

Total No. of Printed Pages—8

5 SEM FYUGP MINPHY5

2 0 2 5

(November)

PHYSICS

(Minor)

Paper : MINPHY5

(Thermal Physics)

Full Marks : 60

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. সঠিক বিকল্পটো বাছি খালী ঠাই পূরণ কৰা : 1×6=6

Fill in the blanks by choosing correct option :

- (a) তপীয় ভারসাম্যই _____ ব স্থিৰতাক সংজ্ঞায়িত কৰে।

Thermal equilibrium defines the constancy of _____.

- (i) আয়তন
volume

- (ii) তাপমান
temperature

(2)

(iii) চাপ
pressure

(iv) এণ্ট্রপি
entropy

(b) এণ্ট্রপি হৈছে _____ ব এটা পৰিমাণ।

Entropy is a measure of _____.

(i) শক্তি
energy

(ii) গঠন
composition

(iii) ক্রম
order

(iv) বিকাৰ
disorder

(c) ডাইএটমিক গেছৰ বাবে স্বাধীনতাৰ মাত্ৰাৰ সংখ্যা হ'ল _____.

For diatomic gas, the number of degrees of freedom is _____.

(i) 5

(ii) 6

(iii) 1

(iv) 3

(3)

(d) _____ প্রত্যক্ষভাৱে তাপগতিবিদ্যাৰ দ্বিতীয় নিয়মৰ সৈতে সম্পৰ্কিত হয়।

_____ is directly related to second law of thermodynamics.

(i) আন্তৰিক শক্তি / Internal energy

(ii) এণ্ট্রপি / Entropy

(iii) কাৰ্য / Work

(iv) তাপ / Heat

(e) গড় মুক্ত পথৰ প্ৰকাশ হৈছে _____.

The expression of mean free path is _____.

$$(i) \lambda = \frac{\bar{v}t}{\sqrt{N}}$$

$$(ii) \lambda = \frac{Nt}{\bar{v}}$$

$$(iii) \lambda = \frac{\bar{v}t}{N}$$

$$(iv) \lambda = \frac{\bar{v}t}{N^2}$$

(f) ভান দেৰ ৱালচৰ সমীকৰণ মতে জটিল সহগৰ মান _____.

van der Waals' equation predicts that the critical coefficient is equal _____.

$$(i) \frac{8}{3}$$

$$(ii) \frac{3}{8}$$

$$(iii) \frac{2}{8}$$

$$(iv) \frac{8}{2}$$

(4)

2. (a) দুটা ব্যৱস্থাৰ মাজত তাপীয় সাম্যতা সংজ্ঞায়িত কৰা। 2
Define thermal equilibrium between two systems.

- (b) তাপগতিবিদ্যাৰ প্ৰথম নিয়মৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা। তাপ ক্ষমতাবোৰ C_p আৰু C_v ৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।
2+3=5

Write the physical significance of the first law of thermodynamics. Establish the relation between heat capacities C_p and C_v .

3. (a) এটা কান্ট ইঞ্জিনৰ কাৰ্যক্ষমতাৰ বাবে অভিব্যক্তিটো লিখা। এটা কান্ট ইঞ্জিনৰ কাৰ্যক্ষমতা 30%. কিমান মূল্যৰ দ্বাৰা উৎসৰ উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিব লাগিব যাতে কাৰ্যক্ষমতা 50% হয়? (কূপৰ উষ্ণতা 27°C) 2+3=5

Write down the expression for efficiency of a Carnot engine. A Carnot engine has an efficiency of 30%. By how much value the temperature of the source needs to be increased to make the efficiency 50%? (Consider the sink is at 27°C)

অথবা / Or

উপযুক্ত চিত্ৰৰ সৈতে কান্টৰ তাপ ইঞ্জিন আৰু কান্টৰ চক্ৰৰ কামৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। 5

Explain the working of Carnot's heat engine and Carnot's cycle with suitable figures.

(5)

- (b) কেলভিন-প্ল্যাংক আৰু ক্লাউছিয়াছৰ বক্তব্য যে সমতুল্য সেই কথা প্ৰমাণ কৰা। 3

Prove that Kelvin-Planck and Clausius statements are equivalent.

4. (a) ক্লাউছিয়াছ বৈষম্যৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। 4
Establish the relation of Clausius inequality.

অথবা / Or

এণ্ট্ৰপি বৃদ্ধিৰ নীতি ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the principle of increase of entropy.

- (b) পৰম শূন্য উষ্ণতা সংজ্ঞায়িত কৰা। 2
Define absolute zero temperature.

5. (a) তাপগতিবিদ্যাৰ বিভৱৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define thermodynamic potentials.

- (b) কদ্ধতাপী বিচুম্বকীয়কৰণৰ দ্বাৰা শীতল কৰাৰ নীতি লিখা। 3
Write the principle of cooling by adiabatic demagnetization.

- (c) প্ৰথম ক্ৰমৰ পৰ্যায় পৰিৱৰ্তনৰ দুটা উদাহৰণ দিয়া। 2
Give two examples of first-order phase transitions.

(6)

2.

6. (a) ক্লাউছিয়াছ-ক্লেপেইৰন সমীকৰণটো স্থাপন কৰা।

Establish the Clausius-Clapeyron equation.

অথবা / Or

প্রথম আৰু দ্বিতীয় TdS সমীকৰণৰ বাবে অভিব্যক্তিটো নিৰ্ণয় কৰা।

2+2=4

Obtain the expression for first and second TdS equations.

3. (

- (b) জুল-কেলভিন গুণকটোৰ বাবে অভিব্যক্তিটো লিখা। এটা আদৰ্শ গেছৰ বাবে μ ৰ মান কিমান?

2+1=3

Write the expression for Joule-Kelvin coefficient. What is the value of μ for an ideal gas?

7. (a) বেগৰ বিতৰণৰ মেক্সৱেল-বোল্টজমেন নিয়মৰ বাবে অভিব্যক্তিটো লিখা।

2

Write the expression for Maxwell-Boltzmann law of distribution of velocities.

- (b) r.m.s. গতি কি? এটা অণুৰ r.m.s. গতিৰ মান বিচাৰ কৰা।

1+2=3

What is r.m.s. speed? Find the value of r.m.s. speed of a molecule.

(7)

অথবা / Or

স্বাধীনতাৰ মাত্ৰাৰ সংজ্ঞা লিখা। ম'নাটমিক গেছৰ অণুৰ স্বাধীনতাৰ মাত্ৰা বিচাৰ কৰা।

2+1=3

Define degrees of freedom. Find the degrees of freedom of a monatomic gas molecule.

- (c) হিৰ চাপত ম'লাৰ তাপীয় ক্ষমতা আৰু হিৰ আয়তনত ম'লাৰ তাপীয় ক্ষমতাৰ অনুপাত নিৰ্ণয় কৰা।

2

Find the ratio of molar heat capacity at constant pressure to molar heat capacity at constant volume.

8. কোনো তৰল পদাৰ্থৰ সান্দ্ৰতা সংজ্ঞায়িত কৰা। ভৰবেগ স্থানান্তৰৰ প্ৰক্ৰিয়াটো চমুকৈ লিখা।

1+2=3

Define viscosity of a fluid. Write in brief the process of momentum transfer.

অথবা / Or

ব্ৰাউনিয়ান গতি কি? ব্ৰাউনিয়ান গতি আৰু ব্যাপন ক্ৰিয়াৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

1+2=3

What is Brownian motion? Write the differences between Brownian motion and diffusion.

9. (a) জটিল উষ্ণতা আৰু জটিল চাপৰ সংজ্ঞা দিয়া।

1+1=2

Define critical temperature and critical pressure.

- (b) এটা প্রকৃত গেছৰ বাবে ভান দেব বালচৰ মূল অনুমানসমূহ লিখা।

2

Write the van der Waals' key assumptions for a real gas.

- (c) সংশ্লিষ্ট অৱস্থাৰ নিয়ম উল্লেখ কৰা। জটিল মানৰ ক্ষেত্ৰত গাণিতিক সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

1+2=3

State the law of corresponding states. Establish the mathematical relation in terms of critical values.

অথবা / Or

- বয়েলৰ উষ্ণতাৰ প্ৰকাশ নিৰ্ণয় কৰা।

3

Derive the expression of Boyle's temperature.

- (d) জুল-থমছন শীতল হোৱা প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

2

Discuss Joule-Thomson cooling.
