एकक

5

द्रव्य की अवस्थाएँ

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. शिमला में रहने वाले एक व्यक्ति ने अवलोकन किया कि बिना प्रेशर कुकर का प्रयोग किए भोजन पकाने में अधिक समय लगता है। इस अवलोकन का कारण यह है कि ऊँचाई वाले स्थानों पर ________।

   (i) दाब बढ़ता है

   (ii) ताप घटता है

   (iii) दाब घटता है

   (iv) ताप बढ़ता है

2. वर्षा की बूँदों का गोलीय आकार समझाने के लिए जल के निम्नलिखित में से किस गुण का उपयोग किया जा सकता है?

   (i) श्यानता

   (ii) पृष्ठ तनाव

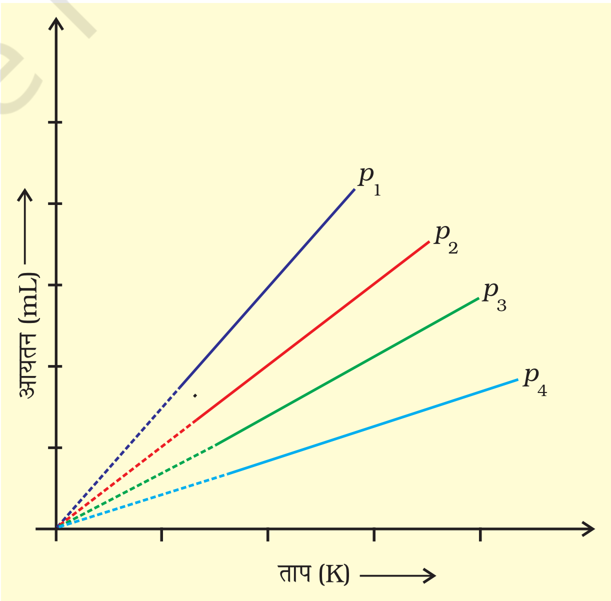
   (iii) क्रांतिक परिघटना

   (iv) दाब

3. स्थिर दाब पर एक गैस के लिए आयतन (V) और ताप (T) के मध्य खींचा गया आरेख मूल बिंदु से होकर जाने वाली सीधी रेखा होती है। दाब के भिन्न मानों पर आरेख चित्र 5.1 में दिखाए हैं। इस गैस के लिए निम्नलिखित में से दाब का कौन-सा क्रम सही है?

   (i) $p_1 > p_2 > p_3 > p_4$

   (ii) $p_1 = p_2 = p_3 = p_4$



चित्र 5.1

© NCERT not to be republished

(iii) $p_1 < p_2 < p_3 < p_4$

(iv) $p_1 < p_2 = p_3 < p_4$

4. लंडन बल की अन्योन्य ऊर्जा, दो परस्पर अन्योन्य करने वाले कणों के मध्य दूरी की छठी घात के व्युत्क्रमानुपाती होती है, परन्तु इसका परिमाण निर्भर करता है–

(i) कण के आवेश पर

(ii) कण के द्रव्यमान पर

(iii) अन्योन्य क्रिया करने वाले कणों की ध्रुवणीयता पर

(iv) कणों में उपस्थिति स्थायी द्विध्रुव की प्रबलता पर

5. द्विध्रुव-द्विध्रुव बल स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण वाले अणुओं के मध्य कार्य करते हैं। द्विध्रुवों के सिरों पर आंशिक आवेश रहता है। आंशिक आवेश का मान होता है–

(i) यूनिट इलेक्ट्रॉनिक आवेश से अधिक

(ii) यूनिट इलेक्ट्रॉनिक आवेश के बराबर

(iii) यूनिट इलेक्ट्रॉनिक आवेश से कम

(iv) यूनिट इलेक्ट्रॉनिक आवेश से दुगना

6. एक बंद पात्र में 1:4 के अनुपात में उपस्थित डाइहाइड्रोजन और डाइऑक्सीजन के मिश्रण का दाब, एक वायुमण्डलीय दाब के बराबर है। डाइऑक्सीजन का आंशिक दाब क्या होगा?

(i) $0.8\ 10^5$ atm

(ii) 0.008 Nm^{-2}

(iii) $8\ 10^4$ Nm^{-2}

(iv) 0.25 atm

7. ताप में वृद्धि के साथ-साथ, अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा बढ़ती जाती है। स्थिर आयतन पर, ताप के बढ़ने से दाब पर क्या प्रभाव होता है?

(i) बढ़ता है

(ii) घटता है

(iii) कोई परिवर्तन नहीं होता

(iv) आधा रह जाता है

8. गैसों का अभिलक्षणिक क्रांतिक ताप कणों के मध्य अन्तराआण्विक बलों के परिमाण पर निर्भर करता है। कुछ गैसों के क्रांतिक ताप निम्न प्रकार हैं–

गैस	H_2	He	O_2	N_2
क्रांतिक ताप (केल्विन में)	33.2	5.3	154.3	126

उपरोक्त आंकड़ों के आधार पर इन गैसों के द्रवण का क्रम क्या होगा? क्रम लिखने के लिए सर्वप्रथम द्रवित होने वाली गैस से प्रारम्भ करें।

(i) H_2, He , O_2, N_2

(ii) He, O_2, H_2, N_2

(iii) N_2, O_2, He, H_2

(iv) O_2, N_2, H_2, He

9. श्यानता गुणांक (η) की SI इकाई क्या है?

(i) पास्कल

(ii) Nsm^{-2}

(iii) $km^{-2}\ s$

(iv) $N\ m^{-2}$

10. विभिन्न शहरों में प्रेक्षित वायुमण्डलीय दाब इस प्रकार हैं–

शहर	**शिमला**	**बेंगलुरु**	**दिल्ली**	**मुंबई**
दाब N/m^2 में	$1.01\ 10^5$	$1.2\ 10^5$	$1.02\ 10^5$	$1.21\ 10^5$

इन आंकड़ों के आधार पर, कोई द्रव सर्वप्रथम किस स्थान पर उबलेगा?

(i) शिमला

(ii) बेंगलुरु

(iii) दिल्ली

(iv) मुंबई

11. चित्र 5.2 में कौन-सा वक्र आदर्श गैस के वक्र को प्रदर्शित करता है?

(i) केवल B

(ii) केवल C और D

(iii) केवल E और F

(iv) केवल A और B

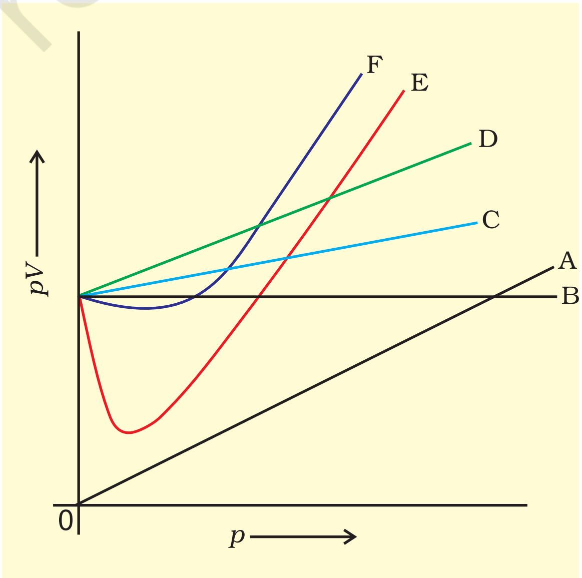
12. गतिज ऊर्जा बढ़ने पर, अन्तराआण्विक आकर्षण बलों के प्रभाव को कम किया जा सकता है। ताप के बढ़ने से द्रव की श्यानता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(i) बढ़ेगी

(ii) कोई प्रभाव नहीं

(iii) घटेगी

(iv) कोई नियमित प्रारूप लागू नहीं होगा।



चित्र 5.2

© NCERT not to be republished

13. ताप बढ़ने के साथ द्रव का पृष्ठ तनाव कैसे परिवर्तित होता है?

(i) समान रहता है

(ii) घटता है

(iii) बढ़ता है

(iv) कोई नियमित पैटर्न लागू नहीं होता

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

निम्नलिखित प्रश्नों में दो या इससे अधिक विकल्प सही हो सकते हैं।

14. पदार्थ की गैसीय अवस्था के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(i) अणुओं की पूर्ण व्यवस्था

(ii) अणुओं की पूर्ण अव्यवस्था

(iii) अणुओं की अनियमित गति

(iv) अणुओं की स्थिर स्थिति

15. निम्नलिखित में से कौन-से आंकड़े मानक ताप और दाब पर डाइऑक्सीजन के 1 मोल को प्रदर्शित **नहीं** करते?

(i) 16 ग्राम गैस

(ii) 22.7 लीटर गैस

(iii) $6.022 \quad 10^{23}$ ऑक्सीजन के अणु

(iv) 11.2 लीटर गैस

16. निम्नलिखित में से किन दो शर्तों को एक साथ लागू करने पर, कोई गैस आदर्श व्यवहार से सर्वाधिक विचलित होती है?

(i) निम्न दाब

(ii) उच्च दाब

(iii) निम्न ताप

(iv) उच्च ताप

17. निम्नलिखित में से कौन-से परिवर्तन एक सीलबंद पात्र में रखे जल का वाष्प दाब घटा देते हैं?

(i) जल की मात्रा घटाना

(ii) जल में नमक मिलाना

(iii) पात्र का आयतन आधा करना

(iv) जल का ताप घटाना

© NCERT not to be republished

III. लघु उत्तर प्रश्न

18. यदि मानक ताप और दाब पर निम्नलिखित गैसों में से प्रत्येक का 1 ग्राम लेते हैं, तो कौन-सी गैस (क) सबसे अधिक आयतन घेरेगी (ख) सबसे कम आयतन घेरेगी?

CO, H_2O, CH_4, NO

19. बर्फ, जल और भाप के भौतिक गुण बहुत भिन्न होते हैं। तीनों अवस्थाओं में जल का रासायनिक संघटन बताइए।

20. विभिन्न अवस्थाओं में पदार्थ का व्यवहार विभिन्न भौतिक नियमों द्वारा नियंत्रित होता है। आपके विचार से वे कौन-से कारक हैं जो पदार्थ की अवस्था निर्धारित करते हैं।

21. निम्नलिखित सूचना और आंकड़ों के आधार पर (i) से (iii) तक प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

(i) प्रबल अन्तर-आण्विक बलों के कारण क्वथनांक बढ़ता है।

(ii) लंडन बलों की प्रबलता अणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ने से बढ़ती है।

(iii) HF, HCl, HBr और HI के क्वथनांक क्रमश: 293 K, 189 K, 206 K और 238 K हैं।

(क) दिए गए अणुओं में किस प्रकार के अन्तराआण्विक बल उपस्थित हैं?

(ख) HCl, HBr और HI के क्वथनांकों की प्रवृत्ति को देखते हुए समझाइए कि द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्य क्रिया और लंडन अन्योन्य क्रिया में से यहाँ पर कौन-सी प्रबल है?

(ग) ऐसा क्यों है कि हाइड्रोजन फ्लुओराइड का क्वथनांक अधिकतम है जबकि हाइड्रोजन क्लोराइड का क्वथनांक न्यूनतम?

22. 273.15K और 1 atm पर नाइट्रोजन और आर्गन के मोलर आयतन क्या होंगे?

23. वह गैस जो बॉयल-नियम, चार्ल्स नियम और आवोगाद्रो के नियम का अनुपालन करती है, आदर्श गैस कहलाती है। वास्तविक गैस किन परिस्थितियों में आदर्श व्यवहार दर्शाती है?

24. 'A' और 'B' दो गैसें एकसमान दाब और ताप पर दो समान धारिता वाले अलग-अलग पात्रों में भरी हैं। दाब को थोड़ा सा बढ़ाने पर गैस 'A' द्रवित हो जाती है जबकि गैस 'B' दाब बहुत अधिक बढ़ाने पर भी द्रवित नहीं होती, जब तक कि इसे ठंडा नहीं किया जाता। इस परिघटना को समझाइए।

25. सभी गैसों के लिए सार्वत्रिक गैस स्थिरांक (R) का मान समान रहता है। इसकी भौतिक सार्थकता क्या है?

26. गैसों के गतिज सिद्धांत की एक अभिधारणा यह है कि "गैस के अणुओं के मध्य कोई आकर्षण बल नहीं होता।" यह कथन कहाँ तक सत्य है? समझाइए कि क्या आदर्श गैस को द्रवित करना संभव है?

27. द्रव के पृष्ठ तनाव का परिमाण अणुओं के मध्य आकर्षण बलों पर निर्भर करता है। निम्नलिखित को पृष्ठ तनाव के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें-

जल, ऐल्कोहॉल (C_2H_6OH) और हेक्सेन [$CH_3(CH_2)_4CH_3$)]

28. संतृप्त जल वाष्प द्वारा डाला गया दाब, जलीय तनाव कहलाता है। शुष्क गैस का दाब ज्ञात करने हेतु आप कुल दाब में क्या संशोधन पद लागू करेंगे?

© NCERT not to be republished

29. गैस के परमाणुओं या अणुओं की गति किस ऊर्जा के कारण होती है? ताप बढ़ाने पर यह ऊर्जा किस प्रकार प्रभावित होती है?

30. दो अन्तरा अणुक बलों के नाम बताइए जो द्रव अवस्था में HCl के अणुओं में विद्यमान होते हैं।

31. गैसों के गतिज सिद्धांत की एक अभिधारणा है कि गैस के अणुओं के मध्य कोई आकर्षण बल नहीं होता। वह प्रमाण बताएँ, जो यह दर्शाता है कि यह अभिधारणा वास्तविक गैसों पर लागू नहीं होती और उसे स्पष्ट करें।

32. किसी गैस के लिए संपीड्यता गुणांक, $Z = \frac{pV}{nRT}$ द्वारा दिया जाता है–

(i) आदर्श गैस के लिए Z का मान क्या होता है?

(ii) बॉयल ताप के ऊपर वास्तविक गैस के लिए Z के मान पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

33. CO_2 के लिए क्रांतिक ताप (T_c) और क्रांतिक दाब (p_c) क्रमशः 30.98 C तथा 73 atm हैं। क्या 32 C और 80 atm दाब पर CO_2 गैस द्रवित की जा सकती है?

34. वास्तविक गैसों के लिए p, V और T के मध्य संबंध को वान्डरवाल समीकरण से दिया जाता है–

$$\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

जहाँ, 'a' और 'b' वान्डरवाल स्थिरांक हैं और 'nb' गैस के अणुओं के कुल आयतन के लगभग बराबर है। 'a' अन्तरा अणुक आकर्षण के परिमाण का माप है।

(i) निम्नलिखित गैसों को 'b' के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें। कारण भी बताइए।

O_2, CO_2, H_2, He

(ii) निम्नलिखित गैसों को 'a' के घटते क्रम में व्यवस्थित करें। कारण भी बताइए।

CH_4, O_2, H_2

35. आदर्श गैस द्वारा लगाए गए दाब (p_{ideal}) और प्रेक्षित दाब (p_{real}) के मध्य संबंध दर्शाने वाला समीकरण है–

$$p_{ideal} = p_{real} + \frac{an^2}{V^2}$$

(i) यदि दाब Nm^{-2} में, मोल संख्या mol में तथा आयतन m^3 में लिया जाता है, तो 'a' के लिए इकाई की गणना कीजिए।

(ii) यदि दाब वायुमण्डल में तथा आयतन dm^3 में हो तो 'a' की इकाई क्या होगी?

36. किन्हीं दो परिघटनाओं के नाम दीजिए जिन्हें पृष्ठ तनाव के आधार पर समझाया जा सकता है।

37. द्रवों की श्यानता उनके अणुओं के मध्य विद्यमान प्रबल अन्तराअणुक बलों के कारण होती है। अन्तराअणुक बल जितने प्रबल होंगे, श्यानता उतनी ही अधिक होगी। निम्नलिखित द्रवों में उपस्थित अन्तराअणुक बलों के नाम बताइए और उन्हें उनकी बढ़ती हुई श्यानता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए। एक वाक्य में कारण भी बताइए।
जल, हेक्सेन ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$), ग्लिसरीन ($CH_2OH\ CH(OH)\ CH_2OH$)

© NCERT not to be republished

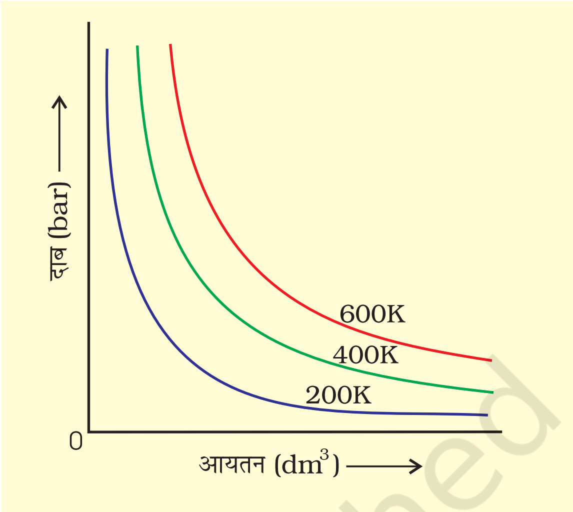
38. समझाइए कि द्रव का ताप बढ़ाने से इसके अणुओं के मध्य कार्यरत अन्तरा–आण्विक बलों पर क्या प्रभाव पड़ेगा। यदि द्रव का ताप बढ़ा दिया जाए तो श्यानता पर क्या प्रभाव होगा?

39. विभिन्न तापमानों पर आयतन के साथ दाब में परिवर्तन को चित्र 5.3 में दिए ग्राफ़ द्वारा दर्शाया जा सकता है।

इस ग्राफ़ के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(i) स्थिर ताप पर, दाब बढ़ाने से गैस का आयतन किस प्रकार परिवर्तित होगा?

(ii) स्थिर दाब पर ताप को 200K से 400K बढ़ाने पर गैस का आयतन किस प्रकार परिवर्तित होगा?



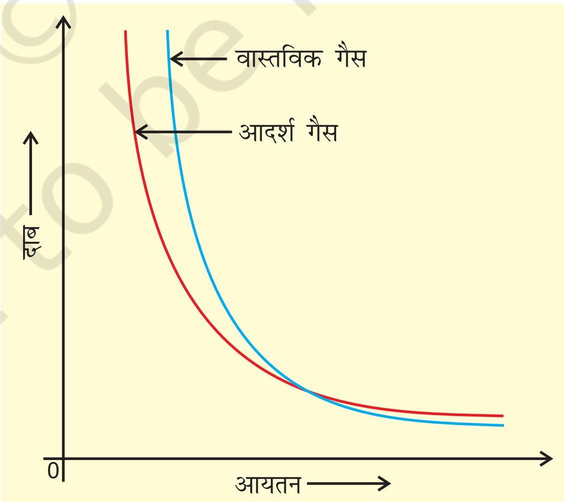
चित्र 5.3

40. चित्र 5.4 में वास्तविक गैस और आदर्श गैस के लिए दाब और आयतन के मध्य आरेख दर्शाया गया है। आरेख के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(i) आदर्श गैस से तुलना करते हुए कम दाब पर वास्तविक गैस के व्यवहार की व्याख्या कीजिए।

(ii) आदर्श गैस से तुलना करते हुए उच्च दाब पर वास्तविक गैस के व्यवहार की व्याख्या कीजिए।

(iii) जिस बिन्दु पर वास्तविक गैस आदर्श गैस के समान व्यवहार करती है, वहाँ से रेखा खींच कर संबंधित दाब और आयतन पर निशान लगाइए।



चित्र 5.4

© NCERT not to be republished

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

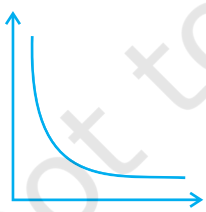
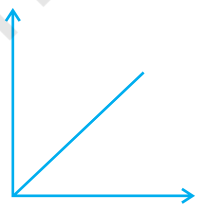
41. निम्नलिखित चरों (परिवर्तियों) के मध्य ग्राफ़ों का मिलान उनके नामों से कीजिए।

ग्राफ़	नाम
(i) स्थिर मोलर आयतन पर दाब और ताप के मध्य ग्राफ़	(a) समतापी आरेख
(ii) स्थिर ताप पर दाब और आयतन के मध्य ग्राफ़	(b) स्थिर ताप वक्र
(iii) स्थिर दाब पर आयतन और ताप के मध्य ग्राफ़	(c) समआयतनिक आरेख
	(d) समदाबी आरेख

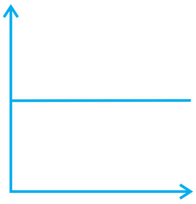
42. निम्नलिखित गैस नियमों का मिलान उनकी समीकरणों से कीजिए।

गैस नियम	समीकरण
(i) बॉयल नियम	(a) $V \propto n$, स्थिर T और p पर
(ii) चार्ल्स नियम	(b) $p_{Total} = p_1 + p_2 + p_3 + ...$ स्थिर T और V पर
(iii) डाल्टन का नियम	(c) $\frac{pV}{T} =$ स्थिरांक
(iv) आवोगाद्रो नियम	(d) $V \propto T$, स्थिर n और p पर
	(e) $p \propto \frac{1}{V}$ स्थिर n और T पर

43. आदर्श गैस के निम्नलिखित ग्राफ़ो का मिलान उनके निर्देशांकों से कीजिए।

ग्राफ़ी चित्रण	y और x निर्देशांक
(i) 	(a) pV vs. V स्थिर ताप पर
(ii) 	(b) p vs. V स्थिर ताप पर

© NCERT not to be republished

(iii)  (c) p vs. $\frac{1}{V}$ स्थिर ताप पर

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

निम्नलिखित प्रश्नों में अभिकथन (A) और तर्क (R) के कथन दिए हैं। प्रत्येक प्रश्न के नीचे लिखे विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिए।

44. ***अभिकथन (A) –*** पदार्थ की तीन अवस्थाएँ अणुओं के अन्तराअणुक बलों और ऊष्मीय ऊर्जा के मध्य संतुलन का परिणाम हैं।

    तर्क (R) – अन्तराअणुक बल अणुओं को साथ रखने में प्रवृत्त रहते हैं परन्तु ऊष्मीय ऊर्जा उन्हें अलग रखने में प्रवृत्त रहती है।

    (i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

    (iii) A सही है परन्तु R गलत है।

    (iv) A गलत है परन्तु R सही है।

45. ***अभिकथन (A) –*** स्थिर ताप पर वास्तविक गैसों के लिए pV और V के मध्य ग्राफ़ एक सरल रेखा नहीं होती।

    तर्क (R) – उच्च दाब पर सभी गैसों के लिए $Z > 1$, परन्तु मध्यवर्ती दाब पर अधिकांश गैसों के लिए $Z < 1$ होता है।

    (i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

    (iii) A सही है परन्तु R गलत है।

    (iv) A गलत है परन्तु R सही है।

46. ***अभिकथन (A) –*** वह ताप जिस पर द्रव का वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है, द्रव का क्वथनांक कहलाता है।

    तर्क (R) – ऊँचाई वाले स्थानों पर वायुमण्डलीय दाब उच्च होता है।

    (i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

    (ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

    (iii) A सही है परन्तु R गलत है।

    (iv) A गलत है परन्तु R सही है।

© NCERT not to be republished

47. ***अभिकथन (A)*** – अपने क्रांतिक ताप से अधिक ताप पर गैसें उच्च दाब लगाने पर भी द्रवित नहीं होतीं।

तर्क (R) – क्रांतिक ताप से अधिक ताप पर, अणुओं की गति अत्यधिक होती है और अन्तरा अणुक बल अणुओं को साथ नहीं रख पाते क्योंकि गति अधिक होने के कारण वह जुड़ने से बच जाते हैं।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A गलत है परन्तु R सही है।

48. ***अभिकथन (A)*** – क्रांतिक ताप पर द्रव बिना प्रत्यक्ष बोध के अनवरत गैसीय अवस्था में चला जाता है।

तर्क (R) – क्रांतिक ताप पर द्रव और गैस प्रावस्था का घनत्व समान होता है।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

(iv) A गलत है परन्तु R सही है।

49. ***अभिकथन (A)*** – द्रवों की प्रवृत्ति अधिकतम अणुओं को सतह पर रखने की होती है।

तर्क (R) – द्रवों की नन्हीं बूँदों का आकार गोलीय होता है।

(i) A और R दोनों सही हैं एवं R, A का सही तर्क है।

(ii) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A का सही तर्क नहीं है।

(iii) A सही है परन्तु R गलत है।

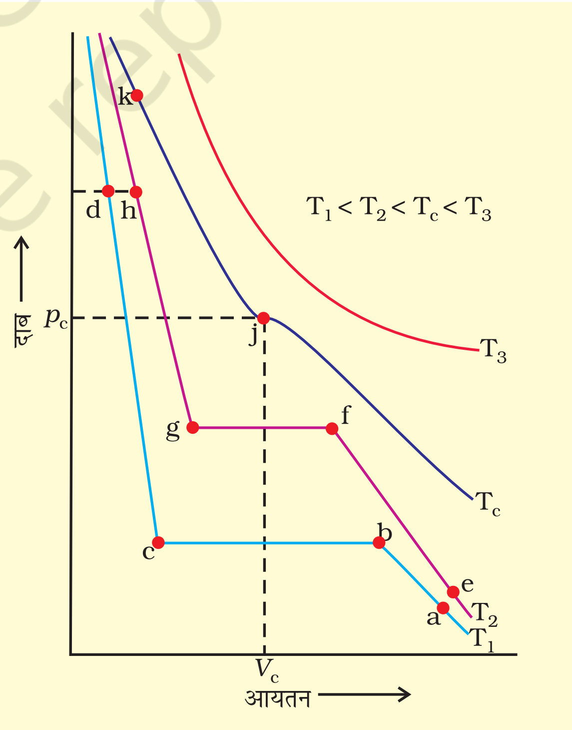
(iv) A गलत है परन्तु R सही है।

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

50. विभिन्न तापों पर कार्बन डाइऑक्साइड की समताप रेखाओं को चित्र 5.5 में दर्शाया गया है।

इस चित्र के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(i) T_1 ताप पर *a* और *b* बिंदुओं के मध्य CO_2 किस अवस्था में विद्यमान होगी?



चित्र 5.5

© NCERT not to be republished

(ii) T_1 ताप पर CO_2 किस बिंदु पर द्रवित होना प्रारंभ होगी?

(iii) T_2 ताप पर CO_2 किस बिंदु पर पूर्ण रूप से द्रवित हो जाएगी?

(iv) क्या T_3 ताप पर संघनन होगा?

(v) T_1 पर समताप रेखा का कौन-सा भाग द्रव और गैसीय CO_2 को साम्यावस्था में दर्शाता है?

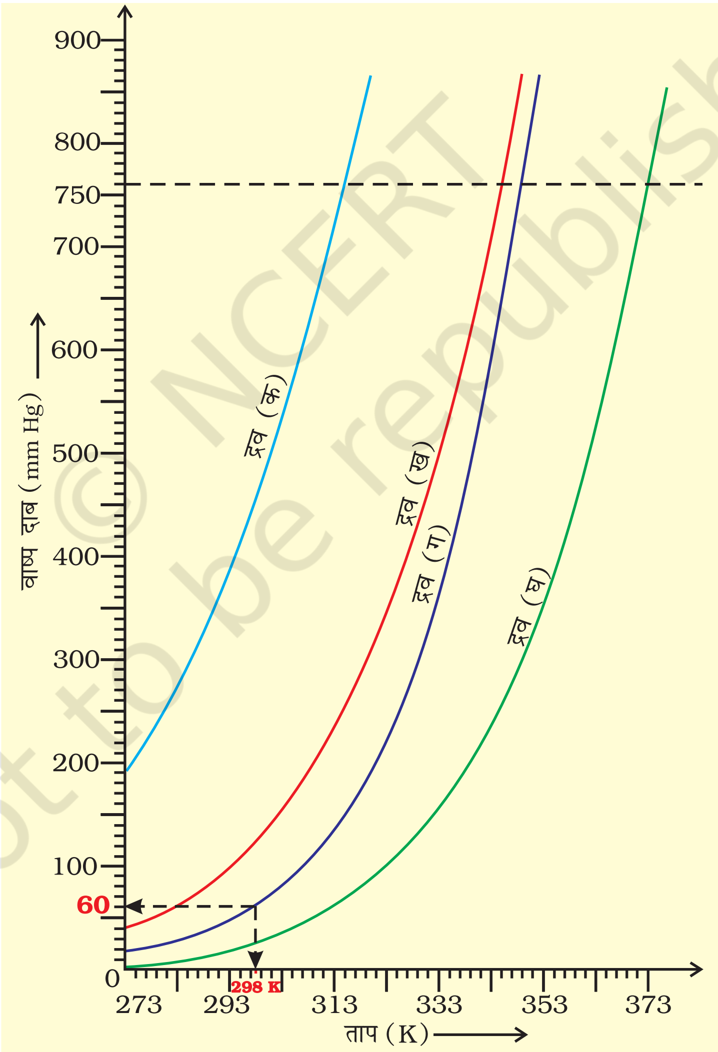
51. विभिन्न द्रवों के लिए ताप के साथ वाष्प दाब में परिवर्तन चित्र 5.6 में दर्शाया गया है।

(i) ग्राफ से द्रव (क) और (ख) के क्वथनांक ज्ञात करें।

(ii) यदि द्रव (ग) को एक बंद पात्र में लें और इसे लगातार गर्म करें तो यह किस ताप पर उबलेगा?

(iii) ऊँचाई वाले स्थान पर वायुमण्डलीय दाब कम (माना 60 mm Hg) है। द्रव (घ) किस ताप पर उबलता है?

(iv) पहाड़ी स्थानों पर भोजन पकाने के लिए प्रेशर कुकर का उपयोग किया जाता है। वाष्प दाब के संदर्भ में समझाइए कि ऐसा क्यों है?



चित्र 5.6

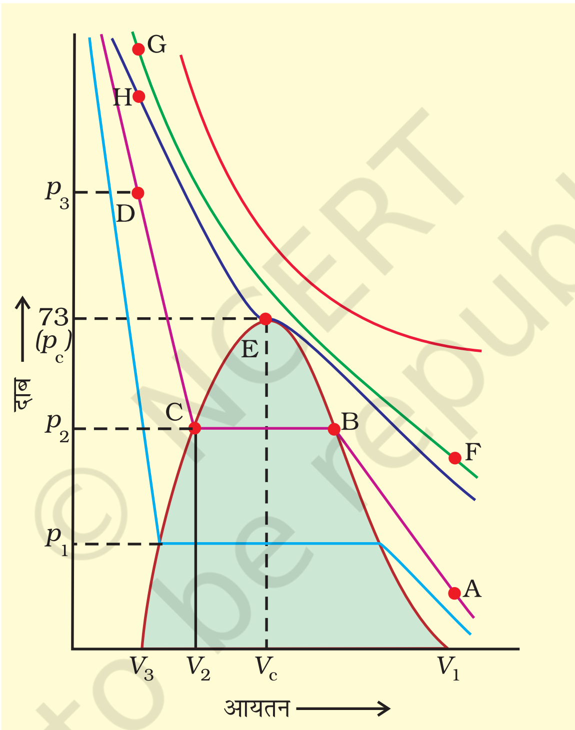
not to be republished © NCERT

52. द्रव को एक बंद पात्र में क्रांतिक ताप तक गरम करने पर गैस और द्रव प्रावस्था को अलग करने वाली परत विलुप्त क्यों हो जाती है? इस स्थिति में पदार्थ की प्रावस्था क्या होगी?

53. काँच को ज्वाला में गलनांक तक गरम करने से इसके किनारे चिकने क्यों हो जाते हैं? समझाइए कि यह परिघटना द्रवों के किस गुणधर्म के कारण होती है।

54. पटलीय प्रवाह (Laminar flow) पद को समझाइए। क्या पटलीय प्रवाह में सभी अणुओं की गति समान होती है? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

55. चित्र 5.7 में कार्बन डाइऑक्साइड के समतापी-आरेख दिए हैं। गैस को द्रव में बदलने के लिए ऐसे पथ को दर्शाइए जिसमें किसी भी समय केवल एक ही प्रावस्था (यानी केवल गैस अथवा द्रव) उपस्थित हो। यह भी समझाइए कि यह परिवर्तन करने के लिए ताप, आयतन और दाब को कैसे परिवर्तित किया जाना चाहिए?



चित्र 5.7

उत्तर

I. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-I)

1. (iii)	2. (ii)	3. (iii)	4. (iii)	5. (iii)	6. (iii)
7. (i)	8. (iv)	9. (ii)	10. (i)	11. (i)	12. (iii)
13. (ii)					

II. बहुविकल्प प्रश्न (प्ररूप-II)

14. (ii), (iii)   15. (i), (iv)   16. (ii), (iii)

17. (ii), (iv)

III. लघु उत्तर प्रश्न

18. (क) CH_4 (ख) CH_4

19. समान रहता है, अर्थात H_2O

20. दाब, ताप द्रव्यमान और आयतन

21. (क) HCl, HBr और HI में लंडन बल क्योंकि अणुओं में स्थाई द्विध्रुव उपस्थित है। HF में द्विध्रुव -द्विध्रुव, लंडन बल और हाइड्रोजन बंध।

(ख) क्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन की विद्युतऋणात्मकता निम्नलिखित क्रम के अनुसार कम होती है–

$$Cl > Br > I$$

इसलिए द्विध्रुव आघूर्ण HCl से HI की ओर कम होना चाहिए। परन्तु HCl से HI की ओर क्वथनांक बढ़ता है। इसका मतलब है कि लंडन बल प्रबल हैं। ऐसा इसलिए है कि अणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ने से लंडन बल बढ़ जाते हैं। यहाँ इलेक्ट्रॉनों की संख्या HCl से HI की ओर बढ़ती है।

(ग) हाइड्रोजन फ्लुओराइड का द्विध्रुव अघूर्ण फ्लुओरीन की विद्युत्ऋणात्मकता सर्वाधिक होने के कारण सर्वाधिक है और इसमें हाइड्रोजन बंध भी उपस्थित हैं। इसलिए हाइड्रोजन फ्लुओराइड का क्वथनांक सर्वाधिक है।

22. 22.4 लीटर

23. निम्न दाब और उच्च ताप

24. गैस 'A' क्रांतिक ताप या इससे नीचे के ताप पर है और गैस 'B' क्रांतिक ताप से अधिक ताप पर है।

25. R की इकाई उन इकाइयों पर निर्भर करती है जिनमें p, V और T को मापा जाता है। $R = \frac{pV}{nT}$ होता है अत: यदि दाब पास्कल में और 1 mol गैस के आयतन को m^3 में तथा ताप केल्विन में मापा जाए तो R की इकाई होगी $Pa\ m^3 K^{-1} mol^{-1}$ या $JK^{-1} mol^{-1}$ यानी R प्रति मोल प्रति केल्विन कार्य है क्योंकि जूल कार्य की इकाई है।

© NCERT not to be republished

26. अन्तराआण्विक बलों की अनुपस्थिति में गैस द्रवित नहीं हो सकेगी।

27. हेक्सेन < ऐल्कोहॉल < जल

28. $p_{\text{शुष्क गैस}} = p_{\text{कुल}}$ – वाष्प दाब

29. ऊष्मीय ऊर्जा, यह औसत गतिज ऊर्जा का माप है। यह ताप की वृद्धि के साथ बढ़ती है।

30. (i) द्विध्रुव - द्विध्रुव अन्योन्य क्रिया

(ii) हाइड्रोजन आबंध

31. वास्तविक गैसों को शीतलन और संपीडन द्वारा द्रवित किया जा सकता है, जो सिद्ध करता है कि अणुओं के मध्य आकर्षण बल होते हैं।

32. (i) $Z=1$ आदर्श गैस के लिए

(ii) वास्तविक गैस के लिए बॉयल ताप के ऊपर $Z>1$

33. 80 atm दाब लगाकर CO_2 को 32 C ताप पर द्रवित नहीं किया जा सकता क्योंकि यह ताप क्रांतिक ताप से अधिक है।

34. (i) $H_2 < He < O_2 < CO_2$ क्योंकि आकार इसी क्रम में बढ़ता है।

(ii) $CH_4 > O_2 > H_2$ अन्तराअणुक आकर्षण CH_4 में सबसे अधिक और H_2 में सबसे कम है क्योंकि अणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ने से अन्तराआण्विक बल बढ़ते हैं।

35. $p_{\text{आदर्श}} = p_{\text{वास्तविक}} + \dfrac{an^2}{V^2}$

उपरोक्त समीकरण में ज्ञात इकाइयाँ लिखने पर

$$\text{N}m^{-2} = \text{N}m^{-2} + \frac{a.\ \text{mol}^2}{(\text{m}^3)^2}$$

दो मानों की इकाइयाँ समान हैं तो उनके परिणामी मान की इकाई भी समान होगी।

$$\therefore \quad \text{Nm}^{-2} = \frac{a.\text{mol}^2}{\text{m}^6}$$

$$a = \frac{\text{Nm}^{-2}.\text{m}^6}{\text{mol}^2}$$

$a = \text{Nm}^4\ \text{mol}^{-2}$

इसी प्रकार से जब p की इकाई atm और आयतन की dm^3 है, तो,

$$a = \frac{\text{atm}(\text{dm}^3)^2}{\text{mol}^2} = \text{atm dm}^6\ \text{mol}^{-2}$$

© NCERT not to be republished

36. (i) केशिका में द्रव का चढ़ना या उतरना – केशिका क्रिया।

(ii) द्रव की नन्हीं बूँदों का गोलीय आकार।

37. जल और ग्लिसरीन में हाइड्रोजन बंध; हेक्सेन – परिक्षेपण बल/लंडन बल। इन द्रवों की श्यानता का क्रम है– हेक्सेने < जल < ग्लिसरीन

हेक्सेन में सबसे दुर्बल और ग्लिसरीन में सबसे प्रबल अन्तराअणुक बल होते हैं। (तीन OH समूह) अतः हेक्सेन की श्यानता सबसे कम और ग्लिसरीन की अधिकतम होती है।

38. द्रव की श्यानता ताप के बढ़ने के साथ घटती है, क्योंकि अणुओं की गतिज ऊर्जा अन्तराअणुक बलों को पराजित कर देती है। अतः द्रव अधिक सरलतापूर्वक बह सकते हैं।

39. (i) स्थिर ताप पर यदि गैस का दाब बढ़ता है तो गैस का आयतन घटेगा।

(ii) स्थिर दाब पर गैस का ताप बढ़ाने से उसका आयतन बढ़ेगा।

IV. सुमेलन प्ररूप प्रश्न

41. (i) → (c) (ii) → (a) (iii) → (d)

42. (i) → (e) (ii) → (d) (iii) → (b) (iv)→ (a)

43. (i) → (b) (ii) → (c) (iii) → (a)

V. अभिकथन एवं तर्क प्ररूप प्रश्न

44. (i) 45. (ii) 46. (iii) 47. (i) 48. (i) 49. (iv)

VI. दीर्घ उत्तर प्रश्न

50. (i) गैसीय अवस्था (ii) b बिंदु पर (iii) g बिंदु पर

(iv) नहीं, क्योंकि $T_3 > T_c$ (v) b और c के मध्य

51. (i) A का क्वथनांक = लगभग 315 K, B का क्वथनांक = लगभग 345 K

(ii) नहीं उबलेगा।

(iii) लगभग 313K

(iv) कोई द्रव तब उबलता है जब उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है। पहाड़ों पर जल कम ताप पर उबलता है क्योंकि वहाँ वायुमण्डल का दाब कम होता है। अतः कम ताप पर ही वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है।

© NCERT not to be republished