रासायनिक अभिक्रियाएँ

3
CHAPTER

CONTENTS

- परिचय
- रासायनिक समीकरण
- सहसंयोजक बन्ध
- धातुओं में बन्ध

➢ परिचय

पिछली कक्षा में हम भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तनों के बारे में पढ चुके है। पदार्थो के मध्य रासायनिक अभिक्रियाओं के फलस्वरूप रासायनिक परिवर्तन होते है। इस अध्याय में हम रासायनिक अभिक्रियाओं व रासायनिक समीकरण के रूप में इनके निरूपण पर चर्चा करेगे।

विधियाँ जिसमें पदार्थ या पदार्थो, को नये गुणों के साथ नये पदार्थो में परिवर्तित किया जाता है, रासायनिक अभिक्रियाएँ कहलाती है। उदाहरण के लिए जब कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म किया जाता है इसका कैल्शियम ऑक्साइड (चूना) तथा कार्बन डाई ऑक्साइड में वियोजित होना रासायनिक अभिक्रिया कहलाता है। क्योंकि कैल्शियम कार्बोनेट परिवर्तित होकर नये यौगिक कैल्शियम ऑक्साइड तथा कार्बन डाई ऑक्साइड़ बनाता है।

◈ **अभिकारक :**

पदार्थ जो रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते है। अभिकारक कहलाते है। उदाहरण के लिए कैल्शियम कार्बोनेट का कैल्शियम ऑक्साईड व कार्बन डाई ऑक्साईड में वियोजन होता है। केल्शियम कार्बोनेट अभिकारक जब ये क्रिया करता है।

◈ **उत्पाद :**

उत्पाद रासायनिक अभिक्रिया में निर्मित नया उत्पाद है। उदाहरण के लिए हाइड्रोजन तथा सोडियम हाइड्रॉक्साइड, सोडियम तथा जल की अभिक्रिया के उत्पाद है।

$$\underset{\text{सोडियम}}{Na} + \underset{\text{जल}}{H_2O} \rightarrow \underset{\text{सोडियम हाइड्राक्साइड}}{NaOH} + \underset{\text{हाइड्रोजन}}{H_2}$$

समान रूप केल्शियम कार्बोनेट के वियोजन में, केल्शियम ऑक्साईड तथा कार्बन डाई ऑक्साईड उत्पाद है।

$$\underset{\text{कैल्शियम कार्बोनेट}}{CaCO_3} \rightarrow \underset{\text{कैल्शियम ऑक्साइड}}{CaO} + \underset{\text{कार्बनडाई ऑक्साइड}}{CO_2}$$

आप जानते हो कि अणुओं में परमाणु, आकर्षण बल द्वारा बंधे रहते है जिसे बंध कहते है। अणु, रासायनिक अभिक्रिया में सीधे भाग नही लेते है। पहले ये परमाणु में टुटते है तथा ये परमाणु फिर अभिक्रिया में भाग लेते है। परमाणुओं के मध्य निर्मित नया बंध, उत्पाद बनाता है। इसमें कई प्रकार से परमाणुओं का पुनर्विन्यास या पुर्नसंचय, उत्पाद देता है। उदाहरण के लिए जब अमोनियम सायनेट को गर्म करते है तो अमोनियम सायनेट के कई बंध टूटते है तथा नये बन्ध बनकर युरिया बनाते है।

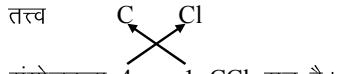
$$\underset{\text{अमोनियम सायनेट}}{H_4N-N=C=O} \rightarrow \underset{\text{यूरिया}}{H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2}$$

यहाँ, हम देखते है कि अमोनियम सायनेट तथा युरिया दोनों के अणुसूत्र समान है परन्तु इनके गुण पूर्णतः भिन्न है तथा ये दो भिन्न यौगिक है। ऐसे यौगिक एक दूसरे के समावयवी कहलाते है तथा अभिक्रियाऐं जो ऐसे समावयवी बनाती है। समावयवीकरण अभिक्रियाएँ कहलाती है।

◈ संयोजकता :

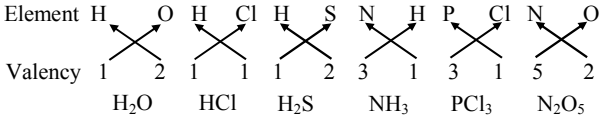
परमाणुओं द्वारा साझित इलेक्ट्रानों की संख्या इसकी संयोजकता कहलाती है। इसे परमाणु की संयोजन क्षमता कहा जाता है। उदाहरण के लिये Cl परमाणु केवल एक संयोजक इलेक्ट्रान का साझा कर सकता है। इसकी संयोजकता है। ऑक्सीजन 2 इलेक्ट्रॉन साझित कर सकती है। इसकी संयोजकता 2 है। नाइट्रोजन तीन संयोजक इलेक्ट्रॉनों का साझा कर सकती है। अतः इसकी संयोजकता 3 है। कार्बन 4 संयोजी इलेक्ट्रॉनों का साझा कर सकता है। अतः इसकी संयोजकता 4 है।

इसका अर्थ ये है कि कार्बन क्लोरीन के साथ संयोजित होती है। कार्बन, क्लोरीन के साथ चार संयोजी इलेक्ट्रॉनों का साझा करते है अतः सयोंजक यौगिक कर आण्विक सूत्र होगा।



CCl_4 सूत्र है।

कुछ और उदाहरण नीचे दिये गये



कुछ सामान्य एकल परमाणुक आयन

+1 आवेश	सूत्र	+2 आवेश	सूत्र	+3 आवेश	सूत्र
आयन का नाम		आयन का नाम		आयन का नाम	
कॉपर आयन	Cu^{+}	बेरियम आयन	Ba^{2+}	एल्यूमिनियम आयन	Al^{3+}
(क्युप्रस आयन)		कॉबाल्ट आयन	Co^{2+}	ऑरिक आयन	Au^{3+}
पौटेशियम	K^{+}	स्टॉशियम आयन	Sr^{2+}	क्रोमियम (III) आयन	Cr^{3+}
सिल्वर आयन	Ag^{+}	आयरन (II) आयन	Fe^{2+}	आयरन (III) आयन	Fe^{3+}
		(फेरस आयन)		(फेरिक आयन)	
सोडियम आयन	Na^{+}	*कॉपर (II) आयन	Cu^{2+}	स्केन्डियम आयन	Sc^{3+}
लिथियम आयन	Li^{+}	*लेड (II) आयन	Pb^{2+}	आर्सेनिक आयन	As^{3+}
		केडमियम आयन	Cd^{2+}	बिस्मथ आयन	Bi^{3+}
		मेग्निशियम आयन	Mg^{2+}	एन्टिमनी आयन	Sb^{3+}
ओरस	Au^{+}	मेंग्नीज (II) आयन	Mn^{2+}		
		*मर्करी (I) आयन	Hg_2^{2+}		
		जिंक आयन	Zn^{2+}		

– 1 आवेश	सूत्र	– 2 आवेश	सूत्र	– 3 आवेश	सूत्र
आयन का नाम		आयन का नाम		आयन का नाम	
ब्रोमाईड आयन	Br^{-}	ऑक्साईड आयन	O^{2-}	नाइट्राईड आयन	N^{3-}
क्लोराईड आयन	Cl^{-}	सल्फाईड आयन	S^{2-}	फॉस्फाईड आयन	P^{3-}
फ्लोराईड आयन	F^{-}			बोराइड आयन	B^{3-}
आयोडाईड आयन	I^{-}				

* ये तत्त्व एक से अधिक संयोजकता दर्शातें है अतः ब्रेकेट में इनकी संयोजकताओं का दर्शातें है।

कुछ सामान्य बहुपरमाणुक तत्त्व

– 1 आवेश	सूत्र	– 2 आवेश	सूत्र	– 3 आवेश	सूत्र
आयन का नाम		आयन का नाम		आयन का नाम	
हाइड्रोजन कार्बोनेट या हाईकार्बोनेट आयन	HCO_3^-	कार्बोनेट आयन मेंग्नेट आयन	CO_3^{2-} MnO_4^{2-}	फॉस्फेट आयन आर्सेनेट आयन	PO_4^{3-} AsO_4^{3-}
हाईड्रोजन सल्फेट या (बाई सल्फेट)	HSO_4^-	थायोसल्फेट आयन सिलिकेट आयन	$S_2O_3^{2-}$ SiO_3^{2-}	आर्सेनाइट आयन	AsO_3^{3-}
हाइड्रॉक्साइड आयन	OH^-	सल्फेट आयन	SO_4^{2-}	फॉस्फाइट आयन	PO_3^{3-}
नाइट्रेट आयन	NO_3^-	सल्फाईड आयन	SO_3^{2-}		
क्लोरेट आयन	ClO_3^-	क्रोमेट आयन	CrO_4^{2-}	बोरेट आयन	BO_3^{3-}
नाइट्राईट आयन	NO_2^-	डाइक्रोमेट आयन	$Cr_2O_7^{2-}$	फेरीसाइनाइड आयन	$[Fe(CN)_6]^{3-}$
परमेंग्नेट आयन	MnO_4^-	हाइड्रोजन फॉस्फेट आयन	HPO_4^{2-}		
एसीटेट आयन	CH_3COO^-	ऑक्जेलेट आयन	$C_2O_4^{2-}$		
सायनायड आयन	CN^-				
हाइपो फॉस्फाईट	$H_2PO_2^-$				– 4 आवेश
मेटाएल्युमिनेट आयन	AlO_2^-			कार्बाइड आयन	C^{4-}
	+1 आवेश			फेरोसायनाइड आयन	$[Fe(CN)_6]^{4-}$
अमोनियम आयन	NH_4^+				

◈ रासायनिक अभिक्रिया के परीक्षण :

एक रासायनिक अभिक्रिया निम्न को संतुष्ट करनी चाहिए

(i) इसमें ऊष्मा का उत्सर्जन या अवशोषण होना चाहिए अर्थात रासायनिक अभिक्रिया ताप में परिवर्तन से सम्बन्धित होनी चाहिए।

(ii) अभिक्रियाओं की निश्चित मात्रा के साथ होती है।

(iii) द्रव्य का न तो भार बढ़ना चाहिए न ही घटना चाहिए अर्थात रासायनिक अभिक्रियाऐं द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन करनी चाहिए।

(iv) रासायनिक अभिक्रिया के परिणामस्वरूप, प्राप्त उत्पाद के गुण अभिकारक से भिन्न होने चाहिए।

➢ रासायनिक अभिक्रिया

सभी रासायनिक अभिक्रियाऐं रासायनिक समीकरण द्वारा द्वारा दशार्यी जाती है। रासायनिक समीकरण, रासायनिक समीकरण में प्रयुक्त पदार्थो के सुत्र तथा प्रतीकों को प्रयुक्त करते हुए रायायनिक अभिक्रिया को दर्शाने का (शार्टहेण्ड) संक्षिप्त रूप है।

पदार्थ (तत्व या यौगिक) के प्रतीक तथा सूत्रों को रासायनिक अभिक्रिया के क्रियाकारक तथा उत्पाद को दर्शाने के लिए व्यवस्थित किया जाता है।

उदाहरण :

1. जब पौटेशियम नाइट्रेट को गर्म किया जाता है, यह पौटेशियम नाइट्राइट तथा ऑक्सीजन देता है। अभिक्रिया को निम्न रासायनिक समीकरण द्वारा दर्शाया जा सकता है

$$\underset{\text{पोटेशियम नाइट्रेट}}{KNO_3} \rightarrow \underset{\text{पोटेशियम नाइट्राइट}}{KNO_2} + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{O_2}$$

2. जिंक तथा तनु सल्फयुरिक अम्ल क्रिया करके जिंक सल्फेट तथा हाइड्रोजन देती है। अभिक्रिया निम्न रासायनिक समीकरण द्वारा दर्शायी जाती है।

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

◈ रासायनिक समीकरणों को लिखने के लिऐ नियम :

रासायनिक समीकरण को लिखने के लिए कुछ निश्चित नियमों का पालन किया जाता है।

1. अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारको को समीकरण के बांयी ओर इनके चिन्हों या अणुसूत्रों के रुप में लिखा जात है
2. अभिकारको के सूत्रों के मध्य (+) चिन्ह का प्रयोग किया जाता है
3. अभिक्रिया के उत्पादों को उसके प्रतीको या अणुसूत्र के पदों समीकरण के दांयी ओर लिखा जाता है
4. दो उत्पादों के मध्य (+) चिन्ह का उपयोग किया जाता है
5. अभिकारक व उत्पादो के मध्य, (→) का प्रयोग किया जाता है जो अभिक्रिया के प्रगति को बताता है

$$A + B \longrightarrow C + D$$

इस रासायनिक समीकरण में A तथा B अभिकारक तथा C व D उत्पाद है। तीर दर्शाता है कि अभिक्रिया C तथा D के निर्माण की ओर अग्रसित है

◈ रासायनिक समीकरण को संतुलित करना :

निम्न दो रासायनिक समीकरणों को प्रेक्षित करने पर :

$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$ .....(i)

$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$ .....(ii)

समीकरण (i) Zn, H, S तथा O के परमाणुओं की संख्या दोनो ओर कोड समान है अर्थात् समीकरण संतुलित है–

◈ संतुलित समीकरण :

समीकरण जिसमें विभिन्न तत्वों के परमाणु, अभिकारक तथा उत्पाद, दोनों तरफ बराबर होते है।

समीकरण (ii) संतुलित नहीं है क्योंकि हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या दोनों तरफ बराबर नहीं है इसे ढाँचाकृत (Skeleton) रासायनिक समीकरण कहते है –

◈ संतुलित समीकरण के कारण :

द्रव्यमान संरक्षण के नियमानुसार रासायनिक समीकरण के दोनों ओर तत्वों के परमाणुओं की संख्या बराबर होनी चाहिए।

◈ संतुलित करना :

समीकरण के दोनों ओर विभिन्न तत्वों को संतुलित करना, संतुलित होना कहलाता है

◈ रासायनिक समीकरणों को संतुलित करने के लिए पदों उदाहरण :

$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$$

पद-1 : असंतुलित समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या ज्ञात करना

	अभिकारक में परमाणुओं की संख्या	उत्पाद में परमाणुओं की संख्या
Na	1	1
H	2	3
O	1	1

पद-2 : समीकरण को संतुलित करने के लिए तत्व लिजिए। उपरोक्त समीकरण में Na तथा O संतुलित है, हाइड्रोजन नहीं।

पद-3 दोनों तरफ हाइड्रोजनों की संतुलित करने के लिए हमें H_2O को 2 से गुणा करना चाहिए जो हाइड्रोजनों को क्रियाकारक की तरफ 4 के बराबर कर देता है। उत्पाद की तरफ 4 हाइड्रोजन के लिए NaOH को 2 से गुणा करते है। अब दोनों तरफ ऑक्सीजन 2 हो गई है परन्तु उत्पाद की तरफ सोडियम 2 हो गये है अभिकारक के तरफ Na को 2 गुणा करते है ताकि दोनो तरफ बराबर हो जाये। समस्त पद नीचे दिये गये है

(i) $Na + 2\ H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

(ii) $Na + 2\ H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

(iii) $2\ Na + 2\ H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

समीकरण अब संतुलित है

उदाहरण : $Fe + H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + H_2$

पद-1 :

तत्व	अभिकारक में परमाणुओं की संख्या	उत्पाद में परमाणु की संख्या
Fe	1	3

H	2	2
O	1	4

पद-2 : वह यौगिक लिखिए जिसमें परमाणुओं की संख्या अभिकारक या उत्पादों में से किसी में भी अधिक हो तथा इस यौगिक में उस तत्व को चुनिये जिसमें परमाणुओं की संख्या सर्वाधिक हो उदाहरण उपस्थित समीकरण में हम Fe_3O_4 को चुनते है।

ऑक्सीजन परमाणु को संतुलित करने के लिए

	अभिकारक में	उत्पाद में
प्रारम्भिक संतुलन के लिए	1 (in H_2O) 1×4	4 (in Fe_3O_4) 4×1

परमाणुओं की संख्या को बराबर करने के लिए, हम सूत्र के बांयी ओर गुणांक लगाते है।

गुणांक छोटी पूर्ण संख्या होती है जो बीजगणितीय समीकरण में प्रयुक्त होती है आपको यह बात ध्यान रखनी चाहिए कि हम सूत्र में पादांक (Subscript) को परिवर्तित नहीं कर सकते है। अर्थात् ऑक्सीजन परमाणु को संतुलित करने के लिए हम $4H_2O$ के रुप में गुणांक पर लगाते है। H_2O_4 या $(H_2O)_4$ को नहीं अब अभिक्रिया आंशिक रुप से संतुलित हो गई है –

$$Fe(s) + 4\ H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$$

(आंशिक संतुलित)

पद-3 : इस आंशिक संतुलित समीकरण को संतुलित करने के लिए अब हम दुसरा तत्व लेते है। हम हाइड्रोजन को संतुलित करने का प्रयास करते है।

आंशिक संतुलित समाकरण में, हाइड्रोजन के परमाणु

	अभिकारक में	उत्पाद में
प्रारम्भिक संतुलन के लिए	8 (8 H_2O में) 8×1	4 (H_2 में) 4×2

हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या को संतुलित करने के लिए, हम 4 को उत्पाद में H_2 के गुणांक के रुप में लेते है।

$$Fe(s) + 4\ H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + 4\ H_2$$

पद-4 : संतुलन के लिए तीसरा तत्व चुनिये। तत्व जो संतुलित किया जाना बाकि है वह Fe है।

	अभिकारक में	उत्पाद में
प्रारम्भिक संतुलन के लिए	1 (in Fe) 1×3	3 (in Fe_3O_4) 3×1

संतुलन के लिए हम 3 को अभिकारको में Fe के गुणांक के रुप में लेते है।

$$3Fe + 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

परमाणु	अभिकारको में	उत्पादों में
Fe	3	3
H	8	8
O	4	4

अभिक्रिया संतुलित है क्योंकि दोनों तरफ तत्वों के परमाणुओं संख्या समान है

संतुलित समीकरण को विधि की हिट एण्ड ट्रॉयल विधि के नाम से जाना जाता है

◈ **आयनिक समीकरण को संतुलित करना :**

इन समीकरणों में, समीकरणों के दोनों ओर परमाणु के आवेश को संतुलित किया जाता है।

प्रारम्भिक $Cu^{2+}(aq.) + H_2S \longrightarrow CuS\ (s) + H^+\ (aq)$

संतुलन $Cu^{2+}\ (aq.) + H_2S \longrightarrow CuS\ (s) + 2H^+\ (aq)$

हमे आवेश संतुलित करना है। बांयी ओर + 2 है तथा हम दांयी ओर + 2 बनाते है। हाइड्रोजन परमाणु, Cu तथा सल्फर परमाणुओं की संख्या भी दोनों तरफ संतुलित है।

यौगिक	सूत्र	आयन
सोडियम क्लोराइड	NaCl	Na^+ तथा Cl^-
मेग्निशियम क्लोराइड	$MgCl_2$	Mg^{2+} तथा Cl^-
मेग्निशियम ऑक्साइड	MgO	Mg^{2+} तथा O^{2-}
केल्शियम क्लोराइड	$CaCl_2$	Ca^{2+} तथा Cl^-
केल्शियम ऑक्साइड	CaO	Ca^{2+} तथा O^{2-}
अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl	NH_4^+ तथा Cl-
बेरियम क्लोराइड	$BaCl_2$	Ba^{2+} तथा Cr
पोटेशियम नाइट्रेट	KNO_3	K^+ तथा NO_3^-
अमोनियम सल्फेट	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4^+ तथा SO_4^{2-}
क्युप्रिक सल्फेट	$CuSO_4$	Cu^{2+} तथा SO_4^{2+}
क्युप्रिक क्लोराइड	$CuCl_2$	Cu^{2+} तथा Cl^-

◈ **वैद्युतसंयोजकता :**

जब एक तत्व वैद्युतसंयोजी बंध बनाता है, इसकी संयोजकता वैद्युत संयोजकता कहलाती है। तत्व की वैद्युत संयोजकता, आयन बनाने के लिए परमाणु द्वारा त्यागे या ग्रहण किये इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है तत्व जो इलेक्ट्रॉन त्यागते है धनात्मक विद्युत संयोजकता दर्शाते है। तथा जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते है, ऋणात्मक वैद्युत संयोजकता दर्शाते है उदाहरण के लिए सोडियम क्लोराइड

(Na^+Cl^-) के निर्माण में, सोडियम की वैद्युतसंयोजकता +1 है। जबकि क्लोरीन की– 1 है तत्व जो एक, दो, तीन ...आदि इलेक्ट्रॉन त्यागते या ग्रहण करते है क्रमशः एकल संयोजी, द्विसंयोजी त्रिसंयोजी ...कहलाते है

एकलसंयोजी तत्व : Na, Cl, F

द्विसंयोजी तत्व : Mg, Ca, Ba, O

त्रिसंयोजी तत्व : Al, B

◈ वैद्युतसंयोजी या आयनिक यौगिको के गुण :

1. वैद्युतसंयोजी यौगिक धनावेशित तथा ऋणावेशित आयनों से बने होते है उदाहरण के लिए सोडियम क्लोराइड (NaCl) निश्चित त्रिविमिय क्रम में व्यवस्थित Na^+ तथा Cl^- परमाणुओं से बनता है–
2. वैद्युतसंयोजी यौगिको में गलनांक तथा क्वथनांक अधिक होते हे। यह धनायन तथा ऋणायन के मध्य प्रबल वैद्युतस्थेतिक बल की उपस्थिति के कारण होता है। इस आकर्षण बल को तोड़ने के लिए ऊर्जा की अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है। अतः वैद्युत संयोजी यौगिको के गलनांक तथा क्वथनांक अधिक होते है।
3. वैद्युतसंयोजी यौगिक सामायतया जल में विलेय होते है। परन्तु कार्बनिक विलयको जैसे बेन्जीन, एसीटोन, कार्बन–डाई–सल्फाइड तथा कार्बन टेट्रक्लोराइड में घुलनशील नहीं होते है।
4. वैद्युतसंयोजी यौगिक गलित तथा इसके जलीय विलयन में विद्युत का चालन करते है

   ठोसीय वैद्युतसंयोजी यौगिक में, आयन निश्चित अवस्थाओं में होते है तथा गतिशील नहीं हो सकते है। अतः ऐसे यौगिक ठोस अवस्था में विद्युत का चालन नही करते है। गलित अवस्था या विलयन में आयनिक यौगिक विद्युत के चालक बन जाते है जो कुछ विशिष्ट प्रक्रिया के साथ दर्शाया जा सकता है।

➢ सहसंयोजक बंध

रासायनिक बंध बनता है जब दो परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉन का साझा होता है ऐसे बंध को सहसंयोजक बंध कहते है दो परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉनों का साझा इस प्रकार होता है कि दोनों परमाणु निकटतम अक्रिय गैसो का स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ग्रहण कर लेते है

तीन प्रकार के सहसंयोजक बंध होते है

1. एकल सहसंयोजक बंध
2. द्विक सहसंयोजक बंध
3. त्रिक सहसंयोजक बंध

◈ एकल सहसंयोजक बंध :

एकल सहसंयोजक बंध बनते है जब इलेक्ट्रॉनों का एक युग्म परमाणुओं द्वारा साझित होता है

उदाहरण :

1. हाइड्रोजन परमाणु का निर्माण (H_2) :

हाइड्रोजन के एक अणु में दो हाइड्रोजन परमाणु होते है। प्रत्येक हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन होता है। जब हाइड्रोजन के दो परमाणुओं का जोड़ा जाता है प्रत्येक इलेक्ट्रॉन साझे में भाग लेता है। अतः दो इलेक्ट्रॉन (एक इलेक्ट्रॉन युग्म) दो परमाणुओं के मध्य साझित होता है।

$$H^\bullet + {}^\bullet H \rightarrow H : H$$

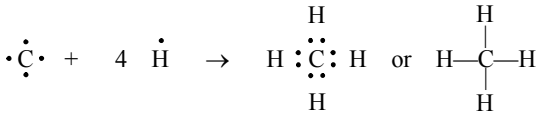
साझित इलेक्ट्रॉन युग्म सदैव दो परमाणुओं के मध्य बनते है। दो H-परमाणुओं के मध्य दो बिन्दु साझित इलेक्ट्रॉन युग्म को दर्शाते है। अतः हाइड्रोजन अणु को निम्न चित्रानुसार दर्शाया जा सकता

$H : H$ or $H - H$

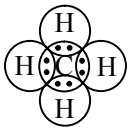
एक बाद बंध बनने के बाद, दोनो परमाणु, नोबल गैस हीलियम का स्थायी विन्यास ग्रहण कर लेते है

2. मेथेन अणु (CH_4) का निर्माण :

इसमें कार्बन के चार संयोजी इलेक्ट्रॉनों, चार हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ साझा करते है।



चित्रानुसार मेथेन अणु को निम्न प्रकार दर्शाया जाता है



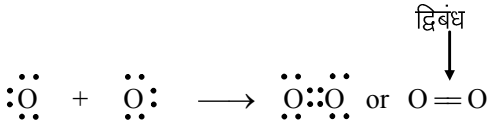
◈ **द्विक सहसंयोजी बन्ध :**

दो संयुक्त परमाणु के मध्य इलेक्ट्रॉन युग्मों का साझा करने पर द्विसंयोजक बंध बनता है साझित इलेक्ट्रॉन युग्मों को, दो परमाणुओं के प्रतीको के मध्य दो छोटी रेखाओं द्वारा द्वारा दर्शाया जाता है।

उदाहरण के लिए :

1. ऑक्सीजन अणु (O_2) का निर्माण :

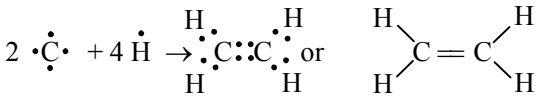
ऑक्सीजन के परमाणु में, इसके संयोजक कोश में छः इलेक्ट्रॉन होते है। स्थायी अष्टइलेक्ट्रॉनिय विन्यास (अष्ठक) की प्राप्त करने के लिए दो इलेक्ट्रॉनों की आवश्यकता होती है। इसे प्राप्त करने के लिए प्रत्येक दो ऑक्सीजन परमाणु इसके दोनों इलेक्ट्रॉनो का एक दूसरे के साथ साझा करते है। परिणामस्वरुप स्थायी ऑक्सीजन अणु का निर्माण होता है।



चित्रानुसार, ऑक्सीजन अणु को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है।

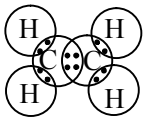
2. (C_2H_4) एथ्लीन अणु का निर्माण :

एथिलीन अणु (C_2H_4) निर्माण में, प्रत्येक C-परमाणु दो H-परमाणुओं के साथ संयुक्त होकर दो एकल सहसंयोजक बंध बनाते है। प्रत्येक कार्बन परमाणु के दो शेष इलेक्ट्रॉन, दोनों कार्बन परमाणुओं के मध्य द्विबन्ध बनाते है।



(एथिलीन अणु)

चित्रानुसार, एथिलीन (C_2H_4) के अणु को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है



◈ **त्रिसहसंयोजक बंध :**

त्रिसहसंयोजक बंध बनता है जब दो संयुक्त कार्बन परमाणुओं मध्य तीन इलेक्ट्रॉन युग्मों (छः इलेक्ट्रॉनों) का साझा होता है। त्रिबन्ध को परमाणु के दो प्रतीको के मध्य तीन छोटी रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है।

उदाहरण :

1. नाइट्रोजन अणु का निर्माण (N_2) :

एक नाइट्रोजन परमाणु में, इसके संयोजक कोश में 5 इलेक्ट्रॉन होते है। स्थायी अष्ठक प्राप्त करने के लिए इसे तीन अधिक इलेक्ट्रॉनों की आवश्यकता होती है। इसे प्राप्त करने के लिए, दो नाइट्रोजन परमाणु एक साथ संयुक्त होते है जिसमें प्रत्येक नाइट्रोजन परमाणु तीन इलेक्ट्रॉनों का साझा करके नाइट्रोजन अणु बनाता है।

चित्रानुसार नाइट्रोजन परमाणु को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है

2. एसीटोलीन (C_2H_2) अणु का निर्माण :

एसीटीलीन अणु में, दो कार्बन परमाणु हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ संयोजित होते है। प्रत्येक कार्बन परमाणु के संयोजक कोश में तीन इलेक्ट्रॉन, उच्च कार्बन परमाणु के साथ साझा करते है। प्रत्येक कार्बन परमाणु एक H-परमाणु के एक इलेक्ट्रॉन के साथ साझा करता है।

इस प्रकार एसीटोलीन अणु में दो कार्बन परमाणुओं के मध्य त्रिसंयोजक बन्ध बनता है तथा प्रत्येक कार्बन परमाणु एकल संयोजक बन्ध द्वारा H-परमाणु के साथ

जुड़ता है। चित्रानुसार रुप से एसीटीलीन के अणु को निम्न प्रकार दर्शाया जाता है।

◈ सहसंयोजक यौगिको के गुण :

1. सहसंयोजक यौगिक उदासीन अणु से बने होते है। अतः अणुओं के मध्य आकर्षण बल, आयनिक यौगिको के आकर्षण बल से कम होता है। अतः सहसंयोजक यौगिक सामायतया वाष्पशील द्रव या गैस होत है।
2. सामायतया, सहसंयोजक यौगिको के गलनांक तथा क्वथनांक कम होते है। चूँकि सहसंयोजक बंध, उदासीन अणुओं के बने होते है। अणुओं के मध्य आकर्षण बल क्षीण होता है जिसके फलस्वरुप इन दुर्बल अन्तराण्विक आकर्षण बलों को तोड़ने के लिए बहुत कम ऊर्जा (तुलनात्मक रुप में) की आवश्यकता होती है
3. सहसंयोजक बंध जल में अघूलनशील होते है परन्तु कार्बनिक विलायको में घूलनशील होते है।
4. सहसंयोजक यौगिक विद्युत का चालन नहीं करते है। क्योंकि यह उदासीन अणुओं से बने होते है, आयनो से नही जिसके कारण यह गलित अवस्था या जलीय विलयन में आयन उत्पन्न नहीं करते

➢ धातुओं में बंध

जैसा कि आप जानते है धातुएँ बहुत कठोर ठोस होती है तथा ये परमाणुओं से बनी होती है। यह स्थापित किया जा चुका है कि धातुओं में परमाणु एक साथ बहुत पास जमे होते है। बल जो परमाणुओं को धातुओं में एक साथ बांधे रखता है, धात्विक बंध कहलाता है। धातु परमाणु एक, दो या तीन इलेक्ट्रॉन खोकर धनावेशित आयन बनाते है, जिसे धनायन कहते है इस प्रकार इलेक्ट्रॉन धातु में मुक्त रुप से घूमता है। अर्थात् में इलेक्ट्रॉन गतिशील हो जाते है परन्तु धनायन अपनी स्थिति को नही छोड़ते अतः धातु जालक में यह माना जाता है कि धातु अपने इलेक्ट्रॉन समुन्द्र में डूबे रहते है। गतिशील इलेक्ट्रॉनों उपस्थिति के कारण धातुऐं ऊष्मा व विद्युत की चालक होती है।

➢ याद रखने योग्य बिन्दु

- ➢ एक रासायनिक बन्ध आर्कषण बल होता है जो अणु में परमाणुओं को बांधे रखता है
- ➢ एक वैद्युतसंयोजी बंध निर्मित होता है जिसके फलस्वरुप एक परमाणु से अन्य परमाणु को इलेक्ट्रॉन का स्थानान्तरण होता है
- ➢ परमाणु जो इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाता है, विद्युतधनी कहते है।
- ➢ परमाणु जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके ऋणायन बनाते है, विद्युतऋणी कहलाता है।
- ➢ निकटतम नोबल गैस के स्थायी विन्यास को प्राप्त करने के लिए परमाणु द्वारा त्यागे या ग्रहण किये गये कुल इलेक्ट्रॉन, परमाणु की संयोजकता कहलाते है।
- ➢ परमाणु द्वारा बनाये गये वैद्युतसंयोजी बन्धो की संख्या, इसकी वैद्युत संयोजकता कहलाती है।
- ➢ संयोजित परमाणु के मध्य इलेक्ट्रॉनो के अन्योन्य साझे द्वारा निर्मित बंध सहसंयोजक बन्ध कहलाते है।
- ➢ सहसंयोजक बन्धो वाले यौगिक को सहसंयोजक यौगिक कहते है।
- ➢ इसकी निकटतम नोबल या अक्रिय गैस के स्थायी विन्यास प्राप्त करने के लिए सहसंयोजक बन्ध के निर्माण में दिये गये परमाणु द्वारा साझित इलेक्ट्रॉनो की कुल संख्या इसकी सहसंयोजकता कहलाती है।
- ➢ बल जो धातु मे परमाणुओं को निकटतम बांधे रखता है धात्विक बंध कहलाता है।