

## 1. मॉड्यूल और इसकी संरचना का विवरण

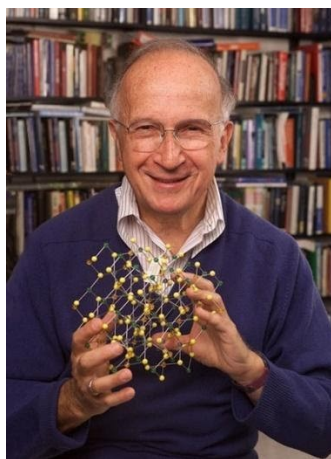
मॉड्यूल विस्तार	
विषय का नाम	रसायन विज्ञान
पाठ्यक्रम का नाम	रसायन विज्ञान 01 (कक्षा XI, सेमेस्टर 01)
मॉड्यूल का नाम / शीर्षक	परमाणु की संरचना: भाग 3
मॉड्यूल आईडी	kech_10101
आवश्यक पूर्व ज्ञान:	परमाणु, अणु, पदार्थ
उद्देश्य	<p>इस मॉड्यूल के अध्ययन के बाद आप सक्षम होंगे :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में रसायन विज्ञान की भूमिका को समझाने में</li> <li>▫ पदार्थ की तीन अवस्थाओं की विशेषताओं को समझाने में</li> <li>▫ विभिन्न पदार्थों को तत्वों, यौगिकों और मिश्रणों के रूप में वर्गीकृत करने में</li> <li>▫ पदार्थों के भौतिक और रासायनिक गुणों में भेद करने में</li> </ul>
प्रमुख शब्द (की वर्ड्स)	रसायन विज्ञान का महत्व, समांगी मिश्रण, विषमंगी मिश्रण, तत्व, यौगिक, मिश्रण, भौतिक गुण, रासायनिक गुण

## 2. विकास दल

भूमिका	नाम	संबद्धता
राष्ट्रीय एमओओसी समन्वयक (एनएमसी)	प्रो. अमरेन्द्र पी. बेहरा	CIET, NCERT, नई दिल्ली
कार्यक्रम समन्वयक	डॉ. मो. मामूर अली	CIET, NCERT, नई दिल्ली
पाठ्यक्रम समन्वयक (CC) / पी.आई.	प्रो. आर. के. पराशर	DESM, NCERT, नई दिल्ली
पाठ्यक्रम समन्वयक / सह-पी.आई.	डॉ. एरुम खान	CIET, NCERT, नई दिल्ली
विषय-वस्तु विशेषज्ञ (SME)	डा. कोमल एस. खत्री	जी. बी. पंत इन्स्टीच्यूट ऑफ पॉलिटेक्निक-II, नई दिल्ली

समीक्षा टीम	डा. अल्का मेहरोत्रा	CIET, NCERT, नई दिल्ली
	डॉ. एरुम खान	CIET, NCERT, नई दिल्ली
अनुवादक	डॉ. कमलेश कुमार शर्मा	

1. सामान्य परिचय: एक नोबेल पुरस्कार विजेता रसायनज्ञ, रोअल्ड हॉफमैन ने कहा कि "रसायन विज्ञान अणुओं और उनके रूपांतरणों का विज्ञान है। यह न केवल सौ तत्वों का विज्ञान है अपितु उनसे बनने वाले असंख्य प्रकार के अणुओं का भी विज्ञान है।" रसायन विज्ञान पदार्थ के संघटन, संरचना और गुणों से संबंधित है। इन पहलुओं का पदार्थ के मूल घटकों - परमाणुओं और अणुओं के संदर्भ में सबसे अच्छी तरह वर्णन किया और समझा जा सकता है। इसीलिए रसायन विज्ञान को परमाणुओं और अणुओं का विज्ञान कहा जाता है (चित्र 1)।



चित्र 1 : रोअल्ड हॉफमैन

रोअल्ड हॉफमैन एक अमेरिकी वैज्ञानिक हैं। एक सबसे साहित्यिक रसायनज्ञ, हॉफमैन ने कई कविताओं, नाटकों और निबंधों को भी प्रकाशित किया। रॉबर्ट बर्न्स वुडवर्ड के साथ उन्होंने अभिक्रिया क्रियाविधियों को स्पष्ट करने के लिए नियम विकसित किए। इन्हें वुडवर्ड-हॉफमैन नियमों के रूप में जाना जाता है। उनके नियम दो यौगिकों के बीच अभिक्रिया के उत्पादों की भविष्यवाणी करने में मददगार होते हैं जब यह प्रकाश द्वारा सक्रियण के तहत उत्पादित की तुलना में ऊष्मा द्वारा सक्रिय की जाती है। इस काम के लिए हॉफमैन को रसायन विज्ञान में 1981 के नोबेल पुरस्कार द्वारा जापानी रसायनज्ञ केनिची फुकुई के साथ संयुक्त रूप से सम्मानित किया गया था। जिन्होंने स्वतंत्र रूप से इसी तरह के मुद्दों को हल किया था। वुडवर्ड को पुरस्कार में शामिल नहीं किया गया था, जैसा कि पुरस्कार केवल जीवित व्यक्तियों को दिया जाता है।

### 1.1 रसायन विज्ञान का महत्व

रसायन विज्ञान, विज्ञान में एक केंद्रीय भूमिका निभाता है और अक्सर अन्य शाखाओं जैसे भौतिक विज्ञान, जीव विज्ञान, भूविज्ञान आदि में समाहित रहता है। रसायन विज्ञान के सिद्धांत विविध क्षेत्रों जैसे, मौसम का पैटर्न, मस्तिष्क का कार्य, कंप्यूटर का संचालन और उद्योगों में रसायनों का उत्पादन, में लागू होते हैं। राष्ट्र की अर्थव्यवस्था में रसायन विज्ञान का बहुत बड़ा योगदान होता है। यह दैनिक जीवन में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उदाहरण के लिए, यह मानव की भोजन, स्वास्थ्य देखभाल उत्पादों और जीवन की गुणवत्ता के सुधार हेतु लक्षित अन्य सामग्रियों की आवश्यकताओं को पूरा करने में एक

महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जिन क्षेत्रों में रसायन विज्ञान एक बड़ी भूमिका निभाता है, उनमें से कुछ पर आगे के पैराग्राफों में चर्चा की गई है।

## खाद्य उत्पादन में वृद्धि

भोजन हमारी प्राथमिक आवश्यकता है। जनसंख्या में वृद्धि और जीवन स्तर में बदलाव के साथ, भोजन की गुणवत्ता और मात्रा का ध्यान रखा जाना चाहिए। रसायन विज्ञान फसलों को हानिकारक कीड़ों से बचाने के लिए यूरिया जैसे रासायनिक उर्वरक और विभिन्न प्रकार के नाशकमार, कवकनाशी और कीटनाशक प्रदान करने में मदद करता है। इस प्रकार से फसल की कुल उपज बढ़ाने में मदद करता है।

## स्वास्थ्य देखभाल उत्पादों में सुधार करना और उन्हें उपलब्ध कराना

रसायन विज्ञान प्राकृतिक स्रोतों से जीवन रक्षक औषधियों को अलग करने और ऐसी औषधियों का संश्लेषण करने की विधियाँ प्रदान करता है। ऐसी औषधियों के कुछ उदाहरण सिस्प्लैटिन और टैक्सोल हैं, जो कैंसर चिकित्सा में प्रभावी हैं। औषधी AZT (ऐज़िडोथाइमिडीन) जो कि एड्स पीड़ितों की मदद लिए प्रयोग की जाती है, ऐसी औषधियों का एक और उदाहरण है। इसके अलावा, नया और परिष्कृत पीड़ाहारी (एनाल्जेसिक), संज्ञाहारी (एनेस्थेटिक्स) और कई अन्य प्रभावी औषधियों की खोज की गई है जो दर्द और अन्य बीमारियों को दूर करने में मदद करती हैं। रसायन विज्ञान औसत जीवन काल बढ़ाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

## उपयोगी सामान उपलब्ध कराकर राष्ट्र के विकास और अर्थव्यवस्था में रसायन विज्ञान

रसायन विज्ञान राष्ट्र के विकास और वृद्धि में काफी हद तक योगदान देता है। रासायनिक सिद्धांतों की बेहतर समझ के साथ अब विशिष्ट चुंबकीय, विद्युत और प्रकाशीय गुणों वाली नई सामग्रियों को डिजाइन और संश्लेषित करना संभव हो गया है। इससे अतिचालक सिरेमिक्स, चालक बहुलकों, प्रकाशिक तंतुओं आदि का उत्पादन हो सका। इसने ऐसे उद्योगों की स्थापना में मदद की है जो उर्वरकों, क्षारकों, अम्लों, लवणों, रंजकों, बहुलकों, औषधियों, साबुनों, अपमार्जकों, धातुओं, मिश्र-धातुओं और अन्य अकार्बनिक तथा कार्बनिक रसायनों, आदि जैसे उपयोगी सामानों का बड़े पैमाने पर निर्माण करते हैं। ये उद्योग राष्ट्र की अर्थव्यवस्था और रोजगार पैदा करने में बड़े पैमाने पर योगदान करते हैं।

## सारणी 1 : रसायन विज्ञान के अनुप्रयोग

दैनिक जीवन	ककपड़े, साबुन, अपमार्जक
कृषि	अनाज

स्वास्थ्य	औषधियाँ, खनिज, विटामिन
आश्रय	प्लास्टिक, लकड़ी, धातु, सीमेंट
परिवहन	पेट्रोल, डीज़ल, जैव-ईंधन
रक्षा	विस्फोटक पदार्थ, हथियार

### पर्यावरण संरक्षण

रसायन विज्ञान की मदद से, हाल के वर्षों में पर्यावरण निम्नीकरण के कुछ आवश्यक मामलों से निपटने में सफलता हासिल की गई है। पर्यावरण के लिए खतरनाक प्रशीतकों जैसे CFCs (क्लोरोफ्लूओरोकार्बन), जो समतापमंडल में ओज़ोन के अवक्षय के लिए उत्तरदायी हैं, के सुरक्षित विकल्पों को सफलता पूर्वक संश्लेषित कर लिया गया है। फिर भी, ग्रीन हाउस गैसों जैसे कि मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड आदि के प्रबंधन, जैवरासायनिक प्रक्रियाओं की समझ, बड़े पैमाने पर रसायनों के उत्पादन के लिए एंजाइमों का उपयोग और नई विदेशी सामग्री का संश्लेषण जैसी समस्याएँ रसायनज्ञों की भावी पीढ़ी के लिए कुछ बौद्धिक चुनौतियाँ हैं। भारत जैसे विकासशील देश को ऐसी चुनौतियाँ स्वीकार करने के लिए प्रतिभाशाली और रचनात्मक रसायनज्ञों की आवश्यकता है। सारणी 1 विविध क्षेत्रों में रसायन विज्ञान के अनुप्रयोगों के चित्रमय प्रदर्शन को दर्शाता है।

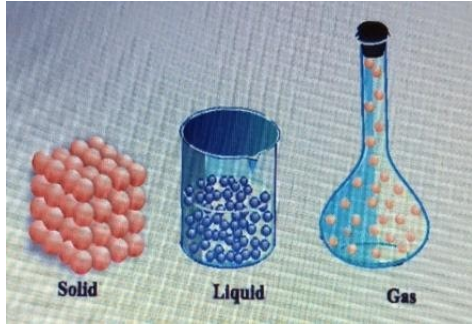
एक अच्छा रसानज्ञ होने के लिए और इस तरह की चुनौतियों को स्वीकार करने के लिए रसायन विज्ञान की मूल संकल्पनाओं को समझने की जरूरत है जो पदार्थ की संकल्पना से शुरू होती है। आइए पदार्थ की प्रकृति से शुरू करते हैं।

### पदार्थ की प्रकृति और वर्गीकरण

आप अपनी पिछली कक्षाओं से पदार्थ शब्द से पहले से ही परिचित हैं। ऐसा कुछ भी जो स्थान घेरता है और जिसमें द्रव्यमान होता है पदार्थ कहलाता है। उदाहरण के लिए कपड़े, लोहा, दूध, पानी, हवा, सभी जीवित प्राणी, आदि पदार्थ से बने हैं। ये सभी स्थान घेरते हैं और इनमें द्रव्यमान होता है।

### द्रव्य की अवस्थाएँ

पदार्थ तीन भौतिक अवस्थाओं में मौजूद हो सकता है: (1) ठोस, (2) तरल और (3) गैस। इन तीन अवस्थाओं में पदार्थ के अवयवी कणों को चित्र 2 में दिखाया गया है।



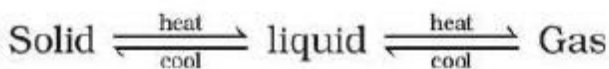
चित्र 2 : पदार्थ की तीन अवस्थाएँ : ठोस, द्रव और गैस

जैसा कि चित्र से स्पष्ट है, ठोस में कण एक क्रम में एक दूसरे में बहुत निकट होते हैं और अंतराकाश में गति के लिए उन्हें बहुत अधिक स्वतंत्रता नहीं होती है। द्रवों में, कण एक दूसरे के निकट होते हैं लेकिन वे आस-पास के अंतराकाश में गति कर सकते हैं और गैसों में, कण ठोस या तरल अवस्था में मौजूद कणों की तुलना में बहुत दूर होते हैं। अंतराकाश में उनका आवागमन आसान और तीव्र होता है। कणों की भिन्न व्यवस्था के कारण पदार्थ की विभिन्न अवस्थाएँ विभिन्न गुणों का प्रदर्शन करती हैं।

(1) ठोस का निश्चित आयतन और निश्चित आकार होता है। उदाहरण के लिए: चीनी, सोना, लकड़ी आदि। इनकी निश्चित सीमाएँ होती हैं और संपीड़न नगण्य होता है। ठोसों की प्रवृत्ति होती है कि बाहरी बल लगाने पर अपना आकार बनाए रखें। क्या आप रबर बैंड और स्पंज को ठोस मानेंगे या नहीं? याद रखें कि रबर बैंड और स्पंज दोनों अपना आकार बदलते हैं जब बाहरी बल लगाया जाता है और जैसे ही बाहरी बल हटाया जाता है, तो ये अपना आकार पुनः प्राप्त कर लेते हैं, जब तक लागू बल इतना न हो कि वह आकार में स्थायी बदलाव कर दे।

(2) द्रवों का आयतन निश्चित होता है लेकिन उनका आकार निश्चित नहीं होता है। वे उसी पात्र का आकार ले लेते हैं जिसमें उन्हें रखा जाता है। उदाहरण के लिए: पानी, दूध, तेल, आदि। वे ठोस पदार्थों की तरह कठोर नहीं होते हैं और इसलिए उन्हें तरल पदार्थ कहा जा सकता है।

(3) एक गैस का न तो निश्चित आयतन और न ही निश्चित आकार होता है। वे पूरी तरह से पात्र के आयतन में फैल जाते हैं जिसमें वे रखे गए हैं। उदाहरण के लिए: हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, वायु आदि। गैसीय अवस्था में कण यादृच्छिक रूप से और बहुत अधिक गति से चलते हैं। कणों और उनके बीच बड़ी जगह में गैसों एक दूसरे के साथ बहुत तेजी से मिश्रित हो सकती है और गैसों को छोटे स्थान पर संपीड़ित किया जा सकता है। आसान और तेज गति के कारण गैसों के कण पात्र में पूरे स्थान पर फैल जाते हैं और गैसों का कोई निश्चित आयतन और आकार नहीं होता है। आप गैसीय और द्रव अवस्थाओं के बारे में बाद में अधिक जानेंगे। पदार्थ की ये तीन अवस्थाएँ ताप और दाब की स्थितियों में बदलाव से परस्पर बदली जा सकती हैं।



सामान्यता एक ठोस को गरम करने पर वह एक द्रव में परिवर्तित हो जाता है और द्रव को आगे गरम करने पर वह गैस (या वाष्प) में परिवर्तित जाता है। इसके विपरीत प्रक्रिया में, गैस को ठंडा करने पर वह द्रवित होकर द्रव में परिवर्तित हो जाती है और अधिक ठंडा करने पर द्रव जमकर ठोस में परिवर्तित हो जाता है। जल इस तरह के परिवर्तन का सबसे अच्छा उदाहरण है। यह तीनों अवस्थाओं में रह सकता है। गरम करने पर बर्फ द्रव जल में परिवर्तित हो जाती है जो आगे गरम करने पर जल वाष्प बन जाती है जो कि जल का गैसीय रूप है। ठंडा होने पर जल वाष्प का विपरीत दिशा में परिवर्तन होता है। इन परिवर्तनों के दौरान पदार्थ के अंदर क्या होता है

और पदार्थ के कणों पर ठंडा करने या गरम करने का प्रभाव होता है, यह एक रसायनज्ञ के लिए बहुत रुचि की बात है

**पदार्थ**  
प्रत्येक वस्तु का द्रव्यमान होता है और वह स्थान घेरती है

#### मिश्रण

- दो या अधिक शुद्ध पदार्थों से निर्मित
- संघटन परिवर्तित होता है
- घटकों को भौतिक विधियों, जैसे हाथ से चुनना द्वारा पृथक कर सकते हैं।
- मिश्रण में घटक अपने गुण नहीं खोते हैं।
- मिश्रण में घटकों के गुण व्यापक रूप से भिन्न हो सकते हैं।

#### शुद्ध पदार्थ

- एक ही पदार्थ अर्थात् परमाणुओं या अणुओं से निर्मित
- गुण परिवर्तित नहीं होते
- संघटन परिवर्तित नहीं होता

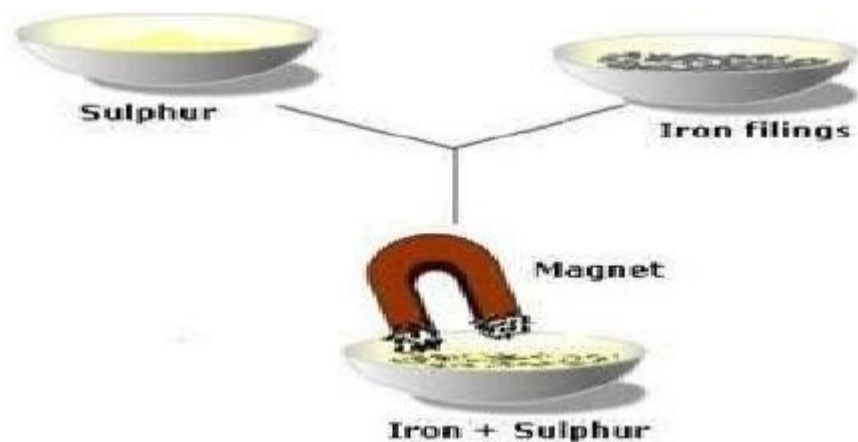
समांगी मिश्रण	विषमांगी मिश्रण	यौगिक	तत्व
<ul style="list-style-type: none"> <li>● संपूर्ण मिश्रण में समान संघटन</li> <li>● घटक पहचाने नहीं जा सकते</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● संपूर्ण मिश्रण में समान संघटन नहीं</li> <li>● घटक पहचाने जा सकते हैं</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● दो या अधिक परमाणुओं से निर्मित</li> <li>● घटकों का अनुपात स्थिर होता है</li> <li>● गुण परिवर्तित नहीं होते</li> <li>● घटक केवल रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा पृथक किए जा सकते हैं</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● एक ही प्रकार के कणों से निर्मित, जो परमाणु या अणु हो सकते हैं</li> <li>● किसी तत्व में केवल एक ही प्रकार के परमाणु ही उपस्थित होते हैं</li> <li>● भिन्न तत्वों के परमाणु भिन्न होते हैं</li> </ul>

कहलाता है। एक समांगी मिश्रण के घटक एक दूसरे के साथ समान रूप से मिश्रित होते हैं और इसका संघटन पूरे मिश्रण में समान होता है। उदाहरण के लिए चीनी का विलयन स्वाद में पूरे मिश्रण में एक समान होता है। इससे पता चलता है कि चीनी के कण पूरे विलयन में समान रूप से वितरित होते हैं। वायु भी समांगी मिश्रण का एक उदाहरण है। समांगी मिश्रण के कण नग्न आँखों से या सूक्ष्मदर्शी से भी दिखाई नहीं देते हैं। इन मिश्रणों में केवल एक प्रावस्था होती है। उदाहरण के लिए, वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है और इसमें एक गैसीय प्रावस्था होती है। चीनी का विलयन चीनी (ठोस प्रावस्था) और जल (द्रव प्रावस्था) को मिलाकर बनाया जाता है लेकिन मिश्रण, अर्थात्, चीनी के विलयन में एकल प्रावस्था होती है जो द्रव प्रावस्था होती है। पीतल जैसे मिश्रधातु विभिन्न धातुओं (ठोस) के मिश्रण होते हैं और एक ठोस प्रावस्था में होते हैं।

इसके विपरीत, विषमांगी मिश्रणों की संरचना पूरे मिश्रण में एक समान नहीं होती है। इन मिश्रणों में दो या दो से अधिक पृथक प्रावस्थाएँ होती हैं और इसलिए कभी-कभी विभिन्न घटकों को देखा जा सकता है। उदाहरण के लिए, नमक और चीनी का मिश्रण तथा अनाज और दालों का मिश्रण जिसमें कुछ गंदगी (अक्सर पत्थर के टुकड़े) भी मिली हो, विषमांगी मिश्रण होते हैं। इस मिश्रण के घटकों किसी भी अनुपात में मिलाया जा सकता है। ये घटक मिश्रित होने के बाद भी अपने विशिष्ट गुणों को बनाए रखते हैं। यहां यह उल्लेख करना सार्थक होगा कि मिश्रण के घटकों को भौतिक विधियों का उपयोग करके अलग किया जा सकता है जैसे कि मात्र हाथ से उठाना, निस्पंदन, किरस्टलीकरण, आसवन आदि। उदाहरण के लिए, लोहे के कील, सल्फर और नमक के मिश्रण के घटक मिश्रित होने के बाद भी अपने विशिष्ट गुणों को बनाए रखते हैं। लोहे के कीलों को एक साधारण चुंबक का उपयोग करके मिश्रण से अलग किया जा सकता है। जबकि अन्य दो घटकों अर्थात् नमक और सल्फर को किसी ऐसे विलायक का उपयोग कर अलग किया जा सकता है, जिसमें केवल एक घटक घुल जाता है। उदाहरण के लिए, नमक पानी में घुलनशील है जबकि सल्फर पानी में अघुलनशील है, इसलिए विलायक के रूप में जल का उपयोग कर घटकों को मिश्रण से आसानी से अलग किया जा सकता है। वैकल्पिक रूप से कार्बन डाइसल्फ़ाइड का उपयोग घटकों को अलग करने के लिए किया जा सकता है क्योंकि सल्फर, कार्बन डाइसल्फ़ाइड में घुलनशील है



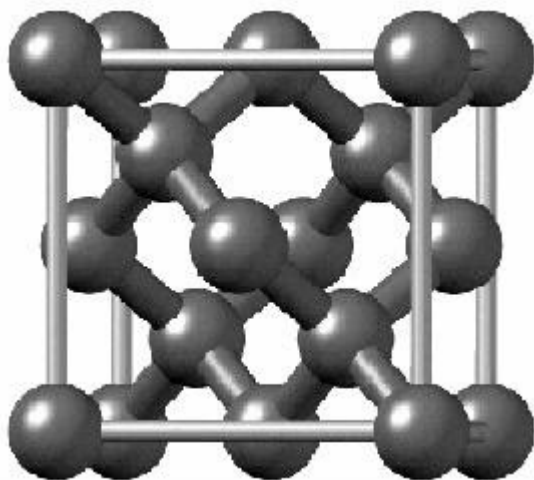
जबकि नमक इसमें अघुलनशील है। चित्र 4 लोहे के छीलन और सल्फर के विषमांगी मिश्रण के घटकों के पृथक्करण के लिए योजना को दर्शाता है जहाँ दोनों घटक ठोस हैं



चित्र 4: लोहे के छीलन और सल्फर के विषमांगी मिश्रण के घटकों का पृथक्करण

Source: [https://c2.staticflickr.com/8/7076/13579817603\\_513813421d\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/8/7076/13579817603_513813421d_b.jpg)

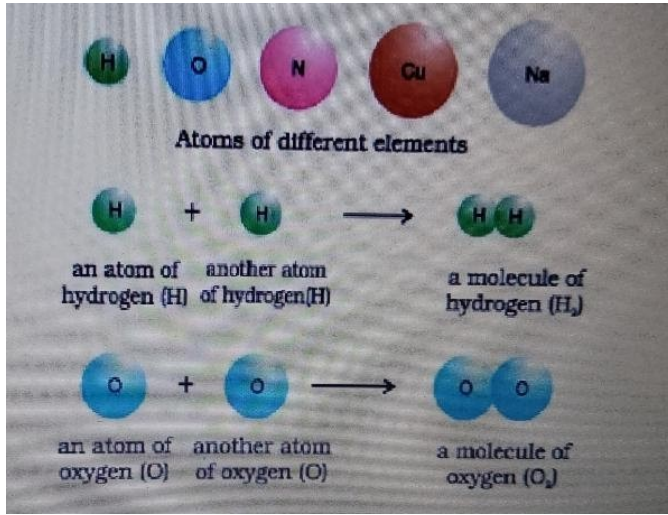
शुद्ध पदार्थ केवल एक प्रकार के कणों से बने होते हैं। ये कण परमाणु या अणु हो सकते हैं। तांबा, चांदी, सोना, जल, ग्लूकोस शुद्ध पदार्थों के कुछ उदाहरण हैं। ग्लूकोस में कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन एक निश्चित अनुपात में होते हैं और इस प्रकार, अन्य सभी शुद्ध पदार्थों की तरह इसका एक निश्चित संघटन है। इसके अलावा, शुद्ध पदार्थों के घटकों को सरल भौतिक विधियों द्वारा अलग नहीं किया जा सकता है। शुद्ध पदार्थों को तत्वों और यौगिकों में वर्गीकृत किया जा सकता है। किसी भी तत्व में केवल एक प्रकार के कण होते हैं। ये कण परमाणु या अणु हो सकते हैं। उदाहरण के लिए: कार्बन, सोडियम, तांबा, चांदी, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि। इन सभी में एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं। चित्र 5 दर्शाता है कि हीरे में केवल एक प्रकार के परमाणु अर्थात् कार्बन के परमाणु होता है।



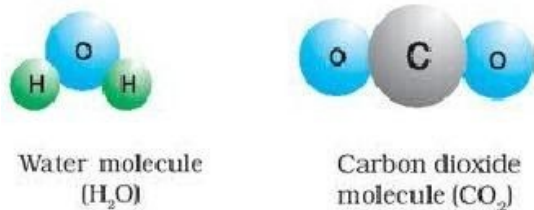
चित्र 5 : कार्बन तत्व का आण्विक स्वरूप

(Source: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Diamond\\_cubic\\_animation.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/Diamond_cubic_animation.gif))

परंतु, विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की प्रकृति भिन्न होती है। कुछ तत्व जैसे कि सोडियम या कॉपर में उनके घटक कणों के रूप में एक साथ रखे गए एकल परमाणु होते हैं जबकि कुछ अन्य में, दो या दो से अधिक परमाणु मिलकर तत्व के अणु देते हैं। हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन गैसों में इनके अणु दो परमाणुओं से मिलकर बनते हैं। यह चित्र 6 में दिखाया गया है। अब तक 118 तत्व ज्ञात



चित्र 6 A : परमाणुओं और अणुओं का प्रस्तुतीकरण



चित्र 7A : जल और कार्बन डाइऑक्साइड के अणुओं का चित्रण

(Source: Chapter1, page no. 4, Class XI, NCERT)

जब भिन्न तत्वों के दो या अधिक परमाणु संयोजित होते हैं, तो एक यौगिक का अणु प्राप्त होता है। यौगिक एक शुद्ध पदार्थ है जिसमें दो या दो से अधिक तत्व परस्पर एक निश्चित अनुपात में संयोजित होते हैं। यौगिकों के घटक तत्वों के परमाणुओं को सरल भौतिक विधियों का उपयोग अलग नहीं किया जा सकता है, बल्कि उनके पृथक्करण के लिए उपयुक्त रासायनिक प्रतिक्रियाओं को प्रयोग में लिया जाता है। एक यौगिक के गुण उसके घटक तत्वों के अभिलाक्षणिक गुणों से पूरी तरह से अलग होते हैं। यौगिकों

के कुछ उदाहरण हैं जल, अमोनिया, कार्बन डाइऑक्साइड, चीनी, आदि। जल और कार्बन डाइऑक्साइड के अणुओं को चित्र 7 में दर्शाया गया है

चित्र 7 दर्शाता है कि एक पानी के अणु में दो हाइड्रोजन परमाणु और एक ऑक्सीजन परमाणु शामिल हैं। इसी तरह, कार्बन डाइऑक्साइड के एक अणु में एक कार्बन परमाणु के साथ दो ऑक्सीजन परमाणु होते हैं। इस प्रकार, विभिन्न तत्वों के परमाणु एक स्थिर और निश्चित अनुपात में उपस्थित रहते हैं और यह अनुपात एक यौगिक की विशेषता होती है। इसके अलावा, एक यौगिक के गुण इसके घटक तत्वों के गुणों से अलग होते हैं। उदाहरण के लिए, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसें हैं जबकि उनके संयोजन से गठित यौगिक अर्थात् जल एक द्रव है। यह नोट करना रोचक है कि हाइड्रोजन एक पॉप ध्वनि के साथ जलती है और ऑक्सीजन दहन में सहायक है, लेकिन जल का उपयोग आग बुझाने के साधन के रूप में किया जाता है। इसके अलावा, जल विद्युत-अपघटन की प्रक्रिया द्वारा अपने घटक कणों (अर्थात् हाइड्रोजन और ऑक्सीजन) में विघटित हो सकता है। इसी तरह, कार्बन डाइऑक्साइड के अणु में कार्बन और ऑक्सीजन 1: 2 के निश्चित अनुपात में उपस्थित हैं। यौगिकों के कुछ अन्य सामान्य उदाहरण सल्फर डाइऑक्साइड, सल्फ्यूरिक एसिड, नमक, बेकिंग सोडा, नाइट्रिक एसिड, आदि हैं।

### पदार्थ के गुण

प्रत्येक पदार्थ में विशिष्ट गुण होते हैं, उदाहरण के लिए रंग, गंध, गलनांक, क्वथनांक, संघटन, आदि। इन गुणों को भौतिक गुणों और रासायनिक गुणों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। रंग, गंध, गलनांक, क्वथनांक, घनत्व, आयतन, आदि भौतिक गुणों के उदाहरण हैं और दहनशीलता, संघटन, अम्लों तथा क्षारकों के प्रति प्रतिक्रिया, आदि रासायनिक गुणों के उदाहरण हैं। रासायनज्ञ पदार्थों के व्यवहार का वर्णन, व्याख्या और भविष्यवाणी उनके रासायनिक और भौतिक गुणों के ज्ञान के आधार पर करते हैं, जो सावधानीपूर्वक किए गए प्रयोगों द्वारा निर्धारित किए जाते हैं।

रासायनिक गुणों के मापन या अवलोकन के लिए रासायनिक परिवर्तन के होने की आवश्यकता होती है, जबकि भौतिक गुणों के मापन के लिए किसी रासायनिक प्रतिक्रिया के होने की आवश्यकता नहीं होती है। रासायनिक गुणों के उदाहरण विभिन्न पदार्थों की अभिलाक्षणिक अभिक्रियाएँ होती हैं; इनमें अम्लता या क्षारकता, दहनशीलता आदि को शामिल है

### 3. सारांश

इस मॉड्यूल में जीवन के हर क्षेत्र में रासायन विज्ञान और उसके क्षेत्र के महत्व को समझाया गया है। रासायनज्ञ पदार्थों के गुणों और संरचना और उनके द्वारा किए गए परिवर्तनों का अध्ययन करते हैं। सभी वस्तुओं में वे पदार्थ होते हैं जो तीन अवस्थाओं - ठोस, तरल या गैस में रह सकते हैं। इन अवस्थाओं में घटक कण अलग-अलग तरीकों से संघटित होते हैं और वे उनके अभिलाक्षणिक गुणों का प्रदर्शन करते हैं। पदार्थों को तत्वों, यौगिकों या मिश्रणों में भी वर्गीकृत किया जा सकता है। एक तत्व में केवल एक प्रकार के कण होते हैं जो परमाणु या अणु हो सकते हैं। जब दो या दो से अधिक तत्वों के परमाणु एक निश्चित अनुपात में जुड़ते हैं तो यौगिक बनते हैं। मिश्रण व्यापक रूप से होते हैं और हमारे आसपास उपस्थित कई पदार्थ मिश्रण हैं।

इस मॉड्यूल के अंतिम खंड में, पदार्थ के विभिन्न प्रकार के गुणों की चर्चा की गई है। मापन के दौरान

पदार्थों की पहचान या संघटन में परिवर्तन के आधार पर उनके गुणों को भौतिक और रासायनिक गुणों में वर्गीकृत किया जाता है। इसके अलावा, उनके संख्यात्मक मापन के आधार पर, पदार्थ के गुणों का वर्गीकरण गुणात्मक और मात्रात्मक गुणों में किया जाता है।