

U.G. 3rd Semester Examination - 2021**CHEMISTRY****Course Code : BCEMCCRC301****Course Title : Physical Chemistry-I**

Full Marks : 30

Time : 2 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*1. Answer any **ten** questions: $1 \times 10 = 10$

যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- What do you mean by critical temperature?
সঙ্কট তাপমাত্রা বলতে কী বোঝ?
- Give an example of isolated system.
বিচ্ছিন্ন সিস্টেমের একটি উদাহরণ দাও।
- What is the molecularity of a reaction?
কোন বিক্রিয়ার আণবিকতা কি?
- Classify the following properties of a system into extensive and intensive properties :
Entropy and molar free energy.

কোন সিস্টেমের নিম্নলিখিত ধর্মগুলির কোনটি অবস্থানগত ধর্ম ও কোনটি পরিমাণগত ধর্ম তা বল:

এনট্রপি এবং মোলার- মুক্ত শক্তি।

- What do you mean by "London force"?
“লন্ডন বল” বলতে কি বোঝ?
- What is system and its surroundings?
সিস্টেম ও তার পরিবেশ কি?
- Write down any two postulates of kinetic theory of gases.
গ্যাসের গতিতত্ত্বের যে-কোনো দুটি স্বীকার্য লেখ।
- What is pseudo first order reaction? Give example.
ছদ্ম প্রথম ক্রম বিক্রিয়া কি? উদাহরণ দাও।
- Write Van der Waal's equation for one mole gas.
একমোল গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যানডার ওয়াল এর সমীকরণটি লেখ।
- Write Zeroth law of thermodynamics.
তাপীয় গতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি লেখ।
- What do you mean by half life time of a reaction?
কোন একটি বিক্রিয়ার অর্ধজীবন কাল বলতে কি বোঝো?

- l) What is 'Arrhenius Activation Energy'? Explain it with a neat diagram.

আরহেনিয়াসের সক্রিয়করণ শক্তি কী? পরিস্কার চিত্রসহকারে ব্যাখ্যা কর।

- m) Define heat of neutralisation.

প্রশমন তাপের সংজ্ঞা দাও।

- n) What is Boyle's temperature?

বয়েলের তাপমাত্রা কি?

- o) The concentration of A becomes half in every 10 minutes for the following elementary reaction $A \rightarrow$ product. What is the order of the reaction?

কোন একটি মৌলিক বিক্রিয়া $A \rightarrow$ উৎপন্ন পদার্থ এর ক্ষেত্রে প্রতি 10 মিনিট অন্তর A-এর গাঢ়ত্ব প্রাথমিক মানের অর্ধেক হয়ে যায়। বিক্রিয়ার ক্রম কি?

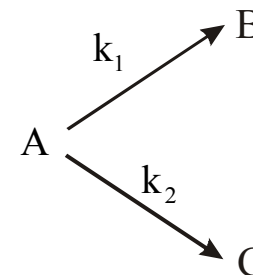
2. Answer any **five** questions: $2 \times 5 = 10$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Write down the integrated rate equation in terms of initial concentration of the reactant (A) of the following reaction. (assuming each reaction to be first order reaction)

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির বিক্রিয়ক পদার্থের প্রাথমিক

গাঢ়ত্বের সাপেক্ষে গতিসূত্র (integrated rate equation)টি লেখ। ধরে নেওয়া যাবে যে প্রতিটি বিক্রিয়া প্রথমক্রম বিক্রিয়া।



- b) The mean free path of N_2 molecule at $0^\circ C$ temperature and 1 atm. Pressure in 10^{-5} cm. Calculate the collision diameter of N_2 molecule.

$0^\circ C$ তাপমাত্রায় এবং 1 atm চাপে N_2 অণুর গড় মুক্তিপথ হল 10^{-5} cm গ্যাসটির আণবিক গড় ব্যাস নির্ণয় কর।

- c) Find out an expression for the work done when one mole of an ideal gas undergoes isothermal reversible expansion from volume V_1 to V_2 .

একমোল আদর্শ গ্যাসকে উভমুখী সমতাপীয় ভাবে V_1 আয়তন থেকে V_2 আয়তনে সম্প্রসারিত করলে মোট কার্যের পরিমাণ কত হবে?

d) Calculate the average speed of O_2 molecule at $27^\circ C$ temperature.

$27^\circ C$ উষ্ণতায় O_2 অণুর গড় বেগ নির্ণয় করো।

e) How can you determine the order of a reaction by using half lifetime method?

অর্ধজীবন কাল পদ্ধতিতে বিক্রিয়ার ক্রম কিভাবে নির্ণয় করবে?

f) Every collision does not lead to the product. - Explain.

প্রত্যেক সংঘর্ষ বিক্রিয়াজাত পদার্থ উৎপন্ন করে না।— ব্যাখ্যা করো।

g) Determine the kinetic energy of 2 gram mole of ideal gas at $27^\circ C$ temperature.

$27^\circ C$ উষ্ণতায় 2 গ্রাম-অনু আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় করো।

h) The enthalpy of neutralization of strong acid with a strong base is always the same - Explain.

একটি তীব্র অ্যাসিড এবং একটি তীব্র ক্ষারের প্রমিশনের এনথালপি পরিবর্তন সর্বদা সমান হয়। ব্যাখ্যা করো।

3. Answer any **two** questions: $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) At $0^\circ C$ temperature, one mole of an ideal monoatomic gas is expanded

isothermally and reversibly from a volume of 1 dm^3 to 50 dm^3 . Calculate Q , W , ΔU , ΔH for the above process.

$0^\circ C$ উষ্ণতায় একমোল এক পারমাণবিক একটি আদর্শ গ্যাসকে সমতাপীয় এবং পরাবর্ত্য প্রসারণ প্রক্রিয়ায় 1 dm^3 থেকে 50 dm^3 করা হল। উক্ত প্রক্রিয়ায় Q , W , ΔU , ΔH নির্ণয় কর।

ii) Which one among dw , dq , du is a perfect differential?

dw , dq , du -এর মধ্যে কোনটি পূর্ণ অন্তরকলক?
(1+1+1+1+1)

b) i) For a consecutive reaction $A \rightarrow B \rightarrow C$ in which all the reactions are first order, obtain an expression for the concentrations of A and B at any time t.

পরপর সংঘটিত $A \rightarrow B \rightarrow C$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে t সময় বাদে প্রাপ্ত A এবং B এর গাঢ়ত্বের গাণিতিক সমীকরণটি লেখ। ধরে নাও যে প্রতিটি বিক্রিয়াই প্রথম ক্রমের বিক্রিয়া। (1+2)

ii) At 300 K , the reaction rate for a reaction $2A + B \rightarrow P$ at different concentration of reactants are found experimentally as follows:

C_A (mol/L)	C_B (mol/L)	Rate $\left(-\frac{dC_B}{dt}\right)$
0.1	0.1	0.25
0.2	0.1	0.50
0.1	0.2	0.25

Calculate order and rate constant of the reaction at 300K

300k তাপমাত্রায় $2A + B \rightarrow P$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে বিক্রিয়কের বিভিন্ন গাঢ়ত্বের বিক্রিয়ার হার উপরের সারণীটিতে দেওয়া আছে। এই তথ্যগুলি ব্যবহার করে 300K তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির ক্রম এবং হারধ্রুবকের মান নির্ণয় কর। 2

- c) i) What is the thermodynamic criteria related to Boyle temperature of a gas?

একটি গ্যাসের বয়েল তাপমাত্রা সম্পর্কিত তাপগতিবিদ্যার শর্তটি কী?

- ii) Deduce the expression of Boyle temperature for one mole of a van der Waal's gas. $1+4=5$

একটি এক মোল ভ্যানডার ওয়ালস গ্যাসের বয়েলের তাপমাত্রার সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর।
