

13. रासायनिक बदल व रासायनिक बंध



थोडे आठवा.

1. बदलांचे वर्गीकरण करण्याच्या विविध पद्धती कोणत्या ?
2. भौतिक बदल व रासायनिक बदल यांच्यात फरक काय ?
3. पुढे दिलेल्या बदलांचे भौतिक बदल व रासायनिक बदल असे वर्गीकरण करा.

बदल : कैरीचा आंबा होणे, बर्फ वितळणे, पाणी उकळणे, पाण्यात मीठ विरघळणे, हिरवे केळे पिवळे होणे, फळ पिकल्यावर सुगंध येणे, बटाटा चिरून ठेवल्यावर काळा पडणे, फुगवलेला फुगा फट्‌टिशी फुटणे, फटाका पेटवल्यावर आवाज होणे, खाद्यपदार्थ खराब झाल्यावर आंबूस वास येणे.

कोणताही रासायनिक बदल होताना मूळ पदार्थाचे संघटन बदलते व त्याच्यापासून वेगळे संघटन असलेला, वेगळे गुणधर्म असलेला नवीन पदार्थ मिळतो. एखादा बदल हा रासायनिक बदल आहे हे ओळखायचे कसे ?



करून पहा

एका स्वच्छ काचपात्रात लिंबाचा रस घ्या. चमच्यामध्ये दोन थेंब लिंबूरस घेऊन त्याची चव घ्या. आता लिंबूरसात चिमूटभर खाण्याचा सोडा टाका. सोड्याच्या कणांभोवती बुडबुडे तयार होताना दिसले का ? पात्राजवळ कान नेल्यास काही आवाज ऐकू आला का ? आता काचपात्रातील दोन थेंब द्रव घेऊन त्याची चव घ्या. सुरुवातीला लिंबूरसाची चव आंबट होती तशीच ही चव होती का ? (वरील कृती स्वच्छ साहित्य व खाद्यपदार्थ वापरून करावयाची असल्याने चव घेणे ही परीक्षा करणे शक्य आहे. अन्यथा 'चव घेणे' ही परीक्षा करता येणार नाही हे लक्षात ठेवा)

वरील कृतीतील बदल घडून येत असताना जाणवण्याजोगी अनेक निरीक्षणे आढळतात. बुडबुड्यांच्या रूपात वायू मुक्त होताना दिसतो. हलकासा ध्वनी ऐकू येतो. खाण्याच्या सोड्याचे पांढरे स्थायूकण दिसेनासे होतात. मूळची आंबट चव कमी किंवा नाहीशी होते. त्यावरून ह्या बदलात वेगळ्या चवीचा नवीन पदार्थ तयार झाल्याचे समजते. वरील बदलाच्या शेवटी पदार्थाची चव वेगळी होती म्हणजे त्याचे संघटन वेगळे होते. याचा अर्थ असा, की वरील बदलात मूळ पदार्थाचे संघटन बदलून वेगळ्या गुणधर्माचा नवीन पदार्थ तयार झाला म्हणजेच लिंबूरसात खाण्याचा सोडा मिसळल्यावर होणारा बदल हा रासायनिक बदल आहे. काही वेळा रासायनिक बदल घडत असताना वेगवेगळी वैशिष्ट्यपूर्ण निरीक्षणे जाणवतात व त्यावरून रासायनिक बदल झाल्याचे ओळखता येते. त्यांपैकी काही निरीक्षणे तक्ता क्र 13.1 मध्ये दिली आहेत.



रंग बदलणे, चव बदलणे, वायू मुक्त होणे, इत्यादी.

13.1 रासायनिक बदलांमधील काही जाणवणारी निरीक्षणे

रासायनिक बदल व शाब्दिक समीकरण : रासायनिक बदल घडताना मूळच्या द्रव्याचे रासायनिक संघटन बदलून, वेगळे रासायनिक संघटन असलेले वेगळ्या गुणधर्माचे नवीन पदार्थ तयार होतात. रासायनिक संघटनातील बदल नेमकेपणाने माहित असल्यास रासायनिक बदलासाठी रासायनिक अभिक्रिया लिहिता येते. रासायनिक अभिक्रिया लिहितांना मूळच्या द्रव्यातील रासायनिक पदार्थाचे नाव व रासायनिक सूत्र, तसेच तयार झालेल्या नवीन पदार्थाचे नाव व रासायनिक सूत्र यांचा उपयोग करतात. उदाहरणार्थ, लिंबूसाठी खाण्याचा सोडा मिसळल्यास घडून येणारा रासायनिक बदल हा लिंबूसामधील सायट्रिक आम्लामध्ये होतो व तयार होणारा वायू कार्बन डायऑक्साइड असतो. या रासायनिक अभिक्रियेसाठी पुढीलप्रमाणे शाब्दिक समीकरण लिहिता येते.



13.2 फसफसण्याची क्रिया होवून कार्बन डायऑक्साइडची निर्मिती

सायट्रिक आम्ल + सोडिअम बायकार्बोनेट → कार्बन डायऑक्साइड + सोडिअम सायट्रेट
 आम्ल + आम्लारी → CO₂ + क्षार ही उदासिनीकरण अभिक्रिया आहे.



हे नेहमी लक्षात ठेवा.

एखादी रासायनिक अभिक्रिया लिहिण्याची पहिली पायरी म्हणजे संबंधित पदार्थांची नावे वापरून **शाब्दिक समीकरण** लिहिणे ही होय. ह्यात प्रत्येक नावाऐवजी त्या पदार्थाचे रासायनिक सूत्र लिहिले की ते **रासायनिक समीकरण** होते. रासायनिक अभिक्रिया लिहितांना मूळचे पदार्थ डाव्या बाजूला तर तयार झालेले नवीन पदार्थ उजव्या बाजूला लिहितात व मध्ये बाण काढतात. या बाणाचे टोक तयार झालेल्या पदार्थाच्या दिशेला असते. हा अभिक्रियेची दिशा दर्शवणारा बाण आहे. बाणाच्या डाव्या बाजूला लिहिलेले मूळचे पदार्थ म्हणजेच अभिक्रियेत भाग घेणारे पदार्थ होत. त्यांना **अभिक्रियाकारक** किंवा **अभिकारक** म्हणतात. अभिक्रियेमुळे तयार होणाऱ्या नवीन पदार्थांना **उत्पादित** म्हणतात. अभिक्रियेतील उत्पादितांची जागा बाणाच्या उजव्या बाजूला असते.

दैनंदिन जीवनातील रासायनिक बदल : आपल्या आजूबाजूला, शरीरात, घरात तसेच प्रयोगशाळेत आपल्याला रासायनिक बदलांची अनेक उदाहरणे दिसतात. शाब्दिक व रासायनिक समीकरणे लिहिता येतात असे काही रासायनिक बदल पाहू.

नैसर्गिक रासायनिक बदल

अ. श्वसन : श्वसन ही आपल्या जीवनात सतत चालू असणारी जैविक प्रक्रिया आहे. ह्या क्रियेमध्ये आपण श्वासावाटे हवा आत घेतो व उच्छ्वासावाटे कार्बन डायऑक्साइड वायू व पाण्याची वाफ बाहेर पडतात. सखोल अभ्यासानंतर समजते की श्वासावाटे घेतलेल्या हवेतील ऑक्सिजनची पेशींमधील ग्लुकोजबरोबर अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड व पाणी हे तयार होतात. या रासायनिक अभिक्रियेचे शाब्दिक व रासायनिक समीकरण पुढीलप्रमाणे आहे. (येथे रासायनिक समीकरणाचे संतुलन केलेले नाही)

शाब्दिक समीकरण :

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

रासायनिक समीकरण :



करून पहा

एका परीक्षानळीत ताजी चुन्याची निवळी (कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडचे द्रावण) घ्या. त्यात फुंकनळीने फुंकत रहा. काही वेळाने काय दिसले? रंगहीन असलेली चुन्याची निवळी दुधाळ झाली का? आणखी काही वेळाने पांढरा अद्रावणीय स्थायू परीक्षानळीच्या तळाशी बसतो असे दिसेल. हा कॅल्शियम कार्बोनेटचा अवक्षेप आहे. चुन्याची निवळी दुधाळ झाली याचा अर्थ तिच्यात फुंकनळीवाटे मिसळलेला वायू कार्बन डायऑक्साइड होता.

कार्बन कॅल्शियम कॅल्शियम
 डायऑक्साइड + हायड्रॉक्साइड → कार्बोनेट + पाणी
 वरील शाब्दिक समीकरणासाठी रासायनिक समीकरण लिहा.

आ. प्रकाशसंश्लेषण : सूर्यप्रकाशात हिरव्या वनस्पती प्रकाशसंश्लेषण करतात हे तुम्हांला माहीत आहे. ह्या नैसर्गिक रासायनिक बदलासाठी शाब्दिक समीकरण व रासायनिक समीकरण (असंतुलित) पुढीलप्रमाणे लिहिता येते.

शाब्दिक समीकरण : कार्बन डायऑक्साइड + पाणी $\xrightarrow[\text{हरित द्रव्य}]{\text{सूर्यप्रकाश}}$ ग्लूकोज + ऑक्सिजन

रासायनिक समीकरण : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{हरित द्रव्य}]{\text{सूर्यप्रकाश}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$

मानवनिर्मित रासायनिक बदल : आपण दैनंदिन जीवनात आपल्या उपयोगासाठी अनेक रासायनिक बदल घडवून आणतो. त्यातील काही रासायनिक बदल आता पाहू. पहिल्या कृतीमध्ये जो रासायनिक बदल पाहिला त्याचा उपयोग ‘सोडा-लिंबू’ ह्या शीतपेयात करतात, म्हणजेच हा एक उपयुक्त मानवनिर्मित रासायनिक बदल आहे का नाही ते तुम्हीच ठरवा. कारण ‘सोडा-लिंबू’ या पेयात कार्बन डायऑक्साइड व सायट्रिक आम्ल हे दोघेही आम्लधर्मीक आहेत. त्यामुळे जठररसाची आम्लता वाढते.

अ. इंधनाचे ज्वलन : ऊर्जा मिळवण्यासाठी लाकूड, कोळसा, पेट्रोल किंवा स्वयंपाकाचा गॅस जाळतात. या सर्व इंधनामध्ये ज्वलन होणारा एक सामाईक पदार्थ ‘कार्बन’ हा आहे. ज्वलन प्रक्रियेमध्ये कार्बनचा संयोग हवेतील ऑक्सिजनबरोबर होतो व कार्बन डायऑक्साइड हे उत्पादित तयार होते. या सर्व ज्वलनाचे क्रियांसाठी सामाईक असे पुढील समीकरण लिहिता येते.

शाब्दिक समीकरण : कार्बन + ऑक्सिजन $\longrightarrow$ कार्बन डायऑक्साइड

रासायनिक समीकरण : $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ इंधनाचे ज्वलन हा जलद व अपरिवर्तनीय असा रासायनिक बदल आहे.

आ. विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाने शहाबादी फरशी स्वच्छ करणे : येथे शहाबादी फरशीचे रासायनिक संघटन मुख्यत्वे कॅल्शियम कार्बोनेट असे आहे. फरशी हायड्रोक्लोरिक आम्लाने स्वच्छ करताना फरशीच्या वरच्या थराची हायड्रोक्लोरिक आम्लाबरोबर रासायनिक अभिक्रिया होते व तीन उत्पादिते तयार होतात. त्यांपैकी एक कॅल्शियम क्लोराइड; हे पाण्यात द्रावणीय असल्याने पाण्याने धुतल्यावर निघून जाते. दुसरे उत्पादित म्हणजे कार्बन डायऑक्साइड, ह्याचे बुडबुडे हवेत मिसळून जातात. तिसरे उत्पादित पाणी, जे पाण्यात मिसळून जाते. ह्या रासायनिक बदलासाठी पुढील समीकरण लिहिता येते.

शाब्दिक समीकरण :

कॅल्शियम कार्बोनेट + हायड्रोक्लोरिक आम्ल $\longrightarrow$ कॅल्शियम क्लोराइड + कार्बन डायऑक्साइड + पाणी
वरील अभिक्रियेसाठी रासायनिक समीकरण (असंतुलित) लिहा.

इ. दुष्फेन पाणी सुफेन बनवणे : काही विहिरींचे किंवा कुपनलिकांचे पाणी दुष्फेन असते. ते 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. या रासायनिक बदलासाठी पुढील समीकरण लिहिता येते.

शाब्दिक समीकरण :

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

रासायनिक समीकरण (असंतुलित) :

$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{NaCl}$

दुष्फेन पाणी सुफेन करताना मॅग्नेशियमच्या क्षारांमध्ये होणाऱ्या रासायनिक बदलांसाठी शाब्दिक व रासायनिक समीकरण लिहा.

रासायनिक बदल होताना द्रव्याचे रासायनिक संघटन बदलते व मूलद्रव्याची, अभिकारकांची, रासायनिक अभिक्रिया होऊन वेगळ्या गुणधर्माचे नवीन पदार्थ, उत्पादिते, तयार होतात हे आपण पाहिले. हे होताना अभिकारकांमधील काही रासायनिक बंध तुटतात व अभिक्रियेमध्ये नवीन रासायनिक बंध तयार होऊन नवीन पदार्थ, म्हणजेच उत्पादिते तयार होतात. एका अणूने तयार केलेल्या रासायनिक बंधांची संख्या म्हणजे त्या अणूची संयुजा हेही आपण 'द्रव्याचे संघटन' ह्या पाठात पाहिले आहे. रासायनिक बंध म्हणजे काय ते आता पाहू.

रासायनिक बंध (Chemical Bond) : अणूचे अंतरंग ह्या पाठात आपण मूलद्रव्याचे इलेक्ट्रॉन संरूपण व मूलद्रव्याची संयुजा यांतील संबंध पाहिला. राजवायू रासायनिक बंध तयार करत नाहीत व त्यांचे इलेक्ट्रॉन अष्टक / द्विक पूर्ण असते. याउलट इलेक्ट्रॉन अष्टक / द्विक पूर्ण नसलेले अणू रासायनिक बंध तयार करतात. यामागचे कारण असे आहे की रासायनिक बंध तयार करताना अणू त्यांच्या संयुजा इलेक्ट्रॉनांचा उपयोग करतात. तसेच संयुजेच्या संख्येइतके रासायनिक बंध तयार केल्यावर अणूला इलेक्ट्रॉन अष्टकाचे / द्विकांचे संरूपण प्राप्त होते. इलेक्ट्रॉन अष्टक / द्विक पूर्ण करण्याच्या दोन प्रमुख पद्धती आता पाहू.

1. आयनिक बंध (Ionic Bond) : प्रथम सोडिअम व क्लोरिन या मूलद्रव्यांच्या अणूंपासून सोडिअम क्लोराईड हे संयुग कसे तयार होते ते पाहू. यासाठी सोडिअम व क्लोरिनचे इलेक्ट्रॉन संरूपण पाहू.

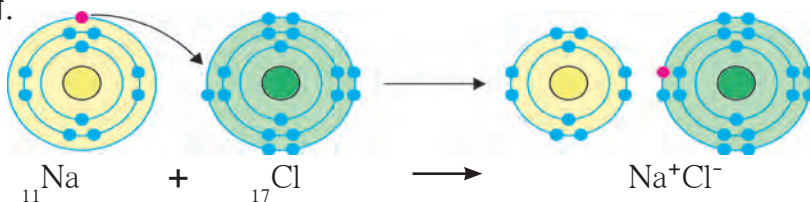
$_{11}\text{Na} - 2, 8, 1 ; \quad _{17}\text{Cl} - 2, 8, 7$
सोडिअमच्या संयुजा कवचात एक इलेक्ट्रॉन असल्याने त्याची संयुजा एक व क्लोरीनच्या संयुजा कवचात सात इलेक्ट्रॉन म्हणजे अष्टकाला एक कमी म्हणून क्लोरिनची संयुजा सुद्धा एक हा संबंध आपण पाहिला. सोडिअमचा अणू त्याच्या 'M' ह्या कवचातील एकमेव संयुजा इलेक्ट्रॉन गमावतो तेव्हा त्याचे उपांत्य कवच 'L' हे बाह्यतम कवच होते. त्यामध्ये आठ इलेक्ट्रॉन आहेत. परिणामतः आता सोडिअमला इलेक्ट्रॉन अष्टक स्थिती प्राप्त होते, मात्र आता इलेक्ट्रॉनांची संख्या 10 झाल्यामुळे सोडिअमच्या केंद्रकावरील +11 ह्या धनप्रभाराचे संतुलन होत नाही व निव्वळ +1 इतका धनप्रभार असलेला Na^+ हा धनआयन तयार होतो. याउलट क्लोरिनच्या संयुजा कवचात अष्टक स्थितीपेक्षा एक इलेक्ट्रॉन कमी आहे. बाहेरून एक इलेक्ट्रॉन घेतल्यावर क्लोरिनचे इलेक्ट्रॉन अष्टक पूर्ण होते, मात्र उदासीन क्लोरीन अणूवर एका इलेक्ट्रॉनची भर पडल्यामुळे प्रभार संतुलन बिघडते व निव्वळ -1 इतका ऋणप्रभार असलेला Cl^- हा ऋण आयन तयार होतो.

सोडिअम व क्लोरीन ही मूलद्रव्ये जेव्हा संयोग पावतात तेव्हा सोडिअमचा अणू त्याचा संयुजा इलेक्ट्रॉन क्लोरीनच्या अणूला देतो व त्यामुळे Na^+ हे धन आयन व Cl^- हे ऋण आयन तयार होतात. विजातीय प्रभारांमध्ये स्थितिक विद्युत आकर्षण बल असल्यामुळे हे विरुद्ध प्रभारी आयन एकमेकांकडे आकर्षिले जातात व त्यांच्यात रासायनिक बंध तयार होतो.

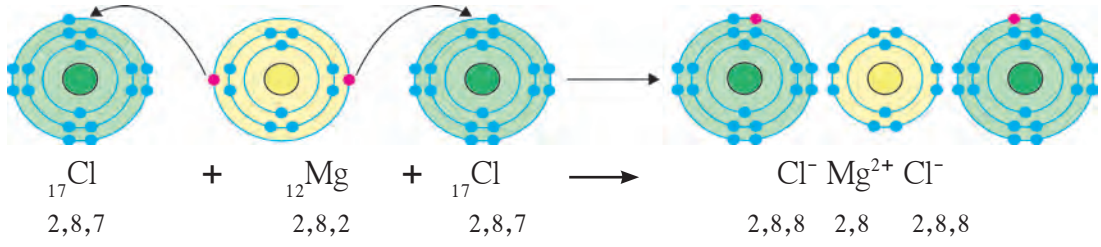
परस्परविरुद्ध प्रभार असलेल्या धन आयन व ऋण आयन यांच्यामधील स्थितिक विद्युत आकर्षण बलामुळे तयार होणाऱ्या रासायनिक बंधाला **आयनिक बंध** किंवा **विद्युत संयुज बंध** म्हणतात. एक किंवा अधिक आयनिक बंधांमुळे तयार होणाऱ्या संयुगाला **आयनिक संयुग** म्हणतात.

सोडिअम व क्लोरीन या मूलद्रव्यांपासून सोडिअम क्लोराईड ह्या आयनिक संयुगाची निर्मिती इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या रेखाटनाचा उपयोग करून आकृती 13.3 मध्ये दाखविली आहे.

आयनावर असलेल्या +1 किंवा -1 विद्युतप्रभारामुळे एक आयनिक बंध तयार होतो. आयनावर जितका धनप्रभार किंवा ऋणप्रभार असतो ती त्या आयनाची संयुजा असते व संयुजेइतके आयनिक बंध तो आयन तयार करतो.



13.3 NaCl ह्या आयनिक संयुगाची निर्मिती



13.4 MgCl_2 ह्या आयनिक संयुगाची निर्मिती

मॅग्नेशियम क्लोराईड ह्या आयनिक संयुगाची निर्मिती मॅग्नेशियम व क्लोरीन या मूलद्रव्यांपासून कशी होते ते आकृती 13.4 मध्ये दाखविले आहे.

संबंधित मूलद्रव्यांपासून पुढील आयनिक संयुगांची निर्मिती संख्यात्मक इलेक्ट्रॉन संरूपण व इलेक्ट्रॉन संरूपणाचे रेखाटन या दोन्ही पद्धतींनी दर्शवा. (अ) $_{19}\text{K}$ व $_{9}\text{F}$ पासून K^+F^- , (आ) $_{20}\text{Ca}$ व $_{8}\text{O}$ पासून $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$

2. सहसंयुज बंध : जेव्हा सारखे गुणधर्म असलेल्या मूलद्रव्यांच्या अणूंचा संयोग होतो तेव्हा साधारणपणे सहसंयुज बंध तयार होतो. अशा अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांचे आदान-प्रदान (देवाण-घेवाण) होऊ शकत नाही. त्याऐवजी अशा अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांचे संदान (sharing) होते. संदान केलेले इलेक्ट्रॉन दोन्ही अणूंची सामाईक मालमत्ता झाल्यामुळे दोन्ही अणूंचे इलेक्ट्रॉन अष्टक / द्विक पूर्ण होते. प्रथम हायड्रोजनच्या रेणूचे (H_2) उदाहरण पाहू.

‘अणूचे अंतरंग’ पाठात आपण पाहिले आहे, की हायड्रोजनच्या अणूंमध्ये एक इलेक्ट्रॉन असून त्याचे इलेक्ट्रॉन द्विक पूर्ण होण्यासाठी एक इलेक्ट्रॉन कमी आहे व हायड्रोजनची संयुजा एक आहे. हायड्रोजनच्या दोन

अणूंमध्ये बंध तयार होताना दोन्ही अणू एकसमान व एकाच प्रवृत्तीचे असल्याने ते एकमेकांबरोबर आपापल्या इलेक्ट्रॉनचे संदान करतात. त्यामुळे हायड्रोजनच्या दोन्ही अणूंचे इलेक्ट्रॉन द्विक पूर्ण होते व त्यांच्यामध्ये रासायनिक बंध तयार होतो.

दोन अणूंनी एकमेकांबरोबर आपापले संयुजा इलेक्ट्रॉन संदान केल्यावर जो रासायनिक बंध तयार होतो त्याला सहसंयुज बंध म्हणतात. दोन संयुजा इलेक्ट्रॉनांच्या संदानाने एक सहसंयुज बंध तयार होतो. हायड्रोजनच्या दोन अणूंपासून H_2 ह्या रेणूची निर्मिती इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या रेखाटनाचा उपयोग करून आकृती 13.5 मध्ये दाखविली आहे. दोन अणूंमधील सहसंयुज बंध त्या अणूंच्या संज्ञांना जोडणाऱ्या रेषेने सुद्धा दर्शवतात.



13.5 H_2 ह्या सहसंयुज रेणूची निर्मिती

आता H_2O ह्या सहसंयुज संयुगाच्या रेणूची निर्मिती हायड्रोजन व ऑक्सिजन ह्या अणूंपासून कशी होते ते पाहू. (पहा आकृती 13.6) ऑक्सिजन अणूच्या संयुजा कवचात सहा इलेक्ट्रॉन आहेत. म्हणजे ऑक्सिजनमध्ये इलेक्ट्रॉन अष्टकापेक्षा दोन इलेक्ट्रॉन कमी आहेत व ऑक्सिजनची संयुजा ‘2’ आहे. 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. हे होताना दोन्ही हायड्रोजन अणूंचे इलेक्ट्रॉन द्विक स्वतंत्रपणे पूर्ण होते.



13.6 H_2O ह्या सहसंयुज रेणूची निर्मिती



जरा डोके चालवा.

HCl ह्या रेणूच्या H व Cl ह्या घटक अणूंमध्ये एक सहसंयुज बंध असतो. या माहितीचा वापर करून H व Cl अणूंपासून HCl रेणूची निर्मिती कशी होते ते इलेक्ट्रॉन संरूपणाच्या रेखाटनाने दाखवा.

स्वाध्याय

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 अभिक्रियाकारके व उत्पादिते यांच्यामध्ये काढतात.
आ. लोखंडाचे गंजणे हा.....होणारा रासायनिक बदल आहे.
इ. अन्न खराब होणे हा रासायनिक बदल आहे हे त्यात विशिष्ट निर्माण होतो त्यावरून ओळखता येते.
ई. परीक्षानळीतील कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडच्या रंगहीन द्रावणात फुंकनळीने फुंकत राहिल्यास काही वेळाने द्रावण होते.
उ. लिंबूसात थोडे खाण्याच्या सोड्याचे चूर्ण टाकल्यास थोड्या वेळाने पांढरे कण दिसेनासे होतात, म्हणजेच हा बदल आहे.
ऊ. श्वसनक्रियेमध्ये ऑक्सिजन हा एक आहे.
ए. सोडियम क्लोराइड हे संयुग आहे, तर हायड्रोजन क्लोराइड हे संयुग आहे.
ऐ. हायड्रोजनच्या रेणूमध्ये प्रत्येक हायड्रोजनचे इलेक्ट्रॉन पूर्ण असते.
ओ. क्लोरीनच्या दोन अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांचे होऊन Cl_2 हा रेणू तयार होतो.

2. शाब्दिक समीकरण लिहून स्पष्ट करा.

- अ. श्वसन हा एक रासायनिक बदल आहे.
आ. धुण्याच्या सोड्याचे द्रावण मिसळल्याने दुष्फेन पाणी सुफेन होते.
इ. विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लामध्ये टाकल्यावर चुनखडी चूर्ण दिसेनासे होते.
ई. खाण्याच्या सोड्याच्या चूर्णावर लिंबूस टाकल्यावर बुडबुडे दिसतात.

3. जोड्या जुळवा.

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| अ. प्रकाशसंश्लेषण | i. इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती |
| आ. पाणी | ii. ज्वलनप्रक्रियेतील अभिकारक |
| इ. सोडियम 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 |

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

- अ. सोडियम क्लोराइड
आ. पोटॅशियम फ्लुओराइड
इ. पाणी
ई. हायड्रोजन क्लोराइड

उपक्रम :

तुमच्या घरातून तसेच परिसरामध्ये दिसून येणाऱ्या रासायनिक बदलांची यादी बनवा व वर्गामध्ये यासंबंधी चर्चा करा.

