इकाई 2

पदार्थ एवं पदार्थ के समूह

8GH25Y

- पदार्थों के वर्गीकरण की आवश्यकता एवं इसका आधार
- विभिन्न लक्षणों के आधार पर वस्तुओं का वर्गीकरण
- अणु एवं परमाणु का संक्षिप्त परिचय

आप अपने स्कूल, घर तथा आस-पास अनेक वस्तुएँ देखते हैं जिनका आप दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं। जैसे - तख्त, कुर्सी, खुरपी, हवा, पेड़-पौधे आदि। इनमें से कुछ वस्तुएँ मनुष्य द्वारा बनाई गई हैं और कुछ प्रकृति में पायी जाती हैं। ये सभी पदार्थों से मिलकर बनी होती हैं। हमारे आस-पास की सभी वस्तुएँ जिनमें भार होता है, जो स्थान घेरती हैं तथा जिसका ज्ञानेन्द्रियों द्वारा अहसास किया जा सकता है, पदार्थ कहलाती हैं। अतः **प्रत्येक पदार्थ स्थान घेरता है तथा उसमें भार होता है।**

आइए प्रतिदिन उपयोग होने वाली कुछ निर्जीव वस्तुओं को अपने परिवेश से एकत्रित करें। इस एकत्रित संग्रह में हमारे पास हो सकता है - बाल्टी, खुरपी, थाली, पहिया आदि। इन वस्तुओं को ध्यान से देखिये तथा प्रत्येक वस्तु जिन-जिन पदार्थों से बनी है उनको पहचानने का प्रयास कीजिए। बाल्टी, प्लास्टिक और लोहे से बनी है। खुरपी लोहे एवं लकड़ी से बनी है। हम देखते हैं कि कोई **वस्तु एक ही पदार्थ से बनी होती है तथा ऐसा भी होता है कि एक ही वस्तु कई पदार्थों से बनी हो सकती है।** जिस कार्य के लिए हमें वस्तु बनानी होती है उसी के अनुसार हम पदार्थ को भी चुनते हैं, जैसे गिलास, काँच अथवा स्टील (धातु) के बनाये जा सकते हैं।

क्रियाकलाप 1

- एक पदार्थ से कई वस्तुएँ बनाई जाती हैं। तालिका 2.1 को पूरित कीजिए।

तालिका 2.1

क्रम सं.	पदार्थ	वस्तु
1.	लोहा	पेंच, कील, बर्तन, औजार
2.	लकड़ी	....
3.	काँच	....
4.	मिट्टी	....

- इसी प्रकार एक वस्तु के बनाने में कई प्रकार के पदार्थों का उपयोग होता है। तालिका 2.2 को पूरित कीजिए।

तालिका 2.2

क्र.सं.	वस्तु	पदार्थ
1.	खुरपी	लोहा, लकड़ी
2.	चश्मा	....
3.	शर्ट	....
4.	छाता	....

2.1. पदार्थ के वर्गीकरण की आवश्यकता एवं आधार

आप अपने पास-पड़ोस की बहुत सी वस्तुएँ देख रहे हैं। हर एक वस्तु अपने-अपने गुणों और उपयोगिता के आधार पर एक दूसरे से अलग हैं। इन वस्तुओं के अलग - अलग होते हुए भी क्या इनमें कोई समानता दिखाई देती है? किसी वस्तु की पहचान इसके आकार, बनावट, रंग, उपयोग आदि के आधार पर की जाती है। जब हम वस्तुओं को उनके विशेष गुणों, उपयोग आदि के आधार पर अलग- अलग समूहों में रखते हैं तब उनकी पहचान आसानी से की जा सकती है। वस्तुओं को उनके सामान्य लक्षणों के आधार पर अलग-अलग समूह में व्यवस्थित करने की क्रिया को **वर्गीकरण** कहते हैं। पदार्थ की बाह्य संरचना के आधार पर वर्गीकरण **भौतिक वर्गीकरण** कहलाता है तथा आन्तरिक संरचना के आधार पर वर्गीकरण **रासायनिक वर्गीकरण** कहलाता है। भौतिक वर्गीकरण के अन्तर्गत पदार्थ को ठोस, द्रव व गैस में विभाजित किया जा सकता है। रासायनिक वर्गीकरण के अन्तर्गत पदार्थ को तत्व, यौगिक एवं मिश्रण में विभाजित करते हैं।

चित्र 2.1 हमारे चारों ओर दिखने वाली कुछ वस्तुएँ

2.2 विभिन्न लक्षणों के आधार पर वर्गीकरण

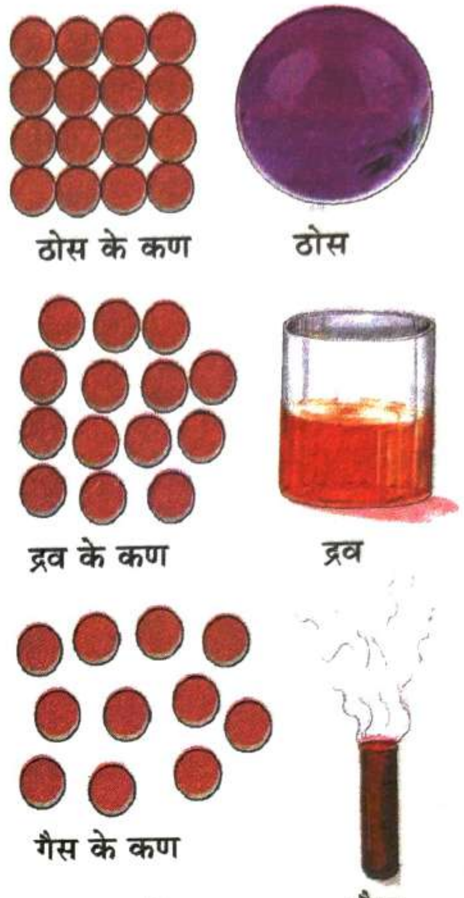
पदार्थ की अवस्थाओं के आधार पर

आपने नारियल का तेल देखा होगा। जाड़े के मौसम में यह बर्तन में ठोस के रूप में जम जाता है वहीं गर्मी में तरल (द्रव) रूप में हो जाता है। मोम ठोस रूप में है, गर्म करने पर द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। यदि हम द्रव मोम को गर्म करते जायें तो वह मोम की वाष्प बनकर उड़ जाता है। जल को दैनिक जीवन में हम बर्फ (ठोस), जल (द्रव), तथा जलवाष्प (गैस) के रूप में देखते हैं। **इस प्रकार प्रत्येक पदार्थ की तीन भौतिक अवस्थाएँ होती हैं - ठोस, द्रव तथा गैस।**

सोचिये और बताइए

- **क्या होगा अगर हथौड़ी काँच की बनाई जाय और गिलास कपड़े से बनाया जाए?**
- **क्या होगा अगर कीलें और स्क्रू मोम के बनाये जायें ?**
- **क्या लोहे का गुब्बारा बन सकता है ?**

ठोस



चित्र 2.2

काँच की गोली को एक थैले से निकालकर हाथ में लें, फिर गिलास में रखें और देखें कि क्या उसकी बनावट एवं आकार में कोई परिवर्तन होता है ? काँच की गोली को थैले में लें, हाथ में लें अथवा गिलास में लें इसका आकार व आयतन निश्चित होता है। इससे स्पष्ट है कि ठोस पदार्थों का आकार व आयतन दोनों निश्चित होता है।

ठोस पदार्थों में कण (अणु) बहुत पास-पास होते हैं, इनमें आपसी आकर्षण बल बहुत अधिक होता है जो इन्हें एक साथ बाँधे रखता है। ठोस पदार्थों के कण अपने स्थान पर लगभग स्थिर होते हैं। इसी कारण इनकी आकृति एवं आयतन दोनों निश्चित होते हैं। (चित्र 2.2)

द्रव

एक लीटर के नपना बर्तन को पूरा पानी से भरें। अब उस पानी को एक भगौने में उड़ेलें। हम देखते हैं कि जब पानी नपने में था तब नपने की आकृति का दिखाई दे रहा था और जब उसे भगौने में उड़ेला गया तब उसकी आकृति भगौने जैसे दिखायी देने लगी किन्तु उसके आयतन में कोई परिवर्तन नहीं हुआ। हम देखते हैं कि जिस बर्तन में द्रव रखा जाता है वह उसी का आकार ले लेता है। किन्तु उसका आयतन निश्चित रहता है।

ठोस पदार्थों की तुलना में द्रव के अणु एक-दूसरे से दूर-दूर होते हैं। इनमें आपसी आकर्षण बल ठोस की तुलना में कम होता है जो इन्हें एक साथ बाँधे रखता है। इसी कारण द्रव पदार्थों की आकृति निश्चित नहीं होती है, किन्तु इनके कणों का एक सीमा में बँधे होने के कारण इनका आयतन निश्चित रहता है। (चित्र 2.2)

गैस

घर में जलती हुई अगरबत्ती को देखा होगा। इनमें से काले भूरे रंग का धुआँ निकलता है। इस धुएँ की बनावट एवं आयतन दोनों निश्चित नहीं होते हैं। ये जिस स्थान पर रखे जाते हैं उसी की बनावट और आयतन प्राप्त कर लेते हैं। इस अवस्था को गैस कहते हैं। गैसीय पदार्थों में कण अपेक्षाकृत बहुत दूर-दूर होते हैं और इनमें आपसी आकर्षण बल नहीं के बराबर होता है (चित्र 2.2)।

अतः पदार्थ की अवस्था के आधार पर, पदार्थों को ठोस, द्रव एवं गैस में वर्गीकृत किया जाता है।

जल में घुलनशीलता के आधार पर

काँच के अलग-अलग गिलासों में नमक, रेत, शक्कर,चाक पाउडर, लकड़ी के बुरादे की थोड़ी-थोड़ी मात्रा लें। प्रत्येक गिलास को पानी से आधा-आधा भरें। कुछ समय तक गिलास को सावधानी से हिलायें। क्या देखते हैं? नमक, शक्कर और चॉक पाउडर पानी में घुल जाते हैं जबकि लकड़ी का बुरादा पानी में नहीं घुलता है। किसी द्रव (जैसे

पानी) में घुलने वाले पदार्थों को घुलनशील या विलेय पदार्थ कहते हैं। इसी प्रकार किसी द्रव जैसे पानी में न घुलने वाले पदार्थ को अघुलनशील या अविलेय पदार्थ कहते हैं। कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं जो एक द्रव में घुलनशील परन्तु दूसरे में अघुलनशील हैं, जैसे - नमक पानी में घुलनशील है किन्तु मिट्टी के तेल में अघुलनशील है।

इस प्रकार आप जल में घुलनशीलता के आधार पर पदार्थों का वर्गीकरण कर सकते हैं।

जल के सापेक्ष भार के आधार पर

कुछ पदार्थ जल की अपेक्षा भारी तथा कुछ हल्के होते हैं। जो वस्तुएँ जल में सामान्यतया तैरती हैं वे जल से हल्की तथा जो डूब जाती है वे जल से भारी होती हैं। जल में कुछ पदार्थों को डाल कर देखें कौन तैरती हैं तथा कौन डूबती हैं -

तालिका 2.3

क्र.सं.	पदार्थ/ वस्तु	तैरती है/डूबती है	जल से हल्की/जल से भारी
1.	सरसों का तेल	तैरता है	जल से हल्का
2.	मोम	तैरता है	जल से हल्का
3.	लोहे की कील	डूबती है	जल से भारी
4.	काँच की गोली	डूबती है	जल से भारी
5.	लकड़ी का टुकड़ा	तैरता है	जल से हल्का

इस प्रकार जल के सापेक्ष भार के आधार पर पदार्थों को हल्का या भारी में वर्गीकृत किया जा सकता है।

पारदर्शिता के आधार पर

लकड़ी, काँच, तेल लगे कागज, पॉलीथीन आदि के छोटे-छोटे चौकोर टुकड़ों को एकत्र करके इन्हें एक-एक करके सूर्य के प्रकाश की सीध में रखें और अवलोकन करें कि क्या प्रकाश सभी वस्तुओं के आर-पार निकल जाता है ?

- वे पदार्थ जिनके आर-पार देखा जा सकता है **पारदर्शी** कहलाते हैं। पदार्थ के इस गुण को पारदर्शिता कहते हैं। जैसे - काँच, जल आदि।
- वे पदार्थ जिनके आर-पार नहीं देखा जा सकता है, **अपारदर्शी** कहलाते हैं। जैसे - लकड़ी, कागज आदि।
- वे पदार्थ जिनके द्वारा धुँधला या आंशिक रूप से आर-पार देखा जा सकता है वे **पारभासी** कहलाते हैं। जैसे - तेल लगा कागज, पेंट लगा काँच आदि।

इस प्रकार पारदर्शिता के आधार पर पदार्थ को पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी में वर्गीकृत किया जाता है।

क्रियाकलाप 2

घर, पास-पड़ोस, तथा विद्यालय में पाये जाने वाले अपारदर्शी, पारदर्शी, तथा पारभासी वस्तुओं को पहचानें और उन्हें तालिका 2.4 में अंकित करें -

तालिका 2.4

क्र.सं.	वस्तु का नाम	अपारदर्शी	पारदर्शी	पारभासी
1.	चमड़ा			
2.	मोटा कपड़ा			
3.	पतले काँच का टुकड़ा			
4.	पत्थर			
5.	ट्रेसिंग पेपर			

कठोरता के आधार पर

कुछ ठोस पदार्थ जैसे - लोहा, लकड़ी, काँच के टुकड़े, रूई, ऊन, रबर की गेंद, स्पंज आदि लीजिए। एक-एक करके इनको अँगुलियों से दबाएँ। कुछ पदार्थ आसानी से दब जाते हैं, ऐसे पदार्थों को **मुलायम पदार्थ** कहते हैं। कुछ पदार्थ अँगुलियों से दबाने पर नहीं दबते हैं, इन पदार्थों को **कठोर पदार्थ** कहते हैं।

चुम्बक के सापेक्ष व्यवहार के आधार पर

क्रियाकलाप 3

अपने बस्ते में से पेन, पेन्सिल, परकार, रबर, चॉक आदि लें। इसके अतिरिक्त लोहे की कुछ कीलें, लकड़ी का बुरादा, चॉक पाउडर, प्लास्टिक के बटन तथा आलपिन को किसी कागज पर अलग-अलग रखें। एक छड़-चुम्बक लें। प्रत्येक वस्तु के पास बारी-बारी से चुम्बक को लायें। क्या देखते हैं? अवलोकनों को निम्नलिखित तालिका में लिखें।

तालिका 2.5

चुम्बक से चिपकने वाले पदार्थ	**चुम्बक से न चिपकने वाले पदार्थ**

चुम्बक जिन पदार्थों को चिपका लेता है अर्थात अपनी ओर आकर्षित करता है वे **चुम्बकीय** तथा जिन पदार्थों को आकर्षित नहीं करता है वे **अचुम्बकीय** पदार्थ कहलाते हैं। चुम्बक लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर खींच लेता है। लोहे के अतिरिक्त चुम्बक, निकिल, कोबाल्ट जैसी अन्य धातुओं से बनी वस्तुओं को भी अपनी ओर आकर्षित कर लेता है।

2.3 पदार्थों के निर्माण की मौलिक इकाई

चॉक अथवा कोयले का बड़ा टुकड़ा लीजिए। इसे पीटकर टुकड़ों में विभाजित कर लें। इसके हर टुकड़े में उस पदार्थ के गुण विद्यमान हैं। अब इसे इतना अधिक पीसें कि यह पाउडर के रूप में आ जाय। अब इस पाउडर को किसी महीन कपड़े से छान लें, छानने पर बहुत महीन कण प्राप्त होते हैं अर्थात छोटे कण भी अनेक अत्यधिक छोटे कणों से मिलकर बने हैं। हम इसी प्रकार के और अति सूक्ष्म कणों की कल्पना कर सकते हैं। इस क्रियाकलाप से स्पष्ट है कि पदार्थ स्वयं सूक्ष्म कणों से मिलकर बने होते हैं जिन्हें अणु या परमाणु कहते हैं।

अणु

पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता है तथा जिसमें पदार्थ के सभी गुण विद्यमान होते हैं **अणु** कहलाता है। किसी तत्व के सभी अणु एक समान होते हैं तथा भिन्न-भिन्न तत्वों के अणु गुणों में भिन्न-भिन्न होते हैं।

परमाणु

किसी पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण जो स्वतन्त्र अवस्था में नहीं रह सकता परन्तु रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है, **परमाणु** कहलाता है।

अणु तथा परमाणु को नग्न आँखों से देखना सम्भव नहीं है। परमाणु आपस में संयुक्त होकर अणु का निर्माण करते हैं। समान परमाणुओं के संयोग से तत्व के अणु बनते हैं, जैसे - ऑक्सीजन, हाइड्रोजन । भिन्न परमाणुओं के संयोग से यौगिक के अणु बनते हैं, जैसे - जल, कार्बन डाइऑक्साइड । अतः परमाणु किसी पदार्थ के निर्माण की मौलिक इकाई हैं।

इस बात को ध्यान में रखिये कि ऐसे सूक्ष्मतम कणों की केवल कल्पना ही की जा सकती है। इनको देखना - दिखाना सम्भव नहीं है। सारे पदार्थ अतिसूक्ष्म कणों से बनते हैं तभी इन्हें पदार्थ की संरचना की इकाई कहा जाता है।

कुछ और भी जानें

परमाणु शब्द को यूनानी भाषा मे एटॉक्स कहते हैं जिसका अर्थ अविभाज्य है। डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के अनुसार तत्व अत्यन्त सूक्ष्म अविभाज्य कणों से बना होता है जिन्हें परमाणु कहते हैं। इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की खोज के बाद परमाणु को विभाज्य माना जाने लगा। आधुनिक परमाणु सिद्धान्त के अनुसार परमाणु विभाज्य है। इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन को परमाणु को मूलभूत कण भी कहते हैं।

परमाणु के अवयवी कण	आवेश	संकेत
प्रोटॉन	धनआवेश	p
इलेक्ट्रॉन	ऋणआवेश	e
न्यूट्रॉन	उदासीन	n

हमने सीखा

- प्रत्येक पदार्थ स्थान घेरता है तथा उसमें भार होता है।
- पदार्थ का वर्गीकरण उसके आकार, बनावट, रंग, उपयोग आदि के आधार पर किया जाता है।
- किसी वस्तु को बनाने में एक ही पदार्थ का प्रयोग हो सकता है अथवा वस्तु कई पदार्थों से मिलकर भी बना हो सकता है।
- पदार्थ का वर्गीकरण, विलेयता, पारदर्शिता, कठोरता, चुम्बकत्व आदि के आधार पर किया जा सकता है।

अभ्यास प्रश्न

1. **सही विकल्प छांटकर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-**

(क) वर्गीकरण आवश्यक होता है -

(i) वस्तुओं को व्यवस्थित रखने हेतु

(ii) वस्तुओं एवं पदार्थों के गुणों को आसानी से समझने हेतु

(iii) विद्यालय के पुस्तकालय हेतु

(iv) सभी हेतु

(ख) किसी द्रव को गरम करने पर वह बदल जाता है -

(i) ठोस में (ii) गैस में

(iii) जलवाष्प में (iv) अपरिवर्तित रहता है।

(ग) गैस को किसी बर्तन में रखने पर वह -

(i) उसकी तली में बैठ जायेगी ।

(ii) उसमें पूरी तरह से फैल जायेगी ।

(iii) उसके केवल ऊपरी हिस्से में फैलेगी

(iv) उसको खाली कर देगी ।

(घ) पदार्थ की निर्माण इकाई है -

(i) परमाणु (ii) इलेक्ट्रॉन

(iii) प्रोटॉन (iv) न्यूट्रॉन

2. **रिक्त स्थानों की पूर्ति कर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-**

(क) ठोस का आकार .... होता है ।

(ख) अगरबत्ती की सुगन्ध ....गुण के कारण कमरे में फैल जाती है।

(ग) .... पानी में घुल जाता है।

(घ) .... पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण है जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकता है।

3. अधोलिखित प्रश्नों के संक्षिप्त उत्तर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए।

(क) पदार्थ की तीन अवस्थाओं के नाम लिखिए।

(ख) पदार्थ की उस अवस्था का नाम लिखें जिसमें पदार्थ का आयतन और आकृति दोनों निश्चित होते हैं ।

(ग) पदार्थों के वर्गीकरण से क्या तात्पर्य है ?

(घ) पारभासी किसे कहते हैं ?

4. कारण बताइए-

(क) द्रव पदार्थों की आकृति निश्चित नहीं होती है ।

(ख) जल से भरा गिलास खाली गिलास की अपेक्षा भारी होता है ।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए-

(क) एक प्रयोग बताएं जिससे स्पष्ट होता है कि पदार्थ स्थान घेरता है ।

(ख) किसी पदार्थ को ठोस अवस्था से द्रव अवस्था तथा द्रव अवस्था से ठोस अवस्था में कैसे बदला जा सकता है ।

(ग) ठोस, द्रव और गैस में अन्तर उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

6. पारदर्शिता के आधार पर पदार्थ कितने प्रकार के होते है, उदाहरण सहित लिखिए।

7. परिवेश में पायी जाने वाली तीन-तीन कठोर व मुलायम वस्तुओं के नाम लिखिए।

8. चुम्बक किन-किन पदार्थों से निर्मित वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है?

9. अपने आस-पास दिखायी देने वाली वस्तुओं को पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी में चिह्नित कर उनकी सूची बनाइए।

10. पदार्थों का वर्गीकरण क्यों आवश्यक है। इस सम्बन्ध में अपने विचार लिखिए।

प्रोजेक्ट कार्य

1 परिवेश के कुछ पदार्थों को एकत्र करें। उन्हें पानी में घोल कर देखें और उनसे पानी में घुलनशील एवं अघुलनशील पदार्थों की पहचान कीजिए ।

2. पानी में न घुलने वाले पदार्थों को अन्य द्रवों जैसे - मिट्टी का तेल, पेट्रोल आदि में भी घोल कर देखें और अपने प्रेक्षण को नोट करिए।

3. अपने कपड़े पर लगे चिकनाई, स्याही तथा चाय के धब्बों को साफ करने में पेट्रोल अथवा मिट्टी का तेल उपयोग करके देखिए। क्या होता है ? अपने अनुभवों को नोट करिये।

◆◆◆◆◆