

## Chapter – 3

### धातु एवं अधातु

**धातु-** वैसे तत्व जो विद्युतधनात्मक, आघातवर्धनीय, तन्य, उष्मा तथा विद्युत का सुचालक, चमकीला और कठोर होते हैं, उसे धातु कहते हैं। जैसे- सोडियम, मैग्नीशियम, जिंक, लेड, कॉपर, ताँबा, सोना, ऐलुमिनियम आदि।

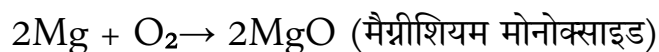
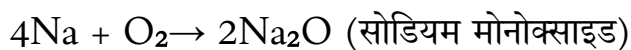
**अधातु-** वैसे तत्व जो विद्युतधनात्मक, आघातवर्धनीय, तन्य, उष्मा तथा विद्युत का सुचालक, चमकीला और कठोर नहीं होते हैं, उसे अधातु कहते हैं। जैसे- कार्बन, सल्फर, आयोडिन, क्लोरिन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि।

#### धातुओं के भौतिक गुण-

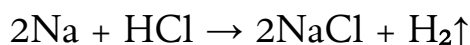
1. धातुएँ विद्युत धनात्मक होती हैं।
2. धातुएँ आघातवर्धनीय होती हैं।
3. धातुएँ तन्य होती हैं।
4. धातुओं के द्रवनांक एवं कथनांक उच्च होते हैं।
5. धातुएँ विद्युत और उष्मा की सुचालक होती हैं।
6. धातुओं में एक विशेष प्रकार की चमक होती है।
7. धातुएँ कठोर होती हैं।
8. धातुओं को हथौड़े से पीटने पर एक विशेष प्रकार की ध्वनि उत्पन्न होती है।
9. धातुएँ कमरे के ताप पर सामान्यतः ठोस होती हैं।

#### धातुओं के रासायनिक गुण-

1. सभी धातुएँ ऑक्सीजन के साथ संयोग करके ऑक्साइड बनाती हैं।



2. धातुएँ अम्लों के साथ अभिक्रिया करके प्रायः हाइड्रोजन गैस मुक्त करती हैं।



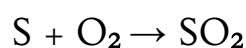
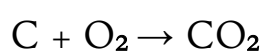
#### अधातुओं के भौतिक गुण-

1. अधातुएँ सामान्य ताप पर, ब्रोमीन को छोड़कर, ठोस एवं गैस के रूप में पाई जाती हैं।

2. अधातुएँ प्रायः भंगुर होती हैं।
3. अधातुओं में प्रायः कोई विशेष चमक नहीं होती है।
4. अधातुएँ ऊष्मा और विद्युत की कुचालक होती हैं।
5. अधातुएँ मुलायम होती हैं।
6. हथौड़े से पीटने पर अधातुओं में कोई ध्वनि नहीं निकलती है।
7. हाइड्रोजन को छोड़कर सभी धातुएँ विद्युत ऋणात्मक होती हैं।

### अधातुओं के रासायनिक गुण-

1. अधातुएँ ऑक्सीजन के साथ संयोग करके अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं।



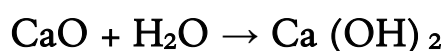
2. अधातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं।

### भौतिक गुणों के आधार पर धातु और अधातु में अंतर-

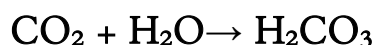
1. धातुओं में एक विशेष प्रकार की चमक होती है जबकि अधातुओं में ऐसी कोई चमक नहीं होती है। अपवाद- आयोडिन और ग्रैफाइट में धातुई चमक होती है।
2. धातुएँ प्रायः विद्युत धनात्मक होती हैं जबकि अधातुएँ प्रायः विद्युत ऋणात्मक होती हैं। सिर्फ हाइड्रोजन विद्युत धनात्मक होता है।
3. धातुएँ प्रायः ऊष्मा एवं विद्युत की सुचालक होती हैं जबकि अधातुएँ प्रायः ऊष्मा एवं विद्युत की कुचालक होती हैं। सिर्फ हाइड्रोजन एवं ग्रैफाइट विद्युत की सुचालक होती हैं।
4. साधारण ताप पर धातुएँ प्रायः ठोस होती हैं। सिर्फ मरकरी (पारा) ही ऐसी धातु है जो साधारण ताप पर द्रव होती है। जबकि अधातुएँ साधारण ताप पर ठोस या गैस होती हैं। सिर्फ ब्रोमीन साधारण ताप पर द्रव होती है।
5. धातुएँ आघातवर्धनीय तथा तन्य होती हैं जबकि अधातुएँ आघातवर्धनीय तथा तन्य नहीं होती हैं। अपवाद- प्लास्टिक गंधक तन्य होता है।
6. धातुओं के घनत्व उच्च होते हैं जबकि अधातुओं के घनत्व निम्न होते हैं।
7. हथौड़े से पीटने पर धातुओं से एक विशेष प्रकार की ध्वनि निकलती है जबकि अधातुओं को हथौड़े से पीटने पर टूट कर चूर हो जाती हैं।

### रासायनिक गुणों के आधार पर धातु और अधातु में अंतर-

1. धातुओं के परमाणु धनायन बनाते हैं, जैसे-  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  आदि। जबकि अधातुओं के परमाणु ऋणायन बनाते हैं। जैसे-  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $S^{2-}$  आदि।
2. धातुओं के ऑक्साइड भास्मिक होते हैं



जबकि अधातुओं के ऑक्साइड अम्लीय होते हैं। ये जल से अभिक्रिया करके अम्ल बनाते हैं।



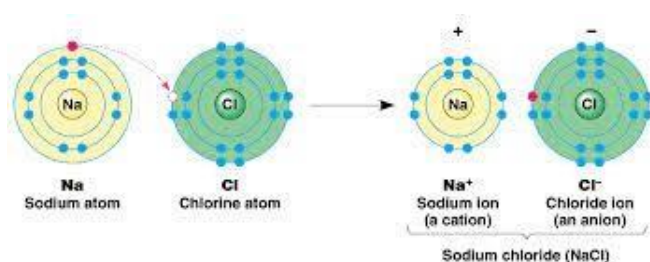
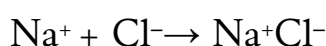
**रासायनिक बंधन**— वह रासायनिक बल जो किसी अणु में परमाणुओं को एकसाथ बाँधकर रखता है, रासायनिक बंधन कहलाता है।

**रासायनिक बंधन के प्रकार—**

1. वैद्युत संयोजक बंधन या आयनिक बंधन
2. सहसंयोजक बंधन

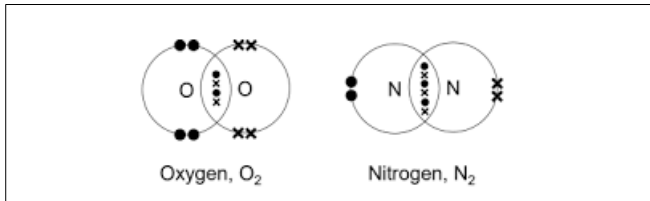
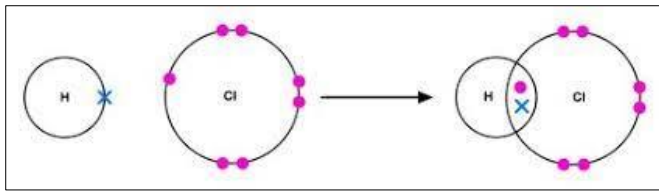
**1. वैद्युत संयोजक बंधन या आयनिक बंधन**— दो परमाणुओं के बीच एक परमाणु से दूसरे परमाणु में एक या अधिक इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण के फलस्वरूप बने रासायनिक बंधन को वैद्युत संयोजक बंधन या आयनिक बंधन कहते हैं। इसका ध्रुवीय बंधन भी कहते हैं।

जैसे- सोडियम क्लोराइड का बनना



**वैद्युत संयोजकता**— किसी तत्व के परमाणु के आयन में परिवर्तित होने के लिए त्यक्त या प्राप्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या उस तत्व की वैद्युत संयोजकता कहलाती है। जैसे- सोडियम क्लोराइड के बनने में सोडियम परमाणु एक इलेक्ट्रॉन का त्याग और क्लोरिन का परमाणु एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त करता है। अतः सोडियम की वैद्युत संयोजकता +1 और क्लोरिन की वैद्युत संयोजकता -1 होती है। इसी प्रकार Mg, Ca और Be की संयोजकता +2 होती है।

**2. सहसंयोजक बंधन**— जब दो परमाणु आपस में इलेक्ट्रॉनों का साझा करके अपना अष्टक पूरा करते हैं तब उनके बीच बना हुआ रासायनिक बंधन सहसंयोजक बंधन कहलाता है।

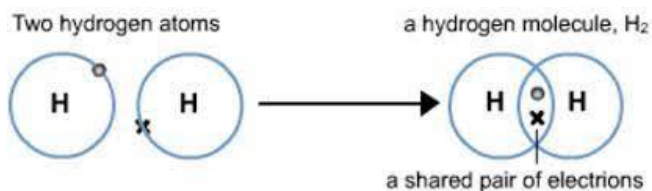


सहसंयोजक बंधन तीन प्रकार के होते हैं।

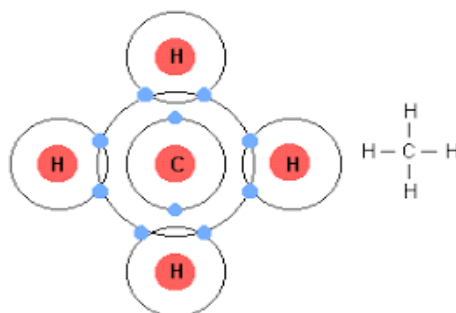
1. एकल सहसंयोजक बंधन
2. द्विक सहसंयोजक बंधन
3. त्रिक सहसंयोजक बंधन

1. **एकल सहसंयोजक बंधन**— जब दो परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉनों के सिर्फ एक युग्म साझा होता है तब उनके बीच बने बंधन को एकल सहसंयोजक बंधन कहते हैं।

**हाइड्रोजन अणु का बनना**



**मेथेन अणु का बनना**



2. **द्विक सहसंयोजक बंधन**— जब संयोग करने वाले दोनों परमाणु दो-दो इलेक्ट्रॉनों का साझा करते हैं तब उनके बीच बने बंधन को द्विक सहसंयोजक बंधन कहते हैं।

**कार्बन डाइऑक्साइड का बनना—**

**अयस्क-** जिस खनिज में प्रचुर मात्रा में धातु विद्यमान हो तथा जिससे कम खर्च में ही एवं सरलता से धातु प्राप्त की जा सके, उसे अयस्क कहते हैं।

जैसे- बॉक्साइट ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) और मिट्टी ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) दोनों ऐल्युमिनियम के खनिज हैं।

**धातुकर्म**— अयस्कों से धातुओं के निष्कर्षण एवं उनके शोधन की प्रक्रिया धातुकर्म कहलाती है।

**गैंग**— अयस्कों में उपस्थित अवांछनीय पदार्थ जैसे बालू, कंकड़ या मिट्टी के टुकड़े आदि को गैंग कहते हैं।

**अयस्क का सान्द्रण**— अयस्क में विद्यमान अपद्रव्यों को दूर करना अयस्क का सांद्रण कहलाता है।

**निस्तापन**— अयस्क को उच्च ताप पर वायु की अनुपस्थिति या अपर्याप्त आपूर्ति में उसके द्रवणांक से कम ताप पर धातु को ऑक्साइड में परिवर्तित करने की प्रक्रिया निस्तापन कहलाती है।

**भर्जन**— सल्फाइड अयस्कों को वायु की पर्याप्त आपूर्ति की स्थिति में तीव्रता से गर्म करके धातु को ऑक्साइड में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को भर्जन कहते हैं।

**गालक**— गालक वह पदार्थ है जिसे निस्तापित या भर्जित अयस्क एवं कोक के साथ मिश्रित कर मिश्रण को गर्म किया जाता है।

**धातुमल**— द्रावक अयस्क में उपस्थित अद्रवणशील अपद्रव्यों के साथ संयोग करके उन्हें द्रवणशील पदार्थ में परिवर्तित कर देता है, जिसे धातुमल कहते हैं।

**प्रगलन**— धातु के ऑक्साइड को कोक के साथ गर्म करके उसे धातु में परिवर्तित करने की प्रक्रिया प्रगलन कहलाती है।

**जस्ता या जिंक के प्रमुख अयस्क—**

1. जिंक ब्लेंड ( $\text{ZnS}$ )
2. कैलेमाइन ( $\text{ZnCO}_3$ )
3. जिंकाइट ( $\text{ZnO}$ )

✓ पारा का प्रमुख अयस्क सिनेबार है।

**ऐल्युमिनियम के प्रमुख अयस्क हैं—**

1. बॉक्साइट ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
2. कोरंडम ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
3. क्रायोलाइट ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )

**संक्षारण-** धातु की सतह पर वायु के ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प, सल्फर डाइऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड आदि की अभिक्रिया के फलस्वरूप धातु का क्षय धातु का संक्षारण कहलाता है।

**संक्षारण रोकने का उपाय-**

**धातु की सतह पर लेप चढ़ाकर-** धातु की बाहरी सतह पर ग्रीज या वार्निश की एक पतली परत चढ़ा कर उसके संक्षारण को रोका जा सकता है।

**रंगाई करके-** धातु की सतह को किसी अम्ल अवरोधक रंग से रंगाई कर देने से धातुओं के संक्षारण को रोका जा सकता है।

**जस्तीकरण करके-** धातु की किसी पिघले हुए जस्ता में डुबा देने से वस्तु की सतह पर जस्ता की एक परत बैठ जाती है। जिससे जंग लगने से बचाया जा सकता है।

**विद्युतलेपन द्वारा-** विद्युत अपघटन प्रक्रिया द्वारा किसी धातु पर किसी अन्य धातु का लेप चढ़ा कर संक्षारण से बचाया जा सकता है।

**मिश्रधातु-** दो या अधिक धातुओं अथवा एक धातु एवं एक अधातु का समांग मिश्रण मिश्रधातु कहलाता है।

जैसे- पीतल, ताँबा एवं जस्ता का मिश्रधातु है।

**मिश्रधातु के गुण-**

- ये अपने अवयवों से अधिक कठोर होते हैं।
- ये संक्षारण-अवरोधक होते हैं।
- इनके द्रवनांक एवं इनकी विद्युत चालकता उनके अवयवों की अपेक्षा कम होते हैं। जैसे पीतल विद्युत का अच्छा चालक नहीं है, जबकि इसका अवयव ताँबा विद्युत का अच्छा चालक है।
- इनकी गुणवत्ता इनके अवयवों की तुलना में बढ़ जाती है।

**महत्वपूर्ण तथ्य—**

- सबसे कठोर धातु प्लैटिनम होता है।
- विद्युत तथा ऊष्मा की सबसे अच्छी चालक चाँदी होती है।
- लोहा का उद्योगों की जननी कहा जाता है।
- प्लैटिनम को सफेद सोना कहा जाता है।
- यूरेनियम को पीला केक कहा जाता है।

- ताँबा मानव द्वारा खोजी गई सबसे पहली धातु है।
- सबसे मुलायम धातु सोडियम होता है, जिसे चाकू से आसानी से काटा जा सकता है।
- सोडियम को किरोसीन तेल में रखा जाता है।
- सबसे हल्की धातु लिथियम तथा सबसे भारी धातु ओसमियम है।
- पारा एक ऐसा धातु है, जो कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में रहता है।
- मुक्त अवस्था में पाया जाने वाला धातु सोना, चाँदी और प्लैटिनम है।
- ब्रोमीन एक ऐसा अधातु है, जो कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में रहता है।
- सबसे अधिक सक्रिय अधातु फ्लोरिन है।
- क्लोरिन का इलेक्ट्रॉन बंधुता सबसे अधिक होता है।
- सबसे हल्की गैस हाइड्रोजन है।
- हीलियम गैस का उपयोग गुब्बारे में किया जाता है।
- सबसे अधिक गलनांक टंगस्टन का बना होता है।
- विद्युत बल्ब का फिलामेंट टंगस्टन का बना होता है।
- विद्युत बल्ब में आर्गन और नाइट्रोजन गैस भरी जाती है।
- सिलिका एक उपधातु है।
- सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और सांद्र नाइट्रिक अम्ल का ताजा मिश्रण एक्वारेजिया कहलाता है।
- एंटीमनी एक उपधातु है।
- बॉक्साइट एलुमिनियम धातु का अयस्क है।
- सीसा और टिन के मिश्रधातु को सोल्डर कहा जाता है।
- पीतल एक मिश्रधातु है, जिसमें ताँबा (80%) और जिंक (20%) होता है।
- एलुमिनियम पर मोटी ऑक्साइड की परत बनाने की क्रिया को एनोडीकरण कहते हैं।
- चाँदी को हवा में छोड़ देने पर उस पर काले रंग की परत जम जाती है।

### धातु और अधातु प्रश्नोत्तर

**प्रश्न 1. गर्म जल का टैंक बनाने में ताँबे का प्रयोग होता है परंतु इस्पात (लोहे का मिश्रधातु) का नहीं, इसका कारण बताए।**

उत्तर—कॉपर, स्टील की अपेक्षा अधिक सुगम ताप का सुचालक है और यह स्टील की अपेक्षा अधिक सस्ता भी होता है। इसलिए ऊर्जा बचाने के लिए गर्म पानी के टैंक को कॉपर से बनाया जाता है।

**प्रश्न 2. जस्ता के दो अयस्कों के नाम एवं सूत्र लिखें।**

उत्तर—जस्ता के दो अयस्क इस प्रकार हैं—

(i) जिंक ब्लेड ( $ZnS$ ) तथा (ii) कैलोमाइन ( $ZnCO_3$ )

**प्रश्न 3 मिश्रधातु किसे कहते हैं ? दो मिश्रधातुओं के नाम एवं उपयोग लिखें।**

उत्तर—किसी धातु में अन्य धातु या अधातु की एक निश्चित मात्रा मिलाकर इच्छित गुण-धर्म वाली मिश्रधातु प्राप्त की जा सकती है।

ताँबे के दो मिश्रधातु निम्नांकित हैं—पीतल और काँसा। पीतल में 80% Cu और काँसा में 90% Cu पाया जाता है।

**प्रश्न 4. लोहे की वस्तुओं का जस्तीकरण क्यों किया जाता है ?**

उत्तर—लोहे पर जिंक धातु की पतली पर चढ़ाने की क्रिया को जस्तीकरण कहते हैं। जिंक की पतली परत चढ़ाए गए लोहे को गैल्वेनीकृत लोहा कहते हैं। इसका अधिकांश उपयोग लोहे की बाल्टी एवं पाइप आदि बनाने में होता है। लोहा को कॉपर से गैल्वेनीकृत नहीं कर सकते हैं, क्योंकि लोहा कॉपर की अपेक्षा अधिक क्रियाशील है।

**प्रश्न 5. अयस्क और खनिज में अंतर लिखिए।**

उत्तर—

खनिज	अयस्क
(i) धातुओं के प्राकृत यौगिक रूप को खनिज कहते हैं। अधिकांश धातुएँ हमें यौगिकों के रूप में ही प्राप्त होती हैं, जैसे- ताँबा हमें पाइराइट या क्यूपराइट से प्राप्त होता है। (ii) सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं।	(i) जिन पदार्थों (खनिजों) से धातु का निष्कर्षण सरल हो उन्हें अयस्क कहते हैं, जैसे-एल्युमिनियम का अयस्क बॉक्साइट है तो लोहे का हैमेटाइट। (ii) सभी अयस्क खनिज होते हैं।

**प्रश्न 6. (i) क्या होता है, जब धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया करती हैं?**

**(ii) क्या होता है जब धातुओं का वायु में दहन होता है?**

उत्तर—(i) धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया कर अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करती हैं।  $\text{CaO}$  जल के साथ तीव्रता से अभिक्रिया कर बूझे हुए चूने  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  का निर्माण करके अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्सर्जित करती है। यह संयोजन अभिक्रिया है।

**(ii) धातुओं को वायु में जलाने पर वे वियोजित होती हैं।**



ऊष्मा देने पर कैल्सियम कार्बोनेट, कैल्सियम ऑक्साइड तथा कार्बन डाइऑक्साइड में वियोजित होती है। यह प्रमुख वियोजन अभिक्रिया है।

**प्रश्न 7. एक मिश्रधातु क्या है? मैग्नेलियम नामक मिश्रधातु के अवयवों के नाम लिखिए। इसके कोई दो उपयोग दीजिए।**

उत्तर—यह दो या दो से अधिक धातुओं अथवा धातु तथा अधातु का समांगी मिश्रण है। उदाहरण- पीतल, ताँबा तथा जिंक की मिश्रधातु है। कांसा, ताँबा तथा टिन की मिश्रधातु है।

मैग्नेलियम का संघटन—एलुमिनियम (Al)-95% और मैग्नीशियम (Mg)-5%

**मैग्नेलियम के उपयोग-**

- (i) हल्की तथा कठोर होने के कारण यह हवाई जहाज के भाग बनाने में प्रयोग की जाती है।
- (ii) यह वाहनों तथा तुलाओं के भाग बनाने में काम आती है।

**प्रश्न 8. लोहे को जंग से बचाने के दो उपाय बताइए।**

**अथवा, आयरन के जंगीकरण को रोकने के लिए दो विधियों का उल्लेख करें।**

उत्तर—(a) यशदलेपन- इस प्रक्रिया में लोहे की वस्तुओं के ऊपर जिंक की एक परत चढ़ाई जाती है।

(b) पेंटिंग- इस प्रक्रिया में लोहे की वस्तुओं पर पेंट किया जाता है।

**प्रश्न 9. ध्वानिक (सोनोरस) किसे कहते हैं ?**

उत्तर—कुछ धातुएँ किसी कठोर सतह से टकराकर एक विशेष प्रकार की ध्वनि उत्पन्न करती हैं। जिसे धातुई ध्वनि कहते हैं। इस प्रकार की धातुएँ ध्वनिक (सोनोरस) कहलाती हैं। जैसे-लोहा, ताँबा आदि।

**प्रश्न 10. सोडियम को किरोसीन तेल में डुबोकर क्यों रखा जाता है ?**

उत्तर—सोडियम सक्रिया धातु है जो वायु में उपस्थित ऑक्सीजन से क्रिया करके सोडियम ऑक्साइड बनाती है। यह पानी से क्रिया कर सोडियम हाइड्रोक्साइड तथा हाइड्रोजन बनाती है। यह पानी से क्रिया कर सोडियम हाइड्रोक्साइड तथा हाइड्रोजन उत्पन्न करती है। वायु में खुला छोड़ देने पर यह आग पकड़ लेती है। इसलिए, इसे मिट्टी के तेल में डुबोकर सुरक्षित रखते हैं।

**प्रश्न 11. खनिज और अयस्क क्या हैं ? लोहे के दो अयस्कों के नाम उनके आणविक सूत्र के साथ लिखें।**

उत्तर—खनिज : ऐसे प्राकृतिक पदार्थ जिनमें धातुएँ अपने यौगिकों के रूप में होती हैं, खनिज कहलाते हैं। जैसे- फैल्सपार, अभ्रक आदि।

अयस्क: इन खनिजों को जिनसे लाभप्रद ढंग से धातुओं का निष्कर्षण किया जाता है, अयस्क कहलाते हैं। जैसे- हेमेटाइट , बॉक्साइट आदि।

लोहे के दो मुख्य अयस्क के नाम एक आणविक सूत्र निम्नलिखित है-

(i) हेमेटाइट ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) एवं (ii) आयरन पाइराइट ( $\text{FeS}_2$ )

**प्रश्न 12. संयोजी इलेक्ट्रॉन क्या है ? सोडियम परमाणु में स्थित संयोजी इलेक्ट्रॉन की संख्या लिखें।**

उत्तर—संयोजी इलेक्ट्रॉन - परमाणु के बाहरी कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की संख्या को संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते हैं। सोडियम परमाणु में स्थित संयोजी इलेक्ट्रॉन की संख्या 1 है।

कोर इलेक्ट्रॉन— परमाणु के सबसे बाहरी कक्षा के छोड़कर शेष सभी कक्षाओं में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या को कोर इलेक्ट्रॉन कहते हैं। सोडियम परमाणु में उपस्थित कोर इलेक्ट्रॉनों की संख्या 10 है।

**प्रश्न 13. धातुकर्म क्या है ? इसके विभिन्न चरणों को लिखें।**

उत्तर—धातुकर्म वह विधि है जिसके द्वारा अयस्क से शुद्ध धातु का निष्कर्षण होता है।

अयस्क से शुद्ध धातु का निष्कर्षण निम्नांकित कई चरणों में होता है-

- (a) अयस्कों का समृद्धीकरण - अयस्कों से गैंग को हटाने की प्रक्रिया को समृद्धीकरण कहते हैं।
- (b) धातुओं का निष्कर्षण - इसके लिए निस्तापन, भर्जन, अपघटन आदि विधि का प्रयोग होता है।
- (c) धातुओं का परिष्करण - अशुद्ध धातुओं को विभिन्न विधियों, जैसे- विद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा शुद्ध किया जाता है।

**प्रश्न 14. आपने ताँबा के मलीन बर्तन को नींबू या इमली के रस से साफ करते अवश्य देखा होगा। ये खट्टे पदार्थ बर्तन का साफ करने में क्यों प्रभावी हैं ?**

उत्तर—ताँबा ऑक्साइड अम्लों से अभिक्रिया करता है, किन्तु ताँबा को स्वयं अभिक्रिया नहीं करता। अतः ताँबे को अम्लीय पदार्थों द्वारा साफ किया जा सकता है। ये ताँबे के संरक्षित हिस्सों (कॉपर ऑक्साइड) को अलग कर देता है तथा शुद्ध ताँबा बचा रह जाता है।

**प्रश्न 15. गैल्वनीकरण किसे कहते हैं ?**

उत्तर—लोहे की बनी वस्तुओं को पिघले हुए जिंक में डुबो देने से या विद्युत विधि द्वारा लोहे पर एक बारिक जिंक की परत चढ़ाने की प्रक्रिया गैल्वनीकरण कहलाती है।

**प्रश्न 16. ऐसी धातु का उदाहरण दीजिए जो**

- (i) कमरे के ताप पर द्रव होती है।
- (ii) चाकू से आसानी से काटी जा सकती है।
- (iii) ऊष्मा की सबसे अच्छी चालक होती है।
- (iv) ऊष्मा की कुचालक होती है।

उत्तर—(i) पारा, (ii) सोडियम, (iii) चाँदी, (iv) सीसा (लेड)

**प्रश्न 17. आघातवर्ध्य तथा तन्य का अर्थ बताइए।**

उत्तर—धातुओं का वह गुण, जिसके कारण हथौड़े से पीटकर उन्हें चदरे के रूप में बदला जा सके 'आघातवर्ध्य' कहलाता है। जैसे सोना, चाँदी, ऐलुमिनियम, कॉपर इत्यादि।

धातुओं का वह गुण जिसके कारण उनको तार के रूप में बनाया जा सके, 'तन्य' कहा जाता है। जैसे- सोना, चाँदी, ऐलुमिनियम, कॉपर।

**प्रश्न 18. सोडियम को किरोसिन में डुबो कर क्यों रखा जाता है?**

उत्तर—चूँकि सोडियम साधारण तापमान पर जल तथा ऑक्सीजन के साथ तीव्र गति से प्रतिक्रिया करता है, लेकिन यह किरोसिन के साथ किसी प्रकार की प्रतिक्रिया नहीं करता है, इसलिए सोडियम को किरोसिन में डुबो कर रखा जाता है।

**प्रश्न 19. इन अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए :**

(i) भाप के साथ आयरन।

(ii) जल के साथ कैल्शियम तथा पोटैशियम।

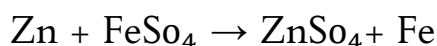
उत्तर : (i)  $2 \text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$

(ii)  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

$2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2 +$

**प्रश्न 20. जिंक को आयरन सल्फेट के विलयन में डालने से क्या होता है ? इसकी रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।**

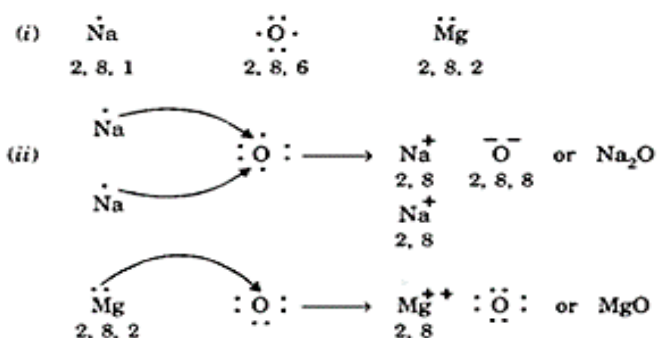
उत्तर – जिंक को आयरन सल्फेट के विलयन में डालने से जिंक, आयरन सल्फेट से आयरन को विस्थापित कर देता है। क्योंकि Zn, Fe से ज्यादा क्रियाशील है।



**प्रश्न 21. (i) सोडियम, ऑक्सीजन एवं मैग्नीशियम के लिए इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना लिखिए।**

(ii) इलेक्ट्रॉन के स्थानांतरण के द्वारा  $\text{Na}_2\text{O}$  एवं  $\text{MgO}$  का निर्माण दर्शाइए।

(iii) इन यौगिकों में कौन से आयन उपस्थित हैं।



(iii)  $\text{Na}_2\text{O}$  यौगिक में  $\text{Na}^+$  आयन तथा  $\text{O}^{2-}$  आयन है।

$\text{MgO}$  यौगिक में  $\text{Mg}^{2+}$  आयन तथा  $\text{O}^{2-}$  आयन है।

## प्रश्न 22. आयनिक यौगिकों का गलनांक उच्च क्यों होता है ?

उत्तर—आयनिक यौगिक का रूप ठोस तथा कठोर होता है। इस अवस्था में आयनों के बीच का आकर्षण बल काफी मजबूत होता है। जब इन्हें द्रवों (घुलनशील पदार्थ) में डाला जाता है तो इनके बीच आकर्षण बल कम हो जाता है। अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। इस आधार पर हम कह सकते हैं कि आयनिक यौगिकों का द्रवणांक उच्च होता है।

## प्रश्न 23. निम्न पदों की परिभाषा दीजिए :

(i) खनिज (ii) अयस्क (iii) गैंग

उत्तर—(i) खनिज - पृथ्वी की भूपर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाये जानेवाले तत्वों अथवा यौगिकों को खनिज कहते हैं।

(ii) अयस्क— कुछ स्थानों पर खनिजों में कोई विशेष धातु अत्यधिक मात्रा में पाई जाती हैं, जिनसे कम खर्च तथा आसानी से धातुएँ प्राप्त की जाती हैं, उन खनिजों को अयस्क कहते हैं।

(iii) गैंग - खनिजों या अयस्कों में जो मिट्टी तथा रेत जैसी कई अशुद्धियाँ मिली हुई होती हैं, वे गैंग कहलाती हैं।

## प्रश्न 24. दो धातुओं के नाम बताइए जो प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाई जाती हैं।

उत्तर - सोना और प्लैटिनम धातु प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाई जाती है।

**प्रश्न 25. धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए किस रासायनिक प्रक्रम का उपयोग किया जाता है ?**

उत्तर—धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए कार्बन द्वारा अपचयन के रासायनिक प्रक्रम का उपयोग किया जाता है।

**प्रश्न 26. कौन-सी धातुएँ आसानी से संक्षारित नहीं होती हैं और क्यों?**

उत्तर—सोना तथा चाँदी आसानी से संक्षारित नहीं होती हैं क्योंकि इन धातुओं की सक्रियता बहुत ही कम होती है

**प्रश्न 27. मिश्रधातु (मिश्रातु) क्या होते हैं ?**

उत्तर—दो अथवा दो से अधिक धातुओं के मिश्रण को मिश्रधातु कहते हैं। ताँबा और जस्ते की मिश्रधातु पीतल, टिन तथा ताँबा की मिश्रधातु काँसा। शुद्ध धातुओं की अपेक्षा उनकी मिश्रधातु की विद्युत चालकता तथा गलनांक कम होते हैं।

**प्रश्न 28. उभयधर्मी ऑक्साइड क्या होते हैं? दो उभयधर्मी ऑक्साइडों का उदाहरण दीजिए।**

उत्तर—जो ऑक्साइड अम्ल तथा क्षार दोनों से अभिक्रिया करके लवण तथा जल का निर्माण करता है उन्हें उभयधर्मी ऑक्साइड कहते हैं। ऐसे ऑक्साइड अम्लीय तथा क्षारीय दोनों जैसा गुण रखते हैं। जिंक ऑक्साइड ( $ZnO$ ) तथा ऐलुमिनियम ऑक्साइड ( $Al_2O_3$ ) उभयधर्मी ऑक्साइड के उदाहरण हैं।

**प्रश्न 29. लोहे को जंग से बचाने के लिए दो तरीके बताइए।**

उत्तर—लोहे को जंग से बचाने के लिए दो तरीके :

- (i) पेंटिंग— जंग से बचाने के लिए लोहा के वस्तुओं पर पेंट किया जाता है।
- (ii) जिंक लेपन - जंग से बचाने के लिए लोहा की वस्तुओं पर जिंक की परत चढ़ाई जाती है।

**प्रश्न 30. ऑक्सीजन से संयुक्त होकर अधातुएँ कैसा ऑक्साइड बनाती हैं ?**

उत्तर —ऑक्सीजन से संयुक्त होकर अधातुएँ क्षारीय तथा उभयधर्मी ऑक्साइड बनाती हैं।

**प्रश्न 31. कारण बताइए :**

- (a) प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिए किया जाता है।
- (b) सोडियम, पोटैशियम एवं लीथियम को किरोसिन तेल के अंदर संग्रहीत किया जाता है।
- (c) ऐलुमिनियम अत्यंत अभिक्रियाशील धातु है, फिर भी इसका उपयोग खाना बनानेवाले बरतन बनाने के लिए किया जाता है।
- (d) निष्कर्षण प्रक्रम में कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है।

**उत्तर :**

- (a) प्लैटिनम, सोना तथा चाँदी आदि धातुओं की अभिक्रियाशीलता बहुत कम है, इसलिए ये संक्षारित नहीं होती हैं और उनकी चमक अधिक होती है और अधिक दिनों तक कायम रहती हैं। इन्हीं कारणों से इनके आभूषण बनाये जाते हैं।
- (b) चूँकि Na, K तथा Li बहुत ही अधिक अभिक्रियाशील हैं इसलिए ये जल तथा O से जल्द ही अभिक्रिया करके अपने ऑक्साइड बनाते हैं। इनको खुली हवा में रखने से ही इनमें आग पकड़ लेती है। इस कारण इन्हें किरोसिन तेल के अन्दर डुबोकर संग्रहित किया जाता है।
- (c) ऐलुमिनियम ऊष्मा का सुचालक होता है और साथ ही यह संक्षारित भी नहीं होता। इसी कारण ऐलुमिनियम के बर्तन में खाना बनाया जाता है।
- (d) चूँकि अपचयन से पहले धातु को सल्फाइड तथा कार्बोनेट को धातु ऑक्साइड में बदला जाता है क्योंकि उसके ऑक्साइड से धातु प्राप्त करना ज्यादा आसान होता है।

**प्रश्न 32. आपने ताँबे के मलीन बरतन को नींबू या इमली के रस से साफ करते अवश्य देखा होगा। ये खट्टे पदार्थ बरतन को साफ करने में क्यों प्रभावी हैं ?**

**उत्तर—**चूँकि ताँबा स्वयं अम्लों से प्रतिक्रिया नहीं करता है लेकिन ताँबा के ऑक्साइड अम्लों से प्रतिक्रिया (अभिक्रिया) करता है। इसलिए ताँबा को अम्लीय पदार्थों जैसे नींबू या इमली के रस से साफ किया जाता है।

**प्रश्न 33. गर्म जल का टैंक बनाने में ताँबे का उपयोग होता है परंतु इस्पात (लोहे की मिश्रधातु) का नहीं। इसका कारण बताइए।**

**उत्तर—**चूँकि ताँबा के साथ जल अभिक्रिया नहीं करता है जबकि गर्म लोहा उबलता पानी से प्रतिक्रिया करता है तथा शीघ्र ही संक्षारित हो जाता है। इस कारण गर्म हुआ जल का टैंक इस्पात का न बनाकर ताँबा का बनाया जाता है।

**प्रश्न 34. मिश्रधातु किसे कहते हैं? इसके दो उदाहरण दें। मिश्रधातु के तीन उपयोगों का वर्णन करें।**

**अथवा, मिश्रधातु क्या होती है ? इन्हें कैसे तैयार किया जाता है? काँसा तथा अमलगम मिश्रधातु में उपस्थित धातुओं के नाम बताएँ। इन मिश्र धातुओं के एक-एक उपयोग लिखें।**

**उत्तर—**

**मिश्रधातु—** यह दो या दो से अधिक धातुओं अथवा तथा अधातु का संभागी मिश्रण है। जैसे-पीतल, ताँबा तथा जिंक की मिश्रधातु है, काँसा, ताँबा तथा टिन की मिश्रधातु हैं।

**उदाहरण :**

(i) सोडियम अमलगम ( $\text{Na} + \text{Hg}$ )

(ii) टिन अमलगम ( $\text{Sn} + \text{Hg}$ )

**मिश्रधातुओं के उपयोग-**

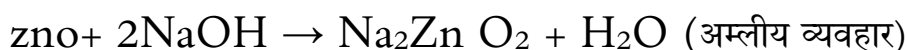
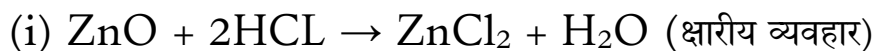
(i) कठोरता बढ़ाने के लिए- लोहे में कार्बन की मात्रा मिलाकर स्टेनलेस स्टील बनाया जाता है जो लोहे से अधिक कठोर होता है। सोने में ताँबा तथा चाँदी में सीसा मिलाने से उनकी कठोरता अधिक हो जाती है। ड्यूरेलियम एल्युमिनियम से बना मिश्रधातु है जो अत्यधिक कठोर होता है।

(ii) शक्ति बढ़ाने के लिए- इस्पात, ड्यूरेलियम आदि मिश्रधातु कठोर होने के कारण शक्तिशाली भी होते हैं।

(iii) संक्षारण रोकने के लिए- जैसे स्टेनलेस स्टील, लोहे तथा जिंक से बनी मिश्रधातु आदि पर जंग नहीं लगता।

**प्रश्न- उभयद्यर्मी आक्साइड क्या होते हैं। दो उभयद्यर्मी आक्साइडों का उदाहरण दिनिए ?**

उत्तर- उभयधर्मी ऑक्साइड :- ऐसी ऑक्साइड जिनको प्रकृति अम्लीय तथा क्षारीय दोनों होती है। उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं। ये अम्ल तथा क्षार दोनों क्रिया करके लवण और जल बनाते हैं। जिंक ऑक्साइड और एल्युमिनियम ऑक्साइड उभयधर्मी ऑक्साइड उदाहरण हैं।



**प्रश्न - संक्षारण क्या है। इसको सुरक्षा के क्या उपाय हैं।**

उत्तर:- संक्षारण :- नमी वायु या रसायनों द्वारा धातुओं की सतहों पर रासायनिक प्रभाव को संक्षारण कहा जाता है। संक्षारण से सुरक्षा के उपाय निम्नलिखित

(i) रंगाई करके

(ii) जस्तीकरण करके

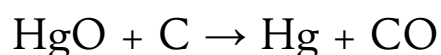
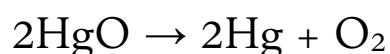
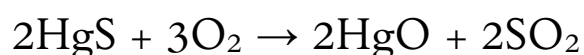
(iii) विद्युत लेपन द्वारा

(iv) धातुओं को मिश्रधातु में परिवर्तित करके

**प्रश्न- पारा धातु का निष्कर्षण कैसे होता है ?**

उत्तर :- पारा का प्रमुख अयस्क सिनेबार है। जिससे पारा का निष्कर्षण किया जाता है।

सान्द्र सिनेबार अयस्क को चारकोल के साथ गर्म करने पर पारा प्राप्त होता है।



प्रश्न - जस्ता के अयस्को के नाम लिखे। कॅलेमान अयस्क से जस्ता का निष्कर्षण कैसे किया जाता है। वर्णन कीजिए।

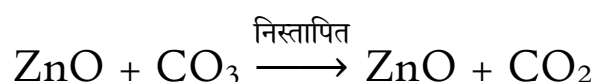
उत्तर- जस्ता के प्रमुख अयस्क निम्नलिखित हैं।

(i) जिंक ब्लैड (Zns)

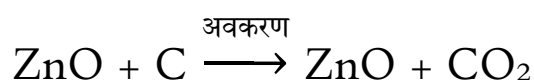
(ii) कॅलेमाइन (ZnCO<sub>3</sub>)

(iii) जिंकाइट (ZnO)

कॅलेमाइन अयस्क से जस्ता का निष्कर्षण :- कॅलेमाइन को निस्तापित करने पर जिंक ऑक्साइड बनता है।



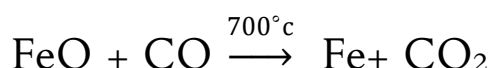
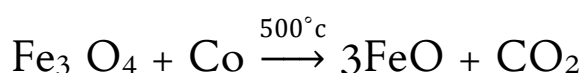
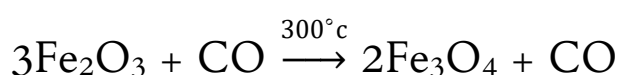
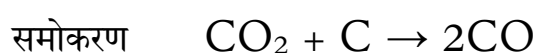
जिंक ऑक्साइड (ZnO) को कोयले के चूर्ण के साथ गर्म करने पर जस्ता धातु प्राप्त होता है।



प्राप्त जस्ता अशुद्ध होता है। अतः इसे विद्युत अपघटन विधि द्वारा शुद्ध कर लिया जाता है।

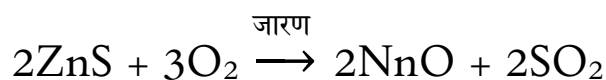
प्रश्न - लोहा के प्रमुख अयस्क का नाम और अणु-सूत्र लिखे। लोहे से निष्कर्षण में वाल्या भट्टी में होने वाला अभिक्रियाओं को समीकरण द्वारा व्यक्त करें।

उत्तर- लोहे के प्रमुख अयस्क हेमेटाइट (Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) है।

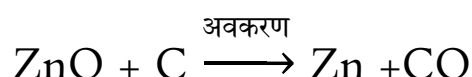


**प्रश्न- जिंक ब्लेंड से जस्ता का निष्कर्षण कैसे किया जाता है।**

**उत्तर-** सांद्रित जिंक ब्लेंड को वायु की उपस्थिति में उच्च ताप पर गर्म करने से जिंक ऑक्साइड (ZnO) प्राप्त होता है।



अब जिंक ऑक्साइड को कोयले के चूर्ण के साथ गर्म करने पर जस्ता धातु प्राप्त होता है।

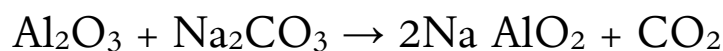


प्राप्त जस्ता अशुद्ध होता है, अतः वैद्युत अपघटन विधि द्वारा शुद्ध कर लिया जाता है।

**प्रश्न- एल्युमिनियम के अयस्को का नाम एवं सूत्र लिखिए ? इसका प्रमुख अयस्क कौन है। इससे एल्युमिनियम का निष्कर्षण कैसे किया जाता है।**

**उत्तर:-** एल्युमिनियम के अयस्कों के नाम एवं सूत्र ।

बॉक्साइट ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $2\text{H}_2\text{O}$ ) कोरंडम ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) क्रायोलाइट ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) इसका प्रमुख अयस्क बॉक्साइट है। जिससे Al का निष्कर्षण निम्नलिखित प्रकार से किया जाता है। सांद्रित बॉक्साइट अयस्क को चुना की उपस्थिति में सोडियम कार्बोनेट के साथ गर्म करने पर सोडियम एलुमिनेट बनता है।



अवशेष को जल के साथ मिलाने पर सोडियम एलुमिनेट जल में घुल जाता है। जिन्हें छानकर अलग किया कर दिया जाता है। अब छनित द्रव में  $50^\circ - 60^\circ\text{C}$  पर  $\text{CO}_2$  गैस प्रवाहित करने पर एल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड का अवलेपन प्राप्त होता है। अवक्षेप को छानकर सुखा लेते हैं। इसके बाद उसे तीव्रता से गर्म करके शुद्ध एल्युमिनियम प्राप्त किया जाता है।

**प्रश्न - एलमिनोथर्मिट विधि क्या है। वर्णन कीजिए।**

उत्तर- कुछ धातुओं के ऑक्साइड कार्बन द्वारा अवकृत हो पाते हैं। इनके लिए एल्यूमिनियम जैसे किसी अधिक क्रियाशील धातु का इस्तेमाल किया जाता है। यह विधि थर्मिट विधि या एल्यूमिनीयमेट विधि कहलाती है। मैंगनीज (Mn) क्रोमिया (Cr) आदि के ऑक्साइडों का अवकरण इस विधि द्वारा किया जाता है। जैसे।



## धातु एवं अधातु

### 1. अयस्क किसे कहते हैं ?

उत्तर - ऐसे खनिज जिनसे शुद्ध धातुओं को सुगमतापूर्वक एवं कम खर्च में ही व्यापारिक मात्रा में प्राप्त किया जा सकता है, अयस्क कहलाते हैं। कुछ प्रमुख अयस्क हैं- बॉक्साइट ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) चूना पत्थर ( $\text{CaCO}_3$ ) आदि।

### 2. खनिज किसे कहते हैं?

उत्तर - धातु या उसके यौगिकों से युक्त विशिष्ट रासायनिक रचना एवं क्रिस्टलीय संरचना वाले ऐसे प्राकृतिक पदार्थ जो पृथ्वी तल या उसके नीचे खदानों में पाए जाते हैं, खनिज कहलाते हैं। इनमें बालू, मिट्टी एवं चट्टानों के छोटे-छोटे टुकड़े अशुद्धि के रूप में उपस्थित रहते हैं। बॉक्साइट ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), चीनी मिट्टी ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), . रॉकसॉल्ट ( $\text{NaCl}$ ) आदि खनिज के उदाहरण हैं।

### 3. (क) अयस्क और खनिज में क्या अंतर है?

(ख) लोहा के किसी एक अयस्क का नाम बताएँ।

उत्तर - (क) खदान में पाए जानेवाले धातु के संयुक्त यौगिक खनिज कहलाते हैं और - वे खनिज जिनसे धातु बड़े पैमाने पर आसानी से एवं कम खर्च में निकाली जा सकती है, अयस्क कहलाते हैं। अतः, हम कह सकते हैं कि सभी अयस्क खनिज होते हैं, परंतु सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं।

(ख) लोहा का अयस्क - हेमाटाइट ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

#### 4. अयस्क के सांद्रण की क्रिया क्या है?

**उत्तर** - अयस्कों में अशुद्धि के रूप में मुख्यतः पत्थर के टुकड़े, मिट्टी के कण, रेत आदि विद्यमान होते हैं। अयस्कों में विद्यमान इन अशुद्धियों को दूर करने, उनमें धातुओं की प्रतिशत मात्रा बढ़ाने की प्रक्रिया अयस्क का सांद्रण कहलाती है।

#### 5. अयस्क के सांद्रण के लिए फेन-प्लवन विधि का वर्णन करें।

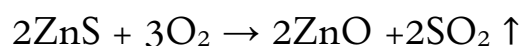
**उत्तर** - सल्फाइड अयस्कों का सांद्रण करने के लिए उन्हें खूब महीन पीसकर पाइन के तेल मिले जल के साथ मिलाकर हवा के झोंके के द्वारा झाग पैदा किया जाता है। शुद्ध अयस्क झाग के साथ ऊपर आ जाता है तथा अशुद्धियाँ नीचे बैठ जाती हैं। यह विधि फेन-प्लवन विधि कहलाती है।

#### 6. भर्जन अथवा जारण (roasting) की क्रिया क्या है?

**उत्तर** - सांद्रित अयस्क को अकेले अथवा अन्य पदार्थों के साथ मिश्रित कर वायु की नियंत्रित मात्रा की उपस्थिति में बिना द्रवित किए गर्म करने की क्रिया भर्जन अथवा जारण कहलाती है। यह क्रिया मुख्यतः सल्फाइड अयस्कों के साथ की जाती है। इस क्रिया में

(i) अयस्क आंशिक रूप से अथवा पूर्ण रूप से ऑक्साइड में उपचयित हो जाते हैं।

(ii) गंधक एवं आर्सेनिक की अशुद्धियाँ उपचयित होकर ऑक्साइड के रूप में बाहर निकल जाती है।

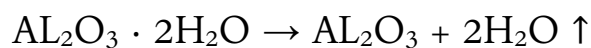
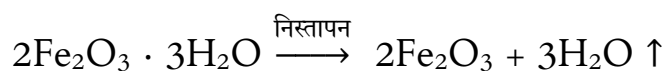


#### 7. निस्तापन (calcination) की क्रिया क्या है?

**उत्तर** - निस्तापन वैसी प्रक्रिया है जिसमें अयस्क को वायु की अनुपस्थिति या आंशिक उपस्थिति में इतना गर्म करते हैं कि वह पिघले नहीं। ऐसा करने से

(i) वाष्पशील अशुद्धियाँ उड़कर निकल जाती हैं।

(ii) जलयुक्त अयस्क से नमी या जलवाष्प बाहर निकल जाते हैं।



(iii) कार्बोनेट अयस्क से  $\text{CO}_2$  गैस बाहर निकल जाती है।



### 8. निस्तापन और जारण में क्या अंतर है ?

**उत्तर** - निस्तापन एवं जारण दोनों में सांद्रित अयस्क से ऑक्साइड प्राप्त होता है। फिर भी इनमें मुख्य अंतर निम्नांकित हैं।

(i) जारण का तापमान निस्तापन के तापमान से कुछ ज्यादा होता है।

(ii) निस्तापन में अयस्क को अकेले ही गर्म करते हैं जबकि जारण में अयस्क को अकेले या किसी अन्य पदार्थ के साथ मिलाकर गर्म करते हैं।

(iii) निस्तापन में वायु की उपस्थिति अनिवार्य नहीं है जबकि जारण में अनिवार्य है।

(iv) जारण में रासायनिक परिवर्तन होता है जबकि निस्तापन में पदार्थ के केवल भौतिक संरचना में परिवर्तन होता है।

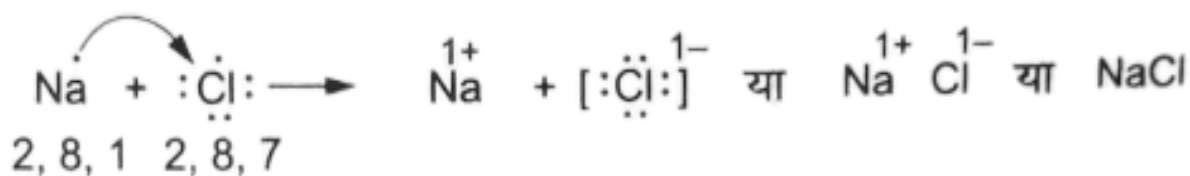
### 9. आयनिक यौगिक किसे कहते हैं? आयनिक यौगिक का एक उदाहरण दें।

**उत्तर** - धन और ऋण आवेशयुक्त आयनों के बने यौगिक को आयनिक यौगिक कहते हैं। ये प्रबल विद्युतधनात्मक धातु के परमाणु से प्रबल विद्युतऋणात्मक अधातु के परमाणु पर इलेक्ट्रॉन के पूर्ण स्थानांतरण से निर्मित आयनों से बने होते हैं। वे चालक के रूप में उपस्थित होते हैं। इनके विलगित अणु नहीं होते।

उदाहरण - चूँकि सोडियम क्लोराइड ( $\text{NaCl}$ ),  $\text{Na}^+$  और  $\text{Cl}^-$  आयनों का बना होता है, अतः यह आयनिक यौगिक कहलाता है। इसका निर्माण निम्नांकित प्रकार से होता है।

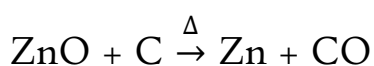
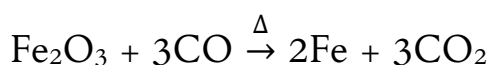
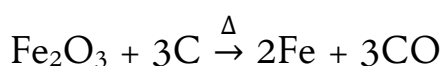
??/???/?

10. अभिक्रियाशील श्रेणी के मध्य में स्थित तत्वों का निष्कर्षण उनके ऑक्साइडों से किस प्रकार करते हैं?



में अपचयित कर देती है। इस प्रक्रिया को प्रगलन (smelting) भी कहते हैं।

उदाहरण - कार्बन अपचयन विधि द्वारा फेरिक ऑक्साइड को लोहा में तथा जिंक ऑक्साइड को जस्ता में अपचयित किया जाता है।



**11. किन्हीं दो भौतिक गुणों के आधार पर धातुओं एवं अधातुओं के बीच अंतर स्पष्ट करें।**

**उत्तर** - (i) धातुएँ ऊष्मा एवं विद्युत का सुचालक होती हैं, जबकि अधातुएँ ऊष्मा एवं विद्युत का कुचालक होती हैं।

(ii) धातुएँ तन्य एवं आघातवर्धनीय होती हैं, जबकि अधातुएँ भंगुर होती हैं।

**12. किसी धातु M के वैद्युत अपघटनी परिष्करण में आप ऐनोड, कैथोड एवं वैद्युत अपघट्य किसे बनाएँगे?**

**उत्तर** - धातु M के वैद्युत अपघटनी शोधन में अशुद्ध धातु को ऐनोड, शुद्ध धातु की प्लेट को कैथोड तथा धातु के किसी लवण के विलयन को वैद्युत अपघट्य के रूप में लेकर विद्युत अपघटन किया जाता है। इस विधि द्वारा ऐलुमिनियम, कॉपर आदि का शोधन किया जाता है।

**13. ऐलुमिनियम का वैद्युत अपघटनी शोधन कैसे किया जाता है ?**

**उत्तर** - ऐलुमिनियम के शोधन की वैद्युत अपघटनी विधि में अशुद्ध ऐलुमिनियम को ऐनोड, शुद्ध ऐलुमिनियम की प्लेट को कैथोड तथा ऐलुमिनियम के किसी लवण के विलयन को वैद्युत अपघट्य के रूप में लेकर विद्युत अपघटन किया जाता है। विद्युत-धारा प्रवाहित करने पर ऐनोड से शुद्ध ऐलुमिनियम निकलकर वैद्युत अपघट्य विलयन में घुल जाती है तथा विलयन से उतनी ही मात्रा में शुद्ध ऐलुमिनियम कैथोड पर एकत्रित हो जाती है। विलेय अशुद्धियाँ विलयन में चली जाती हैं, जबकि अविलेय अशुद्धियाँ ऐनोड के नीचे बैठ जाती हैं।

#### 14. ताँबे के मलिन बरतनों को नींबू या इमली के रस से क्यों साफ करते हैं?

**उत्तर** - ताँबे के बरतनों को आर्द्र वायु के संपर्क में छोड़ देने पर उसकी बाहरी सतह पर हरे-नीले रंग की क्षारकीय कॉपर कार्बोनेट  $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$  की एक परत बैठ जाती है। ताँबे के बरतन के ये लवण क्षारकीय होते हैं। अतः, अम्लयुक्त नींबू या इमली के रस इन्हें घुला लेते हैं। अंदर का शुद्ध ताँबा इन्हें चमकीला बना देता है।

#### 15. सोडियम, पोटैशियम और लिथियम को तेल के अंदर संगृहित क्यों किया जाता है ?

**उत्तर** - सोडियम, पोटैशियम और लिथियम अत्यंत अभिक्रियाशील धातु हैं। ये नम वायु में उपचयित होकर अपनी चमक खो देते हैं। इनकी सतह पर धातु ऑक्साइड का आवरण बनता है जो नमी सोखकर हाइड्रॉक्साइड में और  $\text{CO}_2$  सोखकर कार्बोनेट में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार ये नष्ट हो सकते हैं। साथ ही, ये पकड़ सकते हैं। इसी कारण इन्हें तेल में डुबोकर रखा जाता है। वायु में आग भी

#### 16. अत्यंत अभिक्रियाशील धातु होने के बावजूद ऐलुमिनियम का उपयोग खाना बनानेवाले बरतन के निर्माण में किया जाता है, क्यों?

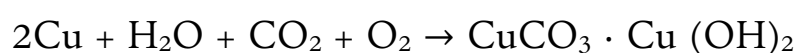
**उत्तर** - ऐलुमिनियम वायु में उपचयित होकर अपनी सतह पर ऑक्साइड की एक परत बना लेता है। यह परत ऐलुमिनियम को आगे अभिक्रिया करने से रोक देती है, अर्थात् इसे संक्षारण से बचाती है। ऐनोडीकरण द्वारा ऑक्साइड की परत को मोटा करके इसे संक्षारण से अधिक सुरक्षित एवं मजबूत बनाया जा सकता है। अतः, ऐलुमिनियम से बने बरतनों के प्रयोग में कोई कठिनाई नहीं होती है।

#### 17. सोना, चाँदी और प्लैटिनम के आभूषण बनाए जाते हैं। कारण बताएँ।

**उत्तर** - सोना, चाँदी और प्लैटिनम अत्यंत कम अभिक्रियाशील चमकीली धातु हैं। सामान्य ताप पर वायु और जलवाष्प से इनका संक्षारण प्रायः नहीं होता है। अतः, ये अपनी चमक बनाए रखते हैं और इसलिए आभूषण बनाने के लिए उपयुक्त धातु हैं।

**18. प्रायः आर्द्र वायु में ताँबा (या पीतल) के बरतनों पर एक हरी-नीली परत जम जाती है, क्यों?**

**उत्तर** - ताँबा पीतल का ही एक अवयव है। ताँबा या पीतल का बरतन आर्द्र वायु से - अभिक्रिया कर हरे-नीले रंग का क्षारकीय कॉपर कार्बोनेट  $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$  बनाते हैं जो उनकी सतह पर एक परत के रूप में जम जाता है।

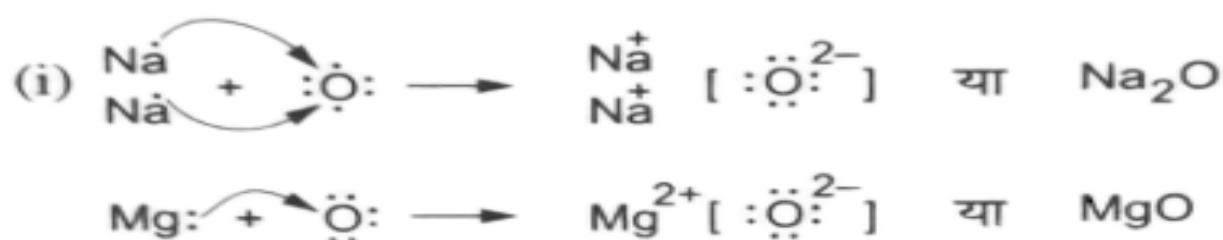


हरा नीला रंग

यही कारण है कि ताँबा या पीतल के बरतनों को आर्द्र वायु में कुछ दिन छोड़ देने पर उसकी सतह पर हरी नीली परत जम जाती है।

**19. (i) इलेक्ट्रॉन के स्थानांतरण द्वारा  $\text{Na}_2\text{O}$  और  $\text{MgO}$  का निर्माण दर्शाएँ।**

**(ii) इन यौगिकों में कौन-से आयन उपस्थित हैं?**



(ii)  $\text{Na}_2\text{O}$  में  $\text{Na}^+$  एवं  $\text{O}^{2-}$  आयन उपस्थित हैं।

$\text{MgO}$  में  $\text{Mg}^{2+}$  एवं  $\text{O}^{2-}$  आयन उपस्थित हैं।

**20. जस्ता, मैग्नीशियम और ताँबा के ऑक्साइडों को निम्नांकित धातुओं के साथ गर्म किया गया।**

धातु	जस्ता	मैग्नीशियम	ताँबा
जिंक ऑक्साइड	_____	_____	_____
मैग्नीशियम ऑक्साइड	_____	_____	_____

कॉपर ऑक्साइड	_____	_____	_____
--------------	-------	-------	-------

किन स्थितियों में विस्थापन अभिक्रिया घटित होगी ?

धातु	जस्ता	जस्ता मैग्नीशियम	ताँबा
जिंक ऑक्साइड	_____	विस्थापन	_____
मैग्नीशियम ऑक्साइड	_____	_____	_____
कॉपर ऑक्साइड	विस्थापन	विस्थापन	_____

**21. धातुएँ Mg, Na, Zn, Fe, Cu और Al को ऑक्सीजन से क्रियाशीलता के घटते क्रम में व्यवस्थित करें।**

**उत्तर** - प्रदत्त सभी धातुएँ ऑक्सीजन से अभिक्रिया करती हैं, किंतु वे विभिन्न शर्तों के अंतर्गत भिन्न-भिन्न गति से अभिक्रिया करती हैं। इन धातुओं की ऑक्सीजन के साथ क्रियाशीलता का घटता क्रम इस प्रकार है-

$\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ .

**22. धातुएँ विद्युत की सुचालक क्यों होती हैं? दो धातुओं के नाम बताएँ जो विद्युत का सबसे अच्छा चालक हों तथा एक धातु का नाम बताएँ जो विद्युत का सबसे कमजोर चालक हो।**

**उत्तर** - धातुएँ विद्युत का सुचालक होती हैं। इसका कारण है कि धातुओं में मुक्त या चलायमान (mobile) इलेक्ट्रॉन रहते हैं। ये इलेक्ट्रॉन ही विद्युत का संचालन करते हैं। धातु आयन जो स्थिर रहते हैं, इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के लिए कुछ अवरोध उत्पन्न करते हैं।

विद्युत का सबसे अच्छा चालक - चाँदी और ताँबा विद्युत का सबसे कमजोर चालक-पारा

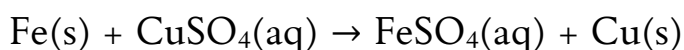
**23. धातुएँ ऊष्मा का संचालन किस प्रकार करती हैं?**

**उत्तर** - धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं। जब किसी धातु को गर्म किया जाता है तो उसके परमाणु ऊर्जा प्राप्त करते हैं तथा विस्तृत आयाम (amplitude) के साथ अधिक प्रचंडता से कंपन

करते हैं। यह ऊर्जा इलेक्ट्रॉन को स्थानांतरित हो जाती है जो पूरे धातु में गमन करते हैं। ये इलेक्ट्रॉन अपनी ऊर्जा दूसरे इलेक्ट्रॉनों और परमाणुओं को प्रदान कर देते हैं। इस प्रकार ऊष्मा का संचालन होता है।

**24. लोहे के एक चाकू को नीले कॉपर सल्फेट विलयन में डुबाने पर नीला विलयन हलका हरा में बदल जाता है, क्यों?**

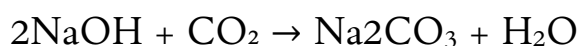
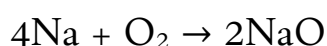
**उत्तर** - लोहा ताँबा की अपेक्षा अधिक अभिक्रियाशील होता है। अतः लोहे के चाकू नीले कॉपर सल्फेट विलयन में डालने पर आयरन (II) सल्फेट बनता है तथा विलयन से सोचा को विस्थापित हो जाता है। आयरन (II) सल्फेट (फेरस सल्फेट) बनने के कारण विलयन का नीला रंग हलका हरा हो जाता है तथा लोहे पर ताँबे की एक परत चढ़ जाती है।



नी हलका हरा

**25. सोडियम धातु को केरोसिन में डुबोकर क्यों रखा जाता है?**

**उत्तर** - सोडियम आर्द्र वायु में उपचयित होकर अपनी चमक खो देता है एवं उसके ऊपर सोडियम ऑक्साइड का आवरण बनता है, जो नमी सोखकर सोडियम हाइड्रॉक्साइड में और  $\text{CO}_2$  सोखकर सोडियम कार्बोनेट में परिवर्तित हो जाता है।



इसी कारण सोडियम को केरोसिन में डुबोकर रखा जाता है।

**26. चार धातुओं (A, B, C, D) को निम्नांकित विलयनों में डाला गया। प्राप्त परिणाम इस प्रकार हैं-**

धातु	आयरन(II) सल्फेट	कॉपर (II) सल्फेट	जिंक सल्फेट	
------	-----------------	------------------	-------------	--

A	कोई अभिक्रिया नहीं	विस्थापन	_____	_____
B	विस्थापन	_____	कोई अभिक्रिया नहीं	_____
C	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं
D	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं	कोई अभिक्रिया नहीं

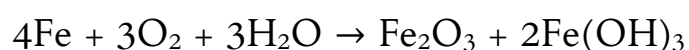
निम्नांकित प्रश्नों के उत्तर दें।

- सबसे अधिक अभिक्रियाशील धातु कौन है ?
- धातु B को कॉपर सल्फेट के विलयन में डाला जाए तो क्या होगा ?
- चारों धातुओं को क्रियाशीलता के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित करें।

**उत्तर** - (i) B. (ii) कॉपर को विस्थापित करेगा। (iii)  $B > A > C > D$ .

## 27. लोहे पर जंग लगने की घटना किस प्रकार होती है?

**उत्तर** - लोहे का संक्षारण हवा एवं नमी की उपस्थिति में होता है। इससे लोहे की सतह पर फेरिक ऑक्साइड ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) एवं फेरिक हाइड्रॉक्साइड ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) की भूरे रंग की बीली परत बैठ जाती है। यह क्रिया लोहे में जंग लगने की क्रिया है जो एक उपचयन अभिक्रिया है।



लोहे पर जंग प्रधानतः जलयुक्त फेरिक ऑक्साइड ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) बनने के कारण लगता है।

## 28. निम्नांकित मिश्रधातु के घटक के साथ उपयोग का उल्लेख करें।

- स्टील
- पीतल
- काँसा

**उत्तर** - (i) स्टील - यह आयरन (Fe), निकेल (Ni) एवं क्रोमियम (Cr) का मिश्रधातु है। इससे घरेलू बरतन, वाल्व, बॉल-बेयरिंग, ब्लेड, हवाईजहाज एवं मोटर के पार्ट- पूजें आदि बनाए जाते हैं।

(ii) पीतल - यह ताँबा (Cu) एवं जिंक (Zn) की मिश्रधातु है। इससे घरेलू बरतन, नलियाँ, कारतूस एवं यंत्रों के पार्ट बनाए जाते हैं।

(iii) काँसा- यह ताँबा (Cu) एवं टिन (Sn) की मिश्रधातु है। इससे घरेलू बरतन, मूर्तियाँ, सिक्के, जहाज, मशीन आदि बनाए जाते हैं।

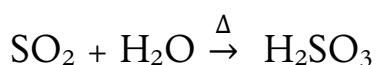
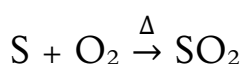
**29. गंधक (सल्फर) को गर्म करने पर एक गैस निकलती है। गैस की निम्नांकित पर क्या क्रिया होगी ?**

(i) शुष्क लिटमस पत्र पर (ii) आर्द्र लिटमस पत्र पर अभिक्रियाओं का रासायनिक समीकरण लिखें।

**उत्तर** - गंधक को वायु में जलाने पर सल्फर डाइऑक्साइड गैस बनती है। यह एक अम्लीय ऑक्साइड है।

(i) इसका शुष्क लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

(ii) यह आर्द्र नीला लिटमस पत्र को लाल कर देती है।



सल्फ्यूरस अम्ल

**30. निम्नांकित में विद्युत संयोजक एवं सहसंयोजक यौगिकों का चयन करें। ग्लूकोस, पोटैशियम क्लोराइड, एथीन, सोडियम ब्रोमाइड**

**उत्तर** - विद्युत संयोजक यौगिक-पोटैशियम क्लोराइड, सोडियम ब्रोमाइड सहसंयोजक यौगिक – ग्लूकोस, एथीन

**31. धातुओं का संक्षारण, गैंग और मिश्रधातु को सोदाहरण परिभाषित करें।**

**उत्तर** - धातुओं का संक्षारण - किसी धातु की सतह के वायु के ऑक्सीजन, जल अथवा दूसरी गैसों द्वारा प्रभावित होने की घटना धातुओं का संक्षारण कहलाती है।

**उदाहरण** - ताँबा को आर्द्र वायु के संपर्क में छोड़ देने पर उसकी बाहरी सतह पर हरे रंग की क्षारकीय कॉपर कार्बोनेट  $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$  की एक परत बैठ जाती है। इस घटना को 'ताँबा का संक्षारण' कहा जाता है।

**गैंग (आधात्री)** - खदानों से प्राप्त अयस्क में अशुद्धि के रूप में मिश्रित पत्थर के छोटे-छोटे टुकड़े के अंश, बालू या मिट्टी- जैसे वर्ज्य पदार्थ तथा धातुओं के यौगिक गैंग / आधात्री या मैट्रिक्स कहलाते हैं।

**उदाहरण** - लोहे के अयस्क में बालू गैंग के रूप में उपस्थित रहता है।

**मिश्रधातु** - किसी धातु का अन्य धातु या अधातु के साथ बना समांग मिश्रण मिश्रधातु कहलाता है।

उदाहरण - पीतल Cu और Zn की मिश्रधातु है।

### 32. सोडियम, मैग्नीशियम एवं ऑक्सीजन का बाह्य इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचना बताएँ।

**उत्तर** - सोडियम, मैग्नीशियम और ऑक्सीजन के परमाणुओं की बाह्य इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचनाएँ इस प्रकार हैं-

Na, Mg, : O:

### 33. हीरा विद्युत का कुचालक होता है, किंतु ग्रेफाइट सुचालक; क्यों ?

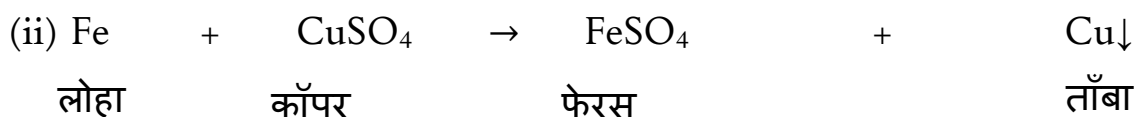
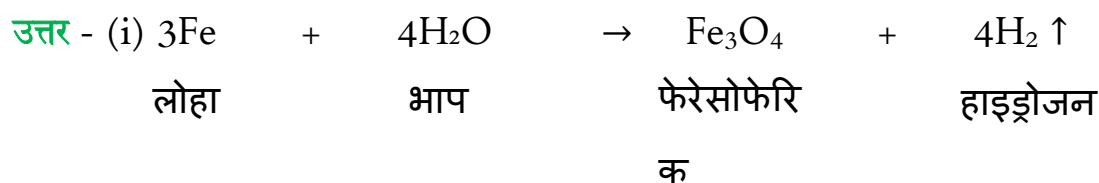
**उत्तर** - हीरे की संरचना नियमित चतुष्फलकीय (regular tetrahedron) होती है जो त्रिविम में फैलकर वृहत अणु बनाती है। इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं, अतः हीरा विद्युत का कुचालक होता है।

ग्रेफाइट में षट्कोणीय (hexagonal) वलय होते हैं जो परस्पर जुड़कर परमाणुओं की विशाल परत बनाते हैं। ये परत कुछ अंतराल पर एक साथ रहते हैं। इस प्रकार ग्रेफाइट में अनेकों वलय एक-दूसरे के ऊपर शिथिल रूप से सटे रहते हैं। इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन रहते हैं जो संपूर्ण रवा-जालक में गमन कर सकते हैं। अतः, ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक होता है।

### 34. निम्नांकित अभिक्रियाओं के संतुलित रासायनिक समीकरण लिखें।

(i) लोहे की जल के भाप के साथ अभिक्रिया

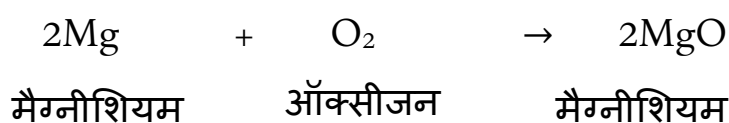
(ii) लोहे की कॉपर सल्फेट विलयन के साथ अभिक्रिया



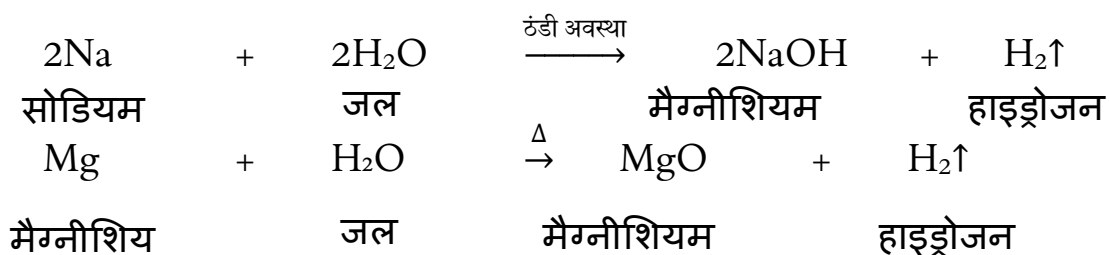
35. (i) क्या होता है जब धातुओं का वायु में दहन होता है?

(ii) क्या होता है जब धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया करती हैं ?

उत्तर - (i) धातुओं का वायु में दहन करने पर वे वायु के ऑक्सीजन से संयोग करके धातु के ऑक्साइड बनाती हैं।



(ii) धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया कर ऑक्साइड या हाइड्रॉक्साइड बनाती हैं तथा हाइड्रोजन गैस मुक्त करती हैं।



36. क्या होता है जब

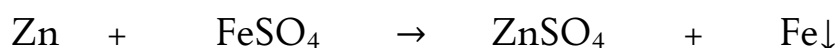
(i) लोहा तनु सल्फ्यूरिक अम्ल से अभिक्रिया करता है?

(ii) जिंक को फेरस सल्फेट के विलयन में डाला जाता है ?

**उत्तर** - (i) लोहा तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके फेरस सल्फेट बनाता है तथा हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है।

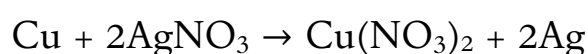


(ii) जिंक के एक टुकड़े को फेरस सल्फेट के विलयन में डालने पर विलयन का हरा रंग धीरे-धीरे मद्धिम होने लगता है। इसका कारण है कि जिंक, जिंक सल्फेट के रूप में विलयन में जाने लगता है तथा लोहा विस्थापित होने लगता है।



**37. क्या होता है जब ताँबा को सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में डाला जाता है?**

**उत्तर** – जब ताँबे के एक छोटे-से चदरे को सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में डालते हैं, तो रंगहीन विलयन क्रमशः नीला होने लगता है। इसका कारण यह है कि ताँबा कॉपर नाइट्रेट के रूप में विलयन में जाने लगता है तथा सिल्वर धातु ताँबा की सतह पर अवक्षेप के रूप में बैठने लगती है।



**38. आयनिक यौगिक के गलनांक एवं कथनांक उच्च होते हैं, क्यों?**

**उत्तर** - आयनिक यौगिकों में धन एवं ऋण आयनों के बीच सबल स्थिर-विद्युत आकर्षण बल कार्यशील होते हैं जिनको तोड़ने के लिए पर्याप्त ऊष्मा ऊर्जा की आवश्यकता होती है। इसी कारण से इनके गलनांक एवं कथनांक उच्च होते हैं।

**39. सोडियम परमाणु जल से तीव्रता से अभिक्रिया करता है, किंतु सोडियम आयन नहीं; क्यों ?**

**उत्तर** – सोडियम अभिक्रियाशील होता है जबकि सोडियम आयन की बाह्यतम कक्षा में अष्टकपूर्ण (2, 8, स्थायी संरचना) हो जाने के कारण यह निष्क्रिय हो जाता है। इसी कारण से सोडियम जल के साथ तीव्रता से अभिक्रिया करता है, किंतु सोडियम आयन नहीं।

**40. संयोजकता इलेक्ट्रॉन क्या है? सोडियम परमाणु में वर्तमान संयोजकता इलेक्ट्रॉन की संख्या बताएँ ।**

**उत्तर** - किसी तत्व के परमाणु के बाह्यतम शेल, अर्थात् संयोजी शेल में वर्तमान इलेक्ट्रॉनों की संख्या संयोजकता इलेक्ट्रॉन कहलाती है।

सोडियम की परमाणु संख्या 11 है, अतः इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 1 है। चूँकि इसके संयोजी शेल में 1 इलेक्ट्रॉन है, अतः इसमें संयोजकता इलेक्ट्रॉन की संख्या 1 है।

**41. दिल्ली के कुतुबमीनार के निकट स्थित 2000 वर्ष पुराना लौह स्तंभ जंग से क्यों है? कोई दो कारण दें।**

**उत्तर** - (i) यह लौह-स्तंभ पिटवाँ लोहा से बना है जो संक्षारणरोधी होता है।

(ii) उसकी बाहरी सतह पर लोहे के चुंबकीय ऑक्साइड की एक परत जमी है, जो संक्षारण को रोकती है।

**42. ऐलुमिनोथर्मिक विधि क्या है? इसका उपयोग किस प्रकार के धातु ऑक्साइडों के अपचयन में होता है ?**

**उत्तर** - धातु के ऑक्साइड को ऐलुमिनियम द्वारा अपचयित कर धातु प्राप्त करने की विधि ऐलुमिनोथर्मिक विधि या थर्मालिट विधि कहलाती है। यह विधि प्रायः उन धातुओं को शुद्ध रूप से प्राप्त करने के लिए उपयुक्त है, जो उच्च ताप पर कार्बन से अभिक्रिया कर कार्बाइड बनाते हैं। इस विधि द्वारा क्रोमियम, मैंगनीज, मोलिब्डेनम, टंगस्टन आदि के धातु ऑक्साइड से शुद्ध धातु प्राप्त किया जाता है।

**43. लोहे को जंग लगने से बचाने के दो उपाय बताएँ।**

**उत्तर** - लोहे को जंग लगने से बचाने के निम्नांकित दो उपाय हैं-

(i) लोहे की सतह पर रंग या वार्निश चढ़ाया जाता है।

(ii) लोहे की सतह पर ज़िंक धातु की परत बैठाई जाती है जिसे जस्तीकरण (galvanisation) कहते हैं।

**44. धातुएँ जब जल के साथ अभिक्रिया करती हैं, तो क्या होता है ?**

**उत्तर** - धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया करके धातु के ऑक्साइड, हाइड्रॉक्साइड एवं H<sub>2</sub>, गैस बनाती हैं। धातुओं की अभिक्रियाशीलता अलग-अलग होती है। कुछ धातुओं की जल के साथ अभिक्रियाशीलता का क्रम निम्नांकित है।



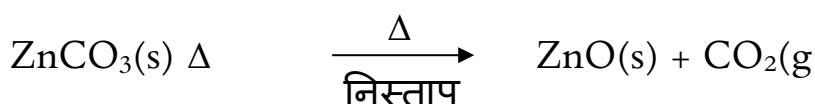
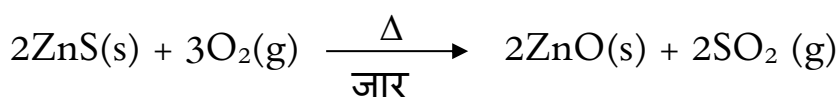
धातुएँ अभिक्रियाशीलता के क्रम में क्रमशः ठंडा जल, गर्म जल एवं भाप से अभिक्रिया करती हैं। पोटैशियम, सोडियम एवं कैल्शियम धातुएँ ठंडे जल के साथ ही अभिक्रिया करती हैं। मैग्नीशियम गर्म जल के साथ जबकि Al, Zn एवं Fe जैसी धातुएँ भाप के साथ अभिक्रिया करती हैं। Pb, Ag एवं Au जैसी धातुएँ जल से अभिक्रिया नहीं करती हैं।

### ● धातु एवं अधातु

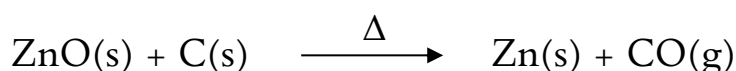
**1. जस्ता के दो मुख्य अयस्कों के नाम लिखें। इनसे जस्ता के निष्कर्षण की विधि का सिद्धांत बताएँ।**

**उत्तर** - जस्ता के मुख्य दो अयस्क हैं - (i) जिंक ब्लेंड (ZnS) और (ii) कैलामाइन (ZnCO<sub>3</sub>)।

जस्ता के निष्कर्षण का सिद्धांत - जस्ता के अयस्क को पहले सांद्रित कर लिया जाता है। सांद्रित सल्फाइड अयस्क को वायु की उपस्थिति में जारित कर उसे ऑक्साइड में परिवर्तित कर लिया जाता है। सांद्रित कार्बोनेट अयस्कों को वायु की सीमित मात्रा में निस्तापित कर ऑक्साइड में परिवर्तित कर लिया जाता है।



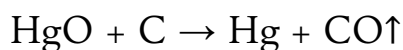
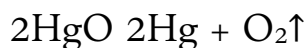
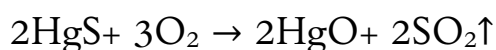
जिंक ऑक्साइड को कार्बन के साथ उच्च ताप (1673K) पर गर्म करने पर ऑक्साइड धातु में अपचयित हो जाता है।



2. पारा के मुख्य अयस्क का नाम एवं सूत्र लिखें। इससे पारा के निष्कर्षण की विधि का सिद्धांत लिखें।

**उत्तर** - पारा का मुख्य अयस्क सिनेवार ( $\text{HgS}$ ) है।

निष्कर्षण का सिद्धांत - सांद्रित सिनेवार अयस्क का जारण और आसवन एक साथ करने पर पारा प्राप्त होता है। चूर्ण अयस्क और कोक (20%) के मिश्रण को गर्म करने पर पारा प्राप्त होता है।



पारा का वाष्प,  $\text{CO}$  और  $\text{SO}_2$  के मिश्रण को जल से ठंडा किए गए संघनक से प्रवाहित करने पर पारे का वाष्प संघनित होकर ग्राहक में एकत्र होता है तथा व्यर्थ गैसें बाहर निकल जाती हैं। इस प्रकार पारा कम खर्च में लगातार प्राप्त किया जा सकता है।

3. धातु के निष्कर्षण प्रक्रम में कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है। कारण बताएँ।

**उत्तर** - सक्रियता श्रेणी के मध्य में स्थित धातुएँ (जैसे-  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$  आदि) प्रकृति में प्रायः कार्बोनेट या सल्फाइड के रूप में पाई जाती हैं। धातुओं को उनके ऑक्साइड से प्राप्त करना उनके कार्बोनेट या सल्फाइड से प्राप्त करने की तुलना में अधिक आसान होता है। इसलिए अपचयन से पहले धातु के कार्बोनेट या सल्फाइड को धातु ऑक्साइड में परिवर्तित करना आवश्यक है।

4. अयस्कों से धातु के निष्कर्षण में प्रयुक्त चरणों को लिखिए।

**उत्तर** - अयस्कों से धातु के निष्कर्षण में प्रयुक्त होनेवाले चरण निम्नलिखित हैं-

(i) अयस्क का सांद्रण अयस्क से अशुद्धियों को दूर कर धातु की प्रतिशत मात्रा बढ़ाने की प्रक्रिया अयस्क का सांद्रण कहलाती है। अयस्क के सांद्रण की अनेक विधियाँ हैं।

(ii) सांद्रित अयस्क का ऑक्साइड में परिवर्तन-सांद्रित अयस्क के ऑक्साइड में परिवर्तन की निम्नांकित दो विधियाँ हैं।

(a) निस्तापन - सांद्रित अयस्क को वायु की उपस्थिति या अनुपस्थिति में बिना द्रवित किए बहुत अधिक गर्म करने की क्रिया, जिससे वाष्पशील अशुद्धियाँ बाहर निकलती हैं तथा कार्बोनिट अयस्क विघटित होकर धातु के ऑक्साइड में परिणत होते हैं, निस्तापन कहलाती है।

(b) जारण - मुख्यतः सांद्रित अयस्क को अकेले या किसी अन्य पदार्थ के साथ वायु की नियंत्रित मात्रा की उपस्थिति में बिना द्रवित किए गर्म करने की क्रिया, जिससे वाष्पशील अशुद्धियाँ बाहर निकल जाती हैं तथा अयस्क ऑक्साइड में उपचयित हो जाता है, जारण (भर्जन) कहलाती है। इसका ताप निस्तापन के ताप से कुछ अधिक होता है।

(iii) धातु ऑक्साइड का धातु में अपचयन - धातु के ऑक्साइड विभिन्न अपचयन की क्रियाओं द्वारा धातु में परिणत होते हैं।

(iv) धातु का शोधन- -अयस्क से प्राप्त धातु में अशुद्धियाँ (अन्य धातु धातु के ऑक्साइड,  $\text{SiO}_2$ , C, P आदि) मिश्रित होती हैं, जिनकी प्रकृति के अनुरूप शोधन की अलग-अलग क्रियाएँ की जाती हैं।

5. (a) रासायनिक गुणधर्मों के आधार पर धातुओं एवं अधातुओं में विभेद कीजिए।

(b) दिए गए धातुओं की क्रियाशीलता को अवरोही क्रम में व्यवस्थित करें।

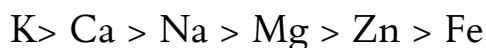
(i) Zn (ii) Fe (iii) Ca (iv) Mg (v) K (vi) Na

**उत्तर** - (a) रासायनिक गुणधर्मों के आधार पर धातुओं एवं अधातुओं में विभेद –

धातु	अधातु
(i) धातुएँ ऑक्सीजन से संयोग कर क्षारकीय ऑक्साइड बनाती हैं।	(i) अधातुएँ ऑक्सीजन से संयोग कर अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं।
(ii) धातुएँ जल से अभिक्रिया कर ऑक्साइड या हाइड्रॉक्साइड बनाती हैं।	(ii) अधातुएँ जल से अभिक्रिया नहीं करती हैं।

(iii) धातुएँ क्लोरीन से संयोग कर वैद्युत संयोजक क्लोराइड बनाती हैं।	(iii) अधातुएँ क्लोरीन से संयोग कर सहसंयोजक क्लोराइड बनाती हैं।
(iv) धातुएँ तनु अम्लों (HCl या H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) से हाइड्रोजन विस्थापित करती हैं।	(iv) अधातुएँ तनु अम्लों से कोई अभिक्रिया नहीं करती हैं।

(b) दिए गए धातुओं को उनकी घटती सक्रियता के क्रम में इस प्रकार लिख सकते हैं-



## 6. निम्नांकित पदों की परिभाषा दें।

(i) खनिज (ii) अयस्क (iii) गैंग (iv) निस्तापन (v) भर्जन

(i) **खनिज** - इसके लिए पृष्ठ संख्या 28 पर लघु उत्तरीय प्रश्न संख्या 2 उत्तर का उत्तर देखें।

(ii) **अयस्क** - इसके लिए पृष्ठ संख्या 28 में लघु उत्तरीय प्रश्न- संख्या 1 का उत्तर देखें।

(iii) **गैंग** - खदानों से प्राप्त अयस्क में अशुद्धि के रूप में उपस्थित पत्थर के छोटे-छोटे टुकड़े, बालू या मिट्टी जैसे बेकार पदार्थ गैंग, आधात्री या मैट्रिक्स कहलाते हैं।

(iv) **निस्तापन** - इसके लिए पृष्ठ संख्या 28 में लघु उत्तरीय प्रश्न संख्या 7 का - उत्तर देखें।

(v) **भर्जन** — इसके लिए पृष्ठ संख्या 28 में लघु उत्तरीय प्रश्न - संख्या 6 का उत्तर देखें।

## 7. मिश्रधातु क्या होते हैं? मिश्रधातु के दो उदाहरण दें। मिश्रधातु के तीन उपयोगों का वर्णन करें।

**उत्तर** - दो या दो से अधिक धातुओं अथवा धातु एवं अधातु के समांग मिश्रण को मिश्रधातु कहते हैं। दो मिश्रधातुएँ निम्नांकित हैं।

(i) पीतल जो ताँबा (Cu) एवं जिंक (Zn) की मिश्रधातु है।

(ii) काँसा जो ताँबा (Cu) एवं टिन (Sn) की मिश्रधातु है।

मिश्रधातु के तीन उपयोग निम्नांकित हैं।

(i) ताँबा एवं जिंक के मिश्रधातु कॉपर से बरतन, नलियाँ एवं कारतूस बनाया जाता है।

(ii) ताँबे एवं टीन के मिश्रधातु ब्रॉन्ज से मूर्तियाँ, सिक्के बनाए जाते हैं।

(iii) ड्यूरालुमिन मिश्रधातु से वायुयान के ढाँचे, वाहनों के पार्ट्स बनाए जाते हैं।

### 3. धातु एवं अधातु

#### Short Answer Type

1. 'स्कूल की घंटी धातु की बनी होती है, क्योंकि यह ?

(A) सोनोरस है

(B) चालक है

(C) तन्य है

(D) आघातवर्ध्य है

Ans – A

2. शुद्ध रूप में धातु की सतह चमकदार है। यह धातु के किस गुणधर्म को प्रदर्शित करता है ?

(A) धात्विक चमक

(B) आघातवर्ध्यता

(C) धातु की चालकता

(D) धातु की सक्रियता

Ans – A

3. कौन - सा अधातु कमरे के तापमान पर तरल अवस्था में पाया जाता है ?

(A) मरकरी (पारा)

(B) ब्रोमीन

(C) सल्फर

(D) सोडियम

Ans – B

4. धातुएँ आवर्त सारणी में किस ओर स्थित होती हैं ?

(A) बायीं ओर केन्द्र में

(B) दायीं ओर केन्द्र में

(C) लैन्थेनाइड तत्वों के साथ

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

5. अधातुएँ आवर्त सारणी में किधर पायी जाती हैं -

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| (A) दायीं ओर    | (B) बायीं ओर          |
| (C) केन्द्र में | (D) इनमें से कोई नहीं |

Ans – A

6. धातुओं को पिटकर पतली चादरें बनाई जा सकती हैं। इस गुणधर्म को क्या कहते हैं ?

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| (A) आघातवर्ध्यता | (B) तन्यता            |
| (C) कठोरता       | (D) इनमें से कोई नहीं |

Ans – A

7. निम्न में कौन अधातुएँ हैं ?

- |        |        |
|--------|--------|
| (A) H  | (B) Zn |
| (C) Mg | (D) Fe |

Ans – A

8. निम्न में कौन-सी धातु तार के रूप में उपलब्ध है ?

- |              |                |
|--------------|----------------|
| (A) कॉपर     | (B) मैग्नीशियम |
| (C) कैल्सियम | (D) लेड        |

Ans – A

9. कौन - धातु है जिसका दहन चमकदार श्वेत ज्वाला के साथ सम्पन्न होता है ?

- |                |               |
|----------------|---------------|
| (A) पोटेशियम   | (B) कैल्सियम  |
| (C) मैग्नीशियम | (D) एलुमिनियम |

Ans – C

10. इनमें से कौन-सी अधातु चमकीला है ?

- |            |             |
|------------|-------------|
| (A) सल्फर  | (B) कार्बन  |
| (C) आयोडिन | (D) ब्रोमीन |

Ans – C

11. धातु के बरतन में खाना बनाया जाता है, क्योंकि यह ऊष्मा का

- |               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| (A) कुचालक है | (B) अर्द्धचालक है           |
| (C) सुचालक है | (D) चालक और कुचालक दोनों है |

Ans – C

12. ग्रेफाइट कार्बन का एक अपरूप है जो -

- |                |             |
|----------------|-------------|
| (A) मुलायम हैं | (B) कठोर है |
| (C) द्रव है    | (D) गैस है  |

Ans – A

13. निम्नलिखित में से किसे चाकू से काटा जा सकता है ?

- |            |              |
|------------|--------------|
| (A) लिथियम | (B) कैल्सियम |
| (C) कॉपर   | (D) आयरन     |

Ans – A

14. जिस तार से आपके घर तक बिजली पहुँचती है, किन चीजों की परत चढ़ी होती है ?

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| (A) सोडियम क्लोराइड       | (B) कॉपर क्लोराइड |
| (C) पॉलि. विनाईल क्लोराइड | (D) मैग्नीशियम    |

Ans – C

15. सिलिका क्या है ?

- (A) धातु (B) अधातु  
(C) उपधातु (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

16. ग्रेफाइट का उत्पादन एंथ्रासाइट कोयले को किसके साथ मिलाकर गर्म करने से प्राप्त होता है ?

- (A) जिंक के साथ (B) भाफ के साथ  
(C) बालू के साथ (D) इनमें से किसी के साथ नहीं

Ans – C

17. सल्फर का उपयोग किस विस्फोटक पदार्थ के निर्माण में होता है

- (A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के उत्पादन में (B) एंटीसेप्टिक के रूप में  
(C) गन पाउडर के रूप में (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

18. सल्फर के दहन से बने उत्पाद के विलयन की जाँच लिटमस पेपर से करने पर पता चलता है कि यह -

- (A) क्षारीय है (B) अम्लीय है  
(C) उदासीन है (D) क्षारीय और अम्लीय दोनों है

Ans – C

19. निम्न में से कौन-सा उपधातु है ?

- (A) Zn (B) Ca

(C) Ge

(D) C

Ans – C

20. हीरा और ग्रेफाइट में कौन विद्युत का सुचालक है ?

(A) हीरा

(B) हीरा और ग्रेफाइट

(C) ग्रेफाइट

(D) कार्बन

Ans – C

21. कार्बन का कौन-सा अपरूप अधिक कठोर होता है ?

(A) ग्रेफाइट

(B) काजल

(C) हीरा

(D) कोयला

Ans – C

22. हीरा का गलनांक तथा क्वथनांक होते हैं -

(A) निम्न

(B) मध्यम

(C) उच्च

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

23. लोहे की परमाणु संख्या है -

(A) 23

(B) 26

(C) 25

(D) 24

Ans – B

24. सोना का धात्विक चमक कैसा है ?

(A) सफेद

(B) लाल भूरावर्ण

(C) पीत वर्ण

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

25. 1 ग्राम सोने से दो किलोमीटर लंबी तार खींची जा सकती है, धातु में यह गुणधर्म क्या कहलाती है ?

(A) आघातवर्धता

(B) तन्यता

(C) कठोरता

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

26. निम्नलिखित में किस धातु को चाकू से आसानी से काटा जा सकता है ?

(A) Al

(B) Na

(C) Mg

(D) Cu

Ans – A