अध्याय 5

पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन

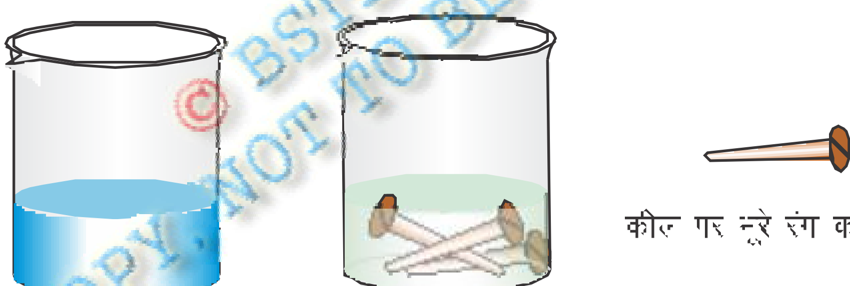
आपने पिछली कक्षा में पदार्थों में परिवर्तन के बारे में जाना है। आपने दूध से दही बनते, दूध उबलते हुए, रबड़ बैंड को खींचते इत्यादि देखा होगा।

क्या ये सभी एक ही प्रकार के परिवर्तन हैं?

आपने देखा होगा खुरपी, कुल्हाड़ी, चाकू, चिमटा आदि को हवा में कुछ दिनों तक खुला रख देने पर उनमें जंग लग जाती है।

रसोई में लोहे का गीला तावा कुछ समय तक खुला छोड़ देने पर उसमें भी जंग लग जाती है। जंग लोहा नहीं है। जंग उस पदार्थ (लोहे) से भिन्न होती है, जिस पर यह लगती है।

क्या आप कुछ ऐसे और परिवर्तन बता सकते हैं जिनमें नए पदार्थ बनते हैं?



कील पर भूरे रंग का जमाव

कॉपर सल्फेट विलयन

चित्र 5.1 लोहे के साथ अभिक्रिया के कारण कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में परिवर्तन

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

क्रियाकलाप 1

(शिक्षक की सहायता से)

बीकर या चौड़े मुँह की काँच की बोतल में 50 मि.ली. पानी लीजिए। उसमें आधा चम्मच नीला थोथा (कॉपर सल्फेट) घोल लीजिए। इस विलयन में 1 मि.ली. तनु गंधकाम्ल (सल्फ्यूरिक अम्ल) मिलाइए। आपको नीले रंग का विलयन मिलेगा। इस विलयन से परखनली या काँच की छोटी बोतल में थोड़ा सा नमूना लीजिए। शेष विलयन में लोहे की कील, आलपीन या उपयोग किए जा चुके ब्लेड का टुकड़ा डालकर कुछ समय के लिए छोड़ दीजिए। इस विलयन से लिए गए नमूने से

Developed by: ABSOL www.absol.in

मूल विलयन के रंग की तुलना कीजिए।

क्या विलयन के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

क्या विलयन में डाले गए कील, आलपिन या ब्लेड के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

क्या आप अंदाजा लगा सकते हैं कि इस परिवर्तन में कौन-सा नया पदार्थ बना है?

क्या विलयन का रंग बदलना और उसमें रखी कील पर कत्थई परत का आपस में कोई संबंध हो सकता है?

आपको विलयन के रंग में जो परिवर्तन दिखाई देता है, वह कॉपर सल्फेट और लोहे के बीच अभिक्रिया के कारण होता है। विलयन का रंग परिवर्तन होना कॉपर सल्फेट की जगह एक नए पदार्थ बनने के कारण होता है।

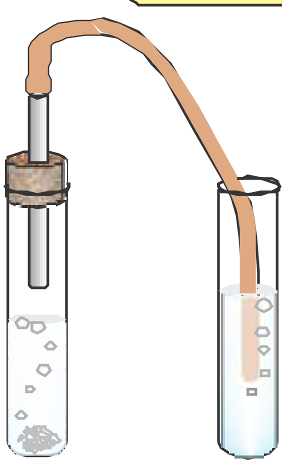
हम इस परिवर्तन को निम्न अभिक्रिया द्वारा व्यक्त कर सकते हैं—

कॉपर सल्फेट विलयन + लोहा → आयरन सल्फेट विलयन + कॉपर

(CuSO4) + (Fe) →		(FeSO4)	(Cu)
(नीला थोथा)	(नीला)	(हरा)	(भूरा निक्षेप)

इसे हम रासायनिक समीकरण भी कहते हैं। यह गणित के समीकरण से अलग है। इसमें तीर का अर्थ है बनना या 'हो जाता है'

गैस बनाने वाली रासायनिक क्रियाएँ



चित्र 5.2 चूने के पानी में से गैस को प्रवाहित करने की व्यवस्था।

क्रियाकलाप 2

चित्र में दिखाए तरीके से खाली रिफिल को साइकिल के वाल्व ट्यूब या रबर की नली से जोड़कर इस प्रकार सजाइए कि रिफिल का खुला सिर शीशी या परखनली में लगे रबर के ढक्कन में से आरपार होकर शीशी या परखनली के अन्दर खुले।

शीशी में एक चुटकी भर खाने का सोडा और नींबू का रस डालिए। नींबू का रस इतना डालिए कि खाने का सोडा उसमें डूब जाए। शीशी के मुँह पर रिफिल वाला रबर ढक्कन कसकर लगा दीजिए।

(आप नींबू के रस की जगह सिरका भी उपयोग कर सकते हैं?)

क्या खाने का सोडा एवं नींबू के रस की आपस में कोई क्रिया हो रही है ?
शीशी में हो रही क्रिया को ध्यान से देखिए और बताइए कि क्या शीशी में कोई गैस बन रही है अपने जवाब का प्रमाण भी दीजिए ।

किस अवलोकन के आधार पर आप बता सकते है कि शीशी में कोई नया पदार्थ बन रहा है ?

एक साफ शीशी में ताजे बने चूने का पानी लेकर उसमें बन रही गैस को प्रवाहित कीजिए।
क्या चूने का पानी में कोई परिवर्तन हो रहा है?

पुनः एक खाली शीशी लीजिए। इसमें जलती हुई माचिस डालकर देखिए कि वह कितनी देर में बुझती है। अब इस शीशी में उपर्युक्त क्रियाकलाप द्वारा बनी गैस को जमा कीजिए और फिर से जलती हुई माचिस अंदर डालिए। यह क्रिया बार बार दुहराइये

पहली बार की तुलना में दूसरी बार माचिस की तीली कितनी देर में बुझी?

शीशी में खाने का सोडा और नींबू के रस में परिवर्तन निम्न प्रकार से होते हैं–

खाने का सोडा (सोडियम बाइकार्बोनेट) – नींबू का रस (साइट्रिक अम्ल) → कार्बन डाइऑक्साइड + अन्य पदार्थ

कार्बन डाइऑक्साइड और चूने के पानी के बीच अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है

कार्बन डाईऑक्साइड – चूने का पानी → कैल्सियम कार्बोनेट + जल

जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो कैल्सियम कार्बोनेट बनता है, जिससे चूने का पानी दूधिया हो जाता है

चूने के पानी का दूधिया होना – कार्बन डाइऑक्साइड का मानक परीक्षण है

चूने का पानी तैयार करने की विधि– चूने का पानी बनाने के लिए शीशी या बर्तन में चूने की कुछ मात्रा पानी में घोलिए। संभव हो तो आसुत जल में विलयन बनाइए। विलयन को भली–भाँति हिलाकर कुछ देर रखा रहने दीजिए। अब शीशी के ऊपरी भाग के द्रव को किसी बर्तन में निथार या छन्ना पत्र द्वारा छान लीजिए। यह द्रव ही चूने का पानी है।

कार्बन डाईऑक्साइड की कहानी

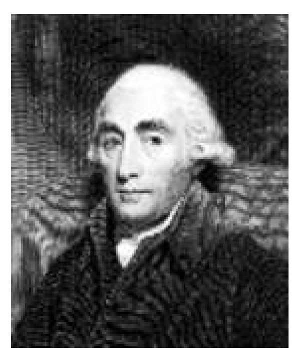
हम सभी जानते हैं कि कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) एक गैस है, जो हमारे जीवन के लिए कई महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक होती है। जैसे – प्रकाश संश्लेषण, श्वसन आदि।

इतनी महत्वपूर्ण गैस का पता कैसे चला? क्या पहले ही इसे कार्बन डाइऑक्साइड गैस मान लिया गया था? अथवा कुछ क्रमबद्ध अध्ययन एवं प्रयोगों के निष्कर्षों के आधार पर यह तथ्य स्थापित हुई कि उक्त गैस 'कार्बन डाइऑक्साइड है'।

चित्र 5.3
जॉन हैल्मॉन्ट

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के खोज की दिशा में पहला महत्त्वपूर्ण कार्य जॉन हैल्मॉन्ट (John Helmont) ने 1630 में किया। हैल्मॉन्ट ने एक बंद पात्र में चारकोल को जलाया तो उन्होंने पाया कि जलने के बाद बची राख (Ash) का द्रव्यमान, चारकोल के वास्तविक द्रव्यमान से काफी कम था। इस आधार पर उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि चारकोल के द्रव्यमान में हुई कमी एक अदृश्य पदार्थ में परिवर्तित हो गई। जिसे उन्होंने "गैस" नाम दिया। उन्होंने सूक्ष्म जीवों द्वारा किण्वन (Fermentation) और कुछ अन्य प्राकृतिक प्रक्रियाओं (जैसे श्वसन) में भी इसी गैस के बनने की पहचान की।

1756 में जोसेफ ब्लैक ने कार्बन–डाईऑक्साइड के गुणों को ज्यादा विस्तृत रूप से अध्ययन करने की कोशिश की। उन्होंने पाया कि चूने के पत्थर को गर्म करने अथवा अम्लों से क्रिया कराने पर एक गैस मुक्त होती है जिसे ब्लैक ने 'फिक्स्ड–एयर' (Fixed-Air) कहा। उन्होंने पाया कि 'फिक्स्ड एयर' वायु की अपेक्षा अधिक भारी होती है, तथा यह ज्वलन अथवा जीवन में मदद नहीं करती है। उन्होंने जब चूने के जलीय विलयन में कार्बन डाइऑक्साइड गैस को प्रवाहित किया तो चूने का जलीय



चित्र 5.4 : जोसफ ब्लैक

मिलकर दूधिया हो गया जो वास्तव में कैल्सियम कार्बोनेट बनने के कारण था। इस आधार पर जोसेफ ब्लैक ने बताया कि जीवों में श्वसन की प्रक्रिया तथा सूक्ष्मजीवों द्वारा किण्वन की प्रक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनती है।

एक और गैस : ऑक्सीजन

क्रियाकलाप 3

एक परखनली या शीशी को पानी से पूरा भरिए और उसके मुँह को अँगूठे से बंद करके उल्टा कर दीजिए। परखनली को इसी प्रकार उल्टा पकड़े हुए पानी से भरे बर्तन में खड़ा करके अपना अँगूठा हटा लीजिए। अँगूठा हटाने पर परखनली का पानी गिरना नहीं चाहिए। अब एक परखनली या गर्दन वाली शीशी में लगभग 2–3 ग्राम पोटैशियम परमेंगनेट लीजिए। चित्रानुसार उपकरण को व्यवस्थित करिए। परखनली या शीशी पकड़ से पकड़कर खूब गर्म कीजिए।

चित्र 5.5 पोटैशियम परमैंगनेट गर्म कर ऑक्सीजन इकट्ठा करने की व्यवस्था

शीशी में लिए गए पोटैशियम परमेंगनेट का क्या हो रहा है?

पानी से भरी शीशी में क्या कोई गैस जमा हो रही है? कैसे बताएँगे?

शीशी को गैस से भरकर अच्छी तरह से पानी के अंदर ही ढक्कन डाल देते हैं। फिर उसे रखते हैं

अब एक सुलगती अगरबत्ती को गैस से भरी शीशी में डालिए

क्या हुआ?

- क्या अगरबत्ती के जलने में शीशी की गैस खर्च हो रही है?
- क्या यह गैस पहले से थी या नया पदार्थ बना है?

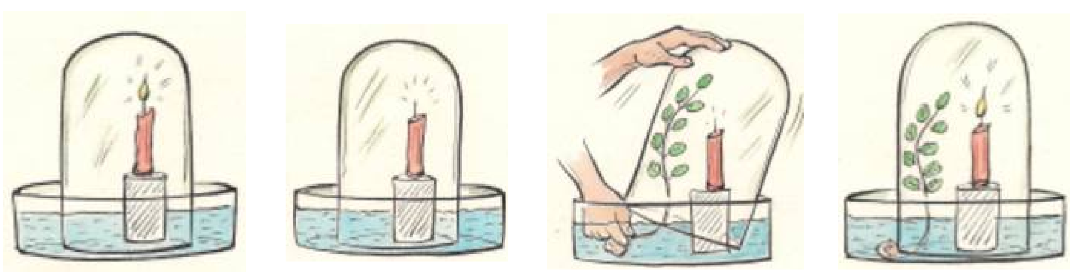
यहाँ नए पदार्थ निम्न प्रकार से बनते हैं

$$\underset{(KMnO_4)}{\text{पोटैशियम परमैंगनेट}} \xrightarrow[\text{पर}]{\text{गर्म करने}} \underset{(O_2)}{\text{ऑक्सीजन}} + \text{अन्य पदार्थ}$$

ऑक्सीजन की कहानी

1771 में जोसेफ प्रिस्टले ने जलती मोमबत्ती को जार से ढँककर रख दिया, जिससे थोड़ी ही देर में मोमबत्ती बुझ गई। इसी तरह यह प्रयोग जीवों (पक्षियों एवं छोटे जन्तुओं) के साथ भी दोहराया और पाया कि जीवों का जीवन भी समाप्त हो जाता है, जब उन्हें किसी जार को ढँककर रखा जाता है, ठीक उसी तरह जिस तरह मोमबत्ती बुझ जाती है।

अब प्रिस्टले ने इस जार में पुदीने की एक टहनी डाल दी। टहनी डालते वक्त यह सावधानी रखी कि जार के अन्दर की हवा और बाहर की हवा आपस में मिलने न पाए। दस दिन बाद जब मोमबत्ती को फिर से जलाया गया तो वह जलने लगी। मोमबत्ती को जलाने के लिए जार को नहीं हटाया गया था। बाहर से ही लेंस की मदद से उसे जलाया गया था।



चित्र 5.6 जोसेफ प्रिस्टले का पुदीने पर प्रयोग

प्रिस्टले ने निष्कर्ष निकाला था कि पुदीने ने हवा को फिर से शुद्ध कर दिया है। आज हम कह सकते हैं कि मोमबत्ती के जलने से ऑक्सीजन खर्च हो गई थी और कार्बन डाइऑक्साइड बन गई थी।

पुदीने की टहनी ने इस कार्बन डाइऑक्साइड का इस्तेमाल करके ऑक्सीजन पैदा की इसलिए मोमबत्ती फिर से जल सकी। फ्रांस के एंतॉन लेवाइज़े ने भी प्रिस्टले से सुना था कि कैसे उन्होंने हवा में से ऑक्सीजन अलग की और ऑक्सीजन के गुण क्या हैं। लेवाइज़े ने ही स्वतंत्र रूप से प्रिस्टले के प्रयोगों की पुष्टि की।

इसके कुछ ही सालों बाद यह पता लगा कि पानी का एक अवयव ऑक्सीजन है, और हाइड्रोजन को हवा या ऑक्सीजन में जलाने पर पानी प्राप्त होता है।

पदार्थों के नाम और संकेत की कहानी

वैसे तो पदार्थों के नामकरण और संकेत की कहानी बहुत लम्बी और रोचक है। आगे की कक्षाओं में आप यह पूरी तरह जानेंगे। वैज्ञानिक यह हमेशा मानते रहे हैं कि कुछ प्रकार के पदार्थ ही तत्व होते हैं और बाकी सब पदार्थ इन तत्वों के मेल से ही बने होते हैं। पहले हवा, जल, मिट्टी, अग्नि और आकाश ये पांच तत्व ही माने जाते थे पर आज से लगभग 400 साल पहले कई प्रयोगों के आधार पर यह धारणा बदलनी शुरू हुई।

अब तक सौ से अधिक तत्व खोज गये हैं। इनमें से कुछ से तो आप परिचित भी होंगे। जैसे सोना, चांदी, लोहा, तांबा, आदि। कुछ तत्व तो गैस के रूप में ही मिलते हैं जैसे ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन। कार्बन जो कोयले का प्रमुख अंग है भी तत्व है और कार्बन और ऑक्सीजन मिलकर ही कार्बन डाइऑक्साइड नामक गैस बनाते हैं।

सब तत्वों के संकेत दिये गये हैं जैसे ऑक्सीजन को O और कार्बन को C। (सोचो ऐसा क्यों?) और दोनों मिलकर CO_2 यानी कार्बनडाइऑक्साइड बनाते हैं। कुछ संकेतों के सामने नीचे एक अंक भी लिखा रहता है। जैसे यहां O के सामने नीचे 2 लिखा है। इसका कारण थोड़ा जटिल है जो आप आगे की कक्षाओं में जानेंगे।

आगे कुछ पदार्थों के रासायनिक नाम के साथ उनके सूत्र संकेतों की भाषा में दिये रहेंगे। ये केवल आपका रसायन शास्त्र की भाषा से प्रारंभिक परिचय के लिए है। इन्हें अभी याद करने की आवश्यकता नहीं है।

क्रियाकलाप–4

पूर्व की तरह कॉपर सल्फेट (तुतिया) का विलयन एवं चूने का पानी तैयार कीजिए। अब दोनों विलयन को एक परखनली में लेकर अच्छी तरह से मिलाइए। परखनली को थोड़ी समय के लिए स्थिर रख दीजिए। क्या परखनली में कोई ठोस पदार्थ जमा हो रहा है?

क्या दोनों विलयनों में रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप नए पदार्थ के रूप में ठोस प्राप्त हो रहा है?

जब दो विलयन को आपस में मिलाते हैं तो अभिक्रिया के बाद ठोस पदार्थ के रूप में नए पदार्थ बनते हैं। इस ठोस पदार्थ को **अवक्षेप** और इस प्रक्रिया को **अवक्षेपण** कहते हैं।

अब पुनः इस परखनली को गर्म कीजिए।

क्या अवक्षेप के रंग में कोई परिवर्तन होता है?

अवक्षेप का अधिकांश भाग काला क्यों हो जाता है?

गर्म करने पर अवक्षेप में उपस्थित कॉपर हाइड्रॉक्साइड एक नया पदार्थ, कॉपर आक्साइड बनाता है जिसका रंग काला होता है।

उपर्युक्त क्रियाकलाप में अभिक्रिया निम्न प्रकार होती है–

कॉपर सल्फेट (तुतिया) का विलयन + चूने का पानी → कॉपर हाइड्रॉक्साइड (उजला अवक्षेप) + कैल्शियम सल्फेट (हल्का नीला अवक्षेप)

$CuSO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 + CaSO_4$

(नीला विलयन)

कॉपर हाइड्रॉक्साइड $\xrightarrow{\text{गर्म करने पर}}$ कॉपर ऑक्साइड + जल

$Cu(OH)_2 \rightarrow CuO$ (काला अवक्षेप)

इसी प्रकार आप कॉपर सल्फेट के विलयन और सोडियम हाइड्रॉक्साइड के विलयन को मिलाइए तथा खाने के सोडा के विलयन और चूने के पानी का विलयन मिलाइए।

अवलोकन कीजिए कि क्या इसमें भी कोई परिवर्तन हो रहा है?

क्या कोई नया पदार्थ बन रहा है? यदि बनता है तो वह नया पदार्थ क्या है?

क्रियाकलाप 1,2,3,4 मे आपने देखा कि प्रत्येक परिवर्तन ने एक या अधिक नए पदार्थ बने थे। क्रियाकलाप –1 में कॉपर सल्फेट की लोहे के साथ अभिक्रिया से आयरन सल्फेट और कॉपर बने थे। ये दोनों नए पदार्थ थे। कॉपर, लोहे की कील पर निक्षेपित हो गया था। क्रियाकलाप 2 में नींबू के रस और खाने के सोडे की अभिक्रिया से कार्बन–डाइऑक्साइड बनी थी, जिसने चूने के पानी को दूधिया कर दिया था। क्रियाकलाप 3 में पोटेशियम परमैगनेट को गर्म करने पर ऑक्सीजन गैस बनी थी, जो सुलगती हुई अगरबत्ती की तेज लौ के साथ जलने लगती है। क्रियाकलाप–4 में कॉपर सल्फेट का विलयन एवं चूने के पानी के साथ अभिक्रिया के बाद कॉपर हाइड्रॉक्साइड एवं कैल्सियम सल्फेट के अवक्षेप प्राप्त हुए थे। जिसे गर्म करने पर कॉपर ऑक्साइड का काला अवक्षेप बना

वह परिवर्तन, जिसमें एक अथवा एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं, **रासायनिक परिवर्तन** कहलाता है।

दो या दो से अधिक पदार्थों के बीच अभिक्रिया के बाद इन पदार्थों में नया परिवर्तन हो जाता है। इसलिए इस परिवर्तन को **रासायनिक अभिक्रिया** भी कहते हैं।

रासायनिक परिवर्तन हमारे जीवन में अत्यधिक महत्त्वपूर्ण हैं। सभी नए पदार्थ रासायनिक परिवर्तनों के परिणामस्वरूप ही बनते हैं। उदाहरण के लिए, यदि किसी अयस्क में से धातु का निष्कर्षण करना हो, जैसे– लोह अयस्क से लोहे का, तो हमें निश्चित क्रम में रासायनिक परिवर्तन करना पड़ता है। औषधि (दवाई) भी रासायनिक अभिक्रियाओं की श्रृंखला का उत्पाद होती है। इसके अलावे प्लास्टिक आदि जैसे नए पदार्थ भी रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा ही बनाया जाता है। वास्तव में प्रत्येक नए पदार्थ की खोज रासायनिक परिवर्तनों का अध्ययन करके की गई है।

रासायनिक परिवर्तन में नए पदार्थ के बनने के साथ–साथ निम्नलिखित घटनाएं भी हो सकती हैं।

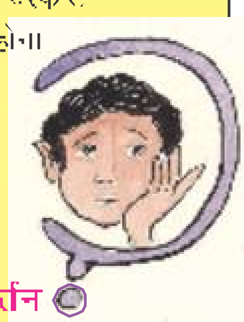
- ऊष्मा, प्रकाश अथवा किसी अन्य प्रकार के विकिरण का बाहर निकलना अथवा उनका अवशोषित होना।
- ध्वनि का उत्पन्न होना।
- गंध में परिवर्तन होना अथवा किसी नई गंध का बनना।
- रंग में परिवर्तन होना।
- किसी गैस का बनना।

आइए, अब हम कुछ अन्य उदाहरणों पर विचार करते हैं। कोयला, लकड़ी अथवा पत्तियों का जलना रासायनिक परिवर्तन है। वास्तव में, किसी भी पदार्थ का जलना एक रासायनिक परिवर्तन है। जलने के साथ सदैव ऊष्मा का उत्पादन होता है।

पटाखे का विस्फोट एक अन्य रासायनिक परिवर्तन है। आप जानते हैं कि ऐसे विस्फोट से ऊष्मा, प्रकाश, ध्वनि और अरुचिकर गैसें उत्पन्न होती हैं, जो वायुमंडल को प्रदूषित करती हैं। इसलिए आपको पटाखे न जलाने की सलाह दी जाती है।

जब भोजन सामग्री बासी हो जाती है अथवा सड़ जाती है, तो उसमें से दुर्गंध आने लगती है। क्या हम इस परिवर्तन को रासायनिक परिवर्तन कह सकते हैं?

चावल पकाना
पटाखे का विस्फोट
भोजन सामग्री बासी होना
सेब का रंग बदलना
प्रकाश संश्लेषण
पाचन
लोहे में जंग



रासायनिक परिवर्तन

संभवतः आपने देखा होगा कि यदि सेब को काटने के बाद तत्काल न खा लिया जाए तो उसके कटे हुए टुकड़े भूरे रंग के हो जाते हैं। क्या आलू और बैंगन को काटकर छोड़ने पर कटे हुए टुकड़े भूरे रंग के हो जाते हैं?

फल या सब्ज़ी की सतह का हवा की ऑक्सीजन से सम्पर्क होने से काले भूरे रंग का नया पदार्थ बनता है। कटे फल और सब्ज़ी को पानी में डालकर हिलाया जाता है। क्यों? कटे फल और सब्ज़ी को पानी में हिलाकर रखने से कटी सतह के ऊपर की हवा की ऑक्सीजन से सम्पर्क नहीं हो पाती है जिससे सतह पर भूरा रंग नहीं जमता है।

अब लोहे के चाकू से फल एवं सब्जी को काटिए और देखिये कि भूरा रंग कितनी तेजी से बनता है। ऐसी प्रत्येक स्थिति में रंग का परिवर्तन, वास्तव में किसी नए पदार्थ अथवा पदार्थों के बनने के कारण होता है। क्या यह परिवर्तन रासायनिक परिवर्तन नहीं है?

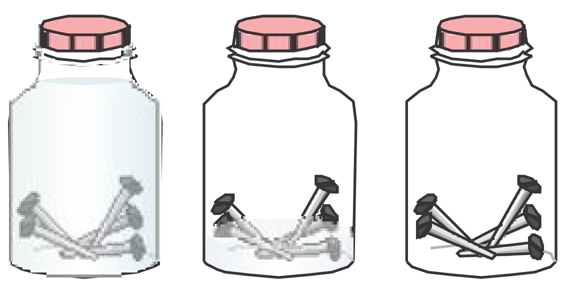
लोहे पर भूरा–लाल पदार्थ : जंग (Rust)

आपने लोहे के नट, खिड़की के छड़ आदि पर भूरा–लाल रंग के पदार्थ जमा देखे होंगे। इस भूरा लाल पदार्थ को जंग कहते हैं। यह एक ऐसा परिवर्तन है, जो लोहे की वस्तुओं को प्रभावित करता है और धीरे–धीरे उन्हें नष्ट कर देता है। चूंकि लोहे का उपयोग पुल, जहाज, कार, ट्रक, कारखाने आदि का ढांचा बनाने और अन्य कई वस्तुओं को बनाने के लिए किया जाता है, अतः जंग लगने के कारण होने वाली आर्थिक हानि बहुत अधिक होती है

जंग लगने के लिए ऑक्सीजन और जल (अथवा जलवाष्प) दोनों की उपस्थिति अनिवार्य है

क्रियाकलाप 5

तीन बोतल लीजिए। प्रत्येक में लोहे की स्वच्छ कील (कांटी) लीजिए। एक बोतल को उबले पानी से भर दीजिए। दूसरे बोतल मे इतनी पानी (ठंडी) डालिए कि आधी कील पानी मे और आधी पानी से बाहर हो। तीसरे बोतल खाली छोड़ दीजिए। तीनों बोतल को बंद कर कुछ दिनों के लिए छोड़ दीजिए।



1 2 3

चित्र 5.7 जंग लगने के लिए ऑक्सीजन एवं जल की उपस्थिति

किस बोतल में कील पर प्रभाव दिखता है? किस बोतल में रासायनिक क्रिया होने के प्रमाण मिले और क्या प्रमाण मिले?

पहले और तीसरे बोतल के कील पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है जबकि दूसरे बोतल के कील पर जंग लगता है।

पहले और तीसरे बोतल के कील में जंग क्यों नहीं लगा परन्तु दूसरे बोतल के कील में जंग लगा?

पहले और तीसरे बोतल में नमी और ऑक्सीजन का अभाव है जबकि दूसरे बोतल में नमी और ऑक्सीजन दोनों उपस्थित हैं अर्थात् नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में ही जंग लगता है। वास्तव में, यदि वायु में आर्द्रता की मात्रा अधिक हो, अर्थात नमी अधिक हो, तो जंग जल्दी लगती है।

> समुद्र तट के निकट लोहे मे जल्दी जंग लगता है। लवण युक्त जल, जंग लगने की प्रक्रिया की दर को बढ़ा देते हैं।

हम जंग लगने से रोकथाम कैसे करते हैं?

आप, साइकिल के रीम एवं हैंडिल में जंग लगते देखे हैं अपने घर की खिड़की के छड़ पर पेंट की परत चढ़ाते देखा होगा। ऐसा क्यों किया जाता है? लोहे की वस्तुओं को ऑक्सीजन अथवा जल अथवा दोनों के संपर्क में आने से बचा कर, वस्तु में जंग लगने से बचाया जा सकता है। लोहे के पदार्थ पर पेंट, ग्रीज की परत चढ़ा कर या क्रोमियम अथवा जस्ता जैसे किसी धातु की परत चढ़ाकर, वस्तु में जंग लगने से बचाया जा सकता है।

> लोहे पर जिंक की परत चढ़ाने की प्रक्रिया **यशद–लेपन (गैल्वेनाइजेशन)** कहलाता है।
>
> स्टेनलेस स्टील लोहे में कार्बन और क्रोमियम, निकेल तथा मैंगनीज जैसी धातुओं को मिला कर बनाया जाता है, इसमें जंग नहीं लगती है।

रवाकरण (Crystalisation)

आप जानते हैं कि साधारण नमक को समुद्रजल के वाष्पन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार प्राप्त होने वाला नमक शुद्ध नहीं होता है और उसके रवा (crystal) छोटे होते हैं। इस प्रकार प्राप्त नमक के रवा के आकार को स्पष्ट रूप से नहीं देखा जा सकता है तथापि, किसी पदार्थ के शुद्ध तथा बड़े आकार के रवा उनके विलयन से प्राप्त किए जा सकते है। यह प्रक्रिया रवाकरण (Crystalisation) कहलाती है। क्या रवाकरण में कोई नया पदार्थ बन रहे हैं?

क्रियाकलाप–6

(शिक्षक की उपस्थिति में किया जाए)

एक शीशी में लगभग एक चौथाई पानी लीजिए और उसमें तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूंदें मिलाइए। जल को गर्म कीजिए। जब जल उबलना आरंभ कर दे तो इसमें धीरे धीरे कॉपर सल्फेट का चूर्ण लगातार चलाते हुए मिलाएं। कॉपर सल्फेट का चूर्ण मिलाना तब तक जारी रखें, जब तक कि इसमें और कॉपर सल्फेट घोलना संभव न हो। विलयन को फिल्टर पेपर की सहायता से छान लीजिए।

इसे ठंडा होने दीजिए। जब विलयन ठंडा हो रहा हो, तो इसे हिला–डुलाकर या अन्य किसी प्रकार न छेड़ें। कुछ समय बाद विलयन को देखिए।

क्या आपको कॉपर सल्फेट के रवा दिखाई देते हैं? यदि नहीं तो कुछ और समय तक प्रतीक्षा कीजिए।

चित्र 5.10 कॉपर सल्फेट के रवे

चित्र 5.9 फिटकरी के रवे बनाना।

क्रियाकलाप 7

एक शीशी में 5 मि.ली. पानी लीजिए। इसमें 1 ग्राम फिटकरी डालिए। यदि फिटकरी पानी में नहीं घुलती है तो शीशी को गर्म कीजिए और फिटकरी के घुलते ही इस शीशी को पानी से भरे एक बर्तन में ठंडा होने को रख दीजिए। एक घंटे बाद बोतल को ध्यान से देखिए। यदि फिटकरी का रवा नहीं बना तो फिटकरी के एक छोटे टुकड़े को धागे के सहारे फिटकरी के घोल में लटका देते हैं।

क्या घोल में से फिटकरी के रवे बाहर निकले? रवों का आकार कैसा है? लटके हुए फिटकरी के टुकड़े के आकार में कोई परिवर्तन हुआ? फिटकरी के टुकड़े पर जो पदार्थ जमा हुआ वह क्या है? क्या फिटकरी का रवा पहले से ज्यादा शुद्ध और साफ है?

क्रियाकलाप–6 एवं 7 में कोई नया पदार्थ नहीं बन रहा है बल्कि कॉपर सल्फेट और फिटकरी का ही रूप बदल जाता है। अब कुछ ऐसे क्रियाकलाप सोचिए जिनमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता हो।

क्रियाकलाप 8

एक गुब्बारा लीजिए। उसे फूंकिए। क्या होता है? क्या गुब्बारे के आकार एवं आकृति बदल जाती है? अब गुब्बारे का मुंह खोलकर हवा निकाल दीजिए। गुब्बारे के आकार और आकृति में क्या परिवर्तन होता है? क्या गुब्बारे को पूर्व अवस्था में ला सकते हैं? क्या गुब्बारे को फुलाने या हवा निकालने पर कोई नई पदार्थ बनी?

चित्र 5.10 गुब्बारा में भौतिक परिवर्तन

चित्र 5.11 जल की अवस्था में परिवर्तन

क्रियाकलाप 9

आपने घर में पतीले में चावल पकते हुए देखा होगा। क्या चावल पकने के दौरान उनको पतीले से भाप निकलती दिखाई देती है?

क्या आपको पतीले के ढक्कन की भीतरी सतह पर जल की कोई बूंद दिखाई देती है?

आपने देखा कि पहले क्रियाकलाप में गुब्बारा के आकार एवं आकृति में परिवर्तन होता है। दूसरे क्रियाकलाप में जल की अवस्था परिवर्तित हो जाती है।

इस प्रकार के परिवर्तन को हम **भौतिक परिवर्तन** कहते हैं।

इस परिवर्तन में पदार्थ के आकार, आकृति, रंग और अवस्था जैसी भौतिक गुण में परिवर्तन होता है। ऐसे परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता है

नए शब्द

भौतिक परिवर्तन – Physical change

रासायनिक परिवर्तन – Chemical change

नीला थोथा – Copper Sulphate

गंधक अम्ल – Sulphuric Acid

रासायनिक अभिक्रिया – Chemical Reation

खाने का सोडा – Baking soda (Sodium HydrogenCarbonate)

यशद्–लेपन – Galvanisation

जंग – Rust

रवाकरण – Crystalisation

रवा – Crystals

किण्वन – Fermentation

हमने सीखा

- परिवर्तन दो प्रकार के हो सकते हैं— भौतिक और रासायनिक।
- भौतिक परिवर्तन में पदार्थों के भौतिक गुणों में कुछ परिवर्तन होते हैं। इन परिवर्तनों में कोई नए पदार्थ नहीं बनते हैं। ये परिवर्तन उत्क्रमणीय हो सकते हैं।
- रासायनिक परिवर्तनों में नए पदार्थ बनते हैं।
- कुछ पदार्थों का रवाकरण के द्वारा उनके विलयनों से शुद्ध अवस्था में प्राप्त किया जा सकता है।

अभ्यास

1. निम्नलिखित कथनों में रिक्त स्थानों को भरिए—

(क) ______ गैस सुलगती हुई दियासलाई के जलने में मदद देती है।

(ख) ______ परिवर्तन में, नए पदार्थ का निर्माण होता है?

(ग) खाने के सोडे का रासायनिक नाम ______ है?

(घ) जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो यह ______ के बनने के कारण दूधिया हो जाता है।

2. निम्नलिखित प्रक्रियाओं के अंतर्गत होने वाली परिवर्तन को भौतिक अथवा रासायनिक परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

(क) चॉक का चॉक–चूर्ण में बदलना।

(ख) मोम को पिघलाना

(ग) भोजन का पाचन

(घ) प्रकाश संश्लेषण

(च) ऐलुमिनियम के टुकड़े को पीटकर उसका पतला पत्र (फॉइल) बनाना।

(छ) जल में शक्कर को घोलना

(ज) कोयले को जलाना

(झ) रवाकरण द्वारा शुद्ध पदार्थ प्राप्त करना।

3. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य है अथवा असत्य। यदि कथन असत्य हो तो, उसे सही करके लिखिए।

(क) लकड़ी के लट्ठे को टुकड़ों में काटना एक रासायनिक परिवर्तन है

(ख) पत्तियों से खाद का बनना एक भौतिक परिवर्तन है।

(ग) जस्ते लेपित लोहे के पाइप में आसानी से जंग नहीं लगती है।

(घ) मैग्नीशियम के फीते को मोमबत्ती की लौ के पास ले जाने पर यह चमकदार श्वेत प्रकाश के साथ जलने लगती है।

(च) मैग्नीशियम ऑक्साइड का जलीय विलयन अम्लीय होता है

4. क्या होता है जब

(क) सिरका में इनो डालते हैं।

(ख) नीला थोथा के विलयन में ब्लेड डालते हैं।

(ग) लोहे के तावा को नमी युक्त वायु में रखते हैं।

(घ) पोटाशियम परमैगनेट को गर्म करते हैं।

5. भौतिक परिवर्तन एवं रासायनिक परिवर्तन में अंतर बतावें। प्रत्येक के लिए एक उदाहरण दीजिए।

6. जंग लगने के लिए आवश्यक कारक कौन–कौन से हैं

7. जंग लगने से कैसे रोका जाता है?

8. कार्बन डाईऑक्साइड गैस कैसे उत्पन्न होती है? किन्हीं तीन विधियों का वर्णन करें। तथा इसके गुणों को बतावें।

9. रवाकरण से क्या समझते हैं कॉपर सल्फेट का रवा कैसे प्राप्त किया जाता है?

10. ऑक्सीजन गैस बनाने की विधि का वर्णन करें तथा इसके गुणों का वर्णन करें।

11. यूरिया के रवे कैसे प्राप्त किया जा सकता है, वर्णन कीजिए।

12. समझाइए कि रेगिस्तानी क्षेत्रों की अपेक्षा समुद्र तटीय क्षेत्रों में लोहे की वस्तुओं में जंग अधिक क्यों लगती है।

13. आप यह कैसे दिखाएंगे कि दही का जमना एक रासायनिक परिवर्तन है।

परियोजना कार्य

1. ऐसे पदार्थों की सूची बनाइए जिनका क्रिस्टलन किया जा सकता है। इन सभी पदार्थों को रवा बनाकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।

2. ऐसे परिवर्तनों की सूची बनाइए जो हानिकारक हों। वर्णन कीजिए कि ये परिवर्तन क्यों हानिकारक हैं?

***

© BSTBPC
WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

Developed by: ABSOL www.absol.in