

अध्याय - 3 (धातु और अधातु) (कक्षा 10)

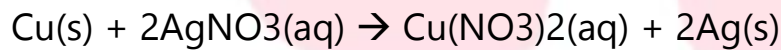
प्रश्न:

प्रश्न:1 निम्नलिखित में से कौन-सा युग्म विस्थापन अभिक्रिया देगा?

- NaCl विलयन और कॉपर धातु।
- MgCl₂ समाधान और एल्यूमीनियम धातु।
- FeSO₄ समाधान और चांदी धातु।
- AgNO₃ विलयन और कॉपर धातु।

उत्तर:

विकल्प (डी) यानी AgNO₃ घोल और कॉपर सही उत्तर है। कॉपर चांदी के धनायनों को विस्थापित कर देता है, इस प्रक्रिया में तांबा स्वयं कॉपर (II) के धनायनों में ऑक्सीकृत होकर विलयन में चला जाता है। तो सिल्वर मेटल अवक्षेपित हो रहा है और कॉपर II नाइट्रेट का घोल शेष रहेगा।



प्रश्न 2: लोहे के फ्राइंग पैन को जंग लगने से रोकने के लिए निम्नलिखित में से कौन सी विधि उपयुक्त है?

- ग्रीस लगाना
- पेंट लगाना
- जिंक का लेप लगाना
- ऊपर के सभी।

उत्तर:

(सी) विकल्प सही है।

हालांकि ग्रीस लगाने और पेंट लगाने से लोहे में जंग नहीं लगता है लेकिन हम इन विधियों को फ्राइंग पैन पर लागू नहीं कर सकते हैं इसलिए लोहे के पैन को जंग लगने से बचाने के लिए जिंक का एक कोट लगाना सबसे उपयुक्त तरीका है।

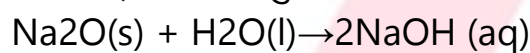
प्रश्न:3 एक तत्व ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके एक उच्च गलनांक वाला यौगिक देता है। यह यौगिक पानी में भी घुलनशील है। तत्व होने की संभावना है

- a.) कैल्शियम
- b.) कार्बन
- c.)सिलिकॉन

- d.) लोहा

उत्तर:

धातु के ऑक्साइड क्षारीय प्रकृति के होते हैं। इसलिए, उत्तर विकल्प ए और डी हो सकते हैं। लेकिन अधिकांश धातु ऑक्साइड पानी में अघुलनशील होते हैं और इनमें से कुछ ही क्षार बनाने के लिए पानी में घुल जाते हैं। सोडियम ऑक्साइड तथा पोटैशियम ऑक्साइड जल में घुलकर निम्न प्रकार से क्षार उत्पन्न करते हैं-



अतः सही विकल्प A . है

Question:4 खाने के डिब्बे पर जिंक की नहीं बल्कि टिन की परत चढ़ी होती है क्योंकि

- a.) टिन की तुलना में जिंक महंगा है।
- b.) टिन की तुलना में जिंक का गलनांक अधिक होता है।
- c.)टिन की तुलना में जिंक अधिक क्रियाशील होता है।
- d.) टिन की तुलना में जिंक कम क्रियाशील होता है।

उत्तर:

उत्तर सी है। भोजन के डिब्बे टिन से लेपित होते हैं न कि जस्ता से क्योंकि जस्ता अधिक प्रतिक्रियाशील होता है जो टिन की तुलना में विद्युत धनात्मक होता है।

प्रश्न:5 आपको एक हथौड़ा, एक बैटरी, एक बल्ब, तार और एक स्विच दिया जाता है।

- a.) धातुओं और अधातुओं के नमूनों में अंतर करने के लिए आप उनका उपयोग कैसे कर सकते हैं?

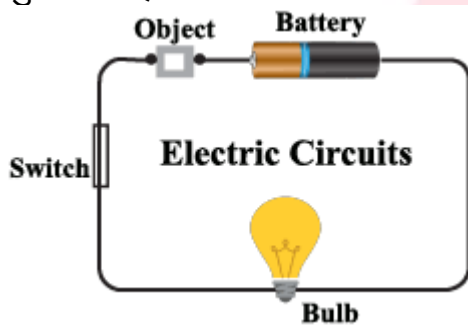
b.) धातुओं और अधातुओं में अंतर करने में इन परीक्षणों की उपयोगिता का आकलन कीजिए।

उत्तर:

(ए) यदि पदार्थ को शीट में परिवर्तित करने के लिए हथौड़ा किया जा सकता है तो यह धातु है यदि इसे टुकड़ों में तोड़ दिया जाता है तो यह अधातु है।

(बी) बल्ब, बैटरी, तार और स्विच का उपयोग करके सर्किट व्यवस्था स्थापित करें। ऑब्जेक्ट को सर्किट के सिरों के बीच रखें। यदि बल्ब चमकने लगे तो पदार्थ धातु है अन्यथा अधातु है क्योंकि धातुएँ विद्युत की सुचालक होती हैं।

आमतौर पर उपरोक्त विधियों का उपयोग धातुओं और अधातुओं की पहचान के लिए किया जा सकता है। लेकिन कुछ अपवाद भी हैं उदाहरण के लिए सोडियम धातु है जो निंदनीय नहीं है वास्तव में यह भंगुर है। ग्रेफाइट, अधातु कार्बन का अपरूप, विद्युत का सुचालक है।



प्रश्न:6 उभयधर्मी ऑक्साइड क्या हैं? उभयधर्मी ऑक्साइड के दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर:

उभयधर्मी ऑक्साइड वे हैं जो अम्ल और क्षार दोनों के साथ प्रतिक्रिया करके नमक और पानी बनाते हैं।

उदाहरण: लेड ऑक्साइड - PbO , एल्युमिनियम ऑक्साइड - Al_2O_3 ।

प्रश्न:7 दो धातुओं के नाम बताइए जो तनु अम्लों से हाइड्रोजन को विस्थापित करती हैं, और दो धातुएँ जो नहीं करतीं।


उत्तर:

हाइड्रोजन से अधिक क्रियाशील धातुएँ इसे तनु अम्लों से विस्थापित कर देती हैं।

उदाहरण के लिए: सोडियम और पोटेशियम।

हाइड्रोजन से कम क्रियाशील धातुएँ इसे विस्थापित नहीं करती हैं।

उदाहरण के लिए: सोना और चांदी।

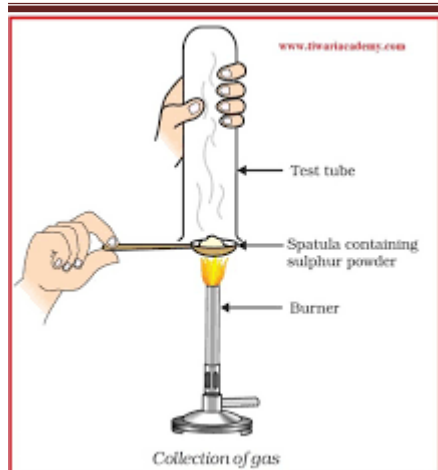
potassium	most reactive	K	
sodium		Na	
calcium		Ca	
magnesium		Mg	
aluminium		Al	
carbon		C	
zinc		Zn	
iron		Fe	
tin		Sn	
lead		Pb	
hydrogen		H	
copper		Cu	
silver		Ag	
gold		Au	
platinum		least reactive	Pt

प्रश्न:8 धातु M के इलेक्ट्रोलाइटिक शोधन में आप एनोड, कैथोड और इलेक्ट्रोलाइट के रूप में क्या लेंगे?

उत्तर:

'एम' नामक धातुओं के इलेक्ट्रोलाइटिक शोधन की प्रक्रिया में, धातु एम का एक अशुद्ध और मोटा ब्लॉक, एनोड के रूप में माना जाता है, शुद्ध धातु एम की पतली पट्टी या तार को एनोड के रूप में लिया जाता है धातु एम का उपयुक्त नमक समाधान माना जाता है इलेक्ट्रोलाइट।

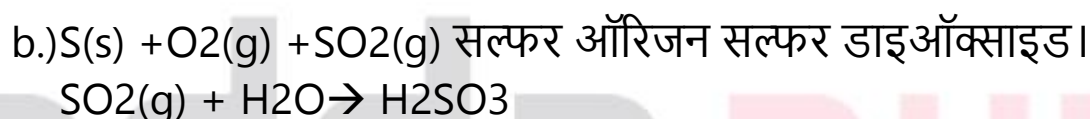
प्रश्न:9 प्रत्यूष ने सल्फर पाउडर को चमचे पर लेकर गरम किया। उसने एक परखनली को उसके ऊपर उल्टा करके विकसित गैस एकत्र की, जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है।



- a.) गैस पर क्या क्रिया होगी
- सूखा लिटमस पेपर?
 - नम लिटमस पेपर?
- b.) होने वाली अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

उत्तर:

- a.) जब सल्फर को वायु में गर्म किया जाता है तो सल्फर डाइऑक्साइड गैस बनती है।
- शुष्क लिटमस पेपर पर सल्फर डाइऑक्साइड की कोई क्रिया नहीं होती है।
 - सल्फर डाइऑक्साइड नीले लिटमस पेपर को लाल कर देता है।



प्रश्न:10 लोहे को जंग लगने से बचाने के दो उपाय बताइए।

उत्तर:

- लोहे की सतह को रस्ट प्रूफ पेंट से कोटिंग करके लोहे को जंग लगने से रोका जा सकता है।
- लोहे की वस्तुओं की सतह पर तेल/ग्रीस लगाने से यह लोहे की सतह को नमी युक्त हवा के संपर्क में आने से रोकेगा।

प्रश्न 11 अधातुओं के ऑक्सीजन से संयोग करने पर किस प्रकार के ऑक्साइड बनते हैं?

उत्तर:

जब अधातुएँ ऑक्सीजन के साथ संयोग करती हैं तो या तो अम्लीय या उदासीन ऑक्साइड बनाती हैं,

उदाहरण: N_2O_5 या N_2O_3 एक अम्लीय ऑक्साइड है; CO एक उदासीन ऑक्साइड है।

प्रश्न:12 कारण बताइए

- आभूषण बनाने के लिए प्लेटिनम, सोना और चांदी का उपयोग किया जाता है।
- सोडियम, पोटेशियम और लिथियम तेल के नीचे जमा होते हैं।
- एल्युमिनियम एक अत्यधिक प्रतिक्रियाशील धातु है, फिर भी इसका उपयोग खाना पकाने के लिए बर्तन बनाने के लिए किया जाता है।
- निष्कर्षण की प्रक्रिया के दौरान कार्बोनेट और सल्फाइड अयस्क आमतौर पर ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाते हैं।

उत्तर:

(ए) प्लेटिनम, सोना और चांदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिए किया जाता है क्योंकि ये कम प्रतिक्रियाशील धातुएँ हैं। इसलिए वे शायद ही कभी खराब होते हैं और इसलिए अपनी चमक और चमक नहीं खोते हैं।

(बी) ऑक्सीजन के साथ इन पदार्थों की प्रतिक्रिया अत्यधिक एक्जोथर्मिक है जो आग का कारण बन सकती है, साथ ही वे पानी के साथ प्रतिक्रिया करके आधार बनाते हैं इसलिए उन्हें तेल में रखा जाता है।

(सी) ऐसा इसलिए है क्योंकि एल्यूमीनियम गर्मी और बिजली का अच्छा संवाहक है। उच्च तापमान पर भोजन के साथ इसकी प्रतिक्रिया को रोकने के लिए एल्यूमीनियम ऑक्साइड (Al_2O_3) की एक सुरक्षात्मक परत बनाई जाती है जो आगे जंग को रोकती है।

(डी) कार्बोनेट और सल्फाइड अयस्क आमतौर पर निष्कर्षण की प्रक्रिया के दौरान ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाते हैं क्योंकि इसके सल्फाइड या कार्बोनेट अयस्क की तुलना में इसके ऑक्साइड से धातु प्राप्त करना आसान होता है।

प्रश्न:13 आपने तांबे के कलंकित बर्तनों को नींबू या इमली के रस से साफ करते देखा होगा। बताएं कि ये खट्टे पदार्थ बर्तनों की सफाई में क्यों कारगर होते हैं।

उत्तर:

कॉपर कार्बोनेट बनाने के लिए कॉपर हवा में नम कार्बन डाइऑक्साइड के साथ प्रतिक्रिया करता है और परिणामस्वरूप, तांबे का बर्तन अपनी चमकदार भूरी सतह खो देता है जिससे कॉपर कार्बोनेट की हरी परत बन जाती है। नींबू या इमली में मौजूद साइट्रिक एसिड बेस कॉपर कार्बोनेट को बेअसर कर परत को घोल देता है। इसलिए तांबे के कलंकित बर्तन को नींबू या इमली के रस से साफ किया जाता है ताकि तांबे के बर्तन की सतह को उसकी विशिष्ट चमक मिल सके।

प्रश्न:14 धातु में अंतर; और अधातु उनके रासायनिक गुणों के आधार पर।

उत्तर:

धातुओं	गैर धातु
जब धातुओं को ऑक्सीजन के साथ गर्म किया जाता है, तो वे आयनिक ऑक्साइड बनाते हैं जो प्रकृति में क्षारीय होते हैं और पानी में घुलने पर आधार बनाते हैं। यह लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।	जब अधातुओं को ऑक्सीजन के साथ गर्म किया जाता है, तो वे सहसंयोजक ऑक्साइड बनाते हैं जो अम्लीय प्रकृति के होते हैं जो पानी में घुलने पर अम्ल बनाते हैं। यह नीले लिटमस पेपर को लाल कर देता है।
वे विद्युत धनात्मक होते हैं, आसानी से इलेक्ट्रॉनों को खो देते हैं और एक धनात्मक आयन बन जाते हैं।	वे विद्युत ऋणात्मक होते हैं, इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं और ऋणात्मक आयन बन जाते हैं।
धातुएँ चमकदार होती हैं।	गैर-धातुएँ गैर-चमकदार होती हैं; ग्रेफाइट अपवाद है।
अपचायक कारक।	अच्छा ऑक्सीकरण एजेंट।
धातुएँ विद्युत और ऊष्मा की सुचालक होती हैं।	अधातुएँ विद्युत और ऊष्मा की कुचालक होती हैं; ग्रेफाइट अपवाद है।

पारा को छोड़कर सभी धातुएं ठोस हैं।

अधातुएँ ठोस-तरल और गैसीय अवस्थाओं में होती हैं।

प्रश्न:15 एक आदमी घर-घर जाकर सुनार बनकर आया। उसने पुराने और सुस्त सोने के गहनों की चमक वापस लाने का वादा किया। एक अनजान महिला ने उसे सोने की चूड़ियों का एक सेट दिया जिसे उसने एक विशेष घोल में डुबोया। चूड़ियाँ नए की तरह चमक उठीं लेकिन उनका वजन काफी कम हो गया था। महिला परेशान थी लेकिन एक निरर्थक तर्क के बाद उस आदमी ने जल्दबाजी में पीछे हट गए। क्या आप जासूस की भूमिका निभाकर उसके द्वारा उपयोग किए गए समाधान की प्रकृति का पता लगा सकते हैं?

उत्तर:

आदमी ने एक्का-रेजिया के घोल का इस्तेमाल किया था, जो नाइट्रिक एसिड और हाइड्रोक्लोरिक एसिड का मिश्रण है, जो कि 1: 3 के दाढ़ अनुपात में बेहतर है। सोने के गहनों को अम्ल के घोल में डुबाने पर सोने की बाहरी परत घुल जाती है और भीतरी चमकदार परत दिखाई देती है। इससे उसके वजन में कमी आती है।

प्रश्न:16 कारण बताइए कि ताँबे का उपयोग गर्म पानी की टंकियाँ बनाने में क्यों किया जाता है न कि स्टील के लिए।

उत्तर:

कॉपर ठंडे पानी, गर्म पानी या भाप के साथ प्रतिक्रिया नहीं करता है। हालांकि, लोहा भाप के साथ प्रतिक्रिया करता है। यदि गर्म पानी की टंकियाँ स्टील (लोहे की मिश्र धातु) से बनी होती हैं, तो गर्म पानी से बनने वाली भाप के साथ लोहा जोरदार प्रतिक्रिया करेगा। इसलिए ताँबे का उपयोग गर्म पानी की टंकियाँ बनाने के लिए किया जाता है, न कि स्टील के लिए।

पाठ में प्रश्न:

प्रश्न 1 एक धातु का उदाहरण दीजिए जो

- i.) कमरे के तापमान पर तरल है?
- ii.) क्या चाकू से आसानी से काटा जा सकता है?
- iii.) ऊष्मा का सबसे अच्छा चालक है?
- iv.) ऊष्मा का कुचालक होता है?

उत्तर।

- (i) पारा वह धातु है जो कमरे के तापमान पर तरल होती है।
- (ii) सोडियम और पोटेशियम वे धातुएँ हैं जिन्हें चाकू से काटा जा सकता है।
- (iii) चाँदी वह धातु है जो ऊष्मा की सबसे अच्छी चालक है।
- (iv) लेड और मरकरी वे धातु हैं जो ऊष्मा के कुचालक हैं।

Que.2 निंदनीय और तन्य का अर्थ स्पष्ट कीजिए।

उत्तर।

- i.) जिन धातुओं को पीटकर चादर बनाया जा सकता है, उन्हें निंदनीय कहा जाता है।
- ii.) वे धातुएँ जिन्हें पतले तारों में खींचा जा सकता है, तन्य कहलाती हैं।

Que.3 सी सोडियम को मिट्टी के तेल में क्यों डुबो कर रखा जाता है?

उत्तर।

सोडियम एक प्रतिक्रियाशील धातु है, अगर इसे खुला रखा जाए तो यह ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करके आग का पता लगाएगी और पकड़ लेगी। सोडियम धातु को ऑक्सीजन, नमी और हवा के कार्बन डाइऑक्साइड के साथ उनकी प्रतिक्रिया को रोकने के लिए मिट्टी के तेल में डुबोया जाता है।

Que.4 की अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए

- i.) भाप के साथ लोहा।
- ii.) पानी के साथ कैल्शियम और पोटेशियम।

उत्तर।

की प्रतिक्रिया के लिए एक समीकरण:

क) भाप के साथ लोहा

जब कोई धातु भाप से अभिक्रिया करती है तो बनने वाले उत्पाद धातु ऑक्साइड और हाइड्रोजन गैस होते हैं।

धातु + भाप -----> धातु ऑक्साइड + हाइड्रोजन

जब लाल गर्म लोहा भाप से अभिक्रिया करके आयरन (II, III) ऑक्साइड और हाइड्रोजन बनाता है।

$3\text{Fe(s)} + 4\text{H}_2\text{O(g)} \text{ भाप -----> } \text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ (s)} + 4\text{H}_2\text{(g)}$

बी) पानी के साथ कैल्शियम:

जब कोई धातु पानी (ठंडे पानी या गर्म पानी) के साथ प्रतिक्रिया करता है तो बनने वाले उत्पाद धातु हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस होते हैं।

धातु + भाप -----> धातु हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन +

कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस बनाने के लिए कैल्शियम ठंडे पानी के साथ प्रतिक्रिया करता है:

$\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \text{ -----> } \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

ग) पानी के साथ पोटेशियम।

पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोजन गैस बनाने के लिए पोटेशियम ठंडे पानी के साथ हिंसक प्रतिक्रिया करता है:

$2\text{K(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \text{ -----> } 2\text{KOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)} + \text{गर्मी।}$

इस अभिक्रिया में इतनी ऊष्मा उत्पन्न होती है कि हाइड्रोजन गैस बनने से आग लग जाती है और विस्फोटक रूप से जल जाती है।

Que.5 एक प्रतिक्रियाशील धातु में तनु हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिलाने पर कौन सी गैस उत्पन्न होती है? जब लोहा तनु H_2SO_4 से अभिक्रिया करता है तो रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर।

किसी प्रतिक्रियाशील धातु में तनु HCl मिलाने पर हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है।

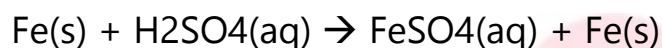
$\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

Que.6 जब आयरन (II) सल्फेट के घोल में जिंक मिलाया जाता है तो आप क्या देखेंगे? होने वाली रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर।

हमने देखा कि आयरन सल्फेट के हरे रंग के घोल का रंग बदल जाता है और रंगहीन हो जाता है। सिल्वर रंग का जिंक काला में बदल जाता है।

समीकरण इस प्रकार होता है--



प्रश्न 7

- i.) सोडियम और ऑक्सीजन की इलेक्ट्रॉन-बिंदु संरचनाएँ लिखिए।
- ii.) इलेक्ट्रॉनों के स्थानान्तरण द्वारा Na_2O तथा MgO का बनना दर्शाइए।
- iii.) इन यौगिकों में कौन से आयन मौजूद हैं?

उत्तर।

(i) इलेक्ट्रॉन डॉट संरचना तत्वों के चारों ओर बिंदुओं के रूप में वैलेंस इलेक्ट्रॉनों के साथ तत्वों का प्रतिनिधित्व है।

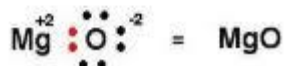


(ii) मैग्नीशियम ऑक्साइड का निर्माण:

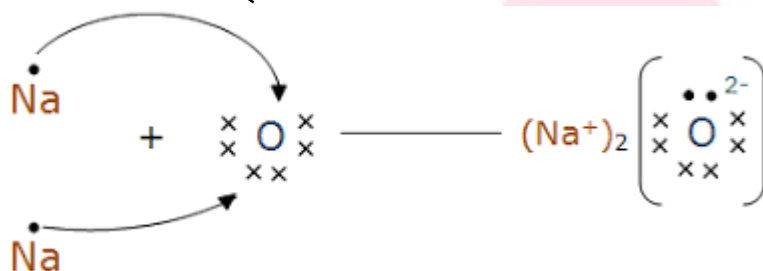
Magnesium Oxide



Magnesium loses 2 electrons, and Oxygen gains 2 electrons to have an Octet.



सोडियम ऑक्साइड का निर्माण:



(iii) Na_2O में मौजूद आयन Na^+ और O^{2-} आयन हैं और MgO में Mg^{2+} और O^{2-} आयन हैं।

Que.8 आयनिक यौगिकों के गलनांक उच्च क्यों होते हैं?

उत्तर।

आयनिक यौगिक आयनों के बीच प्रबल स्थिरवैद्युत बल द्वारा बनते हैं। इसलिए, इन ताकतों को दूर करने के लिए बहुत अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। अतः आयनिक यौगिकों के गलनांक उच्च होते हैं।

प्रश्न 9 निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित करें।

i.) खनिज

ii.) अयस्क

iii.) आधात्री

उत्तर।

i.) खनिज: तत्वों के प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले यौगिकों को खनिज के रूप में जाना जाता है।

उदाहरण - फिटकरी, K_2SO_4 आदि।

- ii.) अयस्क: जिस खनिज से कोई तत्व आसानी से और लाभप्रद रूप से निकाला जा सकता है उसे अयस्क कहा जाता है। उदाहरण - बॉक्साइट $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$, अल, कॉपर पाइराइट का अयस्क है $CuFeS_2$ । सभी खनिजों को अयस्क नहीं माना जाता है लेकिन सभी अयस्क भी खनिज होते हैं।
- iii.) गंगू: अयस्क में मौजूद अशुद्धियों जैसे रेत, चट्टान आदि को गैंग्यू के रूप में जाना जाता है।

Que.10 ऐसी दो धातुओं के नाम लिखिए जो प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाई जाती हैं।

उत्तर।

सोना और प्लेटिनम दो धातुएं हैं जो प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाई जाती हैं।

Que.11 धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए किस रासायनिक प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है?

उत्तर।

हम अपचयन प्रक्रिया का उपयोग करके इसके ऑक्साइड से धातु प्राप्त कर सकते हैं। धातु के ऑक्साइड को कम करने वाले एजेंटों जैसे अत्यधिक प्रतिक्रियाशील धातुओं का उपयोग करके कम किया जाता है ताकि वे धातु को उसके ऑक्साइड से विस्थापित कर सकें।

उदाहरण के लिए जिंक ऑक्साइड से हम अपचायक कार्बन का उपयोग करके जिंक प्राप्त कर सकते हैं।

जेडएनओ + सी → जेडएन + सीओ

Que.12 कौन सी धातुएँ आसानी से संक्षारित नहीं होती हैं?

उत्तर।

सोना और प्लेटिनम ऐसी धातुएं हैं जो आसानी से खराब नहीं होती हैं।

Que.13 मिश्र धातु क्या हैं?

उत्तर।

मिश्र धातु दो या दो से अधिक धातुओं, या एक धातु और एक अधातु का सजातीय मिश्रण है।



adda 247