने वाले रासायनिक बंध को **आयनिक बंध अथवा विद्‌युत संयोजकीय बंध** कहते हैं । एक अथवा अधिक आयनिक बंध द्‌वारा निर्माण होने वाले यौगिक को **आयनिक यौगिक** कहते हैं ।

सोडियम और क्लोरीन इस तत्त्व से सोडियम क्लोराइड इस आयनिक यौगिक का निर्माण इलेक्ट्रॉनिक संरूपण के रेखांकन का उपयोग कर आकृति 13.3 में दिखाया गया हैं ।

आयन पर होने वाले +1 अथवा −1 विद्‌युत आवेश के कारण एक आयनिक बंध तैयार होता है । आयन पर जितना धनावेश अथवा ऋणआवेश होता है उतनी ही उस आयन की संयोजकता होती हैं और उतना ही आयनिक बंध वह आयन तैयार करता हैं ।



13.3 NaCl आयनिक यौगिक के निर्माण



13.4 $MgCl_2$ इस आयनिक यौगिक का निर्माण

मैग्नीशियम क्लोराइड इस आयनिक यौगिक का निर्माण मैग्नीशियम और क्लोरीन इन दो तत्त्वों से कैसे होता हैं यह आकृति 13.4 में दिखाया गया हैं ।

संबंधित तत्त्वों द्‌वारा निम्न आयनिक यौगिकों की निर्मित संख्यात्मक इलेक्ट्रॉन संरूपण तथा इलेक्ट्रॉन संरूपण के रेखांकन इन दोनों पद्‌धति से दर्शाओ (अ) $_{19}K$ व $_9F$ से K^+F^-, (आ) $_{20}Ca$ व $_8O$ से $Ca^{2+}O^{2-}$

2. सहसंयोजकीय बंध : जब समान गुणधर्म वाले तत्त्वो के परमाणुओं का संयोग होता हैं तब सामान्यतः सहसंयोजकीय बंध का निर्माण होता हैं । ऐसे परमाणुओं में इलेक्ट्रॉनों का आदान प्रदान नहीं हो सकता उसके बदले में इन परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी (sharing) होती है। साझेदारी किए हुए इलेक्ट्रॉन दोनों परमाणुओं की सामान्य संपत्ति होने के कारण दोनों परमाणुओं का इलेक्ट्रॉन अष्टक/द्‌विक पूर्ण होता है । प्रथम हाइड्रोजन के अणु का (H_2) उदाहरण देखेंगे।

'परमाणु का अंतर्भाग इस पाठ में हमने देखा है कि हाइड्रोजन के परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन होता है उसका द्‌विक स्थिति पूर्ण करने के लिए एक इलक्ट्रॉन कम है तथा हाइड्रोजन की संयोजकता एक है । हाइड्रोजन के दो परमाणुओं के बीच बंध तैयार होते समय दोनों परमाणु एकसमान और एक ही प्रवृत्ति के होने के कारण वे एक दूसरे के साथ अपने इलेक्ट्रॉन की साझेदारी करते हैं । जिससे हाइड्रोजन के दोनों परमाणुओं की द्‌विक स्थिति पूर्ण होती है व उनसे रासायनिक बंध का निर्माण होता है ।

जब दो परमाणुओं के मध्य संयोजकता इलेक्ट्रॉन की साझेदारी होकर जो रासायनिक बंध तैयार होता हैं उसे सहसंयोजकीय बंध कहते हैं । दो संयोजकता इलेक्ट्रॉन की साझेदारी से एक यह संयोजकीय बंध तैयार होता हैं । हाइड्रोजन के दो परमाणु मिलकर H_2 अणु की निर्मिति इलेक्ट्रॉन संरूपण के रेखांकन का उपयोग कर आकृति 13.5 में दिखाया गया है । दो परमाणुओं के बीच सहसंयोजकीय बंध उस परमाणुओं के संकेतों को से जोड़नेवाली रेखा से भी दर्शाया जाता है ।

13.5 H_2 इस सहसंयोजकीय अणु का निर्माण

अब H_2O इस सहसंयोजकीय यौगिक की निर्मिति हाइड्रोजन और ऑक्सीजन इन परमाणुओं से किस प्रकार होती है यह हम देखेंगे (देखो आकृति 13.6) ऑक्सीजन परमाणु की संयोजकता कवच में 6 इलेक्ट्रॉन हैं । अर्थात ऑक्सीजन में इलेक्ट्रॉन की अष्टक स्थिति की अपेक्षा दो इलेक्ट्रॉन कम हैं तथा ऑक्सीजन की संयोजकता '2' हैं । H_2O अणु में ऑक्सीजन का परमाणु दो सहसंयोजकीय बंध तैयार कर अपनी अष्टक स्थिति पूर्ण करता है । ऑक्सीजन का एक परमाणु यह दो सहसंयोजकीय बंध दो हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ प्रत्येक के साथ एक, इस प्रकार बंध बनाता है । इससे दोनों हाइड्रोजन के परमाणु इलेक्ट्रॉन द्‌विक स्थिति स्वतंत्ररूप से प्राप्त करते है ।

13.6 H_2O सहसंयोजी अणु का निर्माण

थोड़ा सोचो ।

HCl इस अणु में H व Cl इन परमाणु में एक सहसंयोजकीय बंध होता है । इस जानकारी के आधार पर H व Cl परमाणु द्‌वारा HCl इस अणु का निर्माण कैसे होता है, उसे इलेक्ट्रॉन संरूपण के रेखाकंन द्‌वारा दर्शाओ ।

स्वाध्याय

1. कोष्ठक में दिए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनकर वाक्य पूर्ण करो ।

(धीरे–धीरे, रंगीन, तीर, शीघ्र, गंध, दूधिया, भौतिक, उत्पादित, रासायनिक, अभिकारक, सहसंयोजकीय, आयनिक, अष्टक, द्‌विक, आदान–प्रदान, साझेदारी बराबर का चिह्न)

अ. रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखते समय अभिकारक और उत्पाद के बीच..... निकालते हैं ।

आ. लोहे में जंग लगना ..... परिवर्तन हैं ।

इ. भोज्य पदार्थ का खराब होना यह रासायनिक परिवर्तन हैं, उसमें विशिष्ट ..... निर्माण होती हैं उसके द्‌वारा पहचाना जाता हैं ।

ई. परखनली में कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड़ के रंगहीन विलयन को फूंकते रहने से कुछ समय के बाद द्रव्य ..... होता हैं ।

उ. नींबू के रस में थोड़ा सा सोड़ा चूर्ण डालने पर कुछ समय बाद सफेद कण अदृश्य होते हैं इसलिए ये ..... परिवर्तन हैं ।

ऊ. श्वसन की क्रिया में ऑक्सीजन यह एक ..... हैं ।

ए. सोडियम क्लोराइड ..... यौगिक हैं तो हाइड्रोजन क्लोराइड ..... यौगिक हैं ।

ऐ. हाइड्रोजन के अणु में प्रत्येक हाइड्रोजन के इलेक्ट्रॉन ..... पूर्ण होता हैं ।

ओ. दो परमाणु में इलेक्ट्रॉन की ..... होकर Cl_2 अणु तैयार होता हैं ।

2. शाब्दिक समीकरण लिखकर स्पष्ट करो :

अ. श्वसन यह एक रासायनिक परिवर्तन हैं

आ. धोने के सोड़ा का द्रव्य मिलाने से दुष्फेन पानी सुफेन हो जाता है ।

इ. तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर चूने का पत्थर अदृश्य हो जाता है ।

ई. खाने के सोड़े के चूर्ण पर नींबू का रस डालने पर बुलबुले दिखाई देते हैं ।

3. जोडियाँ मिलाओ :

अ. प्रकाशसंश्लेषण	i. इलेक्ट्रॉन खोने की प्रवृत्ति
आ. पानी	ii. ज्वलन की क्रिया का अभिकारक
इ. सोडियम क्लोराइड	iii. रासायनिक परिवर्तन
ई. पानी में नमक घुलना	iv. सहसंयोजकीय बंध
उ. कार्बन	v. आयनिक यौगिक
ऊ. फ्लोरिन	vi. भौतिक परिवर्तन
ए. मैग्नीशियम	vii. ऋण आयन बनाने की प्रवृत्ति

4. घटक परमाणुओं से निम्नलिखित यौगिक का निर्माण किस प्रकार होता है यह इलेक्ट्रॉनिक संरूपण के रेखांकन से दर्शाओ ।

अ. सोडियम क्लोराइड
आ. पोटैशियम फ्लोराइड
इ. पानी
ई.हाइड्रोजन क्लोराइड

उपक्रम :

तुम्हारे घर तथा तुम्हारे परिसर में दिखाई देने वाले रासायनिक परिवर्तन की सूची बनाओ तथा कक्षा में इस संबंध में चर्चा करो ।