

### 3 (SEM-3) PHY

2013

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. Choose the correct option/Answer the following : 1×5=5

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা/তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) The speed of heat radiation in vacuum is

ভেকুৱামত তাপ বিকিৰণৰ বেগ হ'ল

- (i)  $330 \text{ m s}^{-1}$   
(ii)  $3 \times 10^{10} \text{ m s}^{-1}$   
(iii)  $18600 \text{ m s}^{-1}$   
(iv)  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

- (b) What is law of equipartition of energy?

শক্তিৰ সমবন্টনৰ সূত্ৰটো লিখা।

- (c) State Kelvin's statement of second law of thermodynamics.

কেলভিনৰ তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্রটো লিখা।

- (d) State two basic assumptions of kinetic theory of gases.

গেছৰ গতিতত্ত্বৰ দুটা মূল স্বীকাৰ্য লিখা।

- (e) The efficiency of a Carnot engine working between  $0^{\circ}\text{C}$  and  $100^{\circ}\text{C}$  is

$0^{\circ}\text{C}$  আৰু  $100^{\circ}\text{C}$  উষ্ণতাৰ মাজত কানট ইঞ্জিনৰ দক্ষতা হ'ল

(i) 1

(ii) 0.5

(iii)  $\frac{100}{373}$

(iv)  $\frac{100}{273}$

2. (a) At what temperature, pressure remaining constant, will the r.m.s. velocity of hydrogen be double of its value at NTP?  $2\frac{1}{2}$

ছিৰ চাপত, কি উষ্ণতাত হাইড্ৰ'জেনৰ গড় বৰ্গমূল বেগ ইয়াৰ NTP ৰ মানতকৈ দুগুণ হ'ব?

- (b) Calculate the change in entropy when 5 grams of water at 100 °C is evaporated to steam. Given, latent heat of vaporization of water = 540 calories per gram.  $2\frac{1}{2}$

100 °C উষ্ণতাত 5 গ্ৰাম পানীক বাষ্পীভূত কৰিলে এণ্ট্ৰ'পীৰ পৰিবৰ্তন কিমান হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে, পানীৰ বাষ্পীভৱনৰ লীন তাপ = 540 কেলবি/গ্ৰাম।

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

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

- (a) Explain how the platinum resistance thermometer can be used to measure temperature accurately. 5

প্লেটিনাম ৰোধ থাৰ্ম'মিটাৰৰ সহায়ত কিদৰে নিখুঁতভাৱে উষ্ণতা জুখিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা।

- (b) State the first law of thermodynamics and apply it to establish that for a perfect gas,  $C_p - C_v = R$ , where  $C_p$  and  $C_v$  stand for molar specific heats of the gas at constant pressure and at constant volume respectively.  $1+4=5$

তাপগতিবিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। এই সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি, দেখুওৱা যে আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত  $C_p - C_v = R$ , য'ত  $C_p$  আৰু  $C_v$  হৈছে যথাক্ৰমে স্থিৰ চাপ আৰু স্থিৰ আয়তনত গেছৰ ম'লাৰ আপেক্ষিক তাপ।

(c) Establish Clausius-Clapeyron equation. 5

ক্লিয়াছ-ক্লেপিৰনৰ সমীকৰণটো সাব্যস্ত কৰা।

(d) Distinguish between a reversible and an irreversible change and illustrate each with examples. 5

পৰাবৰ্তনীয় আৰু অপৰাবৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ পাৰ্থক্য দিয়া আৰু প্ৰতিটো উদাহৰণ দি বুজাই দিয়া।

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

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

(a) What is mean free path? Derive an expression for mean free path. 5

গড় মুক্ত পথ কি? গড় মুক্ত পথৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

(b) What do you mean by the entropy of a system? Show that the entropy of a perfect gas remains constant in a reversible process but increases in an irreversible process. 5

এটা নিকায়ৰ এণ্ট্ৰ'পি বুলিলে কি বুজা? দেখুওৱা যে পৰাবৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াত গেছৰ এণ্ট্ৰ'পি অপৰিবৰ্তিত থাকে কিন্তু অপৰাবৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াত ই বৃদ্ধি পায়।

- (c) Obtain van der Waals' equation of state of real gases. What are the limitations of this equation? 5

ভান ডাৰ বালৰ সমীকৰণটো উলিওৱা। এই সমীকৰণৰ সীমাবদ্ধতা কি কি ?

- (d) Deduce Maxwell's thermodynamical relations

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

$$\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

5

মেক্সৱেলৰ তাপগতিশীল সম্বন্ধ

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

$$\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

প্রতিষ্ঠা কৰা।

5. (a) What is a perfectly blackbody? Explain graphically the distribution of energy in a blackbody spectrum at different temperatures. 1+4=5

নিখুঁত কৃষ্ণবস্তু বুলিলে কি বুজা? বিভিন্ন উষ্ণতাত কৃষ্ণকায় বৰ্ণালীত শক্তিৰ বণ্টন, লেখৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

( 6 )

Or / অথবা

Discuss the concept of temperature from zeroth law. 5

তাপগতিবিজ্ঞানৰ শূন্যৰ সূত্ৰৰ পৰা উষ্ণতাৰ ধাৰণাটো আলোচনা কৰা।

(b) Write short note on (any one) : 5

চমু টোকা লিখা (যি কোনো এটা) :

(i) Joule-Thomson effect

জুল-থমচনৰ প্ৰক্ৰিয়া

(ii) Thermocouple thermometer

তাপযুগল থাৰ্ম'মিটাৰ

\*\*\*