अध्याय-3

(Concept Map)

धातु एवं अधातु तत्व का विभाजन

धातु (Metal) — Na, K, Zn, Cu, Fe, Ag, Al

भौतिक गुण

कठोर, चमकीली, ठोस, आघातवर्ध्य, तन्य, उष्मा एवं विद्युत के सुचालक

अपवाद–Hg तरल है। Ag एवं Cu ऊष्मा के सबसे अधिक सुचालक, Pb एवं Hg सबसे कम सुचालक, Ga, Cs का गलनांक सबसे कम, Li, Na, K सबसे मुलायम धातु।

रासायनिक गुण

वायु, जल एवं अम्ल से अभिक्रिया, परिणामतः ऑक्साइड, हाइड्रॉक्साइड एवं लवण का बनना

$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

एल्यूमीनियम ऑक्साइड

अधातु (Non-Metal) — Cl, Br, I, S, O, C

भौतिक गुण

भंगुर, उष्मा एवं विद्युत के कुचालक, आघातवर्ध्यनीयता एवं तन्यता का अभाव।

रासायनिक गुण

वायु एवं जल के साथ अभिक्रिया परिणामतः ऑक्साइड एवं अम्ल का बनना

$C + O_2 \rightarrow CO_2(g)$

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

(अम्ल)

अपवादः- दो रूपों में हीरा एवं ग्रेफाइट। हीरा सबसे कठोर, गलनांक उच्च। ग्रेफाइट-मुलायम एवं विद्युत का सुचालक

धातु एवं अधातु के बीच रासायनिक अभिक्रिया

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

- धातु: $Na(11) \longrightarrow 2, 8, 1$ — Na का संयोजी इलेक्ट्रॉन = 1
- धातु: $Mg(12) \rightarrow 2, 8, 2$ — Mg का संयोजी इलेक्ट्रॉन=2
- अधातु: $O(8) \rightarrow 2, 6$ — O का संयोजी इलेक्ट्रॉन=6
- अधातु: $Cl(17) \rightarrow 2, 8, 7$ — Cl का संयोजी इलेक्ट्रॉन = 7

उभयधर्मी ऑक्साइड

अम्ल एवं क्षार दोनों से अभिक्रिया कर लवण एवं जल बनाते हैं। उदाहरण : Al_2O_3, ZnO

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

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

प्रश्न–ZnO का अम्ल एवं क्षार से अभिक्रिया दर्शावें।

$Mg \times$ (इलेक्ट्रॉन का स्थानान्तरण) $\cdot\ddot{O}\cdot \longrightarrow Mg^{2+}[\ddot{O}]^{2-}$ या MgO

$Na \times$ (इलेक्ट्रॉन का स्थानान्तरण) $\cdot\ddot{Cl}: \rightarrow Na^{+}[\ddot{Cl}:]^{-}$ या $NaCl$

https://www.evidyarthi.in/

अध्याय-3

(Concept Map)

आयनिक यौगिक

↓

उदाहरण– Al_2O_3, ZnO, MgO, $MgCl_2$, $NaCl$ इत्यादि।

भौतिक गुण

ठोस, कठोर, भंगुर, गलनांक एवं क्वथनांक उच्च, गलित अवस्था में विद्युत के सुचालक

रासायनिक गुण

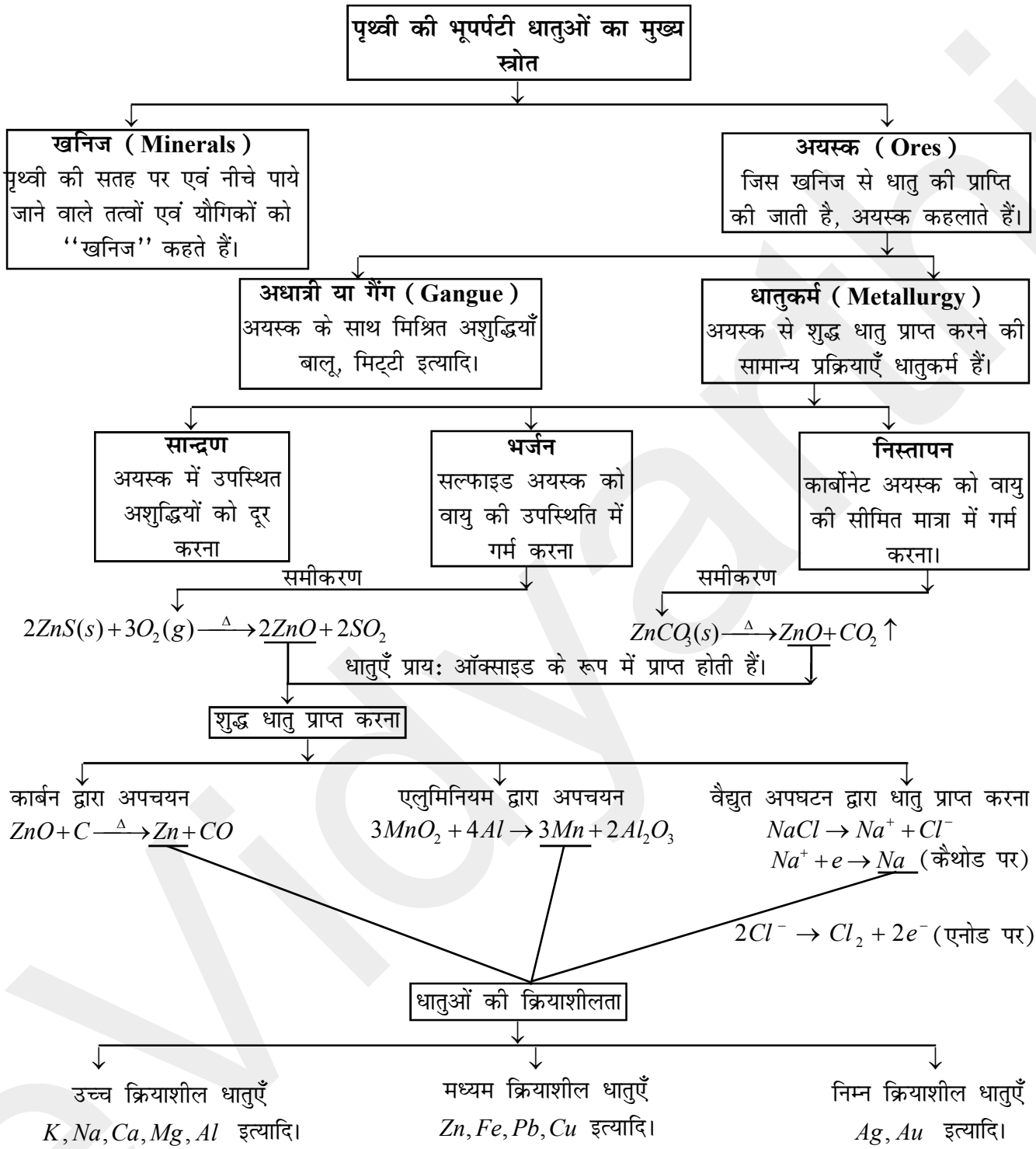
सोडियम एवं क्लोरीन अपना-अपना अष्टक एक-एक इलेक्ट्रॉन को त्याग एवं ग्रहण कर स्थायित्व प्राप्त कर लेता है, परिणामतः Na^+ एवं Cl^- आयन का निर्माण होता है। विपरीत आवेश के कारण दोनों आयन स्थिर वैद्युत बल में बँधकर $NaCl$ का निर्माण करता है।

$MgCl_2$, MgO, Na_2O आदि यौगिकों का निर्माण भी ऊपर दर्शाये तरीके से बनेगा।

प्रश्नः- निम्न आयनिक यौगिकों में रासायनिक बंधन दर्शावें।
$MgCl_2$, Na_2O, CaO

https://www.evidyarthi.in/

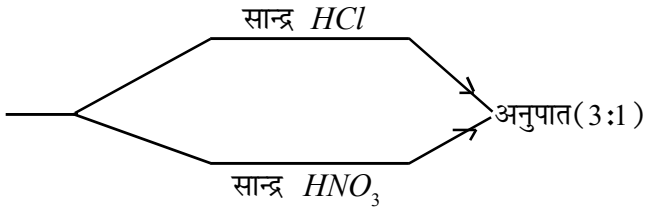
(Concept Map)



प्रश्न– सबसे अधिक एवं सबसे कम क्रियाशील धातुओं की पहचान करें।

https://www.evidyarthi.in/

(Concept Map)



संक्षारण:- कुछ धातुओं को खुली हवा में छोड़ देने से उनकी वास्तविक चमक एवं रंग धीरे-धीरे गायब होने लगते हैं। इसे संक्षारण कहते हैं।

संक्षारण से बचाव:- पेंट, ग्रीज, तेल, जस्ते की परत इत्यादि।

मिश्र धातु:-
पीतल (Cu एवं Zn)
काँसा (Cu एवं Sn)
सोल्डर (Pb एवं Sn)

शुद्ध सोना– 24 कैरेट
आभूषण बनाने के लिए 22 कैरेट सोने का उपयोग होता है। इसमें 2 भाग Ag या Cu मिलाया जाता है।

अमलगम:- पारा के साथ अन्य धातु का मिश्रण अर्थात् अमलगम पारा एवं अन्य धातु का मिश्रधातु है।

प्रश्न:- <u>1, 2, 3 **एवं** 5 **अंकों के पूछे जाते है।**</u>		**<u>अंक</u>**
1.	धातु के साथ अम्ल की अभिक्रिया होने पर सामान्यत: कौन सी गैस निकलती है?	1
2.	ऐसे धातु का एक-एक उदाहरण दें जो	2
	(i) कमरे के ताप पर द्रव हो।	
	(ii) ऊष्मा का कुचालक हो।	
3.	कारण दें–सोडियम को केरोसीन तेल में डुबाकर क्यों रखा जाता है?	2
4.	आयनिक यौगिकों का गलनांक उच्च होता है, क्यों?	3
5.	संक्षारण क्या है? संक्षारण रोकने के उपाय बताएँ।	5

https://www.evidyarthi.in/

अध्याय-3

(मुख्य तथ्य)

धातु एवं अधातु (Metal and Non-Metal)

1. तत्वों को ही उनके गुणों के आधार पर धातुओं एवं अधातुओं में वर्गीकृत किया गया है।

धातुओं के भौतिक गुण:-

(i) धातुओं में विशेष प्रकार की चमक होती है जिसे धात्विक चमक कहते हैं।

(ii) **आघातवर्ध्यनीय**:- धातुओं पर चोट या प्रहार करने पर इसके आकार में बदलाव आता है। इसी गुण के कारण कुछ धातुओं को पीटकर पतली चादर बनाई जाती है। बोल चाल की भाषा में इसे 'चदरा' कहते हैं।

(iii) **तन्यता**:- तन्यता गुण के कारण धातुओं के पतले तार खींचे जाते है। उदाहरण– एलुमिनियम, ताँबा, सोने एवं चाँदी इत्यादि के तार खींचे जाते हैं।

(iv) **चालकता**:- धातुएँ प्राय: विद्युत एवं ऊष्मा की सुचालक होती हैं।

(v) **ध्वानिक (सोनोरस)**:- धातुओं पर चोट या प्रहार करने से विशेष प्रकार की आवाज निकलती है, इसलिए कहा जाता है कि धातुएँ "सोनोरस" होती हैं।

ध्यान देने योग्य बातें:-

(a) सिल्वर (Ag) एवं कॉपर (Cu) धातु, ऊष्मा के सबसे अच्छे चालक (सुचालक) हैं।

(b) लेड (Pb) एवं मर्करी (Hg) ऊष्मा के कुचालक होते हैं।

(c) धातुएँ प्राय: कठोर होती हैं, परन्तु सोडियम (Na) को आसानी से चाकू से काट सकते हैं, लीथियम (Li) एवं पोटैशियम (K) को भी चाकू से काटा जा सकता है।

(d) मर्करी (Hg) तरल (द्रव) के रूप में पाया जाता है।

(e) गैलियम (Ga) एवं सीजियम (Cs) का गलनांक बहुत कम होता है अर्थात् ये धातुएँ हथेली पर रखने मात्र से ही पिघल जाती है।

(f) सोना (Au) में तन्यता सबसे अधिक पाई जाती है। उदाहरणार्थ एक ग्राम सोने से 2 किलोमीटर लंबा तार बनाया जा सकता है।

(g) विद्युत परिपथ में प्राय: एलुमिनियम (Al) एवं कॉपर (Cu) के तार का प्रयोग किया जाता है।

(h) सोना, चाँदी, प्लैटिनम (Pt) एवं ताँबा कम क्रियाशील धातु होने के कारण "स्वतंत्र अवस्था" में पाये जाते हैं।

(i) पोटैशियम, सोडियम, कैल्शियम (Ca), मैग्नीशियम (Mg) एवं एलुमीनियम "अत्यधिक क्रियाशील" होने के कारण प्रकृति में स्वतंत्र अवस्था में नहीं पाये जाते हैं।

(j) जिंक (Zn), लोहा (Fe) एवं लेड (Pb) की क्रियाशीलता मध्यम होती है इसलिए ये मुख्यत: ऑक्साइड, सल्फाइड एवं कार्बोनेट के रूप में पाया जाता है।

(k)

K Na Ca Mg Al	Zn Fe Pb Cu	Ag Au
ये धातुएँ प्राय: ऑक्साइड के रूप में पाई जाती हैं। इनका निष्कर्षण विद्युत अपघटन विधि द्वारा किया जाता है।	ये धातुएँ प्राय: ऑक्साइड सल्फाइड एवं कार्बोनेट के रूप में पृथ्वी की भू-पर्पटी में पायी जाती हैं। इनका निष्कर्षण कार्बन द्वारा अपचयन के फलस्वरूप होता है।	ये धातुएँ प्रकृति में स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती हैं। इनका निष्कर्षण अवक्षेपण विधि द्वारा किया जाता है।

अभिक्रियाशीलता श्रेणी में सबसे अधिक क्रियाशील धातु K एवं सबसे कम क्रियाशील धातु Au है।

खनिज:- पृथ्वी सतह एवं नीचे पाये जाने वाले तत्वों एवं यौगिकों को खनिज कहते हैं।

अयस्क:- कुछ खनिजों में विशेष मात्रा में धातु पाये जाते हैं। ऐसे ही खनिज को 'अयस्क' कहते है। इनसे धातुओं को आसानी से एवं कम खर्च पर प्राप्त किया जा सकता है।

गैंग:- अयस्क के साथ कुछ अशुद्धियाँ मिट्टी, बालू इत्यादि मिली होती हैं, इन्हें गैंग (Gangue) कहते हैं।

भर्जन:- सल्फाइड अयस्क को अत्यधिक वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करने की प्रक्रिया को 'भर्जन' कहते हैं। भर्जन के फलस्वरूप धातु के सल्फाइड (ZnS) धात्विक ऑक्साइड (ZnO) में परिणत हो जाते हैं।

https://www.evidyarthi.in/

अध्याय-3
(मुख्य तथ्य)

निस्तापन:- कार्बोनेट अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करने की प्रक्रिया को "निस्तापन" कहते हैं।

$$ZnCO_3(s) \xrightarrow[\text{गर्म करने पर}]{\Delta} ZnO(s) + CO_2(g)$$

कार्बन (C) द्वारा धात्विक ऑक्साइड का अपचयन कर धातु प्राप्त किया जाता है।

$$ZnO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Zn(s) + CO(g)$$

धातु

नोट:- सोडियम, कैल्शियम एवं एलुमीनियम का उपयोग "अपचायक" के रूप में किया जाता है।

$$3MnO_2(s) + 4Al(s) \rightarrow 3Mn(s) + 2Al_2O_3 + \text{ऊष्मा}$$

कम क्रियाशील धातु (Mn) को उनके यौगिकों से विस्थापित करने में Al अपचायक के रूप में प्रयुक्त किया गया है।

धातुओं के रासायनिक गुण:-

(अ) **ऑक्सीजन के साथ धातु की अभिक्रिया** कराने पर धात्विक ऑक्साइड बनता है।

(i) $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ (कॉपर ऑक्साइड)

(ii) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ (सोडियम ऑक्साइड)

(iii) $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$ (एलुमिनियम ऑक्साइड)

कुछ ऑक्साइड जल (H_2O) में घुलकर 'क्षार' बनाते हैं।

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

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

इस समीकरण में $NaOH$ एवं KOH क्षार हैं, (aq) जलीय अवस्था को दर्शाता है।

उभयधर्मी ऑक्साइड (Al_2O_3): एलुमिनियम ऑक्साइड (Al_2O_3), अम्ल (HCl) एवं क्षार ($NaOH$) के साथ अभिक्रिया कर लवण एवं जल बनाते हैं, इसलिए इन्हें उभयधर्मी ऑक्साइड कहते हैं।

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

(अम्ल) (लवण) (जल)

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

(सोडियम एलुमिनेट)

(ब) **जल के साथ धातु की अभिक्रिया:-** Na एवं K धातुएँ ठंडे जल के साथ तेजी से अभिक्रिया करती हैं, फलस्वरूप उत्पन्न हाइड्रोजन (H_2) गैस तत्काल जलने लगती है तथा काफी मात्रा में ऊष्मा उत्सर्जित होती है। यह अभिक्रिया "ऊष्माक्षेपी" है।

$$2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g) + \text{ऊष्मा उर्जा}$$

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g) + \text{ऊष्मा उर्जा}$$

नोट:- अधिक क्रियाशील होने के कारण K एवं Na को किरोसीन तेल के अंदर डुबोकर रखा जाता है।

(स) **अम्ल के साथ धातु की अभिक्रिया:-** धातुएँ तनु अम्ल के साथ अभिक्रिया कर लवण (Salt) एवं हाइड्रोजन गैस मुक्त करती हैं।

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2(g)$$

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

नोट:- धातुएँ नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) से अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस मुक्त नहीं करती हैं। HNO_3 एक प्रबल ऑक्सीकारक है, जो उत्पन्न H_2 को ऑक्सीकृत करके जल में परिवर्तित कर देता है। नाइड्रोजन स्वयं N_2O, NO एवं NO_2 में अपचयित (अवकृत) हो जाता है।

https://www.evidyarthi.in/

(मुख्य तथ्य)

अम्लराज (Aqua regia)– सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं सान्द्र नाइट्रिक अम्ल का 3:1 अनुपात मिश्रण है। इसे भभकता या प्रबल संक्षारक भी कहते हैं।

संक्षारण:- कुछ धातुओं को लंबे समय तक खुली हवा में छोड़ देने से उनके वास्तविक रंग एवं चमक गायब होने लगते हैं, इसे संक्षारण या जंग कहते हैं।

संक्षारण से बचाव:- पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीज लगाकर, जस्ते की परत चढ़ाकर, क्रोमियम लेपन, एनोडीकरण एवं मिश्रधातु बनाकर।

अमलगम:- कोई एक धातु एवं पारा का मिश्रण अमलगम कहलाता है।

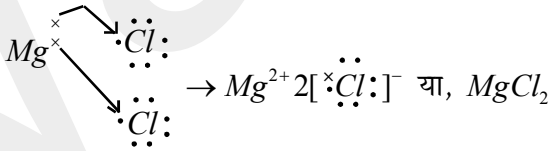
मिश्र धातु:- Cu एवं Zn की **मिश्रधातु पीतल** है।
Cu एवं Sn की **मिश्रधातु काँसा** है।
सोल्डर भी मिश्रधातु है यह Pb एवं Sn को मिश्रित करने पर बनता है। इसका उपयोग वेल्डिंग करने में किया जाता है।

नोट:- मिश्रधातु का गलनांक एवं विद्युत चालकता शुद्ध धातु से कम होती है।

(द) धातु एवं अधातु के बीच अभिक्रिया के फलस्वरूप आयनिक यौगिक बनता है। उदाहरणार्थ– Na एवं Cl आपस में इलेक्ट्रॉन का त्याग एवं ग्रहण करते हैं। Mg एवं Cl के बीच भी इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण होता है। क्रमशः NaCl एवं $MgCl_2$ यौगिक बनता है।

$Na(11) \rightarrow 2, 8, 1$ संयोजी इलेक्ट्रॉन = 1
$Cl(17) \rightarrow 2, 8, 7$ संयोजी इलेक्ट्रॉन = 7

$Mg(12) \rightarrow 2, 8, 2$ संयोजी इलेक्ट्रॉन = 2
$Cl(17) \rightarrow 2, 8, 7$ संयोजी इलेक्ट्रॉन = 7



आयनिक यौगिक के गुण:-

(i) ठोस, कठोर एवं भंगुर होते हैं।
(ii) गलनांक एवं क्वथनांक काफी उच्च होते हैं।
(iii) जल में घुलनशील परन्तु कार्बनिक घोलकों में अघुलनशील।
(iv) आयनिक यौगिक का जलीय विलयन या गलित अवस्था विद्युत का चालन करते हैं अर्थात् ये विद्युत के सुचालक होते हैं।

https://www.evidyarthi.in/