

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*

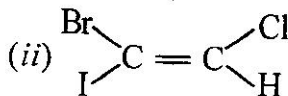
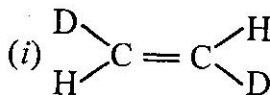
Illustrate the answers wherever necessary

[NEW SYLLABUS]

GROUP – A

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

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



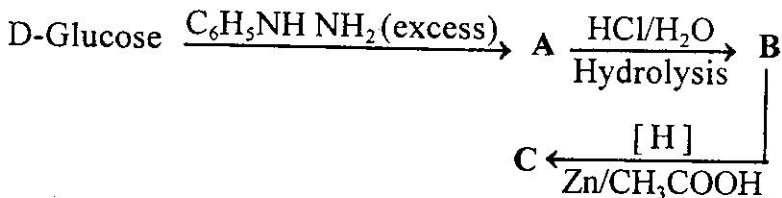
(Turn Over)

- (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

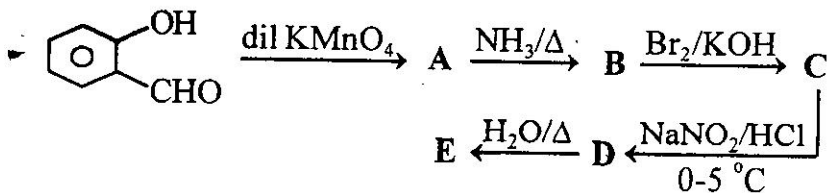
(b) What are isobers and isotones? Give one example for each. 4

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

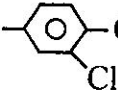


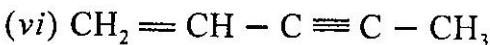
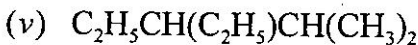
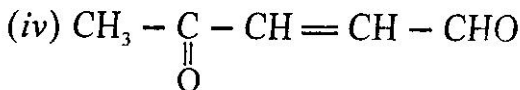
- (b) Arrange the following carbocations in order of stability with reasoning : 2
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_2$, $\text{CH}_2=\overset{+}{\text{C}}\text{HCH}_2$
- (c) Colourless aniline on prolonged exposure 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 Cl_2/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 ? Na^+ , 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) H_2N —  — 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.

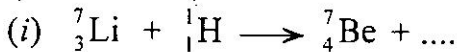
- (b) Indicate the direction of dipole moment of the following compounds : 3



- (c) What is Lucas reagent ? 1

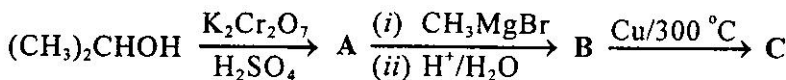
10. (a) Deduce the relation between half-life period and decay constant of a radioelement. 6

- (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 H_2O and 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) 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. H_2SO_4 .
- (e) Aniline is reacted with CHCl_3 in presence of NaOH.
- (f) Aq. NaNO_2 solution is added to aniline in dil. HCl at 0°C and to it NaOH solution of phenol is added.

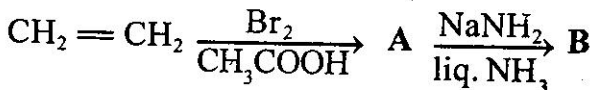
GROUP – C

16. Answer any *ten* questions : 2 × 10

- (a) Calculate the number of α and β -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 AlCl_3 ?
- (i) What are the shapes of CH_3^+ and NH_4^+ ions ?
- (j) Write down the hyperconjugative structures of propene.
- (k) Na^+ and 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) BF_3 is non-polar while NF_3 is polar – Explain.
- (o) Why is D(+) glucose called dextrose ?
- (p) SnCl_4 is a covalent compound but SnCl_2 is an ionic compound. Give reason.

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক

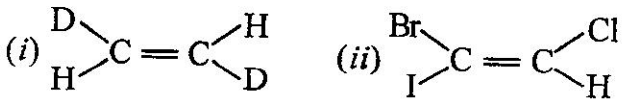
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

(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

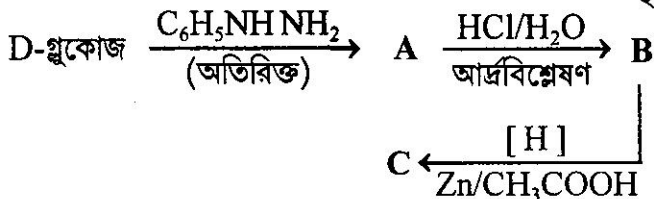
(গ) সমযোজী বন্ধনের বিভাজন কত রকমভাবে ঘটতে পারে ? উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর । ৩

(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-বিভাবের তুলনা কর । ৪ + ২

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

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

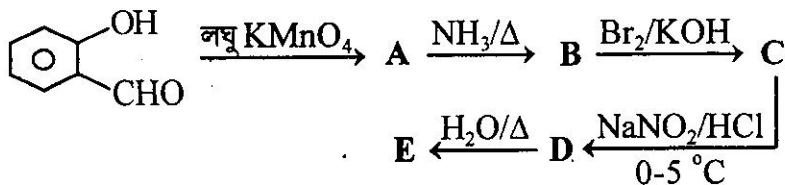


(খ) প্রমাণ কর : ফুক্টোজ অণুতে একটি কিটো গ্রুপ বর্তমান । ২ $\frac{১}{২}$

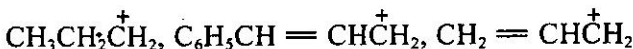
(গ) মারকনিকফের নিয়মটি কি ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর । ২

(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

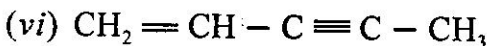
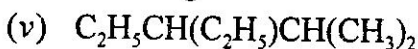
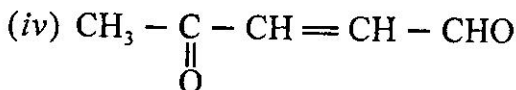
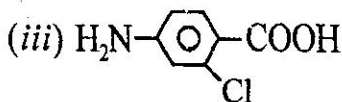


- (গ) বর্ণহীন অ্যানিলিন বাতাসের সংস্পর্শে অধিক্ষণ রাখলে বাদামী হয় — ব্যাখ্যা কর । ২
- (ঘ) বিজারণ ধর্ম বর্তমান এরূপ একটি জৈব অ্যাসিডের IUPAC নাম দাও । ১
- ৫। (ক) s-ব্লক ও p-ব্লক মৌল বলতে কি বোঝ ? তাদের সাধারণ ইলেক্ট্রনীয় বিন্যাস দাও । ২ + ১
- (খ) ট্রাইফ্লুরো অ্যাসিটিক অ্যাসিড একটি অজৈব অ্যাসিডের মত 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 ।

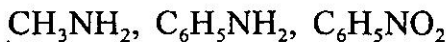
৯। (ক) রাসায়নিক পরীক্ষার সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগযুগ্মের পার্থক্য দেখাও :

২ × ২

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

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

৩



(গ) লুকাস বিকারক কি ?

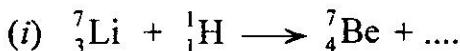
১

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

৬

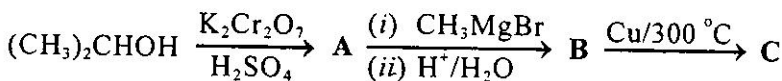
(খ) নীচের নিউক্লিয় বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :

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 H_2O এবং 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

- (খ) 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 ।
 (খ) চাপের অধীনে উত্তপ্ত সোডিয়াম ফেনক্সাইড-এর মধ্য দিয়ে CO_2 প্রবাহিত করা হল এবং মিশ্রণটিকে আক্লিক করা হল ।
 (গ) অ্যাসিটামাইডের সঙ্গে ব্রোমিন ও NaOH দ্রবণের বিক্রিয়া ঘটানো হল ।
 (ঘ) পিনাকলকে গাঢ় H_2SO_4 সহযোগে উত্তপ্ত করা হল ।
 (ঙ) NaOH এর উপস্থিতিতে অ্যানিলিনের সঙ্গে CHCl_3 এর বিক্রিয়া ঘটানো হল ।

- (চ) 0°C তাপমাত্রায় অ্যানিলিনের লঘু HCl দ্রবণে জলীয় NaNO_2 দ্রবণ যোগ করে ওর মধ্যে NaOH দ্বারা ক্ষারীয় ফেনল ঢালা হল ।

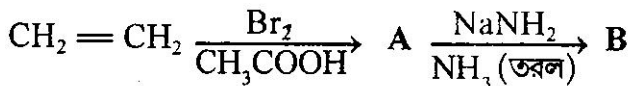
বিভাগ — গ

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

- (ক) নিম্নলিখিত নিউক্লিয় পরিবর্তনে নির্গত α এবং β -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 AlCl₃ এর গলনাক্ষ অপেক্ষা বেশী কেন ?
- (ঝ) $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_3$ এবং $\overset{+}{\text{N}}\text{H}_4$ আয়নের আকৃতি কেমন ?
- (ঞ) প্রোপিন এর হাইপার কন্জুগেশন বা অতিযুগ্মতা সম্বলিত গঠনগুলি লেখ ।
- (ট) Na⁺ এবং Cl⁻ তাদের পরমাণু অপেক্ষা বেশী সুস্থিত । কারণ দাও ।
- (ঠ) নাইট্রোবেঞ্জিনের নাইট্রেশনের জন্য অধিক তাপমাত্রার প্রয়োজন । — ব্যাখ্যা কর ।
- (ড) ইউরিয়ার তুলনায় অ্যাসিট্যামাইড দুর্বল ক্ষার কেন ?
- (ঢ) BF₃ অধ্রুবীয় কিন্তু NF₃ ধ্রুবীয় — ব্যাখ্যা কর ।
- (ণ) D(+) গ্লুকোজকে ডেস্কট্রোজ বলা হয় কেন ?
- (ত) SnCl₄ একটি সমযোজী যৌগ কিন্তু SnCl₂ একটি আয়নীয় যৌগ । কারণ দাও ।