

পাদার্থ-২য় পর্ব ৥ অধ্যায় ১ ৥ তাপগতিবিদ্যা

* তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেলের মধ্য অঙ্গসংক্রমণ, $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{Rn-273}{9} = \frac{Rn}{9}$

* $574.25^{\circ}C$ তাপমাত্রায় F ও K স্কেল একই পাঠ দেয়।

* C ও F স্কেলে তাপমাত্রার ব্যবধানের মধ্য অঙ্গসংক্রমণ, $C_2 - C_1 = \frac{5}{9} (F_2 - F_1)$

* উচ্চ তাপমাত্রা নির্ণয় করা হয় পার্শ্বো $\therefore \Delta C = \frac{5}{9} \Delta F$

থার্মোমিটারের মাধ্যমে। প্রতি বিকিরণ থার্মোমিটার।

* দুটি স্থির বিন্দু পদ্ধতিতে অজানা তাপমাত্রা θ নির্ণয়:

$$\theta = \frac{x_{\theta} - x_0}{x_{100} - x_0} \times 100^{\circ}C \quad [C \text{ স্কেলে}]$$

$$\theta = \frac{x_{\theta} - x_0}{x_{100} - x_0} \times 100^{\circ}F + 32 \quad [F \text{ স্কেলে}]$$

$$\theta = \frac{R_{\theta} - R_0}{R_{100} - R_0} \times 100^{\circ}C \quad [\text{বৈধ থার্মোমিটার স্কেলে}]$$

* ত্রুটিমুক্ত থার্মোমিটারের পাঠকে তুলনামূলক করা: $\frac{C-0^{\circ}}{100-0^{\circ}} = \frac{\text{নির্দিষ্ট বিন্দু - সর্বনিম্ন বিন্দু}}{\text{সর্বোচ্চ বিন্দু - সর্বনিম্ন বিন্দু}}$

* অ্যামেট্রের স্বাক্ষরভেদ - ① উন্মুক্ত সিস্টেম (শক্তি ও ভর উভয় আদান প্রদান হয়)
 ② আবদ্ধ সিস্টেম (শক্তি বিনিময় হয়, ভরের বিনিময় হয় না)
 ③ বিচ্ছিন্ন সিস্টেম (শক্তি ও ভর উভয় বকটিও বিনিময় হয় না)

* তাপগতীয় চলক চাপ (p), আয়তন (v), তাপমাত্রা (T)

* বিভিন্ন প্রকার তাপগতীয় প্রক্রিয়া ও সূত্র:

① সমোষ্ণ প্রক্রিয়া (Isothermal Process) | ② রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া (Adiabatic Process)

→ বয়েলের সূত্র মেনে চলে।

→ চাপ ও আয়তনের মধ্য অঙ্গসংক্রমণ, $p \propto \frac{1}{V}$

→ বয়েলের সূত্র মেনে চলে না।

→ $pV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$

$$\Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \Rightarrow P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

$$\Rightarrow \text{তাপের আদান বদল ঘটে অর্থাৎ, } dQ \neq 0 \quad \Rightarrow T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\text{কিন্তু তাপমাত্রা স্থির থাকে অর্থাৎ, } dT = 0 \quad \Rightarrow T_1 P_1^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_2 P_2^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$$

$$\text{এই অভ্যুত্তরিত স্বক্ৰিয়, } dU = 0 \quad \Rightarrow \text{শূন্য গতির অবস্থান}$$

$$\Rightarrow \text{মিস্টেলের ঘোলা তাপ সুপরিবাহী} \quad \Rightarrow \text{তাপের আদান বদল হয় না}$$

$$\Rightarrow \text{বীর গতির অবস্থান} \quad \text{অর্থাৎ, } dQ = 0, \text{ এবং}$$

$$dT \neq 0, dU \neq 0$$

* তাপ ইঞ্জিনের প্রধান তিনটি অংশ।

- ① তাপ উৎস (Q_1) ② কার্যকরী পদার্থ ③ তাপস্রাবক (Q_2)

* তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা, $\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

* কার্ণো ইঞ্জিনের দক্ষতা কখনও 1 বা 100 হতে পারে না।

* দ্রবের চাপের ঘোলায় আয়তন, $C_p = \frac{dQ_p}{n dT} \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

* দ্রবের আয়তনে ঘোলায় আয়তন, $C_v = \frac{dQ_v}{n dT} \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

* $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{dQ_p}{dQ_v}$

* γ এর সাহায্যে বাতাসের স্ফী, $v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$

* তাপ ইঞ্জিনের স্বক্ৰিয়, $W = Q_1 - Q_2$; (বিকিরণের ক্ষেত্রে $W = Q_2 - Q_1$)

* গ্যাসের ঘোলায় বৃত্তাকার, $dW = -P dV$

আয়তন V_1 থেকে V_2 হলে
চাপ P_1 " P_2 হলে
বৃত্তাকার, $W = (P_2 - P_1)(V_2 - V_1)$

(1J = 0.24 cal)

* তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র, $W \propto Q \Rightarrow W = \gamma Q$

* ক্রমিকায়নের সম্বন্ধে, $dQ = dU + dW = du + P dV$

অন্যভাবে হলে, $dQ = du$; অসীম প্রক্রিয়ায়, $dQ = dW$;
 $dV=0$ বৃদ্ধতমীয়া " , $du = -dW$
 $dQ=0$

* C_v, γ এবং R এর মধ্যে সম্পর্ক, $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$

* সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ, $W = nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) / nRT \ln \left(\frac{P_1}{P_2} \right)$

* বৃদ্ধতমীয়া প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ, $W = \frac{nR}{1-\gamma} (T_2 - T_1) / \frac{1}{1-\gamma} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$

* এন্ট্রপি হচ্ছে বিশৃঙ্খলার পরিমাপ।

* এন্ট্রপির পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T} \text{ JK}^{-1}$

$$\rightarrow 3.36 \times 10^5 \text{ JKg}^{-1}$$

$\rightarrow 0^\circ\text{C}$ বরফ $\rightarrow 0^\circ\text{C}$ জল, $dQ = m l_f$ (বরফ গলনের আপেক্ষিক সূক্ষতাপ)

100°C জল $\rightarrow 100^\circ\text{C}$ বাষ্প, $dQ = m l_v$ (বাষ্পায়নের আপেক্ষিক সূক্ষতাপ)

$$\rightarrow 2.26 \times 10^6 \text{ JKg}^{-1}$$

তাপমাত্রার পরিবর্তনে এন্ট্রপির পরিবর্তন, $\Delta S = m c \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$ [c = আপেক্ষিক তাপ]

* রেফ্রিজারেটরের কার্যকরতা, $K = \frac{Q_1}{W} = \frac{Q_1}{Q_2 - Q_1}$

* তারের দৈর্ঘ্য পরিবর্তন, $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$

Shortcut

নিদিষ্ট স্রোত কোটা বন্ধ কোথায়। অর্থাৎ কয় তর তাপমাত্রার পার্থক্য

$$\Delta\theta = \frac{V^2}{2S} \quad [S = \text{আলম্বিক তাপ}]$$

নিদিষ্ট উচ্চতা থেকে কোনো কিছু পড়লে, কীভাবে ও পাদবিন্দুর তাপমাত্রার

পার্থক্য, $\Delta\theta = \frac{hg}{S \rightarrow \text{আলম্বিক তাপ}}$

$\left(\frac{1}{2}\right)$ ও $\left(\frac{1}{4}\right)$ এর পার্থক্য $\left(\frac{1}{4}\right)$ এর পার্থক্য W থেকে বড় পার্থক্য হবে

$(1/4 - 1/8) \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = W$ থেকে বড় পার্থক্য পার্থক্য

$\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = 20$ থেকে বড় পার্থক্য

$\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = 20$ থেকে বড় পার্থক্য

$\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = 20$ থেকে বড় পার্থক্য

$\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = 20$ থেকে বড় পার্থক্য

$\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) \cdot \frac{1}{2} = 20$ থেকে বড় পার্থক্য

$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} = W$ থেকে বড় পার্থক্য

$\Delta\theta = 10$ থেকে বড় পার্থক্য