

## **Teaching and Study Resources**

*This pdf contains previous year's Chemistry question papers (2015 to 2019) of Vidyasagar University that can be used by B.Sc. students for practice and preparation for examinations.*

*This exhaustive repository was compiled from the University's website by Mr. Anas Shaikh as part of his PMRF (Prime Minister Research Fellowship) external teaching assistantship duty at Hijli College, Kharagpur.*

**2015G**

2015

CHEMISTRY

[ General ]

PAPER – I

Full Marks : 90

Time : 3 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*

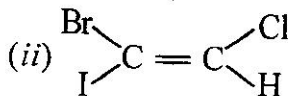
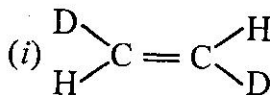
*Illustrate the answers wherever necessary*

[ NEW SYLLABUS ]

GROUP – A

Answer any **three** questions : 10 × 3

1. (a) Designate E/Z nomenclature of the following compounds : 3



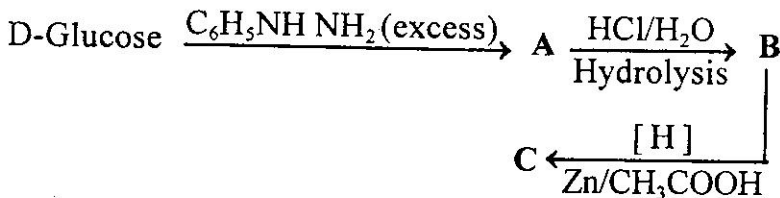
( Turn Over )

- (b) What do you mean by optically active compound? Give one example. 2
- (c) In how many ways can fission of a covalent bond take place? Illustrate these with examples. 3
- (d) All C – C bonds in benzene are of equal length. Explain. 2

2. (a) What are meant by electronegativity and ionization potential? Compare ionization potential of Na and K atom. 4 + 2

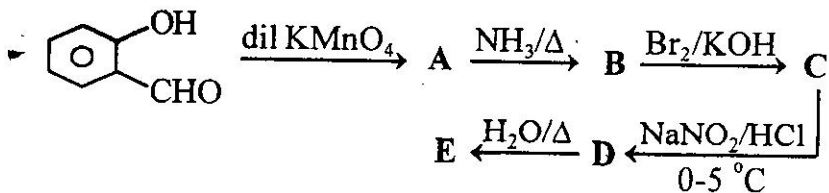
(b) What are isobers and isotones? Give one example for each. 4

3. (a) Identify (A – C) in the following reaction sequence : 4  $\frac{1}{2}$



- (b) How do you prove that fructose molecule contains one keto group? 2  $\frac{1}{2}$
- (c) What is Markownikoff's rule? Explain with an example. 2
- (d) Maleic acid is heated at 120 °C. Write the structure of the product. 1

4. (a) Complete the following reaction sequence : 5

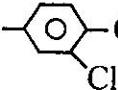


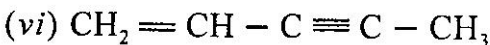
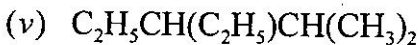
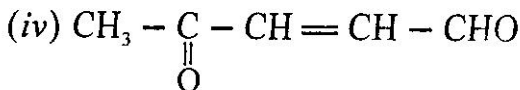
- (b) Arrange the following carbocations in order of stability with reasoning : 2
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_2$ ,  $\text{CH}_2=\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_2$
- (c) Colourless aniline on prolonged exposure to air becomes brown – Explain. 2
- (d) Give the IUPAC name of an organic acid having reducing property. 1

5. (a) What are s-block and p-block elements ? Give their general electronic configurations. 2 + 1
- (b) Trifluoro acetic acid behaves like a strong acid as good as an inorganic acid – Explain. 2
- (c) Which reacts faster with  $\text{Cl}_2/\text{Fe}$  : toluene or chlorobenzene ? Why ? 2
- (d)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$  does not participate in  $\text{S}_{\text{N}}2$  reaction – why ? 2
- (e) Which of the following is smaller in size ?  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ . 1

## GROUP – B

Answer any **five** questions : 8 × 5

6. (a) Give IUPAC nomenclature of the following (any *four*) : 1 × 4
- (i)  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{COCl}$
- (ii)  $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$
- (iii)  $\text{H}_2\text{N}$  —  —  $\text{COOH}$   
Cl



(b) Write the structural formula of the following compounds : 2

(i) 2-Phenyl propenoic acid

(ii) p-Nitroso N, N-dimethylaniline.

(c) Write the formula of Grignard reagent and state its polar character. 2

7. (a) State the postulates of Bohr's theory of atom. 3

(b) Derive an expression for the energy of an electron moving in a circular orbit of a hydrogen atom. 5

8. Write short notes on (any two) : 4 × 2

(i) Electron Affinity

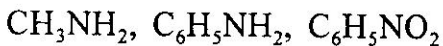
(ii) Pauli exclusion principle

(iii) Lattice energy

(iv) Hydrogen bond.

9. (a) Distinguish the following by chemical tests : 2 × 2
- (i) Acetaldehyde and acetone
- (ii) Aniline and benzylamine.

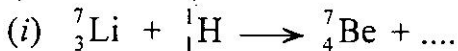
- (b) Indicate the direction of dipole moment of the following compounds : 3



- (c) What is Lucas reagent ? 1

10. (a) Deduce the relation between half-life period and decay constant of a radioelement. 6

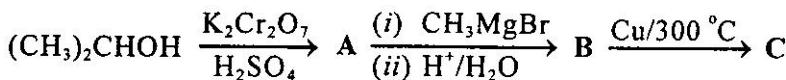
- (b) Complete the following nuclear reaction : 2



11. (a) How is ethyl acetoacetate prepared in the laboratory ? Why is it called an active methylene compound ? Synthesise penta-2, 4-dione from ethyl acetoacetate. 2 + 1 + 2



- (b) Identify the products (A – C) in the following reaction sequence : 3



12. (a) Explain the geometry of  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{NH}_3$  in the light of VSEPR theory. 5

- (b) Indicate with diagrams the shapes of "p" orbitals. 3

13. Write short notes on (any two) : 4 × 2

- (i) Resonance  
 (ii)  $\text{S}_{\text{N}}2$  reaction  
 (iii) Würtz reaction  
 (iv) Sandmeyer reaction.

14. Outline the steps in the following conversion (any four) : 2 × 4

- (a) Phenol  $\longrightarrow$  Salicylaldehyde  
 (b) Acetylene  $\longrightarrow$  Acetone  
 (c) Methylamine  $\longrightarrow$  Ethylamine

- (d) Benzene  $\longrightarrow$  n-Propyl benzene
- (e) Diethylmalonate  $\longrightarrow$  Barbutyric acid
- (f) Benzotrichloride  $\longrightarrow$  Benzamide

15. What happens when (any four) : 2 x 4

- (a) Glycerol is heated with potassium bisulphate.
- (b)  $\text{CO}_2$  is passed over heated sodium phenoxide under pressure and the reaction mixture is acidified.
- (c) Acetamide is treated with bromine and NaOH solution.
- (d) Pinacol is heated with Conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- (e) Aniline is reacted with  $\text{CHCl}_3$  in presence of NaOH.
- (f) Aq.  $\text{NaNO}_2$  solution is added to aniline in dil. HCl at  $0^\circ\text{C}$  and to it NaOH solution of phenol is added.

## GROUP - C

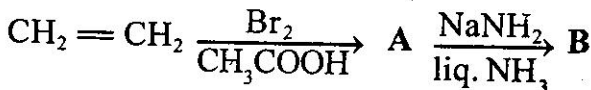
16. Answer any *ten* questions :

2 × 10

- (a) Calculate the number of  $\alpha$  and  $\beta$ -particles emitted for the following nuclear change :



- (b) Complete the following reaction sequence :



- (c) In what ways does an atomic orbital differ from Bohr orbit ?
- (d) Write down the ground state electronic configuration of element with atomic number 24.
- (e) Boiling point of ethanol is higher than that of dimethyl ether – Explain.
- (f) What is meant by one 'curie' ?
- (g) Write down the resonating structures of benzene diazonium chloride.

- (h) Why melting point of NaCl is greater than that of  $\text{AlCl}_3$  ?
- (i) What are the shapes of  $\text{CH}_3^+$  and  $\text{NH}_4^+$  ions ?
- (j) Write down the hyperconjugative structures of propene.
- (k)  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  are more stable than their atoms. Give reason.
- (l) Nitration of nitrobenzene requires drastic condition – Explain.
- (m) Acetamide is a weaker base than urea – why ?
- (n)  $\text{BF}_3$  is non-polar while  $\text{NF}_3$  is polar – Explain.
- (o) Why is D(+) glucose called dextrose ?
- (p)  $\text{SnCl}_4$  is a covalent compound but  $\text{SnCl}_2$  is an ionic compound. Give reason.

## বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক

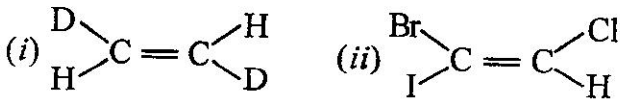
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

( নূতন পাঠক্রম )

বিভাগ — ক

যে কোন তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০ × ৩

১। (ক) নিম্নলিখিত যৌগগুলির E/Z নামকরণ কর : ৩



(খ) আলোক সক্রিয় যৌগ বলতে কি বোঝ ? একটি উদাহরণ দাও । ২

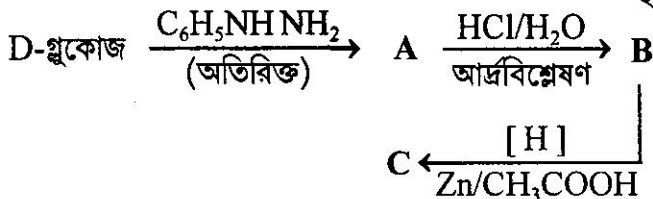
(গ) সমযোজী বন্ধনের বিভাজন কত রকমভাবে ঘটতে পারে ? উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর । ৩

(ঘ) বেঞ্জিনের সমস্ত C — C বন্ধন দৈর্ঘ্য সমান — ব্যাখ্যা কর । ২

২। (ক) ঋণাত্মক তড়িৎ ধর্মিতা এবং আয়নন-বিভাব বলতে কি বোঝ ? Na এবং K পরমাণুর আয়নন-বিভবের তুলনা কর । ৪ + ২

(খ) আইসোবার এবং আইসোটোন কি ? একটি করে উদাহরণ দাও । ৪

৩। (ক) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগগুলি (A – C) সনাক্ত কর : ৪  $\frac{১}{২}$

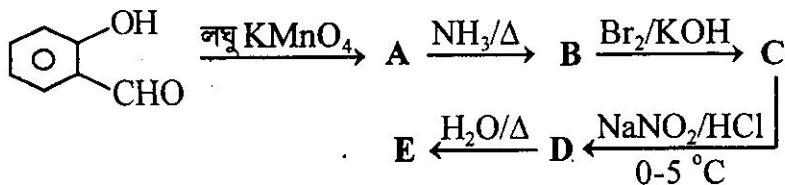


(খ) প্রমাণ কর : ফুক্টোজ অণুতে একটি কিটো গ্রুপ বর্তমান । ২  $\frac{১}{২}$

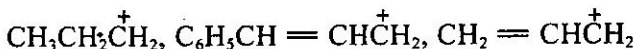
(গ) মারকনিকফের নিয়মটি কি ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর । ২

(ঘ) ম্যালিক অ্যাসিডের 120 °C তাপমাত্রায় উত্তাপনের ফলে উৎপন্ন যৌগটি গঠন সংকেত দাও । ১

৪। (ক) বিক্রিয়ার ধাপগুলি সম্পূর্ণ কর : ৫



(খ) কারণসহ নিম্নলিখিত কার্বো ক্যাটায়নগুলিকে স্থায়িত্বের ক্রম অনুযায়ী সাজাও : ২

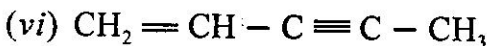
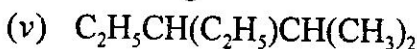
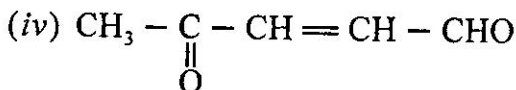
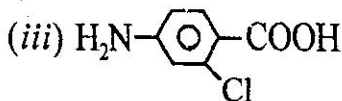


- (গ) বর্ণহীন অ্যানিলিন বাতাসের সংস্পর্শে অধিক্ষণ রাখলে বাদামী হয় — ব্যাখ্যা কর । ২
- (ঘ) বিজারণ ধর্ম বর্তমান এরূপ একটি জৈব অ্যাসিডের IUPAC নাম দাও । ১
- ৫। (ক) s-ব্লক ও p-ব্লক মৌল বলতে কি বোঝ ? তাদের সাধারণ ইলেক্ট্রনীয় বিন্যাস দাও । ২ + ১
- (খ) ট্রাইফ্লুরো অ্যাসিটিক অ্যাসিড একটি অজৈব অ্যাসিডের মত তীব্র অ্যাসিড হিসাবে কাজ করে — ব্যাখ্যা কর । ২
- (গ)  $Cl_2/Fe$  এর সঙ্গে কে বেশী দ্রুত বিক্রিয়া করে : টলুইন না ক্লোরোবেঞ্জিন ? কেন ? ২
- (ঘ)  $CH_2 = CH - Cl$  যৌগ  $S_N2$  বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না কেন ? ২
- (ঙ)  $Na^+$  এবং  $O^{2-}$  এর মধ্যে কোনটি আকারে ছোট ? ১

### বিভাগ — খ

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৮ × ৫

- ৬। (ক) IUPAC পদ্ধতিতে নামকরণ কর (যে কোন চারটি) : ১ × ৪
- (i)  $CH_3CH = CHCH_2COCl$



(খ) নীচের যৌগগুলির গঠন সংকেত লেখ : ২

(i) 2-ফিনাইলপ্রোপিনোয়িক অ্যাসিড

(ii) প্যারা-নাইট্রোসো N, N-ডাইমিথাইল অ্যানিলিন।

(গ) গ্রিগনার্ড বিকারকের গঠন সংকেত ও প্রবীণ চরিত্রটি লেখ। ২

৭। (ক) পরমাণু সংক্রান্ত বোরের মূল স্বীকার্য নীতিগুলি উল্লেখ কর। ৩

(খ) একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর ক্ষেত্রে বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান একটি ইলেক্ট্রনের শক্তির পরিমাণ সম্বন্ধীয় সমীকরণটি তৈরী কর। ৫



৮। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ (যে কোন দুটি) :

৪ × ২

- (ক) ইলেক্ট্রন আসক্তি
- (খ) পাউলি অপবর্জন নীতি
- (গ) জালক শক্তি
- (ঘ) হাইড্রোজেন বন্ধন ।

৯। (ক) রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগযুগ্মের পার্থক্য দেখাও :

২ × ২

- (i) অ্যাসিট্যালডিহাইড ও অ্যাসিটোন
- (ii) অ্যানিলিন ও বেঞ্জাইলঅ্যামিন ।

(খ) নিম্নলিখিত যৌগগুলির ক্ষেত্রে দ্বিমেরু ভ্রামকের অভিমুখ নির্দেশ কর :

৩



(গ) লুকাস বিকারক কি ?

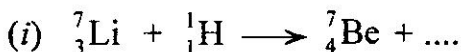
১

১০। (ক) একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধবিয়োজন কাল এবং ভাঙ্গন ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর ।

৬

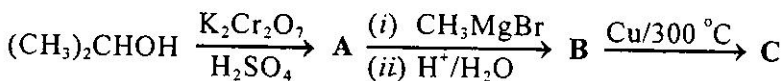
(খ) নীচের নিউক্লিয় বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :

২



১১। (ক) পরীক্ষাগারে ইথাইল অ্যাসিটো অ্যাসিটেট কিভাবে প্রস্তুত করা হয় ? এটিকে 'সক্রিয় মিথিলিন যৌগ' বলা হয় কেন ? ইথাইল অ্যাসিটো অ্যাসিটেট থেকে কিভাবে পেন্টা-২, ৪-ডাইওন্ সংশ্লেষ করবে ?  $২ + ১ + ২$

(খ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগগুলি (A – C) সনাক্ত কর :



১২। (ক) VSEPR তত্ত্ব দ্বারা  $\text{H}_2\text{O}$  এবং  $\text{NH}_3$  অণুর জ্যামিতিক গঠন ব্যাখ্যা কর ।

(খ) p-কক্ষগুলির আকৃতি চিত্রসহ দেখাও ।

১৩। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ (যে কোন দুটি) :

(ক) রেজোনেন্স বা সংস্পন্দন

(খ)  $\text{S}_{\text{N}}2$  বিক্রিয়া

(গ) ভার্জ বিক্রিয়া

(ঘ) স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া ।

১৪। নিম্নলিখিত পরিবর্তনগুলি সম্পন্ন কর (যে কোন চারটি) :

(ক) ফেনল  $\longrightarrow$  স্যালিস্যালডিহাইড

- (ঋ) অ্যাসিটিলিন  $\longrightarrow$  অ্যাসিটোন
- (গ) মিথাইল অ্যামিন  $\longrightarrow$  ইথাইল অ্যামিন
- (ঘ) বেঞ্জিন  $\longrightarrow$  নর্মাল-প্রোপাইল বেঞ্জিন
- (ঙ) ডাইইথাইল ম্যালোনেট  $\longrightarrow$  বারবিউটেরিক অ্যাসিড
- (চ) বেঞ্জোট্রাইক্লোরাইড  $\longrightarrow$  বেঞ্জামাইড

১৫। কি ঘটে লেখ (যে কোন চারটি) :

২ × ৪

- (ক) গ্লিসারলকে পটাশিয়াম বাইসালফাইট সহযোগে উত্তপ্ত করা হল ।
- (ঋ) চাপের অধীনে উত্তপ্ত সোডিয়াম ফেনক্সাইড-এর মধ্য দিয়ে  $\text{CO}_2$  প্রবাহিত করা হল এবং মিশ্রণটিকে আক্লিক করা হল ।
- (গ) অ্যাসিটামাইডের সঙ্গে ব্রোমিন ও  $\text{NaOH}$  দ্রবণের বিক্রিয়া ঘটানো হল ।
- (ঘ) পিনাকলকে গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  সহযোগে উত্তপ্ত করা হল ।
- (ঙ)  $\text{NaOH}$  এর উপস্থিতিতে অ্যানিলিনের সঙ্গে  $\text{CHCl}_3$  এর বিক্রিয়া ঘটানো হল ।

(চ)  $0^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় অ্যানিলিনের লঘু  $\text{HCl}$  দ্রবণে জলীয়  $\text{NaNO}_2$  দ্রবণ যোগ করে ওর মধ্যে  $\text{NaOH}$  দ্বারা ক্ষারীয় ফেনল ঢালা হল ।

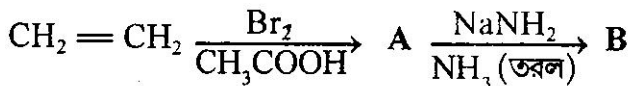
বিভাগ — গ

১৬। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২ × ১০

(ক) নিম্নলিখিত নিউক্লিয় পরিবর্তনে নির্গত  $\alpha$  এবং  $\beta$ -কণার সংখ্যা গণনা কর :



(খ) বিক্রিয়ার ধাপগুলি সম্পূর্ণ কর :



(গ) বোরের কক্ষের সহিত কক্ষকের পার্থক্য কি কি ?

(ঘ) 24 পারমাণবিক ভরমাত্র বিশিষ্ট মৌলটির ভূমিস্তর ইলেক্ট্রনীয় গঠনসজ্জা লেখ ।

(ঙ) 'ইথানলের স্ফুটনাঙ্ক ডাইমিথাইল ইথার অপেক্ষা বেশী' — ব্যাখ্যা কর ।

(চ) এক 'কুরী' বলতে কি বোঝ ?

- (ছ) বেঞ্জিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডের রেজোনেন্স বা সংস্পন্দন সম্বলিত গঠনগুলি লেখ ।
- (জ) NaCl এর গলনাক্ষ AlCl<sub>3</sub> এর গলনাক্ষ অপেক্ষা বেশী কেন ?
- (ঝ)  $\text{CH}_3^+$  এবং  $\text{NH}_4^+$  আয়নের আকৃতি কেমন ?
- (ঞ) প্রোপিন এর হাইপার কন্জুগেশন বা অতিযুগ্মতা সম্বলিত গঠনগুলি লেখ ।
- (ট) Na<sup>+</sup> এবং Cl<sup>-</sup> তাদের পরমাণু অপেক্ষা বেশী সুস্থিত । কারণ দাও ।
- (ঠ) নাইট্রোবেঞ্জিনের নাইট্রেশনের জন্য অধিক তাপমাত্রার প্রয়োজন । — ব্যাখ্যা কর ।
- (ড) ইউরিয়ার তুলনায় অ্যাসিট্যামাইড দুর্বল ক্ষার কেন ?
- (ঢ) BF<sub>3</sub> অক্ষরীয় কিন্তু NF<sub>3</sub> ধ্রুবীয় — ব্যাখ্যা কর ।
- (ণ) D(+) গ্লুকোজকে ডেস্কট্রোজ বলা হয় কেন ?
- (ত) SnCl<sub>4</sub> একটি সমযোজী যৌগ কিন্তু SnCl<sub>2</sub> একটি আয়নীয় যৌগ । কারণ দাও ।

**2019H**

**NEW**

**Part-III 3-Tier**

**2019**

**CHEMISTRY**

**(Honours)**

**PAPER—VIII**

**(PRACTICAL)**

*Full Marks : 150*

*Time : 6 Hours a day (3 Days)*

*The figures in the right-hand margin indicate full marks.*

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

***Result must be recorded in tabular form as far as possible.***

**Inorganic Chemistry (6 Hours)**

1. (a) Estimate the total amount of Fe(III) and Cr(VI) quantitatively in the supplied solution marked 'V'.  
30
- (b) Prepare the following compound as per instruction given below. Report the yield of the dry product and submit the dry product.  
10

*(Turn Over)*

**[Procedure]**

1. (a) Estimation of Fe(III) and Cr(VI) in the supplied solutions marked 'V' :

(i) *Preparation of stock solution :*

Carefully open the cap of the sample bottle and quantitatively transfer the supplied solution into a 250 ml volumetric flask and make the volume up to the mark using distilled water.

(ii) *Preparation of 250 ml standard (N/10)  $K_2Cr_2O_7$  solution :*

Weigh out accurately 0.6125 g  $K_2Cr_2O_7$  (A.R. grade) and dissolve it by distilled water in a 250 ml volumetric flask.

(iii) *Standardization of given Mohr's solution :*

Pipette out an aliquot of 25 ml of supplied Mohr's salt solution into a 500 ml conical flask and dilute to 150 ml with distilled water. Add 5 ml concentrate  $H_2SO_4$  and 5 ml concentrate  $H_3PO_4$  to the solution. Cool the solution and add 4-5 drops BDS indicator and titrate the resulting solution with standard (N/20)  $K_2Cr_2O_7$  solution until the reddish-violet colour appears.

(iv) *Estimation of Fe(III) :*

Pipette out 25 ml of the stock solution into a 500 ml beaker. Dilute the solution to about 100 ml with distilled water. Add 1.0 g solid  $NH_4Cl$ ,



and heat the solution nearly to boiling. Add dropwise 1:1 aqueous  $\text{NH}_3$  with constant stirring till the smell of  $\text{NH}_3$  persist. Settle down the precipitation of  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  and then filter through a Whatman No. 41 filter paper. Wash the precipitate with 1%  $\text{NH}_4\text{Cl}$  solution containing a few drops of  $\text{NH}_3$  till free from the dichromate (to be tested with a few drops of  $\text{AgNO}_3$  followed by acidification with acetic acid). Dissolve the precipitate in minimum volume of hot (1:1)  $\text{HCl}$  and hot distilled water successively. Reprecipitate  $\text{Fe}(\text{III})$  quantitatively with 1:1 aqueous  $\text{NH}_3$  as mentioned earlier and allow to stand for settle down the precipitate. Refilter the precipitate through the same filter paper and wash as before till the washing are colourless. Dissolve the precipitate in 50 ml of hot (1:1)  $\text{HCl}$  and finally wash with hot distilled  $\text{H}_2\text{O}$  in the same beaker until the filter paper becomes colourless. Heat the solution to about  $70^\circ\text{C}$ - $80^\circ\text{C}$  and add small pieces of Al-foil stepwise to reduce  $\text{Fe}(\text{III})$  to  $\text{Fe}(\text{II})$ , swirl the solution till all the Al-foil gets dissolved giving rise a clear solution. Cool the solution to room temperature and dilute to 150 ml with distilled water. Add 5 ml syrupy  $\text{H}_3\text{PO}_4$  and 4-5 drops 2DS indicator and titrate the solution with the standard (N/20)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  to a radish-violet end point. Record the titre value to calculate the total amount of iron present in the supplied sample.

(v) *Estimation of Cr(VI) :*

Pipette out 25 ml of stock solution into a 500 ml conical flask. Add a measure excess 50 ml of standard Mohr's salt solution ; 50 ml of 4(N)  $H_2SO_4$  and 5 ml of syrupy  $H_3PO_4$  into the flask. Cool the resulting solution under tap if required and dilute to 150 ml using distilled  $H_2O$ . Add 4-5 drops of BDS indicator and back titrate excess Mohr's salt with the same standard (N/20)  $K_2Cr_2O_7$  solution untill the appearance of reddish-violet colour. Note the titre value and calculate the amount of Cr(VI) present in the supplied sample.

[N.B.: 1000 ml 1(N) $K_2Cr_2O_7$   $\equiv$  55.85 g of  $Fe^{3+}$

1000 ml 1(N) $K_2Cr_2O_7$   $\equiv$  17.33 g of Cr(VI)]

(b) *Procedure of Inorganic Preparation :*

Dissolve supplied sample A in 20 ml 2(N)  $H_2SO_4$  in a 100 ml beaker and add with stirring a solution of supplied sample of B dissolved in minimum volume of distilled water. Filter off undissolved or suspended matter if any. Take the filtrate in a porcelain basin and place the same on a boiling water bath for evaporation. When bottle green crystals of the product start forming on the sides of the porcelain basin, allow the solution to cool down, first in air, up to room temperature and then in an ice bath, when bulk of the double salt crystallizes out. Collect the crystals by filtration under suction using a Buchner funnel, or, a sintered glass funnel, wash with ice-cold (1:1) ethanol-water mixture containing a few drops of dilute 2(N)  $H_2SO_4$ . Drain well and allow the crystals to dry in air. Report the yield of the dry product.

### Physical Chemistry (6 Hours)

2. A. Perform *one experiment* from the list of experiments to be allotted through lottery in presence of the examiners.

Marks are awarded on the following points :

*Theory, Temperature recording, Presentation and Tabulation of experimental data, Calculation, Graph plotting, Results.* 40

- (a) Determine the strength of a supplied solution of a weak dibasic acid [approx 0.1 (N)] by titrating it against a standard solution of NaOH conductometrically.
- (b) Determine the strength of HCl and  $\text{CH}_3\text{COOH}$  in the given mixture [total concentration of approx. 0.1(N)] by titrating the mixture against a standard solution of NaOH conductometrically.
- (c) Determination of ionization constant of a weak monoprotic acid by conductometric method.
- (d) Determine the strength of the supplied Mohr's Salt solution by titration against a standard  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  solution potentiometrically, and hence determine the formal reduction potential of  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  redox system.
- (e) Determination of  $\text{pK}_a$  values of a weak dibasic acid by *pH-metric* method.

- (f) Verify Lambert-Beer's law using  $K_2Cr_2O_7$  solutions of different concentrations and determine the concentration of a given  $K_2Cr_2O_7$  solution of unknown strength by using colorimeter or spectrophotometer.
- (g) Determine of  $pK_{Dn}$  of bromocresol green by using colorimeter.
- (h) Determine the critical solution temp. (CST) of phenol-water system and mass percent of phenol at this temperature.

B. Viva-Voce	05
C. Laboratory Note Book.	05

### Organic Chemistry (6 Hours)

3. A. (a) Correlate the marked absorption peaks in the supplied IR-spectrum of a known organic compound to its characteristic structural feature. 1×5
- (b) (i) Indicate how many different types of proton are present in the given organic compound and marked them by a, b, c ..... etc. 5×2

- (ii) Arrange them according to their chemical shift ( $\delta$ -ppm).
  - (iii) Locate each type proton to signal of protons with appropriate chemical shift or range of chemical shift in the supplied H-NMR spectrum of the compound.
  - (iv) Explain the nature of splitting of signal(s) [If present].
  - (v) Find out the number of protons in each signal.
4. Place 4 (g) of (A) 20 ml (B) and 10 ml of (C) in a 250 ml round-bottom flask fitted with a long air condenser and heated for 2 hrs in a boiling water bath.

The reaction mixture is then cooled under tap, poured into 100 g crushed ice taken in a 250 ml beaker with stirring. The solid separated is filtered under suction, washed thoroughly with water, recrystallized from rectified or methylated spirit and dried.

*Record :*

- (i) Colour of the crude product ;
- (ii) Weight of the crude product ;
- (iii) Submission of recrystallized product ;

(iv) Melting point of the recrystallized product.

[ Countersigned by the examiner for (ii), (iii) and (iv) is essential ]

- B. Laboratory Note Book. 5
- C. Viva-Voce. 5
-

*Please visit the below Google Drive Link for accessing the complete document:*

<https://shorturl.at/bhR18>