



## WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.Sc. Honours/Programme 1st Semester Examination, 2020, held in 2021

### CEMHGEC01T/CEMGCOR01T-CHEMISTRY (GE1/DSC1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর দিতে হবে।*

*All symbols are of usual significance.*

#### SECTION-A

#### বিভাগ-ক

**Answer any four questions taking one from each unit**

#### UNIT-I

1. (a) (i) State the postulate of quantization of angular momentum in Bohr's theory of atomic structure and its importance. 2+2  
বোরের পারমাণবিক গঠনতত্ত্বের কৌণিক ভরবেগের কোয়ান্টাইজেশন সম্পর্কিত স্বীকার্যটি উল্লেখ করো এবং এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।  
(ii) Mention the demerits of Bohr's theory of atomic structure.  
বোরের পারমাণবিক গঠনতত্ত্বের অসফল্য উল্লেখ করো।
- (b) What is Hund's rule? Write down the electronic configuration of  $Mn^{2+}$  ion. 1+1  
হুন্ড-এর সূত্রটি কি?  $Mn^{2+}$  আয়ন-এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস লেখো।
2. (a) (i) Determine the possible values of all four quantum numbers of an electron in  $4s$  orbital ( $4s^1$ ). 2+2  
 $4s$  কক্ষকে অবস্থিত একটি ইলেক্ট্রনের ( $4s^1$ ) চারটি সম্ভাব্য কোয়ান্টাম সংখ্যার মান নির্ণয় করো।  
(ii) When two electrons are present in  $4s$  orbital ( $4s^2$ ), which quantum number would be different for the two electrons and why?  
 $4s$  কক্ষকে যখন দুটি ইলেক্ট্রন থাকবে ( $4s^2$ ), সেক্ষেত্রে কোন কোয়ান্টাম সংখ্যার মান ইলেক্ট্রন দুটির জন্য ভিন্ন হবে এবং কেন?
- (b) State the limitations of Aufbau principle. 2  
অফবাউ নীতির অসম্পূর্ণতা উল্লেখ করো।

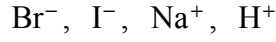
#### UNIT-II

3. (a) Discuss the position of hydrogen atom in the periodic table. 2  
পর্যায় সারণীতে হাইড্রোজেনের অবস্থান সম্পর্কে আলোচনা করো।
- (b) The first ionization energy of nitrogen is greater than that of oxygen. Explain. 2  
নাইট্রোজেনের প্রথম আয়নীভবন শক্তি অক্সিজেন অপেক্ষা অধিক। ব্যাখ্যা করো।



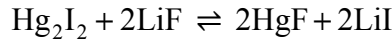
4. (a) Distinguish between electron affinity and electronegativity with proper example.  
উপযুক্ত উদাহরণসহ ইলেক্ট্রন আসক্তি এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতার মধ্যে পার্থক্য করো।
- (b) Arrange the following ions in order of increasing ionic radius giving proper reasons:

নিম্নলিখিত আয়নগুলিকে আয়নীয় ব্যাসার্ধের উর্ধ্বক্রমে সাজাওঃ



### UNIT-III

5. (a) Discuss about the Lewis acidity of  $\text{BCl}_3$ . 2  
 $\text{BCl}_3$ -এর লুইস আম্লিকতা সম্পর্কে আলোচনা করো।
- (b) Which one is a stronger Lewis base  $\text{NH}_3$  or  $\text{Me}_3\text{N}$ ? — Explain. 2  
 $\text{NH}_3$  ও  $\text{Me}_3\text{N}$ -এর মধ্যে কোনটি তীব্রতর লুইস ক্ষার? ব্যাখ্যা করো।
- (c) Briefly discuss about the Lux-Flood concept of acids and bases. 2  
অম্ল ও ক্ষার সম্পর্কিত লাক্স-ফ্লাড ধারণাটি সংক্ষেপে আলোচনা করো।
6. (a) Explain the terms conjugate acid and conjugate base with one example of each. 3  
প্রতিটির একটি উদাহরণ সহযোগে অনুবন্ধী অম্ল এবং অনুবন্ধী ক্ষার বলতে কি বোঝা লেখো।
- (b) The equilibrium constant for the following reaction is less than unity ( $K < 1$ ). 3  
Explain on the basis of HSAB concept.  
নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবকের মান ১ অপেক্ষা কম ( $K < 1$ )। HSAB অম্ল ও ক্ষার তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো।



### UNIT-IV

7. (a) Identify the oxidant and reductant species in the following reaction with proper explanation calculating the oxidation number: 2  
নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটিতে জারক ও বিজারক পদার্থগুলিকে চিহ্নিত করো, জারণ সংখ্যা নির্ণয় করে উপযুক্ত ব্যাখ্যা প্রদান করো।
- $$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$$
- (b) Calculate the equivalent weight of  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  in acid medium (formula weight of  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  is 294.2). 2  
আম্লিক মাধ্যমে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -এর তুল্যাঙ্ক ভার নির্ণয় করো ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -এর সংকেত ওজন 294.2)।
8. (a) Mention the oxidation numbers of sulfur in the following: 2  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , S (element),  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
নিম্নলিখিত পদার্থগুলিতে সালফারের জারণ সংখ্যা চিহ্নিত করোঃ
- $$\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{S}, \text{S (মৌল)}, \text{Na}_2\text{SO}_4$$
- (b) Balance the following redox reaction by ion-electron method: 2  
আয়ন-ইলেক্ট্রন পদ্ধতিতে নীচের বিক্রিয়াটি ব্যালান্স করো (আম্লিক মাধ্যমে)
- $$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (in acid medium)}$$



## SECTION-B

বিভাগ-খ

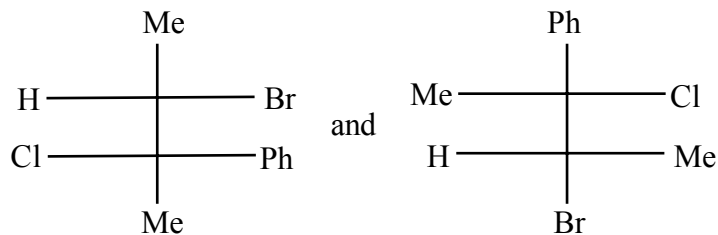
Answer any four questions taking one from each unit

## UNIT-I

9. (a) Explain the stability of the following carbocations: 2  
 নিম্নলিখিত কার্বোক্যাটায়নগুলির স্থায়িত্ব আলোচনা করোঃ  
 $\text{Me}_3\text{C}^+$ ,  $\text{Me}_2\text{HC}^+$ ,  $\text{Ph}-\text{CH}_2^+$
- (b) Explain with suitable example what you mean by homolytic and heterolytic cleavage of bonds. 2  
 উপযুক্ত উদাহরণসহ হোমো-লাইটিক এবং হেটেরো-লাইটিক বন্ধনী বিদারণ বলতে কি বোঝায় আলোচনা করো।
- 10.(a) Which one is a stronger nucleophile  $\text{NH}_3$  or  $\text{NH}_2^-$ ? — Explain. 2  
 $\text{NH}_3$  ও  $\text{NH}_2^-$  -এর মধ্যে কোনটি তীব্রতর নিউক্লিওফাইল? — ব্যাখ্যা করো।
- (b) Draw the possible resonating structures of phenoxide ion. 2  
 ফেনোক্সাইড আয়ন এর সম্ভাব্য স্পন্দন-জনিত গঠনগুলি অঙ্কন করো।

## UNIT-II

- 11.(a) Explain with example: enantiomerism and diastereomerism. 3  
 উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করোঃ এনানশমেরীসম এবং ডিয়াস্টারেওমেরিসম।
- (b) What is center of symmetry? Draw the structure of an organic molecule having this symmetry element. 2  
 প্রতিসাম্য বিন্দু কি? একটি জৈবযৌগের আকৃতি অঙ্কন করো যার মধ্যে এই প্রতিসাম্য উপাদানটি বর্তমান।
- 12.(a) Designate the R/S centers in the following compounds. 3  
 নিম্নলিখিত যৌগগুলিতে R/S কেন্দ্রগুলিকে চিহ্নিত করো।



- (b) Draw the structures of *S*-2-chlorobutane and *Z*-2-butene. 2  
*S*-2-ক্লোরোবিউটেন ও *Z*-2-বিউটিন-এর গঠন অঙ্কন করো।

## UNIT-III

- 13.(a) Discuss about the Saytzeff elimination with suitable example. 2  
 উপযুক্ত উদাহরণসহ সেটজেফ অপনয়ন সম্পর্কে আলোচনা করো।



- (b) An antiperiplanar transition state in E2 mechanism favors the reaction. Justify or contradict.

E2 বিক্রিয়া কৌশলে রূপান্তর অবস্থাটির (transition state) এন্টিপেরিপ্ল্যানার গঠন বিক্রিয়ার পক্ষে সহায়ক। ন্যায্যতা প্রতিপাদন অথবা সমালোচনা করো।

- 14.(a) S<sub>N</sub>1 reaction yields racemic mixture. Justify or contradict with suitable mechanism. 2

S<sub>N</sub>1 বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে রেসিমিক মিশ্রণ তৈরী হয়। বিক্রিয়া কৌশল সহযোগে ন্যায্যতা প্রতিপাদন অথবা সমালোচনা করো।

- (b) The reaction rate for E1 is influenced only by the concentration of alkyl halide while that for E2 the rate is influenced by the concentrations of alkyl halide and the base. — Explain. 2

E1 বিক্রিয়ার হার শুধুমাত্র আলকিল হ্যালাইড-এর গাঢ়ত্বের ওপর নির্ভর করে, কিন্তু E2 বিক্রিয়ার হার আলকিল হ্যালাইড এবং ক্ষার উভয়ের গাঢ়ত্বের ওপর নির্ভর করে। — ব্যাখ্যা করো।

#### UNIT-IV

- 15.(a) Write short note on Wurtz reaction. 2

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ উর্টজ বিক্রিয়া (Wurtz reaction)।

- (b) Catalytic hydrogenation of alkenes results in syn-addition. Explain. 2

এলকিনের অনুঘটক হাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়াতে সিন-সংযোজন হয়। ব্যাখ্যা করো।

- (c) Convert trans-2-butene to cis-2-butene. 3

রূপান্তর করোঃ ট্রান্স-2-বিউটিন থেকে সিস-2-বিউটিন।

- 16.(a) Write a short note on Markownikoff's addition (with mechanism). 3

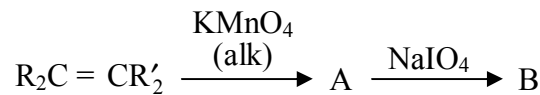
সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ মার্কওনিকোফ সংযোজন (বিক্রিয়া কৌশলসহ)।

- (b) Predict the products of ozonolysis of 2-methyl pentene. 2

2-মিথাইল পেনটিন-এর ওজনলিসিস বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি লেখো।

- (c) Identify A and B in the following reaction scheme 2

নিম্নলিখিত বিক্রিয়া প্রবাহে A এবং B-কে সনাক্ত করো।



**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—