विज्ञान

अध्याय-1: हमारे आस-पास के पदार्थ

Fukey Education

पदार्थ

वे सभी वस्तुएँ जिनका द्रव्यमान होता है और स्थान घेरती है, पदार्थ कहलाती है|

- सभी पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बने हैं|
- पदार्थ के कण इतने छोटे होते है कि हम कल्पना भी नहीं कर सकते है|

उदाहरण: पोटैशियम परमैगनेट का एक छोटा कण को यदि एक गिलास पानी में डाल दिया जय तो यह पुरे गिलास को रंगीन बना देता है, अर्थात एक छोटा कण गिलास में पानी के जितने कण है उतने भागों में विभाजित हो जाता है और सभी कणों के साथ मिल जाता है, तो आप अंदाजा लगाइए कि पदार्थ के कण कितने छोटे होते है|

पदार्थ के कणों की विशेषताएँ:

- पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होता है|
- पदार्थ के कण निरन्तर गतिशील होते है|
- पदार्थ के कण एक दुसरे को आकर्षित करते है|

(i) **पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होता है:** नमक, शर्करा, डेटोल या पोटैशियम परमैगनेट जैसे पदार्थ असानी से जल के कणों के बीच मिल जाते है| ऐसा इसलिए कि पदार्थ के कणों के बीच पर्याप्त रिक्त स्थान होते है|

(ii) **पदार्थ के कण निरन्तर गतिशील होते हैं:** पदार्थ के कण निरन्तर गतिशील होते हैं, अर्थात उनमें गतिज ऊर्जा होती है| तापमान बढ़ने पर कणों की गति तेज हो जाती है, इसलिए हम कह सकते है कि तापमान बढ़ने से कणों की गतिज ऊर्जा भी बढ़ जाती है|

(iii) **पदार्थ के कण एक दुसरे को आकर्षित करते है:** पदार्थ के कणों के बीच एक बल कार्य करता है| यह बल कणों को एक दुसरे से बांधे रखता है| इस आकर्षण बल का सामर्थ्य अलग-अलग पदार्थों में अलग-अलग होता है| सबसे अधिक आकर्षक बल ठोस पदार्थों में होता है और सबसे कम गैसों में होता है| यही कारण है कि गैसों के कण कम आकर्षक बल के कारण फैले रहते है जबकि ठोस कठोरता से जुड़े रहते है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

पदार्थ की अवस्थाएँ: पदार्थ की तीन अवस्थाएँ है| ठोस, द्रव और गैस

किसी भी पदार्थ के अवस्थाओं का बनना:

ठोस, द्रव और गैस ये तीनों अवस्थाएँ उसके कणों के विभिन्न विशेषताओं के कारण होता है| यदि जितने ही इनके कणों के बीच की दुरी बढ़ेगी और आकर्षण बल कम होगा, वे पदार्थ उतनी कम ठोस से द्रव और द्रव से गैस की ओर बढ़ता जायेगा|

ठोस का गुणधर्म:

(1) इनका निश्चित आकार तथा स्पष्ट सीमाएँ होती है|

(2) स्थिर आयतन अर्थात संपीड्यता नगण्य होती है|

(3) बाह्य बल लगने पर भी ठोस अपने आकार को बनाये रखता है|

(4) अंतराणुक बल ठोसों में द्रव तथा गैस से अधिक होता है|

Fukey Education

द्रव के गुणधर्म:

(1) द्रव का निश्चित आकार नहीं होता है|

(2) इनका आयतन निश्चित होता है|

(3) द्रवों में बहाव होता है और इनका आकार बदलता रहता है|

(4) इनका अंतराणुक बल ठोस से कम होता है|

गैस के गुणधर्म:

(1) ठोसों एवं द्रवों की तुलना में गैसों की संपीड्यता (compression) काफी अधिक होता है|

(2) इनके कणों के बीच अंतराणुक बल सबसे कम होता है|

(3) गैसों को आसानी से दबाया जा सकता है|

(4) इनका विसरण काफी तीव्रता से होता है|

Fukey Education

वाष्पीकरण

वाष्पीकरण (Evaporation): क्वथनांक से कम तापमान पर द्रव के वाष्प में परिवर्तन होने की प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहते है|

वाष्पीकरण की प्रक्रिया (The process of Evaporation): पदार्थ के कण हमेशा गतिशील होते है और कभी रुकते नहीं| एक निश्चित तापमान पर गैस, द्रव या गैस के कणों में विभिन्न मात्रा में गतिज ऊर्जा होती है| द्रवों में सतह पर स्थित कणों के कुछ अंशों में इतनी गतिज ऊर्जा होती है कि वे दुसरे कणों के आकर्षण बल से मुक्त हो जाते है, और धीरे-धीरे वाष्पीकृत होने लगता है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

क्वथनांक (Boiling Point): वायुमंडलीय दाब पर वह तापमान जिस पर कोई द्रव उबलने लगता है, वह तापमान उस द्रव का क्वथनांक कहलाता है| जैसे : जल 373 K अर्थात 100 °C तापमान पर उबलने लगता है, इसलिए जल का क्वथनांक 373 K है|

गलनांक (Melting Point): जिस तापमान पर ठोस पिघलकर द्रव बन जाता है, वह तापमान उस ठोस पदार्थ का गलनांक कहलाता है| जैसे : बर्फ का गलनांक 273.16 K है| अर्थात बर्फ 273.16 K ताप पर गलने लगता है|

गुप्त ऊष्मा (Latent Heat): जब कोई पदार्थ गलने की प्रक्रिया के दौरान अपने गलनांक पर पहुंचता है तो इसे और अधिक ताप बढ़ाने के बाद भी यह तापमान में बिना किसी वृद्धि दर्शाए पदार्थ की अवस्था को बदलता रहता है| ऐसा पदार्थ द्वारा उस उष्मीय ऊर्जा को अवशोषित कर लेने के कारण होता है| यह ऊष्मा पदार्थ और बर्तन में छुपी रहती है| इसे ही गुप्त ऊष्मा (Latent Heat) कहते है|

संगलन की प्रसुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Fussion): वायुमंडलीय दाब पर 1kg ठोस को उसके गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए जीतनी ऊष्मीय ऊर्जा की आवश्यकता होती है, उसे संगलन की प्रसुफ्त ऊष्मा कहते है|

जैसे - 0°C (273 K) ताप पर जल के कणों की ऊर्जा उसी तापमान पर बर्फ के कणों की ऊर्जा से अधिक होती है| क्योंकि जल के कणों की ऊर्जा उसकी **संगलन की गुप्त ऊष्मा** होती है जो जल के कणों द्वारा अवशोषित होती है|

वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Evaporation): वायुमंडलीय दाब पर 1kg द्रव या गैस को उसके क्वथनांक पर वाष्पीकृत होने के लिए जितनी उष्मीय ऊर्जा की आवश्यकता होती है, वह ऊष्मा वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा कहलाता है|

ठीक इसी प्रकार 373 K (100°C) तापमान पर भाप अर्थात वाष्प के कणों उसी तापमान पर पानी के कणों की अपेक्षा अधिक ऊर्जा होती है, ऐसा इसलिए है क्योंकि भाप के कण **वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा** के रूप में अतिरिक्त ऊष्मा अवशोषित कर लेता है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारक:

- सतह क्षेत्र बढ़ने पर
- तापमान में वृद्धि
- आर्द्रता में कमी
- वायु की गति में वृद्धि

(1) सतह क्षेत्र बढ़ने पर : वाष्पीकरण एक सतही प्रक्रिया है, सतह बढ़ने से वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है| ऐसा इसलिए होता है क्योंकि वाष्पीकरण के दौरान अधिक सतह मिलाने से पदार्थ के कणों को आस-पास से अधिक से अधिक ऊष्मा अवशोषित करने के लिए मिलता है जिससे कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है और वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है|

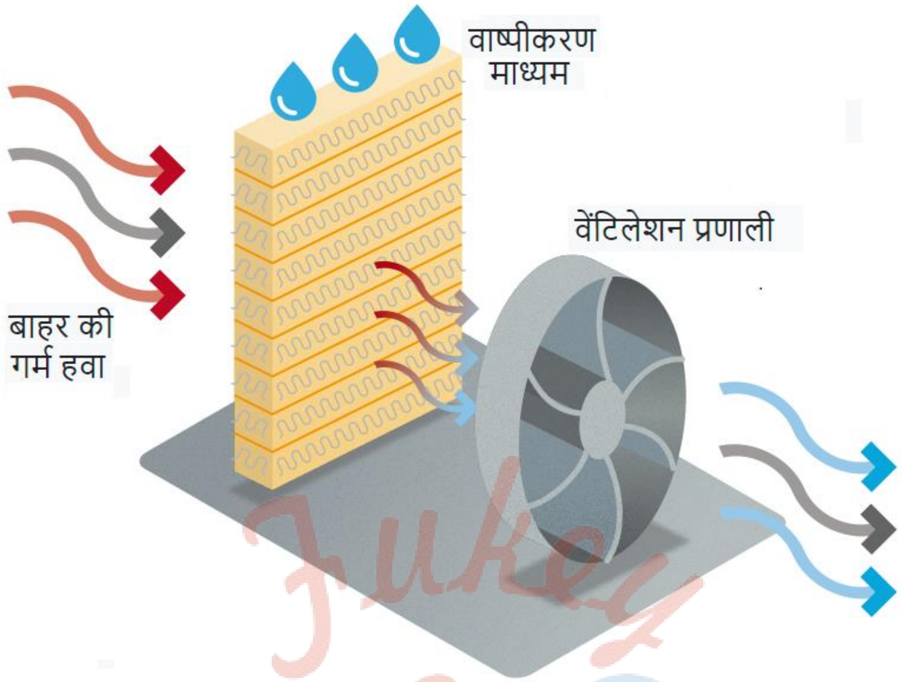
(2) तापमान में वृद्धि : तापमान बढ़ने पर कणों को अधिक से अधिक गतिज ऊर्जा मिलती है जिससे वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है|

(3) आर्द्रता में कमी: वायु में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा को आर्द्रता कहते है| वायु में उपस्थित जलवाष्प के कणों की मात्रा उष्मीय ऊर्जा को कम करती है जिससे वाष्पीकरण की दर घट जाती है|

(4) वायु की गति में वृद्धि: वायु के तेज होने से जलवाष्प के कण तेजी से वायु के साथ उड़ जाते है जिससे आस-पास के जलवाष्प की मात्रा घट जाती है और वाष्पीकरण असानी से होने लगता है|

वाष्पीकरण के कारण शीतलता: वाष्पीकरण के दौरान द्रव निरन्तर अपनी ऊर्जा खोता रहता है और इस खोई हुई ऊर्जा को पुन: प्राप्त करने के लिए द्रव के कण अपने आस-पास से ऊर्जा अवशोषित कर लेते है और वाष्पीकृत हो जाते है, जिससे आस-पास शीतलता आ जाती है| उदहारण : मिट्टी के घड़े में रखे पानी का ठंडा होना, हथेली पर इत्र, एसीटोन या पेट्रोल गिरने पर ठंडक महसूस होना, गर्मियों में कूलर से ठंडक होना आदि |

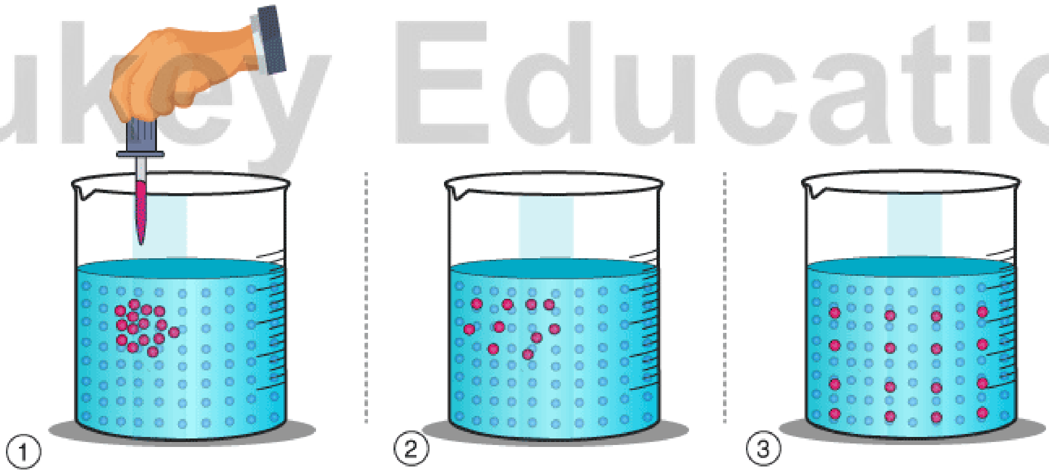
Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com



कूलर

विसरण (Diffusion)

दो विभिन्न पदार्थों के कणों का स्वत: मिलना विसरण कहलाता है| विसरण एक प्रक्रिया है जिसमें पदार्थ के कण अपने आप ही एक दुसरे से अंत:मिश्रित हो जाते है| ऐसा कणों के रिक्त स्थानों में समावेश के कारण होता है| ठोस, द्रव और गैस पदार्थ की ये अवस्थाएँ उसके कणों की विभिन्न विशेषताओं के कारण होता है|



द्रवों में विसरण (Diffusion in Liquids): द्रव में ठोस, द्रव और गैस तीनों का विसरण संभव हैं| ठोसों की अपेक्षा द्रवों में विसरण की दर अधिक होती है| ऐसा इसलिए है क्योंकि द्रव अवस्था

में पदार्थ के कण स्वतंत्र रूप से गति करते है और ठोस की अपेक्षा द्रव के कणों में रिक्त स्थान भी अधिक होता है|

द्रवों में गैसों का विसरण : जलीय जीव जल में घुली ऑक्सीजन का उपयोग श्वास लेने के लिए करते है|

गैसों में विसरण (Diffusion In Gases): गैसों में संपीड्यता ठोस एवं द्रव की अपेक्षा अधिक होती है| इनके कणों के बीच रिक्त स्थान अन्य अवस्थाओं की अपेक्षा अधिक होती है, और कणों के बीच आकर्षण बल भी काफी कम होता है| जिससे कणों की तेज गति और अत्यधिक रिक्त स्थान के कारण गैसों का अन्य गैसों में विसरण बहुत तीव्रता से होता है|

पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन

पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन होने के कारण निम्न है :

1. कणों के बीच रिक्त स्थान में कमी या वृद्धि अवस्था में परिवर्तन ला सकता है|
2. यदि पदार्थ के कणों की गतिशीलता बढ़ा या घटा दी जाये तो अवस्था में परिवतन लाया जा सकता है|
3. यदि पदार्थ के कणों के बीच आकर्षण बल को कम या अधिक कर दिया जाये तो पदर्थ की अवस्था में परिवर्तन लाया जा सकता है|

उपरोक्त सभी विन्दुओं से यह पता चलता है कि पदार्थ की अवस्थाओं में परिवर्तन उनके विभिन्न गुणों में परिवर्तन के कारण होता है| अब इन गुणों में परिवर्तन लाने वाले भौतिक कारक क्या हैं ?

पदार्थ के गुणों में परिवर्तन लाने वाले भौतिक कारक जिससे अवस्था में परिवर्तन होता है :

(1) तापमान

(2) दाब

1. तापमान : किसी भी अवस्था में यदि तापमान बढ़ाने पर पदार्थ के कणों की गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy) बढ़ जाती है| गतिज ऊर्जा में वृद्धि होने के कारण कण और अधिक गति

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

से कम्पन अकरने लगते हैं| ऊष्मा के द्वारा प्रदान की गई ऊर्जा कणों के बीच के आकर्षण बल को पर कर लेती है| इस कारण कण अपने नियत स्थान छोड़कर अधिक स्वतंत्र होकर गति करने लगते हैं| फिर एक ऐसी अवस्था आती है, जब ठोस पिघलकर द्रव में परिवर्तित हो जाता है|

विभिन्न तापों पर जल की भौतिक अवस्था:

अवस्था	तापमान	पदार्थ का नाम
ठोस	0° C	बर्फ
तरल	25° C	जल
गैस	100° C	जल-वाष्प

2. दाब: हम ये जान चुके है कि पदार्थ के कणों के बीच की दुरी बढ़ने या घटने से पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन होता है| यदि किसी पदार्थ की अवस्था को परिवर्तित करना है तो दाब भी यही कार्य करता है| दाब बढ़ने या घटने से पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन आती है| जैसे- सिलिंडर में भरा गैस संपीडित (दाब) करके बहुत अधिक मात्रा में गैसों को तरल रूप में एक छोटे से सिलिंडर में भरा जाता है|

तापमान और दाब **पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन** लाने के लिए उत्तरदायी है|

शुष्क बर्फ (Dry Ice)

ठोस CO_2 जिसे उच्च दाब पर रखा जाता है| अत्यधिक उच्च दाब में रखने के कारण ही यह ठोस अवस्था में रह पाता है, अन्यथा 1 एट्मोसफेअर वायुमंडलीय दाब पर ठोस कार्बन डाइऑक्साइड द्रव अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाती है| यही कारण है कि ठोस कार्बन डाइऑक्साइड को शुष्क बर्फ (Dry Ice) भी कहते है|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

Fukey Future's Key
Fukey Education

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 4)

प्रश्न 1 निम्नलिखित में से कौन-से पदार्थ हैं-

कुर्सी, वायु, स्नेह, गंध, घृणा, बादाम, विचार, शीत, नींबू पानी, इत्र की सुगंध।

उत्तर- कुर्सी, वायु, बादाम और शीतल पेय आदि पदार्थ हैं। क्योंकि इनका कुछ द्रव्यमान होता है और ये स्थान घेरते हैं।

प्रश्न 2 निम्नलिखित प्रेक्षण के कारण बताएँ गर्मा-गरम खाने की गंध कई मीटर दूर से ही आपके पास पहुँच जाती है लेकिन ठंडे खाने की महक लेने के लिए आपको उसके पास जाना पड़ता है।

उत्तर- यह पदार्थ के कणों की विशेषताओं का गुण है जो तापमान बढ़ने से इनके कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है और ये कण गतिज ऊर्जा बढ़ने से इनकी बीच की दुरी अर्थात कणों के बीच रिक्त स्थान बढ़ जाता है और फैलने लगते हैं यही कारण है कि गर्म खाने की महक ठंडे खाने की अपेक्षा तेजी से हमारे पास पहुंचता है।

प्रश्न 3 स्वीमिंग पूल में गोताखोर पानी काट पाता है। इससे पदार्थ का कौन-सा गुण प्रेक्षित होता है?

उत्तर- यह क्रिया-कलाप यह दर्शाता है कि पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होता हैं। यदि पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान नहीं होता तो गोताखोर पानी को नहीं काट पाता।

प्रश्न 4 पदार्थ के कणों की क्या विशेषताएँ होती हैं?

उत्तर- पदार्थ के कणों की निम्न विशेषताएँ होती है-

a. पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होता है।
b. पदार्थ के कण निरंतर गतिशील होते हैं।
c. पदार्थ के कण एक-दुसरे को आकर्षित करते हैं।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 6)

प्रश्न 1 किसी तत्त्व के प्रति इकाई आयतन के द्रव्यमान को घनत्व कहते हैं। (घनत्व = द्रव्यमान/आयतन) बढ़ते हुए घनत्व के क्रम में निम्नलिखित को व्यवस्थित करें वायु, चिमनी का धुआँ, शहद, जल, चॉक, रुई और लोहा।

उत्तर- घनत्व बढ़ते हुए क्रम में-

वायु < चिमनी का धुआँ < रुई < जल < शहद < चॉक < लोहा।

प्रश्न 2 (a) पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं के गुणों में होने वाले अंतर को सारणीबद्ध कीजिए।

उत्तर-

क्रम.	गुण (Characteristics)	ठोस (Solid)	द्रव (Liquid)	गैस (Gas)
1.	आकार	निश्चित आकार एवं स्पष्ट सीमाएँ	कोई निश्चित आकार नहीं जिस बर्तन में रखे जाते हैं। उसी का आकार ले लेते हैं।	कोई निश्चित आकार नहीं।
2.	आयतन	निश्चित आयतन	निश्चित आयतन	कोई निश्चित आयतन नहीं। यह जिस बर्तन में रखी जाती है उसी का आकार एवं आयतन ले लेती है।
3.	दृढ़ता/ तरलता	ये दृढ़ होते हैं तथा बहते नहीं	ये दृढ़ नहीं होते बल्कि तरल होते हैं तथा बह सकते हैं।	यह बह (flow) सकती है।
4.	कणों के बीच आकर्षण बल	अधिकतम (Maximum)	ठोस से कम	ठोस और द्रव दोनों से कम।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

5.	कणों की स्थिति	कण बहुत पास-पास होते है।	कणों के बीच की दूरी ठोस से ज्यादा अर्थात पर्याप्त रिक्त स्थान	कणों के बीच बहुत अधिक रिक्त रिक्त स्थान अर्थात् ठोस और द्रव दोनों से ज्यादा।
6.	संपीड्यता	नगण्य	संपीड्नीय	अत्यधिक संपीड्नीय (Compressibility)
7.	विसरण	एक ठोस पदार्थ दूसरे ठोस के साथ पदार्थ के साथ विसरित विसरण होता है।	द्रवों में ठोस तथा गैसों का विसरण होता है।	गैसों का अन्य गैसों के साथ विसरण तीव्रता के साथ होता है।

(b) निम्नलिखित गुणों पर टिप्पणी-

1. दृढ़ता
2. संपीड्यता
3. तरलता
4. बर्तन में गैस का
5. भरना
6. आकार
7. गतिज ऊर्जा
8. घनत्व।

उत्तर- निम्नलिखित गुणों पर टिप्पणी-

1. **दृढ़ता (Rigidity)-** पदार्थ का वह गुण जो उसे बाह्य बल के विरुद्ध अपने आकार को बनाए रखने की चेष्टा करता है, दृढ़ता कहलाता है। ठोस में कणों के बीच आकर्षण बल अधिक होता है, इसलिए ये दृढ़ होते हैं। द्रव और गैस दृढ़ नहीं होते हैं।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

2. **संपीड्यता (Compressibility)-** पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होते हैं। बाह्य दबाव (बल) के कारण ये कण समीप आ जाते हैं। पदार्थ के इस गुण को संपीड्यता कहते हैं। द्रव तथा गैस संपीड्नीय होते हैं। गैसें सर्वाधिक संपीडित की जा सकती हैं। ठोस की संपीड्यता नगण्य होती है, इसलिए इसका आकार एवं आयतन निश्चित होता है। इस गुण के कारण अत्यधिक आयतन की गैस को एक कम आयतन वाले सिलिंडर में संपीडित किया जा सकता है।
3. **तरलता (Fluidity)-** पदार्थ के बहने की प्रवृत्ति को तरलता कहते हैं। द्रव तथा गैस बहती हैं। इसलिए इन्हें तरल पदार्थ कहते हैं। ठोस बिलकुल नहीं बहते। गैसें सभी दिशाओं में बह सकती हैं। गैसों की तरलता द्रवों से अधिक होती है क्योंकि इनमें कणों के बीच की दूरी अपेक्षाकृत बहुत अधिक होती है तथा आकर्षण बल कम होता है।
4. **बर्तन में गैस का भरना-** किसी बर्तन में गैस को आसानी से भरा जा सकता है क्योंकि इसके कण सभी दिशाओं में तीव्र गति से चलते हैं तथा बर्तन में पूर्णतः फैल जाते हैं। ऐसा इसके कणों की अत्यधिक गतिज ऊर्जा एवं नगण्य अंतराण्विक बल के कारण होता है।
5. **आकार (Shape)-** ठोस पदार्थों में अधिकतम अंतराण्विक बल (Intermolecular Force) होता है, इसलिए इनका आकार निश्चित होता है। जबकि द्रव तथा गैस उस बर्तन का आकार ग्रहण कर लेते हैं, जिनमें उन्हें रखा जाता है। इनका आकार निश्चित नहीं होता।
6. **गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)-** पदार्थ के कणो की गति के कारण उसमें ऊर्जा का आना गतिज ऊर्जा कहलाती है। गैसों में सर्वाधिक गतिज ऊर्जा होती है। क्योंकि ये तीव्र गति से सभी दिशाओं में चलती हैं। तथा कण तेज़ी से कंपन भी करते हैं। द्रव में गैसों से कम तथा ठोस में न्यूनतम गतिज ऊर्जा होती है।
7. **घनत्व (Density)-** किसी पदार्थ का घनत्व प्रति इकाई आयतन के द्रव्यमान के बराबर होता है।

प्रश्न 3 कारण बताएँ-

(a) गैस पूरी तरह उस बर्तन को भर देती है, जिसमें इसे रखते हैं।

(b) गैस बर्तन की दीवारों पर दबाव डालती है।

(c) लकड़ी की मेज़ ठोस कहलाती है।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

(d) हवा में हम आसानी से अपना हाथ चला सकते हैं, लेकिन एक ठोस लकड़ी के टुकड़े में हाथ चलाने के लिए हमें कराटे में दक्ष होना पड़ेगा।

उत्तर-

(a) गैसों के अणुओं की गतिज ऊर्जा अधिकतम होती है तथा उनमे आकर्षण बल नगण्य होता है। इसलिए गैसों के अणु अत्यधिक तीव्र गति से सभी दिशाओ में गतिशील रहते है। इसी कारण उस धारक को पूरी तरह भर देते है जिसमे इसे रखा जाता है।

(b) अत्यधिक गतिज ऊर्जा के कारण गैस के अणु बर्तन की दीवारों से टकराते रहते है इसी कारण दीवारों पर दबाव डालते है।

(c) लकड़ी की मेज ठोस कहलाती है क्योकि इसका आकार और आयतन निश्चित होता है।

(d) हवा (गैसों) के अणुओ के बीच अन्तरा-अणुक बल नगण्य होता है जबकि ठोस के अणुओ के बीच अन्तराअणुक बल अधिकतम होने के कारण उन्हें काट पाना आसान नहीं होता।

प्रश्न 4 सामान्यतया ठोस पदार्थों की अपेक्षा द्रवों का घनत्व कम होता है। लेकिन आपने बर्फ के टुकड़े को जल में तैरते हुए देखा होगा। पता लगाइए, ऐसा क्यों होता है?

उत्तर- बर्फ पानी के जमने से बनती है, जिसकी संरचना में अत्यधिक रिक्त स्थान रह जाते हैं जो पानी में नहीं होते हैं। यह पिंजरे की तरह (Cage-like) संरचना बना लेती है, जिससे इसका आयतन उतनी ही मात्रा के जल से अधिक हो जाता है तथा आयतन के बढ़ने से घनत्व जल से भी कम हो जाता है। अतः बर्फ के टुकड़े जल पर तैरने लगते हैं।

Fukey Education

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 9)

प्रश्न 1 निम्नलिखित तापमान को सेल्सियस में बदलें।

(a) 300K

(b) 573K

उत्तर-

(a) 300K को °C में बदलना-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

सेल्सियस ताप = केल्विन ताप - 273

= 300 - 273

= 27°C

(b) 573K को °C में बदलना-

सेल्सियस ताप = केल्विन ताप - 273

= 573 - 273 = 300°C

प्रश्न 2 निम्नलिखित तापमान पर जल की भौतिक अवस्था क्या होगी?

(a) 250°C

(b) 100°C

उत्तर-

(a) जल का क्वथनांक 100°C होता है तथा 250°C जो कि क्वथनांक से काफी उच्च ताप है। अतः इस ताप पर जल 'गैसीय अवस्था' (भाप) में बदल जाएगा।

(b) 100°C द्रवीय तथा गैसीय अवस्था दोनों क्योंकि 100°C पर जल उबलकर भाप में बदलने लगता है।

प्रश्न 3 किसी भी पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के दौरान तापमान स्थिर क्यों रहता है?

उत्तर- पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के दौरान दी गयी ऊष्मा (गुप्त ऊष्मा), पदार्थ के कणों की बीच आणुविक बन्धो को तोड़ने में खर्च होती है। इसीलिए अवस्था परिवर्तन के दौरान दी गयी ऊष्मा पदार्थ का तापमान नहीं बढ़ा पाति है।

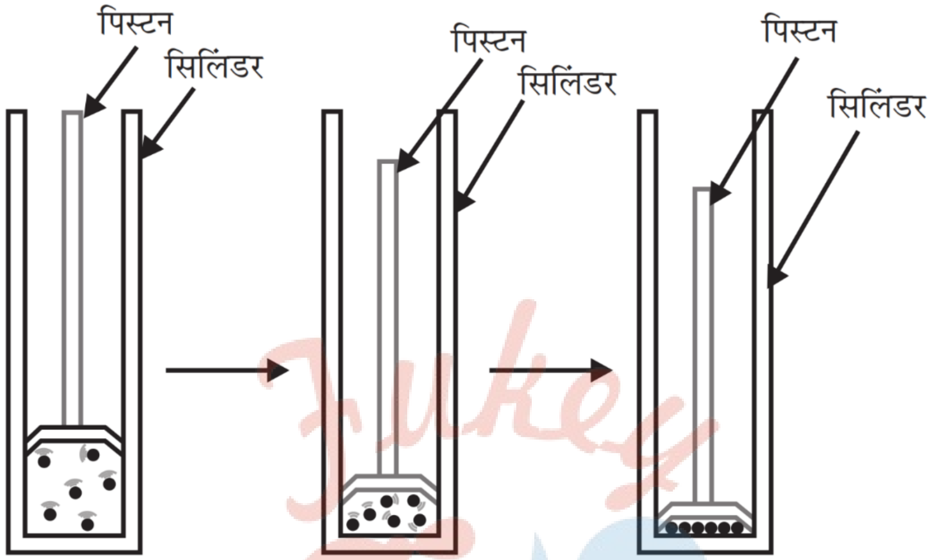
प्रश्न 4 वायुमंडलीय गैसों को द्रव में परिवर्तन करने के लिए कोई विधि सुझाइए।

उत्तर- दाब को बढ़ाकर तथा तापमान को घटाकर वायुमंडलीय गैसों को द्रव में परिवर्तित किया जाता है।

Fukey Education

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

विधि- एक सिलिंडर में वायुमंडलीय गैस भरकर इसमें लगे पिस्टन से संपीडित करने तथा ताप को कम करने पर पदार्थ के कण समीप आ जाते हैं तथा द्रव में बदल जाते हैं।



दाब बढ़ाने पर पदार्थ के कणों को समीप लाया जा सकता है।

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 11)

प्रश्न 1 गर्म, शुष्क दिन में कूलर अधिक ठंडा क्यों करता है?

उत्तर- जल के वाष्पीकरण की दर तापमान बढ़ने के साथ- साथ बढ़ती है। गर्म और शुष्क वातावरण में जल का अधिक वाष्पीकरण होने के कारण अधिक गुप्त ऊष्मा का अवशोषण होता है। अधिक गुप्त ऊष्मा के अवशोषण होने के कारण कूलर का जल ठंडा हो जाता है, जिससे कूलर अधिक ठंडा करता है।

प्रश्न 2 गर्मियों में घड़े का जल ठंडा क्यों होता है?

उत्तर- घड़े में बहुत अधिक संख्या में छिद्र (Pores) होते हैं, जिनसे पानी बाहर रिसता (Seeping) रहता है। तथा इसका वाष्पीकरण हो जाता है। इसी तरह मटके के ऊपर पानी बाहर आता रहता है और वाष्पीकरण में कम हुई ऊर्जा को पुनः मटके (घड़े) और शेष बचे जल से वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा के रूप में ले लेता है। यह प्रक्रिया चलती रहती है। चूंकि घड़े एवं जल

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

से ऊष्मा अवशोषित होती है तथा वाष्पीकरण होता है। इसलिए मटके (घड़े) का जल ठंडा हो जाता है।

प्रश्न 3 एसीटोन/ पेट्रोल या इत्र डालने पर हमारी हथेली ठंडी क्यों हो जाती है?

उत्तर- एसीटोन/ पेट्रोल या इत्र का क्वथनांक कम होने के कारण ये हमारी हथेली से ही ऊष्मा अवशोषित करके वाष्प में बदल जाते हैं जिससे हमारी हथेली ठंडी हो जाती है।

प्रश्न 4 कप की अपेक्षा प्लेट से हम गर्म दूध या चाय जल्दी क्यों पी लेते हैं?

उत्तर- ऐसा इसलिए होता है क्योंकि प्लेट की सतह को क्षेत्रफल, कप की सतह के क्षेत्रफल से अधिक होता है। जितना अधिक सतही क्षेत्रफल होगा, वाष्पीकरण उतनी जल्दी होता है, जिससे दूध या चाय जल्दी ठंडी हो जाती है। इस तरह हम प्लेट से दूध या चाय जल्दी पी लेते हैं।

प्रश्न 5 गर्मियों में हमें किस तरह के कपड़े पहनने चाहिए?

उत्तर- गर्मियों में हमें हल्के रंग वाले सूती कपड़े पहनने चाहिए। हल्के रंग वाले कपड़े ऊष्मा अवशोषित (Absorb) नहीं करते हैं तथा सूती कपड़ों में छिद्र होते हैं, जिसमें पसीना (Sweat) अवशोषित हो जाते हैं और वाष्पीकरण तेजी से हो जाता है। इस क्रिया में हमारी त्वचा से वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा ली जाती है। इस तरह त्वचा से ऊष्मा निकलने के कारण ठंडक एवं आरामदायक महसूस होता है।

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 13-14)

प्रश्न 1 निम्नलिखित तापमानों को सेल्सियस इकाई में परिवर्तित करें-

a. 293K
b. 470K

उत्तर

a. 300K सेल्सियस ताप = केल्विन ताप - 273

= 293 - 273

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

= 20°C

b. 470K सेल्सियस ताप = केल्विन ताप - 273

= 470 - 273 = 197°C

प्रश्न 2 निम्नलिखित तापमानों को केल्विन इकाई में परिवर्तित करें-

a. 25°C

b. 373°C

उत्तर-

a. 25°C केल्विन ताप = सेल्सियस ताप + 273

= 25 + 273

= 298K

b. 373°C केल्विन ताप = सेल्सियस ताप + 273

= 373 + 273 = 646K

प्रश्न 3 निम्नलिखित अवलोकन हेतु कारण लिखें-

(a) नैफ्थलीन को रखा रहने देने पर यह समय के साथ कुछ भी ठोस पदार्थ छोड़े बिना अदृश्य हो जाती है।

(b) हमें इत्र की गंध बहुत दूर बैठे हुए भी पहुँच जाती है।

Fukey Education

उत्तर-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

(a) नैफ्थलीन एक वाष्पशील ठोस पदार्थ है जो ठोस से द्रव अवस्था में आए बिना ही गैस में बदल जाता है, जिसे ऊर्ध्वपातन क्रिया कहते हैं। अतः कुछ समय बाद यह ठोस पदार्थ छोड़े बिना हवा में वाष्प बनकर उड़ जाता है।

(b) इत्र एक वाष्पशील द्रव होता है जो तेजी से वाष्प (Vapours) में बदल जाता है तथा वायु के कणों के साथ मिलकर सभी दिशाओं में तेजी से विसरित हो जाता है। यही कारण है कि इत्र की गंध बहुत दूर बैठे हुए भी हमारे पास तक पहुँच जाती है।

प्रश्न 4 निम्नलिखित पदार्थों को उनके कणों के बीच बढ़ते हुए आकर्षण के अनुसार व्यवस्थित करें-

a. जल
b. चीनी
c. ऑक्सीजन।

उत्तर- कणो के बीच बढ़ते हुए आकर्षण के अनुसार व्यवस्था-

ऑक्सीजन $<$ जल $<$ चीनी

प्रश्न 5 निम्नलिखित तापमानों पर जल की भौतिक अवस्था क्या है।

a. 25°C
b. 0°C
c. 100°C

Fukey Education

उत्तर-

a. 25°C पर जल द्रव अवस्था में होता है।
b. 0°C पर जल ठोस (बर्फ) अवस्था तथा द्रवीय अवस्था दोनों में हो सकता है क्योंकि जल का हिमांक (Freezing point) तथा बर्फ का गलनांक (Melting point) दोनों 0°C है।
c. 100°C पर द्रवीय अवस्था (उबलना) या गैसीय अवस्था (वाष्पन) दोनों संभव हो सकता है क्योंकि 100°C → जल का क्वथनांक है तथा 100°C → पर जल वाष्प में भी परिवर्तित होता है।

प्रश्न 6 पुष्टि हेतु कारण दें-

a. जल कमरे के ताप पर द्रव है।
b. लोहे की अलमारी कमरे के ताप पर ठोस है।

उत्तर-

a. जल कमरे के ताप पर द्रव है क्योंकि इसमें बहने का गुण होता है और यह जिस बर्तन में डाला जाए उसी का आकर ग्रहण कर लेता है।
b. लोहे की अलमारी कमरे के ताप पर ठोस है क्योंकि इसमें दृढंता का गुण है तथा इसका आकर निश्चित होता है

प्रश्न 7 273K पर बर्फ को ठंडा करने पर तथा जल को इसी तापमान पर ठंडा करने पर शीतलता का प्रभाव अधिक क्यों होता है?

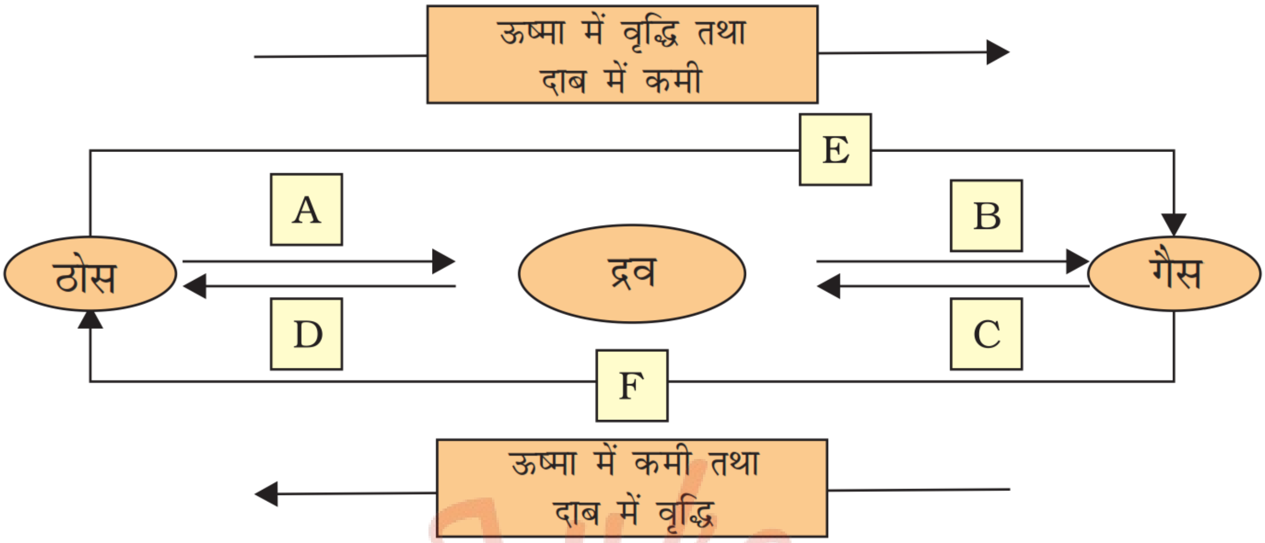
उत्तर- 273K (या 0°C) पर बर्फ किसी पदार्थ या माध्यम से गुप्त ऊष्मा लेती है जो पहले इसकी अवस्था में परिवर्तन लाता है, फिर इसके ताप में वृद्धि करता है। परंतु इसी ताप पर जल केवल ताप में वृद्धि के लिए ही ऊष्मा प्राप्त करता है। बर्फ के गलन या संगलन की गुप्त ऊष्मा 3.34 × 105 जूल है अर्थात प्रति इकाई किलोग्राम बर्फ को जल में बदलने के लिए पदार्थ से 3.34 × 105 जूल ऊष्मा की आवश्यकता पड़ती है। इसलिए बर्फ अधिक शीतलता प्रदान करता है क्योंकि जल किसी प्रकार की गुप्त ऊष्मा नहीं लेता है।

प्रश्न 8 उबलते हुए जल अथवा भाप में से जलने की तीव्रता किसमें अधिक महसूस होती है?

उत्तर- भाप में जलने की तीव्रता अधिक महसूस होती है। क्योंकि 373K (100°C) तापमान पर भाप अर्थात वाष्प के कणों में उसी तापमान पर पानी के कणों की अपेक्षा अधिक ऊर्जा होती है क्योंकि भाप के कणों ने वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा के रूप में अतिरिक्त ऊष्मा अवशोषित कर ली है।

प्रश्न 9 निम्नलिखित चित्र के लिए A, B, C, D, E तथा F की अवस्था परिवर्तन को नामांकित करें-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com



a. द्रवण

b. वाष्पन

c. सन्धनन

d. जमना या हिमिहरण

e. ऊर्ध्वपातन

f. ऊर्ध्वपातन।

Fukey Education