

2 0 1 9

PHYSICS

( General )

Full Marks : 40

Time : 2 hours

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

*Answer either in English or in Assamese*

1. Answer the following questions/Choose the correct answer from the given options (any five) : 1×5=5

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া/প্ৰদত্ত বিকল্পসমূহৰ পৰা সঠিক উত্তৰ নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো পাঁচটা) :

- (a) If the temperature of the sink is decreased, the efficiency of a Carnot engine

কাৰ্ণট ইঞ্জিন এটাৰ কূপৰ উষ্ণতা কমিলে, ইয়াৰ কাৰ্যদক্ষতা

- (i) decreases / কমে  
(ii) increases / বাঢ়ে  
(iii) remains same / একে থাকে  
(iv) becomes zero / শূন্য হয়

( 2 )

- (b) What is absolute zero temperature?  
পৰম শূন্য উষ্ণতা কি ?
- (c) What do you mean by triple point of water?  
পানীৰ ত্ৰিবিन्दু বুলিলে কি বুজা ?
- (d) What do you mean by latent heat of condensation and latent heat of vapourization?  
ঘনীভৱনৰ লীনতাপ আৰু বাষ্পীভৱনৰ লীনতাপ বুলিলে কি বুজা ?
- (e) Energy distribution in the spectrum of black body is well explained by  
কৃষ্ণকায় বস্তুৰ বৰ্ণালীৰ শক্তিৰ বিতৰণ সঠিকভাৱে ব্যাখ্যা কৰা সূত্ৰটো হ'ল
- (i) Stefan-Boltzmann law  
ষ্টেফেন-বল্টজমানৰ সূত্ৰ
- (ii) Wien's displacement law  
ৱীনৰ সৰণৰ সূত্ৰ
- (iii) Rayleigh-Jeans law  
বেলি-জিনছৰ সূত্ৰ
- (iv) Planck's law  
প্লাংকৰ সূত্ৰ
- (f) State the Clausius inequality relation.  
ক্লচিয়াচৰ অসমতা সম্পৰ্কটো উল্লেখ কৰা।

( 3 )

2. Answer any two of the following questions :

$2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Use the first law of thermodynamics to establish the equivalence of heat and work in a cyclic process.  
তাপগতিবিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো ব্যৱহাৰ কৰি চক্ৰীয় প্ৰক্ৰিয়া এটাৰ ক্ষেত্ৰত তাপ আৰু কাৰ্যৰ সমতুল্যতা প্ৰকাশ কৰা।

(b) Find the efficiency of a Carnot's engine working between temperatures  $100^\circ\text{C}$  and  $0^\circ\text{C}$ .

$100^\circ\text{C}$  আৰু  $0^\circ\text{C}$  উষ্ণতাৰ মাজত কাৰ্য কৰা কাৰ্ণট ইঞ্জিন এটাৰ দক্ষতাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(c) State the basic postulates of kinetic theory of gases.

গেছৰ গতিতত্ত্বৰ মূল স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

3. Answer either [(a) and (b)] or [(c) and (d)] :

$5 \times 2 = 10$

[(a) আৰু (b)] অথবা [(c) আৰু (d)] ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write down the basic working principle of platinum resistance thermometer and thermoelectric thermometer. Mention

about one advantage and one disadvantage for each of these thermometers.

3+2=5

প্লেটিনাম বোধ থার্ম'মিটাৰ আৰু তাপবিদ্যুৎ থার্ম'মিটাৰ দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে মূল কাৰ্যনীতিটো লিখা। প্ৰতিটো থার্ম'মিটাৰৰ এটাকৈ সুবিধা আৰু এটাকৈ অসুবিধাৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

- (b) Show that entropy of a perfect gas increases in an irreversible process. 5

দেখুওৱা যে আদৰ্শ গেছৰ বাবে অপবিবৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াত এণ্ট্ৰ'পিৰ মান বৃদ্ধি পায়।

- (c) State the Gibbs' phase rule. What do you mean by the phase, degrees of freedom and component? 2+3=5

গীৰছৰ দশানীতিটো উল্লেখ কৰা। দশা, স্বতন্ত্রতাৰ মাত্ৰা আৰু উপাংশ বুলিলে কি বুজা?

- (d) State the Kirchhoff's law of heat radiation. Calculate the rate of emission of radiant energy by per unit area of a perfectly black body maintained at temperature 400 K.

(Stefan's constant,

$$\sigma = 5.672 \times 10^{-8} \text{ MKS units}) \quad 2+3=5$$

তাপ বিকিৰণৰ কিৰ্ছ'ফৰ সূত্ৰটো লিখা। 400 K উষ্ণতাত বহা এটা সম্পূৰ্ণ কৃষ্ণকায় বস্তুৰ প্ৰতি একক ক্ষেত্ৰফলৰ পৰা নিৰ্গত হোৱা বিকিৰিত শক্তিৰ হাৰ গণনা কৰা।

(ষ্টেফেনৰ ধ্ৰুৱক,  $\sigma = 5.672 \times 10^{-8}$  MKS একক)

4. Answer either [(a) and (b)] or [(c) and (d)] :

5×2=10

[(a) আৰু (b)] অথবা [(c) আৰু (d)] ৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) State Planck's law and obtain the Wien's displacement law from it. 2+3=5

প্লাংকৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু ইয়াৰ পৰা ৱীনৰ সৰণৰ নীতিটো স্থাপন কৰা।

- (b) From kinetic theory of gases, derive an expression for the pressure of a gas. 5

গেছৰ গতিতত্ত্বৰ পৰা গেছৰ চাপৰ বাবে এটা প্ৰকাশবাশি নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) State the law of equipartition of energy. Discuss the Maxwellian distribution of speed  $c$  among  $N$  molecules per  $\text{cm}^3$  enclosed in a chamber at temperature  $T$ . 2+3=5

শক্তিৰ সমবিতৰণৰ সূত্ৰটো লিখা। প্ৰতি ঘনছেণ্টিমিটাৰত  $N$  সংখ্যক অণু থকা এটা  $T$  উষ্ণতাত আৱদ্ধ গেছৰ বাবে মেক্সৱেলৰ দ্ৰুতি  $c$  ৰ বিতৰণৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

- (d) Write down the Clapeyron's equation. Using this equation, discuss the effect of change of pressure on the boiling point of substance. 2+3=5

ক্লেপেইৰণৰ সমীকৰণটো লিখা। এই সমীকৰণৰ সহায়ত পদাৰ্থৰ উতলাংক চাপৰ পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

( 6 )

5. (a) Answer any two of the following questions :  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(i) Calculate in joule, the average value of kinetic energy per molecule of an ideal gas at  $27^\circ\text{C}$ . (Boltzmann's constant =  $1.37 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1}$ )

$27^\circ\text{C}$  উষ্ণতাত থকা আদৰ্শ গেছ এটাৰ প্ৰতি অণুৰ বাবে গড় গতি শক্তিৰ মান জুল এককত গণনা কৰা। (বল্টজমেন ধ্ৰুৱক =  $1.37 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1}$ )

(ii) At what temperature will r.m.s. velocity of nitrogen molecule be doubled its value at NTP, pressure remaining constant?

চাপৰ মান স্থিৰ থকা অৱস্থাত কিমান উষ্ণতাত নাইট্ৰ'জেন অণুৰ গড় বৰ্গমূল বেগৰ মান ইয়াৰ প্ৰমাণ উষ্ণতা আৰু চাপৰ মানৰ দুগুণ হ'ব?

(iii) Calculate the change in entropy when 0.0273 kg of ice at  $0^\circ\text{C}$  is converted into water at the same temperature.

শূন্য ডিগ্ৰী উষ্ণতাত থকা 0.0273 kg বৰফ একে উষ্ণতাতে পানীলৈ ৰূপান্তৰিত হওঁতে এণ্ট্ৰ'পিৰ পৰিৱৰ্তনৰ মান গণনা কৰা।

( 7 )

(b) Write short notes on any two of the following :  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

তলৰ যি কোনো দুটাৰ চমু টোকা লিখা :

(i) Brownian motion

ব্ৰাউনিয়ান গতি

(ii) Zeroth law of thermodynamics

তাপগতিবিজ্ঞানৰ শূন্যতম সূত্র

(iii) Maxwell's thermodynamic relations

মেক্সৱেলৰ তাপগতীয় সম্বন্ধসমূহ

\*\*\*