

Total number of printed pages-12

**3 (Sem-2/CBCS) CHE HG/RC**

**2023**

**CHEMISTRY**

(Honours Generic / Regular)

Paper : CHE-HG-2016/CHE-RC-2016

Full Marks : 60

Time : Three hours

**The figures in the margin indicate full marks for the questions.**

**Answer either in English or in Assamese.**

1. Answer the following as directed :  $1 \times 7 = 7$

নিৰ্দেশ অনুসৰি তলত দিয়াসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Which of the following elements has the highest electronegativity value ?

তলত দিয়া মৌলসমূহৰ কোনটোৰ বিদ্যুৎঋণতাৰ মান আটাইতকৈ বেছি?

O, N, C, F, Ne

Contd.

(b) What are transition elements? Give one example.

সংক্রমণশীল মৌল মানে কি বুজা? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(c) Oxide of \_\_\_\_\_ is used as catalyst for manufacturing  $H_2SO_4$ .

(Fill in the blank)

\_\_\_\_\_ ৰ অক্সাইডক  $H_2SO_4$  তৈয়াৰ কৰিবলৈ অনুঘটক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(d) Choose the correct option :

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

A real gas most closely approaches the behaviour of a perfect gas under the condition of

এটা গেছে আদৰ্শ গেছৰ দৰে আচৰণ কৰিব বিচাৰে

(i) high  $P$  and low  $T$

উচ্চ চাপ আৰু নিম্ন উষ্ণতা

(ii) low  $P$  and high  $T$

নিম্ন চাপ আৰু উচ্চ উষ্ণতা

(iii) low  $P$  and low  $T$

নিম্ন চাপ আৰু নিম্ন উষ্ণতা

(iv) high  $P$  and high  $T$

উচ্চ চাপ আৰু উচ্চ উষ্ণতা

(e) What is the S.I unit of surface tension?

পৃষ্ঠটানৰ S.I একক কি?

(f) What is the number of atoms on f.c.c unit cell?

fcc একক কোষ এটাত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা কিমান লিখা।

(g) Draw a plot of concentration versus time for the reactants and products of a 1<sup>st</sup> order reaction.

সময়ৰ লগত 1<sup>st</sup> অৰ্ডাৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ বিক্ৰিয়ক আৰু উৎপাদিত দ্ৰব্যৰ গাঢ়তা কিদৰে সলনি হয় অংকন কৰি দেখুওৱা।

2. Answer all question : 2×4=8

তলত দিয়াসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Ionization energy of silicon is less than that of germanium. Explain.

ছিলিকনৰ আয়নীকৰণ শক্তি জাৰ্মেনিয়ামতকৈ কম। ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Why compounds of transition element show colour? Write the electronic configuration of Cu and Cr.

সংক্ৰমণশীল মৌলৰ যৌগবোৰে কিয় বৰণ দেখুৱায়? কপাৰ আৰু ক্ৰমিয়ামৰ ইলেকট্ৰনীয় সজ্জা লিখা।

(c) What is physical significance of  $a$  and  $b$  in van der Waals equation?

ভাণ্ডাৰাল সমীকৰণটোৰ  $a$  আৰু  $b$  ৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা।

(d) Show that the half life period of a first order reaction is independent of the initial concentration of the reactant.

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ অৰ্ধজীৱনকাল বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

3. Answer **any three** of the following :

5×3=15

তলত দিয়াসমূহৰ যিকোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What is diagonal relationship? What is the basis of diagonal relationship? Discuss this between aluminium and beryllium.

1+2+2=5

কৰ্ণ সম্বন্ধ কি? কৰ্ণ সম্বন্ধৰ ভিত্তি কি? এলুমিনিয়াম আৰু বেৰিলিয়ামৰ কৰ্ণ সম্বন্ধৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(b) Explain the inert pair effect in *Pb*, *Sn* and *Tl*. Why is  $Sb^{5+}$  better oxidant than  $As^{5+}$ .  $3+2=5$

*Pb*, *Sn* আৰু *Tl* ত নিষ্ক্ৰিয় যুগ্ম ক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা।  $Sb^{5+}$  তকৈ  $As^{5+}$  বেছি ভাল জাৰক কিয়? লিখা।

(c) Explain Jahn-Teller effect.

জন টেলাৰৰ পৰিঘটনাটো ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Calculate the CFSE of  $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ .

Why is CFSE of tetrahedral complexes less than that of octahedral complexes?  $3+2=5$

$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$  ৰ CFSEৰ মান উলিওৱা।

অষ্টফলকীয় যৌগৰ তুলনাত চতুৰ্ফলকীয়া যৌগৰ CFSE কিয় কম?

(e) State Maxwell's law of distribution of molecular speeds amongst the molecules. Explain from this the effect of temperature on distribution of speeds. Give the expression for most probable speed of gas molecules.  $2+2+1=5$

মেক্সৱেলৰ আণৱিক গতিবেগৰ বিতৰণ বিধিটো লিখা।

এই বিধিৰ সহায়ত আণৱিক গতিৰ বিতৰণৰ ওপৰত

উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ ব্যাখ্যা কৰা। গেছীয় অণুৰ অতি সম্ভাৱ্য

গতিবেগৰ প্ৰকাশবাণীটো লিখা।

4. Answer **any three** of the following:

$10 \times 3 = 30$

তলত দিয়াসমূহৰ যিকোনো তিনিটাৰ উত্তৰ কৰা :

(a-f ভিতৰত যিকোনো তিনিটা)

(a) (i) Write notes on:  $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

চমু টোকা লিখা :

(A) Allotropy of phosphorus

ফছফৰাছৰ অৱৰূপতা

(B) Low spin and high spin complexes

নিম্ন আৰু উচ্চ ঘূৰ্ণন যৌগ

(ii) (A) What do you understand by the term  $\Delta_t$  or  $10D_q$ ?

$2\frac{1}{2}$

$\Delta_t$  বা  $10D_q$  মানে কি বুজা?

(B) Write down the factors on which  $\Delta_0$  value depends.

$2\frac{1}{2}$

$\Delta_0$  মান কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে?

- (b) (i) Explain how viscosity of liquid depends on temperature. Describe Ostwald viscometer method for the measurement of viscosity of a liquid. 5

এবিধ তৰলৰ সান্দ্ৰতা উষ্ণতাৰ ওপৰত কিদৰে নিৰ্ভৰশীল হয় ব্যাখ্যা কৰা।

অষ্টৱাল্ডৰ ভিস্কোমিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰি তৰলৰ সান্দ্ৰতা কিদৰে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি বৰ্ণনা কৰা।

- (ii) Write two differences between order and molecularity of a reaction. For the reaction  $2A + B_2 \rightarrow 2AB$ , it is found that doubling the initial concentration of both the reactants, increases the initial rate by a factor of light, but on doubling the concentration of  $B_2$  alone, the rate is doubled. What is the order of the reaction with respect to A and  $B_2$ ? 5

বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম আৰু আণবিকতাৰ মাজত দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

$2A + B_2 \rightarrow 2AB$  এই বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ষেত্ৰত দুয়োটা বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা দুগুণ বৃদ্ধি কৰিলে বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ আট গুণ বৃদ্ধি হয়, কিন্তু কেৱল  $B_2$  ৰ গাঢ়তা দুগুণ বৃদ্ধি কৰিলে বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ দুগুণ বৃদ্ধি হয়। A আৰু  $B_2$  ৰ সাপেক্ষে বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) (i) Derive Bragg's equation,  $n\lambda = 2d \sin\theta$ . What is the physical significance of  $n$  in this equation? 4+1=5

ব্ৰেগৰ সমীকৰণ  $n\lambda = 2d \sin\theta$  টো উপপাদন কৰা। এই সমীকৰণটোত  $n$  ৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি?

- (ii) A first order reaction is completed 20% in 5 minutes. Calculate the following: 2+2+1=5

এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ 20% সম্পূৰ্ণ হ'বলৈ সময় লাগে 5 মিনিট। এতিয়া তলত দিয়াসমূহৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

(1) The rate constant

গতি ধ্রুবকৰ মান

(2) The time taken for the reaction to become 80% complete

বিক্রিয়াটো 80% সম্পূৰ্ণ হ'বলৈ লগা সময়

(3) The half-life period of the reaction

বিক্রিয়াটোৰ অৰ্ধজীৱনকাল

(d) (i) Show that for the first order reaction  $A \rightarrow B$ , the concentration of  $B$  at time  $t$  is

$$[B] = [A]_0(1 - e^{-Kt}). \quad 4$$

1<sup>st</sup> অৰ্ধৰ বিক্রিয়া  $A \rightarrow B$  ৰ বাবে  $B$  ৰ গাঢ়তা সময়  $t$  ত হ'ল

$$[B] = [A]_0(1 - e^{-Kt}).$$

(ii) The initial rate of a second order reaction at 298K is

$0.25 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ , when the initial concentration of the reactant is  $0.2 \text{ mol L}^{-1}$ . Calculate half life period of the reaction. 6

298K উষ্ণতাত 2<sup>nd</sup> অৰ্ধৰ বিক্রিয়া এটাৰ বাবে প্ৰাৰম্ভিক হাৰ হ'ল  $0.25 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ , য'ত প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তা হ'ল  $0.2 \text{ mol L}^{-1}$

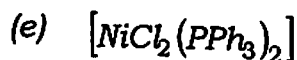
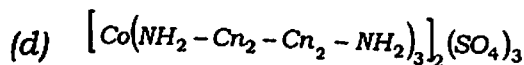
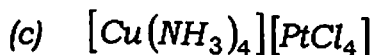
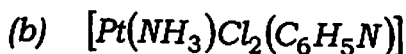
বিক্রিয়াটোৰ বাবে অৰ্ধজীৱন সময় ( $t_{1/2}$ ) নিৰ্ণয় কৰা।

(e) (i) Using VBT explain the bonding in  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ . 5

VBT ব্যৱহাৰ কৰি  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  যৌগটোৰ বান্ধনি ব্যাখ্যা কৰা।

- (ii) Give the IUPAC nomenclature of the following : 5

তলত দিয়া কেইটাৰ IUPAC নামাকৰণ কৰা :



- (f) Write short notes on : 3+3+4=10

চমু টোকা লিখা :

(i) Graphite

গ্ৰেফাইট

(ii) Fullerenes

ফুলাৰিন

(iii) Partially crystalline carbon

আংশিক স্ফটিকিয় কাৰ্বন