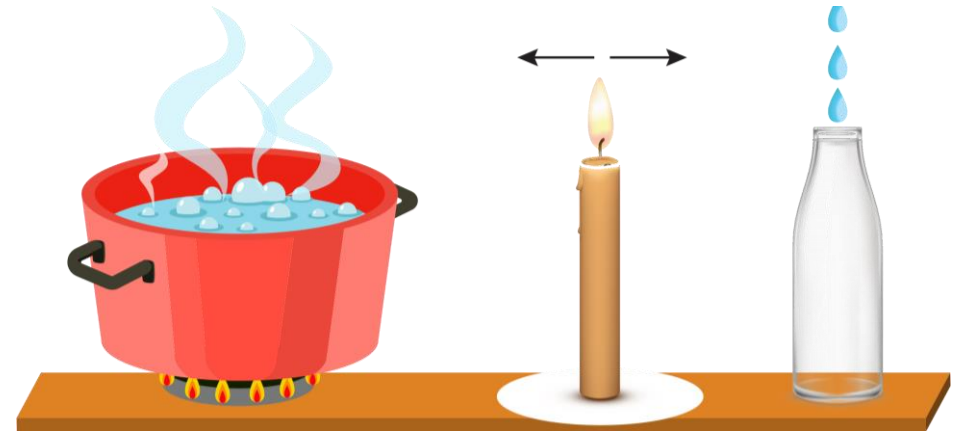


তাপগতিবিদ্যা



মোলার তাপ ধারণ ক্ষমতার সমীকরণঃ

[ডাবি ১৬-১৭]

A. $C = \frac{dQ}{ndT}$


B. $C = \frac{dQ}{dT}$

C. $C = M \frac{dQ}{mdT}$

D. $C = M \frac{dQ}{mdT}$

মোলার তাপ ধারণ ক্ষমতার সমীকরণঃ

[ডাবি ১৬-১৭]

 A. $C = \frac{dQ}{ndT}$

B. $C = \frac{dQ}{dT}$

C. $C = M \frac{dQ}{mdT}$

D. $C = M \frac{dQ}{mdT}$

একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে $C_p/C_v = x$ হলে, নিচের কোন সম্পর্কটি এক মোলের জন্য সঠিক?

[ঢাবি ১৫-১৬]

A. $C_v = (x - 1)R$

B. $C_v = R/(x - 1)$

C. $C_v = R/(1 - x)$

D. $C_v = R/(1 + x)$

একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে $C_p/C_v = x$ হলে, নিচের কোন সম্পর্কটি এক মোলের জন্য সঠিক?

[ঢাবি ১৫-১৬]

A. $C_v = (x - 1)R$

✓ B. $C_v = R/(x - 1)$

C. $C_v = R/(1 - x)$

D. $C_v = R/(1 + x)$

সমাধানঃ $\frac{C_p}{C_v} = x$, $C_p - C_v = R$ বা, $C_v(x - 1) = R$

Boyle's Law

শর্তঃ

- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ($T = \text{constant}$)
- নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের ($n = \text{constant}$)

ক্ষেত্রে আয়তন প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।

$$V \propto \frac{1}{P}$$

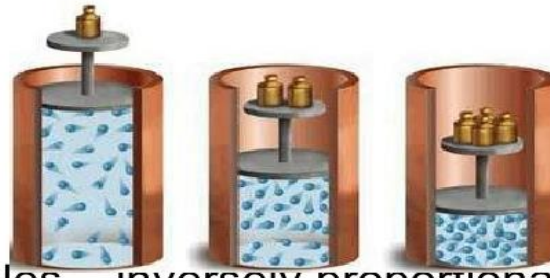
$$\text{or, } V = k \frac{1}{P}$$

$$\text{so, } P V = k = \text{constant}$$

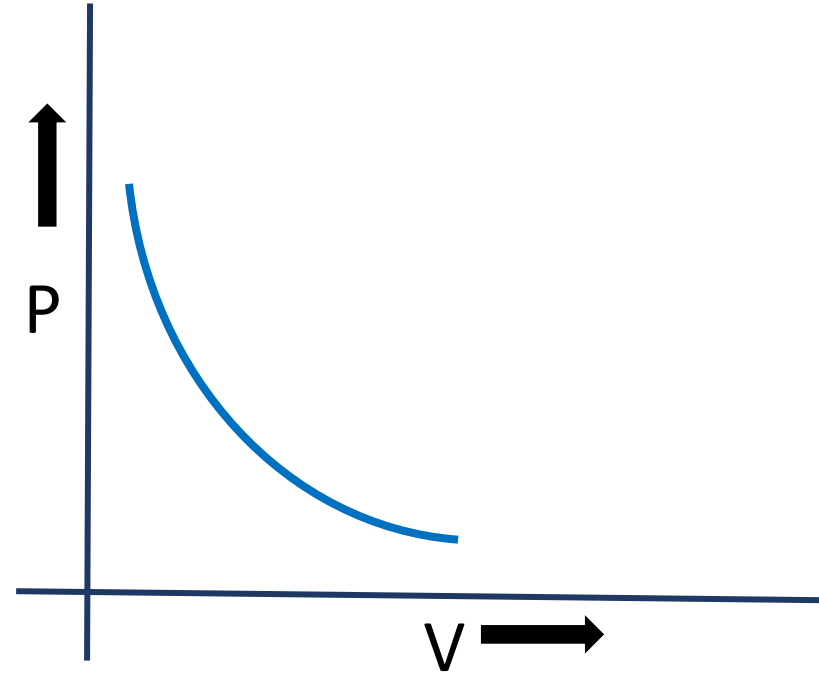
$$P_i V_i = P_f V_f$$



- pressure increases \rightarrow volume decreases
- pressure decreases \rightarrow volume increases

Boyle's Law



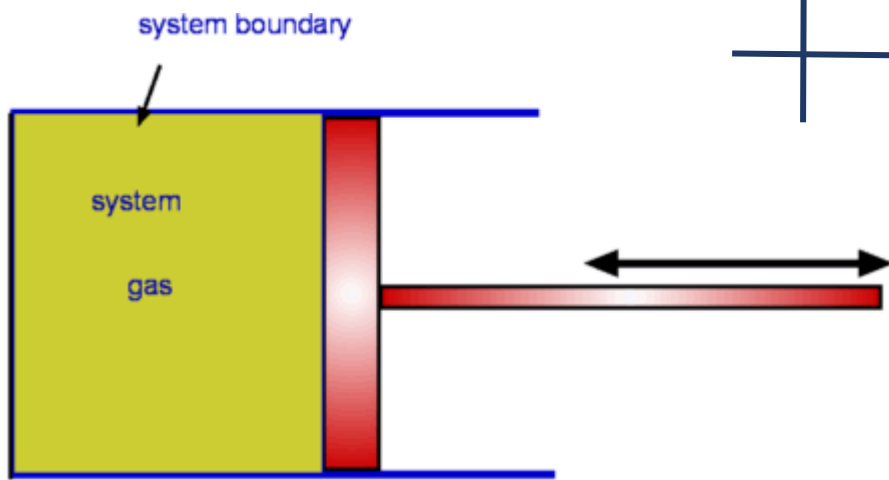
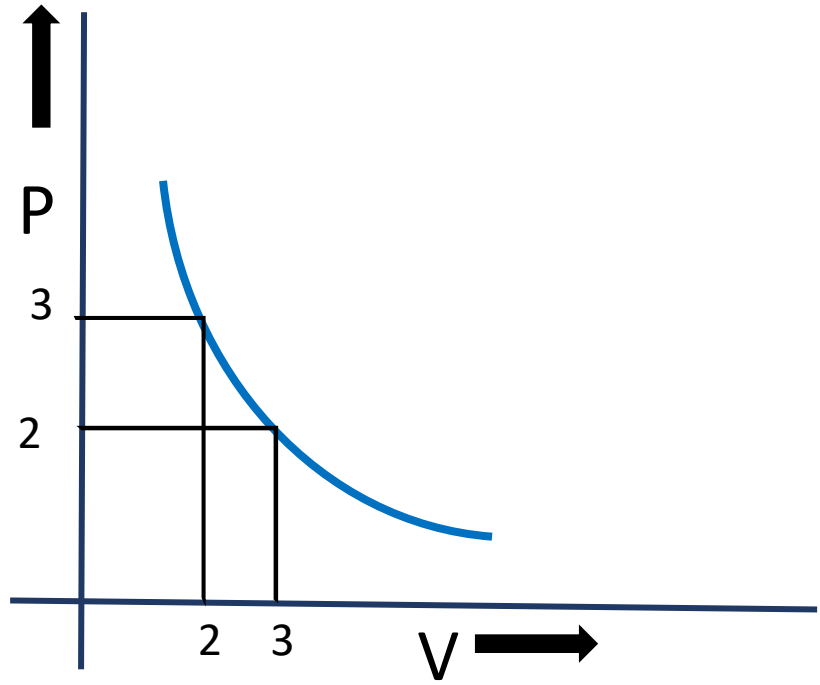
- variables – inversely proportional



P	V
2	3
3	2
	
	

সমোষ্ণ প্রক্রিয়া
 $T = \text{constant}$

সকল $PV = \text{ধ্রুবক}$

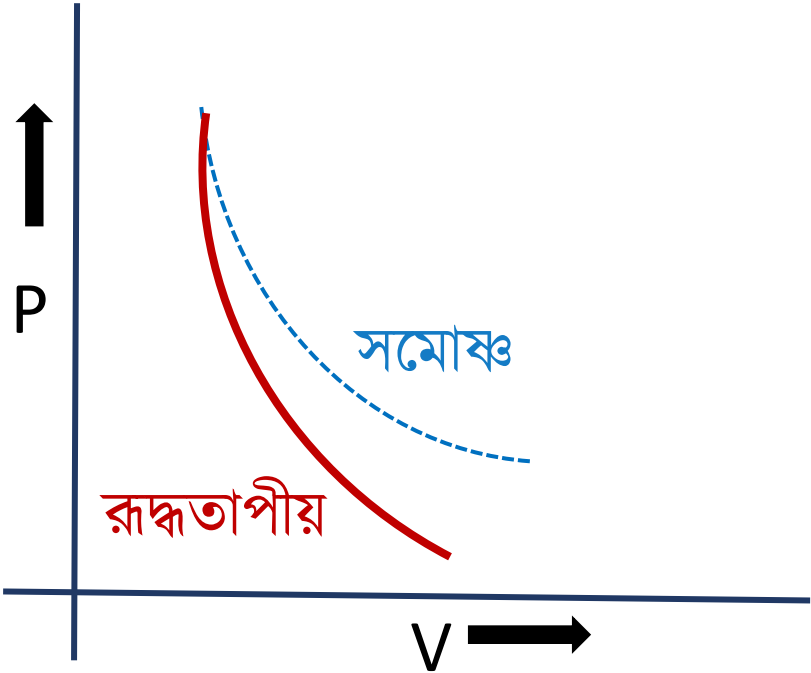
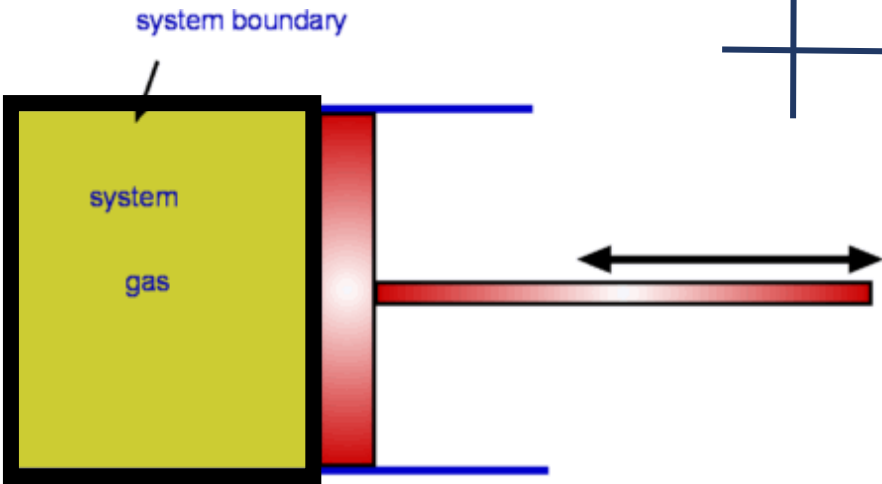


P	V

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
 $Q = \text{constant}$



সকল $P V^\gamma = \text{constant}$



সমোষণ প্রক্রিয়া
 $T = \text{constant}$

নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের জন্য, ($n = \text{constant}$)

$PV = \text{constant}$ (বয়েলের সূত্র)

↓ Applied form

$P_i V_i = P_f V_f$

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
 $Q = \text{constant}$

নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের জন্য, ($n = \text{constant}$)

$P V^\gamma = \text{constant}$

↓ Applied form

$P_i V_i^\gamma = P_f V_f^\gamma$

$T V^{\gamma-1} = \text{constant}$

↓ Applied form

$T_i V_i^{\gamma-1} = T_f V_f^{\gamma-1}$

$T P^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = \text{constant}$

↓ Applied form

$T_i P_i^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_f P_f^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$

Note: প্রশ্নে যদি **হঠাৎ বা আকস্মিক চাপ বা আয়তন পরিবর্তন** এর কথা বলা থাকে তবে **রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তন**।

কেননা হঠাৎ পরিবর্তনে তাপীয় আদান-প্রদান হতে পারেনা ফলে রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তন হয়।

রুদ্ধতাপীয় পদ্ধতিতে চাপ P এবং আয়তন V এর মধ্যে সম্পর্ক হল

[জবি ১২-১৩]

A. $PV = \text{constant}$

B. $PV^\gamma = \text{constant}$

C. $VP^\gamma = \text{constant}$

D. $(PV)^\gamma = \text{constant}$

রুদ্ধতাপীয় পদ্ধতিতে চাপ P এবং আয়তন V এর মধ্যে সম্পর্ক হল

[জবি ১২-১৩]

A. $PV = \text{constant}$

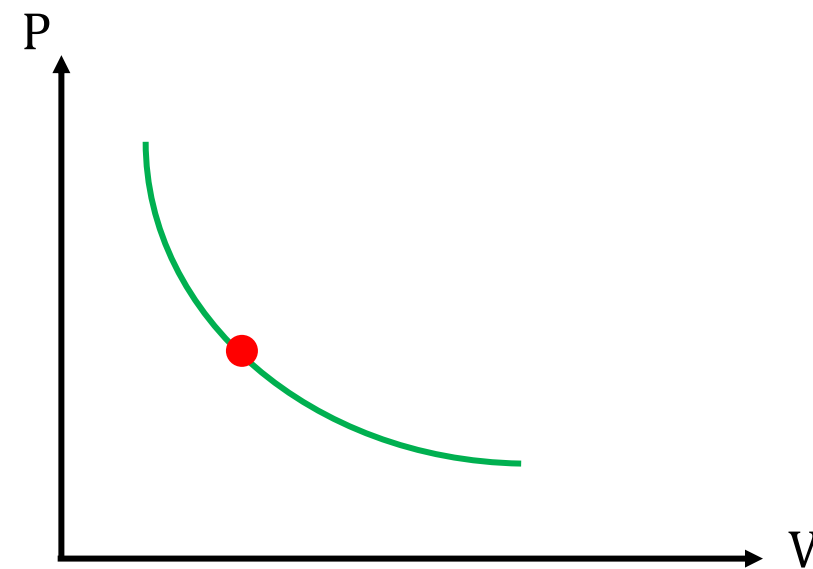
✓ B. $PV^\gamma = \text{constant}$

C. $VP^\gamma = \text{constant}$

D. $(PV)^\gamma = \text{constant}$

সমাধানঃ সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় চাপ P ও আয়তন V এর মধ্যে সম্পর্ক হল- $PV = \text{constant}$
রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় চাপ P ও আয়তন V এর মধ্যে সম্পর্ক হল- $PV^\gamma = \text{constant}$

একটি আদর্শ গ্যাসের রুদ্ধতাপ সংকোচন প্রক্রিয়ার $p - V$ লেখচিত্রে দেখা যায় তার নতি $\frac{dP}{dV} = -\frac{5P}{3V}$ । গ্যাসটির অণুতে পরমাণুর সংখ্যা কত?



একটি আদর্শ গ্যাসের রুদ্ধতাপ সংকোচন প্রক্রিয়ার $p - V$ লেখচিত্রে দেখা যায় তার নতি $\frac{dP}{dV} = -\frac{5P}{3V}$ ।
গ্যাসটির অণুতে পরমাণুর সংখ্যা কত?

প্রশ্নানুসারে,

$$\frac{dP}{dV} = -\frac{5P}{3V}$$

$$\therefore \int \frac{dp}{p} = -\frac{5}{3} \int \frac{dV}{V} + \text{ধ্রুবক}$$

$$\text{বা, } \ln p = -\frac{5}{3} \ln V + \text{ধ্রুবক}$$

$$\text{বা, } \ln p + \ln V^{5/3} = \text{ধ্রুবক}$$

একটি আদর্শ গ্যাসের রুদ্ধতাপ সংকোচন প্রক্রিয়ার $p - V$ লেখচিত্রে দেখা যায় তার নতি $\frac{dP}{dV} = -\frac{5P}{3V}$ ।
গ্যাসটির অণুতে পরমাণুর সংখ্যা কত?

বা, $\ln p + \ln V^{5/3} = \text{ধ্রুবক}$

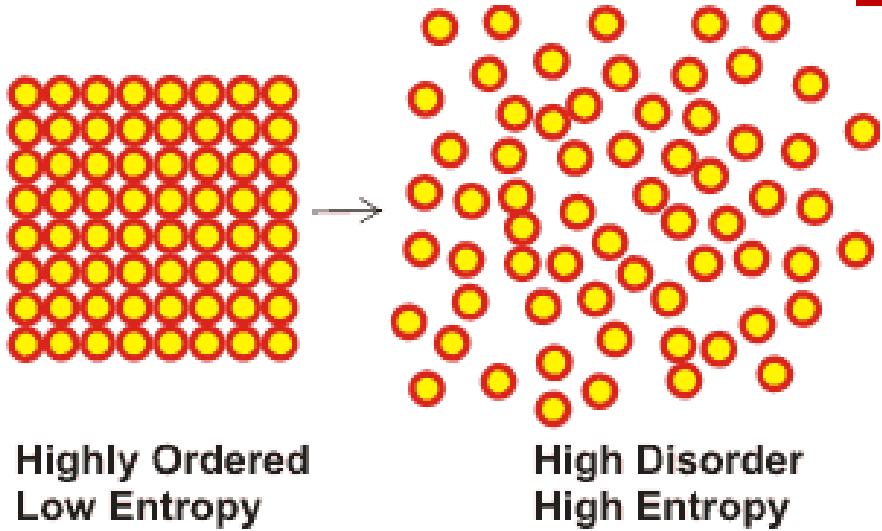
বা, $\ln(p V^{5/3}) = \text{ধ্রুবক}$

বা, $p V^{5/3} = \text{ধ্রুবক}$

\therefore রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়াতে এবং $\gamma = \frac{5}{3}$

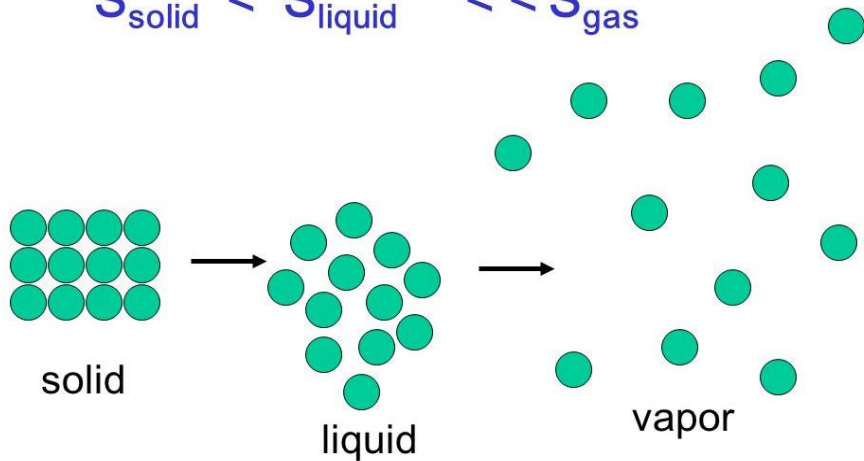
\therefore গ্যাসটি একপরমাণুক।

ENTROPY, "S" (এন্ট্রপি)



কোনো সিস্টেমের বিশৃঙ্খলতার পরিমাপই হলো তার এন্ট্রপি।

$$S_{\text{solid}} < S_{\text{liquid}} < < S_{\text{gas}}$$



তাপ দিলে এন্ট্রপি বাড়বে, আর তাপ হারালে এন্ট্রপি কমবে

CHANGE IN ENTROPY, “ ΔS ”

(এন্ট্রপির পরিবর্তন)

আমরা যেমন কোনো বস্তুর মোট তাপের পরিমাণ পরিমাপ করতে পারিনা তেমনি আমরা কোনো বস্তুর মোট এন্ট্রপির পরিমাণ পরিমাপ করতে পারিনা। আমরা কেবল এন্ট্রপির পরিবর্তন হিসাব করতে পারি।

“কোনো সিস্টেমের তাপমাত্রার সাথে এর তাপের পরিবর্তনের মানকে এন্ট্রপির পরিবর্তন রূপে হিসাব করা হয়।”

গাণিতিক ভাবে,

$$dS = \frac{dQ}{T}$$

একক: JK^{-1}

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় $dS=0$; কেননা $dQ=0$

অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির পরিবর্তন নিম্নের কোনটি?

[মেডিকেল ০৯-১০]

- A. বৃদ্ধি পায়
- B. হ্রাস পায়
- C. শূন্য হয়
- D. অপরিবর্তিত থাকে

অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির পরিবর্তন নিম্নের কোনটি?

[মেডিকেল ০৯-১০]

✓ A. বৃদ্ধি পায়

B. হ্রাস পায়

C. শূন্য হয়

D. অপরিবর্তিত থাকে

কোনো স্বতঃস্ফূর্ত ঘটনার ক্ষেত্রে এন্ট্রপির পরিবর্তন গণনা

১ম বস্তুর ক্ষেত্রে,

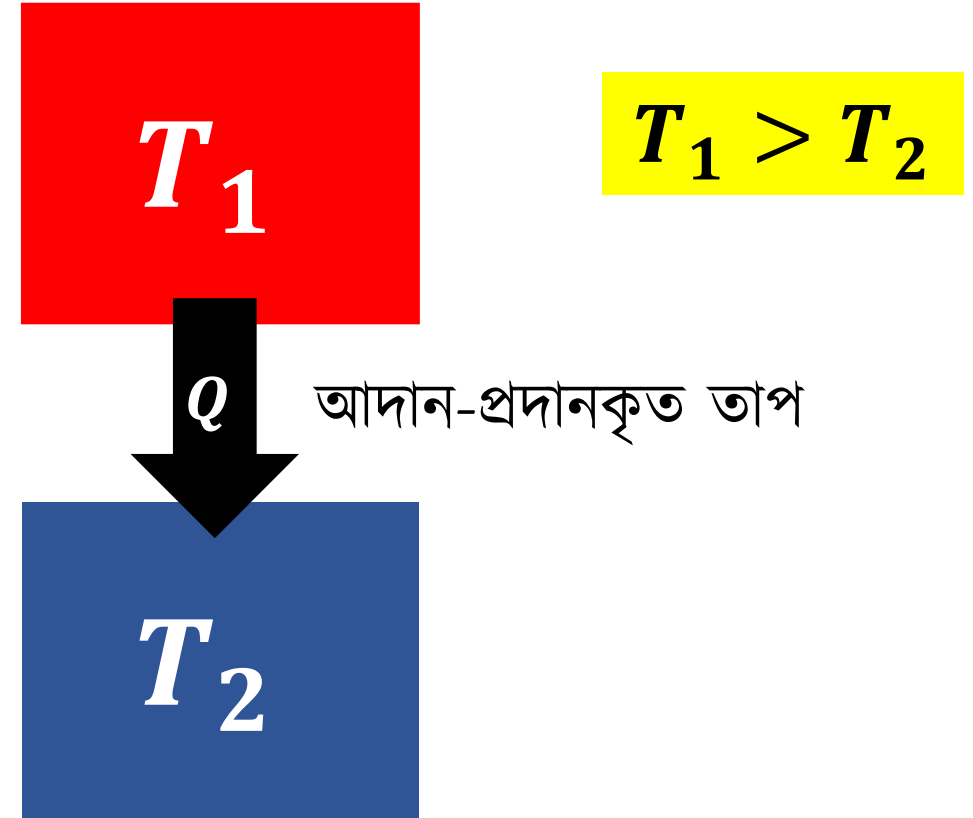
$$dS_1 = -\frac{Q}{T_1}$$

২য় বস্তুর ক্ষেত্রে,

$$dS_2 = \frac{Q}{T_2}$$

$$dS = dS_1 + dS_2$$
$$= Q \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

= (+ve); কাজেই যেকোনো স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়াতে এন্ট্রপির পরিবর্তন ধনাত্মক



মহাবিশ্বের Entropy -

A. ধ্রুবক

B. শূন্য

C. কমছে

D. বাড়ছে

মহাবিশ্বের Entropy -

A. ধ্রুবক

B. শূণ্য

C. কমছে

 D. বাড়ছে

অপ্রত্যাভর্তী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সত্য?

A. এনট্রপির কোন পরিবর্তন হয়না

B. এনট্রপি বৃদ্ধি পায়

C. এনট্রপি হ্রাস পায়

D. কোনটিই নয়

অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সত্য?

- A. এনট্রপির কোন পরিবর্তন হয়না
- ✓ B. এনট্রপি বৃদ্ধি পায়
- C. এনট্রপি হ্রাস পায়
- D. কোনটিই নয়

সমাধানঃ অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি বৃদ্ধি পায়

তাপমাত্রা ব্যবধান কম হলে কোন বস্তু কতৃক তাপ হারানোর হার বস্তু ও পরিপার্শ্বের তাপমাত্রা ব্যবধানের –

A. সমান

B. সমানুপাতিক

C. অর্ধেক

D. ব্যস্তানুপাতিক

তাপমাত্রা ব্যবধান কম হলে কোন বস্তু কতৃক তাপ হারানোর হার বস্তু ও পরিপার্শ্বের তাপমাত্রা ব্যবধানের –

A. সমান

✓ B. সমানুপাতিক

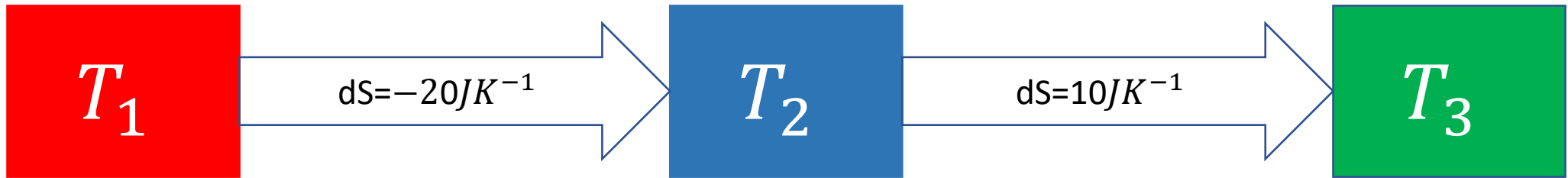
C. অর্ধেক

D. ব্যস্তানুপাতিক

তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র

“তাপশক্তি ঐদিকেই স্থানান্তরিত হবে যেখানে হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন ধনাত্মক”

QUIZ-



তাপমাত্রা ক্রম লিখ?

$$T_2 > T_3 > T_1$$



এনট্রপি কমে এরকম উদাহরণ কোনটি?

[রাবি ১৫-১৬]

- A. কাঠ পুড়ালে
- B. বরফকে পানিতে পরিণত করলে
- C. রেফ্রিজারেটরের ভিতরের বাতাসে
- D. পানিতে লবণ গুলালে

এনট্রপি কমে এরকম উদাহরণ কোনটি?

[রাবি ১৫-১৬]

A. কাঠ পুড়ালে

B. বরফকে পানিতে পরিণত করলে

✓ C. রেফ্রিজারেটরের ভিতরের বাতাসে

D. পানিতে লবণ গুলালে

সুপারকন্ডাকটর সাধারণ কন্ডাকটরের চেয়ে বেশি সুশৃংখল যদি সুপারকন্ডাকটর এবং সাধারণ কন্ডাকটর অবস্থায় এনট্রপি যথাক্রমে S_s এবং S_n হয় তবে নিম্নের কোনটি সঠিক? [ঢাবি ১৩-১৪]

A. $S_s = S_n$

B. $S_s > S_n$


C. $S_s < S_n$

D. $S_s \geq S_n$

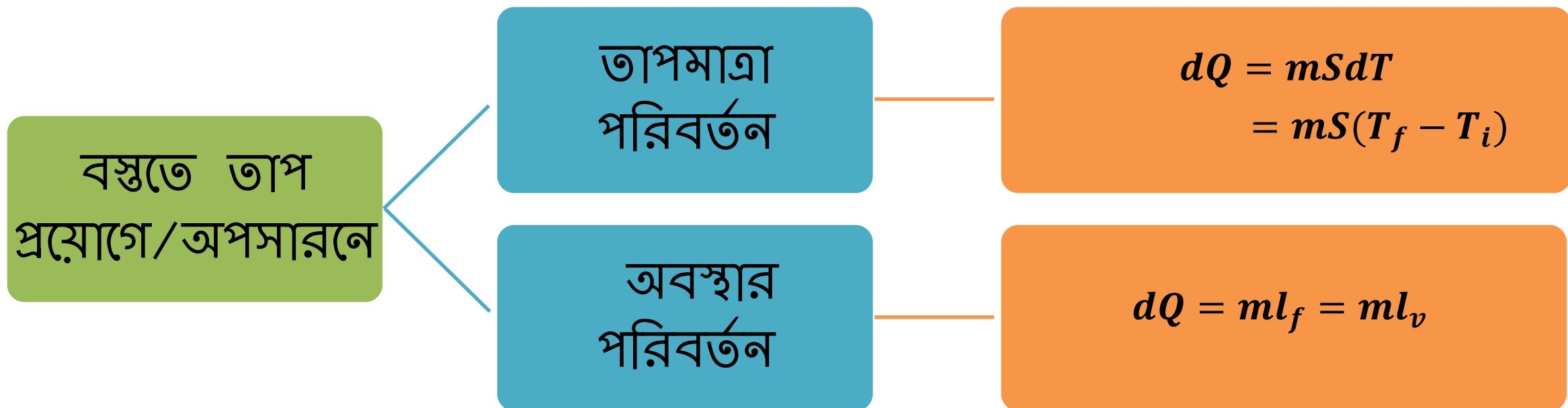
সুপারকন্ডাকটর সাধারণ কন্ডাকটরের চেয়ে বেশি সুশৃংখল যদি সুপারকন্ডাকটর এবং সাধারণ কন্ডাকটর অবস্থায় এনট্রপি যথাক্রমে S_s এবং S_n হয় তবে নিম্নের কোনটি সঠিক? [ঢাবি ১৩-১৪]

A. $S_s = S_n$

B. $S_s > S_n$

 C. $S_s < S_n$

D. $S_s \geq S_n$



Q =তাপমাত্রা পরিবর্তনে প্রয়োজনীয় তাপ অথবা অবস্থা পরিবর্তনে প্রয়োজনীয় তাপ

m =যে বস্তুর তাপমাত্রা বা অবস্থা পরিবর্তন করা হচ্ছে তার ভর

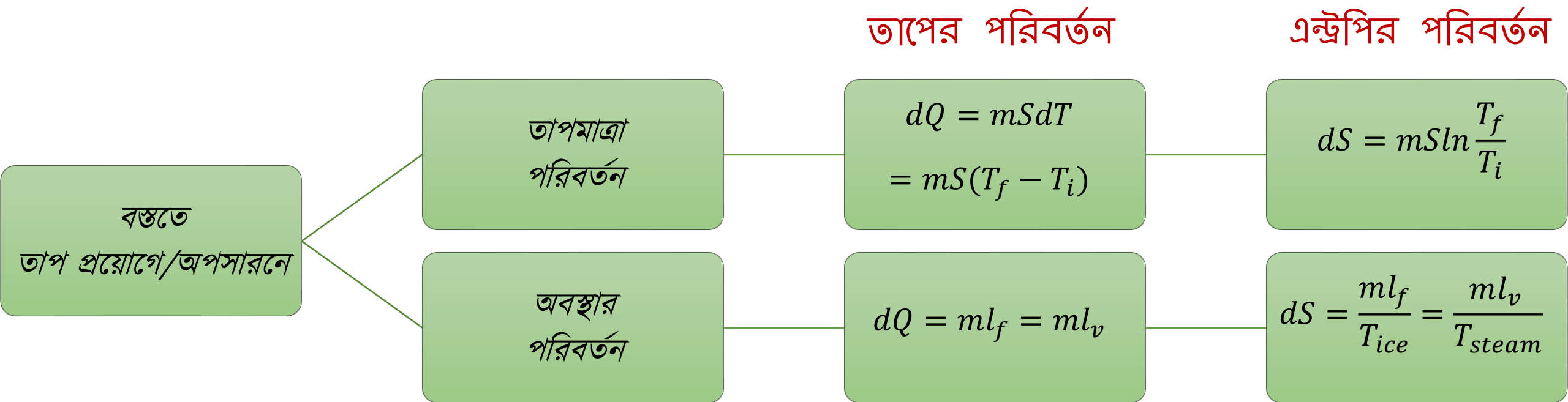
S =বস্তুটির উপাদানের আপেক্ষিক তাপ

T_f = শেষ তাপমাত্রা

T_i = আদি তাপমাত্রা

l_f = বস্তুটির উপাদানের গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ = H_2O ক্ষেত্রে $3.33 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

l_v = বস্তুটির উপাদানের স্ফুটনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ = H_2O ক্ষেত্রে $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$



0°C তাপমাত্রার 273 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে রূপান্তর করা হলে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ হলো $3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ [ঢাবি (প্রযুক্তি ইউনিট) ১৬-১৭]

A. $917.28 \times 10^5 \text{ J/K}$

B. $3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$

C. $273.28 \times 10^5 \text{ J/K}$

D. 0 J/K

0°C তাপমাত্রার 273 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে রূপান্তর করা হলে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ হলো $3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ [ঢাবি (প্রযুক্তি ইউনিট) ১৬-১৭]

A. $917.28 \times 10^5 \text{ J/K}$

✓ B. $3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$

C. $273.28 \times 10^5 \text{ J/K}$

D. 0 J/K

সমাধানঃ $ds = \frac{dQ}{t} = \frac{mL}{T} = \frac{273 \times 3.36 \times 10^5}{273} = 3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$

PROBLEMS

- -5°C এর 10kg বরফকে 60°C এর পানিতে রূপান্তর করতে প্রয়োজনীয় এন্ট্রপির পরিবর্তন কত?



$-5^{\circ}\text{C ice} \rightarrow 0^{\circ}\text{C ice}$

$$m = 10\text{kg}$$

$$T_i = -5 + 273 = 268\text{K}$$

$$T_f = 273\text{K}$$

$$S = 2100 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$dS_1 = mS \ln \frac{T_f}{T_i}$$

$0^{\circ}\text{C ice} \rightarrow 0^{\circ}\text{C water}$

$$m = 10\text{kg}$$

$$l_f = 3.33 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$$

$$T_{ice} = 273\text{K}$$

$$dS_2 = \frac{ml_f}{T_{ice}}$$

$0^{\circ}\text{C water} \rightarrow 60^{\circ}\text{C water}$

$$m = 10\text{kg}$$

$$T_i = 273\text{K}$$

$$T_f = 60 + 273 = 333\text{K}$$

$$S = 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$dS_3 = mS \ln \frac{T_f}{T_i}$$

মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন $= dS = dS_1 + dS_2 + dS_3$

7°C তাপমাত্রায় 1kg পানি 37°C তাপমাত্রায় 2kg পানির সাথে মিশানো হলে এন্ট্রপির পরিবর্তনের মান কত?



2:00

7°C তাপমাত্রায় 1kg পানি 37°C তাপমাত্রায় 2 kg পানির সাথে মিশানো হলে এন্ট্রপির পরিবর্তনের মান কত?

সমাধান :

এখানে, 7°C বা 280 K তাপমাত্রার 1kg পানি তাপ গ্রহণ করবে এবং 37°C বা 310K তাপমাত্রার 2kg পানি তাপ বর্জন করবে।

আমরা জানি, গৃহীত তাপ = বর্জিত তাপ

$$\Rightarrow m_1 s \Delta\theta_1 = m_2 s \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow m_1 \Delta\theta_1 = m_2 \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow 1 \times (\theta - 280) = 2 \times (310 - \theta)$$

$$\Rightarrow \theta - 280 = (2 \times 310) - 2\theta$$

$$\Rightarrow 2\theta + \theta = 620 + 280 \quad \Rightarrow 3\theta = 900 \quad \Rightarrow \theta = 300 K$$

7°C তাপমাত্রায় 1kg পানি 37°C তাপমাত্রায় 2 kg পানির সাথে মিশানো হলে এনট্রপির পরিবর্তনের মান কত?

সমাধান : আমরা জানি, এনট্রপির পরিবর্তন, $\Delta S = ms \ln \frac{T_2}{T_1}$

এখন, 1kg পানির এনট্রপির পরিবর্তন,

$$\begin{aligned}\Delta S_1 &= m_1 s \ln \frac{T_2}{T_1} \\ &= 1 \times 4200 \times \ln \frac{300}{280} \\ &= 289.77 \text{ JK}^{-1}\end{aligned}$$

এখন, 2kg পানির এনট্রপির পরিবর্তন,

$$\begin{aligned}\Delta S_2 &= m_2 s \ln \frac{T_2}{T_1} = 2 \times 4200 \times \ln \frac{300}{310} \\ &= -275.4 \text{ JK}^{-1}\end{aligned}$$

এখনে,

$$m_1 = 1 \text{ kg}$$

$$s = 4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$T_1 = 280 \text{ K}$$

$$T_2 = 300 \text{ K}$$

এখনে,

$$m_2 = 2 \text{ kg}$$

$$s = 4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$T_1 = 310 \text{ K}$$

$$T_2 = 300 \text{ K}$$

7°C তাপমাত্রায় 1kg পানি 37°C তাপমাত্রায় 2 kg পানির সাথে মিশানো হলে এনট্রপির পরিবর্তনের মান কত?

সমাধান :

অতএব, তাপীয় সাম্যাবস্থায় পৌঁছানোর পর মিশ্রণের এনট্রপির পরিবর্তন,

$$\begin{aligned} dS &= \Delta S_1 + \Delta S_2 \\ &= 289.77 + (-275.4) \\ &= 14.33 \text{ J K}^{-1} \end{aligned}$$

তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র

ইঞ্জিনের উপর বিভিন্ন গবেষণার ফলাফল থেকে বিখ্যাত প্রকৌশলী সাদি কার্নো (Sadi Carnot) এই সিদ্ধান্তে উপনীত হন যে, তাপশক্তিকে কখনই সম্পূর্ণরূপে কাজে পরিণত করা যায় না। এই বক্তব্যই তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের ভিত্তি।

ক্লসিয়াসের বিবৃতি (Clausius's statement) : “বাইরের কোনো শক্তির সাহায্য ব্যতিরেকে কোনো স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের পক্ষে নিম্ন তাপমাত্রার কোনো বস্তু হতে উচ্চ তাপমাত্রার কোনো বস্তুতে তাপের স্থানান্তর সম্ভব নয়।”

অন্য কথায়, “বাইরের কোনো শক্তি কর্তৃক সম্পাদিত কাজ ব্যতিরেকে শীতল বস্তু হতে উষ্ণ বস্তুতে তাপ নিজে প্রবাহিত হতে পারে না।”

কেলভিনের বিবৃতি (Kelvin's statement) : “কোনো বস্তুকে তার পরিপার্শ্বের শীতলতম অংশ হতে অধিকতর শীতল করে শক্তির অবিরাম সরবরাহ পাওয়া সম্ভব নয়।”

প্ল্যাংক-এর বিবৃতি (Planck's statement) : “কোনো তাপ উৎস হতে অনবরত তাপ শোষণ করবে এবং তা সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত হবে এরূপ একটি তাপ ইঞ্জিন তৈরি করা সম্ভব নয়।”

কার্নোর বিবৃতি (Carnot's statement) : “কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপশক্তি সম্পূর্ণ বা পুরোপুরিভাবে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করার মতো যন্ত্র তৈরি করা সম্ভব নয়।

কোন বিজ্ঞানী তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র দেননি?

[ডেন্টাল ১০-১১]

A. ক্লসিয়াস

B. কেলভিন

C. প্ল্যাঙ্ক

D. জুল

কোন বিজ্ঞানী তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র দেননি?

[ডেন্টাল ১০-১১]

A. ক্লসিয়াস

B. কেলভিন

C. প্ল্যাঙ্ক

 D. জুল

100°C তাপমাত্রার 373 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করা হলে এনট্রপির পরিবর্তন হবে। [পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$] [ঢাবি ১৭-১৮]

A. $2.26 \times 10^6 \text{ J/k}$

B. $842.98 \times 10^6 \text{ J/k}$

C. $165.04 \times 10^6 \text{ J/k}$

D. $847.01 \times 10^6 \text{ J/k}$

100°C তাপমাত্রার 373 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করা হলে এনট্রপির পরিবর্তন হবে। [পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$] [টারি ১৭-১৮]

✓ A. $2.26 \times 10^6 \text{ J/k}$

B. $842.98 \times 10^6 \text{ J/k}$

C. $165.04 \times 10^6 \text{ J/k}$

D. $847.01 \times 10^6 \text{ J/k}$

সমাধানঃ $ds = \frac{dQ}{t} = \frac{ml}{T} = \frac{373 \times 2.26 \times 10^6}{373} = 2.26 \times 10^6 \text{ J/K}$

একটি তাপীয় ইঞ্জিন প্রতিটি চক্রে ধনাত্মক কাজ করে এবং তাপ হারায়, কিন্তু ইঞ্জিনটি কোনো তাপ গ্রহণ করে না। ইঞ্জিনটি তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রকে লঙ্ঘন করে? [টারি ১৮-১৯]

A. শূন্যতম সূত্র

B. প্রথম সূত্র

C. দ্বিতীয় সূত্র

D. তৃতীয় সূত্র

একটি তাপীয় ইঞ্জিন প্রতিটি চক্রে ধনাত্মক কাজ করে এবং তাপ হারায়, কিন্তু ইঞ্জিনটি কোনো তাপ গ্রহণ করে না। ইঞ্জিনটি তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রকে লঙ্ঘন করে? [টারি ১৮-১৯]

A. শূন্যতম সূত্র

B. প্রথম সূত্র

✓ C. দ্বিতীয় সূত্র

D. তৃতীয় সূত্র

সমাধানঃ তাপীয় ইঞ্জিন উচ্চতর তাপমাত্রার কোন উৎস হতে তাপ গ্রহণ করে সেই তাপের কিছুটা অংশ কাজে পরিণত করে এবং বাকি অংশ নিম্নতর তাপমাত্রার তাপ গ্রাহকে বর্জন করে আদি অবস্থায় ফিরে আসে।

কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপশক্তিকে সম্পূর্ণরূপে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরে সক্ষম এমন যন্ত্র নির্মাণ সম্ভব নয়। এটি কার বিবৃতি? [ডেন্টাল ১০-১১]

A. কার্নো

B. ক্লসিয়াস

C. প্লাঙ্ক

D. কেলভিন

কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপশক্তিকে সম্পূর্ণরূপে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরে সক্ষম এমন যন্ত্র নির্মাণ সম্ভব নয়। এটি কার বিবৃতি? [ডেন্টাল ১০-১১]

✓ A. কার্নো

B. ক্লসিয়াস

C. প্লাঙ্ক

D. কেলভিন

কোনটি তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্রের সমীকরণ?

[ডেন্টাল ১০-১১]

A. $dS = \frac{dQ}{T}$

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

C. $dQ = du + dw$

D. $\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\%$

কোনটি তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্রের সমীকরণ?

[ডেন্টাল ১০-১১]

✓ A. $dS = \frac{dQ}{T}$

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

C. $dQ = du + dw$

D. $\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\%$

$dQ = Tds$ কীসের গাণিতিক রূপ?

[ডেন্টাল ১০-১১]

- A. তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র
- B. তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্র
- C. ভীনের সূত্র
- D. কোনটিই নয়

$dQ = Tds$ কীসের গাণিতিক রূপ?

[ডেন্টাল ১০-১১]

- A. তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র
- ✓ B. তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্র
- C. ভীনের সূত্র
- D. কোনটিই নয়

বিশ্বের সকল ব্যবস্থা – উপনীত হবে-

[ডেন্টাল ১০-১১]

A. তাপীয় সাম্যবস্থায়

B. চাপীয় সাম্যবস্থা

C. তাপমাত্রা

D. কোনটিই নয়

বিশ্বের সকল ব্যবস্থা – উপনীত হবে-

[ডেন্টাল ১০-১১]

✓ A. তাপীয় সাম্যবস্থায়

B. চাপীয় সাম্যবস্থা

C. তাপমাত্রা

D. কোনটিই নয়

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোন ভৌত রাশি স্থির থাকে?

[ডাবি ১৭-১৮]

A. তাপমাত্রা

B. চাপ

C. এন্ট্রপি

D. অভ্যন্তরীণ শক্তি

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোন ভৌত রাশি স্থির থাকে?

[ডাবি ১৭-১৮]

A. তাপমাত্রা

B. চাপ

✓ C. এন্ট্রপি

D. অভ্যন্তরীণ শক্তি

জগতের এনট্রপি যখন সর্বোচ্চে পৌঁছাবে, তখন নিচের কোনটি হবে?

[জাবি ১৪-১৫]

A. সবকিছু তাপমাত্রা এক হয়ে যাবে

B. সব কিছু ধ্বংস হয়ে যাবে

C. A ও B উভয়ই হবে

D. কোনটিই নয়

জগতের এনট্রপি যখন সর্বোচ্চে পৌঁছাবে, তখন নিচের কোনটি হবে?

[জাবি ১৪-১৫]

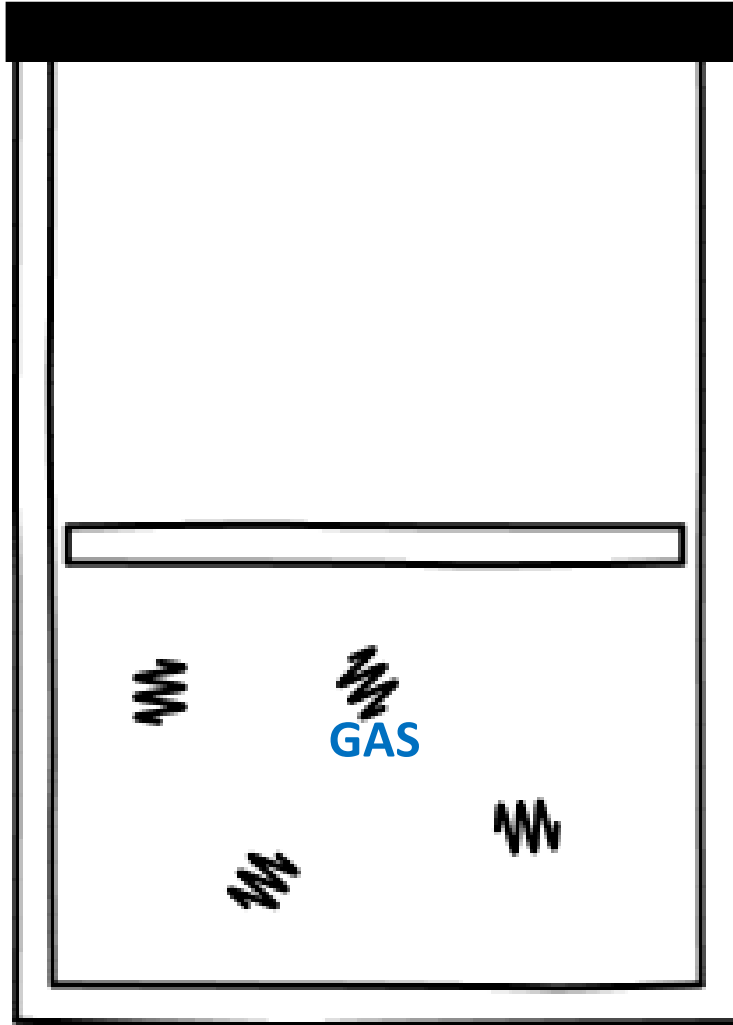
✓ A. সবকিছু তাপমাত্রা এক হয়ে যাবে

B. সব কিছু ধ্বংস হয়ে যাবে

C. A ও B উভয়ই হবে

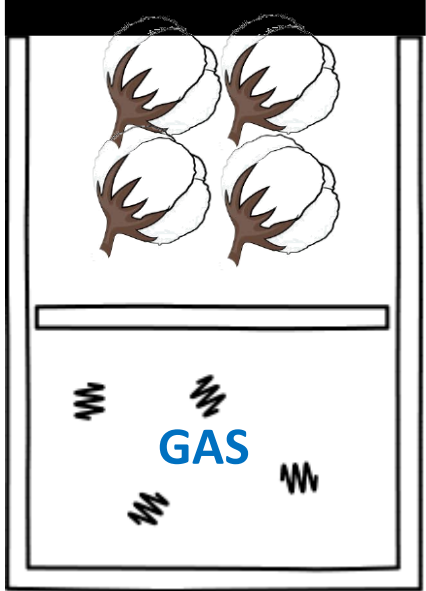
D. কোনটিই নয়

তাপ ইঞ্জিন এর system



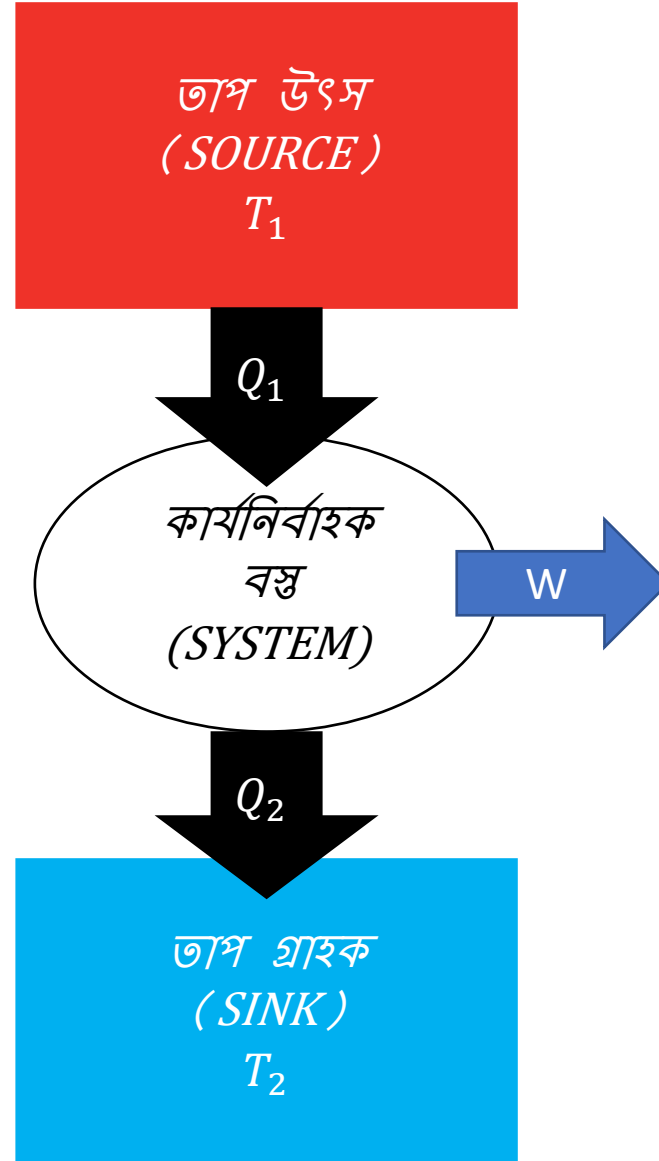
কার্য নির্বাহক বস্তু

তাপ ইঞ্জিন



কার্য নির্বাহক বস্তু

মূলনীতি



সূত্রাবলী

শক্তির নিত্যতা হতে,

$$Q_1 = Q_2 + W$$

ইঞ্জিন দ্বারা কৃতকাজ,

$$W = Q_1 - Q_2$$

ইঞ্জিন এর কর্মদক্ষতা,

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

Q_1 =তাপ উৎস হতে
গৃহিত তাপ

Q_2 =তাপ গ্রাহকে
বর্জিত তাপ

W = ইঞ্জিন দ্বারা
কৃতকাজ

η = ইঞ্জিন এর
কর্মদক্ষতা

নিচের কোনটি তাপীয় ইঞ্জিন?

[জাবি ১৭-১৮]

- A. থার্মোমিটার
- B. রেফ্রিজারেটর
- C. থার্মোকপল
- D. কোনোটিই নয়

নিচের কোনটি তাপীয় ইঞ্জিন?

[জাবি ১৭-১৮]

- A. থার্মোমিটার
- B. রেফ্রিজারেটর
- C. থার্মোকপল
- ✓ D. কোনোটিই নয়

সমাধানঃ তাপীয় ইঞ্জিন হলো বাষ্পীয়, পেট্রোল এবং ডিজেল ইঞ্জিন।

33% কর্মদক্ষতা সম্পন্ন একটি তাপ সম্পন্ন একটি তাপ ইঞ্জিনে $9.0 \times 10^4 \text{ J}$ তাপশক্তি সরবরাহ করা হলো। ইঞ্জিনটি কতটুকু তাপশক্তিকে কাজে রূপান্তরিত করতে পারবে? [ঢাবি ১৪-১৫]

A. 3000 J

B. 8400 J

C. 30000 J

D. 10000 J

33% কর্মদক্ষতা সম্পন্ন একটি তাপ সম্পন্ন একটি তাপ ইঞ্জিনে $9.0 \times 10^4 \text{ J}$ তাপশক্তি সরবরাহ করা হলো। ইঞ্জিনটি কতটুকু তাপশক্তিকে কাজে রূপান্তরিত করতে পারবে? [ঢাবি ১৪-১৫]

A. 3000 J

B. 8400 J

✓ C. 30000 J

D. 10000 J

সমাধানঃ কাজ, $W = 9.0 \times 10^4 \times \frac{33}{100} = 30000 \text{ J}$