

সকল বোর্ডের এইচএসসি পরীক্ষার বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, এইচএসসি পরীক্ষা ২০১৯, ২০১৮, ২০১৭, ২০১৬ ও ২০১৫-এ আসা এ অধ্যায়ের বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহের যথাযথ উত্তর ছকে প্রদত্ত হলো। তোমরা প্রতিটি প্রশ্ন পড়ে উত্তর করার চেষ্টা করবে এবং নিচের ছকের সাথে মিলিয়ে নিবে। এসব প্রশ্ন ও উত্তর অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা এইচএসসি পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পাবে।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. $PV = \text{ধ্রুক},$ সমীকরণটি কোন প্রক্রিয়াকে সমর্থন করে? [জ. বো. '১৯]
 - (ক) সমোক
 - (খ) সমচাপ
 - (গ) সমআয়তন
 - (ঘ) বৃদ্ধতাপ
২. 5°C তাপমাত্রার জন্য কারেনছাইট ক্ষেত্রে মান কত? [জ. বো. '১৯]
 - (ক) 41°F
 - (খ) 37°F
 - (গ) 9°F
 - (ঘ) 2.78°F
৩. আপেক্ষিক তাপ, S বিপিট একটি ক্ষুর সমস্ত গতিশক্তি তাপশক্তিতে পরিণত হওয়ায় তার তাপমাত্রার পার্শ্বক্ষয় হয় $\Delta\theta$ । বক্তরির গতিবেগ কত হিসেবে? [জ. বো. '১৯]
 - (ক) $\sqrt{2S\Delta\theta}$
 - (খ) $2S\Delta\theta$
 - (গ) $\sqrt{S\Delta\theta}$
 - (ঘ) $S\Delta\theta$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : $\frac{1}{2}mv^2 = mS\Delta\theta$ বা, $v^2 = 2S\Delta\theta \therefore v = \sqrt{2S\Delta\theta}$]
৪. হি-গারমাশিক গ্যাসের জন্য মোলার আপেক্ষিক তাপগ্রহের অনুপাত কত? [য. বো. '১৯]
 - (ক) 1.33
 - (খ) 1.40
 - (গ) 1.67
 - (ঘ) 1.69
৫. কেলভিন ক্ষেত্রে বরক বিন্দু কোনটি? [য. বো. '১৯]
 - (ক) 0°C
 - (খ) 0 K
 - (গ) 273°C
 - (ঘ) 273 K
- ৬.



চিত্র অনুযায়ী তিনটি ত্বরণ পথে একটি একক ধনাত্মক আধান A থেকে B তে যেতে যদি W_1, W_2 ও W_3 কাজ সম্পন্ন করে, যখন বিভিন্ন, $V_A > V_B$ তবে নিচের কোনটি সঠিক?

[কু. বো. '১৯]

- (ক) $W_1 > W_2 > W$
- (খ) $W = W_1 = W_2$
- (গ) $W_1 > W > W_2$
- (ঘ) $W < W_1 < W_2$

৭. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎসের ও তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 327°C ও 127°C . ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত? [কু. বো. '১৯]

- (ক) 25.4%
- (খ) 33.3%
- (গ) 61.2%
- (ঘ) 66.6%

[উত্তর/ব্যাখ্যা : $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{400}{600}\right) \times 100\% = 33.3\%$]

৮. তাপমাত্রা স্থির রেখে যে তাপগ্রাইয় প্রক্রিয়ায় কিছু পরিমাণ গ্যাসকে সংকেতন ও প্রসারণ করা হয়, সে প্রক্রিয়াকে কি বলে? [জ. বো. '১৯]

- (ক) সমচাপ
- (খ) বৃদ্ধতাপীয়
- (গ) সমোক
- (ঘ) সম-আয়তন

৯. কার্পোচক্রের চতুর্থ ধাপে সিস্টেমের এন্ট্রপি— [জ. বো. '১৯]

- (ক) শূন্য হয়
- (খ) বৃদ্ধি পায়
- (গ) কমে যায়
- (ঘ) অপরিবর্তিত থাকে

১০. এন্ট্রপির একক হলো— [সি. বো. '১৯]

- (ক) J kg^{-1}
- (খ) JK^{-1}
- (গ) $\text{J}^{-1}\text{K}^{-1}$

১১. কোনো সিস্টেমের উপর 500 J কাজ সম্পাদন করায় সিস্টেম হতে 300 J তাপ শক্তি বেরিয়ে গেল। সিস্টেমটির অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তন কত?

- (ক) -800 J
- (খ) -200 J
- (গ) $+200\text{ J}$
- (ঘ) $+800\text{ J}$

উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

১	(ক)	২	(ক)	৩	(ক)	৪	(খ)	৫	(ক)	৬	(গ)	৭	(খ)	৮	(গ)	৯	(ক)	১০	(খ)	১১	(ক)	১২	(গ)
১৩	(ক)	১৪	(খ)	১৫	(গ)	১৬	(গ)	১৭	(খ)	১৮	(ক)	১৯	(খ)	২০	(খ)	২১	(গ)	২২	(ক)	২৩	(গ)	২৪	(খ)

২৫. সিস্টেমের কোন অবস্থার এন্ট্রি কম পাওয়া যায়? [বি. বো. '১৭]
 ৩. তরল ৪. প্রাজমা ৫. গ্যাসীয় ৬. কঠিন
২৬. সূচি বহুর ঘর্ষণের ফলে উৎপন্ন তাপের অক্রিয়াটি হলো— [বি. বো. '১৭]
 ৩. প্রত্যাবর্তী ৪. অপ্রত্যাবর্তী ৫. বৃষ্টতাপীয় ৬. সমোক
২৭. এন্ট্রির S.I. একক হচ্ছে— [জ. বো. '১৬; গি. বো. '১৫; বি. বো. '১৬]
 ৩. JK^{-1} ৪. JK ৫. J kg^{-1} ৬. JK^2
২৮. একটি মেঞ্জিজারেটরের কার্যকৃত সহগ $K = 2.5$ । এটি ঠাণ্ডা প্রকোট হতে প্রতি চক্রে 500 J তাপ অপসারণ করলে, প্রতি চক্রে সরবরাহকৃত কাজ কত হবে? [জ. বো. '১৬]
 ৩. 1250 J ৪. 502.5 J ৫. 500 J ৬. 200 J
২৯. $y = \frac{5}{3}$ এর অন্য কোনটি সঠিক? [বি. বো. '১৬]
 ৩. $C_p = \frac{5}{3} R$ ৪. $C_v = \frac{5}{3} R$
 ৫. $C_p = \frac{3}{2} R$ ৬. $C_v = 2 R$
৩০. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া একটি— [য. বো. '১৬]
 ৩. ষষ্ঠ প্রক্রিয়া ৪. দ্রুত প্রক্রিয়া
 ৫. একমুখী প্রক্রিয়া ৬. তাপগতীয় প্রক্রিয়া
৩১. নিচের কোনগুলো তাপগতীয় তলক নির্দেশ করে? [কু. বো. '১৬]
 ৩. P, V, T, M ৪. P, T, F, U
 ৫. P, V, T, S ৬. P, V, T, Q
৩২. যদি 2 cal তাপ সম্পর্শরূপে কাজে বৃপ্তিরিত হয়, তবে কাজের পরিমাণ কত? [কু. বো. '১৬]
 ৩. 4.2 J ৪. 4.8 J ৫. 8.2 J ৬. 8.4 J
৩৩. এক কাপ গরম চায়ে একটি ঠাণ্ডা চাষক ঢুবানো হলে কি ঘটে? [কু. বো. '১৬]
 ৩. চামচের অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধি পায় ৪. চা-এর অন্তঃস্থ শক্তি একই থাকে
 ৫. চা-এর অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধি পায় ৬. চামচের অন্তঃস্থ শক্তি একই থাকে
৩৪. কোনটি বৃষ্টতাপীয় পরিবর্তনের বৈশিষ্ট্য নয়? [কু. বো. '১৬]
 ৩. এই পরিবর্তনে তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে
 ৪. বৃষ্টতাপীয় লেখ সমোক লেখ অপেক্ষা খাড়া
 ৫. এটি একটি দ্রুত প্রক্রিয়া
 ৬. এই পরিবর্তনে পাত্র তাপ সুপ্রিয়া
৩৫. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র নিচের কোনটির সংরক্ষণশীলতা নির্দেশ করে? [চ. বো. '১৬]
 ৩. শক্তি ৪. চাপ ৫. চার্জ ৬. ডর
৩৬. নিচের কোন শক্তি অন্য শক্তিতে সহজে বৃপ্তিরিত হতে চার না? [চ. বো. '১৬]
 ৩. তাপ ৪. আলো ৫. শব্দ ৬. তড়িৎ
৩৭. নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি নিরোধ কোনটির উপর নির্ভর করে না? [চ. বো. '১৬]
 ৩. চাপ ৪. আয়তন ৫. তাপমাত্রা ৬. ডর
৩৮. ডিনাটি ঝুকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 0°C , 0°C ও 0°C যারা পরস্পরের সাথে তাপীয় সংস্পর্শে আছে। [বি. বো. '১৬]

$\theta_1^{\circ}\text{C}$	$\theta_2^{\circ}\text{C}$	$\theta_3^{\circ}\text{C}$
ত্রুক-১	ত্রুক-২	ত্রুক-৩
কোন তাপমাত্রা তাপীয় সাম্যাবস্থা নির্দেশ করে?		
৩. 5°C	১০	৫
৪. 10°C	৫	১০
৫. 15°C	১৫	১৫
৬. 20°C	১৫	১৫

৩৯. নিচের কোন প্রক্রিয়ার এন্ট্রি অপরিবর্তিত থাকে? [বি. বো. '১৬]

৩. সমোক ৪. বৃষ্টতাপীয় ৫. সমআয়তন ৬. সমচাপ

৪০. Ne গ্যাসের ক্ষেত্রে y এর মান— [বি. বো. '১৬]

৩. 1.33 ৪. 1.40 ৫. 1.67 ৬. 1.76

উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

- | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ২৫ | ২৬ | ২৭ | ২৮ | ২৯ | ৩০ | ৩১ | ৩২ | ৩৩ | ৩৪ | ৩৫ | ৩৬ | ৩৭ | ৩৮ | ৩৯ |
| ৪০ | ৪১ | ৪২ | ৪৩ | ৪৪ | ৪৫ | ৪৬ | ৪৭ | ৪৮ | ৪৯ | ৫০ | ৫১ | ৫২ | ৫৩ | ৫৪ |

৮১. 500 m উচু অল প্রাতের তলদেশ ও শীর্ষদেশের পানির তাপমাত্রার পার্শ্বক্ষ কত হবে? [$g = 10 \text{ ms}^{-2}$, পানির আপেক্ষিক তাপ = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$] [বি. বো. '১৬]

৩. 0.50°C ৪. 1.19°C ৫. 5.0°C ৬. 50°C

৮২. এন্ট্রি পরিমাপ করে সিস্টেমের— [বি. বো. '১৬]

৩. তাপমাত্রা ৪. অত্যন্তশক্তি
 ৫. শৃঙ্খলা ৬. বিশ্বাস

৮৩. 0.01 kg পানিকে 0°C থেকে 10°C এ উত্তপ্ত করা হলো। এন্ট্রির পরিবর্তন হলো— [বি. বো. '১৫; বি. বো. '১৬]

৩. 96.7 J/K ৪. 23.02 J/K
 ৫. 1.5 J/K ৬. 0.35 J/K

৮৪. সমোক প্রক্রিয়ার সিস্টেমের কোন রাশিটি স্থির থাকে? [বি. বো. '১৬]

৩. আয়তন ৪. তাপ ৫. তাপমাত্রা ৬. চাপ

- [বিষয়/ব্যাখ্যা : সমোক প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা স্থির থাকে বলে অর্থাৎ $\Delta T = 0$ হয় বলে সিস্টেমের অত্যন্তশক্তির কোনো পরিবর্তন হয় না।]

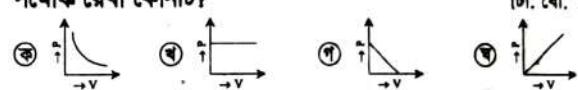
৮৫. শোষিত তাপ $\Delta Q = 700 \text{ J}$ এবং সম্পর্কিত কাজ $\Delta W = 200 \text{ J}$ হলে, কোনো সিস্টেমের অত্যন্তশক্তি কত বৃদ্ধি পাবে? [বি. বো. '১৬]

৩. 900 J ৪. 700 J ৫. 600 J ৬. 500 J

৮৬. এন্ট্রি সবচেয়ে কম থাকে কোন অবস্থায়? [জ. বো. '১৫]

৩. তরল ৪. প্রাজমা ৫. গ্যাসীয় ৬. কঠিন

৮৭. সমোক রেখা কোনটি? [জ. বো. '১৫]



৮৮. এক স্থির বিদ্যু পদ্ধতিতে তাপমাত্রা পরিমাপের মূলনীতি ব্যবহৃত হয় নিচের কোন ক্ষেত্রে? [বা. বো. '১৫]

৩. সেলসিয়াস ৪. রোমার
 ৫. কেলভিন ৬. ফারেনহাইট

৮৯. যদি কোনো তাপ ইঞ্জিন থেকে তাপ বর্জিত না হয়, তবে ইঞ্জিনের ক্ষমতা কত হবে? [বা. বো. '১৫]

৩. 0% ৪. 1% ৫. 50% ৬. 100%

৯০. তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রে তাপ বর্জিত করে ধার্মোমিটার তৈরি করা হয়? [বি. বো. '১৫; চ. বো. '১৭; ব. বো. '১৭]

৩. শূন্যতম ৪. প্রথম ৫. দ্বিতীয় ৬. তৃতীয়

৯১. কোনো গ্যাসের আপেক্ষিক তাপমাত্রার অনুপাত $y = 1.41$ হলে, গ্যাসটির অশু হবে— [বি. বো. '১৫]

৩. এক পরমাণুক ৪. বিপরমাণুক
 ৫. ত্রিপরমাণুক ৬. বহুপরমাণুক

৯২. বৃষ্টতাপীয় পরিবর্তনে নিচের কোন তোত রাশিটি স্থির থাকে? [বি. বো. '১৪, '১৫]

৩. তাপমাত্রা ৪. চাপ ৫. আয়তন ৬. এন্ট্রি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রয়োগ

৯৩. পরিবেশ ও সিস্টেমের মধ্যে শক্তির আদান প্রদান হয়—

- i. উন্মুক্ত সিস্টেমে

- ii. বন্ধ সিস্টেমে

- iii. বিচ্ছিন্ন সিস্টেমে

- নিচের কোনটি সঠিক? [কু. বো. '১৯; পি. বো. '১১]

৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii

৯৪. একটি তাপ ইঞ্জিন সম্পর্কে ধারণা পাই—

- i. এর দক্ষতা উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে

- ii. এর দক্ষতা কখনও 100% হতে পারে না

- iii. এটি শীতল উৎস থেকে তাপ উৎক পরিবেশে স্থানান্তর করে

- নিচের কোনটি সঠিক? [জ. বো. '১৬]

৩. i ৪. i ও ii ৫. i ও iii ৬. ii ও iii

৫৫. বৃক্ষতাপীয় পরিবর্তনে-

- i. তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে না
- ii. পাত্র তাপ কুপরিবাহী হওয়া প্রয়োজন
- iii. আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ হলো, $P_1 V_1' = P_2 V_2'$

[সি. বো. '১৬]

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii ii ও iii iii ও iv i, ii ও iii

৫৬. যদি বায়ুপূর্ণ একটি বেলুন ফুটে যাব, তাহলে-

- i. কাজ সম্পর্ক হয়েছে
- ii. অভ্যন্তরীণ শক্তি ও তাপমাত্রা কমে গেছে
- iii. এন্ট্রলির পরিবর্তন হয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

৫৭. তাপগতীয় চলক হলো-

- i. চাপ ii. আয়তন iii. অন্তঃস্থ শক্তি

নিচের কোনটি সঠিক? [সি. বো. '১৫; চ. বো. '১৭; সি. বো. '১৭]

- i, ii ও iii i ও ii ii ও iii i ও iii

৫৮. বৃক্ষতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- i. $PV = \text{ধ্বক}$ ii. $TV' = \text{ধ্বক}$ iii. $TP^{\frac{1}{T}} = \text{ধ্বক}$

নিচের কোনটি সঠিক? [কু. বো. '১৫]

- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

৫৯. একটি পদার্থের তাপমাত্রিক ধর্ষণা-

- i. চাপের সমানুপাতিক
- ii. আয়তনের সমানুপাতিক
- iii. তাপমাত্রার সমানুপাতিক

নিচের কোনটি সঠিক? [সি. বো. '১৫]

- i ii iii i ও iii

অভিন্ন তথ্যাভিক্ষিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

নিচের উচ্চীপক্ষটি পড় এবং ৬০ ও ৬১নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি তাপীয় ইঞ্জিন 27°C ও 227°C তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত আছে। পরবর্তীতে উৎসের ও গ্রাহকের তাপমাত্রা 20°C যথাক্রমে বৃদ্ধি ও হাস করা হলো। [সি. বো. '১৯]

৬০. তাপমাত্রা পরিবর্তনের পূর্বে ইঞ্জিনের দক্ষতা কত?

- 33.33% 40%
 46% 66.67%

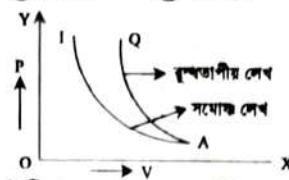
অর্থ/ব্যাখ্যা : $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{300}{500} = 40\%$

৬১. তাপমাত্রা পরিবর্তন করার ক্ষেত্রে-

- i. উৎসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করায় ইঞ্জিনের দক্ষতা বাড়ে
- ii. গ্রাহকের তাপমাত্রা হাস করায় ইঞ্জিনের দক্ষতা বাড়ে
- iii. উভয় ক্ষেত্রে ইঞ্জিন দ্বারা কৃতকাজ সমান নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii



উচ্চীপক্ষের $P-V$ লেখটির আলোকে ৬২ ও ৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও: [সি. বো. '১৭; চ. বো. '১৭]

AQ লেখটির ক্ষেত্রে নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- PV = ধ্বক PV' = ধ্বক
 PV^{-1} = ধ্বক PV^{\frac{1}{T}} = ধ্বক

উচ্চীপক্ষের গ্যাসটি হাইড্রোজেন হলে AQ লেখ AI লেখ অঙ্গেক কর্তৃপূর্ণ খাড়া হবে?

- 1.1 1.33 1.4 1.66

উচ্চীপক্ষের আলোকে নিচের ৬৪ ও ৬৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\begin{array}{c} V, Q \\ 20^{\circ}\text{C} \end{array} \xrightarrow{dW = 2\text{ J}} \begin{array}{c} V, Q + dQ \\ 80^{\circ}\text{C} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} V + dV \\ 80^{\circ}\text{C} \end{array} \quad [\text{বি. বো. '১৬}]$$

62. $dQ = 5\text{ J}$ হলে A থেকে B তে অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন কত?

- 3\text{ J} 0\text{ J} 3\text{ J} 7\text{ J}

যদি তিনি অবস্থায় সিস্টেমটির অন্তঃস্থ শক্তি যথাক্রমে U_A, U_B, U_C হয় তবে কোনটি সঠিক?

- U_A = U_B = U_C U_C = U_B > U_A
 U_B < U_C = U_A U_A = U_B < U_C

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ৬৬ ও ৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি তাপ ইঞ্জিন 327°C তাপমাত্রায় 500 J তাপ গ্রহণ করে এবং 27°C তাপমাত্রায় তাপ বর্জন করে। কিছু সময় পর তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা 177°C -এ উন্নীত হয়। [চ. বো. '১৫]

ইঞ্জিন কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত?

- 1500\text{ J} 1000\text{ J}
 500\text{ J} 250\text{ J}

দ্রুই অবস্থায় ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতার অনুপাত কত?

- 3:4 1:1 2:3 2:1

উচ্চীপক্ষের আলোকে ৬৮ ও ৬৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি কার্নেল ইঞ্জিন 600 K তাপমাত্রার তাপ উৎস থেকে 1200 J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপগ্রাহকে 300 J তাপ বর্জন করে। [বি. বো. '১৫]

তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা কত?

- 150\text{ K} 300\text{ K}
 600\text{ K} 2400\text{ K}

ইঞ্জিনের দক্ষতা কত?

- 44\% 50\% 60\% 75\%



মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল কর্তৃক প্রশ্নীত বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল পাঠ্যবই বিশ্লেষণের আলোকে প্রতিটি লাইনের ধারায় নিম্নোক্ত কয়ন উপযোগী বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহ প্রয়োজন করেছেন। প্রতিটি প্রশ্নের উত্তর ছকে দেওয়া আছে। অনুচ্ছেদের শিরোনাম ও তথ্য/ব্যাখ্যা সংলিপ্ত প্রশ্নসমূহের উত্তর অনুসূলনের মাধ্যমে তোমরা কলেজ ও এইচএসসি পরীক্ষায় কমনের নিয়মতা পাবে।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

তাপমাত্রা পরিমাপের নীতি

- সঠিকভাবে তাপমাত্রা পরিমাপের পদ্ধতিকে ধার্মোমিটি বলা হয়।
- ধার্মোমিটার ধারা বন্ধের তাপমাত্রা নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা যায়।
- তাপমাত্রা তাপ প্রবাহের দিক নির্দেশ করে।

উত্তরের শুল্ক/নির্ভুলতা যাচাই করো

৭০. তাপমাত্রার পরিমাণ করা যায় কী ধারা? (আন)

- ভার্নিয়ার স্কেল তাপীয় সমতা
 ধার্মোমিটার তরল পদ্ধতি

অর্থ/ব্যাখ্যা : ধার্মোমিটারের সাহায্যে কোনো বন্ধের তাপমাত্রা সঠিকভাবে পরিমাপ করা যায় এবং বিভিন্ন বন্ধের তাপমাত্রা পার্থক্য করা যায়।

৭১. তাপমাত্রা পরিমাপে উপযোগী পদাৰ্থৰ ধৰ্মসমূহকে বলা হয়— (আন)
 ① ধাৰ্মেছিটাৰ ④ উক্তামিতিক ধৰ্ম
 ② তাপীয় ধৰ্ম ⑤ তাপীয় সাম্যাবস্থা
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : তাপমাত্রা পরিমাপে উপযোগী পদাৰ্থৰ যেসব ধৰ্ম কাজে লাগানো হয়, পদাৰ্থৰ ঐ ধৰ্মগুলোকে উক্তামিতিক ধৰ্ম এবং এই পদাৰ্থসমূহকে উক্তামিতিক পদাৰ্থ বলা হয়।
৭২. নিচেৰ কোনটি উক্তামিতিক ধৰ্ম? (ধৰ্যোগ)
 ① কৈশিক নলে তৱল ভড়েৰ দৈৰ্ঘ্য ④ স্থিৰ আয়তনে বা চাপে গ্যাস
 ② প্লাটিনাম রোধ তাৰ ⑤ দৃটি ধাতব পদাৰ্থৰ যুগল
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : কৈশিক নলে তৱল ভড়েৰ দৈৰ্ঘ্য ছাড়াও স্থিৰ আয়তনে গ্যাসেৰ চাপ বা স্থিৰ চাপে গ্যাসেৰ আয়তন, পৰিবাৰী বা অৰ্ধপৰিবাৰীৰ তড়িৎ রোধ, তাপীয় তড়িকালক শক্তি, উভত বকুৰ বিকিৰণ ইত্যাদি উক্তামিতিক ধৰ্ম।
৭৩. কোনো বকুৰ অণ্গুলোৰ গতিশক্তি বৃদ্ধি পেলে তাপমাত্রাৰ কী ঘটে? (উচ্চত দক্ষতা)
 ③ বৃদ্ধি পায় ⑥ ছাস পায়
 ④ স্থিৰ থাকে ⑦ প্ৰথমে বৃদ্ধি পেয়ে পৱে ছাস পায়
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : বকুৰ অণ্গুলোৰ গতিশক্তি বৃদ্ধি পেলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং গতিশক্তি ছাস পেলে তাপমাত্রা ছাস পায়।
৭৪. তাপগতিবিদ্যাৰ প্ৰথম সূত্ৰে আলোচনা কৰা হয়—(অনুধাবন)
 ① তাপ ও যান্ত্ৰিক সম্পর্ক ④ শক্তিৰ বৃপ্তিৰ প্ৰক্ৰিয়া ও শৰ্ত
 ② কাৰ্নেচক্রেৰ মূলনীতি ⑤ ইঞ্জিনেৰ দক্ষতা, এন্ট্ৰিপ ও বিশ্বজ্ঞান
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : তাপগতিবিদ্যাৰ প্ৰথম সূত্ৰে তাপ ও যান্ত্ৰিক শক্তিৰ সম্পর্ক এবং বিতীয় সূত্ৰে শক্তিৰ বৃপ্তিৰ প্ৰক্ৰিয়া ও শৰ্ত সম্পর্কে আলোচনা কৰা হয়।
৭৫. নিচেৰ কোনটি শক্তি? (অনুধাবন)
 ① বায়ু ④ তাপমাত্রা ⑤ কাৰ্নেচ ইঞ্জিন ⑥ তাপ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : তাপেৰ কোনো ভৱন, এটি স্থানও দখল কৰে না তাই তাপ হলো শক্তি। আলো এবং বিদ্যুৎ পদাৰ্থ নহয়। এৱা তাপেৰ মতেই শক্তি।
৭৬. উক্তামিতিক ধৰ্মৰ বা পদাৰ্থৰ উপৰ ভিত্তি কৰে নামকৰণ কৰা হয়—(অনুধাবন)
 ① ক্যালৱিমিটাৰেৰ ④ ধাৰ্মেছিটাৰেৰ
 ② ট্যাকোমিটাৰেৰ ⑤ ক্রনেমিটাৰেৰ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : উক্তামিতিক ধৰ্মৰ বা পদাৰ্থৰ উপৰ ভিত্তি কৰে নামকৰণকৃত বিভিন্ন ধাৰ্মেছিটাৰ হলো তৱল পাৰদ ধাৰ্মেছিটাৰ, বিকিৰণ পাইৱেমিটাৰ, রোধ ধাৰ্মেছিটাৰ, ধাৰ্মেকাপল, ধাৰ্মিটোৰ ইত্যাদি।
৭৭. স্থিৰ আয়তন গ্যাস ধাৰ্মেছিটাৰে ব্যবহৃত উক্তামিতিক পদাৰ্থ কী? (জ্ঞান)
 ① স্থিৰ আয়তনে গ্যাস ④ গ্যাসেৰ আয়তন
 ② স্থিৰ চাপে গ্যাস ⑤ গ্যাসেৰ চাপ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : স্থিৰ আয়তন গ্যাস ধাৰ্মেছিটাৰে উক্তামিতিক ধৰ্ম হিসেবে গ্যাসেৰ আয়তন ব্যবহাৰ কৰা হয়। এ ধাৰ্মেছিটাৰ ঘাৰা - 270 °C থেকে 1500 °C পৰ্যন্ত তাপমাত্রা পৰিমাপ কৰা যায়।
৭৮. বিকিৰণ পাইৱেমিটাৰে উক্তামিতিক পদাৰ্থ হিসেবে কী ব্যবহাৰ কৰা হয়? (ধৰ্যোগ)
 ① অৰ্ধ পৰিবাহক পদাৰ্থ ④ প্লাটিনাম রোধ তাৰ
 ② দৃটি ধাতব পদাৰ্থৰ যুগল ⑤ কৃষ্ণকায় পাত
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : বিকিৰণ পাইৱেমিটাৰে উক্তামিতিক ধৰ্ম হিসেবে উভত বকুৰ বিকিৰণ কাজে লাগানো হয় এবং এটি ঘাৰা 500°C এৰ উৰ্ধে তাপমাত্রা পৰিমাপ কৰা যায়।
৭৯. ধাৰ্মেকাপল ঘাৰা কী পৰিসৱেৰ তাপমাত্রা পৰিমাপ কৰা যায়? (অনুধাবন)
 ① -250 °C থেকে 1500°C ④ -200 °C থেকে 1300 °C
 ② -270 °C থেকে 1500 °C ⑤ -50°C থেকে 300 °C
 ৮০. ধাৰ্মিটোৰ উক্তামিতিক পদাৰ্থ হিসেবে কোনটি ব্যবহাৰ কৰা হয়? (উচ্চত দক্ষতা)
 ① অৰ্ধপৰিবাৰীৰ রোধ ④ অৰ্ধপৰিবাৰীক পদাৰ্থ
 ② পৰিবাৰীৰ রোধ ⑤ দৃটি ধাতব পদাৰ্থৰ যুগল
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : ধাৰ্মিটোৰ উক্তামিতিক ধৰ্ম হিসেবে কাজে লাগানো হয় অৰ্ধপৰিবাৰীৰ রোধ এবং এটি ঘাৰা - 50 °C থেকে 300 °C পৰিসৱেৰ তাপমাত্রা পৰিমাপ কৰা যায়।

উভতেৰ শুল্কতা/নিৰ্ভুলতা যাচাই কৰো

৭১	৪	৭২	৫	৭৩	৬	৭৪	৭	৭৫	৮	৭৬	৯	৭৭	১০	৭৮	১১	৭৯	১২
৮০	৫	৮১	৬	৮২	৭	৮৩	৮	৮৪	৯	৮৫	১০	৮৬	১১	৮৭	১২	৮৮	১৩

তাপীয় সমতা ও তাপমাত্রাৰ ধাৰণা

৭৩. উক্ততা বা তাপমাত্রা নিৰ্ণয়ৰ যত্নেৰ নাম ধাৰ্মেছিটাৰ।
 ৭৪. বিজানী আৰ ইচ্চ কাটুলাৰ তাপগতিবিদ্যাৰ শূন্যতম সূত্ৰ বিবৃত কৰেন।
 ৭৫. তাপমাত্রা একটি ক্ষেলাৰ রাপি।
 ৭৬. নিৰ স্থিৰবিদ্যুৎ বা বৰফ বিদ্যুৎ বা গলনাজ্জেৰ মান 0°C বা 273 K.
 ৭৭. উৰ্ধ স্থিৰবিদ্যুৎ বা স্টিম বিদ্যুৎ বা স্কুটনাজ্জেৰ মান 100°C বা 373 K.
৮১. তিনি তাপমাত্রাৰ দৃটি বকুৰ পৰম্পৰেৰ সংস্কৰণে থেকে সম তাপমাত্রাৰ উপনীত হওয়াকে কী বলা হয়? (উচ্চত দক্ষতা)
৮২. ① ধাৰ্মেছিটাৰ ৪ তাপীয় সমতা
 ৮৩. ২ বিজৰ্জ সিস্টেম ৫ তাপীয় সিস্টেম
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : দৃটি বকুৰ তাপীয় সমতাৰ ধাৰণে তাপেৰ আদান-প্ৰদান ঘটে না। তাপেৰ আদান-প্ৰদান যে বিক্ৰয়ৰ উপৰ নিৰ্ভৰ কৰে তা হচ্ছে বকুৰ বা সিস্টেমেৰ তাপীয় অবস্থা যাকে বলা হয় তাপমাত্রা।
৮৪. ধৰ্মাপ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ বৰফক গলতে শূন্য কৰে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
৮৫. ৩ বৰফ বিদ্যুৎ ৬ স্থিৰ বিদ্যুৎ^১
 ৪ স্টিম বিদ্যুৎ ৭ স্কুটনাজ্জেৰ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : বৰফ বিদ্যুৎকে নিৰস্থিৰ বিদ্যুৎ বা গলনাজ্জেৰ বলা হয়। এৰ মান 0°C বা 273 K.]
৮৬. কেলভিন ক্ষেলে বৰফক বিদ্যুৎ মান কত? (অনুধাবন)
৮৭. ৩ -273 K ৪ 273 K ৫ 373 K ৬ 100 K
৮৮. তাপমাত্রাৰ এস.আই একক কী? (জ্ঞান)
৮৯. ১ ফাৰেনহাইট ৪ ডিগ্ৰি সেলসিয়াস
 ২ স্টেরেডিয়ান ৫ কেলভিন
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : তাপমাত্রা তাপ প্ৰবাহেৰ দিক নিৰ্দেশ কৰে। এৰ এস.আই একক কেলভিন এবং সি.জি.এস একক ডিগ্ৰি সেলসিয়াস।
৯০. ধৰ্মাপ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানি জলীয় বাপ্পে পৱিষ্ঠত হতে শূন্য কৰে তাকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)
৯১. ৪ বৰফ বিদ্যুৎ ৫ স্টিম বিদ্যুৎ^১
 ৬ নিৰ স্থিৰ বিদ্যুৎ ৭ স্টিম বিদ্যুৎ^২
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : স্টিম বিদ্যুৎকে উৰ্ধ স্থিৰ বিদ্যুৎ বা স্কুটনাজ্জেৰ বলা হয়। এৰ মান 100°C বা 373 K.]
৯২. তাপমাত্রাৰ বিভিন্ন ক্ষেল
৯৩. ১ পানিৰ ত্ৰৈধিবিদ্যুৎ তাপমাত্রাৰ $\frac{1}{273.16}$ কে এক কেলভিন বলে।
 ৯৪. ১৯৫৪ সালে পানিৰ ত্ৰৈধ বিদ্যুৎ সাপেক্ষে তাপমাত্রাৰ ক্ষেল নিৰ্বাচণ কৰা হয়।
 ৯৫. তাপমাত্রাৰ প্ৰচলিত ক্ষেল তিনিটিৰ মধ্যে সম্পৰ্ক হলো $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$
৯৬. ফাৰেনহাইট ক্ষেল প্ৰাৰ্থন কৰেন কে? (জ্ঞান)
৯৭. ১ লি. কেলভিন ৪ জি.ডি. ফাৰেনহাইট
 ২ ডি.জি. ফাৰেনহাইট ৫ অ্যানডার্স সেলসিয়াস
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : আৰ্মিন দার্শনিক ও বিজানি জি.ডি. ফাৰেনহাইট ১৭২০ প্ৰিস্টেমে ফাৰেনহাইট ক্ষেল প্ৰাৰ্থন কৰেন।
৯৮. তাপ তড়িৎ ধাৰ্মেছিটাৰেৰ ক্ষেলে সেলসিয়াস ক্ষেলেৰ সম্পৰ্ক কোনটি? (অনুধাবন)
৯৯. ১ $\theta = \frac{E_0 - E}{E_{100} - E_0} \times 100^{\circ}\text{C}$ ২ $\theta = \frac{l_0 - l}{l_{100} - l_0} \times 100^{\circ}\text{C}$
 ৩ $\theta = \frac{P_0 - P}{P_{100} - P_0} \times 100^{\circ}\text{C}$ ৪ $\theta = \frac{R_0 - R}{R_{100} - R_0} \times 100^{\circ}\text{C}$
 [তথ্য/ব্যাখ্যা] : তাপ তড়িৎ ধাৰ্মেছিটাৰেৰ উক্তামিতিক ধৰ্ম হলো তড়িকালক শক্তি, E.]
১০০. ফাৰেনহাইট ক্ষেলেৰ বৰফক বিদ্যুৎ কৃত? (ধৰ্যোগ)
১০১. ০°C ১ ০°F ২ 32°F ৩ 273°F
- [তথ্য/ব্যাখ্যা] : ফাৰেনহাইট ক্ষেলেৰ বৰফক বিদ্যুৎ 32°F এবং স্টিম বিদ্যুৎ 212°F।

৮৯. তাপমাত্রা পরিমাপের সেলসিয়াস কেল প্রযুক্তি করেন কে? (জান)

- (ক) আনডার্স সেলসিয়াস (খ) জি.ডি. ফারেনহাইট

- (গ) লর্ড কেলভিন (ঘ) জন লক

[তথ্য/ব্যাখ্যা : জি.ডি. ফারেনহাইট, ফারেনহাইট কেল; লর্ড কেলভিন, কেলভিন কেল; এবং জন লক ব্যাখ্যা করেন যে স্পর্শ অনুভূতির সাহায্যে তাপমাত্রা নির্ণয় করা যায় না।]

৯০. তাপমাত্রার প্রচলিত কেল কোটি? (অনুধাবন)

- (ক) একটি (খ) দুইটি (গ) তিনটি (ঘ) চারটি

[তথ্য/ব্যাখ্যা : তাপমাত্রার প্রচলিত কেলগুলো হলো সেলসিয়াস কেল, কারেনহাইট কেল ও কেলভিন কেল।]

৯১. স্থির চাপ গ্যাস ধার্মোমিটারের ক্ষেত্রে সেলসিয়াস কেলের সম্পর্ক কোণটি? (প্রয়োগ)

$$(ক) \theta = \frac{P_0 - P_1}{P_{100} - P_0} \times 100^{\circ}\text{C} \quad (খ) \theta = \frac{R_0 - R_1}{R_{100} - R_0} \times 100^{\circ}\text{C}$$

$$(গ) \theta = \frac{E_0 - E_1}{E_{100} - E_0} \times 100^{\circ}\text{C} \quad (ঘ) \theta = \frac{V_0 - V_1}{V_{100} - V_0} \times 100^{\circ}\text{C}$$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : স্থির চাপ গ্যাস ধার্মোমিটারের উক্তাত্তিক ধর্ম হলো ধার্মোমিটারে ব্যবহৃত গ্যাসের আয়তন, V.]

৯২. রোধ ধার্মোমিটারের ক্ষেত্রে সেলসিয়াস কেলের সম্পর্ক কোণটি? (অনুধাবন)

$$(ক) \theta = \frac{l_0 - l_1}{l_{100} - l_0} \times 100^{\circ}\text{C} \quad (খ) \theta = \frac{E_0 - E_1}{E_{100} - E_0} \times 100^{\circ}\text{C}$$

$$(গ) \theta = \frac{R_0 - R_1}{R_{100} - R_0} \times 100^{\circ}\text{C} \quad (ঘ) \theta = \frac{V_0 - V_1}{V_{100} - V_0} \times 100^{\circ}\text{C}$$

৯৩. লর্ড কেলভিন কোন ইঞ্জিনের তাপগতি বিবেচনার প্রেক্ষিতে কেলভিন কেল উভাবন করেন? (প্রয়োগ)

- (ক) ডিজেল ইঞ্জিন (খ) অটোর পেট্রোল

- (গ) কার্বোর তাপ ইঞ্জিন (ঘ) গ্যাস্টের বাস্পীয় ইঞ্জিন

[তথ্য/ব্যাখ্যা : কেলভিন কেলকে কেলভিনের তাপগতীয় কেলও বলা হয়। এ ক্ষেত্রে 1°C তাপমাত্রা কমালে গ্যাসের আয়তন 0°C তাপমাত্রার আয়তনের $\frac{1}{273.16}$ অংশ করে।]

৯৪. কেলভিন কেলে বরফ বিন্দুর মান কত? (জান)

- (ক) ০ K (খ) - 273.16 K
(গ) 273.16 K (ঘ) 373.16 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : কেলভিন কেলের বরফ বিন্দু 273 K, স্টিম বিন্দু 373 K এবং মৌলিক ব্যবধান 100.]

৯৫. একটি স্থির আয়তন গ্যাস ধার্মোমিটারে পানির ত্রৈধবিন্দুর চাপ 20 N m⁻² এবং শুষ্ক বরফে 17.4 N m⁻² চাপ প্রদর্শন করলে শুষ্ক বরফের তাপমাত্রা কত? (প্রয়োগ)

$$(ক) 195.31 \text{ K} \quad (খ) 237.65 \text{ K} \quad (গ) 313.98 \text{ K} \quad (ঘ) 273.28 \text{ K}$$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T = \frac{P}{P_0} \times 273.16 \text{ K}$

এখানে, শুষ্ক বরফে চাপ, $P = 17.4 \text{ N m}^{-2}$ এবং পানির ত্রৈধবিন্দুর চাপ, $P_0 = 20 \text{ N m}^{-2}$
অর্থাৎ $T = \frac{17.4 \text{ N m}^{-2}}{20 \text{ N m}^{-2}} \times 273.16 \text{ K}$

$$\therefore T = 237.65 \text{ K.}$$

৯৬. একটি নির্দিষ্ট রোধ ধার্মোমিটারের রোধ পানির ত্রৈধ বিন্দুতে 32.316Ω এবং কোনো তরলের স্কুটনাকে 27.316 Ω হলে তরলের স্কুটনাকে কত? (অনুধাবন)

- (ক) 230.9 K (খ) 273.28 K
(গ) 237.65 K (ঘ) 323.16 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T = \frac{R}{R_0} \times 237.16 \text{ K}$

এখানে, পানির ত্রৈধ বিন্দুতে রোধ, $R_0 = 32.316 \Omega$ এবং তরলের স্কুটনাকে
 $R = 27.316 \Omega$ $\therefore T = \frac{27.316 \Omega}{32.316 \Omega} \times 237.16 \text{ K} = 230.9 \text{ K.}$

৯৭. কোনো নির্দিষ্ট রোধ ধার্মোমিটারের রোধ বরফ বিন্দু ও স্টিম বিন্দুতে ব্যবহৃত ২ Ω এবং 2.73 Ω যে তাপমাত্রার রোধ 4.83 পাওয়া যায় তার মান নির্ণয় কর? (অনুধাবন)

$$(ক) 378.76 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (খ) 357.76 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (গ) 355.67 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (ঘ) 387.67 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

৬৬. উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

৮৯ (ক) ৯০ (গ) ৯১ (ঘ) ৯২ (গ) ৯৩ (গ) ৯৪ (গ) ৯৫ (ঘ) ৯৬ (ক) ৯৭ (ঘ) ৯৮ (গ) ৯৯ (ঘ) ১০০ (ৰ) ১০১ (গ) ১০২ (ক) ১০৩ (ঘ) ১০৪ (ঘ)

৯৮. একটি স্থির আয়তন গ্যাস ধার্মোমিটারে T কেলভিন তাপমাত্রার চাপ $6.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ । পানির ত্রৈধ বিন্দুতে চাপ $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ হলে T এর মান নির্ণয় কর। (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) 350.1 K (খ) 257.1 K
(গ) 355.1 K (ঘ) 359.1 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $T = \frac{P}{P_0} \times 273.16 \text{ K}$

এখানে, T কেলভিন উত্তরায় চাপ, $P = 6.5 \times 10^4 \text{ Pa}$. পানির ত্রৈধ বিন্দুতে চাপ, $P_0 = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$
 $\therefore T = \frac{6.5 \times 10^4 \text{ Pa}}{5 \times 10^4 \text{ Pa}} \times 273.16 \text{ K} = 355.1 \text{ K.}$

৯৯. সেলসিয়াস কেলের 100 তাপ কারেনহাইট কেলের কতভাবের সমান? (অনুধাবন)

- (ক) 100 (খ) 273 (গ) 373 (ঘ) 180

[তথ্য/ব্যাখ্যা : সেলসিয়াস কেলের বরফ বিন্দু 0°C এবং স্টিম বিন্দু 100°C হওয়ায় মৌলিক ব্যবধান 100. কিন্তু কারেনহাইট কেলের বরফ বিন্দু 32°F এবং স্টিম বিন্দু 212°F হওয়ায় মৌলিক ব্যবধান 180° এজন্য সেলসিয়াস কেলের 100 তাপ কারেনহাইট কেলের 180 তাগের সমান।]

১০০. মানবদেহে তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত ধার্মোমিটার কেন ক্ষেত্রে দাগাত্তিক থাকে? (প্রয়োগ)

- (ক) সেলসিয়াস (খ) ফারেনহাইট
(গ) কেলভিন (ঘ) রোমার

[তথ্য/ব্যাখ্যা : ফারেনহাইট ক্ষেত্রে 95°F হতে 100°F পর্যন্ত দাগাত্তিক থাকে। মানবদেহের স্বাভাবিক তাপমাত্রা 98.4°F. মানবদেহে তাপমাত্রা পরিমাপে ব্যবহৃত ধার্মোমিটারকে লিনিক্যাল ধার্মোমিটারও বলা হয়।]

১০১. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক? (জান)

- (ক) $\frac{C}{5} = \frac{K + 273}{5}$ (খ) $\frac{5}{C} = \frac{K - 273}{5}$
(গ) $\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5}$ (ঘ) $\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{9}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : তাপমাত্রার প্রচলিত কেলগুলোর মধ্যে সম্পর্ক হলো— $C = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$.]

তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র

- বিজ্ঞানী জেমস প্রেসকট জুল সর্বপ্রথম তাপ ও যান্ত্রিক শক্তির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করেন।
► জুলের সুতানুসারে $W = JH$; যেখানে J হলো তাপের যান্ত্রিক তুল্যাত্মক।
► J কে জুলের ধ্বনকও বলা হয়।
► J এর মান 4.2 জুল/ক্যালরি।

১০২. 20 cal তাপ যদি সম্পূর্ণরূপে যান্ত্রিক শক্তিকে ব্যৱহৃত হয় তাহলে কত জুল যান্ত্রিক শক্তি উৎপন্ন হবে? (অনুধাবন)

- (ক) 84 J (খ) 48.4 J
(গ) 62.4 J (ঘ) 4.76 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : জুলের সুতানুসারে আমরা জানি, $W = JH$.

এখানে, $J = 4.2 \text{ J/cal}$ এবং $H = 20 \text{ cal}$

$$\text{অর্থাৎ, } W = 4.2 \text{ J/cal} \times 20 \text{ cal} \quad \therefore W = 84 \text{ J.}$$

১০৩. কোন সিস্টেম 1200 J তাপ শোষণ করে এবং 252 J কাজ সম্পাদন করে। সিস্টেমের অত্যন্ত শক্তির কীবুল পরিবর্তন হবে? (অনুধাবন)

- (ক) - 948 J (খ) 1452 J
(গ) - 1452 J (ঘ) 948 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$.

এখানে, $\Delta Q = 1200 \text{ J}$, $\Delta W = 252 \text{ J}$

$$\text{অর্থাৎ, } \Delta U = \Delta Q - \Delta W = 1200 \text{ J} - 252 \text{ J} \quad \therefore \Delta U = 948 \text{ J.}$$

১০৪. J হারা প্রকাশ করা হয়—(অনুধাবন)

- (ক) ক্লিসিয়াস ধ্বনক (খ) তাপের যান্ত্রিক তুল্যাত্মক
(গ) অভ্যন্তরীণ শক্তি (ঘ) বহিঃপ্র কাজ

[তথ্য/ব্যাখ্যা : J কে তাপের যান্ত্রিক সমতা বা জুলের ধ্বনকও বলা হয়। J এর কোনো S.I একক নেই J এর মান 4.2 জুল/ক্যালরি।]

১০৫. জুলের সূজনশীলে নিচের কোনটি সঠিক? (জ্ঞান)

- (ক) $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ (খ) $\Delta W = \Delta Q + \Delta U$
 (গ) $W = JH$ (ঘ) $H = JW$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : W পরিমাণ কাজ সম্পর্কে তাপে বৃপ্তিরিত হয়ে H পরিমাণ তাপ উৎপন্ন করলে জুলের সূজনশীল, $W \propto H$ বা, $W = JH$
 এখনে, J সমানপুর্ণিক ধূবক। একে তাপের বাস্তিক তুলাঙ্ক বা সমতা বলে। J এর মান 4.2 জুল/কালারি।]

১০৬. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র বলা হয় কোনটিকে? (প্রয়োগ)

- (ক) জুলের সূত্রকে (খ) হামড়ে ডেভিস সূত্রকে
 (গ) সাদি কার্নেলের সূত্রকে (ঘ) কাউন্ট রামফোর্ডের সূত্রকে

[উত্তর/ব্যাখ্যা : বিজ্ঞান জুল বাতীত বিজ্ঞান সূত্রক ক্লিয়ানও তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্রকে ব্যাপকভাবে প্রকাশ করেছেন। ক্লিয়ানের মতে তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র শক্তির নিভাতা সূত্রের একটি বিশেষ বৃপ্ত।]

১০৭. কোনো ব্যবস্থা ধূব আয়তনে 500 J তাপ বর্জন করে। ব্যবস্থাটির অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তন কত? (অনুধাবন)

- (ক) 525 J (খ) -525 J (গ) 500 J (ঘ) -500 J
 [উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$
 এখনে, $\Delta Q = -500 J$, $\Delta V = 0$
 অর্থাৎ $\Delta U = \Delta Q - P\Delta V = -500 J - 0 \therefore \Delta U = -500 J$

তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের ব্যবহার

- » সমোক প্রক্রিয়ায় $P_1V_1 = P_2V_2$
 » সমোক পরিবর্তনের লেখচিত্র হয় আয়তাকার পরাবৃত্ত।
 » সমোক প্রক্রিয়ায় গ্যাসের চাপ ও আয়তনের সম্পর্ক হলো $PV = \text{ধূবক}$
 » বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসের চাপ ও আয়তনের সম্পর্ক হলো $PV' = \text{ধূবক}$
 » বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়ায় তাপের কোনো আদান-প্রদান ঘটে না।
 » বৃষ্টতাপীয় রেখা সমোক রেখা অপেক্ষা γ গুণ থাঢ়া।

১০৮. সমোক প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- (ক) $dW = P(V_2 - V_1)$ (খ) $dQ = dU$
 (গ) $dQ = dW$ (ঘ) $dW = -dU$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $dQ = dU + dW$
 সমোক প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রা স্থির থাকে বলে সিস্টেমের অভ্যন্তর শক্তির কোনো পরিবর্তন হয় না। অর্থাৎ $dU = 0 \therefore dQ = dW$.]

১০৯. কোনো সিস্টেম ধূব আয়তনে 400 J তাপ বর্জন করে। সিস্টেমের অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তন কত? (অনুধাবন)

- (ক) 400 J (খ) 800 J (গ) 800 J (ঘ) -400 J

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$
 ধূব আয়তনে $\Delta V = 0$, এবং সিস্টেম কর্তৃক বর্জিত তপ, $\Delta Q = -400 J$
 $\therefore \Delta Q = \Delta U + P\Delta V \text{ বা, } -400 J = \Delta U + 0 \therefore \Delta U = -400 J$

১১০. কোনো সিস্টেম ধূব আয়তনে 200 J তাপ বর্জন করলে অভ্যন্তর শক্তির কী ঘটবে? (অনুধাবন)

- (ক) বৃশ্চি পাবে (খ) শূন্য হবে
 (গ) অপরিবর্তিত থাকবে (ঘ) হাস পাবে

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$
 এখনে সিস্টেম কর্তৃক বর্জিত তপ, $\Delta Q = -200 J$, আয়তনের পরিবর্তন $\Delta V = 0$
 $\therefore -200 J = \Delta U + P\Delta V \text{ বা, } \Delta U = -200 J$
 অভ্যন্তর শক্তি অগ্নাক্ত হওয়ার অর্থ সিস্টেমের অভ্যন্তর শক্তি হাস পায়।]

১১১. যে তাপগতীয় প্রক্রিয়ার তাপের কোনো পরিবর্তন হয় না তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- (ক) বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়া (খ) সমোক প্রক্রিয়া
 (গ) সমচাপ প্রক্রিয়া (ঘ) সম আয়তন প্রক্রিয়া

[উত্তর/ব্যাখ্যা : যে প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না তাকে সমোক প্রক্রিয়া বলে এবং যে তাপগতীয় প্রক্রিয়া সিস্টেম থেকে তাপ বাইরে যায় না বা বাইরে থেকে কোনো তাপ সিস্টেমে আসে না তাকে বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়া বলে।]

১১২. সমচাপীয় প্রক্রিয়ায় $P - V$ আক্রমের চাপ— (জ্ঞান)

- (ক) -1 (খ) 0 (গ) +1 (ঘ) ∞

উভয়ের শুষ্কতা/নিষ্কৃতা যাচাই করো

১১৩. গ্যাসের চাপ 600 Pa এ স্থির রেখে সিস্টেমটির আয়তন সংবাধ ধরিয়ার 2.50 m^3 থেকে পরিবর্ত হয়ে 3.75 m^3 হলে কৃতকাজের পরিমাণ কত? (অনুধাবন)

- (ক) 750 J (খ) 850 J (গ) 700 J (ঘ) 800 J

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\Delta W = P(V_2 - V_1)$

এখনে, $V_1 = 2.5 \text{ m}^3$ এবং $V_2 = 3.75 \text{ m}^3$

অর্থাৎ, $\Delta W = 600 \text{ Pa} \times (3.75 - 2.5) \text{ m}^3 = 600 \text{ Pa} \times 1.25 \text{ m}^3 = 750 \text{ J}$

১১৪. প্রাপ্ত চাপ 100 m³ আয়তনের একটি গ্যাসে 3000 J তাপ দিলে এর আয়তন 10 m^3 বৃশ্চি পায়। এ গ্যাসের কৃত কাজের মান কত হবে? (অনুধাবন)

- (ক) $1.013 \times 10^5 \text{ J}$ (খ) $1.013 \times 10^6 \text{ J}$
 (গ) 1.013 J (ঘ) 1013 J

১১৫. যে তাপগতীয় প্রক্রিয়ায় সিস্টেম থেকে তাপ বাইরে যায় না বা বাইরে থেকে কোনো তাপ সিস্টেমে আসে না তাকে কী বলা হয়? (অনুধাবন)

- (ক) সমচাপ প্রক্রিয়া (খ) সম আয়তন প্রক্রিয়া

- (গ) সমোক প্রক্রিয়া (ঘ) বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়া

[উত্তর/ব্যাখ্যা : বৃষ্টতাপীয় পরিবর্তনে তাপমাত্রা কখনও স্থির থাকে না। একেতে গ্যাসের শক্তির হাস বৃশ্চি ঘটে।]

১১৬. ধূব আয়তনের প্রক্রিয়ায় কাজের পরিমাপ—(প্রয়োগ)

- (ক) বৃশ্চি পায় (খ) হাস পায় (গ) একই থাকে (ঘ) শূন্য হয়

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, কাজ, $dW = PdV$

ধূব আয়তনের প্রক্রিয়ায় $dV = 0$ বা, $dW = P \cdot 0 \therefore dW = 0$]

১১৭. 10 mole গ্যাসের বৃষ্টতাপীয় সংকেচনের সময় 350 J কাজ সম্পাদিত হয়। উক্ত ব্যবস্থার অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তনের মান কত হবে? (প্রয়োগ)

- (ক) 50 J (খ) -150 J (গ) 350 J (ঘ) -350 J

১১৮. বৃষ্টতাপ প্রক্রিয়ায় $\gamma = 1.4$ বি-পরমাপু গ্যাসের চাপ 0.5% বৃশ্চি করা হলে গ্যাসের আয়তন কমবে—(প্রয়োগ)

- (ক) 0.5% (খ) 0.70% (গ) 1.0% (ঘ) 0.36%

১১৯. বৃষ্টতাপীয় সংকেচনে সিস্টেমের কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে? (প্রয়োগ)

- (ক) সিস্টেমটি শীতল হয় (খ) সিস্টেমটি উরু হয়

(গ) সিস্টেমের তাপমাত্রা স্থির থাকে (ঘ) সিস্টেমের তাপমাত্রা শূন্যে পৌছায়

[উত্তর/ব্যাখ্যা : বৃষ্টতাপীয় সংকেচনের সময় বাইরে থেকে শক্তি সরবরাহ করে সিস্টেমের উপর কাজ সম্পাদিত হয় বলে সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃশ্চি পায়। ফলে সিস্টেমের তাপমাত্রাও বৃশ্চি পায়।]

১২০. বৃষ্টতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- (ক) $dW = P(V_2 - V_1)$ (খ) $dQ = dW$

- (গ) $dW = -dU$ (ঘ) $dW = dU + dQ$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র হতে আমরা জানি, $dQ = dU + dW$
 কিন্তু বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়ায় তাপের কোনো আদান প্রদান হয় না
 $\therefore dQ = 0 \text{ অর্থাৎ } 0 = dU + dW \therefore dW = -dU$.]

তাপীয় সিস্টেম

» পরীক্ষা-নিরীক্ষার সময় জড় জগতের যে নির্দিষ্ট অংশ নিয়ে বিবেচনা করা হয় তাকে সিস্টেম বা ব্যবস্থা বলে।

» কোনো নির্দিষ্ট সিস্টেমের সাথে শক্তি বিনিয়োগে সক্ষম যেকোনো সিস্টেমকে ঐ সিস্টেমের পরিপার্শ বলে।

» প্রত্যেক সিস্টেমের একটি নির্দিষ্ট আয়তন, ভর ও অভ্যন্তর শক্তি থাকবে।

» উন্নত সিস্টেম পরিবেশের সাথে ভর ও শক্তি উভয়ই বিনিয়োগ করতে পারে।

১২১. তাপীয় সিস্টেম কত ধরনের হব? (জ্ঞান)

- (ক) ২ (খ) ৩ (গ) ৪ (ঘ) ৫

[উত্তর/ব্যাখ্যা : তাপীয় সিস্টেমগুলো হলো ১. উন্নত সিস্টেম ২. বন্ধ সিস্টেম
 ও ৩. বিজ্ঞ সিস্টেম।]

১২২. নিচের কোনটি তাপগতীয় চলরাশি? (জ্ঞান)

- (ক) চাপ (খ) পরম তাপমাত্রা

- (গ) আয়তন (ঘ) অভ্যন্তর শক্তি

[উত্তর/ব্যাখ্যা : এন্টাপি ও তাপগতীয় চলরাশি। তাপগতীয় চলরাশিকে চাপ, আয়তন ও তাপমাত্রার সাহায্যে প্রকাশ করা হয়।]

১০৫	১০৬	১০৭	১০৮	১০৯	১১০	১১১	১১২	১১৩
১১৪	১১৫	১১৬	১১৭	১১৮	১১৯	১২০	১২১	১২২

১২৩. পরীক্ষা-নিরীক্ষার সময় জড়-জগতের যে নিমিট অংশ নিয়ে বিবেচনা করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- সিস্টেমের পরিপর্শ তাপগতীয় স্থানাঙ্ক
 অভ্যন্তরীণ শক্তি সিস্টেম

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : দেশব তৌত বাসির ঘান কোনো সিস্টেমের অবস্থা নির্ধারণ করে সেগুলোকে সিস্টেমের তাপগতীয় স্থানাঙ্ক বলে।

কোনো নিমিট সিস্টেমের সাথে শক্তি বিনিয়য়ে সক্ষম যেকোনো সিস্টেমকে এই সিস্টেমের পরিপর্শ বলে।

বহুর অভ্যন্তরীণ অণু, পরমাণু ও মৌলিক কণাসমূহের রৈখিক গতি, স্পন্দন গতি ও ঘূর্ণন গতি এবং তাদের মধ্যকার বলের কারণে উচ্চত শক্তিকেই অভ্যন্তরীণ শক্তি বলে।

১২৪. বিজ্ঞ সিস্টেম বিনিয়য় করে না—(জ্ঞান)

- ভর ও শক্তি ভর ও আয়তন
 ভর ও তাপমাত্রা শক্তি ও আয়তন

অভ্যন্তরীণ শক্তি

- » আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুগুলোর তাপীয় গতিশক্তির মানই অভ্যন্তরীণ শক্তি।
- » তরল পদার্থের ক্ষেত্রে অণুর গতিশক্তিই অভ্যন্তরীণ শক্তি।
- » অভ্যন্তরীণ শক্তির পরম মান জানা সহজ নয়।
- » অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন কোনো ব্যবস্থার প্রাথমিক ও চূড়ান্ত অবস্থার উপর নির্ভর করে।

১২৫. নিচের কোন তৌত ধর্মের উপর অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভরশীল? (প্রয়োগ)

- আয়তন তাপমাত্রা
 চাপ প্রসরণ-সহগ

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ গঠন অপরিবর্তিত থাকলে অন্তর্নিহিত শক্তি আয়তন, চাপ এবং তাপমাত্রা এ তিনটি রাশি ছাড়াও আরও কিছু তৌত ধর্ম যেমন আপেক্ষিক তাপ, প্রসরণ-সহগ ইত্যাদির উপর নির্ভরশীল।

১২৬. বহুর অভ্যন্তরীণ মোট শক্তি— (অনুধাবন)

- তাপীয় শক্তি + গতিশক্তি বল + গতিশক্তি
 তাপীয় শক্তি + আণবিক স্থিতিশক্তি
 স্থিতি + গতিশক্তি

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : বহু তাপ শোষণের পর যখন তাপশক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে পরিণত হয় তখন বহু কিছু বাহ্যিক কাজ সম্পাদন করে।

১২৭. কোনো সিস্টেমের যথে যে শক্তি সুষ্ঠু অবস্থায় থাকে যা পরিবেশ পরিস্থিতিতে বিহিত্তাকাশ ঘটায় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)

- গতিশক্তি অভ্যন্তরীণ শক্তি
 তাপশক্তি যান্ত্রিক শক্তি

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : বহুর অভ্যন্তরীণ অণু, পরমাণু ও মৌলিক কণাসমূহের রৈখিক গতি, স্পন্দন গতি, ঘূর্ণন গতি ও তাদের মধ্যকার বলের কারণে উচ্চত শক্তিকেই অভ্যন্তরীণ শক্তি বলে।

তাপ, অভ্যন্তরীণ শক্তি এবং কাজ

- » $C_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$ এবং $C_v = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$
- » $C_p > C_v$ এবং $C_p - C_v = R$
- » সার্বজনীন গ্যাস ধূবক, $R = 8.316 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- » বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়ায় চাপ ও আয়তনের যথে সম্পর্ক $PV' = \text{ধূবক}$ এবং তাপমাত্রা ও আয়তনের যথে সম্পর্ক $TV'^{-1} = \text{ধূবক}$ ।
- » 1 mole আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে $PV = RT$.

১২৮. $M \text{ mole}$ গ্যাসের ক্ষেত্রে $C_p = ?$ (জ্ঞান)

$$\text{ক} \quad C_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \text{ক} \quad C_p = \frac{\Delta A}{\Delta R} \quad \text{ক} \quad C_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \text{ক} \quad C_p = \frac{\Delta T}{\Delta Q}$$

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : চাপ স্থিত রেখে $M \text{ mole}$ গ্যাসের তাপমাত্রা ΔT ক্ষেত্রে বৃশি করতে যদি ΔQ জুল তাপশক্তির অধোজন হয় তবে $C_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$ ।

উত্তরের শুল্ক/নির্ভুলতা যাচাই করো

১২৩	<input checked="" type="radio"/>	১২৪	<input checked="" type="radio"/>	১২৫	<input checked="" type="radio"/>	১২৬	<input checked="" type="radio"/>	১২৭	<input checked="" type="radio"/>	১২৮	<input checked="" type="radio"/>	১২৯	<input checked="" type="radio"/>	১৩০	<input checked="" type="radio"/>	১৩১	<input checked="" type="radio"/>
১৩২	<input checked="" type="radio"/>	১৩৩	<input checked="" type="radio"/>	১৩৪	<input checked="" type="radio"/>	১৩৫	<input checked="" type="radio"/>	১৩৬	<input checked="" type="radio"/>	১৩৭	<input checked="" type="radio"/>	১৩৮	<input checked="" type="radio"/>	১৩৯	<input checked="" type="radio"/>	১৪০	<input checked="" type="radio"/>

১২৯. আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ কোম্পটি? (অনুধাবন)

- $PV = RT$ $PV = nRT$
 $PV = \frac{1}{n} RT$ $PT = VR$

১৩০. সার্বজনীন গ্যাস ধূবকের সাথে C_p ও C_v এর সম্পর্ক কোম্পটি? (অনুধাবন)

- $C_p + C_v = R$ $C_v - C_p = R$
 $C_p + R = C_v$ $C_p - C_v = R$

১৩১. 1 mol গ্যাসের তাপমাত্রা 1 K বৃশি করতে প্রয়োজনীয় তাপকে কী বলে? (অনুধাবন)

- মোলার তাপধারণ ক্ষমতা
 স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ
 স্থির আয়তনে মোলার আপেক্ষিক তাপ
 আপেক্ষিক তাপ

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : এক মোল গ্যাসের তাপমাত্রা এক ক্ষেত্রে বৃশি করতে প্রয়োজনীয় তাপকে বলা হয় মোলার তাপধারণ ক্ষমতা বা মোলার আপেক্ষিক তাপ।

১৩২. 1 mol গ্যাসের ক্ষেত্রে মোলার তাপধারণ ক্ষমতা, $C = ?$ (অনুধাবন)

$$\text{ক} \quad C = \frac{\Delta Q}{M\Delta T} \quad \text{ক} \quad C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \text{ক} \quad C = \frac{\Delta T}{M\Delta Q} \quad \text{ক} \quad C = \frac{\Delta T}{\Delta Q}$$

১৩৩. মোলার আপেক্ষিক তাপের একক কী? (জ্ঞান)

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

১৩৪. গ্যাসের ক্ষয়িত আপেক্ষিক তাপ আছে? (জ্ঞান)

- দুটি তিনটি চারটি পাঁচটি

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : গ্যাসের দুইটি আপেক্ষিক তাপ আছে। যথা—

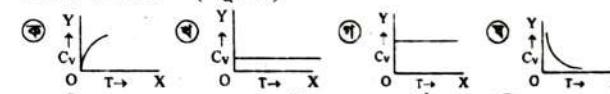
১. স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ, C_p এবং

২. স্থির আয়তনে মোলার আপেক্ষিক তাপ, C_v ।

১৩৫. কোনো গ্যাসের আপেক্ষিক তাপবর্যের অনুপাত $\gamma = 1.5$ উক্ত গ্যাসের জন্য— (প্রয়োগ)

$$\text{ক} \quad C_v = 3R \quad \text{ক} \quad C_p = 3R \quad \text{ক} \quad C_v = 5R \quad \text{ক} \quad C_p = 5R$$

১৩৬. একটি এক পারমাণবিক গ্যাসের স্থির আয়তনে মোলার আপেক্ষিক তাপের লেখচিত্র— (অনুধাবন)



১৩৭. যাত্রাবিক তাপমাত্রা ও চাপের ক্ষয় গ্যাসকে হঠাৎ সংকুচিত করে তার আয়তন এক তড়িয়াশ কর্তা হলে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? (প্রয়োগ)

- $133.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $144.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $155.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $166.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$

১৩৮. $15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রার হিলিয়ামকে হঠাৎ করে এর আয়তন 4 g বৃশি করতে তাপমাত্রার পরিবর্তন কর হবে? $\gamma = \frac{5}{3}$. (অনুধাবন)

- 113.77 K 117.77 K
 123.77 K 133.77 K

১৩৯. 27°C তাপমাত্রার 1 kW ক্ষমতার একটি ইলেক্ট্রিক কেতলিতে 2 litre পানি আছে। কেতলিটিকে 10 ml মিলিটের জন্য সুইচ অন করা হলো। যদি চারপাশে তাপ ছাসের হার 160 J/s হয় তবে 10 ml মিলিটে কেতলির তাপমাত্রা কত হবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

$$\text{ক} \quad 67^{\circ}\text{C} \quad \text{ক} \quad 87^{\circ}\text{C} \quad \text{ক} \quad 77^{\circ}\text{C} \quad \text{ক} \quad 27^{\circ}\text{C}$$

১৪০. $1 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ স্থির চাপে 25°C তাপমাত্রার 0.05 m^3 আয়তনের আদর্শ গ্যাসকে উত্তৃত করার এর আয়তন 0.06 m^3 হলো। গ্যাসের নতুন তাপমাত্রা কত? (উচ্চতর দক্ষতা)

$$\text{ক} \quad 352.6 \text{ K} \quad \text{ক} \quad 355.6 \text{ K} \quad \text{ক} \quad 357.6 \text{ K} \quad \text{ক} \quad 359.6 \text{ K}$$

[উত্তর/ব্যাখ্যা] : আয়তন জানি, $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ বা, $T_2 = \frac{V_2 V_1}{V_1 V_2}$

এখনে, $V_1 = 0.05 \text{ m}^3$, $V_2 = 0.06 \text{ m}^3$ এবং $T_1 = 25^{\circ}\text{C} = (273 + 25) \text{ K} = 298 \text{ K}$

$$\text{বা, } T_2 = \frac{0.06 \text{ m}^3 \times 298 \text{ K}}{0.05 \text{ m}^3} \dots T_2 = 357.6 \text{ K}$$

১৪১. এক পারমাণবিক আদর্শ গ্যাসের জন্য C_p এর মান নির্ণয় কর।

$$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}. \quad (\text{অনুধাবন})$$

(ক) $12.5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(খ) $18.75 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(গ) $16.25 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(ঘ) $20.81 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $C_V = \frac{3}{2} R \quad \therefore C_V = \frac{3}{2} \times 8.31 = 12.5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

আবার, $C_p - C_V = R$

বা, $C_p = C_V + R = 12.5 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} + 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$\therefore C_p = 20.81 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

১৪২. অভিজ্ঞের ক্ষেত্রে C_p এর মান কত? $R = 8.31 \text{ J mol K}^{-1}$ (প্রয়োগ)

(ক) $20.775 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(খ) $29.085 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(গ) $32.075 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(ঘ) $39.085 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

[উত্তর/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ বা, $C_p = \gamma C_V$

আবার, $C_p - C_V = R$

বা, $\gamma C_V - C_V = R \quad$ বা, $C_V (\gamma - 1) = R$

বা, $C_V = \frac{R}{\gamma - 1} \quad$ বা, $C_V = \frac{8.31}{1.4 - 1} \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$\therefore C_V = 20.775 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$C_p = 1.4 \times 20.775 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 29.085 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

৩ তাপগতিবিদ্যার হিতীয় সূত্র

- » বিভিন্ন প্রকার শক্তিকে অতি সহজে তাপশক্তিকে বৃপ্তান্তরিত করা যায়।
- » তাপকে কখনই সম্পূর্ণভাবে কাজে বৃপ্তান্তর করা সম্ভব নয়।
- » কোনো কিছুর দক্ষতা এক হতে পারে না।
- » তাপশক্তিকে অন্যান্য শক্তিকে বৃপ্তান্তরের জন্য যত্নের প্রয়োজন।

১৪৩. 'তাপকে কখনই সম্পূর্ণভাবে কাজে বৃপ্তান্তর করা সম্ভব নয়,' এই সিদ্ধান্তে উপনীত হন কে? (অনুধাবন)

(ক) বৃত্তিক ক্লসিয়াস

(খ) সাদি কার্নে

(গ) ম্যারি প্লাইক

(ঘ) কেলভিন

[উত্তর/ব্যাখ্যা : ফরাসি প্রকৌশলী সাদি কার্নে তাপ ইঞ্জিন নিয়ে গবেষণা করেন এবং এই সিদ্ধান্তে উপনীত হন।]

১৪৪. 'তাপ নিয়ে উচ্চতার ক্ষেত্রে উচ্চতার উচ্চতার বরুতে আপনাআপনি প্রবাহিত হয় না' এটি কোন সূত্রের বিবৃতি? (অনুধাবন)

(ক) তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র

(খ) তাপগতিবিদ্যার হিতীয় সূত্র

(গ) ভরবেগের সংরক্ষণ

(ঘ) শক্তির সংরক্ষণ

১৪৫. বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়ার নিচের কোন সমীকরণটি শুধু? (অনুধাবন)

(ক) $PV = \text{ধ্রুবক}$

(খ) $PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$

(গ) $PV^{1-\gamma} = \text{ধ্রুবক}$

(ঘ) $T = \text{ধ্রুবক}$

৪ প্রত্যাবর্তী ও অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া

- » প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া ধীর কিছু বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়া।
- » অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া দুটি, বৃত্তান্তীয় এবং একমুখী।
- » তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ক্রিয়া অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া।
- » জল ধমন ক্রিয়া অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া।
- » অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার সিস্টেমেকে কখনই আদি অবস্থায় ফিরিয়ে আনা যায় না।

১৪৬. প্রকৃতির সকল বৃত্তান্তীয় পরিবর্তনই—(অনুধাবন)

(ক) একমুখী ও প্রত্যাগামী

(খ) একমুখী ও অপ্রত্যাগামী

(গ) বিমুখী ও প্রত্যাগামী

(ঘ) বিমুখী ও অপ্রত্যাগামী

১৪৭. কোনো সিস্টেম যখন এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় যায় তখন সেই পরিবর্তন কত প্রক্রিয়ার ঘটে? (প্রয়োগ)

(ক) দুই

(খ) তিনি

(গ) চার

(ঘ) পাঁচ

[উত্তর/ব্যাখ্যা : প্রক্রিয়া দুটি হলো প্রত্যাবর্তী বা প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া এবং অপ্রত্যাবর্তী বা অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া।]

৫ উচ্চের সুস্থিতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

১৪১	(ক)	১৪২	(খ)	১৪৩	(গ)	১৪৪	(গ)	১৪৫	(ক)	১৪৬	(গ)	১৪৭	(ক)	১৪৮	(গ)	১৪৯	(ক)
১৫০	(গ)	১৫১	(খ)	১৫২	(খ)	১৫৩	(ল)	১৫৪	(ক)	১৫৫	(ক)	১৫৬	(ক)	১৫৭	(ল)	১৫৮	(ক)

১৪৮. প্রকৃতিতে যে সমস্ত পরিবর্তন আগমন আপনিই ঘটে সেগুলোকে কী পরিবর্তন বলা হয়? (প্রয়োগ)
(ক) প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া
(খ) সমোক পরিবর্তন
(গ) বৃত্তান্তীয় পরিবর্তন
(ঘ) বৃত্তান্তীয় পরিবর্তন
[উত্তর/ব্যাখ্যা : সকল প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া। অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়া এবং একমুখী।]
১৪৯. সকল প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই হলো—(অনুধাবন)
(ক) প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া
(খ) অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া
(গ) সমোক প্রক্রিয়া
(ঘ) বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়া

১৫০. কার্নে চক্র একটি প্রত্যাগামী চক্র।			
» কার্নে চক্র একটি প্রত্যাগামী চক্র।			
» কার্নে চক্র সমোক ও বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়ায় দুটি প্রসারণ ও দুটি সম্প্রসরণ থাকে।			
» কার্নের আদর্শ ইঞ্জিনের বিভিন্ন অংশ হলো চোঙ বা সিলিঙ্গার, তাপ উৎস। তাপ প্রাহক এবং তাপ অন্তরক আসন।			
১৫১. কার্নে চক্রে কার্যনির্বাহক বৃত্তকে ক্রয় ধারণ করতে হয়? (অনুধাবন)			
(ক) পাঁচটি			
(খ) চারটি			
(গ) তিনিটি			
(ঘ) দুইটি			
[উত্তর/ব্যাখ্যা : কার্নের আদর্শ ইঞ্জিনের অংশগুলো হলো চোঙ বা সিলিঙ্গার। তাপ আধার বা তাপ উৎস। তাপ প্রাহক এবং তাপ অন্তরক আসন।]			
১৫২. নিচের কোনটি কার্নে ইঞ্জিনে আবশ্য করা হয়ে থার্ম মোট কৃতকার্য? (উত্তর দর্শক)			
(ক) $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$	(খ) $W = W_1 + W_2 - W_3 - W_4$	(গ) $W = W_1 - W_2 + W_3 - W_4$	(ঘ) $W = W_1 - W_2 - W_3 + W_4$
১৫৩. কার্নের ইঞ্জিনে তাপকে কাজে পরিষ্ঠ করতে কার্যকর বৃত্তর অভ্যন্তরীণ শক্তির কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে? (প্রয়োগ)			
(ক) বৃন্ধি পায়			
(খ) হ্রাস পায়			
(গ) কোনো পরিবর্তন ঘটে না			
(ঘ) শক্তির মান শূন্য			
১৫৪. কার্নের চক্র কী ধরনের চক্র? (জ্ঞান)			
(ক) প্রত্যাগামী			
(খ) অপ্রত্যাগামী			
(গ) সমআয়তনীয়			
(ঘ) বৃত্তান্তীয়			
১৫৫. কার্নে ইঞ্জিনের সিলিঙ্গারের দেয়াল কোন পদার্থের তৈরি? (অনুধাবন)			
(ক) তাপ অন্তরক			
(খ) তাপ প্রাহক			
(গ) তাপ অর্ধপরিবাহী			
(ঘ) প্রাজমা			
[উত্তর/ব্যাখ্যা : সিলিঙ্গারের তলদেশ তাপপরিবাহক পদার্থ হারা তৈরি। সিলিঙ্গারের ভিতরে সম্পূর্ণ অন্তরক পদার্থের পদার্থের তৈরি একটি পিস্টন ঘর্ষণান্তরে চলাচল করতে পারে।]			
১৫৬. কার্নে ইঞ্জিনের সিলিঙ্গারের তলদেশ কোন পদার্থের তৈরি? (প্রয়োগ)			
(ক) তাপ অন্তরক			
(খ) তাপ প্রাহক			
(গ) তাপ অর্ধপরিবাহী			
(ঘ) প্রাজমা			
১৫৭. রেফ্রিজারেটরের প্রধান অংশ কৃতার্থ। (অনুধাবন)			
(ক) দুইটি			
(খ) তিনিটি			
(গ) চারটি			
(ঘ) পাঁচটি			
[উত্তর/ব্যাখ্যা : রেফ্রিজারেটরের প্রধান অংশগুলো হলো— ১. কমপ্রেসর, কনডেনসার, ২. প্রসারক ভার, ৩. রেফ্রিজারেট রাখার স্থান।]			
১৫৮. তরল থেকে বাষ্পে বৃপ্তান্তের প্রক্রিয়াকে কী বলে? (জ্ঞান)			
(ক) ইভাপোরেশন			
(খ) কনডেনসেশন			
(গ) উকালীকরণ			
(ঘ) শীতাত্ত্ব			
[উত্তর/ব্যাখ্যা : ইভাপোরেশন (Evaporation) কে বাষ্পায়ন ও বলা হয়।			

প্রথম অধ্যায় তাপগতিবিদ্যা

১৫৯. বালীয় ইঞ্জিনের কার্যনির্বাহক পদার্থ কী? (জ্ঞান)
 ① ডিজেল ② পেট্রোল ③ ইউরেনিয়াম ④ বাল্প
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : পেট্রোল ইঞ্জিনের পেট্রোল, ডিজেল ইঞ্জিনের ডিজেল এবং পরিমাণবিক চুম্বিন কার্যনির্বাহক পদার্থ ইউরেনিয়াম।]
১৬০. রেফ্রিজারেটরে অভাসীণ শক্তির কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে? (অনুধাবন)
 ① শক্তি বৃদ্ধি পায় ② শক্তি হ্রাস পায়
 ③ শক্তি সমান থাকে ④ শক্তির পরিমাণ শূন্য হয়
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : রেফ্রিজারেটরের প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায় ক্রিয়া করে অর্ধাং চক্রকারে চলে। একারণে রেফ্রিজারেটরে অভাসীণ শক্তির কোনো পরিবর্তন ঘটে।]
১৬১. বাল্প থেকে তরলে বৃপ্তির প্রক্রিয়াকে কী বলে? (জ্ঞান)
 ① ইভাপোরেশন ② হিয়ায়ন
 ③ উচ্চায়ীকরণ ④ তরলীকরণ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : তরলীকরণকে কনডেনসেশন (Condensation) বলা হয়।]
১৬২. রেফ্রিজারেট স্থান থেকে আগত উক বাল্প কোথায় প্রেরণ করা হয়? (প্রয়োগ)
 ① কমপ্রেসারে ② কলন্ডেনসারে
 ③ প্রসারক ভাবে ④ রেফ্রিজারেট পদার্থে
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : কমপ্রেসারে চাপ প্রদানে বাল্প তরলে পরিণত হয়।]

ইঞ্জিনের দক্ষতা

- » ইঞ্জিনের দক্ষতাকে নি ছারা প্রকাশ করা হয়।
 » কার্নে ইঞ্জিনের একটি পূর্ণ চক্রের জন্য $\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}$.
 » ইঞ্জিনের দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$.
 » তাপ উৎস ও তাপগ্রহকের পার্থক্য যত বেশি হবে ইঞ্জিনের দক্ষতাও তত বৃদ্ধি পাবে।

১৬৩. ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কোনটির উপর নির্ভর করে? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ① তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা ② কার্যকরী পদার্থের প্রকৃতি
 ③ তাপ শোষণের হার ④ তাপ গ্রহণের হার
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা কেবলমাত্র তাপ উৎস ও তাপগ্রহকের তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে। কার্যকরী পদার্থের প্রকৃতির উপর নয়।]
১৬৪. একটি প্রত্যাগামী তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা η , এবং অপ্রত্যাগামীর ক্ষেত্রে তা η_i নিচের কোনটি সত্য? (অনুধাবন)
 ① $\eta_i > \eta$; ② $\eta_i < \eta$;
 ③ $\eta_i = \eta$; ④ $\eta_i > \eta$
১৬৫. একটি ইঞ্জিন 4500 J তাপ প্রেরণ করে এবং 2500 J তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটি ছারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত? (প্রয়োগ)
 ① 1000 J ② 2000 J ③ 7000 J ④ 1.8 J
১৬৬. একটি কার্নে ইঞ্জিন 800 K ও 400 K তাপমাত্রায় যে দক্ষতায় কাজ করে, ঠিক সমদক্ষতায় কাজ করে T এবং 900 K তাপমাত্রায়। T এর মান— (প্রয়োগ)
 ① 1200 K ② 1800 K
 ③ 2400 K ④ 3600 K
১৬৭. একটি তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা প্রকাশক সরীকরণ কোনটি? (অনুধাবন)
 ① $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$ ② $\eta = \frac{Q_1}{Q_2}$ ③ $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ ④ $\eta = \frac{Q_2}{Q_1}$

এন্ট্রপি ও বিশ্বজ্ঞান

- » এন্ট্রপি একটি ভৌত রাশি।
 » মুক্তভাগীয় প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপির কোনো পরিবর্তন হয় না।
 » এন্ট্রপি বৃত্তুর একটি তাপীয় ধর্ম।
 » প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় কোনো সিস্টেমের মোট এন্ট্রপি স্থির থাকে।
 » তাপ হলো শক্তি ও বিশ্বজ্ঞানের সমৰ্থয়।
 » অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপি বৃদ্ধি পায়।

উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা আচাই করো

১৫৯	৪	১৬০	৩	১৬১	৪	১৬২	৫	১৬৩	৪	১৬৪	৩	১৬৫	৪	১৬৬	৩	১৬৭	৩	১৬৮	৪
১৬০	৪	১৭০	৩	১৭১	৪	১৭২	৫	১৭৩	৩	১৭৪	৩	১৭৫	৪	১৭৬	৩	১৭৭	৫	১৭৮	৪

১৬৮. মুক্তভাগীয় প্রক্রিয়ায় বৃত্তুর যে তাপীয় ধর্ম অপরিবর্তিত থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 ① তাপমাত্রা ② এন্ট্রপি

- ③ আপেক্ষিক তাপ ④ প্রসারণ
 [তথ্য/ব্যাখ্যা : এন্ট্রপি একটি ভৌত রাশি। একে S হারা প্রকাশ করা হয়।]

১৬৯. এন্ট্রপির পরিবর্তন dS প্রকাশ করা হয়— (অনুধাবন)
 ① $dQ = \frac{dS}{T}$ ② $dS = \frac{dQ}{T}$ ③ $dS = \frac{T}{dQ}$ ④ $dQ = \frac{T}{dS}$

১৭০. এন্ট্রপি তাপ সঞ্চালনে কী নির্দেশ করে? (জ্ঞান)
 ① মান ② মান ও দিক
 ③ দিক ④ মান ও সময়

১৭১. এন্ট্রপি কিসের পরিমাণ নির্দেশ করে? (জ্ঞান)
 ① সুস্থিতলতা ② বিশ্বজ্ঞানতা ③ তাপমাত্রা ④ মোট তাপ

১৭২. পৃথিবীর এন্ট্রপি ক্রমাগত— (জ্ঞান)
 ① বাড়ছে ② কমছে
 ③ অপরিবর্তিত থাকছে ④ শোষিত হচ্ছে

১৭৩. এন্ট্রপির মাত্রা— (জ্ঞান)
 ① $ML^2T^{-2}K^{-1}$ ② MLT^2K^{-1} ③ $ML^2T^2K^{-2}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১৭৪. উক্তভাবিতিক পদার্থের উদাহরণ—

- i. অ্যালকোহল ii. বায়ু iii. কৃষকায় পাত
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

১৭৫. মুক্তভাপ প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে—

- i. $dT \neq 0, dQ = 0$
 ii. গ্যাসের সংস্করণ ও প্রসারণ খুব ধীরে ধীরে হবে
 iii. $PV^1 = \text{const.}$
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

১৭৬. কার্নে ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ভর করে কেবলমাত্র—

- i. তাপ উৎসের তাপমাত্রার উপর
 ii. তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রার উপর
 iii. পরিবেশের তাপমাত্রার উপর
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ① i ও ii ② ii ও iii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii

১৭৭. দূটি বৃত্তকে পরম্পরারের সাথে ঘৰ্ষণ করা হলে—

- i. যান্ত্রিক শক্তি তাপ শক্তিতে বৃপ্তিরিত হয়
 ii. বৃত্ত দূটি উভয় হয়
 iii. অণুগুলোর গতি শক্তি হ্রাস পায়

- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ① i ও ii ② ii ও iii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii

- [তথ্য/ব্যাখ্যা : দূটি বৃত্তকে পরম্পরারের সাথে ঘৰ্ষণ করা হলে কৃত দূটির যথকার অণুগুলোর মধ্যে উভেজনা সৃষ্টি হয়, ফলে অণুগুলোর পতিশক্তি বৃদ্ধি পায় এবং কৃত দূটি উভয় হয়। একেতে যান্ত্রিক শক্তি তাপ শক্তিতে বৃপ্তিরিত হয়।]

১৭৮. তাপমাত্রা পরিমাণে উপযোগী পদার্থের ধর্ম হলো—

- i. স্থির আয়তনে গ্যাসের চাপ
 ii. স্থির চাপে গ্যাসের আয়তন
 iii. অপরিবাহীর তড়িৎ রোধ
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

- [তথ্য/ব্যাখ্যা : তরল তড়ের দৈর্ঘ্য, পরিবাহীর রোধ, অর্থপরিবাহীর রোধ, উভয় বৃত্তের বিকিরণ ইত্যাদিও তাপমাত্রা পরিমাণে উপযোগী পদার্থের ধর্ম।]

১৭৯. উচ্চতামিতিক পদার্থ হলো—

- i. কৈশিক নলে পারাদ ক্ষত
- ii. পরিবাহীর তড়িৎ রোধ
- iii. স্থির চাপে গ্যাস

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : স্থির আয়তনে বা চাপে গ্যাস, প্লাটিনাম মোখ তার, অর্ধপরিবাহক পদার্থ, কৃতকার পাত ইত্যাদিও উচ্চতামিতিক পদার্থ।]

১৮০. বিশুদ্ধ পানি যে তাপমাত্রার জলীয় বাস্পের সাথে ধাকতে পারে তাকে

বলা হয়—

- i. Melting point
- ii. Steam point
- iii. Boiling point

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : যে তাপমাত্রার বিশুদ্ধ বরফ পানির সাথে সাম্যবস্থায় থাকতে পারে অর্ধাং হ্রাস চাপে যে তাপমাত্রার বিশুদ্ধ বরফ গলতে শুরু করে তাকে Melting point বা নিম্ন স্থির বিন্দু বা বরফ বিন্দু বলে। এর মান 0°C বা 273 K ।]

১৮১. উর্ধ্ব স্থির বিন্দুর মান—

- i. 100°C
- ii. 373 K
- iii. 212°F

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : উর্ধ্বস্থির বিন্দুর মান সেলসিয়াস ক্ষেত্রে 100°C , কেলভিন ক্ষেত্রে 373K এবং ফারেনহাইট ক্ষেত্রে 212°F]।

১৮২. তাপমাত্রার ক্ষেলগুলোর মধ্যে সম্পর্ক হলো—

- i. $\frac{C - 32}{5} = \frac{F - 32}{9}$ ii. $C = K - 273$ iii. $\frac{F - 32}{9} = \frac{K + 273}{5}$

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i i ও ii ii ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : তাপমাত্রার ক্ষেলগুলোর মধ্যে সম্পর্ক হলো

$$\frac{C - 32}{5} = \frac{K - 273}{9}$$

১৮৩. dQ , dU ও dW রাশিগুলোর মান—

- i. ধনাত্মক হতে পারে
- ii. স্থির ধাকবে
- iii. অগ্রাত্মক হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : সিস্টেম তাপ শোষণ করলে dQ ধনাত্মক এবং তাপ বর্জন করলে dQ অগ্রাত্মক হয়।]

সিস্টেমের অন্তর্ম্মে শক্তি বৃদ্ধি পেলে dU অগ্রাত্মক এবং অন্তর্ম্মে শক্তি হ্রাস পেলে dU ধনাত্মক হয়।

সিস্টেমের ঘোড়া কাজ সম্পাদিত হলে dW ধনাত্মক এবং সিস্টেমের উপর কাজ সম্পাদিত হলে dW অগ্রাত্মক হয়।]

১৮৪. তাপগতিবিদ্যার বিভিন্ন প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে—

- i. সহচাপ প্রক্রিয়ায় $dW = 0$
- ii. সমোক্ষ প্রক্রিয়ায় $dU = 0$
- iii. বৃন্দতাপীয় প্রক্রিয়ায় $dQ = 0$

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : সহচাপ প্রক্রিয়ায় চাপের কোনো পরিবর্তন হয় না অর্থাৎ চাপ স্থির থাকে সহচৰ প্রক্রিয়ায় তাপমাত্রার প্রক্রিয়ায় চাপের কোনো আদান প্রদান ঘটে না।]

১৮৫. সিস্টেমের হার—

- i. উন্মুক্ত
- ii. বন্ধ
- iii. বিচ্ছিন্ন

(বিঃ) উন্মুক্তের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i, ii ও iii i ও iii ii ও iii i ও ii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : যে সিস্টেম পরিবেশের সাথে তর ও শক্তি উভয়ই বিনিয়ন করতে পারে তাকে উন্মুক্ত সিস্টেম বলে। যে সিস্টেম পরিবেশের সাথে শুধু শক্তি বিনিয়ন করতে পারে কিন্তু তর বিনিয়ন করতে পারে না তাকে বন্ধ সিস্টেম বলে। যে সিস্টেম পরিবেশের ঘোড়া ঘোটেই প্রত্যাবিত হয় না অর্থাৎ পরিবেশের সাথে তর বা শক্তি কোনো বিনিয়ন করে না তাকে বিচ্ছিন্ন সিস্টেম বলে।]

১৮৬. অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভরশীল—

- i. আন্তঃআণবিক শক্তি
- ii. আপেক্ষিক তাপ
- iii. প্রসারণ-সহগ

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি অপরিবর্তিত থাকলে অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তন, তাপ এবং তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।]

১৮৭. অভ্যন্তরীণ শক্তির মান নির্ভর করে আদর্শ গ্যাসের—

- i. তাপমাত্রা
- ii. অণুর সংখ্যা
- iii. আয়তন

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুগুলোর তাপীয় গতিশক্তির মানই অভ্যন্তরীণ শক্তি। এ মান গ্যাসের চাপ বা আয়তনের উপর নির্ভর করে না। একে মেয়ারের প্রক্রম বলা হয়।]

১৮৮. অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন নির্ভর করে—

- i. ব্যবস্থার আদি অবস্থার উপর
- ii. ব্যবস্থার মাঝামাঝি অবস্থার উপর
- iii. ব্যবস্থার চূড়ান্ত অবস্থার উপর

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন কোনো ব্যবস্থার প্রাথমিক ও চূড়ান্ত অবস্থার উপর নির্ভর করে; কোন পথে চূড়ান্ত অবস্থায় পৌছাল তার উপর নির্ভর করে না।]

১৮৯. γ ব্যবহৃত হয়—

- i. গ্যাসে শব্দের বেগ নির্ণয়ের সূত্রে
- ii. বৃন্দতাপীয় পরিবর্তনে
- iii. গ্যাসের ঘোজ্যতা সম্পর্কিত তথ্যে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : ল্যাকাস কর্তৃক গ্যাস শব্দের বেগ নির্ণয়ের সূত্র, $V = \sqrt{\frac{P}{\rho}}$ যেখানে P = বায়ুর চাপ এবং ρ = বায়ুর ঘনত্ব। বৃন্দতাপীয় পরিবর্তনে $PV' = \text{ধ্রবক}$; যেখানে P = চাপ, V = আয়তন।

গ্যাসের ঘোজ্যতা সম্পর্কিত তথ্যে, $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

যেখানে, C_p = স্থির চাপে ঘোলার আপেক্ষিক তাপ

C_v = স্থির আয়তনে ঘোলার আপেক্ষিক তাপ।]

১৯০. তাপগতীয় সাম্যাবস্থার সকল বিন্দুতে ঘান সমান—

- i. তাপ
- ii. চাপ
- iii. আয়তন

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

[তথ্য/ব্যাখ্যা : তাপগতীয় সাম্যাবস্থার সকল বিন্দুতে চাপ, আয়তন ও তাপমাত্রার ঘান সমান।]

১১১. তাপগতিবিদ্যার বিতীর সূজের উপর বিবৃতি প্রদান করেন-

- i. সেলসিয়াস
 - ii. কেলভিন
 - iii. জন মেয়ার
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : শাক এবং কার্নেল তাপগতিবিদ্যার বিতীর সূজের উপর বিবৃতি প্রদান করেন।]

১১২. অপ্রয়াবর্তী প্রক্রিয়া-

- i. সকল প্রকৃতির প্রক্রিয়া
 - ii. বর্তম্বৃত প্রক্রিয়া
 - iii. একমুখী প্রক্রিয়া
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : প্রকৃতিতে যেসব পরিবর্তন বা বৃপ্তির ঘটে সেগুলো বর্তম্বৃত পরিবর্তন। এই পরিবর্তনগুলো একমুখী অর্থাৎ এসব পরিবর্তনকে বিগ্রহীত নিকে প্রত্যাবর্তন করে প্রাথমিক অবস্থায় আবা যায় না। তাই সকল বর্তম্বৃত পরিবর্তনই একমুখী ও অপ্রয়াবর্তী প্রক্রিয়া।]

১১৩. কার্নেল চক্রের ত্বরণ ধাপে-

- i. সিলিডারকে তাপ প্রাহকের উপর রাখা হয়
 - ii. গ্যাসকে সমোক্ষ প্রক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট করা হয়
 - iii. গ্যাস তাপ প্রাহক হতে তাপ শোষণ করে
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : কার্নেল চক্রের ত্বরণ ধাপে গ্যাসকে সমোক্ষ প্রক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট করা হয়। সংনমনের সময় গ্যাস তাপ প্রাহকে তাপ বর্জন করে।]

১১৪. কার্নেল চক্রের ৪ৰ্থ ধাপে-

- i. সিলিডারকে তাপ উৎসের উপর স্থাপন করা হয়
 - ii. গ্যাসকে বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট করা হয়
 - iii. গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

১১৫. কার্নেল চক্রে গ্যাসকে সংশ্লিষ্ট করা হয়-

- i. ত্বরণ ধাপে
- ii. ১ম ধাপে
- iii. ৪ৰ্থ ধাপে

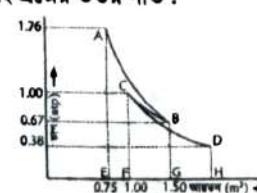
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii
[তথ্য/ব্যাখ্যা : কার্নেল ত্বরণ ধাপে সমোক্ষ প্রক্রিয়ায় গ্যাসকে সংশ্লিষ্ট করা হয় এবং ৪ৰ্থ ধাপে বৃষ্টতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসকে সংশ্লিষ্ট করা হয়।]

 অভিযন্ত্রীয় পদ্ধতিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১১৬. উচ্চিপৰের আলোকে ১৯৬ এবং ১৯৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চিত্রের নির্দেশক চিত্র একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যক্রমের তিনটি ধাপ নির্দেশ করে। ইঞ্জিনটি বৃষ্টতাপ এবং সমোক্ষ প্রক্রিয়ায় কাজ করে।
কার্য নির্বাহক বস্তুর জন্য $\gamma = 1.4$ ।



১১৬. বিতীর বৃষ্টতাপীয় প্রসারণ শেষে গ্যাসের আয়তন হয়- (প্রয়োগ)

- 1.50 m³
- 2.00 m³
- 2.63 m³
- 3.88 m³

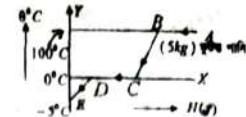
১১৭. ইঞ্জিন কর্তৃক কৃত কাজের পরিমাণ (প্রয়োগ)

- (ABGEA + BCFG + CDHF) ক্ষেত্রফল
- (ABGEA - BCFG + CDHF) ক্ষেত্রফল
- (ABGEA + BCFG - CDHF) ক্ষেত্রফল
- (ABGEA - BCFG - CDHF) ক্ষেত্রফল

 উচ্চরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

১১১ ১১২ ১১৩ ১১৪ ১১৫ ১১৬ ১১৭ ১১৮ ১১৯ ১২০ ১২১ ১২২ ১২৩ ১২৪ ১২৫ ১২৬ ১২৭

নিচের চিত্রের আলোকে ১৯৮ ও ১৯৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১১৮. লেখচিত্রের আলোকে ১৯৮ ও ১৯৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

- A থেকে B বিস্তৃত
- B থেকে C বিস্তৃত
- C থেকে D বিস্তৃত
- D থেকে E বিস্তৃত

১১৯. লেখচিত্রের CD অংশ নিচের কোন প্রক্রিয়াকে বৃৱায় ? (অনুধাবন)

- ঘনীভবন
- স্ফুটন
- গলন
- হিমায়ন

ক্ষেপের নাম	সংকেত	নিম্ন স্থিরাস্ত	উচ্চ স্থিরাস্ত
সেলসিয়াস	C	0°	100°
ফারেনহাইট	F	32°	212°
কেলভিন	K	273	373

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে ২০০ ও ২০১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২০০. উপরের ছক অনুযায়ী-

- i. $C = \frac{F - 32}{9}$
- ii. $\frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$
- iii. $C = K + 273$

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

২০১. কোন ক্ষেপের ক্ষেত্রে মৌলিক ব্যবধান 180 পাওয়া যাবে- (অনুধাবন)

- ১ম ক্ষেপ
- ২য় ক্ষেপ
- ৩য় ক্ষেপ
- ক ও খ ক্ষেপ

একটি ত্রুটিপূর্ণ ধার্মেটারের প্রযাণ চাপে গলিত বরফে 2 °C এবং শুষ্ক বাপ্পে 96 °C পাঠ দেয়। ধার্মেটারটি 49 °C পাঠ দেয়।

এ তথ্য থেকে নিচের ২০২ ও ২০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২০২. ধার্মেটারটির প্রকৃত পাঠ কত হবে? (অনুধাবন)

- 47 °C
- 49 °C
- 49 °F
- 49 °F

২০৩. ফারেনহাইট ক্ষেপে কত পাঠ পাওয়া যাবে? (প্রয়োগ)

- 2 °F
- 96 °F

গ্যাস (x) ভর্তি একটি সিলিডারকে গাড়িতে করে একস্থান থেকে অন্যস্থানে নেওয়া হচ্ছে।

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে ২০৪-২০৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২০৪. উচ্চিপৰের x পদার্থের অভ্যন্তরীণ শক্তি হবে- (অনুধাবন)

- অগুগুলোর তাপীয় পতিশক্তির মান
- অগুগুলোর আয়তন বৃদ্ধির মান
- অগু গতিশক্তি
- অগুগুলোর স্থির অবস্থানের কম্পনের পতিশক্তি

২০৫. সিলিডারের সাপেক্ষে অপরিবর্তিত ধাপে-

- i. অণুর পতি
- ii. আয়তনের প্রতিরোধ
- iii. তাপমাত্রা

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- i ও ii ii ও iii i ও iii i, ii ও iii

২০৬. x পদার্থটির পতিশক্তি কখন বেশি হবে? (প্রয়োগ)

- স্থির অবস্থানে
- পতিশীল অবস্থানে
- ভর বেশি হলে
- ভর কম হলে



শীর্ষস্থানীয় কলেজ মডেল পত্ৰে টেস্ট পৰীক্ষাৰ বহুনির্বাচনি অংশ ও উত্তৰ

প্ৰিয় শিক্ষার্থী, মাস্টার ট্ৰেইনাৰ প্যানেল শীর্ষস্থানীয় কলেজসমূহৰে টেস্ট পৰীক্ষাৰ প্ৰস্তুতি বিশ্লেষণ কৰে তা থেকে এ অধ্যায়েৰ জন্য গুৱৰতপূৰ্ণ বহুনিৰ্বাচনি প্ৰয়োজন কৰেছেন। কলেজেৰ নাম ও তথ্য/ব্যাখ্যা সংৰেখিত প্ৰস্তুত পৰীক্ষামূহৰে উত্তৰ অনুশীলনেৰ মাধ্যমে তোমৰা কলেজ ও এইচএসসি পৰীক্ষায় কথনেৰ নিষ্ঠয়তা পাৰবে।

১. সাধাৰণ বহুনিৰ্বাচনি অংশ

১. তাপমাত্ৰা পৰিয়াপৰে সীতি

২০৭. তাপমাত্ৰাৰ সাথে রোহেৰ পৰিবৰ্তনেৰ ক্ষেত্ৰে নিচেৰ কোন সেখতিৰ্বিতি সঠিক?



[সৰকাৰি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

২০৮. কাৰেনহাইট ক্ষেত্ৰে পৰম তাপমাত্ৰাৰ মান কত?

[সৰকাৰি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্ৰাম]

- Ⓐ -459.4 °F Ⓑ -495.4 °F
Ⓒ 32 °F Ⓒ -32 °F

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{K - 273}{5} = \frac{F - 32}{9}$

$$\text{বা, } \frac{0 - 273}{5} = \frac{F - 32}{9} \text{ বা, } F = (-491.5 + 32)^\circ\text{F} = -459.4^\circ\text{F}$$

২০৯. একটি তাপ ইঞ্জিনেৰ কাৰ্যকৰ বস্তু 600 K তাপমাত্ৰাৰ উৎস হতে 1200 J তাপ প্ৰাপ্ত কৰে শীভুল আধাৰে 300 J তাপ বৰ্জন কৰে। শীভুল আধাৰেৰ তাপমাত্ৰা কত?

- Ⓐ 150 K Ⓑ 300 K
Ⓒ 600 K Ⓒ 2400 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 600 \text{ K}$, $Q_1 = 1200 \text{ J}$, $Q_2 = 300 \text{ J}$

$$\text{আমৰা জানি, } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\text{বা, } T_2 = \frac{T_1 Q_2}{Q_1} = \frac{600 \text{ K} \times 300 \text{ J}}{1200 \text{ J}} = 150 \text{ K}$$

২১০. একটি ইঞ্জিনেৰ উৎস ও গ্ৰাহকেৰ তাপমাত্ৰা যথাক্রমে 1200 K ও 300 K। নিচেৰ কোনটি এৰ দক্ষতা হতে পাৰে না? [ক্যাম্পিয়ান কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ 50% Ⓑ 60%
Ⓒ 70% Ⓒ 80%

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 1200 \text{ K}$, $T_2 = 300 \text{ K}$

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{300 \text{ K}}{1200 \text{ K}}\right) \times 100\% = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

সূতৰাঙঁ η এৰ মান কখনো 80% এৰ বেশি হতে পাৰবে না।]

২১১. কাৰেনহাইট ক্ষেত্ৰে কোন তাপমাত্ৰা সেটিংডেড ক্ষেত্ৰেৰ ছিগুণ?

- Ⓐ 100 °F Ⓑ 160 °F
Ⓒ 273 °F Ⓒ 320 °F

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

$$\text{বা, } \frac{x}{5} = \frac{x - 32}{9}$$

$$\text{বা, } \frac{x}{10} = \frac{x - 32}{9}$$

$$\text{বা, } 9x = 10x - 320 \therefore x = 320^\circ\text{F}$$

২১২. পানিৰ ত্ৰৈথ বিশুৰ মান কত? ইশ্পাহানী পাৰিলিক চূল ও কলেজ, কৃষ্ণনগুৰ সেনানিবাস, কৃষ্ণনগুৰ; আলালাবাদ ক্যাটলকেট পাৰিলিক চূল এত কলেজ, সিলেট]

- Ⓐ 273 K Ⓑ 273.16 K
Ⓒ 273.15 K Ⓒ 0 °C

২১৩. মানবদেহেৰ তাপমাত্ৰা 98.4 °F হলে সেলসিয়াস ক্ষেত্ৰে এৰ মান কত? [সৰকাৰি ইৰগত্বাৰ কলেজ, মুসিগঞ্জ]

- Ⓐ 37 °C Ⓑ 36 °C
Ⓒ 36.4 °C Ⓒ 36.9 °C

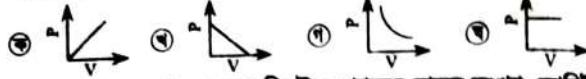
[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{98.4 - 32}{9} \therefore C = 36.9 \text{ }^\circ\text{C}$

২. উত্তৰেৰ শুল্কতা/নিৰ্ভুলতা যাচাই কৰো

প্রথম অধ্যায়  তাপগতিবিদ্যা

৭৩

২২৩. সহোক রেখা কোনটি?



[আদর্শী ক্ষাটসমেষ্টি কলেজ, ঢাকা]

২২৪. $C_v = 12.6 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ হলে স্থিতে গ্যাসের আয়তন সংখ্যা কোনটি?

[রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]

- Ⓐ ৩ Ⓑ ৫ Ⓒ ৬ Ⓓ ৭

২২৫. $du = -dw$ তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্রটি কোন প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে—

[রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]

- Ⓐ সমচাপ Ⓑ সমোক
Ⓑ সম আয়তন Ⓒ বৃক্ষতাপীয়

২২৬. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র কোনটির সংরক্ষনশীলতা নির্দেশ করে?

[খুলনা পাবলিক কলেজ, খুলনা]

- Ⓐ ভর Ⓑ চাপ
Ⓑ চার্জ Ⓒ শক্তি

২২৭. বৃক্ষতাপীয় পরিবর্তনে সঠিক?

[ফেনী সরকারি কলেজ, ফেনী]

- Ⓐ $dW = P(V_2 - V_1)$ Ⓑ $dQ = dW$
Ⓑ $dW = -dU$ Ⓒ $dW = dQ - dU$

২২৮. $1 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ স্থিত চাপে কোনো গ্যাসের আয়তন 0.04 m^3 থেকে 0.02 m^3 হলো। বহিঃস্থ কজের পরিমাণ কত?

[আকিজ কলেজিয়েট খুল, নাড়ান, যশোর]

- Ⓐ $3 \times 10^3 \text{ J}$ Ⓑ $-3 \times 10^3 \text{ J}$
Ⓑ $2 \times 10^3 \text{ J}$ Ⓒ $-2 \times 10^3 \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $dV = 0.02 \text{ m}^3 - 0.04 \text{ m}^3 = -0.02 \text{ m}^3$

$$P = 1 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$$

$$dW = PdV = 1 \times 10^5 \text{ N m}^{-2} \times (-0.02 \text{ m}^3) = -2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

২২৯. কোনটি সমোক প্রক্রিয়ার শর্ত—[কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]

- Ⓐ $dw = dq$ Ⓑ $dw = pdV$
Ⓑ $dw = 0$ Ⓒ $dw = -du$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : সহোক প্রক্রিয়ায় $dT = 0$

$$\therefore du = nC_v dT = 0$$

$$\therefore dQ = du + dw = 0 + dw = dw$$

২৩০. তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র সর্বপ্রথম কে আবিষ্কার করেন?

[রাজউক উচ্চরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ নিউটন Ⓑ জুল
Ⓑ রামকোর্ট Ⓒ ফ্যারাডে

২৩১. 25°C তাপমাত্রায় এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপে আবস্থ শূক বায়ুকে হঠাত সংস্থিত করে তার আয়তন অর্ধেক করা হলে চূড়ান্ত চাপ কত বায়ুমণ্ডলীয় হবে? ($\gamma = 1.4$)

[আব্দুল কদির মোস্তা সিটি কলেজ, নরসিংহলি]

- Ⓐ 2.64 Ⓑ 3.04
Ⓑ 3.09 Ⓒ 3.15

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $V_1 = V, V_2 = \frac{V}{2}, \gamma = 1.4, P_1 = 1 \text{ atm}$

$$\text{আমরা জানি, } P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$$

$$P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma = 1 \text{ atm} \left(\frac{V}{\frac{V}{2}} \right)^{1.4} = 2^{1.4} \text{ atm} = 2.64 \text{ atm}$$

২৩২. কৃতকাজ শূন্য হয় যে পদ্ধতিতে তা হলো— [খুলনা পাবলিক কলেজ, খুলনা]

- Ⓐ স্থিত চাপ Ⓑ স্থিত আয়তন Ⓒ সমোক Ⓓ বৃক্ষ তাপ

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\Delta W = P\Delta V ; \Delta V = 0$ হলে $\Delta W = 0$]

২৩৩. কোনো গ্যাসের আর তাপমাত্রার অনুপাত $\gamma = 1.5$ । উচ্চ গ্যাসের অন্ত—

[যশোর পিকার্বোর্ড মডেল খুল এভ কলেজ, যশোর]

- Ⓐ $C_v = 3R$ Ⓑ $C_p = 3R$
Ⓑ $C_v = 5R$ Ⓒ $C_p = 5R$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\frac{C_p}{C_v} = \delta = 1.5$ বা, $C_v = 0.67 C_p$

$$C_p - C_v = R$$

$$C_p - 0.67C_p = R$$

$$\text{বা, } 0.33C_p = R \quad \therefore C_p = 3R$$

 উচ্চের শূন্যতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২২৩	ণ	২২৪	Ⓐ	২২৫	ণ	২২৬	ণ	২২৭	ণ	২২৮	ণ	২২৯	ণ	২৩০	ণ	২৩১	ণ	২৩২	ণ	২৩৩	ণ
২৩৪	ণ	২৩৫	ণ	২৩৬	ণ	২৩৭	ণ	২৩৮	ণ	২৩৯	ণ	২৪০	ণ	২৪১	ণ	২৪২	ণ	২৪৩	ণ	২৪৪	ণ

২৩৪. অভিজ্ঞের স্থিত আয়তনে মোলার তাপগতিগত ক্ষমতা কত?

[রাজশাহী কলেজ, রাজশাহী]

- Ⓐ 5.96 $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ Ⓑ 11.63 $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- Ⓒ 20.78 $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ Ⓓ 29.09 $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\gamma = 1.4$]

$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma \quad \text{বা, } C_p = \gamma C_v = 1.4 C_v$$

আমরা জানি, $C_p - C_v = R$

$$\text{বা, } 1.4 C_v - C_v = 8.310 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{বা, } C_v = \frac{8.31}{0.4} \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 20.78 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

২৩৫. সহোক পরিবর্তনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

[ইস্পাহানী পাবলিক খুল ও কলেজ, কুমিল্লা সেনানিবাস, কুমিল্লা]

- Ⓐ $\Delta Q = 0$ Ⓑ $\Delta T = 0$ Ⓒ $\Delta P = 0$ Ⓓ $\Delta V = 0$

 তাপ, অভ্যন্তরীণ শক্তি এবং কাজ

২৩৬. একটি ইঞ্জিন 4500 J তাপ শোষণ করে 2500 J তাপ ছাড়ে। ইঞ্জিন

হারা সম্পাদিত কাজ কত?

[সিলেট ক্যাডেট কলেজ, সিলেট]

- Ⓐ 1000 J Ⓑ 2000 J

- Ⓒ 2400 J Ⓓ 3600 J

২৩৭. আর্দ্ধ গ্যাসের কাজের ক্ষেত্রে কোন প্রয়োজ্য?

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ $\Delta T \neq 0$ Ⓑ $\Delta P \neq 0$

- Ⓒ $\Delta V \neq 0$ Ⓓ $\Delta Q \neq 0$

২৩৮. ফুটত পানি বাল্পে পরিণত হচ্ছে এই অবস্থার পানির আপেক্ষিক তাপ কত?

[তিকাবুনিসা নূন খুল এভ কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ শূন্য Ⓑ 1 একক

- Ⓒ 4 একক Ⓓ $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

২৩৯. 25°C তাপমাত্রায় এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে আবস্থ শূক বায়ুকে হঠাত সংস্থিত করে আয়তন অর্ধেক করা হলো। তাপমাত্রার পরিবর্তন কত হবে?

[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ 120.2°C Ⓑ 110.2°C

- Ⓒ 100.2°C Ⓓ 95.2°C

২৪০. $\Delta U = nC_v \Delta T$ সূত্রটি আর্দ্ধ গ্যাসের অন্তর্বৰ্ষ শক্তির পরিবর্তন বোঝায়।

সূত্রটি প্রযোজ্য হবে— [নওয়াব ফরজুলেসা সরকারি কলেজ, সাকসাম, কুমিল্লা]

- Ⓐ ধূব আয়তন প্রক্রিয়ায় Ⓑ বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়ায়

- Ⓒ সমচাপ প্রক্রিয়ায় Ⓓ যেকোনো প্রক্রিয়ায়

২৪১. গ্যাসীয় পদার্থের অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভর করে কোন রাশির উপর—

[করাইলকেল কলেজ, বংশুর]

- Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ চাপ Ⓒ আয়তন Ⓓ এন্ট্রপি

২৪২. একটি তাপইঞ্জিন 1200 J তাপ প্রাপ্ত করে 1000 J খুল বর্জন করে কৃতকাজ করে খুল?

[নটরডেম কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ 200 Ⓑ 300 Ⓒ 400 Ⓓ 500

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $W = Q_1 - Q_2 = 1200 \text{ J} - 1000 \text{ J} = 200 \text{ J}$

২৪৩. একটি রেক্টিলিয়ারেটরের কার্যকৃত সহগ 2.5। রেক্টিলিয়ারেটরটি যদি ঠাতা অকোষ্ঠ থেকে 500 J তাপ অপসারিত করে তাহলে প্রতি চক্রে কী পরিমাণ কাজ হবে? [বীরশ্বেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

- Ⓐ 1250 J Ⓑ 502.5 J

- Ⓒ 500 J Ⓓ 200 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $K = 2.5, Q_2 = 500 \text{ J}$

$$\text{আমরা জানি, } K = \frac{Q_1}{W} = \frac{500 \text{ J}}{2.5} = 200 \text{ J}$$

২৪৪. কার্বন ইঞ্জিন 400 K তাপমাত্রা উৎস থেকে 500 J তাপ শোষণ করে তাপ প্রাপ্তকে 350 J তাপ বর্জন করে। প্রাপ্তকের তাপমাত্রা কত?

[পটুয়াখালী সরকারি মহিলা কলেজ, পটুয়াখালী]

- Ⓐ 300 K Ⓑ 280 K Ⓒ 250 K Ⓓ 230 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 400 \text{ K}, Q_1 = 5000, Q_2 = 350 \text{ J}$

$$\text{আমরা জানি, } \frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} \text{ বা, } T_2 = \frac{Q_2 T_1}{Q_1} = \frac{350 \times 400 \text{ K}}{500 \text{ J}} = 280 \text{ K}$$

২৪৫. 27°C তাপমাত্রার কোনো নিমিট পরিমাণ অঙ্গীজেন গ্যাসকে হঠাৎ প্রসারিত করে বিশুণ্ড আয়তন করা হয়, তৃতীয় তাপমাত্রা কত?

- [আইনেস্টেট পাবলিক চুল এত কলেজ, সৈয়দপুর]
- (ক) -45.64°C
 - (খ) 30°C
 - (গ) 220 K
 - (ঘ) 273 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $V_2 = 2V_1$, $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = (27 + 273)\text{ K} = 300\text{ K}$; $\gamma = 1.4$]

আমরা জানি, $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$

$$\text{বা, } T_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \times T_1 = \left(\frac{V_1}{2V_1}\right)^{1.4-1} \times 300\text{ K} = \left(\frac{1}{2}\right)^{0.4} \times 300\text{ K}$$

$$= 227.36\text{ K} = (227.36 - 273)^{\circ}\text{C} = -45.64^{\circ}\text{C}$$

২৪৬. একটি পারমাণবিক বৌমা বিস্কোরেনের ফলে যে অমিগোলকের সূচি, তার বাস 200 m এবং তাপমাত্রা 10^5 K । অমিগোলকটি ঝুঁতুতাপ প্রক্রিয়ার সম্প্রসারিত হয়ে যখন 2000 m বাস সাত করে তখন তাপমাত্রা কত? ($\gamma = 1.66$) [সিলেট সরকারি মহিলা কলেজ, সিলেট]

- (ক) 1000 K
- (খ) 1047.13 K
- (গ) 1140.3 K
- (ঘ) কোনোটিই নয়

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $r_1 = \frac{200\text{ m}}{2} = 100\text{ m}$ $\therefore V_1 = \frac{3}{4}\pi r_1^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \ln (100\text{ m})^3$

$$r_2 = \frac{2000\text{ m}}{2} = 1000\text{ m} \quad \therefore V_2 = \frac{4}{3}\pi r_2^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 (1000\text{ m})^3$$

$$\gamma = 1.66, T_1 = 10^5\text{ K} \quad = 1000 V_1$$

আমরা জানি, $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$

$$\text{বা, } T_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \times T_1$$

$$= \left(\frac{V_1}{1000 V_1}\right)^{1.66-1} \times 10^5\text{ K} = \left(\frac{1}{1000}\right)^{0.66} \times 10^5\text{ K} = 1047.13\text{ K}$$

২৪৭. কোনো সিলেট ঘূৰ আয়তনে 400 J তাপ বজ্জন করে। সিলেটের অন্তর্মেশ পরিবর্তন কত হবে? [বীরপ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, পিলখানা, ঢাকা]

- (ক) 400 J
- (খ) -400 J
- (গ) 800 J
- (ঘ) -800 J

২৪৮. একটি সিলেট 800 J তাপশক্তি শোষণ করার পর এর অভ্যন্তরীণ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পেল। কৃতকাজের মান কত? [ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 300 J
- (খ) 500 J
- (গ) 800 J
- (ঘ) 1300 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $dQ = 800\text{ J}$, $dU = 500\text{ J}$

আমরা জানি, $dQ = dU + dW$ বা, $dW = dQ - dU = 800\text{ J} - 500\text{ J} = 300\text{ J}$

২৪৯. 6 cal তাপশক্তিকে কাজে পরিণত করলে কত চুল কাজ হবে?

[ইস্পাহানী পাবলিক চুল ও কলেজ, কুমিল্লা সেনানিবাস, কুমিল্লা]

- (ক) 25.2 J
- (খ) 30.2 J
- (গ) 33.6 J
- (ঘ) 40.2 J

২৫০. বায়ুর ক্ষেত্রে γ এর মান কত? [বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

- (ক) 1.33
- (খ) 1.4
- (গ) 1.6
- (ঘ) 1.67

২৫১. নিচের কোনটি চার্লস-এর সূত্র?

- (ক) $V \propto \frac{1}{P}$
- (খ) $V \propto T$
- (গ) $P \propto T$
- (ঘ) $V \propto P$

প্রত্যাবর্তী ও অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া

২৫২. কার্নো চক্রের চতুর্থ ধাপে কী ঘটে?

[জালালাবাদ ক্যাট্টনেস্ট পাবলিক চুল এত কলেজ, সিলেট]

- (ক) সমোক প্রসারণ
- (খ) ঝুঁতুতাপীয় প্রসারণ
- (গ) সমোক সংকোচন
- (ঘ) ঝুঁতুতাপীয় সংকোচন

২৫৩. কোন প্রক্রিয়ার বিপরীতমুক্তি হয়ে প্রত্যাবর্তন করতে পারে না?

[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

- (ক) সমোক
- (খ) ঝুঁতুতাপীয়
- (গ) প্রত্যাবর্তী
- (ঘ) অপ্রত্যাবর্তী

২৫৪. কোন প্রক্রিয়া দুটি বায়ুর মধ্যে ঘর্ষণের ফলে তাপ সূচি হয়?

- (ক) প্রত্যাবর্তী
- (খ) অপ্রত্যাবর্তী
- (গ) সমোক
- (ঘ) ঝুঁতুতাপীয়

২৫৫. হিটারের মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে তাপ উৎপন্ন হয়। এটি কোন প্রক্রিয়া?

- (ক) প্রত্যাগামী
- (খ) অপ্রত্যাগামী
- (গ) সমোক
- (ঘ) ঝুঁতুতাপীয় প্রক্রিয়া

[অস্ত লাল মে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

২৫৬. যদি গৃহীত তাপ Q_1 , এবং বর্জিত তাপ Q_2 , তাহলে তাপীয় ইঞ্জিনের দক্ষতা—

[রাজটক উত্তর কলেজ কলেজ, ঢাকা]

- (ক) $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$
- (খ) $\eta = 1 + \frac{Q_2}{Q_1}$
- (গ) $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$
- (ঘ) $\eta = 1 + \frac{Q_1}{Q_2}$

২৫৭. একটি কার্নো ইঞ্জিন পানির বাষ্পবিস্ফুল ও বরফ বিস্ফুল মধ্যে কাজ করলে এর দক্ষতা কত?

[আদমশীল ক্যাট্টনেস্ট কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 100%
- (খ) 62.18%
- (গ) 46.28%
- (ঘ) 26.81%

২৫৮. একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা 40% । এর তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা 17°C হলে উৎসের তাপমাত্রা কত? [সরকারি এম এম কলেজ, যশোর]

[ক] $193.5\text{ }^{\circ}\text{C}$

[খ] $201.5\text{ }^{\circ}\text{C}$

[গ] $210.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

[ঘ] $273.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\eta = 40\%, T_2 = 17^{\circ}\text{C} = (17 + 273)\text{ K} = 290\text{ K}$

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% \quad \text{বা, } 40\% = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$\text{বা, } 1 - 0.4 = \frac{T_2}{T_1} \quad \text{বা, } T_1 = \frac{T_2}{0.6} = \frac{290\text{ K}}{0.6} = 483.33\text{ K} = 210.33^{\circ}\text{C}$$

২৫৯. কোনো দক্ষ ইঞ্জিন 2100 K এবং 700 K তাপমাত্রা পরিসরে কাজ করে। এর যথার্থ দক্ষতা 40% হলে তা শক্তকরা হিসাবে সর্বোচ্চ দক্ষতার কত অংশ?

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 40%
- (খ) 60%
- (গ) 66.6%
- (ঘ) 33.4%

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 2100\text{ K}, T_2 = 700\text{ K}$

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{700\text{ K}}{2100\text{ K}}\right) \times 100\% = \frac{2}{3} \times 100\% = \frac{200}{3}\%$$

$$\text{যথার্থ দক্ষতা, } \eta_2 = 40\%$$

$$\eta = \frac{\eta_2}{\eta_1} \times 100\% = \frac{40\%}{\frac{200}{3}} \times 100\% = 40 \times \frac{3}{200} \times 100\% = 60\%$$

২৬০. একটি তাপ ইঞ্জিন 175°C ও 75°C এর মধ্যে কার্যত। এর কর্মদক্ষতা—

[বীরপ্রেষ্ঠ মুসী আকুর রাউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

- (ক) 22.3%
- (খ) 25%
- (গ) 30%
- (ঘ) 28.8%

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 175^{\circ}\text{C} = (175 + 273)\text{ K} = 448\text{ K}$

$T_2 = 75^{\circ}\text{C} = (75 + 273)\text{ K} = 348\text{ K}$

$$\text{আমরা জানি, } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{348\text{ K}}{448\text{ K}}\right) \times 100\%$$

$$= 0.223 \times 100\% = 22.32\%$$

২৬১. যদি কোনো তাপ ইঞ্জিন থেকে তাপ বর্জিত না হয়, তবে ইঞ্জিনের ক্ষমতা কত হবে? [আর্য পুলিশ যাটালিয়ন পাবলিক চুল ও কলেজ, বগুড়া]

- (ক) 0%
- (খ) 1%
- (গ) 50%
- (ঘ) 100%

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $Q_2 = 0$

$$\text{আমরা জানি, } \eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{0}{1}\right) \times 100\%$$

$$= (1 - 0) \times 100\% = 100\%$$

২৬২. একটি কার্নো ইঞ্জিন যখন 27°C তাপমাত্রার তাপীয়কে থাকে তখন এর কর্মদক্ষতা 50% । ইঞ্জিনের তাপ উৎসের তাপমাত্রা কত?

[সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম]

- (ক) 500 K
- (খ) 600 K
- (গ) 700 K
- (ঘ) 800 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_2 = 27^{\circ}\text{C} = (27 + 273)\text{ K} = 300\text{ K}, \eta = 50\%$

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \frac{T_2}{T_1} = \frac{50}{100}$$

$$\text{বা, } \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{1}{2} = 0.5 \quad \text{বা, } T_1 = \frac{T_2}{0.5} = \frac{300\text{ K}}{0.5} \quad \text{বা, } T_1 = 600\text{ K}$$

২৬৩. উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২৪৫ (ক) ২৪৬ (খ) ২৪৭ (গ) ২৪৮ (ঘ) ২৪৯ (ক) ২৫০ (খ) ২৫১ (গ) ২৫২ (ঘ) ২৫৩ (ক)

২৫৪ (ক) ২৫৫ (খ) ২৫৬ (গ) ২৫৭ (ঘ) ২৫৮ (ক) ২৫৯ (খ) ২৬০ (গ) ২৬১ (ঘ) ২৬২ (ক)

২৬৩. একটি কার্লো ইজিনের দক্ষতা 40% এবং গ্রাহকের তাপমাত্রা 27°C একে 60% দক্ষতার উভয় করতে হলে উৎসের তাপমাত্রার কত পরিবর্তন করতে হবে? [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

A 150 K B 250 K C 500 K D 750 K

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = (1 - \eta) \times T_1 = \left(1 - \frac{40}{100}\right) \times 300 = 180 \text{ K}$$

$$\eta' = 1 - \frac{T_1}{T_1'} \text{ বা, } T_1' = \frac{T_1}{(1 - \eta')} = \frac{180}{1 - \frac{60}{100}} = \frac{180}{0.4} = 450 \text{ K}$$

$$T_1' - T_1 = 450 - 300 = 150 \text{ K}$$

২৬৪. একটি ইজিনের কর্মদক্ষতা 40% এর নিচে তাপমাত্রার তাপমাত্রা 7°C হলে উৎসের তাপমাত্রা হলো—

i. 193.7°C ii. 466.7 K iii. 380.7°F

নিচের কোনটি সঠিক? [মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]

A i + ii B i + iii C ii + iii D i, ii + iii

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } n = 40\%, T_2 = 7^{\circ}\text{C} = (7 + 273) \text{ K} = 280 \text{ K}$$

$$\text{আমরা জানি, } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$\text{বা, } 1 - \frac{T_2}{T_1} = \frac{40}{100} \text{ বা, } \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore T_1 = \frac{5 T_2}{3} = \frac{5 \times 280 \text{ K}}{3} = 466.7 \text{ K} = 193.7^{\circ}\text{C}$$

$$\text{আবার, } \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{বা, } F - 32 = \frac{9C}{5} = \frac{9 \times 193.7}{5} = 348.7 \therefore F = 348.7 + 32 = 380.7^{\circ}\text{F}$$

২৬৫. কার্লো ইজিনের দক্ষতা 45% এবং উৎসের তাপমাত্রা 300 K গ্রাহকের তাপমাত্রা হবে—

[ডিকারুনিসা নূন কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

A 160 K B 165 K C 150 K D 135 K

৪ এন্ট্রপি ও বিশ্বালো

২৬৬. একটি জলপাতে 900 m উচু। যদি ধ্রা হয় পরিষ্ঠিত পানির গতিশক্তির অর্ধেক তাপে পরিষ্ঠিত হয়, তাহলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি কত হবে? [ইলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

A 0.1°C B 0.53°C C 0.85°C D 1.05°C

২৬৭. এন্ট্রপির মাত্রা সৰীকরণ নিচের কোনটি? [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]

A $ML^2T^2K^{-1}$ B MLT^2K^{-1}
 C $ML^2T^{-2}K^{-1}$ D $ML^2T^{-2}K^{-2}$

২৬৮. 0°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিষ্ঠিত করা হলো। এন্ট্রপির পরিবর্তন হলো— [ইলি ক্রস কলেজ, বুগুম্বা]

A $1.2 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ B $1.2 \times 10^{-4} \text{ JK}^{-1}$
 C $0.012 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ D $0.123 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$

২৬৯. এন্ট্রপি সর্বোচ্চ হয় — অবস্থায়। [অম্বত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

A কঠিন B তরল C বায়বীয় D প্লাজমা

২৭০. কোনটির এন্ট্রপি বেশি? [কার্মাইকেল কলেজ, রংপুর]

A পারদ B পানি
 C লোহ D হিলিয়াম গ্যাস

২৭১. 200 m s^{-1} বেগ ধাত একটি সীসার বুলেট কোর্ষাও থামিয়ে দেওয়ার কলে সমস্ত গতিশক্তি তাপে পরিষ্ঠিত হলো। বুলেটের তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি পাবে? [সীসার আপেক্ষিক তাপ 126 একক]

[আইডিয়াল ফুল আর্ক কলেজ, পাতিখিল, ঢাকা]

A 200 K B 158.73 K
 C 120 K D 80°C

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } v = 200 \text{ m s}^{-1}$$

$$S = 126 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = mS\Delta\theta \text{ বা, } v^2 = 2S\Delta\theta$$

$$\text{বা, } \Delta\theta = \frac{v^2}{2S} = \frac{(200 \text{ m s}^{-1})^2}{2 \times 126 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 158.73 \text{ K}$$

২৭২. 0°C তাপমাত্রার 0.01 kg পানিকে 10°C তাপমাত্রায় উত্তীর্ণ করলে এন্ট্রপির পরিবর্তন— [ডাকা কলেজ, ঢাকা]

A 4.5 J K^{-1} B 3.5 J K^{-1}
 C 2.5 J K^{-1} D 1.5 J K^{-1}

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } dS = m\ln \frac{283}{273} = 0.01 \times 4200 \times \ln \frac{283}{273} = 1.5 \text{ J K}^{-1}$$

২৭৩. 500 m উচু একটি জলপাতের তলদেশ ও শীর্ষদেশের পানির তাপমাত্রার পার্থক্য কত হবে? [ডাকা কলেজ, ঢাকা]

A 0.50°C B 1.17°C
 C 5.0°C D 50°C

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \Delta\theta = \frac{gh}{S} = \frac{9.8 \times 500}{4200}^{\circ}\text{C} = 1.17^{\circ}\text{C}$$

২৭৪. 10°C তাপমাত্রার 5 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার পানিতে উভয় করলে এন্ট্রপির পরিবর্তন— [বগুড়া কাউন্টিমেট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া]

A 5798.76 J K^{-1} B 5978.76 J K^{-1}
 C 6000 J K^{-1} D 6978 J K^{-1}

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } m = 5 \text{ kg}$$

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

$$T_1 = 10^{\circ}\text{C} = (10 + 273) \text{ K} = 283 \text{ K}$$

$$T_2 = 100^{\circ}\text{C} = (100 + 273) \text{ K} = 373 \text{ K}$$

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} = \int_{T_1}^{T_2} \frac{mSdT}{T} = mS \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T}$$

$$= mS [\ln T_2 - \ln T_1]$$

$$= 5 \text{ kg} \times 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} [\ln 373 - \ln 283]$$

$$= 5798.76 \text{ J K}^{-1}$$

২৭৫. একটি রেফ্রিজারেটর প্রতিচক্রে তাপ গ্রাহক হতে 100 cal তাপ শোষ করে এবং তাপ উৎসে 140 cal তাপ বর্জন করে। এর কার্য সম্পাদন কৃতিত্বের সহগের মান হলো— [সরকারি হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম]

A 2.5 B 3.5 C 4.5 D 5.0

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \text{রেফ্রিজারেটরের কার্যসম্পাদন সহগ,}$$

$$K = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{100}{140 - 100} = 2.5$$

২৭৬. 0°C তাপমাত্রার 600 g বরফকে শুধুমাত্র গলানো হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন $\Delta S = ?$ [হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

A 201600 J K^{-1} B 336000 J K^{-1}
 C 738.4 J K^{-1} D 538 J K^{-1}

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } T = 0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$m = 600 \text{ g} = 0.6 \text{ kg}$$

$$L_f = 336000 \text{ J kg}^{-1}$$

$$\text{আমরা জানি, } dS = \frac{dQ}{T} = \frac{m L_f}{T}$$

$$= \frac{0.6 \text{ kg} \times 336000 \text{ J kg}^{-1}}{273 \text{ K}} = 738.5 \text{ J K}^{-1} \approx 738.4 \text{ J kg}^{-1}$$

২৭৭. 0.01 kg পানিকে 0°C থেকে 10°C এ উত্তীর্ণ করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা; বাংলাদেশ মহিলা সমিতি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

A 0.35 J/K B 1.5 J/K
 C 23.02 J/K D 96.7 J/K

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } m = 0.01 \text{ kg}$$

$$T_1 = 0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}, T_2 = 10^{\circ}\text{C} = (10 + 273) \text{ K} = 283 \text{ K}$$

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

$$dS = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} = \int_{T_1}^{T_2} \frac{mSdT}{T} = mS \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T}$$

$$mS[\ln T_2] - mS[\ln T_1] = mS[\ln T_2 - \ln T_1]$$

$$= 0.01 \text{ kg} \times 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} [\ln 283 - \ln 273] = 1.5 \text{ J K}^{-1}$$

২৭৮. যখন 10 g পানিকে 0°C থেকে 40°C তাপমাত্রায় উত্তীর্ণ করা হয় তখন এন্ট্রপি পরিবর্তন হবে— [যশোর শিক্ষাবোর্ড মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, যশোর]

A 1.37 cal K^{-1} B 2.83 cal K^{-1}
 C 5.43 cal K^{-1} D 10.5 cal K^{-1}

$$\text{তথ্য/ব্যাখ্যা : } \Delta S = mS [\ln T_2 - \ln T_1] = 0.01 \times 4200 \times [\ln 313 - \ln 273]$$

$$\therefore \Delta S = 5.74 \text{ J K}^{-1} = \frac{5.74}{4.2} \text{ cal K}^{-1} = 1.37 \text{ cal K}^{-1}$$

৪. উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২৬৩ ২৬৪ ২৬৫ ২৬৬ ২৬৭ ২৬৮ ২৬৯ ২৭০ ২৭১ ২৭২ ২৭৩ ২৭৪ ২৭৫ ২৭৬ ২৭৭ ২৭৮

- ২৭৯.** ১ মোল গ্যাসের তাপমাত্রা ১ ক্যাল/ডিন বাঢ়তে Q কূল তাপের প্রয়োজন হয়। বিবৃতিটি প্রকাশের জন্য নিচের কোনটি সঠিক?
- [আদমশীল কার্টনহেট কলেজ, ঢাকা]
- i. $Q \text{ J}^{-1}\text{kgK}$ ii. $Q \text{ J}^{-1}\text{kg}^{-1}$
 iii. $Q \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ iv. $\frac{1}{Q} \text{ J K}^{-1}\text{kg}^{-1}$
- ২৮০.** 0°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করা হলো। এন্ট্রপির পরিবর্তন কত? [বাইটক উভবা যত্নেস কলেজ, ঢাকা; সৈদ্ধান্তিক সরকারি কারিগরি কলেজ, শীলকামারি]
- i. $1.2 \times 10^3 \text{ J K}^{-1}$ ii. $1.2 \times 10^4 \text{ J K}^{-1}$
 iii. $0.0122 \times 10^3 \text{ J K}^{-1}$ iv. $0.123 \times 10^3 \text{ J K}^{-1}$
- [তথ্য/ব্যাখ্যা : $T = 0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$; $m = 1 \text{ kg}$
 $L_f = 336000 \text{ J kg}^{-1}$
 আমরা জানি, $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{ML_f}{T} = \frac{1 \text{ kg} \times 336000 \text{ J kg}^{-1}}{273 \text{ K}} = 1.2 \times 10^3 \text{ J K}^{-1}$]
- বহুপদী সমান্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**
- ২৮১.** যদি একটি বাসের টায়ার ফেটে যায়—
- i. এন্ট্রপির পরিবর্তন ঘটবে
 ii. কাজ সম্পন্ন হবে
 iii. অভ্যন্তর শক্তি হাস পাবে
 নিচের কোনটি সঠিক?
- [ঢাকা কলেজ, ঢাকা]
- i. i ও ii ii. ii ও iii iii. i ও iii iv. i, ii ও iii
- ২৮২.** কোন তাপমাত্রায় সেলসিয়াস এবং ফারেনহাইট কেলে পার্শ্য ২০?
- i. -15°C এবং 5°F
 ii. -65°C এবং -85°F
 iii. -35°C এবং -65°F
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]
- i. গ্যাসের আধার কুপরিবাহী হওয়া আবশ্যিক
 ii. $dQ \neq 0$
 iii. $TV^{-1} = \text{ধ্রুবক}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]
- i. i ও iii ii. i ও ii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
- ২৮৩.** বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে—
- i. গ্যাসের আধার কুপরিবাহী হওয়া আবশ্যিক
 ii. $dQ \neq 0$
 iii. $TV^{-1} = \text{ধ্রুবক}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]
- i. i ও iii ii. i ও ii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
- ২৮৪.** এন্ট্রপির ক্ষেত্রে—
- i. গ্যাসীয় অবস্থায় এন্ট্রপি কঠিন ও তরলের চেয়ে বেশি
 ii. প্রাজ্ঞা অবস্থায় এন্ট্রপি সবচেয়ে কম
 iii. বিশুদ্ধগতে এন্ট্রপি ক্রমাগত হাস পাচ্ছে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]
- i. i ii. ii iii. i ও ii iv. i, ii ও iii
- ২৮৫.** বৃক্ষতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে—
- i. $PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$
 ii. $PV^{\gamma-1} = \text{ধ্রুবক}$
 iii. $P^{\gamma-1}V^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]
- i. i ও ii ii. ii ও iii iii. i ও iii iv. i, ii ও iii
- ২৮৬.** তাপগতীয় প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—
- i. সমোক প্রক্রিয়ায় $du = 0$
 ii. বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়া $dW = -du$
 iii. সম আয়তন প্রক্রিয়ায় $dQ = du$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- [সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া]
- i. i ও ii ii. ii ও iii iii. i ও iii iv. i, ii ও iii
- অভিযন্ত তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন**
- ২৯৩.** নিচের উচ্চীগতের আলোকে ২৯৩ ও ২৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
- একটি কার্বন ইজিন 600 K তাপমাত্রার তাপ উৎস থেকে 1200 J তাপ প্রাপ্ত করে এবং তাপ প্রাপ্তকে 300 J তাপ বর্জন করে।
- [ঢাকা কলেজ, ঢাকা; তেজগাঁও কলেজ, ঢাকা]
- ২৯৪.** তাপমাত্রার ক্ষেত্রে কোনটি কঠিন?
- i. 150 K ii. 300 K iii. 600 K iv. 2400 K
- [তথ্য/ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $\frac{T_1}{T_2} = \frac{Q_1}{Q_2}$
 বা, $\frac{600 \text{ K}}{T_2} = \frac{1200 \text{ J}}{300 \text{ J}}$ $\therefore T_2 = 150 \text{ K}$]
- ২৯৫.** ইজিনের দক্ষতা কত?
- i. 44% ii. 50% iii. 60% iv. 75%
- [তথ্য/ব্যাখ্যা : আমরা জানি,
- $$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{150}{600}\right) \times 100\% = 75\%$$

উত্তরের শুল্ক/নির্দলীয় যাচাই করো

২৭৯ গ ২৮০ ক ২৮১ গ ২৮২ ক ২৮৩ ক ২৮৪ ক ২৮৫ গ ২৮৬ ক ২৮৭ ক ২৮৮ ক ২৮৯ ক ২৯০ ক ২৯১ ক ২৯২ ক ২৯৩ ক ২৯৪ ক

- নিচের উকীলিকটি পড়ে ২৯৫ ও ২৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- স্থির চাপে 8 g অঙ্গিজেনে 100 J তাপ শক্তি সরবরাহ করা হলো।
এখানে $C_p = 29.1 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [হলি কলেজ, ঢাকা]

২৯৫. উকীলিক থেকে গ্যাস কর্তৃক কৃতকার্য = ?
 ① 10 J ④ 13.75 J
 ② 14.29 J ⑤ 28.58 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $dQ = 100 \text{ J}$, $C_p = 29.1 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$,
 $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $n = \frac{m}{M} = \frac{8 \text{ g}}{16 \text{ g mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$

আমরা জানি, $dQ = nC_p \Delta T$
 বা, $\Delta T = \frac{dQ}{nC_p} = \frac{100 \text{ J}}{0.5 \text{ mol} \times 29.1 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 6.873 \text{ K}$

আবার, $dW = nR\Delta T = 0.5 \text{ mol} \times 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 6.873 \text{ K} = 28.58 \text{ J}$

২৯৬. উকীলিক থেকে গ্যাসের অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তন = ?
 ① 90 J ④ 86.25 J
 ② 85.71 J ⑤ 71.42 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $dQ = dU + dW$
 $dU = dQ - dW = 100 \text{ J} - 28.58 \text{ J} = 71.42 \text{ J}$]

- একটি প্রত্যাগামী ইঞ্জিন উৎস হতে গৃহীত তাপের $\frac{1}{4}$ অংশ কাজে
 বৃদ্ধিরিত করে। গ্রাহকের তাপমাত্রা 80 K কমানো হলে ক্ষমতা
 দিগুণ হয়ে যায়। [আইডিয়াল স্কুল অ্যাড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
 উপরের উকীলিকটি পড়ে এবং ২৯৭ ও ২৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২৯৭. গ্রাহকের তাপমাত্রা কমানোর পর ইঞ্জিনের দক্ষতা কত হলো?
 ① 30% ④ 50%
 ② 80% ⑤ 100%

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\eta_1 = \frac{1}{4}$, $\eta_2 = 2\eta_1 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$]

২৯৮. ইঞ্জিনটির উৎসের তাপমাত্রা কত হতে পারে?
 ① 240 K ④ 230 K
 ② 320 K ⑤ 160 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $\eta_1 = \frac{1}{4}$

আমরা জানি, $\eta_1 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

বা, $\frac{1}{4} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

বা, $\frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

তাপমাত্রার পরিবর্তন গ্রাহকের তাপমাত্রা 80 K কমালে গ্রাহকের পরিবর্তিত তাপমাত্রা হবে,
 $(T_2 - 80) \text{ K}$

বা, $\frac{T_2 - 80}{T_1} = 1 - \frac{1}{4}$

বা, $2\eta_1 = 1 - \frac{T_2 - 80}{T_1}$

বা, $2 \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{T_2 - 80}{T_1}$

বা, $\frac{1}{2} = 1 - \frac{T_2}{T_1} + \frac{80}{T_1}$

বা, $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{80}{T_1}$

বা, $\frac{80}{T_1} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

বা, $T_1 = 320 \text{ K}$

- নিচের অনুজ্ঞাটি পড়ে ২৯৯ ও ৩০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 127 °C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের আয়তন দীরে দীরে দিগুণ করা
 হলো। [ব্যালনাল আইডিয়াল কলেজ, বিলগাঁও, ঢাকা]

২৯৯. উকীলিক প্রক্রিয়াটি একটি—
 ① সমোক প্রক্রিয়া ④ বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়া
 ② সমচাপ প্রক্রিয়া ⑤ সমআয়তন প্রক্রিয়া

ঋণ উপরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

২৯৫	১	২৯৬	২	২৯৭	৩	২৯৮	৪	২৯৯	৫	৩০০	৬	৩০১	৭	৩০২	৮	৩০৩	৯	৩০৪	১০
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	----

৩০০. গ্যাস হারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত?

- ① $2.30 \times 10^3 \text{ J}$ ④ $2.3 \times 10^{-3} \text{ J}$
 ② $2 \times 10^3 \text{ J}$ ⑤ $2.10 \times 10^{-3} \text{ J}$

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $n = 1$, $T = 127 \text{ }^{\circ}\text{C} = (273 + 127) \text{ K} = 400 \text{ K}$

$V_1 = V$, $V_2 = 2V$, $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

আমরা জানি, $W = nRT \log \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$

$$= 1 \times 8.31 \text{ J mol}^{-1} \times 400 \text{ K} \times \ln \left(\frac{2V}{V} \right)$$

$$= 2.3 \times 10^3 \text{ J}$$

- নিচের উকীলিকটি পড়ে ৩০১ ও ৩০২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি তাপ ইঞ্জিন 327 °C তাপমাত্রায় 500 J তাপ প্রদান করে এবং
 27 °C তাপমাত্রায় তাপ বর্জন করে। কিছু সময় পর তাপ গ্রাহকের
 তাপমাত্রা 177 °C এ উন্নীত হয়। [ত. মাহবুবুর রহমান মোড়া কলেজ, ঢাকা]

৩০১. ইঞ্জিন কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত?

- ① 1500 J ④ 1000 J
 ② 500 J ⑤ 250 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $T_1 = 327 \text{ }^{\circ}\text{C} = (327 + 273) \text{ K} = 600 \text{ K}$

$T_2 = 27 \text{ }^{\circ}\text{C} = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$

$Q_1 = 500 \text{ J}$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{Q_1}{Q_2}$

বা, $Q_2 = \frac{Q_1 T_2}{T_1} = \frac{500 \text{ J} \times 300 \text{ K}}{600 \text{ K}} = 250 \text{ J}$

$W = Q_1 - Q_2 = 500 \text{ J} - 250 \text{ J} = 250 \text{ J}$

৩০২. দুই অবস্থায় ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতার অনুপাত কত?

- ① 3 : 4 ④ 1 : 1
 ② 2 : 3 ⑤ 2 : 1

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $n_1 = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1} \right) \times 100\% = \left(1 - \frac{250 \text{ J}}{500 \text{ J}} \right) \times 100\% = 50\%$

$T_2 = 177 \text{ }^{\circ}\text{C} = (177 + 273) \text{ K} = 450 \text{ K}$

$n_2 = \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \times 100\% = \left(1 - \frac{450 \text{ K}}{600 \text{ K}} \right) \times 100\% = \frac{150}{600} \times 100\% = 25\%$

$\frac{n_1}{n_2} = \frac{50\%}{25\%}$

$\therefore n_1 : n_2 = 2 : 1$

- উকীলিক থেকে ৩০৩ ও ৩০৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

স্থির চাপের 6 m হিলিয়ামে কিছু পরিমাণ তাপশক্তি সরবরাহ করা
 হয়। ফলে গ্যাস কর্তৃক কৃত কাজ 80 J. $C_p = 13.2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ।

[পিরোজপুর সরকারি মহিলা কলেজ, পিরোজপুর]

৩০৩. তাপমাত্রার পরিবর্তন কত?

- ① 2.4 K ④ 4.4 K
 ② 6.4 K ⑤ 8.4 K

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $m = 6 \text{ g} = 6 \times 10^{-3} \text{ kg}$,

$W = 80 \text{ J}$, $C_p = 13.2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$n = \frac{m}{M} = \frac{6 \text{ g}}{4 \text{ g mol}^{-1}} = 1.5 \text{ mol}$

আমরা জানি, $W = nR\Delta T$

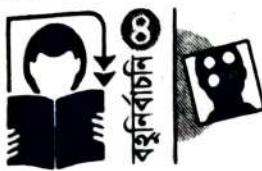
বা, $\Delta T = \frac{W}{nR} = \frac{80 \text{ J}}{1.5 \text{ mol} \times 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 6.4 \text{ K}$

৩০৪. কী পরিমাণ অভ্যন্তর শক্তির পরিবর্তন ঘটবে?

- ① 17 J ④ 27 J
 ② 37 J ⑤ 47 J

[তথ্য/ব্যাখ্যা : $dQ = nC_p \Delta T = 1.5 \text{ mol} \times 13.2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 6.4 \text{ K} = 127 \text{ J}$

$dU = dQ - dW = 127 \text{ J} - 80 \text{ J} = 47 \text{ J}$



NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর

প্রিয় শিক্ষার্থী, NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের এ অধ্যায়ের অনুশীলনীর নমুনা বহুনির্বাচনি প্রথমসমূহের নির্ভুল উত্তর নিচে সংযোজিত হলো। এসব প্রশ্ন ও উত্তর অনুশীলনের মাধ্যমে তোমরা কলেজ ও ইচেসসি পরীক্ষার প্রস্তুতি ও উত্তরের ধরন ও মান সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পাবে।

৩ শামসুর রহমান ও জাকারিয়া স্যারের বইয়ের প্রশ্নোত্তর

৩০৫. এনটাপির S.I. একক হচ্ছে— (অনু. ১)

- A JK^{-1}
- B JK
- C J kg^{-1}
- D JK^{-2}

৩০৬. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া একটি— (অনু. ৭)

- A বৃত্তান্ত প্রক্রিয়া
- B দ্রুত প্রক্রিয়া
- C একমুখী প্রক্রিয়া
- D তাপগতীয় প্রক্রিয়া

৩০৭. এনটাপি পরিমাপ করে সিস্টেমের— (অনু. ১৭)

- A তাপমাত্রা
- B অন্তঃস্থগতি
- C শৃঙ্খলা
- D বিশৃঙ্খলা

৩০৮. বৃত্তান্তীয় পরিবর্তনে নিচের কোন তোত রাখিটি স্থির থাকে? (অনু. ২৮)

- A তাপমাত্রা
- B চাপ
- C আয়তন
- D এনটাপি

৩০৯. একটি বিসর্যাপু বিশিষ্ট গ্যাসের ক্ষেত্রে C_v অনুপাতের মান হলো— (অনু. ৩০)

- A 1.11
- B 1.33
- C 1.41
- D 1.67

৩১০. একটি গাড়ি চলতে থাকলে তার টায়ারের ভিতর একটি তাপগতীয় প্রক্রিয়া চলে। এ প্রক্রিয়াটি হলো— (অনু. ৩১)

- A সমোক প্রক্রিয়া
- B বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়া
- C সমচাপ প্রক্রিয়া
- D সম আয়তন প্রক্রিয়া

৩১১. বৃত্তান্তীয় প্রক্রিয়ার জন্য $PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$; এটিকে প্রতিষ্ঠা করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়েছে? (অনু. ৩২)

- A $C_p = C_v$
- B $C_p = R - C_v$
- C $PdV = RdT = VdP$
- D $dQ = C_v dT + PdV = 0$

৩১২. তাপমাত্রা ক্ষমতার মাত্রা সূচীকরণ : (অনু. ৫৪)

- A $ML^2 T^{-2} \theta^{-1}$
- B $ML T^{-2} \theta^{-1}$
- C $ML^2 T^{-2}$
- D None of these

৩১৩. কোন তাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে? (অনু. ৫৭)

- A -40°
- B 4°
- C 40°
- D -30°

৩১৪. একটি আবর্তনশীল চক্রে গ্যাসের অন্তঃস্থ শক্তি— (অনু. ৬০)

- A বৃদ্ধি পায়
- B হাস পায়
- C ধ্রুবক
- D শূন্য

৩১৫. 20°C এবং 100°C তাপমাত্রায়ের মধ্যে কার্যরত একটি কার্বন ইজিনের দক্ষতা হবে— (অনু. ৬২)

- A 0.8
- B -0.8
- C 0.214
- D -4

৩১৬. মহাবিশ্বের Entropy— (অনু. ৭০)

- A ধ্রুবক
- B শূন্য
- C ক্রমে
- D বাড়ছে

সক্র কর বাইটির গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।
অন্যান্য প্রয়োজনের জন্য ৬১-৬৩ পৃষ্ঠার 'ইচেসসি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর' অংশ প্রটোর্য।

৪ উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা ঘাটাই করো

৩০৫	<input type="radio"/> A	৩০৬	<input type="radio"/> B	৩০৭	<input type="radio"/> C	৩০৮	<input type="radio"/> D	৩০৯	<input type="radio"/> A	৩১০	<input type="radio"/> B	৩১১	<input type="radio"/> C	৩১২	<input type="radio"/> D	৩১৩	<input type="radio"/> A	৩১৪	<input type="radio"/> B
৩১৫	<input type="radio"/> B	৩১৬	<input type="radio"/> C	৩১৭	<input type="radio"/> A	৩১৮	<input type="radio"/> B	৩১৯	<input type="radio"/> C	৩২০	<input type="radio"/> D	৩২১	<input type="radio"/> A	৩২২	<input type="radio"/> B	৩২৩	<input type="radio"/> C	৩২৪	<input type="radio"/> D

৩২৫. নিচের কোনটি তাপগতিবিদ্যার বিজীর সূজের গাণিতিক রূপ? (অনু. ১২)

- a) $dQ = \frac{dS}{T}$ b) $dS = \frac{dQ}{T}$
 c) $dS = \frac{T}{dQ}$ d) $\eta = \frac{W}{Q_1}$

৩২৬. প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য হলো—

- এই প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের পরিবর্তন অভাব থারে থারে সংঘটিত হয়
 - সিস্টেমের তাপীয় সামাবস্থা বজায় থাকে
 - প্রকৃতিতে সব প্রক্রিয়া প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ১৩)
- a) i ও ii b) i ও iii
 c) ii ও iii d) i, ii ও iii

৩২৭. সেণ্টে আছে—

- তাপকে কখনই সম্পূর্ণরূপে কাজে বুন্ধনের করা যায় না
 - প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া মাত্রই অপ্রত্যাগামী
 - অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এন্ট্রপি বৃদ্ধি পায়
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ১৪)
- a) i ও ii b) i ও iii
 c) ii ও iii d) i, ii ও iii

৩২৮. গুরুত তাপ Q_1 এবং বর্জিত তাপ Q_2 হলে তাপীয় ইঞ্জিনের দক্ষতা? (অনু. ১৫)

- a) $\eta = 1 + \frac{Q_1}{Q_2}$ b) $\eta = 1 + \frac{Q_2}{Q_1}$
 c) $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$ d) $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$

■ একটি তাপ ইঞ্জিনের কার্যকর বস্তু 600 K তাপমাত্রায় উৎস হতে 1200 J তাপ প্রাপ্ত করে শীতল আধারে 300 J তাপ বর্জন করে।

নিচের ৩২৯ ও ৩৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩২৯. শীতল আধারের তাপমাত্রা কত? (অনু. ১৬)

- a) 150 K b) 300 K
 c) 600 K d) 2400 K

৩৩০. ইঞ্জিনের দক্ষতা কত? (অনু. ১৭)

- a) 44% b) 75% c) 60% d) 50%

৩৩১. ০°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে ০°C তাপমাত্রায় 1 kg পানিতে পরিষ্ঠ করতে এন্ট্রপির কী পরিবর্তন হবে? (অনু. ১৮)

- a) $1.20 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ b) $1.24 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$
 c) $1.23 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ d) $1.25 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$

৩৩২. এন্ট্রপি—

- একটি প্রাকৃতিক রাশি
 - বস্তুর তাপীয় ধর্ম বা তাপ সঞ্চালনের দিক নির্দেশ করে
 - বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়ায় এর পরিবর্তন শূন্য
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনু. ২২)
- a) i ও ii b) i ও iii
 c) ii ও iii d) i, ii ও iii

৩৩৩. বৃক্ষতাপীয় প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোনটি সত্য? (অনু. ৬৫)

- a) $\Delta T = 0, \Delta Q = 0$ b) $\Delta T \neq 0, \Delta Q = 0$
 c) $\Delta T = 0, \Delta Q \neq 0$ d) $\Delta T \neq 0, \Delta Q \neq 0$

৩৩৪. গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভর করে কোন রাশির ওপর? (অনু. ৬৬)

- a) তাপ b) তাপমাত্রা c) আয়তন d) এন্ট্রপি

■ নিচের তথ্য থেকে ৩৩৫ ও ৩৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি মোটর গাড়ির টায়ার 15°C তাপমাত্রায় 2 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে পাস্প করার সময় টায়ারটি হঠাৎ ফেটে গেল।

৩৩৫. উচীপকের চূড়াত তাপমাত্রা কত? (অনু. ৬৮)

- a) -27°C b) -37°C
 c) -42°C d) -47°C

৩৩৬ উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

৩২৫	<input type="radio"/>	৩২৬	<input type="radio"/>	৩২৭	<input type="radio"/>	৩২৮	<input type="radio"/>	৩২৯	<input type="radio"/>	৩৩০	<input type="radio"/>	৩৩১	<input type="radio"/>	৩৩২	<input type="radio"/>	৩৩৩	<input type="radio"/>	৩৩৪	<input type="radio"/>	৩৩৫	<input type="radio"/>
৩৩৬	<input type="radio"/>	৩৩৭	<input type="radio"/>	৩৩৮	<input type="radio"/>	৩৩৯	<input type="radio"/>	৩৪০	<input type="radio"/>	৩৪১	<input type="radio"/>	৩৪২	<input type="radio"/>	৩৪৩	<input type="radio"/>	৩৪৪	<input type="radio"/>	৩৪৫	<input type="radio"/>	৩৪৬	<input type="radio"/>

৩৩৬. উচীপকে টায়ারটি কেটে যাওয়ার তাপমাত্রা কত হবে? (অনু. ৬৯)

- a) 32°C b) 42°C c) 52°C d) 62°C

সত্র কর বইটির গুরুতপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।
অন্যান্য প্রয়োজনের জন্য ৬১-৬৩ পৃষ্ঠার 'ইচএসসি পরীক্ষার প্রয়োজন' অংশ দ্রষ্টব্য।

৩৩৭. গোলাম হোসেন ও নাসির উদ্দিন স্যারের বইয়ের অংশের উত্তর

৩৩৭. এক স্থির বিন্দু পদ্ধতিতে আদর্শ ধরা হয়— (অনু. ৫)

- a) বরফের গলনাঙ্ককে b) পানির স্ফুটনাঙ্ককে
 c) পানির হিমাঙ্ককে d) পানির ত্বৈরিক বিন্দুর তাপমাত্রাকে

৩৩৮. পানি, বরফ ও জলীয়বাষ্প যে তাপমাত্রা ও চাপে একত্র থাকতে পারে তা হলো— (অনু. ৬)

- a) $0^\circ\text{C}, 4.58 \text{ mm.Hg}$ b) $273.16 \text{ K}, 4.58 \text{ mm.Hg}$
 c) $0^\circ\text{C}, 4.85 \text{ mm.Hg}$ d) $273.16 \text{ K}, 4.85 \text{ mm.Hg}$

৩৩৯. নিচের কোনটি তাপগতিবিদ্যার অভ্যন্তর নয়? (অনু. ১১)

- a) চাপ প্রয়োগে গ্যাসের সংকুচিত করা
 b) একটি পানি পূর্ণ পাত্রে একটি চুরু সঙ্গেরে ঘুরানো
 c) তাপ প্রয়োগে বরফ গলানো
 d) একটি পানি পূর্ণ পাত্র ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরে উঠানো

৩৪০. $1.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ স্থির চাপে কোনো আদর্শ গ্যাসের আয়তন 0.04 m^3 থেকে প্রসারিত হয়ে 0.05 m^3 হলো। বইয়ে কাজের পরিমাণ কত? (অনু. ১৬)

- a) 1 J b) 10 J
 c) 100 J d) 1000 J

৩৪১. পি-পারমাপিক গ্যাসের জন্য γ এর মান কত? (অনু. ১৭)

- a) 1.33 b) 1.41
 c) 1.66 d) $\frac{1}{273}$

৩৪২. বায়ুর মধ্যাদিয়ে শব্দ সঞ্চালন কী ধরনের প্রক্রিয়া? (অনু. ২৪)

- a) সমোক্ষ b) বৃক্ষতাপীয়
 c) ধ্বন আয়তন d) ধ্বন চাপ

৩৪৩. একটি ইঞ্জিনের উৎস ও গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 1260 K ও 300 K । নিচের কোনটি এর দক্ষতা হতে পারে না? (অনু. ৩৬)

- a) 50% b) 60% c) 70% d) 80%

■ নিচের উচীপকটি পড় এবং নিচের ৩৪৪ ও ৩৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
একটি প্রত্যাবর্তী কার্বন ইঞ্জিন যখন 27°C তাপমাত্রায় তাপগ্রাহকে থাকে তখন এর কর্মদক্ষতা হয় 50%।

৩৪৪. ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা কত? (অনু. ৬২)

- a) 500 K b) 550 K
 c) 600 K d) 650 K

৩৪৫. ইঞ্জিনটি 60% দক্ষ করতে হলো— (অনু. ৬৩)

- উৎসের পরিবর্তিত তাপমাত্রা হবে 750 K
- তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা 150 K কমাতে হবে
- উৎসের তাপমাত্রা 150 K বাড়াতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- a) i ও ii b) i ও iii
 c) ii ও iii d) i, ii ও iii

সত্র কর বইটির গুরুতপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।
অন্যান্য প্রয়োজনের জন্য ৬১-৬৩ পৃষ্ঠার 'ইচএসসি পরীক্ষার প্রয়োজন' অংশ দ্রষ্টব্য।

৩৪৬. তপন, হাসান ও চৌধুরী স্যারের বইয়ের অংশের উত্তর

৩৪৬. যে তাপমাত্রায় প্রয়োগ চাপে বিশুদ্ধ বরফ গলতে শুরু করে তাকে বলা

- হল— (অনু. ১)
 a) উর্ধ্ব স্থিরবিন্দু b) নিম্ন স্থিরবিন্দু
 c) স্টিম বিন্দু d) ত্বৈরিক বিন্দু

৩৪৭. যে ক্ষেত্ৰে বৰফ বিন্দুকে 0° এবং স্টিম বিন্দুকে 100° ধৰে মধ্যবৰ্তী মৌলিক ব্যৱহাৰকে 100 ডাগে ভাগ কৰা হয় তাকে বলা হয়— (অনু. ২)

- ফাৰেনহাইট কেল কেলভিন কেল
 সেলসিয়াস কেল আন্তৰ্জাতিক কেল

৩৪৮. পানিৰ ত্ৰৈথ বিন্দুৰ তাপমাত্ৰা ধৰা হয়— (অনু. ৩)

- 273 K 273.16 K
 273.15 K 0°C

৩৪৯. ΔQ পৰিবাল তাপশক্তি সৱবৰাহ কৰাৰ ফলে যদি কোনো সিস্টেমেৰ অভ্যন্তৰীয় শক্তিৰ পৰিবৰ্তন ΔU এবং সিস্টেমে কৃতক পৰিবেশেৰ ওপৰ বাহ্যিক কৃতকাজেৰ পৰিবাল ΔW হয় তাহলে— (অনু. ৪)

- $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ $\Delta Q = \Delta U - \Delta W$
 $\Delta Q = \Delta W - \Delta U$ $\Delta W = \Delta Q + \Delta U$

৩৫০. গৃহীত তাপ Q_1 এবং বৰ্জিত তাপ Q_2 হলে তাৰীয় ইঞ্জিনেৰ দক্ষতা— (অনু. ৫)

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

৩৫১. পানিৰ ত্ৰৈথবিন্দুৰ তাপমাত্ৰার উপৰ নিৰ্ভৰ কৰে পৰমশূন্য তাপমাত্ৰা কত? (অনু. ৭)

- 0°C 0 K
 273°C 273 K

৩৫২. এক কেলভিন পানিৰ ত্ৰৈথবিন্দুৰ তাপমাত্ৰার কত ভগ্নাংশ? (অনু. ৯)

- $\frac{1}{273}$ $\frac{1}{273.15}$
 $\frac{1}{273.16}$ এৰ কোনোটই নয়

৩৫৩. তাপ ইঞ্জিন একটি যন্ত্ৰ যা বৃূত্তিৰ কৰে— (অনু. ১২)

- যান্ত্ৰিক শক্তিকে তাপশক্তিতে তাপশক্তিকে যান্ত্ৰিক শক্তিতে
 ৱাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্ৰিক শক্তিতে

৩৫৪. একটি তাপ ইঞ্জিনেৰ কৰ্মদক্ষতা হচ্ছে— (অনু. ১৪)

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

৩৫৫. একটি পদাৰ্থেৰ তাপমাত্ৰিক ধৰ্ম—

- i. চাপেৰ সমানুপাতিক
ii. আয়তনেৰ সমানুপাতিক
iii. তাপমাত্ৰার সাথে পৰিবৰ্তিত হয়

নিচেৰ কোনটি সঠিক? (অনু. ৩৩)

- i ii
 iii i ও ii

■ 4.58 mm পাৰদ স্তৰ চাপে যে তাপমাত্ৰাৰ বিশুদ্ধ বৰফ, পানি ও জলীয়বাল্প তাৰীয় সাম্যাবস্থায় ধাকে তাকে পানিৰ ত্ৰৈথবিন্দু বলে। ত্ৰৈথবিন্দু সংজ্ঞান নিয়োগ ৩৫৬ ও ৩৫৭ নং প্ৰশ্নৰ উভয় দাও :

৩৫৬. পানিৰ ত্ৰৈথবিন্দুৰ উপৰ তিক্তি কৰে বৰফ বিন্দুৰ তাপমাত্ৰা কত? (অনু. ৩৪)

- 273 K 273.1 K
 273.15 K 373 K

৩৫৭. পানিৰ ত্ৰৈথবিন্দুৰ উপৰ তিক্তি কৰে স্টিম বিন্দুৰ তাপমাত্ৰা কত? (অনু. ৩৫)

- 373 K 373.15 K
 273.15 K 273 K

সকল কৰ বইটিৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ বহুনিৰ্বাচনি প্ৰয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।

অন্যান্য প্ৰয়োজনৰেৰ জন্য ৬১-৬৩ পৃষ্ঠাৰ 'এইচএসসি পৰীক্ষাৰ প্ৰয়োজন' অংশ দ্বাৰা :

উভয়ৰেৰ শুল্কতা/নিৰ্ভুলতা যাচাই কৰো

৩৫৮. তফাজল, মহিউদ্দিন ও নীলুফাৰ স্যারেৰ বইয়েৰ প্ৰয়োজন

৩৫৮. সমোক পৰিবৰ্তনেৰ ক্ষেত্ৰে কোনটি সঠিক? (অনু. ১)

- $\Delta Q = 0$ $\Delta T = 0$
 $\Delta P = 0$ $\Delta V = 0$

৩৫৯. সমোক প্ৰক্ৰিয়াৰ কোনো ব্যবস্থাৰ অভ্যন্তৰ শক্তি— (অনু. ৩)

- হাস পায় বৃষ্টি পায়
 অপৰিবৰ্তিত থাকে কখনও হাস পায় কখনও বৃষ্টি পায়

৩৬০. $PV^{\gamma} = ধৰ্বক-এই সমীকৰণে \gamma = 1$ হলো সমীকৰণটি নিচেৰ কোন প্ৰক্ৰিয়া বৃৰূপ? (অনু. ৫)

- সমোক প্ৰক্ৰিয়া সমচাপ প্ৰক্ৰিয়া
 ধৰ্ব আয়তন প্ৰক্ৰিয়া বৃষ্টতাপ প্ৰক্ৰিয়া

৩৬১. সমোক পৰিবৰ্তনে আয়তনেৰ পৰিবৰ্তন (অনু. ৮)

- চাপেৰ সমানুপাতিক চাপেৰ ব্যাসানুপাতিক
 চাপেৰ বৰ্গেৰ সমানুপাতিক চাপেৰ বৰ্গমূলেৰ সমানুপাতিক

৩৬২. বুদ্ধতাপীয় প্ৰসাৱণে 20 mole গ্যাসেৰ অভ্যন্তৰ শক্তি পাওৱা গেল 150 J. গ্যাস কৃতক সম্পাদিত কৰে— (অনু. ১৩)

- 150 J -150 J
 1500 J -1500 J

৩৬৩. 10 mole আদৰ্শ গ্যাসেৰ তাপমাত্ৰা ধৰ্ব আয়তন 120°C থেকে 140°C কৰা হলো। গ্যাসেৰ অভ্যন্তৰ পৰিবৰ্তন হলো 100 J, ধৰ্ব আয়তনে মোলাৰ তাপধাৰণ ক্ষমতা— (অনু. ১৯)

- 10 JK^{-1} 0.1 JK^{-1}
 5 JK^{-1} 0.5 JK^{-1}

৩৬৪. সমোক প্ৰক্ৰিয়া সংঘটনেৰ জন্য শৰ্তাবলী হলো—

- গ্যাসেৰ সংৰক্ষণ ও প্ৰসাৱণ ধৰ্ব ধৰিৱে সংঘটিত হতে হবে
- পাত্ৰেৰ চাৰপাশেৰ মাধ্যমেৰ তাপধাৰণ ক্ষমতা কৰ হতে হবে
- $\Delta T = 0; \Delta Q \neq 0$

নিচেৰ কোনটি সঠিক? (অনু. ২১)

- i ও ii i ও iii
 ii ও iii i, ii ও iii

৩৬৫. বৰ্ণ তাপগতীয় সিস্টেম—

- পৰিবেশেৰ সাথে শুধু ডৰ বিনিময় কৰতে পাৰে
- পৰিবেশেৰ সাথে শুধু শক্তি বিনিময় কৰতে পাৰে
- তাপগতীয় চলৱাশিৰ সাহায্যে সিস্টেমেৰ অবস্থা প্ৰকাশ কৰা যায়

নিচেৰ কোনটি সঠিক? (অনু. ২৫)

- i ও ii ii ও iii
 i ও iii i, ii ও iii

একটি কাৰ্নো ইঞ্জিন 500 K তাপমাত্ৰার তাপ উৎস থেকে 1250 J তাপ গ্ৰহণ কৰে এবং তাপগ্যাহকে 700 J তাপ বৰ্জন কৰে।

নিচেৰ ৩৬৬ ও ৩৬৭ নং প্ৰশ্নৰ উভয় দাও :

৩৬৬. তাপ গ্ৰহকেৰ তাপমাত্ৰা কত? (অনু. ৩৫)

- 240 K 250 K
 280 K 300 K

৩৬৭. ইঞ্জিনটিৰ দক্ষতা কত? (অনু. ৩৬)

- 22% 44%
 40% 50%

সকল কৰ বইটিৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ বহুনিৰ্বাচনি প্ৰয়োজনসমূহ এ অংশে সংযোজিত হলো।

অন্যান্য প্ৰয়োজনৰেৰ জন্য ৬১-৬৩ পৃষ্ঠাৰ 'এইচএসসি পৰীক্ষাৰ প্ৰয়োজন' অংশ দ্বাৰা :

৩৪৭	গ	৩৪৮	ব	৩৪৯	ক	৩৫০	ক	৩৫১	ব	৩৫২	গ	৩৫৩	ব	৩৫৪	ক	৩৫৫	গ	৩৫৬	ব	৩৫৭	ব
৩৫৮	ব	৩৫৯	গ	৩৬০	ক	৩৬১	ব	৩৬২	ব	৩৬৩	গ	৩৬৪	ব	৩৬৫	ব	৩৬৬	গ	৩৬৭	ব		

পরীক্ষাপ্রস্তুতি যাচাই ও মূল্যায়নের জন্য ? বহুনির্বাচনি প্রযোগক ও উত্তৱমালা (মডেল টেস্ট আকারে প্রদত্ত)

বহুনির্বাচনি মডেল টেস্ট

সময় : ২৫ মিনিট

পূর্ণমান : ২৫

[বহুনির্বাচনি প্রয়োগে ক্রমিক নথৰের বিশৰীতে প্রদত্ত বৰ্ণনাবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক / সৰ্বোৎকৃষ্ট উত্তৱের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বাৰা সম্পূর্ণ ভৱাট কৰ। প্রতিটি প্রয়োগের মান ১। প্রয়োগতে কোন প্ৰকাৰ দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।]

১. উচ্চত সিটেই কী বিনিয়ো কৰে?
 ① ভৱ ও আয়তন ② আয়তন ও শক্তি
 ③ ভৱ ও শক্তি ④ আয়তন ও তাপমাত্ৰা
 ২. কাৰ্বনৰ ক্ৰিয়াৰ কৰ্মদক্ষতা কত?
 ① 25% ② 50% ③ 75% ④ 100%
 ৩. কোনো বৃত্ত তাপ বৰ্জন কৰলে কী ঘটে?
 ① আয়তন বৃদ্ধি পায় ② আয়তন হাস পায়
 ③ তাপমাত্ৰা বৃদ্ধি পায় ④ তাপমাত্ৰা হাস পায়
 ৪. উত্তৱতত্ত্বিক ধৰ্ম—
 i. গ্যাসেৰ তাপমাত্ৰা ii. উত্তৱ তাপমাত্ৰা iii. গ্যাসেৰ আয়তন নিচৰে কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② ii ও iii
 ③ i ও iii ④ i, ii ও iii
 ৫. একটি কাৰ্বনৰ ইঞ্জিন 500 K তাপমাত্ৰাৰ তাপ উৎস হতে 1250 J তাপ উৎপন্ন কৰে ও তাপ প্ৰাঙ্কে 700 J তাপ বৰ্জন কৰে। তাপ প্ৰাঙ্কেৰ তাপমাত্ৰা কত?
 ① 550 K ② 892.9 K ③ 280 K ④ 380 K
 ৬. কাৰেনছাইট কেলেৰ—
 i. মৌলিক ব্যবধান 100
 ii. বৰফ বিন্দু 32 °C
 iii. স্টিম বিন্দু 212 °F
 নিচৰে কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② ii ও iii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii
 ৭. একটি বৃত্তিৰ অগুণ্ঠনোৱাৰ গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়—
 i. বৃত্তিৰ তাপমাত্ৰা হাস কৰলে ii. বৃত্তিকে উত্পন্ন কৰা হলে
 iii. অপৰ একটি বৃত্ত দ্বাৰা ঘষা হলে
 নিচৰে কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② ii ও iii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii
 ৮. 1 ক্যালৰি তাপকে সম্পূর্ণৰূপে কাৰে বৃপ্তিৰিত কৰলে কত জুল কাজ সম্পন্ন হবে?
 ① 1 J ② 2.4 J ③ 4.2 J ④ 14.7 J
 ৯. তাপেৰ কল কোনটি?
 ① গতিশক্তি ② তাপমাত্ৰা
 ③ এন্ট্রপি ④ ইঞ্জিনেৰ দক্ষতা
 ১০. যদি একটি ভ্যানডাইলোলস গ্যাস মুক্তভাৱে সম্প্ৰসাৰিত হয় তাহলে প্ৰে তাপমাত্ৰা—
 ① আদি তাপমাত্ৰাৰ চেয়ে কম ② আদি তাপমাত্ৰাৰ সমান
 ③ আদি তাপমাত্ৰাৰ চেয়ে বেশি
 ④ গ্যাসেৰ প্ৰকৃতিৰ উপৰেই তাপমাত্ৰা নিৰ্ভৰ কৰে
 ১১. বৃত্তালীৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ নিচৰে কোন সৰীকৰণটি শুধু?
 ① PV = ধৰ্বক ② $PV' = \text{ধৰ্বক}$
 ③ $PV^{-1} = \text{ধৰ্বক}$ ④ T = ধৰ্বক
 ১২. নিচৰে কোনটি শুধু সৰীকৰণ?
 ① $T_1 V_1^{-1} = T_2 V_2$ ② $T_1 V_1^{-1} = T_2 V_2^{-1}$
 ③ $T_1^{-1} V_1 = T_2^{-1} V_2$ ④ $T_1^{-1} V_1 = T_2^{-1} V_2$
১৩. একটি কাৰ্বনৰ ইঞ্জিনেৰ দক্ষতা 60%। তাপ উৎসেৰ তাপমাত্ৰা 450K হলে তাপ প্ৰাঙ্কেৰ তাপমাত্ৰা কত?
 ① 100 K ② 160 K ③ 180 K ④ 190 K
 ১৪. 0°C তাপমাত্ৰাৰ 1 kg বৰককে 0°C তাপমাত্ৰাৰ পানিতে পৱিষ্ঠ কৰা হলো। এন্ট্রপিৰ পৱিষ্ঠতন হৰে—
 ① $1.2 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ ② $1.2 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$
 ③ $0.012 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$ ④ $0.123 \times 10^3 \text{ JK}^{-1}$
 ১৫. সেলসিয়াস ও কাৰেনছাইট কেলে পড়লে 20° পাৰ্থক্য হয়—
 i. -15°C ও -35°F
 ii. -15°C ও 5°F
 iii. -65°C ও -85°F
 নিচৰে কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② ii ও iii
 ③ i ও iii ④ i, ii ও iii
 ১৬. অপ্যাগামী প্ৰক্ৰিয়াৰ কেতে এন্ট্রপি কেমন ধৰে?
 ① কমে ② বাড়ে
 ③ অপৰিবৰ্তিত থাকে ④ শূন্য হয়
 ১৭. কী দ্বাৰা তাপ প্ৰবাহেৰ দিক নিৰ্দেশ কৰা হয়?
 ① থাৰ্মেচিটাৰ ② তাপমাত্ৰা
 ③ তাপীয় সাম্যাবস্থা ④ তাপীয় সিস্টেম
 ১৮. এন্ট্রপিকে কী দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হয়?
 ① W ② S ③ T ④ CP
 পিটন সংযুক্ত একটি সিলিন্ডৰে কিছু গ্যাস আবশ্য আছে। গ্যাসেৰ চাপ 600 Pa এ স্থিৰ রেখে সিস্টেমে 125 J তাপশক্তি খুব ধীৱে ধীৱে সৱৰৱাহ কৰা হলো। সিস্টেমটিৰ আয়তন সমচাপ প্ৰক্ৰিয়ায় 2.50 m^3 থেকে প্ৰসাৰিত হয়ে 3.75 m^3 হলো।
 এ তথ্য থেকে নিচৰে ১৯-২১নং প্রয়োগ উত্তৱ দাও:
 ⑤ গ্যাস অসৱলেৰ কলে কৃতকাজ কত হয়?
 ১৯. 700 J ⑥ 750 J ⑦ 800 J ⑧ 850 J
 ২০. সিস্টেমটিৰ অন্তঃস্থ শক্তিৰ পৱিষ্ঠতন কত হবে?
 ⑨ 625 J ⑩ -625 J ⑪ 652 J ⑫ -652 J
 ২১. সিস্টেমটিৰ—
 i. গ্যাসেৰ অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধি পায়
 ii. আয়তনেৰ পৱিষ্ঠতন 1.25 m^3
 iii. গ্যাসেৰ অন্তঃস্থ শক্তি হাস পায়
 নিচৰে কোনটি সঠিক?
 ⑬ i ⑭ ii ⑮ i, ii ⑯ ii ও iii
 ২২. তাপেৰ যান্ত্ৰিক সমতাকে কী দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হয়?
 ⑭ W ⑮ H ⑯ U ⑰ J
 ২৩. একটি জুটিপূৰ্ণ থাৰ্মেচিটাৰেৰ সাধাৰণ চাপে গলিত বৰাক 4°C এবং 98°C পাঠ দেয়। থাৰ্মেচিটাৰটি 5.1°C পাঠ দিলে ক্ৰৃত তাপমাত্ৰা কত হবে?
 ⑰ 322.19 K ⑱ 348.56 K ⑲ 373 K ⑳ 323 K
 ২৪. সাধাৰণ তাপমাত্ৰাকে কেলতিস কেলে কী দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হয়?
 ⑳ ০ ⑲ F ⑳ 6 ⑰ T
 ২৫. অত্যাগামী প্ৰক্ৰিয়াৰ এন্ট্রপিৰ পৱিষ্ঠতন কেমন হয়?
 ⑰ হাস পায় ⑲ বৃদ্ধি পায়
 ⑳ শূন্য হয় ⑰ অপৰিবৰ্তিত থাকে

উত্তৱমালা : বহুনির্বাচনি

১	গ	২	ষ	৩	ষ	৪	খ	৫	গ	৬	খ	৭	খ	৮	গ	৯	খ	১০	ক	১১	খ	১২	খ	১৩	গ
১৪	ক	১৫	খ	১৬	খ	১৭	খ	১৮	খ	১৯	খ	২০	খ	২১	গ	২২	খ	২৩	গ	২৪	খ	২৫	গ		

- প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতা স্তরের যেকোনো প্রশ্নের উত্তরের ধারণার জন্য নিচের গুরুত্বসূচক চিহ্ন সংবলিত Topics-এর উপর জোর দাও।
- ★★ তাপমাত্রা পরিমাপের নীতি
- ★★★ তাপমাত্রার বিভিন্ন ক্ষেত্রের মধ্যে সম্পর্ক
- ★★ তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের ব্যবহার
- ★★★★ প্রত্যাবর্তী ও অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া
- ★★★★ কার্বনেটক্স
- ★★★★ ইঞ্জিনের দক্ষতা

Step 2 : সমর্পিত সূজনশীল প্রশ্নের উত্তরের টিপস

- পরীক্ষায় সূজনশীল প্রশ্ন সাধারণত একাধিক অধ্যায়ের সমন্বয়ে এসে থাকে। সূজনশীল প্রশ্নে ১০০% প্রস্তুতি নিশ্চিত করতে নিম্নোক্ত অধ্যায়ের উল্লিখিত বিষয়বিলির ওপর গুরুত্ব দিয়ে অনুশীলন কর। পাশাপাশি এ অধ্যায়ের সমর্পিত সূজনশীল প্রশ্নের উত্তরের অনুশীলন সম্পন্ন কর।

অধ্যায়-২

- ধারক ও ধারকত
- চার্জ কোয়ান্টাইন এবং সংরক্ষণশীলতার ধর্ম
- রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব
- জুলের তাপীয় ক্রিয়ার সূত্র

অধ্যায়-৩

- হিস্টোরেসিস
- গতিশীল চার্জ

Step 3 : বহুনির্বাচনি অংশে প্রস্তুতির টিপস

- সূজনশীল প্রশ্নপত্রিতে বহুনির্বাচনি প্রশ্ন যেকোনো লাইন হতে আসতে পারে। তাই ১০০% বহুনির্বাচনি প্রশ্নের উত্তরের ধারণা পেতে NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহের এ অধ্যায়ের প্রতিটি লাইন তালোভাবে বুঝে পড়ে নাও। এরপর এ বইয়ের বহুনির্বাচনি প্রশ্নের উত্তর নিজে করার চেষ্টা কর। এতে তোমার প্রস্তুতি সম্পর্কিত অবস্থান জানতে পারবে।
- বহুনির্বাচনি প্রশ্নব্যাংকের উত্তরগুলো নিজে কর। এরপর উত্তরমালা অংশের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নাও।

Step 4 : শিক্ষকের সাথে আলোচনা

- এ অধ্যায়ের কোনো বিষয়ে বুঝতে সমস্যা হলে তা পড়ার সময় নোট খাতায় লিখে নাও। প্রয়োজনে সহপাঠী বা শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে এসব বিষয় আয়তে আনতে হবে।

Step 5 : অনলাইনে বিশেষ প্রস্তুতি

- আমাদের ওয়েবসাইট www.lecturepublications.com-এ রয়েছে আরও সূজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর, বহুনির্বাচনি প্রশ্নের, বিনামূল্যে প্রস্তুতি সম্পর্কিত ভিডিও ক্লাস এবং অনলাইন এক্সাম-এর ব্যবস্থা। এছাড়াও তোমরা স্মার্ট ফোনের গুগল প্লে স্টোর থেকে 'HSC PREP' অ্যাপ্লিয়েড অ্যাপস ডাউনলোড করে MCQ Exam-এ অংশগ্রহণের সুযোগ পাবে। এইচএসসি পরীক্ষার পূর্বদিন পর্যন্ত যেকোনো সময় পরীক্ষা দেওয়ার এ সুযোগ কাজে লাগিয়ে প্রস্তুতি যাচাই করা যাবে।



EXCLUSIVE ITEMS

Admission Test After HSC

* ইঞ্জিনিয়ারিং ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান/ উত্তর

- প্রশ্ন ১। একটি সিলিঙ্গারে 300 K তাপমাত্রায় 10^6 Pa চাপে 0.001 m^3 গ্যাস আছে। গ্যাসটিকে প্রথমে সমোক্ত প্রসারণ করা হলো এবং পরে বৃদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় আবারও প্রসারণ করা হলো, এতি ক্ষেত্রেই অনুপাত $1:2$ । প্রসারণে মোট কাজের পরিমাণ বের কর।

সমাধান : সমোক্ত প্রসারণের ক্ষেত্রে কৃতকাজ,

$$W_1 = RT \ln \frac{V_2}{V_1} = 8.4 \times 300 \times \ln \left(\frac{2}{1} \right) = 1746.73 \text{ J}$$

বৃদ্ধতাপীয় প্রসারণের ক্ষেত্রে, $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$

$$\text{বা, } T_2 = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} \times T_1 = \left(\frac{1}{2} \right)^{1.4-1} \times 300 = 227.36 \text{ K}$$

$$\text{কৃতকাজ, } W_2 = \left(\frac{nR}{1-\gamma} \right) (T_2 - T_1)$$

$$= \left(\frac{8.5}{1-1.4} \right) (227.36 - 300)$$

$$= 1525.44 \text{ J}$$

$$\therefore \text{মোট কাজ } W = W_1 + W_2 = (1746.73 + 1525.44) \text{ J} = 3272.17 \text{ J}$$

- প্রশ্ন ২। এন্ট্রপি বলতে কি বুঝ? 100°C তাপমাত্রায় 4 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাল্পে পরিশত করা হলো। এন্ট্রপির বৃদ্ধি বের কর। [BUET '17-18]

সমাধান : এন্ট্রপি : কোনো সিস্টেমের শক্তি বৃপ্তান্তরের অক্ষমতাকে বা অসম্ভাব্যতাকে বা বৃপ্তান্তরের জন্য শক্তির অগ্রান্তিকে এন্ট্রপি বলে।

$$dS = \frac{mI_f}{T} = \frac{4 \times 2.268 \times 10^6}{373} = 2.42 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$$

- প্রশ্ন ৩। 20°C তাপমাত্রায় 20 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাল্পে পরিশত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [বাস্তীভবনের সূত্র তাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$] [KUET '17-18]

$$\text{সমাধান : } dS = \frac{dQ}{dT} = mS \ln \frac{T_2}{T_1} + \frac{mI_f}{T_1}$$

$$= 20 \times 4200 \ln \frac{373}{293} + \frac{20 \times 2.26 \times 10^6}{373}$$

$$= 1.41 \times 10^5 \text{ JK}^{-1}$$

- প্রশ্ন ৪। 0°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 100°C তাপমাত্রার পানিতে পরিশত করতে এন্ট্রপির বৃদ্ধি নির্ণয় কর। [বরফ গলনের সূত্র তাপ = $3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ এবং পানির আপেক্ষিক তাপ = $4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$] [BUET '13-14]

$$\text{সমাধান : } \Delta S = \frac{mI_f}{T_1} + ms \ln \frac{T_2}{T_1} = \frac{1 \times 336000}{273} + 1 \times 4200 \times \ln \frac{373}{273}$$

$$= 2541.6171 \text{ JK}^{-1}$$

প্রশ্ন ৫। একটি ক্ষুর ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ এবং তাপমাত্রা 727°C ।
ক্ষুর কী হারে তাপ বিকিরণ করবে? কত তাপমাত্রায় বিকিরণের হার
তিনগুণ হবে? [স্টিফেনের ধূক $5.7 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$] [BUET '12-13]

সমাধান : $E = \sigma AT^4$ (1)
 $= ((5.7 \times 10^{-8}) \times (3 \times 10^{-3}) \times (727 + 273)^4) \text{ Js}^{-1}$
 $= 1.71 \times 10^{-3} \text{ J/s}$

ধরি, T_2 তাপমাত্রায় বিকিরণের হার তিনগুণ হয়।

$\therefore E_2 = 3E$;
 $E_2 = \sigma AT_2^4$ (2)

(2) ÷ (1);

$$\frac{E_2}{E} = \frac{T_2^4}{T^4}$$

$$\text{বা, } \frac{3E}{E} = \frac{T_2^4}{(1000\text{K})^4}$$

$$\text{বা, } T_2 = 1316.07\text{K}.$$

প্রশ্ন ৬। 10°C তাপমাত্রার 5 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার উন্নীত করতে
এক্টিপির পরিবর্তন নির্ণয় কর। [BUET '11-12]

সমাধান : এক্টিপির পরিবর্তন,

$$S = \int_{T=283}^{T=373} \frac{dQ}{T} = mS \int_{283}^{373} \frac{dT}{T}$$

$$= mS [\ln T]_{283}^{373} = 5 \times 4200 \times \ln \frac{373}{283} = 5798.76 \text{ JK}^{-1}$$

প্রশ্ন ৭। 1.2 atm চাপ এবং 310 K তাপমাত্রার কোন গ্যাসের আয়তন 4.3 L .
বৃক্ষতালীয় প্রক্রিয়ার গ্যাসকে সংকুচিত করে আয়তন 0.76 L করা হলো।
গ্যাসটির (ক) চূড়ান্ত চাপ এবং (খ) চূড়ান্ত তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [গ্যাসটিকে
আদর্শ গ্যাস হিসাবে বিবেচনা করা যায় যার $\gamma = 1.4$] [BUET '14-15]

সমাধান : (ক) আমরা জানি,

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

$$\text{বা, } P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\gamma$$

$$= 1.2 \text{ atm} \left(\frac{4.3 \text{ L}}{0.76 \text{ L}}\right)^{1.4}$$

$$= 13.5799 \text{ atm}$$

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{প্রাথমিক চাপ, } P_1 &= 1.2 \text{ atm} \\ \text{প্রাথমিক তাপমাত্রা, } T_1 &= 310 \text{ K} \\ \text{প্রাথমিক আয়তন, } V_1 &= 4.3 \text{ L} \\ \text{চূড়ান্ত আয়তন, } V_2 &= 0.762 \\ \text{চূড়ান্ত চাপ, } P_2 &=? \\ \gamma &= 1.4 \end{aligned}$$

(খ) আমরা জানি,

$$T_2 V_2^{\gamma-1} = T_1 V_1^{\gamma-1}$$

$$\text{বা, } T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = 310 \text{ K} \times \left(\frac{4.3}{0.76}\right)^{1.4-1}$$

$$= 620.0456 \text{ K}$$

অতএব, চূড়ান্ত তাপমাত্রা 620.0456 K ।

প্রশ্ন ৮। একটি কার্নো ইঞ্জিন অতর্গতি তাপের $\frac{1}{4}$ অংশ কাজে ব্যৱহৃত করে।

এর বিলুপ্ত তাপমাত্রা আয়তন 70°C ছাড়িয়ে তার দক্ষতা বিশুল হয়। উৎস
তাপমাত্রা ও বিলুপ্ত তাপমাত্রা বের কর। [RUET '09-10, '12-13; KUET '03-04]

সমাধান : ধরি, উৎসের তাপমাত্রা, T_1 ,

বিলুপ্ত তাপমাত্রা, T_2 ,

$$1\text{ম ক্ষেত্রে, } \eta_1 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{4} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{বা, } \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{1}{4} \therefore T_1 = \frac{4}{3} T_2$$

$$2\text{য় ক্ষেত্রে, } \eta_2 = 1 - \frac{T_2 - 70}{T_1}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{2} = 1 - \frac{T_2 - 70}{\frac{4}{3} T_2} \quad [\because 4^\circ\text{C} = \Delta K]$$

এখানে, $\eta_1 = \frac{1}{4}$

$$\begin{aligned} \text{এখানে, } \eta_2 &= 2 \eta_1 \\ &= 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\text{বা, } \frac{T_1 - 70}{\frac{4}{3} T_2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{বা, } T_2 - 70 = \frac{2}{3} T_2$$

$$\text{বা, } \frac{1}{3} T_2 = 70$$

$$\text{বা, } T_2 = 210 \text{ K}$$

$$\therefore T_1 = \frac{4}{3} \times 10 \text{ K} = 280 \text{ K}$$

অতএব, উৎসের তাপমাত্রা 280 K এবং বলয়ের তাপমাত্রা 210 K ।

প্রশ্ন ৯। যদি 0°C তাপমাত্রায় 15 g বরফকে 60°C তাপমাত্রায় 60 g পানির
সাথে মিশানো হয়, যিন্তের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [CUET '13-14]

সমাধান : ধরি, শেষ তাপমাত্রা $= \theta^\circ\text{C}$

এখানে,

প্রাথমিক তাপমাত্রা, $\theta_1 = 0^\circ\text{C}$

শেষ তাপমাত্রা, $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$

বরফের ভর, $m_1 = 15 \text{ gm}$
 $= 0.015 \text{ kg}$

পানির ভর, $m_2 = 60 \text{ gm}$
 $= 0.06 \text{ kg}$

পানির আপেক্ষিক তাপ,

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

বরফ গলনের সুষ্ঠুতা

$J_f = 336000 \text{ J kg}^{-1}$

অতএব, যিন্তের তাপমাত্রা 32°C ।

প্রশ্ন ১০। একটি ঝুটিপূর্ণ ধার্মোমিটারে বরফ বিশুল 5°C এবং স্টীম বিশুল 115°C
তাপমাত্রা নির্দেশ করে। কোন বৃক্ত প্রকৃত তাপমাত্রা 40°C হলে এই ঝুটিপূর্ণ
ধার্মোমিটারে কৃত তাপমাত্রা নির্দেশ করবে?

[BUTex '11-12]

সমাধান : $\frac{\theta - 5}{115 - 5} = \frac{40 - 0}{100 - 0}$

$$\therefore \theta - 5 = \frac{40}{100} \times 110$$

$$\therefore \theta = 49$$

$\therefore 49^\circ\text{C}$ তাপমাত্রা দেখাবে।

প্রশ্ন ১১। বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু শূক্র বায়ু সম্মিলিত প্রক্রিয়ার সম্মিলিত
করে এবং আয়তন অর্ধেক করা হলে, চূড়ান্ত চাপ নির্ণয় কর। [RUETex '12-13]

সমাধান : $p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$

$$\text{বা, } 1 \times v^{1.4} = p_2 \times \left(\frac{v}{2}\right)^{1.4}$$

$$\therefore p_2 = 2.64 \text{ atm}$$

প্রশ্ন ১২। কার্নো ইঞ্জিন বরফ বিশুল ও বাষ্প বিশুল মধ্যে কাজ করলে তার
দক্ষতা নির্ণয় কর। [BUETex '10-11]

সমাধান : বরফ বিশুলের তাপমাত্রা, $T_2 = 273 \text{ K}$ ।

বাষ্প বিশুলের তাপমাত্রা $T_1 = 373 \text{ K}$

$$\therefore \text{দক্ষতা, } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{273}{373}\right) \times 100\%$$

$$= 26.8\%$$

প্রশ্ন ১৩। 27°C তাপমাত্রার কোন নিমিট পরিমাণ গ্যাস হঠাতে প্রসারিত হয়ে
বিশুল আয়তন দাত করে। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? (দেওয়া আছে, $\gamma = 1.40$)

[RUETex '10-11]

সমাধান : এখানে, $V_1 = V_2$; $V_2 = 2V$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$$

$$\therefore T_2 = ?$$

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\text{বা, } 300 \times V^{1.4-1} = T_2 \times (2V)^{1.4-1}$$

$$\therefore T_2 = 227.36 \text{ K}$$

প্র ১৪। যদি কোনো উৎস থেকে সর্বোচ্চ বিকীর্ণ তাপের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2.9×10^{-7} m হয়, তবে উৎসটির তাপমাত্রা হবে— [BUET '13-14]

- (A) 10^4 K (B) 10^4 °C (C) 10^{-4} °C (D) 10^4 K

$$\text{সমাধান: } T = \frac{b}{\lambda} = \frac{2.9 \times 10^{-3}}{2.9 \times 10^{-7}} = 10^4 \text{ K.}$$

প্র ১৫। মুক্তাপীয় পরিবর্তনে নিচের কোন সম্পর্কটি সত্য? [BUET '13-14]

- (A) $TV' = C$ (B) $T'V^{-1}V = C$
(C) $TV'^{-1} = C$ (D) $T'V = C$

প্র ১৬। ইঞ্জিন A কাজ করছে 500 K ও 450 K তাপমাত্রার এবং ইঞ্জিন B কাজ করছে 450 K ও 400 K তাপমাত্রায়। ইঞ্জিন B এর দক্ষতা ইঞ্জিন A থেকে কতৃতু বেশি। [SUST '12-13]

- (A) 0% (B) 1.0% (C) 1.5% (D) 1.75%

$$\text{ব্যাখ্যা: ইঞ্জিন A এর দক্ষতা, } \eta_A = \left(1 - \frac{450}{500}\right) \times 100\% = 10\%$$

$$\text{ইঞ্জিন B এর দক্ষতা, } \eta_B = \left(1 - \frac{400}{450}\right) \times 100\% = 11.11\%$$

$$\therefore \text{ইঞ্জিন B এর দক্ষতা ইঞ্জিন A অপেক্ষা বেশি} \\ = (11.11 - 10)\% = 1.11\% \approx 1\%$$

প্র ১৭। কোন গ্যাসের $\gamma = \frac{3}{2}$ । উক্ত গ্যাসের জন্য কোনটি সঠিক? [BUET '13-14]

- (A) $C_p = 3R$ (B) $C_p = 5R$ (C) $C_v = 3R$ (D) $C_v = 5R$

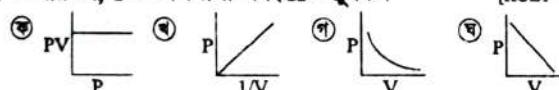
প্র ১৮। একজন ছাত্রীর কাছে সরবরাহকৃত ধার্মোমিটারে বরফের গলনাঙ্ক এবং পানির বাল্পিনের তাপমাত্রা দেখায় যথক্রমে 2° একটি 102° সেলসিয়াস। সে কিছু পানিকে তাপমাত্রা পরিমাপ করে বর্ধিত তাপমাত্রা হিসেবে 40°C পেলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত? [SUST '10-11]

- (A) 38°C (B) 40°C (C) 42°C (D) 44°C

প্র ১৯। কোন তাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে? [BUET '09-10, BUTex '13-14, KUET '06-07]

- (A) -40 (B) 40° (C) 4° (D) -30°

প্র ২০। একটি নির্দিষ্ট গ্যাসের জন্য $P = \frac{K}{V}$, যদি T স্থির থাকে। এখানে P = তাপ, V = আয়তন, T = তাপমাত্রা এবং K = ধ্রুবক। [KUET '12-13]



প্র ২১। যখন 10 g পানিকে 0°C থেকে 40°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয় তখন এন্ট্রপি-র পরিবর্তন হবে— [BUET '10-11]

- (A) 5.43 cal K^{-1} (B) 2.83 cal K^{-1}
(C) 1.37 cal K^{-1} (D) 10.58 cal K^{-1}

প্র ২২। যদি কোনো উৎস থেকে সর্বোচ্চ বিকীর্ণ তাপের তরঙ্গদৈর্ঘ্য

2.9×10^{-7} m হয়, তবে উৎসটির তাপমাত্রা হবে— [BUET '13-14]

- (A) 10^4 K (B) 10^4 °C (C) 10^{-4} °C (D) 10^4 K

প্র ২৩। মুক্তাপীয় পরিবর্তনে নিচের কোন সম্পর্কটি সত্য? [BUET '13-14]

- (A) $TV' = C$ (B) $T'V^{-1}V = C$ (C) $TV'^{-1} = C$ (D) $T'V = C$

প্র ২৪। একটি দৃঢ়িগুরু ধার্মোমিটার গলিত বরফে 5°C এবং শুরু বাল্পে 99°C পাঠ দেয়। ধার্মোমিটারটি 52°C পাঠ দিলে ফারেনহাইট কেলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত? [RUET '14-15]

- (A) 50°F (B) 90°F (C) 100°F (D) 122°F
(E) None

$$\text{ব্যাখ্যা: } \frac{F - 32}{180} = \frac{52 - 5}{99 - 5}$$

প্র ২৫। একটি কার্নো ইঞ্জিন বাল্প বিন্দু ও বরফ বিন্দুর মধ্যে কাজ করলে এর দক্ষতা কত? [RUET '14-15]

- (A) 61.28% (B) 62.18% (C) 26.18% (D) 26.81%
(E) None

উত্তরে শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

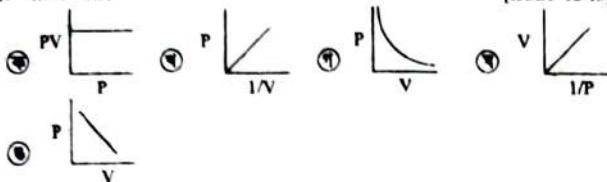
১৪	(A)	১৫	(B)	১৬	(C)	১৭	(D)	১৮	(E)	১৯	(A)	২০	(B)	২১	(C)	২২	(D)	২৩	(E)
২৪	(A)	২৫	(B)	২৬	(C)	২৭	(D)	২৮	(E)	২৯	(A)	৩০	(B)	৩১	(C)	৩২	(D)	৩৩	(E)

প্রশ্ন ৩৪। বাতাবির তাপমাত্রা 0°C চাপে 1 mole আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 1 K বাড়ালে যে কাজ সম্পন্ন করে তা হলো— [BUET '10-11]

- (A) 8.314 J (B) 4200 J (C) $3.36 \times 10^3 \text{ J}$ (D) 4.2 J

ব্যাখ্যা : $\Delta W = P\Delta V = nRAT = 1 \times 8.314 \times 4 = 8.314 \text{ J}$

প্রশ্ন ৩৫। একটি নিম্নিটি গ্যাসের অস্থি, $P = \frac{K}{V}$, যদি T খালি থাকে। এখানে P = চাপ, V = আয়তন, T = তাপমাত্রা এবং K = ধৈর্য। এইভাবস্থাৱ শিচের কোনটি সঠিক নহৈ? [KUET '12-13]



প্রশ্ন ৩৬। একটি কার্বন চক্র মেট এন্ট্রপিৰ পরিবর্তন হলো— [BUET '11-12]

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| (A) zero | (B) $\frac{Q_1 - Q_2}{T_1 - T_2}$ |
| (C) less than zero | (D) greater than zero |
| (E) 0% | (F) 1.0% |
| (G) 1.5% | (H) 1.7% |
| (I) 2.0% | |

ব্যাখ্যা : ইজিন A এর দক্ষতা, $\eta_A = \left(1 - \frac{450}{500}\right) \times 100\% = 10\%$

ইজিন B এর দক্ষতা $\eta_B = \left(1 - \frac{400}{45}\right) \times 100\% = 11.11\%$

\therefore ইজিন B এর দক্ষতা ইজিন A অপেক্ষা বেশি $= (11.11 - 10)\% = 1.11\% \approx 1\%$

প্রশ্ন ৩৮। 0°C তাপমাত্রার কোন গ্যাসের চাপ $3 \times 10^5 \text{ Pa}$; হলে 60°C তাপমাত্রায় এর চাপ কত হবে? [RUET '12-13]

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (A) $4.66 \times 10^5 \text{ Pa}$ | (B) $3.66 \times 10^5 \text{ Pa}$ |
| (C) $4.66 \times 10^4 \text{ Pa}$ | (D) $5.67 \times 10^5 \text{ Pa}$ |
| (E) None | |

ব্যাখ্যা : $P_1 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}; T_1 = 273 \text{ K}$

$T_2 = (273 + 60) \text{ K} = 333 \text{ K}$

$$P_2 = \frac{P_1}{T_1} \cdot T_2 = \frac{3 \times 10^5}{273} \times 333 = 3.66 \times 10^5 \text{ Pa}$$

প্রশ্ন ৩৯। 127°C এবং 427°C তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইজিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে? [CUET '15-16]

- (A) 23.62% (B) 42.86% (C) 50% (D) 70.25%

ব্যাখ্যা : $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = 42.86\%$

প্রশ্ন ৪০। 16°C তাপমাত্রার কোন নিম্নিটি পরিবেশ শুরু বায়ু হঠাতে প্রসারিত হয়ে বিশুণ আয়তন সাত করে। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? ($\gamma = 1.4$) [KUET '15-16]

- (A) 229 K (B) -53.38°C (C) -53.98°C (D) 204.35 K
(E) -68.65°C

ব্যাখ্যা : $T_1 V_1^{-\gamma-1} = T_2 V_2^{-\gamma-1}$

$$\text{বা, } \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{-\gamma-1} \text{ বা, } T_2 = 219.02 \text{ K} = -53.98^{\circ}\text{C}$$

প্রশ্ন ৪১। একটি কার্বন ইজিনের তাপ উৎস এবং তাপ প্রাণকের তাপমাত্রা যথক্রমে 229°C এবং 106°C । ইজিন $600 \times 10^5 \text{ cal/cycle}$ তাপ প্রোক্ষণ করলে প্রতি সাইকেলে তাপ শক্তি বর্জন নির্ণয় কর। [KUET '15-16]

- (A) $4.53 \times 10^7 \text{ J}$ (B) $1.47 \times 10^7 \text{ cal}$
(C) $4.53 \times 10^7 \text{ cal}$ (D) $2.78 \times 10^7 \text{ cal}$
(E) $3.22 \times 10^5 \text{ J}$

ব্যাখ্যা : $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$ বা, $Q_2 = \left(\frac{T_2}{T_1}\right) Q_1 = 4.53 \times 10^7 \text{ cal}$

উভয়ের শুরুতা/নির্মলতা যাচাই করো

* বিশ্ববিদ্যালয় উভয় পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান/উত্তর

প্রশ্ন ৪২। একটি তাপীয় ইজিন প্রতিটি তক্ষে ধূমাত্মক কাজ করে এবং তাপ হারায়, কিন্তু ইজিনটি কোনো তাপ প্রদান করে না। ইজিনটি তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রকে সর্বসম করে?

[DU '18-19]

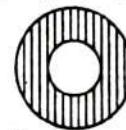
(A) শূন্যতম সূত্র (B) প্রথম সূত্র (C) দ্বিতীয় সূত্র
ব্যাখ্যা : তাপীয় ইজিন উভয়তর তাপমাত্রার কোন উৎস হতে তাপ প্রদান করে সেই তাপের কিছুটা অংশ কাজে পরিণত করে এবং বাকি অংশ নিরাতর তাপমাত্রার তাপ প্রাণকে বর্জন করে আবি অবস্থায় ফিরে আসে।

প্রশ্ন ৪৩। একটি আদর্শ গ্যাস একটি তাপ অভ্যন্তরের আবরণতৃতু সূচ পাঠে শূন্য যাখ্যে প্রসারিত হলো। কলে নিম্নোক্ত কোনটি ঘটে? [DU '18-19]

- (A) অক্ষম পরিবর্তন কোনো পরিবর্তন হয় না
(B) তাপমাত্রা হ্রাস পায়
(C) তাপের কোনো পরিবর্তন হয় না
(D) দশাৰ পরিবর্তন হয়

ব্যাখ্যা : শূন্যতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসকে প্রসারিত করলে তাপমাত্রা হ্রাস পায় ও সংক্ষিপ্ত করলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

প্রশ্ন ৪৪। অ্যালুমিনিয়াম পাত থেকে কেটে চিনে প্রসরিত একটি বলয়কাৰ অ্যালুমিনিয়াম রিং তৈরি কৰা হৈছে। এটি পৰম কৰলে কী ঘটে? [DU '18-19]



- (A) অ্যালুমিনিয়াম বাইরের দিকে বৰ্ধিত হয় ও ছিদ্র একই আকাৰের থাকে।
(B) ছিদ্রের ব্যাস কমে পায়।
(C) ছিদ্রের ক্ষেত্ৰফল অ্যালুমিনিয়ামের যেকোনো অংশের ক্ষেত্ৰফলের সমান অনুপাতে বৃদ্ধি পায়।
(D) ছিদ্রের ক্ষেত্ৰফল অ্যালুমিনিয়ামের যেকোনো অংশের ক্ষেত্ৰফলের চেয়ে বেশি অনুপাতে বৃদ্ধি পায়।

প্রশ্ন ৪৫। কারেনহাইট কেলে পানিৰ ত্বৈৰ বিদ্যু তাপমাত্রা কত? [JU '18-19]

- (A) 0°F (B) 32°F (C) 273°F (D) $2/3.16^{\circ}\text{F}$

ব্যাখ্যা : পানিৰ ত্বৈৰবিদ্যু $= 273 \text{ K}$

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} \Rightarrow F = 32^{\circ}\text{F}$$

প্রশ্ন ৪৬। পৃষ্ঠীৰ কেন্দ্ৰের তাপমাত্রা কত তিথি সেটিঙ্গত? [JU '18-19]

- (A) 500°C (B) 600°C (C) 5000°C (D) 6000°C

প্রশ্ন ৪৭। দুটি বৰুৱ ঘৰ্ষণের কলে তাপ উৎপন্ন হয়, এটি একটি— [JU '18-19]

- (A) প্ৰত্যাবৰ্ত্তী প্ৰক্ৰিয়া (B) অপ্ৰত্যাবৰ্ত্তী প্ৰক্ৰিয়া
(C) বৃদ্ধি তাপীয় প্ৰক্ৰিয়া (D) সমোৰ প্ৰক্ৰিয়া

ব্যাখ্যা : প্ৰত্যাবৰ্ত্তী প্ৰক্ৰিয়া :

- বৰকেৰে তাপ প্ৰদান কৰে পানিতে পৰিণত হওয়া ও তাপ অপসাৱণ কৰে পানি হতে বৰকে পৰিণত হওয়া।
- স্থিতিস্থাপক সীমাৰ মধ্যে স্প্ৰিং এৰ দৈৰ্ঘ্য সংকোচন-অপসাৱণ।

অপ্ৰত্যাবৰ্ত্তী প্ৰক্ৰিয়া :

- দুটি বৰুৱ ঘৰ্ষণে তাপ উৎপন্ন হওয়া।
- বৈদ্যুতিক রোধৰ মধ্যদিয়ে বিদ্যুৎ প্ৰাৰ্থিত হলে তাপ সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ৪৮। কোনো সিস্টেম পৰিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি পোৰণ কৰাৰ এৰ অক্ষম পষ্টি 500 J বৃদ্ধি পায়। সিস্টেম বাৰা পৰিবেশৰ উপৰ বৃত্তকাবেৰ পৰিমাপ কত? [JU '18-19]

- (A) 200 J (B) 400 J (C) 1500 J (D) 300 J

ব্যাখ্যা : $dW = dQ - dU = (800 - 500) = 300 \text{ J}$

প্ৰথ ৫১। 'গ্রাজমা' পদাৰ্থৰ কোন ধৰনেৰ অবস্থা?

[RU '18-19]

- ৩) কঠিন ৪) আয়নিত ৫) ড্রল ৬) গ্যাসীয়

ব্যাখ্যা : এটি পদাৰ্থৰ চতুৰ্থ অবস্থা। যদিৰিবে 99% পদাৰ্থ গ্রাজমা অবস্থাৰ রয়েছে।

প্ৰথ ৫০। একটি কাৰো ইঞ্জিন 472 °C তাপমাত্ৰাৰ তাপ শ্ৰান্ত কৰে এবং 77 °C

তাপমাত্ৰাৰ তাপ বৰ্ণন কৰে। ইঞ্জিন প্ৰতি কেবল 1 kcal তাপ শ্ৰান্ত কৰলে, এতি কেবল সম্পাদিত কাৰেজৰ পৱিত্ৰণ কৰে।

[RU '18-19]

- ৩) 21. kJ ৪) 4.2 kJ ৫) 1 kJ ৬) 0.5 kJ

ব্যাখ্যা : $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = \left(1 - \frac{77}{472}\right) = 0.5$

$$\text{আৰাৰ, } \eta = \frac{W}{Q_i} \Rightarrow W = (0.5 \times 1 \times 4.2) = 2.1 \text{ kJ}$$

প্ৰথ ৫১। কাৰো ইঞ্জিনৰ দক্ষতাৰ সূত্ৰ কোনটি?

[CU '18-19]

- ৩) $\eta = 1 + \frac{T_2}{T_1}$ ৪) $\eta = \frac{T_2}{T_1}$ ৫) $\eta = \frac{T_2}{T_1}$ ৬) $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

প্ৰথ ৫২। পানিৰ গলনাঙ্গক—

[CU '18-19]

- ৩) 212 °F ৪) 32 °F ৫) 0 °F ৬) 100 °F

ব্যাখ্যা : যে নিৰ্দিষ্ট তাপমাত্ৰায় কঠিন পদাৰ্থ গলে তৱলে পৱিণ্ঠ হয়, তাকে গলনাঙ্গক বলে। সাধাৰণত পানিৰ গলনাঙ্গক বা হিমাঙ্গক 32 °F।

প্ৰথ ৫৩। ১০ K = ? °C

[CU '18-19]

- ৩) 0 °C ৪) 32 °C ৫) 273 °C ৬) -273 °C

প্ৰথ ৫৪। কোনটি তাপেৰ একক নয়?

[CU '18-19]

- ৩) calorie ৪) erg ৫) joule ৬) K

ব্যাখ্যা : কেলভিন তাপমাত্ৰাৰ একক।

প্ৰথ ৫৫। বৃন্ততাপীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ কোন ভৌত রাশিৰ কোনো পৱিবৰ্তন হয় না?

[SUST '18-19]

- ৩) এন্ট্ৰোপি, S ৪) অভ্যন্তৰীণ শক্তি, U
৫) তাপমাত্ৰা, T ৬) চাপ, P ৭) এন্থেলপি, H

ব্যাখ্যা : • সমোক প্ৰক্ৰিয়ায় স্থিৰ থাকে – তাপমাত্ৰা

• বৃন্ততাপীয় প্ৰক্ৰিয়ায় স্থিৰ থাকে – এন্ট্ৰোপি

প্ৰথ ৫৬। সমোক প্ৰক্ৰিয়ায় ($T = 400 \text{ K}$) 4 মোল আদৰ্শ গ্যাসেৰ আয়তন V_1 , থেকে বৃদ্ধি পেয়ে $V_2 = 2V_1$ হলো। গ্যাসটি কৃতক কৃতকাজ কৰত?

[SUST '18-19]

- ৩) 2304 J ৪) 9216 J ৫) -1329 J
৬) -2304 J ৭) 4000 J

ব্যাখ্যা : $W = nRT/\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = 4 \times 8.134 \times 400 \ln\left(\frac{2V_1}{V_1}\right) = 9216 \text{ J}$

প্ৰথ ৫৭। পানিৰ দৈখ বিন্দুৰ চাপ (mm Hg) ও তাপমাত্ৰা (K) যথাক্রমে :

[SUST '18-19]

- ৩) 4.58, 273.15 ৪) 4.58, 273.16 ৫) 4.58, 273.0
৬) 5.58, 0 ৭) 5.58, 273.16

প্ৰথ ৫৮। 100 °C তাপমাত্ৰাৰ 373 kg পানিকে 100 °C তাপমাত্ৰাৰ বাল্পে পৱিণ্ঠ কৰা হলো, এন্ট্ৰোপিৰ পৱিবৰ্তন হবে—

[DU '17-18]

[পানিৰ বাস্তীভবনেৰ সূত্ৰ তাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$]

- ৩) $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$ ৪) $842.98 \times 10^6 \text{ J/kg}$
৫) $165.04 \times 10^6 \text{ J/kg}$ ৬) $847.01 \times 10^6 \text{ J/kg}$

ব্যাখ্যা : $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{mL}{T} = \frac{373 \times 2.26 \times 10^6}{373} = 2.26 \times 10^6 \text{ J/K}$

প্ৰথ ৫৯। কোন তাপমাত্ৰা সেটিছেড কেল ও কাৰেনহাইট কেলে সহানু?

[DU '17-18; RU '16-17]

- ৩) -40 ° ৪) 40 ° ৫) 0 ° ৬) 100 °

ব্যাখ্যা : ধৰি, তাপমাত্ৰা = x

$$\therefore C = F = x$$

$$\therefore \frac{C - F - 32}{5} = \bar{a}, \frac{x - x - 32}{5} = \bar{a}, x = -40^\circ$$

প্ৰথ ৬০। বৃন্ততাপীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ কোন ভৌত রাশি স্থিৰ থাকে?

[DU '16-17]

- ৩) তাপমাত্ৰা ৪) চাপ
৫) এন্ট্ৰোপি ৬) অভ্যন্তৰীণ শক্তি

উভয়েৰ শুন্ধতা/নিৰ্জনতা যাচাই কৰো

৪৯	৫০	৫১	৫২	৫৩	৫৪	৫৫	৫৬	৫৭	৫৮	৫৯
৫১	৫২	৫৩	৫৪	৫৫	৫৬	৫৭	৫৮	৫৯	৫০	৫১

ব্যাখ্যা : এন্ট্ৰোপি হলো বৰ্তুৱ এমন একটি ভৌত ধৰ্ম যা বৃন্ততাপীয় প্ৰক্ৰিয়ায় স্থিৰ থাকে।

প্ৰথ ৬১। দীৰে দীৰে সংৰক্ষিত সমোক (isothermal) বৃন্ততাপীয় (adiabatic) পৱিবৰ্তনে এন্ট্ৰোপিৰ পৱিবৰ্তন (ΔS) কত?

[JNU '17-18]

- ৩) $\Delta S = 0$ ৪) $\Delta S > 0$
৫) $\Delta S < 0$ ৬) উপৱেৰ সৰগুলো

ব্যাখ্যা : • বৃন্ততাপীয় পৱিবৰ্তনে এন্ট্ৰোপিৰ পৱিবৰ্তন শূন্য।

• সমোক প্ৰসাৰণে ও সংকোচনে এন্ট্ৰোপিৰ পৱিবৰ্তন $dS > 0$ ও $dS < 0$

• সিস্টেমেৰ মোট এন্ট্ৰোপি (dS) পৱিবৰ্তন শূন্য হয় যদি তা প্ৰত্যাগামী হয় ও মোট এন্ট্ৰোপিৰ পৱিবৰ্তন অপ্রত্যাগামী হলে $dS > 0$

প্ৰথ ৬২। ফাৰেনহাইট কেলেৰ কোন তাপমাত্ৰা সেটিছেড কেলেৰ পাঠেৰ তিনিশুলু?

[DU. Ka Unit '14-15]

- ৩) 160 ° ৪) 80 ° ৫) 320 ° ৬) 40 °

ব্যাখ্যা : $\frac{c}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow \frac{x}{15} = \frac{x - 32}{9} \Rightarrow 3x = 5x - 160 \therefore x = 80^\circ$

প্ৰথ ৬৩। 33% কৰ্মদক্ষতা সম্পৰ্ক একটি তাপ ইঞ্জিনে $9.0 \times 10^4 \text{ J}$ তাপমাত্ৰাৰ সৱবৰাহ কৰা হলো। ইঞ্জিনটি কতটুকু তাপশক্তিকে কাজে বৃপ্তিৰিত কৰতে পাৰবে?

[DU. Ka Unit '14-15]

- ৩) 3000 J ৪) 8400 J ৫) 30000 J ৬) 10000 J

ব্যাখ্যা : $\eta = 33\% = 0.33 = \frac{1}{3}$

$$w = nQ = 1.3 \times 9 \times 10^4 \text{ J} = 3 \times 10^4 \text{ J}$$

প্ৰথ ৬৪। এক টুকুৱা কৰ্মযুক্ত 0° C তাপমাত্ৰাৰ একটি বৰফখণ্ড বৰফ-পানিতে ভাসমান। বৰফখণ্ডটি গলে গলে পানিৰ কৰেৱে উচ্চতা—

[DU. Ka Unit '14-15]

- ৩) বৃন্ধি পাবে ৪) কমে যাবে

৫) সমান থাকবে

৬) আদি অবস্থায় পানি ও বৰফেৰ অনুপাতেৰ উপৱ নিৰ্ভৰশীল

প্ৰথ ৬৫। সুপারকভার্ট সাধাৰণ কভার্টেৰেৰ চেয়ে বেশি শুন্ধতা। যদি সুপারকভার্ট এবং সাধাৰণ কভার্টেৰ অবস্থায় এন্ট্ৰোপি যথাক্রমে S_১ এবং S_২ হয় তবে নিম্নোকে কোনটি সঠিক?

[DU. Ka Unit '13-14]

- ৩) $S_1 = S_2$ ৪) $S_1 > S_2$ ৫) $S_2 > S_1$ ৬) $S_1 \geq S_2$

ব্যাখ্যা : এন্ট্ৰোপি বিশৃঙ্খলতাৰ পৱিমাপক বলে সুপার কভার্টেৰ এন্ট্ৰোপি কম।

প্ৰথ ৬৬। 10° C তাপমাত্ৰাৰ 2.1 kg বৰফ 40° C তাপমাত্ৰাৰ 5.9 kg পানিৰ সাথে মিশ্ৰণৰ তাপমাত্ৰা কত হবে? পানিৰ আপেক্ষিক তাপ = $4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, বৰফ গলনেৰ আপেক্ষিক সূত্ৰতাপ = $3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.

[DU. Ka Unit '12-13]

- ৩) 7.5 °C ৪) 9.5°C ৫) 10.5°C ৬) 8.5°C

ব্যাখ্যা : ধৰি, মিশ্ৰণৰ তাপমাত্ৰা = θ_m

$$\therefore \text{বৰফ কৰ্তৃক বৰ্জিত তাপ} = m_f l_f + m_s s_w \theta_m$$

$$\therefore m_f l_f = m_s s_w (40 - \theta_m)$$

$$\Rightarrow 2.1 \times 3.36 \times 10^3 + 2.1 \times 4.2 \times 10^3 \theta_m = 5.9 \times 4.2 \times 10^3 (40 - \theta_m)$$

$$\Rightarrow 705600 + 88200 \theta_m = 991200 - 247800 \theta_m$$

$$\Rightarrow (8820 + 24780) \theta_m = 991200 - 705600$$

$$\Rightarrow \theta_m = \frac{285600}{33600} = 8.5^\circ \text{ C}$$

প্ৰথ ৬৭। 100 W ক্ষমতা সম্পৰ্ক একটি হিটাৰে 2 kg ভৱেৰ একটি কপাৰেৰ খড়কে 40 s যাৰ তাপ দেওয়া হলে খড়টিৰ তাপমাত্ৰা কত বৃদ্ধি হবে? কপাৰেৰ আপেক্ষিক তাপ 400 J (kg K).

[DU. Ka Unit '12-13]

- ৩) 5 K ৪) 10 K ৫) 20 K ৬) 20 K

ব্যাখ্যা : $pt = ms\Delta\theta \Rightarrow 100 \times 40 = 2 \times 400 \times \Delta\theta$

$$\therefore \Delta\theta = \frac{100 \times 40}{2 \times 400} = 5 \text{ K}$$

প্ৰথ ৬৮। বৃন্ততাপীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ এন্ট্ৰোপি—

[JAU '14-15]

- ৩) বৃন্ধি পায় ৪) কমে যায়
৫) কোনো পৱিবৰ্তন হয় না ৬) কোনোটই নয়

প্রশ্ন ৬৯। যদি $C_p/C_v = \gamma$ হয় তবে বৃত্তালীয় এবং সমতালীয় P - V লেখচিত্রের ছেবিশুভে চাপের অনুপাত-

[KU '14-15]

- ১ ২ ৩ ৪

প্রশ্ন ৭০। কোন তাপমাত্রার কারেনছাইট ও কেলভিন ক্ষেত্রে একই যান পাওয়া যায়?

[RU '14-15]

- ১ 322° ২ 273°
 ৩ 650° ৪ কোনোটিই নয়

প্রশ্ন ৭১। বৃত্তালীয় পদ্ধতিতে চাপ P এবং আয়তন V এর মধ্যে সম্পর্ক হলো-

[JnU '12-13; JU '11-12; RU '09-10, '10-11]

- ১ $PV = \text{constant}$ ২ $PV^r = \text{constant}$
 ৩ $VP^r = \text{constant}$ ৪ $(PV)^r = \text{constant}$

প্রশ্ন ৭২। 5 g ভরের একটি সীসার বুলেট কোন মেঝালে বাধালাভ হলে তার তাপমাত্রা 160 K বৃদ্ধি পায়। অন্য কোনোভাবে তাপ নষ্ট না হলে বুলেটের বেগ কত হিল? (সীসার আপেক্ষিক তাপ = $125 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

[RU '12-13]

- ১ 137 m s^{-1} ২ 141.42 m s^{-1}
 ৩ 200 m s^{-1} ৪ 500 m s^{-1}

প্রশ্ন ৭৩। গৃহীত তাপ Q_1 এবং বর্জিত তাপ Q_2 হলে তাপীয় ইঞ্জিনের দক্ষতা কত?

[CU '15-16]

- ১ $\frac{Q_1}{Q_2}$ ২ $1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ ৩ ১ ৪ $1 + \frac{Q_2}{Q_1}$

প্রশ্ন ৭৪। ০ °C তাপমাত্রার 273 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে মুগ্ধভাবে করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফ গলনের আপেক্ষিক সূত্রতাপ হলো $3.36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ ।

[DU '16-17]

- ১ $917.28 \times 10^8 \text{ J/K}$ ২ $3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$
 ৩ $273 \times 10^5 \text{ J/K}$ ৪ ০ J/K

ব্যাখ্যা : এন্ট্রপির পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{mL_f}{T} = \frac{273 \times 3.36 \times 10^5}{273} = 3.36 \times 10^5 \text{ J/K}$

প্রশ্ন ৭৫। 127°C এবং 27°C তাপমাত্রার মধ্যে কর্মরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা-

[DU '16-17]

- ১ ১৫% ২ ২৫% ৩ ৩৫% ৪ ৫০%

ব্যাখ্যা : ইঞ্জিনের দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$

$$= \left(1 - \frac{27 + 273}{127 + 273}\right) \times 100\% = 25\%$$

প্রশ্ন ৭৬। একটি কার্নো ইঞ্জিনের জন্য যদি তাপ উৎসের তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে তাপ প্রাপকের তাপমাত্রা ধীরে ধীরে কমানো হয় তাহলে ইঞ্জিনের কর্মক্ষমতা কেমনভাবে পরিবর্তিত হবে?

[DU '15-16]

- ১ বৃদ্ধি পায় ২ অপরিবর্তিত থাকে
 ৩ কমতে থাকে ৪ বলা সম্ভব নয়

ব্যাখ্যা : দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$; $\eta \propto \frac{1}{T_1}$, তাপ প্রাপকের তাপমাত্রা

কমানো হলে, ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা বৃদ্ধি পায়।

প্রশ্ন ৭৭। একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে $C_p/C_v = x$ হলে, নিচের কোন সম্পর্কটি এক ঘোলের জন্য সঠিক?

[DU '15-16]

- ১ $C_v = (x - 1) R$ ২ $C_v = \frac{R}{(x - 1)}$
 ৩ $C_v = \frac{R}{(1 - x)}$ ৪ $C_v = \frac{R}{(1 + x)}$

ব্যাখ্যা : এখানে, বৃদ্ধি তাপীয় গ্যাস ধূবক, $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = x$

$$\text{বা, } C_p = x C_v$$

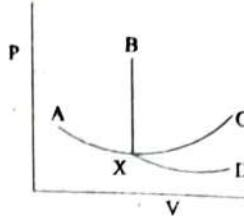
আবার, ঘোলের গ্যাস ধূবক, $R = C_p - C_v = C_v(x - 1)$

$$\therefore C_v = \frac{R}{(x - 1)}$$

উত্তরের শুল্কতা/নির্ভুলতা বাচাই করো

প্রশ্ন ৭৮। লেখচিত্রে X দ্বারা একটি গ্যাসের প্রাথমিক অবস্থা দেখালে হচ্ছে। লেখচিত্রে কোন রেখাটি একটি প্রক্রিয়ায় গ্যাসটি দ্বারা বা গ্যাসের উপর কোন কাজ করা হচ্ছে না নির্দেশ করে।

[DU '13-14]



- ১ XA ২ XB ৩ XC ৪ XD

ব্যাখ্যা : XA রেখাটিতে $\Delta V = 0$

$$\therefore \text{কাজের পরিমাণ, } \Delta W = P \Delta V = 0$$

প্রশ্ন ৭৯। সুপার কভাস্টর সাধারণ কভাস্টরের চেয়ে বেশি সুপার্জল। যদি সুপার কভাস্টর এবং সাধারণ কভাস্টর অবস্থায় এন্ট্রপি যথাক্রমে S_s এবং S_a হয় তবে নিচের কোনটি সঠিক?

[DU '13-14]

- ১ S_s = S_a ২ S_s > S_a ৩ S_s < S_a ৪ S_s ≥ S_a

ব্যাখ্যা : এন্ট্রপি বিশৃঙ্খলা নির্দেশ করে। যার এন্ট্রপি বেশি তার বিশৃঙ্খলা বেশি, সুপার্জলতা কম। $\therefore S_s < S_a$

প্রশ্ন ৮০। একটি কার্নো ইঞ্জিন পানির হিমাঙ্ক ও শূন্যস্তরের মধ্যে কার্যরত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত?

[DU '06-07, RU '13-14]

- ১ 100% ২ 0% ৩ 26.8% ৪ 28.6%

ব্যাখ্যা : T₁ = 100 °C = 373 K, T₂ = 0 °C = 273 K

$$\text{ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা, } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{273}{373}\right) \times 100\% = 26.8\% \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ৮১। 4200 m উচু একটি জলপ্রপাতার তলদেশ ও শীর্ষদেশের মধ্যে তাপমাত্রার ব্যবধান কত হবে যদি পতনশীল পানির সমস্ত শক্তি তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়?

[JU '15-16]

- ১ 20 °C ২ 9.8 °C
 ৩ 15.6 °C ৪ কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : শক্তি শক্তি তাপ শক্তিতে বৃপ্তভরিত হলে, $mgh = mS\Delta\theta$

$$\therefore \Delta\theta = \frac{gh}{s} = \frac{9.8 \times 4200}{4200} = 9.8 \text{ K} = 9.8^\circ\text{C}$$

প্রশ্ন ৮২। একটি ইঞ্জিন তাপ উৎস হতে 3000 J তাপ প্রদান করে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা 40% হলে, ইঞ্জিন হতে কি পরিমাণ তাপ নির্গত হবে?

[JU '14-15]

- ১ 1200 J ২ 3000 J
 ৩ 1800 J ৪ 1400 J

ব্যাখ্যা : ইঞ্জিনটির দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100\%$

$$\text{বা, } Q_2 = (1 - \eta) \times Q_1 = (1 - 0.4) \times 3000 = 1800 \text{ J}$$

প্রশ্ন ৮৩। তাপগতিবিদ্যার বিভীর সূত্র হতে পাওয়া যায়—

[RU '16-17]

- ১ শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি ২ জড়তার ধারণা
 ৩ দশা পার্থক্য ৪ এন্ট্রপির ধারণা

প্রশ্ন ৮৪। কোন তাপমাত্রার কারেনছাইট ও সেলিশিয়াস ক্ষেত্রে একই পাঠ পাওয়া যাবে?

[RU '16-17]

- ১ -30 °C ২ -40 °C ৩ -45 °C ৪ -50 °C

ব্যাখ্যা : $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$ ধরি, F = x

$$\therefore \frac{x}{5} = \frac{x - 32}{9}$$

$$\text{বা, } x = -40^\circ\text{C}$$

$\therefore -40^\circ\text{C}$ এবং -40°F

পর্য ৮৫। গ্যাসের অভ্যর্তীণ শক্তি নির্ভর করে কোন রাশির উপর? [RU '16-17]

- A চাপ
 B আয়তন
 C তাপমাত্রা
 D এন্ট্রি পি

ব্যাখ্যা : যেয়ারের প্রক্রিয়া অনুযায়ী, গ্যাসের অভ্যর্তীণ শক্তি শুধুমাত্র এর তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

পর্য ৮৬। যে তাপমাত্রার বরক পানি ও জলীয় বাষ্প সহাবস্থানে থাকে তাকে বলে— [RU '16-17]

- A ত্রৈথ বিদ্যুৎ^১
 B কুরী বিদ্যুৎ^১
 C শিল্পীয় ক্রিয়া
 D পরম তাপমাত্রা

ব্যাখ্যা : যে তাপমাত্রার বরক পানি ও জলীয় বাষ্প সহাবস্থানে থাকে তাকে ত্রৈথ বিদ্যুৎ বলে। পানির ত্রৈথ বিদ্যুৎ তাপমাত্রা - 273.16 K. বা 0.16 °C।

পর্য ৮৭। একটি কার্বন ইজিন 227 °C তাপমাত্রার তাপ শৃঙ্খল করে ৩ 167 °C তাপমাত্রার তাপ বর্জন করে। ইজিনটির দক্ষতা কত? [RU '15-16]

- A 20%
 B 25%
 C 50%
 D কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : ইজিনটির দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \times 100\%$
 $= \left(1 - \frac{440}{500} \right) \times 100\% = 88\%$

পর্য ৮৮। 5 g/m ভরের একটি সীসার বুলেট কেন দেয়ালে বাধাবাত হলে তার তাপমাত্রা 160 K বৃদ্ধি পায়। অন্য কোন ভাবে তাপ নষ্ট না হলে বুলেটের বেগ কত হিসে? (সীসার আশেক্ষিক তাপ $125 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$) [RU '12-13]

- A 137 m s^{-1}
 B 141.42 m s^{-1}
 C 200 m s^{-1}
 D 500 m s^{-1}

ব্যাখ্যা : গতিশক্তি তাপ শক্তিতে বৃপ্তিরিত হলে, $\frac{1}{2} mv^2 = ms\Delta\theta$

$$\therefore v = \sqrt{2s\Delta\theta} = \sqrt{2 \times 125 \times 160} = 200 \text{ m s}^{-1}$$

পর্য ৮৯। 100 °C তাপমাত্রার 2 kg পানিকে 100 °C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিবর্ত করলে এন্ট্রি পরিবর্তন কত? [RU '12-13, 10-11, JU '09-10]

- A $4.52 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$
 B $1.21 \times 10^6 \text{ JK}^{-1}$
 C $165.6 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$
 D $1.13 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$

ব্যাখ্যা : এন্ট্রি পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{mL}{T}$
 $= \frac{2 \times 2.26 \times 10^6}{373} = 1.21 \times 10^4 \text{ JK}^{-1}$

পর্য ৯০। $PV' =$ ধূবক সমীকরণে বিপরমাণুক গ্যাসের ক্ষেত্রে γ এর মান কত? [NU '15-16]

- A 1.20
 B 1.40
 C 1.33
 D কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : সমোক্ষ পরিবর্তনে γ এর মান 1; সমআয়তন পরিবর্তনে γ এর মান = ∞ ; সমচাপ পরিবর্তনে γ এর মান = 0; (ধূবকতাপীয় পরিবর্তনে এক পরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.66$; বিপরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.41$; ত্রি পরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.33$)

পর্য ৯১। যদি একটি সিস্টেম T পরম তাপমাত্রার dQ পরিমাপ তাপ শৃঙ্খল বা বর্জন করে তবে এন্ট্রি পরিবর্তন dS ঘারা প্রকাশ করা হয়— [JNU '12-13]

- A $dS = \frac{dQ}{H}$
 B $dS = \frac{dQ}{dT}$
 C $ds = \frac{dQ}{T}$
 D $ds = \frac{T}{dQ}$

পর্য ৯২। তাপমাত্রা সেলসিয়াস ক্ষেত্রে 5° পরিবর্তন হলে কারেনছাইট ক্ষেত্রে পরিবর্তন হবে— [CU '16-17]

- A 41°
 B 9°
 C 37°
 D 23°

ব্যাখ্যা : কারেনছাইট ক্ষেত্রে তাপমাত্রার পার্শ্বকা,
 $\Delta F - 1.8 \Delta C = 1.8 \times 5 = 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$ (Ans.)

উভয়ের শুল্কতা/নির্ভুলতা যাচাই করো

পর্য ৯৩। কারেনছাইট ক্ষেত্রে তাপমাত্রা 212 °C হলে সেলসিয়াস ক্ষেত্রে এর ঘাস কত? [CU '15-16]

- A 50°
 B 100°
 C 150°
 D 200°

$$\text{ব্যাখ্যা : } \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\therefore \text{সেলসিয়াস ক্ষেত্রে তাপমাত্রা } C = \frac{5}{9}(F - 32) = \frac{5}{9} \times (212 - 32) = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

পর্য ৯৪। পানির হিমাঙ্ক কত? [CU '15-16]

- A 0 °F
 B 32 °F
 C 80 °F
 D 100 °F
 E 212 °F

ব্যাখ্যা : পানির হিমাঙ্ক 0 ° বা 32 °F।

পর্য ৯৫। গৃহিত তাপ Q₁ এবং বর্জিত তাপ Q₂ হলে তাপীয় ইজিনের দক্ষতা কত? [CU '15-16]

- A $\frac{Q_1}{Q_2}$
 B $1 - \frac{Q_2}{Q_1}$
 C 1
 D $1 + \frac{Q_2}{Q_1}$
 E $1 - \frac{Q_1}{Q_2}$

পর্য ৯৬। একটি আদর্শ গ্যাসে C_p এবং C_v এর মধ্যে সম্পর্ক— [IU '16-17]

- A C_p + C_v = R
 B C_p - R = C_v
 C R - C_v = C_p
 D C_p - C_v = R

পর্য ৯৭। বিকীর্ণ তাপ চলে—

- A শব্দের বেগে
 B বিস্তৃতের বেগে
 C আলোর বেগে
 D বাতাসের বেগে

পর্য ৯৮। কঠিন অবস্থার এন্ট্রি পরিমাণ— [IU '16-17]

- A বেশি
 B কম
 C সমান
 D সর্বোচ্চ

ব্যাখ্যা : কঠিন অবস্থায় এন্ট্রি পরিমাণ, তরল অবস্থার তুলনায় কম।

পর্য ৯৯। একটি রোধ ধার্মেটিকারের রোধ 0 °C ও 100 °C তাপমাত্রার যথাক্রমে 10 Ω ও 20 Ω। ধার্মেটিকারটি একটি চূল্পুতে স্থাপন করার রোধ 35 Ω হয়। চূল্পুর তাপমাত্রা কত? [IU '16-17]

- A 200 °C
 B 225 °C
 C 250 °C
 D 275 °C

$$\text{ব্যাখ্যা : } \frac{C}{100} = \frac{R_0 - R_0}{R_{100} - R_0} T, \frac{C}{100} = \frac{35 - 10}{20 - 10} = \frac{25}{10}$$

$$\therefore C = 2.5 \times 100 = 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

পর্য ১০০। কাজ পেতে হলে অবশ্যই তাপ সরবরাহ করতে হবে— এটি পাওয়া যায়— [Comilla U '16-17]

- A তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র হতে
 B তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্র হতে
 C তাপগতিবিদ্যার ৩য় সূত্র হতে
 D জলের সূত্র হতে

* মেডিকেল ও ডেটাল ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তর

পর্য ১০১। যদি কোন তাপ ইজিন থেকে কোন তাপ বের না হয়, তবে ইজিনের দক্ষতা কত হবে? [Medi. '16-17]

- A 0%
 B 30%
 C 100%
 D 10%

পর্য ১০২। একটি গাড়ি চলতে ধাকলে এর টায়ারের ডিতের একটি তাপগতীয় প্রক্রিয়া চলে। এই প্রক্রিয়াটি হলো— [Medi. '16-17]

- A সমায়তন প্রক্রিয়া
 B ধূম্রতাপীয় প্রক্রিয়া
 C সমচাপ প্রক্রিয়া
 D সমচাপ প্রক্রিয়া

পর্য ১০৩। একটি ইজিন 3400 J তাপ শৃঙ্খল করে এবং 2400J তাপ বর্জন করে। ইজিনের দক্ষতা কত? [Medi. '16-17]

- A 10%
 B 29.41%
 C 41.67%
 D 40%

পর্য ১০৪। ধূম্রতাপ প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [Medi. '11-12]

- A তাপমাত্রা ধূম্র থাকে না কিন্তু তাপের পরিবর্তন হয় না অর্থাৎ dQ = 0
 B এটি একটি ধীর প্রক্রিয়া
 C এই প্রক্রিয়ায় তাপ বর্জন বা শোষণ করা হয় না
 D এই প্রক্রিয়ায় গ্যাসের তাপ ও আয়তনের সম্পর্ক PV' = ধূম্র

৮৫	(A)	৮৬	(B)	৮৭	(C)	৮৮	(D)	৮৯	(E)	৯০	(F)	৯১	(G)	৯২	(H)	৯৩	(I)	৯৪	(J)
৯৫	(A)	৯৬	(B)	৯৭	(C)	৯৮	(D)	৯৯	(E)	১০০	(F)	১০১	(G)	১০২	(H)	১০৩	(I)	১০৪	(J)