

इकाई 4 खनिज एवं धातु



- खनिजों का सामान्य परिचय
- धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुण
- धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुण
- धातुओं और अधातुओं के उपयोग
- धातुओं का संक्षारण - कारण एवं समाधान
- गैल्वेनिकरण
- मिश्र धातु - विशेषता एवं उपयोगिता

हमारे चारों तरफ विभिन्न धातुओं से बने विभिन्न उपकरण, वस्तुएँ, यंत्र आदि हैं जो हमारे प्रयोग में आते हैं। मानव विकास केक्रम में ताम्र युग का अत्यन्त महत्वपूर्ण स्थान है।

इस युग में ताँबे से बनी वस्तुओं एवं अस्त्रों का निर्माण हुआ। लोहे की खोज ने औद्योगिकक्रान्ति को जन्म दिया। बरतन, आभूषण, विद्युत उपकरण, यातायात के साधन आदि का निर्माण बिना धातुओं के उपयोग के असम्भव है। जीवन का ऐसा कोई क्षेत्र नहीं है जहाँ धातुओं का प्रत्यक्ष एवं परोक्ष उपयोग न होता हो। प्रकृति में उपलब्ध खनिजों से धातुओं का निर्माण अनेक जटिल प्रक्रियाओं से गुजर कर होता है जिसमें अनेक भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों का सहारा लेना पड़ता है।

प्रकृति में केवल कुछ ही धातुएँ मुक्त अवस्था में पायी जाती हैं। उदाहरण के लिये सोना (गोल्ड) तथा प्लैटिनम जैसी धातुएँ तत्व के रूप में पाई जाती हैं। अधिकांश धातुएँ प्रकृति से यौगिक के रूप में पायी जाती हैं। इनमें सबसे अधिक उनके ऑक्साइड के रूप में पायी जाती हैं। लोहा एल्यूमीनियम, मैंगनीज आदि आक्साइड के रूप में पाये जाते हैं।

दूसरे स्थान पर धातुएँ सल्फाइड के रूप में पायी जाती हैं। इस श्रेणी में कॉपर (ताँबा) लेड (सीसा), जिंक (जस्ता), निकिल आदि आते हैं।

प्रकृति में सिलिकेट के रूप में खनिज बहुलता में पाये जाते हैं। किन्तु सिलिकेट से धातुओं का निष्कर्षण कठिन होता है और इन पर खर्च अपेक्षाकृत अधिक होता है।

4.1 खनिज प्राकृतिक पदार्थ के रूप में :

हम फल, सब्जी आदि को काटने हेतु चाकू तथा लकड़ी काटने हेतु कुल्हाड़ी का प्रयोग करते हैं। जैसा कि हम जानते हैं, चाकू और कुल्हाड़ी लोहे से बने होते हैं। इसी प्रकार घरों में बिजली आपूर्ति हेतु तार ताँबे का बना होता है। क्या आपने कभी सोचा है कि लोहा और ताँबा आदि कहाँ से प्राप्त होते हैं ? वास्तव में ये खनिज पदार्थ के रूप में पृथ्वी की भू-पर्पटी से प्राप्त होते हैं। पृथ्वी के भू-पर्पटी का निर्माण विभिन्न प्रकार के तत्वों एवं यौगिकों से हुआ है। भू-पर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले अकार्बनिक तत्व अथवा यौगिकों को खनिज कहते हैं। जैसे- क्वार्ट्ज, माइका (अभ्रक), हेमेटाइट, बॉक्साइट, अर्जेन्टाइट, ब्रेनाइट। इनके अतिरिक्त और भी बहुत से खनिज प्रकृति में पाये जाते हैं। चट्टानें मुख्यतः सिलिकेटों की बनी हैं जो कि पृथ्वी पर सबसे सामान्य खनिज हैं।



चित्र 4.1 बॉक्साइट (एलुमीनियम का खनिज)
का खनिज)



चित्र 4.2 मैग्नेटाइट (लोहे

खनिज कहाँ पाये जाते हैं ?

खनिज पृथ्वी के तल पर, भू-पर्पटी में तथा समुद्र में पाये जाते हैं। सोडियम क्लोराइड, सोडियम

आयोडाइड, सोडियम आयोडेट आदि खनिज समुद्री जल में पाये जाते हैं। खनिज धातु तथा अधातु दोनों प्रकार के हो सकते हैं। स्फटिक, क्वार्ट्ज, अभ्रक आदि अधातु खनिज हैं। खनिज, धातु व अधातु तत्वों के यौगिक भी हो सकते हैं, जैसे - बॉक्साइट ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) नामक खनिज ऐलुमीनियम (धातु) तथा ऑक्सीजन (अधातु) का यौगिक है। इसी प्रकार कॉपर ग्लॉस (Cu_2S) भी ताँबा (धातु) तथा सल्फर (अधातु) का यौगिक है। अधिकांश धातुएँ संयुक्त अवस्था में अपने यौगिकों के रूप में प्राप्त होती हैं। प्रकृति में केवल कुछ ही धातुएँ मुक्त अवस्था में पायी जाती हैं। उदाहरण के लिए सोना तथा प्लेटिनम जैसी धातुएँ तत्व के रूप में पायी जाती हैं। अन्य अधिकांश धातुएँ प्रकृति में यौगिकों के रूप में पायी जाती हैं। ऐलुमीनियम, लोहा और मैंगनीज जैसी अनेक धातुएँ ऑक्साइड के रूप में तथा कुछ धातुएँ सल्फाइड तथा कार्बोनेट के रूप में पायी जाती हैं।

अयस्क

लगभग सभी चट्टानों में कुछ न कुछ मात्रा में धात्विक खनिज पाये जाते हैं, परन्तु कुछ में धातु की मात्रा इतनी कम होती है कि उससे धातु को निष्कर्षित (निकालना) करना कठिन एवं बहुत महँगा पड़ता है। यदि खनिज में धातु की मात्रा अधिक होती है तो उससे धातु का निष्कर्षण सरल एवं लाभकर होता है। ऐसे खनिज, जिनसे धातु का निष्कर्षण अधिक मात्रा में सरलता से एवं कम लागत में हो जाता है, अयस्क (Ore) कहलाते हैं। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि सभी अयस्क खनिज होते हैं परन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं। धात्विक खनिज (अयस्क) किन-किन रूपों में पाये जाते हैं ?

अयस्क-धातुओं के ऑक्साइड, सल्फाइड, सल्फेट तथा कार्बोनेट के रूप में पाये जाते हैं। अधिकांश अयस्कों में केवल एक ही धातु उपस्थित होती है। कुछ प्रमुख अयस्क एवं उनसे निष्कर्षित किये जाने वाले धातु अधोलिखित तालिका 4.1 में दर्शाये गये हैं।

तालिका 4.1

धातु	अयस्क का नाम	अयस्क के अणुसूत्र व रासायनिक सूत्र	अयस्क का नाम
आयरन	हाइड्रेट	$Fe_2O_3 \cdot xH_2O$	हाइड्रेट
लोहा	हाइड्रेट	Fe_2O_3	हाइड्रेट
ताँबा	हाइड्रेट	Cu_2O	हाइड्रेट
सोना	हाइड्रेट	$2AuCl_3 \cdot 3Hg$	हाइड्रेट
सोना	हाइड्रेट	$2AuCl_3 \cdot 3Hg$	हाइड्रेट
सोना	हाइड्रेट	$2AuCl_3 \cdot 3Hg$	हाइड्रेट
सोना	हाइड्रेट	$2AuCl_3 \cdot 3Hg$	हाइड्रेट

भारत में खनिज की उपलब्धता

हम लोहा, ताँबा, चाँदी तथा अन्य कई धातुओं से बनी वस्तुओं का उपयोग अपने दैनिक जीवन में करते हैं। हमारे देश में लोहा, ताँबा, सोना, ऐलुमीनियम आदि अनेक धातुएं पृथ्वी की भू-पर्पटी में उपस्थित खनिजों से प्राप्त की जाती हैं। कुछ धातुएँ हमारे देश में उपलब्ध नहीं हैं। अतः हम उन धातुओं को अन्य देशों से आयात करते हैं। आइए अपने देश में पाये जाने वाले खनिजों के बारे में जानकारी प्राप्त करें। भारत में पाये जाने वाले खनिज एवं उनके प्राप्ति स्थान निम्नलिखित हैं :-

तालिका 4.2

खनिज का नाम	प्रकार का खनिज	प्राप्ति स्थान
लोहा	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
ताँबा	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
चाँदी	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
ऐलुमीनियम	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
सोना	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी

इन धात्विक खनिजों के अतिरिक्त देश में कुछ अधात्विक खनिज जैसे अश्रक, कोयला, पेट्रोलियम पाये जाते हैं। पेट्रोलियम द्रव अवस्था में भू-पर्पटी से प्राप्त किया जाता है। इसलिए इसे खनिज तेल भी कहते हैं। अपने देश में इनकी उपलब्धता निम्नलिखित तालिका में प्रदर्शित है :-

-

तालिका 4.3

खनिज का नाम	प्रकार का खनिज	प्राप्ति स्थान
अयस्क एवं अयस्क	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
अयस्क	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
अयस्क एवं अयस्क	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी
अयस्क	अयस्क	जिंद, चण्डी, चण्डी, चण्डी, चण्डी

भारत में सोना, ताँबा, जिंक (जस्ता) तथा टंगस्टन खनिजों की उपलब्धता बहुत कम है तथा प्लेटिनम खनिज का पूर्ण अभाव है।

अयस्क प्रकृति में पाया जाने वाला वह खनिज है जिसमें एक या एक से अधिक धातुओं / अधातुओं को लाभदायक रूप से निष्कर्षित किया जा सकता है। अयस्क से धातु/अधातु प्राप्त करने और उन्हें विभिन्न उपयोगों के लिये शुद्ध करने के विज्ञान को धातुकर्म (Metallurgy) कहते हैं।

कुछ और भी जानें

कुछ अयस्कों में प्रमुख धातु के अतिरिक्त अन्य धातु भी उपस्थित हो सकते हैं, जैसे - ताँबे के अयस्क केलको पाइराइट (CuFeS_2) में ताँबा, क्रोमियम के अयस्क क्रोमाइट (FeCrO_4) में क्रोमियम, टाइटेनियम के अयस्क इलमेनाइट (FeTiO_3) में टाइटेनियम, के अतिरिक्त अन्य धातु आयरन (लोहा) भी उपस्थित होता है।

4.2 धातुओं एवं अधातुओं के भौतिक गुण

भौतिक अवस्था

सामान्य ताप पर प्रायः सभी धातुएँ ठोस होती हैं परन्तु पारा (Hg) द्रव होता है। सामान्य ताप पर अधिकांश अधातुएँ गैसीय अवस्था में होती हैं। आयोडीन, कार्बन, सल्फर, सिलिका इत्यादि ठोस के रूप में तथा ब्रोमीन द्रव अवस्था में होती हैं।

कठोरता

सोडियम धातु का टुकड़ा ले कर उसे छन्ना कागज से सुखा लें। धातु के टुकड़े को चाकू से काटें। क्या देखते हैं? सोडियम धातु का टुकड़ा आसानी से कट जाता है। अब लोहा, कापर, जिंक आदि के टुकड़े को भी चाकू से काटें। क्या देखते हैं? धातुएं प्रायः कठोर होती हैं अतः उन्हें काटना अत्यधिक कठिन होता है।

सोडियम, पोटैशियम, मैग्नीशियम तथा पारा को छोड़कर अन्य सभी धातुएं कठोर होती हैं। अधिकांश अधातुएँ मुलायम होती हैं। कार्बन का अपरूप हीरा सबसे कठोर होता है।

चमक

यदि आप धातुओं की सतह को उन्हें काटने के तत्काल बाद देखें तो आप पायेंगे कि वह दिखने में चमकदार होती हैं। इसे धात्विक (Metallic) चमक कहते हैं। धातुओं की यह चमक उन्हें आभूषण और सजावट की वस्तुएं बनाने के लिए उपयोगी बनाती हैं। अधातुएँ, धातुएँ के समान चमकीली नहीं होती हैं।

अघातवर्धनीयता

ऐलुमीनियम, कॉपर तथा आयरन का छोटा टुकड़ा ले कर उसे हथौड़े से पीटें। क्या देखते हैं ? हथौड़े से पीटने पर धातु के टुकड़े पहले की अपेक्षा और अधिक चपटे हो जाते हैं। धातुओं को पीट कर (आघात पहुँचा कर) चादरों के रूप में परिवर्तित करने के गुण को "अघातवर्धनीयता" कहते हैं। चाँदी तथा सोना में अघातवर्धनीयता का गुण अधिक होता है जबकि जस्ता कम अघातवर्धनीय है। अधिकांश ठोस अधातुएँ पीटने पर भंगुर (Brittle) हो जाती हैं।

तन्यता

धातुओं को खींच कर तार बनाया जा सकता है। धातुओं को तार के रूप में परिवर्तित करने के गुण को "तन्यता" कहते हैं। आपने ताँबे, ऐलुमीनियम और आयरन के तार देखें होंगे। हमारे घरों में विद्युत सम्बन्धी कार्यों में ताँबे तथा ऐलुमीनियम के तारों का उपयोग होता है। तार जाली को बनाने के लिए लोहे के तारों का प्रयोग किया जाता है। अधातु से तार नहीं खींचा जा सकता।

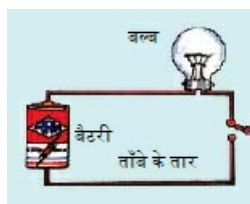
कुछ और भी जानें

- सोने की इतनी पतली चादर बनायी जा सकती है कि 20 लाख चादरों की मोटाई केवल एक सेन्टीमीटर होगी।
- एक ग्राम सोने से लगभग 2 किलोमीटर लम्बा तार बनाया जा सकता है।

चालकता

क्रियाकलाप 1

एक टॉर्च, बल्ब को ताँबे के तार द्वारा एक बैटरी से (चित्र 4.3) जोड़ दीजिए। क्या देखते हैं ? बल्ब प्रकाशित हो जाता है। अब ताँबे के तार के स्थान पर ऐलुमीनियम, आयरन आदि का तार लगाएं। बल्ब के जलने और न जलने का अवलोकन कीजिए।



चित्र 4.3

सभी स्थितियों में बल्ब प्रकाशित हो जाता है। अतः सभी धातुएं विद्युत की सुचालक हैं। क्योंकि इनसे विद्युत का प्रवाह सम्भव है। अधिकांश अधातुएँ विद्युत तथा ऊष्मा की कुचालक होती हैं। कार्बन विद्युत का सुचालक होता है।

लोहे की छड़ के एक सिरे को हाथ से पकड़ कर दूसरे सिरे को गरम करने पर कुछ समय बाद छड़ का दूसरा सिरा भी धीरे-धीरे गरम हो जाता है। अब इसी प्रयोग को कॉपर, जिंक, ऐलुमीनियम की छड़ द्वारा भी दोहराएं। सभी छड़ें गरम हो जाती हैं।

इसका अर्थ है छड़ के एक सिरे पर दी गई ऊष्मा दूसरे सिरे तक पहुँच जाती है, अतः छड़ें (धातुएँ) ऊष्मा की चालक हैं।

क्रियाकलाप 2

एक ताँबे का टुकड़ा तथा एक सल्फर (गंधक) का टुकड़ा लीजिये, और तालिका 4.4 में दिये गये गुणों की तुलना कर अपने अवलोकन लिखिये। अवलोकन के आधार पर परिणाम लिखिये कि कौन सा पदार्थ धातु और कौन सा अधातु है -

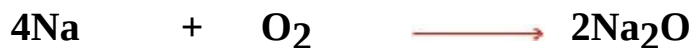
तालिका 4.4

क्र.सं.	गुण	ताँबे (कॉपर) Cu	सल्फर (सल्फर) S
1	रंग	.....	.....
2	सूँच	.....	.....
3	सख	.....	.....
4	घुलना	.....	.....
5	सूक्ष्म संरचना	.....	.....

4.3 धातुओं/अधातुओं के रासायनिक गुण

1. ऑक्सीजन से अभिक्रिया

धातु ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं। सोडियम तथा पोटैशियम कमरे के सामान्य ताप पर क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं।



सोडियम ऑक्सीजन सोडियम ऑक्साइड

क्या आप जानते हैं ?

सोडियम तथा पोटैशियम के अधिक क्रियाशील होने के फलस्वरूप इन्हें ऑक्सीकरण (ऑक्सीजन के साथ जुड़ना) से बचाने के लिए मिट्टी के तेल में डुबा कर रखते हैं।

मैग्नीशियम का एक तार लें। उसे चिमटे की सहायता से पकड़ कर जलाएं। क्या देखते हैं ?
मैग्नीशियम का तार जलकर सफेद पाउडर में परिवर्तित हो जाता है। यह सफेद पाउडर मैग्नीशियम ऑक्साइड है।



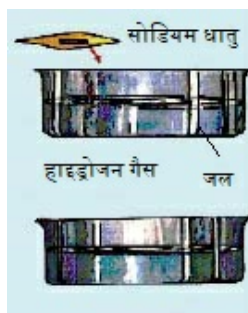
मैग्नीशियम ऑक्सीजन मैग्नीशियम ऑक्साइड

कार्बन (अधातु) ऑक्सीजन की उपस्थिति में जल कर CO तथा CO₂ बनाता है।



2. जल के साथ अभिक्रिया

सक्रिय धातु जल के साथ क्रिया करके धातु हाइड्राक्साइड / ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती हैं।



चित्र 4.4

क्रियाकलाप 3

सोडियम धातु का एक छोटा टुकड़ा लेकर छन्ना कागज से सुखा लें। काँच के एक बर्तन को पानी से आधा भरें तथा सोडियम के टुकड़े को पानी में डाल दें। क्या दिखाई देता है ?

धातु का टुकड़ा जल की सतह पर तीव्र गति से इधर-उधर घूमता हुआ दिखायी देता है। सोडियम धातु जल के साथ तीव्र गति से अभिक्रिया करके सोडियम हाइड्रॉक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।



सोडियम जल सोडियम हाइड्रॉक्साइड हाइड्रोजन गैस

मैग्नीशियम भाप या गर्म पानी के साथ क्रिया करके मैग्नीशियम ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।



मैग्नीशियम गर्म जल/भाप मैग्नीशियम ऑक्साइड हाइड्रोजन गैस

3. अम्ल के साथ अभिक्रिया

एक परखनली में छोटा खेदार जस्ते का टुकड़ा लेकर उसमें हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर रंगहीन एवं गंधहीन गैस बुलबुले के रूप में निकलती हुई दिखाई देती है। जलती हुई माचिस की एक तीली को परखनली के मुख पर ले जाकर निकलने वाली गैस का परीक्षण करें। हाइड्रोजन 'पक' की ध्वनि उत्पन्न करते हुये जलती है।

जस्ता हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ क्रिया करके जिंक क्लोराइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाता है।



जिंक (जस्ता) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक क्लोराइड
हाइड्रोजन गैस

प्रायः सभी धातु तनु अम्ल से अभिक्रिया करके लवण तथा हाइड्रोजन गैस बनाते हैं।

धातु + अम्ल \longrightarrow लवण + हाइड्रोजन गैस

सल्फर (अधातु) नाइट्रिक अम्ल से क्रिया करके सल्फ्यूरिक अम्ल बनाता है।



कुछ और भी जानें

तत्वों को धातु तथा अधातु में वर्गीकृत किया गया है। जरमेनियम, आर्सेनिक तथा एन्टीमनी ऐसे तत्व हैं जिनमें धातु तथा अधातु दोनों के ही गुण पाये जाते हैं। इन तत्वों को "उपधातु" (Metallloid) कहते हैं।

धातु-अधातु में अन्तर

धातु-अधातु में निम्नलिखित अन्तर पाया जाता है -

क्र.सं.	वस्तु	धातु	उपयोग
1	शीशे का बर्तन	शीशे, क्लोरोफॉर्म	इसमें पानी, अम्ल, क्षारक, अम्लोत्प्रेरक, कार्बोहाइड्रेट
2	धातु/धातुका	लोहा, एल्यूमीनियम, कॉपर	धातु
3	अम्ल एवं क्षारक	सुल्फ्यूरिक, हाइड्रोक्लोरिक	सुल्फ्यूरिक
4	अम्लोत्प्रेरक/अम्ल	अम्लोत्प्रेरक एवं अम्ल	सुल्फ्यूरिक एवं हाइड्रोक्लोरिक
5	अम्ल से क्षारक	सोडियम हाइड्रॉक्साइड, पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड	सोडियम हाइड्रॉक्साइड

4.4 धातुओं का घरेलू एवं औद्योगिक उपयोग

दैनिक जीवन में अनेक उद्देश्यों के लिए धातुओं का उपयोग होता है। वाहनों, हवाई जहाजों, रेलगाड़ियों, उपग्रहों, औद्योगिक उपकरणों आदि को बनाने में अत्यधिक मात्रा में धातुएँ प्रयुक्त होती हैं। लोहा सबसे अधिक उपयोग में आने वाली धातु है। यह जहाँ एक ओर पिन, कील आदि छोटी वस्तुएँ बनाने के लिए उपयोग में लायी जाती हैं वहीं दूसरी ओर भारी उपकरणों के निर्माण में भी इसका उपयोग किया जाता है। ऐलुमीनियम भी एक अन्य अत्यधिक उपयोग में आने वाली धातु है इसका उपयोग अधिकांश घरेलू बर्तनों को बनाने के लिए किया जाता है।

धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं। अतः उनका बर्तन और बॉयलर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। इस कार्य के लिए लोहा, कॉपर तथा ऐलुमीनियम का उपयोग किया जाता है। तँबे का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग विद्युत उपकरण बनाने में किया जाता है। आजकल विद्युत केबल बनाने के लिए ऐलुमीनियम के तारों का भी उपयोग होने लगा है।

सोने और चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिए होता है। सोना और चाँदी सबसे अधिक आघातवर्धक हैं। इसलिए इनकी पतली चादरें बनायी जा सकती हैं। आपने चाँदी की पतली पन्थियों को मिठाइयों को सजाने के लिए उपयोग करते देखा होगा। खाने की वस्तुएँ, दवाइयों, चॉकलेट एवं सिगरेट की पैकिंग के लिए ऐलुमीनियम की पन्थियों का उपयोग किया जाता है।

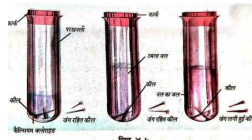
4.5 धातुओं का संक्षारण (Corrosion)

आपने देखा होगा कि लोहे की कील, पेंच, पाइप और रेलिंग यदि कुछ समय तक वायु में खुले पड़े रहें तो उनकी सतह पर लाल, भूरे रंग की परत जम जाती है। धातु की सतह पर उसका

यौगिक बनकर धातु की एक-एक परत के रूप में उतरने से धातु का नष्ट होना संक्षारण कहलाता है। लोहे के संक्षारण को जंग लगना कहते हैं। लोहे पर भूरी परत (जंग) आयरन ऑक्साइड के बनने के कारण होती है। इससे धातु धीरे-धीरे ऑक्साइड में परिवर्तित होकर नष्ट होती रहती है। इसी प्रकार एलुमीनियम की सतह पर एलुमीनियम ऑक्साइड की परत जम जाती है जिससे उसकी धात्विक चमक नष्ट हो जाती है।

क्रियाकलाप 4

तीन परखनली लें। प्रत्येक परखनली में दो या तीन लोहे की कील डाल दें। एक परखनली में थोड़ा सा कैल्सियम क्लोराइड लें। (कैल्सियम क्लोराइड वायु में उपस्थित नमी को अवशोषित करता है) दूसरी परखनली में उबला हुआ पानी (ऑक्सीजन विहीन जल) लें तथा तीसरे में साधारण नल का पानी लें। तीनों परखनलियों के मुख को कार्क द्वारा बन्द करके रख दें। चार-पाँच दिन बाद तीनों परखनलियों का अवलोकन करें। क्या दिखाई देता है ?



चित्र 4.5

पहली तथा दूसरी परखनली की कीलों में जंग नहीं लगता है जबकि तीसरी परखनली की कीलों में जंग लग जाता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि जंग वायु (ऑक्सीजन) तथा नमी की उपस्थिति में लगता है।

लोहे तथा ऐलुमीनियम का संक्षारण वायुमंडलीय ऑक्सीजन एवं नमी की उपस्थिति में ऑक्साइड बनने के कारण होता है।

ताँबे के बरतन पर हरे रंग की कॉपर कार्बोनेट की परत तथा चाँदी के ऊपर काले रंग की सिल्वर सल्फाइड की परत बनने के कारण इन धातुओं का संक्षारण होता है।

एलुमीनियम, ताँबा, लोहा तथा जस्ता के टुकड़ों पर कुछ बूँदे तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर धातु की सतह पर झाग (बुलबुला) सा उठता दिखाई देता है।

अब धातु के टुकड़ों को जल से धो कर उसकी सतह को उसी स्थान पर छू कर देखें जहाँ आप ने अम्ल की बूँद गिरायी थी। आप देखेंगे की धातु की सतह खुरदुरी हो जाती है।

धातु अम्ल के साथ क्रिया करके लवण तथा हाइड्रोजन गैस बनाते हैं। जैसे -एलुमीनियम धातु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ क्रिया करके एलुमीनियम क्लोराइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती है।



एलुमिनियम हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एलुमिनियम क्लोराइड हाइड्रोजन
गैस

अम्ल के साथ रासायनिक क्रिया के कारण भी धातुओं का संक्षारण होता है।

धातुओं को संक्षारण से कैसे बचाया जा सकता है ?

धातुओं की संक्षारण द्वारा हानि से देश की अर्थव्यवस्था को बहुत हानि पहुँचती है। धातुओं को क्षरण से बचाने के लिए आवश्यक है कि धातु को नमी तथा हवा (ऑक्सीजन) से बचाया जाय। धातुओं को क्षरण से बचाने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है -

(1) पेंट का लेप चढ़ा कर

धातु की वस्तुओं की सतह पर पेंट लगाकर उसे क्षरण से बचाया जा सकता है। इसी कारण स्टील के फर्नीचर, लोहे के पुल, रेल के डिब्बे, बस, ट्रक आदि को पेंट किया जाता है। हमारे घरों में भी लोहे और स्टील से बनी हुयी कई वस्तुओं पर पेंट किया जाता है ताकि वे जंग से सुरक्षित रहें।

(2) ग्रीस या तेल लगाकर

तेल या ग्रीस की परत भी धातु का वायु और नमी से सम्पर्क समाप्त कर उसके संक्षारण को रोकती है। आपने देखा होगा कि नए औजारों जैसे - कैंची, चाकू पर ग्रीस या तेल लगाकर रखा जाता है ताकि उन पर जंग न लगे।

(3) गैल्वोनीकरण (धातु चढ़ाना) (Galvanization)

गैल्वोनीकरण कैसे किया जाता है ? लोहे को जंग से बचाने के लिये लोहे की चादर या अन्य पात्र को पिघले हुए जस्ते में डुबा देते हैं, जिसके कारण लोहे पर जस्ते की एक पतली परत जम जाती है। इसे गैल्वोनीकरण कहते हैं। घरों की छते बनाने के लिए प्रयुक्त लोहे की चादरों, बाल्टियों और ड्रमों को संक्षारण से बचाने के लिए उनका गैल्वोनीकरण किया जाता है।

(4) विद्युत लेपन (Electroplating)

कुछ धातु जैसे क्रोमियम, निकिल तथा टिन वायुमंडल में उपस्थित ऑक्सीजन एवं नमी से प्रभावित नहीं होते हैं। लोहे का क्षरण रोकने के लिए उसके चारों ओर क्रोमियम या टिन की इलेक्ट्रोप्लेटिंग की जाती है। ऐलुमीनियम के ऊपर ऐलुमीनियम ऑक्साइड की परत जम जाने से उसकी चमक नष्ट हो जाती है किन्तु उसका क्षरण रुक जाता है। ऐलुमीनियम को क्षरण से बचाने के लिए उसके ऊपर ऐलुमीनियम ऑक्साइड का विद्युत लेपन कर दिया जाता है।

(5) मिश्र धातु बना कर

कभी-कभी एक धातु में दूसरी धातु या अधातु मिलाने पर वह अधिक कठोर, स्थायी तथा संक्षारण से सुरक्षित हो जाता है। स्टेनलेस स्टील, लोहा तथा कार्बन का मिश्र धातु है जिसमें आसानी से जंग नहीं लगता है।

4.6 मिश्र धातु (Alloy)

अनेक बार शुद्ध रूप में धातु को आवश्यक उद्देश्यों के लिए उपयोग में नहीं लाया जा सकता है।

धातु में अन्य धातुओं अथवा अधातुओं की उचित मात्रा मिलाकर उसमें वांछित गुण-धर्म प्राप्त किये जा सकते हैं। ऐसे मिश्रण को मिश्र धातु कहते हैं। अर्थात् मिश्र धातु दो या अधिक धातुओं या अधातु का समांगी मिश्रण है। दो या दो से अधिक धातुओं को पिघली हुई अवस्था में मिलाने पर मिश्र धातु प्राप्त होता है।

मिश्र धातु के भौतिक एवं धात्विक गुण अपने मूल धातु के गुणों से भिन्न एवं श्रेष्ठ होते हैं। स्थायित्व, चमक एवं श्रेष्ठ गुणों के कारण दैनिक जीवन में इनका अधिक उपयोग होता है। कुछ प्रचलित मिश्र धातुओं का संगठन इस प्रकार है।

तालिका 4.5

मिश्र धातु	अवयवी धातु	उपयोग
सोना	सोना, चाँदी	सोना, चाँदी, प्लैटिनम, बिसमूट आदि धातुओं का मिश्रण
कॉपर	कॉपर, जिंक	कॉपर, जिंक, एल्युमिनियम, मैंगनीज आदि धातुओं का मिश्रण
स्टेनलेस स्टील	स्टेनलेस स्टील, क्रोमियम	स्टेनलेस स्टील, क्रोमियम, निकेल आदि धातुओं का मिश्रण

मिश्र धातु के विशिष्ट गुण

- (1) मिश्र धातु प्रायः मूल धातु से कठोर होती हैं। शुद्ध सोना बहुत मुलायम होता है, इसलिए इससे आभूषण नहीं बनाया जा सकता है। सोने में थोड़ा ताँबा (कॉपर) मिलाने पर यह कठोर एवं आभूषण बनाने के लिए उपयोगी हो जाता है।
- (2) मिश्र धातुओं का वायु तथा नमी के कारण क्षरण नहीं होता है। लोहे में क्रोमियम मिलाने पर स्टेनलेस स्टील प्राप्त होता है, जिसमें जंग नहीं लगता।
- (3) मिश्र धातुओं का रासायनिक यौगिकों द्वारा क्षरण नहीं होता है।
- (4) मिश्र धातुओं के गुण उनके अवयवी धातुओं के गुणों से भिन्न होते हैं, जैसे-सोल्डर, सीसा तथा टिन का मिश्र धातु है। सोल्डर का गलनांक सीसा तथा टिन दोनों के गलनांक से कम होता है। इसी कारण इसका उपयोग धातुओं के टुकड़ों अथवा तारों को जोड़ने में किया जाता है।

पिंग आयरन

वात्या भट्टी से प्राप्त लोहा "पिग आयरन" (कच्चा लोहा या ढलवा लोहा) कहलाता है। इसमें 93% लोहा, 4-5% कार्बन तथा शेष सल्फर, फॉस्फोरस, सिलिकॉन की अशुद्धियाँ उपस्थित होती हैं। जिसके कारण इसका गलनांक कम होता है यह भंगुर होता है। इसका उपयोग पाइप, स्टोरेज टंकी, नहाने के टब, कूड़ादान आदि बनाने में किया जाता है।

इस्पात

यह लोहे का एक दूसरा रूप है जिसमें आयरन 98.8% से 99.8%, कार्बन 0.25% से 1.5% शेष (Si,P,S,Mn) की अशुद्धियाँ पायी जाती हैं। इसका उपयोग मोटर, गाड़ी, नट बोल्ट आदि के निर्माण में किया जाता है। पिग आयरन तथा इस्पात भी एक प्रकार की मिश्र धातु है।

हमने सीखा

- सभी अयस्क खनिज हैं किन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं हैं।
- सामान्यतया सभी धातुएँ कठोर, चमकीली, अघातवर्धनीय एवं तन्य होती हैं।
- अधिकांश अधातुएँ गैसीय एवं द्रव अवस्था में पायी जाती हैं।
- धातुएँ जल से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस निकालती हैं।
- धातुओं का घरेलू तथा औद्योगिक स्तर पर अत्यधिक प्रयोग होता है।
- धातुओं को संक्षारण से बचा कर हम अर्थ व्यवस्था में सुधार ला सकते हैं।
- स्थायित्व, चमक एवं श्रेष्ठ गुणों के कारण मिश्र धातुओं का उपयोग बढ़ता जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) निम्नलिखित वस्तुओं में कौन सी वस्तु संक्षारित हो सकती है -

(अ) लकड़ी की मेज (ब) स्टील की कुर्सी

(स) खुली स्थानों पर रखी लोहे की छड़ (द) तेल लेपित लोहे की छड़

(ख) बॉक्साइट किसका अयस्क है -

(अ) सोडियम (ब) लोहा

(स) एलुमीनियम (द) कॉपर

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(क) सोडियम धातु को में रखते हैं।

(ख) जंग लगने के लिए तथा आवश्यक है।

(ग) धातु से तार बनाने का गुण कहलाता है।

(घ) जिन खनिजों से धातु का निष्कर्षण किया जाता है उन्हें कहते हैं।

3. निम्नलिखित कथनों में सही कथन के आगे सही (✓) तथा गलत कथन के आगे गलत (X) का चिन्ह लगाइए-

(क) हीरा कार्बन का रूप है।

(ख) हेमेटाइट एलुमीनियम का अयस्क है।

(ग) धातु ऑक्सीजन से अभिक्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाते हैं।

(घ) क्वार्ट्ज धात्विक खनिज है।

(ङ) संगमरमर चूने के पत्थर से बनता है।

4. स्तम्भ क के शब्दों का स्तम्भ ख के शब्दों से सही मिलान कीजिए -

स्तम्भ (क) स्तम्भ (ख)

क. बाँकसाइट अ. आयरन (लोहा)

ख. गैलेना ब. लेड (सीसा)

ग. हेमेटाइट स. ऐलुमीनियम

घ. पाइरोलुसाइट द. मैंगनीज

5. निम्नलिखित प्रश्नों का संक्षिप्त उत्तर दीजिए -

(क) खनिज तथा अयस्क में क्या अन्तर है ?

(ख) अधिकांश खनिज किस रूप में पाये जाते हैं ?

(ग) धातुओं की अघातवर्धनीयता तथा तन्यता के गुण का क्या अर्थ है ?

(घ) धातुओं का संक्षारण क्या है ?

(ङ) मुक्त अवस्था में पाए जाने वाले किन्हीं दो धातुओं के नाम लिखिए।

(च) मिश्र धातु क्या होती है ?

(छ) खनिज तथा अयस्क में क्या अन्तर है ?

(ज) किसी एक द्रव धातु का नाम लिखिए।

6. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :-

(क) धातुओं की ऑक्सीजन से अभिक्रिया को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

(ख) धातु तथा अधातु की जल से क्रिया लिखिये।

(ग) लोहा, ताँबा तथा सोने के अयस्क देश में कहाँ पाये जाते हैं।

- (घ) धातुओं की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया को दो उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।
- (ङ) सोडियम धातु का जल तथा ऑक्सीजन से क्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।
- (च) धातु तथा अधातु में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- (छ) धातु के संक्षारण की रोकथाम के लिये अपनायी जाने वाली विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए।
- (ज) तवे की हैंडल में लकड़ी लगी होती है, क्यों।

प्रोजेक्ट कार्य

भारत के मानचित्र में सोना, लोहा, मैंगनीज तथा ताँबा की खानों के स्थान को दर्शाइये।

BACK