

### 13. रासायनिक बदल व रासायनिक बंध

1. कंसात दिलेल्या पदांपैकी योग्य पद रिकाम्या जागी भरून वाक्य पूर्ण करा,  
(सावकाश, रंगीत, बाण, जलद, वास, दुधाळ, भौतिक, उत्पादित, रासायनिक अधिकारक, सहसंयुज, आयनिक, अष्टक, विक, आदान-प्रदान, संदान, बरोबरचे चिन्ह)

(अ) रासायनिक अभिक्रियेचे समीकरण लिहितांना अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्यामध्ये बाण काढतात.

(आ) लोखंडाचे गंजणे हा सावकाश होणारा रासायनिक बदल आहे.

(इ) अन्न खराब होणे हा रासायनिक बदल आहे हे त्यात विशिष्ट वास निर्माण होतो त्यावरून ओळखता येते.

(ई) परीक्षानळीतील कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडच्या रंगहीन द्रावणात फुंकनळीने फुंकत राहिल्यास काही वेळाने द्रावण दुधाळ होते.

(उ) लिंबू रसात थोडे खाण्याच्या सोड्याचे चूर्ण टाकल्यास थोड्या वेळाने पांढरे कण दिसेनासे होतात, म्हणजेच हा रासायनिक बदल आहे.

(ऊ) श्वसनक्रियेमध्ये ऑक्सिजन हा एक अधिकारक आहे.

(ए.) सोडियम क्लोराइड हे आयनिक संयुग आहे, तर हायड्रोजन क्लोराइड हे सहसंयुज संयुग आहे.

(ऐ.) हायड्रोजनच्या रेणूमध्ये प्रत्येक हायड्रोजनचे इलेक्ट्रॉन द्विक पूर्ण असते.

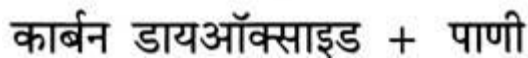
(ओ.) क्लोरीनच्या दोन अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांचे संदान होऊन  $Cl_2$  हा रेणू तयार होतो.

2. शाब्दिक समीकरण लिहून स्पष्ट करा.

अ. श्वसन हा एक रासायनिक बदल आहे.

**उत्तर:** श्वसन ही जैविक प्रक्रिया आहे. या क्रियेत श्वासावाटे हवा आत घेतली जाते, श्वासावाटे घेतलेल्या हवेतील ऑक्सिजनची पेशींमधील ग्लूकोजबरोबर अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड व पाण्याची वाफ बाहेर पडते. मात्र कार्बन डायऑक्साइड व पाण्याच्या वाफेपासून ग्लूकोज व ऑक्सिजन परत मिळत नाहीत. म्हणून श्वसन हा एक रासायनिक बदल आहे.

**शाब्दिक समीकरण:**



### आ. धुण्याच्या सोड्याचे द्रावण मिसळल्याने दुष्फेन पाणी सुफेन होते.

**उत्तर:** दुष्फेन पाणी चवीला मचूळ लागते व त्यात साबणाचा फेस होत नाही. याचे कारण दुष्फेन पाण्यात कॅल्शियम व मॅग्नेशियमचे क्लोराइड व सल्फेट हे क्षार विरघळलेले असतात. हे दुष्फेन पाणी सुफेन करण्यासाठी त्यात धुण्याच्या सोड्याचे द्रावण घालतात. त्यामुळे रासायनिक अभिक्रिया होऊन कॅल्शियम व मॅग्नेशियमच्या अद्रावणीय कार्बोनेट क्षारांचा अवक्षेप तयार होऊन तो बाहेर पडतो. पाण्यातील विरघळलेले कॅल्शियम व मॅग्नेशियमचे क्षार कार्बोनेट क्षारांच्या अवक्षेपाच्या रूपात बाहेर पडल्याने पाणी सुफेन होते.

#### शाब्दिक समीकरण:

कॅल्शियम क्लोराइड + सोडियम कार्बोनेट →  
कॅल्शियम कार्बोनेट + सोडियम क्लोराइड

### इ. विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लामध्ये टाकल्यावर चुनखडी चूर्ण दिसेनासे होते.

**उत्तर:** विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लामध्ये चुनखडी पूड टाकल्यावर रासायनिक अभिक्रिया होते. यात द्रावणीय कॅल्शियम क्लोराइड, पाणी व कार्बन डायऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) वायू तयार होतात. अशा रितीने चुनखडी पूड विरघळते व ती दिसेनाशी होते.

#### शाब्दिक समीकरण:

कॅल्शियम कार्बोनेट + हायड्रोक्लोरिक →  
आम्ल कॅल्शियम क्लोराइड + कार्बन डायऑक्साइड + पाणी

### ई. खाण्याच्या सोड्याच्या चूर्णावर लिंबूरस टाकल्यावर बुडबुडे दिसतात.

**उत्तर:** खाण्याच्या सोड्याच्या चूर्णावर लिंबूरस टाकल्यावर रासायनिक अभिक्रिया होते. यात लिंबू रसामधील सायट्रिक आम्लाची खाण्याच्या सोड्यामधील सोडियम बायकार्बोनेट या रासायनिक घटकाबरोबर अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड वायू बुडबुड्याच्या स्वरूपात तयार होताना दिसतो.

#### शाब्दिक समीकरण:

सायट्रिक आम्ल + सोडियम कार्बोनेट  
आम्ल (लिंबू रस) + आम्लारी (खाण्याचा सोडा) →  
कार्बन डायऑक्साइड + सोडियम सायट्रेट  
CO<sub>2</sub> + क्षार

### 3. जोड्या जुळवा.

| स्तंभ अ           | स्तंभ ब                            |
|-------------------|------------------------------------|
| अ. प्रकाशसंश्लेषण | i. इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती |
| आ. पाणी           | ii. ज्वलनप्रक्रियेतील अभिकारक      |

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| इ. सोडिअम क्लोराइड     | iii. रासायनिक बदल              |
| ई. पाण्यात मीठ विरघळणे | iv. सहसंयुज बंध                |
| उ. कार्बन              | v. आयनिक संयुग                 |
| ऊ. फ्लुओरिन            | vi. भौतिक बदल                  |
| ए. मॅग्नेशियम          | vii. ऋण आयन बनण्याची प्रवृत्ती |

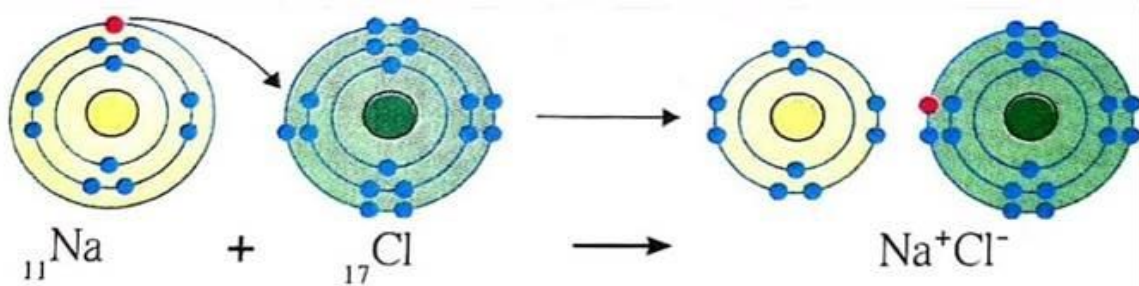
**उत्तरे:**

- (1) प्रकाश-संश्लेषण – रासायनिक बदल
- (2) पाणी – सहसंयुज बंध
- (3) सोडिअम क्लोराइड – आयनिक बंध
- (4) पाण्यात मीठ विरघळणे – भौतिक बदल
- (5) कार्बन – ज्वलनक्रियेतील अभिकारक
- (6) फ्लुओरिन – ऋण आयन बनण्याची प्रवृत्ती
- (7) मॅग्नेशियम – इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती.

**4. घटक अणूपासून पुढील संयुगांची निर्मिती कशी होते ते इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या रेखाटनाने दर्शवा.**

**उत्तर:**

**अ. सोडिअम क्लोराइड**



**NaCl ह्या आयनिक संयुगाची निर्मिती**

- (1) सोडिअमचा अणुअंक 11 आहे व सोडिअमचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 1 आहे.
  - (2) सोडिअमच्या (Na) अणूमध्ये बाह्यतम कवचात एक इलेक्ट्रॉन असतो.
  - (3) सोडिअम अणू M कवचात एक इलेक्ट्रॉन गमावतो व L कवच हे बाह्यतम कवच होते व या कवचाचे स्थिर अष्टक असते.
- सोडिअमच्या केंद्रकात प्रोटॉन्सची संख्या 11 असते; मात्र 1 इलेक्ट्रॉन गमावल्यामुळे इलेक्ट्रॉनची संख्या 10

होते. परिणामी एक धनप्रभार अधिक होऊन सोडिअमचा धनप्रभारित आयन ( $\text{Na}^+$  कॅटायन) तयार होतो.

(4) क्लोरीनच्या अणूत बाह्यतम कवचात सात इलेक्ट्रॉन असतात व अष्टक स्थिती प्राप्त करण्याकरिता एक इलेक्ट्रॉनची गरज असते.

(5) अशा रितीने सोडिअम अणू एक इलेक्ट्रॉन क्लोरीनच्या अणूला देतो.

(6) जेव्हा क्लोरीनचा अणू एक इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो तेव्हा क्लोरीनचे अष्टक पूर्ण होते व क्लोरीनच्या K, L आणि M या कवचांमध्ये मिळून इलेक्ट्रॉनची संख्या एकूण 18 होते. परंतु केंद्रकामधील प्रोटॉन्सची संख्या मात्र 17 एवढीच राहते. यामुळे क्लोरीन अणूचे क्लोराइड ऋणप्रभारित आयनाची ( $\text{Cl}^-$ ) निर्मिती होते.

(7) अशा रितीने, क्लोरीनचा अणू एक इलेक्ट्रॉन सोडिअमकडून स्वीकारून क्लोराइड ऋणप्रभारित आयन व सोडिअम अणू एक इलेक्ट्रॉन देऊन सोडिअमचा धनप्रभारित आयन तयार होतात.

(8) सोडिअम आयन आणि क्लोराइड आयनांवर विरुद्ध प्रभार असल्याकारणाने परस्परांमध्ये तीव्र आकर्षणाचे बल तयार होते. परिणामी त्यांच्यामध्ये इलेक्ट्रोव्हॅलंट किंवा आयनिक बंध तयार होतो व सोडिअम क्लोराइड रेणू (संयुग) तयार होते.

### आ. पोटॅशियम फ्लुओराइड:

**उत्तर:** (1) पोटॅशियमचा अणुअंक 19 आहे व पोटॅशियमचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 8, 1 आहे.

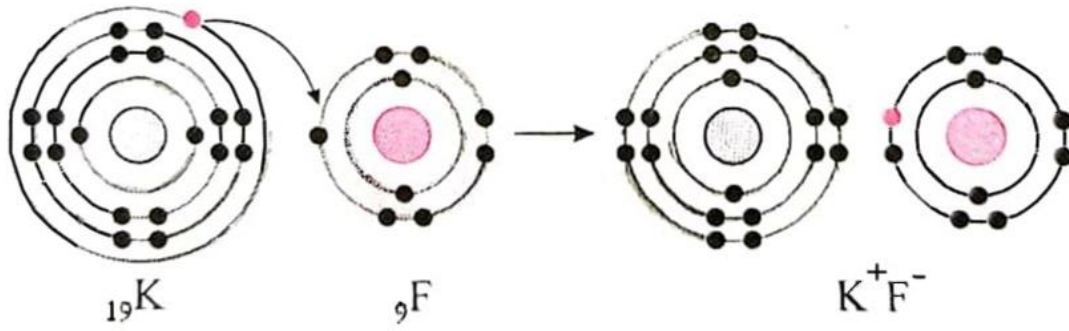
(2) पोटॅशियम (K) अणूमध्ये बाह्यतम कवचात एक इलेक्ट्रॉन असतो.

(3) पोटॅशियम अणू N कवचातील एक इलेक्ट्रॉन गमावतो व M कवच हे बाह्यतम कवच होते व या कवचाचे स्थिर अष्टक असते.

पोटॅशियमच्या केंद्रकात प्रोटॉन्सची संख्या 19 असते; मात्र 1 इलेक्ट्रॉन गमावल्यामुळे इलेक्ट्रॉनची संख्या 18 होते. परिणामी एक धनप्रभार अधिक होऊन पोटॅशियमचा धनप्रभारित आयन ( $\text{K}^+$  कॅटायन) तयार होतो.

(4) फ्लुओरीनच्या अणूत बाह्यतम कवचात सात इलेक्ट्रॉन असतात व अष्टक स्थिती प्राप्त करण्याकरिता एक इलेक्ट्रॉनची गरज असते.

(5) अशा रितीने पोटॅशियमचा अणू एक इलेक्ट्रॉन फ्लुओरीनच्या अणूला देतो.



### पोटॅशियम फ्लुओराइड आयनिक संयुगाची निर्मिती

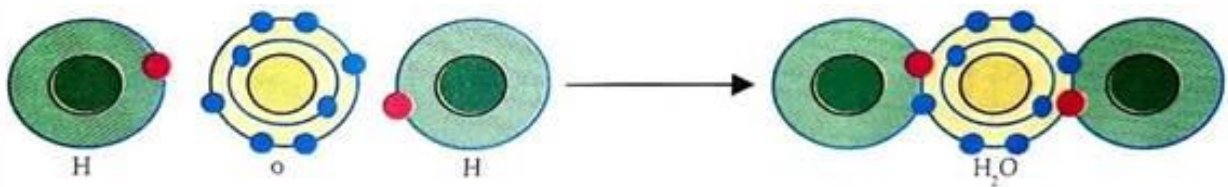
(6) जेव्हा फ्लुओरीनचा अणू एक इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो तेव्हा फ्लुओरीनचे अष्टक पूर्ण होते व फ्लुओरीनचे K, L या कवचांमध्ये मिळून इलेक्ट्रॉनची संख्या एकूण 10 होते. पण केंद्रकामधील प्रोटॉन्स संख्या मात्र 9 एवढीच राहते. यामुळे फ्लुओरीन अणूचे फ्ल्युओराइड ऋणप्रभारित आयनाची (F⁻) निर्मिती होते.

(7) अशा रितीने फ्लुओरीनचा अणू एक इलेक्ट्रॉन पोटॅशियमकडून स्वीकारून फ्लुओराइड ऋणप्रभारित आयन व पोटॅशियम अणू एक इलेक्ट्रॉन देऊन पोटॅशियमचा धनप्रभारित आयन तयार होतात.

(8) पोटॅशियम आयन आणि फ्लुओराइड आयनांवर विरुद्ध प्रभार असल्याकारणाने तीव्र आकर्षणाचे बल तयार होते. परिणामी त्यांच्यामध्ये इलेक्ट्रोव्हॅलेंट किंवा आयनिक बंध तयार होतो व पोटॅशियम फ्लुओराइड (KF) आयनिक संयुग तयार होते.

**इ. पाणी:**

**उत्तर:**



### H<sub>2</sub>O ह्या सहसंयुज रेणूची निर्मिती

(1) हायड्रोजनचा अणुअंक 1 आहे आणि इलेक्ट्रॉन संरूपण 1 आहे.

(2) हायड्रोजनच्या (H) अणूमध्ये (K) या बाह्यतम कवचात 1 इलेक्ट्रॉन आहे.

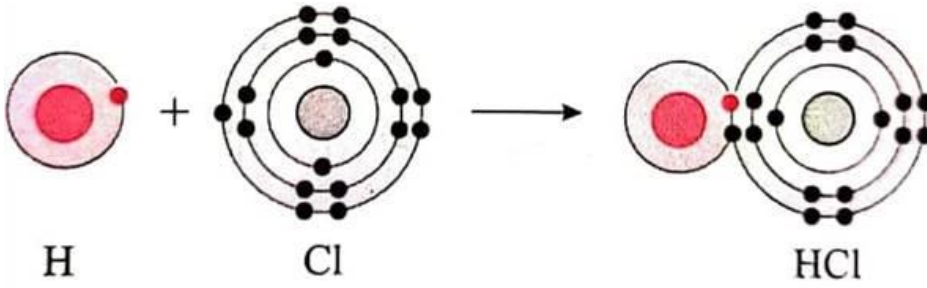
(3) ऑक्सिजनचा अणुअंक 8 आहे. इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 6 आहे. ऑक्सिजन अणूच्या बाह्यतम कवचात सहा इलेक्ट्रॉन असतात व अष्टक स्थिती प्राप्त करण्याकरिता दोन इलेक्ट्रॉनची गरज असते. म्हणजेच

ऑक्सिजनची संयुजा 2 आहे.

(4)  $H_2O$  रेणूमध्ये ऑक्सिजन अणू दोन सहसंयुज बंध करून आपले इलेक्ट्रॉन अष्टक पूर्ण करतो. ऑक्सिजनचा एक अणू हे दोन सहसंयुज बंध दोन हायड्रोजन अणूंबरोबर प्रत्येकी एक याप्रमाणे करतो. यामुळे दोन्ही हायड्रोजन अणूंचे इलेक्ट्रॉन द्विक स्वतंत्रपणे पूर्ण होते.

### ई. हायड्रोजन क्लोराइड:

**उत्तर:** (1) हायड्रोजनचा अणुअंक 1 आहे व इलेक्ट्रॉन संरूपण 1 आहे म्हणजे हायड्रोजनच्या (H) अणूमध्ये K या बाह्यतम कवचात 1 इलेक्ट्रॉन आहे आणि याचे द्विक पूर्ण होण्याकरिता 1 इलेक्ट्रॉनची गरज असते. म्हणून हायड्रोजनची संयुजा 1 आहे.



हायड्रोजन क्लोराइड या सहसंयुज रेणूची निर्मिती

(2) क्लोरीनचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2, 8, 7 आहे. क्लोरीनच्या अणूला बाह्यतम कवचात सात इलेक्ट्रॉन असतात व अष्टक स्थिती प्राप्त करण्याकरिता एक इलेक्ट्रॉनची गरज असते.

(3) हायड्रोजनचा एक अणू व क्लोरीनचा एक अणू एकमेकांबरोबर आपापले संयुजा इलेक्ट्रॉन संदान करतात. यामुळे हायड्रोजनचे द्विक व क्लोरीनचे अष्टक पूर्ण होते व दोन संयुजा इलेक्ट्रॉनांच्या संदानाने त्यांच्यामध्ये सहसंयुज बंध तयार होतो.