

জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তরঃ

প্রশ্ন-১. উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত দুটি জৈব যৌগের নাম লিখ।

উত্তর: উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত দুটি জৈব যৌগ হলো চিনি ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ও স্টার্চ ($(C_6H_{10}O_5)_5$)

প্রশ্ন-২. ডব্বম চাক্রিক যৌগ কী?

উত্তর: যে সকল অ্যারোমেটিক যৌগের বলয় কাঠামোতে কার্বন ছাড়াও ভিন্ন মৌলের পরমাণু বা হেটারো পরমাণু যেমন- O, N, S প্রভৃতির এক বা একাধিক পরমাণু যুক্ত থাকে তারা হেটারোসাইক্লিক বা বিষমচাক্রিক যৌগ।

প্রশ্ন-৩. চাক্রিক জৈব যৌগ কাকে বলে?

উত্তর: যেসব জৈব যৌগে শুধু কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর যুক্ত হয়ে অথবা কার্বনের সাথে অন্য মৌল যেমন অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সালফার প্রভৃতির পরমাণু যুক্ত হয়ে চক্র গঠন করে তাদের চাক্রিক জৈব যৌগ বলে।

প্রশ্ন-৪. অবস্থান সমাণুতা কী?

উত্তর: জৈব যৌগের অণুতে কার্বন শিকলে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন বা কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন এর অবস্থান বা একই কার্যকরী মূলকের বিভিন্ন অবস্থানের কারণে সৃষ্ট সমাণুতাই হলো অবস্থান সমাণুতা।

প্রশ্ন-৫. মেটামারিজম কী?

উত্তর: একই সমগোত্রীয় শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত সমাণুসমূহের একই কার্যকরী মূলকের উভই পার্শ্বে কার্বন পরমাণুর সংখ্যার ভিন্নতার কারণে সৃষ্ট সমাণুতাই হলো মেটামারিজম।

প্রশ্ন-৬. আপেক্ষিক ঘূর্ণন কী?

উত্তর: পোলারিমিটার নলে রক্ষিত আলোক সক্রিয় যৌগের প্রতি ঘন সেন্টিমিটার দ্রবণে এক গ্রাম ‘ঘনমাত্রা’ থাকলে, ঐ দ্রবণের মধ্য দিয়ে এক সমতলীয় আলো এক ডেসিমিটার দৈর্ঘ্য প্রতিসরিত হওয়ার সময় যে পরিমাণ ঘূর্ণনের সৃষ্টি করে, ঐ পরিমাণ ঘূর্ণনই ঐ আলোক সক্রিয় যৌগের আপেক্ষিক ঘূর্ণন।

প্রশ্ন-৭. প্যারারফিন কাকে বলে?

উত্তর: যেসব হাইড্রোকার্বন অণুতে কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর একক বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট বন্ধনীগুলো হাইড্রোজেন পরমাণু দ্বারা পূর্ণ থাকে, তাদের অন্য পরমাণু বা মূলকের প্রতি আসক্তি খুবই কম থাকে। এ সব যৌগকে প্যারারফিন বলা হয়।

প্রশ্ন-৮. অ্যালফিন বা অলোফিনস কী?

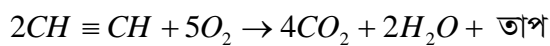
উত্তর: অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনের যে সমগোত্রীয় শ্রেণির অণুতে কার্বন কার্বন দ্বি-বন্ধন ($C=C$) বিদ্যমান তাদেরকে অ্যালফিন বা অলোফিনস বলা হয়।

প্রশ্ন-৯. পিভিসি (PVC) কী?

উত্তর: PVC অত্যন্ত শক্ত প্লাস্টিক পদার্থ। এটি ভিনাইল ক্লোরাইড বা ক্লোরোইথিনের পলিমারকরণের ফলে উদ্ভূত হয়।

প্রশ্ন-১০. অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা কী?

উত্তর: ধাতব নলের সরু মুখে অ্যাসিটিলিন গ্যাসকে প্রচুর বায়ু বা অক্সিজেনে প্রজ্জ্বলিত করলে অ্যাসিটিলিনের পূর্ণ দহনের ফলে নীলাভ শিখাসহ জ্বলে উঠে। তখন প্রায় $3500^\circ C$ তাপমাত্রা উৎপন্ন হয়। এ শিখাকে অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা বলে।



প্রশ্ন-১১. টি এনটি (TNT) কী?

উত্তর: মিথাইল বেনজিন বা টলুইনের 2,4,6-অবস্থানের হাইড্রোজেনত্রয় তিনটি নাইট্রো ($-NO_2$) মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে উৎপন্ন যৌগকে ট্রাইনাইট্রো টলুইন বা সংক্ষেপে টিএটি (TNT) বলে।

প্রশ্ন-১২. গ্রিগনার্ড বিকারক কী?

উত্তর: অ্যালকাইল বা অ্যারাইল হ্যালাইড ও ম্যাগনেসিয়ামের সমন্বয়ে গঠিত যুত যৌগ অ্যালকাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড বা অ্যারাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইডকে গ্রিগনার্ড বিকারক বলা হয়।

প্রশ্ন-১৩. ফারমেন্টেশন বা গাঁজন কী?

উত্তর: জটিল জৈব অণুকে এনজাইম নামক জটিল জৈব প্রভাবক দ্বারা বিয়োজিত করে ক্ষুদ্রতর অণুবিশিষ্ট পদার্থে পরিণত করার পদ্ধতিকে ফারমেন্টেশন বা চোলাইকরণ বা গাঁজন বলে।

প্রশ্ন-১৪. পরম অ্যালকোহল কী?

উত্তর: সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ অর্থাৎ 99.5% – 100% ইথাইল অ্যালকোহলকে পরম বা অ্যাবসোলিউট অ্যালকোহল বলা হয়।

প্রশ্ন-১৫. কার্বলিক এসিড কী?

উত্তর: বেনজিন বলয়ের একটি হাইড্রোজেন পরমাণু একটি হাইড্রক্সিল মূলক ($-OH$) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে উৎপন্ন যৌগকে কার্বলিক এসিড বলা হয়। কার্বলিক এসিডের অপর নাম ফেনল।

প্রশ্ন-১৬. মধ্যম তৈল কী?

উত্তর: বিটুমিনাস কয়লার বিধ্বংসী পাতনে প্রাপ্ত কালো বর্ণে আলকাতরা বা কোলটারকে আংশিক পাতন করলে $171 - 230^{\circ}C$ তাপমাত্রায় যে পাতিত তরল পাওয়া যায় তাকে মধ্যম তৈল বলে।

মধ্যম তৈল ফেনলের অন্যতম প্রধান উৎস।

প্রশ্ন-১৭. ফেহলিং দ্রবণ কী?

উত্তর: সমআয়তনের কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণ ও ক্ষারীয় সোডিয়াম পটাসিয়াম টারটারেট (রোচিলি) লবণ দ্রবণ মিশ্রিত করলে যে নীল বর্ণের দ্রবণ তৈরি হয় তাকে ফেহলিং দ্রবণ বলে।

প্রশ্ন-১৮. অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া কী?

উত্তর: লঘু ক্ষারের প্রভাবে α হাইড্রোজেন সংবলিত দুই অণু অ্যালডিহাইড বা কিটোন বিক্রিয়া করে বিটা (β) হাইড্রক্সি অ্যালডিহাইড বা β -হাইড্রক্সি কিটোন গঠন করে। এ বিক্রিয়াকে অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন-১৯. ট্রাইঅক্সান কী?

উত্তর: গ্যাসীয় মিথান্যালকে কক্ষতাপমাত্রায় রাখলে মিথান্যাল ট্রাইমার গঠন করে। একে ট্রাইঅক্সান বলে এর গলনাঙ্ক $61^{\circ} - 62^{\circ}C$ । এটা পানিতে অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থ।

প্রশ্ন-২০. অ্যালিফেটিক কার্বক্সিলিক এসিড কী?

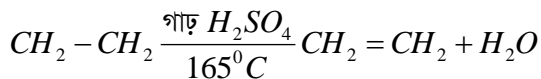
উত্তর: কার্বক্সিল ($COOH$) মূলকের সাথে অ্যালিফেটিক ($-R$) মূলক যুক্ত হয়ে যে এসিড উৎপন্ন হয়, তাকে অ্যালিফেটিক কার্বক্সিলিক এসিড বলে।

অনুশাধনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর:

প্রশ্ন-১. অপসারণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ?

উত্তর: যে বিক্রিয়ায় কোনো জৈব অণুর পাশাপাশি দুটি কার্বন পরমাণু হতে একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু বা অন্যান্য অণু অপসারিত হয়ে কার্বন-কার্বন পাই (π) বন্ধন সৃষ্টি হয় তাকে অপসারণ বিক্রিয়া বলে। এ বিক্রিয়ার মাধ্যমে দ্বি-বন্ধন বা ত্রি-বন্ধন যুক্ত জৈব যৌগ সৃষ্টি হয়।

যেমন- গাড় H_2SO_4 এর প্রভাবে $165^{\circ}C$ তাপমাত্রায় ইথানল হতে এক অনু পানি অপসারিত হয়ে ইথিন উৎপন্ন হয়।



$H \quad OH$ ইথিন

ইথানল

সুতরাং এটি একটি অপসারণ বিক্রিয়া।

প্রশ্ন-২. অ্যারোমেটিসিটি বলতে কী বুঝ?

উত্তর: সঞ্চরণশীল π -ইলেকট্রনের উপস্থিতির কারণে অ্যারোমেটিক যৌগের মধ্যে বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্ম প্রকাশ পায়। এই বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্মকেই বলা হয় অ্যারোমেটিসিটি। বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্মকেই বলা হয় অ্যারোমেটিসিটি। বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ধর্মগুলো হলো-

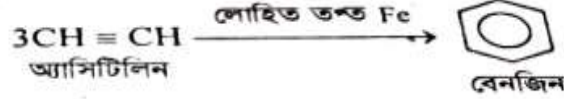
১. বিশেষ প্রকৃতির অসম্পৃক্ততা।

২. অনুরণন বা রেজোন্যান্স।
৩. সম্বরণশীল π ইলেকট্রন।
৪. ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।
৫. হাকেল নীতি অনুসরণ।
৬. বিশেষ স্থায়িত্ব ইত্যাদি।

প্রশ্ন-৩. পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?

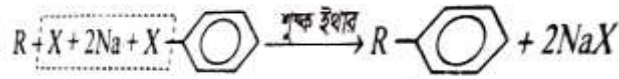
উত্তর: যে বিক্রিয়ায় একই যৌগের বহু সংখ্যক অণু পরপর যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণুবিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, সে বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে এবং উৎপন্ন যৌগকে পলিমার এবং মূল যৌগটিকে মনোমার বলে।

লোহিত তপ্ত লৌহ নলের ভিতর দিয়ে অ্যাসিটিলিন গ্যাস চালনা করলে তিন অণু অ্যাসিটিলিন যুক্ত হয়ে একটি বেনজিন অণু গঠন করে। এখানে উৎপন্ন যৌগ বেনজিনকে মূল যৌগ অ্যাসিটিলিনের পলিমার বলে।



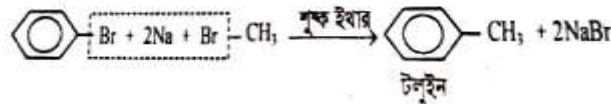
প্রশ্ন-৪. উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত অ্যালকাইল হ্যালাইড ও হ্যালাবেনজিনের মিশ্রণে সোডিয়াম ধাতুর সংযোগে অ্যালকাইল বেনজিন উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে উর্টজ-ফিটিং বিক্রিয়া বলা হয়।



উদাহরণ: শুষ্ক ইথারে দ্রবীভূত মিথাইল ব্রোমাইড ও ব্রোমোবেনজিন এর মিশ্রণে সোডিয়াম ধাতু যোগ করলে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়; ফলে টলুইন উৎপন্ন হয়।

অথবা,



প্রশ্ন-৫. ইথেন পানিতে অদ্রবণীয় কেন?

উত্তর: ইথেন কার্বন ও হাইড্রোজেনের মধ্যে তড়িৎ ঋণাত্মকতার তেমন পার্থক্য নেই বলে অণুতে কোন পোলারিটির উদ্ভব হয় না। এজন্য অনুসমূহের মধ্যে ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বা হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি কোনো সুযোগ নেই। ফলে ইথেন পানিতে অদ্রবণীয়।

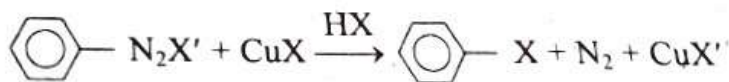
প্রশ্ন-৬. ডায়াজোনিয়াম লবণ বলতে কী বোঝায়?

উত্তর: যে লবণের ধনাত্মক অংশে বেনজিন বলয়ের সাথে দুটি নাইট্রোচেন পরমাণুবিশিষ্ট ক্যাটায়ন ($-N^+ \equiv N$) এবং ঋণাত্মক অংশে অজৈব একযোজী এসিড মূলক যেমন Cl^- , Br^- , NO_3^- , HSO_4^- , BF_4^- ইত্যাদি অ্যানায়ন হিসেবে থাকে, তাকে ডায়াজোনিয়াম লবণ বলে।

উদাহরণ: বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড ($C_6H_5-N^+ \equiv N-Cl^-$)

প্রশ্ন-৭. স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া কী - ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: ডায়াজোনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণকে কিউপ্রাস লবণ ও তার অনুরূপ হাইড্রসিডসহ $100^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ডায়াজোমূলক কিউপ্রাস লবণের সংশ্লিষ্ট অম্লীয় মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে বেনজিন জাতক গঠিত হয়। এ বিক্রিয়াকে স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া বলে।



উদাহরন: বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডের সাথে সমপরিমাণ কপার (I) ক্লোরাইড ও গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিড মিশ্রিত করে ঐ মিশ্রণকে $100^{\circ}C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ক্লোরোবেনজিন ও N_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়।

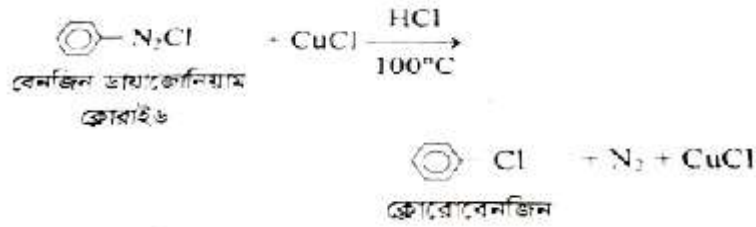
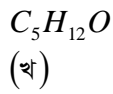
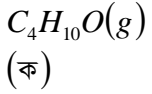
প্রশ্ন-৮. গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া কী - ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: বেনজিন ডায়াজোনিয়াম লবণকে কপার চূর্ণ ও হ্যালোজেন এসিডসহ উত্তপ্ত করলে ডায়াজোমূলক হ্যালোজেন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এ বিক্রিয়াকে গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া বলে।

উদাহরণ: বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডকে কপার চূর্ণ এবং হাইড্রোক্লোরিক এসিড সহ উত্তপ্ত করলে ডায়াজোমূলক ক্লোরিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে ক্লোরোবেনজিন উৎপন্ন হয়।

১.নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

নিচের যৌগ দুটি পর্যবেক্ষণ কর-



ক. জৈব রসায়ন কাকে বলে?

খ. জ্যামিতিক সমাণুসমূহ কি কি ধর্ম প্রদর্শন করে?

গ. উদ্দীপকের (ক) যৌগটির যে কয়টি সমাণু সম্ভব সেগুলোর কনফিগারেশন লেখ।

ঘ. উদ্দীপকের যৌগদ্বয় সমগোত্রীর শ্রেণির তা নামকরণের শর্তাবলি বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: (ক)

রসায়ন বিজ্ঞানের যে শাখায় হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বন জাতকসমূহের রসায়ন অর্থাৎ গঠন, প্রস্তুতি, ধর্ম, শনাক্তকরণ প্রভৃতি বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়, তাকে জৈব রসায়ন বলে।

উত্তর: (খ)

জ্যামিতিক সমাণু দুটি-সিস্ সমাণু এবং ট্রান্স সমাণু। এ সমাণুদ্বয় কিছু সাধারণ ধর্ম প্রদর্শন করে। ধর্মসমূহ হলো-

১. ট্রান্স-সমাণুর চেয়ে সিস্-সমাণুর গলনাঙ্ক কম।

২. সিস্-সমাণুর সুস্থিতি কম (অভ্যন্তরীণ শক্তি বেশি), সেজন্য সিস্ সমাণুর দহন তাপ বেশি।

৩. ট্রান্স-সমাণুর চেয়ে সিস্ সমাণুর দ্রাব্যতা, প্রতিসরাঙ্ক বেশি হয়।

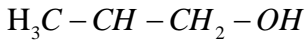
উত্তর: (গ)

অ্যালকোহল অণুতে OH মূলকের অবস্থানের ভিন্নতার কারণে চারটি সমাণুর সৃষ্টি হয়। C_4H_9OH এর চারটি সমাণু সম্ভব (দুটি প্রাইমারি অ্যালকোহল, একটি সেকেন্ডারি অ্যালকোহল এবং একটি টারসিয়ারি অ্যালকোহল)।

১. প্রাইমারি অ্যালকোহল:

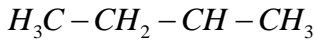


বিউটানল - 1 বা n - বিউটাইল অ্যালকে কাহল



২ - মিথাইল প্রপানল - 1 বা আইসো বিউটাইল অ্যালকে কাহল

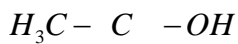
2. সেকেন্ডারি অ্যালকোহল:



৩. টারসিয়ারি অ্যালকোহল:



|



|



২ - মিথাইল প্রপানল - ২

বা, টারসিয়ারি বিউটাইল অ্যালকে কাহল (3^0)

উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপকের যৌথদ্বয় অ্যালকোহলীয় সমগোত্রীয় শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত।

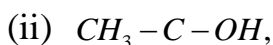
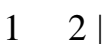
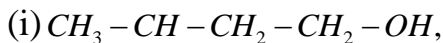
এ সমগোত্রকের নামকরণের শর্তাবলি নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

১. এ সমগোত্রীয় শ্রেণির যৌগের নামের শেষে 'নল' বা 'অল' লেখা হয়। হাইড্রোকার্বন যৌগের শ্রেণিপ্রত্যয় 'এন এর পরিবর্তে 'আনাল' (আন্ + অ্যালকোহলের শ্রেণি প্রত্যয় 'অল') শব্দ বসানো হয়ে থাকে।

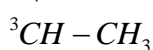
২. OH মূলক সংযুক্ত কার্বনকে অন্তর্ভুক্ত রেখে বৃহত্তর শিকলটিকে প্রধান শিকল হিসেবে গন্য কার হয়।

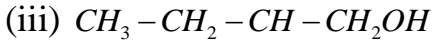
৩. প্রধান শিকলটিকে এমনভাবে ধরা হয় যেন সবগুলো শাখা শিকল সরাসরি প্রধান শিকলের সাথে যুক্ত থাকে। অর্থাৎ শাখা শিকলের কোনো উপশাখা শিকল থাকবে না।

৪. প্রধান শিকলের প্রতিটি কার্বনকে পর্যায়ক্রমে সংখ্যায়িত করা হয়। এক্ষেত্রে যদিও হতে -OH সংযুক্ত কার্বনটি কাছাকাছি হয় সেদিক হতে প্রধান শিকলের প্রতিটি কার্বনকে পর্যায়ক্রমে সংখ্যায়িত করা হয়। যেমন,



|





৫. প্রধান শিকলের -OH মূলক সংযুক্ত কার্বনের গাণিতিক সংখ্যাকে নল বা অল এর পূর্বে হাইফেন (-) চিহ্ন ব্যবহার করে উল্লেখ করা হয়।

৬. প্রধান শিকলের সাথে যুক্ত শাখা শিকলগুলোকে অ্যালকেন এর রীতি অনুযায়ী উল্লেখ করা হয়।

২নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

বেনজিন বলয়ের একটি H-পরমাণু যখন কোনো মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় তখন উৎপন্ন যৌগটির সক্রিয়তা বেজিনের চেয়ে মক বা বেশি হয়। এরূপ কিছু মূলকের উদাহরণ নিম্নরূপ-

- | | |
|----------------|---------------|
| (i) - OH | (iv) - NO_2 |
| (ii) - NH_2 | (v) - CN |
| (iii) - CH_3 | (vi) - Cl |

ক. ইলেকট্রোফাইল কাকে বলে?

খ. মেসোমারিক ফল বলতে কি বোঝ?

গ. উদ্দীপকের মূলকগুলোকে বলয় সক্রিয়কারী ও নিষ্ক্রিয়কারী হিসেবে বিভক্ত করে বিভক্তির কারণ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. বেনজিন বলয়ে (iv) নং মূলক উপস্থিত থাকলে কি প্রভাব পড়ে বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: (ক)

যেসব বিকারক ইলেকট্রনের প্রতি আসক্তি প্রকাশ করে এবং বিক্রিয়াকালে ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাদেরকে ইলেকট্রনাকর্ষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল বলে।

উত্তর: (খ)

কার্বন পরমাণু ও অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের মধ্যবর্তী পাই π বন্ধন পোলারিত হয়ে পড়ে। অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণুর দিকে পাই (π) বন্ধনের ইলেকট্রন স্থানান্তরকে মেসোমারিক (M) ফল বলে। একান্তর σ -বন্ধন ও π -বন্ধনের কার্বন শিকলের সাথে এরূপ ঋণাত্মক পরমাণু যুক্ত থাকলে π ইলেকট্রনের স্থানান্তর সহজ হয়। মেসোমারিক ফল ধনাত্মক (+M) ও ঋণাত্মক (-M) হতে পারে।

যেমন: আবার, -OH, - NH_2 , -Cl ইত্যাদির '+M ফল' আছে।

উত্তর: (গ)

উদ্দীপকে প্রদত্ত মূলকগুলোকে বলয় সক্রিয়কারী ও নিষ্ক্রিয়কারী হিসেবে বিভক্ত করে বিভক্তির কারণ নিচে ব্যাখ্যা হলো।

বলয় সক্রিয়কারী মূলক: (i) -OH, (ii) - NH_2 , (iii) - CH_3

বলয় নিষ্ক্রিয়কারী মূলক: (iv) - NO_2 , (v) -CN, (vi) -Cl

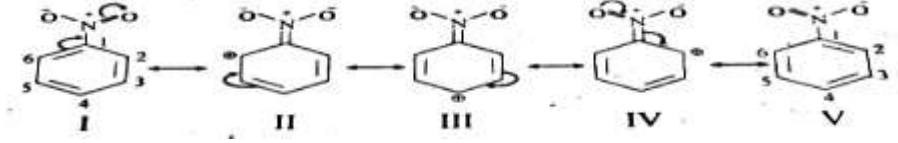
বলয় সক্রিয়কারী মূলক বলার কারণ: (i) -OH, (ii) - NH_2 , (iii) - CH_3 মূলকসমূহ ধনাত্মক আবেশীয় ফল (+I) বিশিষ্ট মূলক। এসব মূলক বেনজিন বলয়কে ইলেকট্রন প্রদান করে বলয়ের অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি করে, একে বেনজিন বলয় সক্রিয়করণ বলা হয় এবং এসব মূলককে বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী মূলক বলা হয়।

বলয় সক্রিয়কারী মূলক বলার কারণ: (iv) - NO_2 , (v) -CN, ঋণাত্মক মেসোমারিক ফল (-M) বিশিষ্ট মূলক এবং (vi) -Cl ঋণাত্মক আবেশীয় ফল (-I) বিশিষ্ট পরমাণু। এসব মূলক বা পরমাণু বেজিন বলয় থেকে ইলেকট্রন ঘনত্ব নিজের দিকে টেনে নিয়ে বেজিন বলয়ে নিষ্ক্রিয়করণ বলা হয় এবং এসব মূলক বা পরমাণুকে বেজিন বলয় সক্রিয়কারী মূলক বা পামাণু বলে।

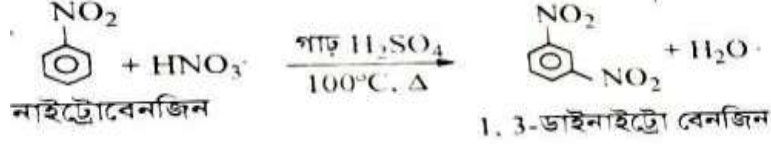
উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপকের (iv) মূলকটি হলো নাইট্রো মূলক (- NO_2)। বেনজিন বলয়ে - NO_2 মূলকের প্রভাব নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

নাইট্রো মূলকের ঋণাত্মক মেসোমারিক ফলের প্রভাবে বেনজিন বলয়ে π ইলেকট্রন মেঘ নিজের দিকে টেনে নেয়। তখন বেনজিন বলয়ে অনুরণন ঘটে। ফলে অনুরণন কাঠামো II-IV মতে অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব হ্রাস পায়; অর্থাৎ বেনজিন বলয়টি কিছুটা নিষ্ক্রিয় হয়। তুলনামূলকভাবে মেটা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। তাই ইলেকট্রোফাইল উক্ত মেটা স্থানে প্রতিস্থাপন ঘটাতে পারে।

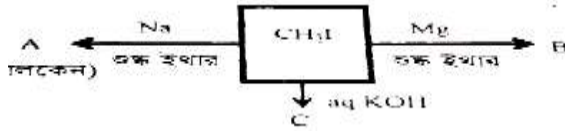


যেমন, নাইট্রোবেনজিনকে 100°C -এ নাইট্রেশন করলে 1,3-ডাইনাইট্রোবেনজিন উৎপন্ন হয়।



৩নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

নিচের উদ্দীপকটি পর্যবেক্ষণ কর–



ক. SI এককে R এর মান কত?

খ. অ্যামোনিয়া একটি লুইস ক্ষারক- ব্যাখ্যা কর।

গ. 'C' এর যৌগ বিদ্যমান কার্যকরী মূলক শনাক্তকরণের পরীক্ষা সমীকরণসহ লেখ।

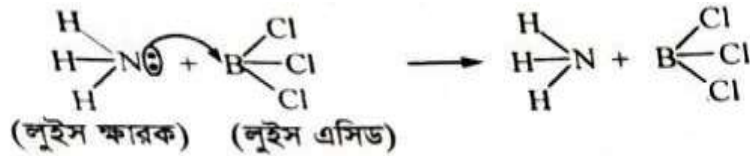
ঘ. 'B' এর আর্দ্র বিশ্লেষণে প্রাপ্ত যৌগটি 'A' এর সমগোত্রক কিনা মূল্যায়ন কর।

উত্তর: (ক)

SI এককে R এর মান $8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

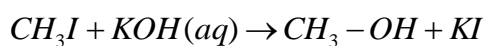
উত্তর: (খ)

লুইস মতবাদ অনুসারে, ক্ষারক হলো একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে ইলেকট্রন যুগল দান করতে পারে। অ্যামোনিয়া (NH_3) একটি লুইস ক্ষার। কারণ এটি লুইস এসিড যেমন- BCl_3 এর সাথে বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন জোড় দান করতে পারে।



উত্তর: (গ)

উদ্দীপক অনুসারে, মিথাইল আয়োডাইডকে (CH_3I) ক্ষার এর জলীয় দ্রবণের সাথে মিশালে মিথানল (CH_3OH) উৎপন্ন হয়

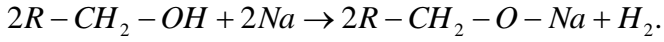


অর্থাৎ C যৌগে হাইড্রক্সিল ($-\text{OH}$) মূলকটি বিদ্যমান। হাইড্রক্সিল মূলকের শনাক্তকরণ পরীক্ষা:

১. NA ধাতু পরীক্ষা:

পরীক্ষণ: একটি পরীক্ষানলে তরল জৈব নমুনা নিয়ে এর মধ্যে এক টুকরা ধাতব Na যোগ করে নলের মুখ বৃদ্ধাঙ্গুল দ্বারা চেপে রাখতে হবে। ম্যাচ কাঠিতে অগ্নি সংযোগ করে পরীক্ষানলের মুখ থেকে দৃদ্ধাঙ্গুল সরিয়ে জ্বলন্ত ম্যাচ কাঠি ধরতে হবে।

পর্যবেক্ষণ: জ্বলন্ত ম্যাচ কাঠি দপ করে নিভে যায় কিন্তু নলের মুখে নীল শিখার গ্যাস জ্বলতে থাকে।

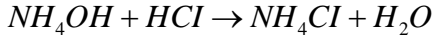
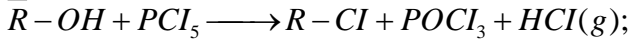


সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনা অ্যালকোহল।

২. কঠিন PCl_5 পরীক্ষা:

পরীক্ষণ: পরীক্ষানলে তরল জৈব নমুনাকে নিয়ে কঠিন PCl_5 যোগ করে উত্তপ্ত করতে হবে। পরীক্ষানলের মুখে NH_4OH সিক্ত কাচদণ্ড ধরা হলো।

পর্যবেক্ষণ: NH_4Cl এর সাদা ধোঁয়ার সৃষ্টি হয়।

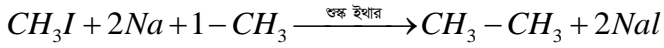


(সাদা ধোঁয়া)

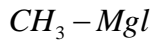
সিদ্ধান্ত: জৈব নমুনা অ্যালকোহল।

উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপক অনুসারে, শুষ্ক ইথারের উপস্থিতিতে মিথাইল আয়োডাইড ও সোডিয়াম ধাতু মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করলে উচ্চতর অ্যালকেন যেমন ইথেন উৎপন্ন হয়। উদ্ভাবকের নামানুসারে এটি উটজ বিক্রিয়া নামে পরিচিত।

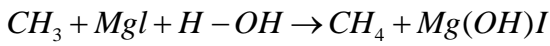


আবার, মিথাইল আয়োডাইড শুষ্ক ইথারীয় দ্রবণে ম্যাগনেসিয়াম ধাতুর (Mg) গুঁড়ার সাথে বিক্রিয়া করে মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড নামক গ্রিগনার্ড বিকারক উৎপন্ন করে। উৎপন্ন গ্রিগনার্ড বিকারক অর্থাৎ B যৌগ পানির সংস্পর্শে আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়ে মিথেন তৈরি করে।



মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড

(B যৌগ)



মিথেন

তাহলে, B এর আর্দ্রবিশ্লেষণে প্রাপ্ত যৌগটি (মিথেন) এবং A যৌগটি (ইথেন) উভয়েই অ্যালকেন শ্রেণীর। কাজেই যৌগদ্বয় সমগোত্রক।

৪নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

A ও B উভয় যৌগ এক কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকোহলের জারণে উৎপন্ন হয়।

বিকারক	A যৌগ	B যৌগ
Na	বিক্রিয়া করে না	বিক্রিয়া করে
NaOH	বিক্রিয়া করে	বিক্রিয়া করে

ক. পেপটাইড বন্ধন কী?

খ. বেনজিন একটি অ্যারোমেটিক যৌগ কেন?

গ. প্রয়োজনীয় বিক্রিয়া উল্লেখপূর্বক “B” যৌগটি চিহ্নিত কর।

ঘ. ‘A’ যৌগটি গাঢ় NaOH ও I_2 সহ উত্তপ্ত করলে বিক্রিয়া না করলেও একই সমগোত্রীয় শ্রেণির পরবর্তী যৌগটি তা করে কেন? ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: (ক)

এক অণু অ্যামাইনো এসিডের কার্বক্সিল মূলকের -OH এবং অপর এক অণু অ্যামাইনো এসিডের NH₂ মূলকের একটি হাইড্রোজেন পরমাণু মিলে পানি অপসারিত হয়ে যে অ্যামাইড গঠিত হয় তাতে সৃষ্ট (C - N) বন্ধনকে পেপটাইড বন্ধন বলে।

উত্তর: (খ)

হাকেল নিয়ম অনুসারে বেনজিন একটি একটি অ্যারোমেটিক যৌগ। কারণ, রঞ্জন রশ্মির সাহায্যে বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে বেনজিন অণু চক্রাকার, চ্যাপ্টা বা সমতলীয়। দ্বিবন্ধনযুক্ত প্রতি কার্বনে p অরবিটাল আছে। তিনটি দ্বিবন্ধনের জন্য π ইলেকট্রন সংখ্যা $3 \times 2 = 6$ টি যা হাকেলের নীতির সাথে পুরোপুরি সামঞ্জস্যপূর্ণ। এক্ষেত্রে,

$$4n+2 = 6$$

$$\text{বা, } 4n = 6 - 2 = 4$$

চিত্র

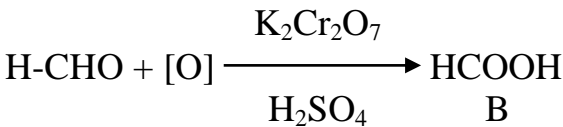
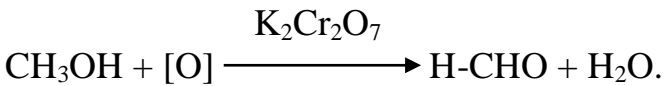
$$\text{বা, } n = 1$$

বেনজিন

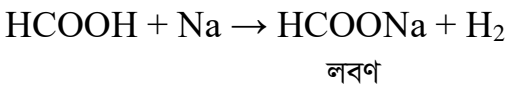
অতএব, বেনজিন একটি অ্যারোমিক যৌগ।

উত্তর: (গ)

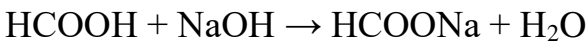
উদ্দীপকের B যৌগটি ফরমিক এসিড (HCOOH)। এটি এক কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকোহলের জারণে নিম্নরূপ উৎপন্ন হয়।



ফরমিক এসিড ধাতব সোডিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব লবণ ও H₂ গ্যাস উৎপন্ন করে।



এ ফরমিক এসিড কস্টিক সোডার সাথে বিক্রিয়া করে ধাতব লবণ ও পানি উৎপন্ন করতে পারে।

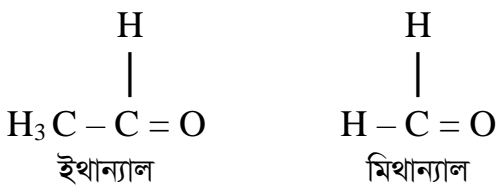


উপরের আলোচনা থেকে এটা পরীক্ষার যে B যৌগটি HCOOH.

উত্তর: (ঘ)

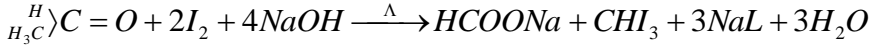
উদ্দীপকে উল্লেখিত A যৌগটি মিথান্যাল (HCHO) যা অ্যালকোহলের জারণে সৃষ্টি হয় এবং এক কার্বনবিশিষ্ট। A যৌগটির একই সমাগোত্রীয় ২য় সদস্যটি ইথান্যাল (CH₃CHO)।

ইথান্যাল আয়োডোফরম তৈরি করলেও মিথান্যালত না করার কারণ :



যেসব যৌগকে জারিত করলে CH₃ - CO - মূলক পাওয়া যায় অথবা যেসব অ্যালডিহাইড বা কিটোনে CH₃ - CO - মূলক বিদ্যমান থাকে, সেসব যৌগকে গাঢ় ক্ষার I₂ সহ উত্তপ্ত করলে আয়োডোফরম উৎপন্ন হয়।

ইথান্যালে H₃C - CO - মূলক থাকায় তা গাঢ় NaOH এর উপস্থিতিতে I₂ এর সাথে বিক্রিয়া করে আয়োডোফরম (CHI₃) তৈরি করে।



কিন্তু মিথান্যালে H_3C-CO- মূলক নেই বা জারণের ফলে CH_3-CO- মূলক বিশিষ্ট জৈব যৌগ উৎপন্ন হয় না।
তাই মিথান্যালকে গাঢ় ক্ষার ও I_2 সহ উত্তপ্ত করলে আয়োডোফর্ম উৎপন্ন হয় না।

প্র্যাকটিক্স অংশ-সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

স্টার্চ এর ফারমেন্টেশন হতে উৎপন্ন যৌগ A কে H_2SO_4 দ্বারা নিরুদন করলে যৌগ B উৎপন্ন হয় যা উর্টজ বিক্রিয়ায় দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

ক. লুকাস বিকারক কী?

খ. ঔষধ শিল্পে জৈব যৌগের ভূমি উল্লেখ কর।

গ. গ্রিগনার্ড বিকারক হতে A যৌগের সংশ্লেষণ বর্ণনা কর।

ঘ. যৌগ A এবং B এক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর।

২। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

A ও B দুটি ভিন্ন জৈব যৌগ পৃথকভাবে আয়োডিন ও কস্টিক সোডার সাথে বিক্রিয়া করে একই যৌগ CHI_3 ও $CH_3-COONa$ উৎপন্ন করে।

ক. টেফলন কী?

খ. প্রোপিনের অসম্পৃক্ততা কীভাবে প্রমাণ কর।

গ. উদ্দীপকের A ও B যৌগ দুটি কী হতে পারে প্রয়োজনীয় সমীকরণের সাহায্য দেখাও।

ঘ. A ও B যৌগ দুটিকে কীভাবে পারস্পরিক রূপান্তর করবে?

৩। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

A কে জারিত করলে $C_3H_6O(B)$ পাওয়া যায়। B যৌগটির আয়োডোফর্ম পরীক্ষায় হলুদ অধঃক্ষেপ নেয়।

ক. ডায়াজোনিয়াম কী?

খ. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলতে কী বুঝ?

গ. যৌগ B এর কার্যকারী মূলক কীভাবে শনাক্ত করবে? সমীকরণসহ বর্ণনা কর।

ঘ. A ও B যৌগদ্বয়ের মধ্যে একটি কেন্দ্রাকর্ষী যুত বিক্রিয়া দেয় এবং অপরটি কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয় বিশ্লেষণ কর।