Additional Problems for Self Practice (APSP)

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

This Section is not meant for classroom discussion. It is being given to promote self-study and self testing amongst the Resonance students.

भाग - I : PRACTICE TEST-1 (IIT-JEE (MAIN Pattern))

Max. Marks: 100 **Max. Time : 1 Hour**

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

A. सामान्य :

1. प्रश्न पत्र की अवधि 1 घंटे है।
2. इस प्रश्न पत्र में 25 प्रश्न है। और प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है प्रश्न पत्र में **दो** खण्ड है।

B. प्रश्न–पत्र का प्रारूप और इसका अंकन विभाजन

1. खंड-1 में **20** बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (1), (2), (3) और (4) हैं जिनमें से **एक** सही हैं। खण्ड-1 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (– 1) अंक प्रदान किया जायेगा।
2. खंड-2 में **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) में दीजिए। खंड-2 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें। इस खण्ड में प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान के रूप में है जिसमें दो पूर्णांक अंक तथा दो अंक दशमलव के बाद में है। यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।

खण्ड–1

इस खण्ड में **20** बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (1), (2), (3) और (4) हैं, जिनमें से केवल एक **सही** है।

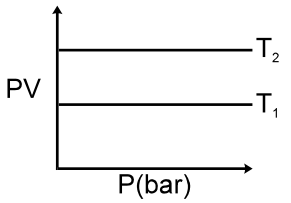
1. 27°C ताप और 1 बार दाब पर एक गैस के 2.5 L नमूने को 500 mL के आयतन तक सम्पीड़ित करते हैं, जिसमें ताप नियत रहता है, तब दाब में कितने % वृद्धि होगी।
(1) 100 % (2) 400 % (3) 500% (4) 80%

2. ✍ दो गैसे A व B जिसका आण्विक भार M_A तथा M_B है। एक निश्चित ताप T पर ऐसा देखा गया है कि A का माध्य वेग B के वर्गमाध्य मूल वेग के बराबर है। A का माध्य वेग B के माध्य वेग के बराबर नहीं हो सकता, यदि
(1) A का ताप T_1 तथा B का ताप T_2, $T_1 > T_2$ होगा।
(2) A को T_2 ताप तक ठण्डा किया जाता है जहाँ $T_2 < T$, जबकि B का ताप T है।
(3) A व B दोनों के ताप को बढ़ा दिया जाये।
(4) A व B दोनों के ताप को घटा दिया जाये।

3. किस ताप पर गैस के अणुओं की औसत गति 27ºC ताप पर औसत गति की दुगुनी होगी।
(1) 120ºC (2) 108ºC (3) 927ºC (4) 300ºC

4. दो काँच के बल्ब A व B समान ताप पर नगण्य आयतन की वाल्वयुक्त नली से जोडे जाते है। बल्ब A का आयतन 100 cm^3 है एवं इसमें एक गैस उपस्थित है जबकि बल्ब B खाली है। वाल्व खोलने पर बल्ब A का दाब 20% हो जाता है। तो बल्ब B का आयतन होगा :
(1) 100 cm^3 (2) 200 cm^3 (3) 250 cm^3 (4) 400 cm^3

5. PV के उत्पाद का आरेख P के सापेक्ष दो ताप T_1 और T_2 पर चित्र में दिखाया गया है। T_1 और T_2 के बारे में क्या सही है?



(1) $T_1 > T_2$ (2) $T_2 > T_1$ (3) $T_1 = T_2$ (4) $T_1 + T_2 = 1$

6. निम्न को सुमेलित करो (यहाँ U_{rms} = वर्ग माध्य मूल वेग, U_{av} = औसत गति, U_{mp} = सर्वाधिक संभव वेग)

	List I **स्तम्भ I**		**List II** **स्तम्भ II**
(a)	U_{rms} / U_{av}	(i)	1.22
(b)	U_{av} / U_{mp}	(ii)	1.13
(c)	U_{rms} / U_{mp}	(iii)	1.08

(1) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i) (2) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii)
(3) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii) (4) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i).

7. एक अग्निशामक से उच्च दाब पर CO_2 को मुक्त किया जाता है तो ठोस CO_2 के कण बनते है। 1 atm पर CO_2 का निम्न उर्ध्वपातन ताप (– 77ºC) है तो :
(1) अणुओं की गतिज ऊर्जा का उपयोग कर यह गैस वायुमण्डल के विपरीत कार्य करती है तथा ताप कम कर देती है।
(2) गैस का आयतन तेजी से गिरता है तथा ताप कम हो जायेगा।
(3) (1) तथा (2) दोनों
(4) इनमें से कोई नहीं

8. किस ताप पर He के 0.3 मोल की गतिज ऊर्जा, 400 K ताप पर उपस्थित Ar के 0.40 मोल के बराबर होगी।
(1) 533 K (2) 400 K (3) 346 K (4) 300 K

9. पोटेशियम हाइड्रोक्साइड का विलयन CO_2 को अवशोषित करने में प्रयोग किया जाता है। एक जलीय विलयन में उपस्थित KOH के 15 ग्राम के द्वारा 1 वायुमण्डल दाब तथा 22°C ताप पर CO_2 का कितना आयतन अवशोषित होगा।

(दिया है $R = \frac{1}{12}\ell$ atm / K/mole)

$2KOH + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$

(1) 3.24 L (2) 1.62 L (3) 6.48 L (4) 0.324 L

10. गैस का आयतन 2 के गुणांक से बढ़ता है जब दाब 3 के गुणांक से कम होता है। यदि दिया गया है कि मोल की मात्रा अप्रभावित रहे तो ताप में परिवर्तन किस गुणांक से होगा।
(1) $\frac{3}{2}$ (2) 3 × 2 (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{1}{2} \times 3$

11. नियत ताप पर जब गैस का संकुचन कराया जाता है :
(1) अणुओं की गति बढ़ जाती है। (2) अणुओं के मध्य टकराव बढ़ जाते है।
(3) अणुओं की गति घट जाती है। (4) अणुओं के मध्य टकराव घट जाते है।

12. एक सिलेन्डर गैसीय मिश्रण में CO तथा N_2 की समान मात्रा भरी है। आंशिक दाब का अनुपात होगा।
(1) $P_{N_2} = P_{CO}$ (2) $P_{CO} = 0.875\,P_{N_2}$ (3) $P_{CO} = 2P_{N_2}$ (4) $P_{CO} = \frac{1}{2}P_{N_2}$

13. 298 K, हीलियम परमाणु का भार हाइड्रोजन परमाणु से दो गुना है तो हीलियम की औसत गतिज उर्जा होगी :
(1) हाइड्रोजन अणु के दो गुना (2) हाइड्रोजन अणु के समान
(3) हाइड्रोजनअणु के 4 गुना (4) हाइड्रोजन अणु की $\frac{1}{2}$ गुना (आधी)

14. दो समान आयतन के फ्लास्क A तथा B क्रमशः 300 K व 600 K ताप पर है। बल्ब A में H_2 गैस उपस्थित है तथा बल्ब B में समान भार की CO_2 गैस उपस्थित है। अतः बल्ब A तथा बल्ब B में उपस्थित गैसों की गतिज ऊर्जा का अनुपात होगा।
(1) 1 : 2 (2) 11 : 1 (3) 33 : 2 (4) 55 : 7

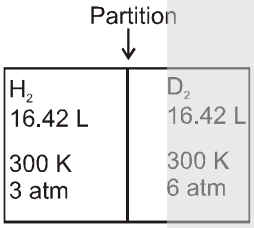
15. यदि समान ताप पर ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन की समान मात्राओं को समान आयतन वाले भिन्न–भिन्न पात्रों में ले तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य है : (Mol wt: $N_2 = 28$, $O_2 = 32$)
(1) दोनों फ्लास्कों में अणुओं की समान संख्या होगी।
(2) N_2 फलास्क में दाब, O_2 फलास्क की तुलना में अधिक होगा।
(3) O_2 फलास्क में अधिक अणु उपस्थित होगे।
(4) O_2फलास्क मे अणु की गति ज्यादा होगी।

16. निम्न में से कौनसी अवधारणा गैसों की गतिकी आण्विक सिद्धान्त की अवधारणा नहीं है ?
(1) अणु आयतन रखता है जो कि पात्र की तुलना में नगण्य है।
(2) एक गैस के दाब तथा आयतन एक दुसरे के व्युत्क्रम होते है।
(3) गैसें असतत अणु रखती है जो यादृच्छिक गतिशील होते है।
(4) एक अणु की औसत गतिज ऊर्जा ताप के सीधे समानुपाती होती है।

17. गैसीय ऐलीफेटिक यौगिक $C_nH_{3n}O_m$ के 1 मोल को आक्सीजन की आधिक्य में पूर्णतया जलाया जाता है। आयतन में आयी कमी क्या होगी (मान लिजिय जल संघनित होता है)
(1) $\left(1+\frac{1}{2}n-\frac{3}{4}m\right)$ (2) $\left(1+\frac{3}{4}n-\frac{1}{4}m\right)$ (3) $\left(1-\frac{1}{2}n-\frac{3}{4}m\right)$ (4) $\left(1+\frac{3}{4}n-\frac{1}{2}m\right)$

18. STP पर H_2, N_2, O_2 तथा HBr का वर्ग माध्य वेग का क्रम होगा।
(1) $H_2 > N_2 > O_2 > HBr$ (2) $HBr > O_2 > N_2 > H_2$
(3) $HBr > H_2 > O_2 > N_2$ (4) $N_2 > O_2 > H_2 > HBr$

19. यदि 4 मोल H_2SO_4, 2 मोल P_4O_{10} तथा 2 मोल NO_2 में उपस्थित सभी ऑक्सीजन परमाणु को O_2 गैस अणु निर्माण के लिए एकत्रित किया जाये तो 2 atm दाब तथा 273 K ताप पर निर्मित $O_2(g)$ का आयतन ज्ञात कीजिए।
(1) 224 L (2) 448 L (3) 336 L (4) 112 L

20. 

यदि दोनों पात्रों के मध्य उपस्थित अवरोध को हटा दिया जाये तो पादर्श का औसत मोलर द्रव्यमान होगा : (गैसों का आदर्श व्यवहार मानते हुए).
(1) $\frac{5}{3}$ g/mol (2) $\frac{10}{3}$ g/mol (3) $\frac{3}{2}$ g/mol (4) 3 g/mol

खण्ड़-2

इस खण्ड में **5** प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर **संख्यात्मक मान** होगा।

21. वायुमण्डलीय दाब पर 26ºC पर पानी के ऊपर 2 लीटर आर्द्र हाइड्रोजन गैस एकत्रित की गई। अध्ययन करने पर पाया कि H_2 की एकत्रित मात्रा 0.0788 मोल है, तो आर्द्र गैस में H_2 का प्रतिशतता ज्ञात करो।

22. एक गैस की कुछ मात्रा नामांकित नली में मर्करी के उपर एकत्रित की जाती है। किसी नली में मर्करी की ऊँचाई 100 mm अधिक है तथा 18ºC पर गैस का आयतन 50 ml है। बेरोमीटर का पाठ्यांक 750 टोर है तो बेरोमीटर में S.T.P. पर गैस का आयतन (ml में) लगभग होगा :

23. 27°C तथा 6 L पात्र में रखे हुये गैसीय मिश्रण जिसमें 70 ग्राम N_2, 20 g H_2 और 80 ग्राम SO_2 है का कुल दाब (atm में) क्या होगा?

24. STP पर गैस O_2 के 10 L,CO(g) के 30 L के साथ क्रिया करता है। अभिक्रिया की अन्त में, CO_2 और CO गैस के आयतनों का कुल योग (Ltr में)

25. यदि आर्दश गैस के 20 मोल 546 K पर 44.8 लीटर आयतन घेरते हैं, तो दाब (atm में) होगा।

भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE OFFLINE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

1. एक आदर्श गैस में गैसो के गतिक सिद्धान्त के अनुसार दो क्रमागत टक्करों के बीच एक गैस का अणु गति करेगा : **[AIEEE 2003, 3/225]**

(1) एक सरल रेखा के रूप में (2) त्वरित वेग के साथ

(3) एक वृत्ताकार पथ में (4) एक तरंग पथ में

2. बोरोन ट्राइक्लोराइड का हाइड्रोजन द्वारा 273 K ताप 1 atm दाब पर अपचयन करने पर तात्विक बोरोन (परमाणु = 10.8) के 21.6 ग्राम प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया में हाइड्रोजन गैस का कितना आयतन प्रयुक्त होगा। **[AIEEE 2003, 3/225]**

(1) 89.6 L (2) 67.2 L (3) 44.8 L (4) 22.4 L

3. जब ताप को 20°C से बढ़ाकर 40°C कर देते है तब निऑन परमाणु की औसत गतिज ऊर्जा में किस कारक से परिवर्तन होगाः **[AIEEE 2004, 3/225]**

(1) 2 (2) $\sqrt{\frac{313}{293}}$ (3) $\frac{313}{293}$ (4) $\frac{1}{2}$

5. निम्न में से कौनसा कथन एक गैस में अणुओं की गति/वेग के वितरण पर ताप में वृद्धि के प्रभाव के बारे में सही नहीं हैः **[AIEEE 2005, 3/225]**

(1) वितरण वक्र के नीचे का क्षेत्रफल समान रहता है जैसा कि निम्न ताप में रहता है।

(2) वितरण, ताप बढ़ाने से फैलता है।

(3) अधिकतम प्रायिक वेग रखने वाले अणुओं के प्रभाज में वृद्धि होती है।

(4) अधिकतम प्रायिक वेग में वृद्धि होती है।

6. एक खाली पात्र में मेथेन और ऑक्सीजन 25°C पर समान भार में मिलाते हैं। ऑक्सीजन के द्वारा डाला गया दाब कुल दाब का कौन–सा भाग है ? **[AIEEE 2007, 3/120]**

(1) 1/3 (2) 1/2 (3) 2/3 (4) $\frac{1}{3} \times \frac{273}{298}$

7. जब r, P तथा M क्रमशः विसरण की दर, दाब तथा आण्विक द्रव्यमान अभिव्यक्त करते हों, तब दो गैसों A तथा B के विसरण की दर (r_A/r_B) का अनुपात दिया जायेगा : **[AIEEE 2011, 4/120]**

(1) $(P_A/P_B)\,(M_B/M_A)^{1/2}$ (2) $(P_A/P_B)^{1/2}\,(M_B/M_A)$ (3) $(P_A/P_B)\,(M_A/M_B)^{1/2}$ (4) $(P_A/P_B)^{1/2}\,(M_A/M_B)$

8. किसी गैस की आण्विक गति : **[AIEEE 2011, 4/120]**

(1) परमताप के व्युत्क्रमानुपाती होती है। (2) ताप के वर्ग के समानुपाती होती है।

(3) ताप के वर्गमूल के समानुपाती होती है। (4) ताप के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

9. एक गैसीय हाइड्रोकार्बन दहन पर 0.72 ग्राम जल और 3.08 ग्राम CO_2 देता है। हाइड्रोकार्बन का आनुभाविक सूत्र है : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

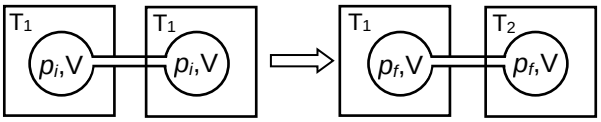
(1) C_2H_4 (2) C_3H_4 (3) C_6H_5 (4) C_7H_8

10. गैसीय अवस्था के लिये यदि सर्वाधिक संभावित गति को C*, औसत गति को और माध्य वर्ग गति को C द्वारा प्रस्तुत किया जाए तो अणुओं की बड़ी संख्या के लिये इन गतियों के अनुपात हैं : **[JEE(Main) 2013, 4/120]**

(1) $C^* : \bar{C} : C = 1.225 : 1.128 : 1$ (2) $C^* : \bar{C} : C = 1.128 : 1.225 : 1$

(3) $C^* : \bar{C} : C = 1 : 1.128 : 1.225$ (4) $C^* : \bar{C} : C = 1 : 1.225 : 1.128$

11. समान आयतन (V) के दो बंद बल्ब, जिनमें एक आदर्श गैस प्रारम्भिक दाब p_i तथा ताप T_1 पर भरी गई है, एक नगण्य आयतन की पतली ट्यूब से जुड़े हैं जैसा कि नीचे के चित्र में दिखाया गया है। फिर इनमें से एक बल्ब का ताप बढ़ाकर T_2 कर दिया जाता है। अंतिम दाब p_f है : **[JEE(Main) 2016, 4/120]**



(1) $2p_i\left(\frac{T_1}{T_1+T_2}\right)$ (2) $2p_i\left(\frac{T_2}{T_1+T_2}\right)$ (3) $2p_i\left(\frac{T_1T_2}{T_1+T_2}\right)$ (4) $p_i\left(\frac{T_1T_2}{T_1+T_2}\right)$

12. एक कार्बनिक यौगिक ($C_XH_YO_Z$) में C तथा H के संहति प्रतिशतता का अनुपात 6 : 1 है। यदि उपरोक्त यौगिक के एक अणु में आक्सीजन की मात्रा, यौगिक C_XH_Y के एक अणु को पूर्ण रूप से जलाकर CO_2 तथा H_2O में बदलने वाली ऑक्सीजन की मात्रा की आधी है। यौगिक $C_XH_YO_Z$ का मूलानूपाती सूत्र है : **[JEE(Main) 2018, 4/120]**

(1) $C_3H_4O_2$ (2) $C_2H_4O_3$ (3) $C_3H_6O_3$ (4) C_2H_4O

भाग - III : NATIONAL STANDARD EXAMINATION IN CHEMISTRY (NSEC) STAGE-I

Ideal Gases

1. अणुभार M वाले एक गैस के विसरण की दर किसके द्वारा दी जाती है– **[NSEC-2000]**

(A) दर $\propto \sqrt{\text{गैस का घनत्व}}$ (B) दर $\propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

(C) दर $\propto$ M (D) दर गैस के घनत्व पर निर्भर नहीं करता है

2. किसी भी गैस के एक ग्राम मोल की गतिज ऊर्जा निर्भर करती है– **[NSEC-2000]**

(A) गैस का परम ताप (B) गैस अणुओं की प्रकृती पर

(C) गैस के दाब पर (D) गैस के आयतन पर

3. मापित ताप तथा दाब पर गैसीय CCl_4 पात्र को भारित किया जाता है। इसके पश्चात् फ्लास्क को धोकर समान ताप तथा दाब पर O_2 से भरा जाता है। CCl_4 के वाष्प का भार होगा– **[NSEC-2000]**

(A) O_2 से 5 गुना भारी (B) O_2 की तुलना में 1/5 गुना भारी

(C) O_2 के समान है (D) O_2 से दो गुना भारी

4. यदि अन्य सभी चर को स्थिर माना जाय तो निम्न में से कौनसा ग्राफ आदर्श गैस के लिए सरल रेखा नहीं होता है– **[NSEC-2000]**

(A) P Vs T (B) V Vs T (C) P Vs 1/V (D) n Vs T

5. एक गैस सिलेण्डर सार्वजनिक स्थान पर लावारिश अवस्था में पाया जाता है। निरिक्षण करने वाली टीम उस सिलेण्डर को ले जाती है तथा इससे प्रादर्श लेते है। 15ºC तथा 736 mmHg दाब पर गैस का घनत्व 2.380 g L^{-1} पाया जाता है। अतः गैस का मोलर द्रव्यमान होगा– **[NSEC-2003]**

(A) 83 (B) 71 (C) 32 (D) 58

6. वायु को नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन का 4:1 का मिश्रण मानते हुए, 5 m × 5 m × 5 m विमा वाले कमरे में उपस्थित वायु का आयतन STP पर होगा– **[NSEC-2003]**

(A) 160 g (B) 160 kg (C) 16 g (D) 1.60 kg.

7. सल्फर ट्राई ऑक्साइड की R.M.S. वेग समान ताप पर अन्य गैस की सर्वाधिक सम्भव वेग के समान होती है। अतः गैस का अणुभार है– **[NSEC-2004]**

(A) 46 (B) 64 (C) 53 (D) 80.

8. 27ºC पर 1 ग्राम He, 14 ग्राम CO तथा 10 ग्राम NO युक्त 2L पात्र के अन्दर कुल दाब क्या होगा ? **[NSEC-2007]**

(A) 0.25 atm (B) 13.2 atm (C) 1.24 atm (D) 21.6 atm

9. वह ताप जिस पर SO_2 का वर्ग माध्य मूल वेग 27°C पर ऑक्सीजन के वर्ग माध्य मूल वेग के बराबर होगा वह है– **[NSEC-2008]**

(A) 327°C (B) 127°C (C) 227°C (D) 600°C

10. सल्फर डाइऑक्साइड के एक प्रादर्श का ताप 27°C से 327°C तक बढा दिया जाये तो गैसीय अणुओं की औसत गतिज ऊर्जा होगी– **[NSEC-2008]**

(A) दुगुनी (B) गुणांक 327/27 से बढ़ती है

(C) आधी हो जाती है (D) समान बनी रहती है

11. एक गैस निम्न में से किस ताप के नीचे धनात्मक जूल–थॉमसन प्रभाव प्रदर्शित करती है ? **[NSEC-2008]**

(A) क्रांतिक ताप (B) बॉयल ताप (C) संक्रमण ताप (D) प्रतीपन ताप

12. V आयतन वाले एक पात्र में 1 atm दाब पर एक आदर्श गैस है। इस पात्र को नगण्य आयतन युक्त नलिका के माध्यम से 0.5 dm^3 आयतन वाले अन्य निर्वात पात्र से जोड़ा जाता है। कुछ समय पश्चात् पात्र का दाब 570 mm Hg पाया गया। यदि तापमान नियत है तो V है– **[NSEC-2010]**

(A) 1.0 dm^3 (B) 1.5 dm^3 (C) 2.0 dm^3 (D) 2.5 dm^3

13. एक पात्र को 27°C से 127°C तक गर्म किया जाता है पात्र उपस्थित वास्तविक वायु से निष्काषित वायु का प्रतिशत है: **[NSEC-2011]**

(A) 50% (B) 25% (C) 33% (D) 40%

14. गैस A का वाष्प घनत्व गैस B से चार गुना है। यदि B का आण्विक द्रव्यमान M हो तो A का आण्विक द्रव्यमान निम्न में से है: **[NSEC-2012]**

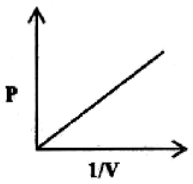
(A) M (B) 4M (C) M/4 (D) 2M

15. एक गैस धनात्मक जूल–थॉमसन प्रभाव दर्शाती है–

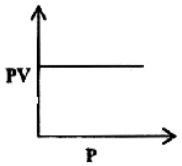
(A) इसके बॉयल ताप के ऊपर (B) इसके क्रान्तिक ताप के ऊपर

(C) इसके उत्क्रमणीय ताप के ऊपर (D) इसके संक्रमण ताप के ऊपर

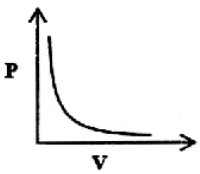
16. एक आदर्श गैस के बॉयल नियम के लिए प्रदर्शित गलत वक्र है :



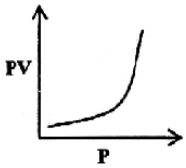
(I)



(II)



(III)



(IV)

(A) II (B) I (C) IV (D) III

17. एक प्रयोग में यह पाया गया कि नियत ताप पर एक गैस के लिए PV = C है, तब C का मान निम्न पर निर्भर करता है: **[NSEC-2015]**

(A) वायुमण्डलीय दाब पर (B) गैस की मात्रा पर (C) गैस का अणुभार (D) कोठ का आयतन

18. मात्रा बताइए, जो एक परिबद्ध दढ़ पात्र में गैस के एक प्रादर्श के लिए परिवर्तित नही होती है, जब इसे नियत आयतन पर 120°C से 90°C तक ठण्डा किया जाता है: **[NSEC-2015]**

(A) अणु की औसत ऊर्जा (B) गैस का दाब (C) गैस का घनत्व (D) अणुओं की औसत चाल

19. एथेन तथा हाइड्रोजन गैस के बराबर द्रव्यमान 25ºC पर एक पात्र में उपस्थित हैं। एथेन गैस द्वारा आरोपित कुल दाब का प्रभाज है: **[NSEC-2016]**

(A) 1/2 (B) 1/16 (C) 15/16 (D) 1/8

20. 273ºC तथा 1 atm दाब पर $NaNO_2$ तथा HCl के एक मिश्रण के साथ 9 ग्राम एथिलएमीन की पूर्ण अभिक्रिया पर उत्सर्जित नाइट्रोजन का आयतन होगा: **[NSEC-2016]**

(A) 11.2 dm^3 (B) 5.6 cm^3 (C) 4.48 dm^3 (D) 22.4 cm^3

21. निम्न में से कौन एक आदर्श गैस के लिए सरल रेखा आलेख नहीं दर्शायेगा ? **[NSEC-2017]**

(A) V vs T (B) T vs P (C) V vs I/P (D) V vs I/T

22. जब गैस के एक प्रादर्श को 20ºC तथा 4.0 atm पर नियत आयतन पर 40ºC तक गर्म किया जाता है, तो **[NSEC-2017]**

(A) गैस अणुओं का औसत वेग घटेगा।

(B) प्रति सेकण्ड गैस अणुओं के मध्य टक्करों की संख्या समान रहेगी।

(C) गैस की औसत गतिज ऊर्जा बढ़ेगी।

(D) गैस का दाब 8 atm हो जायेगा।

23. आयतन 25 m^3 तथा 50 m^3 के दो गैस सिलेण्डरों के अन्दर दाब क्रमशः 10 kPa तथा 20 kPa है। सिलेण्डरों को समान ताप पर रखते है तथा वाल्व द्वारा पृथक रखते है। संयुक्त तंत्र में दाब क्या है जब वाल्व को खोलते है? **[NSEC-2018]**

(A) 30 kPa (B) 15 kPa (C) 16.7 kPa (D) 2.5 kPa

24. 0ºC तथा 2.00 atm दाब पर CO_2 गैस के घनत्व को निम्न प्रकार व्यक्त कर सकते है– **[NSEC-2018]**

(A) 2 g m^{-3} (B) 4 g m^{-3} (C) 4 × 10^3 kg m^{-3} (D) 8 g L^{-1}

Real Gases

25. जब वाण्डर वाल्स नियतांक को 'a' व 'b' के पदो में व्यक्त किया जाता है तो गैस का क्रांतिक आयतन होगा। **[NSEC-2000]**

(A) 3a (B) $a/27b^2$ (C) 8a/27Rb (D) 3b

26. वास्तविक गैसे कब लगभग आदर्श व्यवहार दर्शाति है– **[NSEC-2001]**

(A) उच्च ताप तथा उच्च दाब (B) उच्च ताप तथा अल्प दाब

(C) अल्प दाब तथा अल्प दाब (D) क्रान्तिक बिंदु

27. एक गैस आदर्श व्यवहार दर्शाती है– **[NSEC-2004]**

(A) न्यून ताप व न्यून दाब पर (B) न्यून ताप व उच्च दाब पर

(C) उच्च ताप व न्यून दाब पर (D) उच्च ताप व उच्च दाब पर

28. वास्तविक गैस के लिए वाण्डरवाल समीकरण $\left(P + a\left(\frac{n}{V}\right)^2\right)(V - nb) = nRT$ है। **[NSEC-2004]**

उपरोक्त समीकरण में, पद $(n/V)^2$ तथा $(-nb)$ क्रमशः निम्न के परिवर्तन को प्रदर्शित करता है–

(A) अन्तर आण्विक आकर्षक बल तथा प्रत्यास्थ टक्कर (B) अन्तर आण्विक आकर्षण बल तथा उच्च तापमान

(C) अन्तर आण्विक आकर्षक बल तथा आण्विक आयतन (D) तापमान तथा दाब में परिवर्तन

29. वास्तविक गैस के लिए वाडरवाला अवस्था समीकरण से वह पद जो अन्तराणुक आकर्षण के लिए प्रयुक्त होता है– **[NSEC-2005]**

(A) $(P + a/V^2)$ (B) $(V - b)$ (C) RT (D) $1/(V - b)$.

30. एक गैस निम्न में से किस ताप के नीचे धनात्मक जूल–थॉमसन प्रभाव प्रदर्शित करती है ?

(A) क्रांतिक ताप (B) बॉयल ताप (C) संक्रमण ताप (D) प्रतीपन ताप

31. उच्च दाब की स्थिति में एक वास्तविक गैस के लिए वान्डरवाल समीकरण निम्न में से किसके द्वारा दी जाती है–

(A) $PV = RT$ (B) $PV + a/V = RT$ (C) $PV - Pb = RT$ (D) $(P + a/V^2)(V - b) = RT$

32. अन्तराणुक बलो के पदो में एक अनादर्श गैस के लिए अवस्था वाण्डरवॉल समीकरण है– **[NSEC-2012]**

(A) $(V - b)$ (B) RT (C) $(P + \frac{a}{v^2})$ (D) $1/RT$

33. गैसें निम्न में से किस स्थिति पर आदर्श व्यवहार करती है : **[NSEC-2014]**

(A) न्यून दाब एवं न्यून ताप (B) उच्च दाब एवं न्यून ताप

(C) न्यून दाब एवं उच्च ताप (D) उच्च दाब एवं उच्च ताप

34. एक मोल वास्तविक गैस के लिए वाण्डरवॉल समीकरण को निम्न प्रकार लिखा जा सकता है–

$(P + a/V^2)(V - b) = RT$. गैसों H_2, NH_3 तथा CH_4 के लिए 'a' का मान (bar L^{-2} mol^{-2}) क्रमशः 0.2453, 4.170 तथा 2.253 हैं।

निम्न में से कौनसा 'a' मानों से अनुमानित हो सकता है? **[NSEC-2017]**

(A) NH_3 सर्वाधिक आसानी से द्रवीकृत हो सकती है।

(B) H_2 सर्वाधिक आसानी से द्रवीकृत हो सकती है।

(C) CH_4 के लिए 'a' का मान NH_3 की अपेक्षा कम होता है क्योंकि यह न्यून मोलर द्रव्यमान रखता है।

(D) अन्तरअणुक बल हाइड्रोजन में प्रबलतम होते हैं।

35. 25 m^3 तथा 50 m^3 आयतन वाले दो गैस सिलेण्डरो में दाब क्रमशः 10 kPa तथा 20 kPa हैं। दोनों सिलेण्डरों को समान ताप पर रखा जाता है तथा यह एक वाल्व (अवरोधक) द्वारा पृथक है जब अवरोधक खोला जाता है तब संयुक्त निकाय में दाब क्या है ? **[NSEC-2018]**

(A) 30 kPa (B) 15 kPa (C) 16.7 kPa (D) 2.5 kPa

36. 0ºC तथा 2.00 atm दाब पर CO_2 गैस का घनत्व निम्न में से किस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है : **[NSEC-2018]**

(A) 2 g m^{-3} (B) 4 g m^{-3} (C) 4×10^3 kg m^{-3} (D) 8 g L^{-1}

37. एक हिलियम सिलेण्डर जिसमें STP (1 atm, 273 K) पर उपस्थित गैस का आयतन = 2.24 L है, में एक छिद्र द्वारा गैस मुक्त होने लगती है। जब छिद्र को बंद किया जाता है, तब सिलेण्डर में पाया गया गैस का दाब 550 mm Hg तक कम हो जाता है। इस छिद्र द्वारा He गैस के मुक्त या निष्कासित मोलो की संख्या है–

(A) 0.028 (B) 0.072 (C) 0.972 (D) 0.099

भाग - IV : PRACTICE TEST-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))

Max. Time : 1 Hr. **Max. Marks : 66**

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

A. सामान्य :

1. परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।
2. इस परीक्षा पुस्तिका में 22 प्रश्न है। अधिकतम अंक 66 है।

B. प्रश्न–पत्र का प्रारूप

3. इस प्रश्न–पत्र में पाँच खंड हैं।
4. खंड 1 में 7 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक सही हैं।
5. खंड 2 में 5 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक सही हैं।
6. खंड 3 में 6 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का संख्यात्मक मान है।
7. खण्ड 4 में सिद्धान्तों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद हैं। अनुच्छेद से संबंधित तीन प्रश्न हैं। किसी भी अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक ही सही है।
8. खंड 5 में 1 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रश्न में दो सूचियाँ (सूची-1 : P, Q, R और S; सूची-2 : 1, 2, 3 और 4) है। सही मिलान के लिए विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

C. अंकन योजना

9. खण्ड 1, 4 और 6 के हर प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (– 1) अंक प्रदान किया जायेगा।
10. खंड 2 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर (उत्तरों) वाले बुलबुले (बुलबुलों) को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेगें और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेगें। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें।
11. खंड 3 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेगें और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेगें। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें।

खण्ड–1 : (केवल एक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 8 **बहुविकल्प प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A),(B),(C) और (D) हैं, जिनमें से **केवल एक** सही है।

1. 8.21 लीटर बन्द पात्र में आदर्श गैस के 10 मोल उपस्थित हैं। P/T व T के मध्य आरेखित वक्र का y-अक्ष पर अन्तःखण्ड तथा ढ़ाल होगा :

(A) 0.01, 0 (B) 0.1, 1 (C) 0.1, 0 (D) 10, 1

2. समान ताप पर गैस A का घनत्व गैस B के घनत्व से दोगुना है तथा गैस B का अणुभार गैस A से दोगुना है। तब गैस A तथा B के दाबों का अनुपात होगा।

(A) 1 : 6 (B) 1 : 1 (C) 4 : 1 (D) 1 : 4

3. एक वायु युक्त पात्र 300 K से 500 K तक गर्म किया जाता है। तब कितने प्रतिशत गैस बाहर निकल जाती है (स्थिर दाब पर)

(A) 80 (B) 40 (C) 60 (D) 20

4. तीन गैस A, B तथा C के गैसीय मिश्रण का कुल दाब 10 atm है। सभी गैसों के कुल मोलों की संख्या 10 है। यदि A तथा B का आंशिक दाब क्रमशः 3.0 atm तथा 1.0 atm है, और C का आण्विक भार 2.0 है, तो मिश्रण में उपस्थित C का भार (ग्राम) में ज्ञात कीजिए ?

(A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 3

5. दो पात्र नगण्य आयतन की नली से जोडे जाते है। पात्र (I) में 2.8 ग्राम N_2 ताप T_1 (K) पर उपस्थित है जबकि पात्र (II) पूर्णतः रिक्त है अब पात्र (I) को T_2 (K) तथा पात्र (II) को $T_2/3$ (K) पर रखा जाता है पात्र (I) का आयतन पात्र (II) के आयतन का आधा है जब वाल्व खोल दिया जाता है तब N_2 गैस के भार का अनुपात (W_I/W_{II}) है।

(A) 1 : 2 (B) 1 : 3 (C) 1 : 6 (D) 3 : 1

6. निम्न में से कौन सा समीकरण गैसीय मिश्रण के घनत्व को प्रदर्शित करता है। जहाँ पर m_1 व m_2 द्रव्यमान, n_1 व n_2 मोलो की संख्या तथा M_1 व M_2 मोलर द्रव्यमान है :

(A) $d = \frac{(m_1+m_2)}{(M_1+M_2)}$ (B) $d = \frac{(m_1+m_2)}{(n_1+n_2)}\frac{P}{RT}$ (C) $d = \frac{(n_1+n_2)}{(m_1+m_2)} \times \frac{P}{RT}$ (D) इनमें से कोई नही

7. इथाईन से भरे हुए एक गुब्बारे को एक नुकीली सुई से चुभा–कर तुरन्त ही एक हाईड्रोजन गैस से भरे हुए एक बड़े पात्र जिसका ताप एवं दाब समान है मे डाल दिया जाता है तब गुबारा :

(A) सिकुड़ जाता हैं। (B) फूल जाता हैं।

(C) फट जाता हैं। (D) उसके आकार में कोई परिवतन नहीं होता।

8. 10 ml एक गैसीय हाईड्रो कार्बन यौगिक का दहन 100 ml O_2 की उपस्थिति में किया जाता है। अब बची हुई गैस को ठण्डा करने के पश्चात् उसका आयतन 95 ml पाया जाता है जिसमे से 20 ml गैस KOH द्वारा अवशोषित कर ली जाती है तथा शेष गैस पायरोगैलोल द्वारा अवशोषित कर ली जाती है। अतः हाइड्रोकार्बन यौगिक का अणुसूत्र है :

(A) CH_4 (B) C_2H_6 (C) C_2H_4 (D) C_2H_2

खण्ड-2 : (एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 5 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से एक या एक से अधिक सही है।

---

9. Ne का अणुभार H_2 से 10 गुना अधिक है तो निम्न में कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/ हैं

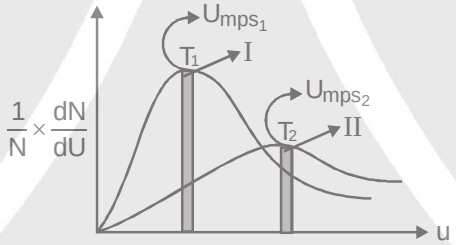
(A) H_2 के 10 मोल का आयतन Ne के 1 मोल के आयतन के बराबर हैं

(B) 1 मोल Ne एवं 1 मोल H_2 STP पर समान दाब आरोपित करते हैं।

(C) एक H_2 अणु की गति Ne अणु से 10 गुना अधिक हैं।

(D) STP पर एक लीटर Ne घनत्व 1 लीटर H_2 घनत्व से 10 गुना अधिक होता हैं।

10. ताप T_1 व T_2 पर मैक्सवेल पुर्नवितरण वक्र निम्नप्रकार से प्रदर्शित है। अतः निम्न में से कौन सा /से कथन सत्य है /हैं :



(A) वक्र के अंदर का क्षेत्रफल गैस के मोलों की संख्या से स्वतंत्र है

(B) U_{mps} का मान ताप के साथ –साथ घटता है।

(C) $T_1 > T_2$ एवं अधिक ताप पर वक्र अधिक ऊचा होगा।

(D) U_{mps} गति रखने वाले अणुओं का मोल प्रभाज तापमान बड़ने के साथ – साथ घटता हैं।

11. आण्विक भार M_A तथा M_B वाली दो गैंसे ताप T_A तथा T_B, पर $T_AM_B = T_BM_A$ संबंध का पालन करती हैं । तब निम्न में से किसका मान दौनों गैसों के लिए समान होगा।

(A) PV का मान, जब दोनों गैसों का द्रव्यमान समान लिया जाता हैं।

(B) दाब

(C) KE प्रति मोल (D) V_{rms}

12. दो अक्रिय गैसों A तथा B का मोल अनुपात 3 : 5 हैं पात्र में 8 atm दाब आरोपित करती हैं। यदि B गैस पात्र में से अलग कर ली जाये तो केवल गैस 'A' द्वारा समान ताप पर आरोपित दाब तथा यदि A गैस पात्र में से अलग कर ली जाये तो केवल गैस 'B' द्वारा समान ताप पर आरोपित दाब होगा :

(A) 3 atm (B) 4 atm (C) 5 atm (D) इनमें से कोई नहीं

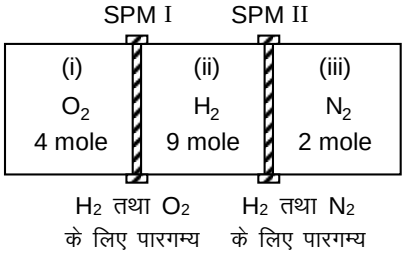
13. निम्न में से कौनसा चार्ल्स नियम तथा बॉयल नियम के बीच संबंध नहीं दर्शाता है ?

(A) $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ (B) PV = K (C) $\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$ (D) $\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1}$

खण्ड-3: (संख्यात्मक मान सही प्रकार)

इस खण्ड में 6 प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर परिमाण 0 से 9 (दोनों शामिल) के बीच का संख्यात्मक मान होगा।

14. चित्र में दर्शाय अनुसार एक पात्र को स्थिर अर्धपारगम्य झिल्ली के द्वारा तीन समान भागो में विभाजित किया जाता है।



कक्ष (i) में 4 मोल O_2 को लिया जाता है।
कक्ष (ii) में 9 मोल H_2 को लिया जाता है।
कक्ष (iii) में 2 मोल N_2 को लिया जाता है।
एक पर्याप्त लम्बे समय के पश्चात् तीनो कक्षो में दाब के अनुपात की गणना करो। पूरे प्रक्रम के दौरान ताप को स्थिर मानते हुए यदि अनुपात a : b : c (सरलतम अनुपात) है तो अपना उत्तर a + b + c के रूप में दीजिए।

15. एक वैद्युत लेम्प में भरे गये एक गैस का घनत्व 0.75 kg/m^3 है। जब लेम्प को जलाया जाता है, तो इसके दाब में 4 Pa से 25 Pa तक वृद्धि हो जाती है, तो u_{rms} (m/sec में) में वृद्धि क्या है ?

16. A का गैसीय वियोजन, Ist कोटि की बलगतिकी का पालन करता है ($\frac{-d[A]}{dt} = k[A]$)। एक बन्द फ्लास्क में शुद्ध A(गैस) को लिया जाता है जहाँ निम्न प्रकार से वियोजन होता है।

$$A(g) \longrightarrow 2B(g) + C(g)$$

10 सै. के पश्चात् फ्लास्क में एक रिसाव प्रारम्भ हुआ। प्रारम्भ में बाहर निःसरित गैसीय मिश्रण के विश्लेषण पर यह पाया गया कि (ग्राहम नियम का पालन करते हुए) B(गैस) के मोल, A की तुलना में दुगुने पाये गये, तब दर नियतांक k (sec^{-1} में) क्या है?
दिया गया है : A का अणुभार = 16, B का अणुभार = 4, C का अणुभार = 8.
[ℓn 3 = 1.1; ℓn 2 = 0.7]
अपना उत्तर **100** से गुणा कर लिखिये।

17. एक बन्द दृढ़ पात्र में एक ठोस X_4 के 0.75 मोल तथा O_2 के 2 मोल को पूर्णतः अभिकृत करने के लिए गर्म किया गया। इससे केवल एक ही गैसीय यौगिक के 1 मोल का निर्माण होता है (कोई क्रिया कारक शेष नहीं रहता है)। तब पात्र में 327ºC ताप पर अन्तिम दाब तथा 27ºC पर प्रारम्भिक दाब का अनुपात ज्ञात कीजिए। अपना उत्तर x के रूप में दीजिए जहाँ अनुपात x : 1 है।

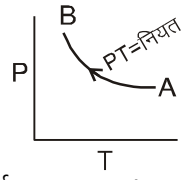
खण्ड–4 : अनुच्छेद प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में सिद्धांतों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 **अनुच्छेद** है। अनुच्छेद से संबंधित **तीन प्रश्न** हैं। अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से **केवल एक ही सही** है।

प्रश्न संख्या 18 और 20 के लिए अनुच्छेद

जब आदर्श गैस का एक प्रादर्श प्रारम्भिक अवस्था से अन्तिम अवस्था में परिवर्तित होता है, तो प्रक्रम के लिए P–V वक्र, V–T वक्र, P–T वक्र इत्यादि विभिन्न वक्र खीचें जा सकते हैं।
उदाहरण के लिए, नियत ताप पर एक आदर्श गैस की निश्चित मात्रा के लिए P–V वक्र आयतीय अतिपरवलय (rectangular hyperbola) होता है, नियत दाब पर एक आदर्श गैस की निश्चित मात्रा के लिए, V–T वक्र एक सीधी रेखा होता है तथा निश्चित आयतन पर एक आदर्श गैस की निश्चित मात्रा के लिए P–T वक्र एक सीधी रेखा प्राप्त होता हैं। यदि नियत मापक्रम (प्राचल (parameters)) भी परिवर्तित होते हों, तो आकृति परिवर्तित हो सकती है।
अब, निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

18. निम्न प्रक्रम के अर्न्तगत आदर्श गैस की निश्चित मात्रा के लिए सही कथन कौनसा है :

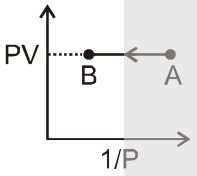


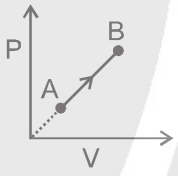
(A) प्रक्रम $A \rightarrow B$ के दौरान गैस अणुओं के वर्ग माध्य मूल (RMS) वेग में वृद्धि होती है।
(B) प्रक्रम $A \rightarrow B$ के दौरान गैस के घनत्व में वृद्धि होती है।
(C) इस प्रकार का ग्राफ सम्भव नहीं है।
(D) यदि $P_B = 4P_A$, तो $V_A = 4V_B$ (जहाँ P_A, V_A, P_B & V_B अवस्था A व B पर दाब व आयतन को प्रदर्शित करते हैं।)

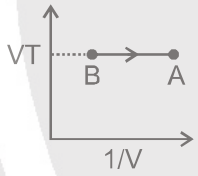
19. एक आदर्श गैस के दो मोल को प्रारम्भिक अवस्था (16 atm, 6L) से अन्तिम अवस्था (4 atm, 15L) तक इस प्रकार परिवर्तित किया जाता है, कि P–V वक्र में इस परिवर्तन को एक सीधी रेखा द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। उपरोक्त परिवर्तन के दौरान गैस द्वारा प्राप्त अधिकतम तापमान निम्न है : (लीजिए : $R = \frac{1}{12}$ L atm K^{-1} mol^{-1})

(A) 324 K (B) 648 K (C) 1296 K (D) 972 K

20. आदर्श गैस की एक निश्चित मात्रा को प्रारम्भिक अवस्था A से अन्तिम अवस्था B तक ले जाने के लिए निम्न में से कौनसा आरेख सम्भव नहीं है :

(A) 

(B) 

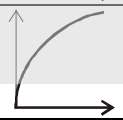
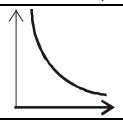
(C) 

(D) इनमें से कोई नहीं

खण्ड-5 : सुमेलन सूची प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में दो सुमेलन सूचियाँ है। सूचियों के लिए कूट के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

21. **सूची-I** को **सूची-II** के उचित युग्म के साथ सुमेलित कीजिए तथा सूची के नीचे दिये गये कोडों का प्रयोग करते हुए सही उत्तर का चयन कीजिए।

	सूची–I		**सूची– II**
P.	नियत T तथा n पर आदर्श गैस के लिए $\frac{1}{V^2}$ vs. P	1.	
Q.	नियत P तथा n पर आदर्श गैस के लिए V vs. $\frac{1}{T}$	2.	
R.	नियत V तथा n पर आदर्श गैस के लिए PT vs. T^2	3.	
S.	नियत T तथा n पर आदर्श गैस के लिए V vs. $\frac{1}{P^2}$	4.	

कोड :

	P	Q	R	S		P	Q	R	S
(A)	3	4	1	2	(B)	1	2	4	3
(C)	3	1	2	4	(D)	2	3	1	4

APSP Answers

भाग- I

1.	(2)	**2.**	(1)	**3.**	(3)	**4.**	(4)	**5.**	(2)
6.	(1)	**7.**	(1)	**8.**	(1)	**9.**	(1)	**10.**	(3)
11.	(2)	**12.**	(1)	**13.**	(2)	**14.**	(2)	**15.**	(2)
16.	(2)	**17.**	(4)	**18.**	(1)	**19.**	(1)	**20.**	(2)
21.	96.70	**22.**	40.11	**23.**	56.44	**24.**	30	**25.**	20.01

भाग- II

1.	(1)	**2.**	(2)	**3.**	(3)	**5.**	(3)	**6.**	(1)
7.	(1)	**8.**	(3)	**9.**	(4)	**10.**	(3)	**11.**	(2)
12.	(2)								

भाग- III

1.	(B)	**2.**	(A)	**3.**	(A)	**4.**	(D)	**5.**	(D)
6.	(B)	**7.**	(C)	**8.**	(B)	**9.**	(A)	**10.**	(A)
11.	(D)	**12.**	(B)	**13.**	(B)	**14.**	(B)	**15.**	(C)
16.	(C)	**17.**	(B)	**18.**	(C)	**19.**	(B)	**20.**	(C)
21.	(D)	**22.**	(C)	**23.**	(C)	**24.**	सभी विकल्प गलत है।		
25.	(D)	**26.**	(B)	**27.**	(C)	**28.**	(C)	**29.**	(A)
30.	(D)	**31.**	(C)	**32.**	(C)	**33.**	(C)	**34.**	(A)
35.	(C)	**36.**	(All options are incorrect)			**37.**	(A)		

भाग- IV

1.	(C)	**2.**	(C)	**3.**	(B)	**4.**	(C)	**5.**	(C)
6.	(B)	**7.**	(B)	**8.**	(D)	**9.**	(BD)	**10.**	(ABD)
11.	(AD)	**12.**	(AC)	**13.**	(ABC)	**14.**	15	**15.**	6
16.	4	**17.**	1	**18.**	(B)	**19.**	(B)	**20.**	(D)
21.	(A)								

APSP Solutions

भाग- I

1. उपयोग $P_1V_1 = P_2V_2$; $1 \times 2.5 = 0.5 \times P_2 = 5$ bar.

$\therefore$ % दाब में वृद्धि = $\frac{(5-1)\text{bar}}{1\text{bar}} \times 100\% = 400\ \%$.

2. दिया गया है:

$\sqrt{\frac{8RT}{\pi M_A}} = \sqrt{\frac{3RT}{M_B}} \Rightarrow 8M_B = 3\pi\ M_A$

& $\sqrt{\frac{3RT_A}{M_A}} = \sqrt{\frac{3RT_B}{M_B}} \Rightarrow \frac{T_A}{M_A} = \frac{T_B}{M_B} \Rightarrow M_B.T_A = M_A.T_B$

$\Rightarrow \frac{3\pi}{8} M_A.T_A = M_A.T_B \Rightarrow T_B > T_A$

3. $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} = 2\sqrt{\frac{8 \times R \times 300}{\pi M}}$

$\Rightarrow T = 1200\ K = 927^oC$

4. $100\ P = 0.2\ P \times 100 + 0.2\ P \times V$

$\frac{1000}{2} = 100 + V$

$V = 400$ mL.

5. $PV \propto T$.

6. $U_{MPS} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$; $U_{RMS} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$; $U_{av} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

7. K.E. $\propto$ तापमान

8. $\left[\frac{3}{2}nRT\right]_{He} = \frac{3}{2}nRT$; $0.3\ T = 0.4 \times 400$; $T = 533$ K

9. $V = \frac{15}{56} \times \frac{1}{2} \times \frac{0.0821 \times 295}{1} = 3.24$ L

10. $PV = nRT$

$\frac{P}{3} \times 2V = nRT$; $T' = \frac{2}{3}T$

11. टक्करों की आवृत्ति बढ़ जायेगी।

12. $\frac{P_{N_2}}{P_{CO}} = \frac{X_{N_2}}{X_{CO}}$ $\frac{n_{N_2}}{n_{co}} = \frac{x \times 28}{28 \times x} = 1$ $P_{N_2} = P_{co}$

यहाँ पर x_{N_2}, x_{CO}, N_2 तथा CO के मोल प्रभाज है तथा x, N_2 तथा CO का लिया हुआ भार है।

13. औसत गतिज ऊर्जा = 298 K पर $\frac{3}{2}RT$ तथा T नियतांक है।

∴ समान ताप पर सभी गैसों के लिए K.E. समान होता है।

14. $\frac{n_A T_A}{n_B T_B} = \frac{m}{2} \times \frac{44}{m} \times \frac{300}{600}$

15. $n_{N_2} > n_{O_2}$ यहाँ 'n' गैस के मोलो की संख्या है।

$\Rightarrow$ $P_{N_2} > P_{O_2}$ क्योंकि $P_{\text{गैस}} \alpha$ n.

17. $C_nH_{3n}O_m + yO_2 \longrightarrow nCo_2(g) + \frac{3n}{2}H_2O(l)$

आयतन में संकुचन = गैस के मोलों की संख्या = $1 + \frac{3n}{4} - \frac{m}{2}$

$\Rightarrow$ $\left(2n + \frac{3n}{2} - m\right) \times \frac{1}{2} = y$ $\Rightarrow$ $n + \frac{3n}{4} - \frac{m}{2} = y$

18. $V_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ 'M' अणुभार है।

अणुभार का क्रम = $H_2 < N_2 < O_2 < HBr$ $\Rightarrow$ ∴ V_{rms} का क्रम = $H_2 > N_2 > O_2 > HBr$.

19. 4 मोल (H_2SO_4) में O_2 के मोल = 4 × 2

2 मोल (P_4O_{10}) में O_2 के मोल = 10

2 मोल (NO_2) में O_2 के मोल = 2

∴ O_2 के कुल मोल = 20 mole

∵ 1 atm पर 20 मोल का आयतन = 22.4 × 20 L $\Rightarrow$ ∴ 2 atm पर = $\frac{1}{2} \times 22.4 \times 20 = 224$ L

20. H_2 के मोल = $\frac{3 \times 16.42}{0.0821 \times 300} = 2$; D_2 के मोल = $\frac{6 \times 16.42}{0.0821 \times 300} = 4$

औसत मोलर द्रव्यमान = $\frac{2 \times 2 + 4 \times 4}{4 + 2} = \frac{10}{3}$

21. $n_{\text{कुल}} = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 2}{0.0821 \times 299} = 0.081$ moles

$\% X_{H_2} = \frac{n_{H_2}}{n_{\text{कुल}}} = \frac{0.0788}{\frac{0.0821}{2} \times 299} \times 100 = 96.70$

22. गैस का कुल दाब = $P_{\text{गैस}}$

$P_{\text{गैस}}$ = 650 mm.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \left(\frac{P_2V_2}{T_2}\right)_{STP} \quad \Rightarrow \quad \frac{650 \times 50}{291} = \frac{760 \times V_2}{273} \quad \Rightarrow \quad V_2 = 40.11 \text{ ml}$$

23. N_2 के मोलों की संख्या = $\frac{70}{28}$ = 2.5 मोल $\Rightarrow$ H_2 के मोलों की संख्या = $\frac{20}{2}$ = 10 मोल

SO_2 के मोलों की संख्या = $\frac{80}{64}$ मोल = 1.25 मोल $\Rightarrow$ कुल मोल = 13.75

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.0821 \times 300 \times 13.75}{6} = 56.44$$

24.

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

30/22.4 10/22.4

O_2 सीमान्त अभिकर्मक है। 10/22.4 0 20/22.4

∴ अभिक्रिया के अन्त में CO_2 = 20 L

CO = 10 L

25. $$P = \frac{nRT}{V} = \frac{20 \times 0.0821 \times 546}{44.8} = 20.01 \text{ atm.}$$

भाग- II

1. यह गतिक सिद्धान्त की एक परिकल्पना है।

2.

$$2BCl_3 + 3H_2 \longrightarrow 2B + 6HCl$$

2 mol 3 mol 2 mol

21.6 g B = 2 mol B = 3 mol H_2

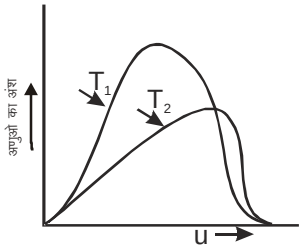
PV =nRT

∴ $$V = \frac{nRT}{P} = \frac{3 \times 0.0821 \times 273}{1} = 67.2 \text{ L}$$

3. K.E. = $\frac{3}{2}$RT

$E_1 = \frac{3}{2}R\ 293$ तथा $E_2 = \frac{3}{2}R\ 313$ $\Rightarrow$ $E_2 = \frac{313}{293} \times E_1$

5. दो तापमानों T_1 और T_2 ($T_2 > T_1$) पर वेग (u) के साथ अणुओ (N) का वितरण नीचे दर्शाया गया है:



दोनो तापमानो पर प्रारम्भ में गति बढने के साथ अणुओं का वितरण बढता है, और अधिकतम मान पर पहुँचकर, फिर घटता है।

6. माना मेथेन तथा ऑक्सीजन का द्रव्यमान m ग्राम है। ऑक्सीजन का मोल प्रभाज X_{O_2}

$$= \frac{\frac{m}{32}}{\frac{m}{32}+\frac{m}{16}} = \frac{m}{32}\times\frac{32}{3m} = \frac{1}{3} \qquad \text{माना कुल दाब P है।}$$

$\therefore$ O_2 का आंशिक दाब, $P_{O_2} = P \times X_{O_2}$ $\qquad P \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}P.$

7. $r \propto \frac{p}{\sqrt{M}} \qquad \Rightarrow \qquad \frac{r_A}{r_B} = \frac{p_A}{p_B}\sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$

8. $v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} \qquad \Rightarrow \qquad v \propto \sqrt{T}$

9. 18 ग्राम H_2O रखता है 2 ग्राम H

$\therefore$ 0.72 ग्राम H_2O रखता है 0.08 ग्राम H.

44 ग्राम CO_2 रखता है 12 ग्राम C

$\therefore$ 3.08 ग्राम CO_2 रखता है 0.84 ग्राम C

$\therefore$ C : H = $\frac{0.84}{12} : \frac{0.08}{1}$ = 0.07 : 0.08 = 7 : 8

$\therefore$ मूलानुपाती सुत्र = C_7H_8

10. C* = अधिकतम संभावित गति = $\sqrt{\frac{2RT}{M}}$

$\bar{C}$ = औसत गति = $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

C = वर्ग माध्य मूल गति (rms) = $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$

$C^* < \bar{C} < C$

$C^* : \bar{C} : C = 1 : \sqrt{\frac{4}{\pi}} : \sqrt{\frac{3}{2}} = 1 : 1.128 : 1.225$

नोट : चूंकि कोई भी विकल्प वर्ग माध्य गति के अनुरूप नहीं है। अतः यह माना गया है कि यहाँ मूल पद छपा नहीं (प्रकाशन त्रुटि) इसे वर्ग माध्य मूल गति होना चाहिए।

11. प्रारम्भिक मोल = अंतिम मोल

$$\frac{P_i \times V}{RT_1} + \frac{P_i \times V}{RT_1} = \frac{P_f \times V}{RT_2} + \frac{P_f \times V}{RT_1}$$

$\Rightarrow \quad \frac{P_i}{T_1}+\frac{P_i}{T_1}=\frac{P_f}{T_2}+\frac{P_f}{T_1}$

$\frac{2P_i}{T_1}=P_f\left[\frac{1}{T_2}+\frac{1}{T_1}\right] \Rightarrow \frac{2P_i}{T_1}=P_f\left[\frac{T_1+T_2}{T_1T_2}\right] \Rightarrow P_f=2P_i\times\left(\frac{T_2}{T_1+T_2}\right)$

12. तत्व C : H

द्रव्यमान अनुपात 6 : 1

मोल अनुपात 6/12 : 1 $\Rightarrow$ = 1 : 2

अतः C_XH_Y का मुलानुपाती सुत्र = CH_2

एक CH_2 इकाई के दहन के लिए आवश्यक ऑक्सीजन = $\frac{3}{2}$ मोल

$CH_2 + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

अतः मुलानुपाती सुत्र $2 \times (CH_2O_{3/2}) \Rightarrow C_2H_4O_3$

भाग- IV

1. y-अक्ष पर अन्तःखण्ड $= \log_{10}\frac{nR}{V} = \log_{10}\frac{10\times 0.821}{8.21} = -10$

$\frac{P}{T}$ v/s वक्र $\frac{P}{T} = \frac{nR}{V}$

अन्तःखण्ड = $\frac{nR}{V} = \frac{10\times 0.821}{8.21} = 0.1$, ढ़ाल = 0

2. $d_A = 2d_B$; $3M_A = M_B$; $PM = dRT$

$\frac{P_A}{P_B}\times\frac{M_A}{M_B}=\frac{d_A}{d_B}\times\frac{RT}{RT}$

$\frac{P_A}{P_B}\times\frac{1}{2}=2$

$\frac{P_A}{P_B}=\frac{4}{1}$

3. $V_1 = V$, $T_1 = 300$ K, $T_2 = 500$ K, $V_2 = ?$

नियत दाब पर, $V_1T_2 = V_2T_1$

$\therefore\ V_2 = \frac{P_1T_2}{T_1} = \frac{V\times 500}{300} = \frac{5V}{3}$

$\therefore$ बाहर निकाली गई वायु का आयतन = अन्तिम आयतन – प्रारम्भिक आयतन

$= \frac{5V}{3} - V\frac{2V}{3}$ $\therefore$ बाहर निकली वायु का प्रतिशत = $\frac{2V/3}{5V/3}\times 100 = 40\%$

4. कुल मिश्रण का दाब = 10 atm

$P_A + P_B + P_C = 10$

$3 + 1 + P_C = 10 \quad \Rightarrow \quad P_C = 6$ atm

मिश्रण के कुल मोल = 10

$n_A + n_B + n_C = 10$

$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{1} \quad \Rightarrow \quad \frac{P_B}{P_C} = \frac{n_B}{n_C} = \frac{1}{6}$

माना $n_A = K \quad \Rightarrow \quad n_B = \frac{K}{3} \qquad n_C = \frac{1}{6} \qquad n_B = 2K$

$\Rightarrow \quad K + \frac{K}{3} + 2K = 10 \quad \Rightarrow \quad \frac{K}{3} = \frac{n_C}{6}$

$\Rightarrow \quad n_C = 2K$

$\Rightarrow \quad K\left(\frac{10}{3}\right) = 10 \qquad K = 3,$

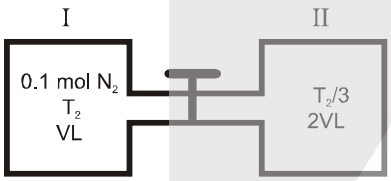
$\Rightarrow \quad n_A = 3$

$n_B = 1$

$n_C = 6$

'C' का भार मिश्रण में $= 2 \times 6 = 12$.

5.



माना कि पात्र II में x मोल N_2 के उपस्थित है एवं N_2 का अन्तिम दाब P है।

$P(2V) = xR(T_2/3)$ तथा $P(V) = (0.1 - x)RT_2$

$\Rightarrow \quad 2 = \frac{x}{3(0.1 - x)}$

$\Rightarrow \quad x = 0.6/7$ मोल,

$\frac{0.6}{7} \times 28 \Rightarrow 2.4$ g N_2

II पात्र में 2.4 ग्राम N_2 एवं I पात्र में 0.4 ग्राम N_2 ;

$\frac{W_I}{W_{II}} = \frac{0.4}{2.4} \Rightarrow 1 : 6$

7. H_2 गैस के विसरण की दर इथाईन के विसरण की दर से अधिक होती हैं, अतः गुब्बारा फूल जायेगा।

8. CO_2 का आयतन = 20 ml (KOH द्वारा अवशोषित गैस)

अक्रियाशील गैस का आयतन = 95 – 20 = 75 (पायोगैलोल द्वारा अवशोषित गैस)

$\therefore$ क्रियाशील O_2 का आयतन = 100 + 75 = 25 ml

$\because$ 10 ml हाइड्रोयो काबेन उत्साजित करता है 20 ml CO_2.

$\therefore$ 'C' के 2 परमाणु यौगिक में उपस्थित हैं .

$\therefore$ $C_2H_x + yO_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O$

प्रारम्भ में 10 ml 25 ml

अंत 0 0 20 10 ml

जल वाष्प का आयतन = (25 – 20) × 2 = 10 ml

$\because$ 10 ml हाइड्रोकार्बन 10 ml जल वाष्प देता हैं।

$\therefore$ यौगिक में 2 हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित हैं।

$\therefore$ यौगिक हैं C_2H_2.

10. (A) $\therefore$ वक्र के अंदर का क्षेत्रफल अणुओं के मूल प्रभाज को प्रदर्शित करता हैं अतः वक्र का कुल क्षेत्रफल समान रहता है।

(B) U_{mps} ताप के साथ घटती हैं।

(C) T_2 ताप T_1 से अधिक हैं।

(D) $\therefore$ आरेख के अनुसार A, B, D

11. When $\frac{T_A}{M_A} = \frac{T_B}{M_B}$ or $T_AM_B = T_BM_A$

$(PV)_A = nRT$ or $\frac{W_A}{M_A} RT_A$ and $(PV)_B = \frac{W_B}{M_B} RT_B$

$\therefore$ When $W_A = W_B$

$(PV)_A = (PV)_B$

$U_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

$\therefore$ $U_A = \sqrt{\frac{3RT_A}{M_A}}$; $U_B = \sqrt{\frac{3RT_B}{M_B}}$

$\therefore$ $U_A = U_B$ $\left(\frac{T_A}{M_A} = \frac{T_B}{M_B}\right)$

12. $P_T = X_AP°_A + X_BP°_B$

$8 = \frac{3}{8} P_A + \frac{5}{8} P_B$

$\frac{P_A}{P_B} = \frac{3}{5}$ $\therefore P_A = 3$ atm; $P_B = 5$ atm

14. बहुत लम्बे समय के पश्चात्

$\Rightarrow$ सभी कक्षों में P_{H_2} समान होगा

$\Rightarrow$ कक्ष (i) तथा (ii) में P_{O_2} समान होगा

- कक्ष (ii) तथा (iii) में P_{N_2} समान होगा

कक्ष	(i)	(ii)	(iii)
	O_2 = 2 मोल	H_2 = 3 मोल	H_2 = 3 मोल
	H_2 = 3 मोल	O_2 = 2 मोल	N_2 = 1 मोल
		N_2 = 1 मोल	

दाब का अनुपात = मोल का अनुपात = 5 : 6 : 4 (∵ V तथा T समान हैं।)

a + b + c = 5 + 6 + 4 = 15

15. $u_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3P}{d}}$ $d = \frac{PM}{RT}$ $\Rightarrow$ $\Delta u_{rms} = \sqrt{\frac{3}{d}}(\sqrt{P_2} - \sqrt{P_1}) = 2 \times 3 = 6$ m/sec.

16. $A(g) \longrightarrow 2B(g) + C(g)$

$1-\alpha$ 2α α

$\frac{r_B}{r_A} = \frac{2}{1} = \frac{2\alpha}{1-\alpha} \times \sqrt{\frac{16}{4}}$ $\Rightarrow$ $\alpha = \frac{1}{3}$ $\Rightarrow$ $K = \frac{1}{10} \, ln \, \frac{3}{2} = \frac{0.4}{10} = 0.04 \text{ sec}^{-1}$

17. X परमाणुओं के मोल = 0.75 × 4 = 3

O परमाणुओं के मोल = 2 × 2 = 4

इस प्रकार उत्पाद X_3O_4 (g) है।

गैसीय अभिकारकों के प्रारम्भिक मोल, $n_1 = 2$ (केवल ऑक्सीजन)

गैसीय उत्पाद को अन्तिम मोल, $n_2 = 1$ (X_3O_4)

इस प्रकार, $\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2T_2}{n_1T_1} = \frac{1 \times 600}{2 \times 300} = 1$ या $P_2 : P_1 : 1 : 1$

18. (A) प्रक्रम A से B के दौरान ताप में कमी आती है, इसलिए RMS वेग में भी कमी आती है। (V_{RMS})

(B) $d_{\text{गैस}} = \frac{PM}{RT}$. A से B की ओर जाने पर, P में वृद्धि होती है तथा ताप में कमी आती है। इसलिए गैस के घनत्व में वृद्धि होती है।

(C) यह ग्राफ सम्भव है यदि प्रक्रम के दौरान : $P \propto \frac{1}{V^{1/2}}$.

∵ PT = नियत ∴ $P\left(\frac{PV}{nR}\right)$ = नियत ∴ P^2V = नियत अथवा $PV^{1/2}$ = नियत

(D) यदि $P_B = 4P_A$, तब $V_A = 16V_B$ (प्रक्रम के लिए P^2V = नियत के अनुसार)

19. सीधी रेखा का समीकरण में :

$$(y - y_1) = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)(x - x_1)$$

$$\Rightarrow \quad (P - 16) = \left(\frac{4-16}{15-6}\right)(V - 6)$$

$$3P + 4V = 72$$

$$T_{max} = \frac{(PV)_{max}}{nR}$$

$(PV)_{max}$ के लिए, $3P = \frac{72}{2}$ and $4V = \frac{72}{2}$

$$P = 12,\ V = 9$$

$$\Rightarrow \quad T_{max} = \frac{12 \times 9}{1 \times (1/12)} = 648K.$$

20. (A) यह आरेख सम्भव है, यदि A से B तक गैस के तापमान को नियत रखा जाए तथा दाब में वृद्धि की जाए।

(B) यह आरेख सम्भव है, यदि प्रक्रम A से B के दौरान गैस के तापमान में लगातार वृद्धि की जाए।

(C) यह आरेख सम्भव है, यदि प्रक्रम के दौरान : $P \propto \frac{1}{V^2}$

$\because$ VT = नियत $\quad \therefore \quad V\left(\frac{PV}{nR}\right)$ = नियत अथवा PV^2 = नियत

21. $y = \frac{1}{V^2}$ या $\sqrt{y} = \frac{1}{V}$

$P = x$ तथा $P = \frac{\text{नियत}}{V}$

(A) $x = (k)\sqrt{y} \quad \Rightarrow y = k^1x^2$

(B) $V = kT$; $y = V$ तथा $\frac{1}{T} = x \ \therefore \ y = \frac{k}{x}$

(C) $P = kT$; $PT = kT^2$ or $y = kx$

(D) $v = \frac{c}{p} \Rightarrow y = c\sqrt{x}$; $y^2 = cx$