

একাদশ অধ্যায়

খনিজ সম্পদ-জীবাশ্ম

Mineral Resources-Fossils

LECTURE SHEET

- **জীবাশ্ম জ্বালানি** : শক্তির অতি পরিচিত উৎস হলো কয়লা, খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস। কোটি কোটি বছর পূর্বে এ পৃথিবীতে বিশাল বিশাল বনভূমি ছিল। বনভূমিতে যেসব গাছপালা, জীবজন্তু ছিল প্রচণ্ড ভূমিকম্প বা কোনো প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের ফলে বা অন্য কোনো কারণে মাটির নিচে চাপা পড়ে এবং ক্রমান্বয়ে জমতে থাকে। এদেরই দেহাবশেষ জীবাশ্ম। ভূঅভ্যন্তরভাগে প্রচণ্ড চাপে ও তাপে বায়ুর অনুপস্থিতিতে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে এদের ধ্বংসাবশেষ ক্রমশ কয়লা, খনিজ তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাসে পরিণত হয়। এ জীবাশ্ম কাঠিন, তরল বা বায়বীয় আকারে খনি থেকে তুলে জ্বালানিরূপে ব্যবহার করা হয়। তাই এদেরকে জীবাশ্ম জ্বালানি বলা হয়।
- **পেট্রোলিয়াম বা খনিজ তেল** : শক্তির অন্যতম প্রধান উৎস পেট্রোলিয়াম বা খনিজ তেল। খনি থেকে যে তেল আহরিত হয় তা অপরিিশোধিত তেল যা মূলত হাইড্রোকার্বন ও অন্যান্য কিছু জৈব যৌগের মিশ্রণ। অপরিিশোধিত তেলকে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য এর বিভিন্ন অংশকে আংশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। পেট্রোলিয়ামে বিদ্যমান উপাদানের স্ফুটনাংকের ওপর ভিত্তি করে তেল পরিশোধনাগারে পৃথকীকৃত বিভিন্ন অংশের নাম পর্যায়ক্রমে পেট্রোলিয়াম গ্যাস, পেট্রোল (গ্যাসোলিন), ন্যাপথা, কেরোসিন, ডিজেল তেল, লুব্রিকেটিং তেল ও বিটুমিন। পেট্রোলের বিভিন্ন অংশকে বিভিন্ন ক্ষেত্রের জ্বালানি ও পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়।
- **প্রাকৃতিক গ্যাস** : খনিতে পেট্রোলিয়াম যে প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয় প্রাকৃতিক গ্যাসের সৃষ্টির প্রক্রিয়াও একই রকম। সাধারণত খনির উপরের অংশে গ্যাস আর নিচের দিকে খনিজ তেল থাকে। খনিজ তেল এবং প্রাকৃতিক গ্যাস উভয়ই জৈব পদার্থ। এগুলো কার্বন ও হাইড্রোজেনের বিভিন্ন অনুপাতে মিশ্রণের ফলে গঠিত হয়। প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন (80%)। এছাড়াও প্রাকৃতিক গ্যাসে থাকে ইথেন (7%), প্রোপেন (6%), বিউটেন ও আইসো বিউটেন (4%), পেনটেন (3%)। বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেনের হার 99.99%। প্রাকৃতিক গ্যাসকে বায়ুতে পোড়ালে তাপশক্তি পাওয়া যায়।
- **হাইড্রোকার্বন** : কার্বন এবং হাইড্রোজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত যৌগসমূহকে হাইড্রোকার্বন বলে। যেমন : CH_4 , C_2H_6 , C_6H_6 , C_6H_{12} প্রভৃতি। আণবিক গঠন অনুযায়ী হাইড্রোকার্বন প্রধানত দুই প্রকার। যথা : অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন ও অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন। অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনকে দুইভাগে ভাগ করা হয়। মুক্ত শিকল ও বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন। মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনসমূহ আবার দুই ভাগে বিভক্ত। যথা : সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। যেসব হাইড্রোকার্বনে কার্বন-কার্বন একক বন্ধন থাকে তাদের সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে। যেমন : ইথেন, প্রোপেন। যেসব হাইড্রোকার্বনে কার্বন-কার্বন পরমাণুর মধ্যে কমপক্ষে একটি দ্বিবন্ধন বা একটি ত্রিবন্ধন থাকে তাদের অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে। যেমন : ইথিন, ইথাইন ইত্যাদি।
- **অ্যালকেন** : সকল সম্পৃক্ত অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনকে অ্যালকেন বলা হয়। এদের সাধারণ আণবিক সংকেত C_nH_{2n+2} ($n = 1, 2, 3, \dots$)। এ শ্রেণির প্রথম ($n = 1$) সদস্যের নাম মিথেন CH_4 এবং দ্বিতীয় সদস্য ($n = 2$) হচ্ছে ইথেন C_2H_6 । প্রতিটি অ্যালকেনের নামের শেষে এন (ane) থাকবে। অ্যালকেনের C – C এবং C – H বন্ধনসমূহ শক্তিশালী হওয়ায় এরা রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। এরা সাধারণ অবস্থায় তীব্র এসিড, ক্ষারক ও জারক বা বিজারক পদার্থের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না। এজন্য এদের ‘প্যারারফিন’ বা আসক্রিহীন বলা হয়। তবে বায়ু বা অক্সিজেন এবং ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে।
- **অ্যালকিন** : যেসব অসম্পৃক্ত অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনের মধ্যে কমপক্ষে দুটি কার্বন পরমাণু পরস্পরের সঙ্গে দ্বিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে তাদের অ্যালকিন বলে। এদের সাধারণ আণবিক সংকেত C_nH_{2n} । এ শ্রেণির প্রথম সদস্যের নাম ইথিলিন (C_2H_4)। প্রতিটি অ্যালকিনের নামের শেষে ইন (ene) থাকবে। অ্যালকিনসমূহের রাসায়নিক ধর্ম কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। এ দ্বিবন্ধনের কারণে এরা অনেক সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে, তখন এ দ্বিবন্ধন ভেঙে যায় এবং একক বন্ধনের সৃষ্টি হয়।

- **অ্যালকাইন** : যেসব অসম্পৃক্ত অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনের মধ্যে কমপক্ষে দুটি কার্বন পরমাণু পরস্পরের সঙ্গে ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে তাদের অ্যালকাইন বলে। এদের সাধারণ আণবিক সংকেত C_nH_{2n-2} । এ শ্রেণির প্রথম সদস্যের নাম অ্যাসিটিলিন ($CH \equiv CH$)। মূল হাইড্রোকার্বনের নামের শেষে এন (ane) বাদ দিয়ে সেখানে আইন (-yne) যোগ করলে অ্যালকাইনের নাম পাওয়া যায়।
- **অ্যালকোহল** : সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রক্সিল ($-OH$) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগসমূহ গঠিত হয়, তাদের অ্যালকোহল বলা হয়। অ্যালকেন থেকে উদ্ভূত অ্যালকোহলসমূহের সাধারণ সংকেত $C_nH_{2n+1}OH$ । এ শ্রেণির প্রথম সদস্য হচ্ছে মিথানল বা মিথাইল অ্যালকোহল CH_3OH , দ্বিতীয় সদস্য হচ্ছে ইথাইল অ্যালকোহল বা ইথানল CH_3CH_2OH । অ্যালকোহলের বিক্রিয়া প্রধানত $-OH$ গ্রুপের বিক্রিয়া।
- **অ্যালডিহাইড** : সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু $-CHO$ গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগসমূহ গঠিত হয়, তাদের অ্যালডিহাইড বলা হয়। অ্যালকেন থেকে উদ্ভূত অ্যালডিহাইডের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n+1}, CHO । এ শ্রেণির প্রথম সদস্য হচ্ছে ফরম্যালডিহাইড ($HCHO$)।
- **জৈব এসিড** : একটি কার্বক্সিলমূলক বিশিষ্ট অ্যালিফেটিক জৈব যৌগসমূহকে জৈব এসিড বা ফ্যাটি এসিড বলা হয়। এদের সাধারণ সংকেত $RCOOH$ । প্রথম ফ্যাটি এসিডের নাম মিথানয়িক এসিড ($HCOOH$)। দ্বিতীয় ফ্যাটি এসিডের নাম ইথানয়িক এসিড (CH_3COOH)। ফ্যাটি এসিডসমূহের কার্যকরী মূলক হচ্ছে $-COOH$ । প্রায় সব বিক্রিয়ায় এ মূলক অংশগ্রহণ করে।
- **পলিমার** : একই পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু গঠন করে তাকে পলিমার বলে। মেলামাইনের খালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ, সিল্কের বা উলের কাপড়, নাইলনের সুতা, রাবার সবই পলিমার। দুই ধরনের পলিমার আছে- প্রাকৃতিক পলিমার ও কৃত্রিম পলিমার।
- **প্রাকৃতিক পলিমার** : প্রাকৃতিকভাবে অনেক পলিমার উৎপন্ন হয়। যেমন : উদ্ভিদের সেলুলোজ ও স্টার্চ দুটোই পলিমার যা বহুসংখ্যক গ্লুকোজ অণুযুক্ত হয়ে গঠিত হয়েছে। প্রোটিন অ্যামাইনো এসিডের পলিমার। ইনসুলিন নামক পলিমারে দুটি অ্যামাইনো এসিড থাকে। রাবার নামক গাছের কষ একটি প্রাকৃতিক পলিমার।
- **কৃত্রিম পলিমার বা পরাস্টিক** : সকল প্লাস্টিক দ্রব্য কৃত্রিম পলিমার। প্লাস্টিক শব্দটি এসেছে গ্রিক শব্দ Plastikos থেকে যার অর্থ গলানো সম্ভব। যেসব প্লাস্টিক গলিয়ে ছাঁচে ঢেলে যে কোনো আকার দেওয়া যায়, সেগুলো কৃত্রিম পলিমার। রাসায়নিক পদার্থ বিশেষত দ্বিবন্ধন বিশিষ্ট অ্যালকিন, অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন, জৈব এসিডের পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্লাস্টিক প্রস্তুত করা হয়।
- **পলিমারকরণ** : উচ্চতাপ ($200^\circ C$) ও উচ্চচাপে (1000 বায়ুচাপে) অসংখ্য অ্যালকিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আকৃতির অণু গঠন করে। এ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার এবং বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। যে অসংখ্য বিক্রিয়ক অণু যুক্ত হয় তাদের প্রত্যেকটি অণুকে মনোমার বলে।

জৈব ও অজৈব যৌগের পার্থক্য : কার্বন ও হাইড্রোজেন যুক্ত যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলে। অর্থাৎ সকল হাইড্রোকার্বনই জৈব যৌগ। জৈব যৌগসমূহ সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে এবং অজৈব যৌগসমূহ আয়নিক বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত হয়। কিছু সমযোজী যৌগ থাকে যারা আয়নিক বৈশিষ্ট্য অর্জন করে এবং কিছু আয়নিক যৌগ থাকে যারা সমযোজী বৈশিষ্ট্য অর্জন করে।

□ জেনে রাখ

- ➔ কয়লা, তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস জীবাশ্ম জ্বালানির উদাহরণ।
- ➔ উচ্চ তাপ ও চাপে বায়ুর অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ হাজার হাজার বছরে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে জীবাশ্ম জ্বালানিতে পরিণত হয়।
- ➔ প্রায় সকল জ্বালানির মূল উপাদান কার্বন ও কার্বন যৌগ।
- ➔ হাইড্রোকার্বন হলো কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ।
- ➔ প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন 80%।

বাংলাদেশে এ পর্যন্ত পাওয়া প্রাকৃতিক গ্যাসের 99.99% মিথেন।

□ জেনে রাখ

- ➔ অপরিশোধিত তেল বা পেট্রোলিয়াম মূলত হাইড্রোকার্বন ও অন্যান্য কিছু জৈব যৌগের মিশ্রণ।

☞ অপরিশোধিত তেলকে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য এর বিভিন্ন অংশকে আংশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। অপরিশোধিত তেলের বিভিন্ন অংশকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে পরিশোধন বলে।

■ জেনে রাখ

- ☞ পেট্রোলিয়ামে শতকরা 2 ভাগ পেট্রোলিয়াম গ্যাস, 5 ভাগ পেট্রোল এবং 10 ভাগ ন্যাপথা থাকে। এগুলোর হাইড্রোকার্বনে কার্বন সংখ্যা যথাক্রমে 1 থেকে 4, 5 থেকে 10 ও 7 থেকে 14 পর্যন্ত।
- ☞ পেট্রোলিয়ামে শতকরা 13 ভাগ কেরোসিন থাকে। এ অংশের হাইড্রোকার্বনে 11 থেকে 16 পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে।
- ☞ পেট্রোলিয়ামে শতকরা 20 ভাগ ডিজেল তেল থাকে। এ অংশের হাইড্রোকার্বনে 16 থেকে 20 পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে।
- ☞ পেট্রোলিয়ামে শতকরা 50 ভাগ লুব্রিকেটিং তেল ও বিটুমিন থাকে। বিটুমিন অংশের হাইড্রোকার্বনে কার্বন সংখ্যা 70 থেকে বেশি থাকে।

■ জেনে রাখ

- ☞ হাইড্রোকার্বনসমূহ শুধু কার্বন ও হাইড্রোজেনের সমন্বয়ে গঠিত। এতে কার্বন ও হাইড্রোজেন সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে।
- ☞ হাইড্রোকার্বনকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা : অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন ও অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।
- ☞ অ্যারোমেটিক যৌগসমূহ সাধারণত ৫, ৬ বা ৭ সদস্যের সমতলীয় চক্রিয় যৌগ। এতে একান্তর দ্বিবন্ধন থাকে।
- ☞ অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন দুই প্রকার। যথা : মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন ও বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন।
- ☞ যে সকল হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কমপক্ষে দুটি প্রান্তীয় কার্বন পরমাণু থাকে তাদেরকে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন বলে।
- ☞ সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কার্বন পরমাণুসমূহ একক সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। এদেরকে অ্যালকেন (Alkane) বলা হয়। যেমন : ইথেন ($\text{CH}_3 - \text{CH}_3$)
- ☞ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন অথবা ত্রিবন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়।
- ☞ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা: অ্যালকিন (Alkene) ও অ্যালকাইন (Alkyne)।
- ☞ দ্বিবন্ধন বিশিষ্ট অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে অ্যালকিন এবং ত্রিবন্ধন বিশিষ্ট অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে অ্যালকাইন বলে।
- ☞ উচ্চ তাপ (200°C) ও উচ্চ চাপে (1000 বায়ুচাপ) অসংখ্য অ্যালকিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আকৃতির অণু গঠন করে। এই বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার এবং বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে।
- ☞ অ্যালকাইন শ্রেণির যৌগও রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রতি অত্যন্ত সক্রিয়, তবে অ্যালকিনের তুলনায় সক্রিয়তা কিছুটা কম। ব্রোমিন পানির দ্রবণ ও পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের দ্রবণ ব্যবহার করে অসম্পৃক্ত দ্রবণ শনাক্তকরণের পরীক্ষা করা যায়।

■ জেনে রাখ

- ☞ প্রাকৃতিক পলিমারের মধ্যে তুলা, রাবার, স্টার্চ (ভাত), প্রোটিন এবং কৃত্রিম পলিমারের মধ্যে প্লাস্টিক দ্রব্য, হাতের কলম, পলিএস্টার কাপড় ইত্যাদি দ্রব্যাদি আমরা ব্যবহার করি।
- ☞ একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াকে পলিমারকরণ বলে।
- ☞ একই বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে যুত পলিমারকরণ (Addition Polymerisation) বলে।
- ☞ ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H_2O), কার্বন ডাইঅক্সাইডের CO_2 ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়।
- ☞ গঠন ও তাপীয় বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কৃত্রিম পলিমার (প্লাস্টিক) দুই ধরনের থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং প্লাস্টিক।
- ☞ থার্মোসেটিং প্লাস্টিক থার্মোপ্লাস্টিকের চেয়ে শক্ত এবং কম নমনীয়।
- ☞ প্লাস্টিক পলিমারসমূহকে যে মনোমার দ্বারা প্রস্তুত করা হয় তা জীবাশ্ম জ্বালানি থেকে সংগ্রহ করা হয়।

■ জেনে রাখ

- ☞ পেট্রোলিয়ামের প্রধান উপাদান হাইড্রোকার্বন, অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন।
- ☞ হাইড্রোকার্বন থেকে সকল শ্রেণির জৈব যৌগ প্রস্তুত করা হয়।

অ্যালকিন $\xrightarrow[\text{হ্যালাইড}]{\text{হাইড্রোজেন}}$ অ্যালকাইল হ্যালাইড $\xrightarrow{\text{NaOH(aq)}}$ অ্যালকোহল $\xrightarrow{[\text{O}]}$ অ্যালডিহাইড বা কিটোন $\xrightarrow{[\text{O}]}$ জৈব এসিড।

■ জেনে রাখ

- মিথানল বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ। যা মূলত অন্য রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত হয়।
 - রাসায়নিক শিল্পে ইথানল থেকে ইথানয়িক এসিড, বিভিন্ন জৈব এসিডের এস্টার প্রস্তুত করা হয়।
 - ইথানলকে প্রধানত পারফিউম, কসমেটিক্স ও ঔষধ শিল্পে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
 - ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণকে রেকটিফাইড স্পিরিট বলে।
 - মিথান্যাল বা ফরমালডিহাইডের সম্পৃক্ত (40%, আয়তন হিসেবে; 37%, ভর হিসেবে) জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে যা মৃত প্রাণী সংরক্ষণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
 - অ্যালডিহাইড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।
 - জৈব এসিডের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করার ক্ষমতা থাকায় একে খাদ্য সংরক্ষক (Food Preservative) হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
 - ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে যা সস ও আচার সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- জৈব প্লাস্টিক দ্রব্য, পলিএস্টার নামক রাসায়নিক তন্তু ও সুগন্ধি (এস্টার) জাতীয় দ্রব্য তৈরি করতে জৈব এসিড ব্যবহৃত হয়।

■ জেনে রাখ

- জৈব যৌগসমূহ সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে এবং অজৈব যৌগসমূহ আয়নিক বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত হয়।
 - কিছু সমযোজী যৌগ থাকে যারা আয়নিক বৈশিষ্ট্য অর্জন করে।
- কিছু আয়নিক যৌগ থাকে যারা সমযোজী বৈশিষ্ট্য অর্জন করে।

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ১১ রিফাইনিং কী?

উত্তর : রিফাইনিং হলো অপরিশোধিত তেলের বিভিন্ন অংশকে পৃথক করার প্রক্রিয়া।

প্রশ্ন ১২ লুব্রিকেটিং তেল কাকে বলে?

উত্তর : 271-340° সে. তাপমাত্রায় পেট্রোলিয়ামের প্রথম পৃথকীকৃত অংশকে লুব্রিকেটিং তেল বলে।

প্রশ্ন ১৩ হাইড্রোকার্বন কী?

উত্তর : হাইড্রোকার্বন হলো কার্বন ও হাইড্রোজেনের সমন্বয়ে গঠিত যৌগ।

প্রশ্ন ১৪ ক্র্যাকিং কাকে বলে?

উত্তর : বড় হাইড্রোকার্বন অণুকে ভেঙে অধিক ব্যবহার উপযোগী তুলনামূলক ক্ষুদ্র অণুতে পরিণত করাকে ক্র্যাকিং বলে।

প্রশ্ন ১৫ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন কাকে বলে?

উত্তর : যেসব হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অন্তত একটি দ্বিবন্ধন অথবা ত্রিবন্ধন থাকবে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ থাকবে, তাদেরকে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে।

প্রশ্ন ১৬ পলিমারকরণ কী?

উত্তর : একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াই হলো পলিমারকরণ।

প্রশ্ন ১৭ মনোমার কাকে বলে?

উত্তর : পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী অসংখ্য ক্ষুদ্র অণুর প্রত্যেকটিকে মনোমার বলে।

প্রশ্ন ১৮ Addition Polymerisation কী?

উত্তর : একই বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে বলা হয় Addition Polymerisation।

প্রশ্ন ১৯ ইনসুলিন পলিমারে কয়টি অ্যামাইনো এসিড থাকে?

উত্তর : ইনসুলিন পলিমারে 22টি অ্যামাইনো এসিড থাকে।

প্রশ্ন ১০ LDPE কী?

উত্তর : কম ঘনত্ব, কম গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ও কোমল প্রকৃতির পলিথিনকে LDPE বলে।

প্রশ্ন ১১ HDPE কী?

উত্তর : অধিক ঘনত্ব ও গলনাংক বিশিষ্ট, কম তাপমাত্রা ও চাপে উৎপন্ন কম সংখ্যক শাখার দৃঢ় পলিথিনকে HDPE বলে।

প্রশ্ন ১২ ॥ ঘনীভবন পলিমারকরণ কাকে বলে?

উত্তর : একাধিক বিক্রিয়াকের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে।

প্রশ্ন ১৩ ॥ থার্মোপ্লাস্টিক কাকে বলে?

উত্তর : যেসব পলিমারকে সহজে সম্প্রসারিত, বাঁকানো এবং তাপে বারবার গলানো যায় সেই ধরনের পলিমারকে থার্মোপ্লাস্টিক বলে।

প্রশ্ন ১৪ ॥ প্রভাবকীয় বিয়োজন কাকে বলে?

উত্তর : ভাঙন বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করার জন্য প্রভাবক ব্যবহার করা হলে তাকে প্রভাবকীয় বিয়োজন বলে।

প্রশ্ন ১৫ ॥ PVC এর পূর্ণরূপ প কী?

উত্তর : PVC এর পূর্ণরূপ পলি-ভিনাইল ক্লোরাইড।

প্রশ্ন ১৬ ॥ ডেরলিন কী?

উত্তর : নিম্ন আণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালডিহাইডের বা মিথান্যালের জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্ন চাপে উত্তপ্ত করলে যে শক্ত পলিমার উৎপন্ন হয় তাকে ডেরলিন বলে।

প্রশ্ন ১৭ ॥ গ্যাসোলিন কাকে বলে?

উত্তর : পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনের সময় অংশ কলামের $21^{\circ}-70^{\circ}$ সে. তাপমাত্রার অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে গ্যাসোলিন বলে।

প্রশ্ন ১৮ ॥ ন্যাপথা কাকে বলে?

উত্তর : পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনের সময় অংশ কলামের $71^{\circ}-120^{\circ}$ সে. তাপমাত্রার অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে ন্যাপথা বলে।

প্রশ্ন ১৯ ॥ তাপীয় ভাঙন কাকে বলে?

উত্তর : প্রভাবকের অনুপস্থিতিতে উচ্চ তাপ ও চাপে সম্পন্ন অ্যালকেনের ভাঙনকে বলা হয় তাপীয় ভাঙন।

প্রশ্ন ২০ ॥ প্রভাবকীয় হাইড্রোজেনেশন কাকে বলে?

উত্তর : ধাতব প্রভাবকের (Ni) উপস্থিতিতে ($180^{\circ}-200^{\circ}$) সে. তাপমাত্রায় অ্যালকিন হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকেন উৎপন্ন করাকে প্রভাবকীয় হাইড্রোজেনেশন বলে।

প্রশ্ন ২১ ॥ থার্মোসেটিং পলিমার কী?

উত্তর : যে পলিমারে কার্বন পরমাণুসমূহ শিকলের মধ্যে সমযোজী এবং একই সাথে পার্শ্ববর্তী শিকলের কার্বনের সাথে দৃঢ়ভাবে হাইড্রোজেন বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত থাকে তাকে থার্মোসেটিং পলিমার বলে।

প্রশ্ন ২২ ॥ কোন জাতীয় জৈব যৌগের মধ্যে $-OH$ মূলক থাকে?

উত্তর : অ্যালকোহল জাতীয় জৈব যৌগের মধ্যে $-OH$ মূলক বর্তমান থাকে।

প্রশ্ন ২৩ ॥ $-C = C -$ যুক্ত একটি জৈব যৌগের নাম এবং গাঠনিত সংকেত লেখ।

উত্তর : $-C = C -$ যুক্ত একটি জৈব যৌগ ইথিলিন-
$$\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ H-C & = & C-H \end{array}$$

প্রশ্ন ২৪ ॥ দুটি বেনজিন চক্রবিশিষ্ট একটি জৈব যৌগের নাম লেখ।

উত্তর : দুটি বেনজিন চক্রবিশিষ্ট একটি জৈব যৌগ ন্যাপথালিন।

প্রশ্ন ২৫ ॥ ফরম্যালডিহাইড যৌগে কী ধরনের কার্যকরী মূলক থাকে?

উত্তর : ফরম্যালডিহাইড যৌগে অ্যালডিহাইড ($-CHO$) কার্যকরী মূলক থাকে।

প্রশ্ন ২৬ ॥ দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এমন জৈব যৌগের নাম কর।

উত্তর : দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এমন জৈব যৌগ হলো : তেল, চর্বি, চিনি ও আটা।

প্রশ্ন ২৭ ॥ ইথেন অণুতে কার্বন-হাইড্রোজেন বন্ধন কী ধরনের?

উত্তর : ইথেন অণুতে কার্বন-কার্বন এবং কার্বন-হাইড্রোজেন বন্ধনগুলো একক বন্ধন।

প্রশ্ন ২৮ ॥ ফল পাকাতে ব্যবহৃত হয় এমন একটি জৈব যৌগের নাম লেখ।

উত্তর : ফল পাকাতে ইথিলিন ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ২৯ ॥ প্যারামিন শব্দের অর্থ কী?

উত্তর : প্যারামিন শব্দের অর্থ হচ্ছে 'আসক্তিহীন'।

প্রশ্ন ৩০ ॥ পলিথিন ব্যাগ কোন মনোমার থেকে তৈরি হয়?

উত্তর : পলিথিন ব্যাগ ইথিলিন নামক মনোমার থেকে তৈরি হয়।

প্রশ্ন ৩১ ॥ সাধারণত কী প্রক্রিয়ায় নাইলন তৈরি হয়?

উত্তর : সাধারণত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নাইলন তৈরি হয়।

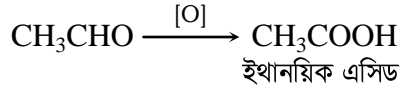
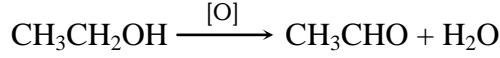
প্রশ্ন ১১ ১ ১ ১ পরাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয় কেন?

উত্তর : প্লাস্টিক দ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে প্লাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয়।

প্লাস্টিক দ্রব্যের অনেক সুবিধা থাকলেও এর কিছু অসুবিধাও আছে। অধিকাংশ প্রাকৃতিক উপাদান মাটির ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় কিন্তু প্লাস্টিক কোনোকিছু দ্বারা কোনোভাবেই বিয়োজিত হয় না। তাই একে নন-বায়োডিগ্রেডেবল বলা হয়।

প্রশ্ন ১১ ২ ১ ১ ফ্যাটি এসিডসমূহের প্রস্তুতি কীভাবে করা হয়?

উত্তর : পরীক্ষাগারে অ্যালকোহলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করে ফ্যাটি এসিড প্রস্তুত করা হয়। উদাহরণ হিসেবে ইথানয়িক এসিড প্রস্তুতির সমীকরণ দেয়া হলো :



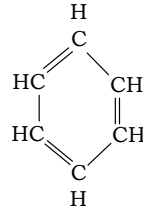
প্রশ্ন ১১ ৩ ১ ১ নিম্নলিখিতগুলোর প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও :

i. একটি অ্যারোমেটিক যৌগ।

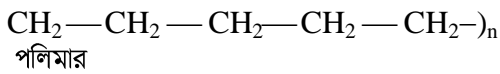
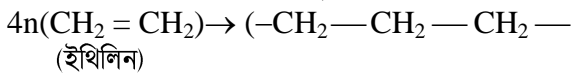
ii. একটি হাইড্রোকার্বন যা পরাস্টিক প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

iii. একটি হাইড্রোকার্বন যা এস্টার গঠন করে।

উত্তর : i. একটি অ্যারোমেটিক যৌগ : বেনজিন একটি অ্যারোমেটিক যৌগ। এর গঠন সংকেত নিম্নরূপ :



ii. একটি জৈব যৌগ যা পরাস্টিক প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয় :



iii. ইথানয়িক এসিড।

প্রশ্ন ১১ ৪ ১ ১ পরাস্টিক পোড়ালে কী কী বতিকর পদার্থ তৈরি হয়?

উত্তর : প্লাস্টিক পোড়ালে অনেক ক্ষতিকর পদার্থ তৈরি হয়। যেমন : পিভিসি পোড়ালে HCl গ্যাস নির্গত হয়। আসবাবপত্র তৈরিতে ব্যবহৃত পলিইউরেথেন প্লাস্টিক পোড়ালে CO ও HCN উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ১১ ৫ ১ ১ ওষুধ ও খাদ্য শিল্পে ব্যতীত অন্যান্য শিল্পে রেকটিফাইড এর সাথে মিথানল যোগ করা হয় কেন?

উত্তর : আমরা জানি, রেকটিফাইড এর সাথে মিথানল যোগ করা হলে মেথিলটেড স্পিরিট উৎপন্ন হয় যা বিষাক্ত। বিষাক্ত পদার্থ ওষুধ ও খাদ্য শিল্পে ব্যবহার করা উচিত নয়।

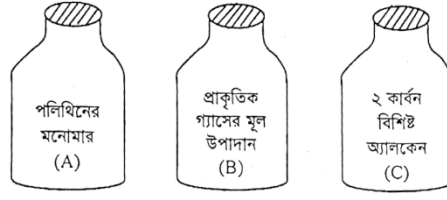
তারপরও মিথানল যোগে বিষাক্ত করা হয় কারণ উৎপন্ন মেথিলটেড স্পিরিট এর ব্যবহার দৈনন্দিন জীবনে ব্যাপক। কাঠ ও ধাতুর তৈরি আসবাবপত্র বার্নিশ করতে, বিকল্প জ্বালানি হিসেবে এবং আরো অনেক ক্ষেত্রে এর ব্যবহার অপরিসীম। এজন্য, ওষুধ ও খাদ্য শিল্পে ব্যতীত অন্যান্য শিল্পে রেকটিফাইড-এর সাথে মিথানল যোগ করা হয়।

প্রশ্ন ১১ ৬ ১ ১ অ্যালকেনসমূহকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয় কেন?

উত্তর : জ্বালানি হিসেবে আমরা মূলত সেই সকল যৌগ ব্যবহার করে থাকি যাদের দহনে অধিক পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে অ্যালকেন যৌগসমূহ যেমন : CH₄, C₂H₆ -এর দহনে প্রচুর পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয় বলে এরা জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

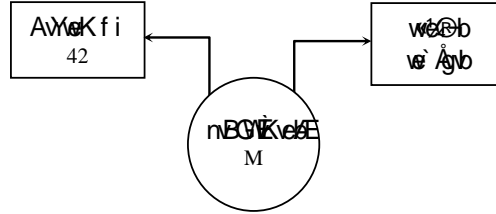
প্রশ্ন ১১ ৭ ১ ১ অ্যালকিন রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয় কেন?

উত্তর : হাইড্রোকার্বনের সক্রিয়তা নির্ভর করে কার্বন-কার্বন বন্ধন এর প্রকৃতির উপর। কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের ১ম বন্ধনটি শক্তিশালী। কিন্তু, দ্বিতীয় বন্ধনটি তুলনামূলক দুর্বল। দুর্বল হওয়ার কারণে এর সহজেই দহন, সংযোজন এবং পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে সক্রিয়তা প্রদর্শন করে।



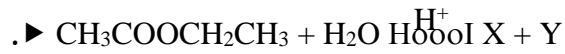
- ক. বায়োডিগ্রিডেবল পদার্থ কাকে বলে? ১
খ. সাবানায়নে খাদ্য লবণ যোগ করা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A যৌগটির 10g এর পূর্ণ দহনে কী পরিমাণ জলীয় বাষ্প পাওয়া যাবে? ৩
ঘ. B ও C যৌগের পারস্পরিক রূপান্তর সম্ভব কিনা? সমীকরণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

রাজশাহী বোর্ড-২০১৯



- ক. জীবাশ্ম জ্বালানি কাকে বলে? ১
খ. পিতলের তৈরি সামগ্রী ফেলে রাখলে এতে সবুজ বর্ণের আবরণ সৃষ্টি হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের M যৌগটির শতকরা সংযোগটি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. M যৌগটি থেকে থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং এর মধ্যে কোনটি প্রস্তুত করা সম্ভব? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

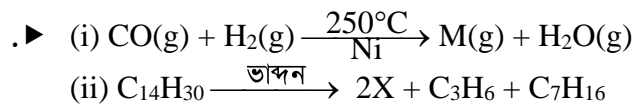
কুমিল-১ বোর্ড-২০১৯



[X হলো -OH মূলকযুক্ত ও Y হলো -COOH মূলকযুক্ত যৌগ]

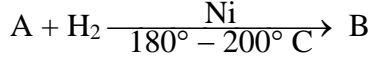
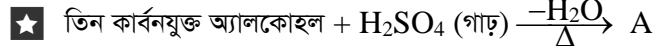
- ক. নিউক্লীয়ার ফিউশান বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. SiO_2 কেন উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট যৌগ? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. X যৌগ থেকে Y যৌগের প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. X ও Y উভয় যৌগ থেকে অ্যালকেন প্রস্তুত করা সম্ভব তা যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯



- ক. পাইরোলাইসিস কাকে বলে? ১
 খ. C_2H_6 কে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. উদ্দীপকের M যৌগের বন্ধন গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের X যৌগ হতে ভিনেগার প্রস্তুত করা সম্ভব –সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

সিলেট বোর্ড-২০১৯

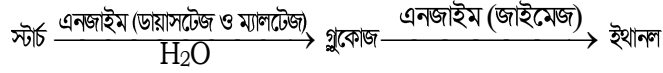


- ক. LDPE কী? ১
 খ. এবং যৌগ দুটির ভিন্নতা ব্যাখ্যা করো। ২
 গ. A যৌগটির 1 মোল পোড়ালে কত মোল পানি উৎপন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
 ঘ. A ও B এর মধ্যে একটি থেকে প-স্টিক বোতল তৈরি করা সম্ভব –বিশে-ষণ করো। ৪

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -১ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

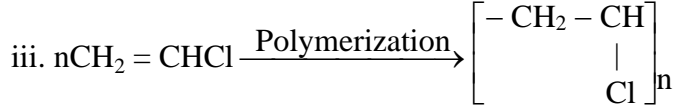
মার্চ-জুন মাসে বাংলাদেশে সত্রক্ষণের অভাবে প্রচুর পরিমাণে আলু নষ্ট হয়। আলু থেকে নিচের বিক্রিয়ায় ইথানল উৎপন্ন করা যায়।



- ক. পেট্রোলিয়ামের প্রধান উপাদান কী?
 খ. অ্যালকেন অপেক্ষা অ্যালকিন সক্রিয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
 গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া ব্যবহার করে আলু থেকে মিথেন প্রস্তুতির বর্ণনা দাও।
 ঘ. অতিরিক্ত আলুকে জীবাশ্ম জ্বালানির বিকল্প হিসেবে ব্যবহারের সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর।

১নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পেট্রোলিয়ামের প্রধান উপাদান হাইড্রোকার্বন।
 খ. অ্যালকেন একক বন্ধন ও অ্যালকিন দ্বিবন্ধন দ্বারা গঠিত বলে অ্যালকেন অপেক্ষা অ্যালকিন সক্রিয়।
 অ্যালকেনসমূহ কার্বন-কার্বন ও কার্বন-হাইড্রোজেন শক্তিশালী একক সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত। যা ভেঙে সহজে অন্য বন্ধন গঠন করে না বলে এরা সাধারণত অন্য মৌল বা যৌগের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না। কারণে অ্যালকেনসমূহ কম সক্রিয় যৌগ। অন্যদিকে অ্যালকিনসমূহের অণুতে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন বিদ্যমান। এ দ্বিবন্ধনের প্রথমটি সিগমা বন্ধন যা শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয় বন্ধনটি প্রথম বন্ধন অপেক্ষা দুর্বল পাই (π) বন্ধন যার ভাঙন সহজেই ঘটে। এ কারণেই অ্যালকিন রাসায়নিকভাবে অ্যালকেন অপেক্ষা সক্রিয়।
 গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় স্টার্চ থেকে গ্লুকোজ ও গ্লুকোজকে জাইমেজ নামক এনজাইমের উপস্থিতিতে ইথানলে রূপান্তরিত করা হয়।



?

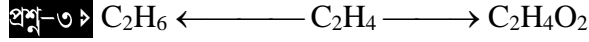
- ক. হাইড্রোকার্বন কাকে বলে?
 খ. বেনজিন অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন কেন?
 গ. ii নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া? ব্যাখ্যা কর।
 ঘ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়ক গ্যাসটির ব্যবহার
 বহুমুখীকরণের সম্ভাবনা বিশ্লেষণ কর।

◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. হাইড্রোজেন ও কার্বন দ্বারা গঠিত দ্বিমৌল যৌগসমূহকে হাইড্রোকার্বন বলা হয়।
- খ. বেনজিন একটি ছয় সদস্যের সমতলীয় চক্রিয় যৌগ।
 এর অণুতে একান্তর দ্বিবন্ধন বিদ্যমান। অর্থাৎ, কার্বন-কার্বন একটি একক বন্ধন এবং একটি দ্বিবন্ধন থাকে। আমরা জানি, অ্যারোমেটিক যৌগসমূহ সাধারণত ৫, ৬ বা ৭ সদস্যের সমতলীয় চক্রিয় যৌগ। এ কারণেই বেনজিন \odot একটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।
- গ. (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।
 যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ তার সরলতম উপাদানসমূহের প্রত্যক্ষ সংযোগে সৃষ্টি হয়, তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলা হয়। যেমন : উদ্দীপকে প্রদত্ত (ii) নং বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$$\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CHCl}$$
 (অ্যাসিটিলিন) (ভিনাইল ক্লোরাইড)
 এ বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিনের ($\text{HC} \equiv \text{CH}$) সাথে HCl এর প্রত্যক্ষ সংযোগে ভিনাইল ক্লোরাইড ($\text{H}_2\text{C} = \text{CHCl}$) উৎপন্ন হয়েছে। এখানে HCl এর H^+ ও Cl^- অংশ দুটি ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্বন দুটির প্রত্যেকটির সঙ্গে যুক্ত হয়েছে। ফলে ত্রিবন্ধনের একটি বন্ধন ভেঙে গিয়ে দ্বিবন্ধনে পরিণত হয়েছে। অতএব, (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।
- ঘ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়ক গ্যাসটি মিথেন (CH_4)। মিথেনের বহুমুখী ব্যবহার নিচে আলোচনা করা হলো :
১. মিথেনকে বায়ুর উপস্থিতিতে দহন করলে CO_2 , H_2O ও প্রচুর পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়, যা জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
 ২. মিথেন থেকে প্রাপ্ত মিথাইল ক্লোরাইড (CH_3Cl) শিল্পক্ষেত্রে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যেমন : অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। ডাইক্লোরোমিথেন (CH_2Cl_2) রং শিল্পে দ্রাবক হিসেবে, ক্লোরোফর্ম (CHCl_3) কে চেতনানাশক হিসেবে এবং কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_4) কে ড্রাইওয়াশের দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কারণ, টেট্রাক্লোরোমিথেন গ্রিজ ও ময়লাকে সহজে দ্রবীভূত করতে পারে।
 ৩. মিথেন থেকে অন্য সকল শ্রেণির জৈব যৌগ যেমন : অ্যালকিন, অ্যালকাইন, অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, জৈব এসিড ইত্যাদি প্রস্তুত করা সম্ভব।
 ৪. মিথেন থেকে উৎপন্ন মিথানল একটি বিষাক্ত পদার্থ। ঔষধ ও খাদ্যশিল্প ব্যতীত অন্য শিল্পে ব্যবহৃত রেকটিফাইড স্পিরিটে সামান্য মিথানল যোগে বিষাক্ত করা হয় যার নাম মেথিলেটেড স্পিরিট। এটি কাঠ এবং ধাতুর তৈরি আসবাবপত্র বার্নিশ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
 ৫. মিথানলকে (CH_3OH) শক্তিশালী জারক দ্বারা জারিত করলে ফরমালডিহাইড উৎপন্ন হয় যার (30-40%) জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলা হয় যা জৈব বস্তু সংরক্ষণ কাজে ব্যবহৃত হয়।
 ৬. মিথেন (CH_4) থেকে প্রাপ্ত মিথান্যাল (HCHO) এর জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্ন চাপে উত্তপ্ত করলে ডেরলিন (Derlin) নামক শক্ত পলিমার উৎপন্ন হয়। ডেরলিন পলিমার দিয়ে চেয়ার, ডাইনিং টেবিল, বাগতি জাতীয় দ্রব্য তৈরি করা হয় যা পূর্বে কাঠ ও ধাতু দিয়ে তৈরি করা হতো।
 ৭. ফরমালডিহাইড (মিথান্যাল) ও ইউরিয়া থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইউরিয়া-ফরমালডিহাইড রেজিন (মেলামাইন পলিমার) উৎপন্ন হয় যা গৃহের প্লেট, গ্লাস, মগ ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়ক গ্যাস অর্থাৎ CH₄ থেকে নানাবিধ জিনিস প্রস্তুত করে ব্যবহার করা যায়। অর্থাৎ গ্যাসটির বহুমুখী ব্যবহারের ক্ষেত্রে অপার সুযোগ ও সম্ভাবনা আছে।



P Q R

- ক. অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন কী? ১
 খ. ফেনলকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলা হয় কেন? ২
 গ. উদ্দীপকে কোন যৌগটি অসম্পৃক্ত? একটি পরীক্ষার সাহায্যে প্রমাণ কর। ৩
 ঘ. Q হতে R উৎপন্ন সম্ভব কি না? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ **৩নং প্রশ্নের সমাধান** ▶◀

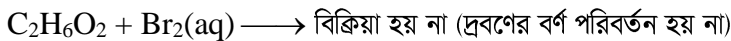
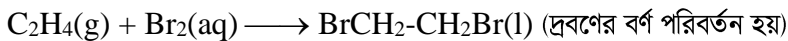
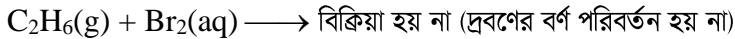
ক. যে হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়, তাকে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে।

খ. ফেনলের বেনজিন চক্র রেজোন্যান্স প্রদর্শন করে বলে ফেনলকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলা হয়।
 বেনজিন চক্রের কার্বনের সাথে হাইড্রক্সিলমূলক সরাসরি যুক্ত হয়ে যে যৌগ গঠন করে তাকে ফেনল বলে। মূলত, বেনজিন চক্রে (OH) গ্রুপ যুক্ত সকল যৌগকে একত্রে ফেনলস্ (Phenols) বলে। তাছাড়া, ফেনলে অন্যান্য অ্যারোমেটিক যৌগসমূহের ন্যায় একান্তর দ্বি-বন্ধন থাকে বলে ফেনলকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলা হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত P (C₂H₆), Q (C₂H₄) এবং R (C₂H₄O₂) যৌগ তিনটি হলো যথাক্রমে ইথেন, ইথিন এবং ইথিলিন গ্লাইকল। এদের মধ্যে Q যৌগটি তথা ইথিন অসম্পৃক্ত।

ব্রোমিন পানির পরীক্ষার মাধ্যমে যৌগসমূহের অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা করা যায়। ব্রোমিনকে জৈব দ্রাবকে বা পানিতে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। উদ্দীপকের যৌগত্রয়ের মধ্যে পৃথকভাবে কয়েক ফোঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকাতে হয়। ইথেন এবং ইথিলিন গ্লাইকল (সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন) ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে না এবং দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না।

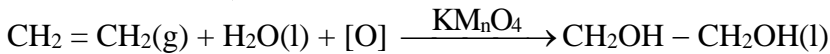
পক্ষান্তরে, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (ইথিন) লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনে ব্রোমিন অণুযুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ-



সুতরাং, উপরিউক্ত পরীক্ষা থেকে দেখা যায় যে, উদ্দীপকের Q যৌগটি তথা ইথিন একটি অসম্পৃক্ত যৌগ।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Q (C₂H₄) এবং R (C₂H₄O₂) যৌগদ্বয় যথাক্রমে ইথিন এবং ইথিলিন গ্লাইকল।

ইথিনের জারণের মাধ্যমে ইথিন থেকে ইথিলিন গ্লাইকল উৎপন্ন হয়। ইথিনকে লঘু জলীয় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্বারা জারিত করলে ইথিলিন গ্লাইকল উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় লঘু জলীয় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের গোলাপী বা বেগুনি বর্ণ বিনষ্ট হয়। এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকেও শনাক্ত করা যায়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



অতএব, উপরিউক্ত ব্যাখ্যা ও সমীকরণ থেকে দেখা যায় যে, Q হতে R উৎপাদন করা সম্ভব।

প্রশ্ন -৪ ▶ নিচের ছকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

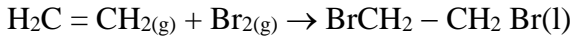
যৌগ A	যৌগ B	যৌগ C
C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₄ (OH) ₂



- ক. জৈব যৌগ কাকে বলে? ১
 খ. ড্রিফয়েল চিহ্ন দ্বারা কী বোঝানো হয়? ২
 গ. উদ্দীপকের কোন যৌগটি ব্রোমিন পানির দ্রবণকে বর্ণহীন করবে? কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. B থেকে A ও C তৈরি করা সম্ভব কি?—বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

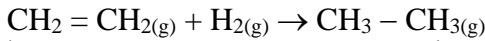
- ক. কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলে।
 খ. আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নটিকে ড্রিফয়েল চিহ্ন বলে। এটি দ্বারা অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মিকে (শক্তি) বুঝানো হয়। এ ধরনের রশ্মি মানবদেহকে বিকলাঙ্গ করে দিতে পারে এবং শরীরে ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। রশ্মি বের হতে না পারে এ ধরনের পুরু বা বিশেষ পাত্রে রাসায়নিক দ্রব্যাদি সংরক্ষণ করা উচিত। তাছাড়া কাজ করার সময় নিরাপদ দূরত্ব বজায় রাখা, উপযুক্ত পোশাক পরিধান করা, চোখে বিশেষ ধরনের চশমা পরা উচিত।
 গ. উদ্দীপকের B যৌগটি ব্রোমিন পানির দ্রবণকে বর্ণহীন করে। B যৌগটি হলো C₂H₄ বা ইথিন।
 আবার ব্রোমিনের বর্ণ লাল। এজন্য ব্রোমিনের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া হলে অথবা কোনো জৈব দ্রাবকে ব্রোমিন নিয়ে বিক্রিয়া করলে এ লাল বর্ণ দূরীভূত হয়। আর এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে অতি সহজে অ্যালকিনকে (অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন) শনাক্ত করা যায়। যেমন, কক্ষ তাপমাত্রায় ইথিন এক অণু ব্রোমিনের সাথে যুক্ত হয়ে বর্ণহীন 1, 2-ডাইব্রোমো ইথেন তৈরি করে।



- ঘ. B হলো ইথিন (C₂H₄) যা একটি অ্যালকিন। A হলো ইথেন (C₃H₈) এবং C হলো অ্যালকোহল C₂H₄(OH)₂। B থেকে A ও C তৈরি করা সম্ভব।

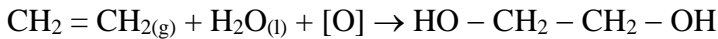
B(C₂H₄) থেকে নিম্নলিখিত প্রক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে A(C₂H₆) এবং C(C₂H₄(OH)₂) তৈরি করা যায়—

- (i) H₂—এর সাথে বিক্রিয়া : নিকেল চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে প্রায় 200°C তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে অ্যালকিন হাইড্রোজেনের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যালকেন উৎপন্ন করে।



উল্লেখ্য, ভোজ্য তেলে অসম্পৃক্ততা বা কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন বিদ্যমান থাকে। ভেষজ তেলের মধ্য দিয়ে অনুরূপভাবে হাইড্রোজেন গ্যাস প্রবাহিত করলে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন একক বন্ধনে পরিণত হয় এবং উভয় পরমাণুতে একটি করে হাইড্রোজেন পরমাণু সংযুক্ত হয়। এর ফলে তেলের গলনাঙ্ক কিছুটা বাড়ে, যা আমাদের দেশে বনস্পতি ঘি বা ডালডা নামে বিক্রি করা হয়।

- (ii) KMnO₄—এর সাথে বিক্রিয়া : সাধারণ তাপমাত্রায় ইথিন KMnO₄ -এর জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ইথেন 1, 2-ডাইওল বা ইথিলিন গ্লাইকল তৈরি করে। সর্শ্চিন্দিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



প্রশ্ন -৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. হাইড্রোকার্বন কাকে বলে? ১
 খ. ইথানলকে জৈব জ্বালানি বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. 'A' যৌগটি থেকে কীভাবে পলিপ্রোপিন পাওয়া যায়? সমীকরণসহ লেখ। ৩
 ঘ. 'উৎপাদ যৌগটি থেকে প্রোপানয়িক এসিড তৈরি করা সম্ভব'— যুক্তিসহ লেখ। ৪

▶◀ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. হাইড্রোকার্বন হলো কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ।

খ. ইথানল নামক অ্যালকোহলটি জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয় বলে একে জৈব জ্বালানি বলা হয়। বর্তমানে জীবাশ্ম জ্বালানির পরিবর্তে ইথানলকে মটর ইঞ্জিনের জ্বালানিরূপে ব্যবহার করা হয়। গ্যাসহোল (Gasohol) এক প্রকার জ্বালানি যেখানে পেট্রলের সাথে 10–20% ইথানল মিশ্রিত থাকে।

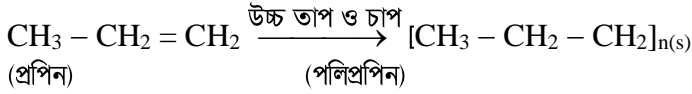
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(g)$ + তাপশক্তি ইথানলের দহনে যে তাপ উৎপন্ন হয় তাই জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়। একে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করলে একদিকে জীবাশ্ম জ্বালানির উপর চাপ কমে, অপরদিকে পরিবেশকে দূষণমুক্ত রাখা যায়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A যৌগটি হলো প্রোপিন।

প্রোপিন থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিপ্রোপিন পাওয়া যায়। যে বিক্রিয়ায় উচ্চ তাপ ও চাপের প্রভাবে একই যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক ভরবিশিষ্ট নতুন যৌগের অনু গঠন করে, তাকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। যে সকল ক্ষুদ্র অণু যুক্ত হয় তাদের প্রত্যেককে মনোমার এবং যে বৃহৎ নতুন অণু উৎপন্ন হয় তাকে পলিমার বলে। উদ্দীপকের প্রোপিন ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 = \text{CH}_2$) যৌগটি থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিপ্রোপিন উৎপন্ন হয়।

পলিমারকরণের এ বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে না।

এক্ষেত্রে, সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

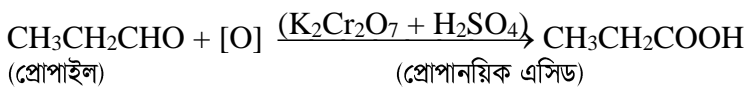
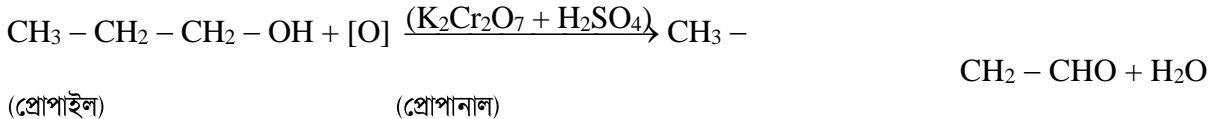
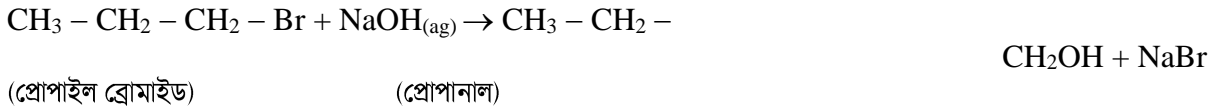


অতএব, উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় A যৌগটি থেকে পলিপ্রোপিন পাওয়া যায়।

ঘ. উদ্দীপকের উৎপাদ যৌগটি হলো $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$ বা প্রোপাইল ব্রোমাইড। প্রোপাইল ব্রোমাইড থেকে নিম্নলিখিত উপায়ে প্রোপানয়িক এসিড তৈরি করা সম্ভব—

প্রথমে প্রোপাইল ব্রোমাইডে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণ যোগ করলে প্রোপাইল অ্যালকোহল বা প্রোপানল এবং সোডিয়াম ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়। উৎপন্ন প্রোপানলকে শক্তিশালী জারক ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ও H_2SO_4) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে প্রোপানল এবং পরবর্তীতে (জৈব এসিড) প্রোপানয়িক এসিডে পরিণত হয়।

সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ—



উপরিউক্ত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপাদ যৌগ প্রোপাইল ব্রোমাইড থেকে প্রোপানয়িক এসিড তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন-৬ (i) $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

(ii) $\text{A} + \text{H}_2 \rightarrow \text{B}$

ক. মুদ্রা ধাতু কাকে বলে? ১

খ. পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? ২

?

গ. উদ্দীপকের 'A' যৌগটিকে কীভাবে শনাক্ত করা যায়? সমীকরণসহ লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B যৌগের মধ্যে তুলনা কর। ৪

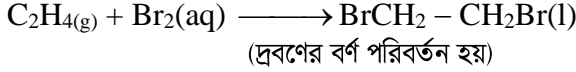
৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. পর্যায় সারণিতে গ্রুপ-১১ তে অবস্থিত মৌল-তামা (Cu), রূপা (Ag) ও সোনা (Au), এদেরকে মুদ্রা ধাতু বলে।

খ. যে বিক্রিয়ায় অসংখ্য মনোমার থেকে পলিমার উৎপন্ন হয়, তাকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে।

উচ্চ তাপ ও চাপের প্রভাবে একই যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক ভরবিশিষ্ট নতুন যৌগের অণু গঠন করে। যে সকল ক্ষুদ্র অণু যুক্ত হয় তাদের প্রত্যেককে মনোমার এবং যে বৃহৎ নতুন অণু উৎপন্ন হয় তাকে পলিমার বলে। পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে না।

- গ. উদ্দীপকের A যৌগটি হলো ইথিন (C_2H_4) যেটিকে ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষার মাধ্যমে শনাক্ত করা যায়। ব্রোমিনকে জৈব দ্রাবকে বা পানিতে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। ইথিনের মধ্যে কয়েক ফেঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকাতে হয়। ইথিন, লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলে ইথিনের কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনে ব্রোমিন (Br_2) অণু যুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

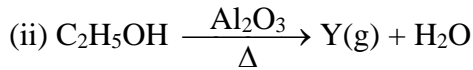
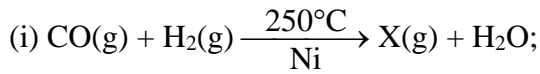


অতএব, উপরিউক্ত পরীক্ষার মাধ্যমে A যৌগ তথা ইথিনকে শনাক্ত করা যায়।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A ও B যৌগদ্বয় যথাক্রমে ইথিন (অ্যালকিন) এবং ইথেন (অ্যালকেন)। অ্যালকিন এবং অ্যালকেনের মধ্যে তুলনামূলক বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে তুলে ধরা হলো :

অ্যালকিন	অ্যালকেন
(i) কার্বন পরমাণুসমূহ দ্বি-বন্ধনে আবদ্ধ থাকে।	(i) কার্বন পরমাণুসমূহ একক বন্ধনে আবদ্ধ থাকে।
(ii) অ্যালকিনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n} ।	(ii) অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n+2} ।
(iii) মূল অ্যালকেনের ইংরেজি নামের 'ane' অংশের পরিবর্তে 'ene' যুক্ত করে অ্যালকিনের নামকরণ করা হয়।	(iii) মূল অ্যালকেনের ইংরেজি নামের 'ane' অংশের পরিবর্তে 'yl' যুক্ত করে অ্যালকাইল মূলকের নামকরণ করা হয়।
(iv) অ্যালকিন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্যের নাম ইথিন ($CH_2 = CH_2$)।	(iv) অ্যালকেন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্য হলো মিথেন (CH_4)।

প্রশ্ন-৭ ▶



- ক. সাবানায়ন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. পিয়াজ কাটার সময় চোখে জ্বালা করে কেন? ২
 গ. কোন ধরনের বিক্রিয়ার মাধ্যমে 'Y' যৌগটি হতে পলিথিন পাওয়া যায়? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. 'Z' এবং 'Y' যৌগ দুটির মধ্যে কোনটি সম্পৃক্ত এবং কোনটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন—

?

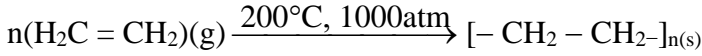
▶◀ এনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. তেল ও চর্বিতে কস্টিক সোডা বা কস্টিক পটাশ সহযোগে আর্দ্র বিশ্লেষণ করে সোডিয়াম বা পটাসিয়াম সাবান তৈরির বিক্রিয়াকে সাবানায়ন বিক্রিয়া বলে।

খ. পিয়াজে রয়েছে সালফারের প্রোপাইল যৌগ। এর থেকে উৎপন্ন হয় বাঁঝালো গন্ধযুক্ত সালফার ডাইঅক্সাইড নামক অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস। যার কারণে পিয়াজ কাটার সময় চোখ জ্বালা করে।
পিয়াজ কাটার সময় সালফারের প্রোপাইল যৌগ বিয়োজিত হয়ে সালফার ডাইঅক্সাইড (SO₂) উৎপন্ন করে যাহা চোখের পানির সংস্পর্শে আসলে সালফিউরাস এসিডে (H₂SO₃) পরিণত হয় এবং চোখে জ্বালা করে। এজন্য, পিয়াজ কাটার সময় চোখে জ্বালা করে।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'Y' যৌগটি হলো ইথিন (CH₂ = CH₂), কেননা ইথানলকে (C₂H₅OH) নিরুদন করলে ইথিন পাওয়া যায়। আর, এই ইথিন থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন তৈরি হয়।

উচ্চ তাপ (200°C) ও উচ্চ চাপে (1000atm) অসংখ্য অ্যালকিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আকৃতির অণু গঠন করে। এই বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার এবং বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। যে অসংখ্য বিক্রিয়ক অণু যুক্ত হয় তাদের প্রত্যেকটি অণুকে মনোমার বলে। সকল প্লাস্টিক দ্রব্য ও কৃত্রিম তন্তু এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা হয়।
উদ্দীপকের ইথিন অণু থেকে প্রাপ্ত পলিমারকে পলিথিন বলে যা নিম্নোক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়।

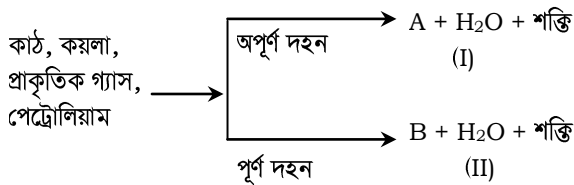


ঘ. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কার্বন পরমাণুসমূহ একক বন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের ক্ষুদ্রতম সদস্য মিথেন (CH₄)।

উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম বিক্রিয়াটিতে কার্বন মনোক্সাইড (CO) ও হাইড্রোজেনের (H₂) মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে প্রচুর পরিমাণে মিথেন উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ, উদ্দীপকের X যৌগটি হলো সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

আবার, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অন্তত একটি দ্বিবন্ধন অথবা ত্রিবন্ধন থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। দ্বিবন্ধনযুক্ত অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে অ্যালকিন এবং ত্রিবন্ধনযুক্ত অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে অ্যালকাইন বলে। অ্যালকিনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে দ্বিবন্ধন থাকে এবং অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। অ্যালকিন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্য হলো ইথিন (CH₂ = CH₂)। সুতরাং, উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

প্রশ্ন -৮ ▶ নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[এখানে A ও B প্রতীক অর্থে। প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

?

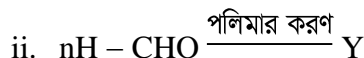
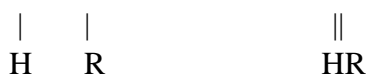
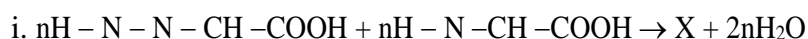
- ক. রেকটিফাইড স্পিরিট কী? ১
- খ. জীবাশ্ম জ্বালানি দাহ্য কেন? ২
- গ. A গ্যাসটি মানুষের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর—
ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশের উপর B গ্যাসটির বিরূপ প্রভাব রয়েছে
যদিও এর ব্যবহার অত্যন্ত ব্যাপক— বিশ্লেষণ কর। ৪

৷৷ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ৷৷

- ক. ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণকে রেকটিফাইড স্পিরিট বলে।
- খ. জীবাশ্ম জ্বালানিতে কার্বন ও নাইট্রোজেন মৌলের উপস্থিতির কারণে তা দাহ্য হয়।
জীবাশ্ম জ্বালানিকে কার্বনঘটিত যৌগ বলা হয়। কার্বন ছাড়াও সব জীবাশ্ম জ্বালানিতে হাইড্রোজেন থাকে। কার্বন ও হাইড্রোজেন থাকার যৌগ মাত্রই দাহ্য। এজন্য, জীবাশ্ম জ্বালানি মাত্রই দাহ্য।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি থেকে উৎপন্ন A হলো কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস যা মানুষের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।
উদ্দীপকে কাঠ, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস ও পেট্রোলিয়ামের অপূর্ণ দহন দেখানো হয়েছে। এগুলো সবই হলো জ্বালানি যার প্রধান উপাদান কার্বন ও কার্বনঘটিত যৌগ বিশেষত হাইড্রোকার্বন।
আমরা জানি, দহনের সময় অক্সিজেন সরবরাহ কম হলে হাইড্রোকার্বনের দহন সম্পূর্ণ হয় না। এতে H₂O ও শক্তির সাথে কার্বন মনোক্সাইড (CO) নামক বিষাক্ত গ্যাস উৎপন্ন হয়। অতএব, উদ্দীপকে হাইড্রোকার্বনের অপূর্ণ দহনে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন কণা উৎপন্ন হয়েছে। কার্বন মনোক্সাইড (CO) নামক গ্যাস ও কার্বন (C) কণা বায়ুতে মিশে একে দূষিত করে। শ্বাস-প্রশ্বাসে অক্সিজেনের সাথে CO গ্যাস গৃহীত হলে রক্তের হিমোগ্লোবিনের সাথে মিশে কার্বোক্সিহিমোগ্লোবিন উৎপন্ন করে। এতে রক্তে অক্সিজেন দ্রবীভূত হওয়া বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে মানুষের শ্বাসকষ্ট দেখা দেয়। এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।
সুতরাং, A গ্যাসটি মানুষের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।
- ঘ. B গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড যা পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।
দহনের সময় পর্যাপ্ত অক্সিজেন সরবরাহ হলে পূর্ণ দহন হয় এবং প্রচুর পরিমাণ H₂O ও শক্তির সাথে কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) নামক গ্যাস উৎপন্ন হয়েছে। অতএব, উদ্দীপকে হাইড্রোকার্বনের সম্পূর্ণ দহনে B তথা কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) উৎপন্ন হয়।
$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{তাপশক্তি}$$

উৎপন্ন CO₂ গ্যাস ব্যবহার করে উদ্দিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত করে। মানুষও এই CO₂ ব্যবহার করে বহুবিধ পণ্য উৎপাদন করে। যেমন, কোমল পানীয়, মশা মারার অ্যারোসল, শীতাতপ নিয়ন্ত্রক যন্ত্রে এর বহুল ব্যবহার রয়েছে।
এ গ্যাস ওজনে ভারী হওয়ায় বায়ুমন্ডলের কাছাকাছি অবস্থান করে। ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাচ্ছে, যা Global Warming নামে পরিচিত। CO₂ গ্যাসের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির ঘটনা ‘গ্রিনহাউজ প্রভাব’ নামে পরিচিত। এর ফলে মেঘে অঞ্চলের বরফ গলে যাচ্ছে। সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পাচ্ছে, দেখা দিচ্ছে বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ।
অতএব, পরিবেশের ওপর B গ্যাসটির বিরূপ প্রভাব রয়েছে যদিও এর ব্যবহার অত্যন্ত ব্যাপক।

প্রশ্ন – ৯ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



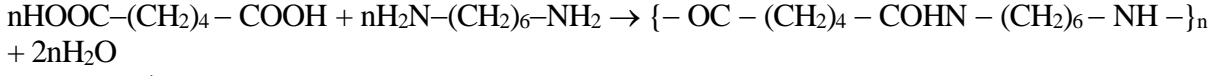
- ক. জিওলাইট কী? ১
- খ. থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং পলিমার বলতে কী বুঝ? ২
- গ. X ও Y যৌগ প্রস্তুতির সমীকরণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশের উপর X ও Y যৌগের প্রভাব কী বিশ্লেষণ কর। ৪

৷৷ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ৷৷

- ক. জিওলাইট হলো ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট অ্যালুমিনোসিলিকেট।
- খ. যে প্লাস্টিককে বারবার গলানো যায় এবং বিভিন্ন আকৃতির বস্তুতে পরিণত করা যায় তাকে থার্মোপ্লাস্টিক বলে। আর, যে প্লাস্টিককে একবার মাত্র গলানো এবং আকার দেয়া যায় তাকে থার্মোসেটিং পলিমার বলে।

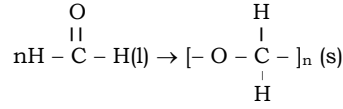
গ. X যৌগটি হলো নাইলন যা একটি ঘনীভবন পলিমার এবং Y যৌগটি হলো ডেরলিন যা একটি শক্তিশালী প্লাস্টিক। নিচে X ও Y যৌগ প্রস্তুতি সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করা হলো :

X (নাইলন) যৌগের প্রস্তুতি : উচ্চ তাপ, উচ্চ চাপে প্রভাবকের উপস্থিতিতে অসংখ্য ডাইকার্বক্সিলিক এসিড এবং ডাইঅ্যামিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে নাইলন উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ায় অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H₂O), কার্বন ডাইঅক্সাইডের (CO₂) ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়।



Y (ডেরলিন) যৌগের প্রস্তুতি :

(ii) নং বিক্রিয়া থেকে দেখা যায় অ্যালডিহাইড (R-CHO) থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্লাস্টিক ডেরলিন তৈরি করা হয়। নিম্ন আণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালডিহাইড মিথান্যাল (HCHO)-এর জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্ন চাপে উত্তপ্ত করলে ডেরলিন উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



(ডেরলিন)

ঘ. X ও Y যৌগ দুটি হলো পলিমার। 'গ' থেকে জানা যায় X হলো ঘনীভবন পলিমার নাইলন ও Y হলো শক্তিশালী প্লাস্টিক ডেরলিন।

নিচে এদের ব্যবহার ও পরিবেশের ওপর প্রভাব বর্ণনা করা হলো :

মানুষের দৈনন্দিন কাজে ব্যবহৃত কাঠ, কাগজ, গ্লাস ও ধাতুর তৈরি দ্রব্যের জায়গায় প্লাস্টিক দ্রব্য আজকাল বহুল ব্যবহৃত হচ্ছে। প্লাস্টিকের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের কারণে কাঠ ও ধাতুর তৈরি দ্রব্যের পরিবর্তে প্লাস্টিকদ্রব্যের ব্যবহার বৃদ্ধি পেয়েছে। প্লাস্টিক কম মূল্যে পাওয়া যায়, ক্ষয় হয় না, অধিকাংশ রাসায়নিক পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে না, সহজে রং করা যায়, বিদ্যুৎ অপরিবাহী, ওজনে হালকা, সহজে পরিবহনযোগ্য, দীর্ঘস্থায়ী এবং আবহাওয়া দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।

প্লাস্টিক দ্রব্যের অনেক সুবিধা থাকলেও এর কিছু অসুবিধাও রয়েছে। কৃত্রিম পলিমার বা প্লাস্টিক ব্যবহারের প্রধান সমস্যা এসব পদার্থ বিয়োজিত হয় না এবং পরিবেশকে দূষিত করে। অধিকাংশ প্রাকৃতিক উপাদান মাটির ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় কিন্তু প্লাস্টিক দ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে প্লাস্টিককে নন বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলে। অনেকক্ষেত্রে প্লাস্টিককে পুড়িয়ে ধ্বংস করা হয় যাতে বিষাক্ত ধোঁয়া (হাইড্রোজেন ক্লোরাইড, অ্যালডিহাইড, হাইড্রোজেন সায়ানাইড) উৎপন্ন হয়। এসব গ্যাস মানুষের শরীরে ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগের সৃষ্টি করে।

তাছাড়া, উৎপন্ন বিষাক্ত ধোঁয়া পরিবেশেরও ভারসাম্য নষ্ট করছে।

উপরের আলোচনা থেকে দেখা যায়, X ও Y যৌগের ব্যবহার সুবিধাজনক হলেও পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।

প্রশ্ন -১০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জীবাশ্ম জ্বালানি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। পেট্রোলিয়ামে উপাদানগুলো জীবাশ্ম জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পেট্রোলিয়াম তেল পরিশোধনাগারে পেট্রোলিয়াম থেকে পেট্রোল, কেরোসিন, ডিজেল, বিটুমিন ছাড়া আরও গুরুত্বপূর্ণ উপাদান পৃথক করা হয়।

- ?**
- ক. কোক কী? ১
 - খ. পেট্রোলিয়াম কীভাবে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা কর। ২
 - গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানগুলো কীভাবে পেট্রোলিয়াম থেকে পৃথকীকরণ করা যায় ব্যবহারসহ উল্লেখ কর। ৩
 - ঘ. উল্লিখিত উপাদানগুলো ছাড়া বাকি উপাদানগুলো কীভাবে পৃথক করা যায় এবং দৈনন্দিন জীবনে তাদের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. খনি থেকে আহরিত কয়লাকে তাপ দিলে বিভিন্ন উদ্বায়ী যৌগ গ্যাস হিসেবে নির্গত হওয়ার পর প্রাপ্ত অবশেষকে কোক বলে।

- খ. উচ্চ তাপ ও চাপে বায়ুর অনুপস্থিতিতে উদ্দিদ ও প্রাণিদেহ হাজার হাজার বছরে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে পেট্রোলিয়ামে পরিণত হয়।
ভূপ্রকৃতি ও জলবায়ুর পরিবর্তনে উদ্দিদ ও প্রাণিদেহ জলাভূমি ও বালুস্তরের নিচে ছিদ্রবিহীন শিলাখণ্ডের দুটি স্তরের মাঝে আটকা পড়ে। জলাভূমির ক্ষুদ্র প্রাণিসত্তা এই প্রক্রিয়ায় পেট্রোলিয়ামে পরিণত হয়।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানগুলো হলো পেট্রোল, কেরোসিন, ডিজেল, বিটুমিন।
নিচে এই উপাদানগুলো অংশ কলামে আর্থিক পাতন পদ্ধতিতে পেট্রোলিয়াম থেকে পৃথক করার পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো :
পেট্রোল : অংশ কলামের 21-70°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে পেট্রোল বলে। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 5 ভাগ পেট্রোল থাকে। পেট্রোলিয়ামের এই অংশকে পেট্রোল ইঞ্জিনের জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
কেরোসিন : অংশ কলামের 121-170°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে কেরোসিন বলে। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 13 ভাগ কেরোসিন থাকে। পেট্রোলিয়ামের এই অংশকে জেট জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
ডিজেল : অংশ কলামের 171-270°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে ডিজেল তেল বলে। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 20 ভাগ ডিজেল তেল থাকে। এই ডিজেল তেল বাস ইঞ্জিনের এবং জাহাজের জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
বিটুমিন : অংশ কলামের 340°C তাপমাত্রায় পৃথক করার পর অবশিষ্ট অংশকে বিটুমিন বলে। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 30 ভাগ বিটুমিন থাকে। পেট্রোলিয়াম থেকে প্রাপ্ত বিটুমিন অংশকে রাস্তা তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।
- ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত উপাদানগুলো ছাড়াও পরিশোধনাগারে পেট্রোলিয়াম থেকে নিচের উপাদানগুলো পৃথক করা হয়—
পেট্রোলিয়াম গ্যাস : পেট্রোলিয়াম তেলকে 400°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে আর্থিক পাতন কলামের নিম্ন প্রান্ত দিয়ে প্রবেশ করিয়ে কলামের বিভিন্ন তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন অংশ সংগ্রহ করা হয়। অংশ কলামের মধ্যে 20°C তাপমাত্রার নিচে পেট্রোলিয়ামের যে অংশ গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে তার নাম পেট্রোলিয়াম গ্যাস। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 2 ভাগ পেট্রোলিয়াম গ্যাস থাকে। একে তরলীভূত ও সিলিন্ডারে ভর্তি করে LPG গ্যাসরূপে রান্নার কাজে এবং প্রয়োজনীয় তাপ উৎপাদনে ব্যবহার করা হয়।
ন্যাপথা : অংশ কলামের 71-120°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে ন্যাপথা বলে। পেট্রোলিয়ামে শতকরা 10 ভাগ ন্যাপথা থাকে। পেট্রোলিয়ামের এই অংশকে জ্বালানি ও পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ ও ব্যবহার্য দ্রব্য প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়।
লুব্রিকেটিং তেল ও জ্বালানি তেল : অংশ কলামের 271-340°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পেট্রোলিয়ামের দুই অংশ লুব্রিকেটিং তেল ও জ্বালানি তেল পৃথক হয়। প্রথম পৃথকীকৃত অংশকে লুব্রিকেটিং তেল বলে। পেট্রোলিয়ামের এই অংশকে ইঞ্জিনের পিচ্ছিলকারক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এই তাপমাত্রা অঞ্চলে পৃথকীকৃত পেট্রোলিয়ামের অপর অংশকে জ্বালানি তেল বলে। পেট্রোলিয়ামের এই অংশকে জাহাজের জ্বালানি এবং বাসা-বাড়ির জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
সুতরাং, উপরের বিশ্লেষণ থেকে দেখা যায় পেট্রোলিয়ামের ব্যবহার দৈনন্দিন জীবনে খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন-১১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

16 আণবিক ভরবিশিষ্ট একটি জৈব যৌগ প্রকৃতিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। আবার কৃত্রিমভাবেও প্রস্তুত করা যায়। যৌগটি প্যারারফিন জাতীয়। তাই এটি এসিড, ক্ষার, ধাতু ও জারকের সাথে বিক্রিয়া করে না।

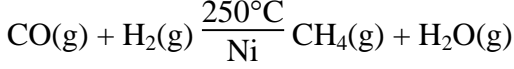
- ক. অ্যারোমেটিক যৌগ কী? ১
- খ. ইথিন একটি মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের যৌগটিকে কীভাবে তৈরি করা যায় সমীকরণসহ লিখ। ৩
- ঘ. উল্লিখিত যৌগটি অন্য কোনো উপায়ে কী বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে? সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. অ্যারোমেটিক যৌগসমূহ সাধারণত ৫, ৬ বা ৭ সদস্যের সমতলীয় যৌগ।
- খ. আমরা জানি, যেসব হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কমপক্ষে দুটি প্রান্তীয় কার্বন পরমাণু সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে তাদের মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন বলে।

ইথিন ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) একটি মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন। কারণ এই যৌগে কার্বন ও হাইড্রোজেন মৌল থাকায় এটি একটি হাইড্রোকার্বন এবং এ যৌগের কার্বন শিকলে পরমাণুসমূহ সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ এবং এর দুটি প্রান্তীয় কার্বন পরমাণু আছে।

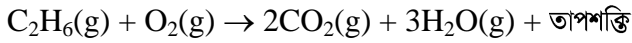
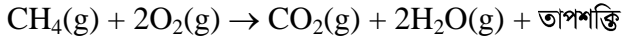
- গ. আমরা জানি, প্যারারফিন জাতীয় জৈব যৌগ হলো অ্যালকেন। আর 16 আণবিক ভরবিশিষ্ট জৈব যৌগ হলো মিথেন যা অ্যালকেনের প্রথম সদস্য। অর্থাৎ উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি হচ্ছে CH_4 । নিচে যৌগটির প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করা হলো :
কার্বন মনোঅক্সাইড ও হাইড্রোজেনের সাথে অথবা কার্বন ডাইঅক্সাইড ও হাইড্রোজেনের মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নিকেল প্রভাবকের ওপর দিয়ে প্রবাহিত করলে মিথেন উৎপন্ন হয়।



এছাড়া পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনে প্রাপ্ত উচ্চতর অ্যালকেনের প্রভাবকীয় ভাঙনের মাধ্যমেও ক্ষুদ্রতর অ্যালকেন প্রস্তুত করা হয়। পরীক্ষাগারে ফ্যাটি এসিডের লবণ থেকে অ্যালকেন প্রস্তুত করা হয়।

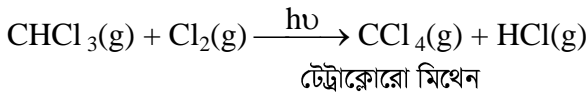
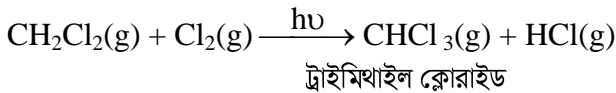
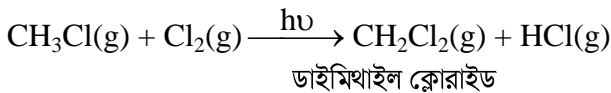
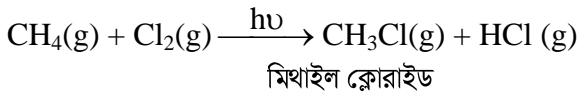
- ঘ. উদ্দীপক থেকে দেখা যায় মিথেন যদিও এসিড, ক্ষার, ধাতু ও জারকের সাথে বিক্রিয়া করে না কিন্তু যৌগটি দহন ও হ্যালোজেন প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

দহন : মিথেন অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পর্যাপ্ত পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়, তাই একে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।



বিক্রিয়ায় অক্সিজেনের সরবরাহ পর্যাপ্ত না হলে মিথেনের অপূর্ণ দহন হয়।

হ্যালোজেন প্রতিস্থাপন : মিথেন মৃদু সূর্যালোকের (UV) উপস্থিতিতে ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে মিথাইল ক্লোরাইড, ডাইক্লোরোমিথেন, ট্রাইক্লোরোমিথেন এবং টেট্রাক্লোরো মিথেনের মিশ্রণ উৎপন্ন করে। বিক্রিয়ার প্রতি ধাপে মিথেনের একটি করে হাইড্রোজেন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় এবং হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। এটি একটি শিকল বিক্রিয়া এবং একে সহজে নিয়ন্ত্রণ করা যায় না।



প্রশ্ন - ১২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাইয়ানের মা গ্যাসের চুলায় রান্না করছিল। রাইয়ান তার মায়ের কাছে চুলায় জলন্ত গ্যাসটি সম্পর্কে জানতে চাওয়ায় মা বলল, এটি একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যা সাধারণত অ্যালকেন শ্রেণিভুক্ত।



- ক. ভিনেগার কী? ১
- খ. পলিমারকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকে নির্দেশিত যৌগটি শিল্পক্ষেত্রে কিভাবে প্রস্তুত করা হয়, ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ জাতীয় যৌগের
গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

৪

৳৳ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ৳৳

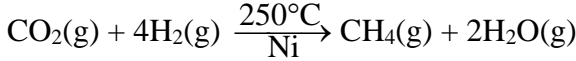
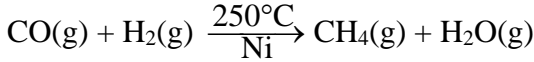
- ক. ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে।
খ. একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াকে পলিমারকরণ বলে।

উচ্চ তাপ (200°C) ও উচ্চ চাপে (1000 বায়ুচাপ) অসংখ্য অ্যালকিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আকৃতির অণু গঠন করে। এই বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া এবং উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার বলে। সকল প্লাস্টিক দ্রব্য ও কৃত্রিম তন্তু এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা হয়।

- গ. উদ্দীপকে নির্দেশিত যৌগটি হলো মিথেন যা শিল্পক্ষেত্রে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে প্রস্তুত করা হয়।

রাইয়ানের মা গ্যাসের চুলায় রান্না করার সময় রাইয়ান মায়ের কাছে জানতে চাইলে তার মা বলেছেন যে, চুলার জ্বলন্ত গ্যাসটি একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যা সাধারণত অ্যালকেন শ্রেণিভুক্ত। আমরা জানি, সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের ক্ষুদ্রতম সদস্য মিথেন (CH₄)। এটি পেট্রোলিয়াম তথা জ্বালানি হিসেবে গ্যাসের চুলায় ব্যবহৃত হয়। একে পেট্রোলিয়াম থেকে আংশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। তবে এ পদ্ধতি শিল্পক্ষেত্রে লাভজনক নয় বলে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে প্রস্তুত করা হয়। নিচে শিল্পক্ষেত্রে মিথেনের প্রস্তুতি ব্যাখ্যা করা হলো :

শিল্পক্ষেত্রে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (মিথেন) প্রস্তুত করা হয়। কার্বন মনোক্সাইড (CO) ও H₂ অথবা কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) ও H₂ এর মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রা উত্তপ্ত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে মিথেন উৎপন্ন হয়।



- ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত যৌগটি হলো মিথেন গ্যাস যা একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন অর্থাৎ অ্যালকেন শ্রেণির যৌগ। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ জাতীয় যৌগের গুরুত্ব অপরিসীম।

অ্যালকেনকে বিভিন্ন ইঞ্জিনের জ্বালানি, বিদ্যুৎ উৎপাদনে, পিচ্ছিলকারক তেল হিসেবে এবং রাসায়নিক শিল্পের বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও বৃহৎ শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেনকে মোম তৈরি ও রাস্তা পাকা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। অ্যালকেন থেকে প্রস্তুত তরল মোম এবং কঠিন মোম নির্দিষ্ট অনুপাতে মিশ্রিত করলে পেস্টের ন্যায় পদার্থ পাওয়া যায়, যা বিভিন্ন রকম মালিশ যেমন : ভিকস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

অ্যালকেনের ক্লোরিন প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পের জন্য তাৎপর্যপূর্ণ। এই বিক্রিয়ার উৎপাদ মিথাইল ক্লোরাইড (CH₃Cl) শিল্পক্ষেত্রে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য (অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড প্রভৃতি) প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। ডাইক্লোরোমিথেনকে (CH₂Cl₂) রং শিল্পে দ্রাবক হিসেবে, টাইক্লোরোমিথেন (CHCl₃) বা ক্লোরোফর্মকে চেতনানাশক হিসেবে এবং টেট্রাক্লোরোমিথেনকে (CCl₄) ড্রাইওয়াশ করতে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। টেট্রাক্লোরোমিথেন গ্রিজ ও ময়লাকে সহজে দ্রবীভূত করতে পারে।

সুতরাং, সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন তথা অ্যালকেন এর দহন থেকে প্রাপ্ত তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন, মোটর ইঞ্জিন চালাতে, বিমান চালাতে, রান্নার কাজে ব্যবহৃত হয়। অতএব, আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ জাতীয় যৌগের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন – ১৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

C₂H₆O আণবিক সংকেত বিশিষ্ট যৌগের একটি সমাণু A যা হাইড্রক্সিল মূলক যুক্ত। এটি সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে K₂Cr₂O₇ দ্বারা জারিত হয়ে প্রথম ধাপে B ও দ্বিতীয় ধাপে C উৎপন্ন করে।

?

- ক. বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ কী? ১
খ. কার্বনযুক্ত যৌগই উত্তম জ্বালানি– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. A যৌগকে জৈব যৌগ বলা গেলেও হাইড্রোকার্বন

বলা যায় না – ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ. C যৌগটির কার্যকরী মূলকের মধ্যে A যৌগের

কার্যকরী মূলক নিহিত – যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. যে সকল পদার্থ প্রাকৃতিকভাবে ব্যাকটেরিয়া জীবাণু দ্বারা বিয়োজিত হয়, তাদেরকে বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলে।

খ. কার্বনযুক্ত যৌগসমূহের জ্বালানি হিসেবে নানাবিধ ও বহুমুখী ব্যবহার প্রমাণ করে যে, কার্বনযুক্ত যৌগই উত্তম জ্বালানি। প্রায় সকল জ্বালানির মূল উপাদান কার্বন ও কার্বন যৌগ। কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাসকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কয়লা কার্বনের একটি রূপ। পেট্রোলিয়ামও কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগ বা হাইড্রোকার্বন আবার প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন, ইথেন, বিউটেন ইত্যাদি হাইড্রোকার্বন। এসব কার্বনের যৌগকে পোড়ালে বা দহন করলে প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন হয় যা বিদ্যুৎ উৎপাদন, মোটর ইঞ্জিন চালাতে, বিমান চালাতে, রান্নার কাজে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ জ্বালানির চাহিদা ও ব্যাপক ব্যবহার বিবেচনায় কার্বনযুক্ত যৌগই উত্তম জ্বালানি।

গ. A যৌগটি হলো C_2H_5OH বা ইথানল অ্যালকোহল যা C_2H_6O আণবিক সংকেতবিশিষ্ট যৌগের সমাণু এবং একটি হাইড্রক্সিল মূলকযুক্ত। এ যৌগটি জৈব যৌগ হলেও হাইড্রোকার্বন নয়।

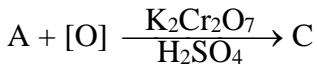
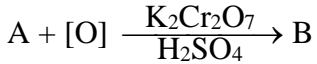
A যৌগটি অর্থাৎ C_2H_5OH -এ একটি হাইড্রক্সিল মূলক ($-OH$) রয়েছে। C এর যৌগ হওয়ায় একে জৈব যৌগ বলা হয়। তাছাড়া এটি C_2H_6O এর একটি সমাণু। আমরা জানি, সমাণুতা জৈব যৌগের অনন্য বৈশিষ্ট্য। অতএব, C_2H_5OH একটি জৈব যৌগ।

যৌগটিতে C ও OH ছাড়াও রয়েছে H। অর্থাৎ একে C ও H এর যৌগ তথা হাইড্রোকার্বনও বলা যায়। কিন্তু C_2H_5OH হাইড্রোকার্বন নয়। কারণ, হাইড্রোকার্বন হলো অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন যোগুলো মূলত পেট্রোলিয়ামের উপাদান। হাইড্রোকার্বন থেকে সকল শ্রেণির জৈব যৌগ যেমন অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড ইত্যাদি প্রস্তুত করা যায়। যেমন : উদ্দীপকে প্রদত্ত A যৌগটি একটি অ্যালকোহল যার নাম ইথানল (C_2H_5OH)। হাইড্রোকার্বন হলো শুধু কার্বন (C) ও হাইড্রোজেন (H) এর যৌগ। যেমন : মিথেন (CH_4), ইথিন (C_2H_4), প্রোপাইন (C_3H_4) ইত্যাদি। দেখা যাচ্ছে যে, এগুলোতে C ও H ছাড়া অন্য কোনো মৌল নেই। কিন্তু A যৌগটিতে (C_2H_5OH) C ও H ছাড়াও অন্য মৌল অক্সিজেন (O) রয়েছে। কাজেই, C_2H_5OH হাইড্রোকার্বন নয়।

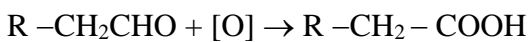
সুতরাং, A যৌগকে জৈব যৌগ বলা গেলেও হাইড্রোকার্বন বলা যায় না।

ঘ. C যৌগটি হলো জৈব এসিড যার কার্যকরী মূলকের ($-COOH$) মধ্যে A যৌগটি তথা অ্যালকোহলের কার্যকরী মূলক ($-OH$) নিহিত।

‘গ’ থেকে জানা যায়, A যৌগটি হলো C_2H_5OH বা ইথানল যা একটি অ্যালকোহল। উদ্দীপকে বলা হয়েছে A যৌগটি সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে $K_2Cr_2O_7$ দ্বারা জারিত হয়ে প্রথম ধাপে B ও দ্বিতীয় ধাপে C উৎপন্ন করে। অর্থাৎ



আমরা জানি, অ্যালকোহলকে শক্তিশালী জারক ($K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়।



এই বিক্রিয়া দুটিকে উদ্দীপকে বর্ণিত বিক্রিয়া দুটির সাথে তুলনা করে দেখা যায়, B যৌগটি হলো অ্যালডিহাইড ($R-CHO$) ও C যৌগটি হলো জৈব এসিড ($R-COOH$)। আবার A যৌগের গাঠনিক সংকেত ($R-OH$)। A ও C যৌগের কার্যকরী মূলক যথাক্রমে হাইড্রক্সিল মূলক ($-OH$) ও এসিড মূলক ($-COOH$)। দেখা যাচ্ছে যে, একটি ($-COOH$) এর মধ্যে একটি ($-OH$) মূলক রয়েছে।

অতএব, নিশ্চিতরূপে C যৌগটির কার্যকরী মূলকের মধ্যে A যৌগের কার্যকরীমূলক নিহিত।

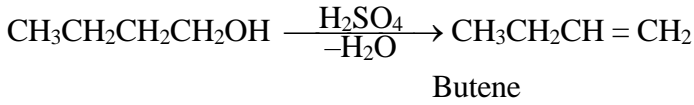
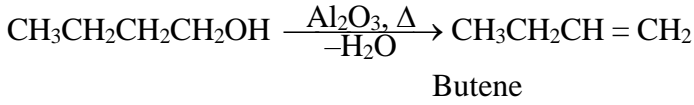
প্রশ্ন - ১৪ C ও H মিলে হাইড্রোকার্বন গঠিত হয়। এটি তিন প্রকার। যথা : অ্যালকেন, অ্যালকিন, অ্যালকাইন। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এই হাইড্রোকার্বনগুলো বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়।

?	ক. ফরমালিন কী?	১
	খ. কীভাবে Butene প্রস্তুত করবে?	২
	গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনগুলো কীভাবে পৃথক করবে?	৩
	ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত হাইড্রোকার্বনটির প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর।	৪

▶◀ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. ফরমালিন হলো ফর্মালাডিহাইড (HCHO) এর 40% জলীয় দ্রবণ।

খ. বিউটানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা সালফিউরিক এসিড দ্বারা নিরুদিত করলে পানি অপসারিত হয়ে Butene প্রস্তুত করে।



গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনগুলো হলো অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন।

এ হাইড্রোকার্বনগুলোর মধ্যে অ্যালকেন সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। আর, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকেনের কার্বন শিকলে কার্বন পরমাণুসমূহ একক বন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। এর ক্ষুদ্রতম সদস্য মিথেন (CH₄)।

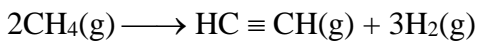
অ্যালকিনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে দ্বিবন্ধন থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরলতম সদস্য ইথিন বা ইথিলিন (CH₂ = CH₂)।

অ্যালকাইনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে ত্রিবন্ধন থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। অ্যালকাইন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্য ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন (CH ≡ CH)।

এসব বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনগুলোকে পৃথক করা যাবে।

ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত হাইড্রোকার্বনটি হলো অ্যালকাইন। নিচে এর প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা করা হলো :

প্রাকৃতিক গ্যাসকে (CH₄) 1500°C তাপমাত্রায় বায়ুর উপস্থিতিতে দহন করলে ইথাইন উৎপন্ন হয়। মিথেনের আংশিক দহন থেকে এই বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় তাপ পাওয়া যায়। বিক্রিয়ার সময় বন্ধন ভাঙা-গড়ার মাধ্যমে ইথাইন উৎপন্ন হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ—



আবার, শিল্পক্ষেত্রে ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে ইথাইন গ্যাস প্রস্তুত করা হয়। ক্যালসিয়াম কার্বাইডে ফোঁটায় ফোঁটায় পানি যোগ করলে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

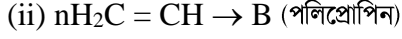


প্রশ্ন -১৫ ▶ শিল্প রসায়নে উচ্চতাপ ও চাপের প্রভাব একটি গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে নিম্নোক্ত A, B ও C যৌগগুলো উৎপন্ন করা যায়। এ সকল বিক্রিয়ায় e^- এর স্থানান্তর ঘটে না। অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বড় আণবিক ভর বিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে।



|

Cl



|

CH₃



- | | |
|--|---|
| ক. টলেন বিকারক কী? | ১ |
| খ. $K_2Cr_2O_7$ যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজনী ও জারণ সংখ্যা বের কর। | ২ |
| গ. উদ্দীপকের A, B ও C যৌগগুলোর বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C মূলত ইথিলিনের একটি পলিমার- বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶◀ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. টলেন বিকারক হলো ক্ষারীয় সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ।

খ. $K_2Cr_2O_7$ যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণু হলো ক্রোমিয়াম (Cr); এর যোজনী 6।

ধরি, Cr এর জারণ সংখ্যা = x

আমরা জানি,

K এর জারণ সংখ্যা = +1

এবং O এর জারণ সংখ্যা = -2

যেহেতু, $K_2Cr_2O_7$ নিরপেক্ষ অণু, অতএব পরমাণুসমূহের মোট জারণ সংখ্যা শূন্য হয়।

সুতরাং

$$(+1) \times 2 + x \times 2 + (-2) \times 7 = 0$$

$$\text{বা, } 2 + 2x - 14 = 0$$

$$\text{বা, } 2x - 12 = 0$$

$$\text{বা, } 2x = 12$$

$$\text{বা, } x = \frac{12}{2}$$

$$\therefore x = +6$$

সুতরাং, $K_2Cr_2O_7$ যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজনী ও জারণ সংখ্যা যথাক্রমে 6 ও +6।

গ. উদ্দীপকের A, B ও C যৌগগুলো হলো যথাক্রমে PVC, পলিপ্রোপিন ও টেফলন। এসব যৌগের ব্যবহার নিচে পর্যায়ক্রমে বর্ণনা করা হলো :

* **PVC** : PVC-এর পূর্ণরূপ হলো পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) এর ব্যবহারগুলো নিম্নরূপ-

→ পানির পাইপ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়,

→ বিদ্যুৎ অপরিবাহী পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

* **পলিপ্রোপিন** : পলিপ্রোপিনের ব্যবহারগুলো নিম্নরূপ :

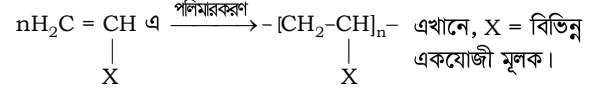
→ প্লাস্টিক রশি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়,

→ প্লাস্টিক বোতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

* **টেফলন** : টেফলনের রাসায়নিক নাম পলিটেট্রাফ্লোরোইথিন (PTFE)। এটি সাধারণত ননস্টিক পাত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C যৌগগুলো হলো PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড, পলিপ্রোপিন ও টেফলন বা পলিটেট্রাফ্লোরোইথিন। এ তিনটি যৌগই পলিমার।

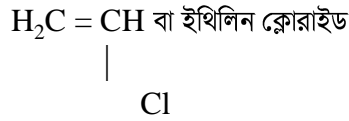
একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু গঠন করে তাকে পলিমার বলে। বিক্রিয়ক ক্ষুদ্র অণুর প্রত্যেকটিকে বলে মনোমার। পলিমার প্রস্তুতের বিক্রিয়াকে বলা হয় পলিমারকরণ।



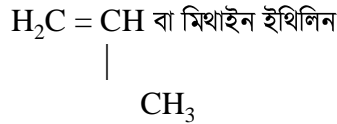
এখানে, $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}$ হলে ইথিলিন যা অধিকাংশ পলিমারের মনোমার হলো ইথিলিন।

উদ্দীপকে প্রদত্ত যৌগগুলো ও 'গ' থেকে দেখা যায় যে,

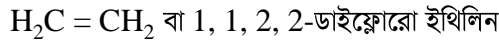
- A যৌগ অর্থাৎ PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড এর মনোমার



- B যৌগ অর্থাৎ পলিপ্রোপিন এর মনোমার



- C যৌগ অর্থাৎ টেফলন বা পলিটেট্রাফ্লোরোইথিন এর মনোমার



দেখা যাচ্ছে যে, উপরিউক্ত তিনটি যৌগেরই মনোমার হলো ইথিলিন। অর্থাৎ, উদ্দীপকের A, B ও C মূলত ইথিলিনের একটি পলিমার।

প্রশ্ন – ১৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দুই কার্বন যুক্ত একটি যৌগ 'A' জারিত করে 'B' যৌগ পাওয়া গেল। যৌগকে আবার জারিত করে 'C' যৌগ পাওয়া গেল।

ক. ভিনেগার কী?	১
খ. জৈব এসিডকে খাদ্য সংরক্ষক বলা হয় কেন?	২
গ. A যৌগটি থেকে অ্যালকিন যৌগ পাওয়া সম্ভব- ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. A ও C শ্রেণির যৌগ থেকে পলিমার প্রস্তুত করা যায়- বিশ্লেষণ কর।	৪

▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণ।

খ. জৈব এসিডের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করার ক্ষমতা থাকায় একে খাদ্য সংরক্ষক বলা হয়।

জৈব এসিড মানুষের খাদ্যোপযোগী উপাদান। আমরা লেবুর রস (সাইট্রিক এসিড), তেঁতুল (টারটারিক এসিড), দধি (ল্যাকটিক এসিড) ইত্যাদির সাথে জৈব এসিডকে খাবার হিসেবে গ্রহণ করি। এসব এসিড মানবদেহের ভিতরের ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। এ কারণেই জৈব এসিড যেমন- ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণ বা ভিনেগার সস ও আচার সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এসব কারণেই জৈব এসিডকে খাদ্য সংরক্ষক বলা হয়।

গ. A যৌগটি হলো অ্যালকোহল। কারণ, কেবলমাত্র অ্যালকোহলকে জারিত করে B তথা অ্যালডিহাইড এবং B কে জারিত করে C তথা জৈব এসিড পাওয়া যায়।

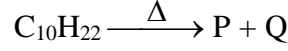
উদ্দীপকের A যৌগটি দুই কার্বনযুক্ত। কাজেই এটি ইথাইল অ্যালকোহল বা ইথানল ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)।

ঘ. পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের উচিত মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা।
পিভিসি পাইপ হলো এক ধরনের প্লাস্টিক। ভিনাইল ক্লোরাইড নামক মনোমার থেকে তৈরি হয় এ প্লাস্টিক। মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালের ভৌত গুণ যা গলিত অবস্থায় এটিকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়। থার্মোপ্লাস্টিকের সবচেয়ে বড় ভৌত ধর্ম হলো এটি। এ সুবিধার কারণেই এটির দ্বারা পিভিসি পাইপ প্রস্তুত করা যায়। এতে তাপ দিলে নরম এবং ঠাণ্ডা করলে আবার শক্ত হয়ে যায়। অর্থাৎ থার্মোপ্লাস্টিক শক্ত তবে নমনীয়।

অন্যদিকে, ইমনের সরবরাহকৃত প্লাস্টিক হলো থার্মোসেটিং প্লাস্টিক। এগুলোকে একবার মাত্র গলানো এবং আকার দেয়া যায়। কোনো কারণে তাপ প্রয়োগ করলে এরা না গলে কয়লা হয়ে যায়। তাই এটি পাইপ তৈরির জন্য উপযুক্ত নয়।

এজন্য, পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের উচিত মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা।

প্রশ্ন – ১৮ ▶ নিচের বিক্রিয়াটি লব কর :



P- এর আণবিক ভর 114 এবং এটি একটি অ্যালকেন। Q একটি অ্যালকিন।

- ?**
- ক. দধিতে কোন এসিড থাকে? ১
খ. কার্বন যুক্ত যৌগকে উত্তম জ্বালানি বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের P যৌগটির শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের P এবং Q যৌগদ্বয়ের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য একই কিনা- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. দধিতে ল্যাকটিক এসিড থাকে।

খ. কার্বনযুক্ত যৌগসমূহকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পোড়ালে বা দহন করলে তাপশক্তি পাওয়া যায় বিধায় কার্বনযুক্ত যৌগকে উত্তম জ্বালানি বলা হয়।

প্রায় সকল জ্বালানির মূল উপাদান কার্বন ও কার্বন যৌগ। কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাসকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কয়লা কার্বনের একটি রূপ। পেট্রোলিয়াম মূলত হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ, এতে হাইড্রোকার্বন ছাড়াও কিছু জৈব যৌগ থাকে। এসব জ্বালানি ও অক্সিজেনের দহনে উৎপাদ ও শক্তি পাওয়া যায়।

গ. উদ্দীপকের P যৌগটি হলো অকটেন (C_8H_{18}), যার আণবিক ভর 114।

যৌগটিতে কার্বনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 12 এবং

হাইড্রোজেনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 1.

সুতরাং কার্বনের সংযুতি = $\frac{(12 \times 8)}{114} \times 100\% = 84.21\%$

হাইড্রোজেনের সংযুতি = $\frac{(1 \times 18)}{114} \times 100\% = 15.79\%$

ঘ. উদ্দীপকের P ও Q যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে অ্যালকেন এবং অ্যালকিন যাদের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য পরস্পর ভিন্ন প্রকৃতির।

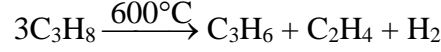
অ্যালকেনসমূহ সাধারণত কার্বন ও হাইড্রোজেনের সমন্বয়ে গঠিত। কার্বন ও হাইড্রোজেন উভয়ই দাহ্য পদার্থ। তবে, কার্বনের তুলনায় হাইড্রোজেন অধিকতর দাহ্য। সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকেন অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পর্যাপ্ত পরিমাণে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় বিধায় অ্যালকেনসমূহকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। অ্যালকেনসমূহ নিম্নরূপে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে—



পক্ষান্তরে, অ্যালকেনের ন্যায় অ্যালকিনসমূহ দাহ্য এবং গ্যাসীয়, তরল ও কঠিন অবস্থায় থাকে। অ্যালকিনের তাৎপর্যপূর্ণ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে এদেরকে পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে ব্যবহার করা হয়। অ্যালকিন অণুতে কার্বন- কার্বন দ্বিবন্ধন থাকায় এরা

রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয়। কেননা, দ্বিবন্ধনের একটি বন্ধন শক্তিশালী হলেও অপর বন্ধনটি দুর্বল থাকে। এজন্য, অ্যালকিনসমূহ দহন, সংযোজন, পলিমারকরণ প্রভৃতি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া দেখায়।

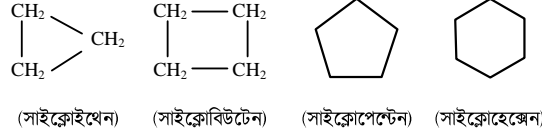
প্রশ্ন – ১৯ ▶ নিচের বিক্রিয়া লব কর :



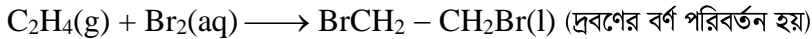
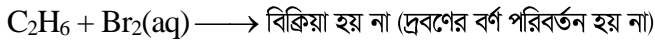
- ক. তাপীয় ভাঙন কী? ১
- খ. সম্ভুক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনসমূহের পৃথকীকরণ পরীক্ষা দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি শিল্প রসায়নে গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

◀ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যে প্রক্রিয়ায় দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেনকে উচ্চ চাপ (70 atm) এবং তাপমাত্রায় (প্রায় 750°C) উত্তপ্ত করে কার্বন শিকলের বন্ধন ভেঙে ক্ষুদ্র শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেন ও অ্যালকিনের মিশ্রণে পরিণত করা হয়, তাকে তাপীয় ভাঙন বলে।
- খ. বন্ধ শিকল অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনকে অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলে। বন্ধ শিকল বিশিষ্ট অ্যালিসাইক্লিক হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে একক বন্ধন থাকলে তাকে সম্ভুক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলে। সাইক্লোইথেন, সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোপেন্টেন, সাইক্লোহেক্সেন প্রভৃতি সম্ভুক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগের উদাহরণ।



- গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনসমূহকে ব্রোমিন পানি পরীক্ষা দ্বারা পৃথকীকরণ করা সম্ভব। ব্রোমিনকে পানিতে বা জৈব দ্রাবকে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। সম্ভুক্ত ও অসম্ভুক্ত হাইড্রোকার্বনের মধ্যে পৃথকভাবে কয়েক ফোঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকাতে হয়। সম্ভুক্ত হাইড্রোকার্বন তথা অ্যালকেন লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না এবং দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না। অপরদিকে, অসম্ভুক্ত হাইড্রোকার্বন (অ্যালকিন) লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনে ব্রোমিন অণু যুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। বিক্রিয়ায় ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করে অ্যালকেন ও অ্যালকিনের মধ্যে পার্থক্য করা হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ :

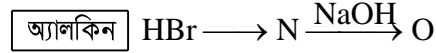


- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি ভাঙন বা বিয়োজন বিক্রিয়া। বিক্রিয়াটি শিল্প রসায়নে বিশেষ গুরুত্ব বহন করে। বড় হাইড্রোকার্বন অণুকে ভেঙে অধিক ব্যবহার উপযোগী তুলনামূলক ক্ষুদ্র অণুতে পরিণত হওয়াকে ভাঙন বলে। এ প্রক্রিয়ায় কোনো একক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। বিক্রিয়ায় কিছু দ্বিবন্ধনযুক্ত হাইড্রোকার্বনসহ, হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ উৎপন্ন হয়। বৃহৎ শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেনের তুলনায় ক্ষুদ্র শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেন উত্তম জ্বালানি। তাই ভাঙন বা বিয়োজন, পেট্রোলিয়াম শিল্পে একটি তাৎপর্যপূর্ণ বিক্রিয়া। এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে ডিজেল জ্বালানিকে পেট্রোল জ্বালানিতে পরিণত করা ছাড়াও অ্যালকিন ও হাইড্রোজেন গ্যাস প্রস্তুত করা হয়। পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে অ্যালকিন থেকে অ্যালকোহলসহ বিভিন্ন জৈব যৌগ ও প্লাস্টিক তৈরি করা হয়।



সুতরাং, উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত তাপীয় বিক্রিয়াটি শিল্প রসায়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন -২০ ▶ নিচের বিক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ কর :

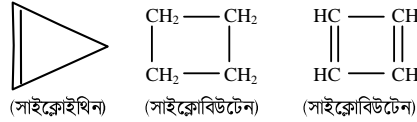


(M)

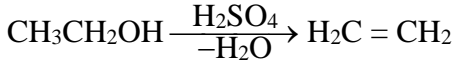
- ক. পাইরোলাইসিস কী? ১
- খ. বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের O যৌগ থেকে কীভাবে M যৌগের সংশ্লেষণ করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. জ্বালানি ও দ্রাবক হিসেবে উদ্দীপকের O যৌগটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

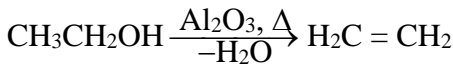
- ক. বায়ুর অনুপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় পেট্রোলিয়ামকে বিয়োজিত করাকে পাইরোলাইসিস বলে।
- খ. যেসকল হাইড্রোকার্বনের অণুতে কার্বন শিকলের দুই প্রান্ত যুক্ত থাকে, সেগুলোকে বন্ধশিকল হাইড্রোকার্বন বলে। এসব হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে এক বা একাধিক একক বন্ধন ও দ্বিবন্ধন থাকতে পারে। সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোবিউটিন, সাইক্লোইথিন প্রভৃতি বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বনের উদাহরণ।



- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত M এবং O যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে অ্যালকিন এবং অ্যালকোহল। অ্যালকোহলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা গাঢ় H_2SO_4 দ্বারা নিরুদিত করলে পানি অপসারিত হয়ে অ্যালকিন উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ :



(অ্যালকোহল) (অ্যালকিন)



(অ্যালকোহল) (অ্যালকিন)

- ঘ. উদ্দীপকের O যৌগটি হলো অ্যালকোহল।

অ্যালকোহল শ্রেণির প্রথম সদস্য মিথানল বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ। এটি অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। রাসায়নিক শিল্পে ইথানল থেকে ইথায়নিক এসিড, বিভিন্ন জৈব এসিডের এস্টার প্রস্তুত করা হয়। ইথানলকে প্রধানত পারফিউম, কসমেটিকস্ ও ঔষধ শিল্পে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যেসকল উপাদান পানিতে দ্রবণীয় নয় তাদেরকে ইথানলে দ্রবীভূত করে ব্যবহার করা যায়।

তাছাড়া, আধুনিককালের ও পরবর্তী প্রজন্মের ব্যবহারযোগ্য শক্তি উৎপাদনের প্রযুক্তি হিসেবে খ্যাত ‘ফুয়েল সেল’ এর জ্বালানি হিসেবে অ্যালকোহল (মিথানল ও ইথানল) ব্যবহৃত হচ্ছে। ইথানলকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করলে অবশ্যই খনিজ জ্বালানির মজুদের উপর চাপ কম পড়বে।

বিভিন্ন শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য যেমন- আলু, ভুট্টা, ইক্ষু ইত্যাদি থেকে গাঁজন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ইথানল তৈরি করা সম্ভব বিধায় একে জৈব জ্বালানি বলা হয়। এজন্য, খনিজ জ্বালানির ন্যায় ইথানল ফুরাবার ভয় নেই। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে (যেমন : ব্রাজিল) অ্যালকোহলকে পরিবেশবান্ধব জ্বালানি হিসেবে এবং সকল দেশে পেট্রোলিয়াম শিল্পে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

প্রশ্ন -২১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শিক্ষার্থীদের একটি দলকে অ্যালকোহল, সালফিউরিক এসিড, অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ও পেট্রোলিয়াম দেয়া হলো। তারা যৌগগুলো ব্যবহার করে একটি জৈব যৌগ প্রস্তুত করে দেখল। উৎপন্ন যৌগের $3C_3H_8 \xrightarrow{600^\circ} C_3H_6 + C_2H_4 + H_2$

?

- ক. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন কী? ১
 খ. C_4H_8 সম্পৃক্ত না অসম্পৃক্ত ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন কীভাবে পৃথক করবে? ৩
 ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া থেকে প্রাপ্ত অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন থেকে কীভাবে অন্য জৈব যৌগ পাওয়া যায়? ৪

◀ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. যে হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কার্বন পরমাণুসমূহ একক সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়, তাকে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে।

খ. C_4H_8 যৌগটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অন্তত দুটি কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন অথবা ত্রিবন্ধন আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। এক্ষেত্রে n সংখ্যক C এর সাথে $2n$ সংখ্যক H আছে। অর্থাৎ, এর সাধারণ সংকেত C_nH_{2n} যা C_4H_8 সংকেতকে সমর্থন করে। অতএব, C_4H_8 যৌগটি অসম্পৃক্ত যৌগ।

গ. উদ্দীপকের সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন ব্রোমিন পানি পরীক্ষা অথবা পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট পরীক্ষা করে পৃথক করা যায়। উদ্দীপকে তিনটি হাইড্রোকার্বন রয়েছে। বিক্রিয়ক C_3H_8 এবং উৎপাদ C_3H_6 ও C_2H_4 । এগুলোর মধ্যে সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন পৃথক করার পরীক্ষা নিচে বর্ণিত হলো :

ব্রোমিনকে জৈব দ্রাবকে বা পানিতে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের মধ্যে পৃথকভাবে কয়েক ফোঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকাতে হয়। সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না এবং দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না। অপরদিকে, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (অ্যালকিন বা অ্যালকাইন) লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। বিক্রিয়ায় ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করে সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের মধ্যে পার্থক্য করা হয়।

$C_3H_8(g) + Br_2$ (দ্রবণ) \rightarrow বিক্রিয়া হয় না (দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয় না)

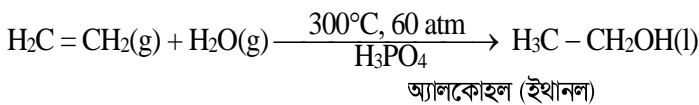
$C_3H_6(g) + Br_2$ (দ্রবণ) $\rightarrow BrCH_2-CH_2Br(l)$ (দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয়)

$C_2H_4(g) + 2Br_2$ (দ্রবণ) $\rightarrow Br_2CH-CHBr_2(l)$ (দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন হয়)

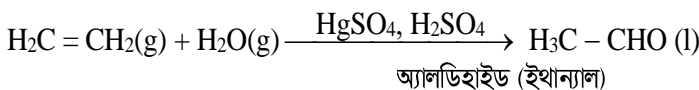
দেখা যাচ্ছে যে, এ পরীক্ষার মাধ্যমে উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনগুলোকে পৃথক করা যায় এবং জানা যায় যে, C_3H_8 সম্পৃক্ত কিন্তু C_3H_6 ও C_2H_4 অসম্পৃক্ত।

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া থেকে প্রাপ্ত অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন হলো C_3H_6 (প্রোপিন) ও C_2H_4 (ইথিন)। এ হাইড্রোকার্বন থেকে অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিড প্রস্তুত করা যায়। নিচে এ প্রক্রিয়াগুলো বর্ণনা করা হলো :

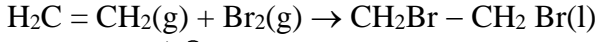
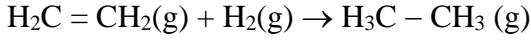
ফসফরিক এসিডের উপস্থিতিতে অ্যালকিন $300^\circ C$ তাপমাত্রায় এবং 60 বায়ুচাপে জলীয়বাষ্পের (H_2O) সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহল উৎপন্ন করে।



2% মারকিউরিক সালফেট ($HgSO_4$) এবং 20% সালফিউরিক এসিডের (H_2SO_4) উপস্থিতিতে অ্যালকিন (ইথিন) পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করে। $HgSO_4$ বিষাক্ত হওয়ায় শিল্পক্ষেত্রে এর ব্যবহার নিরুৎসাহিত করা হয়।



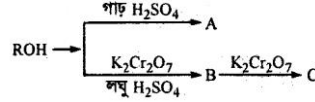
সংযোজন ঘটেছে। অ্যালকাইনটির স্থলে C_2H_4 নেয়া হলেও সংযোজন বিক্রিয়া ঘটবে তবে বিক্রিয়াগুলোতে C_2H_4 এর সক্রিয়তা ও গতি C_2H_2 এর চেয়ে অনেক বেশি হবে। বিক্রিয়া দুটি নিম্নরূপ :



দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের C_2H_2 এর সাথে H_2 ও Br_2 এর বিক্রিয়ায় অ্যালকেন উৎপন্ন হয়েছে দুটি ধাপে। কিন্তু C_2H_4 নেয়া হলে একটি ধাপেই অ্যালকেন উৎপন্ন হবে।

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের বিক্রিয়কটির স্থলে C_2H_4 নেয়া হলে বিক্রিয়ার কৌশলগত পরিবর্তন হবে।

প্রশ্ন - ২৩ ▶



- ক. অ্যালকোহল কী? ১
 খ. অ্যালকোহল থেকে কীভাবে জৈব এসিড পাওয়া যায়? ২
 গ. A যৌগটি একটি অসম্পৃক্ত যৌগ প্রমাণ কর। ৩
 ঘ. A যৌগটি প্লাস্টিক তৈরিতে এবং C যৌগটি খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয় বিশ্লেষণ কর। ৪

▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

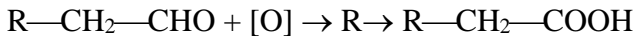
ক. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রোক্সিল ($-OH$) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগ গঠিত হয়, তাকে অ্যালকোহল বলা হয়।

খ. অ্যালকোহলকে শক্তিশালী জারক দ্বারা জারিত করলে জৈব এসিড পাওয়া যায়।

অ্যালকোহল শক্তিশালী জারক পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ($K_2Cr_2O_7$) ও সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) দ্বারা জারিত হয়ে প্রথমে অ্যালডিহাইড বা কিটোনে এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়া নিম্নরূপ :



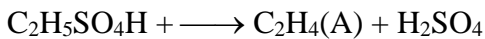
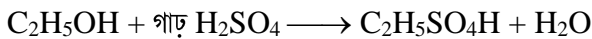
(অ্যালকোহল) (অ্যালডিহাইড)



(জৈব এসিড)

গ. A যৌগটি উৎপন্ন হয় গাঢ় H_2SO_4 এর সাথে ROH এর বিক্রিয়ায়।

গাঢ় H_2SO_4 এর সাথে ROH অর্থাৎ অ্যালকোহল বিক্রিয়া করে অ্যালকিন উৎপন্ন করে। অ্যালকিন একটি অসম্পৃক্ত যৌগ। এ বিক্রিয়া দুই ধাপে সম্পন্ন হয়। এক্ষেত্রে ROH এর পরিবর্তে C_2H_5OH ধরা হলো :



দেখা যাচ্ছে যে, A হলো ইথিন (C_2H_4) যা একটি অ্যালকিন।

সুতরাং, এটি প্রমাণিত যে, A যৌগটি একটি অসম্পৃক্ত যৌগ।

ঘ. A যৌগটি হলো অ্যালকিন যা 2% মারকিউরিক সালফেট ($HgSO_4$) এবং 20% সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করে।

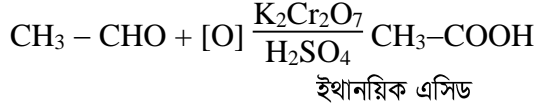
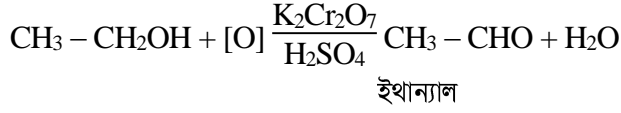


ইথিন

অ্যাসিটালডিহাইড

অ্যাসিটালডিহাইড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।

৩. উৎপন্ন ইথানলকে শক্তিশালী জারক ($K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে ইথান্যাল ও পরবর্তীতে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয় যা একটি জৈব এসিড।



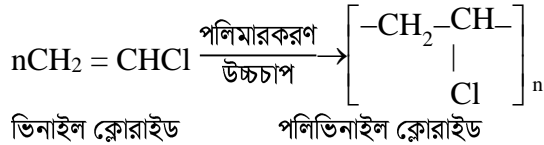
প্রশ্ন-২৫ ▶ শামীমা বাজার থেকে পলিথিন ব্যাগে কিছু খেলনা কিনে আনল। তার বড় বোন রেহানা শামীমাকে বলল, সরকার পলিথিন ব্যাগের ব্যবহার নিষিদ্ধ করেছে। তারপর রেহানা পলিথিন নিষিদ্ধ করার কারণ ব্যাখ্যা করে।

- ক. পলিমারকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
- খ. পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) কীভাবে উৎপন্ন করা হয়, ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. LDPE ও HDPE কাকে বলে? কীভাবে উৎপন্ন করা হয়, ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. “নাইলন একটি ঘনীভবন পলিমারের উদাহরণ।”-উক্তিটির যথার্থতা বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. উচ্চতাপ ($200^\circ C$) ও উচ্চচাপে (1000 বায়ুচাপে) একই যৌগের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আকৃতির অণু গঠন করার বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে।

খ. উচ্চ তাপ ও চাপের প্রভাবে ভিনাইল ক্লোরাইড ($CH_2 = CHCl$) এর অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক ভরবিশিষ্ট নতুন যৌগ PVC (পলিভিনাইল ক্লোরাইড) উৎপন্ন করে।



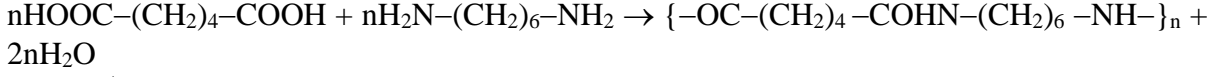
গ. নিম্ন ঘনত্বের পলিথিনকে LDPE (Low Density Poly Ethene) এবং উচ্চ ঘনত্বের পলিথিনকে HDPE (High Density Poly Ethene) বলে।

পলিমার প্রস্তুতির প্রথম দিকে $200^\circ C$ তাপমাত্রায়, 1200 বায়ুচাপে সামান্য অক্সিজেনের উপস্থিতিতে ইথিলিনের পলিমার পলিথিন প্রস্তুত করা হয়। এই পলিথিনে অধিক পরিমাণে শাখাযুক্ত দীর্ঘ কার্বন শিকল থাকে, এতে পলিমারের ঘনত্ব ও গলনাঙ্ক কম এবং কোমল প্রকৃতির হয়। এভাবে (LDPE; Low Density Poly Ethene) উৎপন্ন হয়।

জার্মান রসায়নবিদ কার্ল জিগলার প্রভাবকের উপস্থিতিতে অনেক কম তাপ ও চাপে ($60^\circ C$, এক বায়ুচাপে) ইথিলিনের পলিমার পলিথিন প্রস্তুত করেন। এই পলিথিনে শাখার সংখ্যা কম থাকে, এতে পলিমারের ঘনত্ব, গলনাঙ্ক তুলনামূলকভাবে বেশি হয়। সামান্য শাখাযুক্ত থাকায় পলিথিনের দৃঢ়তা বৃদ্ধি পায়। এভাবে (HDPE; High Density Poly Ethene) উৎপন্ন হয়।

ঘ. নাইলন একটি পলিমার। একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে। ঘনীভবন পলিমারকরণে সাধারণত অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন ও জৈব এসিডের অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে। ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H_2O), কার্বন ডাইঅক্সাইডের (CO_2) ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়। কোনো বিক্রিয়কে দুই প্রান্তে দুই ধরনের কার্যকরী মূলক থাকলে ঐ বিক্রিয়কের একাধিক অণু যুক্ত হয়ে এ পলিমারকরণ ঘটে।

বহুল ব্যবহৃত ঘনীভবন পলিমারের নাম নাইলন। উচ্চ তাপ, উচ্চ চাপে প্রভাবকের উপস্থিতিতে অসংখ্য ডাইকার্বিক্লিক এসিড এবং ডাইঅ্যামিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে নাইলন উৎপন্ন করে।



নাইলন

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে যে, “নাইলন একটি ঘনীভবন পলিমারের উদাহরণ”— উক্তিটি যথার্থ ও যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন -২৬ ▶ দৈনন্দিন কাজে যে সকল দ্রব্যাদি ব্যবহার করি তার বেশির ভাগই পলিমার। পলিমার দুই ধরনের। অ্যালকিন, অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন, জৈব এসিডের পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্লাস্টিক প্রস্তুত করা হয়।

- ?**
- ক. পলিমারকরণ কাকে বলে? ১
খ. পলিমার ও মনোমার কী ব্যাখ্যা কর। ২
গ. যুত পলিমারকরণ ও ঘনীভবন পলিমারকরণের মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৩
ঘ. নাইলন একটি ঘনীভবন পলিমার— ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াকে পলিমারকরণ বলে।

খ. পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার এবং বিক্রিয়ক অসংখ্য ক্ষুদ্র অণুর প্রত্যেকটিকে মনোমার বলে।

—A—A—A—A—A—A—A— পলিমার যেখানে মনোমার = A

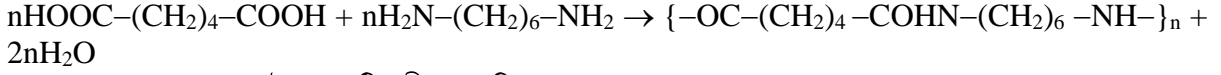
—A—B—A—B—A—B—A—B—A—B— পলিমার যেখানে মনোমার = A—B

গ. যুত পলিমারকরণ ও ঘনীভবন পলিমারকরণের মধ্যে পার্থক্য হলো :

যুত পলিমারকরণ	ঘনীভবন পলিমারকরণ
১. একই বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে যুত পলিমারকরণ বলে।	১. একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণুযুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে।
২. যুত পলিমারকরণে সাধারণত দ্বিবন্ধন বিশিষ্ট অ্যালকিন অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে।	২. ঘনীভবন পলিমারকরণে সাধারণত অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন ও জৈব এসিডের অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে।
৩. যুত পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় কোনো প্রকার ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয় না।	৩. ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইডের ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়।

ঘ. একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে। ঘনীভবন পলিমারকরণে সাধারণত অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন ও জৈব এসিডের অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে। ঘনীভবন পলিমারকরণে

অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H₂O), কার্বন ডাইঅক্সাইডের (CO₂) ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়। কোনো বিক্রিয়কে দুই প্রান্তে দুই ধরনের কার্যকরীমূলক থাকলে ঐ বিক্রিয়কের একাধিক অণু যুক্ত হয়ে এ পলিমারকরণ ঘটে। বহুল ব্যবহৃত ঘনীভবন পলিমারের নাম নাইলন। উচ্চ তাপ, উচ্চ চাপে, প্রভাবকের উপস্থিতিতে অসংখ্য ডাইকার্বক্সিলিক এসিড এবং ডাইঅ্যামিন অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে নাইলন উৎপন্ন করে।



অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, নাইলন একটি ঘনীভবন পলিমার।

প্রশ্ন -২৭ ▶ নিচের সত্কেতগুলো লব কর :

- R – CH₂OH
- R – CHO,
- R–COOH
- R–COONa,
- R–(CH₂)₁₀–CH₂–O–SO₃Na

- ফরমালিন কী? ১
- (iii) নং যৌগটি একটি এসিড –ব্যাখ্যা কর। ২
- (i) থেকে কীভাবে (ii) ও (iii) নং যৌগ পাওয়া যায় তা সমীকরণসহ লেখ। ৩
- (iv) ও (v)নং পরিষ্কারক দুটি অতিরিক্ত ব্যবহারের কোনো কুফল আছে কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

▶◀ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. ফরমালিন হলো ফরমালডিহাইড এর 40% জলীয় দ্রবণ।

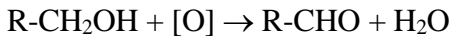
খ. (iii) নং যৌগটি হলো R-COOH যা একটি এসিড।

এটি নীল লিটমাসকে লাল করে। দ্রবীভূত অবস্থায় হাইড্রোজেন (H⁺) আয়ন উৎপন্ন করে বলে R-COOH একটি এসিড।

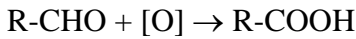
গ. (i) নং হলো R-CH₂OH বা অ্যালকোহল এবং (ii) নং ও (iii) নং হলো যথাক্রমে R-CHO বা অ্যালডিহাইড এবং R-COOH বা কার্বক্সিলিক এসিড বা ফ্যাটি এসিড বা জৈব এসিড।

(i) নং থেকে (ii) নং ও (iii) নং যৌগ পাওয়া যায়। অর্থাৎ, অ্যালকোহল থেকে ধাপে ধাপে অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিড তৈরি করা যায়। নিচে সে প্রক্রিয়াটি সমীকরণসহ বর্ণনা করা হলো :

অ্যালকোহলকে শক্তিশালী জারক (K₂Cr₂O₇ ও H₂SO₄) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়।



অ্যালকোহল অ্যালডিহাইড



অ্যালডিহাইড জৈব এসিড

অতএব, শক্তিশালী জারকের সাহায্যে জারণ করে (i) নং থেকে (ii) নং ও (iii) নং যৌগ পাওয়া যায়।

ঘ. (iv) নং হলো R-COONa বা সোডিয়াম সালফোনেট বা সাবান যা উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ এবং (v) নং হলো R-(CH₂)₁₀-CH₂-O-SO₃Na বা সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট বা ডিটারজেন্ট।

এ দুটি বস্তুই পরিষ্কারক সামগ্রী যারা ময়লা কাপড় থেকে তেল, গ্রিজ ইত্যাদি অপসারণ করে থাকে। তবে, এ পরিষ্কারক দুটি অতিরিক্ত ব্যবহারের নানাবিধ কুফলও আছে। নিচে তা আলোচনা করা হলো :

সাবান ও ডিটারজেন্ট অতিরিক্ত ব্যবহারের ফলে কাপড়ের রং ও বুনন নষ্ট হতে পারে। হাতের ত্বকে সমস্যা দেখা দিতে পারে। মৃদু পানিতে সাবান ভালো পরিষ্কার করতে পারে, কিন্তু ঘন আঠালো পদার্থ সৃষ্টি করে নর্দমা বন্ধ করে দেয়। ডিটারজেন্ট এই সমস্যা সৃষ্টি করে না। কোনো কোনো ডিটারজেন্ট নন বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ। এগুলো পরিবেশের উপর ভিনুভাবে ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

নন বায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্টসমূহ পানির সাথে প্রবাহিত হয়ে নদীনালা, খালবিলে এসে পড়ে এবং সেখানে পানিতে ফেনা উৎপন্ন করে। এই ফেনা জলজ পরিবেশকে নষ্ট করে। অনেক দেশে নন বায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্ট নিষিদ্ধ করা হয়েছে। উদ্ভিদজাত তেল থেকে তৈরি সাবান বায়োডিগ্রেডেবল। কিন্তু বাসায় ও অন্যত্র ব্যবহৃত সাবানের বর্জ্য নদীনালায় পানির উপরিভাগে ভেসে থাকে। ফলে, অতিরিক্ত সাবানের ব্যবহার পরিবেশের ক্ষতি করে। তাই দেখা যাচ্ছে যে, সাবান ও ডিটারজেন্টের অতিরিক্ত ব্যবহারের উল্লেখযোগ্য কুফল আছে।

প্রশ্ন – ২৮ ▶ শিল্পক্ষেত্রে ক্যালসিয়াম কার্বাইডের সাথে পানি যোগ করে ইথাইন প্রস্তুত করা হয়। এটি ফল পাকাতে সাহায্য করে।

- ক. ফিটকিরির সংকেত কী? ১
- খ. BOD বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. ব্রোমিনের সাথে ইথাইনের সংযোজন বিক্রিয়া সমীকরণসহ দেখাও। ৩
- ঘ. কৃষিদ্রব্য সংরক্ষণ এবং প্রক্রিয়াকরণে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের সুফল এবং কুফল ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

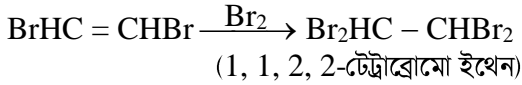
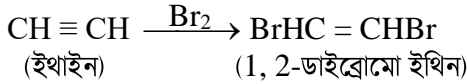
ক. ফিটকিরির সংকেত হলো $[K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O]$ ।

খ. BOD বলতে জৈব রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা বোঝায়।

BOD হলো Biological Oxygen Demand। বায়ুর উপস্থিতিতে পানিতে উপস্থিত সকল জৈব বস্তুকে ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তা হলো জৈব রাসায়নিক অক্সিজেনের চাহিদা বা BOD। পানিতে BOD মান বেশি হলে ঐ পানি দূষিত।

গ. ব্রোমিন (Br_2) হলো একটি হ্যালোজেন এবং ইথাইন (C_2H_2) একটি অ্যালকাইন। অ্যালকাইন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সরল সদস্য ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন ($CH \equiv CH$)। এটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। ব্রোমিনের সাথে ইথাইনের সংযোজন বিক্রিয়া নিম্নে সমীকরণসহ তুলে ধরা হলো :

ইথাইন ব্রোমিনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়ায় প্রথমে এক অণু ব্রোমিন যুক্ত হয়ে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনবিশিষ্ট যৌগ 1,2-ডাইব্রোমো ইথিন এবং পরবর্তীতে অন্য এক অণু যুক্ত হয়ে একক বন্ধনবিশিষ্ট যৌগ 1, 1, 2, 2-টেট্রাব্রোমো ইথেন উৎপন্ন করে।



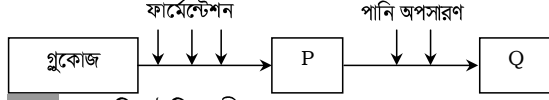
সমীকরণ দুটি থেকে দেখা যায়, ব্রোমিনের সাথে ইথাইনের সংযোজন বিক্রিয়া দুটি ধাপে সম্পন্ন হয় এবং ইথেনে পরিণত হয়। তবে এ বিক্রিয়ায় ব্রোমিনের লাল দ্রবণ বিবর্ণ হয় এবং ইথাইন অণুতে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্দেশিত হয়। এই বিক্রিয়াটি তাই ইথাইনের অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্ণয়ের পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয়।

ঘ. আমাদের দেশে ব্যবসায়ীগণ অজ্ঞতাবশত সকল পচনশীল দ্রব্য সংরক্ষণে ফরমালিন ব্যবহার করেন। ফল সংরক্ষণে ফরমালিন কোনো কার্যকর ভূমিকা রাখে না বা রাখতে পারে না। মূলত ফরমালিন হলো ফর্মালাডিহাইড ($HCHO$) এর 40% জলীয় দ্রবণ যা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকনাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর। এটি সকল প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ। এটি ক্যালার উৎপাদক হিসেবে বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত। অধিক মাত্রায় ফরমালডিহাইড শরীরে প্রবেশ করলে তীব্র পেট ব্যথা, বমি, কিডনি, কোমা সমস্যা এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

আবার, কাঁচা অবস্থায় ফল পরিবহন করে ব্যবসায়ীরা বিক্রয়কেন্দ্রে কৃত্রিমভাবে ফল পাকাতে আগ্রহী। ফল পাকানোর জন্য গুদাম ঘরের বাতাসে 0.1% ইথিলিন গ্যাস যথেষ্ট। অতিরিক্ত ইথিলিন মানুষের স্নায়ুতন্ত্রকে দুর্বল করে। এটি চোখ, ত্বক, ফুসফুস ও মস্তিষ্কের ক্ষতি করে। এর প্রভাবে অক্সিজেন সরবরাহের দীর্ঘ-মেয়াদী সমস্যা দেখা দিতে পারে। অ্যাসিটিলিন (C_2H_2) গ্যাস আম, কলাসহ প্রায় সকল ফল পাকাতে সাহায্য করে। শিল্প গ্রেডের CaC_2 এ বিষাক্ত আর্সেনিক এবং ফসফরাস থাকে। তবে কিছু কিছু অনুমোদিত প্রিজারভেটিভস্ যেমন : সোডিয়াম বেনজোয়েট ও বেনজয়িক এসিড, পটাসিয়াম সরবেট, সোডিয়াম সরবেট, ক্যালসিয়াম সরবেট ইত্যাদি খাদ্য ও কৃষি সামগ্রীতে ব্যবহার করলে তা ব্যাকটেরিয়া দমন করে খাদ্যকে সংরক্ষণ করে।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, কৃষিদ্রব্য সংরক্ষণ এবং প্রক্রিয়াকরণে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের সুফলের সাথে সাথে কুফলও আছে।

প্রশ্ন -২৯ ▶

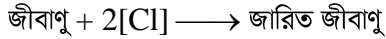
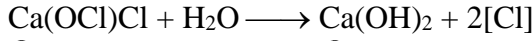


- ক. বিথাইলিন কী? ১
- খ. ব্লিচিং পাউডার কীভাবে জীবাণু ধ্বংস করে— সমীকরণসহ দেখাও। ২
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াসমূহ রাসায়নিক সমীকরণসহ দেখাও। ৩
- ঘ. বিক্রিয়ার ১ম ধাপে P যৌগের সাথে যে গ্যাসটি উৎপন্ন হয় সেটি কীভাবে শনাক্ত করবে— বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

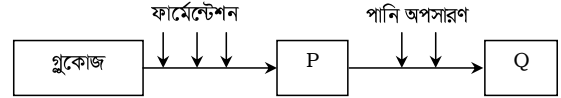
▶▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. বিথাইলিন একটি রাসায়নিক পদার্থ, যা কোন কোন দেশে ফল পাকাতে ব্যবহৃত হয়।

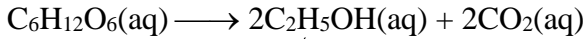
খ. পানিকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য ব্লিচিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। পানিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ ব্লিচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে।



গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া চিত্রটি হলো :



অর্থাৎ গ্লুকোজকে ফার্মেন্টেশন করা হলো ইথানল (P) উৎপন্ন হয়,



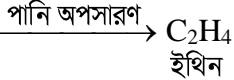
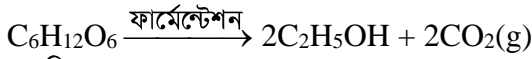
গ্লুকোজ ইথানল

উৎপন্ন ইথানলের সাথে নিরুদক যোগ করলে ইথানল নিরুদিত হয়ে অ্যালকিন অর্থাৎ ইথিন উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে নিরুদক হিসেবে H_2SO_4 অথবা Al_2O_3 ব্যবহৃত হয়,

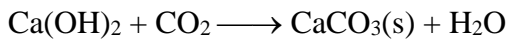


ইথানল ইথিন

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপভাবে সংঘটিত হয়—



১ম ধাপে ইথানলের (P) সাথে উৎপন্ন গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড। উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইডকে নলের মাধ্যমে চুনের পানির মধ্যে চালনা করলে চুনের পানি ঘোলা হবে। এ থেকে প্রমাণিত হয়, উৎপন্ন গ্যাসটি কার্বন ডাইঅক্সাইড।



অধিক পরিমাণ CO_2 চালনা করলে অধঃক্ষেপ CaCO_3 দ্রবীভূত হয়ে যায়।

প্রশ্ন -৩০ ▶ $\text{RCH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{RCH}_2\text{OH} \rightarrow \text{RCHO} \rightarrow \text{RCOOH}$

- ক. বায়োডিগ্রেডেবল পলিমার কী? ১
- খ. ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রোপেনের প্রস্তুতি দেখাও। ২

গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগে R=—CH₃ হলে এর সাথে বিভিন্ন অবস্থায় সালফিউরিক এসিডের বিক্রিয়া আলোচনা কর।

৩

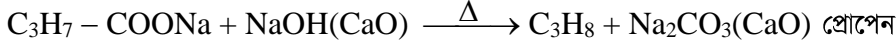
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন কর।

৪

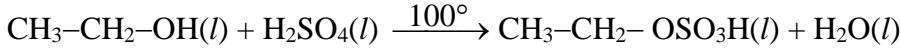
◀ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. যে সকল পলিমার মাটির ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় তাদেরকে বায়োডিগ্রেডেবল পলিমার বলে।

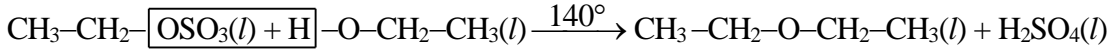
খ. পরীক্ষাগারে সাধারণত কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণের সাথে সোডালাইমের মিশ্রণকে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। প্রোপানয়িক এসিডের সোডিয়াম লবণকে সোডালাইম সহযোগে উত্তপ্ত করলে প্রোপেন উৎপন্ন হয়।



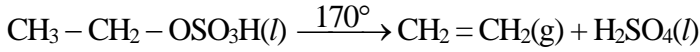
গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগ RCH₂OH-এ R এর পরিবর্তে CH₃ ব্যবহার করলে যৌগটি হবে CH₃-CH₂OH (ইথানল)। নিচে ইথানলের সাথে বিভিন্ন অবস্থায় সালফিউরিক এসিডের বিক্রিয়া আলোচনা করা হলো :
সমপরিমাণ ইথানল ও গাঢ় H₂SO₄ এসিড 100°C তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে।



যদি দ্রবণে অধিক পরিমাণ ইথানল বিদ্যমান থাকে, তবে উৎপন্ন ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট 140°C তাপমাত্রায় অধিক ইথানলের সাথে বিক্রিয়া করে ডাই ইথাইল ইথার বা ইথোক্সি ইথেন উৎপন্ন করে।

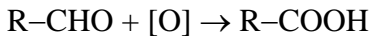
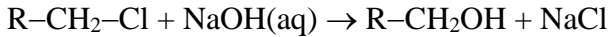


আবার, যদি অধিক পরিমাণ গাঢ় H₂SO₄ থাকে তবে, ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে উচ্চতর তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথিলিন গ্যাস উৎপন্ন হয়।



ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলি নিম্নে সম্পন্ন করা হলো :

অ্যালকাইল ক্রোমাইড সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহলে পরিণত হয়। উৎপন্ন অ্যালকোহল শক্তিশালী জারক (K₂Cr₂O₇ ও H₂SO₄) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়।



প্রশ্ন -৩১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে সর্ধশিরষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তিন কার্বনবিশিষ্ট একটি আলকাইল হ্যালাইড A যাকে জলীয় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করলে B যৌগ, কিন্তু অ্যালকোহলীয় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করলে C যৌগ পাওয়া যায়। C যৌগকে নিকেলের উপস্থিতিতে হাইড্রোজিনেশন করলে D যৌগ পাওয়া যায়।

ক. প্যারাইফিন কী?

১

খ. বেনজিন অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন কেন?

২

গ. C যৌগের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।

৩

ঘ. B থেকে D যৌগ তৈরি করা যাবে কিনা?

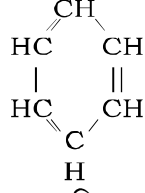
মতামত দাও।

৪

◀ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. নিষ্ক্রিয় অ্যালকেনগুলোই হলো প্যারাইফিন।

খ. বেনজিনের গাঠনিক সংকেত :



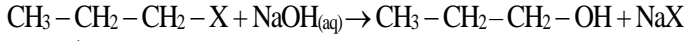
গাঠনিক সংকেত হতে দেখা যায় বেনজিনে—

১. ৬টি কার্বন ও ৬টি হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান।
 ২. এতে তিনটি কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন ও তিনটি কার্বন-কার্বন একক বন্ধন বিদ্যমান।
 ৩. যৌগটি সমতলীয় চক্রীয় যৌগ।
- সুতরাং বেনজিন একটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত তথ্যানুযায়ী A যৌগটি $\rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{X}$

X \rightarrow হ্যালাইড মূলক

A এর সাথে জলীয় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের (NaOH) বিক্রিয়ায় প্রোপানল (অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়।



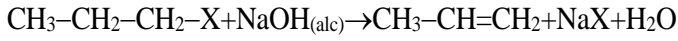
A যৌগ

(প্রোপানল)

↓

B-যৌগ

A এর সাথে অ্যালকোহলীয় NaOH এর বিক্রিয়ায় এক অণু HX (হাইড্রোজেন হ্যালাইড) অপসারিত হয়ে প্রোপিন উৎপন্ন হয়।



A যৌগ

(প্রোপিন)

↓

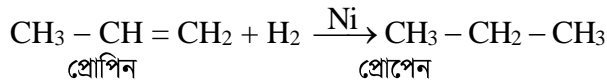
C-যৌগ

সুতরাং C যৌগটির আণবিক সংকেত $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$, আণবিক ভর = 42g

শতকরা সংযুক্তি নির্ণয় :

মৌল	যৌগে মৌলের পরিমাণ, g	শতকরা সংযুক্তি
C	$12 \times 3 = 36$	$\frac{36 \times 100}{42} \% = 85.72\%$
H	$1 \times 6 = 6$	$\frac{6 \times 100}{42} \% = 14.28\%$

ঘ. B থেকে D যৌগ তৈরি করা যাবে। উদ্দীপকে বর্ণিত C যৌগটিকে (প্রোপিন) নিকেলের উপস্থিতিতে হাইড্রোজিনেশন করলে প্রোপেন উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



প্রোপিন

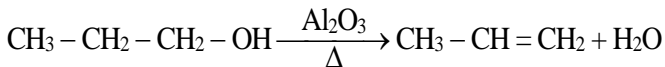
প্রোপেন

↓

D যৌগ

প্রোপানল (B যৌগ) হতে প্রোপিন (D যৌগ) উৎপাদন :

প্রোপানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে পানি অপসারিত হয়ে প্রোপিন উৎপন্ন করে।



প্রোপানল



B যৌগ

প্রোপিন



D যৌগ

সুতরাং, B থেকে D যৌগ তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন -৩২ X একটি হাইড্রোকার্বন যাতে কার্বনের শতকরা সংযুতি 92.3% এবং যৌগটির আণবিক ভর 26।

?

- ক. বায়োপলিমার কাকে বলে? ১
- খ. থার্মোপ্লাস্টিক পলিমার ও থার্মোসেটিং পলিমারের মধ্যে বৈসাদৃশ্যগুলো লিখ। ২
- গ. X যৌগটি কোন ধরনের হাইড্রোকার্বন? অপর হাইড্রোকার্বনের সাথে এর পার্থক্যসূচক পরীক্ষা বিক্রিয়াসহ লিখ। ৩
- ঘ. X যৌগ থেকে ফ্যাটি এসিড তৈরির বিক্রিয়া দেখাও এবং জৈব এসিড থেকে টেরিলিন তৈরির বিক্রিয়াটি বিশ্লেষণ কর। ৪

৩২নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. যে সকল পলিমার সূর্যের আলোতে বিয়োজিত হয় এবং পরবর্তীতে প্রাকৃতিকভাবে ব্যাকটেরিয়া জীবাণু দ্বারা বিয়োজিত হয়, সে সকল পলিমারকে বায়োপলিমার বলে।
- খ. থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং পলিমারের মধ্যে বৈসাদৃশ্যগুলো নিম্নরূপ :

থার্মোপ্লাস্টিক পলিমার	থার্মোসেটিং পলিমার
১. এ জাতীয় পলিমারকে সহজে সম্প্রসারিত করে বাঁকানো যায় এবং বার বার তাপ প্রয়োগে গলানো যায়।	১. থার্মোসেটিং প্লাস্টিককে একবার মাত্র গলানো এবং আকার দেয়া যায়।
২. এরা গঠনে সরল শিকল পলিমার।	২. এরা ক্রস-লিঙ্ক জটিল পলিমার।

- গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বন 'X' এ দেয়া আছে,
C এর শতকরা সংযুতি = 92.3%
সুতরাং, H এর শতকরা সংযুতি = (100 - 92.3)%
= 7.7%

আমরা জানি,

যে কোনো মৌলের পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{\text{শতকরা সংযুতি}}{\text{পারমাণবিক ভর}}$

সুতরাং, C এর মোল সংখ্যা = $\frac{92.3}{12} = 7.69$

H " " " = $\frac{7.7}{1} = 7.7$

প্রাপ্ত ভাগফলসমূহকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 7.69 দ্বারা ভাগ করি।

C এর পরমাণুর সংখ্যা = $\frac{7.69}{7.69} = 1$

H " " " = $\frac{7.7}{7.69} = 1$

অর্থাৎ X যৌগের স্থূল সংকেত = CH

মনে করি, X যৌগের আণবিক সংকেত = (CH)_n

সুতরাং, (CH)_n = 26

বা, (12 + 1)n = 26

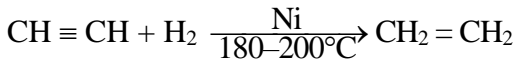
বা, 13n = 26

বা, n = 2

অতএব, X যৌগের আণবিক সংকেত = (CH)₂
= C₂H₂

অর্থাৎ, X যৌগটি অ্যাসিটিলিন/ইথাইন।

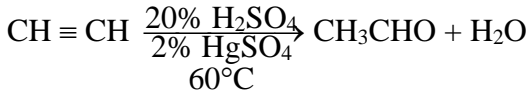
এটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন হওয়ায় এটি সংযোজন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যেমন : ইথাইনের সাথে Ni প্রভাবকের উপস্থিতিতে 180 – 200°C তাপমাত্রায় হাইড্রোজেনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়ায় অ্যালকিন অর্থাৎ ইথিন উৎপন্ন করে।



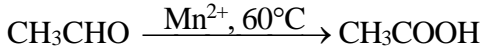
কিন্তু, সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

ঘ. উদ্দীপকের X যৌগটি হলো ইথাইন।

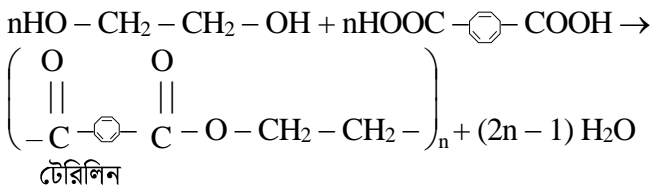
ইথাইন হতে ফ্যাটি এসিড তৈরি : ইথাইন গ্যাসকে 60°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে 2% মারকিউরিক সালফেট ও 20% লঘু সালফিউরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।



উৎপন্ন ইথান্যালকে ম্যাঙ্গানাস এসিটেট প্রভাবকের উপস্থিতিতে 60°C তাপমাত্রায় বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপাদন করা হয়।



জৈব এসিড হতে টেরিলিন তৈরি : অ্যালকোহল ও জৈব এসিড থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে টেরিলিন (পলিএস্টার) পলিমার প্রস্তুত করা হয়।



প্রশ্ন – ৩৩ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রবিন সাহেবের শিল্পকারখানাটি প্রাকৃতিক গ্যাসনির্ভর। সম্প্রতি কারখানাটির আশপাশে পরিবেশ বিষাক্ত হয়ে উঠছে এবং পরিবেশ অধিদফতর পরিবেশবান্ধব উপায় খুঁজে বের করার নির্দেশ দিয়েছে। কারখানার রসায়নবিদ ড. টমাস চিমনি থেকে নির্গত গ্যাসকে হাইড্রোজেনের সাথে উপযুক্ত পরিবেশে বিক্রিয়া করিয়ে মিথেন উৎপাদনের কৌশল আবিষ্কার করেছেন।

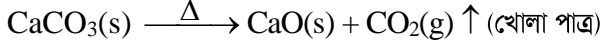
- ক. ল্যাভরিসিয়ে কতটি মৌল নিয়ে ছক তৈরি করেছিলেন? ১
- খ. কোন শর্তে CaCO₃ এর বিয়োজন একমুখী বিক্রিয়াতে পরিণত হবে? ২
- গ. উদ্দীপকের জ্বালানিটির প্রধান উপাদানের শতকরা সংযুক্তিসহ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ড. টমাসের আবিষ্কৃত পদ্ধতিটি পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় কতখানি কার্যকর বলে তুমি মনে কর? – যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

◀ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. ল্যাভয়সিয়ে 33টি মৌল নিয়ে ছক তৈরি করেছিলেন।

খ. খোলা পাত্রে সংঘটিত হলে CaCO_3 এর বিয়োজন একমুখী বিক্রিয়ায় পরিণত হবে।

খোলা পাত্রে CaCO_3 এর বিয়োজন বিক্রিয়া সম্পন্ন করা হলে গ্যাসীয় উৎপাদ কার্বন ডাইঅক্সাইড বিক্রিয়া পাত্র থেকে অপসারিত হয়। ফলে CaO ও CO_2 বিক্রিয়া করে পুনরায় CaCO_3 উৎপন্ন করতে পারে না। অর্থাৎ, বিপরীত বিক্রিয়া সম্পন্ন করে না। ফলে, বিক্রিয়াটি একমুখী হবে।

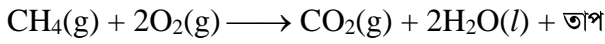


গ. উদ্ভীপকের জ্বালানিটি হলো মিথেন (CH_4)। এটি একটি জৈব পদার্থ। কার্বন (C) ও হাইড্রোজেনের (H) বিভিন্ন অনুপাতে মিশ্রণের ফলে গঠিত হয়।

প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন (80%)। এছাড়াও প্রাকৃতিক গ্যাসে থাকে ইথেন (7%), প্রোপেন (6%), বিউটেন ও আইসোবিউটেন (4%), পেনটেন (3%)। বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেনের হার 99.99%। প্রাকৃতিক গ্যাসকে বায়ুতে পোড়ালে তাপশক্তি পাওয়া যায়।

ঘ. ড. টমাসের আবিষ্কৃত পদ্ধতিটি পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় কার্যকর ভূমিকা রাখবে।

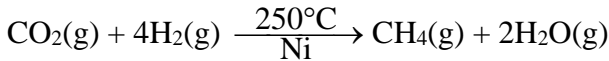
মিথেনের দহনের ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও পানি উৎপন্ন হয়।



উৎপন্ন CO_2 গ্যাস ওজনে ভারী হওয়ায় পৃথিবী পৃষ্ঠের কাছাকাছি অবস্থান করে। এতে করে দিনে দিনে বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়ার ফলে দিনকে দিন পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়।

কিন্তু, অতিরিক্ত CO_2 এর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে পরিবেশকে রক্ষা করার জন্য ড. টমাস যে পদ্ধতিটি আবিষ্কার করেছেন তা হলো,

কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2) ও H_2 এর মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে প্রচুর পরিমাণে মিথেন উৎপন্ন হয়।



এ বিক্রিয়ার মাধ্যমে CO_2 আবার CH_4 -এ পরিণত হয়। এতে পরিবেশ CO_2 এর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা পাবে আবার কারখানার কাঁচামাল মিথেনের পরিমাণও বৃদ্ধি পাবে।

সুতরাং, ড. টমাসের আবিষ্কৃত পদ্ধতিটি পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় যথেষ্ট কার্যকর ভূমিকা রাখবে বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন -৩৪ ▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দিবন্ধনযুক্ত (A) হাইড্রোকার্বন $\xrightarrow{\text{জারণ}}$ যুক্ত (B) যৌগ $\xrightarrow{\text{জারণ}}$ হাইড্রোক্সিলমূলক (C) যুক্ত যৌগ (এখানে সকল যৌগ দুই কার্বনবিশিষ্ট)

?	ক. নাইলনের একটি মনোমারের গাঠনিক সংকেত লিখ।	১
	খ. C_3H_8 কে প্যারAFFIN বলা হয় কেন?	২
	গ. A যৌগ ব্রোমিনকে কীভাবে বর্ণহীন করে ব্যাখ্যা কর।	৩
	ঘ. A ও C যৌগের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর।	৪

◀ ৩৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. নাইলনের মনোমারের গাঠনিক সংকেত হলো :

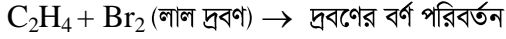


খ. C_3H_8 রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না বলে একে প্যারাফিন বলা হয়।
 C_3H_8 যৌগে কার্বন সংখ্যার দ্বিগুণ পরিমাণ হাইড্রোজেন পরমাণু থাকায় এটি একটি অ্যালকেন। এ যৌগে কার্বন-কার্বন ও কার্বন-হাইড্রোজেন একক বন্ধন বিদ্যমান। একক বন্ধন শক্তিশালী হওয়ায় C_3H_8 যৌগটি সহজে বিক্রিয়া করে না। তাই একে প্যারাফিন বলা হয়।

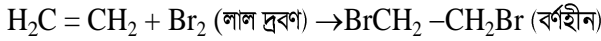
গ. A যৌগটি একটি যুত যৌগ গঠনের মাধ্যমে ব্রোমিনকে বর্ণহীন করে।

A যৌগটি হলো অ্যালকিন। কারণ এতে দ্বিবন্ধন রয়েছে। আমরা জানি, দ্বিবন্ধনযুক্ত হাইড্রোকার্বন হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। এ জাতীয় হাইড্রোকার্বন ব্রোমিনকে বর্ণহীন করে।

ব্রোমিন পানি বা ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণহীন হয়ে যাওয়ার পরীক্ষাটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন শনাক্তকরণের অন্যতম পরীক্ষা।



প্রকৃতপক্ষে এ বিক্রিয়াটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া যাতে একটি যুত যৌগ উৎপন্ন হয়। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যেমন : A যৌগটি তথা অ্যালকিন লাল বর্ণের ব্রোমিন (Br_2) দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনে ব্রোমিন অণু যুক্ত হয়। ফলে ব্রোমিন দ্রবণের লাল বর্ণ বিনষ্ট হয়। এ সময় নিম্নোক্ত বিক্রিয়া ঘটে :



(1, 2- ডাইব্রোমোঅ্যালকেন)

অতএব দেখা যাচ্ছে যে, যুত যৌগ গঠনের মাধ্যমেই A যৌগ ব্রোমিনকে বর্ণহীন করে।

ঘ. A যৌগটি হলো দ্বিবন্ধনযুক্ত ($> C = C <$) হাইড্রোকার্বন তথা অ্যালকিন এবং C যৌগটি হলো হাইড্রক্সিল মূলকযুক্ত ($-OH$) জৈব যৌগ তথা অ্যালকোহল ($R-OH$)।

নিচে এ দুটি যৌগের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা তুলে ধরা হলো :

অ্যালকিন হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। এতে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন ($> C = C <$) বিদ্যমান। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সদস্য হলো ইথিন (C_2H_4)। এ শ্রেণির সামান্য যৌগ প্রকৃতিতে পাওয়া যায়। এরা দাহ্য এবং গ্যাসীয়, তরল ও কঠিন অবস্থায় থাকে। তাৎপর্যপূর্ণ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে এদের পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে ব্যবহার করা হয়। দ্বিবন্ধনবিশিষ্ট অণু হওয়ার কারণে এরা রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয়। দহন, সংযোজন এবং পলিমারকরণ এদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বিক্রিয়া। এরা অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 , H_2O এবং পর্যাপ্ত পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন করে। ফলে জ্বালানি হিসেবে অ্যালকিনের বহুল ব্যবহার রয়েছে। বিভিন্ন পলিমারকরণ বিক্রিয়াতেও অ্যালকিন মনোমার অণু হিসেবে অংশগ্রহণ করে।

অ্যালকোহল হলো হাইড্রোক্সিলমূলকযুক্ত ($-OH$) জৈব যৌগ। এদের হাইড্রোকার্বন বলা যায় না। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সদস্য মিথানল (CH_3OH)। অ্যালকোহল মূলত অন্য রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত হয়। রাসায়নিক শিল্পে অ্যালকোহল যেমন ইথানল (C_2H_5OH) থেকে ইথানয়িক এসিড, বিভিন্ন জৈব এসিডের এস্টার প্রস্তুত করা হয়। ইথানলকে প্রধানত পারফিউম, কসমেটিক্স ও ওষুধ শিল্পে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। অ্যালকোহলকে জ্বালানি হিসেবেও ব্যবহার করা হয়। জারণ ও পলিমারকরণ অ্যালকোহলের উল্লেখযোগ্য বিক্রিয়া। এ ধরনের যৌগ থেকে জারণ প্রক্রিয়ায় খুব সহজেই জৈব এসিড পাওয়া যায়।

প্রশ্ন -৩৫ নিচের যৌগ দুটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

i. $R-CHO$

ii. $R-COOH$

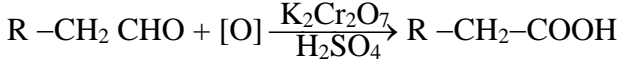
- | | |
|---|---|
| ক. অ্যালকোহল কী? | ১ |
| খ. i নং যৌগ থেকে ii নং যৌগের প্রস্তুত প্রণালি লেখ। | ২ |
| গ. i নং ও ii নং যৌগ উভয়ে পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়- ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. ii নং যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶◀ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. অ্যালকোহল হলো একটি হাইড্রোক্সিল মূলক ($-OH$) যুক্ত সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

- খ. (i) নং যৌগ হলো অ্যালডিহাইড যা থেকে (ii) নং যৌগ তথা জৈব এসিড প্রস্তুত করার প্রণালি হলো শক্তিশালী জারক সহযোগে জারণ।

অ্যালডিহাইড (R-CHO) পাওয়া যায় অ্যালকোহল থেকে শক্তিশালী জারক যেমন- পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট (K₂Cr₂O₇) ও সালফিউরিক এসিড (H₂SO₄) দ্বারা জারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে। এ বিক্রিয়া আরও বেশিক্ষণ চালালে অ্যালডিহাইড জৈব এসিডে (R-COOH) পরিণত হয়। এতে নিম্নরূপ বিক্রিয়া হয় :



(অ্যালডিহাইড)

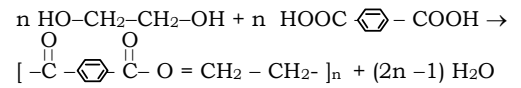
(জৈব এসিড)

এটাই (i) নং যৌগ থেকে (ii) নং যৌগের প্রস্তুতপ্রণালি।

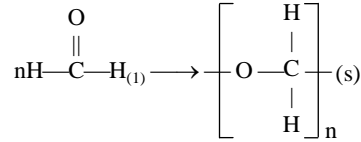
- গ. (i) নং যৌগ হলো R-CHO তথা অ্যালডিহাইড এবং (ii) নং যৌগ হলো R-COOH তথা জৈব এসিড।

এই উভয় ধরনের যৌগ পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। নিচে অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিড দুই ধরনের যৌগের পলিমার গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো।

জৈব এসিড থেকে পলিমার : জৈব এসিড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়। টেরিলিন (পলিএস্টার) নামক রাসায়নিক তত্ত্ব অ্যালকোহল ও জৈব এসিড থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রস্তুত করা হয়। এখানে, উল্লেখ্য কার্বোহাইড্রেট ও তেল জাতীয় প্রাকৃতিক পলিমার অ্যালকোহল ও জৈব এসিড থেকে গঠিত হয়।



অ্যালডিহাইড থেকে পলিমার : অ্যালডিহাইড (R-CHO) থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্লাস্টিক ডেরলিন তৈরি করা হয়। নিম্ন আণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালডিহাইড মিথান্যাল (HCHO) এর জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্ন চাপে উত্তপ্ত করলে ডেরলিন উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



আবার, ফরমালডিহাইড (মিথান্যাল) ও ইউরিয়া থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইউরিয়া-ফরমালডিহাইড রেজিন (মেলোমাইন পলিমার)ও তৈরি করা হয়।

অতএব, (i) নং ও (ii) নং যৌগ উভয়েই পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়।

- ঘ. (ii) নং যৌগটি হলো জৈব এসিড যার গুরুত্ব আধুনিক রসায়নে অপরিসীম।

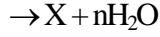
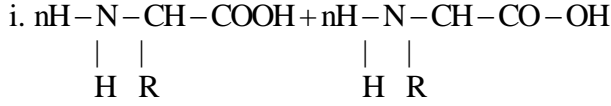
নিচে জৈব এসিডের গুরুত্ব তুলে ধরা হলো :

জৈব এসিডসমূহ অজৈব এসিডের তুলনায় দুর্বল। জৈব এসিড মানুষের খাদ্যোপযোগী উপাদান। আমরা লেবুর রস (সাইট্রিক এসিড), তেঁতুল (টারটারিক এসিড), দধি (ল্যাকটিক এসিড), এর সাথে জৈব এসিডকে খাবার হিসেবে গ্রহণ করি। জৈব এসিডের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করার ক্ষমতা থাকায় একে খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে যা সস ও আচার সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

তাছাড়া, জৈব এসিড থেকে প্যান্ট, শার্ট ইত্যাদি তৈরির কাপড় প্রস্তুতকারী প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়। সুগন্ধি অর্থাৎ এস্টার জাতীয় রাসায়নিক দ্রব্য তৈরিতে জৈব এসিড ব্যবহৃত হয়। সুতরাং, (ii) নং যৌগের গুরুত্ব অপরিসীম।

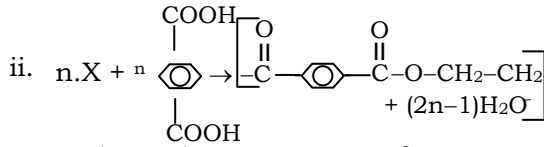
সৃজনশীল প্রশ্নাব্যংক

প্রশ্ন- ➔ নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



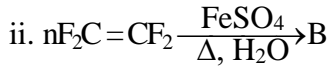
- ক. অ্যালকাইন কী? ১
 খ. বায়োপলিমার ব্যবহার করা উচিত কেন? ২
 গ. বাস্তব জীবনে X ও Y এর প্রয়োগ বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. পরিবেশের ওপর X ও Y এর ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

প্রশ্ন-→ নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের প্রথম সদস্য কোনটি? ১
 খ. শিল্পক্ষেত্রে HgSO₄ এর ব্যবহার নিরুৎসাহিত করা হয় কেন? ২
 গ. (i) নং বিক্রিয়ায় X উৎপাদনের মাধ্যমে যে পরীক্ষা করা হয়, তার অনুরূপ একটি পরীক্ষার বর্ণনা দাও। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের (ii) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি দ্বারা প্রস্তুত কাপড়ের চাহিদা সম্পর্কে মূল্যায়ন কর। ৪

প্রশ্ন-→ শিল্প রসায়নে একটি গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে নিম্নোক্ত A ও B যৌগ উৎপন্ন করা যায়।



- ক. অজৈব যৌগ কাকে বলে? ১
 খ. তাপীয় ভাঙন বা বিয়োজন বলতে কী বোঝ? ২
 গ. A ও B যৌগের প্রয়োগক্ষেত্র বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের উৎপাদসমূহ মূলত ইথিলিনের পলিমার-বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-→ নিচের ছকটি পূর্ণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ A	যৌগ B	যৌগ C
C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₄ (OH) ₂

- ক. ক্লোরোফরম কী? ১
 খ. অ্যালকেনের উপকারী বিক্রিয়া দহন কখন ক্ষতিকর হয়ে ওঠে? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের কোন যৌগটি ব্রোমিন পানির দ্রবণকে বর্ণহীন করবে? কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. যৌগ B থেকে যৌগ A ও C তৈরি সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-→ C₂H₆O আণবিক সংকেতবিশিষ্ট X একটি যৌগ। যৌগটিকে তীব্রভাবে জারিত করতে থাকলে শেষ পর্যন্ত Y যৌগ উৎপন্ন হয়।

- ক. খনিজ মল কী? ১
 খ. কার্বন আয়নিক বন্ধন তৈরি করে না কেন? ২
 গ. X হতে একটি অসম্পৃক্ত যৌগ তৈরি করে দেখাও। ৩
 ঘ. Y যৌগটি অম্লধর্মী উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

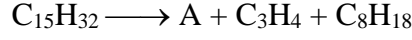
প্রশ্ন-→ নিচের চকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	আণবিক সংকেত
X	C ₄ H ₁₀

Y	C ₂ H ₆ O
Z	C ₂ H ₅ I

- ক. সংকর ধাতু কী? ১
 খ. প্যারারফিন বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্দীপকের Y যৌগের ক্ষেত্রে সমাণুতা ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের Z যৌগ থেকে X যৌগের প্রস্তুতি ও ব্যবহার বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন→ নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. পলিমারকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
 খ. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের ভীত অবস্থা কীরূপ হয়? ২
 গ. উদ্দীপকের শেষোক্ত উৎপাদ দুইটির পার্থক্য কীভাবে করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের A উৎপাদ হতে কীভাবে এসিড তৈরি করা যায় সমীকরণ সাহায্যে দেখাও। ৪

প্রশ্ন→ রাজজাকের মা বাসায় গ্যাসের চুলায় ভাত রান্না করছিল। সে তার মায়ের কাছে কোন গ্যাসটির সাহায্যে চুলায় আগুন জ্বলছে জানতে চাইলে তার মা রাজজাককে জানাল যে, গ্যাসটি অ্যালকেন শ্রেণিভুক্ত একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

- ক. দহন কী? ১
 খ. অ্যালকিন কীভাবে জারিত হয়? ২
 গ. শিল্পক্ষেত্রে উদ্দীপকের যৌগটির প্রস্তুত প্রণালি বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. আমাদের জীবনযাত্রায় উদ্দীপকের যৌগটির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন→ মুস্তাফিজুর রহমান ঢাকার একজন বিশিষ্ট ফল ব্যবসায়ী। কাঁচা ফলে দ্রুত পরিপক্বতা আননের জন্য তিনি ইথাইন নামক একটি রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে থাকেন।

- ক. অ্যালকাইন কী? ১
 খ. অ্যালকিনের তুলনায় অ্যালকাইনের সক্রিয়তা কম কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের যৌগটিতে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্ণয়ের পরীক্ষা উল্লেখ কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির উপকারী ও অপকারী দিক সম্পর্কে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন→ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর—

কাঁচামাল	বৈশিষ্ট্য
P	অপচনশীল, তাপ প্রয়োগে কয়লায় পরিণত হয়।
Q	নিক্রিয়, অপচনশীল, গলিত অবস্থায় এটিকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়।

- ক. পলিথিনের দৃঢ়তা বৃদ্ধি পায় কেন? ১
 খ. থার্মোপ্লাস্টিক এবং থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
 গ. উদ্দীপকের কাঁচামালগুলো পরিবেশের উপর কীরূপ প্রভাব ফেলে ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের কোন কাঁচামালটি পিভিসি পাইপ তৈরিতে ব্যবহার করা অধিকতর যুক্তিযুক্ত— বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন→ হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বনজাত যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলা হয় থাকে। সাধারণত তিন ধরনের হাইড্রোকার্বন (অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকিন) সর্বাধিক প্রচলিত।

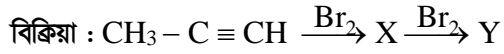
- ক. মনোমার কী? ১
 খ. প্লাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয় কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনসমূহের পৃথকীকরণ পরীক্ষা বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের তৃতীয় সদস্য হতে কীভাবে জৈব এসিড প্রস্তুত করা যায়? বিশ্লেষণ কর। ৪

প্রশ্ন→ অ্যালকোহল $\xrightarrow{[O]} A \xrightarrow{[O]} B$

- ক. বায়োপলিমার কী? ১
 খ. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় প্রাকৃতিক আঁশের ব্যবহার বাড়ানো প্রয়োজন কেন? ২

- গ. উদ্দীপকের A এবং B যৌগ উভয়েই পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়— ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের B যৌগটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১. প্রাকৃতিক গ্যাসে শতকরা কত ভাগ ইথেন থাকে?
 ক 3 ভাগ খ 4 ভাগ
 গ 6 ভাগ ঘ 7 ভাগ
২. নিচের কোন যৌগটি ব্রোমিন দ্রবণের লাল বর্ণকে বর্ণহীন করতে পারে?
 ক C_3H_8 খ C_3H_8O
 গ C_3H_6O ঘ C_3H_4



উপরের বিক্রিয়া থেকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩. Y যৌগটির নাম কী?
 ক 1, 1-ডাইব্রোমো প্রোপেন খ 1, 2-ডাইব্রোমো প্রোপেন
 গ 1, 1, 2, 2-টেট্রাব্রোমো প্রোপেন ঘ 1, 2-ডাইব্রোমোপ্রোপিন
৪. উদ্দীপকের 'X' যৌগটি—
 i. সংযোজন বিক্রিয়া দেয় ii. প্লাস্টিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
 iii. Y অপেক্ষা কম সক্রিয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii
৫. নিচের কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়?
 ক C_6H_6 খ $CH_3 - O - CH_3$
 গ CCl_4 ঘ KOH
৬. C_4H_{10} এর গলনাঙ্ক কত?
 ক $-190^\circ C$ খ $-183^\circ C$
 গ $-138^\circ C$ ঘ $130^\circ C$
৭. কোনটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন?
 ক C_2H_6 গ C_3H_6
 খ C_3H_8 ঘ C_4H_{10}
৮. কোনটি কৃত্রিম পলিমার?
 ক পলিস্টার খ পাট
 গ তুলা ঘ চুল
৯. কোনটি এস্টারের কার্যকরী মূলক?
 ক $-OH$ খ $-COOH$
 গ $-COOR$ ঘ $-CHO$
১০. প্রাকৃতিক গ্যাসে সাধারণত কত শতাংশ প্রোপেন পাওয়া যায়?
 ক 3% খ 5%
 গ 6% ঘ 7%
১১. ডাইমিথাইল ইথারের স্ফুটনাঙ্ক কত?
 ক $78^\circ C$ খ $24^\circ C$

● -24°C (ঘ) -78°C
১২. অপরিশোধিত তেলকে কত তাপমাত্রায় আংশিক পাতন করলে কেরোসিন পাওয়া যায়?

(ক) 70°C (খ) 120°C

● 170°C (ঘ) 270°C

১৩. C_3H_6 যৌগটি শনাক্তকরণে নিচের কোন দ্রবণ ব্যবহার করা যায়?

i. ব্রোমিন দ্রবণ

ii. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ দ্রবণ

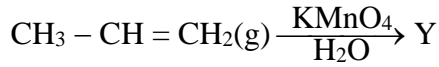
iii. KMnO_4 দ্রবণ

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৪. উপরিউক্ত বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের কার্বনের শতকরা সংযুতি কত?

(ক) 14.29% (খ) 25.0%

(গ) 75% ● 85.71%

১৫. উদ্দীপকের Y যৌগটি—

i. হচ্ছে প্রোপিলিন গ্লাইকল

ii. হচ্ছে 1, 2-ডাই হাইড্রোক্সি প্রোপেন

iii. জলীয় KMnO_4 এর গোলাপি বর্ণকে বর্ণহীন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১৬. কোনটি জীবাশ্ম জ্বালানি? (অনুধাবন)

● খনিজ তেল (খ) গোবর

(গ) পাটকাঠি (ঘ) শুকনো পাতা

১৭. ভূগর্ভে শিলাস্তরে খনিজ তেলের উপরে উচ্চচাপে বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের যে মিশ্রণ পাওয়া যায়, তাকে কী বলে? (অনুধাবন)

(ক) পেট্রোলিয়াম ● প্রাকৃতিক গ্যাস

(গ) কোল (ঘ) আলকাতরা

১৮. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদানের নাম কী? (জ্ঞান)

(ক) ইথেন (খ) প্রোপেন

(গ) বিউটেন ● মিথেন

১৯. পচা জৈব পদার্থ থেকে কী নির্গত হয়? (জ্ঞান)

● মিথেন (খ) বিউটেন

(গ) অকটেন (ঘ) প্রোপেন

২০. কোন উপাদানের জন্য জীবাশ্ম জ্বালানিকে পোড়ানো যায়? (অনুধাবন)

● C ও H-এর জন্য (খ) C ও N-এর জন্য

(গ) C, H ও O-এর জন্য (ঘ) C, H, O ও N-এর জন্য

২১. জীবাশ্ম জ্বালানি মূলত কিসের যৌগ? (অনুধাবন)

- ক) সালফারের ● কার্বনের
 গ) হাইড্রোজেনের ঘ) নাইট্রোজেনের
২২. প্রাকৃতিক গ্যাসের মধ্যে মিথেনের পরিমাণ কত? (জ্ঞান)
 ক) 60% খ) 70%
 ● 80% ঘ) 90%
২৩. উদ্ভিদেহ মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কিসে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)
 ক) পচা আবর্জনা খ) ইথেন
 গ) তেল ● কয়লা
২৪. জ্বালানিকে দহন করলে কী উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)
 ● তাপশক্তি খ) সৌরশক্তি
 গ) শব্দশক্তি ঘ) রাসায়নিক শক্তি
২৫. পেট্রোলিয়াম প্রধানত কিসের মিশ্রণ? (জ্ঞান)
 ● হাইড্রোকার্বন খ) হ্যালোজেন
 গ) অ্যালকোহল ঘ) জৈব এসিড
২৬. প্রাকৃতিক গ্যাসের বর্ণ কিরূপ? (জ্ঞান)
 ক) কালো খ) বাদামি
 গ) সবুজ ● বর্ণহীন
২৭. সব জ্বালানির মূল উপাদান কী? (জ্ঞান)
 ● C খ) S
 গ) O ঘ) N
২৮. কোক সৃষ্টি হয় কোনটি থেকে? (অনুধাবন)
 ● কয়লা খ) প্রাকৃতিক গ্যাস
 গ) তেল ঘ) মিথেন
২৯. কোনটি থেকে জীবাশ্ম জ্বালানি তৈরি হয়? (অনুধাবন)
 ক) ক্যালসিয়াম কার্বনেট খনিজ থেকে
 খ) সমুদ্রের তলার মাটি থেকে
 ● মৃত গাছপালা ও প্রাণিদেহ থেকে
 ঘ) ভূগর্ভের কঠিন শিলাখণ্ড থেকে
৩০. খনিতে প্রাকৃতিক গ্যাসের সাথে আর কী পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
 ক) ইথেন ● খনিজ তেল
 গ) প্রোপেন ঘ) বিউটেন
৩১. প্রাকৃতিক গ্যাসে কোনগুলোর উপস্থিতি নেই? (অনুধাবন)
 ক) মিথেন ও ইথেন খ) প্রোপেন ও বিউটেন
 গ) আইসো বিউটেন ও পেনটেন ● অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন
৩২. উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ জীবাশ্ম জ্বালানিতে পরিণত হতে কোন শর্তটি অবশ্যই দরকার? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) বায়ুর উপস্থিতি ● বায়ুর অনুপস্থিতি
 গ) গাঁজন ঘ) সংশ্লেষণ ও বিয়োজন
৩৩. প্রাণিদেহ মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কিসে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)
 ক) বিটুমিনে খ) ন্যাপথায়
 গ) কয়লায় ● পেট্রোলিয়ামে
৩৪. মিথেন বা ইথেন গ্যাসকে বায়ুতে পোড়ালে একটি গ্যাস নির্গত হয় যা বৈশ্বিক উষ্ণতা বাড়াতে ভূমিকা রাখে। এ গ্যাসটি কী? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) কার্বন মনোঅক্সাইড ● কার্বন ডাইঅক্সাইড
 গ) অক্সিজেন ঘ) নাইট্রাস অক্সাইড

৩৫. কয়লার প্রধান উপাদান কী?

(জ্ঞান)

- ক) হাইড্রোজেন গ) কার্বন
 গ) বিউটেন ঘ) ইথেন

৩৬. কয়লা থেকে গ্যাস নির্গত হওয়ার পর প্রাপ্ত অবশেষকে কী বলে? (প্রয়োগ)

- ক) ন্যাপথা খ) বিটুমিন
 গ) কোক ঘ) আলকাতরা

৩৭. জ্বালানির দহনে প্রাপ্ত শক্তি বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়। এ শক্তির কাজের সাথে কোনটি অমিল প্রকাশ করে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) বিদ্যুৎ উৎপাদন খ) মোটর ইঞ্জিন চালানো
 গ) রান্নার কাজ গ) নৌকা চালানো

৩৮. জ্বালানির দহন থেকে প্রাপ্ত শক্তি ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

- i. মোটর ইঞ্জিন চালাতে
ii. বিমান চালাতে
iii. বায়োগ্যাস উৎপাদনে
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i গ) i ও ii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৯. কয়লা ও প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে তার মধ্যে সঞ্চিত শক্তি বের হয়— (অনুধাবন)

- i. আলোকশক্তি রূপে
ii. তড়িৎশক্তি রূপে
iii. তাপশক্তি হিসেবে
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii গ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪০ ও ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

বাংলাদেশের অধিকাংশ শহরে বাসাবাড়িতে পাইপ লাইনের মাধ্যমে গ্যাস সরবরাহ করা হয়। যা রান্নার কাজে ব্যবহার করা হয়।

৪০. উদ্দীপকের গ্যাসটির সংকেত কী? (প্রয়োগ)

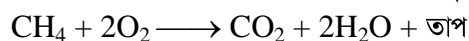
- ক) C_3H_6 খ) C_2H_6
 গ) C_2H_4 গ) CH_4

৪১. উদ্দীপকের দহন বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)

- i. তাপশক্তি শোষিত হয়
ii. CO_2 ও H_2O উৎপন্ন হয়
iii. বর্ণহীন গ্যাস বিক্রিয়া করে
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ৪২ ও ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪২. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বন কিসের উপাদান? (অনুধাবন)

- গ) প্রাকৃতিক গ্যাস খ) কয়লা
 গ) প্লাস্টিক ঘ) রাবার

৪৩. বিক্রিয়াটি—

- i. তাপোৎপাদী
ii. বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
iii. দহন নামে পরিচিত

- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ● i, ii ও iii
৪৪. অপরিশোধিত তেলকে কোন পদ্ধতিতে বিভিন্ন অংশে পৃথক করা হয়? (জ্ঞান)
ক পরিস্রাবণ ● আংশিক পাতন
গ কেলাসন ঘ শীতলীকরণ
৪৫. বাংলাদেশের কোথায় তেল পরিশোধন করা হয়? (জ্ঞান)
ক খুলনায় ● চট্টগ্রামে
গ কুমিল্লায় ঘ সিলেটে
৪৬. তরল সোনা কী? (জ্ঞান)
ক প্রাকৃতিক গ্যাস ● পেট্রোলিয়াম
গ কয়লা ঘ সিলিকা জেল
৪৭. পেট্রোলিয়ামের উপাদানগুলো পৃথক করা হয় কোন পদ্ধতিতে? (জ্ঞান)
● আংশিক পাতন খ গলন
গ স্ফুটন ঘ উর্ধ্বপাতন
৪৮. পেট্রোল ইঞ্জিনের জ্বালানি হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?(অনুধাবন)
● গ্যাসোলিন খ ডিজেল
গ ন্যাপথা ঘ বিটুমিন
৪৯. Crude oil এর অপর নাম কী? (অনুধাবন)
ক রিফাইনার খ তরল সোনা
● অপরিশোধিত তেল ঘ পেট্রোলিয়াম
৫০. পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন উপাদানের নামকরণ করা হয় কিসের ভিত্তিতে? (জ্ঞান)
ক গলনাঙ্ক ● স্ফুটনাঙ্ক
গ বর্ণ ঘ ভৌত অবস্থা
৫১. পেট্রোলিয়ামের পরিশোধন— (অনুধাবন)
i. আংশিক পাতনের সাহায্যে করা হয়
ii. উপাদানের স্ফুটনাঙ্কের ওপর ভিত্তি করে করা হয়
iii. পরিশোধনাগারে করা হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক i ও ii খ i ও iii
গ ii, iii ● i, ii ও iii
৫২. অপরিশোধিত তেল— (অনুধাবন)
i. হাইড্রোকার্বন ও জৈব যৌগের মিশ্রণ
ii. আংশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক হয়
iii. রিফাইনারিতে পরিশোধিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ● i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৫৩ ও ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- মধ্যপ্রাচ্য থেকে আমদানিকৃত Crude Oil বাংলাদেশের চট্টগ্রামে তেল পরিশোধনাগারে প্রয়োজনীয় উপাদানে পৃথক করা হয়।
৫৩. উদ্দীপকের উপাদানসমূহের কিসের ভিত্তিতে পৃথক করা হয়? (প্রয়োগ)
● স্ফুটনাঙ্ক খ গলনাঙ্ক

- গ) আপেক্ষিক গুরুত্ব ঘ) আণবিক ভর
৫৪. পৃথকীকৃত উপাদানগুলোর মধ্যে রয়েছে—
- i. কেরোসিন
ii. LPG
iii. CNG
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৫৫. পেট্রোলকে নিচের কোনটি বলা যায়? (অনুধাবন)
- ক) লুব্রিকেটিং তেল খ) বিটুমিন
গ) নেপথ্যালিন ● গ্যাসোলিন
৫৬. পেট্রোল ইঞ্জিনের জ্বালানি হিসেবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) ন্যাপথা খ) ডিজেল
গ) বিটুমিন ● গ্যাসোলিন
৫৭. পেট্রোলিয়ামের উপাদান কী কী? (অনুধাবন)
- কার্বন ও হাইড্রোজেন খ) কার্বন ও অক্সিজেন
গ) মিথেন ও কার্বন ঘ) মিথেন ও হাইড্রোজেন
৫৮. পেট্রোলিয়ামের কোন অংশটি রাস্তা মেরামতের কাজে ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
- ক) প্যারারফিন খ) লুব্রিকেটিং তেল
● বিটুমিন ঘ) ডিজেল
৫৯. LPG গ্যাস মূলত কী? (জ্ঞান)
- ক) গ্যাস অয়েল ● পেট্রোলিয়াম গ্যাস
গ) মিথেন গ্যাস ঘ) লুব্রিকেটিং অয়েল
৬০. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন উপাদানসমূহকে পৃথক করতে কত তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়? (অনুধাবন)
- ক) 240°C খ) 270°C
● 400°C ঘ) 560°C
৬১. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন প্রক্রিয়ায় 20°C তাপমাত্রার নিচে পেট্রোলিয়ামের যে অংশ গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে তার নাম কী? (জ্ঞান)
- ক) ন্যাপথা খ) কেরোসিন
গ) ডিজেল তেল ● পেট্রোলিয়াম গ্যাস
৬২. আর্থশিক পাতন টাওয়ারের বিভিন্ন অংশের তাপমাত্রা কোন সীমার মধ্যে থাকে? (অনুধাবন)
- ক) 20 – 200°C খ) 30 – 300°C
● 20 – 400°C ঘ) 50 – 500°C
৬৩. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন প্রক্রিয়ায় অংশ কলামের 21–70°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে কী বলে? (অনুধাবন)
- গ্যাসোলিন খ) বিটুমিন
গ) জ্বালানি তেল ঘ) ডিজেল তেল
৬৪. ন্যাপথার কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক) C₂ – C₁₀ খ) C₁₁ – C₁₆
● C₇ – C₁₄ ঘ) C₂₀ – C₃₅
৬৫. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতনের সর্বশেষ ধাপ থেকে কোনটি পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
- ক) কেরোসিন খ) ডিজেল তেল

- গ) জ্বালানি তেল ● বিটুমিন
৬৬. অশোধিত পেট্রোলিয়ামের হাইড্রোকার্বনে কার্বন সংখ্যা কত থাকে? (জ্ঞান)
- ক) C_1 থেকে C_{10} পর্যন্ত খ) C_5 থেকে C_{20} পর্যন্ত
- গ) C_{10} থেকে C_{30} পর্যন্ত ● C_1 থেকে C_{70} পর্যন্ত
৬৭. LPG বা পেট্রোলিয়াম গ্যাসে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক) C_1 থেকে C_3 পর্যন্ত ● C_1 থেকে C_4 পর্যন্ত
- গ) C_2 থেকে C_6 পর্যন্ত ঘ) C_5 থেকে C_{12} পর্যন্ত
৬৮. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আর্থশিক পাতনে কত তাপমাত্রায় LPG পাতিত হয়? (জ্ঞান)
- $20^\circ C$ খ) $30^\circ C$
- গ) $60^\circ C$ ঘ) $70^\circ C$
৬৯. গ্যাসোলিন বা পেট্রোলে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক) $C_1 - C_5$ পর্যন্ত খ) $C_1 - C_{10}$ পর্যন্ত
- $C_5 - C_{10}$ পর্যন্ত ঘ) $C_{12} - C_{30}$ পর্যন্ত
৭০. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আর্থশিক পাতনে গ্যাসোলিন বা পেট্রোল কত তাপমাত্রায় পাতিত হয়? (জ্ঞান)
- ক) $10-60^\circ C$ ● $21-70^\circ C$
- গ) $30-75^\circ C$ ঘ) $35-175^\circ C$
৭১. পেট্রোলিয়াম গ্যাস সাধারণত কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) গ্যাস টারবাইনের জ্বালানিরূপে
- রান্নার গ্যাস চুল্লিতে জ্বালানিরূপে
- গ) লাইট পেট্রোলিয়াম দ্রাবকরূপে
- ঘ) ভারী যানবাহনের জ্বালানিরূপে
৭২. গ্যাসোলিন মূলত কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) স্টোভের জ্বালানিরূপে
- খ) দ্রুতগামী জেট ইঞ্জিনের জ্বালানিরূপে
- মাইক্রোবাস ও প্রাইভেট কারের জ্বালানিরূপে
- ঘ) ট্রেন ও ট্রাকের জ্বালানিরূপে
৭৩. কেরোসিনের পাতন তাপমাত্রা কত? (জ্ঞান)
- $121 - 170^\circ C$ খ) $175 - 275^\circ C$
- গ) $240 - 400^\circ C$ ঘ) $270 - 400^\circ C$
৭৪. কেরোসিনে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক) $C_1 - C_6$ খ) $C_5 - C_{10}$
- গ) $C_5 - C_{12}$ ● $C_{11} - C_{16}$
৭৫. ডিজেল অয়েলের পাতন তাপমাত্রা কত? (জ্ঞান)
- $171 - 270^\circ C$ খ) $240 - 400^\circ C$
- গ) $270 - 400^\circ C$ ঘ) 400° এর উর্ধ্ব
৭৬. ডিজেলের কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক) $C_4 - C_5$ খ) $C_5 - C_{10}$
- গ) $C_{10} - C_{15}$ ● $C_{16} - C_{20}$
৭৭. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আর্থশিক পাতনে কত কার্বন শিকল বিশিষ্ট বিটুমিন পাওয়া যায়? (জ্ঞান)
- ক) $C_{15} - C_{18}$ খ) $C_{18} - C_{20}$
- গ) C_{30} এর উর্ধ্ব ● C_{70} এর উর্ধ্ব
৭৮. বিটুমিনে কার্বন সংখ্যার সীমা কত? (জ্ঞান)
- ক) $> C_{20}$ খ) $> C_{20}$
- গ) $> C_{40}$ ● $> C_{70}$

৭৯. অশোধিত তেলের শতকরা কত ভাগ কেরোসিন? (জ্ঞান)
- কি 10 খি 11
গি 12 ● 13
৮০. পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পের বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ প্রস্তুতিতে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- কি গ্যাসোলিন খি কেরোসিন
● ন্যাপথা ঘি ডিজেল তেল
৮১. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন প্রক্রিয়ায় লুব্রিকেটিং তেল ও জ্বালানি তেল পৃথক করা হয় কোন তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে? (অনুধাবন)
- কি 21 – 70°C গি 171 – 270°C
খি 71 – 120°C ● 271 – 340°C
৮২. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন প্রক্রিয়ায় 340°C তাপমাত্রায় উপাদানসমূহ পৃথক করার পর অবশিষ্ট অংশকে কী বলে? (জ্ঞান)
- কি কেরোসিন খি জ্বালানি তেল
গি ন্যাপথা ● বিটুমিন
৮৩. পেট্রোলিয়ামে শতকরা কতভাগ ডিজেল থাকে? (জ্ঞান)
- কি 10% ● 20%
গি 30% ঘি 40%
৮৪. ইঞ্জিনের পিচ্ছিলকারক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
- কি জ্বালানি তেল ● লুব্রিকেটিং তেল
গি ডিজেল ঘি কেরোসিন
৮৫. পেট্রোলিয়ামে শতকরা কত ভাগ লুব্রিকেটিং তেল ও বিটুমিন থাকে? (জ্ঞান)
- কি 30% খি 40%
গি 45% ● 50%
৮৬. পরীবাগারে এবং শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত সকল হাইড্রোকার্বন নিচের কোনটি থেকে উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)
- পেট্রোলিয়াম খি ন্যাপথা
গি প্রাণিদেহ ঘি কয়লা
৮৭. লুব্রিকেটিং তেল ও জ্বালানি তেলের কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- কি C₅ – C₁₀ খি C₁₁ – C₁₆
গি C₇ – C₁₄ ● C₂₀ – C₃₅
৮৮. ন্যাপথার ব্যবহার বেত্র—
- i. সার ও প্লাস্টিক শিল্পে
ii. ফার্মাসিউটিক্যালস ও রাবার শিল্পে
iii. রাস্তাঘাট ও ইমারত নির্মাণে
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- কি i ● i ও ii
গি i ও iii ঘি i, ii ও iii
৮৯. LPG গ্যাস ব্যবহৃত হয়—
- i. রান্নার কাজে
ii. তাপ উৎপাদন কাজে
iii. জাহাজের জ্বালানি হিসেবে
- নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- i ও ii খি i ও iii
গি ii ও iii ঘি i, ii ও iii
৯০. C₂₀ থেকে C₃₅ পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে—
- i. লুব্রিকেটিং তেলে

ii. জ্বালানি তেলে

iii. কেরোসিন তেলে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

ক i

খ ii

● i ও ii

ঘ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছক থেকে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

উপাদান	ব্যবহার
X	রাসায়নিক দ্রব্যাদি তৈরি
Y	রাস্তা তৈরি

৯১. Y-এর স্ফুটনাঙ্ক কত? (প্রয়োগ)

ক 20°C

খ 170°C

গ 270°C

● 340°C

৯২. X-এর ব্যবহার বেত্র-

i. বাসাবাড়ির জ্বালানি

ii. পেট্রোকেমিক্যাল শিল্প

iii. রাস্তা ও প্লাস্টিক শিল্প

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক ii

খ i ও ii

● ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

৯৩. অ্যালকেনসমূহের সাধারণ আণবিক সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)

ক C_nH_{2n}

খ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

● $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

ঘ C_nH_n

৯৪. বেনজিন কী ধরনের যৌগ? (জ্ঞান)

ক অ্যালিফেটিক যৌগ

খ অ্যালিসাইক্লিক যৌগ

গ হেটারোসাইক্লিক যৌগ

● অ্যারোমেটিক যৌগ

৯৫. প্রোপেনের আণবিক সংকেত কী? (অনুধাবন)

ক C_2H_6

● C_3H_8

গ C_5H_{12}

ঘ C_6H_{14}

৯৬. উচ্চতর অ্যালকেনসমূহের ভৌত অবস্থা সাধারণত কিরূপ? (অনুধাবন)

● কঠিন

খ তরল

গ বায়বীয়

ঘ কেশাস

৯৭. কোন যৌগটি অ্যালকাইন? (অনুধাবন)

ক C_3H_8

খ C_3H_6

গ C_2H_4

● C_2H_2

৯৮. কোন পদার্থ দ্বারা জৈব যৌগে অসম্ভুক্ততা নির্ণীত হয়? (জ্ঞান)

● ব্রোমিন পানি

খ ক্লোরিন পানি

গ হাইড্রোজেন

ঘ অ্যামোনিয়া

৯৯. অ্যাসিটিলিনের গাঠনিক সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)

● $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

খ $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

গ $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$

ঘ $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

১০০. অ্যালকেনগুলোর জন্য কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) সবসময় গ্যাসীয় হয়
 খ) অ্যালকিনের চেয়ে সক্রিয় হয়
 গ) পানিতে দ্রবণীয়
 ঘ) শুধু একক সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান

১০১. কোন যৌগটি অ্যালকেন? (অনুধাবন)

- ক) C_3H_8 খ) C_3H_6
 গ) C_2H_4 ঘ) C_4H_{12}

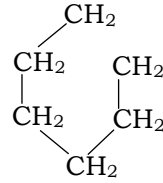
১০২. $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ যৌগটির নাম কী? (অনুধাবন)

- ক) বিউটিন খ) বিউটেন
 গ) প্রোপিন ঘ) পেটেন

১০৩. মিথেনের (CH_4) গলনাঙ্ক কত? (জ্ঞান)

- ক) $-182.5^\circ C$ খ) $-383^\circ C$
 গ) $-283^\circ C$ ঘ) $-1013^\circ C$

১০৪.



(প্রয়োগ)

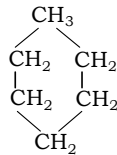
যৌগটির নাম কী?

- ক) আইকোসেন খ) বেনজিন
 গ) হেক্সাডেকেন ঘ) n-হেক্সেন



১০৫. একজন ছাত্রকে এক জোড়া অ্যালিফেটিক ও অ্যারোমেটিক যৌগের গাঠনিক সংকেত বেছে নিতে বলা হলে, সে নিচের কোনটি নেবে? (উচ্চতর দক্ষতা)

	অ্যালিফেটিক	অ্যারোমেটিক
<input type="radio"/> ক)	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-H \\ & \\ H & H \end{array}$	$\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ & \\ CH_2 - CH_2 \end{array}$
<input type="radio"/> খ)	$\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ \diagdown \quad / \\ O \end{array}$	$CH_3 - CH = CH_2$
<input checked="" type="radio"/> গ)	$\begin{array}{c} H - C - H \\ \\ H - C - H \end{array}$	$\begin{array}{c} CH \\ / \quad \backslash \\ CH \quad CH \\ \backslash \quad / \\ CH \quad CH \end{array}$
<input type="radio"/> ঘ)	$\begin{array}{c} H & O \\ & \\ H-C & -C-O-H \\ & \\ H & \end{array}$	$\begin{array}{c} H & O & H \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & & H \end{array}$

১০৬. যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)







- ক) বেনজিন ঘ) সাইক্লোহেক্সেন

- গ) n-হেক্সেন ঘ) হেক্সাইন
১০৭. অ্যারোমেটিক যৌগের উদাহরণ কোনটি? (জ্ঞান)
- ক) C_3H_8 ● C_6H_6
- গ) C_3H_6 ঘ) C_2H_5OH
১০৮. $CH_3 - CH_2 - CH_2 = CH - CH_3$ এ যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)
- ক) পেন্টেন ● পেন্টিন
- গ) হেক্সেন ঘ) হেক্টেন
১০৯. ন্যাপথালিন কোন শ্রেণির যৌগ? (অনুধাবন)
- ক) হেটারোসাইক্লিক খ) অ্যালিফোটিক
- গ) অ্যালিসাইক্লিক ● অ্যারোমেটিক
১১০. কোনটি বিউটেনের সংকেত? (জ্ঞান)
- C_4H_{10} খ) C_4H_6
- গ) C_4H_7 ঘ) C_4H_8
১১১. বেনজিনের আণবিক সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) C_2H_2 ● C_6H_6
- গ) $C_6H_{12}O_6$ ঘ) CH_3OH
১১২. অ্যালকাইনসমূহের সংকেত কী? (অনুধাবন)
- ক) C_nH_{2n+2} খ) C_nH_n
- C_nH_{2n-2} ঘ) C_nH_{2n}
১১৩. কোনটি ইথিনের সংকেত? (অনুধাবন)
- ক) CH_2 খ) $H_3C - CH_3$
- গ) C_2H_2 ● C_2H_4
১১৪. কোন যৌগটি অসম্ভুক্ত? (অনুধাবন)
- ক) $CH_3H_3C CH_2 - OH$ ● $CH_3 - CH = CH_2$
- গ) $CH_3 - CH_2 - CH_3$ ঘ) $CH_3 - C - CH_3$
১১৫. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$ যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)
- ক) পেন্টিন ● পেন্টাইন
- গ) পেন্টেন ঘ) পেন্টানয়িক এসিড
১১৬. কোন যৌগটি অ্যালকিন? (অনুধাবন)
- ক) C_3H_8 ● C_3H_6
- গ) C_2H_6 ঘ) C_4H_{12}
১১৭. অ্যালকাইনের কার্যকরী মূলক কোনটি? (প্রয়োগ)
- ক) $>C = C <$ ● $-C \equiv C -$
- গ) $-C - C$ ঘ) $>C = O$
১১৮. $CH_3 - C \equiv C - CH_3$ যৌগটির নাম কী? (অনুধাবন)
- ক) বিউটেন খ) বিউটিন
- বিউটাইন ঘ) n-বিউটিন
১১৯. কোন যৌগে একটি কার্বন-কার্বন একক বন্ধন এবং একটি কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন থাকে? (অনুধাবন)
-  খ) 

- কি C_nH_{2n-1} খি C_nH_{2n+1}
 ● C_nH_{2n} ঘি C_nH_{2n+1}

১৩২. কোনটি সাইক্লোহেক্সেন? (অনুধাবন)

-  খি 
 গি  ঘি 

১৩৩. একটি অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন কখন সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন হয়? (অনুধাবন)

- যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু একক বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে
 খি যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে
 গি যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে
 ঘি যখন কার্বন শিকলের কার্বন পরমাণুগুলো চক্রাকারে যুক্ত থাকে

১৩৪. কোনটি অ্যালকেনের সদস্য? (অনুধাবন)

- C_2H_6 খি C_2H_4
 গি C_2H_2 ঘি C_3H_6

১৩৫. কিসের ওপর ভিত্তি করে হাইড্রোকার্বনসমূহকে দুইটি প্রধান শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে? (জ্ঞান)

- কার্বন শিকল খি বন্ধন প্রকৃতি
 গি সক্রিয়তা ঘি কার্যকরী মূলক

১৩৬. অ্যালকিনকে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলা হয় কেন? (অনুধাবন)

- কি সিগমা বন্ধনের উপস্থিতির জন্য
 ● দ্বিবন্ধনের উপস্থিতির জন্য
 গি রাসায়নিকভাবে বেশি সক্রিয় হওয়ায়
 ঘি শাখাযুক্ত কার্বন শিকল হওয়ায়

১৩৭. একটি মুক্ত শিকল বা অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনে কার্বন শিকলে দুই কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- কি অ্যালকিন ● অ্যালকাইন
 গি সাইক্লোঅ্যালকেন ঘি সাইক্লোঅ্যালকিন

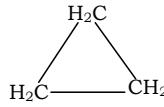
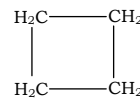
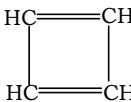
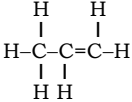
১৩৮. কোন হাইড্রোকার্বনটি অ্যালকাইন? (অনুধাবন)

- C_2H_2 খি C_2H_4
 গি C_3H_5 ঘি C_3H_6

১৩৯. কোনটিতে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন আছে? (উচ্চতর দক্ষতা)

- কি C_2H_4 ● C_4H_6
 গি C_4H_8 ঘি C_5H_{10}

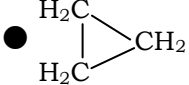



১৪০. কোনটি মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন? (অনুধাবন)

- কি  খি 
 গি  ● 

১৪১. অ্যালকেনের কোন মিশ্রণকে প্রাকৃতিক গ্যাস বলা হয়? (অনুধাবন)

- মিথেন থেকে বিউটেন ($C_1 - C_4$) পর্যন্ত
 খি মিথেন থেকে হেক্সেন ($C_1 - C_6$) পর্যন্ত
 গি ইথেন থেকে বিউটেন ($C_2 - C_4$) পর্যন্ত

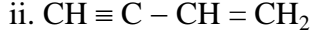
- ঘ) ইথেন থেকে হেজেন ($C_2 - C_6$) পর্যন্ত
১৪২. কোন মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে মিথেন তৈরি করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) CO ও HCl ● CO ও H_2
 গ) CO ও NH_3 ঘ) CO_2 ও N_2
১৪৩. কার্বন মনোক্সাইড ও হাইড্রোজেন থেকে মিথেন উৎপন্ন করতে কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) Pt ● Ni
 গ) Co ঘ) Zn
১৪৪. অ্যালকেনের কোন যৌগগুলো বর্ণহীন গ্যাস? (উচ্চতর দক্ষতা)
- $C_1 - C_4$ খ) $C_4 - C_8$
 গ) $C_8 - C_{12}$ ঘ) $C_{12} - C_{16}$
১৪৫. কোন জৈব যৌগটি বর্ণহীন, গন্ধহীন ও মোম সাদৃশ কঠিন পদার্থ? (অনুধাবন)
- ক) $C_{12}H_{26}$ খ) $C_{14}H_{30}$
 গ) $C_{15}H_{32}$ ● $C_{18}H_{38}$
১৪৬. হাইড্রোজেনের সাথে CO মিশ্রিত করে মিশ্রণটিকে $250^\circ C$ উষ্ণতায় সূক্ষ্ম নিকেল চূর্ণের ওপর দিয়ে প্রভাবিত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
- ক) মিথানল খ) মিথান্যাল
 ● মিথেন ঘ) মিথানোয়িক এসিড
১৪৭. সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি গ্যাসীয়? (অনুধাবন)
- বিউটেন খ) পেন্টেন
 গ) হেজেন ঘ) মিথানোয়িক এসিড
১৪৮. সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি কঠিন? (অনুধাবন)
- ক) ডেকেন খ) ডোডেকেন
 গ) ট্রাইডেকেন ● হেক্সাডেকেন
১৪৯. কোনটির উপস্থিতির জন্য অ্যালকিন যুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? (জ্ঞান)
- ক) কার্বন-কার্বন একক বন্ধন ● কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন
 গ) কার্বন-কার্বন σ -বন্ধন ঘ) কার্বন-হাইড্রোজেন σ -বন্ধন
১৫০. অ্যালকিন কোন বিক্রিয়ায় অ্যালকেনে পরিণত হয়? (জ্ঞান)
- ক) জারণ খ) পলিমারকরণ
 ● সংযোজন ঘ) সমাণুকরণ
১৫১. অ্যালকিনের হাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) Zn খ) O_2
 গ) Al ● Ni
১৫২. HCl এর জলীয় দ্রবণে ইথিন যোগ করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)
- ক) $CH_3 - CH_3$ ● $CH_3 - CH_2Cl$
 গ) $ClCH_2 - CH_2Cl$ ঘ) $CH_3 - CH(Cl)Cl$
১৫৩. পলিথিন কিসের পলিমার? (জ্ঞান)
- ক) ক্লোরোইথিন ● ইথিলিন
 গ) ইথাইন ঘ) প্রোপিলিন
১৫৪. পলিথিন তৈরিতে কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- O_2 খ) $TiCl_3$
 গ) $AlCl_3$ ঘ) Fe_2O_3
১৫৫. কোনটি পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC)-এর মনোমার? (অনুধাবন)
- ক) প্রোপিলিন ● ক্লোরোইথিন

- গ) ভিনাইল অ্যাসিটেট ঘ) প্রোপিন নাইট্রাইল
১৫৬. $X + H_2 \xrightarrow{Ni, 180^\circ C} CH_3 - CH_2 - CH_3$; X যৌগের নাম কী? (প্রয়োগ)
- ক) প্রোপানল খ) প্রোপান্যাল
 ● প্রোপিন ঘ) প্রোপানোন
১৫৭. ব্রোমিন কী বর্ণের তরল পদার্থ? (জ্ঞান)
- ক) সাদা ● লাল
 গ) বেগুনি ঘ) গোলাপি
১৫৮. $H_2C = CH - CH_2 - CH_3 + HBr \rightarrow X$; X যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)
- ক) 3-ব্রোমো বিউটেন ● 2-ব্রোমো বিউটেন
 গ) 1, 2-ডাই ব্রোমো বিউটেন ঘ) 2-ব্রোমো বিউটিন
১৫৯. কোনটি সাইক্লোপ্রোপেন? (অনুধাবন)
- ক) CH_8 খ) $CH_3 - CH_2 - CH_3$
 ●  ঘ) 
১৬০. কোনটি অসম্পৃক্ত যৌগ? (অনুধাবন)
- ক) C_3H_8 ● C_3H_6
 গ) C_5H_{12} ঘ) $C_{20}H_{42}$
১৬১. সাইক্লোপেন্টেনের সংকেত নিচের কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) C_5H_{12} খ) C_5H_6
 গ)  ● 
১৬২. পাঁচ থেকে পনেরো কার্বন সংখ্যাবিশিষ্ট সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনসমূহ কোন অবস্থায় থাকে? (জ্ঞান)
- ক) কঠিন ● তরল
 গ) অর্ধতরল ঘ) গ্যাসীয়
১৬৩. পেন্টেনের স্ফুটনাঙ্ক কত? (জ্ঞান)
- ক) $16^\circ C$ খ) $26^\circ C$
 ● $36^\circ C$ ঘ) $46^\circ C$
১৬৪. আইকোসেন যৌগটির ভৌত অবস্থা কেমন? (জ্ঞান)
- কঠিন খ) তরল
 গ) গ্যাসীয় ঘ) অর্ধতরল
১৬৫. কোনটি ক্লোরোফরমের সংকেত? (অনুধাবন)
- ক) $-CH_2-CH_2-$ খ) CH_2Cl_2
 ● $CHCl_3$ ঘ) CCl_4
১৬৬. ড্রাইওয়াশ করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
- CCl_4 খ) $CHCl_3$
 গ) CH_2Cl_2 ঘ) CH_3Cl
১৬৭. কোনটি উত্তম জ্বালানি? (অনুধাবন)
- C_8H_{18} খ) $C_{18}H_{36}$
 গ) $C_{19}H_{40}$ ঘ) $C_{20}H_{42}$
১৬৮. কোনটি আর্শিক সম্পৃক্ত? (অনুধাবন)
- মার্জারিন খ) উদ্ভিজ্জ তেল
 গ) $C_{10}H_{20}$ ঘ) C_5H_{10}
১৬৯. ইথিন জলীয় $KMnO_4$ দ্বারা জারিত হয়ে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)

- ক) ইথানল ● ইথিলিন গ্লাইকল
 গ) ইথানোয়িক এসিড ঘ) ইথাইল ক্লোরাইড
১৭০. কোনটি শিল্পক্ষেত্রে জৈব যৌগ তৈরির বিক্রিয়া? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) $2\text{CH}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$
 খ) $\text{C}_{18}\text{H}_{38} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} + 6\text{C}_2\text{H}_4$
 ● $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 ঘ) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
১৭১. কোন জৈব যৌগটি জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
 ক) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ খ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
 ● $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$ ঘ) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
১৭২. পলিইথিন কত তাপমাত্রায় উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
 ক) 150°C ● 200°C
 গ) 250°C ঘ) 300°C
১৭৩. প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে কত তাপমাত্রায় ইথাইন উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
 ক) 1000°C খ) 1200°C
 ● 1500°C ঘ) 1800°C
১৭৪. কোনটিতে ব্রোমিনের বর্ণ বিনষ্ট হয়? (অনুধাবন)
 ক) CH_4 খ) C_2H_6
 ● C_2H_2 ঘ) C_3H_8

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭৫. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ সাধারণ সংকেত বিশিষ্ট যৌগসমূহের—
 i. দহনক্রিয়ায় CO_2 ও H_2O উৎপন্ন হয়
 ii. রাসায়নিক শিল্পে গুরুত্ব অনেক
 iii. তাপীয় বিয়োজনে নতুন যৌগ সৃষ্টি হয়
 নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ● i, ii ও iii
১৭৬. হাইড্রোকார্বনের তাপীয় বিয়োজনে—
 i. 70 বায়ুচাপ ও প্রায় 750°C তাপমাত্রা লাগে
 ii. ক্ষুদ্র শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেন ও অ্যালকিনের মিশ্রণ পাওয়া যায়
 iii. SiO_2 প্রভাবক ব্যবহৃত হয়
 নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
 ● i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
১৭৭. ভিক্স—
 i. এক ধরনের মলম
 ii. রাসায়নিকভাবে খুবই সক্রিয়
 iii. তরল ও কঠিন মোমের মিশ্রণ
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ক) i ও ii ● i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
১৭৮. অসম্পৃক্ত যৌগ—
 i. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$



নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- ক) i ও ii খ) ii ও iii
গ) i ও iii ● i, ii ও iii

১৭৯. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ যৌগের—

- i. রাসায়নিক সক্রিয়তা অনেক বেশি
ii. দ্বিবন্ধনের প্রথমটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয়টি তুলনামূলক দুর্বল
iii. পলিমারকরণ সম্ভব

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১৮০. অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনে কার্বন শিকলের—

- i. দুইটি কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে
ii. দুই প্রান্ত অবশ্যই মুক্ত থাকে
iii. দুইটি কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

১৮১. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন—

- i. শিকলে একক বন্ধন থাকে
ii. প্যারারফিন নামে পরিচিত
iii. যৌগের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n}

নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

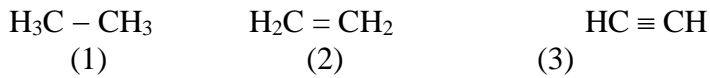
১৮২. ক্লোরিন মিথেনের সাথে বিক্রিয়া করলে প্রধান উৎপাদ হিসেবে পাওয়া যায়—

- i. ক্লোরোমিথেন
ii. হাইড্রোজেন ক্লোরাইড
iii. ডাইক্লোরোমিথেন ও হাইড্রোজেন ক্লোরাইড

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) i ● i ও ii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের সংকেতগুলো লব কর এবং ১৮৩ ও ১৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৮৩. উদ্দীপকের—

- i. (2) নং যৌগটি পলিমার গঠন করে
ii. (2) ও (3) নং যৌগ ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করে
iii. (1) নং যৌগের সাথে 71gm ক্লোরিন সংযোজিত হতে পারে

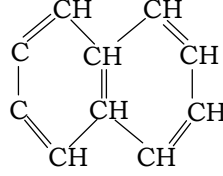
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৮৪. (1) নং যৌগ + $Cl_2 = X + HCl$; বিক্রিয়ায় X-এর সংকেত কী? (প্রয়োগ)

- ক) CH_3Cl খ) CH_2Cl_2
● CH_3CH_2Cl ঘ) CH_3CH_2OH

নিচের গাঠনিক সংকেত থেকে ১৮৫ ও ১৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



(অনুধাবন)

১৮৫. এটি কোন যৌগের সংকেত?

- ক) অ্যালিফেটিক ● অ্যারোমেটিক
গ) অজৈব ঘ) ধাতব

১৮৬. উক্ত যৌগটির কার্যকরী মূলক কোনটি? (অনুধাবন)

- ক) $-C \equiv C-$ খ) $-C-H$
● $-C=C-$ ঘ) $=C-H$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৮৭ ও ১৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

হাসান একটি হাইড্রোকার্বন নিয়ে ক্ষারীয় $KMnO_4$ দ্বারা বিক্রিয়া ঘটিয়ে দেখল যে $KMnO_4$ এর গোলাপি বর্ণ দূরীভূত হয়। যৌগটি পলিমার বিক্রিয়াও প্রদর্শন করে।

১৮৭. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি হতে পারে—

- i. অ্যালকিন
ii. অ্যালকাইন
iii. অ্যালকেন

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- ক) i ● i ও ii
গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৮৮. অ্যালকোহল থেকে উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি উৎপন্ন করা যায়। যৌগটি উৎপাদনকালে নিরবদক হিসেবে কী প্রয়োজন হয়? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) HCl খ) P_2O_3
গ) HNO_3 ● H_2SO_4

১৮৯. পলিথিন গঠনে যে গ্যাস ব্যবহৃত হয় তাতে কোন ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? (অনুধাবন)

- ক) একক বন্ধন ● দ্বিবন্ধন
গ) ত্রিবন্ধন ঘ) আয়নিক বন্ধন

১৯০. কোন যৌগটি পলিথিন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)

- ক) C_2H_6 ● C_2H_4
গ) C_2H_2 ঘ) C_2H_8

১৯১. উদ্ভিদের সেলুলোজ ও স্টার্চ কোন যৌগের অণু দ্বারা যুক্ত হয়ে গঠিত হয়েছে? (জ্ঞান)

- ক) ফুকটোজ ● গ্লুকোজ
গ) প্রোটিন ঘ) অ্যামাইনো এসিড

১৯২. পরাস্টিক শব্দের অর্থ কী? (জ্ঞান)

- ক) স্থিতিস্থাপক খ) নমনীয়
● গলানো সম্ভব ঘ) অখন্ডনীয়

১৯৩. কোনটি আমাদের খুবই পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত পলিমার? (অনুধাবন)

- ক) চটের থলে ● পলিথিনের ব্যাগ

- গ) ফুলদানি ঘ) বাডু
১৯৪. কোনটিকে ইচ্ছেমতো ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার আকৃতিবিশিষ্ট বস্তু তৈরি করা যায়? (অনুধাবন)
- প্লাস্টিক খ) মেলামাইন
- গ) সিরামিকস ঘ) খনিজ পদার্থ
১৯৫. বিদ্যুৎ ও তাপ নিরোধক হিসেবে কোনটি বহুল ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) সিমেন্ট ● প্লাস্টিক
- গ) বালি ঘ) মাটি
১৯৬. মাটির উর্বরতা নষ্টে কোনটি দায়ী? (অনুধাবন)
- ক) উদ্ভিজ্জ তত্ত্ব খ) কৃত্রিম তত্ত্ব
- গ) অ্যাসবেস্টস ● প্লাস্টিক
১৯৭. কোন হাইড্রোকার্বনটি পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে? (অনুধাবন)
- ক) CH_4 খ) C_2H_6
- C_3H_6 ঘ) C_4H_{10}
১৯৮. n সংখ্যক মনোমার নিয়ে একটি পলিমার বানানো হলে পলিমারটি কী হবে? (প্রয়োগ)
- (মনোমার) n খ) n মনোমার
- গ) (মনোমার) n ঘ) n মনোমার \times n মনোমার
১৯৯. পলিমার শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে? (জ্ঞান)
- ক) ইংরেজি খ) রোমান
- গ্রিক ঘ) হিব্রু
২০০. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লেগে যে একটি বড় জিনিস তৈরি হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- ক) সুতা ● পলিমার
- গ) তত্ত্ব ঘ) শিকল
২০১. যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
- মনোমার খ) ফেনল
- গ) নাইলন ঘ) টেফলন
২০২. পলিব্যাগ কোন ধরনের মনোমার থেকে তৈরি পলিমার? (জ্ঞান)
- ক) ভিনাইল ক্লোরাইড খ) রেজিন
- গ) ব্যাকেলাইট ● ইথিলিন
২০৩. বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড কোন পলিমার দিয়ে তৈরি হয়? (জ্ঞান)
- ব্যাকেলাইট খ) ইথিলিন
- গ) ভিনাইল ক্লোরাইড ঘ) রেজিন
২০৪. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমারের উদাহরণ? (অনুধাবন)
- সিল্ক ও রাবার খ) মেলামাইন ও রেজিন
- গ) ব্যাকেলাইট ও পিভিসি ঘ) নাইলনের সুতা ও পলিথিন
২০৫. কোনটি কৃত্রিম পলিমারের উদাহরণ? (অনুধাবন)
- ক) পাট ও সিল্ক ● রেজিন ও ব্যাকেলাইট
- গ) সুতি কাপড় ও রাবার ঘ) পাটের ব্যাগ ও চট
২০৬. সাধারণত পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় কী প্রয়োজন হয়? (অনুধাবন)
- ক) উচ্চতাপ খ) নিম্নতাপ
- গ) উচ্চ গলনাঙ্ক ● উচ্চতাপ ও চাপ
২০৭. পলিথিন কীভাবে তৈরি হয়? (অনুধাবন)
- ইথিলিন গ্যাসকে 1200 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে

- খ) ইথিলিন গ্যাসকে 500-600 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে
 গ) ইথিলিন গ্যাসকে 1 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে
 ঘ) ইথিলিন গ্যাসকে 1200-2000 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 60° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে
২০৮. কোনটি গব্বকোজ পলিমারের উদাহরণ নয়? (অনুধাবন)
 ক) সেলুলোজ খ) স্টার্চ
 গ) গ্লাইকোজেন ● টেফলন
২০৯. পিভিসি পাইপ কোন ধরনের মনোমার থেকে তৈরি পলিমার? (প্রয়োগ)
 ক) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ● $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$
 গ) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ ঘ) $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$
২১০. পলিথিন ব্যাগে কোন মনোমার ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
 ক) ফেনল খ) ফরমালডিহাইড
 ● ইথিলিন ঘ) রেজিন
২১১. কোন পরাস্টিক তাপে নরম হয় এবং ঠাণ্ডা করলে আবার শক্ত হয়? (অনুধাবন)
 ● থার্মোপ্লাস্টিক খ) থার্মোসেটিং প্লাস্টিক
 গ) পলিমার ঘ) ফাইবার
২১২. কোন পরাস্টিকে তাপ দিলে নরম না হয়ে শক্ত আকার ধারণ করে? (অনুধাবন)
 ক) থার্মোপ্লাস্টিক ● থার্মোসেটিং প্লাস্টিক
 গ) পলিমার ঘ) স্ফটিক
২১৩. পলিমারকরণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? (অনুধাবন)
 ক) যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার গলানো হয়
 খ) যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমারকে বিচ্ছিন্ন করা হয়
 ● যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার সংযুক্ত হয়ে পলিমার তৈরি হয়
 ঘ) যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমারকে বড় অণু থেকে বের করে আনা হয়
২১৪. HDPE আবিষ্কার করেন কোন বিজ্ঞানী? (জ্ঞান)
 ক) কার্ল ম্যাক্স ● কার্ল জিগলার
 গ) ফ্রেডরিখ ভোলার ঘ) অ্যাভোগাড্রো
২১৫. গঠন ও তাপীয় বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে পরাস্টিক কত প্রকার? (জ্ঞান)
 ● দুই খ) তিন
 গ) চার ঘ) পাঁচ
২১৬. কোন পরাস্টিককে একবার মাত্র গলানো যায়? (জ্ঞান)
 ● ব্যাকেলাইট খ) পলিথিন
 গ) পলিপ্রোপিন ঘ) PVC
২১৭. কৃত্রিম পলিমার পরাস্টিক দ্রব্য ব্যবহারে অসুবিধাজনক কেন? (অনুধাবন)
 ক) এটি বিয়োজিত হয়
 খ) এটি ভাইরাস দ্বারা বিয়োজিত হয় না
 ● এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না
 ঘ) এটি মাটিতে অক্ষত অবস্থায় মিশে থাকে
২১৮. পরাস্টিক তৈরির উপাদান কী থেকে প্রস্তুত করা হয়? (জ্ঞান)
 ক) সেলুলোজ ● জীবাশ্ম জ্বালানি
 গ) গাছের বাকল ঘ) রঞ্জক পদার্থ
২১৯. পরাস্টিক বোতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
 ক) পলিথিন ● পলিপ্রোপিন
 গ) পিভিসি ঘ) পলিস্টাইরিন

২২০. ননস্টিক রান্নার পাত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) পলিথিন খ) পলিপ্রোপিন
 ● টেফলন ঘ) পলিস্টাইরিন
২২১. $-A-A-A-A-A-A-A-A$ পলিমার কাঠামোর মনোমার নিচের কোনটি? (অনুধাবন)
- A খ) $-A-$
 গ) $(-A-)^n$ ঘ) a
২২২. $P-Q$ নিচের কোন পলিমারের মনোমার? (অনুধাবন)
- ক) $(-P-Q-P-Q-P-)^n$ খ) $-Q-P-Q-P-Q-$
 ● $-P-Q-P-Q-P-Q-$ ঘ) $-P-P-Q-Q-P-P-$
২২৩. প্রোটিনের মনোমার কী? (জ্ঞান)
- ক) প্রোপিন খ) গ্লুকোজ
 ● অ্যামাইনো এসিড ঘ) ইথিলিন
২২৪. ইনসুলিনে কয়টি অ্যামাইনো এসিড থাকে? (জ্ঞান)
- ক) 16টি খ) 18টি
 গ) 20টি ● 22টি
২২৫. কোন গাছের কষ প্রাকৃতিক পলিমার? (জ্ঞান)
- রাবার খ) কাঁঠাল
 গ) শাল ঘ) মেহগনি
২২৬. Plastikos অর্থ কী? (জ্ঞান)
- ক) জোড়া লাগানো ● গলানো সম্ভব
 গ) গলানো অসম্ভব ঘ) বিষাক্ত গ্যাস
২২৭. আমাদের দেশে নিচের কোন জেলায় রাবার চাষ হয়? (অনুধাবন)
- ক) বান্দরবান ● হবিগঞ্জ
 গ) রাঙামাটি ঘ) রাজশাহী
২২৮. একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে কী বলে? (প্রয়োগ)
- ঘনীভবন পলিমারকরণ খ) বাষ্পীভবন পলিমারকরণ
 গ) জটিল পলিমারকরণ ঘ) সরল পলিমারকরণ
২২৯. ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় কী অপসারিত হয়? (জ্ঞান)
- ক) H_2O ও CH_4 ● CO_2 ও H_2O
 গ) CO_2 ও H_2 ঘ) CO ও O_2
২৩০. ঘনীভবন পলিমারের উদাহরণ কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) বালতি খ) বলপেন
 গ) চেয়ার ● নাইলন
২৩১. নাইলন উৎপন্ন হয় কীভাবে? (অনুধাবন)
- ডাইকার্বক্সিলিক এসিড ও ডাইঅ্যামিন অণু যুক্ত হয়ে
 খ) ইথানয়িক এসিড ও ফেনল অণু যুক্ত হয়ে
 গ) ডাইথিলিন ও মিথেন অণু যুক্ত হয়ে
 ঘ) অ্যালকোহল ও অ্যালকাইন অণু যুক্ত হয়ে
২৩২. পরাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয় কেন? (অনুধাবন)
- ক) এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় বলে
 ● এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে
 গ) এটি পুনরায় উৎপাদন করা যায় না বলে
 ঘ) এটি তাপে ও চাপে গলে যায় না বলে

২৩৩. বায়োপলিমার কী? (অনুধাবন)
- ক) কৃত্রিমভাবে বিয়োজিত হতে পারে এমন পলিমার
 খ) প্রাকৃতিকভাবে বিয়োজিত হতে পারে না এমন পলিমার
 গ) প্রাকৃতিকভাবে বিয়োজিত হতে পারে এমন পলিমার
 ঘ) কৃত্রিমভাবে বিয়োজিত হতে পারে না এমন পলিমার
২৩৪. বায়োপলিমার জীবাণু দ্বারা বিয়োজিত হতে কত বছর লাগে? (জ্ঞান)
- ক) ১০-২০ বছর গ) ৩০-৪০ বছর
 খ) ২০-৩০ বছর ঘ) ৪০-৫০ বছর
২৩৫. হাসপাতালে ব্যবহারের পর পানিতে দ্রবীভূত হতে পারে এমন পলিমার কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) পলিথিন খ) টেফলন
 গ) পলিপ্রোপিন ঘ) পলিইথানল
২৩৬. $\{-CH_2-CH(OH)-\}_n$ এর পানিতে দ্রবণীয়তা কিসের ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)
- ক) পানির তাপমাত্রা গ) OH এর শক্তি
 খ) n এর মান ঘ) পানির ঘনত্ব
২৩৭. ব্যবহৃত পরাস্টিক পুনর্ব্যবহার করাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) Biodegradation খ) Non-biodegradation
 গ) Recycle ঘ) Photodegradation
২৩৮. সারাবিশ্বে পরাস্টিক জাতীয় দ্রব্যের ব্যবহার বাড়তে থাকে কখন? (জ্ঞান)
- ক) প্রথম বিশ্বযুদ্ধের আগে খ) দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের আগে
 গ) প্রথম বিশ্বযুদ্ধের পরে ঘ) দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরে
২৩৯. বাংলাদেশে উৎপাদিত ভুট্টা ও ইক্ষু থেকে কী প্রস্তুত করা সম্ভব? (প্রয়োগ)
- ক) থার্মোপ্লাস্টিক গ) বায়োপলিমার
 খ) প্রাকৃতিক পলিমার ঘ) থার্মোসেটিং প্লাস্টিক
২৪০. ঘনীভবন পলিমারকরণের শর্ত কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
- ক) দুই প্রান্তে দুই ধরনের কার্যকরী মূলক থাকা
 খ) দুই প্রান্তে একই ধরনের কার্যকরী মূলক থাকা
 গ) প্রতিটি ভিনু ধরনের কার্যকরী মূলক থাকা
 ঘ) সবগুলো একই ধরনের কার্যকরী মূলক থাকা
২৪১. স্টার্চ, সেলুলোজ ও প্রোটিন কী? (অনুধাবন)
- ক) কৃত্রিম পলিমার গ) ঘনীভবন পলিমার
 খ) বায়োপলিমার ঘ) নন-বায়োডিগ্রেডেবল
২৪২. $nH_2C = \underset{\substack{| \\ X}}{CH} \xrightarrow[\text{করণ}]{\text{পলিমার}} (-CH_2 - \underset{\substack{| \\ X}}{CH} -)_n$
- i. X একটি একযোজী মূলক
 ii. এটি একটি যুত পলিমািকরণ বিক্রিয়া
 iii. অসংখ্য ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii গ) i ও iii
 খ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
২৪৩. বহুল ব্যবহৃত পলিমার— (অনুধাবন)
- i. রেশমি কাপড় ও পাটের সুতা
 ii. মেলামাইনের থালা-বাসন ও কার্পেট
 iii. সিল্কের কাপড় ও নাইলনের সুতা
 নিচের কোনটি সঠিক?

ক i

খ i ও iii

● ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪৪ ও ২৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

অতি সামান্য পরিমাণ অক্সিজেনের উপস্থিতিতে উচ্চচাপ ও তাপে ইথিলিন গ্যাস একটি প্লাস্টিকে পরিণত হয়।

২৪৪. উৎপন্ন পরাস্টিকের গাঠনিক সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)

ক $n(\text{CH}_2 = \text{CH}_2)$

● $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$

গ $n(\text{CH}_3 - \text{CH}_3)$

ঘ $n(\text{CH} \equiv \text{CH})$

২৪৫. উদ্দীপকে বিক্রিয়ায় প্রভাবক ব্যবহার হলে— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. সামান্য তাপমাত্রাতেই প্লাস্টিক উৎপন্ন হবে

ii. অতি দ্রুত প্লাস্টিক পাওয়া যাবে

iii. সাধারণ বায়ুচাপেই বিক্রিয়া হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

● i ও iii

গ ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ২৪৬ ও ২৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

প্লাস্টিক $\xrightarrow{\text{উত্তাপ}}$ ধোঁয়া (HCl, HCN প্রভৃতি গ্যাস)

২৪৬. উদ্দীপকে উৎপন্ন ধোঁয়া— (প্রয়োগ)

i. খুবই বিষাক্ত

ii. ক্যান্সার সৃষ্টিকারী

iii. পরিবেশ দূষিত করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

খ i ও iii

গ ii ও iii

● i, ii ও iii

২৪৭. বিক্রিয়কটির পুনর্ব্যবহার করে কোনটির ওপর চাপ কমানো যায়? (প্রয়োগ)

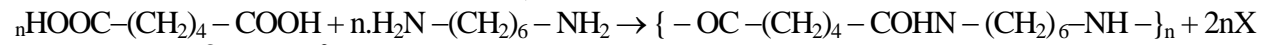
● জীবাশ্ম জ্বালানি

খ প্রাকৃতিক সম্পদ

গ পানি সম্পদ

ঘ প্রাকৃতিক আকরিক

নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং ২৪৮ ও ২৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৪৮. X-এর স্থলে নিচের কোনটি হবে? (প্রয়োগ)

ক CO_2

● H_2O

গ CO

ঘ H_2O_2

২৪৯. উদ্দীপকের—

i. বিক্রিয়ক ডাইকার্বক্সিলিক এসিড

ii. পলিমারটি নন-বায়োডিগ্রেডেবল

iii. বিক্রিয়ায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়ে পলিমার গঠিত হয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক i ও ii

খ i ও iii

গ ii ও iii

● i, ii ও iii

২৫০. ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত কী? (উচ্চতর দক্ষতা)

● $\text{R}-\text{COOH}$

খ $\text{R}-\text{OH}$

গ $\text{R}-\text{CHO}$

ঘ $\text{R}-\text{CHOOR}$

২৫১. প্রোপানলের সংকেত কী? (অনুধাবন)

ক CH_3OH

খ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- C₃H₇OH ঘ) C₄H₈OH
 ২৫২. অ্যালকোহলের ক্রিয়াশীল মূলক কোনটি? (জ্ঞান)
 ক) -COOH ● -OH
 গ) -C₂H₅ ঘ) -CH₃
২৫৩. জৈব এসিডের ক্রিয়াশীল মূলক কোনটি? (জ্ঞান)
 ● -COOH খ) -OH
 গ) -C₂H₅ ঘ) -CH₃
২৫৪. অ্যালডিহাইড কোনটি? (অনুধাবন)
 ● CH₃CHO খ) CH₃COOH
 গ) C₂H₅OH ঘ) CH₃-O-CH₃
২৫৫. অ্যালকোহলের সাধারণ সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)
 ক) C_nH_{2n}OH ● C_nH_{2n+1}OH
 গ) C_nH_{2n}OH ঘ) C_nH_{2n}
২৫৬. সকল শ্রেণির জৈব যৌগ কোনটি থেকে প্রস্তুত করা যায়? (অনুধাবন)
 ক) অ্যালকোহল খ) অ্যালকোহল হ্যালাইড
 গ) ইথার ● হাইড্রোকার্বন
২৫৭. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকেন হ্যালাজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
 ক) অ্যালকোহল ● অ্যালকাইল হ্যালাইড
 গ) অ্যালকিন ঘ) আলকাইন
২৫৮. ইথিন ও জলীয় বাষ্পের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল উৎপাদনে প্রভাবক কোনটি? (অনুধাবন)
 ক) H₂SO₄ খ) H₃PO₃
 ● H₃PO₄ ঘ) HCl
২৫৯. অ্যালকোহল থেকে কোন প্রক্রিয়ায় ইথানয়িক এসিড পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
 ক) প্রশমন খ) দ্বিবিয়োজন
 ● জারণ ঘ) বিয়োজন
২৬০. অ্যালকিন হাইড্রোজেন ব্রোমাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
 ক) অ্যালকোহল ● অ্যালকাইল ব্রোমাইড
 গ) অ্যালকিন ঘ) অ্যালকাইন
২৬১. R-CH₂-CH₂Br + NaOH (aq) →? + NaBr;? স্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)
 ক) R - CH₂ - OH খ) R - CH₂ - CHO
 ● R - CH₂ - CH₂OH ঘ) R - CH₂ - COOH
২৬২. $\boxed{X} + [O] \longrightarrow R - CH_2 - CHO$; এখানে X স্থানে কী বসবে? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ● R - CH₂CH₂OH খ) R - CH₂ - CHO
 গ) R - CH₂OH ঘ) R - CH = CH₂
২৬৩. R - CH₂CHO + [O] → (অনুধাবন)
 ক) অ্যালকোহল ● জৈব এসিড
 গ) অ্যালকাইল হ্যালাইড ঘ) অ্যালকেন
২৬৪. পেট্রোলিয়াম থেকে প্রাপ্ত অ্যালকেনকে উচ্চ তাপ ও চাপে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
 ক) অ্যাসিটালডিহাইড খ) অ্যালকেন
 ● ইথানয়িক এসিড ঘ) অ্যালকিন
২৬৫. H₂C = CH₂(g) + H₂O(g) $\xrightarrow{HgSO_4}$ $\xrightarrow{H_2SO_4}$ \square খালিঘরে কোনটি বসবে? (প্রয়োগ)
 ক) CH₃-CH₃ গ) CH₃COOH

- i. A অ্যালকিন ও জলীয়বাষ্পের বিক্রিয়ায় তৈরি হয়
ii. B অ্যালকাইন ও পানির বিক্রিয়া উৎপন্ন হয়
iii. C যৌগটি অ্যালকোহল
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
- i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৭৩. স্টার্চ বিশিষ্ট পদার্থ কোনটি? (অনুধাবন)
● আলু (খ) চিনি
(গ) পোলাও (ঘ) ডাল
২৭৪. জৈব এসিড অ্যালকোহলের সাথে কোন পদার্থ উৎপন্ন করে?(প্রয়োগ)
(ক) ডেরলিন ● টেরিলিন
(গ) টেফলন (ঘ) নাইলন
২৭৫. গ্যাসহোল তৈরিতে পেট্রোলের সাথে কত ভাগ ইথানল মিশাতে হয়? (জ্ঞান)
(ক) 5%–10% (খ) 5% – 15%
● 10% – 20% (ঘ) 15% – 20%
২৭৬. গ্যাসহোলে পেট্রোল ব্যতীত অন্য উপাদানটি কী? (জ্ঞান)
● C₂H₅OH (খ) CH₃CH₃
(গ) CH₃OH (ঘ) CH₃COOH
২৭৭. ফরমালিনে আয়তন হিসেবে শতকরা কত ভাগ মিথান্যাল থাকে?(জ্ঞান)
(ক) 20% (খ) 30%
● 40% (ঘ) 50%
২৭৮. ডেরলিন কী দিয়ে তৈরি? (জ্ঞান)
● মিথান্যাল (খ) ইথানল
(গ) প্রোপান্যাল (ঘ) বিউটান্যাল
২৭৯. কোনটি ঘূমের ওষুধ? (অনুধাবন)
(ক) অ্যাসিটালডিহাইড ● প্যারালডিহাইড
(গ) মিথান্যাল (ঘ) মিথানল
২৮০. কোনটি সুগন্ধি জাতীয় দ্রব্য? (অনুধাবন)
(ক) এসিড (খ) অ্যালকোহল
(গ) মিথেন ● এস্টার
২৮১. মোটর ইঞ্জিনের জ্বালানিরূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?(অনুধাবন)
(ক) CH₃OH ● C₂H₅OH
(গ) C₃H₇OH (ঘ) C₄H₉OH
২৮২. ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণকে কী বলে? (জ্ঞান)
(ক) মেথিলেটেড স্পিরিট ● রেকটিফাইড স্পিরিট
(গ) গ্যাসহোল (ঘ) ফরমালিন
২৮৩. রেকটিফাইড স্পিরিটে কী যোগ করে বিষাক্ত করা হয়? (জ্ঞান)
● মিথানল (খ) স্টার্চ
(গ) ইথানল (ঘ) ফরমালিন
২৮৪. বাংলাদেশের কোথায় ইথানল প্রস্তুত হয়?
(ক) কুমিল্লা (খ) দিনাজপুর
(গ) রাজশাহী ● দর্শনা
২৮৫. ইথানয়িক এসিডের 6–10% জলীয় দ্রবণকে কী বলে?
(ক) সস (খ) আচার
● ভিনেগার (ঘ) এস্টার

২৮৬. ইথিন ও জলীয়বায়ুর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ—

- অসম্পৃক্ত
- অ্যালকোহল শ্রেণিভুক্ত
- দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৮৭. রেকটিফাইড স্পিরিট—

- 96% ইথানল ও 4% পানির মিশ্রণ
- দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- মিথানল যোগে বিষাক্ত হয়ে যায়

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

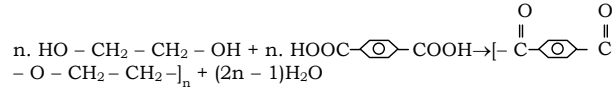
২৮৮. $[-O - CH_2 -]_n$ পলিমারটি—

- ডাইনিং টেবিল, চেয়ার, বাগতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- মিথান্যাল নামক মনোমার থেকে সৃষ্ট
- অতি নিম্নচাপে তৈরি করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

- ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং ২৮৯ ও ২৯০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৮৯. উদ্দীপকের উৎপাদিত যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)

- ক) ইথানয়িক এসিড খ) ডেরলিন
● টেরিলিন ঘ) মিথানয়িক এসিড

২৯০. উদ্দীপকের পলিমারটি হলো—

- ঘনীভবন পলিমার
- পলিএস্টার
- নাইলন

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২৯১ ও ২৯২ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মুনিয়ার মা প্রতি বছর আচার তৈরি করেন। এ আচার বেশিদিন ভালো থাকে না। মুনিয়া মা'কে একটি বিশেষ যৌগ ব্যবহার করার কথা বলে।

২৯১. মুনিয়া কোন বিশেষ যৌগের কথা বলেছে? (প্রয়োগ)

- ক) অ্যালকোহল খ) ফরমালিন
● জৈব এসিড ঘ) অ্যালডিহাইড

২৯২. উল্লিখিত যৌগটি—

- ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করতে পারে
- প্লাস্টিক তৈরিতে কাজে লাগে
- বিভিন্ন ফলের উপাদান

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

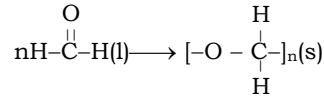
ক i

খ i ও ii

গ i ও iii

ঘ i, ii ও iii

নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ২৯৩ ও ২৯৪ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



২৯৩. উৎপাদ যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)

ক মিথান্যাল

ঘ ডেরলিন

খ পলিএস্টার

গ অ্যাসিটালডিহাইড

২৯৪. বিক্রিয়ক অণুটি—

i. ঘনীভবন পলিমাকরণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে

ii. রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুতিতে কাজে লাগে

iii. (n = 50 – 500) বিশিষ্ট হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

ক i ও ii

খ i ও iii

গ ii ও iii

ঘ i, ii ও iii

২৯৫. জৈব যৌগসমূহে কী ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? (জ্ঞান)

ক আয়নিক বন্ধন

খ সন্নিবেশ বন্ধন

ঘ সমযোজী বন্ধন

গ ধাতব বন্ধন

২৯৬. কোনটি অজৈব যৌগ? (অনুধাবন)

ক NaCN

খ CH₃CN

গ C₂H₅CN

ঘ CH₃CNO

২৯৭. অজৈব যৌগ সাধারণত কোন বন্ধন দ্বারা সৃষ্ট? (জ্ঞান)

ক আয়নিক বন্ধন

খ ধাতব বন্ধন

গ সমযোজী বন্ধন

ঘ পোলার সমযোজী বন্ধন

২৯৮. HCl যৌগটি—

i. আয়নিক যৌগ

ii. সমযোজী হলেও আয়নিক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন

iii. অজৈব যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)

ক i ও ii

খ i ও iii

ঘ ii ও iii

গ i, ii ও iii

নিচের সারণিটি লব কর এবং ২৯৯ ও ৩০০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

যৌগ	গলনাঙ্ক	স্ফুটনাঙ্ক
১. NaCl	801°C	1465°C
২. CH ₄	×	-162°C

২৯৯. উদ্দীপকের ২য় যৌগটি কোন প্রকৃতির? (অনুধাবন)

ক আয়নিক

ঘ সমযোজী

গ পোলার

খ ধাতব

৩০০. সারণিতে—

i. ১ম যৌগের গলনাঙ্ক ২য় যৌগ থেকে অনেক বেশি

ii. ২য় যৌগটির দহনের পর কোনো অবশেষ থাকে না

iii. ১ম যৌগটি জৈব যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

● i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩০১. ড্রাইওয়াশ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (ক) C_2H_4 ● CCl_4
(গ) $CHCl_3$ (ঘ) CH_3Cl

৩০২. নিচের কোনটি কার্বনের যৌগ?

- (ক) ফরমালিন (খ) প্রাকৃতিক গ্যাস
(গ) কেরোসিন ● সবগুলো

৩০৩. নন-স্টিক পত্র তৈরি হয় কি থেকে?

- টেফলন (খ) PVC
(গ) পলি প্রোপিন (ঘ) মেলামাইন

৩০৪. নিচের কোনটি বিষাক্ত?

- (ক) $(NH_4)_2SO_4$ ● $HgSO_4$
(গ) Na_2SO_4 (ঘ) $AlCl_3$

৩০৫. কোনটি কঠিন যৌগ?

- (ক) C_6H_{12} (খ) C_8H_{16}
(গ) $C_{10}H_{22}$ ● $C_{16}H_{34}$

৩০৬. সাধারণত কত তাপমাত্রায় ইথিলিন পলিথিন পরিণত হয়?

- (ক) $100^\circ C$ ● $200^\circ C$
(গ) $300^\circ C$ (ঘ) $400^\circ C$

৩০৭. প্রাকৃতিক পলিমার কোনটি?

- (ক) নাইলন (খ) পলিস্টার
(গ) টেফলন ● প্রোটিন

৩০৮. পেট্রোলিয়ামের শতকরা কতভাগ LPG?

- (ক) ১% ● ২% (গ) ৩% (ঘ) ৪%

৩০৯. একটি হাইড্রোকার্বনের আণবিক ভর 56 হলে হাইড্রোকার্বনটির সংকেত কোনটি?

- (ক) C_3H_8 ● C_4H_8
(গ) C_4H_{10} (ঘ) C_5H_{12}

৩১০. আইকোসেন এ কয়টি C পরমাণু থাকে?

- (ক) 18 (খ) 19
● 20 (ঘ) 21

৩১১. ফ্যাটি এসিড ও ইথানলের বিক্রিয়ায় কোন যৌগটি উৎপন্ন হয়?

- (ক) ইথার (খ) অ্যালডিহাইড
● এস্টার (ঘ) সাবান

৩১২. ইনসুলিন কোনটির পলিমার?

- (ক) গ্লুকোজ (খ) অ্যালডিহাইড
(গ) ফ্যাটি এসিড ● অ্যামাইনো এসিড

৩১৩. TFE তে কতটি দ্বি-বন্ধন আছে?

- (ক) 0 ● 1
(গ) 2 (ঘ) 3

৩১৪. প্রাকৃতিক গ্যাস হচ্ছে—

- (ক) বাষ্পীয় পদার্থ (খ) অজৈব পদার্থ
● হাইড্রোকার্বন (ঘ) আয়নিক যৌগ



- (ক) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Br}$ (খ) $\text{CH}_3 - \text{CHBr}$
● $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ (ঘ) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$

৩১৬. নিচের কোনটি ডোডেকেন এর সংকেত?

- (ক) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ (খ) $\text{C}_{10}\text{H}_{24}$
● $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ (ঘ) $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$

৩১৭. অ্যাসিটিলিন ও বেনজিনের স্থূল সংকেত কোনটি?

- (ক) C_6H_6 (খ) C_2H_6
(গ) C_4H_4 ● CH

৩১৮. কোনটি বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন?

- (ক) C_4H_{10} (খ) C_3H_6
● C_3H_8 (ঘ) C_2H_6

৩১৯. ইথারের কার্যকরী মূলক কোনটি?

- $\text{R} - \text{O} - \text{R}$ (খ) $-\text{COOR}$
(গ) $-\text{CHO}$ (ঘ) $-\text{COOH}$

৩২০. $\text{X} + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ বিক্রিয়াটিতে X যৌগটির নাম কী?

- মিথেন (খ) ইথেন
(গ) ইথানল (ঘ) মিথানল

৩২১. অ্যালকেন অপূর্ণ দহনে নিচের কোনটি উৎপন্ন করে?

- (ক) $\text{CO}_2(\text{g})$ ● $\text{CO}(\text{g})$
(গ) $\text{NO}_2(\text{g})$ (ঘ) $\text{SO}_2(\text{g})$

৩২২. আমেরিকার গাড়িতে পেট্রলের সাথে শতকরা কত ভাগ ইথানল ব্যবহার করা হয়?

- (ক) 5% (খ) 15%
● 10% (ঘ) 25%

৩২৩. সিলিভারের রান্না কাজে ব্যবহৃত জ্বালানি কোনটি?

- (ক) মিথেন (খ) ইথেন
● বিউটেন (ঘ) অকটেন

৩২৪. কোনটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন?

- (ক) C_2H_4 (খ) C_2H_2
(গ) C_3H_6 ● C_4H_{10}

৩২৫. উদ্ভিদদেহ মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কীসে রূপান্তরিত হয়?

- (ক) মিথেন (খ) ইথেন
(গ) তেল ● কয়লা

৩২৬. নিচের কোনটি ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণকে বর্ণহীন করতে পারে?

- (ক) C_3H_8 (খ) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
(গ) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ● C_3H_4

৩২৭. আইকোসেনের সংকেত কোনটি?

- (ক) $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ ● $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$
(গ) C_2H_{16} (ঘ) C_9H_{20}

৩২৮. নিচের কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগ?

- (ক) C_3H_8 ● C_6H_6
(গ) C_2H_6 (ঘ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

৩২৯. $\text{X} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, 180^\circ\text{C}} \text{Y}$; X যৌগটিতে কতটি দিবন্ধন আছে?

৩৪৪. নিচের কোনটি অ্যালকিন? (ঘ) 26%
- (ক) C_6H_{14} (খ) C_4H_{10}
 (গ) C_4H_7 ● C_6H_{12}
৩৪৫. হাইড্রোকার্বনকে কয়ভাগে ভাগ করা যায়?
 ● ২ (খ) ৩
 (গ) ৪ (ঘ) ৫
৩৪৬. অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
 ● ২ (খ) ৩
 (গ) ৪ (ঘ) ৫
৩৪৭. 1, 2- ডাইব্রোমো ইথিনের সংকেত কোনটি?
 (ক) $CHBr = CHBr$ ● $CH_2Br = CH_2Br$
 (গ) $CHBr_2 = CHBr_2$ (ঘ) $CHBr_2 = CHBr_2$
৩৪৮. কোনটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন?
 (ক) CH_3-CH_3 (খ) $CH_3-CH_2-CH_3$
 (গ) $CH_3-CH_2-CH_3-CH$ ● $CH_3-CH=CH_2$
৩৪৯. হেক্সাডেকেনের স্ফুটনাঙ্ক কত?
 ● $135^\circ C$ (খ) $-164^\circ C$
 (গ) $-42^\circ C$ (ঘ) $36^\circ C$
৩৫০. অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন কত প্রকার?
 (ক) সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত ● মুক্ত শিকল ও বদ্ধ শিকল
 (গ) সাইক্লিক ও নন সাইক্লিক (ঘ) আবদ্ধ ও মুক্ত বন্ধন
৩৫১. বিউটেনের স্ফুটনাঙ্ক কত?
 ● $-1^\circ C$ (খ) $36^\circ C$
 (গ) $-42^\circ C$ (ঘ) $69^\circ C$
৩৫২. \square যৌগটি কী?
 (ক) অ্যালকেন ● অ্যালিসাইক্লিক
 (গ) অ্যারোমেটিক (ঘ) হেটারোসাইক্লিক
৩৫৩. কোনটি টেফলনের মনোমার?
 (ক) $CH_2 = CH - CH_3$ (খ) $CH_2 = CHCl_2$
 ● $CF_2 = CF_2$ (ঘ) $CH_2 = CH_3$
৩৫৪. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার?
 (ক) স্টার্চ ● নাইলন
 (গ) পলিস্টার (ঘ) PVC
৩৫৫. কোন জাতীয় যৌগ পলিমার গঠন করে?
 (ক) জৈব এসিড ● অ্যালকিন
 (গ) অ্যালকেন (ঘ) অ্যালকোহল
৩৫৬. পলিথিনের মনোমার কোনটি?
 (ক) $CH \equiv CH$ ● $CH_2 = CH_2$
 (গ) $CH_2 = CH - CH_3$ (ঘ) CH_4
৩৫৭. থার্মোসেটিং পলিমার কোনটি?
 ● বাকলাইট (খ) PVC
 (গ) PVA (ঘ) পলিথিন
৩৫৮. ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে কোনটি দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা হয়?
 (ক) অক্সিজেন (খ) ম্যাঙ্গানাস এসিটেট
 (গ) পটাশিয়াম সালফেট ● পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট

৩৫৯. পরীবাগারে কিসের উপস্থিতিতে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়?

- ক) HCl ● H₂SO₄
গ) NH₃ ঘ) H₂O

৩৬০. অ্যালকিন পানি বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া বিক্রিয়া করে অ্যালকোহল উৎপন্ন করার সময় প্রভাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- ক) KMnO₄ খ) H₂SO₄
গ) Ni ● H₃PO₄

৩৬১. টেরিলিন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়—

- i. ইথেন-1, 2 ডাইওল
ii. বেনজিন-1, 4 ডাইকার্বক্সিলিক এসিড
iii. এডিপিক এসিড
নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৬২. $R - CH = CH_2 + HBr \longrightarrow R - CH_2 - CH_2Br$, বিক্রিয়াটিতে—

- i. সংযোজন ঘটে
ii. অ্যালকিন থেকে অ্যালকাইল হ্যালাইড উৎপন্ন হয়
iii. R = H হলে বিক্রিয়ক হবে ইথিলিন
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৬৩. নিচের কোন যৌগটির উপস্থিতিতে ইথানল ইথিনে পরিণত হয়?

- i. H₂SO₄
ii. Al₂O₃
iii. CH₃COOH
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i ও ii

৩৬৪. জীবাশ্ম জ্বালানির উদাহরণ হলো—

- i. একটি চর্বি
ii. একটি তেল
iii. সয়াবিন তেল হতে পাওয়া যায়
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৬৫. মার্জারিন—

- i. একটি চর্বি
ii. একটি তেল
iii. সয়াবিন তেল হতে পাওয়া যায়
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৬৬. ইথিন হতে অ্যালকোহল তৈরি করতে ব্যবহার করা যাবে—

- i. প্রভাবক হিসেবে H₃PO₄
ii. বিকারক হিসেবে HBr
iii. জলীয় NaOH
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৬৭. C₁₈H₃₈ এর তাপ জারণে উৎপন্ন হয়—

- i. C₈H₁₆
ii. C₂₀H₄₀
iii. H₂

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i ও iii

৩৬৮. $Rx(l) + KOH \rightarrow A + Kx + H_2O$ থেকে সরাসরি উৎপাদন সম্ভব—

- i. এলকেন
ii. অ্যালকোহল
iii. ফ্যাটি এসিড

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

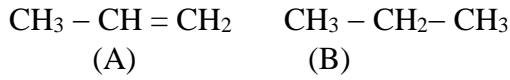
৩৬৯. $C_2H_5OH \xrightarrow[\text{Al}_2O_3]{\Delta} X$; বিক্রিয়াটিতে—

- i. বিক্রিয়ক এক ধরনের অ্যালকোহল
ii. X যৌগটিতে অসম্পৃক্ততা রয়েছে
iii. পানি অপসারিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৭০. নিচের যৌগ দুটি লব কর এবং সঠিক উত্তর চিহ্নিত কর—



- i. উভয়ে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন
ii. A-সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন
iii. B- অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন

নিচের কোনটি সঠিক?

- i খ) ii গ) iii ঘ) i, ii ও iii


৩৭১. $H_2C = CH_2(g) + Br_2(g) \xrightarrow{CCl_4} CH_2Br - CH_2Br$

- i. বিক্রিয়াটি অসম্পৃক্ততার পরীক্ষায় ব্যবহার করা হয়
ii. Br_2 লাল বর্ণ দূরীভূত
iii. অ্যালকেন দেয় না

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

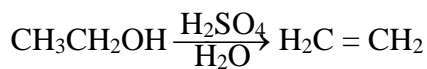
৩৭২. জৈব যৌগ—

- i. 
ii. $CH_3 - (CH_2)_9 - CH = CH$
iii. CO_2

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ● i ও ii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৭৩ ও ৩৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৭৩. বিক্রিয়াটিতে H_2SO_4 কী হিসেবে কাজ করে?

- ক) প্রভাবক ● নিরুদক
গ) বিজারক ঘ) বিরঞ্জক

৩৭৪. বিক্রিয়ায় উল্লিখিত—

- i. X যৌগকে জারিত করলে CO₂ পাওয়া যায়
 ii. X জারিত হয়ে অ্যালডিহাইড দেয়
 iii. Y হতে X পাওয়া যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের তথ্য থেকে ৩৭৫ ও ৩৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

CH₂O মূল সংকেতবিশিষ্ট A যৌগের বাষ্প ঘনত্ব 90.

৩৭৫. A যৌগটির আণবিক সংকেত—।

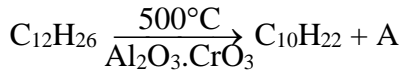
- ক C₆H₁₂O₆ খ C₂H₅OH
 গ C₂H₂O₄ ঘ C₃H₆O₃

৩৭৬. উক্ত যৌগটিতে—।

- i. কার্বনের পরিমাণ 40%
 ii. যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়
 iii. কার্বন হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের মোট পরমাণুর সংখ্যা 24টি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii



উপরের উদ্দীপকের ভিত্তিতে ৩৭৭ – ৩৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩৭৭. A যৌগটির নাম কি?

- ক ইথেন খ মিথেন
 গ প্রোপিন ঘ ইথিন

৩৭৮. A যৌগটি—

- i. হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন
 ii. অ্যালকিন
 iii. সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

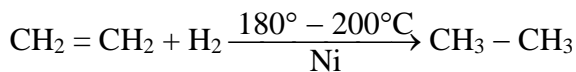
৩৭৯. A যৌগটি—

- i. একটি অ্যালকোহল তৈরি সম্ভব
 ii. হতে পলিথিন তৈরি করা হয়
 iii. হতে প্লাস্টিক বোতল তৈরি করা সম্ভব

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৮০ ও ৩৮১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



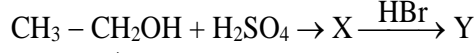
৩৮০. উপরের বিক্রিয়াটি কী ধরনের?

- ক পলিমারকরণ খ জারণ
 গ পানিযোজন ঘ হাইড্রোজেনেশন

৩৮১. এ ধরনের বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা যায়—

- ক) প্লাস্টিক খ) এস্টার
গ) PVC ● মার্জারিন

নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৮২ ও ৩৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৮২. X যৌগ থেকে কোন পলিমার পাওয়া যায়?

- ক) পলিভিনাইল ক্লোরাইড খ) পলিপ্রোপিন
গ) টেফলন ● পলিথিন

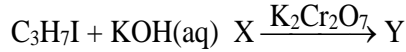
৩৮৩. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন—

- i. Y যৌগ থেকে ইথানল প্রস্তুত করা সম্ভব
ii. X পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যাসিটালডিহাইড উৎপন্ন করে
iii. X ইথাইন অপেক্ষা বেশি সক্রিয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি ৩৮৪ ও ৩৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৮৪. Y যৌগটির সংকেত কোনটি?

- ক) CH_3COOH খ) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
● $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ ঘ) HCOOH

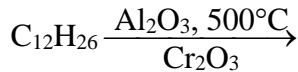
৩৮৫. 'X' যৌগটি—

- i. পানীয় হিসেবে ব্যবহৃত হয়
ii. উন্নত দেশে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
iii. তিন কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকোহল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় ৩৮৬ ও ৩৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৮৬. A কী?

- ক) বিউটেন খ) প্রোপেন
গ) ইথেন ● ইথিন

৩৮৭. A থেকে তৈরি করা সম্ভব—

- i. ইথানল
ii. পলিথিন
iii. ইথিলিন গ্লাইকল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

"50X" সংকেতটির আলোকে ৩৮৮ ও ৩৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩৮৮. মৌলটি পর্যায় সারণির কোন গ্রুপে?

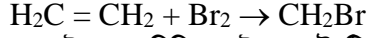
- ক) 13 ● 14
গ) 15 ঘ) 16

৩৮৯. মৌলটি—

- i. একটি মুদ্রা ধাতু
 ii. এর ধর্ম Si এর অনুরূপ
 iii. এর আকার 1 এর চেয়ে বড়
 নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের বিক্রিয়াটি লব এবং ৩৯০ ও ৩৯১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৯০. উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটির নাম কী?

- ক) ডাইব্রোমো ইথেন খ) 1, 1 ডাইব্রোমো ইথেন
 ● 1, 2 ডাইব্রোমো ইথেন ঘ) 2, 2 ডাইব্রোমো ইথেন

৩৯১. উক্ত বিক্রিয়ায়-

- i. অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন শনাক্ত হয়
 ii. ব্রোমিনের বর্ণ বিনষ্ট হয়
 iii. গোলপি বা বেগুনি বর্ণের সৃষ্টি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ● i ও ii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের যৌগ দুটি লব কর এবং ৩৯২ ও ৩৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

(A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ (B) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

৩৯২. B- যৌগটির স্ফুটনাংক কত?

- ক) 78°C খ) -24°C
 ● -42°C ঘ) 72°C

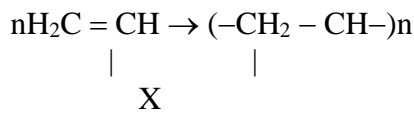
৩৯৩. A- যৌগটির -

- i. ভৌত অবস্থা তরল
 ii. পানিতে দ্রবণীয়
 iii. এটি অ্যালকোহল

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের তথ্য থেকে ৩৯৪ ও ৩৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩৯৪. উপরের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া?

- ক) সংযোজন খ) বিয়োজন
 ● পলিমাকরণ ঘ) জারণ

৩৯৫. বিক্রিয়াটিতে ব্যবহৃত বিক্রিয়ক অণুটিকে কী বলে?

- মনোমার খ) অ্যানোমার
 গ) পলিমার ঘ) অ্যান্টিমার

৩৯৬. জীবাশ্ম জ্বালানি হলো-

- i. কয়লা ও প্রাকৃতিক গ্যাস
 ii. পেট্রোল ও ডিজেল
 iii. বায়োগ্যাস ও বায়ুপ্রবাহ

নিচের কোনটি সঠিক?

(অনুধাবন)

ক) i খ) ii

- i ও ii ঘ) i, ii ও iii
৩৯৭. $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_4\text{H}_{10}$ প্রভৃতি গ্যাস—
 i. পেট্রোলিয়ামের উপরে জমা থাকে
 ii. জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
 iii. কার্বন ও নাইট্রোজেনের যৌগ
 নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ● i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৩৯৮. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতনে প্রাপ্ত হয়—
 i. $121^\circ\text{C} - 170^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় কেরোসিন
 ii. $171^\circ\text{C} - 270^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় ডিজেল
 iii. $71^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় ন্যাপথা
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ক) i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ● i, ii ও iii
৩৯৯. পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতন কলামের $271-340^\circ\text{C}$ তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথক হয়—
 i. লুব্রিকেটিং অয়েল
 ii. জ্বালানি তেল
 iii. বিটুমিন
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ক) i খ) ii
 ● i ও ii ঘ) i ও iii
৪০০. $(-M-n-M-n-M-n-)$ গঠনে—
 i. সাধারণত দিবন্ধনবিশিষ্ট অ্যালকিন অণু মনোমার থাকতে পারে
 ii. বিভিন্ন একযোজী মূলক যুক্ত থাকতে পারে
 iii. কোনো ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয় না
 নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
 ক) i ও ii খ) i ও iii
 গ) ii ও iii ● i, ii ও iii
৪০১. $\text{R} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{R} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$; বিক্রিয়াটিতে—
 i. হ্যালোজেন সংযোজন ঘটে
 ii. অ্যালকিন থেকে অ্যালকাইল হ্যালাইড উৎপন্ন হয়
 iii. $\text{R} = \text{H}$ হলে বিক্রিয়ক হবে ইথিন
 নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) i ও ii খ) i ও ii
 গ) ii ও iii ● i, ii ও iii
৪০২. গ্যাসহোল—
 i. একটি জ্বালানি
 ii. এস্টার শ্রেণির যৌগ
 iii. পেট্রোলের সাথে 10–20% ইথানল যোগে তৈরি হয়
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
 ক) i ও ii ● i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

নিচের ছকটি লব কর এবং ৪০৩ - ৪০৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পাতন তাপমাত্রা	কার্বন সংখ্যা	পেট্রোলিয়ামের উপাদান
১. 21°C - 70°C	C ₅ - C ₁₀	গ্যাসোলিন
২. 71°C - 120°C	C ₇ - C ₁₄	X
৩. 121°C - 170°C	?	কেরোসিন

৪০৩. উদ্দীপকের ১ম উপাদানটি-

- পেট্রোল নামে পরিচিত
- প্রাইভেট কারে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- রাস্তা নির্মাণের কাজে লাগে

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

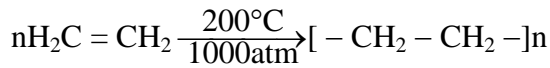
৪০৪. 'X' উপাদানটির নাম কী হবে? (প্রয়োগ)

- ক) LPG খ) পেট্রোল
● ন্যাপথা ঘ) ডিজেল

৪০৫. '?' চিহ্নিত স্থানে কোনটি বসবে? (অনুধাবন)

- ক) C₅ - C₁₀ খ) C₇ - C₁₆
গ) C₉ - C₁₆ ● C₁₁ - C₁₆

নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ৪০৬ ও ৪০৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪০৬. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কী ধরনের? (অনুধাবন)

- ক) সমানুকরণ খ) প্রশমন
গ) জারণ-বিজারণ ● পলিমারকরণ

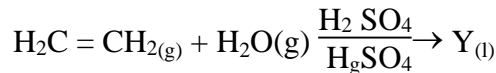
৪০৭. উদ্দীপকের-

- উৎপাদ পলিমারটি অ্যালকেন অণু
- মনোমার KMnO₄-কে বিবর্ণ করে
- পলিমারটি সহজেই কাটা যায়

নিচের কোনটি সঠিক? (জ্ঞান)

- i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ৪০৮ ও ৪০৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪০৮. Y-কে জারিত করলে কী যৌগ উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)

- জৈব এসিড খ) এস্টার
গ) অ্যালকিন ঘ) অ্যালকোহল

৪০৯. 'Y' যৌগটি —

- 2-কার্বন বিশিষ্ট অ্যালডিহাইড
- অ্যালকোহল থেকে তৈরি করা যায়

iii. অ্যালকেন থেকে সরাসরি পাওয়া যায়

নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)

● i ও ii

Ⓐ i ও iii

Ⓒ ii ও iii

Ⓓ i, ii ও iii
