

2018

2nd Semester

CHEMISTRY

PAPER—GE2

(Generic)

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

The figures in the right-hand margin indicate full marks.

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

Illustrate the answers wherever necessary.

যথাযোগ্য জায়গায় চিত্র উপস্থাপনা প্রয়োজন।

Elementary Physical Chemistry & Organic Chemistry

1. Answer any five questions :

5×1

যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Write down the structure of two isomers having molecular formula $C_4H_4O_4$.

$C_4H_4O_4$ আণবিক সংকেতবিশিষ্ট দুটি সমাবয়ব যৌগের গঠন লেখ।

(Turn Over)

(b) What are the necessary criteria for optical activity of a compound.

কোন যৌগের আলোকসক্রিয়তার জন্য প্রয়োজনীয় শর্তগুলো কি?

(c) Under which conditions real gases behaves like ideal gases?

কোন শর্তে বাস্তব গ্যাসগুলো আদর্শ গ্যাসের মত ব্যবহার করে?

(d) What is inversion temperature?

বিলোম উষ্ণতা কি?

(e) What is the relation between universal gas constant and Boltzman constant?

আদর্শ গ্যাস ধ্রুবক ও বোলজম্যান ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক কি?

(f) State the first law of thermodynamics.

তাপগতি বিদ্যার প্রথম সূত্রটি বিবৃত কর।

(g) What is the maximum possible number of stereoisomers of a compound containing n-chiral atom?

n-কিরাল কার্বনযুক্ত যৌগের সর্বাধিক কতগুলো স্টিরিও আইসোমার পাওয়া যায়?

(h) What are the dimension of the vander Waals constant a & b?

ভ্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক a ও b-এর মাত্রা নির্ণয় কর।

2. Answer any five questions :

5×2

যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Differentiate between normal density and limiting density of a gas.

গ্যাসের স্বাভাবিক ও প্রান্তিক ঘনত্বের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

(b) Molar heat capacity at constant pressure is always greater than molar heat capacity at constant volume — Explain.

স্থির চাপে মোলার তাপগ্রাহিতা স্থির আয়তনে মোলার তাপগ্রাহিতা অপেক্ষা বেশী — ব্যাখ্যা কর।

(c) Why Joule-Thomson coefficient of an ideal gas is zero?

আদর্শ গ্যাসের জুল-টমসন গুণক শূন্য হয় কেন?

(d) What is the difference between configuration and conformation?

কনফিগারেশন ও কনফারমেশনের মধ্যে পার্থক্য কি?

(e) Is there any relation between R/S configuration of a molecule and +/- optical rotation?

R/S কনফিগারেশন এবং +/- অপটিক্যাল ঘূর্ণনের মধ্যে কি কোনো সম্পর্ক আছে?

(f) What is diastereo isomer? Give example.

ডায়াস্টিরিও আইসোমার বলতে কি বোঝ? উদাহরণ দাও।

(g) Draw the graph P vs V and log P vs log V for an ideal gas at a constant temperature.

স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের জন্য P বনাম V এবং log P বনাম log V-এর লেখচিত্রগুলো অঙ্কন কর।

(h) State the Hess's law of constant Heat summation.

“হেসেস ল অফ কনস্ট্যান্ট হিট সামেশন” — বিবৃত কর।

3. Answer any three questions :

3×5

যেকোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Derive the expression of P of an ideal gas on the basis of the assumption of kinetic theory of gases. Deduce the Boyle's law from this. 3+2

গ্যাসের গতিতত্ত্বের স্বীকৃতিগুলোর ভিত্তিতে আদর্শ গ্যাসের চাপের জন্য একটি রাশিমালা নির্ণয় কর। সেখান থেকে বয়েলের সূত্র প্রতিপাদন কর।

(b) Derive the expression for work done when n-moles of an ideal gas expands from volume v_1 to v_2 by isothermal reversible process. What is the unit of work. 4+1

n-মোল আদর্শ গ্যাসের v_1 থেকে v_2 আয়তনে সমতাপীয় পরাবর্ত সম্প্রসারণে কৃতকার্যের একটি রাশিমালা নির্ণয় কর। কার্যের একক কি?

(c) One mole of an ideal gas ($\gamma = 1.40$) at 27°C is expanded from volume one lit to 10 lit by adiabatic reversible process. Calculate (i) Work done W (ii) Heat adsorbed (ΔQ) (iii) Internal energy change (ΔU). 5

27°C উষ্ণতায় এক মোল কোনো আদর্শ গ্যাসকে ($\gamma = 1.40$) রুদ্ধতাপীয় পরাবর্ত পদ্ধতিতে সম্প্রসারিত করে 1 lit থেকে 10 lit করা হল। গণনা কর (i) কৃত কার্যের পরিমাণ w (ii) তাপ শোষণ (ΔQ) (iii) আভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন (ΔU)।

(d) Draw Fischer Projection of both enantiomers of lactic acid. Tell which one is S and which one is R. Define Racemic mixture. 3+2

ল্যাকটিক অ্যাসিডের দুটি এনানসিওমারের ফিশার অভিক্ষেপটি আঁক।
দেখাও কোন্টি S ও কোন্টি R। রেসিমিক মিশ্রণের সংজ্ঞা দাও।

(e) Write short notes on (a) Optical activity (b) Enantiomer. $2\frac{1}{2} \times 2$

টীকা লেখ — (a) আলোক সক্রিয়তা (b) এনানসিওমার।

4. Answer any one question : 1×10

যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) (i) Draw and explain the E-2 isomers of 1-bromo, 2-chloro propane.

1-ব্রোমো ও 2-ক্লোরো প্রোপেনের আইসোমারগুলোকে ব্যাখ্যাসহ E-2 পদ্ধতিতে চিহ্নিত কর।

(ii) Difference between optical isomer and geometrical isomer.

আলোক সমাবয়বতা ও জ্যামিতিক সমাবয়বতার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর।

(iii) What is Metamerism? Give an example of a compound showing metamerism having O and N-atom.

বর্গসমাবয়বতা কি? O ও N পরমাণুযুক্ত যৌগের বর্গসমাবয়বতার উদাহরণ দাও।

(iv) Draw the staggered and eclipsed conformation of n-butane. 3+2+3+2

n-বিউটেন-এর স্ট্যাগার্ড ও ইক্লিপসড কনফারমেশন আঁক।

(b) (i) Draw the Carnot cycle in a P-V diagram. Calculate the work done in different steps and hence the efficiency of the cycle. 1+4+1

কার্নো চক্রের P-V লেখচিত্র অঙ্কন কর। এই চক্রের প্রতিধাপে কৃতকার্য নির্ণয় কর। তা থেকে চক্রের দক্ষতা নির্ণয় কর।

(ii) How can you increase the efficiency of an Carnot's engine? 2

কিভাবে তুমি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা বাড়াতে পারো?

(iii) Prove that adiabatic curves are steeper than that of isothermal. 2

প্রমাণ কর সমোষ্ণ রেখার তুলনায় রুদ্ধতাপীয় রেখা বেশী উল্লম্ব।

- (c) (i) Determine the values of critical volume (V_c), Critical pressure (P_c) and Critical temperature (T_c)

of van der Waals gas and hence show $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$.

4+2

ভ্যানডার ওয়ালস গ্যাসের সঙ্কট আয়তন (V_c), সঙ্কট চাপ (P_c) ও

সঙ্কট তাপমাত্রার (T_c) মান নির্ণয় কর। $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$ ।

- (ii) Using appropriate justification obtain the equation of state for one mole of vander Waals gas from the equation of state ($PV = RT$) for 1 mole ideal gas.

4

এক মোল কোন আদর্শ গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ ($PV = RT$) থেকে যথোপযুক্ত যুক্তিসহকারে এক মোল ভ্যানডার ওয়ালস গ্যাসের অবস্থার সমীকরণে উপনীত হও।