

## PHYSICS

### BOOKS - DAS GUPTA

# ऊष्मागतिकी : गैसों की विशिष्ट ऊष्मा-धारिताएँ

## आंकिक उदाहरण

1. 1 मोल ऑक्सीजन का ताप नियत आयतन पर  $2^{\circ}C$  बढ़ाया जाता है। गैस की आंतरिक ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा ?

नियत आयतन पर ऑक्सीजन की मोलर ऊष्मा - धारिता

$$= 21.2J \text{ mol}^{-1}K^{-1}$$



वीडियो उत्तर देखें

2. जब पानी को 2 वायुमंडलीय दाब पर उबाला जाता है तब वाष्पन की विशिष्ट गुप्त ऊष्मा  $2.2 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$  है तथा क्वथनांक( boiling point)  $120^\circ \text{ C}$  है। इस दाब पर 1 kg पानी का आयतन  $10^{-3} \text{ m}^3$  है और 1 kg भाप का आयतन  $0.824 \text{ m}^3$  है। जब 1 kg पानी को  $120^\circ \text{ C}$  ताप पर भाप में परिवर्तित किया जाता है, तो किए गए कार्य तथा आंतरिक ऊष्मा में वृद्धि की गणना करें। (1 वायुमंडल  $1.013 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी गैस के 3 मोल का आयतन अचर ताप ( constant temperature)  $27^{\circ}C$  पर 4 L से 1 L करने में कितना कार्य करना होगा ? ( $R = 8.3J \text{ mol}^{-1}K^{-1}$ )



वीडियो उत्तर देखें

4. 1 वायुमंडल दाब पर स्थित हवा के कुछ द्रव्यमान को (i) धीरे-धीरे तथा (ii) एकाएक इतना दबाया जाता है कि इसका आयतन पहले का  $\frac{1}{10}$  हो जाता है। दोनों अवस्थाओं में अंतिम दाब निकालें। (हवा के लिए  $\gamma = 1.4$ )



वीडियो उत्तर देखें

5. वायुमंडल के दाब पर शुष्क हवा को एकाएक दबाकर उसका आयतन एक-चौथाई कर दिया गया है। इसका दाब क्या होगा ?

$$(\gamma = 1.5)$$

 वीडियो उत्तर देखें

6. एक गैस जिसके लिए  $\gamma$  का मान 1.5 तथा प्रारंभिक ताप  $27^\circ C$  है, अपने दाब से अचानक 27 गुने दाब तक दबा दिया जाता है। ताप में वृद्धि निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

7.  $15^{\circ}C$  ताप तथा 10 वायुमंडलीय दाब पर सूखी हवा को एकाएक वायुमंडलीय दाब पर विमुक्त कर दिया जाता है, हवा का ताप ज्ञात करें। ( हवा के लिए  $\gamma = 1.41$  )

 वीडियो उत्तर देखें

8.  $27^{\circ}C$  ताप पर एक पूर्ण गैस का आयतन  $200cm^3$  है। यदि गैस को रुद्धोष्म स्थिति में  $100cm^3$  तक दबाया जाए तो अंतिम ताप निकालें। ( $\gamma = 1.4$ )

 वीडियो उत्तर देखें

9.  $27^{\circ} C$  ताप पर एक गैस अपने आयतन के एक -चौथाई तक रुद्धोष्म विधि से संपीडित की जाती है। परिणामी ताप की गणना करें। (गैस के लिए  $\gamma = 1.5$ )

 वीडियो उत्तर देखें

10.  $20^{\circ} C$  पर स्थित हवा के किसी द्रव्यमान के आयतन को अचानक फैलाकर उसके प्रारंभिक आयतन का दुगुना रुद्धोष्म ढंग से कर दिया जाता है। नया ताप क्या होगा ? ( $\gamma = 1.4$ )

 वीडियो उत्तर देखें

11.  $27^\circ C$  ताप पर स्थित किसी गैस के 1 घनमीटर आयतन को अचानक इतना दबा दिया जाता है कि उसका ताप  $100^\circ C$  से बढ़ जाता है। परिणामी आयतन का मान निकालें। ( $\gamma = 5/3$ )

 वीडियो उत्तर देखें

12. NTP पर स्थित 1 L कोई गैस रुद्धोष्म ढंग से (adiabatically) फैलकर 2 L हो जाती है। गैस का नया ताप निकालें। ( $\gamma = 1.5$ )

 वीडियो उत्तर देखें

13. सामान्य दाब और ताप पर 1 मोल ऑक्सीजन गैस का आयतन 22.4 L है। ऑक्सीजन की दो मोलर ऊष्मा - धारिताओं की गणना करें।

 वीडियो उत्तर देखें

14. ऑक्सीजन गैस के 5 मोल द्रव्यमान को नियत आयतन पर  $10^{\circ}C$  से  $20^{\circ}C$  तक गर्म किया जाता है। ऑक्सीजन गैस की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात करें। (नियत दाब पर गैस के लिए  $C_p = 29.43J \text{ mol}^{-1}K^{-1}$  तथा  $R = 8.31J \text{ mol}^{-1}K^{-1}$  )

 वीडियो उत्तर देखें



15. 0.1 मोल नाइट्रोजन गैस को नियत दाब पर  $27^{\circ}C$  से  $327^{\circ}C$  तक गर्म किया गया। गैस को दी गई ऊष्मा, गैस द्वारा किया गया कार्य तथा गैस की आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि की गणना करें। ( नाइट्रोजन गैस के लिए  $C_p = 29.09\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ,  $C_V = 20.76\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$  )

 वीडियो उत्तर देखें

16. वायुमंडलीय दाब पर किसी गैस का आयतन 2 L हैं। इसे 300 J ऊष्मा देने पर उतने ही दाब पर उस गैस का आयतन 2.5 L हो

जाता है। गैस की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात करें। (

$$\text{वायुमंडलीय दाब} = 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2} )$$



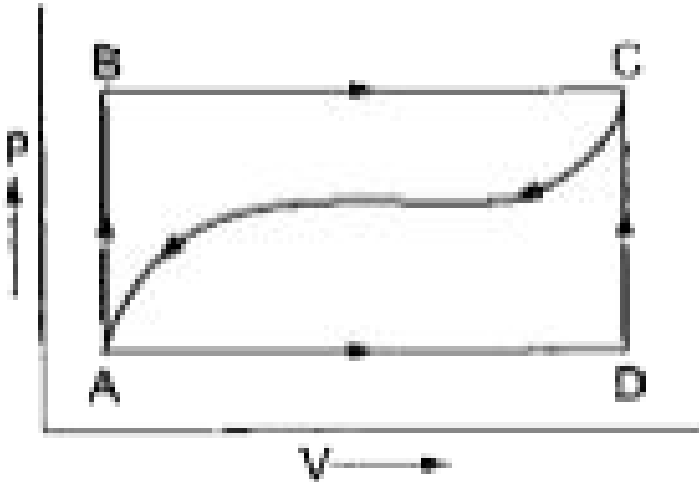
वीडियो उत्तर देखें

17. चित्र 5.12 में किसी गैस का p-V आरेख प्रदर्शित है। विभिन्न प्रक्रमों  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow D$  तथा  $D \rightarrow A$  में संपादित कानों की गणना करें। पूरे चक्र  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  में किए गए कुल कार्य भी गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

18. p-V आरेख (चित्र 5.13 ) में प्रदर्शित किसी निकाय को A से C तक पथ ADC से होकर ले जाने में 100 J ऊष्मा दी जाती हैं तथा निकाय द्वारा 50 J कार्य किया जाता हैं। यदि (i) पथ ABC पर ले जाने में निकाय द्वारा 15 J कार्य किया जाए तो निकाय को A से C पथ पर ले जाने में कितनी ऊष्मा देनी होगी ? (ii) यदि C से A तक वक्र आरेख से लौटने में  $-20$  J कार्य हो तो इस प्रक्रम में निकाय कितनी ऊष्मा अवशोषित या मुक्त करेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

19. एक कार्नो इंजन की दक्षताओं (efficiencies) का अंतर निकालें जो (i) 400 K और 350 K तथा (ii) 350 K और 300 K तापों के बीच कार्य करता है।

 वीडियो उत्तर देखें

20.  $627^\circ C$  ताप पर स्थित एक स्रोत से कार्नो इंजन  $4.2 \times 10^6$  J ऊष्मा लेता है और कुछ कार्य कर  $27^\circ C$  पर स्थित सिंक को लौटा देता है। इस इंजन की दक्षता क्या है ? प्रति चक्र इंजन द्वारा कितना लाभदायक कार्य संपादित होता है ?

 वीडियो उत्तर देखें

21. एक कार्नो इंजन (i) 500 K और 100 K तथा (ii) 900 K और T K के बीच कार्य करता है, की दक्षता (efficiency) समान है। अपवाही (sink) के ताप T की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

22. एक कार्नो इंजन  $T_1$  और  $T_2$  तापों पर स्थित दो कुंडों के बीच कार्य करता है।  $T_1$  का मान  $1500^\circ C$  और  $T_2$  का मान  $500^\circ C$  है। इंजन की दक्षता (i)  $T_1$  को  $100^\circ C$  बढ़ाने पर अथवा (ii)  $T_2$  को  $100^\circ C$  से कम करने पर, किस स्थिति में बेहतर हो जाएगी ?



वीडियो उत्तर देखें

23. एक ऑटोमोबाइल इंजन प्रत्येक चक्र में उच्च ताप पर स्थित स्रोत से 1600 J ऊष्मा लेकर उसमें से 1000 J निम्न ताप के स्रोत को दे देती है। इस इंजन द्वारा (a) एक चक्र के दरम्यान किए गए महत्तम कार्य एवं (b) चक्र की दक्षता ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम में संरक्षित ( conserved ) रहता है

A. अणुओं की संख्या

B. ऊर्जा

C. मोल की संख्या

D. ताप

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

2. यदि गैस को समान आयतन पर रखते हुए गर्म किया जाए तो ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को लिखा जा सकता है

A.  $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$

B.  $\Delta Q = \Delta U$

C.  $\Delta Q = \Delta W$

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

3. समतापीय अवस्था ( isothermal conditions ) की ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का निरूपण से किया जाता है।

A.  $dQ=dW$

B.  $dQ=dU+dW$



C.  $dQ=dU$

D.  $dU=dW=0$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. किसी गैस के रुद्धोष्म परिवर्तन के क्रम में संपादित कार्य निर्भर करता है

A. दाब परिवर्तन पर

B. ताप परिवर्तन पर

C. आयतन परिवर्तन पर

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. 250 cal ऊष्मा से लगभग कितना कार्य किया जा सकता है ?

A. a. 1050 erg

B. b. 1050 J

C. c. 1050 W

D. d. इनमें कोई नहीं

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

**6.** नियत दाब पर गैस की विशिष्ट ऊष्मा - धारिता, नियत आयतन पर गैस की विशिष्ट ऊष्मा - धारिता से अधिक होती है, क्योंकि

A. नियत दाब पर विकिरण द्वारा अधिक ऊष्मा का क्षय होता

है

B. नियत दाब पर, दाब के विरुद्ध कार्य करने के लिए कुछ

ऊष्मा की आवश्यकता होती है

C. नियत दाब पर चालन द्वारा अधिक ऊष्मा का क्षय होता है

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

7. यदि  $C_p$  तथा  $C_V$  एक गैस की दो मोलर ऊष्मा - धारिताएँ हों, तथा  $C_p / C_V = \gamma$  हो, तब  $\gamma$

A. 1 से बड़ा होता है

B. 1 से छोटा होता है

C. 1 के बराबर होता है

D. सभी गैसों के लिए समान होता है

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. हाइड्रोजन गैस की मोलर ऊष्मा - धारिता का मान होता है, हीलियम गैस से

A. समान

B. कम

C. अधिक

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

9. हवा के रुद्धोष्म परिवर्तन के क्रम में यदि आयतन में 5 % की वृद्धि हो, तो इसके संगत दाब में परिवर्तन क्या होगा ?

A. 6 %

B. 7 %

C. 4 %

D. 3 %

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

10.  $C_p - C_V$  बराबर होता है

A. R

B.  $\frac{R}{2}$

C.  $\gamma$

D. G

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

11. जब एक गैस को समतापीय अवस्था में दबाया जाता है, तब

A. गैस का ताप बढ़ता है

B. गैस द्वारा ऊष्मा परिवेश ( surrounding ) को दी जाती है

C. गैस द्वारा परिवेश से ऊष्मा ली जाती है

D. ऊष्मा का कोई आदान - प्रदान ( exchange ) नहीं होता है

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**



12. प्रयोग के क्रम में किसी आदर्श गैस के लिए संबंध  $Vp^2 =$  नियतांक मान्य होता है। जब गैस प्रारंभिक स्थिति (  $V, T$  ) से प्रसारित होकर आयतन  $2V$  प्राप्त कर ले, तब परिणामी ताप का मान होगा

A.  $\sqrt{2}T$

B.  $T / \sqrt{2}$

C.  $T / 2$

D.  $2T$

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

13. किसी निकाय और परिवेश के बीच रुद्धोष्म ( adiabatic ) परिवर्तन में

A. ताप नियत रहता है, क्योंकि ऊष्मा का आदान- प्रदान नहीं होता है

B. ऊष्मा का आदान- प्रदान इस प्रकार होता है कि ताप नियत रहता है

C. ऊष्मा का आदान - प्रदान ( exchange ) नहीं होता है, परंतु ताप में परिवर्तन हो सकता है

D. ऊष्मा का आदान - प्रदान स्वतंत्र रूप से होता है और इसके साथ ही ताप का परिवर्तन भी

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**14.** एक गैस का आयतन रुद्धोष्म ढंग से ( adiabatically ) बढ़ रहा है। इसका ताप

A. बढ़ेगा

B. घटेगा

C. अचर रहेगा

D. बढ़ या घट सकता है

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

15. दी गई गैस के लिए रुद्धोष्म वक्र ( adiabatic curve ) की ढाल ( slope ) है

- A. समतापी की ढाल से सदैव बड़ी
- B. समतापी की ढाल से सदैव छोटी
- C. समतापी की ढाल के सदैव बराबर
- D. समतापी की ढाल से संबंधित नहीं

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

16. जब किसी गैस में रुद्धोष्म परिवर्तन होता है, तब निम्नलिखित में कौन-सा संबंध सत्य होता है ?

A.  $pV =$  नियतांक

B.  $pV^\gamma =$  नियतांक

C.  $\frac{p}{V} =$  नियतांक

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

17. रुद्धोष्म परिवर्तन नियम का पालन करते है

A.  $T^{1-\gamma} p^\gamma = \text{नियतांक}$

B.  $T^\gamma p^\gamma = \text{नियतांक}$

C.  $T^\gamma p^{1-\gamma} = \text{नियतांक}$

D.  $T^\gamma p^{\gamma-1} = \text{नियतांक}$

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

18. गैस के रुद्धोष्म परिवर्तन के लिए ताप और आयतन में संबंध होता है

A.  $TV^{\gamma-1} = \text{नियतांक}$

B.  $T^{\gamma-1}V = \text{नियतांक}$

C.  $T^{\gamma-1}V^{\gamma-1} = \text{नियतांक}$

D.  $TV^{1-\gamma} = \text{नियतांक}$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

19. नियत दाब पर  $27^{\circ} C$  ताप की किसी आदर्श गैस के आयतन को दुगुना करने के लिए उसके ताप को बढ़ाना होगा

A.  $54^{\circ} C$

B.  $270^{\circ} C$

C.  $327^{\circ} C$

D.  $600^{\circ} C$  तक

**Answer: C**



वीडियो उत्तर देखें



20. आंतरिक ऊर्जा की संकल्पना (concept) ऊष्मागतिकी के किस नियम से मिलती है ?

- A. शून्यवाँ नियम
- B. प्रथम नियम
- C. द्वितीय नियम
- D. तृतीय नियम

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

21. गैस का आयतन  $100^{\circ}C$  पर  $V$  है। किस ताप पर इसका आयतन  $2V$  हो जाएगा जबकि दाब अचर है ?

A. a.  $300^{\circ}C$

B. b.  $150^{\circ}C$

C. c.  $473^{\circ}C$

D. d.  $173^{\circ}C$

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

22. एक आदर्श इंजन  $327^{\circ}C$  और  $27^{\circ}C$  के बीच कार्य करता है। इंजन की दक्षता होगी

A. 60 %

B. 80 %

C. 40 %

D. 50 %

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

23. नियत दाब पर 1 g ऑक्सीजन को  $1^{\circ}C$  तक गर्म करने पर गैस के प्रसार में लगी ऊष्मा होगी

A. a. 0.994 cal

B. b. 1000 cal

C. c. 0.125 cal

D. d. 550 cal

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

24. नियत ताप  $T$  पर एक मोल गैस का आयतन  $V_1$  से बढ़ाकर  $V_2$  करने पर गैस द्वारा संपादित कार्य का मान होता है

A.  $RT \ln. \frac{V_2}{V_1}$

B. शून्य

C.  $T(V_2 - V_1)$

D.  $RT(V_2 - V_1)$

**Answer: A**



**उत्तर देखें**

25. यदि रुद्धोष्म प्रक्रिया में किसी गैस के दाब एवं आयतन  $(p_1, V_1)$  से बदलकर  $(p_2, V_2)$  हो जाएँ, तो गैस द्वारा संपादित कार्य का मान होता है

A.  $\gamma(p_1 V_1 - p_2 V_2)$

B.  $\frac{(p_1 V_1 - p_2 V_2)}{\gamma - 1}$

C.  $\frac{(p_1 - p_2)(V_1 - V_2)}{\gamma}$

D. शून्य

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

26. आयतन  $5m^3$  को नियत रखते हुए किसी गैस का दाब  $1.5 \times 10^5 Nm^{-2}$  से बढ़ाकर  $3.5 \times 10^5 Nm^{-2}$  किए जाने पर गैस द्वारा संपादित कार्य का मान होगा

A. a. 10 J

B. b.  $10 \times 10^5$  J

C. c. शून्य

D. d. 25 J

**Answer: C**



वीडियो उत्तर देखें

27. 40 J आंतरिक ऊर्जा वाले गैसीय निकाय को 110 J ऊष्मा दी जाती है। किए गए बाह्य कार्य का परिमाण है

A. a. 150 J

B. b. 70 J

C. c. 110 J

D. d. 40 J

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें



28. यदि एक आदर्श ऊष्मा इंजन दो तापों  $T_1$  और  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ) के बीच कार्य करता है तब इंजन की दक्षता ( $\eta$ ) जिस व्यंजक से दी जाती है वह है

A.  $\eta = T_1 - T_2$

B.  $\eta = \frac{T_1}{T_2}$

C.  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

D.  $\eta = 1 + \frac{T_2}{T_1}$

**Answer: C**



वीडियो उत्तर देखें

29. यदि एकपरमाणुक ( monoatomic) गैस ( $\gamma = 5/3$ ) के एक मोल को द्विपरमाणुक गैस ( $\gamma = 7/5$ ) के साथ मिश्रित किया जाए, तो मिश्रण के लिए  $\gamma$  का मान होगा

A. 1.4

B. 1.5

C. 1.56

D. 1.67

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

30. किसी द्विपरमाणुक (diatomic) गैस ( $\gamma = 7/5$ ) के रुद्धोष्म परिवर्तन के क्रम में दाब  $p$  तथा ताप  $T$  के बीच संबंध  $p \propto T^c$  से व्यक्त हो, तो  $c$  का मान होगा

A.  $5/3$

B.  $2/5$

C.  $3/5$

D.  $7/2$

**Answer: D**



वीडियो उत्तर देखें

31. यदि  $O_2$  गैस के लिए,  $C_p - C_V = a$  तथा  $H_2$  गैस के लिए,  $C_p - C_V = b$  तो  $a$  तथा  $b$  के बीच संबंध होगा

A.  $a = 16b$

B.  $16a = b$

C.  $a = 4b$

D.  $a=b$

**Answer: D**



वीडियो उत्तर देखें

32. किसी ऊष्मागतिकीय प्रक्रम में किसी नियत द्रव्यमान की गैस के दाब का परिवर्तन इस प्रकार से होता है कि गैस द्वारा निष्कासित ऊष्मा 30 J तथा गैस पर 10 J परिमाण का कार्य संपादित होता है। यदि गैस की प्रारंभिक आंतरिक ऊर्जा 40 J हो, तो अंतिम आंतरिक ऊर्जा होगी

A. 80 J

B. 20 J

C. शून्य

D. - 20 J

**Answer: B**



## प्रश्नावली रिक्त स्थान पूर्ति

1. ऊष्मागतिक साम्य का अर्थ होता है यांत्रिक ऊष्मीय एवं .....  
साम्य का एक साथ बने रहना।



उत्तर देखें

2. अचर दाब  $P$  पर किसी निकाय के आयतन में  $dV$  वृद्धि होने पर  
उसके द्वारा किया गया कार्य ..... होता है।



वीडियो उत्तर देखें

3. .... प्रक्रिया में निकाय अपनी प्रारंभिक अवस्था में लौट आता है।

 वीडियो उत्तर देखें

4. चक्रीय प्रक्रिया के लिए निरूपित बंद वक्र में निहित क्षेत्रफल से निकाय द्वारा संपादित ..... व्यक्त होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

5. रुद्धोष्म प्रसार के बाद गैस के ताप एवं दाब में ..... होती है।

 वीडियो उत्तर देखें

6. ऊष्मागतिकी का ..... नियम मूलतः ऊर्जा के संरक्षण का सिद्धांत है।

 वीडियो उत्तर देखें

7. रुद्धोष्म प्रक्रम में बिना ..... के आदान - प्रदान के ताप में परिवर्तन होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

8. समीकरण  $p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$  रुद्धोष्म प्रक्रिया के लिए मान्य है, जहाँ  $\gamma = \dots\dots$ ।





वीडियो उत्तर देखें

9. किसी गैस की नियत आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा- धारिता ( $C_V$ ) उसकी नियत दाब पर विशिष्ट ऊष्मा - धारिता ( $C_P$ ) से हमेशा ..... होती है।



वीडियो उत्तर देखें

10. ऊष्मा इंजन में ऊष्मा का रूपांतर ..... में किया जा सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

11. ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम से ..... का रूपांतर पूर्णतः कार्य में संभव नहीं है।

 वीडियो उत्तर देखें

12. ऊष्मा का जितना भाग इंजन द्वारा कार्य में रूपांतरित होता है उसे इंजन की ..... कहते हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

13. .... इंजन की ऊष्मीय क्षमता महत्तम है।

 वीडियो उत्तर देखें

14. 250 कैलोरी ऊष्मा से लगभग ..... कार्य किया जा सकता है।

 वीडियो उत्तर देखें

15. क्या समतापी परिवर्तन तथा रुद्धोष्म परिवर्तन में आदर्श गैस की आंतरिक ऊर्जा बदलती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

16. किसी ऊष्मारोधी गैस निकाय का ताप ..... है जब उसमें अचानक प्रसार होता है।



वीडियो उत्तर देखें

17. ऊष्मा इंजन की दक्षता हमेशा ..... से कम होती है।



वीडियो उत्तर देखें

18. ऊष्मा इंजन की दक्षता स्रोत (source) और अपवाही (sink) के ..... पर निर्भर करती है।



वीडियो उत्तर देखें

19. किसी द्विपरमाणुक गैस के लिए  $C_P / C_V$  का मान ..... और ..... के बीच में होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

20. रुद्धोष्म प्रक्रम में निकाय की ..... का परिमाण नियत रहता है।

 वीडियो उत्तर देखें

**प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय प्रश्न**

1. ऊष्मागतिक साम्यावस्था में क्या - क्या साम्य होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

2. p-V संकेतक आरेख ( indicator diagram ) से गैस द्वारा संपादित कार्य कैसे प्राप्त होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. चक्रीय प्रक्रम ( cyclic process ) किसे कहते है ?



वीडियो उत्तर देखें

4. जब किसी गैस में समतापीय परिवर्तन होता है तब, निम्नलिखित में कौन-कौन-सी राशियाँ बदलती है - गैस का ताप, दाब तथा आयतन ?



वीडियो उत्तर देखें

5. किस प्रकार के परिवर्तन में ताप नियत रहता है - समतापीय परिवर्तन में या रुद्धोष्म परिवर्तन में ?



वीडियो उत्तर देखें

6. अचानक हुआ परिवर्तन रुद्धोष्म होता है या समतापीय ?



वीडियो उत्तर देखें

7. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को सूत्र के रूप में लिखिये।



वीडियो उत्तर देखें

8. कितना ग्राम ऑक्सीजन 1 मोल ( 1 mole) ऑक्सीजन के बराबर होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

9. उत्क्रमणीय प्रक्रम ( reversible process ) किसे कहते हैं ?





वीडियो उत्तर देखें

10. कार्नो चक्र की दक्षता ( $\eta$ ) का व्यंजक स्रोत एवं अपवाही के ताप ( क्रमशः  $T_1$  एवं  $T_2$  ) के पदों में लिखें।



वीडियो उत्तर देखें

11. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का क्लाउसियस का प्रकथन ( Clausius's statement ) लिखें।



वीडियो उत्तर देखें

1. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम बताएँ।



वीडियो उत्तर देखें

2. समझाइए कि गैसों की दो विशिष्ट ऊष्मा धारिताएँ क्यों होती है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. समझाएँ कि नियत दाब पर गैस की विशिष्ट ऊष्मा - धारिता का मान नियत आयतन पर उसी गैस की विशिष्ट ऊष्मा - धारिता से अधिक होता है।



वीडियो उत्तर देखें

4. समतापीय प्रक्रिया से आप क्या समझते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

5. रुद्धोष्म परिवर्तन से आप क्या समझते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

6. समतापीय ( isothermal) तथा रुद्धोष्म (adiabatic) प्रक्रियाओं में अंतर स्पष्ट करें।

 वीडियो उत्तर देखें

7. वाल्व निकालने पर साइकिल के ट्यूब से निकली हवा ठंडी क्यों होती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. क्या ऐसा हो सकता है किसी पदार्थ को ऊष्मा तो दी जाए परंतु उसका ताप न बढ़े ?

 वीडियो उत्तर देखें

9. समतापीय प्रक्रम में गैस के प्रसार में संपादित कार्य का व्यंजक लिखिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

10. रुद्धोष्म प्रक्रम में गैस के प्रसार में संपादित कार्य का व्यंजक प्राप्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

11. उत्क्रमणीय तथा अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाएँ क्या हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

12. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की अवधारणा स्पष्ट करें।



वीडियो उत्तर देखें

13. ऊष्मा इंजन की दक्षता किन-किन बातों पर निर्भर करती है ?

साधारणतः इसका मान बहुत कम क्यों होता है ?



उत्तर देखें

## प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. गैस की दो विशिष्ट ऊष्मा -धारिताएँ क्यों होती हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

2. आदर्श गैस की दो मोलर ऊष्मा - धारिताओं के लिए

$C_p - C_V = R$  सूत्र को स्थापित करें।



वीडियो उत्तर देखें

3. समझाएँ कि गैस की दो प्रकार की विशिष्ट ऊष्मा - धारिताएँ क्यों होती है ? उनके अंतर के लिए व्यंजक निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

4. ऊष्मागतिकी के पहले नियम तथा दूसरे नियम को लिखें

 वीडियो उत्तर देखें

5. ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम लिखें। व्याख्या करें कि यह नियम किस प्रकार ऊष्मा इंजन एवं प्रशीतक की पूर्णता को सीमित करता है।





वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली आंकिक प्रश्न

1.  $0^{\circ}C$  पर किसी गैस के 2 मोल का आयतन 4 L से संपीडित कर 1 L कर दिया जाता है। यदि R का मान  $8.3J \text{ mol}^{-1}K^{-1}$  हो, तो संपादित कार्य की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

2. सामान्य दाब एवं ताप पर किसी गैस का घनत्व  $1.234Kg \text{ m}^{-3}$  है। यदि नियत दाब पर गैस की विशिष्ट ऊष्मा -

धारिता  $987\text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$  हो, तो नियत आयतन पर गैस की

विशिष्ट ऊष्मा - धारिता निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

3.  $76\text{cm}$  दाब पर स्थित शुष्क वायु को (i) ) अचानक दबाया जाता है। यदि अंतिम आयतन प्रारंभिक आयतन का आधा हो, तो प्रत्येक अवस्था में अंतिम दाब निकालें। ( $\gamma = 1.4$ )



वीडियो उत्तर देखें

4. वायुमंडलीय दाब ( $10^5\text{Nm}^{-2}$ ) पर स्थित किसी गैस को (i) एकदम एकाएक इसके आयतन के तीन गुने तक फैलने दिया

जाता है। प्रत्येक स्थिति में अंतिम दाब निकालें। ( $\gamma = 1.4$ )



वीडियो उत्तर देखें

5. वायुमंडलीय दाब पर वायु के निश्चित द्रव्यमान को एकाएक दबाकर अपने आयतन का  $1/3$  कर दिया जाता है। यदि  $\gamma$  का मान 1.5 हो, तो नए दाब की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

6. एक गैस को एकाएक संपीडित करके उसका दाब पहले दाब का 8 गुना कर दिया जाता है। उसका प्रारंभिक ताप  $27^\circ C$  है तो ताप में वृद्धि ज्ञात करें। ( $\gamma = 1.5$ )



वीडियो उत्तर देखें

7.  $20^\circ C$  पर एक मोटर टायर 2 वायुमंडल दाब तक हवा भरकर फुला दिया जाता है, जो अचानक फट जाता है। ताप में पतन की गणना करें। हवा के लिए  $\gamma = 1.4$  | ( दिया हुआ है कि  $1g293 = 2.4669$ ,  $1g2 = 0.3010$ ,  $Antilg2.3809 = 240.4$  )



वीडियो उत्तर देखें

8.  $27^\circ C$  पर एक निश्चित द्रव्यमान के वायु ( $\gamma = 1.4$ ) को अचानक इस प्रकार संपीडित किया जाता है कि उसका आयतन

एक - तिहाई हो जाता है, तो उसका ताप क्या होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

9.  $27^{\circ} C$  कमरे के ताप पर एक मोटरगाड़ी के टायर का दाब 2 वायुमंडल है। टायर यदि अचानक फट जाए, तो परिणामी ताप क्या होगा ? (हवा के लिए  $\gamma = 1.4$ )



वीडियो उत्तर देखें

10.  $0^{\circ} C$  पर हवा के दिए हुए द्रव्यमान का आयतन रुद्धोष्म ढंग से (adiabatically) तीन गुना कर दिया जाता है। हवा का अंतिम ताप निकालें। (हवा के लिए  $\gamma = 1.4$ )



वीडियो उत्तर देखें

11.  $15^\circ C$  पर शुष्क हवा के लिए गए आयतन को एकाएक दबाकर उसका आयतन प्रारंभिक आयतन का  $1/4$  कर दिया जाता है। हवा का परिणामी ताप क्या होगा ? ( $\gamma = 1.4$ )



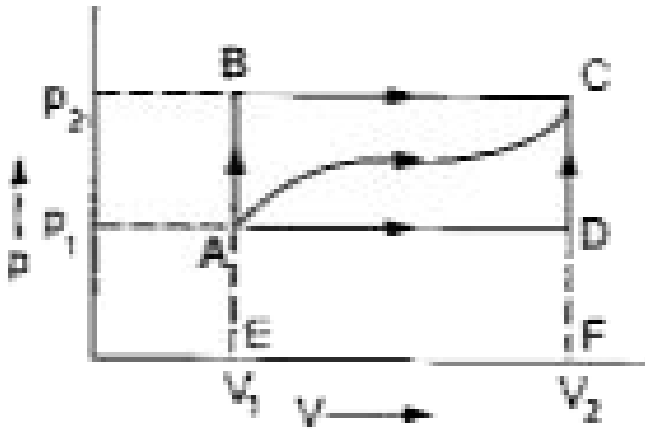
वीडियो उत्तर देखें

12. चित्र 5.14 में एक निकाय की अवस्था A से C में परिवर्तन का p-V आरेख दिखाया गया है। ABC पथ से परिवर्तन होने पर निकाय को 80 J ऊष्मा दी जाती है तथा निकाय द्वारा 30 J कार्य किया जाता है। निम्नलिखित की गणना करें।

(a) यदि ADC पथ में निकाय द्वारा 10 J कार्य किया जाए, तो निकाय को कितनी ऊष्मा देनी होगी ?

(b) यदि AC पथ में निकाय द्वारा 20 J कार्य किया जाता है, तो उस परिवर्तन में कितनी ऊष्मा अवशोषित या मुक्त होगी ?

(c ) यदि  $U_D - U_A = 40$  J है, तो AD तथा DC पथों में कितनी ऊष्मा अवशोषित होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

13. चित्र 5.15 में एक निकाय के ऊष्मागतिक प्रक्रमों का p-V आरेख खींचा गया है। दिया है -  $U_A = 0$ ,  $U_B = 20$  J तथा प्रक्रम  $B \rightarrow C$  में निकाय को दी गई ऊष्मा = 30 J निम्नलिखित की गणना करें।

(a) अवस्था C में निकाय की आंतरिक ऊर्जा

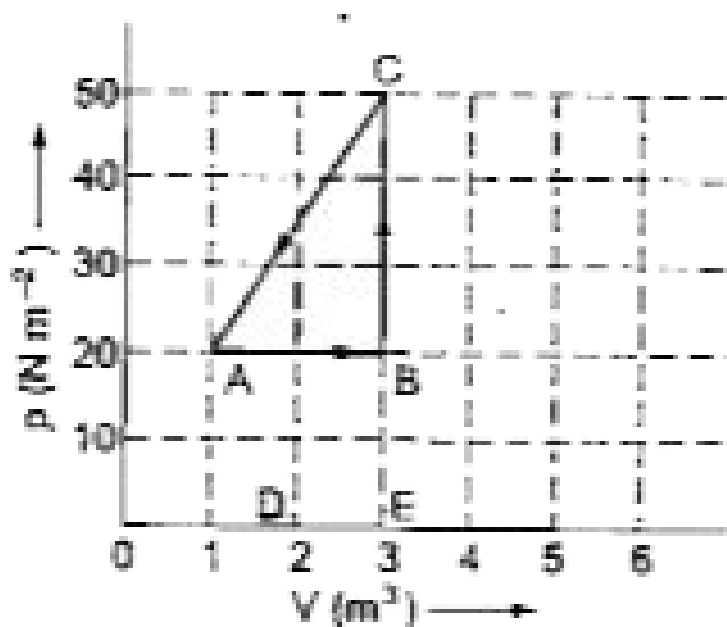
(b) प्रक्रम  $A \rightarrow B$  में निकाय को दी गई ऊष्मा

(c) प्रक्रम  $C \rightarrow A$  में निकाय को दी गई अथवा ली गई ऊष्मा

तथा



(d) पूरे चक्र (cycle) ABCA में किया गया कुल कार्य



[वीडियो उत्तर देखें](#)

14. चित्र 5.16 में किसी आदर्श गैस के  $n$ - मोल के ऊष्मागतिक प्रक्रमों का  $V$ - $T$  आरेख दिया गया है। एक पूर्ण चक्र में गैस को दी गई नेट ऊष्मा ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

15.  $100^\circ C$  और  $0^\circ C$  तापों में बीच कार्य कर रहे इंजन की दक्षता ( efficiency) क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

16.  $227^\circ C$  ताप पर एक कार्नो इंजन  $6 \times 10^5$  कैलोरी ऊष्मा अवशोषित करता है। यदि अपवाही (sink) का ताप  $127^\circ C$  पर स्थिर रहता है, तो इंजन द्वारा प्रति चक्र ( per cycle ) संपादित कार्य की गणना करें। ( 1 कैलोरी = 4.2 J )



वीडियो उत्तर देखें

17. एक कार्नो इंजन के अपवाही (sink) का ताप  $27^\circ C$  है और इसकी दक्षता ( efficiency) 40 % है। इसकी दक्षता को प्रारंभिक दक्षता से 10 % बढ़ाने के लिए इसके स्रोत ( source ) के ताप को कितने डिग्री से बढ़ाना चाहिए ?



वीडियो उत्तर देखें

18. एक कार्नो इंजन एक कुंड (जिसका ताप  $127^\circ C$  है ) से, 1000 J ऊष्मा ऊर्जा लेता है और प्रत्येक चक्र में ( in each cycle ) 600 J ऊष्मा ऊर्जा सिंक को लौटा देता है।

(i) इंजन की दक्षता तथा

(ii) सिंक (sink) के ताप की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें