

13. रासायनिक बदल व रासायनिक बंध

प्रश्न. 1) कंसात दिलेल्या पदांपैकी योग्य पद रिकाम्या जागी भरून वाक्य पूर्ण करा.

(सावकाश, रंगीत, बाण, जलद, वास, दुधाळ, भौतिक, उत्पादित, रासायनिक, अभिकारक, सहसंयुज, आयनिक, अष्टक, द्विक, आदान – प्रदान, संदान, बरोबरचे चिन्ह)

अ) रासायनिक अभिक्रियेचे समीकरण लिहिताना अभिक्रिया कारके व उत्पादिते यांच्यामध्ये काढतात.

उत्तर : बाण

आ) लोखंडाचे गंजणे हा होणारा रासायनिक बदल आहे.

उत्तर : सावकाश

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

उत्तर : वास

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

उत्तर : दुधाळ

उ) लिंबुरसात थोडे खाण्याच्या सोड्याचे चूर्ण टाकल्यास थोड्या वेळाने पांढरे कण दिसेनासे होतात, म्हणजेच हा बदल आहे.

उत्तर : रासायनिक

ऊ) श्वसनक्रियेमध्ये ऑक्सिजन हा एक आहे.

उत्तर : अभिकारक

ए) 1) सोडियम क्लोराइड हे संयुग आहे, तर 2) हायड्रोजन क्लोराइड हे संयुग आहे.

उत्तर : 1) आयनिक 2) सहसंयुज

ऐ) हायड्रोजनच्या रेणूमध्ये प्रत्येक हायड्रोजनचे इलेक्ट्रॉन पूर्ण असते.

उत्तर : द्विक

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

उत्तर : संदान

प्रश्न. 2) शाब्दिक समीकरण लिहून स्पष्ट करा.

अ) श्वसन हा एक रासायनिक बदल आहे.

उत्तर : श्वसन ही आपल्या जीवनात सतत चालू असणारी जैविक प्रक्रिया आहे. श्वासावाटे घेतलेल्या हवेतील ऑक्सिजनची पेशींतील ग्लुकोजबरोबर अभिक्रिया होऊन कार्बनडायऑक्साइड व पाण्याची वाफ तयार होवून बाहेर पडतात. परंतु कार्बनडायऑक्साइड व पाण्याच्या वाफेपासून ग्लुकोज व ऑक्सिजन पुन्हा मिळत नाहीत. म्हणून श्वसन हा एक रासायनिक बदल आहे.

शाब्दिक समीकरण

शाब्दिक समीकरण:

ग्लुकोज + ऑक्सिजन $\xrightarrow{\text{श्वसन}}$ कार्बन डायऑक्साइड + पाणी

आ) धुण्याच्या सोड्याचे द्रावण मिसळल्याने दुष्फेन पाणी सुफेन होते.

उत्तर : दुष्फेन पाणी चवीला मचूळ असून त्या पाण्यात 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 पडल्यामुळे पाणी सुफेन होते.

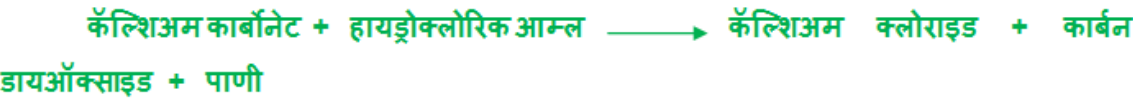
शाब्दिक समीकरण:

कॅल्शियम क्लोराइड + सोडियम कार्बोनेट $\longrightarrow$ कॅल्शियम कार्बोनेट + सोडियम क्लोराइड

इ) विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लामध्ये चुनखडी पूड टाकल्यावर चुनखडी पूर्ण दिसेनाशी होते.

उत्तर : विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लात चुनखडी पूड टाकल्यावर त्यांची रासायनिक अभिक्रिया होते. त्यामध्ये कॅल्शियम क्लोराइड, पाणी आणि कार्बनडायऑक्साइड हे वायू तयार होतात अशा रितीने चुनखडी पूड त्या द्रावणात विरघळल्याने ती दिसेनाशी होते.

शाब्दिक समीकरण:

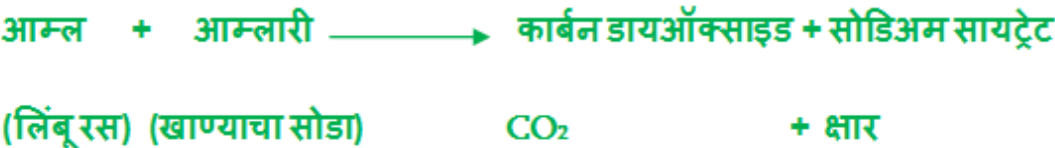


ई) खाण्याच्या सोड्याच्या चूर्णावर लिंबूरस टाकल्यावर बुडबुडे दिसतात.

उत्तर : खाण्याच्या सोड्याच्या चूर्णावर लिंबू रस टाकल्यावर त्यामध्ये रासायनिक अभिक्रिया होते. त्यात सोडियम बायकार्बोनेट या रासायनिक घटकाशी लिंबातील सायट्रिक आम्लाबरोबर अभिक्रिया होऊन कार्बन डाय ऑक्साइड वायू हा बुडबुड्याच्या स्वरूपात तयार होताना दिसून येतो.

शाब्दिक समीकरण:

सायट्रिक आम्ल + सोडियम कार्बोनेट



प्रश्न. 3) जोड्या जुळवा.

अ गट	ब गट
अ) प्रकाश संश्लेषण	1) इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती
आ. पाणी	2) ज्वलनप्रक्रियेतील अभिकारक
इ) सोडियम क्लोराइड	3) रासायनिक बदल
ई) पाण्यात मीठ विरघळणे.	4) सहसंयुज बंध
उ) कार्बन	5) आयनिक संयुग
ऊ) फ्लुओरिन	6) भौतिक बदल
ए) मॅग्नेशियम	7) ऋण आयन बनण्याची प्रवृत्ती

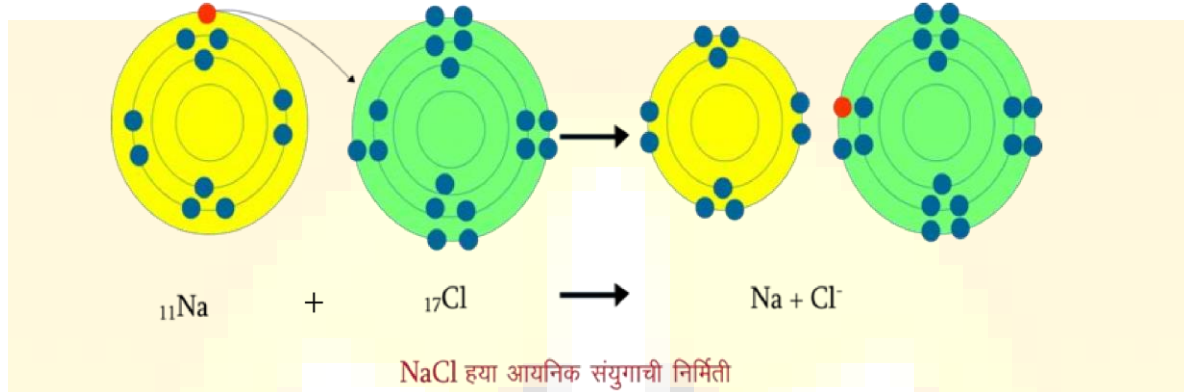
उत्तरे :

अ गट	ब गट
अ) प्रकाश संश्लेषण	रासायनिक बदल
आ. पाणी	सहसंयुज बंध
इ) सोडियम क्लोराइड	आयनिक संयुग
ई) पाण्यात मीठ विरघळणे.	भौतिक बदल

उ) कार्बन	ज्वलनप्रक्रियेतील अभिकारक
ऊ) फ्लुओरिन	ऋण आयन बनण्याची प्रवृत्ती
ए) मॅग्नेशियम	इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती

प्रश्न. 4) घटक अणुपासून पुढील संयुगांची निर्मिती कशी होते ते इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या रेखाटनाने दर्शवा.

अ) सोडियम क्लोराइड



- 1) सोडियम (Na) चा अणुअंक 11 आहे आणि त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2,8,1 आहे.
- 2) सोडियमच्या अणूत बाहेरील कवचात 1 इलेक्ट्रॉन असतो.
- 3) सोडियमचा अणू M या कवचातील एकमेव संयुजा इलेक्ट्रॉन गमावतो तेव्हा त्याचे 'L' हे कवच बाह्यतम कवच होते. त्यामध्ये 8 इलेक्ट्रॉन आहेत.
- 4) सोडियमच्या केंद्रकामध्ये प्रोटॉन्सची संख्या 11 असते परंतु 1 इलेक्ट्रॉन गमावल्यामुळे इलेक्ट्रॉनची संख्या 10 होते. त्यामुळे एक धनप्रभार अधिक होऊन सोडियमचा धनप्रभारित आयन तयार होतो.
- 5) क्लोरीनच्या अणूमध्ये बाह्यतम कवचात सात इलेक्ट्रॉन असतात व त्याला अष्टक स्थिती पूर्ण करण्याकरिता एका इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते. त्यावेळी सोडियमचा अणू एक इलेक्ट्रॉन क्लोरीनच्या अणूला देतो.
- 6) क्लोरीनचा अणू जेव्हा एक इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो. तेव्हा त्याची अष्टक स्थिती पूर्ण होते आणि क्लोरीनच्या K,L, व M या कवचात मिळून इलेक्ट्रॉनची संख्या 18 होते. पण केंद्रकातील प्रोटॉन्सची संख्या 17 एवढीच राहते त्यामुळे क्लोरीन अणूचे क्लोराइड ऋणप्रभारीत (Cl^-) आयन तयार होतात.
- 7) अशा प्रकारे, क्लोरीनचा अणू 1 इलेक्ट्रॉन सोडियम कडून स्वीकारून क्लोराइड हा ऋणप्रभारित आयन आणि सोडियम अणू 1 इलेक्ट्रॉन देऊन सोडियमचा धनप्रभारित आयन तयार होतो.

8) क्लोराइड व सोडियम आयनांवर विरुद्ध प्रभार असल्यामुळे त्यांच्यामध्ये तीव्र आकर्षणाचे बल निर्माण होते. त्याचा परिणाम म्हणजे त्यांच्यात आयनिक बंध निर्माण होऊन सोडियम क्लोराइड हा रेणू (संयुग) तयार होतो.

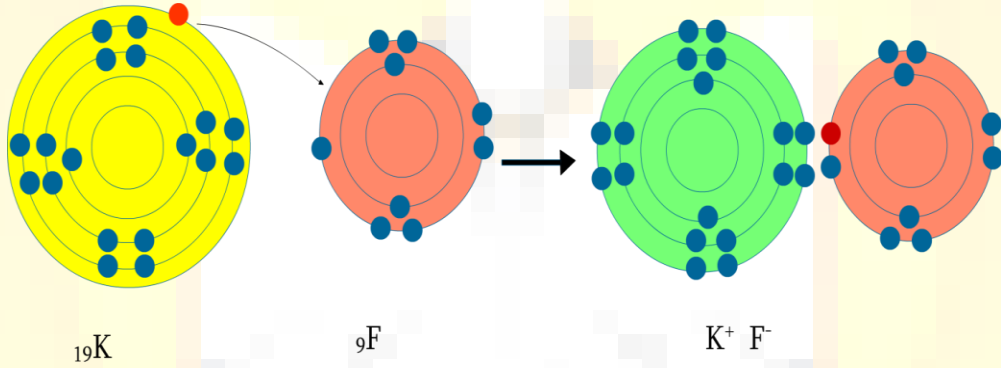
आ) पोटॅशियम फ्लुओराइड

उत्तर : 1) पोटॅशियम (K) चा अणुअंक 19 आहे. त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2,8,8,1 आहे.

2) पोटॅशियमच्या अणूत बाह्यतम कवचात एक इलेक्ट्रॉन असतो. पोटॅशियम अणू N या कवचातील 1 इलेक्ट्रॉन गमावतो आणि M कवच हे त्याचे बाह्यतम कवच होते. व या कवचाचे अष्टक स्थिर असते.

3) पोटॅशियमच्या, केंद्रामध्ये प्रोटॉन्सची संख्या 19 असते. परंतु 1 इलेक्ट्रॉन गमावल्यामुळे त्यांची संख्या 18 होते. त्याचा परिणाम म्हणजे एक धनप्रभार अधिक होऊन पोटॅशियमचा धनप्रभारित आयन तयार होतो.

4) फ्लुओरीन अणुमध्ये बाह्यतम कवचात 7 इलेक्ट्रॉन असतात व त्याला अष्टक स्थिती पूर्ण करण्याकरिता एका इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते. तेव्हा पोटॅशियमचा अणू एक इलेक्ट्रॉन फ्लुओरीनच्या अणूला देतो.



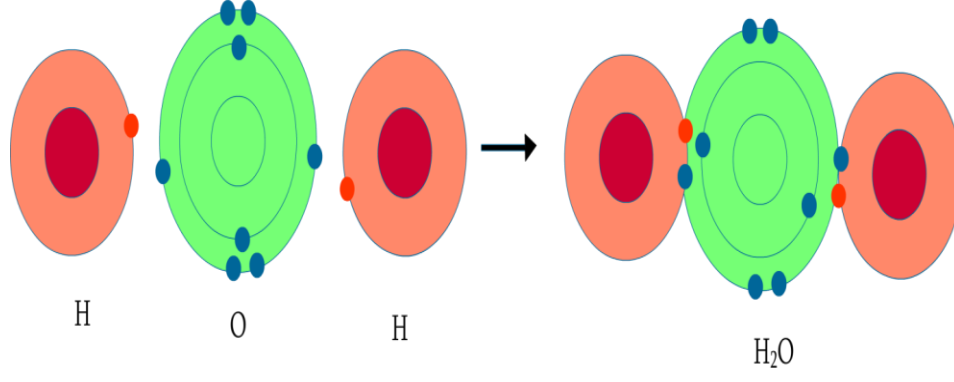
पोटॅशियम फ्लुओराइड आयनिक संयुगाची निर्मिती

5) ज्यावेळी फ्लुओरीनचा अणू 1 इलेक्ट्रॉन स्वीकारतो त्यावेळी त्याचे अष्टक पूर्ण होते. आणि K व L या कवचात मिळून इलेक्ट्रॉनची संख्या 10 होते. परंतु केंद्रकातील प्रोटॉन्सची संख्या 9 एवढीच राहते. त्यामुळे फ्लुओरीन अणूचे फ्लुओराइड हे ऋणप्रभारित आयन निर्माण होतात.

6) अशा पद्धतीने फ्लुओरीन अणू 1 इलेक्ट्रॉन पोटॅशियमकडून स्वीकारून फ्लुओराइड ऋणप्रभारित आयन आणि पोटॅशियम अणू 1 इलेक्ट्रॉन देऊन पोटॅशियमचा धनप्रभारित आयन तयार होतात.

7) पोटॅशियम आयन व फ्लुओराइड आयनांवर विरुद्ध प्रभार असल्यामुळे तेथे तीव्र आकर्षणाचे बल निर्माण होते त्याचा परिणाम म्हणजे त्यांच्यात आयनिक बंध निर्माण होऊन पोटॅशियम फ्लुओराइड (KF) हे आयनिक संयुग तयार होते.

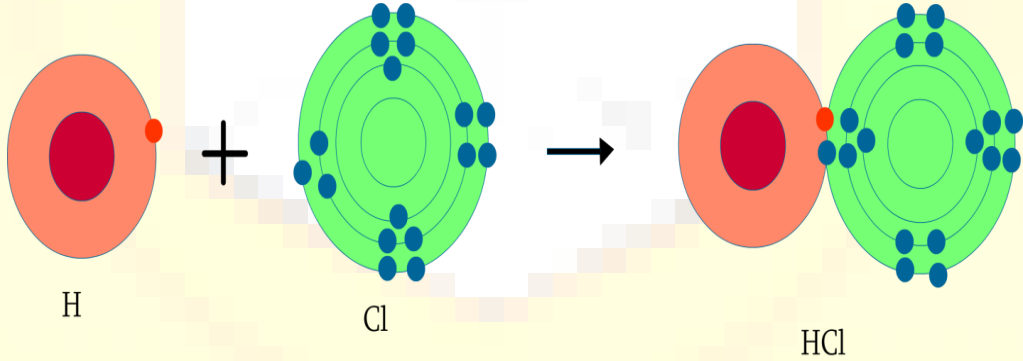
इ) पाणी



पाणी या सहसंयुज रेणूची निर्मिती

- 1) हायड्रोजनचा अणुअंक 1 असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 1 आहे. हायड्रोजनच्या अणूत K या बाह्यतम कवचात 1 इलेक्ट्रॉन आहे.
- 2) ऑक्सिजनचा अणुअंक 8 असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2,6 आहे. ऑक्सिजनच्या बाह्यतम कवचात 6 इलेक्ट्रॉन असतात व त्याला अष्टक स्थिती पूर्ण करण्याकरिता 2 इलेक्ट्रॉनची गरज असते म्हणजे ऑक्सिजनची संयुजा 2 आहे.
- 3) H₂O या रेणूत ऑक्सिजन अणू 2 सहसंयुज बंध करून आपले इलेक्ट्रॉन अष्टक पूर्ण करतो. ऑक्सिजनचा 1 अणू हे 2 सहसंयुज बंध 2 हायड्रोजन अणूंबरोबर प्रत्येकी 1 याप्रमाणे करतो. त्यामुळे दोन्ही हायड्रोजन अणूंचे इलेक्ट्रॉन द्विक हे स्वतंत्रपणे पूर्ण होते.

ई) हायड्रोजन क्लोराईड



हायड्रोजन क्लोराईड या सहसंयुज रेणूची निर्मिती

- 1) हायड्रोजन अणूअंक 1 असून त्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 1 आहे. हायड्रोजनच्या (H) अणूत K या बाह्यतम कवचात 1 इलेक्ट्रॉन आहे व याचे द्विक पूर्ण होण्याकरिता 1 इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते. म्हणून हायड्रोजनची संयुजा 1 आहे.
- 2) क्लोरीनचे इलेक्ट्रॉन संरूपण 2,8,7 असून त्याच्या बाह्यतम कवचात 7 इलेक्ट्रॉन असतात व त्याला अष्टक स्थिती पूर्ण करण्याकरिता एका इलेक्ट्रॉनची आवश्यकता असते.
- 3) हायड्रोजनचा एक अणू व क्लोरीनचा एक अणू एकमेकांशी आपल्या संयुजा इलेक्ट्रॉनची (देवाण घेवाण) संदान करतात. यामुळे हायड्रोजनचे द्विक व क्लोरीनचे अष्टक पूर्ण होते आणि 2 संयुजा इलेक्ट्रॉनांच्या संदानामुळे त्यांच्यात सहसंयुज बंध निर्माण होतो.

////////////////////////////////////