रसायन की भाषा

1
CHAPTER

CONTENTS

- परिचय
- प्रतीक
- सूत्र
- तत्वों के सूत्र
- परिवर्तित संयोजकता
- यौगिक मूलक क्या होते है।
- रासायनिक समीकरण

परिचय

आपको रासायनिक परिवर्तन को सामान्य भाषा में समझाने के लिए कई प्रकार के शब्दों की आवश्यकता होती है परन्तु आप रसायन विज्ञान की भाषा में यह कार्य केवल कुछ अक्षर (अंग्रेजी वर्णमाला) एवं संख्याओं के माध्यम में ही कर सकते है।

जे. जे. बर्जीलियस ने इस भाषा की नीवं रखी, और वर्तमान में यह काफी विकसित हो गयी, इस भाषा में एक परमाणु को प्रतीक (चिन्ह या संकेत) के द्वारा एक अणु को सुत्र के द्वारा और रासायनिक परिवर्तन (अभिक्रिया) को एक रासायनिक समीकरण (Chemical Equation) के द्वारा दर्शाते है।

प्रतीक या चिन्ह

◈ **तत्व के नाम को एक प्रतीक के द्वारा संक्षिप्त रूप में दर्शाया जाता है -**

तत्वों के प्रतीको को तीन अलग-अलग रूपों में दर्शाया जाता है।

1. तत्वों के अंग्रेजी नाम का पहला अक्षर (बड़ा) होता है।

नाम	प्रतीक	नाम	प्रतीक
हाइड्रोजन	H	आक्सीजन	O
बोरोन	B	फ्लोरीन	F
कार्बन	C	फॉस्फोरस	P
नाइट्रोजन	N	सल्फर	S

2. तत्व के अंग्रेजी नाम के एक से अधिक वर्ण पर पहले अक्षर का उपयोग किया जाता है। (इसका उपयोग तब किया जाता है। जब एक से अधिक तत्वों के नाम समान अक्षरों से प्रारम्भ हो)

नम	प्रतीक	नाम	प्रतीक
हीलियम	He	एल्युमिनियम	Al
नियोन	Ne	कैल्शियम	Ca
निकल	Ni	क्लोरीन	Cl
मैग्नेशियम	Mg	जिंक	Zn
मैंग्नीज	Mn		

3. तत्व के लेटिन नाम के एक या दो अक्षर

नाम		प्रतिक
अगेंजी	लेटीन	
सोडियम	नेट्रियम	Na
पौटेशियम	केलियम	K
आयन	फेरम	Fe
कॉपर	क्युप्रम	Cu
सिल्वर	अर्जेण्टम	Ag
टिन	स्टेनम	Sn

गोल्ड	ऑरम	Au
लेड	प्लम्बम	Pb
पारा	हाइड्रेजिरम	Hg

◈ प्रतीकों का निरूपण -

तत्व को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता है।

1. एक तत्व को विशेष प्रकार से दर्शाया जाता है। जैसे सोडियम का प्रतीक Na है। क्लोरीन का प्रतीक Cl है। अतः यौगिकों को सामान्य लवण कहने के बजाय इसे सोडियम और क्लोरीन तत्वों से बना कहते है। आप ये भी कह सकते है कि ये Na और Cl से बने होते है। आप ये भी कह सकते है कि Cu लाल-भूरा जबकि Au पीला, Ca धातु है जबकि Cl अधातु है।

2. एक तत्व का परमाणु - सुत्र और समीकरण में एक प्रतीक तत्व के एक परमाणु को दर्शाता है। अणु में एक से अधिक परमाणु होते है जिसे आंकिक पादांक (जैसे A_2) के द्वारा दर्शाया जाता है। इसे अगले भाग में समझाया जायेगा।

➢ सूत्र

सामान्यतया परमाणु स्वंतत्ररूप से नही पाये जाते है। एक अणु तत्व या यौगिक का सबसे छोटा भाग होता है जो स्वतंत्रतापुर्वक स्थायी है। इसे एक सुत्र के द्वारा दर्शाया जाता है।

"अणु का एक सुत्र" अणु में उपस्थित तत्व के परमाणुओं की समान या असमान संख्या को बताता है।

➢ तत्वों के सूत्र

जब एक तत्व का परमाणु दुसरे समान तत्व के परमाणु के साथ जुड़ता है तो तत्व का अणु बनता है।

उदाहरण के लिए, हाइड्रोजन के दो परमाणु आपस में जुड़कर हाइड्रोजन का अणु बनाते है। हाइड्रोजन का सुत्र H_2 होता है। 2 को हाइड्रोजन के पादांक पर लिखा जाता है। इसी प्रकार नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, फ्लोरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन तथा आयोडीन के अणु में भी तत्व के दो परमाणु होते है। इसलिए इनको क्रमशः N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2 और I_2 से दर्शाया जाता है। ये अणु तत्वों के दो परमाणु रखते है। अतः इन्हे द्विपरमाणवीय कहते है। एक त्रिपरमाण्वीय गैस का सामान्य उदाहरण ओजोन (O_3) है।

वायु में बहुत की कम मात्रा में अक्रिय गैसे उपस्थित होती है। ये गैसे हीलियम (He), नियोन (Ne), आर्गन (Ar), क्रीप्टोन (Kr) और जिनॉन (Xe), होती है। इन्हे **"नोबल"** गैसे कहते है। नोबल गैस के एक अणु में तत्व का केवल एक परमाणु होता है। अन्य शब्दों में नोबल गैसे एकपरमाण्वीय होती है। अतः नोबल गैसों का सुत्र इनके प्रतीक के समान ही होता है।

◈ संयोजकता (Valency) - तत्व के संयुक्त होने की क्षमता -

जब एक या अधिक तत्वों के दो परमाणु जुड़ते है। तो अणु बनता है। इन तत्वों के एक दुसरे से जुड़ने की क्षमता बनने वाले यौगिक के सुत्र का निर्धारण करती है।

◈ एक तत्व के दुसरे तत्व से जुड़ने की क्षमता को संयोजकता कहा जाता है -

निम्न बिन्दुओं से प्रमाणित होगा की सभी तत्वों के जुड़ने की क्षमता समान नही होती है।

1. क्लोरीन का एक परमाणु, हाइड्रोजन के एक परमाणु के साथ जुड़कर हाइड्रोजन-क्लोराइड का एक अणु बनाता है।
2. ऑक्सीजन का एक परमाणु, हाइड्रोजन के दो परमाणुओं के साथ जुड़कर जल (H_2O) का एक अणु बनाते है।
3. नाइट्रोजन का एक परमाणु, हाइड्रोजन के तीन परमाणुओं के साथ जुड़कर अमोनिया का एक अणु बनाते है।

इस प्रकार O - परमाणु की जुडने की क्षमता Cl - परमाणु की दुगुनी है जबकि N परमाणु की क्षमता Cl - परमाणु से तीन गुनी है।

H की संयोजकता को 1 माना गया है। अतः Cl, O और N की संयोजकता क्रमशः 1, 2 और 3 होती है। कई परमाणु हाइड्रोजन के साथ नही जुड़ते है। अतः इनकी

संयोजकता को Cl - परमाणु, जो जुड़ते है, की संख्या के द्वारा ज्ञात करते है। अतः Cl और H समान संयोजकता रखते है।

◈ **एक तत्व की संयोजकता हाइड्रोजन और क्लोरीन की उस संख्या के बराबर होती है। जो तत्व के एक परमाणु के साथ जुड़ती है -**

(आप उच्च कक्षाओं में सिखोगें की तत्वों की संयोजकता को कई प्रकार से लिखा जा सकता है।)

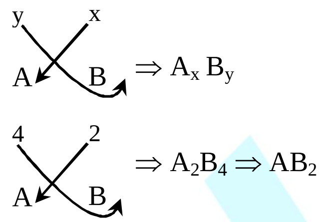
तत्व जिनकी संयोजकता 1, 2, 3 आदि है, को एक संयोजी द्विसंयोजी, त्रिसंयोजी कहते है। कुछ सामान्य तत्वों की संयोजकता को निम्न सारणी में दर्शाया गया है।

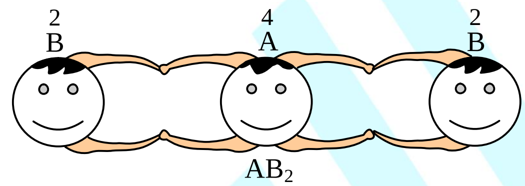
सारणी : कुछ सामान्य तत्वों की संयोजकता

एक संयोजी	द्विसंयोजी	त्रिसंयोजी	चर्तुसंयोजी
हाइड्रोजन	ऑक्सीजन	नाइट्रोजन	कार्बन
क्लोरीन	सल्फर	एल्युमिनियम	सिलीकन
आयोडीन	मेग्नेशियम		
सोडियम	केल्शियम		
पोटेशियम	जिंक		

◈ **यौगिक के सुत्र प्राप्त करना -**

एक द्विक यौगिक का सूत्र अर्थात एक यौगिक जो केवल दो तत्वों से बना होता है जो तत्वों की संयोजकता को विपरित दिशा में लिखकर प्राप्त किया जाता है। माना की एक तत्व A है जो y - संयोजकता रखता है। एक तत्व B है जो x संयोजकता रखता है। तब यौगिक जो A और B से बनता है को सुत्र A_xB_y से दर्शाया जाता है। यदि संम्भव हो तो पादांक को सामान्य कारक से विभाजित करते है।





यहाँ पर कुछ अपवाद है जैसे H_2O_2 (हाइड्रोजन परऑक्साइड) जिनमें आंकिक पांदांक को सामान्य कारक से विभाजित नही किया जाता है।

कुछ सामान्य यौगिको का सुत्र निम्न सारणी में दिये गये है।

सारणी : कुछ सामान्य यौगिको के सुत्र

संयोजकताओं के साथ तत्व		सूत्र	यौगिक का नाम
$\overset{1}{\text{H}}$	$\overset{2}{\text{O}}$	H_2O	जल
$\overset{1}{\text{H}}$	$\overset{1}{\text{Cl}}$	HCl	हाइड्रोजन क्लोराइड
$\overset{1}{\text{Na}}$	$\overset{1}{\text{Cl}}$	NaCl	सोडियम क्लोराइड़
$\overset{2}{\text{Mg}}$	$\overset{1}{\text{Cl}}$	$MgCl_2$	मैग्निशियम क्लोराइड़
$\overset{2}{\text{Ca}}$	$\overset{1}{\text{Cl}}$	$CaCl_2$	कैल्शियम क्लोराइड़
$\overset{3}{\text{N}}$	$\overset{1}{\text{H}}$	NH_3	अमोनिया
$\overset{2}{\text{Mg}}$	$\overset{2}{\text{O}}$	MgO	मेंग्नेशियम ऑक्साइड
$\overset{2}{\text{Ca}}$	$\overset{2}{\text{O}}$	CaO	कैल्शियम ऑक्साइड
$\overset{4}{\text{C}}$	$\overset{2}{\text{O}}$	CO_2	कार्बन डाईऑक्साइड

➤ परिवर्तनशील संयोजकता

कुछ तत्व परिवर्तनशील संयोजकता रखते है। उदाहरण के लिए लोहा (आयरन) 2 ($FeCl_2$ में) और 3 ($FeCl_3$ में) संयोजकता रखता है। $FeCl_2$ का नाम आयरन (II) क्लोराइड और $FeCl_3$ का नाम आयरन (III) क्लोराइड होता है। इस विधि का उपयोग तब किया जाता है। यदि यौगिक में तत्व परिवर्तनशील संयोजकता रखता है।

सारणी : कुछ तत्वों की परिवर्तनशील संयोजकता

धातु	अधातु
कॉपर — 1, 2	फॉस्फोरस — 3, 5
आयरन — 2, 3	सल्फर — 2, 4, 6
टिन — 2, 4	
लेड — 2, 4	

यौगिको के कुछ उहाहरण जो परिवर्तनशील संयोजकता दर्शाते है। निम्न प्रकार है।

कॉपर (I) क्लोराइड $\overset{1}{Cu}\ \ \overset{1}{Cl} \Rightarrow CuCl$

कॉपर (II) क्लोराइड $\overset{2}{Cu}\ \ \overset{1}{Cl} \Rightarrow CuCl_2$

आयरन (II) ऑक्साइड $\overset{2}{Fe}\ \ \overset{2}{O} \Rightarrow FeO$

आयरन (III) ऑक्साइड $\overset{3}{Fe}\ \ \overset{2}{O} \Rightarrow Fe_2O_3$

क्या आप बता सकते है की PCl_3 में फार्स्फोरस की और H_2S, SO_2 व SO_3 में सल्फर की संयोजकता क्या होगी ?

➤ यौगिक मूलक क्या होते है

कई अभिक्रियाओं में विभिन्न तत्वों के परमाणुओं के निश्चित समुह अपनी वास्तविक स्थिति में बने रहते है और वास्तव में ये एक परमाणु की तरह व्यवहार करते है और एक निश्चित संयोजकता दर्शाते है। इन्हे यौगिक मुलक कह सकते है। ये स्वतंन्त्रतापुर्वक नही पाये जाते है परन्तु यौगिक के एक भाग के रूप में होते है। एक संयोजी मूलको के सामान्य उदाहरण हाइड्रोक्साइड (OH), नाइट्रेट (NO_3) आदि है। इसी प्रकार कार्बोनेट (CO_3) एवं सल्फेट (SO_4) द्विसंयोजी मुलको के उदाहरण है। फॉस्फेट (PO_4) त्रिसंयोजी मुलक का उदाहरण है।

यौगिक मुलक युक्त यौगिक का सुत्र भी विपरित दिशा में पांदाक पर संयोजकता लिखकर ही बनाया जाता है।

सारणी : कुछ यौगिक मुलक युक्त यौगिको के सुत्र

संयोजकता के साथ तत्व या मूलक		बनने वाला यौगिक	
		सूत्र	नाम
$\overset{1}{Na}$	$\overset{1}{OH}$	NaOH	सोडियम हाइड्रॉक्साइड
$\overset{1}{K}$	$\overset{1}{NO_3}$	KNO_3	पोटेशियम नाइट्रेट
$\overset{1}{NH_4}$	$\overset{2}{SO_4}$	$(NH_4)_2SO_4$	अमोनियम सल्फेट
$\overset{1}{Na}$	$\overset{2}{CO_3}$	Na_2CO_3	सोडियम कार्बोनेट
$\overset{1}{H}$	$\overset{1}{NO_3}$	HNO_3	नाइट्रिक अम्ल
$\overset{1}{H}$	$\overset{2}{SO_4}$	H_2SO_4	सल्फ्युरिक अम्ल

➤ रासायनिक समीकरण

आप जानते हो कि एक तत्व को प्रतीक के द्वारा दर्शाया जाता है और यौगिक को सुत्र के द्वारा दर्शाया जाता है तथा एक रासायनिक परिवर्तन को एक समीकरण के द्वारा दर्शाया जाता है जिसे रासायनिक समीकरण सकते है। उदाहरण के लिए ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा में कार्बन के दहन से कार्बनडाइऑक्साइड के निर्माण को निम्न प्रकार दर्शाया जाता है।

$$\underbrace{C + O_2}_{\text{क्रियाकारक}} \rightarrow \underset{\text{उत्पाद}}{CO_2}$$

यदि ऑक्सीजन की अपर्याप्त मात्रा हो तो कार्बनमोनोऑक्साइड बनती है जिसे निम्न अभिक्रिया के द्वारा दर्शाया जाता है।

$$C + O_2 \rightarrow CO$$

अतः पदार्थ जो क्रिया करते है, क्रियाकारक कहलाते है। और जो बनते है उत्पाद कहलाते है। यह याद रखना आवश्यक है कि रासायनिक अभिक्रिया के दौरान ना तो परमाणु की कमी होती है और ना ही वृद्धि, अतः तत्वों के जितने परमाणु

क्रियाकारक की तरफ लेते है उतने की परमाणु उत्पाद की तरफ होते है।

जो समीकरण इस नियम का पालन करती है। उसे संतुलित रासायनिक कहते है। उदाहरण के लिए CO_2 के निर्माण की जो समीकरण दर्शायी गयी है वह संतुलित रासायनिक समीकरण है लेकिन CO के निर्माण के लिए दर्शायी समीकरण संतुलित नही है। क्योकि इसमें क्रियाकारक की तरफ दो O परमाणु है जबकि उत्पाद की तरफ केवल एक O परमाणु है। इस समीकरण को संतुलित करने के लिए समीकरण में क्रियाकारक की तरफ C परमाणु की और उत्पाद की तरफ CO को "2" से गुना करते है।

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

नीचे कुछ संतुलित रासायनिक अभिक्रियाओं के उदाहरण दर्शाये गये है।

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

कभी-कभी समीकरण को अधिक सुचनाप्रद बनाने के लिए अभिक्रिया परिस्थितियों (Condition) को अभिक्रिया के तीर (arrow) के ऊपर दर्शाया जाता है।

$$C + O_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} CO_2$$

याद रखने योग्य बिन्दु

- तत्वों के नाम को प्रतीक द्वारा संक्षिप्त रूप से लिखा जाता है।
- एक प्रतीक तत्व और तत्व के परमाणु को दर्शाता है।
- यौगिक या तत्व का सुत्र यौगिक या तत्व के अणु को दर्शाता है। यह अणु में समान या असमान तत्वों के परमाणुओ की संख्या का बताता है।
- नोबल गैसे (अक्रिय गैसे) (हीलियम, निऑन, आर्गन, क्रिप्टोन और जिनॉन) एक परमाण्वीय होती है जबकि हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, फ्लोरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन द्विपरमाण्वीय होती है। ओजोन (O_3) एक त्रिपरमाण्वीय गैस है।
- एक तत्व के दुसरे तत्व से संयुक्त होने की क्षमता संयोजकता कहलाती है।
- यौगिक जो दो तत्व रखता है, का सुत्र संयोजताओं को विपरित दिशा में लिखकर प्राप्त किया जाता है।
- कुछ तत्व जैसे आयरन (Fe), कॉपर (Cu), लेड (Pb), फॉस्फोरस (P) तथा सल्फर (S) परिवर्तनशील संयोजकता रखते है।
- परमाणुओं का एक समूह जो एकल परमाणु की तरह व्यवहार करता है और जिसकी संयोजकता होती है। यौगिक मूलक कहलाता है।
- किसी रासायनिक परिवर्तन को एक रासायनिक समीकरण के द्वारा दर्शाया जाता है।
- क्रियाकारक की तरफ प्रत्येक तत्व के कुल जितने परमाणु होते है उत्पाद की तरफ भी उतने ही परमाणु होते है जो रासायनिक समीकरण इस नियम का पालन करती है उसे संतुलित रासायनिक समीकरण कहते है।