

## Question Bank For BDP Course

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম ( Elective Course )

রসায়নবিদ্যা ( Chemistry )

ষষ্ঠ পত্র ( 6th Paper )

Physical Chemistry - I : ECH-06

- 1 Two identical porous containers are filled with oxygen and an unknown gas. Oxygen gas escapes (effuse) through the hole in 120 second. Under similar conditions, the unknown gas takes 112 seconds to escape/effuse. What is the molecular weight of the unknown gas? [Molecular weight of oxygen =32 g/mol]

ছিদ্রযুক্ত দুটি সম্পূর্ণ একই রকমের পাত্রকে অক্সিজেন এবং একটি অজানা গ্যাস দিয়ে ভর্তি করা হল। অক্সিজেনের স্বদন হতে সময় লাগে 120 সেকেন্ড। একই পরিস্থিতিতে অপর গ্যাসটির স্বদনের সময় লাগে 112 সেকেন্ড। অজানা গ্যাসটির আণবিক গুরুত্ব কত? অক্সিজেনের আণবিক গুরুত্ব 32 g/mol।

- 2 One mole of an ideal gas occupies 10 liter (L) volume at 1 atm pressure. What is the temperature of the gas? [universal gas constant  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ]

1 মোল একটি আদর্শ গ্যাসের 1 atm চাপে আয়তন 10 লিটার (L) হলে গ্যাসটির তাপমাত্রা কত ?

[সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ]

- 3 Following Maxwell-Boltzmann distribution, what is the ratio of most probable speed and root mean square speed of a gas?

ম্যাক্সওয়েল-বোল্টসম্যান বন্টন অনুযায়ী গ্যাসের সর্বাধিক সম্ভাব্য গতিবেগ এবং গড় বর্গবেগের মূল গতিবেগ এর অনুপাত কত ?

- 4 One mole of carbon dioxide gas occupies a volume of 0.4 L at 300K and 40 atm pressure. Calculate its compressibility factor. Given universal gas constant  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

300K উষ্ণতায় এবং 40 অ্যাটমোস্ফিয়ার চাপে 1 মোল কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসের আয়তন 0.4 L। এই গ্যাসের সংনম্যতা গুণক কত? দেওয়া আছে সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

- 5 For a gas obeying van der Waals equation, the critical temperature ( $T_c$ ) value is 300K and critical pressure ( $P_c$ ) value is 70 atm.; what is the value of van der Waals constant “b” (in liter/mol)? Universal gas constant  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

ভ্যান ডার ওয়াল সমীকরণ মেনে চলে এমন একটি গ্যাসের ক্রান্তিক তাপমাত্রার মান ( $T_c$ ) 300K এবং ক্রান্তিক চাপ এর মান ( $P_c$ ) 70 atm। সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক এর মান  $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  হলে ভ্যান ডার ওয়াল ধ্রুবক “b” এর মান কত ?

- 6 When a capillary of radius “r” is dipped in water, water rises to a height of 2 cm. How much water will rise in another capillary tube whose radius is one third of the first one (r/3)?

একটি “r” ব্যাসার্ধের কৈশিক (capillary) নলের মধ্যে জল 2 cm অবধি ওপরে উঠতে পারে। অপর একটি কৈশিক নল যার ব্যাসার্ধ প্রথম কৈশিক নলের এক তৃতীয়াংশ (r/3), তার মধ্যে কত উচ্চতায় জল উঠতে পারবে ?

7 What type of light (electromagnetic radiation) is used to measure crystal structure?

কেলাস অবয়ব নির্ণয় করার জন্য কোন ধরনের আলো (ভিডিওচুম্বকীয় বিকিরণ) ব্যবহার করা হয়?

8 Among the following which are **NOT** extensive property? (I) Internal energy (U) (II) Pressure (P) (III) Enthalpy (H) (IV) Gibbs free energy (G) (V) Density (VI) Entropy (S) (VII) Surface tension

কোনগুলি ব্যাপক চল (extensive property) নয় (I) অভ্যন্তরীণ শক্তি (U) (II) চাপ (P) (III) এনথালপি (H) (IV) গিবস মুক্ত শক্তি (G) (V) ঘনত্ব (VI) এনট্রপি (S) (VII) পৃষ্ঠটান

9 Suppose a sealed container having a weightless piston with 5 liter (L) gas inside. A constant external pressure 1.5 atm is applied to push down the piston. The final volume of the gas is 4 L. Calculate the work done on the gas in Joules (J). Given 1 L.atm = 101.33 J

একটি ওজনহীন পিস্টন দ্বারা আবদ্ধ সিলিন্ডার এ 5 লিটার গ্যাস আছে। পিস্টনটিকে বাহ্যিক চাপ 1.5 atm দিয়ে ধীরে ধীরে সংকোচন করা হল। গ্যাসের অন্তিম আয়তন 4 L হলে সংকোচনজনিত কার্যের পরিমাণ জুল (joule / J) এ নির্ণয় করুন . 1 L.atm = 101.33 J

10 Suppose a gas obeys the law  $P(V-b) = RT$ . What is the isothermal, reversible work required to change the volume of the gas from  $V_1$  to  $V_2$  ?

একটি গ্যাস  $P(V-b) = RT$  সূত্র মেনে চলে। পরা বর্ত সমোষ্ণ উপায়ে গ্যাসের আয়তন  $V_1$  থেকে  $V_2$  তে পরিবর্তন করতে কত পরিমাণ কার্য করতে হবে?

11 One mole of a monoatomic ideal gas is heated from 300K to 500 K at constant volume. What will be the amount of internal energy change ( $\Delta U$ )? Given for monoatomic gas,  $C_v = (3/2)R$ ;  $R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

স্থির আয়তনে 1 মোল এক পারমাণবিক একটি আদর্শ গ্যাস কে 300K থেকে 500 K উষ্ণতায় নিয়ে যাওয়া হলো .এই পক্রিয়ায় অভ্যন্তরীণ শক্তি পরিবর্তন ( $\Delta U$ ) কত হবে? [ $C_v = (3/2)R$ ;  $R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]

12 What is the work done in free expansion against zero pressure of an ideal gas?

আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে শূন্য চাপের বিরুদ্ধে স্বাধীন প্রসারণ এ কার্যের মান কত?

13 Calculate the standard enthalpy of reaction:  $\text{ZnO}(s) + \text{CO}(g) = \text{Zn}(s) + \text{CO}_2(g)$ ; Given  $\Delta_f H^\circ(\text{ZnO}, s) = -348.28 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, g) = -393.51 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}, g) = -110.53 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{Zn}, s) = 0$

$\text{ZnO}(s) + \text{CO}(g) = \text{Zn}(s) + \text{CO}_2(g)$  বিক্রিয়াটির প্রমাণ এনথালপির পরিমাণ নির্ণয় করুন .  $\Delta_f H^\circ(\text{ZnO}, s) = -348.28 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, g) = -393.51 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}, g) = -110.53 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ(\text{Zn}, s) = 0$

14 For a Carnot engine, the efficiency is 50% and the temperature of the heat sink is 5°C. What is the temperature of the heat source?

একটি কার্নো ইঞ্জিন এর কার্যদক্ষতা 50% এবং নিম্নতর উষ্ণতার তাপীয় উৎসের তাপমাত্রা 5°C হলে উচ্চতর উষ্ণতার তাপীয় উৎসের তাপমাত্রা কত?

**15** What is the entropy of a pure solid at 0K ?

একটি বিশুদ্ধ কঠিন এ 0K তে কত এনট্রপি হয়?