



## WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examination, 2022

### CHEMISTRY

#### PAPER: CEMG-II

Time Allotted: 3 Hours

Full Marks: 100

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

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

All symbols are of usual significance.

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

প্রতিটি ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট আটটি প্রশ্নের উত্তর দাও

#### CEMGT-22A

##### Unit-I

##### ইউনিট-১

- (a) Discuss the effect of temperature and pressure on the basis of Le Chatelier principle, on the following equilibrium: 3  

$$\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{g})$$

Given that  $\Delta H$  for this reaction is  $+59 \text{ kJ mol}^{-1}$ .  
 $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{g})$  এই বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে  $\Delta H$ -এর মান  $+59 \text{ kJ}$  প্রতিমোল, লা শ্যাতেলিয়ের নীতি অনুযায়ী এই রাসায়নিক সাম্যটির উপর তাপ ও চাপের প্রভাব আলোচনা করো।
- (b) Draw the labeled phase diagram of  $\text{CO}_2$  system and describe it. 2+3  
 $\text{CO}_2$ -এর দশাচিত্রটি আঁকো এবং বর্ণনা করো।
- (c) Write short note on steam distillation. 2  
 টীকা লেখোঃ বাষ্পপাতন (steam distillation)
- (d) Write Nernst distribution law and mention one of its applications. 1+1  
 নার্নস্ট-এর বণ্টন সূত্রটি লেখো এবং এর একটি প্রয়োগ উল্লেখ করো।
- (a) Under what condition  $K_p = K_c$  for a gaseous reaction? Give an example. 2+1  
 গ্যাসীয় বিক্রিয়ার কোন্ শর্তে  $K_p$  এবং  $K_c$ -এর মান সমান? একটি উদাহরণ দাও।
- (b) Derive an expression for  $K_p$  in terms of degree of dissociation ( $\alpha$ ) and total pressure ( $p$ ) for the following reaction. 3  

$$\text{COCl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$$

$\text{COCl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$  বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবক ( $K_p$ )-এর সঙ্গে বিয়োজন মাত্রা ( $\alpha$ ) এবং মোট চাপ ( $p$ )-এর সম্পর্ক স্থাপন করো।

- (c) What is meant by the statement- “the efficiency of a Carnot engine is 1”? Is it really possible? — Justify your answer. 2+1  
কোনও কার্নোট ইঞ্জিনের দক্ষতা ‘1’ বলতে কি বোঝায়? এটা কি বাস্তবে সম্ভব? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।
- (d) ‘Azeotrope’ is not a compound’ — Explain. 3  
স্থির স্ফুটনাক্ষী মিশ্রণ কোনও যৌগ নয় — ব্যাখ্যা করো।

### Unit-II

#### ইউনিট-২

3. (a) State Lambert-Beer’s Law? What is molar extinction co-efficient? 2  
ল্যাম্বার্ট বিয়ারের সূত্রটি বিবৃত করো। মোলার বিলোপ গুণাঙ্ক কি?
- (b) What do you mean by Quantum yield in a photosensitized reaction? Give one example of high and low quantum yield reaction. 1+2  
সালোক বিক্রিয়ায় কোয়ান্টাম উৎপাদন বলতে কি বোঝায়? উচ্চ ও নিম্ন কোয়ান্টাম উৎপাদন বিক্রিয়ার একটি করে উদাহরণ দাও।
- (c) Define Einstein value. Calculate the same for a light of wavelength 4000 Å. 1+3  
 $h = 6.62 \times 10^{-27}$  erg sec,  $c = 3 \times 10^{10}$  cm/sec.  
আইনস্টাইন মানের সংজ্ঞা দাও। 4000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোকের ক্ষেত্রে ইহা নির্ণয় করো।  
 $h = 6.62 \times 10^{-27}$  erg sec,  $c = 3 \times 10^{10}$  cm/sec
- (d) Write short notes on: 2+2  
(i) Fluorescence (ii) Chemoluminescence  
টীকা লেখোঃ  
(i) প্রতিপ্রভা (ii) রাসায়নিক সংদীপ্তি
4. (a) Write down the rate equation of a first order reaction and derive mathematical expression for the rate constant. Show that a first order reaction never goes to completion. 3+2  
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার-সমীকরণ লেখো এবং বিক্রিয়াটির হার-ধ্রুবক নির্ণয় করো। লেখচিত্রের সাহায্যে দেখাও যে একটি প্রথমক্রম বিক্রিয়া কখনই সম্পূর্ণ হয় না।
- (b) Rate constants for a first order decomposition reaction are  $1.37 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  and  $5.15 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  at 25°C and 37°C respectively. Calculate the activation energy for the reaction. 3  
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার-ধ্রুবকের মান 25°C এবং 37°C তাপমাত্রায় যথাক্রমে  $1.37 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  এবং  $5.15 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  বিক্রিয়াটির সক্রিয়করণ শক্তি নির্ণয় করো।
- (c) Give one example of (i) acid catalysed reaction, (ii) auto catalytic reaction and (iii) catalyst poison. How does a catalyst accelerate the rate of a chemical reaction? 3+2  
(i) অম্ল অনুঘটক, (ii) স্বতঃ অনুঘটক এবং (iii) অনুঘটক বিষ-এর একটি করে উদাহরণ উল্লেখ করো। একটি অনুঘটক কিভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতিবেগ ত্বরান্বিত করে, তা ব্যাখ্যা করো।

## CEMGT-22B

## Unit-I

## ইউনিট-১

5. (a) Ionisation constant and ionic product of water are not same. 3  
জলের আয়নীয় ধ্রুবক এবং আয়নীয় গুণফল একই নয় — ব্যাখ্যা করো।
- (b) Write short note on common ion effect. 3  
টীকা লেখো- সম আয়ন প্রভাব।
- (c) Determine the pH of 0.1(N) NaOH solution in water. 3  
0.1(N) NaOH জলীয় দ্রবণের pH নিরূপণ করো।
- (d) A 0.1(M) CH<sub>3</sub>COOH solution dissociates by 1.3%. Calculate the dissociation constant. 3  
একটি 0.1(M) অ্যাসেটিক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণে 1.3% বিয়োজিত হয়। উহার বিয়োজন ধ্রুবকের মান নির্ণয় করো।
6. (a) Deduce an expression of pH of a solution of a salt of strong acid and weak base. 4  
শক্তিশালী অম্ল ও দুর্বল ক্ষারের বিক্রিয়ায় সৃষ্ট লবণের জলীয় দ্রবণের pH-এর সমীকরণটি উপপাদন করো।
- (b) What is a buffer solution? Discuss the buffer action of a mixture of acetic acid and sodium acetate. 1+2  
বাফার দ্রবণ কি? অ্যাসেটিক অ্যাসিড ও সোডিয়াম অ্যাসিটেটের মিশ্রণের buffer action বর্ণনা করো।
- (c) Write short note on normal hydrogen electrode. 3  
টীকা লেখো: নরমাল হাইড্রোজেন ইলেকট্রোড।
- (d) Plot the following: (i) conductance versus volume of NaOH added for conductometric titration of HCl by NaOH; (ii) equivalent conductance versus square root of concentration of KCl. 1+1  
লেখচিত্র আঁকো: (i) পরিবাহিক বনাম NaOH-এর আয়তন (HCl বনাম NaOH এর পরিবাহিতা টাইট্রেশন চলাকালীন); (ii) তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা বনাম  $\sqrt{c}$  KCl-এর, (যেখানে  $c$  হল KCl-এর গাঢ়ত্ব)।

## Unit-II

## ইউনিট-২

7. (a) State Henry's Law. Deduce a relation between elevations of boiling point of the solution with the molecular weight of solute. 2+3  
হেনরীর সূত্রটি লেখো। দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক বৃদ্ধি ও দ্রাবের আণবিক গুরুত্বের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।
- (b) Describe a method of preparation of gold sol. 4  
গোল্ড সল প্রস্তুতির একটি পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- (c) Define isotonic solution. Give Example. 1  
উদাহরণসহ আইসোটনিক দ্রবণের সংজ্ঞা দাও।
- (d) Define peptization and peptizer. Give examples. 3  
অপলয়ক ও অপলয়ন বলতে কি বোঝায়? উদাহরণ দাও।

8. (a) Write notes on Tyndal effect and its applications. 2+2  
 টিণ্ডাল এফেক্ট-এর টীকা লেখো এবং এর ব্যবহার বর্ণনা করো।
- (b) Write short notes on (any *two*): 2½ × 2 = 5  
 (i) Schultz-Hardy rule (ii) Gold Number (iii) Brownian motion  
 টীকা লেখোঃ (যে-কোনো দুটি)  
 (i) শুলজ হার্ডি সূত্র (ii) স্বর্ণসংখ্যা (iii) ব্রাউনীয় গতি
- (c) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> is a better coagulator than KCl. — Explain. 2  
 KCl-অপেক্ষা Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>-বেশি উপযোগী তঞ্চক পদার্থ কেন ?
- (d) What is colligative property? 2  
 সংখ্যাগত ধর্ম কি ?

CEMGT-22C

Unit-I

ইউনিট-১

9. (a) Write notes on (any *two*): 3×2 = 6  
 (i) Mutarotation  
 (ii) Inversion of cane sugar  
 (iii) Hydrolysis of ester A<sub>AC</sub><sup>2</sup> Mechanism.  
 টীকা লেখোঃ (যে-কোনো দুটি)  
 (i) মিউটারোটেশন  
 (ii) ইক্ষু শর্করার অপবর্তন  
 (iii) এ্যাস্টারের আর্দ্রবিশ্লেষণে A<sub>AC</sub><sup>2</sup> বিক্রিয়া কৌশল।
- (b) Detect salicylic acid chemically. 2  
 স্যালিসাইলিক অ্যাসিডের সনাক্তকরণ পরীক্ষা লেখো।
- (c) Trifluoro acetic acid acts as strong as inorganic acids. — Explain. 2  
 ট্রাইফ্লুরোঅ্যাসেটিক অ্যাসিড অজৈব অ্যাসিডের ন্যায় তীব্র আচরণ করে ব্যাখ্যা করো।
- (d) Aldehydes are in general more reactive than ketones towards nucleophilic reactions. — Explain. 2  
 সাধারণত নিউক্লিওফিলিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে অ্যালডিহাইডগুলি কিটোনগুলির চেয়ে বেশি সক্রিয়।  
 — ব্যাখ্যা করো।
- 10.(a) How can you prove by chemical reaction that a glucose molecule contains- 3  
 (i) – CHO group;  
 (ii) five – OH group  
 রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা কিভাবে প্রমাণ করবে যে একটি গ্লুকোজ অণুতে  
 (i) – CHO- গ্রুপ;  
 (ii) পাঁচটি – OH গ্রুপ বর্তমান ?

- (b) Carry out the following transformation: (any *one*) 3
- (i) Benzoic acid → aniline  
(ii) D-fructose → D-glucose  
নিম্নলিখিত পরিবর্তন সংঘটিত করো। (যে-কোনো *একটি*)
- (i) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড → অ্যানিলিন  
(ii) D-ফুকটোজ → D- গ্লুকোজ
- (c) Write short note on : Claisen condensation 3  
টীকা লেখোঃ Claisen কনডেনসেশন
- (d) Write short note on: Epimerization. 3  
টীকা লেখোঃ এপিমারাইজেশন।

## Unit-II

### ইউনিট-২

- 11.(a) Write short note on: Isoelectric point 3  
টীকা লেখোঃ সমতড়িৎ বিন্দু
- (b) Carry out the following transformations:  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$
- (i) nitrobenzene → cyanobenzene  
(ii) nitrobenzene → chlorobenzene  
নিম্নলিখিত পরিবর্তনগুলি সংঘটিত করোঃ
- (i) নাইট্রোবেঞ্জিন → সাইনোবেঞ্জিন  
(ii) নাইট্রোবেঞ্জিন → ক্লোরোবেঞ্জিন
- (c) Methyl amine is stronger base than aniline. — Why? 2  
অ্যানিলিনের তুলনায় মিথাইল অ্যামিন শক্তিশালী ক্ষার কেন ?
- (d) Write short note on: Carbyl amine test. 3  
টীকা লেখোঃ কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া।
- 12.(a) Convert:  $3 \times 2 = 6$
- (i) Nitrobenzene to meta nitrophenol (ii) Nitrobenzene to benzonitrile  
পরিবর্তন করোঃ
- (i) নাইট্রোবেঞ্জিন থেকে মেটানাইট্রোফেনল (ii) নাইট্রোবেঞ্জিন থেকে বেঞ্জোনাইট্রাইল
- (b) Write down the products when nitrobenzene is reduced in acidic, alkaline and neutral medium. 4  
অম্ল, ক্ষার এবং প্রশম মাধ্যমে নাইট্রোবেঞ্জিনের বিজারণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগগুলি লেখো।
- (c) Synthesis an amino acid by Gabriel Phthalimide method. 3  
গ্যাব্রিয়েল থ্যালিমাইড পদ্ধতিতে একটি অ্যামিনো অ্যাসিডের সংশ্লেষণ করো।

## CEMGT-22D

## Unit-I

## ইউনিট-১

- 13.(a) Give the preparation and one use of the following (any *three*): 3×3 = 9
- (i) Calcium carbide. (ii) Potassium ferrocyanide  
(iii) Sodium borohydride (iv) Mohr's salt.
- নিম্নলিখিত যৌগগুলির প্রস্তুতি ও একটি ব্যবহার লেখোঃ(যে-কোনো *তিনটি*)
- (i) ক্যালসিয়াম কারবাইড (ii) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড  
(iii) সোডিয়াম বোরোহাইড্রাইড (iv) মোর'স লবণ
- (b) Give a brief account of geometrical isomerism of complexes with co-ordination number- 4. 3
- চার সর্বগাঙ্ক বিশিষ্ট জটিল যৌগগুলির জ্যামিতিক সমাবয়তা সংক্ষেপে আলোচনা করো।
- 14.(a) Give the IUPAC name of the following: 4
- IUPAC নামকরণ করুন।
- (i)  $K_2[PtCl_6]$   
(ii)  $Na_2[Fe(CN)_5NO]$   
(iii)  $K_3[Fe(CN)_6]$   
(iv)  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$
- (b) What happens when (Explain with equation): 2×2 = 4
- (i) KI is added to acidic  $K_2Cr_2O_7$  solution.  
(ii)  $KMnO_4$  solution is added to hot oxalic acid solution.
- কী ঘটে লেখোঃ (সমীকরণসহ ব্যাখ্যা দাও)
- (i) আক্সিক  $K_2Cr_2O_7$ -এর দ্রবণে KI যোগ করা হল  
(ii) উষ্ণ অক্সালিক অ্যাসিডের দ্রবণে  $KMnO_4$  দ্রবণ যোগ করা হল।
- (c) Give the preparation of the following: 2×2 = 4
- (i) Potassium peroxodisulphate  
(ii) Sodium thiosulphate.
- নিম্নলিখিত প্রস্তুতির প্রস্তুতি লেখোঃ
- (i) পটাশিয়াম পারঅক্সডাইসালফেট  
(ii) সোডিয়াম থায়োসালফেট।

## Unit-II

## ইউনিট-২

- 15.(a) Give name and formula of main ore of Cr. How the metal is extracted from the ore? 2+3
- Cr-এর প্রধান আকরিকের নাম ও সংকেত লেখো। উহা হইতে কিভাবে ধাতু নিষ্কাশন করবে ?

- (b) What do you mean by 22 carat gold? 2  
22 ক্যারেট সোনা বলতে কি বোঝো ?
- (c) AgCl is insoluble in water but soluble in NH<sub>4</sub>OH. — Explain. 2  
AgCl জলে অদ্রব্য কিন্তু NH<sub>4</sub>OH দ্রবণে দ্রব্য — ব্যাখ্যা করো।
- (d) What happens when KI is added to CuSO<sub>4</sub> solution? Give equations. 2  
CuSO<sub>4</sub> দ্রবণে KI যোগ করলে কি ঘটে সমীকরণসহ লেখো।
- (e) Why gold is dissolved in aqua regia? Give equations. 2  
সোনা অম্লরাজে দ্রবীভূত হয় কেন ? সমীকরণসহ লেখো।
- 16.(a) Give a comparative account of Be-Mg-Ca-Sr-Ba with particular reference to their 2+2  
(i) electronic configuration; (ii) common oxidation state.  
Be-Mg-Ca-Sr-Ba-এর নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর তুলনামূলক আলোচনা করোঃ  
(i) ইলেকট্রন বিন্যাস (ii) স্বাভাবিক জারণ অবস্থা
- (b) What happens when NH<sub>4</sub>OH is added in excess to an aqueous solution of CuSO<sub>4</sub>? 2  
Write down the relevant equation.  
CuSO<sub>4</sub>-এর জলীয় দ্রবণে অতিরিক্ত NH<sub>4</sub>OH যোগ করলে কী ঘটে ? প্রয়োজনীয় সমীকরণটি লেখো।
- (c) Write short note on electroplating. 3  
টীকা লেখোঃ ইলেকট্রোপ্লেটিং।
- (d) Name any ore of lithium. How can lithium metal be extracted from this ore? 4  
লিথিয়ামের যে-কোনো একটি আকরিকের নাম লেখো, এটি থেকে লিথিয়াম ধাতু কিভাবে নিষ্কাশন করা হয় ?

**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—