NS-CHEM

Q.P. Sl. No.

CHEMISTRY
(New Syllabus)
2025

Total Time : 3 Hours 15 minutes] [Total Marks : 70

✪ পরিমিত এবং যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে । বর্ণাশুদ্ধি, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে । উপান্তে প্রশ্নের পূর্ণমান সূচিত আছে ।

✪ ***Special credit will be given for answers which are brief and to the point. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting. Figures in the margin indicate full marks for the questions.***

✪ संक्षिप्त तथा बिंदुवार (सटीक) उत्तर के लिए विशेष अंक दिया जायेगा। वर्तनी अशुद्धि, अव्यवस्थित तथा खराब लिखावट के मामले में अंक काटा जायेगा। उपांत के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं।

নির্দেশাবলি :

- এই প্রশ্নপুস্তিকাটির পৃষ্ঠা সংখ্যা 52.
- এই প্রশ্নপুস্তিকাটি ত্রিভাষিক — বাংলা, ইংরাজী এবং হিন্দী। যদি কোনো ক্ষেত্রে সন্দেহ বা বিভ্রান্তির সৃষ্টি হয়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী ভাষাই চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।
- প্রদত্ত নির্দেশ অনুসারে প্রশ্নের উত্তর দাও। মূল উত্তরপত্রেই কেবল প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে, অন্যত্র নয়।
- প্রয়োজন অনুযায়ী মূল উত্তরপত্রে রাফ / খসড়া কার্য করা যাবে এবং শেষে কোনাকুনি ভাবে কেটে দেবে।

ভাষান্তর/Versions /भाषा	পৃষ্ঠা থেকে/From Page/पृष्ठ से	পৃষ্ঠা পর্যন্ত /To Page/पृष्ठ तक
বাংলা/Bengali/बांग्ला	3	19
ইংরাজী/English/अंग्रेजी	20	36
হিন্দী/Hindi /हिन्दी	37	50

- এই প্রশ্নপুস্তিকার শেষ পৃষ্ঠায় প্রদত্ত ইংরাজী এবং হিন্দী নির্দেশাবলি পড়ো।
- **READ THE INSTRUCTIONS IN ENGLISH & HINDI AT THE LAST PAGE OF THIS QUESTION BOOKLET.**
- प्रश्न पुस्तिका के अन्त में दिये गये अंग्रेजी तथा हिन्दी में निर्देशों को पढ़ें।

এই প্রশ্নপুস্তিকাটি রিভার্স জ্যাকেট দ্বারা বন্ধ করা আছে। পরীক্ষার্থীকে প্রশ্নপুস্তিকাটি খোলার জন্য নির্দেশিত দিকেই কাটতে হবে।

This Question Booklet is sealed by Reverse Jacket. The candidate has to cut the jacket to open the booklet shown on the opening side of the Question Booklet.

यह प्रश्न पुस्तिका रिवर्स जैकेट द्वारा सील की गयी है। परीक्षार्थी को प्रश्न पुस्तिका के खुलने की तरफ प्रदर्शित जैसे जैकेट को काटकर खोलना है।

Cut here

এই প্রশ্নপুস্তিকা খোলার জন্য এইখানে কাটো/प्रश्न पुस्तिका को खोलने के लिए यहाँ काटें
CUT HERE TO OPEN THE QUESTION BOOKLET

বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নাবলির (MCQ) এবং সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলির (SAQ) উত্তর, উত্তরপত্রে প্রদত্ত নির্দিষ্ট ছাপানো TABLE-এ লিখতে হবে।

(বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নাবলি)

1. প্রতিটি প্রশ্নের ঠিক উত্তর প্রদত্ত বিকল্পগুলি থেকে বেছে নিয়ে উত্তরপত্রে লেখো :

$1 \times 14 = 14$

(i) সিলিকন থেকে n-প্রকৃতির অর্ধপরিবাহী পাওয়ার জন্য অপদ্রব্য হিসাবে যে মৌলটি যোগ করা হয় তার যোজ্যতা হবে

(A) 2 (B) 1

(C) 3 (D) 5

(ii) একটি গ্যালভানিক কোশ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হবে যখন

(A) $E^{\circ}_{red} < 0$ (B) $E^{\circ}_{red} > 0$

(C) $\Delta G^{\circ} < 0$ (D) $\Delta G^{\circ} > 0$

(iii) নীচের কোন্ প্রক্রিয়ায় কোলয়েড বিশুদ্ধ করা হয় ?

(A) অপলয়ন (পেপটাইজীকরণ)

(B) ঝিল্লিবিশ্লেষণ

(C) তঞ্চন

(D) ব্রেডিগের আর্ক পদ্ধতি

(iv) প্রদত্ত অ্যাসিডগুলির মধ্যে কোন্টির আম্লিকতা সর্বাধিক ?

(A) HClO (B) $HClO_2$

(C) $HClO_4$ (D) $HClO_3$

(v) নীচের কোন্টি অ্যাক্টিনয়েড শ্রেণির অন্তর্গত নয় ?

(A) Th (B) Am

(C) Sm (D) Np

(vi) $Ni(CO)_4$ –এ নিকেলের ইলেক্ট্রন বিন্যাস এবং জারণ স্তর কী ?

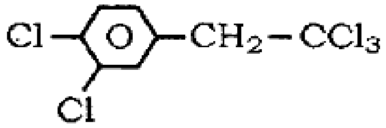
(A) $[Ar]3d^8 4s^2, 0$

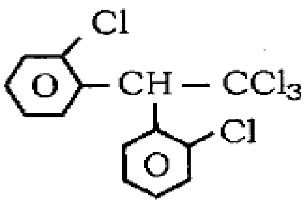
(B) $[Ar]3d^8, +2$

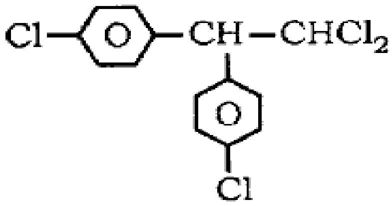
(C) $[Ar]3d^{10}, 0$

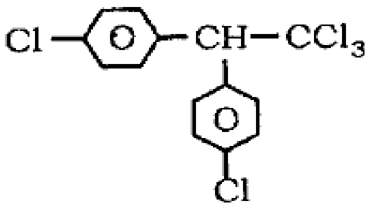
(D) $[Ar]3d^8 4s^2, +2$

(vii) নীচের কোন্ যৌগটি DDT ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(viii) $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-OCH_3$ যৌগটির IUPAC নাম হলো

(A) 1-মেথোক্সি-1-মিথাইল ইথেন

(B) 2-মেথোক্সি-2-মিথাইল ইথেন

(C) আইসোপ্রোপাইল মিথাইল ইথার

(D) 2-মেথোক্সিপ্রোপেন

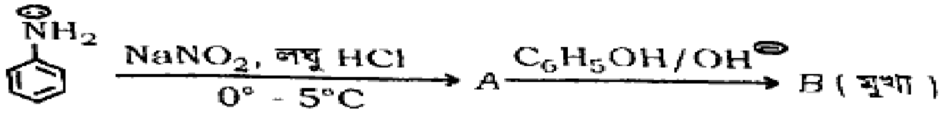
(ix) টলেন্স বিকারকটি হলো

(A) অ্যামোনিয়াকাল কিউপ্রাস ক্লোরাইড

(B) অ্যামোনিয়াকাল কিউপ্রাস অক্সাইড

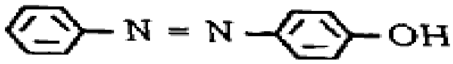
(C) অ্যামোনিয়াকাল সিলভার নাইট্রেট

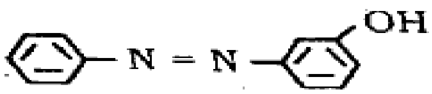
(D) অ্যামোনিয়াকাল সিলভার নাইট্রাইট

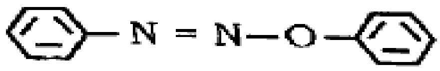
(x) 

এই বিক্রিয়ায় মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ 'B' হবে

(A)

(B) 

(C) 

(D) 

(xi) নীচের কোন্ ক্ষারকটি RNA–তে থাকে না ?

(A) Uracil (B) Thymine

(C) Guanine (D) Cytosine

(xii) রাবারের ভল্কানাইজেশন রাবারকে করে তোলে

(A) নরম (B) কঠিন

(C) কম ইলাস্টিক (D) জলে দ্রাব্য

(xiii) নীচের কোন্ ধরনের ঔষধটি জ্বর কমাতে ব্যবহার করা হয় ?

(A) অ্যান্টিপাইরেটিক (B) অ্যান্টিহিস্টামাইন

(C) অ্যান্টিবায়োটিক (D) ট্রানকুইলাইজার

(xiv) ইনসুলিন (insulin) হলো

(A) একটি অ্যামিনো অ্যাসিড (B) একটি কার্বোহাইড্রেট

(C) একটি হরমোন (D) একটি লিপিড

(সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি)

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

$1 \times 4 = 4$

(i) মোলার পরিবাহিতার SI একক কী ?

অথবা

আপেক্ষিক পরিবাহিতা ও মোলার পরিবাহিতার মধ্যে সম্পর্কটি লেখো।

(ii) মাখন এবং দুধ এই দুটির মধ্যে কোন্‌টি জলে তেলের ইমালসন এবং কোন্‌টি তেলে জলের ইমালসন ?

(iii) সন্ধিগত মৌলের যৌগগুলি (compounds of transition elements) কেন অধিকাংশ ক্ষেত্রে রঙিন হয় ?

অথবা

সন্ধিগত মৌলগুলি জটিল যৌগ গঠন করতে কেন অধিক প্রবণ হয় ?

(iv) প্যাকেটজাত খাদ্যে, খাদ্য সংরক্ষক যোগ করার উদ্দেশ্য কী ?

(বিষয়ভিত্তিক / বর্ণনামূলক প্রশ্নাবলি)

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) : $2 \times 5 = 10$

(a) জলে ইউরিয়া যোগ করলে হিমাঙ্ক কমে যায় কেন ব্যাখ্যা করো। 2

অথবা

অ্যাজিওট্রোপ কাকে বলে ? উদাহরণ দাও। 2

(b) নদীর মোহনায় ব–দ্বীপ তৈরি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। 2

অথবা

অসমসত্ব অনুঘটনের ক্ষেত্রে কঠিন অনুঘটকটিকে সূক্ষ্ম কণা হিসাবে ব্যবহার করা হয় কেন ? 2

(c) (i) XeF_4 অণুর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ণ অবস্থা লেখো এবং গঠনাকৃতি দেখাও। 1

(ii) নীচের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো : 1

$$PCl_5 + D_2O \longrightarrow ?$$

অথবা

H_2O এবং H_2S যৌগদুটির মধ্যে কোন্‌টির 'বন্ধন কোণ' বেশি এবং কেন ? 2

(d) $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ এবং $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ জটিল যৌগ দুটি কীরূপ সমাবয়বতা প্রদর্শন করে ?

যৌগদুটির মধ্যে কীভাবে পার্থক্য নিরূপণ করবে ? 1 + 1

(ঙ) নাইলন-6, 6 পলিমারের মনোমার এককগুলির নাম লেখো। নাইলন-6, 6–এর একটি ব্যবহার উল্লেখ করো। 1 + 1

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) : $3 \times 9 = 27$

(a) (i) ধাতব কেলাসের পৃষ্ঠকেন্দ্রিক ঘনকাকার (FCC) একক কোশের ক্ষেত্রে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (r) এবং কিনারা দৈর্ঘ্যের (a) মধ্যে সম্পর্ক কী ?

(ii) একটি মৌল (পারমাণবিক ভর = 27 g mol^{-1}) ঘনকাকার একক কোশ গঠন করে, যার প্রান্তদৈর্ঘ্য $4 \cdot 05 \times 10^{-8}$ cm ; যদি এর ঘনত্ব 2·7 g/cm^3 হয়, তাহলে ঘনকাকার একক কোশটির প্রকৃতি কীরূপ হবে ? 1 + 2

অথবা

(i) F-কেন্দ্রিক ত্রুটি বলতে কী বোঝো ?

(ii) সটকি ত্রুটি এবং ফ্রেনকেল ত্রুটির মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো। 1 + 2

(b) 100 গ্রাম জলে 6 গ্রাম ইউরিয়া ও 9 গ্রাম গ্লুকোজ দ্রবীভূত করে একটি দ্রবণ প্রস্তুত করা হলো। যদি জলের k_f =1·86 K kg mol^{-1} হয়, তবে দ্রবণটির হিমাঙ্ক নির্ণয় করো। 3

(c) (i) ঘড়িতে এবং অন্যান্য যন্ত্রে বহুল ব্যবহৃত বোতাম কোশে (button cell) নীচের বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয় :

$$Zn(s) + Ag_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s) + 2OH^-(aq)$$

কোশটির E°_{cell} এবং ΔG° –এর মান গণনা করো।

(দেওয়া আছে, $E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0\cdot80$ V এবং

$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0\cdot76$ V)

(ii) প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী ব্যাটারির তুলনায় জ্বালানি কোশের সুবিধা কী ? 2 + 1

(d) (i) বিশুদ্ধ অ্যালুমিনা থেকে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশনে ক্রায়োলাইটের ভূমিকা লেখো।

(ii) খনিজমল ও ধাতুমলের মধ্যে একটি পার্থক্য লেখো। 2 + 1

অথবা

(i) কোন্ ধরনের আকরিকের গাঢ়ীকরণে ফেনা ভাসন (froth floatation) পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয় ?

(ii) কপার ম্যাট থেকে কপার নিষ্কাশনের বিক্রিয়াগুলির সমিত সমীকরণ লেখো। 1 + 2

(e) (i) Cr^{3+} আয়নের চৌম্বক ভ্রামকের মান নির্ণয় করো।

(ii) ল্যান্থানয়েডগুলি মুখ্য জারণ স্তর হিসাবে +3 প্রদর্শন করে কেন ?

1 + 2

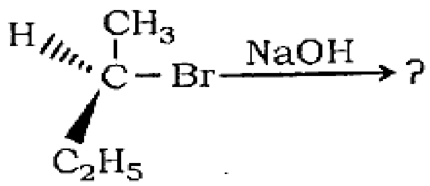
(f) (i) ক্লোরোবেঞ্জিন এবং বেঞ্জাইল ক্লোরাইডের মধ্যে কোন্‌টি জলীয় NaOH দ্বারা সহজে আর্দ্র–বিশ্লেষিত হয় এবং কেন ?

(ii) নীচের যৌগদুটির মধ্যে কোন্‌টি দ্রুত S_N1 বিক্রিয়া দেবে ?

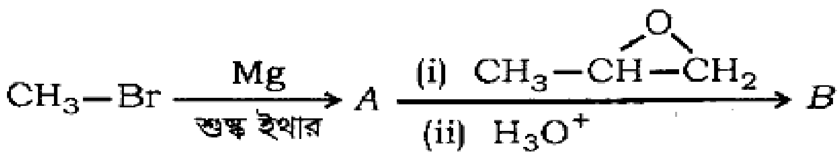
$CH_3-CH_2-CH_2-Br$ এবং $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Br$ 2 + 1

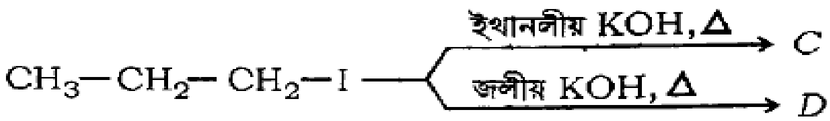
অথবা

(i) R/S প্রতীকসহ নিম্নলিখিত S_N2 বিক্রিয়াজাত পদার্থটির IUPAC নাম ও গঠন সংকেত লেখো :



(ii) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলিতে *A* থেকে *D* যৌগগুলির গঠন সংকেত লেখো :

m) 

n) 

$1 + (\frac{1}{2} \times 4)$

(g) (i) *A* ও *B* যৌগদুটি শনাক্ত করো :

$$(CH_3)_3\ C-OCH_3 \xrightarrow{HI} A + B$$

(ii) সদ্য প্রস্তুত $FeCl_3$ (*aq*) দ্রবণের সহিত ফেনলের বিক্রিয়ায় কী ঘটে সমীকরণসহ বিবৃত করো। 1 + 2

অথবা

(i) নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি সম্পন্ন করার জন্য ব্যবহৃত বিকারকগুলি উল্লেখ করো :

(p)

(q) $CH_3CH_2-OH \xrightarrow{?} CH_3CH_2OCH_3$

(ii) রূপান্তরগুলি সম্পন্ন করো :

(r) $CH_3MgI \longrightarrow CH_3CH_2CH_2-OH$

(s)

$\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)+(1+1)$

(h) প্রশম, অ্যাসিড ও ক্ষারীয় মাধ্যমে নাইট্রোবেঞ্জিনের বিজারণ বিক্রিয়া উল্লেখ করো। $1+1+1$

(i) (i) কোন্ ভিটামিনের অভাবে রক্ত তঞ্চন বাধাপ্রাপ্ত হয় ?

(ii) অ্যালানিনের জুইটার আয়ন গঠন দেখাও।

(iii) 'গ্লাইকোসাইডিক লিংকেজ' বলতে কী বোঝো ? $1+1+1$

5. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) : $5 \times 3 = 15$

(a) (i) রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম এবং বিক্রিয়ার আণবিকতার মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো। 2

(ii) 20 বছর তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের পর 1 g তেজস্ক্রিয় মৌলের 0·0625 g অবশিষ্ট রইল। উক্ত বিক্রিয়ার অর্ধজীবনকাল ($t_{1/2}$) নির্ণয় করো। তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের শুরু থেকে দশ বছর পর মৌলটির কতটা অবশিষ্ট ছিল ? 3

অথবা

(i) 600 K উষ্ণতায় একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার–ধ্রুবকের মান $1 \cdot 6 \times 10^{-5} s^{-1}$। বিক্রিয়াটির সক্রিয়করণ শক্তির মান 209 $kJmol^{-1}$ । 700 K উষ্ণতায় বিক্রিয়াটির হার–ধ্রুবকের মান কত ? 3

(ii) একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার–ধ্রুবকের একক $L^2 \, mol^{-2} s^{-1}$ হলে বিক্রিয়াটির ক্রম নির্ণয় করো। 2

(b) (i) PCl_3 যৌগে কেন্দ্রীয় পরমাণুটির সংকরায়ণের প্রকৃতি উল্লেখ করো এবং যৌগটির আকৃতি লেখো। 1 + 1

(ii) আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ কাকে বলে ? XeF_4-এর আর্দ্র বিশ্লেষণ বিক্রিয়াটির শমিত সমীকরণ লেখো। 1 + 1

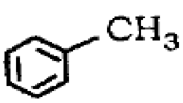
(iii) H_2O অপেক্ষা H_2S অধিক আম্লিক। — ব্যাখ্যা করো। 1

(c) নীচের বিক্রিয়াগুলিতে 'A' থেকে 'J' শনাক্ত করো (কেবলমাত্র গঠন সংকেত লেখো) : $\frac{1}{2} \times 10 = 5$

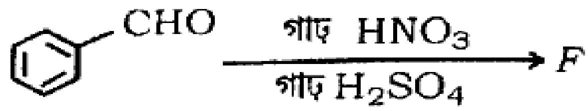
(i) $CH_3CH_2COOH \xrightarrow{\text{লাল } P/Br_2} A \xrightarrow{KCN} B$

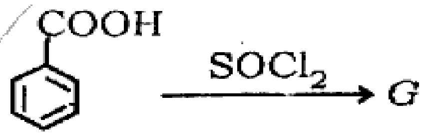
(ii) $CH_3COCH_3 \xrightarrow{SeO_2/CH_3COOH} C$

(iii) $CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{(ii) } HCl]{\text{(i) জলীয় } NaOH/\Delta} D$

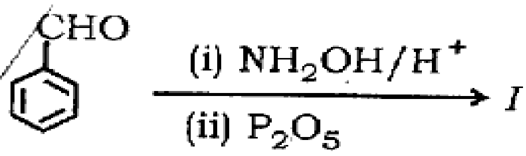
(iv) 

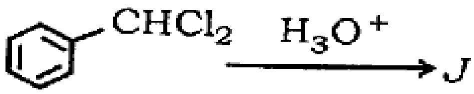
$\xrightarrow[\text{(ii) } H_3O^+]{\text{(i) ক্ষারীয় } KMnO_4} E$

(v) 

(vi) 

(vii) $(CH_3COO)_2Ca + (HCOO)_2Ca \xrightarrow{\Delta} H$

(viii) 

(ix) 

অথবা

(i) কীভাবে পরিবর্তন করবে ?

(x) বেঞ্জালডিহাইড ⟶ সিনামিক অ্যাসিড

(y) অ্যাসেটিক অ্যাসিড ⟶ অ্যাসিট্যালডিহাইড

(ii) নীচের বিক্রিয়াগুলির উদাহরণ দাও :

(p) গ্যাটারম্যান–কচ বিক্রিয়া 1

(q) উল্ফ–কিশনার বিজারণ। 1

(iii) একটি মাত্র রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কীভাবে বেঞ্জোয়িক (benzoic) অ্যাসিড এবং স্যালিসাইলিক অ্যাসিডের মধ্যে পার্থক্য করবে ? 1

(ENGLISH VERSION)

The questions related to MCQ and SAQ should be answered in the specific printed TABLE accordingly in the Answer Script.

(Multiple Choice Type Questions)

1. Select the correct answer for each question from the given alternatives and write it in the Answer Script : $1 \times 14 = 14$

(i) To get *n*-type semiconductor from silicon it should be doped with an element of valency

(A) 2 (B) 1

(C) 3 (D) 5

(ii) A galvanic cell reaction is spontaneous when

(A) $E^{\circ}_{red} < 0$ (B) $E^{\circ}_{red} > 0$

(C) $\Delta G^{\circ} < 0$ (D) $\Delta G^{\circ} > 0$

(iii) Which of the following is applicable for the purification of colloid ?

(A) Peptisation (B) Dialysis

(C) Coagulation (D) Bredig's arc method

(iv) Which of the following acids is most acidic in nature ?

(A) $HClO$ (B) $HClO_2$

(C) $HClO_4$ (D) $HClO_3$

(v) Which of the following does not belong to actinoid series ?

(A) Th (B) Am

(C) Sm (D) Np

(vi) In $Ni(CO)_4$ electronic configuration and oxidation state of Ni is

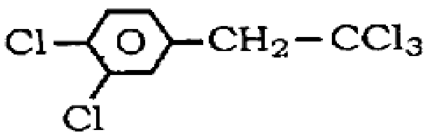
(A) $[Ar]3d^8 4s^2, 0$

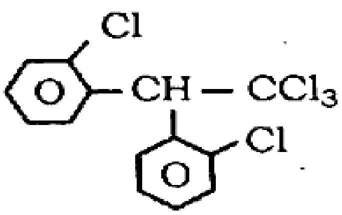
(B) $[Ar]3d^8, +2$

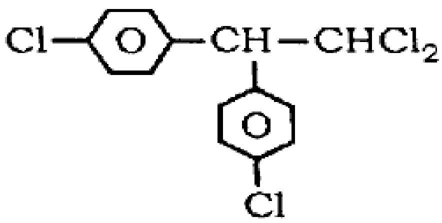
(C) $[Ar]3d^{10}, 0$

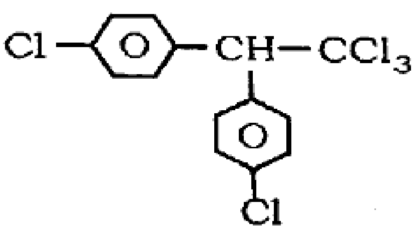
(D) $[Ar]3d^8 4s^2, +2$

(vii) Which of the following compounds is known as DDT?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(viii) IUPAC name of the compound $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-OCH_3$ is

(A) 1-methoxy-1-methyl ethane

(B) 2-methoxy-2-methyl ethane

(C) Isopropyl methyl ether

(D) 2-methoxypropane

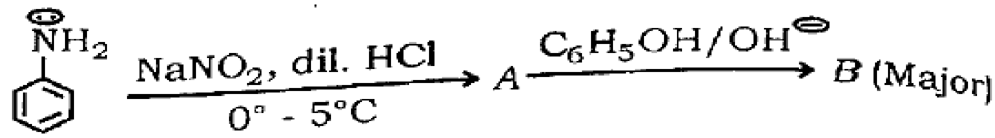
(ix) Tollen's Reagent is

(A) Ammoniacal cuprous chloride

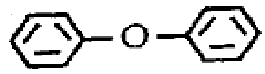
(B) Ammoniacal cuprous oxide

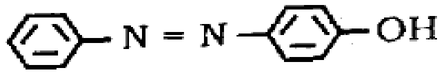
(C) Ammoniacal silver nitrate

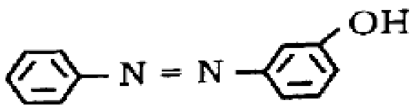
(D) Ammoniacal silver nitrite

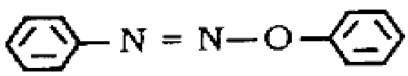
(x) 

The major product 'B' of the reaction is

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(xi) Which of the following bases is not present in RNA ?

(A) Uracil (B) Thymine

(C) Guanine (D) Cytosine

(xii) Vulcanisation of rubber makes it

(A) soft (B) hard

(C) less elastic (D) soluble in water

(xiii) Which one of the following types of drugs reduces fever ?

(A) Antipyretic (B) Antihistamine

(C) Antibiotic (D) Tranquilizer

(xiv) Insulin is

(A) an amino acid (B) a carbohydrate

(C) a hormone (D) a lipid

(Short Answer Type Questions)

2. Answer the following questions in brief (Alternatives are to be noted) : $1 \times 4 = 4$

(i) What is the SI unit of molar conductivity ?

OR

Write the relation between specific conductivity and molar conductivity.

(ii) Between butter and milk which one is oil in water type emulsion and which one is water in oil type emulsion ?

(iii) Why are the compounds of transition elements mostly coloured ?

OR

Why do the transition elements are more prone to form complexes ?

(iv) What is the purpose of adding a food preservative to a packaged food ?

(Subjective / Descriptive Type Questions)

3. Answer the following questions briefly (Alternatives are to be noted) : $2 \times 5 = 10$

(a) When urea is added to water the freezing point decreases — explain why. 2

OR

What is azeotrope ? Give example. 2

(b) Explain the reason for formation of delta at the mouth of the river where it meets the sea. 2

OR

Explain why the solid catalyst is used in a finely divided form in case of heterogeneous catalysis. 2

(c) (i) What is the hybridization state of central atom of XeF_4 ? Draw its structure. 1

(ii) Complete the following reaction : 1

$$PCl_5 + D_2O \longrightarrow ?$$

OR

Out of H_2O and H_2S which one has higher 'bond angle' and why ? 2

(d) Which type of isomerism is shown by the two complexes $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ and $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$?

How would you distinguish between them ? 1 + 1

(e) Write the names of monomer units of Nylon-6, 6. Mention one use of Nylon-6, 6. 1 + 1

4. Answer the following questions briefly (Alternatives are to be noted): $3 \times 9 = 27$

(a) (i) What is the relation between atomic radius (r) and edge length (a) of a face-centred cubic (FCC) unit cell of a metallic crystal ?

(ii) An element (Atomic mass = 27 g mol^{-1}) crystallises in unit cell of cubic lattice having edge length $4 \cdot 05 \times 10^{-8}$ cm. If its density is 2·7 g/cm^3 , determine the nature of unit cell of the cubic lattice. 1 + 2

OR

(i) What is F-centre defect ?

(ii) Write two differences between Schottky defect and Frenkel defect. 1 + 2

(b) A solution is prepared by dissolving 6 g urea and 9 g of glucose in 100 g of water. Calculate the freezing point of the solution if k_f of water is 1·86 K kg mol^{-1}. 3

(c) (i) In button cell, widely used in watches, the following reaction takes place :

$$Zn(s) + Ag_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s) + 2OH^-(aq)$$

Determine E°_{cell} and ΔG° for the cell.

(Given $E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0 \cdot 80$ V and

$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0 \cdot 76$ V.)

(ii) What advantage do the fuel cells have over primary and secondary batteries ? 2 + 1

(d) (i) What is the role of cryolite in the extraction of aluminium from pure alumina ?

(ii) Write one difference between Gangue and Slag. 2 + 1

OR

(i) Which type of ore is concentrated by Froth floatation process ?

(ii) Write the balanced equation for the reactions involved in extraction of copper from copper matte. 1 + 2

(e) (i) Calculate the magnetic moment of Cr^{3+} ion.

(ii) Lanthanoids exhibit +3 as the major oxidation state. Why ? 1 + 2

(f) (i) Between chlorobenzene and benzyl chloride which one gets easily hydrolysed by aqueous NaOH ? Why ?

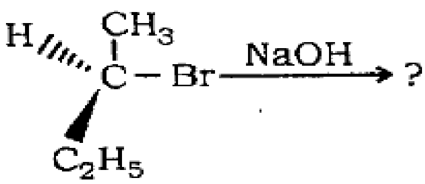
(ii) Which of the following compounds will give faster S_N1 reaction ?

$$CH_3-CH_2-CH_2-Br \quad \text{and} \quad CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-Br$$

2 + 1

OR

(i) Write the IUPAC name and structural formula with R/S notation of the product formed on following S_N2 reaction :



(ii) Write the structural formulae of the compounds *A* to *D* formed during following sequence of reactions :

m) $CH_3-Br \xrightarrow[\text{dry ether}]{Mg} A \xrightarrow[\text{(ii) } H_3O^+]{\text{(i) } CH_3-CH\overset{O}{\frown}CH_2} B$

n) $CH_3-CH_2-CH_2-I \begin{cases} \xrightarrow{\text{ethanolic KOH}, \Delta} C \\ \xrightarrow{\text{Aqueous KOH}, \Delta} D \end{cases}$

$1 + (\frac{1}{2} \times 4)$

(g) (i) Identify the compounds *A* and *B* :

$$(CH_3)_3\,C-OCH_3 \xrightarrow{HI} A + B$$

(ii) Freshly prepared $FeCl_3(aq)$ solution is added to phenol. Mention the reaction with observation and equation. 1 + 2

OR

(i) Mention the reagent(s) used for the following conversions :

(p)

(q) $CH_3CH_2-OH \xrightarrow{?} CH_3CH_2OCH_3$

(ii) How will you carry out the following conversions ?

(r) $CH_3MgI \longrightarrow CH_3CH_2CH_2-OH$

(s) $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) + (1 + 1)$

(h) Write down the product(s) formed on reduction of nitrobenzene in neutral, acidic and alkaline media.

1 + 1 + 1

(i) (i) Deficiency of which vitamin causes poor coagulation of blood ?

(ii) Write the structure of zwitterion of alanine.

(iii) What do you understand by the term 'glycosidic linkage' ? 1 + 1 + 1

5. Answer the following questions (Alternatives are to be noted) :

$5 \times 3 = 15$

(a) (i) Write two differences between order and molecularity of a chemical reaction.

(ii) After 20 years of radioactive decay 0·0625 g remains from 1 g of a radioactive element. Determine the half-life ($t_{1/2}$) of the reaction. How much of the element did remain after 10 years from the beginning of radioactive decay ? 3

OR

(i) The rate constant of a chemical reaction at 600 K is $1 \cdot 6 \times 10^{-5} s^{-1}$. The activation energy of the reaction is 209 kJ/mol. Calculate its rate constant at 700 K. 3

(ii) The unit of rate constant of a chemical reaction is $L^2\,mol^{-2}s^{-1}$. Determine the order of reaction. 2

(b) (i) Predict the nature of hybridization of the central atom of PCl_3 and mention the shape of the compound. 1 + 1

(ii) What are the interhalogen compounds ? Write the balanced chemical equation of hydrolysis of XeF_4.

1 + 1

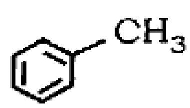
(iii) H_2S is more acidic than H_2O. Why ? 1

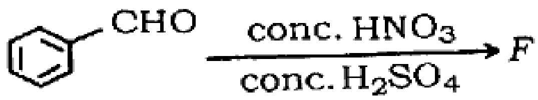
(c) Identify the following compounds 'A' to 'J' (write only structural formula) : $\frac{1}{2} \times 10 = 5$

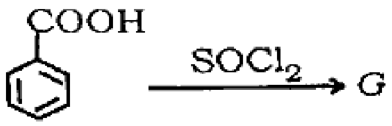
(i) $CH_3CH_2COOH \xrightarrow{\text{red } P/Br_2} A \xrightarrow{KCN} B$

(ii) $CH_3COCH_3 \xrightarrow{SeO_2/CH_3COOH} C$

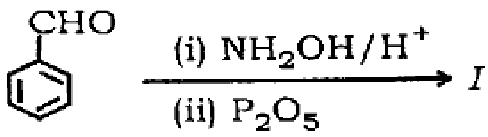
(iii) $CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{(ii) HCl}]{\text{(i) aq. NaOH}/\Delta} D$

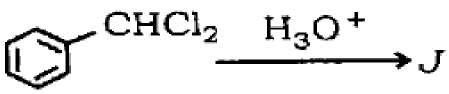
(iv)  $\xrightarrow[\text{(ii) } H_3O^+]{\text{(i) alk. } KMnO_4} E$

(v) 

(vi) 

(vii) $(CH_3COO)_2Ca + (HCOO)_2\,Ca \xrightarrow{\Delta} H$

(viii) 

(ix) 

OR

(i) How will you convert ?

(x) Bezaldehyde to cinnamic acid. 1

(y) Acetic acid to acetaldehyde. 1

(ii) Give example of the following reactions :

(p) Gattermann-Koch reaction. 1

(q) Wolff -Kishner reduction. 1

(iii) Mention a chemical test to distinguish between benzoic acid and salicylic acid. 1