2nd half.

244/Chem UG/1st Sem/CHEM(G)CC-1-T/19

U.G. 1st Semester Examination - 2019

CHEMISTRY

[PROGRAMME]

Course Code : CHEM(G)CC-1-T

Full Marks : 40 Time : $2\frac{1}{2}$ Hours

The figures in the right-hand margin indicate marks.

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

1. Answer any **five** questions: 2×5=10

যে-কোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Calculate the wavelength of H_α line in Balmer series. (R=109670 cm^{-1})

বামার সিরিজের H_α রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। (R=109670 cm^{-1})

b) Which of the following is not a transition metal and why?

Cd, Ag

Cd ও Ag-এর মধ্যে কোন্‌টি সন্ধিগত মৌল নয় এবং কেন?

[Turn over]

c) LiF does not hydrolysed but LiI can easily hydrolysed. Why?

LiF আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না কিন্তু LiI সহজে আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়। কেন?

d) HNO_2 can act as both oxidant and reductant. Explain.

HNO_2 জারক ও বিজারক উভয়রূপে কাজ করে। ব্যাখ্যা কর।

e) Which one of the following is more stable and why?

নিম্নোক্ত কোন্‌টি অধিক স্থায়ী এবং কেন?

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2, \quad {}^{CH_3}_{CH_3}\!\!>\!C{=}CH_2$$

f) Write down the product(s) of the following reaction indicating major and minor product. Give reason.

নীচের বিক্রিয়াটির বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি লেখ এবং কারণসহ মুখ্য এবং গৌণ বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি চিহ্নিত কর।

$$CH_3\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{C}}H-CH_2CH_3 \xrightarrow{NaOEt} ? + ?$$

g) Which one of the following is more basic in nature and why?

CH_3NH_2, $PhNH_2$

নিম্নোক্ত কোন্‌টি অধিক ক্ষারীয় প্রকৃতির এবং কেন?

CH_3NH_2 এবং $PhNH_2$

h) Assign R/S Nomenclature of C-2 and C-3 carbon atoms of meso tartaric acid.

মেসো টারটারিক অ্যাসিডের C-2 এবং C-3 কার্বন পরমাণুর R/S নামকরণ কর।

2. Answer any **two** questions: $5\times2=10$

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) What is Rydberg's Constant? Write down its mathematical expression.

রিডবার্গ ধ্রুবক কী? এর গাণিতিক রূপটি লেখ।

ii) Write down two limitations of Aufbau Principle.

আউফ্‌বাও নীতির দুটি সীমাবদ্ধতা লেখ।

iii) Which one of the following is more stable and why?

Fe^{2+} and Fe^{3+}

নিম্নলিখিত কোন্‌টি অধিক স্থায়ী এবং কেন?

Fe^{2+} এবং Fe^{3+}

(1+1)++2+1=5

b) i) Arrange the following elements in increasing order of first ionisation potential with reasons:

নীচের মৌলগুলিকে ক্রমবর্ধমান প্রথম আয়নায়ন বিভবের মান অনুযায়ী সাজাও এবং কারণ বল ঃ

Be, B, N, O

ii) Which one of the following is a better Lewis base and why?

NH_3 and NF_3

নীচের কোন্‌টি ভাল লুইস্‌ ক্ষাররূপে আচরণ করে এবং কেন?

NH_3 এবং NF_3

iii) Write down a short note on solvent system concept. 2+1+2=5

দ্রাবক সিস্টেম তত্ত্বের সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা কর।

c) i) What do you mean by asymmetric carbon atom? A glucose molecule contains how many numbers of asymmetric carbon atom?

অপ্রতিসম কার্বন বলতে কি বোঝ? একটি গ্লুকোজ অণুতে কয়টি অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বর্তমান?

ii) Which of the following anion is more stable and why?

নীচের কোন্ অ্যানায়নটি অধিক স্থায়ী এবং কেন?

$$CH_3CO\overset{(-)}{C}HCOCH_3,\ CH_3CO\overset{(-)}{C}HCOOC_2H_5$$

iii) Draw the most stable conformer of Ethylene glycol. (1+1)+2+1=5

ইথিলিন গ্লাইকলের সর্বাপেক্ষা স্থায়ী কনফরমারের চিত্র আঁক।

d) i) S_N1 reactions occurs with racemisation. Illustrate with an example.

S_N1 বিক্রিয়ায় রেসিমাইজেশন ঘটে। একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

ii) Differentiate the following pair of compound by a chemical reaction:

একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে নীচের যৌগদুটির পার্থক্য কর।

$$CH_3CH_2C \equiv C-CH_3,\ CH_3CH_2CH_2C \equiv CH$$

iii) Lactic acid is optically active. Why? 2+2+1=5

ল্যাকটিক অ্যাসিড আলোক সক্রিয়। কেন?

3. Answer any **two** questions: $10\times2=20$

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) The kinetic energy of an electron is 3.0×10^{-25} J. Calculate its wavelength.

একটি ইলেকট্রনের গতিশক্তি 3.0×10^{-25} J। এর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান নির্ণয় কর।

ii) Write down the electronic configuration of Ti^{2+} ion and calculate the number of unpaired electrons.

Ti^{2+} আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ। এর অযুগ্ম ইলেকট্রন সংখ্যা গণনা কর।

iii) Nobel gases has positive electron affinity value. Why?

নোবেল গ্যাসগুলির ইলেকট্রন আসক্তির মান ধনাত্মক হয়। কেন?

iv) What is electronegativity? How does it varies along periods and groups of periodic table? Discuss.

তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলতে কি বোঝ? কীভাবে এর মান পর্যায় সারণীর পর্যায় ও শ্রেণী বরাবর পরিবর্তিত হয়, তা আলোচনা কর।

v) Although Li_2CO_3 is an alkali metal carbonate, still in sparingly soluble like $MgCO_3$. Explain. 2+2+1+3+2=10

Li_2CO_3 একটি ক্ষারধাতুর কার্বনেট হলেও $MgCO_3$-এর মতো জলে স্বল্প দ্রাব্য— ব্যাখ্যা কর।

b) i) HgO is soluble in HCl but HgS is insoluble in HCl. Explain the observation by HSAB principle.

HgO, HCl-এ দ্রাব্য কিন্তু HgS, HCl অদ্রাব্য। HSAB নীতির সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

ii) Write short note on differentiating and levelling solvents:

সংক্ষেপে আলোচনা কর ঃ

Differentiating and levelling solvents

iii) Using ion electron method balance the following reaction:

আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতির সাহায্যে নীচের সমীকরণটির সমতা বিধান কর ঃ

$$K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + H_2O$$

iv) Calculate the oxidation number of "Fe" and "S" in the following compounds [* marked atom]:

নিম্নোক্ত যৌগদুটিতে Fe এবং S-এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর (* চিহ্নিত পরমাণু)।

$$\left[\overset{*}{Fe}(H_2O)_5NO\right]SO_4,\ (CH_3)_2\overset{*}{S}O$$

2+3+3+2=10

c) i) The C_2–C_3 bond length of propene is shorter than C_2–C_3 bond length of propane. Explain.

প্রোপিনের C_2–C_3 বন্ধন দৈর্ঘ্যের মান প্রোপেন-এর C_2–C_3 বন্ধনদৈর্ঘ্যের মান অপেক্ষা কম। ব্যাখ্যা কর।

ii) Arrange the following carbocations in order of increasing stability. Give reasons:

কারণসহ নিম্নোক্ত কার্বক্যাটায়নগুলিকে স্থায়িত্বের ক্রমবর্ধমান ক্রম অনুযায়ী সাজাও ঃ

$$CH_3-CH_2-\overset{\oplus}{C}H_2,\ Ph-CH=CH-\overset{\oplus}{C}H_2,$$

$$Ph-CH=CH-\overset{\oplus}{C}H-CH_3$$

iii) Two geometrical isomers are diastereomer but not enantiomer. Explain with proper example.

দুটি জ্যামিতিক সমাবয়বী পরস্পরের ডায়াস্টিরিওমার কিন্তু এনানসিওমার নয়। উপযুক্ত উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

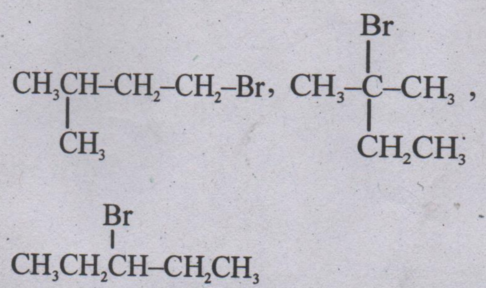
iv) Write down the differences between Racemic and meso-butane 2,3-diol.

2+3+3+2=10

রেসিমিক এবং মেসো-বিউটেন-2,3-ডাই অল-এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

d) i) Arrange the following compounds in decreasing order of S_N2 reaction rate and give explanations:

নিম্নোক্ত যৌগগুলিকে S_N2 বিক্রিয়ার অধঃক্রম অনুযায়ী সাজাও এবং ব্যাখ্যা দাও।



ii) cis-2-butene and trans-2-butene when treated with Br_2/CCl_4 separately, what will be product(s) of the reaction? Explain with mechanism.

সিস্-2-বিউটিন এবং ট্রান্স-2-বিউটিন পৃথকভাবে Br_2/CCl_4 সহ বিক্রিয়া করালে কি উৎপন্ন হবে, বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশলসহ লেখ।

iii) Complete the following reaction sequence and identify A, B, C.

3+4+(1+1+1)=10

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ কর এবং A, B, C সনাক্ত কর।

$$CH_3CBr_2CHBr_2 \xrightarrow[\text{Alcohol}/\Delta]{\text{Zn dust}} A \xrightarrow[C_2H_5I]{NaNH_2/NH_3(l)} B \xrightarrow[Zn/H_2O]{O_3/CCl_4} C$$