

हमारे आस-पास के पदार्थ

Matter in our surroundings

अध्याय – 1
Class-IX
Chemistry

1. प्रश्न: – पदार्थ (Matter) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर – जो स्थान घेरता है, जिसमें आयतन हो, जिसमें भार हों, जिसे मापकर उसकी मात्रा ज्ञात किया जा सकें, उसे पदार्थ कहते हैं।

2. प्रश्न: – वस्तु या चीज से आप क्या समझते हैं?

उत्तर – पदार्थों से बनी चीजों को वस्तु कहते हैं।

3. प्रश्न: – पदार्थ कणों से मिलकर बना होता है, कैसे?

उत्तर – पदार्थ कणों का बना होता है। इसे दिखलाने के लिए निम्न प्रयोग किया जाता है।

प्रयोग – एक स्वच्छ बीकर लेते हैं। इसे जल से आधा भर लेते हैं। जल के स्तर को चिन्हित करते हैं। इसके बाद इसमें चीनी डालते हैं। काँच के छड़ की सहायता से चीनी को जल में घुला देते हैं। चीनी जल में घुल जाती है। फलस्वरूप विलयन का स्तर भी वही रहता है जो जल का स्तर था। इससे पता चलता है कि पदार्थ की संरचना सतत नहीं होती, बल्कि पदार्थ कणों से मिलकर बनी होती है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है: –



चीनी का विलयन

Page No.-3, Fig.-1.2

4. प्रश्न: – पदार्थ के कण अत्यन्त सूक्ष्म होते हैं, कैसे?

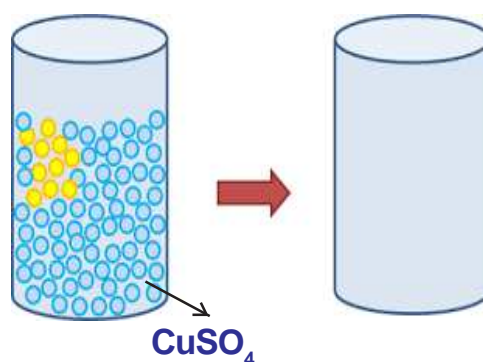
उत्तर – पदार्थ के कण इतने सूक्ष्म होते हैं कि इसकी कल्पना नहीं की जा सकती। इसे निम्नलिखित प्रयोग द्वारा आसानी से समझाया जा सकता है।

प्रथम चरण – एक बीकर में 100 मिली जल लेकर उसमें कॉपर सल्फेट के कुछ रवों को घुला लेते हैं। विलयन का रंग नीला हो जाता है।

द्वितीय चरण – प्रथम चरण से प्राप्त नीले विलयन में से 10 मिली विलयन लेकर इसे दूसरे बीकर में रखे 100 मिली जल में डालते हैं।

तृतीय चरण – द्वितीय चरण से प्राप्त विलयन में से 10 मिली विलयन लेकर उसे तीसरे बीकर में रखे 100 मिली जल में डालते हैं।

इस प्रक्रिया को 5 से 8 बीकर वाले जल के साथ करते हैं। प्रयोग करने पर पता चलता है कि अंतिम विलयन का रंग भी नीला रहता है। विलयन के रंग का गाढ़ापन घटता जाता है। यह प्रयोग दर्शाता है कि कॉपर सल्फेट के कुछ ही रवे जल के अधिक-से-अधिक आयतन को रंगीन बना सकते हैं। अतः इससे साबित है कि पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बने होते हैं।



Page No.-3, Fig.-1.3

5. प्रश्न:- विसरण (Diffusion) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर-दो विभिन्न पदार्थों के कणों का अपने-आप एक-दूसरे से घुल-मिल जाने की प्रक्रिया को विसरण कहते हैं।

6. प्रश्न:- पदार्थ के कण एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं, कैसे?

उत्तर-पदार्थ के कणों के बीच एक अन्तर आण्विक बल कार्य करता है। जो उन्हें परस्पर एक-दूसरे को बाँधकर रखता है। पदार्थ के कणों के बीच लगने वाले इस आकर्षण बल को अन्तर आण्विक बल कहते हैं।

यह बल ठोस पदार्थों के कणों के बीच सबसे अधिक, द्रव पदार्थों के कणों के लिए सबसे कम तथा गैसीय पदार्थों के लिए सबसे नगण्य होता है।

प्रायोगिक प्रदर्शन- हम IX वर्ग के छात्रों को चार समूहों में बाँट देते हैं-

- (i) पहला समूह का बच्चा एक-दूसरे को पीछे से कमर में हाथ डालकर कसकर पकड़कर एक मानव श्रृंखला बनाता है।
- (ii) दूसरा समूह का बच्चा एक-दूसरे को हाथ पकड़कर मानव श्रृंखला बनाता है।
- (iii) तीसरा समूह का बच्चा केवल उँगली के सीरे को छूकर मानव श्रृंखला बनाता है।
- (iv) चौथा समूह का बच्चा तीनों मानव श्रृंखला को तोड़ने का प्रयास करता है। तो पाता है कि पहला समूह को तोड़ने में अधिक बल ही आवश्यकता होती है। दूसरा समूह को तोड़ने में उससे कम बल की आवश्यकता होती है। तीसरा समूह को तोड़ने में सबसे कम बल की आवश्यकता होती है/रहते हैं।

7. प्रश्न:- पदार्थ के कणों की विशेषताओं को लिखें?

उत्तर-पदार्थ के कणों की निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं:-

- (i) पदार्थ कणों से मिलकर बना होता है।
- (ii) पदार्थ के कण छोटे-छोटे होते हैं।
- (iii) पदार्थ के कणों के बीच रिक्त स्थान होता है।
- (iv) पदार्थ के कण निरन्तर गतिशील होते हैं।
- (v) पदार्थ के कण एक-दूसरे को आकर्षित करता है।

8. प्रश्न:- गर्मा-गरम खाने की गंध कई मीटर दूर से ही आपके पास पहुँच जाती है, लेकिन ठण्डे खाने की महक लेने के लिए आपको इसके पास जाना पड़ता है, क्यों?

उत्तर-गर्म भोजन से गंध के अणु ऊष्मा के कारण वायु के अणुओं के साथ शीघ्रता से विसरित हो जाते हैं और गंध कई मीटर तक पहुँच जाती है। परन्तु ठण्डे भोजन ऊष्मा की मात्रा कम होने के कारण अणुओं में विसरण कम होता है। अतः हमें गंध के लिए उसके समीप जाना पड़ता है।

9. प्रश्न:- स्वीमिंग पुल में गोताखोर पानी काट सकता है, इससे पदार्थ का कौन-सा गुण प्रदर्शित होता है?

उत्तर-गोताखोर स्वीमिंग पुल में पानी को आसानी से काटता हुआ गति करता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि पानी के कणों के बीच का आकर्षण बल कार्य करता है। यह बल

कणों को एक साथ रखता है। इस आकर्षण बल का सामर्थ्य प्रत्येक पदार्थ में अलग-अलग होता है।

10. प्रश्न: - पदार्थ की कितनी अवस्थायें होती हैं, उनके नाम लिखें तथा परिभाषित करें?

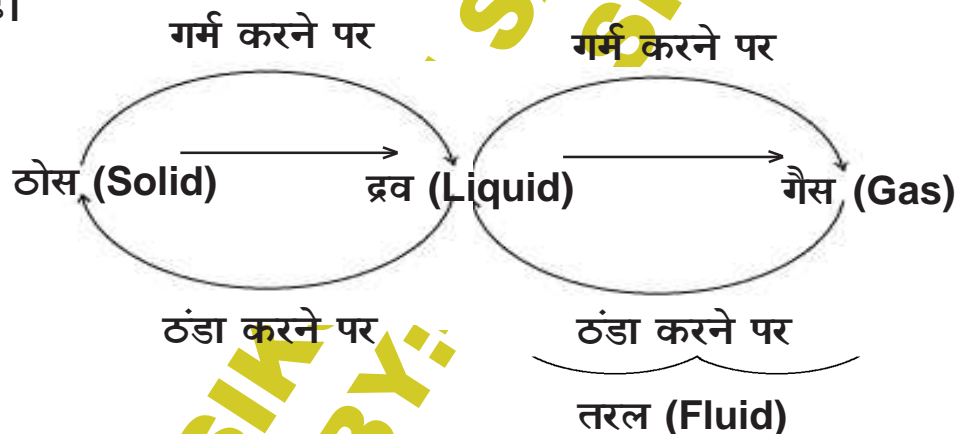
उत्तर - पदार्थ की तीन अवस्थायें होती हैं: -

(i) ठोस (Solid) - जिसका आयतन एवं आकार निश्चित रहता है, उसे ठोस कहते हैं। यह तब तक बना रहता है जब तक कि उस पर कोई बाहरी बल न लगाया जाये। जैसे - ईंट

(ii) द्रव (Liquid) - इस अवस्था में पदार्थ का आयतन निश्चित रहता है। परन्तु आकार हमेशा बदलता रहता है। जैसे - पानी।

(iii) गैस (Gas) - इस अवस्था में पदार्थ का न तो आकार निश्चित रहता है और न ही आयतन। ये दूसरे से काफी दूर-दूर तक सजे होते हैं। जैसे - H_2 , O_2

“निश्चित हो आयतन जिसका हो जाए अनिश्चित जब आकार द्रव वही कहलाता है। निश्चित हो आकार और आयतन ठोस वही बन जाता है। दोनों जब हो जाए अनिश्चित द्रव वहीं कहलाता है।”



11. प्रश्न: - ठोस पदार्थों के गुणों को लिखें?

उत्तर - ठोस पदार्थों के गुण निम्नलिखित हैं -

- ठोस पदार्थ की आकृति तथा आयतन निश्चित होते हैं।
- घनत्व - ठोस पदार्थों का घनत्व उच्च होता है।
- द्रवणांक तथा क्वथनांक - ठोस पदार्थों के द्रवणांक एवं क्वथनांक प्रायः उच्च होते हैं।
- कणों की अवस्था - ठोस पदार्थों में उसके अवयवी कण नियमित रूप से सजे होते हैं। जिसे जालक कहते हैं।
- संपीड्यता - ठोस पदार्थ असंपीड्य होते हैं। अर्थात् गैस पदार्थ पर दाब बढ़ाकर या दाब घटाकर उनके आयतन को क्रमशः घटाया या बढ़ाया नहीं जा सकता।
- बहाव - ठोस पदार्थों के कण इतनी मजबूती से परस्पर बंधे रहते हैं कि ये निर्बाध एक-दूसरे के ऊपर से फिसल नहीं सकते।
- प्रसार या संकुचन - ठोस पदार्थ को गर्म या ठंडा करने पर इनका प्रसार या संकुचन बहुत ही कम होता है।

12. प्रश्न: - द्रव पदार्थ के गुणों को लिखें?

उत्तर-द्रव पदार्थ के गुण निम्नलिखित हैं-

- (i) **आकृति तथा आयतन**-द्रव की आकृति निश्चित नहीं होती किंतु उसका आयतन निश्चित होता है।
- (ii) **घनत्व**-द्रव का घनत्व उसके ठोस पदार्थ के घनत्व से कम होता है।
- (iii) **संपीड्यता**-द्रव प्रायः असंपीड्य होते हैं।
- (iv) **द्रवणांक एवं क्वथनांक**-द्रवों के द्रवणांक तथा क्वथनांक ठोस पदार्थों से प्रायः कम होते हैं।
- (v) **तरलता**-द्रव पदार्थों में बहने की प्रवृत्ति पायी जाती है।

13. **प्रश्न:-गैस पदार्थों के गुणों को लिखें?**

उत्तर-गैस पदार्थ के गुण निम्नलिखित हैं:-

- (i) **आकृति और आयतन (Shape & Volume)**-गैस की न तो कोई निश्चित आकृति होती है और न कोई निश्चित आयतन होता है।
- (ii) **घनत्व (Density)**-ठोस एवं द्रवों की तुलना में गैसों के घनत्व निम्न होते हैं।
- (iii) **द्रवणांक तथा क्वथनांक (Melting Point & Boiling Point)**-सामान्य वायुमंडलीय दाब पर किसी गैस के द्रवणांक तथा क्वथनांक कमरे के ताप से कम होते हैं।
- (iv) **संपीड्यता (Compressibility)**-गैसों की संपीड्यता बहुत अधिक होती है। गैसों में अंतराण्विक स्थान अधिक होने के कारण गैस का दाब बढ़ाकर गैसों के कणों को अधिक निकट और दाब घटाकर उन्हें एक-दूसरे के बहुत दूर तक किया जा सकता है।
- (v) **ऊष्मा और ठंड का प्रभाव (Effect of Heat & Cold)**-गर्म या ठंडा करने पर गैस को क्रमशः प्रसारित या संकुचित किया जा सकता है।

14. **ठोस, द्रव तथा गैस में अन्तर स्पष्ट करें?**

अथवा

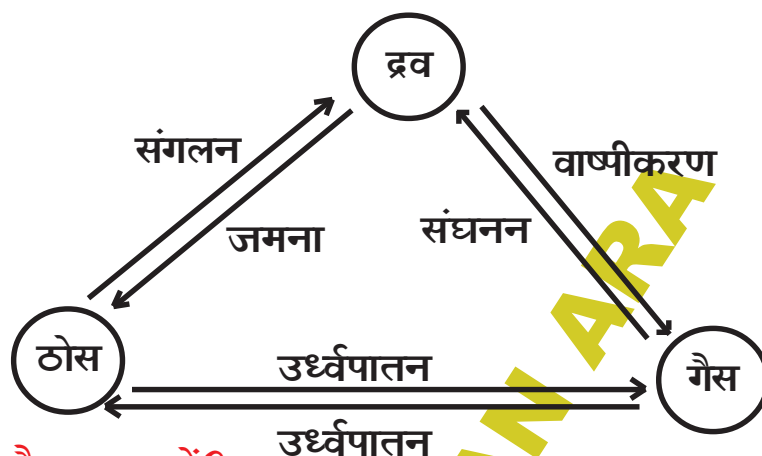
पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं के गुणों में होने वाले अंतर को सारणीबद्ध करें?

उत्तर-ठोस, द्रव तथा गैस के गुणों में निम्न अंतर हैं:-

क्र.सं.	गुण	ठोस	द्रव	गैस
1.	आकार एवं आयतन	इसका आकार एवं आयतन निश्चित होता है।	इसका आकार एवं आयतन निश्चित होता है।	इनका आकार एवं आयतन दोनों अनिश्चित होता है।
2.	घनत्व	इसका घनत्व उच्च होता है।	इसका घनत्व ठोस से कम होता है।	इसका घनत्व अति निम्न होता है।
3.	बहाव	ये बहते नहीं हैं।	ये बहते हैं।	ये बहते हैं।
4.	द्रवणांक एवं क्वथनांक	इनका द्रवणांक तथा क्वथनांक प्रायः उच्च होते हैं।	इनका द्रवणांक तथा क्वथनांक प्रायः निम्न होते हैं।	इनका द्रवणांक तथा क्वथनांक कमरे के ताप से कम होते हैं।
5.	संपीड्यता	ठोस प्रायः असंपीड्य होते हैं।	द्रव प्रायः असंपीड्य होते हैं।	इनकी संपीड्यता बहुत अधिक होती है।

15. **प्रश्न:-पदार्थ की अवस्थाओं को त्रिकोण से प्रदर्शित करें?**

उत्तर-पदार्थ की अवस्थायें अर्थात् ठोस, द्रव, गैस, दाब और तापमान द्वारा तय होती है। पदार्थ की अवस्थाओं ठोस, द्रव तथा गैस के बीच परस्पर रूपान्तरण को निम्न त्रिकोण द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है:-



16. प्रश्न: - जल कमरे के ताप पर द्रव है, कारण दें?

उत्तर - जल का निश्चित आकार नहीं होता। इसे जिस बर्तन में रखा जाता है, उसी की आकृति जैसा बन जाता है। इसका निश्चित आयतन होता है, इसे फर्श पर डालने से ढलान की ओर बहता रहता है। अतः हम कह सकते हैं कि कमरे के तापमान पर पानी द्रव है।

17. प्रश्न: - 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 - पानी जब जमकर बर्फ बन जाता है तो उसका आयतन बढ़ जाता है। बर्फ को जब पानी पर रखा जाता है तो वह अपने आयतन के बराबर पानी को विस्थापित करता है। अर्थात् अपने द्रव्यमान से अधिक पानी को विस्थापित कर देता है। इसलिए बर्फ का टुकड़ा पानी पर तैरता है।

18. प्रश्न: - किसी पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के दौरान तापमान स्थिर क्यों रहता है?

उत्तर - पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के लिए पदार्थ के कणों के बीच के आकर्षण बल को कमजोर करना पड़ता है। इस अवस्था परिवर्तन के दौरान जो ऊष्मा की आपूर्ति की जाती है वह पदार्थ के कणों के बीच के आकर्षण बल को कमजोर करने में खर्च होती है। पदार्थ के कणों की गजित ऊर्जा में वृद्धि नहीं होती है। इसलिए तापमान तब तक स्थिर रहता है। जब तक पदार्थ का एक अवस्था स्थिर रहता है। जब तक पदार्थ एक अवस्था से दूसरी अवस्था में पूर्ण रूप से नहीं बदल जाता है।

19. प्रश्न: - वायुमंडलीय गैसों को द्रव में परिवर्तन करने के लिए एक विधि सुझावें?

उत्तर - पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन ताप तथा दाब में परिवर्तन लाकर किया जा सकता है। अतः वायुमंडलीय गैस का दाब बढ़ाकर और ताप घटाकर द्रव में परिवर्तित किया जा सकता है।

20. प्रश्न: - शुष्क बर्फ (Dry Ice) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर - जब वायुमंडलीय दाब का माप 1 Atm हो तो गैस CO_2 द्रव अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाती है। यही कारण कि ठोस CO_2 को शुष्क बर्फ कहते हैं।

21. प्रश्न: - क्वथनांक (Boiling Point) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर - द्रव जिस ताप पर वाष्प में बदलता है उसे क्वथनांक कहते हैं।

22. प्रश्न: - गलनांक (Melting Point) या द्रवणांक (Boiling Point) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर - ठोस जिस ताप पर द्रव में बदलता है, उसे गलनांक या द्रवणांक कहते हैं।

23. प्रश्न: - वाष्पीकरण (Evaporation) से आप क्या समझते हैं

उत्तर-क्वथनांक से कम तापमान पर द्रव को वाष्प में परिवर्तित होने की क्रिया को वाष्पन या वाष्पीकरण कहते हैं। वाष्पीकरण के कारण ही गीले कपड़े सूख जाते हैं। तालाब, पोखरों के जल गर्मियों में सूख जाते हैं। वाष्पीकरण की क्रिया सभी तापों पर होती है।

24. प्रश्न: - वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारकों को लिखें तथा समझावें?

उत्तर-वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं-

(i) **सतह का क्षेत्रफल (Area of Surface)**-सतह का क्षेत्रफल बढ़ने से वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है, क्योंकि वाष्पीकरण द्रव के खुले सतह से होता है। जैसे-गीले कपड़े को सूखाने के लिए फैला देते हैं।

(ii) **ताप में वृद्धि (Increase of Temperature)**-ताप बढ़ाने से वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है, क्योंकि द्रव के कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है।

(iii) **आर्द्रता में कमी (Decrease of Humidity)**-वायु में उपस्थित जल वाष्प की मात्रा को आर्द्रता कहते हैं। शुष्क वायु में वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। नम वायु में वाष्पीकरण की दर घट जाती है।

(iv) **वायु की गति में वृद्धि (Increase of air motion)**-वायु की गति में वृद्धि होने से वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है।

इसके अलावा द्रव की प्रकृति तथा द्रव की सतह पर वायुमंडलीय दाब का प्रभाव पड़ता है।

25. प्रश्न: - वाष्पन तथा क्वंथन में अंतर स्पष्ट करें?

उत्तर-वाष्पन तथा क्वंथन में निम्नलिखित अंतर है: -

क्र.सं.	वाष्पन	क्वंथन
1.	क्वथनांक से तापमान पर द्रव के वाष्प बनने की क्रिया को वाष्पन कहते हैं।	निश्चित ताप पर द्रव के उबलने की क्रिया को क्वंथन कहते हैं।
2.	यह क्रिया मंद प्रक्रिया है।	यह तीव्र प्रक्रिया है।
3.	यह क्रिया द्रव की मुक्त सतह पर होती है।	यह क्रिया सम्पूर्ण द्रव में एक साथ होती है।
4.	यह क्रिया सभी तापक्रम पर होती है।	यह क्रिया निश्चित तापक्रम पर होती है।
5.	वाष्पन से ताप में कमी होती है।	क्वंथन के समय ताप नियत रहता है।

26. प्रश्न: - गुप्त ऊष्मा (Latent Heat) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर-निश्चित ताप पर किसी वस्तु के एकांक द्रव्यमान द्वारा अवस्था परिवर्तन में शोषित या त्यक्त ऊष्मा को गुप्त ऊष्मा कहते हैं। इसे C से सूचित किया जाता है।

इसका S.I मात्रक (J/Kg) जूल प्रति कि०ग्रा० होता है।

27. प्रश्न: - वाष्पीकरण के कारण शीतलता कैसे होती है?

उत्तर-खुले हुए बर्तन में रखे द्रव में निरन्तर वाष्पीकरण होता है। वाष्पीकरण के दौरान कम हुई ऊर्जा को पुनः प्राप्त करने के लिए द्रव के कण अपने आस-पास से ऊर्जा अवशोषित कर लेते हैं इस तरह आस-पास से ऊर्जा के अवशोषित होने के कारण शीतलता हो जाती है।

28. प्रश्न:-गर्मियों में हमें सूती कपड़े क्यों पहनना चाहिए?

उत्तर-गर्मी के दिनों में शारीरिक परिश्रम के कारण पसीना अधिक निकलता है। सूती कपड़ा जल को अधिक अवशोषित करता है। सूती कपड़ा द्वारा अवशोषित पसीना का वाष्पीकरण होता है। जिसके कारण आवश्यक गुप्त ऊष्मा हमारे शरीर से तथा आस-पास के वातावरण से ऊष्मा लेती है। पसीने के वाष्पीकरण से हमारे शरीर को शीतलता प्राप्त होती है। अतः गर्मी के दिनों में हमें सफेद सूती वस्त्र पहनना चाहिए।

29. प्रश्न:-गर्म शुष्क दिन में कूलर अधिक ठंडा क्यों करता है?

उत्तर-गर्म शुष्क दिन में वायुमंडल में जल वाष्प की मात्रा कम होती है। जिससे वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। कूलर के चलने से तेज हवा और वातावरण की गर्मी के कारण कूलर के पानी का वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। अतः कूलर के चलने से वातावरण ठंडा हो जाता है।

30. प्रश्न:-एसीटोन/पेट्रोल या इत्र डालने पर हमारी हथेली ठंडी क्यों हो जाती है?

उत्तर-हथेली पर से एसीटोन/पेट्रोल या इत्र का वाष्पीकरण होता है। वाष्पीकरण के लिए आवश्यक गुप्त ऊष्मा का हथेली त्याग करता है। इसलिए ठंडा हो जाता है।

31. प्रश्न:-कप की अपेक्षा प्लेट में हम गर्म दूध या चाय जल्दी क्यों पी लेते हैं?

उत्तर-कप की अपेक्षा प्लेट में गर्म दूध या चाय के सतह क्षेत्रफल बढ़ जाता है। जिससे वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। गर्म दूध या चाय शीघ्र ठंडा हो जाती है। ठंडा दूध या चाय जल्दी पी लेते हैं।

32. प्रश्न:-बर्फीले जल से भरे गिलास की बाहरी सतह पर जल की बूंदें क्यों नजर आती हैं?

उत्तर-किसी बर्तन में बर्फीला जल रखने पर बर्तन की बाहरी सतह पर हमें जल की बूंदें नजर आती हैं। वायु में उपस्थित जलवाष्प की ऊर्जा ठंडे पानी के सम्पर्क में आकर कम हो जाती है तथा यह द्रव अवस्था में बदल जाता है। जो हमें जल की बूंदों के रूप में नजर आता है।

33. प्रश्न:-पंखे के नीचे ठंडा महसूस होता है, क्यों?

उत्तर-गर्मियों में वायु की आर्द्रता बहुत कम होती है। जिससे पंखे के नीचे बैठने में हवा का वाष्पीकरण बहुत तेजी से होता है। जिसके लिए आवश्यक गुप्त ऊष्मा हमारे शरीर से ली जाती है। तथा हमें शीतलता का अनुभव होता है।

34. प्रश्न:-मिट्टी के घड़ा या सुराही में रखा हुआ जल ठंडा क्यों हो जाता है?

उत्तर-मिट्टी की बर्तन की दीवार में बारीक छिद्र होते हैं। जिससे पानी रिसता रहता है। बाहरी सतह पर इसके वाष्पन हो जाता है वाष्पन के लिए गुप्त ऊष्मा से बर्तन का पानी ठंडा हो जाता है।

35. प्रश्न:-बर्फ के टुकड़े को स्पर्श करने पर ठंडक की अनुभूति क्यों होती है?

उत्तर-बर्फ का तापक्रम कम रहने के कारण उसके समीप का ताप ओस बिंदु से नीचे गिर जाता है। जिससे हवा में उपस्थित वाष्प समीप वाली हवा को संतृप्त कर देता है। जिससे बर्फ का टुकड़ा ठंडा प्रतीत होता है।

36. प्रश्न:-पदार्थ की प्लाज्मा अवस्था पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें?

उत्तर-आधुनिक वैज्ञानिकों ने पदार्थ की एक नयी अवस्था का आविष्कार किया है। जिसे

प्लाज्मा अवस्था कहते हैं। यह पदार्थ की चौथी अवस्था मानी जाती है। यह मुक्त इलेक्ट्रॉन तथा आयनों का मिश्रण है। प्राकृतिक रूप से प्लाज्मा सूर्य तथा तारों में पाया जाता है। सूर्य या तारों के भीतर ताप इतना पाया जाता है कि परमाणु विखंडित हो जाते हैं। जिससे इलेक्ट्रॉन टूटकर अलग हो जाते हैं।

प्लाज्मा अवस्था अब तक ज्ञात पदार्थों की तीनों अवस्थाओं में किसी के साथ समानता नहीं रखती। इसलिए इसे पदार्थ की चतुर्थ अवस्था कहते हैं।

उपयोग – पदार्थ की प्लाज्मा अवस्था का उपयोग प्रतिदीप्त ट्यूब और नियोन संकेत वाले बल्ब के निर्माण में किया जाता है। प्लाज्मा की उपस्थिति के कारण ही सूर्य तथा तारे चमकीले दिखाई पड़ते हैं।

37. प्रश्न: – उबलते हुए जल अवस्था भाप में से जलने की तीव्रता किसमें अधिक महसूस होती है? अथवा,

100°C पर पानी के अपेक्षा 100°C पर का जलवाष्प अधिक जलन क्यों उत्पन्न करता है?

उत्तर – 100°C पर 1 Gram भाप मानव शरीर के सम्पर्क में आती है तो यह दो चरणों में शरीर को ऊष्मा देती है। पहले यह अपनी गुप्त ऊष्मा (536 कैलोरी प्रति ग्राम) देती है और तब यह 100°C से मानव शरीर के ताप 37°C तक ठंडा होने में ऊष्मा देती है।

इस प्रकार कुल प्रदत्त ऊष्मा = $536 + (100 - 37) = 536 + 63 = 599 \text{ Cal.}$

अगर 1 Gram खोलता पानी 100°C पर मानव शरीर 37°C के सम्पर्क में आती है तो मानव शरीर द्वारा प्राप्त ऊष्मा $(100 - 37) = 63$ कैलोरी

इसलिए पानी की अपेक्षा भाप बहुत ज्यादा जलन उत्पन्न करता है।

38. प्रश्न: – 273°K पर बर्फ को ठंडा करने पर तथा जल को इसी तापमान पर ठंडा करने पर शीतलता का प्रभाव अधिक क्यों होता है?

उत्तर – 273°K या 0°C पर बर्फ में इसकी संगलन की गुप्त ऊष्मा के समान कम ऊर्जा होती है। परन्तु इसी तापमान में पानी में बर्फ की अपेक्षा अधिक ऊर्जा होती है। अतः इसी 273°K तापमान की बर्फ शीतलन में अधिक प्रभावी होती है।

39. प्रश्न: – गलन की गुप्त ऊष्मा, वाष्पन की गुप्त ऊष्मा तथा द्रवण की गुप्त ऊष्मा की परिभाषा दें तथा इसका S.I मात्रक लिखें?

उत्तर – **गलन की गुप्त ऊष्मा** – ठोस के ईकाई द्रव्यमान को गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को ठोस के गलन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं।

इसका S.I मात्रक जूल प्रति कि०ग्रा० (JKg^{-1}) होता है।

बर्फ के गलन की गुप्त ऊष्मा $3.36 \times 10^5 \text{ J/Kg}$ होता है।

वाष्पन की गुप्त ऊष्मा – द्रव के ईकाई द्रव्यमान को क्वथनांक पर भाप में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को द्रव के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। इसका भी S.I मात्रक जूल प्रति कि०ग्रा० होता है। वायुमंडल के सामान्य दाब पर जल के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा $2.26 \times 10^6 \text{ J/Kg}$ होती है।

द्रवण की गुप्त ऊष्मा – भाप के ईकाई द्रव्यमान के द्रवणांक पर द्रव में बदलने के लिए त्यक्त ऊष्मा को भाप के द्रवण की गुप्त ऊष्मा कहते हैं।

वाष्पन की गुप्त ऊष्मा तथा द्रवण की गुप्त ऊष्मा बराबर होती है।

40. प्रश्न: – निम्न की परिभाषा दें?

उत्तर – (i) **दृढ़ता (Solidity)** – ठोस पदार्थ में प्रबलतम अन्तर आण्विक बल होता है, जिससे ठोस को तोड़ना या दबाना कठिन होता है। पदार्थ के इस गुण को दृढ़ता कहते हैं।

(ii) **संपीड्यता (Compressibility)** – गैसों के कणों के बीच रिक्त स्थान होते हैं। जिससे दाब बढ़ाने पर ये रिक्त स्थान कम हो जाते हैं इस गुण को संपीड्यता कहते हैं।

(iii) **तरलता (Liquidity)** – वह पदार्थ जो आसानी से बह सकता है। उसे तरल कहते हैं तथा पदार्थों के बहने के गुण को तरलता कहते हैं।

(iv) **बर्तन में गैस का भरना (Fill Gas in a pot)** – गैसों के अत्यधिक आयतन को कम करके सिलिंडर में संपीडित कर रखना, बर्तन में गैस का भरना कहते हैं।

(v) **आकार (Shape)** – कोई वस्तु जितना स्थान घेरती है, उसे उस वस्तु का आकार कहते हैं।

(vi) **गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)** – वस्तुओं की गति में रहने के कारण कार्य करने की जो क्षमता होती है, उसे गतिज ऊर्जा कहते हैं।

(vii) **घनत्व (Density)** – किसी द्रव्य के ईकाई आयतन के द्रव्यमान को उसका घनत्व कहलाता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}} = \frac{\text{K.g}}{\text{m}^3} = \text{K.g/m}^3$$

इसका मात्रक किलोग्राम प्रति घन मीटर होता है।

41. प्रश्न: – बोस आइंस्टीन कंडेनसेट (BEC) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर – सन् 1920 ई० में भारतीय भौतिक वैज्ञानिक सत्येन्द्रनाथ बोस ने पदार्थ की पाँचवी अवस्था के लिए कुछ गणनायें की थी। इन गणनाओं के आधार पर वैज्ञानिक अल्बर्ट आइंस्टीन ने पदार्थ की पाँचवी अवस्था बोस आइंस्टीन कंडेनसेट की भविष्य वाणी की। सामान्य वायु के घनत्व के एक लाखवें भाग के बराबर घनत्व वाली गैस की अतिनिम्न तापमान पर ठंडा करने की पदार्थ की BEC अवस्था प्राप्त होती है। इस अवस्था को सन् 2001 में अमेरिका के वैज्ञानिक एरिक ए कॉर्नेल, उत्फगैंग केअरले तथा कार्ल ई० बेगैन ने प्राप्त की। इसलिए इन्हें भौतिकी में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

42. प्रश्न: – उर्ध्वपातन से आप क्या समझते हैं?

उत्तर – वह प्रक्रिया जिसमें कोई ठोस पदार्थ गर्म किये जाने पर बिना द्रव रूप में परिणत हुए सीधे वाष्प की अवस्था में बदल जाता है तथा वाष्प को ठंडा करने पर वह बिना द्रव में परिणत हुए सीधे ठोस की मूल अवस्था में बदल जाता है। उसे उर्ध्वपातन कहते हैं।

उर्ध्वपातन के फलस्वरूप प्राप्त ठोस पदार्थ उर्ध्वपात कहलाता है।

43. प्रश्न: – गर्मी के दिनों में कुत्ता जीभ को बार-बार निकाल कर हाँफता है?

उत्तर – कुत्ते के जीभ पर उपस्थित जल का वाष्पीकरण होने लगता है। वाष्पीकरण के लिए

आवश्यक गुप्त ऊष्मा की मात्रा कुत्ते के शरीर से प्राप्त होती है। अतः ऊष्मा बाहर निकलने के कारण उसे ठंडक का अनुभव होता है तथा आराम मिलता है।

44. प्रश्न:—सामान्य दाब क्या है?

उत्तर—समुद्र की सतह पर वायुमंडलीय दाब एक (1 atm) होता है। इसे सामान्य दाब कहते हैं।

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm}$$

$$= 760 \text{ mm}$$

$$= 1.01 \times 10^5 \text{ pa}$$

45. गर्मियों में घड़े, मिट्टी का बर्तन या मटके या सुराही का जल ठंडा क्यों रहता है?

उत्तर—घड़े में बहुत ही सूक्ष्म छिद्र होते हैं जिनसे पानी रिसते रहते हैं और घड़े के सतह से वाष्पीकरण होता रहता है। वाष्पीकरण के लिए आवश्यक गुप्त ऊष्मा घड़े के पानी से प्राप्त होती है। पानी ऊष्मा खोता है। इसलिए ठंडा हो जाता है।

46. गर्म, शुष्क दिन में कूलर अधिक ठंडा क्यों करता है?

उत्तर—गर्म, शुष्क दिन में वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा कम होती है जिससे वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। कूलर के चलने से तेज हवा और वातावरण की गर्मी के कारण कूलर के पानी का वाष्पीकरण की दर बढ़ जाती है। अतः कूलर के चलने से कमरे का वातावरण ठंडा हो जाता है।

VIDYA SAGAR SIKSHAN SAMITHI
GUIDED BY:- R.B. JINGHAR