

2024

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC - 2

Full Marks : 50

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

(ক) একটি বিচ্ছিন্ন তন্ত্র বলতে কী বোঝো?

(খ) নিম্নলিখিত ধর্মগুলির মধ্যে কোনগুলি ভর নিরপেক্ষ ধর্ম চিহ্নিত করো :

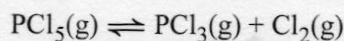
অভ্যন্তরীণ শক্তি, তাপমাত্রা, মোলার এনট্রপি, এনথ্যাল্পি।

(গ) নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি তাপগতিবিজ্ঞান অবস্থা নির্ভরক নয়?

E, W, H, S.

(ঘ) তাপগতিবিজ্ঞানের প্রথম সূত্রটির গাণিতিক রূপটি লেখো এবং প্রত্যেকটি রাশির তাৎপর্য উল্লেখ করো।

(ঙ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে K_p এবং K_c -এর মধ্যে সম্পর্কটি লেখো :



(চ) হেলমহোলটজ মুক্ত শক্তি (A)-এর সাপেক্ষে কোনো থার্মোডিনামিক পদ্ধতির স্বতঃস্ফূর্ততার শর্ত লেখো।

(ছ) 0°C এবং 100°C উষ্ণতার মধ্যে কার্যরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা নির্ণয় করো।

(জ) হেস-এর তাপসমষ্টির নিত্যতা সূত্র বিবৃত করো।

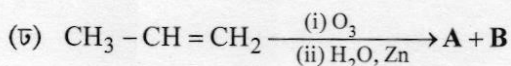
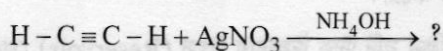
(ঝ) 'n' মোল আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে C_p এবং C_v -এর মধ্যে সম্পর্কের সমীকরণটি লেখো।

(ঞ) একটি BCC স্ফটিক জালকের প্রতি একক কোষে কেলাস বিন্দুর সংখ্যা গণনা করো।

(ট) $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \rightarrow \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$ সিস্টেমের ক্ষেত্রে অবয়ব সংখ্যা নির্ণয় করো।

(ঠ) স্বতঃস্ফূর্ততা এবং সাম্যাবস্থার ΔG -এর মান কী হবে, তা লেখো।

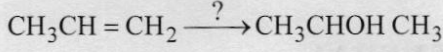
(ড) নীচের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটির নাম লেখো :



A এবং B-কে শনাক্ত করো।

Please Turn Over

(গ) নীচের রূপান্তরটিতে ব্যবহৃত বিকারকগুলির নাম লেখো :



(ত) LOGO এবং ROM-এর পুরো নামগুলি লেখো।

(থ) দ্বিক সংখ্যা 10010-কে দশমিক সংখ্যায় পরিণত করো।

(দ) কম্পিউটারের একটি ইনপুট ডিভাইস ও একটি আউটপুট ডিভাইসের নাম লেখো।

(ধ) ২টি কম্পিউটার ল্যান্ডুয়েজের নাম লেখো।

(ন) Cu^{2+}/Cu -এর বিজারণ বিভব +0.339 V হলে জারণ বিভবের মান কত হবে?

(প) একটি স্থির স্ফুটনাঙ্ক মিশ্রণ কাকে বলে?

(ফ) একটি জারণ-বিজারণ নির্দেশকের নাম লেখো।

(ব) 'মিডিয়ান' এবং 'মোড'-এর সংজ্ঞা দাও।

(ভ) একটি কেলাস তলের Weiss সূচক ($\infty : 1 : 1$) হলে তার Miller সূচক নির্ণয় করো।

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

(ক) একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে সমোষ্ণ সম্প্রসারণে $Q = -W$ হয়— যথার্থ আলোচনা করো।

(খ) সমতাপীয় এবং অবরুদ্ধতাপ পরিবর্তনের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করো।

(গ) মূলদ সূচক সূত্রটি লিখে তা ব্যাখ্যা করো।

(ঘ) কেলাসে উপস্থিত প্রতিসাম্য উপাদানগুলি কী কী? যে-কোনো একটির উদাহরণ দাও।

(ঙ) তীব্র অ্যাসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন তাপ সর্বদাই ধ্রুবক— ব্যাখ্যা করো।

(চ) জল-এর দশা চিত্র আঁকো। এতে ত্রৈধ বিন্দুটিকে চিহ্নিত করো।

(ছ) দশা সাম্যের ক্ষেত্রে স্বাতন্ত্র্য-মাত্রার সংজ্ঞা লেখো। জলের ত্রৈধ বিন্দুতে স্বাতন্ত্র্য-মাত্রার সংখ্যা কত হবে?

(জ) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{তাপ}$

এই বিক্রিয়ার ওপর চাপ ও উষ্ণতার প্রভাব আলোচনা করো।

(ঝ) নীচের দেওয়া তথ্যের সাহায্যে গ্যাসীয় হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের গঠন তাপ নির্ণয় করো :

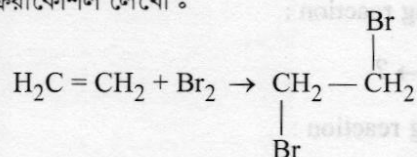


(ঞ) এনট্রপি পরিবর্তনের সাপেক্ষে তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত করো।

(ট) 100 K এবং 500 K তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত কোনো কার্নো ইঞ্জিন যদি উচ্চ উষ্ণতার উৎস (Reservoir) থেকে 500 J তাপ গ্রহণ করে, তাহলে কৃতকার্যের পরিমাণ নির্ণয় করো।

(ঠ) টীকা লেখো : Wurtz reaction।

(ড) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্রিয়াকৌশল লেখো :

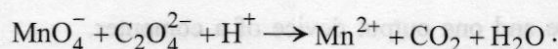


(ঢ) CaC_2 থেকে অ্যাসিটিলিন (C_2H_2) কীভাবে তৈরি করবে? বিক্রিয়াসহ বিবৃত করো।

(ণ) কোনো পরিমাণগত বিশ্লেষণে ফলাফল পাওয়া গেল 21.39 gm। যদি প্রকৃত মান 22.00 gm হয়, তবে আপেক্ষিক ত্রুটি শতকরা মাত্রায় কত হবে?

(ত) নির্ধারিত এবং অনির্ধারিত ভ্রমের মধ্যে প্রভেদ কী?

(থ) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান করো :



(দ) একটি আদর্শ দ্রবণের ক্ষেত্রে রাউল্টের সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করো।

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

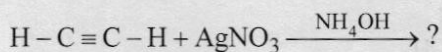
1. Answer **any twenty** questions :

1×20

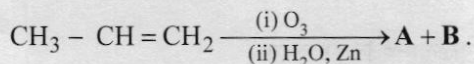
- What do you understand by an isolated system?
- Identify the intensive properties from the following :
Internal Energy, Enthalpy, Molar Entropy, Temperature.
- Which of the following is not a thermodynamic state function?
E, W, H, S.
- Write down the mathematical form of the first law of thermodynamics explaining the terms involved.
- Write down the relation between K_p and K_c for the reaction :
 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- What is the condition of spontaneity of a thermodynamic process in terms of Helmholtz free energy (A)?
- A Carnot engine operates between 0°C and 100°C . Find its efficiency.
- State the Hess's Law of constant heat summation.
- Write down the relation between C_p and C_v for 'n' moles of an ideal gas.
- Calculate the number of lattice points per unit cell in a BCC lattice.
- How many components are present in the system : $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$?
- Write down the criteria of spontaneity and equilibrium in terms of ΔG .

Please Turn Over

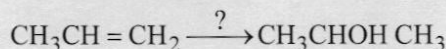
- (m) Write the product of the following reaction :



- (n) Identify **A** and **B** in the following reaction :



- (o) Write down the reagents involved in the following transformation :

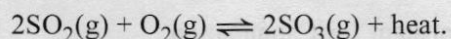


- (p) Write full names of LOGO and ROM.
 (q) Convert binary number 10010 into decimal number.
 (r) Name one input device and one output device of a computer.
 (s) Write the names of two computer languages.
 (t) The reduction potential of Cu^{2+}/Cu is +0.339 volt. What is the oxidation potential of the couple?
 (u) What do you mean by an Azeotropic mixture?
 (v) Name a redox indicator.
 (w) Define the terms median and mode.
 (x) Calculate Miller indices if Weiss indices of a crystal plane is $(\infty : 1 : 1)$.

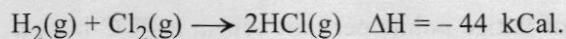
2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

- (a) For an isothermal expansion of an ideal gas, $Q = -W$. Justify.
 (b) Distinguish between an isothermal and an adiabatic process.
 (c) State and explain the law of rational indices.
 (d) What are the different symmetry elements present in a crystal? Give an example of any one of those.
 (e) Heat of neutralization of all strong acids with strong bases is constant. — Explain.
 (f) Draw the phase diagram of water. Mark the triple point.
 (g) In case of phase equilibria, define the term “Degrees of Freedom”. How many degrees of freedom will water have at its triple point?
 (h) Discuss the effect of pressure and temperature on the following equilibrium :

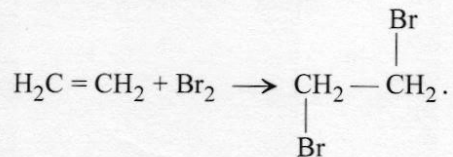


- (i) Find the enthalpy of formation of gaseous hydrogen chloride from the following information :



- (j) State the second law of thermodynamics in terms of entropy change.
 (k) If the Carnot engine operates between 100 K and 500 K and extract 500 J from high temperature reservoir, calculate the work done for the process.

- (l) Write a note on Wurtz reaction.
- (m) Write the mechanism of the following reaction :



- (n) How will you prepare acetylene (C_2H_2) from CaC_2 ? Explain with reaction.
- (o) The result of a quantitative analysis is 21.39 gm compared with the accepted value of 22.0 gm. What is the relative error in percentage?
- (p) What is the difference between 'determinate' and 'indeterminate' error?
- (q) Balance the following equation by ion-electron method :



- (r) State and explain Raoult's law for an ideal solution.
-