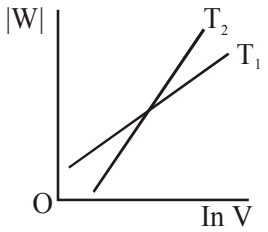
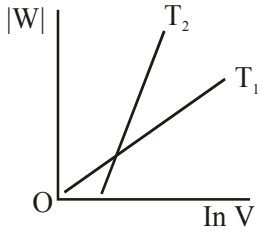
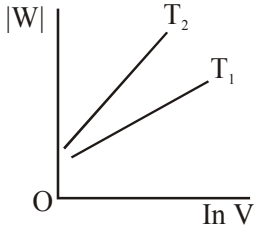
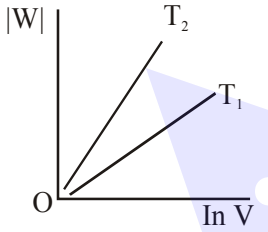
THERMODYNAMICS-01

1. दो भिन्न-भिन्न ताप क्रमों T_1 तथा T_2 ($T_1 < T_2$) पर एक बंद तंत्र में एक आदर्श गैस के उत्क्रमणीय समतापीय प्रसार पर विचार कीजियें। अन्तिम आयतन (V) पर किये गये कार्य (w) की निर्भरता का सही ग्राफीय प्रदर्शन है:

(1)


(2)


(3)


(4)


2. एक आदर्श गैस 4 Nm^{-2} के नियत बाह्य दाब के विरूद्ध 5 m^3 से 1 m^3 तक समतापीय सम्पीड्न किया गया है। इस प्रक्रम में उत्सर्जित उष्मा का प्रयोग 1 mole Al का ताप बढ़ाने में किया गया है। यदि Al की मोलर उष्मा धारिता 24 J mol^{-1} K^{-1} है तो Al का ताप बढ़ता है :

(1) $\frac{3}{2}$K द्वारा (2) $\frac{2}{3}$K द्वारा

(3) 1 K द्वारा (4) 2 K द्वारा

3. निम्न में से कौनसा समीकरण थर्मोडायनामिक्स के प्रथम सिद्धान्त को दिये गये प्रक्रमों के लिए, जिसमें आदर्श गैस है, सही रूप में प्रस्तुत नहीं करता है (मान लें कि अप्रसारण कार्य शून्य है)

(1) चक्रीय प्रक्रम : $q = -w$

(2) समतापी प्रक्रम : $q = -w$

(3) समायतनिक प्रक्रम : $\Delta U = q$

(4) रूद्धोष्म प्रक्रम : $\Delta U = -W$

4. सिल्वर के लिए, $C_p(JK^{-1}mol^{-1}) = 23 + 0.01T$ यदि 1 atm दाब पर सिल्वर के 3 मोल पर ताप (T) 300 K से बढ़कर 1000 K हो जाय तो ΔH का मान किसके नजदीक होगा -

(1) 21 kJ (2) 16 kJ

(3) 13 kJ (4) 62 kJ

5. 100 K पर, एक आदर्श गैस के 5 मोल का उत्क्रमणीय संपीडन तब तक किया जाता है जब तक की उसका ताप 200 K नहीं हो जाता। यदि $C_V = 28\ JK^{-1}mol^{-1}$, तो इस प्रक्रम के लिए ΔU तथा ΔpV की गणना कीजिए

($R = 8.0\ JK^{-1}\ mol^{-1}$]

(1) $\Delta U = 14$ kJ; $\Delta(pV) = 4$ kJ

(2) $\Delta U = 14$ kJ; $\Delta(pV) = 18$ kJ

(3) $\Delta U = 2.8$ kJ; $\Delta(pV) = 0.8$ kJ

(4) $\Delta U = 14$ kJ; $\Delta(pV) = 0.8$ kJ

6. निम्नलिखित में से, प्राचलों का वह समुच्चय जो पथ फलनों को दर्शाता है, वह है :

(A) q + w (B) q

(C) w (D) H–TS

(1) (A) तथा (D) (2) (B), (C) तथा (D)

(3) (B) तथा (C) (4) (A), (B) तथा (C)

7. स्प्रिंग को संपीडित करने में किया गया कार्य 10kJ है तथा 2kJ ऊष्मा के रूप में वातावरण को चला जाता है। आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ΔU(kJ में) होगा:

(1) 8 (2) 12

(3) – 12 (4) –8

8. एक आदर्श गैस को स्थिर बाह्य दाब 1 बार के विरूद्ध 1 L से 10 L तक प्रसारित होने दिया जाता है। किया गया कार्य (kJ में) होगा :

(1) –9.0 (2) +10.0

(3) –0.9 (4) –2.0

node06\B0BO-BA Kota\JEE Main\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\HC\Thermodynamics-01.p65"

SOLUTION

1. Ans.(2)

$$w = -nRT\ln\frac{V_2}{V_1}$$

$$w = -nRT\ln\frac{V_b}{V_i}$$

$$|w| = nRT\ln\frac{V_b}{V_i}$$

$$|w| = nRT\,(\ln V_b - \ln V_i)$$

$$|w| = nRT\ln V_b - nRT\ln V_i$$

$Y = m\,x - C$

So, slope of curve 2 is more than curve 1 and intercept of curve 2 is more negative then curve 1.

2. Ans. (2)

Work done on isothermal irreversible for ideal gas

$= -P_{ext}\,(V_2 - V_1)$

$= -4\ N/m^2\ (1m^3 - 5m^3)$

$= 16$ Nm

Isothermal process for ideal gas

$\Delta U = 0$

$q = -w$

$= -16$ Nm

$= -16$ J

Heat used to increase temperature of Aℓ

$q = n\,C_m\,\Delta T$

$$16\ J = 1 \times 24\ \frac{J}{mol.K} \times \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{2}{3}K$$

3. Ans.(3)

For cyclic process : $\Delta U = 0 \Rightarrow q = -w$

For isothermal process : $\Delta U = 0 \Rightarrow q = -w$

For adiabatic process : $q = 0 \Rightarrow \mathbf{\Delta U = W}$

For isochoric process : $w = 0 \Rightarrow \Delta U = q$

Correct option : (3)

4. Ans.(4)

Sol. $$\Delta H = n\int_{T_1}^{T_2} C_{p,m}dT = 3\times\int_{300}^{1000}(23+0.01T)dT$$

$$= 3\ [\ 23(1000-300) + \frac{0.01}{2}(1000^2 - 300^2)]$$

$= 61950\ J \approx 62$ kJ

Correct option : (4)

5. Ans.(1)

Sol. $n = 5$; $T_i = 100$ K; $T_f = 200$ K;

$C_V = 28$ J/mol K; Ideal gas

$\Delta U = nC_V\Delta T$

$= 5$ mol $\times$ 28 J/mol K $\times$ (200 – 100) K

$= 14{,}000$ J $= 14$ kJ

$\Rightarrow C_p = C_v + R = (28 + 8)$ J/mol K

$= 36$ J/mol K

$\Rightarrow \Delta H = nC_p\Delta T = 5$ mol $\times$ 36 J/mol K $\times$ 100 K

$= 18000$ J $= 18$ kJ

$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$

$\Rightarrow \Delta(PV) = \Delta H - \Delta U = (18 - 14)$ kJ $= 4$ kJ

6. Ans.(3)

Sol. (A) $q + w = \Delta U \leftarrow$ definite quantity

(B) $q \rightarrow$ Path function

(C) $w \rightarrow$ Path function

(D) $H - TS = G \rightarrow$ state function

$\therefore$ Ans.(3)

7. Ans.(1)

$\Delta U = q + w$

$q = -2$kJ, $W = 10$kJ

$\Delta U = 8$kJ

8. Ans.(3)

$W = -P_{ext}\,(V_2 - V_1)$

$= -1$bar $\times$ (10–1)lit

$= -9$ bar–lit

$= -900$ J

$= -0.9$ kJ

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\PC\Thermodynamics-01.p65