



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examination, 2021

CHEMISTRY

PAPER: CEMG-II

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.

প্রাথমিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর করিবে।

All symbols are of usual significance.

CEMGT-22A

Answer any *one* question from either UNIT-I or UNIT-II

UNIT-I

ইউনিট-১

- (a) State the different form of the second law of thermodynamics. 3
তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বিভিন্ন রূপে বিবৃত করো।

(b) Draw the labelled phase diagram of H₂O system and describe it. 2+3
বিভিন্ন অংশের নামসহ H₂O সিস্টেমের দশা-চিত্র অঙ্কন ও বর্ণনা করো।

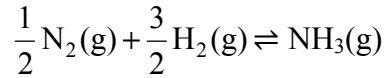
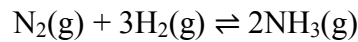
(c) For the reaction $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, express K_p in terms of degree of dissociation (α) and total pressure (P). How is the K_p related to K_c in the reaction? 3+1
 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ এই বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবক K_p -এর বিয়োজন মাত্রা (α) মোট চাপ (P)-এর সম্পর্ক স্থাপন করো। বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে K_p এবং K_c -এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।
- (a) What is entropy? Deduce $\Delta G = \Delta H + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_p$ explaining the symbols 2+3
involved.
এন্ট্রপি কি? উদ্ভূত চিহ্নগুলি বিবৃত করে $\Delta G = \Delta H + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_p$ সমীকরণটি উপপাদন করো।

(b) A Carnot engine operating between 0°C and 100°C and accepts 450 kcal of heat. 3
What is the work done by the engine?
0°C এবং 100°C উষ্ণতার মধ্যে কার্যরত একটি কার্ণট ইঞ্জিন 450 kcal পরিমাণ তাপ গ্রহণ করলে,
ইঞ্জিনটি কত কার্য সম্পন্ন করবে?

(c) Show the relation between K_p 's of the following chemical equilibria:

4

নীচের বিক্রিয়া সাম্যগুলির K_p -এর মধ্যে সম্পর্ক দেখাও।



UNIT-II

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. $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{products}$. 2+2+2

Assuming the initial concentration of both the reactants to be equal to 'a', derive the expression for the specific rate constant of the reaction.

বিক্রিয়ার ক্রম বলতে কি বোঝায়? নীচের দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়াটির হারের সমীকরণ লেখো ও সমীকরণে ব্যবহৃত পদগুলি ব্যাখ্যা করো: $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons$ বিক্রিয়াজাত পদার্থ।

দুটি বিক্রিয়কেরই প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব 'a' ধরে, বিক্রিয়াটির আপেক্ষিক হার ধ্রুবক সম্পর্কটি নির্ণয় করো।

- (b) A first order reaction is 75% complete in 32 minutes. Calculate its half-life ($t_{1/2}$). 2

একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 75% সম্পূর্ণ হতে 32 মিনিট সময় লাগে। বিক্রিয়াটির অর্ধজীবন ($t_{1/2}$) কাল গণনা করো।

- (c) Do the wave length of light used and the width of the cell have any influence on (i) optical density and (ii) molar extinction coefficient? 4

(ক) আলোকীয় ঘনত্ব এবং (খ) আণব অবশোষণ গুণাঙ্কের উপর আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও আলোকীয় কোষের প্রস্থের কোন প্রভাব আছে কি?

4. (a) What do you mean by homogeneous and heterogeneous catalysis? Give one example of each catalysis. 2+2

সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব অনুঘটন বলতে কি বোঝো? প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও।

- (b) Write short notes on the following: 2+2

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো:

(i) Zero order reaction / (শূন্য ক্রম বিক্রিয়া)

(ii) Catalysis poison / (অনুঘটক বিষ)

- (c) Write down the expression of temperature dependent Arrhenius equation on reaction rates, explaining the terms involved. How do you define 'energy of activation' for a chemical reaction? 2+2

বিক্রিয়া হারের উষ্ণতা নির্ভরশীল আরহেনিয়াসের সমীকরণটি লেখো এবং যে প্রতীকগুলি ব্যবহার করা হচ্ছে তাদের তাৎপর্য লেখো। রাসায়নিক বিক্রিয়ার 'সক্রিয়করণ শক্তি' বলতে কি বোঝায়?

CEMGT-22B

Answer any *one* question from either UNIT-I or UNIT-II

UNIT-I

ইউনিট-১

5. (a) Deduce an expression of pH for the hydrolysis of an aqueous solution of a salt of weak acid and weak base. 5
 একটি মৃদু অম্ল ও একটি মৃদু ক্ষারের লবনের জলীয় দ্রবণের আদ্রবিশ্লেষণে pH-এর সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) Which of the following mixtures in aqueous solution would act as a buffer solution? Give reasons. 1+3
 জলীয় দ্রবণে নীচের মিশ্রণগুলির মধ্যে কোনগুলি বাফার দ্রবণ হিসেবে আচরণ করে? ব্যাখ্যা করো।
- (i) $\text{NaCl} + \text{NaOH}$
 (ii) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
 (iii) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- (c) Describe the construction and action of a glass electrode. 4
 কাঁচ তড়িৎ দ্বারের গঠন এবং ক্রিয়া বর্ণনা করো।
6. (a) Write down the conjugate acid/base of the following: 2
 নিম্নলিখিতগুলির অনুবন্ধী অম্ল / ক্ষার লেখোঃ
 CH_3COO^- , NH_4^+ , H_3O^+ , PO_4^{3-} .
- (b) Explain Lewis concept of acid and base. 2
 লুইসের অম্ল-ক্ষার তত্ত্বটি ব্যাখ্যা করো।
- (c) At 25°C and in infinite dilution the value of equivalent conductance of CH_3COONa , HCl and NaCl are 78.0, 384.0 and 109.0 $\text{mho cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ respectively. Calculate equivalent conductance of CH_3COOH at infinite dilution in that temperature. 4
 25°C এ CH_3COONa , HCl এবং NaCl -এর অসীম লঘুতার তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা যথাক্রমে 78.0, 384.0 এবং 109.0 $\text{mho cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ হলে ঐ তাপমাত্রায় অসীম লঘুতায় CH_3COOH -এর তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা গণনা করো।
- (d) How does the equivalent conductance of strong and weak electrolytes vary with dilution? 5
 তীব্র ও মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের গাঢ়ত্বের লঘুকরণের সঙ্গে সঙ্গে তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার কীরূপ পরিবর্তন ঘটে তা ব্যাখ্যা করো।

UNIT-II

ইউনিট-২

7. (a) Show that the depression of freezing point of a dilute solution is a colligative property. 2
 দেখাও যে লঘু দ্রবণের হিমাঙ্ক অবনমন একটি সংখ্যাগত ধর্ম।
- (b) State and explain Raoult's law for depression of freezing point. Deduce a relation between depression of freezing point of the solution with the molecular weight of the solute. 2+3
 হিমাঙ্ক অবনমন বিষয়ক রাউল্টের সূত্রটি বিবৃত করো এবং ব্যাখ্যা করো। দ্রবণের হিমাঙ্ক অবনমন ও দ্রাবের আনবিক গুরুত্বের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।
- (c) What is electrophoresis of colloids? Differentiate between lyophilic and lyophobic colloids. 3+3
 কোলয়ডীয় কণার ইলেক্ট্রোফোরিসিস কী? জলাকর্ষী ও জল-বিকর্ষী কোলয়েডের তুলনামূলক আলোচনা করো।
8. (a) What is osmotic pressure? State the van't Hoff law of osmotic pressure and give its mathematical form. 2+2+2
 অভিস্রবণ চাপ বলতে কি বোঝো? অভিস্রবণ চাপ সম্পর্কিত ভ্যান্ট হফের সূত্রগুলি বিবৃত করো এবং গাণিতিক রূপ লেখো।
- (b) Write notes on: 1 $\frac{1}{2}$ + 1 $\frac{1}{2}$
 টীকা লেখোঃ
 (i) Dialysis
 ঝিল্লী বিশ্লেষণ
 (ii) Isoelectric point
 সমতড়িৎ বিন্দু
- (c) A solution of Urea (M = 60) is prepared by dissolving 5 gm of Urea in 100 gm of water at 25°C. Calculate the osmotic pressure of the solution and its boiling point. Density of water at 25°C is 0.998 gm/cm³. 2+2
 একটি জলীয় দ্রবণের প্রতি 100 gm দ্রাব 5 gm ইউরিয়ায় (M = 60) দ্রবীভূত আছে। যদি 25°C জলের ঘনত্ব 0.998 gm/cm³ হয় তবে এই উষ্ণতার দ্রবণটির অভিস্রবণ চাপ কত হবে? দ্রবণটির স্ফুটনাঙ্ক নির্ণয় করো।

CEMG-22C

Answer any *one* question from either UNIT-I or UNIT-II

UNIT-I

ইউনিট-১

9. (a) Explain: Trimethyl acetaldehyde responses in Cannizzaro reaction but not acetaldehyde. 3
 ট্রাইমিথাইল অ্যাসিট্যালডিহাইড ক্যান্নিজারো বিক্রিয়ায় সাড়া দেয় কিন্তু অ্যাসিট্যালডিহাইড দেয় না – ব্যাখ্যা করো।

- (b) Write short notes on the following: 3×3
 নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর টীকা লেখোঃ
- Benzoin Condensation
বেঞ্জোয়েন কনডেনসেশন
 - Epimerization
এপিমেরাইজেশন
 - B_{AC}2 mechanism of Ester hydrolysis.
এস্টারের আর্দ্রবিশ্লেষণে B_{AC}2 বিক্রিয়া কৌশল।

- 10.(a) State the osazone reactions of glucose and fructose. Why do glucose and fructose produce identical osazone? 4+2
 গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজের ওসাজোন বিক্রিয়া বিবৃত করো। গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ একই ওসাজোন উৎপন্ন করে কেন ?
- (b) Carry out the following conversions: 3+3
 নিম্নলিখিত বিষয়ের ওপর পরিবর্তন সংঘটিত করোঃ
- Benzaldehyde → Cinnamic acid
বেঞ্জালডিহাইড → সিনামিক অ্যাসিড
 - Benzaldehyde → Benzil
বেঞ্জালডিহাইড → বেঞ্জিল

UNIT-II

ইউনিট-২

- 11.(a) Write short notes on any **three** of the following: 3×3
 নিম্নলিখিত **তিনটি** বিষয়ের উপর টীকা লেখোঃ
- Claisen rearrangement (ক্লেইজেন রিঅ্যারেঞ্জমেন্ট)
 - Hofmann degradation (হফম্যান্ অবনমন)
 - Sandmeyer's reaction (স্যাণ্ডমেরার বিক্রিয়া)
 - Strecker synthesis (স্ট্রেকার সংশ্লেষ)
- (b) How do you distinguish primary, secondary and tertiary amine? 3
 প্রাইমারি, সেকেন্ডারি ও টারশিয়ারী অ্যামিনের পৃথকীকরণ কীভাবে করবে ?
- 12.(a) How would you carry out the following conversions (any **two**)? 3+3
 নীচের পরিবর্তনগুলি কিভাবে করবে ? (যে-কোনো **দুটি**)
- Aniline → Phenyl hydrazine
অ্যানিলিন → ফিনাইল হাইড্রাজিন
 - Acetanilide → Ethylamine
অ্যাসিটানিলাইড → ইথাইল অ্যামিন
 - p*-nitrotoluene → Toluene.
প্যারা নাইট্রোটলুইন → টলুইন।

- (b) What are proteins? How are amino acids and proteins related? What is a peptide linkage? 1+2+1
 প্রোটিন কি? অ্যামিনো অ্যাসিড ও প্রোটিন কিভাবে সম্পর্কিত? পেপটাইড বন্ধন কি?
- (c) Write name, formula and Zwitterion structure of an amino acid. 2
 একটি অ্যামিনো অ্যাসিডের নাম, সংকেত ও Zwitterion's structure -লেখো।

CEMGT-22D

Answer any *one* question from either UNIT-I or UNIT-II

UNIT-I

ইউনিট-১

- 13.(a) Discuss Werner's theory on coordination complex salts. 4
 জটিল লবন বিষয়ক ভার্নারের তত্ত্ব বিবৃত করো।
- (b) Write short notes on any *two* of the following: 2½+2½
 নিম্নলিখিত দুটি প্রশ্নের উপর টীকা লেখোঃ
- (i) Chelate complex
 (ii) Complex salt (জটিল লবণ)
 (iii) First coordination sphere. (প্রথম সর্বগীয় স্তর)।
- (c) Write down the IUPAC names of: 4
 IUPAC নাম লেখোঃ
 $K_3[Cu(CN)_4]$, $[Ni(DMG)_2]$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $[Co(NO_2)(NH_3)_5]Cl_2$.
- 14.(a) Write short notes on any *three* of the following: 3×3
 নিম্নলিখিত তিনটি প্রশ্নের উপর টীকা লেখোঃ
- (i) Potassium chromate
 পটাসিয়াম ক্রোমেট
 (ii) Hydroxylamine
 হাইড্রক্সিল অ্যামিন
 (iii) Hydrazine
 হাইড্রাজিন
 (iv) Lithium aluminium hydride.
 লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড।
- (b) 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) 4
 লঘু H_2SO_4 -এর উপস্থিতিতে মোর লবণের সাথে $KMnO_4$ -এর বিক্রিয়ার শমিত সমীকরণ দাও এবং তার সাহায্যে $KMnO_4$ -এর তুল্যাক্তার নির্ণয় করো (Mn- 56, K- 39)।

UNIT-II

ইউনিট-২

- 15.(a) Give the name and formula of one ore of silver. Write down the principle of extraction of silver from this ore. 2+3
 সিলভারের প্রধান আকরিকের নাম ও সংকেত লেখো। এই আকরিক থেকে সিলভারের নিষ্কাশন পদ্ধতির নীতি বর্ণনা করো।
- (b) What is meant by galvanization? What is its utility? 2+1
 গ্যালভানাইজেশন বলতে কি বোঝায়? এর উপযোগিতা কি?
- (c) Give a comparative account of Li-Na-K with particular references to their electronic configuration, common oxidation state and any one of the chemical properties. 3
 Li-Na-K-এর মধ্যে ইলেকট্রন বিন্যাস, জারণ স্তর ও যে-কোনো একটি রাসায়নিক ধর্মের সাপেক্ষে একটি তুলনামূলক আলোচনা করো।
- (d) What is the difference between 22 carat gold and pure gold? 2
 22 ক্যারাট ও বিশুদ্ধ সোনার মধ্যে প্রভেদ কি?
- 16.(a) What is meant by anodizing? 2
 অ্যানোডাইজিং বলতে কি বোঝায়?
- (b) What happens when sodium thiosulphate solution is added to AgNO_3 solution? 2
 কি ঘটে যখন AgNO_3 দ্রবণে সোডিয়াম থায়োসালফেট দ্রবণ যোগ করা হয়?
- (c) Write short notes on inert pair effect. 2
 সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো: নিষ্ক্রিয় জোড় প্রভাব।
- (d) What happens when dry chromium oxide is heated with aluminium powder? 2
 শুষ্ক ক্রোমিয়াম অক্সাইড ও অ্যালুমিনিয়াম চূর্ণের মিশ্রণ উত্তপ্ত করলে কি হয়?
- (e) Write down the reaction of gold with aqua-regia. 2
 অ্যাকোয়া-রিজিয়ার সাথে সোনার বিক্রিয়াটি লেখো।
- (f) How would you detect the presence of K^+ ion and Na^+ ion in flame test? 3
 কিভাবে K^+ এবং Na^+ আয়ন শিখা পরীক্ষায় শনাক্ত করবে?

N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—X—