

West Bengal State University
B.A./B.Sc./B.Com. (Honours, Major, General) Examinations, 2013

PART - II

CHEMISTRY — GENERAL

Paper - II

Duration : 3 Hours]

[Full Marks : 100

The figures in the margin indicate full marks.

প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমানের দ্যোতক।

Answer any *eight* questions taking *one* from each Unit.

প্রতিটি ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট আটটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

CEMGT 22A

UNIT - 1

ইউনিট - ১

1. a) State the law of mass action and indicate how the concept of chemical equilibrium follows from this. Starting from the general expression of K_c arrive at the expression of K_p for an equilibrium established in the gaseous phase. 1 + 2 + 3
- b) Draw the labelled phase diagram of water system and describe it. Explain the significance of triple point with reference to the diagram. 3 + 2 + 1
- ক) ভর ক্রিয়া সূত্র বিবৃত করুন। এর থেকে কিভাবে রাসায়নিক সাম্যের ধারণা পাওয়া যায় ? সাধারণভাবে নির্দেশিত গ্যাসীয় একটি বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় K_c সংক্রান্ত রাশি থেকে আরম্ভ করে K_p -র রাশি প্রতিষ্ঠিত করুন।
- খ) বিভিন্ন অংশের নামসহ জল সিস্টেমের দশা-চিত্র আঁকুন ও বর্ণনা করুন। বর্ণিত চিত্রের সাপেক্ষে ত্রৈধ বিন্দুর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করুন।
2. a) What is entropy ? Deduce $\Delta G = \Delta H + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_p$ explaining the symbols involved. 2 + 3
- b) What are the thermodynamic criteria for (i) equilibrium and (ii) spontaneity of a process ? 2 + 2
- c) A Carnot engine operates between 0°C and 100°C and accepts 450 kcal of heat. What will be the work done by the engine ? 3

- ক) এনট্রপি কি ? উদ্ধৃত চিহ্নগুলি বিবৃত করে $\Delta G = \Delta H + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_p$ সমীকরণটি উপপাদন করুন।
- খ) (i) সাম্যাবস্থায় এবং (ii) স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়ায় তাপগতীয় বৈশিষ্ট্য কি কি ?
- গ) 0°C এবং 100°C উষ্ণতার মধ্যে কার্যরত একটি কার্গো ইঞ্জিন 450 kcal পরিমাণ তাপ গ্রহণ করলে, ইঞ্জিনটি কত কার্য সম্পন্ন করবে ?

UNIT - 2

ইউনিট - ২

3. a) What is meant by 'order of a reaction' ? Write down the rate equation of the following second order reaction, explaining the terms involved in it.
 $A + B \rightarrow \text{Products}$.
 Assuming the initial concentrations of both the reactants to be equal to a derive the expression for the specific rate constant of the reaction. 2 + 2 + 2
- b) Rate constants of a chemical reaction at 273 K and 303 K are $2.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ and $16.2 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ respectively. Calculate the energy of activation of the reaction. 3
- c) What do you mean by homogeneous and heterogeneous catalysis ? Give one example of each. 2 + 2
- ক) 'বিক্রিয়ার ক্রম' বলতে কি বোঝায় ? নীচের দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়াটির হার সমীকরণ লিখুন ও সমীকরণে ব্যবহৃত পদগুলি ব্যাখ্যা করুন :
 $A + B \rightarrow \text{বিক্রিয়াজাত পদার্থ}$
 দুটি বিক্রিয়কেরই প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব a ধরে, বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক হার ধ্রুবক সম্পর্কটি নির্ণয় করুন।
- খ) 273 K এবং 303 K তে একটি বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান যথাক্রমে $2.45 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ এবং $16.2 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$. বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তি গণনা করুন।
- গ) সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব অনুঘটন বলতে কি বোঝেন ? প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দিন।
4. a) State the Lambert-Beer's Law. What is molar extinction coefficient ? 3 + 2
- b) What is meant by quantum yield of a photochemical reaction ? Give one example for each of photochemical reactions having low and high quantum yield. 2 + 2
- c) Write short notes on any two : 2 × 2
- i) Catalyst poisons
- ii) Fluorescence
- iii) Stark-Einstein Law of photochemical equivalence.
- ক) ল্যাম্বার্ট-বিয়ারের সূত্র বিবৃত করুন। মোলার বিলোপ গুণাঙ্ক কি ?
- খ) আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়ার কোয়ান্টাম উৎপাদন বলতে কি বোঝায় ? নিম্ন এবং উচ্চ কোয়ান্টাম উৎপাদন বিশিষ্ট আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়ার উদাহরণ দিন।
- গ) সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন (যে কোন দুটি) :
- i) অনুঘটক বিষ
- ii) প্রতিপ্রভা
- iii) স্টার্ক-আইনস্টাইনের আলোক রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক।

CEMGT 22B

UNIT - 1

ইউনিট - ১

5. a) State Brönsted-Lowry concept of acids and bases. Write down the conj acid/base of the following :
- CH_3COO^- , NH_4^+ , H_3O^+ , PO_4^{3-}
- b) Deduce an expression for pH of the hydrolysis of an aqueous solution of a strong acid and weak base.
- c) Calculate the pH of an aqueous solution of ammonium acetate at 25°C . (dissociation constant of acetic acid $K_a = 1.78 \times 10^{-5}$ and that of ammonium hydroxide is 1.8×10^{-5} .)
- ক) অম্ল-ক্ষার সংক্রান্ত ব্রনস্টেড-লাউরির ধারণা বিবৃত করুন। নিম্নলিখিতগুলির অনুবন্ধী অম্ল/ক্ষার লিখুন :
- CH_3COO^- , NH_4^+ , H_3O^+ , PO_4^{3-}
- খ) একটি তীব্র অম্ল ও একটি মৃদু ক্ষারের লবণের জলীয় দ্রবণের আর্দ্র বিশ্লেষণে pH-এর সমীকরণটি করুন।
- গ) অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইডের বিয়োজন ধ্রুবক 1.8×10^{-5} এবং অ্যাসিটিক অ্যাসিড-এর বিয়োজন $K_a = 1.78 \times 10^{-5}$ -এর ভিত্তিতে অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেটের একটি জলীয় দ্রবণে pH-এর মান করুন।
6. a) What do you mean by pH of a solution ? How is it measured ?
- b) Write down Nernst equation for an electrochemical cell reaction and define standard *emf* of a cell.
- c) With the help of a sketch show the variation of conductance of a given solution with volume of AgNO_3 solution added.
- ক) দ্রবণের pH বলতে কি বোঝায় ? এটি কিভাবে নির্ণয় করা হয় ?
- খ) একটি তড়িৎরাসায়নিক কোষের বিক্রিয়া সংক্রান্ত নার্নস্টের সমীকরণ লিখুন এবং একটি কোষের তড়িৎদ্বার বিভবের সংজ্ঞা দিন।
- গ) লেখচিত্রের সাহায্যে দেখান কিভাবে KCl দ্রবণের পরিবাহিতা, ঐ দ্রবণে যোগ করা AgNO_3 দ্রবণের আয়নে সঙ্গে পরিবর্তিত হয়।

UNIT - 2

ইউনিট - ২

7. a) State and explain Raoult's law for elevation of boiling point. Deduce a relation between elevation of boiling point of the solution with the molecular weight of solute.
- b) What do you mean by Colligative properties ?
- c) What is osmosis ? State Van't Hoff's law of osmotic pressure and obtain an expression for the same.

- ক) স্ফুটনাক্ষ বৃদ্ধি বিষয়ক রাউল্টের সূত্রটি বিবৃত করুন। দ্রবণের স্ফুটনাক্ষ বৃদ্ধি ও দ্রাবের আণবিক গুরুত্বের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করুন।
- খ) 'সংখ্যাগত ধর্ম' বলতে কি বোঝায় ?
- গ) অভিস্রাবণ কি ? ড্যান্ট হফের অভিস্রাবক চাপ সংক্রান্ত সূত্রগুলি বিবৃত করুন ও অভিস্রাবক চাপের একটি গাণিতিক রূপ উপপাদন করুন।
8. a) State and explain Schulze-Hardy rule with a suitable example. What do you mean by the statement "Gold number of hemoglobin is 0.05" ? 2 + 3
- b) Describe a method of preparation of gold sol. 4
- c) Write short notes on any two : 2 × 2
- i) Peptization
- ii) Dialysis
- iii) Brownian motion.
- ক) সুলেজ-হার্ডির সূত্র লিখুন এবং উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন। "হিমোগ্লোবিনের স্বর্ণসংখ্যা 0.05" বলতে কি বোঝায় ?
- খ) গোল্ড সল প্রস্তুতির একটি পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
- গ) সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন (যে কোন দুটি) :
- i) পেপটাইজেশন
- ii) ডায়ালিসিস
- iii) রাউনীয় চলন।

CEMG T 22C

UNIT - 1

ইউনিট - ১

9. a) Carry out the following conversions : 3 + 3
- i) Aldopentose to aldohexose
- ii) Aldohexose to aldopentose.
- b) Establish the open chain structure of glucose. 4
- c) Between Cl_3CCOOH and F_3CCOOH which one is more acidic and why ? 2
- ক) নীচের পরিবর্তনগুলি করুন :
- i) অ্যালডিপেন্টোজ থেকে অ্যালডিহেক্সোজ
- ii) অ্যালডিহেক্সোজ থেকে অ্যালডিপেন্টোজ।
- খ) গ্লুকোজের মুক্ত শৃঙ্খল গঠনসংকেত প্রতিষ্ঠা করুন।
- গ) Cl_3CCOOH এবং F_3CCOOH -এর মধ্যে কে বেশী আম্লিক এবং কেন ?
10. a) Aldehydes are in general more reactive than ketones towards nucleophilic reactions. Explain. 2
- b) Glucose and fructose form same osazone. Explain with reason. 4
- c) Write short notes (any two) : 2 × 3
- i) Cannizzaro reaction
- ii) Mutarotation
- iii) Benzoin condensation.

- ক) অ্যালডিহাইডগুলি সাধারণভাবে কিটোনগুলি অপেক্ষা নিউক্লিওফিলিক বিক্রিয়াতে অধিক সক্রিয়। — ব্যাখ্যা করুন।
- খ) গ্লুকোজ এবং ফুক্টোজ একই ওসাজোন গঠন করে। — কারণসহ ব্যাখ্যা করুন।
- গ) সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন (যে কোন দুটি) :
- ক্যানিজারো বিক্রিয়া
 - মিউটারোটেশন
 - বেনজোয়িন ঘনীভবন।

UNIT - 2

ইউনিট - ২

11. a) Write Strecker's synthesis of amino acid. What is meant by Isoelectric point ? 2 +
- b) How will you separate 1°, 2° and 3° aliphatic amines by chemical means ?
- c) How will you obtain methylamine and ethylamine from acetamide ?
- d) Aniline is less basic than methylamine in water. Explain.
- ক) অ্যামিনো অ্যাসিডের স্ট্রেকার সংশ্লেষণ লিখুন। সমতড়িৎ বিন্দু কি ?
- খ) 1°, 2° এবং 3° অ্যালিফেটিক অ্যামিনকে রাসায়নিক বিক্রিয়া দ্বারা কিভাবে পৃথক করবেন ?
- গ) অ্যাসিটামাইড থেকে কিভাবে মিথাইল অ্যামিন ও ইথাইল অ্যামিন পাবেন ?
- ঘ) জলীয় দ্রবণে মিথাইল অ্যামিন অ্যানিলিনের থেকে বেশী ক্ষারীয়। ব্যাখ্যা করুন।
12. a) How is benzene diazonium chloride solution prepared ? How will you prepare the following compounds from it ? 2 +
- Phenol
 - Phenyl hydrazine.
- b) Write short notes on any two : 2 × 2
- Reimer-Tiemann reaction
 - Zwitterion structures
 - Fries rearrangement.
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ is basic but CH_3CONH_2 is acidic. Explain.
- ক) বেঞ্জিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণ কিভাবে প্রস্তুত করা হয় ? এর থেকে নিম্নলিখিত যৌগগুলি কিভাবে প্রস্তুত করবেন ?
- ফেনল
 - ফিনাইল হাইড্রাজিন।
- খ) সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন (যে কোন দুটি) :
- রাইমার-টিম্যান বিক্রিয়া
 - জুইটার-আয়ন গঠন
 - ফ্রাইস পুনর্বিন্যাস।
- গ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ক্ষারীয় কিন্তু CH_3CONH_2 অম্লীয়। ব্যাখ্যা করুন।

CEMG 22D

UNIT - 1

ইউনিট - ১

13. a) Discuss Werner's theory on coordination complex salts. 5
 b) What are double salts and complex salts ? Distinguish them with examples. 2 + 2
 c) Give the I.U.P.A.C. names of : 3
 i) $K_3 [Cu (CN)_4]$
 ii) $[Cr (H_2O)_4] Cl_2$
 iii) $[Ni (DMG)_2]$
- ক) জটিল লবণ বিষয়ক ভার্গারের সবর্গবাদ তত্ত্ব আলোচনা করুন।
 খ) যুগ্ম লবণ এবং জটিল লবণ কাকে বলে ? উদাহরণসহ তাদের পার্থক্য নিরূপণ করুন।
 গ) I.U.P.A.C. নামকরণ করুন :
 i) $K_3 [Cu (CN)_4]$
 ii) $[Cr (H_2O)_4] Cl_2$
 iii) $[Ni (DMG)_2]$
14. a) What is Mohr's salt ? Write the balanced reaction of Mohr's salt with $KMnO_4$ in presence of dilute H_2SO_4 and hence find the equivalent weight of $KMnO_4$. (Mn-56, K-39). 2 + 2 + 2
 b) Write short notes on any two : 2 × 3
 i) $K_2Cr_2O_7$
 ii) Hydrazine
 iii) Sodium thiosulphate.
- ক) মোর লবণ কি ? লঘু H_2SO_4 -এর উপস্থিতিতে মোর লবণের সাথে $KMnO_4$ -এর বিক্রিয়ার শমিত সমীকরণ দিন এবং তার সাহায্যে $KMnO_4$ -এর তুল্যাক্ত ভার নির্ণয় করুন। (Mn-56, K-39)
 খ) সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন (যে কোন দুটি) :
 i) $K_2Cr_2O_7$
 ii) হাইড্রাজিন
 iii) সোডিয়াম থায়োসালফেট।

UNIT - 2

ইউনিট - ২

15. a) Give the name and formula of the principal ore of nickel. How is it extracted by Mond's process ? 2 + 4
 b) What is the difference between 22 carat gold and pure gold ? 2
 c) What is meant by anodising ? 2
 d) Write a note on 'inert pair effect'. 3
 ক) নিকেলের মুখ্য আকরিকের নাম ও সংকেত লিখুন। মন্ড পদ্ধতিতে এটি কিভাবে নিষ্কাশন করা হয় ?
 খ) ২২ ক্যারেট সোনা ও বিশুদ্ধ সোনার মধ্যে প্রভেদ কি ?
 গ) অ্যানোডাইজিং বলতে কি বোঝায় ?
 ঘ) টীকা লিখুন : 'inert pair effect'.

16. a) Make a comparative study of Li, Na and K with a special reference to chemical properties and reactions. 6
- b) Give two differences of Lithium from Sodium and two resemblances with Magnesium. 4
- c) How would you detect the presence of K^+ ion and Na^+ ion in flame test? 3
- ক) Li, Na এবং K মৌলগুলির রাসায়নিক ধর্ম ও বিক্রিয়ার সাপেক্ষে একটি তুলনামূলক আলোচনা করুন।
- খ) লিথিয়ামের সাথে সোডিয়ামের দুটি পার্থক্য এবং লিথিয়ামের সাথে ম্যাগনেসিয়ামের দুটি সাদৃশ্য উল্লেখ করুন।
- গ) কিভাবে K^+ আয়ন এবং Na^+ আয়ন শিখা পরীক্ষায় সনাক্ত করবেন ?
-