

Question Bank For BDP Course

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

রসায়নবিদ্যা (Chemistry)

ষষ্ঠ পত্র (6th Paper)

ECH-06: Physical Chemistry - I

Question 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।

Question 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 $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$]

Question 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?

Question 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 $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Question 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 $R = 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.K^{-1}$ হলে ভ্যান ডার ওয়াল ধ্রুবক "b" এর মান কত ?

Question 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 ?

Question 7

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

কেলাস অবয়ব নির্ণয় করার জন্য কোন ধরণের আলো (তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণ) ব্যবহার করা হয় ?

Question 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

Question 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 $1 \text{ L.atm} = 101.33 \text{ J}$

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 . $1 \text{ L.atm} = 101.33 \text{ J}$

Question 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?

Question 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 (ΔU)? Given for monoatomic gas, $C_v = (3/2)R$; $R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

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

Question 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 ?

Question 13

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

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

Question 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 ?

Question 15

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

একটি বিশুদ্ধ কঠিন এ 0K তে কত এনট্রপি হয়?

Question 16

What is the volume of 1 mole ideal gas at standard temperature and pressure?

প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 মোল আদর্শ গ্যাসের আয়তন কত?

Question 17

The total pressure of a gas mixture containing nitrogen is 2.0 atm. If the partial pressure of nitrogen is 0.5 atm then what is nitrogen's mole fraction in the mixture?

নাইট্রোজেনযুক্ত গ্যাস মিশ্রণের মোট চাপ 2.0 atm । নাইট্রোজেনের আংশিক চাপ যদি 0.5 atm হয় তবে মিশ্রণে নাইট্রোজেনের মোল ভগ্নাংশ কী?

Question 18

At standard temperature and pressure, the density of H_2 and HCl gas is 0.09 g/L and 1.5 g/L respectively. Calculate the vapour density of HCl gas.

প্রমাণ তাপমাত্রা এবং চাপে, H_2 এবং HCl গ্যাসের

ঘনত্ব যথাক্রমে 0.09 g/L এবং 1.5 g/L হয়। HCl

গ্যাসের বাষ্প ঘনত্ব কত?

Question 19

How the mean free path of a gas molecule (l) varies with temperature (T)?

গ্যাসের অণুর গড় মুক্ত পথ (l) তাপমাত্রার সাথে (T) কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

Question 20

What is the ratio of the heat capacity at constant pressure (c_p) to the heat capacity at constant volume (c_v) for a monoatomic ideal gas?

একটি এক পারমাণবিক আদর্শ গ্যাসের স্থির চাপে আপেক্ষিক তাপ এবং স্থির আয়তনে আপেক্ষিক তাপের অনুপাত কত?

Question 21

What is the unit of van der Waals constant "a"?

ভ্যান ডার ওয়েলসের ধ্রুবক "a" এর একক কী?

Question 22

What is the mixture of ice and salt used for cooling below 0°C known as?

0°C নিচে শীতল হওয়ার জন্য ব্যবহৃত বরফ এবং লবণের মিশ্রণটি কী হিসাবে পরিচিত?

Question 23

Which physical property of liquid is measured using a stalagmometer?

স্ট্যাগমোমিটার ব্যবহার করে তরলের কোন ধর্ম পরিমাপ করা হয়?

Question 24

Which one is a non-Newtonian fluid among water, blood, hexane, ethyl alcohol?

জল, রক্ত, হেক্সেন, ইথাইল অ্যালকোহলের মধ্যে কোনটি অনিউটনীয় তরল?

Question 25

What is the crystal lattice structure of sodium chloride?

সোডিয়াম ক্লোরাইডের ক্রিস্টাল জালক এর গঠন কি প্রকারের?

Question 26

How the energy of an isolated system varies?

একটি বিচ্ছিন্ন সিস্টেমের শক্তি কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

Question 27

Which property of a system is constant in reversible adiabatic process?

পর্যবর্ত রুদ্ধ তাপ প্রক্রিয়াতে সিস্টেমের কোন ধর্ম ধ্রুবক থাকে ?

Question 28

What is the relation between enthalpy (H) and internal energy (U)?

এনথ্যালপি (H) এবং অভ্যন্তরীণ শক্তি (U) এর মধ্যে সম্পর্ক কী?

Question 29

The temperature of 1 mol ideal gas is raised from 100 K to 300 K at constant volume. What will be the entropy change? $C_v = 3/2R$ and $\ln(3) = 1.0986$

স্থির আয়তনে একটি আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 100K থেকে 300K তে বৃদ্ধি করলে এনট্রপি পরিবর্তন কত হবে?
 $C_v = 3/2R$; $\ln(3) = 1.0986$

Question 30

What is the equation relating Gibbs free energy (G) with enthalpy (H), entropy (S) and temperature (T)?

এনথ্যালপি (H), এনট্রপি (S) এবং তাপমাত্রার (T) সাথে গিবস মুক্ত শক্তির মধ্যে সমীকরণ কী ?