

### 3. रासायनिक अभिक्रिया व समीकरणे

1. दिलेल्या विधानांतील रिकाम्या जागी कंसातील योग्य पर्याय निवडून विधाने सकारण स्पष्ट करा.  
(ऑक्सिडीकरण, विघटन, विस्थापन, विद्युत अपघटन, क्षपण, जस्त, तांबे, दुहेरी विस्थापन)

अ. लोखंडाचे पत्रे गंजू नयेत म्हणून त्यांच्यावर ..... धातूचा थर दिला जातो.

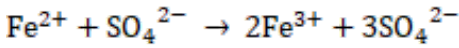
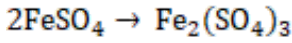
उत्तर : लोखंडाचे पत्रे गंजू नयेत म्हणून त्यांच्यावर जस्त धातूचा थर दिला जातो.

लोखंडाच्या पत्र्यांचे गंजणे ही ऑक्सिडीकरण अभिक्रिया आहे व पर्यायाने त्यांची झीज होते. लोखंडाचे क्षरण होऊन तांबूस रंगाचा थर जमा होतो म्हणजेच गंज जमा होतो. हे टाळण्यासाठी त्यांच्यावर जस्त धातूचा थर (Galvanisation) दिला जातो.

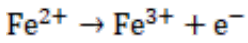
आ. फेरस सल्फेटचे फेरिक सल्फेटमध्ये रूपांतर ही एक ..... अभिक्रिया आहे.

उत्तर : फेरस सल्फेटचे फेरिक सल्फेटमध्ये रूपांतर ही एक ऑक्सिडीकरण अभिक्रिया आहे.

जेव्हा फेरस आयन पासून फेरिक आयन बनतो तेव्हा धनप्रभार 1 एककाने वाढतो. या प्रक्रियेत फेरस आयन एक इलेक्ट्रॉन गमावतो व फेरिक आयन तयार होतो. धातू किंवा त्यांच्या आयन मधून इलेक्ट्रॉन गमावण्याच्या प्रक्रियेला ऑक्सिडन म्हणतात.



निव्वळ अभिक्रिया :

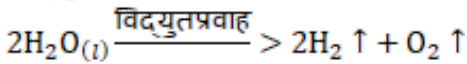


फेरस फेरिक

इ. आम्लयुक्त पाण्यातून विद्युतप्रवाह जाऊ दिल्यास पाण्याचे ..... होते.

उत्तर : आम्लयुक्त पाण्यातून विद्युत प्रवाह जाऊ दिल्यास पाण्याचे अपघटन होते.

या अभिक्रियेत हायड्रोजन व ऑक्सिजन वायू तयार होतात. विद्युत ऊर्जेच्या साहाय्याने हे अपघटन होते. म्हणून या अपघटनाला विद्युत अपघटन म्हणतात.



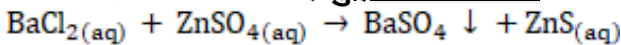
आम्लयुक्त पाणी

ई.  $\text{BaCl}_2$  च्या जलीय द्रावणात  $\text{ZnSO}_4$

जलीय द्रावण मिसळणे हे ..... अभिक्रियेचे उदाहरण आहे.

उत्तर :  $\text{BaCl}_2$  च्या जलीय द्रावणात  $\text{ZnSO}_4$

जलीय द्रावण मिसळणे हे दुहेरी विस्थापन अभिक्रियेचे उदाहरण आहे.



बेरिअम क्लोराइड ची ( $\text{BaCl}_2$ ) झिंक सल्फेट ( $\text{ZnSO}_4$ )

बरोबर अभिक्रिया घडून बेरिअम सल्फेटचा अवक्षेप तयार होतो. या अभिक्रियेत

$\text{Ba}^{++}$  आणि  $\text{SO}_4^{--}$  या आयनांची अदलाबदल

होऊन  $\text{BaSO}_4$  चा अवक्षेप तयार होतो.

2. पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ. दिलेल्या अभिक्रियेत जेव्हा एकाच वेळी ऑक्सिडीकरण व क्षपण अभिक्रिया घडून येतात तेव्हा त्या अभिक्रियेला काय म्हणतात? एका उदाहरणाच्या साहाय्याने स्पष्ट करा.

**उत्तर :** ज्या रासायनिक अभिक्रियेत एकाच वेळी जेव्हा ऑक्सिडीकरण व क्षपण या दोन्ही अभिक्रिया घडून येतात, तेव्हा त्या अभिक्रियेला रेडॉक्स अभिक्रिया म्हणतात.

रेडॉक्स अभिक्रिया = क्षपण + ऑक्सिडीकरण

Redox = Reduction + Oxidation

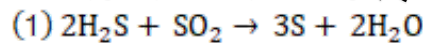
रेडॉक्स अभिक्रिया, एका अभिक्रियाकारकाचे ऑक्सिडीकरण होते, तर दुसऱ्या अभिक्रिया कारकाचे क्षपण होते. ऑक्सिडकामुळे क्षपणकाचे ऑक्सिडीकरण होते व क्षपणकामुळे ऑक्सिडकाचे क्षपण होते.

उदा.,  $\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

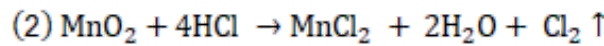
या अभिक्रियेच्या वेळी कॉपर ऑक्साइड (CuO) मधील ऑक्सिजनचा अणू बाहेर पडतो अर्थात त्याचे क्षपण होते, तर हायड्रोजनचा अणू ऑक्सिजन स्वीकारतो आणि पाणी ( $\text{H}_2\text{O}$ ) तयार होते,

म्हणून हायड्रोजनचे ऑक्सिडीकरण होते. ऑक्सिडीकरण व क्षपण या अभिक्रिया एकाच वेळी घडतात.

रेडॉक्स अभिक्रियेची उदाहरणे :



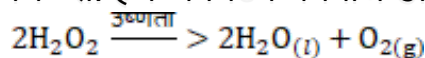
हायड्रोजन सल्फाइड      सल्फर



मॅंगनीज डायऑक्साइड      मॅंगनीज क्लोराइड

**आ. हायड्रोजन पेरॉक्साइडचे अपघटन या रासायनिक अभिक्रियेचा दर कसा वाढविता येतो?**

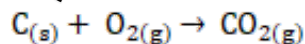
**उत्तर :** हायड्रोजन पेरॉक्साइड चे अपघटन कक्ष तापमानाला खूप मंद गतीने होते व त्यापासून पाणी व ऑक्सिजन मिळते. हेच अपघटन मॅंगनीज डायऑक्साइडची पावडर टाकली असता, तीव्र वेगाने होते.



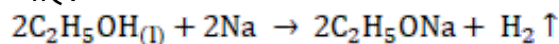
**इ. ऑक्सीजन व हायड्रोजन यांचा संदर्भ घेऊन अभिक्रियांचे कोणते प्रकार पडतात ते उदाहरणासहित लिहा.**

**उत्तर :** ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांचा संदर्भ घेऊन अभिक्रियांचे दोन प्रकार पडतात : (1) ऑक्सिडीकरण (2) क्षपण.

**(1) ऑक्सिडीकरणाची उदाहरणे :** (i) जेव्हा कार्बनचे ऑक्सिजनच्या उपस्थितीत ज्वलन होते, तेव्हा कार्बन डायऑक्साइड तयार होते. या अभिक्रियेत कार्बन हा ऑक्सिजन स्वीकारतो, म्हणून ही ऑक्सिडीकरण अभिक्रिया आहे.

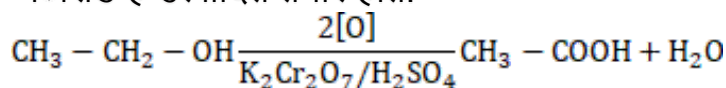


(ii) सोडिअमची एथिल अल्कोहोलबरोबर अभिक्रिया केली असता, सोडिअम एथाॅक्साइड व हायड्रोजन वायू तयार होतो. या अभिक्रियेत एथिल अल्कोहोलमधील हायड्रोजन निघून जातो, म्हणून ही ऑक्सिडीकरण अभिक्रिया आहे.



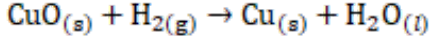
एथिल अल्कोहोल      सोडियम      सोडियम एथाॅक्साइड      हायड्रोजन

(iii) एथिल अल्कोहोलचे आम्लयुक्त पोटॅशियम डायक्रोमेटच्या साहाय्याने ऑक्सिडीकरण होते व अॅसेटिक अॅसिड हे उत्पादित तयार होते.



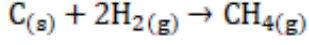
एथिल अल्कोहोल      अॅसेटिक अॅसिड

**(2) क्षपण क्रियेची उदाहरणे :** (i) जेव्हा काळ्या कॉपर ऑक्साइडवरून हायड्रोजन वायू प्रवाहित करतात, तेव्हा गुलाबीसर तपकिरी रंगाचे कॉपर तयार होते. या अभिक्रियेत कॉपर ऑक्साइड मध्ये ऑक्सिजन निघून जातो.



कॉपर ऑक्साइड

(ii) हायड्रोजन वायू, तापलेल्या लाल कोळशावरून प्रवाहित केला असता, मिथेन वायू तयार होतो. या अभिक्रियेत, कार्बन हा हायड्रोजन स्वीकारतो, म्हणून ही क्षपण अभिक्रिया आहे.



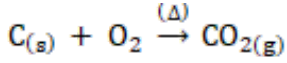
कार्बन हायड्रोजन मिथेन

**ई. अभिकारक व उत्पादित म्हणजे काय ते सोदाहरण लिहा.**

**उत्तर :** (1) रासायनिक अभिक्रियेमध्ये पदार्थांमधील रासायनिक बंधांचे विभाजन होते व नवीन रासायनिक बंध तयार होतात व पदार्थांचे रूपांतर नवीन पदार्थांमध्ये होते. जे पदार्थ बंध विभाजनाद्वारे रासायनिक अभिक्रियेत सहभागी होतात, त्यांना अभिक्रियाकारके किंवा अभिकारके म्हणतात.

(2) रासायनिक अभिक्रियेत नवीन बंध तयार होऊन जो पदार्थ नव्याने तयार होतो, त्याला उत्पादित म्हणतात.

(3) **उदा.,** कोळसा (कार्बन) हवेत जाळला असता, कार्बन डायऑक्साइड वायू तयार होतो. ही रासायनिक अभिक्रिया आहे. यात कोळसा (कार्बन) व ऑक्सिजन (हवेतील) हे अभिकारक आहेत, तर कार्बन डायऑक्साइड हे उत्पादित आहे.



अभिकारके

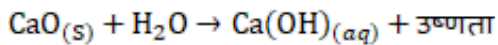
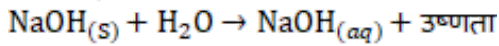
उत्पादित

**उ. NaOH पाण्यात मिसळणे व CaO पाण्यात मिसळणे या दोन घटनांमधील साम्य व भेद लिहा.**

**उत्तर :** साम्य : (1) NaOH व CaO हे दोन्हीही पाण्यात वेगवेगळे मिसळले असता, स्थायुरूपातील NaOH पाण्यात विरघळते तेव्हा उष्णता बाहेर टाकली जाते. तापमानातही वाढ होते. ही अभिक्रिया उष्मादायी आहे. CaO चे खडे पाण्यात मिसळले असता,

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  ही अभिक्रिया उष्मादायी आहे.

या दोन्ही अभिक्रिया संयोग अभिक्रिया असून एका उत्पादित मिळते.



**भेद :** (1) NaOH चे जलीय द्रावण, तीव्र आम्लारी (अल्क) म्हणून ओळखले जाते.

(2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  चे जलीय द्रावण,

सौम्य आम्लारी म्हणून ओळखले जाते.

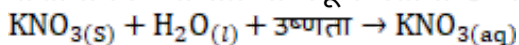
**3. खालील संज्ञा उदाहरणांसहित स्पष्ट करा.**

**अ. ऊष्माग्राही अभिक्रिया**

**उत्तर :** **ऊष्माग्राही अभिक्रिया :** ज्या अभिक्रियेमध्ये उष्णता शोषली जाते, त्या अभिक्रियेला ऊष्माग्राही अभिक्रिया म्हणतात.

$\text{KNO}_3_{(s)}$  पाण्यात विरघळवले असता,

रासायनिक अभिक्रिया घडून येताना उष्णता शोषली जाते. त्यामुळे द्रावणाचे तापमान घटते.

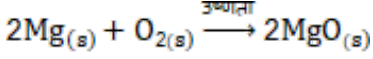


**आ. संयोग अभिक्रिया**

**उत्तर :** जेव्हा एखाद्या अभिक्रियेत दोन किंवा अधिक अभिक्रियाकारकांचा रासायनिक संयोग होऊन एकच उत्पादित तयार होते, तेव्हा त्या अभिक्रियेस संयोग अभिक्रिया म्हणतात.

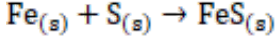
**उदा.,** (1) मॅग्नेशियम (Mg) धातूची फीट जाळली असता, हवेतील ऑक्सिजनबरोबर संयोग होऊन मॅग्नेशियम

ऑक्साइडची (MgO) ची पांढरी भुकटी हे एकमेव उत्पादित तयार होते.



मॅग्नेशियम                      मॅग्नेशियम ऑक्साइड  
(पांढरी भुकटी)

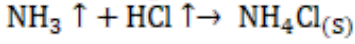
(2) प्रयोगशाळेत लोखंड व गंधक यांच्यात अभिक्रिया होऊन आयन सल्फाइड हे एकमेव उत्पादित तयार होते.



आयर्न    गंधक    आयर्न सल्फाइड

(3) अमोनिया वायू (NH<sub>3</sub>)

व हायड्रोजन क्लोराइड वायू (HCl) यांच्यात अभिक्रिया अमोनियम क्लोराइड वायूरूप तयार होऊन लगेच त्याचे रूपांतर स्थायुरूपात होते.

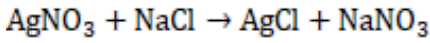


अमोनिया    हायड्रोजन    अमोनियम क्लोराइड  
क्लोराइड    (एकच उत्पादित)

## इ. संतुलित समीकरण

**उत्तर :** ज्या अभिक्रियेत मध्ये अभिक्रियाकारके आणि उत्पादिते मूलद्रव्यांच्या अणूंची संख्या सारखी आहे म्हणजेच ही संख्या समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंना समान असते. अशा समीकरणाला संतुलित समीकरण म्हणतात.

**उदा.,**



वरील अभिक्रिया मध्ये अभिक्रियाकारके आणि उत्पादिते यांच्यातील मूलद्रव्यांच्या अणूंची संख्या समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंना समान आहे.

## ई. विस्थापन अभिक्रिया

**उत्तर :** संयुगातील कमी क्रियाशील मूलद्रव्याच्या आयनाची जागा दुसरे जास्त क्रियाशील असलेले मूलद्रव्य स्वतः आयन बनून घेते, त्या रासायनिक अभिक्रियेला विस्थापन अभिक्रिया म्हणतात.

**उदा.,** जर दाणेदार जस्त कॉपर सल्फेट द्रावणात टाकले असता, कॉपर

(Cu<sup>2+</sup>) आयनांची जागा Zn अणूपासून

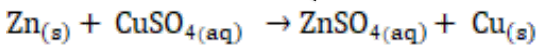
तयार झालेले Zn<sup>2+</sup> हे आयन घेतात व Cu<sup>2+</sup>

आयनांपासून तयार झालेले Cu अणू

CuSO<sub>4</sub> मधून बाहेर पडतात.

म्हणजेच Zn मुळे CuSO<sub>4</sub>

मधील Cu चे विस्थापन होते.



जस्त    कॉपर सल्फेट    झिंक सल्फेट    कॉपर

## 4. शास्त्रीय कारणे लिहा.

**अ. चुनखडी तापवून मिळालेला वायू ताज्या चुन्याच्या निवळीतून जाऊ दिल्यास निवळी दुधाळ होते.**

**उत्तर :** (1) चुनखडी तापवली असता, तिचे अपघटन होऊन कॅल्शियम ऑक्साइड व कार्बन डायऑक्साइड वायू तयार होतात.

(2) हा कार्बन डायऑक्साइड वायू चुन्याच्या निवळीतून प्रवाहित केला असता, अद्रावणीय असे पांढऱ्या रंगाचे कॅल्शियम कार्बोनेट तयार होते. यामुळे चुन्याची निवळी दुधाळ होते.

आ. शहाबादी फरशीचे तुकडे HCl मध्ये नाहीसे व्हावयास वेळ लागते पण फरशीचा चुरा मात्र लवकर नाहीसा होतो

उत्तर : (1) अभिक्रियेचा दर हा अभिक्रियाकारकाच्या कणांच्या आकारावर अवलंबून असतो. जेवढा कणांचा आकार लहान तेवढा अभिक्रियेचा दर वाढतो.

(2) शहाबादी फरशी ची HCl बरोबरच्या अभिक्रियेमध्ये शहाबादी फरशीच्या तुकड्यापेक्षा शहाबादी फरशीचा चुरा आकाराने लहान असल्याने त्याच वजनाचा फरशीचा चुरा HCl बरोबर जलद गतीने संयोग पावतो व लवकर नाहीसा होतो.

इ. प्रयोगशाळेत संहत सल्फ्युरिक आम्ल पासून विरल आम्ल तयार करताना पाण्यामध्ये संहत सल्फ्युरिक आम्ल संथ धारेने सोडून द्रावण काचकांडीने हलवीत राहतात.

उत्तर : (1) विरल सल्फ्युरिक आम्ल तयार करण्याची प्रक्रिया ही अतिउष्मादायी अभिक्रियेत मोडते.

(2) विरल सल्फ्युरिक आम्ल तयार करताना सर्वप्रथम काचेच्या भांड्यात मोठ्या प्रमाणात पाणी घ्यावे व ते काचेचे भांडे बर्फाच्या सान्निध्यात ठेवून वीस मिनिटे थंड करावे. नंतर हळूहळू संहत सल्फ्युरिक आम्ल संथ धारेने सोडावे व द्रावण काचकांडीने हलवत राहावे. सल्फ्युरिक आम्ल पाण्याच्या संपर्कात आल्यावर उष्मादायी अभिक्रिया होते, म्हणजेच उष्णता बाहेर फेकली जाते. अशा रितीने विरल सल्फ्युरिक आम्ल तयार होते.

मात्र याउलट पाणी सल्फ्युरिक आम्लात टाकल्यास द्रावण उकळायला सुरुवात होते. यात फार मोठ्या प्रमाणात उष्णता निर्माण होते व सल्फ्युरिक आम्लाचे शिंतोडे काचेच्या भांड्याच्या बाहेर उडतात. यामुळे आपल्या चेहऱ्याला, हाताला किंवा कातडीला मोठ्या प्रमाणात इजा होण्याची शक्यता असते.

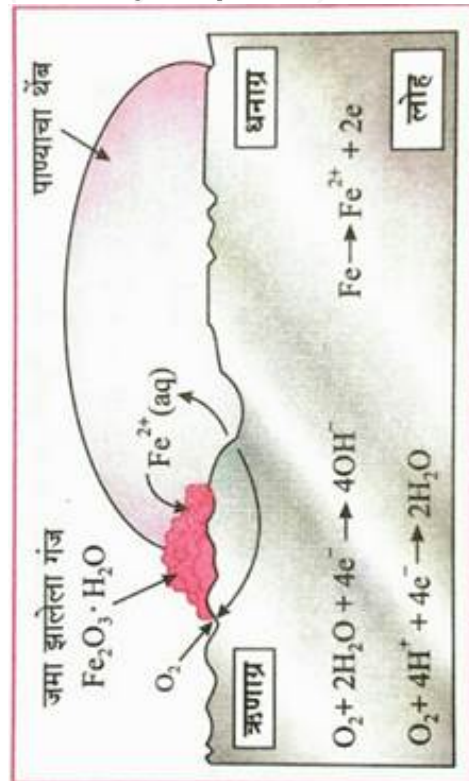
ई. खाद्यतेल दीर्घकाळ साठविण्यासाठी हवाबंद डबा वापरणे योग्य ठरते.

उत्तर : (1) जर खाद्यतेल दीर्घकाळ ठेवले तर त्याचे ऑक्सिडीकरण होते व त्यास खवटपणा येतो. त्याची चव व वास बदलतो.

(2) हा खवटपणा टाळण्यासाठी ऑक्सिडीकरण विरोधकाचा (Antioxident) वापर करतात किंवा दीर्घकाळासाठी खाद्यतेल हवाबंद डब्यात साठवले तर योग्य ठरते, कारण त्याचे ऑक्सिडीकरण होत नाही

5. पुढील चित्राचे निरीक्षण करा, रासायनिक अभिक्रिया स्पष्टीकरणासह मांडा.

(Rotate your phone)



उत्तर : लोखंडाचे गंजणे ही ऑक्सिडीकरण अभिक्रिया आहे. हा गंज सरळपणे ऑक्सिजनची लोखंडाच्या



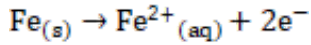
पृष्ठभागाशी अभिक्रिया होऊन तयार होत नाही; तर विद्युत रासायनिक अभिक्रियेने तयार होतो. लोखंडाच्या पृष्ठभागावरील एका भागात Fe चे ऑक्सिडीकरण होऊन

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  तयार होते

व दुसऱ्या भागात ऑक्सिजनचे क्षपण होऊन पाणी तयार होते.

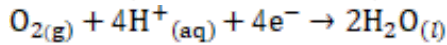
1. धनाग्र भागात अॅनोडपाशी Fe चे ऑक्सिडीकरण होऊन

$\text{Fe}^{2+}$  तयार होते.



2. ऋणाग्र भागात  $\text{O}_2$

चे क्षपण होऊन पाणी तयार होते.



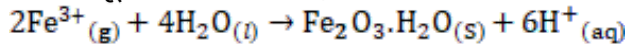
जेव्हा  $\text{Fe}^{2+}$  आयन्स धनाग्रापासून स्थलांतरित होतात,

तेव्हा त्यांची पाण्याशी अभिक्रिया होऊन पुढे ऑक्सिडीकरण होऊन

$\text{Fe}^{3+}$  आयन्स तयार होतात.

$\text{Fe}^{3+}$  आयरन अविद्राव्य सरलीकृत ऑक्साइड,

जो लाल- तांबूस रंगाचा असतो, तो तयार करतात. ज्याला गंज म्हणतात. तो पृष्ठभागावर जमा होतो.

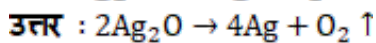
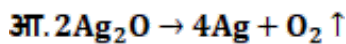


परिसरातील पदार्थांमुळे किंवा वातावरणातील घटकांमुळे धातूचे ऑक्सिडीकरण होते व पर्यायाने त्यांची झीज होते, यास क्षरण असे म्हणतात. लोखंडाचे क्षरण होऊन त्यावर तांबूस रंगाचा थर जमा होतो. त्याला सामान्यतः गंज असे म्हणतात. यामुळे लोखंडाचे क्षरण असा शब्द न वापरता लोखंडाचे गंजणे असा शब्द वापरण्यात येतो.

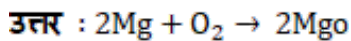
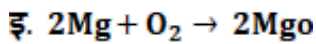
6. खालील रासायनिक अभिक्रियेमधील कोणत्या अभिकारकाचे ऑक्सिडीकरण आणि क्षपण होते, ते ओळखा.



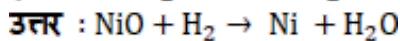
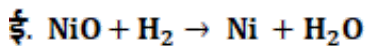
**उत्तर :**  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$  या अभिक्रियेत Fe चे ऑक्सिडीकरण होते व S चे क्षपण होते.



या अभिक्रियेत  $\text{Ag}_2\text{O}$  चे क्षपण होते.

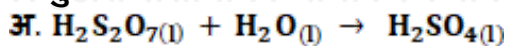


या अभिक्रियेत Mg चे ऑक्सिडीकरण होते.

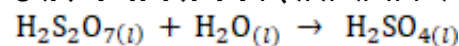


या अभिक्रियेत NiO चे क्षपण होते.

7. पुढील रासायनिक समीकरणे पायरीपायरीने संतुलित करा.



**उत्तर : पायरी 1 :** दिलेले समीकरण पुन्हा लिहा.



**पायरी 2 :** समीकरणांच्या दोन्ही बाजूंना असलेल्या अणूंच्या संख्येची तुलना करा.

मूलद्रव्य	अभिक्रियाकारकांमधील अणूंची	उत्पादितांमधील अणूंची संख्या
-----------	----------------------------	------------------------------

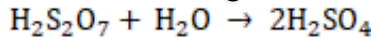
	संख्या (डावी बाजू)	(उजवी बाजू)
H	4	2
S	2	1
O	8	4

संयुगात अभिक्रियाकारकांमधील अणूंची संख्या ही उत्पादितांमधील अणुसंख्येच्या दुप्पट आहे, म्हणून उत्पादितांमधील अणूंची संख्या समान करा.

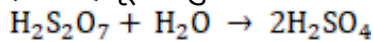
**पायरी 3 :** उत्पादितांचे संतुलित करताना :

मूलद्रव्य	अभिक्रियाकारकांत	उत्पादितांत (संतुलित करताना)
S	4	2 × 2
O	2	1 × 2
H	8	4 × 2

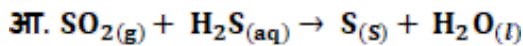
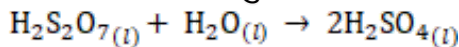
हायड्रोजन, सल्फर व ऑक्सिजनचे अणू समान करण्याकरिता, 2 हा योग्य सहगुणक उत्पादितांकरिता लावा, म्हणजे अर्धवट संतुलित असलेले समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :



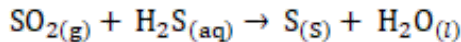
समीकरणांच्या दोन्ही बाजूंच्या मूलद्रव्यांमधील अणूंची संख्या मोजा. दोन्ही बाजूंच्या अणूंची संख्या समान होते. म्हणून संतुलित समीकरण



अगोदर सांगितल्यानुसार अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्या भौतिक अवस्था समीकरण लिहा.



**उत्तर : पायरी 1 :** दिलेले समीकरण पुन्हा लिहा.



**पायरी 2 :** समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंना असलेल्या अणूंच्या संख्येची तुलना करा.

मूलद्रव्ये	अभिक्रियाकारकांमधील अणूंची संख्या (डावी बाजू)	उत्पादितांमधील अणूंची संख्या (उजवी बाजू)
S	2	1
O	2	1
H	2	2

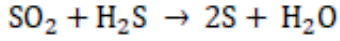
दोन्ही बाजूंना, अभिक्रिया काकडे आणि उत्पादितांमधील हायड्रोजनच्या अणूंची संख्या समान आहे. म्हणून सल्फर व ऑक्सिजनच्या अणूंची संख्या समान करा.

**पायरी 3 :** सल्फरचे अणू संतुलित करताना :

सल्फर चे अणू	अभिक्रियाकारकांत ( $\text{SO}_2$ मध्ये) व ( $\text{H}_2\text{S}$ मध्ये)	उत्पादितांत (S) मध्ये
सुरुवात करताना	1 1	1
संतुलित करताना	1 1	1 × 2

सल्फरचे अणू समान करण्याकरिता, 2 हा योग्य सहगुणक उत्पादितांमधील S करिता लावला. म्हणजे अर्धवट असलेले संतुलित

समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल

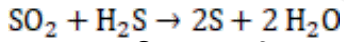


**पायरी 4 :** अर्धवट संतुलित असलेल्या समीकरणात ऑक्सिजनचे अणू संतुलित करताना :

सल्फर चे अणू	अभिक्रियाकारकांत ( $\text{SO}_2$ मध्ये)	उत्पादितांत ( $\text{H}_2\text{O}$ मध्ये)
सुरुवात करताना	2	1
संतुलित करताना	2	$1 \times 2$

ऑक्सिजनचे अणू समान करताना, 2 हा योग्य सहगुणक उत्पादितात  $\text{H}_2\text{O}$  करिता लावला.

म्हणजे अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :

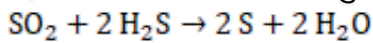


**पायरी 5 :** अर्धवट संतुलित असलेल्या समीकरणात हायड्रोजनचे अणू संतुलित करताना :

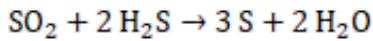
सल्फर चे अणू	अभिक्रियाकारकांत ( $\text{H}_2\text{S}$ मध्ये)	उत्पादितांत ( $\text{H}_2\text{O}$ मध्ये)
सुरुवात करताना	2	4
संतुलित करताना	$2 \times 2$	4

हायड्रोजनचे अणू समान करताना, 2 हा योग्य सहगुणक अभिक्रियाकारकांत  $\text{H}_2\text{S}$  करिता लावला.

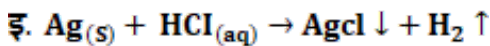
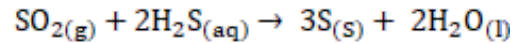
म्हणजे अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल:



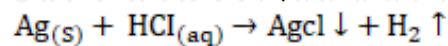
वरील समीकरणातील घटक अणूंची डाव्या व उजव्या बाजूची संख्या मोजली असता, सल्फरची संख्या उत्पादितात कमी येते. ती संख्या सारखी केल्यास संतुलित समीकरण :



अगोदर सांगितल्याप्रमाणे अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्या भौतिक व्यवस्था समीकरणात लिहा.



**उत्तर : पायरी 1 :** दिलेले समीकरण पुन्हा लिहा.



**पायरी 2 :** समीकरणांच्या दोन्ही बाजूंना असलेल्या अणूंच्या संख्येची तुलना करा.

मूलद्रव्य	अभिक्रियाकारकांमधील अणूंची संख्या (डावी बाजू)	उत्पादितांमधील अणूंची संख्या (उजवी बाजू)
Ag	1	1
H	1	2
Cl	1	1

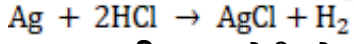


दोन्ही बाजूंना, अभिक्रिया काकडे व उत्पादितांमधील सिल्व्हर व क्लोरीनच्या अणूंची संख्या समान आहे म्हणून हायड्रोजनची संख्या समान करा.

**पायरी 3 :** हायड्रोजनचे अणू संतुलित करताना :

हायड्रोजनचे अणू	अभिक्रियाकारकांत (HCl) मध्ये	उत्पादितांत (H <sub>2</sub> ) मध्ये
सुरुवात करताना	1	2
संतुलित करताना	2 × 1	2

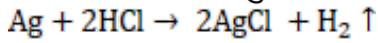
हायड्रोजनचा अणू समान करताना 2 हा योग्य सहगुणक अभिक्रियाकारकांमधील HCl करिता लावला म्हणजे अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :



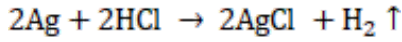
**पायरी 4 :** क्लोरीनचे अणू संतुलित करताना :

क्लोरीनचे अणू	अभिक्रियाकारकांत 2HCl मध्ये	उत्पादितांत AgCl मध्ये
सुरुवात करताना	2	1
संतुलित करताना	2	2 × 1

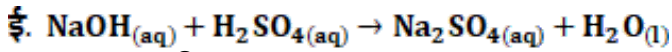
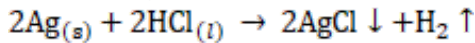
क्लोरीनचे अणू समान करण्याकरिता, 2 हा योग्य सहगुणक उत्पादितांमधील AgCl करिता लावला. म्हणून अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :



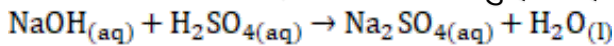
वरील समीकरणातील घटक अणूंची संख्या डाव्या व उजव्या बाजूला मोजली असता, सिल्व्हरची संख्या अभिक्रियाकारकांमध्ये कमी येते, ती संख्या सारखी केल्यास संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :



अगोदर सांगितल्याप्रमाणे अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्या भौतिक अवस्था समीकरण लिहा.



**उत्तर : पायरी 1 :** दिलेले समीकरण पुन्हा लिहा :



**पायरी 2 :** या असंतुलित समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंना असलेल्या अणूंच्या संख्या ची तुलना करा :

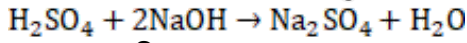
मूलद्रव्ये	अभिक्रियाकारकांमधील अणूंची संख्या (बाणाच्या डाव्या बाजूस)	उत्पादितांमधील अणूंची संख्या (बाणाच्या उजव्या बाजूस)
Na	1	2
S	1	1
O	5	5
H	3	2

दोन्ही बाजूंना, अभिक्रिया काकडे आणि उत्पादितांमधील ऑक्सेजनच्या अणूंची संख्या समान आहे. म्हणून दोन्ही बाजूंना सोडिअमच्या अणूंची संख्या समान करा.

**पायरी 3 :** सोडियम अणू संतुलित करताना :

सोडियम अणू	अभिक्रियाकारकांत	उत्पादितांत
(1) सुरुवात करताना	1 (NaOH मध्ये)	2 (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> मध्ये)
(2) संतुलित करताना	1 × 2	2

सोडिअमचे अणू समान करताना 2 हा योग्य सहगुणक अभिक्रियाकारकांमधील NaOH करिता लावला. म्हणजे अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :

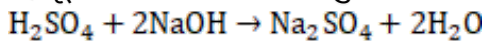


**पायरी 4 :** हायड्रोजनचे अणू संतुलित करताना :

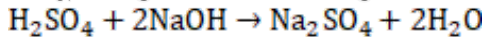
हायड्रोजन अणू	अभिक्रियाकारके	उत्पादिते
(1) सुरुवात करताना	2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> मध्ये) 2 (in NaOH मध्ये)	2 (H <sub>2</sub> O मध्ये)
(2) संतुलित करताना	4	2 × 2

हायड्रोजनचे अणू समान करण्याकरिता, 2 हा योग्य सहगुणक उत्पादितांमधील H<sub>2</sub>O करिता लावला.

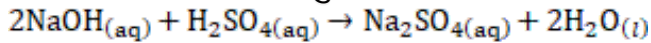
म्हणून अर्धवट असलेले संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे होईल :



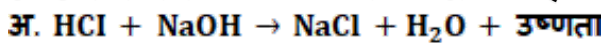
समीकरणाच्या दोन्ही बाजूंच्या मूलद्रव्यांमधील अणूंची संख्या मोजा. दोन्ही बाजूंना अणूंची संख्या समान आहे. म्हणून, संतुलित समीकरण पुढीलप्रमाणे :



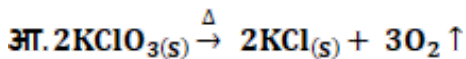
अगोदर सांगितल्यानुसार अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्या भौतिक अवस्था समीकरण लिहा :



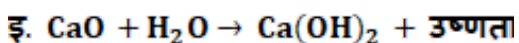
8. खालील रासायनिक अभिक्रिया ऊष्माग्राही आहेत का ऊष्मादायी आहेत ते ओळखा.



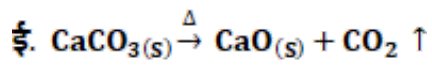
**उत्तर :** ऊष्मादायी अभिक्रिया आहे.



**उत्तर :** ऊष्मादायी अभिक्रिया आहे.



**उत्तर :** ऊष्मादायी अभिक्रिया आहे.



उत्तर : ऊष्मादायी अभिक्रिया आहे.

9. पुढील तक्ता जुळवा.

उत्तर :

अभिक्रियाकारके	उत्पादिते	रासायनिक अभिक्रियेचा प्रकार
$\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{ZnSO}_4$	$\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{ZnCl}_2(\text{aq})$	दुहेरी विस्थापन
$2\text{AgCl}(\text{s})$	$2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$	अपघटन
$\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s})$	$\text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$	विस्थापन
$\text{H}_2\text{O}_1 + \text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{CO}_3(\text{l})$	संयोग