

Understanding Metals and Non-Metals

खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1. मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण कसे करतात?

उत्तर: मूलद्रव्यांचे धातू, अधातू आणि धातुसदृश यांमध्ये वर्गीकरण केले जाते.

2. धातुसदृश म्हणजे काय?

उत्तर: जी मूलद्रव्ये धातू आणि अधातू अशा दोघांचेही गुणधर्म दर्शवितात, अशा मूलद्रव्यांना धातुसदृश म्हणतात.

उदा: सिलिकॉन (Si), अँटिमनी (Sb), जर्मेनियम (Ge) इत्यादी

3. विद्युत तारेच्या बाह्यावरणासाठी कोणता पदार्थ वापरतात?

उत्तर: विद्युत तारेच्या बाह्यावरणासाठी PVC (पॉलीक्लोरायन व्हिनायल क्लोराइड) या विद्युत दुर्वाहक असलेल्या पदार्थाचा वापर करतात.

5. विस्थापन अभिक्रिया म्हणजे काय?

उत्तर: ज्या अभिक्रियेत कमी क्रियाशील मूलद्रव्याचे (धातूचे) त्यांच्या संयुगांच्या द्रावणांतून त्यापेक्षा अधिक क्रियाशील मूलद्रव्यामुळे (धातूमुळे) विस्थापन घडून येते, त्या अभिक्रियेस विस्थापन अभिक्रिया म्हणतात.

6. आयनिक संयुगे स्थायुरूपात आणि कठीण का असतात?

उत्तर: धनप्रभारित आणि ऋणप्रभारित आयनांमध्ये तीव्र आकर्षण बल असल्यामुळे आयनिक संयुगे स्थायुरूपात व कठीण असतात.

7. बॉक्साइट या धातुकात कोणत्या अशुद्धी असतात?

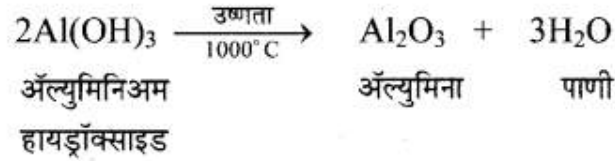
उत्तर: बॉक्साइटमध्ये वाळू, सिलिका (SiO_2) आणि आयर्न ऑक्साइड (Fe_2O_3) या अशुद्धी असतात.

*8. बॉक्साइटचे संहतीकरण करण्याच्या पद्धतीचे नाव लिहा. [मार्च 14]

उत्तर: बॉक्साइटचे संहतीकरण बेअरच्या पद्धतीने केले जाते.

*9. अॅल्युमिनिअम हायड्रॉक्साइडवर होणाऱ्या उष्णतेच्या परिणामाचे रासायनिक समीकरण लिहा.

उत्तर: अॅल्युमिनिअम हायड्रॉक्साइडवर उष्णतेचा परिणाम पुढील समीकरणाद्वारे दाखविता येईल,



10. जास्त अभिक्रियाशील धातूंचे निष्कर्षण कोणत्या पद्धतीने केले जाते?

उत्तर: जास्त अभिक्रियाशील धातूंचे निष्कर्षण विद्युत अपघटनी क्षपण पद्धतीने करतात.

*11. अॅल्युमिनाचे विद्युत अपघटनी क्षपण होताना कॅथोडवरील अभिक्रिया लिहा. [मार्च 14]

उत्तर: अॅल्युमिनाच्या विद्युत अपघटनी क्षपण अभिक्रियेत कॅथोडवरील अभिक्रिया: $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$

12. अॅल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणात अॅनोडवर होणाऱ्या अभिक्रियेचे समीकरण लिहा. [सप्टेंबर 14]

उत्तर: अॅल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणात अॅनोडवर होणारी अभिक्रिया: $2\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

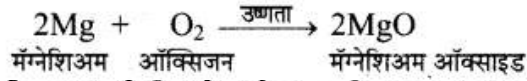
13. पारदसंमिश्र म्हणजे काय?

उत्तर: संमिश्रामधील एखादा धातू जर पारा असेल, तर त्याला पारदसंमिश्र म्हणतात.

खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

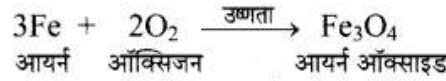
1. मॅग्नेशियमची ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया लिहा.

उत्तर: मॅग्नेशियम ऑक्सिजनशी कक्ष तापमानास अभिक्रिया करत नाही; परंतु उष्णता दिल्यास मॅग्नेशियम हवेत प्रखरतेने व शुभ्र प्रकाशाने जळते आणि मॅग्नेशियम ऑक्साइड तयार होते.



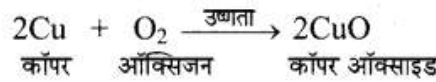
2. बर्नरच्या ज्योतीमध्ये लोखंडाची पूड भुरभुरल्यास काय होते?

उत्तर: बर्नरच्या ज्योतीमध्ये लोखंडाची पूड भुरभुरल्यास ती लगेच पेट घेते व आयर्न ऑक्साइड (Fe_3O_4) तयार होते.



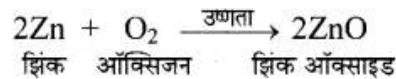
3. तांब्याची ऑक्सिजनबरोबर काय अभिक्रिया होते?

उत्तर: तांबे सर्वात कमी क्रियाशील असून ते हवेत पेट घेत नाही; परंतु उष्णता दिल्यास तप्त धातूवर काळ्या रंगाचा कॉपर ऑक्साइडचा थर जमा होतो.



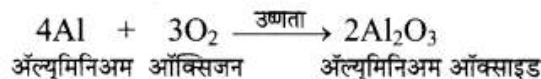
4. जस्त आणि अॅल्युमिनियमची ऑक्सिजनबरोबरची रासायनिक अभिक्रिया सांगा.

उत्तर: जस्ताची ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया: अतिशय तीव्र उष्णता दिल्यास जस्ताचे हवेत ज्वलन होऊन झिंक ऑक्साइड तयार होते.



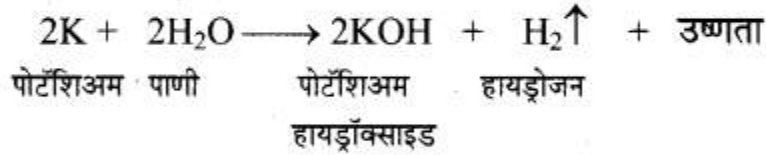
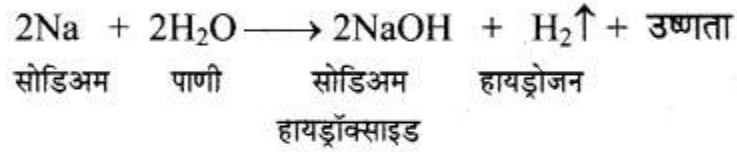
अॅल्युमिनियमची ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया:

अॅल्युमिनियमचा हवेशी संपर्क झाल्यास त्यावर अॅल्युमिनियम ऑक्साइडचा पातळ थर तयार होतो.



5. सोडिअम आणि पोटॅशियमची पाण्याबरोबर अभिक्रिया सांगा.

उत्तर: सोडिअम आणि पोटॅशियमची पाण्याबरोबर अभिक्रिया झाल्याने हायड्रोजन वायू मुक्त होतो व त्वरित पेट घेतो, ज्यामुळे प्रचंड उष्णता निर्माण होते. या उष्मादायी अभिक्रिया आहेत.



6. आम्लराज म्हणजे काय? ते कसे तयार करतात?

उत्तर: i. आम्लराज अतिशय क्षरणकारी आणि वाफाळणारा द्रव आहे.

ii. सोने आणि प्लॅटिनम या धातूंना विरघळवू शकणाऱ्या काही थोड्या अभिक्रियाकारकांपैकी एक आहे.

- iii. संहत हायड्रोक्लोरिक आम्ल आणि संहत नायट्रिक आम्ल 3:1 प्रमाणात घेऊन त्यापासून आम्लराजचे ताजे मिश्रण तयार करतात.

7. आयनिक संयुगांचे सामान्य गुणधर्म लिहा.

उत्तर: आयनिक संयुगांचे सामान्य गुणधर्म:

- i. धनप्रभारित आणि ऋणप्रभारित आयनांमध्ये तीव्र आकर्षण बल असल्यामुळे आयनिक संयुगे ही स्थायुरूपात असून कठीण असतात.
- ii. ही संयुगे ठिसूळ असून दाब प्रयुक्त केल्यास त्यांचे तुकडे करता येतात.
- iii. आंतररेण्वीय आकर्षण अधिक असल्यामुळे ते तोडण्यास बरीच ऊर्जा लागते. त्यामुळे आयनिक संयुगांचे द्रवणांक व उत्कलनांक उच्च असतात.
- iv. ही संयुगे साधारणपणे पाण्यात द्रावणीय असतात; परंतु केरोसीन, पेट्रोल यांसारख्या द्रावकात अद्रावणीय असतात.
- v. स्थायुरूपातील आयनिक संयुगे विद्युत वहन करत नाहीत; परंतु वितळलेल्या अवस्थेत विद्युत वहन होते.

*8. खालील संज्ञा स्पष्ट करा.

i. खनिजे

ii. धातुके

iii. मृदा अशुद्धी

iv. धातूविज्ञान

उत्तर: i. खनिजे: धातूंची जी संयुगे अशुद्धीसह निसर्गात आढळतात त्यांना खनिजे म्हणतात.

उदा. चिनीमाती व बॉक्साइट ही अॅल्युमिनिअमची खनिजे आहेत.

ii. धातुके: ज्या खनिजांपासून सोयीस्कर आणि फायदेशीररीत्या धातू वेगळा करता येतो त्यांना धातुके म्हणतात.

उदा. बॉक्साइट हे अॅल्युमिनिअमचे धातुक आहे.

iii. मृदा अशुद्धी:

a. धातुकामध्ये धातूच्या संयुगांबरोबर माती, वाळू, खडकीय पदार्थ वगैरे अशुद्धी असतात, त्या अशुद्धीला मृदा अशुद्धी म्हणतात.

b. धातुकामध्ये नेहमी बदलत्या प्रमाणात अशुद्धी आढळते.

iv. धातूविज्ञान:

a. विलगनाच्या विविध पद्धती वापरून धातूंचे त्यांच्या धातुकांपासून निष्कर्षण करता येते.

b. धातुकांपासून धातूंचे शुद्ध रूपात निष्कर्षण करण्याच्या क्रियेला धातूविज्ञान म्हणतात.

9. धातूंची अभिक्रियाशीलता श्रेणी म्हणजे काय?
सर्वात वरच्या आणि सर्वात खालच्या थरात कोणते
मूलद्रव्य आहे?

उत्तर: धातूंची अभिक्रियाशीलता श्रेणी:

- i. धातूंची त्यांच्या अभिक्रियाशीलतेच्या उतरत्या
क्रमाने क्रमवार केलेल्या मांडणीला धातूंची
अभिक्रियाशीलता श्रेणी म्हणतात.
- ii. धातूंची अभिक्रियाशीलता श्रेणी खालीलप्रमाणे:

K
Na
Ca
Mg
Al
Zn
Fe
Pb
Cu
Hg
Ag
Au

अभिक्रियाशीलतेचा उतरता क्रम

- iii. अभिक्रियाशीलता श्रेणीत सर्वात जास्त क्रियाशील
धातू पोटॅशियमला सर्वात वरचे स्थान आहे, तर
सर्वात कमी क्रियाशील धातू सोने याला सर्वात
खालचे स्थान दिले आहे असे दिसते.

10. अभिक्रियाशीलतेच्या आधारे धातूंचे वर्गीकरण करा.
उत्तर: अभिक्रियाशीलतेच्या आधारे धातूंचे तीन गटांत वर्गीकरण करता येते.

- i. जास्त अभिक्रियाशील धातू: K, Na, Ca, Al इ.
- ii. मध्यम अभिक्रियाशील धातू: Fe, Zn, Pb इ.
- iii. कमी अभिक्रियाशील धातू: Ag, Au इ.

11. धातूंच्या निष्कर्षणासाठी जास्त अभिक्रियाशील धातूंचा क्षपणक म्हणून वापर का करतात?

उत्तर: काही वेळा जास्त अभिक्रियाशील धातू जसे सोडिअम, कॅल्शिअम, अॅल्युमिनिअम इ. धातू क्षपणक म्हणून वापरले जातात; कारण ते कमी अभिक्रियाशील धातूंचे त्यांच्या संयुगातून विस्थापन करतात.

उदा. $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \longrightarrow 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{उष्णता}$

*12. क्रायोलाइटचे अॅल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणामध्ये कार्य आणि रासायनिक सूत्र लिहा. [मार्च 14]

उत्तर: क्रायोलाइटचे रासायनिक सूत्र: $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ किंवा Na_3AlF_6

कार्य: क्रायोलाइटमुळे अॅल्युमिनाचा वितळ बिंदू 1000° से. पर्यंत खाली आणला जातो.

***13. अॅल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणात अॅनोड वेळोवेळी बदलणे गरजेचे का असते?**

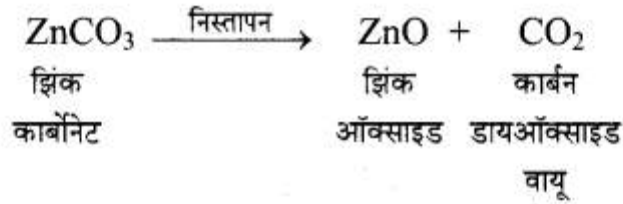
उत्तर: i. अॅल्युमिनिअमच्या विद्युत अपघटनी क्षपण प्रक्रियेत अॅनोडवर मुक्त झालेल्या ऑक्सिजन वायूची कार्बन अॅनोडशी अभिक्रिया करून कार्बन डायऑक्साइड तयार होतो.

ii. या अभिक्रियेमुळे कार्बन अॅनोडची झीज होते. म्हणून, अॅल्युमिनिअमच्या निष्कर्षणात अॅनोड वेळोवेळी बदलणे गरजेचे असते.

14. निस्तापन म्हणजे काय?

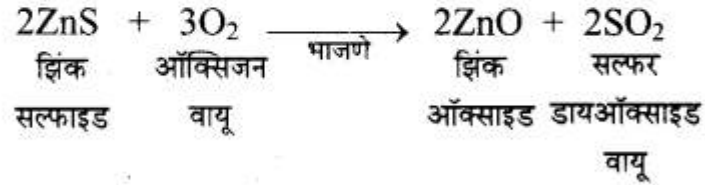
उत्तर: ज्या प्रक्रियेमध्ये कार्बोनेट धातुके मर्यादित हवेत तीव्रपणे तापवून ऑक्साइडमध्ये रूपांतरित केली जातात, त्या प्रक्रियेस निस्तापन असे म्हणतात.

उदा. जस्ताच्या धातुकाचे निस्तापन:

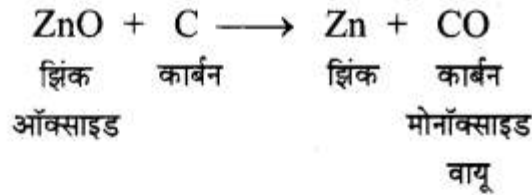


15. झिंकच्या सल्फाइड धातुकातून झिंक कसे मिळवतात?

उत्तर: i. झिंक सल्फाइडला (झिंकच्या सल्फाइड धातुकाला) अतिरिक्त हवेमध्ये तीव्रपणे तापवून त्याचे ऑक्साइडमध्ये रूपांतर केले जाते.

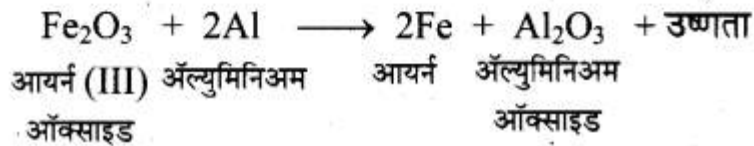


ii. झिंक ऑक्साइडचे कार्बन (coke) सारख्या योग्य क्षपणकाचा वापर करून क्षपण करतात.



16. थर्मिट अभिक्रिया म्हणजे काय ?

उत्तर: थर्मिट अभिक्रिया ही एक रासायनिक अभिक्रिया असून यामध्ये आयर्न ऑक्साइडची अॅल्युमिनिअमबरोबर अभिक्रिया होऊन आयर्न आणि अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड तयार होते आणि प्रचंड उष्णता बाहेर पडते. ही उष्मादायी अभिक्रिया आहे.

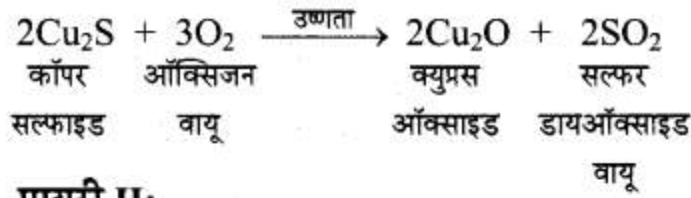


17. तांब्याच्या सल्फाइड धातुकापासून तांबे कसे मिळवतात?

उत्तर: तांब्याच्या सल्फाइड धातुकापासून (म्हणजेच Cu_2S पासून) खालीलप्रकारे तांबे मिळवतात:

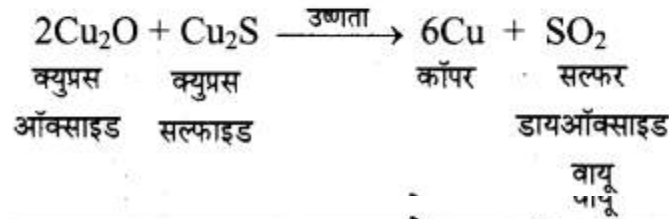
पायरी I:

कॉपरचे सल्फाइड धातुक अतिरिक्त हवेमध्ये तीव्रपणे तापविले जाते.



पायरी II:

तयार झालेले ऑक्साइड धातुक उर्वरित सल्फाइड धातुकाशी अभिक्रिया करते व त्यातून तांबे मिळते.



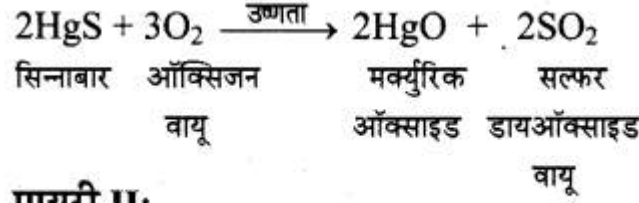
18. पाण्याच्या सल्फाइड धातुकाचे नाव सांगा. त्यापासून धातुरूप पारा कसा मिळवतात?

उत्तर: i. सिन्नाबार (HgS) हे पाण्याचे सल्फाइड धातुक आहे.

ii. त्यापासून पारा मिळविण्यासाठी खालील पद्धतीचा अवलंब करतात:

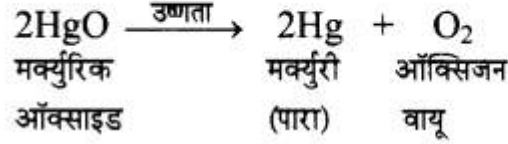
पायरी I:

सिन्नाबारला हवेत उष्णता दिल्यास त्याचे मर्क्युरिक ऑक्साइडमध्ये रूपांतर होते.



पायरी II:

त्यानंतर मर्क्युरिक ऑक्साइड अधिक तापवून द्रवरूप पारा मिळवितात.



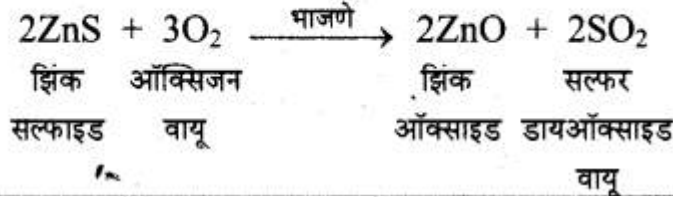
19. खालील संज्ञा स्पष्ट करा.

*i. भाजणे

ii. शुद्धीकरण

उत्तर: i. भाजणे : सल्फाइड धातुके अतिरिक्त हवेमध्ये तीव्रपणे तापवून त्यांचे ऑक्साइडमध्ये रूपांतर करण्याच्या प्रक्रियेला भाजणे म्हणतात.

उदा. झिंक सल्फाइड धातुकाचे भाजणे:



ii. शुद्धीकरण:

- अशुद्ध धातूमधील अशुद्धी वेगळी करण्याच्या पद्धतीस शुद्धीकरण म्हणतात.
- कोणत्याही निष्कर्षण पद्धतीतून मिळालेल्या धातूमध्ये अशुद्धी असते. ही अशुद्धी वेगळी करून शुद्ध धातू मिळविण्यासाठी शुद्धीकरण केले जाते.
- अशुद्ध धातूचे शुद्धीकरण करण्यासाठी सर्वात जास्त वापरली जाणारी पद्धत म्हणजे विद्युत अपघटन होय.

20. तांब्याच्या वस्तू मोकळ्या हवेत बराच काळ ठेवल्यास काय घडते?

- उत्तर: i. तांब्याच्या वस्तू उघड्यावर बराच काळ ठेवल्यास तांब्याची दमट हवेतील कार्बन डायऑक्साइड बरोबर अभिक्रिया होते.
- ii. या अभिक्रियेत तांब्यावर हिरव्या रंगाचा कॉपर कार्बोनेटचा थर जमा होतो.
- iii. अशा प्रकारे, तांब्याच्या वस्तू बराच काळ मोकळ्या हवेत ठेवल्यास तांब्याची चकाकी जाते.

21. लोखंडाचे गंजणे रोखण्याच्या तीन पद्धती लिहा.

[सप्टेंबर 14]

उत्तर: लोखंडाचे गंजापासून रक्षण करण्याच्या पद्धती:

- i. गॅल्व्हनायझिंग: या पद्धतीत लोखंड किंवा स्टीलचे क्षरण रोखण्यासाठी त्यावर जस्ताचा पातळ थर दिला जातो.
उदा. चकाकणारे लोखंडी खिळे, टाचण्या इ.
- ii. संमिश्रीकरण: दोन किंवा अधिक धातू किंवा एक धातू आणि एक अधातू यांना ठरावीक प्रमाणात एकत्र केल्यास तयार होणाऱ्या संमिश्राचे सहसा क्षरण होत नाही.
- iii. लोखंडावर रंग, तेल, ग्रीस किंवा वॉर्निश यांचा थर लावून लोखंडाचे क्षरण रोखता येते.

*22. संमिश्र म्हणजे काय? त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांसह दोन उदाहरणे द्या. [मार्च 15, 16]

उत्तर: संमिश्र:

- i. दोन किंवा अधिक धातू आणि एक धातू व एक अधातू यांच्या ठरावीक प्रमाणातील मिश्रणाला संमिश्र म्हणतात.
- ii. संमिश्राचे सहसा क्षरण होत नाही.
- उदा: a. पितळ (तांबे आणि जस्त)
b. ब्राँझ (तांबे आणि कथिल)

थोडक्यात उत्तरे द्या.

1. धातूंचे भौतिक गुणधर्म सविस्तर वर्णन करा.

उत्तर: धातूंचे भौतिक गुणधर्म पुढीलप्रमाणे:

- i. **भौतिक स्थिती:** धातू कक्ष तापमानास स्थायुरूप असतात. अपवाद पारा आणि गॅलियम. हे दोन धातू कक्ष तापमानास द्रव अवस्थेत असतात.
- ii. **चकाकी:** शुद्धरूपात धातूंना तेज असते. धातूंचा पृष्ठभाग घासल्याने त्यावरून प्रकाशाचे परावर्तन चांगल्या प्रमाणात होते.
- iii. **वर्धनीयता:** धातू वर्धनीय असतात म्हणजेच धातू ठोकल्यामुळे धातूचे पातळ पत्र्यात रूपांतर करता येते. या गुणधर्मास धातूची वर्धनीयता म्हणतात.
- iv. **तन्यता:** धातू तन्य असतात म्हणजेच त्यांचे बारीक तारेत रूपांतर करता येते.
- v. **वाहकता:** धातू उष्णता व विजेचे सुवाहक असतात. चांदी आणि तांबे हे धातू सर्वात चांगले उष्णतावाहक आहेत, तर शिसे आणि पारा हे कमी उष्णता वाहक आहेत.
- vi. **कठीणपणा:** धातू हे साधारणपणे कठीण असतात. धातुपरत्वे कठीणपणा बदलतो. अपवाद फक्त सोडियम आणि पोटॅशियम, हे अल्क धातू मृदू आहेत.
- vii. **द्रवणांक आणि उत्कलनांक:** धातूंचा द्रवणांक आणि उत्कलनांक सहसा उच्च असतो. सोडियम आणि पोटॅशियम या अल्क धातूंचा द्रवणांक कमी आहे.
- viii. **नादमयता:** कठीण पृष्ठभागावर आघात झाल्यामुळे नाद किंवा ध्वनी निर्माण होतो. अशा धातूंना नादमय धातू म्हणतात.

2. अधातूंचे भौतिक गुणधर्म सविस्तर लिहा.

उत्तर: अधातूंचे भौतिक गुणधर्म पुढीलप्रमाणे:

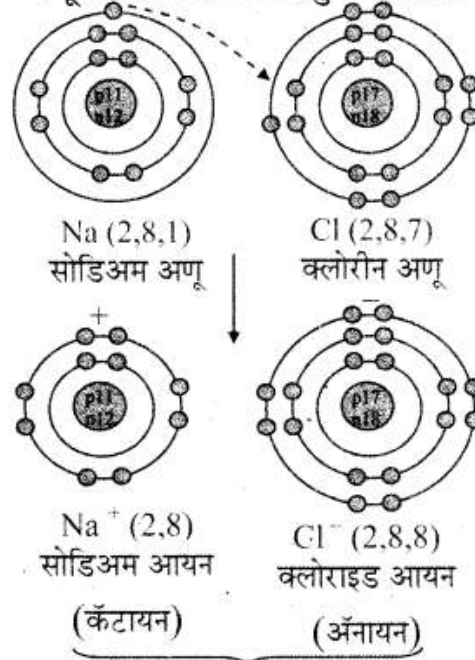
- i. भौतिक स्थिती: अधातू स्थायू किंवा वायू अवस्थेत असतात. अपवाद ब्रोमीन, हा कक्ष तापमानाला द्रव अवस्थेत असतो.
- ii. चकाकी: अधातूंना चकाकी नसते. अपवाद आयोडिन.
- iii. वाहकता: ग्रॅफाइटव्यतिरिक्त अन्य सर्व अधातू विद्युत दुर्वाहक आहेत.
- iv. कठीणपणा: अधातूंना कठीणपणा नसतो. अपवाद म्हणजे हिरा स्वरूपातील कार्बन. हिरा हा सर्वाधिक कठीण पदार्थ आहे.
- v. अधातूंमध्ये वर्धनीयता व तन्यता हे गुणधर्म आढळत नाहीत.

3. सोडिअम क्लोराइड रेणू कसा तयार होतो ?

उत्तर: सोडिअम क्लोराइड रेणू तयार होणे:

- i. सोडिअमचे ($_{11}\text{Na}$) इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,1) आहे, तर क्लोरीनचे ($_{17}\text{Cl}$) इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,7) आहे.
- ii. सोडिअमच्या अणूच्या बाह्यतम कक्षेत 1 इलेक्ट्रॉन असतो. अष्टक पूर्ण करण्यासाठी सोडिअमचा अणू एक इलेक्ट्रॉन देऊन टाकतो. अशा प्रकारे सोडिअम आयन (Na^+) तयार होतो.
- iii. क्लोरीनच्या बाह्यतम कक्षेत 7 इलेक्ट्रॉन्स असतात व त्याला अष्टक पूर्ण करण्यासाठी एका इलेक्ट्रॉनची गरज असते.
- iv. क्लोरीनचा अणू सोडिअमचा एक इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो व अष्टक पूर्ण करतो. अशा प्रकारे क्लोराइड आयन (Cl^-) तयार होते.
- v. सोडिअम व क्लोराइड या दोन समान आणि विरुद्ध प्रभाराच्या आयनांच्या दरम्यान तीव्र आकर्षण बल असते. परिणामी त्यांच्यामध्ये इलेक्ट्रोव्हॅलेंट किंवा आयनिक बंध तयार होतो व सोडिअम क्लोराइडची (NaCl) निर्मिती होते.

- vi. अशा प्रकारे, धातूकडून अधातूकडे इलेक्ट्रॉन्स दिले जाऊन सोडिअम क्लोराइड तयार होते, म्हणून त्याला आयनिक संयुग म्हणतात.



सोडिअम क्लोराइड (NaCl)

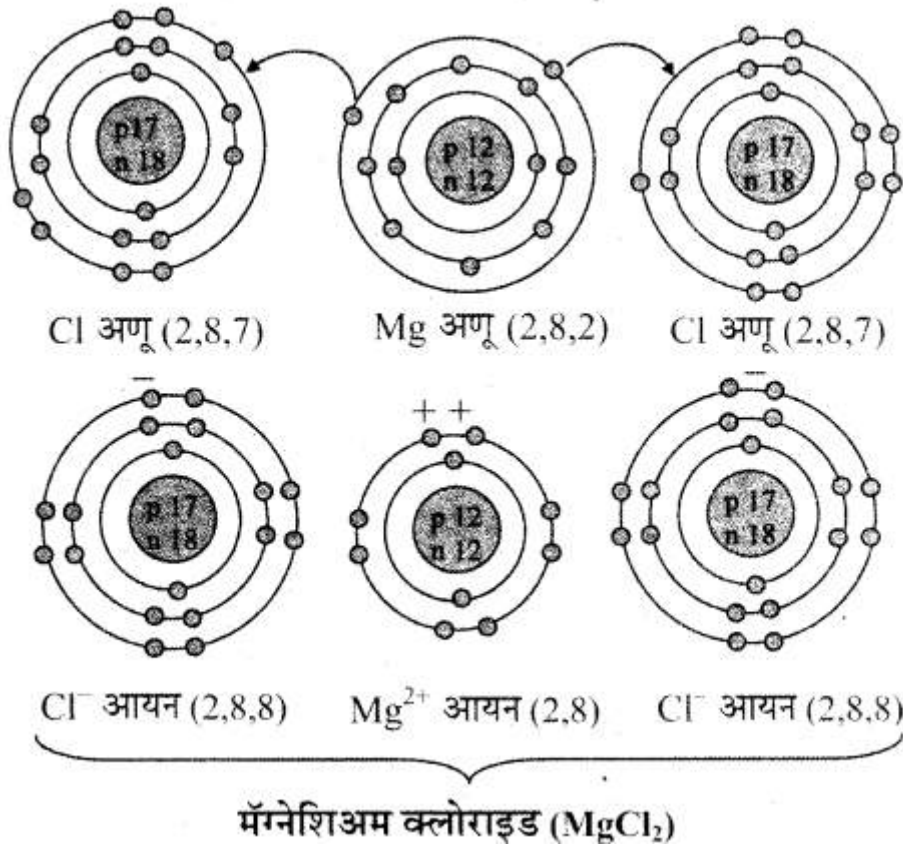
- *4. धातू आणि अधातूंमध्ये इलेक्ट्रॉन्सची देवाणघेवाण होऊन आयनिक संयुग कसे तयार होते ते स्पष्ट करा.

Mg धातू आणि Cl अधातू यांच्या साहाय्याने उत्तराचे स्पष्टीकरण करा.

उत्तर: इलेक्ट्रॉन्सची देवाणघेवाण झाल्याने धातू व अधातू यांच्यात आयनिक संयुगे तयार होतात:

- मॅग्नेशियमचे ($_{12}\text{Mg}$) इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,2) आहे.
- मॅग्नेशियम अष्टक पूर्ण करण्यासाठी आपल्या बाह्यतम कक्षेतील दोन आयन देऊन Mg^{2+} बनवतो.
- क्लोरीनचे ($_{17}\text{Cl}$) इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,7) आहे.
- क्लोरीनला अष्टक पूर्ण करण्यासाठी एका इलेक्ट्रॉनची गरज असते.

- v. मॅग्नेशियमने गमावलेले इलेक्ट्रॉन्स क्लोरीनच्या दोन अणूंद्वारे स्वीकारले जातात. त्यामुळे प्रत्येक क्लोरीन अणूला एक इलेक्ट्रॉन मिळतो व क्लोराइड आयन (Cl^- आयन) तयार होते.
- vi. मॅग्नेशियम आणि क्लोराइड या आयनांवर विरुद्ध प्रभार असल्याने त्यांच्या दरम्यान तीव्र आकर्षण बल असते.
- vii. अशा प्रकारे, मॅग्नेशियमचे आयन दोन क्लोराइड आयनाशी संयोग पावतात आणि इलेक्ट्रॉन्सच्या देवाणघेवाण यामधून आयनिक बंध तयार होऊन उदासीन मॅग्नेशियम क्लोराइड MgCl_2 तयार होते.



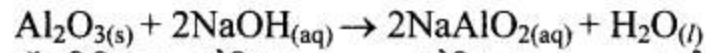
5. बेअर पद्धतीने बॉक्साइटचे संहतीकरण कसे करतात याचे वर्णन करा.

किंवा

बेअर पद्धतीचा वापर बॉक्साइटचे अॅल्युमिनामध्ये रूपांतर करण्यासाठी कसा केला जातो ते स्पष्ट करा.

उत्तर: बेअर पद्धत:

- सर्वसाधारणपणे आढळणारे अॅल्युमिनामचे धातुक म्हणजे बॉक्साइट ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) होय.
- बॉक्साइटमध्ये 30 ते 70 टक्के Al_2O_3 आणि उरलेला भाग मृदा अशुद्धीचा असतो. तो वाळू, सिलिका (SiO_2) व आयर्न ऑक्साइड (Fe_2O_3) इत्यादींचा बनलेला असतो.
- बॉक्साइटचे संहतीकरण बेअरच्या पद्धतीने करतात. या पद्धतीत, उष्ण संहत कॉस्टिक सोड्याच्या (NaOH) द्रावणाबरोबर उच्च दाबाखाली 2 ते 8 तास 140° से. ते 150° से. तापमानास सारसंग्राहकामध्ये तापविले जाते.
- अॅल्युमिनाम ऑक्साइड उभयधर्मी असल्यामुळे सोडिअम हायड्रॉक्साइडच्या जलीय द्रावणात विरघळते आणि पाण्यात द्रावणीय असे सोडिअम अॅल्युमिनेट तयार होते.

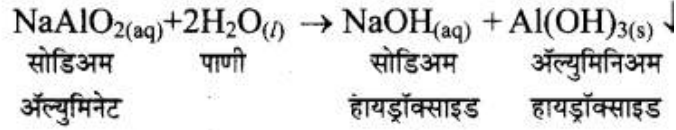


अॅल्युमिनाम सोडिअम सोडिअम पाणी

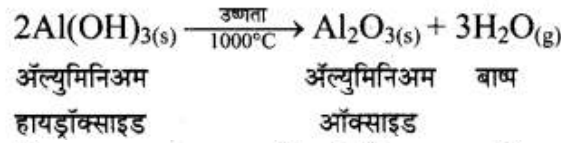
ऑक्साइड हायड्रॉक्साइड अॅल्युमिनेट

- मृदा अशुद्धीमधील आयर्न ऑक्साइड हे जलीय सोडिअम हायड्रॉक्साइडमध्ये विरघळत नाहीत, ते गाळून वेगळे काढले जातात.

- vi. मृदा अशुद्धीमधील सिलिका जलीय सोडिअम हायड्रॉक्साइडमध्ये विरघळून पाण्यात द्रावणीय असे सोडिअम सिलिकेट तयार होते.
- vii. सोडिअम ॲल्युमिनेट पाण्यात टाकून विरल केले जाते व 50° से. पर्यंत थंड केले जाते. त्यामुळे ॲल्युमिनिअम हायड्रॉक्साइडचे अवक्षेपण घडून येते.



- viii. अवक्षेपित गाळून, धुऊन कोरडे करतात, नंतर 1000° से. तापमानावर तापवून ॲल्युमिना मिळतो.



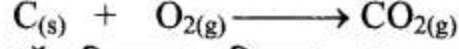
6. ॲल्युमिनापासून शुद्ध ॲल्युमिनिअम कसे मिळवतात?

किंवा

ॲल्युमिनाच्या विद्युत अपघटनी क्षपणाचे नामनिर्देशित आकृतीसह वर्णन करा.

- उत्तर: i. बेअर पद्धतीने मिळालेल्या ॲल्युमिनाचे विद्युत अपघटनी क्षपण करून शुद्ध ॲल्युमिनिअम मिळते.
- ii. ॲल्युमिनाचा द्रवणांक 2000° से. पेक्षा जास्त असतो.
- iii. ॲल्युमिनाचे विद्युत अपघटनी क्षपण करण्यासाठी त्याच्या मिश्रणामध्ये क्रायोलाइट ($\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$) आणि फ्ल्युरस्फार (CaF_2) मिसळले जाते. क्रायोलाइट व फ्ल्युरस्फारमुळे ॲल्युमिनाचा वितळबिंदू 1000° से. पर्यंत कमी केला जातो.

- viii. ऍनोडवर मुक्त झालेला ऑक्सिजन वायू ऍनोडच्या कार्बनशी अभिक्रिया करतो व कार्बन डायऑक्साइड वायू तयार होतो.



- ix. ऍल्युमिनाच्या विद्युत अपघटन पद्धतीत, ऍनोडवर ऑक्सिडीकरण प्रक्रिया झाल्याने ऍनोड वेळोवेळी बदलावा लागतो.

टिपा लिहा.

1. धनाग्रीकरण तंत्र (Anodising)

- उत्तर: i. धनाग्रीकरण या पद्धतीत ऍल्युमिनाच्या वस्तूवर त्याच्या ऑक्साइडचा जाड थर लेपला जातो.
- ii. ऍल्युमिनाम हवेच्या संपर्कात आल्यावर ऑक्साइडचा पातळ थर तयार होतो.
- iii. ऍल्युमिनाम ऑक्साइड (Al_2O_3) च्या थरामुळे पुढील क्षरण टळते.
- iv. क्षरण पूर्णपणे रोखण्यासाठी ऑक्साइडच्या जाड थराचा लेप द्यावा लागतो.
- v. या तंत्रात ऍल्युमिनामची वस्तू ऍनोडचे कार्य करते तसेच विरल सल्फ्युरिक आम्लाचा विद्युत अपघटनी द्रावण म्हणून वापर करतात.
- vi. ऍनोडवरील अभिक्रियेत ऍल्युमिनामच्या वस्तूच्या (ऍनोडच्या) पृष्ठभागावर काळ्या रंगाच्या ऍल्युमिनाम ऑक्साइडचा पातळ थर जमा होतो.

- vii. अपघटनी द्रावणामध्ये योग्य रंग मिसळून वस्तूचा पृष्ठभाग रंगीत व आकर्षक करता येतो.
- viii. स्वयंपाकघरातील उपकरणे जसे ॲनोडाइज्ड प्रेशर कुकर, ॲनोडाइज्ड कढई तसेच सरकत्या खिडक्यांच्या चौकटी हे सर्व धनाग्रीकरण तंत्राचे उपयोजन आहे.

2. जास्त अभिक्रियाशील धातूंचे निष्कर्षण

- उत्तर: i. अभिक्रियाशील श्रेणीच्या सर्वात वर असलेले धातू खूप क्रियाशील असतात.
उदा. सोडिअम, पोटॅशियम, ॲल्युमिनियम इ.
- ii. हे धातू विद्युत अपघटनी क्षपण पद्धतीने मिळविले जातात.
उदा. सोडिअम, पोटॅशियम आणि कॅल्शियम त्यांच्या वितळलेल्या क्लोराइडच्या अपघटनाद्वारे मिळवतात.
- iii. धातू कॅथोडवर (ऋणाग्रावर) जमा होतात, तर ॲनोडवर (धनाग्रावर) क्लोरीन मुक्त होतो.
उदा. सोडिअम धातूच्या निष्कर्षणात कॅथोड आणि ॲनोडवरील अभिक्रिया पुढीलप्रमाणे:
कॅथोडवरील अभिक्रिया : $\text{Na}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}$
ॲनोडवरील अभिक्रिया : $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

3. धातूचे क्षरण

- उत्तर: i. वातावरणातील घटकांशी होणाऱ्या अभिक्रियांमुळे धातूचा होणारा न्हास म्हणजे क्षरण होय.
- ii. लोखंडाची दमट हवेत अभिक्रिया होऊन त्यावर तपकिरी पदार्थाचा थर जमतो, त्याला गंज म्हणतात.
- iii. गंजरोधक द्रावणाचा वापर करून धातूचे गंजण्यापासून रक्षण करता येते. त्यामुळे त्याचा आर्द्रतेशी आणि ऑक्सिजनशी संपर्क येत नाही.
- iv. धातूवर रंग, तेल, ग्रीस किंवा वॉर्निशचा थर दिल्यामुळे धातूचे क्षरण रोखता येते.
- v. क्षरणकारी धातूवर अक्षरणकारी धातूचा थर बसवल्यामुळे सुद्धा क्षरण रोखता येते.
- vi. लोखंडाचे क्षरण ही प्रमुख समस्या आहे, कारण लोखंडाचा वापर अनेक प्रकारच्या बांधकामांत जसे इमारती, पूल, जहाजे, वाहने इत्यादींमध्ये केला जातो.

4. गॅल्व्हनायझिंग

- उत्तर: i. गॅल्व्हनायझिंग म्हणजे लोखंड किंवा स्टीलचे क्षरण रोखण्यासाठी यावर जस्ताचा पातळ थर देणे.
- ii. या पद्धतीत क्षरण होणारे लोखंड किंवा स्टील वितळलेल्या जस्तात बुडविले जाते.
- iii. अशा प्रकारे, लोखंडावर संपूर्णपणे जस्ताचा पातळ थर जमा होतो.
- iv. नवीन लोखंडी खिळे, टाचण्या इ. गॅल्व्हनायझिंगमुळे चकचकीत दिसतात.

5. कथिलीकरण

- उत्तर: i. कथिलीकरण म्हणजे कथिलाचा पातळ थर देणे म्हणजेच वितळलेल्या कथिलाचा दुसऱ्या धातूवर थर देणे होय.
- ii. धातूला क्षरणापासून वाचविण्याची ही एक पद्धत आहे.

- iii. स्वयंपाकाची भांडी ही तांब्याची किंवा पितळेची असल्यास त्यावर क्षरणामुळे हिरवट थर जमा होतो. हा हिरवट थर विषारी असतो.
- iv. यामुळे, तांब्या-पितळेच्या भांड्यांना क्षरणापासून वाचविण्यास कल्हई करतात.

6. विद्युत विलेपन

- उत्तर: i. विद्युत विलेपन या पद्धतीत विद्युत अपघटनाद्वारे एका धातूवर दुसऱ्या धातूचा थर दिला जातो.
- ii. ही प्रक्रिया दोन कारणांसाठी करतात:
 - a. अति क्रियाशील धातूंचे क्षरण होण्यापासून वाचविण्यासाठी.
 - b. वस्तूच्या रंगरूपात आकर्षक बदल करण्यासाठी.
 - iii. लोखंडाच्या किंवा पोलादाच्या वस्तूंवर क्रोमिअम किंवा निकेलचे विद्युत विलेपन केल्यामुळे त्यांचे गंजण्यापासून रक्षण होते.
 - iv. पितळी वस्तूंवर चांदीचे विद्युत विलेपन करून त्या अधिक आकर्षक बनवता येतात.
 - v. चांदीच्या दागिन्यांवर सोन्याचा थर दिल्याने ते उठावदार व मूल्यवान दिसतात.

1. धातू विजेचे सुवाहक असतात.

- उत्तर: i. धातूच्या अणूच्या बाह्यतम कक्षेतील इलेक्ट्रॉन धातूमध्ये मुक्तपणे फिरत असतात.
- ii. विभवांतर नसल्यास इलेक्ट्रॉन्स वेगवेगळ्या दिशेत आणि निरनिराळ्या गतीने फिरत असतात म्हणजेच इलेक्ट्रॉन्सच्या वहनास कोणतीच दिशा नसते.
- iii. धातूच्या तारेच्या दोन टोकांवर विभवांतर प्रयुक्त केल्यास इलेक्ट्रॉन्सचे एकाच दिशेने वहन सुरू होते आणि विद्युतधारेचे वहन सुरू होते.

त्यामुळे, धातू विजेचे सुवाहक असतात.

***2. सोने व चांदी यांचा वापर दागिने बनविण्यासाठी करतात.** [जुलै 16]

- उत्तर: i. सोने व चांदी हे राजधातू आहेत.
- ii. ते तंतुक्षम, वर्धनीय तसेच चकाकणारे धातू आहेत.
- iii. सामान्य स्थितीत आर्द्रता, हवा, आम्ल यांमुळे त्यांचे क्षरण होत नाही.

म्हणून, दागिने बनविण्यासाठी सोने व चांदीचा वापर करतात.

#3. शाळा, मंदिरे आणि चर्चमधील घंटा धातूच्या असतात.

- उत्तर: i. धातू कठीण आणि भरीव असून सहज तोडता येत नाहीत.
- ii. ते नादमय असतात म्हणजेच कठीण पृष्ठभागावर आदळल्यास ते नाद निर्माण करतात.

म्हणून, शाळा, मंदिरे आणि चर्चमधील घंटा धातूच्या असतात.

*4. सोडिअम हा धातू नेहमी केरोसीनमध्ये ठेवतात.

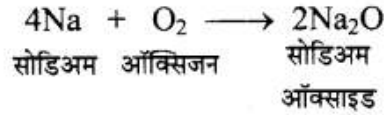
[सप्टेंबर 14]

किंवा

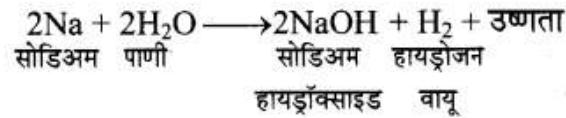
सोडिअम केरोसीनमध्ये का ठेवतात?

[ऑक्टोबर 13]

- उत्तर: i. सोडिअम जास्त क्रियाशील धातूपैकी एक आहे.
ii. कक्ष तापमानास सोडिअम हवेतील ऑक्सिजनशी अभिक्रिया करतो व सोडिअम ऑक्साइड तयार होते.



- iii. सोडिअम पाण्याशी अभिक्रिया करतो व हायड्रोजन वायू तयार होतो. हायड्रोजन वायू पटकन पेट घेतो. यात मोठ्या प्रमाणात उष्णता बाहेर पडते.



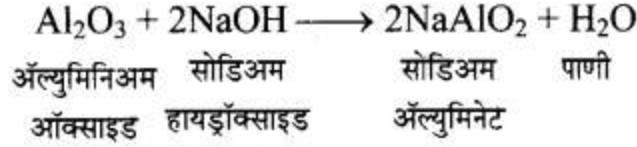
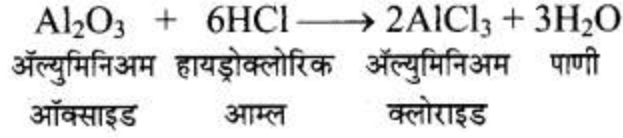
- iv. सोडिअम केरोसीनमध्ये बुडतो व केरोसीनबरोबर त्याची अभिक्रिया होत नाही. त्यामुळे सोडिअमचा हवेशी संपर्क होत नाही.

म्हणून, सोडिअम नेहमी केरोसीनमध्ये ठेवतात.

5. अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड हे उभयधर्मी ऑक्साइड आहे.

- उत्तर: i. धातूची ऑक्साइड्स आम्लधर्मी व आम्लारिधर्मी असे दोन्ही गुणधर्म दर्शवित असल्यास त्याला उभयधर्मी ऑक्साइड म्हणतात.
ii. ती आम्ल तसेच आम्लारीशी अभिक्रिया करून क्षार व पाणी तयार करतात.

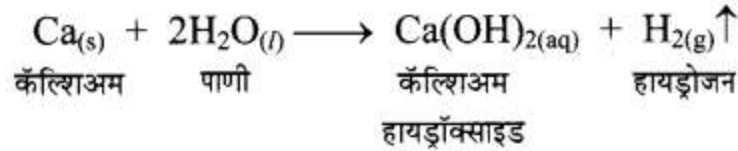
- iii. अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड आम्लाशी तसेच आम्लारीशी अभिक्रिया करते.



म्हणून, अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड उभयधर्मी ऑक्साइड आहे.

- *6. पाण्याशी अभिक्रिया होताना कॅल्शियम पाण्यावर तरंगते. [जुलै 15]

- उत्तर: i. कॅल्शियमचा तुकडा पाण्यावर ठेवल्यावर तो प्रथम पाण्यात बुडतो, कारण त्याची घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा जास्त आहे.
- ii. कॅल्शियमची पाण्याशी अभिक्रिया होऊन कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड व हायड्रोजन वायू तयार होतात.



- iii. पुरेशी उष्णता निर्माण न झाल्याने हायड्रोजनचे ज्वलन होत नाही. त्याऐवजी, तयार झालेले हायड्रोजनचे बुडबुडे कॅल्शियम धातूच्या पृष्ठभागावर जमा होतात आणि कॅल्शियम पाण्यावर तरंगू लागते.

म्हणून, पाण्याशी अभिक्रिया होताना कॅल्शियम पाण्यावर तरंगते.

*7. आयनिक संयुगांचा द्रवणांक आणि उत्कलनांक उच्च असतो.

- उत्तर: i. धनप्रभारित आणि ऋणप्रभारित आयनांमध्ये तीव्र आकर्षणाचे बल असल्यामुळे आयनिक संयुगे ही स्थायुरूपात असून ती कठीण असतात.
- ii. आंतररेण्वीय आकर्षण अधिक असल्यामुळे ते तोडण्यासाठी प्रचंड ऊर्जेची आवश्यकता असते. त्यामुळे, आयनिक संयुगांचा द्रवणांक व उत्कलनांक उच्च असतो.

8. मिठाचा द्रवणांक व उत्कलनांक उच्च असतो.

[मार्च 15]

- उत्तर: i. मीठ हे आयनिक संयुग असून त्याच्या विरुद्ध प्रभार असलेल्या आयनांमध्ये म्हणजेच Na^+ आणि Cl^- आयनांमध्ये तीव्र आकर्षण बल असते.
- ii. हे आकर्षण बल तोडण्यासाठी तसेच मिठाला वितळवण्यासाठी किंवा उकळविण्यासाठी फार जास्त प्रमाणात उष्णतेची गरज असते.

म्हणून, मिठाचा द्रवणांक व उत्कलनांक उच्च असतो.

9. अॅल्युमिनाचे विद्युत अपघटन वितळलेल्या क्रायोलाइट व फ्ल्युरस्फारमध्ये केले जाते.

- उत्तर: i. विद्युत अपघटन होण्यासाठी अपघटन करावयाचा पदार्थ द्रवरूपात असणे आवश्यक असते.
- ii. अॅल्युमिनाचा द्रवणांक अतिशय उच्च आहे. ($>2000^{\circ}$ से.)
- iii. अॅल्युमिना वितळलेल्या क्रायोलाइट ($\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$) आणि फ्ल्युरस्फार (CaF_2) मध्ये विरघळवल्यास अॅल्युमिनाचे विद्युत अपघटन अतिशय कमी तापमानात (1000° से.) करता येते.
- iv. क्रायोलाइट व फ्ल्युरस्फार मिसळल्याने मिश्रणाचे तापमान कमी होते आणि मिश्रणाची विद्युत वाहकता वाढते.

म्हणून, अॅल्युमिनाचे विद्युत अपघटन वितळलेल्या क्रायोलाइट व फ्ल्युरस्फारमध्ये केले जाते.

*10. काळवंडलेली तांब्याची भांडी स्वच्छ करण्यासाठी लिंबू रस किंवा चिंच वापरतात.

- उत्तर: i. तांब्याची दमट हवेतील कार्बन डायऑक्साइडबरोबर अभिक्रिया होते. तांब्यावर कॉपर कार्बोनेटचा हिरवा थर जमा झाल्यामुळे तांब्याची चकाकी जाते.
- ii. लिंबाचा रस व चिंच यामध्ये अनुक्रमे सायट्रिक आम्ल व टार्टरिक आम्ल असते.
- iii. ही आम्ले कॉपर कार्बोनेटबरोबर अभिक्रिया करून पाण्यात विद्राव्य क्षार तयार करतात जे सहज धुतले जातात.
- iv. त्यामुळे, भांड्यावरील डाग निघून जाऊन भांडी पुन्हा चकाकतात.

म्हणून, डागाळलेली तांब्याची भांडी चिंच किंवा लिंबाचा रस लावून स्वच्छ करतात.

11. अल्युमिनिअमच्या भांड्यांचे दमट हवामानात क्षरण होत नाही.

- उत्तर: i. हवेच्या संपर्कात अल्युमिनिअमचे ऑक्सिडीकरण होते. त्यामुळे अल्युमिनिअमच्या पृष्ठभागावर अल्युमिनिअम ऑक्साइडचा पातळ थर जमा होतो.
- ii. या ऑक्साइडमुळे अल्युमिनिअमचा ऑक्सिजन व पाणी यांच्याशी संपर्क रोखला जातो व त्याचे क्षरण रोखले जाते.
- त्यामुळे, अल्युमिनिअमचे दमट हवेत क्षरण होत नाही.

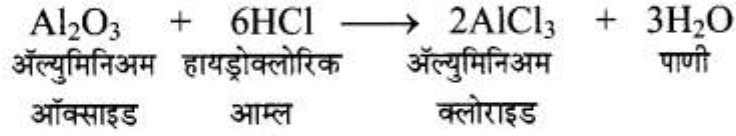
12. दागिने घडवताना 22 कॅरेट सोने वापरतात.

- उत्तर: i. शुद्ध सोने 24 कॅरेटचे असते; ते अतिशय मऊ असल्याने दागिने बनविण्यासाठी वापरता येत नाही.
- ii. शुद्ध सोन्याचा दागिन्यात वापर करण्यासाठी त्यात प्रथम चांदी किंवा तांबे मिसळून कठीण करतात.
- iii. भारतात दागिने बनविण्यासाठी सर्वसाधारणपणे 22 कॅरेट सोने वापरतात. याचा अर्थ 22 भाग सोन्यावर 2 भाग संमिश्राचा म्हणजे तांबे किंवा चांदीचा वापर करतात.

खालील संतुलित रासायनिक अभिक्रिया
सांगा.

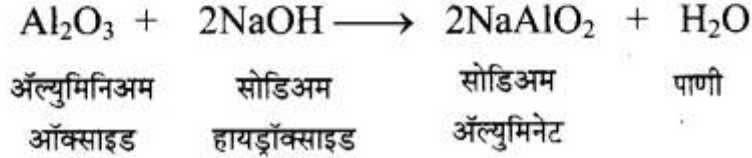
1. अॅल्युमिनिअम ऑक्साइडबरोबर हायड्रोक्लोरिक
आम्ल मिसळले.

उत्तर: अॅल्युमिनिअम ऑक्साइडबरोबर हायड्रोक्लोरिक आम्लाची
अभिक्रिया होऊन अॅल्युमिनिअम क्लोराइड तयार होते.



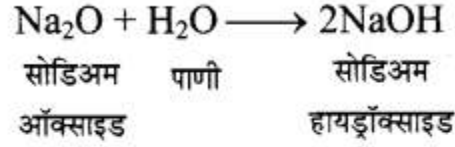
- *2. अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड, जलीय सोडिअम
हायड्रॉक्साइडच्या द्रावणात विरघळले.

उत्तर: अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड जलीय सोडिअम
हायड्रॉक्साइडमध्ये विरघळल्यास सोडिअम अॅल्युमिनेट
तयार होते.



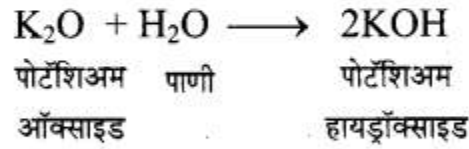
3. सोडिअम ऑक्साइड पाण्यात विरघळले.

उत्तर: सोडिअम ऑक्साइड पाण्यात विरघळल्यास सोडिअम हायड्रॉक्साइड तयार होते.



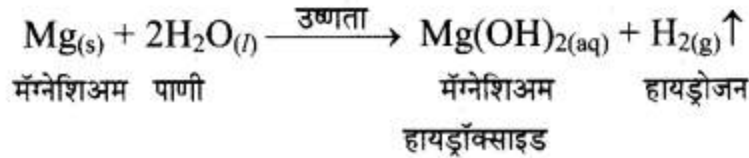
4. पोटॅशियम ऑक्साइड पाण्यात विरघळले.

उत्तर: पोटॅशियम ऑक्साइड पाण्यात विरघळल्यास पोटॅशियम हायड्रॉक्साइड तयार होते.



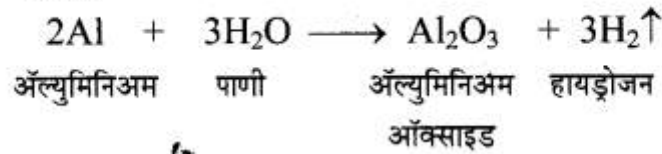
*5. मॅग्नेशियमची उष्ण पाण्याबरोबर अभिक्रिया.

उत्तर: मॅग्नेशियमची गरम पाण्याशी अभिक्रिया होऊन मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड आणि हायड्रोजन वायू तयार होतात.



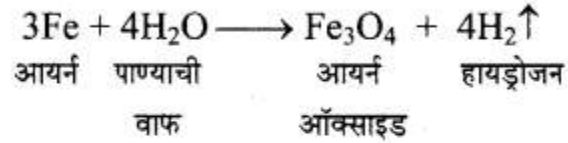
*6. अॅल्युमिनियमवरून पाण्याची वाफ जाऊ दिली.

उत्तर: अॅल्युमिनियमवरून पाण्याची वाफ जाऊ दिल्यास अॅल्युमिनियम ऑक्साइड तयार होऊन हायड्रोजन मुक्त होतो.



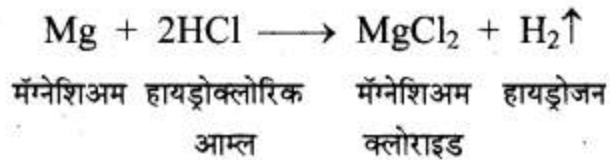
7. लोखंडावरून वाफ जाऊ दिली.

उत्तर: लोखंडावरून वाफ जाऊ दिल्यास आयर्न ऑक्साइड तयार होते आणि हायड्रोजन वायू मुक्त होतो.



8. मॅग्नेशियमची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया झाल्यास.

उत्तर: मॅग्नेशियमची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया होऊन मॅग्नेशियम क्लोराइड आणि हायड्रोजन वायू तयार होतात.



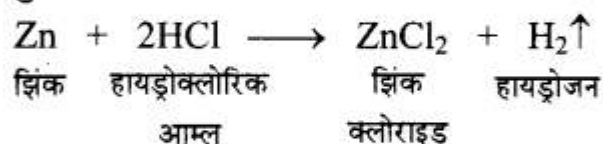
9. कॅल्शियमची पाण्याबरोबर होणारी अभिक्रिया.

[जुलै 16]

उत्तर: शास्त्रीय कारणे लिहा मधील प्र. 6 पाहा.

10. **झिंक आणि हायड्रोक्लोरिक आम्लाची अभिक्रिया.**

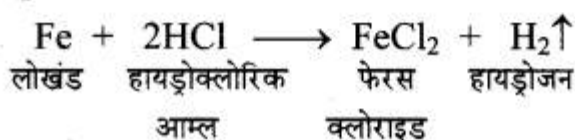
उत्तर: झिंक आणि हायड्रोक्लोरिक आम्लाची अभिक्रिया झाल्यास झिंक क्लोराइड तयार होऊन हायड्रोजन वायू मुक्त होतो.



जिंक हायड्रोक्लोरिक जिंक हायड्रोजन
 आम्ल क्लोराइड

11. लोखंडाची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया.

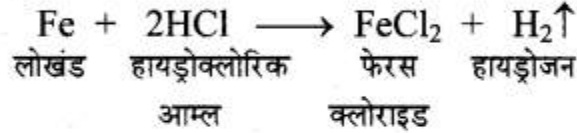
उत्तर: लोखंडाची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया झाल्यास फेरस क्लोराइड तयार होऊन हायड्रोजन वायू मुक्त होतो.



लोखंड हायड्रोक्लोरिक फेरस हायड्रोजन
आम्ल क्लोराइड

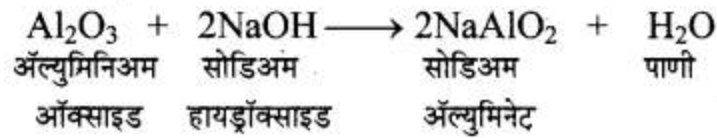
11. लोखंडाची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया.

उत्तर: लोखंडाची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाशी अभिक्रिया झाल्यास फेरस क्लोराइड तयार होऊन हायड्रोजन वायू मुक्त होतो.



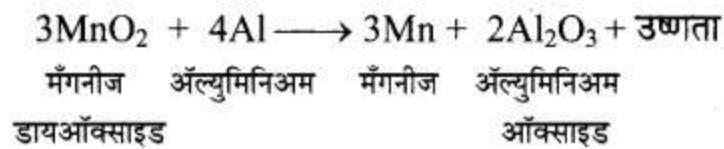
*12. अॅल्युमिनिअमच्या धातुकाला संहत कॉस्टिक सोड्याबरोबर उष्णता दिली.

उत्तर: अॅल्युमिनिअमचे धातुक संहत कॉस्टिक सोड्याबरोबर तापविल्यास पाण्यात विद्राव्य सोडिअम अॅल्युमिनेट तयार होते.



13. मँगनीज डायऑक्साइड अॅल्युमिनिअम पावडरबरोबर तापविल्यास.

उत्तर: मँगनीज डायऑक्साइड अॅल्युमिनिअम पावडरबरोबर तापविल्यास अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड आणि मँगनीज तयार होतात.



योग्य जोड्या लावा.

1.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	पारा	a.	सर्वात कठीण अधातू
ii.	हिरा	b.	अतिशय तन्य धातू
iii.	ब्रोमीन	c.	द्रवरूप धातू
iv.	सोने	d.	द्रवरूप अधातू

उत्तरे: (i - c), (ii - a), (iii - d), (iv - b)

2.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	तांबे	a.	उष्णतेचा दुर्वाहक
ii.	टंगस्टन	b.	कमी द्रवणांक
iii.	शिसे	c.	उष्णतेचा सुवाहक
iv.	पोटॅशियम	d.	उच्च द्रवणांक

उत्तरे: (i - c), (ii - d), (iii - a), (iv - b)

3.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	फ्ल्युरस्फार	a.	SiO_2
ii.	क्रायोलाइट	b.	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
iii.	बॉक्साइट	c.	$\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$
iv.	सिलिका	d.	CaF_2

उत्तरे: (i – d), (ii – c), (iii – b), (iv – a)

4.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	गॅल्व्हनायझिंग	a.	स्टेनलेस स्टील
ii.	कथिलीकरण	b.	लोखंडी खिळे
iii.	विद्युत विलेपन	c.	स्वयंपाकाची भांडी
iv.	संमिश्रीकरण	d.	चांदीविलेपित चमचे

उत्तरे: (i – b), (ii – c), (iii – d), (iv – a)

खालील जोड्यांतील तुलनात्मक
फरक सांगा.

1. धातू आणि अधातू

उत्तर:

	धातू	अधातू
i.	<p>भौतिक अवस्था: धातू सर्वसाधारणपणे कक्ष तापमानास स्थायुरूप असतात.</p> <p>अपवाद: पारा कक्ष तापमानास द्रव अवस्थेत असतो.</p>	<p>भौतिक अवस्था: अधातू सर्वसाधारणपणे वायू किंवा स्थायू अवस्थेत असतात.</p> <p>अपवाद: ब्रोमीन कक्ष तापमानास द्रव अवस्थेत असते.</p>
ii.	<p>काठिण्य: धातू कठीण असतात.</p> <p>अपवाद: सोडिअम, पोटॅशियम</p>	<p>काठिण्य: अधातू सर्वसाधारणपणे मऊ असतात.</p> <p>अपवाद: हिरा</p>
iii.	<p>चकाकी: धातूचा पृष्ठभाग घासला असता त्याला चकाकी येते.</p>	<p>चकाकी: अधातूंना चकाकी नसते.</p> <p>अपवाद: आयोडिन</p>

iv.	वर्धनीयता: धातू वर्धनीय असतात. (पातळ पत्र्यात रूपांतर करता येते.)	वर्धनीयता: अधातू वर्धनीय नसतात.
v.	तन्यता: धातू तन्य असतात.	तन्यता: अधातू तन्य नसतात.
vi.	वाहकता: धातू विद्युत सुवाहक असतात.	वाहकता: अधातू विद्युत दुर्वाहक असतात. अपवाद: ग्रॅफाइट.
vii.	धातू नादमय असतात. म्हणजेच कठीण पृष्ठभागावर आघात झाल्यामुळे धातू ध्वनी निर्माण करतात.	अधातू नादमय नसतात.
viii.	धातूंची ऑक्साइड्स आम्लारिधर्मी असतात. अपवाद: अॅल्युमिनिअम आणि झिंक ऑक्साइड उभयधर्मी असतात.	अधातूंची ऑक्साइड्स आम्लधर्मी असतात.

2. निस्तापन आणि भाजणे

उत्तर:

	निस्तापन	भाजणे
i.	निस्तापन करताना कार्बोनेट धातुक मर्यादित हवेत तीव्रपणे तापविले जाते.	यामध्ये अतिरिक्त हवेमध्ये सल्फाइड धातुक भाजले जाते.
ii.	यामध्ये सर्वसाधारणपणे कार्बोनेट धातुकाचे ऑक्साइडमध्ये रूपांतर केले जाते. $ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$	यामध्ये सर्वसाधारणपणे सल्फाइड धातुकाचे ऑक्साइडमध्ये रूपांतर केले जाते. $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$
iii.	या प्रक्रियेत CO_2 वायू मुक्त होतो.	या प्रक्रियेत SO_2 वायू मुक्त होतो.

संकीर्ण

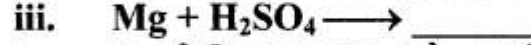
*1. खाली दिलेल्या वैशिष्ट्यांच्या यादीवरून धातू आणि त्यांच्या संयुगांना लागू पडणारी पाच वैशिष्ट्ये लिहा.

- i. तंतुक्षम
- ii. विद्युत वहन करणे
- iii. आम्लधर्मी ऑक्साइड
- iv. ऍनोडवर मुक्त होणे
- v. आम्लारिधर्मी ऑक्साइड
- vi. ठिसूळ
- vii. संयुजा इलेक्ट्रॉन्स (1,2,3)
- viii. कॅथोडवर मुक्त होणे
- ix. संयुजा इलेक्ट्रॉन्स (5,6,7)
- x. स्थायू किंवा वायू अवस्थेत आढळतात.

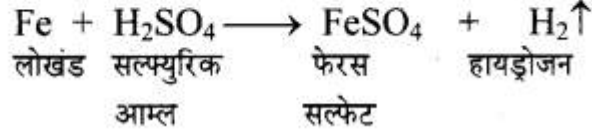
उत्तर: धातूशी संबंधित वैशिष्ट्ये: तंतुक्षम, विद्युत वहन करणे, संयुजा इलेक्ट्रॉन्स (1,2,3) कॅथोडवर मुक्त होणे.

संयुगांशी संबंधित वैशिष्ट्ये: आम्लारिधर्मी ऑक्साइड्स.

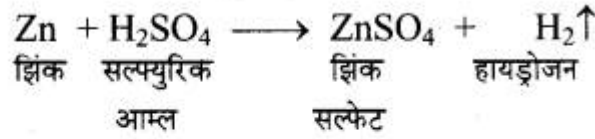
#2. खालील समीकरणे पूर्ण करा.



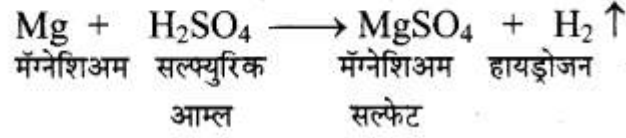
उत्तर: i. Fe ची विरल H_2SO_4 बरोबर अभिक्रिया:



ii. Zn ची विरल H_2SO_4 बरोबर अभिक्रिया:



iii. Mg ची विरल H_2SO_4 बरोबर अभिक्रिया:



3. खालील धातूंचे इलेक्ट्रॉन संरूपण सांगा.

- i. सोडियम ii. मॅग्नेशियम
iii. अॅल्युमिनियम iv. पोटॅशियम
v. कॅल्शियम

उत्तर:

मूलद्रव्ये	अणुअंक (Z)	इलेक्ट्रॉन संरूपण			
		K	L	M	N
सोडियम (Na)	11	2	8	1	-
मॅग्नेशियम (Mg)	12	2	8	2	-
अॅल्युमिनियम (Al)	13	2	8	3	-
पोटॅशियम (K)	19	2	8	8	1
कॅल्शियम (Ca)	20	2	8	8	2

4. खालील अधातूंचे इलेक्ट्रॉन संरूपण सांगा.

- | | |
|--------------|-------------|
| i. नायट्रोजन | ii. ऑक्सिजन |
| iii. फ्लोरीन | iv. फॉस्फरस |
| v. सल्फर | vi. क्लोरीन |

उत्तर:

मूलद्रव्ये	अणुअंक (Z)	इलेक्ट्रॉन संरूपण			
		K	L	M	N
नायट्रोजन (N)	7	2	5	-	-
ऑक्सिजन (O)	8	2	6	-	-
फ्लोरीन (F)	9	2	7	-	-
फॉस्फरस (P)	15	2	8	5	-
सल्फर (S)	16	2	8	6	-
क्लोरीन (Cl)	17	2	8	7	-

*5. खालील रूपात आढळणाऱ्या धातूंचे नाव लिहा.

- | | |
|--------------|---------------|
| i. सल्फाइड | ii. कार्बोनेट |
| iii. ऑक्साइड | |

उत्तर: i. जस्त: ZnS (झिंक सल्फाइड)

ii. जस्त: $ZnCO_3$ (झिंक कार्बोनेट)

iii. अॅल्युमिनिअम: Al_2O_3 (अॅल्युमिनिअम ऑक्साइड)

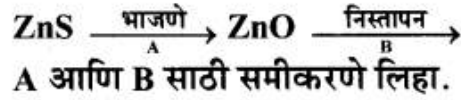
*6. खालील धातूंची त्यांच्या अभिक्रियाशीलतेच्या उतरत्या क्रमाने मांडणी करा.

Cu, Mg, Fe, Na, Ca, Zn .

उत्तर: रासायनिक अभिक्रियाशीलतेच्या दृष्टीने धातूंचा उतरता क्रम:

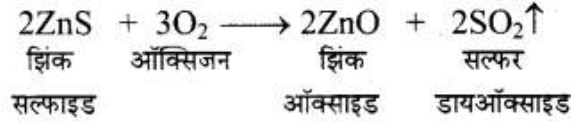
$Na > Ca > Mg > Zn > Fe > Cu$

- *7. झिंक सल्फाइडपासून झिंक मिळविण्यासाठी दोन अभिक्रिया घडतात.

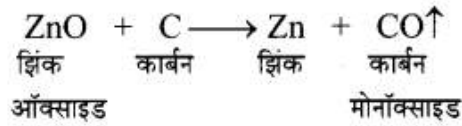


A आणि B साठी समीकरणे लिहा.

उत्तर: A. भाजणे:



B. निस्तापन:

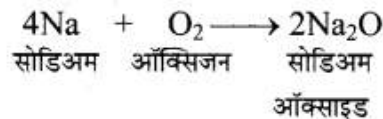


HOTS

- *1. X या मूलद्रव्याची ऑक्सिजनशी अभिक्रिया होऊन X_2O हे ऑक्साइड तयार होते. हे ऑक्साइड पाण्यात विरघळते आणि यामुळे लाल लिटमस कागद निळा होतो. X मूलद्रव्य धातू आहे का अधातू ते सांगा. एक उदाहरण देऊन स्पष्ट करा.

उत्तर: मूलद्रव्याचे ऑक्साइड (X_2O) पाण्यात विरघळते व ते लाल लिटमस निळा करते. म्हणजेच हे ऑक्साइड आम्लारिधर्मी आहे. धातूच्या ऑक्साइडची जलीय द्रावणे ही आम्लारिधर्मी असतात, म्हणून X हा धातू असला पाहिजे.

उदा. सोडिअम अतिक्रियाशील धातू असून त्याची ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया होऊन सोडिअम ऑक्साइड तयार होते.



सोडिअम ऑक्साइड पाण्यात विरघळते आणि त्यामध्ये लाल लिटमस निळा होतो, म्हणजेच ते आम्लारिधर्मी आहे.

2. 'E' या मूलद्रव्याचा ऑक्सिजनशी संयोग होऊन E_2O हे ऑक्साइड तयार होते.

या ऑक्साइडच्या पाण्यातील द्रावणात लाल लिटमस कागद निळा होतो, तर

i. त्या ऑक्साइड E_2O चा प्रकार कोणता, ते लिहा.

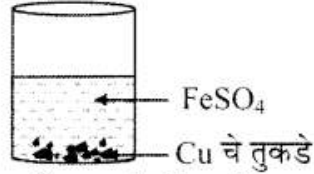
ii. ते 'E' मूलद्रव्य कोणते ते लिहा. [मार्च 13]

उत्तर: i. आम्लारिधर्मी ऑक्साइड ii. सोडिअम

3. फेरस सल्फेटचे द्रावण अॅल्युमिनिअमच्या भांड्यात ठेवता येईल का?

उत्तर: फेरस सल्फेटचे द्रावण अॅल्युमिनिअमच्या भांड्यात ठेवता येत नाही, कारण अॅल्युमिनिअम जलद क्रियाशील असल्याने ते फेरस सल्फेटच्या द्रावणामधील आयर्नचे विस्थापन करते व अॅल्युमिनिअम सल्फेट तयार होते.

4. खालील परिस्थितीत काय घडेल असे वाटते?

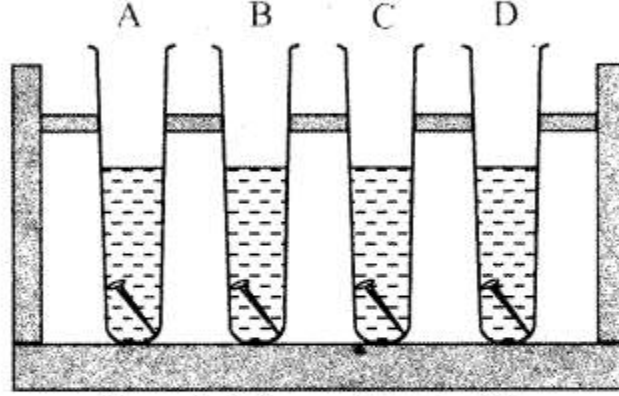


उत्तर: Cu हे Fe पेक्षा कमी क्रियाशील असल्याने कोणतीही अभिक्रिया घडणार नाही.

5. एक माणूस सोनार आहे असे सांगून घरोघरी फिरून जुन्या आणि मळकट झालेल्या सोन्याच्या दागिन्यांना झळाळी आणून देऊ म्हणून सांगत होता. सौ.लीनाने आपल्या सोन्याच्या बांगड्या त्याला दिल्या. त्या त्याने एका द्रावणात बुडवल्या. बांगड्या चकाकू लागल्या; परंतु नंतर तिच्या असे लक्षात आले, की बांगड्यांचे वजन फारच कमी झाले आहे व तिची फसवणूक झाली आहे, तर त्या माणसाने वापरलेले द्रावण कोणते होते?

उत्तर: हे द्रावण म्हणजे आम्लराज असेल. म्हणजेच संहत हायड्रोक्लोरिक आम्ल (HCl) व संहत नायट्रिक आम्ल (HNO_3) यांचे 3:1 प्रमाणातील मिश्रण होय. फक्त याच द्रावणात सोने विरघळू शकते.

6. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे A, B, C आणि D परीक्षानळ्या या चार वेगवेगळ्या द्रावणांनी भरून ठेवल्या आहेत. प्रत्येक परीक्षानळीत एक खिळा टाकला.

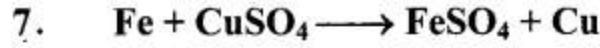


झिंक अॅल्युमिनिअम सिल्व्हर मॅग्नेशियम
सल्फेट सल्फेट नायट्रेट नायट्रेट

- कोणत्या परीक्षानळीतील खिळाच्या रूपात बदल दिसून येतो ते सांगा. का?
- कोणकोणत्या परीक्षानळीतील खिळाच्या रूपात काहीही बदल दिसून येत नाही? का?

उत्तर: i. चांदीपेक्षा लोखंड हे जास्त क्रियाशील असते. त्यामुळे परीक्षानळी C मधील सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणातील चांदीची जागा लोखंड घेते व खिळा चकचकीत दिसतो.

- जस्त, अॅल्युमिनिअम व मॅग्नेशियमपेक्षा लोखंड हे कमी क्रियाशील असते. त्यामुळे परीक्षानळी A, B आणि D मध्ये कोणतीही अभिक्रिया दिसून येत नाही, म्हणून परीक्षानळी A, B आणि D मधील खिळा जसाच्या तसाच राहतो.



वरील अभिक्रियांनुसार खालीलपैकी अभिक्रियाशीलतेचा कोणता क्रम योग्य आहे? आपल्या उत्तराचे समर्थन करा.

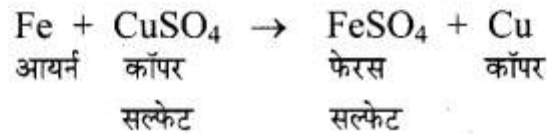


उत्तर: $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ हे बरोबर आहे.

पहिल्या अभिक्रियेत, Fe हा Cu चे विस्थापन करतो. म्हणून Fe हा Cu पेक्षा जास्त क्रियाशील आहे. दुसऱ्या अभिक्रियेत Zn हा Fe चे विस्थापन करतो. अशा प्रकारे, Zn हा Fe पेक्षा जास्त क्रियाशील असतो.

8. कॉपर सल्फेटचे द्रावण एका लोखंडी डब्यात ठेवले. काही दिवसांनंतर असे आढळले, की त्या डब्याला अनेक छिद्रे पडली. हे असे का झाले याचे समर्थन करा व झालेल्या अभिक्रियेचे समीकरण लिहा.

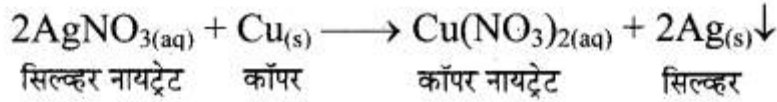
उत्तर: Cu पेक्षा Fe हा जास्त क्रियाशील असतो. तो कॉपर सल्फेटच्या द्रावणातील Cu ची जागा घेतो व त्या ठिकाणी लोखंडी डब्याला छिद्र पडते.



*9. सुधाने तांब्याचे नाणे सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणात बुडविले. थोड्या वेळाने तिला त्या नाण्यावर चकाकी दिसली. असे का घडले? संतुलित रासायनिक समीकरण लिहा. किंवा

गीताने तांब्याचे नाणे सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणात बुडविले. थोड्या वेळाने तिला त्या द्रावणावर चकाकी दिसली. असे का घडले? संतुलित रासायनिक समीकरण लिहा. रासायनिक अभिक्रियेचा प्रकार सांगा. [जुलै 16]

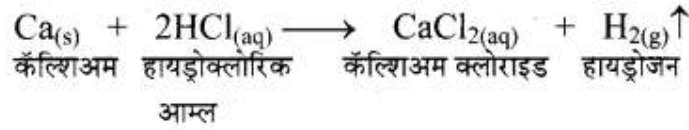
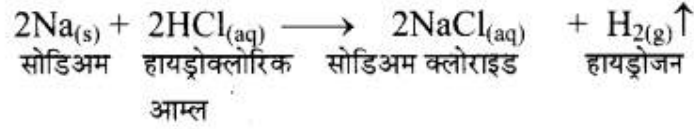
- उत्तर: i. तांबे हे चांदीपेक्षा अधिक क्रियाशील आहे. त्यामुळे चांदीच्या द्रावणातून तांबे चांदीचे विस्थापन करते.
- ii. सिल्व्हर नायट्रेटच्या द्रावणात तांब्याचे नाणे बुडविल्यास तांब्याच्या नाण्यावर चांदीचा पातळ थर जमा होतो; त्यामुळे नाण्याला चांदीची चकाकी येते.
- iii. या अभिक्रियेचे संतुलित रासायनिक समीकरण पुढीलप्रमाणे:



*10. A धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,1) आहे. B धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,8,2) आहे. कोणता धातू अधिक क्रियाशील आहे? हे दोन धातू कोणते ते ओळखा आणि त्यांची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाबरोबर होणारी अभिक्रिया लिहा. [मार्च 16]

- उत्तर: i. धातू A चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,1) आहे म्हणजे धातू सोडिअम (Na) आहे.

- ii. धातू B चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2,8,8,2) आहे म्हणजे धातू कॅल्शियम (Ca) आहे.
- iii. धातू A हा B पेक्षा अधिक क्रियाशील आहे कारण स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण मिळविण्यासाठी त्याच्या बाह्यतम कक्षेतील एक इलेक्ट्रॉन द्यावा लागेल, तर धातू B ला दोन इलेक्ट्रॉन्स गमवावे लागतील.
- iv. दोन्ही धातू सोडियम आणि कॅल्शियमची विरल HCl बरोबर अभिक्रिया होते आणि क्षार तयार होऊन हायड्रोजन वायू मुक्त होतो.

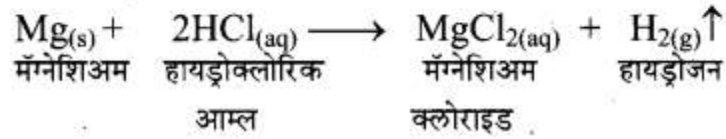


11. A धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 1 आहे आणि B धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 2 आहे:
- i. कोणता धातू अधिक क्रियाशील आहे? का?
 - ii. ते धातू ओळखा.
 - iii. B धातूची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाबरोबरची अभिक्रिया पूर्ण करा.
- [ऑक्टोबर 13]

किंवा

- A धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 1) आहे. B धातूचे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 2) आहे.
- i. कोणता धातू कमी क्रियाशील आहे?
 - ii. हे दोन धातू कोणते?
 - iii. कोणत्याही एका धातूचे हायड्रोक्लोरिक आम्लाबरोबर होणाऱ्या अभिक्रियेचे समीकरण लिहा.
- [जुलै 15]

- उत्तर: i. धातू A हा धातू B पेक्षा अधिक क्रियाशील आहे, कारण त्याच्या बाह्यतम कक्षेत एक इलेक्ट्रॉन आहे, तर धातू B ला स्थिर इलेक्ट्रॉन संरूपण प्राप्त करण्यासाठी दोन इलेक्ट्रॉन्स गमवावे लागतील.
- ii. धातू A चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 1) आहे; म्हणजेच तो धातू सोडिअम आहे, तर धातू B चे इलेक्ट्रॉन संरूपण (2, 8, 2) आहे; म्हणजेच तो धातू मॅग्नेशियम आहे.
- iii. मॅग्नेशियमची विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाबरोबर अभिक्रिया होऊन मॅग्नेशियम क्लोराइड व हायड्रोजन वायू तयार होतो.



12. 'X' या मूलद्रव्याचा अणुअंक 20 आहे आणि 'Y' या मूलद्रव्याचा अणुअंक 17 आहे, तर 'X' आणि 'Y' यांचे धातू व अधातू यांमध्ये वर्गीकरण करा.

उत्तर: 'X' हे मूलद्रव्य धातू आहे (2, 8, 8, 2) आणि 'Y' हे मूलद्रव्य अधातू आहे (2, 8, 7).

13. खालील परिच्छेद वाचून दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

गॅल्क्नायझिंग म्हणजे स्टीलच्या किंवा लोखंडाच्या वस्तूवर जस्ताचा पातळ थर चढवणे. गॅल्क्नायझिंग हे लोखंड किंवा स्टीलचे क्षरण रोखण्यासाठी केले जाते. जस्त हा लोखंडापेक्षा अधिक क्रियाशील धातू आहे. जस्त आणि लोखंड एकमेकांच्या सान्निध्यात असताना जस्ताचे क्षरण होते. त्यामुळे जस्ताचा लोखंडी वस्तूवर थर जमा होऊन त्या वस्तूचे क्षरण होण्यापासून रक्षण होते. गॅल्क्नायझिंग हे त्याच्या कमी किंमत, सोप्या पद्धती, टिकाऊपणामुळे इतर पद्धतीपेक्षा जास्त पसंद केले जाते. यामुळे, गॅल्क्नाइज्ड स्टेनलेस स्टील हे इमारत बांधकाम तसेच मोटारगाड्यांपासून ते घरगुती उपकरणांसारख्या वस्तूंमध्ये देखील वापरले जाते. गॅल्क्नायझिंगच्या अनेक पद्धतींमधील हॉट-डीप गॅल्क्नायझिंग ही पद्धत सर्वात जास्त वापरली जाते ज्यात स्टीलचे किंवा लोखंडाचे भाग वितळलेल्या जस्तात बुडवले जातात.

प्रश्न:

- गॅल्क्नायझिंगमध्ये कोणत्या धातूचा थर वस्तूवर दिला जातो?
- गॅल्क्नाइज्ड वस्तूचा उपयोग कुठे केला जातो?
- गॅल्क्नायझिंग प्रक्रियेत जस्ताचा थर लोखंडी वस्तूचे क्षरण रोखण्यास कशी मदत करतो?

उत्तरे:

- गॅल्क्नायझिंगमध्ये जस्ताचा थर वस्तूवर दिला जातो.
- गॅल्क्नाइज्ड स्टील वस्तूचा उपयोग इमारत बांधकामासाठी तसेच मोटारगाड्यांपासून ते घरगुती उपकरणांपर्यंत होतो.
- जस्त हे लोखंडापेक्षा अधिक क्रियाशील आहे. जस्त आणि लोखंड एकमेकांच्या सान्निध्यात असताना जस्ताचे (ऑक्सिडिकरण अभिक्रियेने) क्षरण होते, म्हणून लोखंडी वस्तूवर जस्ताचा थर जमा होतो व तो लोखंडी वस्तूचे क्षरण होण्यापासून रक्षण करतो.