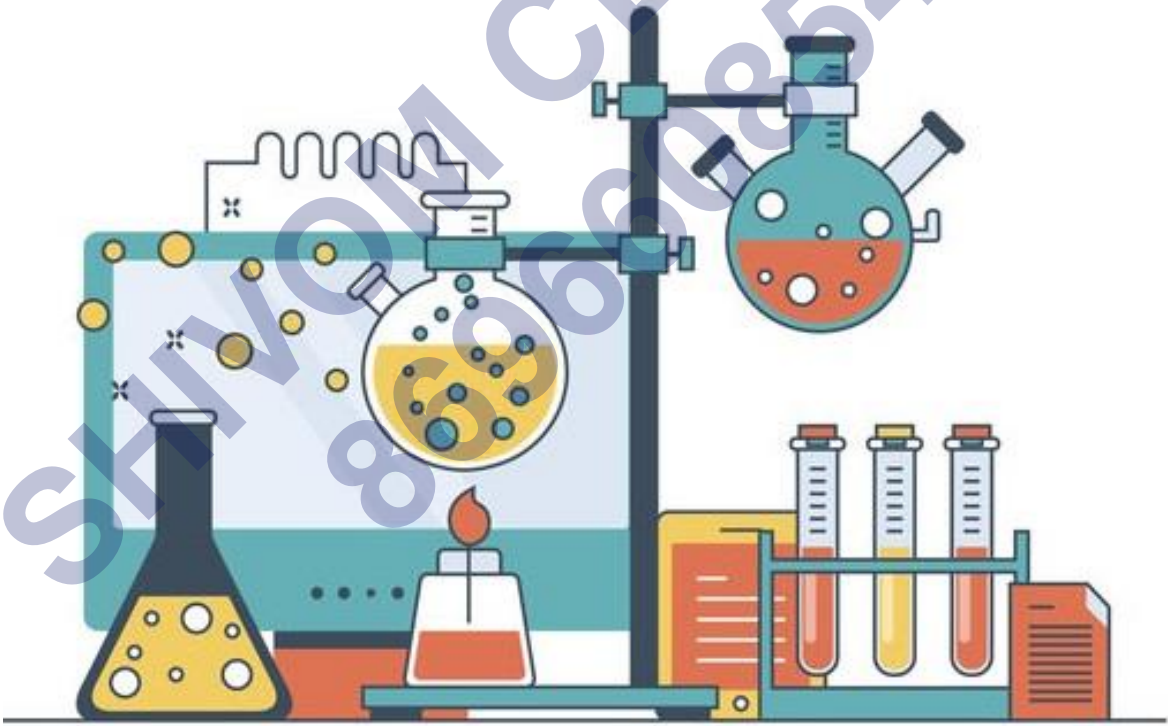


विज्ञान

अध्याय-4: पदार्थ : धातु और अधातु



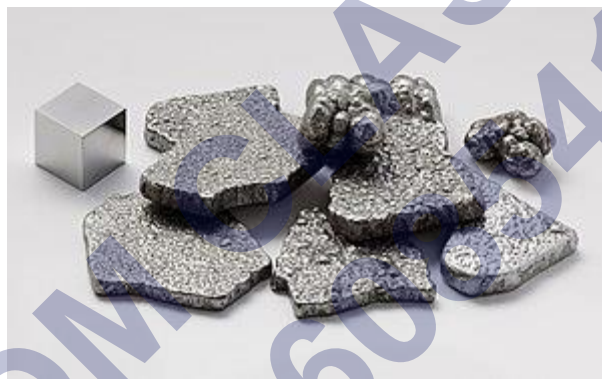
रसायन विज्ञान

धातु :- वे तत्व जो आसानी से धनायन बनाते हैं और अन्य धातु के परमाणु के साथ क्रिया करके धात्विक बन्ध बनाते हैं 'धातु कहलाते हैं.

1. धातु चमकीली तथा ताप और विद्युत् की सुचालक होती है.
2. इनको तार के रूप में खिंचा जा सकता है अर्थात ये तन्य होती हैं.
3. धातुओं में अघात वर्धनियता (Malleability) का गुण पाया जाता है.

उदाहरण- सोना (Au), चांदी (Ag), तांबा (Cu), लोहा (Fe), सोडियम (Na), पोटैशियम (K), इत्यादि.

पारा सामान्य ताप पर द्रव अवस्था में पाई जाने वाली धातु है.



अधातु :- ऐसा तत्व जो चमकीला और अघातवर्धन्य नहीं होता तथा ताप और विद्युत् का कुचालक होता है 'अधातु' कहलाता है.

उदाहरण- हाइड्रोजन (H_2), ऑक्सीजन (O_2), आयोडीन (I_2), कार्बन (C), इत्यादि सभी अधातु हैं

धातु और अधातु में अंतर

धातु और अधातु में निम्न अंतर है.

1. धातुओं की अवस्था ठोस होती है. अधातुएँ ठोस/द्रव/ गैस तीनों अवस्थाओं में होती है.
2. धातुएँ अम्लों से अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस पुनः स्थापित करती है. जबकि अधातुएँ अम्लों में से हाइड्रोजन गैस को पुनः स्थापित नहीं करती है.

- धातुएँ सामान्यतः ऊष्मा एवं विद्युत की सुचालक होती हैं. अधातुएँ विद्युत की कुचालक होती हैं.
- धातुएं क्षारीय ऑक्साइड बनाती हैं. अधातुएँ अम्लीय अथवा उदासीन ऑक्साइड बनाती हैं.

धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुण :-

- धातुओं के गुण जिसके कारण उन्हें पीटकर शीट में परिवर्तित किया जा सकता है, आघातवर्धनीयता कहलाता है।
- धातुओं का वह गुण जिससे उन्हें खींचकर तारों में परिवर्तित किया जा सकता है, तन्यता कहलाता है।
- धातुओं से बनी वस्तुओं को जब कठोर सतह से टकराया जाता है तो निनाद ध्वनि उत्पन्न होता है।
- धातु गायन ध्वनियाँ उत्पन्न करते हैं, अतः वे ध्वनिक कहलाते हैं।
- धातु कठोर, चमकीले, आघातवर्ध, तन्य, ध्वानिक और उष्मा तथा विद्युत के सुचालक होते हैं।

उदाहरण – आयरन, कॉपर, ऐलुमिनियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम इत्यादि।

अधातुओं के गुण :- ये हथौड़े की हल्की चोट से टूटकर चूर हो जाते हैं। ये ध्वानिक नहीं होते हैं। ये उष्मा तथा विद्युत के कुचालक हैं।

उदाहरण :- सल्फर, कार्बन, ऑक्सीजन, फॉस्फोरस इत्यादि।

धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुण :-

ऑक्सीजन से अभिक्रिया :-

- धातु ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर धातु ऑक्साइड बनाते हैं जो क्षारीय प्रकृति के होते हैं।
- अधातु, ऑक्सीजन में अभिक्रिया कर अधातु ऑक्साइड बनाते हैं जो अम्लीय प्रकृति होते हैं।

जल के साथ अभिक्रिया :-

- धातु, जल से अभिक्रिया कर धातु हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करते हैं।

- आयरन जल से अभिक्रिया करता है।
- अधातु जल से अभिक्रिया नहीं करते हैं।
- फॉस्फोरस एक बहुत सक्रिय अधातु है।

अम्लों से अभिक्रिया :-

- धातु लवण तथा हाइड्रोजन गैस बनाते हैं।
- अधातु अम्लों से अभिक्रिया नहीं करते हैं।

कुछ धातु क्षारों से अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस देते हैं।

धातुओं और अधातुओं के उपयोग :- आज भी प्रौद्योगिकी में प्रगति और बहुत सी अन्य चीजों के साथ धातुओं का उपयोग बहुत व्यापक हो गया है। धातुएँ भी अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

धातु का उपयोग :-

1. धातु का उपयोग कंस्ट्रक्शन इंडस्ट्री में
2. धातु का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक्स में
3. धातु का उपयोग चिकित्सा में
4. धातु का उपयोग मशीनरी, और ऑटोमोबाइल में
5. धातु का उपयोग सजावटी उत्पादों में

अधातु का उपयोग :-

1. हमारे दैनिक जीवन में अधातुओं का उपयोग
2. उर्वरकों में उपयोग किए जाने वाले अधातु
3. पटाखे में उपयोग किए जाने वाले अधातु
4. जल शुद्धिकरण प्रक्रम में किया जाता है।
5. बैंगनी रंग का विलयन एंटीबायोटिक के रूप में घावों पर लगाया जाता है।

धातुओं और अधातुओं का दैनिक जीवन में व्यापक उपयोग होता है।

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 53-55)

प्रश्न 1 निम्नलिखित में से किसको पीटकर पतली चादरों में परिवर्तित किया जा सकता है?

- जिंक
- फॉस्फोरस
- सल्फर
- ऑक्सीजन

उत्तर- a. जिंक

प्रश्न 2 निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

- सभी धातुएँ तन्य होती हैं।
- सभी अधातुएँ तन्य होती हैं।
- सामान्यतः धातुएँ तन्य होती हैं।
- कुछ अधातुएँ तन्य होती हैं।

उत्तर- a. सभी धातुएँ तन्य होती हैं।

प्रश्न 3 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- फॉस्फोरस बहुत _____ अधातु है।
- धातुएँ ऊष्मा और _____ की _____ होती हैं।
- आयरन, कॉपर की अपेक्षा _____ अभिक्रियाशील है।
- धातुएँ, अम्लों से अभिव्रिफया कर _____ गैस बनाती हैं।

उत्तर-

- सक्रिय
- विद्युत, सुचालक
- अधिक

4. हाइड्रोजन

प्रश्न 4 यदि कथन सही है तो "T" और यदि गलत है तो कोष्ठक में "F" लिखिए-

- a. सामान्यतः अधातु अम्लों से अभिक्रिया करते हैं। ()
- b. सोडियम बहुत अभिक्रियाशील धातु है। ()
- c. कॉपर, जिंक सल्फेट के विलयन से जिंक विस्थापित करता है। ()
- d. कोयले को खींच कर तारें प्राप्त की जा सकती हैं। ()

उत्तर-

- a. F
- b. T
- c. F
- d. F

प्रश्न 5 नीचे दी गई सारणी में गुणों की सूची दी गई है। इन गुणों के आधार पर धातुओं और अधातुओं में अन्तर कीजिए-

गुण	धातु	अधातु
1. दिखावट		
2. कठोरता		
3. आघातवर्धनियता		
4. तन्यता		
5. ऊष्मा चालन		
6. विद्युत चालन		

उत्तर-

गुण	धातु	अधातु
1. दिखावट	(i) ये चमकीली होती है।	(i) ये चमकीली नहीं होती हैं।
2. कठोरता	(ii) ये ठोस होती हैं।	(ii) ये ठोस नहीं होती हैं।
3. आघातवर्धनियता	(iii) ये अघातवर्ध्य होती हैं।	(iii) ये अघातवर्ध्य नहीं होती हैं।
4. तन्यता	(iv) ये तन्य होती हैं।	(iv) ये तन्य नहीं होती हैं।
5. ऊष्मा चालन	(v) ये ऊष्मा का चालन करती हैं।	(v) ये ऊष्मा का चालन नहीं करती हैं।
6. विद्युत चालन	(vi) ये विद्युत का चालन करती हैं।	(v) ये विद्युत का चालन नहीं करती हैं।

प्रश्न 6 निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए-

- ऐलुमिनियम की पन्नी का उपयोग खाद्य सामग्री को लपेटने में किया जाता है।
- निमज्जन छड़े (इमरशन रॉड) धात्विक पदार्थों से निर्मित होती हैं।
- कॉपर, जिंक को उसके लवण के विलयन से विस्थापित नहीं कर सकता।
- सोडियम और पोटैशियम को मिट्टी के तेल में रखा जाता है।

उत्तर-

- ऐलुमिनियम की पन्नी का उपयोग खाद्य सामग्री को लपेटने में किया जाता है क्योंकि ऐलुमिनियम धातु आघातवर्ध्य है और इसकी पतली-पतली चादरें बनाई जा सकती हैं। साथ ही साथ ऐलुमिनियम संक्षारण विरोधी धातु भी है। इससे पन्नी में रखी खाद्य सामग्री को कोई नुकसान नहीं पहुँचता।
- निमज्जन छड़े धातु से निर्मित होती हैं क्योंकि धातु विद्युत की सुचालक हैं और इनमें से विद्युत प्रवाह करने पर ये जल्दी गर्म हो जाती हैं।
- क्योंकि कॉपर, जिंक से कम अभिक्रियाशील हैं और सिर्फ अधिक अभिक्रियाशील ही कम अभिक्रियाशील को विस्थापित कर सकता है।

d. सोडियम और पोटैशियम को मिट्टी के तेल में रखा जाता है क्योंकि दोनों धातुएँ अधिक अभिक्रियाशील धातुएँ हैं। यदि इन्हें वायु में खुला छोड़ दिया जाए तो वे वायु से अभिक्रिया करके जल उठती हैं। मिट्टी का तेल इन धातुओं के ऊपर एक आवरण बनाता है जो उन्हें वायु तथा नमी के संपर्क में आने से रोकता है।

प्रश्न 7 क्या आप नींबू के अचार को ऐलुमिनियम पात्रों में रख सकते हैं? स्पष्ट करिए।

उत्तर- नहीं, निम्बू के आचार में अम्ल होते हैं जो एल्युमीनियम के साथ अभिक्रिया कर उसे संक्षारित कर देता है, जिससे बर्तन खराब हो जाते हैं और धीरे-धीरे नष्ट हो जाते हैं।

प्रश्न 8 नीचे दी गई सारणी के कॉलम I में कुछ पदार्थ दिये गये हैं। कॉलम II में उनके कुछ उपयोग दिये गये हैं। कॉलम I के पदार्थों का कॉलम II से सही मिलान करिए-

कॉलम I	कॉलम II
1. गोल्ड	1. थर्मामीटर
2. आयरन	2. बिजली के तार
3. ऐलुमिनियम	3. खाद्य सामग्री लपेटना
4. कार्बन	4. आभूषण
5. कॉपर	5. मशीनें
6. मर्करी	6. ईंधन

उत्तर- नहीं, निम्बू के आचार में अम्ल होते हैं जो एल्युमीनियम के साथ अभिक्रिया कर उसे संक्षारित कर

कॉलम I	कॉलम II
1. गोल्ड	4. आभूषण
2. आयरन	5. मशीनें
3. ऐलुमिनियम	3. खाद्य सामग्री लपेटना
4. कार्बन	6. ईंधन
5. कॉपर	2. बिजली के तार
6. मर्करी	1. थर्मामीटर

प्रश्न 9. क्या होता है जब-

- तनु सल्फ्यूरिक अम्ल कॉपर प्लेट पर डाला जाता है?
- लोहे की कील, कॉपर सल्फेट के विलयन में रखी जाती है? सम्बन्धित अभिक्रियाओं के शब्द समीकरण लिखिए ।

उत्तर-

- तनु सल्फ्यूरिक अम्ल को कॉपर प्लेट पर डालने पर कॉपर सल्फेट, जल तथा सल्फर डाइऑक्साइड उत्पन्न होते हैं। $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ तनु सल्फ्यूरिक + अम्लकॉपर कॉपर सल्फेट + जल + सल्फर डाइऑक्साइड
- लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में रखने पर दोनों के बीच रासायनिक अभिक्रिया होती है, जिसके दौरान लोहा (अधिक अभिक्रियाशील धातु) कॉपर (कम अभिक्रियाशील धातु) को उसे सल्फेट विलयन से विस्थापित करके आयरन सल्फेट तथा कॉपर उत्पन्न करता है। $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ आयरन + कॉपर सल्फेट आयरन सल्फेट + कॉपर

प्रश्न 10 सलोनी ने लकड़ी के कोयले का एक जलता हुआ टुकड़ा लिया और उससे उत्सर्जित होने वाली गैस को एक परखनली में इकट्ठा किया-

- वह गैस की प्रकृति कैसे ज्ञात करेगी?
- इस प्रक्रम में होने वाली सभी अभिक्रियाओं के शब्द समीकरण लिखिए ।

उत्तर-

सलोनी परखनली में इकट्ठी की गई गैस में पानी डालकर उसे उसमें घोलने का प्रयास करेगी। जैसा कि हम जानते हैं कोयला जब वायु की उपस्थिति में जलता है तो कार्बन डाइऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है और यह गैस पान में घुल कर कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3) उत्पन्न करती है, जिसकी प्रकृति का परीक्षण सलोनी लिटमस पत्र की सहायता से कर सकती है। यदि यह विलयन नीले लिटमस पत्र को लाल कर देता है तो विलयन की प्रकृति अम्ल है अन्यथा क्षारीय।

$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ कार्बन + ऑक्सीजन कार्बन डाइऑक्साइड $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ कार्बन डाइऑक्साइड + जल कार्बोनिक अम्ल

प्रश्न 11 एक दिन रीता अपनी माँ के साथ आभूषण विक्रेता की दुकान पर गई। उसकी माँ ने सुनार को पॉलिश करने हेतु सोने के पुराने आभूषण दिए। अगले दिन जब वे आभूषण वापस लाईं तो उन्होंने पाया कि उनका भार कुछ कम हो गया है। क्या आप भार में कमी का कारण बता सकते हैं?

उत्तर- भार में कमी आभूषणों में से सोने की मात्रा कम होने के कारण आई। सुनार ने आभूषणों को चमकीला बनाने के लिए उन्हें एक्वारेजिया नामक घोल में डाला होगा जो सान्द्र नाइट्रिक अम्ल तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का घोल होता है। यह घोल सोने को अपने अन्दर घोल लेता है। आभूषणों को इस घोल में डालने पर आभूषणों की ऊपरी परत इस घोल में घुल जाती है और आभूषणों की ऊपरी परत के नीचे की चमकीली परत निकल आती है। जिससे आभूषण नए जैसे लगने लगते हैं लेकिन ऐसा करने से उनके भार में कमी आ जाती है। ऐसे आभूषणों के सोने की ऊपरी परत के इस घोल में घुल जाने के कारण होता है।