विज्ञान Important Questions Chapter 3 Class 10 Vigyan धातु एवं अधात Bihar Board

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न

प्रश्न 1.
धातुओं के कुछ भौतिक गुण लिखिए।
उत्तर:
धातुएँ भारी, चमकदार, तन्य तथा आघातवर्ध्य होती हैं। ये ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं।

प्रश्न 2.
ऐलुमिनियम के किसी एक अयस्क का नाम तथा सूत्र बताइए ।
उत्तर:
ऐलुमिनियम का अयस्क - बॉक्साइट
सूत्र-$Al_2O_3.2H_2O$

प्रश्न 3.
तीन धातुएँ बताइए जिनसे सिक्के बनाए जाते हैं।
उत्तर:
(i) कॉपर (Cu)
(ii) चाँदी (Ag)
(iii) सोना (Au)

प्रश्न 4.
'धात्विक चमक' किसे कहते हैं?
उत्तर:
अपने शुद्ध रूप में धातु की सतह चमकदार होती है। धातु के इस गुण धर्म को 'धात्विक चमक' कहते हैं।

प्रश्न 5.
भर्जन किसे कहते हैं?
उत्तर:
सल्फाइड अयस्क को वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करने पर यह ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। यह प्रक्रिया भर्जन कहलाती है।

प्रश्न 6.
'ध्वानिक (सोनोरस) धातुएँ क्या होती हैं?
उत्तर:
जो धातुएँ कठोर सतह से टकराने पर आवाज उत्पन्न करती है उन्हें 'ध्वानिक (सोनोरस) कहते हैं।

प्रश्न 7.
विद्युत तार पर PVC अथवा रबड़ जैसी सामग्री की परत क्यों होती है?
उत्तर:
विद्युत तार विद्युत सुचालक धातु से बने होते हैं। जबकि PVC अथवा रबड़ जैसी सामग्री विद्युत की कुचालक होती है जिसके कारण विद्युत तार को छूने पर लगने वाले विद्युत आघात से बचा जा सकता है।

प्रश्न 8.
स्कूल की घंटी धातु की क्यों बनी होती है?
उत्तर:
धातुएँ कठोर सतह से टकराकर आवाज उत्पन्न करती हैं इसलिए स्कूल की घंटी धातु से बनाई जाती है ताकि आवाज दूर तक सुनाई दे सके।

प्रश्म 9.
दो धातुओं के नाम बताइए जो अत्यंत अधिक ताप पर भी ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं?
उत्तर:
'सिल्वर' एवं 'गोल्ड' अत्यंत अधिक ताप पर भी ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं।

प्रश्न 10.
लोहे पर जंग क्यों लगता है?
उत्तर:
लम्बे समय तक आर्द्र वायु में रहने पर लोहे पर भूरे रंग की परत चढ़ जाती है, जिसे जंग कहते हैं | जंग आयरन ऑक्साइड (Fe_2O_3) तथा आयरन हाइड्रॉक्साइड का मिश्रण होता है।

प्रश्न 11.
अति शुद्ध सोना कितने कैरेट का होता है?
उत्तर:
24 कैरेट का।

प्रश्न 12.
उन धातुओं का नाम बताइए जो न तो शीतल जल के साथ और न ही गर्म जल के साथ अभिक्रिया करती हैं, परन्तु भाप के साथ अभिक्रिया कर ऑक्साइड व हाइड्रोजन प्रदान करती हैं?
उत्तर:
ऐलुमिनियम, आयरन तथा जिंक।

प्रश्न 13.
सोल्डर नामक मिश्रधातु के कौन - कौनसे अवयव हैं?

https://www.evidyarthi.in/

उत्तर:
सोल्डर मिश्रधातु के दो अवयव हैं - सीसा तथा टिन ।

प्रश्न 14.
कई धातुओं के अयस्क ऑक्साइड क्यों होते हैं?
उत्तर:
ऑक्सीजन की अत्यधिक अभिक्रियाशीलता एवं पृथ्वी पर इसके प्रचुर मात्रा में पाए जाने के कारण कई धातुओं के अयस्क ऑक्साइड होते हैं।

प्रश्न 15.
निम्न अयस्कों के सूत्र लिखिए
(i) हेमेटाइट
(ii) कॉपर पाइराइट।
उत्तर:
(i) हेमेटाइट (Fe_2O_3)
(ii) कॉपर पाइराइट ($CuFeS_2$)

प्रश्न 16.
अत्यधिक सक्रिय धातुओं का निष्कर्षण किस विधि द्वारा किया जाता है?
उत्तर:
अत्यधिक सक्रिय धातुओं का निष्कर्षण उनके लवणों के विद्युत अपघटन द्वारा किया जाता है।

प्रश्न 17.
ताँबे के शुद्धिकरण में प्रयुक्त विद्युत अपघट्य बताइए।
उत्तर:
कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) का विलयन ।

प्रश्न 18.
सबसे अधिक आघातवर्धनीय धातुएँ कौनसी होती हैं?
उत्तर:
सोना तथा चाँदी सबसे अधिक आघातवंर्धनीय धातुएँ हैं।

प्रश्न 19.
ऐसी कौनसी धातुएँ हैं जिन्हें हथेली पर रखने पर पिघलने लगती हैं?
उत्तर:
गैलियम तथा सीजियम, क्योंकि इनका गलनांक बहुत कम होता है।

प्रश्न 20.
मर्करी (पारद) के एक अयस्क का नाम बताइए ।
उत्तर:
सिनाबार (Hgs)

प्रश्न 21.
अपररूप किसे कहते हैं?
उत्तर:
एक ही तत्व के भिन्न - भिन्न रूप जिनके गुणों में भिन्नता होती है, उन्हें अपररूप कहते हैं। हीरा तथा ग्रेफाइट कार्बन के अपररूप हैं।

प्रश्न 22.
सबसे कठोर प्राकृतिक पदार्थ कौनसा होता है?
उत्तर:
हीरा सबसे कठोर प्राकृतिक पदार्थ है।

प्रश्न 23.
धातुएँ तनु अम्लों से क्रिया करके क्या बनाती हैं?
उत्तर:
धातुएँ तनु अम्लों से क्रिया करके लवण तथा हाइड्रोजन बनाती हैं।
धातु + तनु अम्ल $\rightarrow$ लवण + H_2
जैसे - Mg, Al, Zn, Fe

प्रश्न 24.
अम्लराज (ऐक्वारेजिया) का संघटन क्या है?
उत्तर:
अम्लराज सान्द्र HNO_3 + सान्द्र HCl का 1 : 3 में मिश्रण है।

प्रश्न 25.
'निस्तापन' किसे कहते हैं?
उत्तर:
कार्बोनेट अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करने से यह ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रिया को निस्तापन कहते हैं।

प्रश्न 26.
आयनिक यौगिक ठोस अवस्था में विद्युत का चालन नहीं करते। क्यों?
उत्तर:
ठोस अवस्था में दृढ़ संरचना के कारण आयनों की गति सम्भव नहीं होती अतः विद्युत का चालन नहीं होता।

प्रश्न 27.
अभिक्रियाशीलता के आधार पर धातुओं को कौनसे भागों (वर्गों) में विभाजित किया जाता है?
उत्तर:
तीन भागों में:

- निम्न अभिक्रियाशील धातुएँ
- मध्यम अभिक्रियाशील धातुएँ

https://www.evidyarthi.in/

लघूत्तरात्मक प्रश्न

प्रश्न 1.
धातुओं के सामान्य गुणधर्म बताइए।
उत्तर:
धातुओं के सामान्य गुणधर्म:

1. शुद्ध अवस्था में धातु की सतह चमकदार होती है, इसे धात्विक चमक कहते हैं।
2. धातुएँ सामान्यतः ठोस व कठोर होती हैं तथा भिन्न - भिन्न धातुओं की कठोरता अलग - अलग होती है।
3. धातुएँ आघातवर्धनीय एवं तन्य होती हैं।
4. धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं तथा इनका गलनांक भी उच्च होता है अतः इनको खाना पकाने के बर्तन बनाने में प्रयुक्त करते हैं।
5. धातुएँ सामान्यतः विद्युत की सुचालक होती हैं। अतः बिजली के तारों पर पॉलिवाइनिल क्लोराइड (PVC) या रबड़ की परत चढ़ाते हैं। यह परत विद्युत की कुचालक होती है।
6. धातुएँ ध्वानिक (सोनोरस) होती हैं अर्थात् कठोर सतह से टकराने पर आवाज उत्पन्न करती हैं।

प्रश्न 2.
अधातुओं के सामान्य गुण क्या हैं? लिखिए।
उत्तर:
अधातुओं के सामान्य गुण:

1. सामान्यतः अधातुएँ कमरे के ताप पर ठोस, द्रव (ब्रोमीन) या गैस हो सकती हैं।
2. अधातुओं में चमक नहीं होती लेकिन आयोडीन अधातु होते हुए भी चमकीला होता है।
3. अधातुओं का गलनांक व क्वथनांक धातुओं से कम होता है।
4. अधातुएँ आघातवर्धनीय एवं तन्य नहीं होतीं।
5. अधातुएँ विद्युत की कुचालक होती हैं। अपवाद: ग्रेफाइट।
6. अधातुएँ सोनोरस नहीं होतीं।

प्रश्न 3.
मैग्नीशियम तथा सल्फर को दहन करने पर क्या होगा? प्राप्त यौगिक का पानी में विलयन बनाकर लिटमस से जाँच करके बताइए कि कौनसा तत्व अम्लीय ऑक्साइड बनाता है तथा कौनसा क्षारीय। समीकरण सहित समझाइए।

उत्तर:
1. मैग्नीशियम को वायु में गर्म करने पर चमकदार श्वेत ज्वाला के साथ दहन होकर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है जो कि क्षारीय होता है क्योंकि Mg धातु है तथा धातुओं के ऑक्साइड सामान्यतः क्षारीय होते हैं। इस ऑक्साइड को पानी में घोलने पर मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड बनता है जो लाल लिटमस को नीला करता है।

$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$

2. सल्फर भी वायु से क्रिया करके सल्फर डाइऑक्साइड बनाता है जो कि अम्लीय है क्योंकि सल्फर अधातु है। इस ऑक्साइड को पानी में घोलने पर अम्लीय विलयन बनेगा जो नीले लिटमस को लाल कर देता है।

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$

प्रश्न 4.
कॉपर (Cu) तथा ऐलुमिनियम (Al) को वायु की उपस्थिति में गर्म करने पर क्या होगा? प्राप्त ऑक्साइडों की प्रकृति कैसी है? अभिक्रिया सहित बताइए। क्या धातु ऑक्साइड जल में घुलनशील होते हैं?

उत्तर:
जब कॉपर को वायु की उपस्थिति में गर्म किया जाता है तो यह ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके काले रंग का कॉपर (II) ऑक्साइड बनाता है।

$$\underset{\text{(कॉपर)}}{2Cu} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{[कॉपर (II) ऑक्साइड]}}{2CuO}$$

इसी प्रकार ऐलुमिनियम, ऐलुमिनियम ऑक्साइड बनाता है।

$$\underset{\text{(ऐलुमिनियम)}}{4Al} + 3O_2 \longrightarrow \underset{\text{(ऐलुमिनियम ऑक्साइड)}}{2Al_2O_3}$$

धातु ऑक्साइड सामान्यतः क्षारीय होते हैं लेकिन ऐलुमिनियम ऑक्साइड, जिंक ऑक्साइड जैसे कुछ धातु ऑक्साइड अम्लीय तथा क्षारकीय दोनों व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। ऐसे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षारक दोनों से अभिक्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करते हैं, उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं। अम्ल तथा क्षारक के साथ ऐलुमिनियम ऑक्साइड निम्न प्रकार से अभिक्रिया करता है

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{(सोडियम ऐलुमिनेट)}}{2NaAlO_2} + H_2O$$

अधिकांश धातुएँ ऑक्साइड जल में अघुलनशील हैं लेकिन इनमें से कुछ ऑक्साइड जल में घुलकर क्षार प्रदान करते हैं। सोडियम ऑक्साइड एवं पोटैशियम ऑक्साइड निम्न प्रकार से जल में घुलकर क्षार प्रदान करते हैं

$Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$

$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 5.
Mg, Al, Zn, Pb, K, Na, Fe, Cu, Ag आदि धातुओं की ऑक्सीजन से क्रिया द्वारा तुलना करके इनकी क्रियाशीलता की व्याख्या कीजिए।
उत्तर:
ऑक्सीजन के साथ सभी धातुएँ एक ही दर से अभिक्रिया नहीं करती हैं। विभिन्न धातुएँ ऑक्सीजन के साथ विभिन्न क्रियाशीलता दर्शाती हैं | पोटैशियम (K) तथा सोडियम (Na) ऑक्सीजन के साथ तेजी से क्रिया करती हैं कि खुले में रखने पर आग पकड़ लेती हैं। सामान्य ताप पर मैग्नीशियम (Mg), ऐलुमिनियम (Al), जिंक (Zn), लेड (Pb) आदि धातुओं की सतह पर ऑक्साइड की पतली परत चढ़ जाती है। ऑक्साइड की यह परत धातुओं को पुनः ऑक्सीकरण से सुरक्षा

प्रदान करती है। गर्म करने पर आयरन (Fe) का दहन तो नहीं होता है लेकिन जब बर्नर की ज्वाला में लौह चूर्ण डालते हैं तब वह तेजी से जलने लगता है।
कॉपर (Cu) का भी दहन नहीं होता है लेकिन गर्म धातु पर कॉपर (II) ऑक्साइड की काले रंग की परत जम जाती है। सिल्वर (Ag) एवं गोल्ड (Au) अधिक ताप पर भी ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं | उपरोक्त सभी धातुओं की क्रियाशीलता का क्रम निम्न है
K> Na > Mg > Al> Zn > Fe > Pb > Cu> Ag

प्रश्न 6.
धातुओं की जल के साथ अभिक्रिया, धातु की क्रियाशीलता पर निर्भर करती है। विभिन्न धातुओं के उदाहरण से इसकी व्याख्या कीजिए।
उत्तर:
जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएँ, धातु ऑक्साइड तथा H_2 गैस बनाती हैं। कुछ धातु ऑक्साइड जल में विलेय होकर धातु हाइड्रॉक्साइड बनाते हैं। लेकिन सभी धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं | K तथा Na जैसी धातुएँ ठंडे जल के साथ तेजी से अभिक्रिया करती हैं तथा यह अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है जिससे उत्पन्न H_2 गैस तत्काल प्रज्वलित हो जाती है।
$2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$ + ऊष्मीय ऊर्जा
$2 Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$ + ऊष्मीय ऊर्जा ।
जल के साथ कैल्सियम की अभिक्रिया थोड़ी धीमी गति से होती है।
$Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$

मैग्नीशियम ठण्डे जल के साथ अभिक्रिया नहीं करता है परन्तु गर्म जल के साथ अभिक्रिया करके वह मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड एवं हाइड्रोजन गैस देता है। ऐलुमिनियम, आयरन तथा जिंक जैसी धातुएँ न तो ठण्डे जल के साथ और न ही गर्म जल के साथ अभिक्रिया करती हैं। लेकिन भाप के साथ अभिक्रिया करके यह धातु ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन बनाती हैं।
$2Al(s) + 3H_2O(g) \rightarrow AlO_3(s) + 3H_2(g)$
$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$
लेड, कॉपर, सिल्वर तथा गोल्ड जैसी धातुएँ जल के साथ बिल्कुल अभिक्रिया नहीं करती हैं।

प्रश्न 7.
एनोडीकरण क्या होता है? इसके क्या उपयोग हैं?
उत्तर:

एनोडीकरण - ऐलुमिनियम पर मोटी ऑक्साइड की परत बनाने की प्रक्रिया को एनोडीकरण कहते हैं। वायु के सम्पर्क में आने पर ऐलुमिनियम पर ऑक्साइड की एक पतली परत का निर्माण होता है। ऐलुमिनियम ऑक्साइड की यह परत इसे संक्षारण से बचाती है। इस परत को मोटा करके इसे संक्षारण से अधिक सुरक्षित कर सकते हैं। ऐनोडीकरण के लिए ऐलुमिनियम की एक साफ वस्तु को ऐनोड बनाकर तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) के साथ इसका विद्युत अपघटन किया जाता है। ऐनोड पर उत्सर्जित ऑक्सीजन गैस ऐलुमिनियम के साथ अभिक्रिया करके ऑक्साइड की एक मोटी परत बना देती है। इस ऑक्साइड की परत को रंगकर ऐलुमिनियम की आकर्षक वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

प्रश्न 8.
कैल्सियम तथा मैग्नीशियम धातु की जल के साथ अभिक्रिया कराने पर ये तैरने क्यों लगते हैं?
उत्तर:
जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएँ हाइड्रोजन गैस तथा धातु ऑक्साइड उत्पन्न करती हैं। जल के साथ कैल्सियम की अभिक्रिया थोड़ी धीमी होती है।

$Ca (s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca (OH)_2 (aq) + H_2(g)$ + ऊष्मीय ऊर्जा

यहाँ उत्सर्जित ऊष्मा हाइड्रोजन के प्रज्जवलित होने के लिए पर्याप्त नहीं होती है इसीलिए अभिक्रिया में उत्पन्न हाइड्रोजन गैस के बुलबुले कैल्सियम धातु की सतह पर चिपक जाते हैं जिससे कैल्सियम तैरना प्रारंभ कर देता है। इसी प्रकार मैग्नीशियम गर्म जल के साथ अभिक्रिया करके मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड एवं हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करता है। चूंकि हाइड्रोजन गैस के बुलबुले मैग्नीशियम धातु की सतह से चिपक जाते हैं अतः यह भी तैरना प्रारंभ कर देता है।

प्रश्न 9.
धातुओं की अम्लों के साथ अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।
उत्तर:
सामान्यतः धातुएँ अम्ल के साथ अभिक्रिया करके संगत लवण तथा H_2 गैस देती हैं।

धातु + तनु अम्ल → लवण + हाइड्रोजन

$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl(aq) + H_2(g)$

$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$

Mg, Al, Zn, Fe तथा Cu की तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से क्रियाशीलता का क्रम निम्न होता है

Mg > Al> Zn > Fe> Cu

मैग्नीशियम के साथ अभिक्रिया सर्वाधिक ऊष्माक्षेपी है। कॉपर की तनु HCl से कोई अभिक्रिया नहीं होती।
जब धातुएँ नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) के साथ अभिक्रिया करती हैं तब हाइड्रोजन गैस उत्सर्जित नहीं होती है लेकिन मैग्नीशियम (Mg) एवं मैंगनीज (Mn), अति तनु HNO_3 के साथ अभिक्रिया कर H_2 गैस उत्सर्जित करते हैं।

प्रश्न 10.
सक्रियता श्रेणी किसे कहते हैं? इसके आधार पर समझाइए कि किसी धातु लवण के विलयन की अन्य धातु से अभिक्रिया सम्भव है या नहीं।
उत्तर:
सक्रियता श्रेणी - सक्रियता श्रेणी वह सूची है, जिसमें धातुओं को उनकी क्रियाशीलता के अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। सक्रियता श्रेणी निम्न प्रकार है -
सक्रियता श्रेणी - धातुओं की सापेक्ष अभिक्रियाशीलताएँ

https://www.evidyarthi.in/

K	पोटैशियम	सबसे अधिक अभिक्रियाशीलसोडियम
Na	सोडियम	
Ca	कैल्सियम	
Mg	मैग्नीशियम	
Al	ऐलुमिनियम	
Zn	जिंक	घटती अभिक्रियाशीलता
Fe	आयरन	
Pb	लेड	
H	हाइड्रोजन	
Cu	कॉपर (ताँबा)	
Hg	मर्करी (पारद)	
Ag	सिल्वर	
Au	गोल्ड	सबसे कम अभिक्रियाशील

अधिक अभिक्रियाशील धातु अपने से कम अभिक्रियाशील धातु को उसके लवण (यौगिक) के विलयन से या गलित अवस्था से विस्थापित कर देती है। अगर धातु (A), धातु (B) को उसके विलयन से विस्थापित कर देती है तो यह धातु (B) की अपेक्षा अधिक क्रियाशील है।

धातु (A) + (B) का लवण विलयन → (A) का लवण विलयन + धातु (B)

उदाहरण:

$Cu^{+2}SO_4^{-2}(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

इस अभिक्रिया से सिद्ध हो रहा है कि Fe, Cu से अधिक क्रियाशील है। इस अभिक्रिया की विपरीत अभिक्रिया सम्भव नहीं है।

प्रश्न 11.

धातुएँ अम्ल के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस प्रदान करती हैं परन्तु नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करने पर हाइड्रोजन गैस उत्सर्जित क्यों नहीं होती है?

उत्तर:

जब धातुएँ नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करती हैं तब हाइड्रोजन गैस उत्सर्जित नहीं होती है क्योंकि HNO_3 एक प्रबल ऑक्सीकारक होता है जो उत्पन्न H_2 को ऑक्सीकृत करके जल में परिवर्तित कर देता है एवं स्वयं नाइट्रोजन के किसी ऑक्साइड (N_2O, NO, NO_2) में अपचयित हो जाता है। जैसे

$Zn + 4HNO_3 \rightarrow Zn\ (NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

प्रश्न 12.
क्या होगा,
(a) जब सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में कॉपर की एक पट्टी (strip) डाली जाती है।
(b) जब कॉपर सल्फेट के विलयन में Zn की पट्टी (strip) डाली जाती है।
उत्तर:
(a) जब सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में कॉपर की पट्टी डालते हैं तो विलयन से Ag पृथक् हो जाता है तथा कॉपर नाइट्रेट बनता है, जिसके कारण विलयन नीला हो जाता है, क्योंकि सिल्वर की तुलना में कॉपर अधिक क्रियाशील है।
$2AgNO_3\,(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$
(b) जब कॉपर सल्फेट के विलयन में जिंक की पट्टी डाली जाती है तो विलयन से Cu पृथक् हो जाता है। कॉपर सल्फेट के विलयन का नीला रंग गायब होने लगता है तथा जिंक सल्फेट बनता है क्योंकि जिंक, कॉपर से अधिक क्रियाशील है।

$$\underset{\text{नीला}}{CuSO_4(aq)} + Zn(s) \rightarrow \underset{\text{रंगहीन}}{ZnSO_4(aq)} + Cu$$

प्रश्न 13.
प्रकृति में धातुएँ किस अवस्था में पाई जाती हैं? समझाइए।
उत्तर:
पृथ्वी की भूपर्पटी धातुओं का मुख्य स्रोत है। समुद्री जल में भी NaCl, MgCl, आदि विलेय लवण उपस्थित रहते हैं। कुछ धातुएँ भूपर्पटी में स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती हैं। कुछ धातुएँ यौगिकों के रूप में मिलती हैं। सक्रियता श्रेणी में नीचे आने वाली धातुएँ जैसे गोल्ड, सिल्वर, प्लैटिनम आदि स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती हैं | कॉपर एवं सिल्वर, अपने सल्फाइड या ऑक्साइड अयस्क के रूप में संयुक्त अवस्था में भी पाए जाते हैं।

सक्रियता श्रेणी में सबसे ऊपर की धातुएँ (K, Na, Ca, Mg एवं Al) इतनी अधिक अभिक्रियाशील होती हैं कि ये कभी भी स्वतंत्र अवस्था में नहीं पाई जातीं। सक्रियता श्रेणी के मध्य की धातुएँ (Zn, Fe, Pb आदि) की अभिक्रियाशीलता मध्यम होती है। पृथ्वी की भूपर्पटी में ये मुख्यतः ऑक्साइड, सल्फाइड या कार्बोनेट के रूप में पाई जाती हैं। कई धातुओं के अयस्क ऑक्साइड होते हैं । ऑक्सीजन की अत्यधिक अभिक्रियाशीलता एवं पृथ्वी पर इसके प्रचुर मात्रा में पाए जाने के कारण ऑक्साइड बनते हैं।

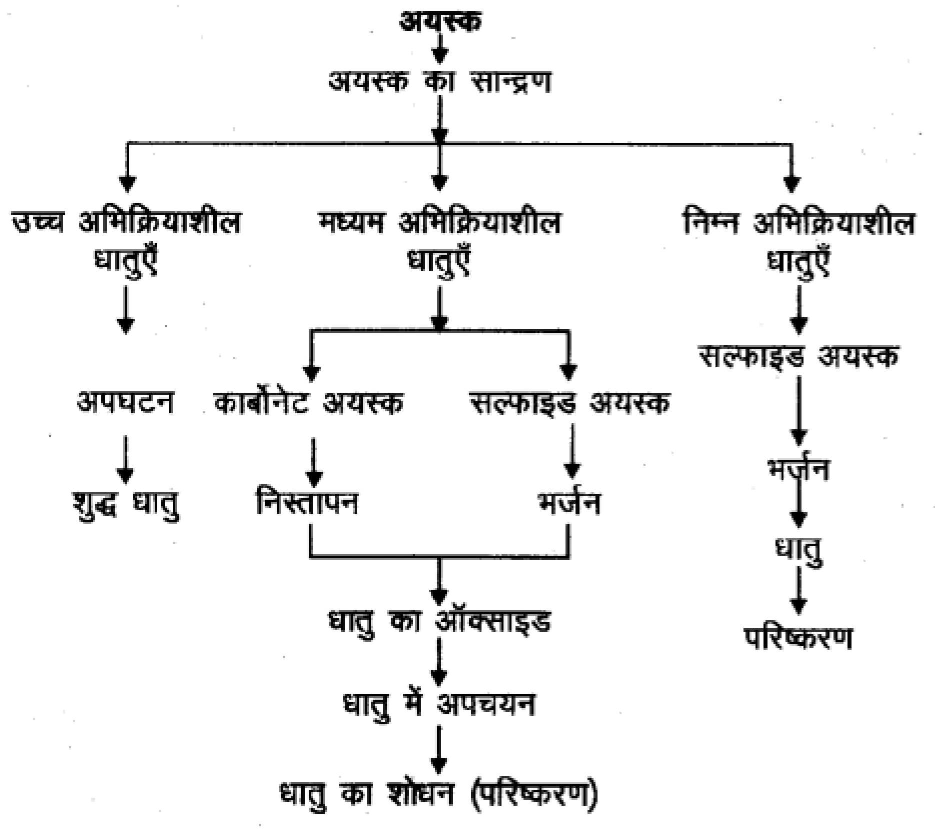
प्रश्न 14.
भर्जन तथा निस्तापन में अन्तर बताइए।
उत्तर:

भर्जन	निस्तापन
1. यह प्रक्रिया सल्फाइड अयस्कों हेतु प्रयुक्त की जाती है।	1. यह प्रक्रिया कार्बोनेट अयस्कों हेतु प्रयुक्त की जाती है।
2. इसमें अयस्क को वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करके ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है।	2. इसमें अयस्क को वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करके ऑक्साइड में बदला जाता है।

https://www.evidyarthi.in/

3. उदाहरण: $2\,ZnS\,(s) + 3\,O_2(g) \xrightarrow{\text{तापन}} 2\,ZnO\,(s) + 2\,SO_2(g)$	3. उदाहरण: $ZnCO_3\,(s) \xrightarrow{\text{तापन}} ZnO\,(s) + CO_2(g)$

प्रश्न 15.
किसी अयस्क से शुद्ध धातु के निष्कर्षण में प्रयुक्त पदों (चरण) का एक चार्ट बनाइए।
उत्तर:
किसी अयस्क से शुद्ध धातु के निष्कर्षण में प्रयुक्त विभिन्न पदों को निम्न चार्ट द्वारा दर्शाया जा सकता है -



अयस्क से धातु के निष्कर्षण में प्रयुक्त पद

प्रश्न 16.
सोने की शुद्धता किसमें मापी जाती है? शुद्ध सोने के आभूषण क्यों नहीं बनाए जाते हैं?
उत्तर:
सोने की शुद्धता कैरेट में मापी जाती है। शुद्ध सोने को 24 कैरेट कहते हैं तथा यह काफी नर्म होता है। इसलिए यह आभूषण बनाने के लिए उपयुक्त नहीं होता है। इसे कठोर बनाने के लिए इसमें चाँदी या ताँबा मिलाया जाता है। भारत में अधिकांशतः आभूषण बनाने के लिए 22 कैरेट सोने का उपयोग किया जाता है। इसका अर्थ यह है कि 22 भाग शुद्ध सोने में 2 भाग ताँबा या चाँदी का मिलाया जाता है।

प्रश्न 17.
(a) खुली वायु में कुछ दिन रखने पर सिल्वर (चाँदी) की वस्तुएँ काली हो जाती हैं। क्यों?
(b) आर्द्र वायु में कॉपर की भूरे रंग की चमक धीरे - धीरे क्यों खत्म हो जाती है?
उत्तर:
(a) खुली वायु में कुछ दिन छोड़ देने पर सिल्वर की वस्तुएँ काली हो जाती हैं क्योंकि वायु में उपस्थित सल्फर, सिल्वर के साथ क्रिया करता है, जिससे सिल्वर पर सल्फाइड की परत बन जाती है।
(b) कॉपर वायु में उपस्थित आर्द्र कार्बन - डाइऑक्साइड (CO_2) के साथ अभिक्रिया करता है जिससे हरे रंग के

बेसिक कॉपर कार्बोनेट की परत इसकी सतह पर चढ़ने लगती है। जिससे इसकी सतह से भूरे रंग की चमक धीरेधीरे खत्म हो जाती है।

प्रश्न 18.
जिंक, आयरन से भी अधिक विद्युत धनी है, अतः इसका संक्षारण, आयरन से अधिक तेजी से होना चाहिए लेकिन ऐसा नहीं होता जबकि इसे आयरन के रक्षण (गैल्वेनीकरण) हेतु प्रयुक्त करते हैं। क्यों?
उत्तर:
जिंक जब आर्द्र वायु के सम्पर्क में आता है तो इस पर क्षारीय जिंक कार्बोनेट $[Zn(OH)_2ZnCO_3]$ की रक्षी परत बन जाती है। यह परत जिंक की पुनः अभिक्रिया से रक्षा करती है। अतः जिंक का संक्षारण नहीं होता अतः इसे लोहे को जंग लगने से बचाने के लिए प्रयोग में लिया जाता है।

प्रश्न 19.
थर्मिट अभिक्रिया किसे कहते हैं? अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण दीजिए।
उत्तर:
अत्यधिक अभिक्रियाशील धातुएँ जैस- सोडियम, कैल्सियम, ऐलुमिनियम आदि निम्न अभिक्रियाशीलता वाले धातुओं को उनके यौगिकों से विस्थापित कर सकती है। यह विस्थापन अभिक्रियाएँ अत्यधिक ऊष्माक्षेपी होती हैं। इनमें उत्सर्जित ऊष्मा की मात्रा इतनी अधिक होती है कि धातुएँ गलित अवस्था में प्राप्त होती हैं। इसलिए आयरन (III) ऑक्साइड (Fe_2O_3) के साथ ऐलुमिनियम की अभिक्रिया का उपयोग रेल की पटरी एवं मशीनी पुों की दरारों को जोड़ने के लिए किया जाता है। इस अभिक्रिया को थर्मिट अभिक्रिया कहते हैं |
$Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Fe(l) + AlO_3(s)$ + ऊष्मा

प्रश्न 20.
(a) लोहे का शुद्ध अवस्था में उपयोग नहीं किया जाता। क्यों?
(b) लोहे की कठोरता बढ़ाने के लिए क्या किया जाता है? इससे स्टेनलेस इस्पात (स्टील) किस प्रकार बनाया जाता है?
उत्तर:
(a) लोहे को शुद्ध अवस्था में उपयोग में नहीं लिया जाता क्योंकि शुद्ध लोहा अत्यन्त नर्म होता है एवं गर्म करने पर सुगमतापूर्वक खिंच जाता है।
(b) लोहे की कठोरता बढ़ाने के लिए इसमें थोड़ा कार्बन (लगभग 0.05 प्रतिशत) मिलाते हैं। इससे लोहा कठोर एवं प्रबल हो जाता है। स्टेनलेस इस्पात बनाने के लिए लोहे के साथ निकल एवं क्रोमियम मिलाया जाता है। स्टेनलेस इस्पात कठोर होता है तथा इस पर जंग नहीं लगता है।
इस प्रकार लोहे के साथ अन्य पदार्थ मिलाने से इसके गुण बदल जाते हैं।

प्रश्न 21.
शुद्ध धातु की तुलना में मिश्रातु में गलनांक व विद्युत चालकता में क्या परिवर्तन आ जाता है उदाहरण देकर समझाइए।
उत्तर:
शुद्ध धातु की अपेक्षा उसके मिश्रातु की विद्युत चालकता तथा गलनांक कम होता है। उदाहरण के लिए ताँबा एवं जस्ते (Cu एवं Zn) की मिश्रातु 'पीतल' तथा ताम्र एवं टिन (Cu एवं Sn) की मिश्रातु 'काँसा' विद्युत के कुचालक हैं, जबकि ताम्र का उपयोग विद्युतीय परिपथ बनाने में किया जाता है। सीसा एवं टिन (Pb एवं Sn) की मिश्रातु 'सोल्डर' है जिसका गलनांक बहुत कम होता है इसलिए इसका उपयोग विद्युत तारों की परस्पर वेल्डिंग के लिए किया जाता है।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 22.
सक्रियता श्रेणी में नीचे आने वाली धातुओं का निष्कर्षण किस प्रकार किया जाता है? समझाइए।
उत्तर:
सक्रियता श्रेणी में नीचे आने वाली धातुएँ बहुत कम क्रियाशील होती हैं। इन धातुओं के ऑक्साइड को केवल गर्म करने से ही धातु प्राप्त किया जा सकता है। जैसे सिनाबार (HgS) मर्करी (पारद) का एक अयस्क है। इसे वायु में गर्म करने पर यह सबसे पहले मयूंरिक ऑक्साइड (HgO) में परिवर्तित होता है और अधिक गर्म करने पर मयूरिक ऑक्साइड मर्करी (पारद) में अपचयित हो जाता है।

$$2HgS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{तापन}} 2HgO(s) + 2SO_2(g)$$

$$2HgO(s) \xrightarrow{\text{तापन}} 2Hg(l) + O_2(g)$$

इसी प्रकार, प्राकृतिक रूप से Cu_2S के रूप में उपलब्ध ताँबे (कॉपर) को केवल वायु में गर्म करके इसको अयस्क से अलग किया जा सकता है।

$$2Cu_2S + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{तापन}} 2Cu_2O(s) + 2SO_2(g)$$

$$2Cu_2O + Cu_2S \xrightarrow{\text{तापन}} 6Cu(s) + SO_2(g)$$

प्रश्न 23.
सक्रियता श्रेणी में सबसे ऊपर स्थित धातुओं का निष्कर्षण किस विधि से किया जाता है? उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।
उत्तर:
सक्रियता श्रेणी में सबसे ऊपर स्थित धातुएँ (K, Na, Ca, Mg एवं Al) अत्यन्त क्रियाशील होती हैं। इन्हें कार्बन के साथ गर्म करके इनके यौगिकों से प्राप्त नहीं कर सकते। उदाहरण के लिए, कार्बन के द्वारा सोडियम, मैग्नीशियम, कैल्सियम, ऐलुमिनियम आदि के ऑक्साइड का अपचयन कर उन्हें धातुओं में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है। इन धातुओं की बंधुता कार्बन की अपेक्षा ऑक्सीजन के प्रति अधिक होती है। इन धातुओं को विद्‌युत अपघटनी अपचयन द्वारा प्राप्त किया जाता है। जैसे सोडियम, मैग्नीशियम एवं कैल्सियम को उनके गलित क्लोराइडों के विद्‌युत अपघटन से प्राप्त किया जाता है। कैथोड (ऋण आवेशित इलेक्ट्रोड) पर धातुएँ निक्षेपित हो जाती हैं तथा ऐनोड (धन आवेशित इलेक्ट्रोड) पर क्लोरीन मुक्त होती है। अभिक्रियाएँ इस प्रकार हैं
कैथोड पर: $Na^+ + e^- \rightarrow Na$
ऐनोड पर: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
इसी प्रकार, ऐलुमिनियम ऑक्साइड के विद्‌युत अपघटनी अपचयन से ऐलुमिनियम प्राप्त किया जाता है। $MgCl_2$ (गलित) से Mg प्राप्त किया जाता है।

$$MgCl_2(s) \xrightarrow[\text{गर्म}]{} \underset{\text{गलित}}{Mg^{2+} + 2Cl^-}$$

कैथोड पर $Mg_2+ + 2e \rightarrow Mg(s)$
ऐनोड पर $2Cl \rightarrow Cl_2(g) + 2e$
कैथौड पर अपचयन होता है तथा एनोड पर ऑक्सीकरण होता है।