

SH-II/CHEM/202/C-4/18

B.Sc. Semester-II (Honours) Examination, 2018
CHEMISTRY

Subject Code : 21402

Course Code : SH/CHEM/202/C4

Course Title : Organic Chemistry-II

Time: 1 Hour 15 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any five questions:

1×5=5

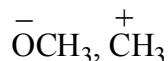
(a) Separate the following species into electrophiles and nucleophiles:



(b) List the following in order of decreasing acidity:

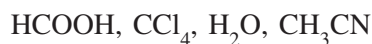


(c) Write down the conjugate acid/conjugate base forms for the following:

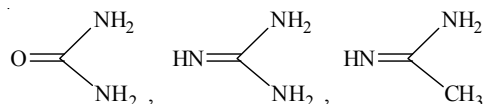


(d) Define the term 'dihedral angle'.

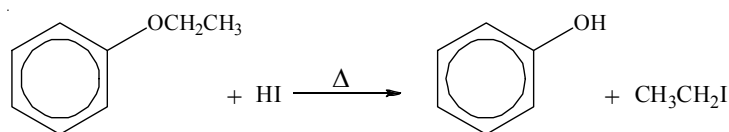
(e) Mention the solvent characters of the following:



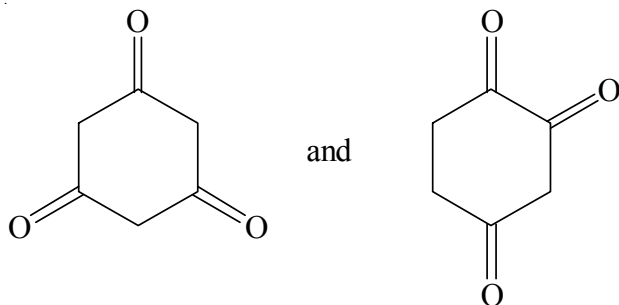
(f) Arrange the following in order of increasing basicity:



(g) Classify the following reaction as substitution, elimination or neither.



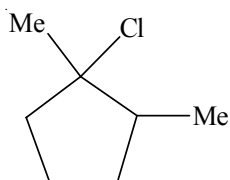
(h) Which one of the following has higher enol content? Give reason.



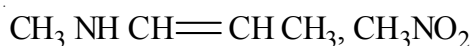
2. Answer *any two* questions:

5×2=10

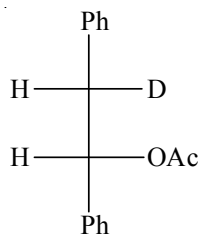
(a) (i) Assuming only E² elimination, write structures for all the possible elimination products of the following and indicate the major product. 2



(ii) Write the structure of a proton tautomer of each of the following:



(iii) Predict the structure of Product(s) with mechanism when the following compound is heated. 2



(b) What is butane-gauche interaction? Draw the potential energy diagram of *n*-butane for rotation around C2—C3 bond showing the conformers in Newman projection formula. 5

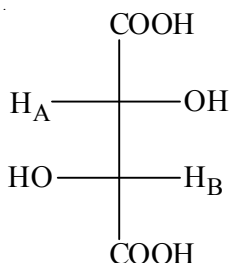
(c) (i) Name the fragments in the homolytic and heterolytic cleavage in ethane C—C bond. 3

(ii) Compare the extents of enol content of the following compound in water and in hexane solvents. 2



(d) (i) Draw an energy diagram for a one-step endergonic process. Label it with respect to the reactants, transition state, free energy of activation and standard free energy of reaction. 3

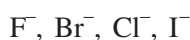
- (ii) Find out the relationship (topicity) between H_A and H_B in the following compound. 2



3. Answer *any one* question:

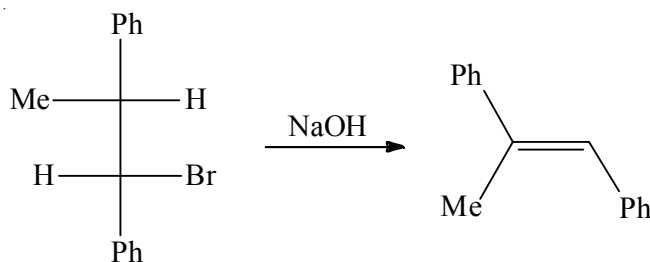
10×1=10

- (a) (i) What is meant by nucleophilicity? Arrange the following anions in order of increasing nucleophilicity in polar aprotic solvent. Give reason. 1+2=3



- (ii) Draw one active and one meso isomer of $\text{HOOC}(\text{CHOH})_3\text{COOH}$ in Fischer's Projection formula. Will the interchange of H and OH at C-3 of the active isomer you have drawn lead to another stereoisomer? 2½

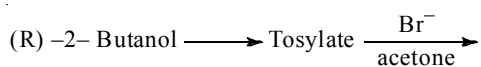
- (iii) Propose a mechanism for the following reaction that explains how this product is generated. 2



- (iv) What is meant by atropisomerism? 1

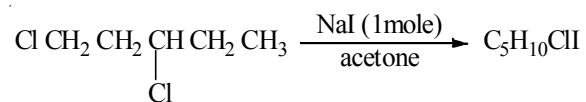
- (v) An alkane (Molecular Weight 72) formed only one monochloro substitution product. Suggest a structure for the alkane. 1½

- (b) (i) Trace the following interconversions and assign R/S configuration to each stereogenic centre. Show appropriate reagents, catalysis and solvents. 4



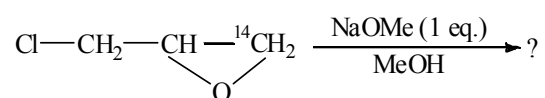
(ii) Identify the product in the following reaction and justify your answer.

2½



Or,

Predict the product(s) of the following reaction with plausible mechanism.



(iii) Write the enantiomeric forms of $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}=\text{CHCH}_3$. Give reason.

1½

(iv) What is meant by 'protonsponge'? Give one example.

1+1=2

B.Sc. Semester-II (Honours) Examination, 2018
CHEMISTRY

Subject Code : 21403

Course Code : SH/CHEM/203/GE-2

**Course Title : States of Matter & Chemical Kinetics; Chemical Bonding &
Molecular Structure, p-Block Elements**

Time: 1 Hour 15 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any five questions:

1×5=5

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) Write down the unit of rate constant for a zero-order reaction.
শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া হার ধ্রুবকের একক কী?
- (b) Write down the hydrolysis products of NCl_3 .
 NCl_3 -এর আর্দ্রবিশ্লেষণে উৎপন্ন যৌগগুলি লেখো।
- (c) Among LiCl and NaCl which one is more covalent?
 LiCl এবং NaCl -এর মধ্যে কোনটি বেশি সমযোজী?
- (d) What do you mean by critical temperature of a gas?
গ্যাসের সংকট তাপমাত্রা বলতে কী বোঝ?
- (e) Draw the structure of Di-borane.
ডাই-বোরনের গঠন অঙ্কন করো।
- (f) What is Mosaic Gold?
মোজাইক গোল্ড কী?
- (g) Write down the mathematical expression for the Most Probable Velocity of a gas.
গ্যাসের সর্বোচ্চ সম্ভাব্য গতিবেগ (Most Probable Velocity)-এর গাণিতিক রাশিমালাটি লেখো।
- (h) Define Activation Energy for a chemical reaction.
রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সক্রিয়করণ শক্তি (Activation Energy)-এর সংজ্ঞা দাও।

2. Answer any two questions:

5×2=10

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) (i) Calculate the bond orders for O_2 and O_2^+ according to Molecular Orbital Theory.
আণবিক কক্ষক তত্ত্ব (Molecular Orbital Theory) অনুযায়ী O_2 এবং O_2^+ -এর বন্ধন ক্রম (Bond order) নির্ণয় করো।
- (ii) Which one have more electron affinity—F or Cl?
F এবং Cl-এর মধ্যে কার ইলেকট্রন আসক্তি বেশি? 4+1=5
- (b) (i) What is solvation energy? Discuss its importance.
দ্রাবকায়ন শক্তি কী? দ্রাবকায়ন শক্তির গুরুত্ব আলোচনা করো।
- (ii) Describe the structure of CsCl crystal.
CsCl কেলাসের গঠন বর্ণনা করো। (1+2)+2=5
- (c) (i) 'At normal temperature, Nitrogen is a gas but Phosphorus is solid'—Explain.
সাধারণ তাপমাত্রায় নাইট্রোজেন একটি গ্যাস কিন্তু ফসফরাস কঠিন—ব্যাখ্যা করো।
- (ii) Deduce the structure of ClF_3 from VSEPR theory.
VSEPR তত্ত্ব থেকে ClF_3 -এর গঠন বর্ণনা করো। 2+3=5
- (d) (i) Deduce the values of critical volume (V_c) and critical temperature (T_c) from van der Waals' equation.
ভ্যান-ডার ওয়ালের সমীকরণ থেকে সংকট আয়তন (V_c) এবং সংকট তাপমাত্রা (T_c)-এর মান নির্ণয় করো।
- (ii) What is the unit of reaction rate?
বিক্রিয়ার হারের একক কী? 4+1=5

3. Answer any one question:

10×1=10

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) (i) HNO_2 can act as both oxidizing and reducing agent—why?
 HNO_2 জারক ও বিজারক উভয় ভূমিকাই পালন করতে পারে কেন? 2
- (ii) What happens when iodine solution is added to sodium thiosulphate solution? (with reaction)
সোডিয়াম থায়োসালফেট দ্রবনের সঙ্গে আয়োডিন যোগ করলে কী ঘটে বিক্রিয়াসহ লেখো। 2
- (iii) In between ammonia and phosphine, which one is more basic and why?
অ্যামোনিয়া ও ফসফিনের মধ্যে কোনটি অপেক্ষাকৃত বেশি ক্ষারকীয় এবং কেন? 3
- (iv) Arrange NaF, NaCl, NaBr and NaI according to their melting point. (Give reason)
NaF, NaCl, NaBr এবং NaI-এর গলনাঙ্কের ক্রম লেখো ও ব্যাখ্যা করো। 3

- (b) (i) What do you mean by surface tension of a liquid? 'Surface tension of a liquid is zero at critical temperature'—Explain. 1+2=3

তরলের পৃষ্ঠটান বলতে কী বোঝ? 'সংকট তাপমাত্রায় কোন তরলের পৃষ্ঠটান শূন্য'—ব্যাখ্যা করো।

- (ii) Draw Amagat's curves (PV vs. P) (in the same graph) at three temperatures for a real gas — below the Boyle Temperature, at the Boyle Temperature and above the Boyle Temperature. 3

কোনো বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে অ্যামাগাটের PV vs. P লেখচিত্রটি তিনটি তাপমাত্রায় অঙ্কন করো (একই লেখচিত্র) —বয়েল তাপমাত্রার নীচে, বয়েল তাপমাত্রায় এবং বয়েল তাপমাত্রার ওপরের কোনো তাপমাত্রায়।

- (iii) Calculate the activation energy for dissociation of N_2O_5 , whose rate constants at $25^\circ C$ and $65^\circ C$ are $3.46 \times 10^{-5} \text{ min}^{-1}$ and $4.87 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ respectively. 4

$25^\circ C$ এবং $65^\circ C$ উষ্ণতায় N_2O_5 -এর বিয়োজন বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান যথাক্রমে $3.46 \times 10^{-5} \text{ min}^{-1}$ এবং $4.87 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ বিক্রিয়াটির সক্রিয়করণ শক্তি নির্ণয় করো।

B.Sc. Semester-II (Programme) Examination, 2018**CHEMISTRY****Subject Code : 21404****Course Code : SP/CHEM/201/C-1(B)****Course Title : Bonding & Molecular Structure, Comparative Studies of
P-Block Elements; States of Matter and Chemical Kinetics****Time: 1 Hour 15 Minutes****Full Marks: 25***The figures in the margin indicate full marks.**Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.***1. Answer any five questions:****1×5=5***যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :*

- (a) Name the compounds produced on hydrolysis of PCl_3 .
 PCl_3 -এর আর্দ্রবিশ্লেষণে উৎপন্ন যৌগগুলির নাম লেখো।
- (b) What is inert pair effect?
নিঃসঙ্গ জোড় প্রভাব কী?
- (c) Write down the electronic configuration of chlorine atom.
ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও।
- (d) What do you mean by inorganic benzene?
অজৈব বেঞ্জিন কী?
- (e) Write down the van der Waals' equation for ' n ' mole of real gas.
' n ' মোল বাস্তব গ্যাসের জন্য ভ্যান ডার ওয়ালের সমীকরণটি লেখো।
- (f) Write down the unit of rate constant for first order reaction.
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক লেখো।
- (g) What do you mean by Boyle temperature of a gas?
কোনো গ্যাসের বয়েল তাপমাত্রা বলতে কী বোঝো?
- (h) Give the type of crystal structure of NaCl.
 NaCl -এর কেলাস গঠন কীরূপ?

2. Answer any two questions:**5×2=10***যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :*

- (a) (i) In between NH_3 and NF_3 which one has higher dipole moment value and why?
 NH_3 ও NF_3 -এর মধ্যে কার দ্বিমেরু ভ্রামকের মান বেশি ও কেন?
- (ii) What happen when CaC_2 is heated with N_2 ? (Give equation)
 CaC_2 -কে N_2 -এর সঙ্গে উত্তপ্ত করা হলে কী ঘটবে সমীকরণসহ লেখো।

3+2=5

- (b) (i) SiCl_4 hydrolyses but CCl_4 does not.— Explain.

SiCl_4 আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় কিন্তু CCl_4 হয় না।— ব্যাখ্যা করো।

- (ii) PCl_5 exists but NCl_5 does not.— Explain.

2+3=5

PCl_5 -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু NCl_5 অস্তিত্বহীন।— ব্যাখ্যা করো।

- (c) What do you mean by molar heat capacity at constant temperature (C_p) and molar heat capacity at constant volume (C_v) for gases? In between C_p and C_v which one has higher value and why? 3+2=5
স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ (C_p) এবং স্থির আয়তনে মোলার আপেক্ষিক তাপ (C_v) বলতে কী বোঝো? এদের মধ্যে কোনটির মান অপেক্ষাকৃত বেশি এবং কেন?

- (d) Derive Boyle's law and the expression for average kinetic energy for a gas from the relation

$$PV = \frac{1}{3} mNC^2.$$

2½+2½=5

$PV = \frac{1}{3} mNC^2$ সমীকরণ থেকে বয়েলের সূত্র ও গ্যাসের গড় গতিশক্তির সূত্র প্রতিষ্ঠা করো।

3. Answer any one question:

10×1=10

যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) (i) Compare nitrogen and phosphorous with respect to the following points :

electronic configurations, hydrides and oxyacids.

নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর তুলনামূলক আলোচনা করো :

ইলেকট্রন বিন্যাস, যোজ্যতা ও অক্সি অ্যাসিড।

- (ii) Describe the shapes of CO_2 and SO_2 .

CO_2 এবং SO_2 -এর কোনটির আকৃতি কেমন দেখাও।

- (iii) What happens when Cl_2 gas is passed over hot and conc. NaOH solution? Give balanced equation.

6+2+2=10

উষ্ণ ও গাঢ় NaOH দ্রবণে Cl_2 গ্যাস পাঠানো হলে কী ঘটে সমীকরণসহ লেখো।

- (b) (i) Derive the equation of rate constant for a first order reaction.

প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে গতিধ্রুবকের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো।

- (ii) Which property is measured by stalagmometer?

স্ট্যালাগমোমিটার দিয়ে কী পরিমাপ করা হয়?

- (iii) Mention the effect of temperature on the viscosity of gas and liquid.

গ্যাসের ও তরলের সান্দ্রতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব উল্লেখ করো।

- (iv) What do you mean by mean free path? Elucidate the effect of pressure on it. 3+1+3+3=10

গ্যাসের গড় মুক্তপথ বলতে কী বোঝো? এর উপর চাপের প্রভাব ব্যাখ্যা করো।

*SH-II/CHEM/201/C-3(P3)/PR/18***B.Sc. Semester-II Practical (Honours) Examination, 2018****CHEMISTRY****Subject Code : 21411****Course Code : SH/CHEM/201/C3 (P3)****Course Title : Inorganic Chemistry-I****Time: 2 Hours****Full Marks: 15***The figures in the margin indicate full marks.**Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

1. Estimate the quantity of total iron in g L^{-1} in the supplied solution marked I containing a mixture of Fe^{2+} and Fe^{3+} . 11
2. *Viva voce* 2
3. Laboratory Notebook 2

Distribution of marks for Q1:

- | | |
|--|---|
| (i) Preparation of primary standard solution | 1 |
| (ii) Presentation of data in tabular form | 2 |
| (iii) Correct calculation | 2 |
| (iv) Quality of results of experiment | 6 |
-

SH-II/CHEM/202/C-4(P4)/PR/18

B.Sc. Semester-II Practical (Honours) Examination, 2018

CHEMISTRY

Subject Code : 21412

Course Code : SH/CHEM/202/C4 (P4)

Course Title : Organic Chemistry-II

Time: 2 Hours

Full Marks: 15

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Prepare the organic compound following the supplied procedure. Record the yield and determine its melting point after recrystallization of a part of the product. 11
 2. Laboratory Notebook 2
 3. *Viva voce.* 2
-

SH-II/CHEM/203/GE-2/P-2/PR/18

B.Sc. Semester-II Practical (Honours) Examination, 2018
CHEMISTRY

Subject Code : 21413

Course Code : SH/CHEM/203/GE-2/P2

**Course Title : States of Matter & Chemical Kinetics; Chemical Bonding &
Molecular Structure, p-Block Elements**

Time: 2 Hours

Full Marks: 15

The figures in the margin indicate full marks.

*Candidates would not be allowed to consult the books/notes
while writing the report in answer scripts.*

দক্ষিণ প্রাপ্তস্থিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমানের নির্দেশক।

উত্তর পত্র লেখার সময় বই বা নোট দেখতে দেওয়া হবে না।

1. Perform the experiment of the followings on the basis of 'drawing a card' (any one): 15×1=15
কার্ড তোলার ভিত্তিতে নিম্নলিখিত পরীক্ষা (যে-কোনো একটি) সম্পাদন করো।

- (A) Make a systematic and complete quantitative analysis of Inorganic sample (Marked-I) containing not more than three radicals with respect to the following in tabular form. A detailed description of the experimental procedure is not necessary.

অনধিক তিনটি মূলক সমন্বিত প্রদত্ত 'I' চিহ্নিত অজৈব নমুনাটির রীতিবদ্ধ পদ্ধতিতে গুণগত বিশ্লেষণ করো নিম্নলিখিত ছকের আকারে। পরীক্ষাসমূহের বিস্তৃত বিবরণের প্রয়োজন নেই।

- (a) Physical characteristics ½+½=1
ভৌত ধর্মাবলী
Colour and solubility
বর্ণ এবং দ্রাব্যতা
- (b) Preliminary test for the basic radicals: ½+1+½=2
ক্ষারকীয় মূলকের প্রাথমিক পরীক্ষা

Experiment পরীক্ষা	Observation পর্যবেক্ষণ	Inference সিদ্ধান্ত
(i) Fusion test for Mn and Cr-compounds বিগলন (Mn ও Cr যৌগের জন্য)		
(ii) Flame test শিখা পরীক্ষা		
(iii) Test for NH ₄ ⁺ NH ₄ ⁺ আয়ন-এর পরীক্ষা		

(c) Special test for basic radicals: Fe, Ni, Cu compounds.

$\frac{1}{2} \times 3 = 1\frac{1}{2}$

নীচের ক্ষারকীয় মূলকগুলির বিশেষ পরীক্ষা :

Fe, Ni, Cu যৌগ

(d) Preliminary test for acid radicals:

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

আম্লিক মূলকের প্রাথমিক পরীক্ষা :

Experiment পরীক্ষা	Observation পর্যবেক্ষণ	Inference সিদ্ধান্ত
(i) With Conc. H_2SO_4 and MnO_2 ঘন H_2SO_4 এবং MnO_2 দ্বারা		
(ii) With Conc. H_2SO_4 and Cu-turnings ঘন H_2SO_4 এবং (Cu) কপার ছিবড়া দ্বারা		

(e) Test for interfering acid radicals and special test for S^{2-}

$1\frac{1}{2}$

বিঘ্ন সৃষ্টিকারী আম্লিক মূলকের পরীক্ষা এবং S^{2-} মূলকের বিশেষ পরীক্ষা

(f) Wet test for acid radicals:

2

আম্লিক মূলকের সিক্ত পরীক্ষা :

Experiment পরীক্ষা	Observation পর্যবেক্ষণ	Inference সিদ্ধান্ত
(i) $AgNO_3$ solution $AgNO_3$ দ্রবণ দ্বারা		
(ii) $BaCl_2$ solution $BaCl_2$ দ্রবণ দ্বারা		
(iii) Nitropruside solution নাইট্রোপ্রুসাইড দ্রবণ দ্বারা		
(iv) Ring test বলয় পরীক্ষা		

(g) Write the correct formulae of the radicals and mention the group and group reagent(s) of the basic radical(s).

2

বর্তমান মূলকগুলির সঠিক সংকেত লেখো এবং ক্ষারকীয় মূলকটির শ্রেণি এবং শ্রেণি বিকারক উল্লেখ করো।

(B) Prepare 7.5% and 5% solution (V/V) of the supplied 10% solution (marked ST) in water. Calculate densities of prepared solutions theoretically from the density of 10% solution. Determine their surface tensions. Show the variation of surface tension with concentration (in %) graphically. (Density and surface tension of water and density of 10% solution will be supplied at the time of calculation).

11

প্রদত্ত 10% (ST চিহ্নিত) দ্রবণ থেকে 7.5% এবং 5% (V/V) জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করো। 10% দ্রবণের ঘনত্ব থেকে তাত্ত্বিকভাবে দ্রবণগুলির ঘনত্ব গণনা করো। উক্ত দ্রবণগুলির পৃষ্ঠটান নির্ণয় করো। লেখচিত্রের সাহায্যে পৃষ্ঠটানের সহিত গাঢ়ত্বের (%) পরিবর্তন কীরূপ দেখাও।

(গণনার সময় জলের ঘনত্ব, পৃষ্ঠটান এবং 10% দ্রবণের ঘনত্ব দেওয়া হবে)

- (C) Prepare 8% and 6% solutions (V/V) of the supplied 10% solution (marked VIS) in water. Calculate densities of prepared solutions theoretically from the density of 10% solution. Determine their viscosity coefficient. Show the variation of viscosity coefficient with concentration (in g/100ml) graphically. (Density and viscosity coefficient of water and density of 10% solution will be supplied at the time of calculation) 11

প্রদত্ত 10% (VIS চিহ্নিত) দ্রবণ থেকে 8% এবং 6% (V/V) জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করো। 10% দ্রবণের ঘনত্ব থেকে তাত্ত্বিকভাবে দ্রবণগুলির ঘনত্ব গণনা করো। উক্ত দ্রবণগুলির সান্দ্রতা গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। লেখচিত্রের সাহায্যে সান্দ্রতা গুণাঙ্কের সহিত গাঢ়ত্বের (in g/100ml) পরিবর্তন কীরূপ দেখাও।

(গণনার সময় জলের ঘনত্ব, সান্দ্রতা গুণাঙ্ক এবং 10% দ্রবণের ঘনত্ব দেওয়া হবে)

- (D) Prepare a set of experiment with 90 ml of acid and 10 ml of ester to study the acid-catalysed hydrolysis of the given ester with the supplied acid solution (marked A). Calculate the observed rate constant by plotting suitable graph. 11

অ্যাসিড আর্দ্র বিশ্লেষণ অধ্যয়ন করার জন্য প্রদত্ত অ্যাসিড দ্রবণ (A-চিহ্নিত) এবং এস্টার দ্বারা একটি পরীক্ষার সেট সম্পাদন করো। সেটটি 90 ml অ্যাসিড এবং 10 ml এস্টার দ্বারা প্রস্তুত করো। উপযুক্ত লেখচিত্রের সাহায্যে পরীক্ষালব্ধ হার ধ্রুবক গণনা করো।

2. *Viva voce.* 2

মৌখিক

3. Laboratory Notebook. 2

ল্যাবরেটরি খাতা

SP-II/CHEM/201/C-1B/P2/PR/18

B.Sc. Semester-II Practical (Programme) Examination, 2018
CHEMISTRY

Subject Code : 21414

Course Code : SP/CHEM/201/C-1B/P2

**Course Title : Bonding & Molecular Structure, Comparative Studies of
P-Block Elements; States of Matter and Chemical Kinetics**

Time: 2 Hours

Full Marks: 15

The figures in the margin indicate full marks.

*Candidates would not be allowed to consult the books/ notes
while writing the report in answer-scripts.*

দক্ষিণ প্রান্তস্থিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমানের নির্দেশক।

উত্তরপত্র লেখার সময় বই বা নোট দেখতে দেওয়া হবে না।

1. Perform the experiment of the following on the basis of “drawing a card”. (any one)

কার্ড তোলার ভিত্তিতে নিম্নলিখিত পরীক্ষা (যে কোনো একটি) সম্পাদন করো।

- A. Make a systematic and complete qualitative analysis of Inorganic sample (Marked I) containing not more than three radicals with respect to the following in tabular form. A detailed description of the experimental procedure is not necessary.

অনধিক তিনটি মূলক সমন্বিত প্রদত্ত ‘I’ চিহ্নিত অজৈব নমুনাটির রীতিবদ্ধ পদ্ধতিতে গুণগত বিশ্লেষণ করো নিম্নলিখিত ছকের আকারে। পরীক্ষাসমূহের বিস্তৃত বিবরণের প্রয়োজন নাই।

- (a) Physical Characteristics:

1/2+1/2=1

Colour and Solubility

ভৌত ধর্মাবলী :

বর্ণ এবং দ্রাব্যতা

- (b) Preliminary test for the basic radicals:

1/2+1+1/2=2

ক্ষারকীয় মূলকের প্রাথমিক পরীক্ষা :

Experiment (পরীক্ষা)	Observation (পর্যবেক্ষণ)	Inference (সিদ্ধান্ত)
(i) Fusion test for Mn and Cr-compounds বিগলন (Mn ও Cr যৌগের জন্য)		
(ii) Flame test শিখা পরীক্ষা		
(iii) Test for NH_4^+ NH_4^+ আয়ন-এর পরীক্ষা		

BNK21414

(c) Special test for basic radicals:

 $\frac{1}{2} \times 3 = 1\frac{1}{2}$

Fe, Ni, Cu compounds

নীচের ক্ষারকীয় মূলকগুলির বিশেষ পরীক্ষা :

Fe, Ni, Cu যৌগ

(d) Preliminary test for acid radicals:

 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

আম্লিক মূলকের প্রাথমিক পরীক্ষা :

Experiment (পরীক্ষা)	Observation (পর্যবেক্ষণ)	Inference (সিদ্ধান্ত)
(i) With con. H_2SO_4 and MnO_2 ঘন H_2SO_4 এবং MnO_2 দ্বারা		
(ii) With con. H_2SO_4 and Cu-turnings ঘন H_2SO_4 এবং কপার (Cu) ছিবড়া দ্বারা		

(e) Test for interfering acid radicals and special test for S^{2-} . $1\frac{1}{2}$ বিদ্ব সৃষ্টিকারী আম্লিক মূলকের পরীক্ষা এবং S^{2-} মূলকের বিশেষ পরীক্ষা।

(f) Wet test for acid radicals:

2

আম্লিক মূলকের সিক্ত পরীক্ষা :

Experiment (পরীক্ষা)	Observation (পর্যবেক্ষণ)	Inference (সিদ্ধান্ত)
(i) $AgNO_3$ Solution $AgNO_3$ দ্রবণ দ্বারা		
(ii) $BaCl_2$ Solution $BaCl_2$ দ্রবণ দ্বারা		
(iii) Nitropruside Solution নাইট্রোপ্রুসাইড দ্রবণ দ্বারা		
(iv) Ring test বলয় পরীক্ষা		

(g) Write the correct formulae of the radicals and mention the group and group reagent(s) of the basic radical(s).

2

বর্তমান মূলকগুলির সঠিক সংকেত লেখো এবং ক্ষারকীয় মূলকটির শ্রেণি এবং শ্রেণিবিকারক উল্লেখ করো।

- B.** Prepare 7.5% and 5% solutions (v/v) of the supplied 10% solution (marked ST) in water. Calculate densities of prepared solutions theoretically from the density of 10% solution. Determine their surface tensions. Show the variation of surface tension with concentration (in %) graphically. (Density and surface tension of water and density of 10% solution will be supplied at the time of calculation.) 11

প্রদত্ত 10% (ST চিহ্নিত) দ্রবণ থেকে 7.5% এবং 5% (v/v) জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করো। 10% দ্রবণের ঘনত্ব থেকে তাত্ত্বিকভাবে দ্রবণগুলির ঘনত্ব গণনা করো। উক্ত দ্রবণগুলির পৃষ্ঠটান নির্ণয় করো। লেখচিত্রের সাহায্যে পৃষ্ঠটানের সহিত গাঢ়ত্বের (%) পরিবর্তন কীরূপ দেখাও। (গণনার সময় জলের ঘনত্ব, পৃষ্ঠটান এবং 10% দ্রবণের ঘনত্ব দেওয়া হবে।)

- C.** Prepare 8% and 6% solutions (v/v) of the supplied 10% solution (marked VIS) in water. Calculate densities of prepared solutions theoretically from the density of 10% solution. Determine their viscosity coefficient. Show the variation of viscosity coefficient with concentration (in g/100ml) graphically. (Density and viscosity coefficient of water and density of 10% solution will be supplied at the time of calculation.) 11

প্রদত্ত 10% (VIS চিহ্নিত) দ্রবণ থেকে 8% এবং 6% (v/v) জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করো। 10% দ্রবণের ঘনত্ব থেকে তাত্ত্বিকভাবে দ্রবণগুলির ঘনত্ব গণনা করো। উক্ত দ্রবণগুলির সান্দ্রতা গুণাঙ্ক নির্ণয় করো। লেখচিত্রের সাহায্যে সান্দ্রতা গুণাঙ্কের সহিত গাঢ়ত্বের (g/100ml) পরিবর্তন কীরূপ দেখাও। (গণনার সময় জলের ঘনত্ব, সান্দ্রতা গুণাঙ্ক এবং 10% দ্রবণের ঘনত্ব দেওয়া হবে।)

- D.** Perform a set of experiment with 90ml of acid and 10ml of ester to study the acid-catalysed hydrolysis of the given ester with the supplied acid solution (marked A). Calculate the observed rate constant by plotting suitable graph. 11

অ্যাসিড আর্দ্রবিশ্লেষণ অধ্যয়ন করার জন্য প্রদত্ত অ্যাসিড দ্রবণ (A চিহ্নিত) এবং এস্টার দ্বারা একটি পরীক্ষার সেট সম্পাদন করো। সেটটি 90ml অ্যাসিড এবং 10ml এস্টার দ্বারা প্রস্তুত করো। উপযুক্ত লেখচিত্রের সাহায্যে পরীক্ষালব্ধ হার ধ্রুবক গণনা করো।

2. Viva voce 2
মৌখিক
3. Laboratory Notebook 2
ল্যাবরেটরি খাতা

SH-II/CHEM/201/C-3/18

B.Sc. Semester-II (Honours) Examination, 2018
CHEMISTRY

Subject Code : 21401

Course Code : SH/CHEM/201/C3

Course Title : Inorganic Chemistry-I

Time: 1 Hour 15 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer *any five* questions from the following: 1×5=5
- (a) Work out the ground state term symbol of Co (III) ion.
 - (b) Indicate the basic difference in the angular part of wave functions of 2s and 2p orbitals.
 - (c) Give the ground state electronic configuration of ferrous ion.
 - (d) Write in words the meaning of a negative value of electron affinity.
 - (e) Present the autoionisation equilibrium of liquid sulphur dioxide.
 - (f) Indicate the species as the acid and the base in the following reaction according to Lux-Flood concept:

$$\text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + (\text{NbO}_2)_2\text{SO}_4$$
 - (g) E° values of A^{3+}/A and B^{2+}/B are +1.2V and -2.1V, respectively. Predict the reaction.
 - (h) State the variables used in Frost diagram.
2. Answer *any two* questions from the following: 5×2=10
- (a) (i) State Heisenberg's uncertainty principle in words and in mathematical form. Calculate theoretical uncertainty in its position within 1 m/s for an electron moving at 100 m/s.
 - (ii) State Hund's rule. (2+2)+1=5
 - (b) (i) Distinguish between electronegativity and electron affinity. First electron attachment enthalpy of oxygen is negative while the second is positive—Justify.
 - (ii) What is the slope of the curve if χ_{AR} is plotted against $\frac{Z^*}{r_{\text{cov}}^2}$ (2+2)+1=5

BNK21401

Please Turn Over

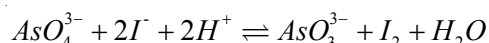
- (c) (i) Arrange the oxyacids of phosphorus having formula H_3PO_n ($n = 2, 3, 4$) in the decreasing order of acid strength. Justify your answer.
- (ii) What will be the change in pH of water when 0.01 mole of NaOH is added to 10 L of water? 3+2=5
- (d) (i) What are the constituents of Zimmermann-Reinhardt solution? Specify the function of each of them.
- (ii) Calculate the equilibrium constant of the cell reaction that takes place in the galvanic cell with two electrodes having following potential values: 3+2=5

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ} = 0.77V; E_{MnO_4^-, H^+/Mn^{2+}}^{\circ} = 1.51V$$

3. Answer *any one* question:

10×1=10

- (a) (i) What is exchange energy? From the concept of exchange pair of electrons justify that the ground state configuration of chromium is $3d^5 4s^1$ and not $3d^4 4s^2$.
- (ii) What do you mean by inert pair effect? Give a suitable example.
- (iii) Calculate the wave number of the third line in the Balmer series of Be^{3+} ion. ($R_H = 109677\text{cm}^{-1}$).
- (iv) Arrange BF_3 , BCl_3 and BBr_3 in order of increasing Lewis acidity with explanation. 3+2+2+3=10
- (b) (i) The E° values of Cu^{2+}/Cu^+ and I_2/I^- systems are 0.15 and 0.53 volts, respectively but Cu^{2+} oxidises I^- ion in practice — explain.
- (ii) The E° values of Au^+/Au and Au^{3+}/Au^+ are 1.68 and 1.41 volts, respectively. Predict whether Au^+ will disproportionate to Au and Au^{3+} or not.
- (iii) Show that the direction of the following reaction is reversed on changing the pH of the medium.



$$[\text{Given : } E_{AsO_4^{3-}/AsO_3^{3-}}^{\circ} = 0.56V \quad E_{I_2/2I^-}^{\circ} = 0.54V]$$

- (iv) Calculate the solubility of AgCl in 0.1M KCl solution. (Give $K_{SP} = 1.0 \times 10^{-10}$).

3+2+3+2=10