

## একাদশ অধ্যায়

## খনিজ সম্পদ-জীবাশ্ম

## Mineral Resources-Fossils



ফ্রেডরিখ ভোলার (১৮০০-১৮৮২) ১৮২৮ সালে আকস্মিকভাবে ইউরিয়া সংশ্লেষণের মাধ্যমে তিনি শতাব্দীকাল ধরে প্রচলিত “প্রাণশক্তি মতবাদের” অবসান ঘটান এবং এর তখন থেকেই আধুনিক জৈব রসায়নের অগ্রযাত্রা শুরু হয়। এজন্য ফ্রেডরিখ ভোলারকে আধুনিক জৈব রসায়নের জনক বলা হয়।



## পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **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 কঠিন, 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 স্ফটনাঙ্কের 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 বেত্রের 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 (৪০%)। এছাড়াও প্রাকৃতিক গ্যাসে থাকে ইথেন (৭%), প্রোপেন (৬%), বিউটেন ও আইসো বিউটেন (৪%), পেনটেন (৩%)। বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেনের হার ৯৯.৯৯%। 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 : সমস্ফুক্ত হাইড্রোকার্বন ও অসমস্ফুক্ত হাইড্রোকার্বন। যেসব হাইড্রোকার্বনে কার্বন-কার্বন একক বন্ধন থাকে তাদের সমস্ফুক্ত হাইড্রোকার্বন বলে। যেমন : ইথেন, প্রোপেন। যেসব হাইড্রোকার্বনে কার্বন-কার্বন পরমাণুর মধ্যে কমপক্ষে একটি দ্বিবন্ধন বা একটি ত্রিবন্ধন থাকে তাদের অসমস্ফুক্ত হাইড্রোকার্বন বলে। যেমন : ইথিন, ইথাইন ইত্যাদি।
- **অ্যালকেন** : সকল সমস্ফুক্ত 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, বারক ও জারক বা বিজারক পদার্থের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না। এজন্য এদের ‘প্যারারফিন’ বা আসক্তিশীল বলা হয়। তবে বায়ু বা অক্সিজেন এবং ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে।
- **অ্যালকিন** : যেসব অসমস্ফুক্ত 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 অসমস্ফুক্ত 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** : সমস্ফুক্ত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রক্সিল ( $-OH$ ) গ্রন্থ 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  $\text{CH}_3\text{OH}$ , দ্বিতীয় সদস্য হচ্ছে ইথাইল অ্যালকোহল বা ইথানল  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ । অ্যালকোহলের বিক্রিয়া প্রধানত  $-\text{OH}$  গ্রুপের বিক্রিয়া।

- **অ্যালডিহাইড** : সম্ভূত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু  $-\text{CHO}$  গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগসমূহ গঠিত হয়, তাদের অ্যালডিহাইড বলা হয়। অ্যালকেন থেকে উদ্ভূত অ্যালডিহাইডের সাধারণ সংকেত  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ । এ শ্রেণির প্রথম সদস্য হচ্ছে ফরম্যালডিহাইড ( $\text{HCHO}$ )।
- **জৈব এসিড** : একটি কার্বক্সিলমূলক বিশিষ্ট অ্যালিফেটিক জৈব যৌগসমূহকে জৈব এসিড বা ফ্যাটি এসিড বলা হয়। এদের সাধারণ সংকেত  $\text{RCOOH}$ । প্রথম ফ্যাটি এসিডের নাম মিথানয়িক এসিড ( $\text{HCOOH}$ )। দ্বিতীয় ফ্যাটি এসিডের নাম ইথানয়িক এসিড ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )। ফ্যাটি এসিডসমূহের কার্যকরী মূলক হচ্ছে  $-\text{COOH}$ । 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 থালা-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 পরাস্টিক দ্রব্য কৃত্রিম পলিমার। পরাস্টিক শব্দটি এসেছে গ্রিক শব্দ Plastikos থেকে যার অর্থ গলানো সম্ভব। যেসব পরাস্টিক 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 পরাস্টিক প্রস্তুত করা হয়।
- **পলিমারকরণ** : উচ্চতাপ ( $200^\circ\text{C}$ ) 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।



## অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



- |  |  |
|--|--|
| <p>১. প্রাকৃতিক গ্যাসে শতকরা কত ভাগ ইথেন থাকে?<br/>         (ক) ৩ ভাগ (খ) ৪ ভাগ<br/>         (গ) ৬ ভাগ (ঘ) ৭ ভাগ</p> <p>২. নিচের কোন যৌগটি ব্রোমিন দ্রবণের লাল বর্ণকে বর্ণহীন করতে পারে?<br/>         (ক) <math>\text{C}_3\text{H}_8</math> (খ) <math>\text{C}_3\text{H}_5\text{O}</math><br/>         (গ) <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}</math> (ঘ) <math>\text{C}_3\text{H}_4</math></p> <p>বিক্রিয়া : <math>\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{Y}</math></p> <p>উপরের বিক্রিয়া থেকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :</p> | <p>৩. Y যৌগটির নাম কী?<br/>         (ক) ১, ১-ডাইব্রোমো প্রোপেন (খ) ১, ২-ডাইব্রোমো প্রোপেন<br/>         (গ) ১, ১, ২, ২-টেট্রাব্রোমো প্রোপেন (ঘ) ১, ২-ডাইব্রোমোপ্রোপিন</p> <p>৪. উদ্দীপকের 'X' যৌগটি-<br/>         i. সংযোজন বিক্রিয়া দেয় ii. পরাস্টিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়<br/>         iii. Y অপেক্ষা কম সক্রিয়<br/>         নিচের কোনটি সঠিক?<br/>         (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii</p> |
|--|--|



## গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

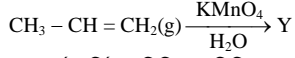


- |  |  |
|--|--|
| <p>৫. নিচের কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়?<br/>         (ক) <math>\text{C}_6\text{H}_6</math> (খ) <math>\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3</math><br/>         (গ) <math>\text{CCl}_4</math> (ঘ) <math>\text{KOH}</math></p> <p>৬. <math>\text{C}_4\text{H}_{10}</math> এর গলনাঙ্ক কত?<br/>         (ক) <math>-190^\circ\text{C}</math> (খ) <math>-183^\circ\text{C}</math><br/>         (গ) <math>-138^\circ\text{C}</math> (ঘ) <math>130^\circ\text{C}</math></p> <p>৭. কোনটি অসম্ভূত হাইড্রোকার্বন?<br/>         (ক) <math>\text{C}_2\text{H}_6</math> (খ) <math>\text{C}_3\text{H}_6</math><br/>         (গ) <math>\text{C}_3\text{H}_8</math> (ঘ) <math>\text{C}_4\text{H}_{10}</math></p> <p>৮. কোনটি কৃত্রিম পলিমার?<br/>         (ক) পলিস্টার (খ) পাট<br/>         (গ) তুলা (ঘ) চুল</p> <p>৯. কোনটি এস্টারের কার্যকরী মূলক?<br/>         (ক) <math>-\text{OH}</math> (খ) <math>-\text{COOH}</math><br/>         (গ) <math>-\text{COOR}</math> (ঘ) <math>-\text{CHO}</math></p> | <p>১০. প্রাকৃতিক গ্যাসে সাধারণত কত শতাংশ প্রোপেন পাওয়া যায়?<br/>         (ক) ৩% (খ) ৫%<br/>         (গ) ৬% (ঘ) ৭%</p> <p>১১. ডাইমিথাইল ইথারের স্ফুটনাঙ্ক কত?<br/>         (ক) <math>78^\circ\text{C}</math> (খ) <math>24^\circ\text{C}</math><br/>         (গ) <math>-24^\circ\text{C}</math> (ঘ) <math>-78^\circ\text{C}</math></p> <p>১২. অপরিশোধিত তেলকে কত তাপমাত্রায় আর্থশিক পাতন করলে কেরোসিন পাওয়া যায়?<br/>         (ক) <math>70^\circ\text{C}</math> (খ) <math>120^\circ\text{C}</math><br/>         (গ) <math>170^\circ\text{C}</math> (ঘ) <math>270^\circ\text{C}</math></p> <p>১৩. <math>\text{C}_3\text{H}_6</math> যৌগটি শনাক্তকরণে নিচের কোন দ্রবণ ব্যবহার করা যায়?</p> |
|--|--|

- i. ব্রোমিন দ্রবণ  
ii.  $K_2Cr_2O_7$  দ্রবণ  
iii.  $KMnO_4$  দ্রবণ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii  
Ⓑ ii ও iii  
Ⓒ i ও iii  
Ⓓ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৪. উপরিস্থিত বিক্রিয়ার বিক্রিয়কের কার্বনের শতকরা সংযুতি কত?

- Ⓐ 14.29%  
Ⓑ 75%  
Ⓒ 25.0%  
Ⓓ 85.71%

১৫. উদ্দীপকের Y যৌগটি—

- i. হচ্ছে প্রোপিলিন গরাইকল  
ii. হচ্ছে 1, 2-ডাই হাইড্রোক্সি প্রোপেন  
iii. জলীয়  $KMnO_4$  এর গোলাপি বর্ণকে বর্ণহীন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii  
Ⓑ ii ও iii  
Ⓒ i ও iii  
Ⓓ i, ii ও iii



## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



### ১১.১ জীবাশ্ম জ্বালানি

#### ■ জেনে রাখ

- কয়লা, তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস জীবাশ্ম জ্বালানির উদাহরণ।
- উচ্চ তাপ ও চাপে বায়ুর অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ হাজার হাজার বছরে বয়প্রাপ্ত 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 ৪০%।
- বাংলাদেশে এ পর্যন্ত পাওয়া প্রাকৃতিক গ্যাসের ৯৯.৯৯% মিথেন।



#### ■ সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৬. কোনটি জীবাশ্ম জ্বালানি? (অনুধাবন)  
 ● খনিজ তেল  
 Ⓐ পাটকাঠি  
 Ⓑ গৌবর  
 Ⓒ শুকনো পাতা
১৭. ভূগর্ভে শিলাস্তরে খনিজ তেলের উপরে উচ্চচাপে বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের যে মিশ্রণ পাওয়া যায়, তাকে কী বলে? (অনুধাবন)  
 Ⓐ পেট্রোলিয়াম  
 Ⓑ কোল  
 Ⓒ প্রাকৃতিক গ্যাস  
 Ⓓ আলকাতরা
১৮. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদানের নাম কী? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ইথেন  
 Ⓑ বিউটেন  
 Ⓒ প্রোপেন  
 Ⓓ মিথেন
১৯. পচা জৈব পদার্থ থেকে কী নির্গত হয়? (জ্ঞান)  
 ● মিথেন  
 Ⓐ অকটেন  
 Ⓑ বিউটেন  
 Ⓒ প্রোপেন
২০. কোন উপাদানের জন্য জীবাশ্ম জ্বালানিকে পোড়ানো যায়? (অনুধাবন)  
 ● C ও H-এর জন্য  
 Ⓐ C ও N-এর জন্য  
 Ⓑ C, H ও O-এর জন্য  
 Ⓒ C, H, O ও N-এর জন্য
২১. জীবাশ্ম জ্বালানি মূলত কিসের যৌগ? (অনুধাবন)  
 Ⓐ সালফারের  
 Ⓑ হাইড্রোজেনের  
 Ⓒ কার্বনের  
 Ⓓ নাইট্রোজেনের
২২. প্রাকৃতিক গ্যাসের মধ্যে মিথেনের পরিমাণ কত? (জ্ঞান)  
 Ⓐ ৬০%  
 Ⓑ ৮০%  
 Ⓒ ৭০%  
 Ⓓ ৯০%
২৩. উদ্ভিদেহ মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কিসে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ পচা আবর্জনা  
 Ⓑ তেল  
 Ⓒ ইথেন  
 Ⓓ কয়লা
২৪. জ্বালানিকে দহন করলে কী উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)  
 ● তাপশক্তি  
 Ⓐ শব্দশক্তি  
 Ⓑ সৌরশক্তি  
 Ⓒ রাসায়নিক শক্তি
২৫. পেট্রোলিয়াম প্রধানত কিসের মিশ্রণ? (জ্ঞান)  
 ● হাইড্রোকার্বন  
 Ⓐ হ্যােলোজেন

২৬. প্রাকৃতিক গ্যাসের বর্ণ কি? (জ্ঞান)  
 Ⓐ কালো  
 Ⓑ সবুজ  
 Ⓒ বাদামি  
 Ⓓ বর্ণহীন
২৭. সব জ্বালানির মূল উপাদান কী? (জ্ঞান)  
 Ⓐ C  
 Ⓑ O  
 Ⓒ S  
 Ⓓ N
২৮. কোক সৃষ্টি হয় কোনটি থেকে? (অনুধাবন)  
 ● কয়লা  
 Ⓐ তেল  
 Ⓑ প্রাকৃতিক গ্যাস  
 Ⓒ মিথেন
২৯. কোনটি থেকে জীবাশ্ম জ্বালানি তৈরি হয়? (অনুধাবন)  
 Ⓐ ক্যালসিয়াম কার্বনেট খনিজ থেকে  
 Ⓑ সমুদ্রের তলার মাটি থেকে  
 Ⓒ মৃত গাছপালা ও প্রাণিদেহ থেকে  
 Ⓓ ভূগর্ভের কঠিন শিলাখণ্ড থেকে
৩০. খনিতে প্রাকৃতিক গ্যাসের সাথে আর কী পাওয়া যায়? (অনুধাবন)  
 Ⓐ ইথেন  
 Ⓑ প্রোপেন  
 Ⓒ খনিজ তেল  
 Ⓓ বিউটেন
৩১. প্রাকৃতিক গ্যাসে কোনগুলোর উপস্থিতি নেই? (অনুধাবন)  
 Ⓐ মিথেন ও ইথেন  
 Ⓑ আইসো বিউটেন ও পেনটেন  
 Ⓒ প্রোপেন ও বিউটেন  
 Ⓓ অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন
৩২. উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ জীবাশ্ম জ্বালানিতে পরিণত হতে কোন শর্তটি অবশ্যই দরকার? (উচ্চতর দর্শন)  
 Ⓐ বায়ুর উপস্থিতি  
 Ⓑ গাঁজন  
 Ⓒ বায়ুর অনুপস্থিতি  
 Ⓓ সংশ্লেষণ ও বিয়োজন
৩৩. প্রাণিদেহ মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কিসে রূপান্তরিত হয়? (জ্ঞান)  
 Ⓐ বিটুমিন  
 Ⓑ কয়লায়  
 Ⓒ ন্যাপথায়  
 Ⓓ পেট্রোলিয়ামে
৩৪. মিথেন বা ইথেন গ্যাসকে বায়ুতে পোড়ালে একটি গ্যাস নির্গত হয় যা বৈশ্বিক উষ্ণতা বাড়াতে ভূমিকা রাখে। এ গ্যাসটি কী? (উচ্চতর দর্শন)  
 Ⓐ কার্বন মনোঅক্সাইড  
 Ⓑ অক্সিজেন  
 Ⓒ কার্বন ডাইঅক্সাইড  
 Ⓓ নাইট্রাস অক্সাইড
৩৫. কয়লার প্রধান উপাদান কী? (জ্ঞান)  
 Ⓐ হাইড্রোজেন  
 Ⓑ বিউটেন  
 Ⓒ কার্বন  
 Ⓓ ইথেন
৩৬. কয়লা থেকে গ্যাস নির্গত হওয়ার পর প্রাপ্ত অবশেষকে কী বলে? (প্রয়োগ)  
 Ⓐ ন্যাপথা  
 Ⓑ কোক  
 Ⓒ বিটুমিন  
 Ⓓ আলকাতরা
৩৭. জ্বালানির দহনে প্রাপ্ত শক্তি বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়। এ শক্তির কাজের সাথে কোনটি অমিল প্রকাশ করে? (উচ্চতর দর্শন)  
 Ⓐ বিদ্যুৎ উৎপাদন  
 Ⓑ রান্নার কাজ  
 Ⓒ মোটর ইঞ্জিন চালানো  
 Ⓓ নৌকা চালানো



#### ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৮. জ্বালানির দহন থেকে প্রাপ্ত শক্তি ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
- মোটর ইঞ্জিন চালাতে
  - বিমান চালাতে
  - বায়োগ্যাস উৎপাদনে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ● i ও ii  
Ⓑ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৩৯. কয়লা ও প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে তার মধ্যে সঞ্চিত শক্তি বের হয়— (অনুধাবন)
- আলোকশক্তি রূপে
  - তড়িৎশক্তি রূপে
  - তাপশক্তি হিসেবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii ● i ও iii  
Ⓑ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

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)
- Ⓐ  $C_3H_6$  Ⓑ  $C_2H_6$   
Ⓒ  $C_2H_4$  ●  $CH_4$
৪১. উদ্দীপকের দহন বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)
- তাপশক্তি শোষিত হয়
  - $CO_2$  ও  $H_2O$  উৎপন্ন হয়
  - বর্ণহীন গ্যাস বিক্রিয়া করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
● ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ৪২ ও ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- $$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{তাপ}$$
৪২. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বন কিসের উপাদান? (অনুধাবন)
- প্রাকৃতিক গ্যাস Ⓑ কয়লা  
Ⓒ পরাস্টিক Ⓓ রাবার
৪৩. বিক্রিয়াটি—
- তাপোৎপাদী
  - বিদ্যুৎ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
  - দহন নামে পরিচিত
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

## ১১.২ পেট্রোলিয়ামের উপাদানসমূহ

### জেনে রাখ

- অপরিশোধিত তেল বা পেট্রোলিয়াম মূলত হাইড্রোকার্বন ও অন্যান্য কিছু জৈব যৌগের মিশ্রণ।
- অপরিশোধিত তেলকে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য এর বিভিন্ন অংশকে আর্থশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়।
- অপরিশোধিত তেলের বিভিন্ন অংশকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে পরিশোধন বলে।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪. অপরিশোধিত তেলকে কোন পদ্ধতিতে বিভিন্ন অংশ পৃথক করা হয়? (জ্ঞান)
- Ⓐ পরিস্রাবণ ● আর্থশিক পাতন  
Ⓑ কেলসন Ⓓ শীতলীকরণ
৪৫. বাংলাদেশের কোথায় তেল পরিশোধন করা হয়? (জ্ঞান)

- Ⓒ খুলনায় ● চট্টগ্রামে  
Ⓓ কুমিলরায় Ⓔ সিলেটে
৪৬. তরল সোনা কী? (জ্ঞান)
- Ⓐ প্রাকৃতিক গ্যাস ● পেট্রোলিয়াম  
Ⓑ কয়লা Ⓓ সিলিকা জেল
৪৭. পেট্রোলিয়ামের উপাদানগুলো পৃথক করা হয় কোন পদ্ধতিতে? (জ্ঞান)
- আর্থশিক পাতন Ⓑ গলন  
Ⓒ স্ফুটন Ⓓ উর্ধ্বপাতন
৪৮. পেট্রোল ইঞ্জিনের জ্বালানি হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- গ্যাসোলিন Ⓑ ডিজেল  
Ⓒ ন্যাপথা Ⓓ বিটুমিন
৪৯. Crude oil এর অপর নাম কী? (অনুধাবন)
- Ⓐ রিফাইনার Ⓑ তরল সোনা  
● অপরিশোধিত তেল Ⓓ পেট্রোলিয়াম
৫০. পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন উপাদানের নামকরণ করা হয় কিসের ভিত্তিতে? (জ্ঞান)
- Ⓐ গলনাঙ্ক ● স্ফুটনাঙ্ক  
Ⓑ বর্ণ Ⓓ ভৌত অবস্থা

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫১. পেট্রোলিয়ামের পরিশোধন— (অনুধাবন)
- আর্থশিক পাতনের সাহায্যে করা হয়
  - উপাদানের স্ফুটনাঙ্কের ওপর ভিত্তি করে করা হয়
  - পরিশোধনাগারে করা হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii, iii ● i, ii ও iii
৫২. অপরিশোধিত তেল— (অনুধাবন)
- হাইড্রোকার্বন ও জৈব যৌগের মিশ্রণ
  - আর্থশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়
  - রিফাইনারিতে পরিশোধিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

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 Ⓑ গলনাঙ্ক  
Ⓒ আপেক্ষিক গুরুত্ব Ⓓ আণবিক ভর
৫৪. পৃথকীকৃত উপাদানগুলোর মধ্যে রয়েছে—
- কেরোসিন
  - LPG
  - CNG
- নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)
- i ও ii Ⓑ i ও iii  
Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

## ১১.৩ পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন অংশের ব্যবহার

### জেনে রাখ

- পেট্রোলিয়ামে শতকরা ২ ভাগ পেট্রোলিয়াম গ্যাস, ৫ ভাগ পেট্রোল এবং ১০ ভাগ ন্যাপথা থাকে। এগুলোর হাইড্রোকার্বনে কার্বন সংখ্যা যথাক্রমে ১ থেকে ৪, ৫ থেকে ১০ ও ৭ থেকে ১৪ পর্যন্ত।
- পেট্রোলিয়ামে শতকরা ১৩ ভাগ কেরোসিন থাকে। এ অংশের হাইড্রোকার্বনে ১১ থেকে ১৬ পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে।

১০. পেট্রোলিয়ামে শতকরা ২০ ভাগ ডিজেল তেল থাকে। এ অংশের হাইড্রোকার্বনে ১৬ থেকে ২০ পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে।
১১. পেট্রোলিয়ামে শতকরা ৫০ ভাগ লুব্রিকেটিং তেল ও বিটুমিন থাকে। বিটুমিন অংশের হাইড্রোকার্বনে কার্বন সংখ্যা ৭০ থেকে বেশি থাকে।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৫. পেট্রোলকে নিচের কোনটি বলা যায়? (অনুধাবন)
- ক) লুব্রিকেটিং তেল                      খ) বিটুমিন
- গ) নেপথালিন                              ঘ) গ্যাসোলিন
৫৬. পেট্রোল ইঞ্জিনের জ্বালানি হিসেবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) ন্যাপথা                                  খ) ডিজেল
- গ) বিটুমিন                                  ঘ) গ্যাসোলিন
৫৭. পেট্রোলিয়ামের উপাদান কী কী? (অনুধাবন)
- ক) কার্বন ও হাইড্রোজেন              খ) কার্বন ও অক্সিজেন
- গ) মিথেন ও কার্বন                      ঘ) মিথেন ও হাইড্রোজেন
৫৮. পেট্রোলিয়ামের কোন অংশটি রাস্তা মোরামতের কাজে ব্যবহার করা হয়? (অনুধাবন)
- ক) প্যারাফিন                              খ) লুব্রিকেটিং তেল
- গ) বিটুমিন                                  ঘ) ডিজেল
৫৯. LPG গ্যাস মূলত কী? (জ্ঞান)
- ক) গ্যাস অয়েল                              খ) পেট্রোলিয়াম গ্যাস
- গ) মিথেন গ্যাস                              ঘ) লুব্রিকেটিং অয়েল
৬০. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন উপাদানসমূহকে পৃথক করতে কত তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়? (অনুধাবন)
- ক) ২৪০°C                                      খ) ২৭০°C
- গ) ৪০০°C                                      ঘ) ৫৬০°C
৬১. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় ২০°C তাপমাত্রার নিচে পেট্রোলিয়ামের যে অংশ গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে তার নাম কী? (জ্ঞান)
- ক) ন্যাপথা                                      খ) কেরোসিন
- গ) ডিজেল তেল                              ঘ) পেট্রোলিয়াম গ্যাস
৬২. আংশিক পাতন টাওয়ারের বিভিন্ন অংশের তাপমাত্রা কোন সীমার মধ্যে থাকে? (অনুধাবন)
- ক) ২০ – ২০০°C                              খ) ৩০ – ৩০০°C
- গ) ২০ – ৪০০°C                              ঘ) ৫০ – ৫০০°C
৬৩. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় অংশ কলামের ২১–৭০°C তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে কী বলে? (অনুধাবন)
- ক) গ্যাসোলিন                                  খ) বিটুমিন
- গ) জ্বালানি তেল                              ঘ) ডিজেল তেল
৬৪. ন্যাপথার কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক)  $C_2 - C_{10}$                                       খ)  $C_{11} - C_{16}$
- গ)  $C_7 - C_{14}$                                       ঘ)  $C_{20} - C_{35}$
৬৫. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতনের সর্বশেষ ধাপ থেকে কোনটি পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
- ক) কেরোসিন                                  খ) ডিজেল তেল
- গ) জ্বালানি তেল                              ঘ) 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                      ঘ)  $C_1$  থেকে  $C_{70}$  পর্যন্ত
৬৭. LPG বা পেট্রোলিয়াম গ্যাসে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক)  $C_1$  থেকে  $C_3$  পর্যন্ত                      ঘ)  $C_1$  থেকে  $C_4$  পর্যন্ত
- গ)  $C_2$  থেকে  $C_6$  পর্যন্ত                      ঘ)  $C_5$  থেকে  $C_{12}$  পর্যন্ত
৬৮. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আংশিক পাতনে কত তাপমাত্রায় LPG পাতিত হয়? (জ্ঞান)
- ক) ২০°C    খ) ৩০°C
- গ) ৬০°C    ঘ) ৭০°C
৬৯. গ্যাসোলিন বা পেট্রোলে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক)  $C_1 - C_5$  পর্যন্ত                              খ)  $C_1 - C_{10}$  পর্যন্ত
- গ)  $C_5 - C_{10}$  পর্যন্ত                              ঘ)  $C_{12} - C_{30}$  পর্যন্ত

৭০. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আংশিক পাতনে গ্যাসোলিন বা পেট্রোল কত তাপমাত্রায় পাতিত হয়? (জ্ঞান)
- ক) ১০-৬০°C                                      ঘ) ২১-৭০°C
- গ) ৩০-৭৫°C                                      ঘ) ৩৫-১৭৫°C
৭১. পেট্রোলিয়াম গ্যাস সাধারণত কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) গ্যাস টারবাইনের জ্বালানি পে
- খ) রান্নার গ্যাস চুলিরতে জ্বালানি পে
- গ) লাইট পেট্রোলিয়াম দ্রাবক পে
- ঘ) ভারী যানবাহনের জ্বালানি পে
৭২. গ্যাসোলিন মূলত কোন কাজে ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) স্টোভের জ্বালানি পে
- খ) দ্রবতগামী জেট ইঞ্জিনের জ্বালানি পে
- গ) মাইক্রোবাস ও প্রাইভেট কারের জ্বালানি পে
- ঘ) ট্রেন ও ট্রাকের জ্বালানি পে
৭৩. কেরোসিনের পাতন তাপমাত্রা কত? (জ্ঞান)
- ক) ১২১ – ১৭০°C                              খ) ১৭৫ – ২৭৫°C
- গ) ২৪০ – ৪০০°C                              ঘ) ২৭০ – ৪০০°C
৭৪. কেরোসিনে কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক)  $C_1 - C_6$     খ)  $C_5 - C_{10}$
- গ)  $C_5 - C_{12}$     ঘ)  $C_{11} - C_{16}$
৭৫. ডিজেল অয়েলের পাতন তাপমাত্রা কত? (জ্ঞান)
- ক) ১৭১ – ২৭০°C                              খ) ২৪০ – ৪০০°C
- গ) ২৭০ – ৪০০°C                              ঘ) ৪০০° এর উর্ধ্বে
৭৬. ডিজেলের কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- ক)  $C_4 - C_5$     খ)  $C_5 - C_{10}$
- গ)  $C_{10} - C_{15}$     ঘ)  $C_{16} - C_{20}$
৭৭. অশোধিত পেট্রোলিয়াম তেলের আংশিক পাতনে কত কার্বন শিকল বিশিষ্ট বিটুমিন পাওয়া যায়? (জ্ঞান)
- ক)  $C_{15} - C_{18}$                                       খ)  $C_{18} - C_{20}$
- গ)  $C_{30}$  এর উর্ধ্বে                                  ঘ)  $C_{70}$  এর উর্ধ্বে
৭৮. বিটুমিনে কার্বন সংখ্যার সীমা কত? (জ্ঞান)
- ক)  $> C_{20}$     খ)  $> C_{20}$
- গ)  $> C_{40}$     ঘ)  $> C_{70}$
৭৯. অশোধিত তেলের শতকরা কত ভাগ কেরোসিন? (জ্ঞান)
- ক) ১০    খ) ১১
- গ) ১২    ঘ) ১৩
৮০. পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পের বিভিন্ন রাসায়নিক যৌগ প্রস্তুতিতে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) গ্যাসোলিন                                      খ) কেরোসিন
- গ) ন্যাপথা    ঘ) ডিজেল তেল
৮১. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় লুব্রিকেটিং তেল ও জ্বালানি তেল পৃথক করা হয় কোন তাপমাত্রা অঞ্চল থেকে? (অনুধাবন)
- ক) ২১ – ৭০°C                                      খ) ১৭১ – ২৭০°C
- গ) ৭১ – ১২০°C                                      ঘ) ২৭১ – ৩৪০°C
৮২. পেট্রোলিয়ামের আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় ৩৪০°C তাপমাত্রায় উপাদানসমূহ পৃথক করার পর অবশিষ্ট অংশকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) কেরোসিন                                      খ) জ্বালানি তেল
- গ) ন্যাপথা    ঘ) বিটুমিন
৮৩. পেট্রোলিয়ামে শতকরা কতভাগ ডিজেল থাকে? (জ্ঞান)
- ক) ১০%    ঘ) ২০%
- গ) ৩০%    ঘ) ৪০%
৮৪. ইঞ্জিনের পিচ্ছিলকারক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
- ক) জ্বালানি তেল                                  ঘ) লুব্রিকেটিং তেল
- গ) ডিজেল    ঘ) কেরোসিন
৮৫. পেট্রোলিয়ামে শতকরা কত ভাগ লুব্রিকেটিং তেল ও বিটুমিন থাকে? (জ্ঞান)
- ক) ৩০%    ঘ) ৪০%
- গ) ৪৫%    ঘ) ৫০%
৮৬. পরীবাগারে এবং শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত সকল হাইড্রোকার্বন নিচের কোনটি থেকে উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)
- ক) পেট্রোলিয়াম                                  ঘ) ন্যাপথা
- গ) প্রাণিদেহ    ঘ) কয়লা

৮৭. ব্রুকেটিং তেল ও জ্বালানি তেলের কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য কত? (জ্ঞান)
- Ⓐ  $C_5 - C_{10}$  Ⓑ  $C_{11} - C_{16}$   
 Ⓒ  $C_7 - C_{14}$  ●  $C_{20} - C_{35}$

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৮. ন্যাপথার ব্যবহার বেত্র—  
 i. সার ও পরাস্টিক শিল্পে  
 ii. ফার্মাসিউটিক্যালস ও রাবার শিল্পে  
 iii. রাস্তাঘাট ও ইমারত নির্মাণে  
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- Ⓐ i ● i ও ii  
 Ⓑ i ও iii Ⓒ 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 Ⓑ i ও iii  
 Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৯০.  $C_{20}$  থেকে  $C_{35}$  পর্যন্ত কার্বন সংখ্যা থাকে—  
 i. ব্রুকেটিং তেলে  
 ii. জ্বালানি তেলে  
 iii. কেরোসিন তেলে  
 নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)
- Ⓐ i Ⓑ ii  
 ● i ও ii Ⓒ 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)
- Ⓐ  $20^\circ C$  Ⓑ  $170^\circ C$   
 Ⓒ  $270^\circ C$  ●  $340^\circ C$
৯২. X-এর ব্যবহার বেত্র—  
 i. বাসাবাড়ির জ্বালানি  
 ii. পেট্রোকেমিক্যাল শিল্প  
 iii. রাবার ও পরাস্টিক শিল্প  
 নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ ii Ⓑ i ও ii  
 ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

## ১১.৪ হাইড্রোকার্বন

### জেনে রাখ

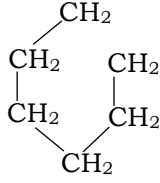
- হাইড্রোকার্বনসমূহ শুধু কার্বন ও হাইড্রোজেনের সমন্বয়ে গঠিত। এতে কার্বন ও হাইড্রোজেন সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে।
- হাইড্রোকার্বনকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা : অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন ও অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।
- অ্যারোমেটিক যৌগসমূহ সাধারণত ৫, ৬ বা ৭ সদস্যের সমতলীয় চক্রিয় যৌগ। এতে একান্তর 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 ( $CH_3 - CH_3$ )
- 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 ( $200^\circ C$ ) 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 পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের দ্রবণ ব্যবহার করে অসম্পৃক্ত দ্রবণ শনাক্তকরণের পরীক্ষা করা যায়।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৩. অ্যালকেনসমূহের সাধারণ আণবিক সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)
- Ⓐ  $C_n H_{2n}$  Ⓑ  $C_n H_{2n+1}$   
 ●  $C_n H_{2n+2}$  Ⓒ  $C_n H_n$
৯৪. বেনজিন কী ধরনের যৌগ? (জ্ঞান)
- Ⓐ অ্যালিফেটিক যৌগ Ⓑ অ্যালিসাইক্লিক যৌগ  
 Ⓒ হেটারোসাইক্লিক যৌগ ● অ্যারোমেটিক যৌগ
৯৫. প্রোপেনের আণবিক সংকেত কী? (অনুধাবন)
- Ⓐ  $C_2 H_6$  ●  $C_3 H_8$   
 Ⓑ  $C_3 H_{12}$  Ⓒ  $C_6 H_{14}$
৯৬. উচ্চতর অ্যালকেনসমূহের ভৌত অবস্থা সাধারণত কি? (অনুধাবন)
- কঠিন Ⓑ তরল  
 Ⓒ বায়বীয় Ⓓ ক্লেস
৯৭. কোন যৌগটি অ্যালকাইন? (অনুধাবন)
- Ⓐ  $C_3 H_8$  Ⓑ  $C_3 H_6$   
 Ⓒ  $C_2 H_4$  ●  $C_2 H_2$
৯৮. কোন পদার্থ দ্বারা জৈব যৌগে অসম্পৃক্ততা নির্ণীত হয়? (জ্ঞান)
- ব্রোমিন পানি Ⓑ ক্লোরিন পানি  
 Ⓒ হাইড্রোজেন Ⓓ অ্যামোনিয়া
৯৯. অ্যাসিটিলিনের গাঠনিক সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)
- $H - C \equiv C - H$  Ⓑ  $H - C \equiv N$   
 Ⓒ  $H - O - O - H$  Ⓓ  $O = C = O$
১০০. অ্যালকেনগুলোর জন্য কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দরতা)
- Ⓐ সবসময় গ্যাসীয় হয়  
 Ⓑ অ্যালকিনের চেয়ে সক্রিয় হয়  
 Ⓒ পানিতে দ্রবণীয়  
 ● শুধু একক সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান
১০১. কোন যৌগটি অ্যালকেন? (অনুধাবন)
- $C_3 H_8$  Ⓑ  $C_3 H_6$   
 Ⓒ  $C_2 H_4$  Ⓓ  $C_4 H_{12}$
১০২.  $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$  যৌগটির নাম কী? (অনুধাবন)
- বিউটিন Ⓑ বিউটেন  
 Ⓒ প্রোপিন Ⓓ পেন্টেন
১০৩. মিথেনের ( $CH_4$ ) গলনাঙ্ক কত? (জ্ঞান)
- $-182.5^\circ C$  Ⓑ  $-383^\circ C$   
 Ⓒ  $-283^\circ C$  Ⓓ  $-1013^\circ C$

১০৪.



যৌগটির নাম কী?

(প্রয়োগ)

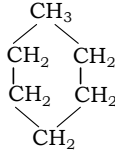
- ৬৩ আইকোসেন  
 ৬৪ হেক্সাডেকেন  
 ৬৫ বেনজিন  
 ৬৬ n-হেক্সেন

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

	অ্যালিফেটিক	আরোমেটিক
৬৩	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$
৬৪	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
৬৫	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{C} - \text{H} \\    \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$	
৬৬	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\   \quad    \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

১০৬. যৌগটির নাম কী?

(প্রয়োগ)



- ৬৭ বেনজিন  
 ৬৮ n-হেক্সেন  
 ৬৯ সাইক্লোহেক্সেন  
 ৭০ হেক্সাইন

১০৭. আরোমেটিক যৌগের উদাহরণ কোনটি?

(জ্ঞান)

- ৭১  $\text{C}_3\text{H}_8$   
 ৭২  $\text{C}_3\text{H}_6$   
 ৭৩  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 ৭৪  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

১০৮.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$  এ যৌগটির নাম কী?

(প্রয়োগ)

- ৭৫ পেটেন  
 ৭৬ হেক্সেন  
 ৭৭ পেটিন  
 ৭৮ হেপ্টেন

১০৯. ন্যাপথালিন কোন শ্রেণির যৌগ?

(অনুধাবন)

- ৭৯ হেটারোসাইক্লিক  
 ৮০ অ্যালিসাইক্লিক  
 ৮১ অ্যালিফেটিক  
 ৮২ আরোমেটিক

১১০. কোনটি বিউটেনের সংকেত?

(জ্ঞান)

- ৮৩  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   
 ৮৪  $\text{C}_4\text{H}_7$   
 ৮৫  $\text{C}_4\text{H}_6$   
 ৮৬  $\text{C}_4\text{H}_8$

১১১. বেনজিনের আণবিক সংকেত কোনটি?

(অনুধাবন)

- ৮৭  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 ৮৮  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 ৮৯  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 ৯০  $\text{CH}_3\text{OH}$

১১২. অ্যালকাইনসমূহের সংকেত কী?

(অনুধাবন)

- ৯১  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$   
 ৯২  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
 ৯৩  $\text{C}_n\text{H}_n$   
 ৯৪  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

১১৩. কোনটি ইথিনের সংকেত?

(অনুধাবন)

- ৯৫  $\text{CH}_2$   
 ৯৬  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 ৯৭  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$   
 ৯৮  $\text{C}_2\text{H}_4$

১১৪. কোন যৌগটি অসম্পৃক্ত?

(অনুধাবন)

- ৯৯  $\text{CH}_3\text{H}_3\text{C} \text{ CH}_2 - \text{OH}$   
 ১০০  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 ১০১  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$   
 ১০২  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$

১১৫.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$  যৌগটির নাম কী?

(প্রয়োগ)

- ১০৩ পেটিন  
 ১০৪ পেটেন  
 ১০৫ পেটাইন  
 ১০৬ পেটানয়িক এসিড

১১৬. কোন যৌগটি অ্যালকিন?

(অনুধাবন)

- ১০৭  $\text{C}_3\text{H}_8$   
 ১০৮  $\text{C}_2\text{H}_6$   
 ১০৯  $\text{C}_3\text{H}_6$   
 ১১০  $\text{C}_4\text{H}_{12}$

১১৭. অ্যালকাইনের কার্যকরী মূলক কোনটি?

(প্রয়োগ)

- ১১১  $>\text{C} = \text{C} <$   
 ১১২  $-\text{C} - \text{C}$   
 ১১৩  $-\text{C} \equiv \text{C}-$   
 ১১৪  $>\text{C} = \text{O}$

১১৮.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  যৌগটির নাম কী?

(অনুধাবন)

- ১১৫ বিউটেন  
 ১১৬ বিউটাইন  
 ১১৭ বিউটাইন  
 ১১৮ n-বিউটিন

১১৯. কোন যৌগে একটি কার্বন-কার্বন একক বন্ধন এবং একটি কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন থাকে?

(অনুধাবন)

- ১১৯   
 ১২০   
 ১২১   
 ১২২  $\text{CH}_3\text{CH}_3$

১২০. অ্যালকেনসমূহ সাধারণভাবে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে চায় না কেন?

(উচ্চতর দরজা)

- ১২৩ এরা রাসায়নিকভাবে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে বলে  
 ১২৪ এদের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক উচ্চ বলে  
 ১২৫ এরা স্বাভাবিক অবস্থায় গ্যাসীয় থাকে বলে  
 ১২৬ এরা একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা গঠিত বলে

১২১. অ্যালকেনসমূহকে প্যারফিন বলা হয় কেন?

(উচ্চতর দরজা)

- ১২৭ এরা রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না বলে  
 ১২৮ এদের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক নিম্ন বলে  
 ১২৯ এরা স্বাভাবিক অবস্থায় গ্যাসীয় বলে  
 ১৩০ এরা দহন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে বলে

১২২. প্যারফিন শব্দের অর্থ কী?

(জ্ঞান)

- ১৩১ আসক্ত  
 ১৩২ গ্যাসীয়  
 ১৩৩ কঠিন  
 ১৩৪ আসক্তিহীন

১২৩. অ্যালকেনের অপূর্ণ দহনের সময় কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়?

(প্রয়োগ)

- ১৩৫  $\text{CO}$   
 ১৩৬  $\text{CO}_2$   
 ১৩৭  $\text{CH}_4$   
 ১৩৮  $\text{CFC}$

১২৪. গ্রিজ ও ময়লাকে সহজে দ্রবীভূত করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

(অনুধাবন)

- ১৩৯  $\text{CH}_3\text{Cl}$   
 ১৪০  $\text{CCl}_4$   
 ১৪১  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$   
 ১৪২  $\text{CH}_3\text{OH}$

১২৫. কত অ্যাটমোসফিয়ার চাপে ইথিনকে তাপ দিলে তা পরাস্টিকে পরিণত হয়?

(অনুধাবন)

- ১৪৩ 500 atm  
 ১৪৪ 1550 atm  
 ১৪৫ 1000 atm  
 ১৪৬ 1670 atm

১২৬. জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা কোন পদার্থ দ্বারা নির্ণীত হয়?

(অনুধাবন)

- ১৪৭  $\text{Br}_2$   
 ১৪৮  $\text{He}$   
 ১৪৯  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 ১৫০  $\text{H}_2\text{CO}_3$

১২৭. পলিইথিলিনের সঠিক সংকেত কোনটি?

(অনুধাবন)

- ১৫১  $(-\text{CH}_2 = \text{CH}_2-)_n$   
 ১৫২  $(\text{CH}_2 = \text{CH}_2)_n$   
 ১৫৩  $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2-)_n$   
 ১৫৪  $(-\text{CH}_3 - \text{CH}_3-)_n$

১২৮. কোন যৌগটি অ্যালকোহল?

(অনুধাবন)

- ১৫৫  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   
 ১৫৬  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$   
 ১৫৭  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 ১৫৮  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

১২৯. কোন যৌগটি অসম্পৃক্ত?

- Ⓐ পেন্টানল Ⓑ ডাইক্লোরো প্রোপেন  
● বিউটিন Ⓓ ইথাইল ব্রোমাইড



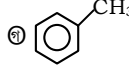
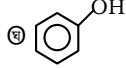
১৩০. মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন কত প্রকার?

- ২ Ⓑ ৩  
Ⓐ ৪ Ⓓ ৫

১৩১. সম্পৃক্ত অ্যালিসাইক্লিকের সাধারণ সংকেত কোনটি?

- Ⓐ  $C_nH_{2n-1}$  Ⓑ  $C_nH_{2n+1}$   
●  $C_nH_{2n}$  Ⓓ  $C_nH_{2n+1}$

১৩২. কোনটি সাইক্লোহেক্সেন?

-  Ⓑ   
Ⓐ  Ⓓ 

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

- যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু একক বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে  
Ⓑ যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু দ্বিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে  
Ⓐ যখন কার্বন শিকলের সব কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে  
Ⓓ যখন কার্বন শিকলের কার্বন পরমাণুগুলো চক্রাকারে যুক্ত থাকে

১৩৪. কোনটি অ্যালকেনের সদস্য?

- $C_2H_6$  Ⓑ  $C_2H_4$   
Ⓐ  $C_2H_2$  Ⓓ  $C_3H_6$

১৩৫. ਕਿਸੇ ওপর ভিত্তি করে হাইড্রোকার্বনসমূহকে দুইটি প্রধান শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে?

- কার্বন শিকল Ⓑ বন্ধন প্রকৃতি  
Ⓐ সক্রিয়তা Ⓓ কার্যকরী মূলক

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

- Ⓐ সিগমা বন্ধনের উপস্থিতির জন্য  
● দ্বিবন্ধনের উপস্থিতির জন্য  
Ⓑ রাসায়নিকভাবে বেশি সক্রিয় হওয়ায়  
Ⓓ 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)

- Ⓐ অ্যালকিন ● অ্যালকাইন  
Ⓑ সাইক্লোঅ্যালকেন Ⓓ সাইক্লোঅ্যালকিন

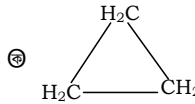
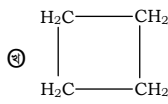
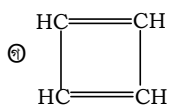
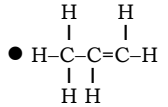
১৩৮. কোন হাইড্রোকার্বনটি অ্যালকাইন?

- $C_2H_2$  Ⓑ  $C_2H_4$   
Ⓐ  $C_3H_5$  Ⓓ  $C_3H_6$

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

- Ⓐ  $C_2H_4$  ●  $C_4H_6$   
Ⓑ  $C_4H_8$  Ⓓ  $C_5H_{10}$

১৪০. কোনটি মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন?

- Ⓐ  Ⓑ   
Ⓐ  ● 

১৪১. অ্যালকেনের কোন মিশ্রণকে প্রাকৃতিক গ্যাস বলা হয়?

- মিথেন থেকে বিউটেন ( $C_1 - C_4$ ) পর্যন্ত  
Ⓑ মিথেন থেকে হেক্সেন ( $C_1 - C_6$ ) পর্যন্ত  
Ⓐ ইথেন থেকে বিউটেন ( $C_2 - C_4$ ) পর্যন্ত  
Ⓓ ইথেন থেকে হেক্সেন ( $C_2 - C_6$ ) পর্যন্ত

১৪২. কোন মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে মিথেন তৈরি করা হয়?

- Ⓐ CO ও HCl ● CO ও  $H_2$   
Ⓑ CO ও  $NH_3$  Ⓓ  $CO_2$  ও  $N_2$

১৪৩. কার্বন মনোক্সাইড ও হাইড্রোজেন থেকে মিথেন উৎপন্ন করতে কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ Pt ● Ni  
Ⓑ Co Ⓓ Zn

১৪৪. অ্যালকেনের কোন যৌগগুলো বর্ণহীন গ্যাস?

- $C_1 - C_4$  Ⓑ  $C_4 - C_8$   
Ⓐ  $C_8 - C_{12}$  Ⓓ  $C_{12} - C_{16}$

১৪৫. কোন জৈব যৌগটি বর্ণহীন, গন্ধহীন ও মোম সাদৃশ্য কঠিন পদার্থ? (অনুধাবন)

- Ⓐ  $C_{12}H_{26}$  Ⓑ  $C_{14}H_{30}$   
Ⓐ  $C_{15}H_{32}$  ●  $C_{18}H_{38}$

১৪৬. হাইড্রোজেনের সাথে CO মিশ্রিত করে মিশ্রণটিকে  $250^\circ C$  উষ্ণতায় সূক্ষ্ম নিকেল চূর্ণের ওপর দিয়ে প্রভাবিত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ মিথানল Ⓑ মিথান্যাল  
● মিথেন Ⓓ মিথানোয়িক এসিড

১৪৭. সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি গ্যাসীয়?

- বিউটেন Ⓑ পেটেন  
Ⓐ হেক্সেন Ⓓ মিথানোয়িক এসিড

১৪৮. সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি কঠিন?

- Ⓐ ডেকেন Ⓑ ডোডেকেন  
Ⓐ ট্রাইডেকেন ● হেক্সাডেকেন

১৪৯. কোনটির উপস্থিতির জন্য অ্যালকিন যুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করে? (জ্ঞান)

- Ⓐ কার্বন-কার্বন একক বন্ধন ● কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন  
Ⓐ কার্বন-কার্বন  $\sigma$ -বন্ধন Ⓑ কার্বন-হাইড্রোজেন  $\sigma$ -বন্ধন

১৫০. অ্যালকিন কোন বিক্রিয়ায় অ্যালকেনে পরিণত হয়?

- Ⓐ জারণ Ⓑ পলিমারকরণ  
● সংযোজন Ⓓ সমাণুকরণ

১৫১. অ্যালকিনের হাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- Ⓐ Zn Ⓑ  $O_2$   
Ⓐ Al ● Ni

১৫২. HCl এর জলীয় দ্রবণে ইথিন যোগ করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)

- Ⓐ  $CH_3 - CH_3$  ●  $CH_3 - CH_2Cl$   
Ⓐ  $ClCH_2 - CH_2Cl$  Ⓓ  $CH_3 - CH(Cl)Cl$

১৫৩. পলিথিন কিসের পলিমার?

- Ⓐ ক্লোরোইথিন ● ইথিলিন  
Ⓐ ইথাইন Ⓓ প্রোপিলিন

১৫৪. পলিথিন তৈরিতে কোন প্রভাবক ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)

- $O_2$  Ⓑ  $TiCl_3$   
Ⓐ  $AlCl_3$  Ⓓ  $Fe_2O_3$

১৫৫. কোনটি পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC)-এর মনোমার?

- Ⓐ প্রোপিলিন ● ক্লোরোইথিন  
Ⓐ ভিনাইল অ্যাসিটেট Ⓓ প্রোপিন নাইট্রাইল

১৫৬.  $X + H_2 \xrightarrow{Ni, 180^\circ C} CH_3 - CH_2 - CH_3$ ; X যৌগের নাম কী? (প্রয়োগ)

- Ⓐ প্রোপানল Ⓑ প্রোপান্যাল  
● প্রোপিন Ⓓ প্রোপানোন

১৫৭. ব্রোমিন কী বর্ণের তরল পদার্থ?

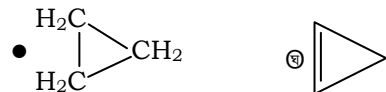
- Ⓐ সাদা ● লাল  
Ⓐ বেগুনি Ⓓ গোলাপি

১৫৮.  $H_2C = CH - CH_2 - CH_3 + HBr \rightarrow X$ ; X যৌগটির নাম কী? (প্রয়োগ)

- Ⓐ ৩-ব্রোমো বিউটেন ● ২-ব্রোমো বিউটেন  
Ⓐ ১, ২-ডাই ব্রোমো বিউটেন Ⓓ ২-ব্রোমো বিউটিন



১৫৯. কোনটি সাইক্লোপ্রোপেন?

- Ⓐ  $CH_8$  Ⓑ  $CH_3 - CH_2 - CH_3$





১৬০. কোনটি অসম্ভূত যৌগ?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $C_3H_8$  (b)  $C_3H_6$   
 (c)  $C_5H_{12}$  (d)  $C_{20}H_{42}$

১৬১. সাইক্লোপেন্টেনের সংকেত নিচের কোনটি?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $C_5H_{12}$  (b)  $C_5H_6$   
 (c)  (d) 

১৬২. পাঁচ থেকে পনেরো কার্বন সংখ্যাবিশিষ্ট সম্ভূত হাইড্রোকার্বনসমূহ কোন অবস্থায় থাকে?  
 (জ্ঞান)  
 (a) কঠিন (b) তরল  
 (c) অর্ধতরল (d) গ্যাসীয়

১৬৩. পেন্টেনের স্ফুটনাঙ্ক কত?  
 (জ্ঞান)  
 (a)  $16^\circ C$  (b)  $26^\circ C$   
 (c)  $36^\circ C$  (d)  $46^\circ C$

১৬৪. আইকোসেন যৌগটির ভৌত অবস্থা কেমন?  
 (জ্ঞান)  
 (a) কঠিন (b) তরল  
 (c) গ্যাসীয় (d) অর্ধতরল

১৬৫. কোনটি ক্লোরোফর্মের সংকেত?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $-CH_2-CH_2-$  (b)  $CH_2Cl_2$   
 (c)  $CHCl_3$  (d)  $CCl_4$

১৬৬. ড্রাইওয়াশ করতে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
 (জ্ঞান)  
 (a)  $CCl_4$  (b)  $CHCl_3$   
 (c)  $CH_2Cl_2$  (d)  $CH_3Cl$

১৬৭. কোনটি উদ্ভট জ্বালানি?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $C_8H_{18}$  (b)  $C_{18}H_{36}$   
 (c)  $C_{19}H_{40}$  (d)  $C_{20}H_{42}$

১৬৮. কোনটি আংশিক সম্ভূত?  
 (অনুধাবন)  
 (a) মার্জারিন (b) উদ্ভিজ্জ তেল  
 (c)  $C_{10}H_{20}$  (d)  $C_5H_{10}$

১৬৯. ইথিন জলীয়  $KMnO_4$  দ্বারা জারিত হয়ে কী উৎপন্ন করে?  
 (জ্ঞান)  
 (a) ইথানল (b) ইথিলিন গরাইকল  
 (c) ইথানোয়িক এসিড (d) ইথাইল ক্লোরাইড

১৭০. কোনটি শিল্পক্ষেত্রে জৈব যৌগ তৈরির বিক্রিয়া?  
 (উচ্চতর দরত)  
 (a)  $2CH_4 \longrightarrow C_2H_2 + 3H_2$   
 (b)  $C_{18}H_{38} \longrightarrow C_6H_{14} + 6 C_2H_4$   
 (c)  $CaC_2 + H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$   
 (d)  $C_2H_6 + O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

১৭১. কোন জৈব যৌগটি জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $CH_2 = CH_2$  (b)  $CH_3 - CH_3$   
 (c)  $CH_3CH_2 - OH$  (d)  $CH_3 - CHO$

১৭২. পলিইথিন কত তাপমাত্রায় উৎপন্ন হয়?  
 (জ্ঞান)  
 (a)  $150^\circ C$  (b)  $200^\circ C$   
 (c)  $250^\circ C$  (d)  $300^\circ C$

১৭৩. প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে কত তাপমাত্রায় ইথান উৎপন্ন হয়?  
 (জ্ঞান)  
 (a)  $1000^\circ C$  (b)  $1200^\circ C$   
 (c)  $1500^\circ C$  (d)  $1800^\circ C$

১৭৪. কোনটিতে ব্রোমিনের বর্ণ বিনষ্ট হয়?  
 (অনুধাবন)  
 (a)  $CH_4$  (b)  $C_2H_6$   
 (c)  $C_2H_2$  (d)  $C_2H_4$

১৭৫.  $SiO_2$  প্রভাবক ব্যবহৃত হয়  
 (প্রয়োগ)  
 (a) i ও ii (b) i ও iii  
 (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

১৭৬. ভিক্স—  
 (অনুধাবন)  
 (a) এক ধরনের মলম  
 (b) রাসায়নিকভাবে খুবই সক্রিয়  
 (c) তরল ও কঠিন মোমের মিশ্রণ  
 (d) নিচের কোনটি সঠিক?

১৭৭. অসম্ভূত যৌগ—  
 (প্রয়োগ)  
 (a)  $CH_2 = CH - CH_3$   
 (b)  $CH \equiv C - CH = CH_2$   
 (c)  $CH_2 = CH - COOH$   
 (d) নিচের কোনটি সঠিক?

১৭৮.  $CH_3 - CH = CH_2$  যৌগের—  
 (উচ্চতর দরত)  
 (a) রাসায়নিক সক্রিয়তা অনেক বেশি  
 (b) দিবন্ধনের প্রথমটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয়টি তুলনামূলক দুর্বল  
 (c) পলিমারকরণ সম্ভব  
 (d) নিচের কোনটি সঠিক?

১৭৯. অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনে কার্বন শিকলের—  
 (অনুধাবন)  
 (a) দুইটি কার্বন পরমাণু দিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে  
 (b) দুই প্রান্ত অবশ্যই মুক্ত থাকে  
 (c) দুইটি কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে  
 (d) নিচের কোনটি সঠিক?

১৮০. সম্ভূত হাইড্রোকার্বন—  
 (অনুধাবন)  
 (a) শিকলে একক বন্ধন থাকে  
 (b) প্যারারিন নামে পরিচিত  
 (c) যৌগের সাধারণ সংকেত  $C_nH_{2n}$   
 (d) নিচের কোনটি সঠিক?

১৮১. ক্লোরিন মিথেনের সাথে বিক্রিয়া করলে প্রধান উৎপাদ হিসেবে পাওয়া যায়—  
 (অনুধাবন)  
 (a) ক্লোরোমিথেন  
 (b) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড  
 (c) ডাইক্লোরোমিথেন ও হাইড্রোজেন ক্লোরাইড

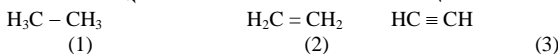
☐ ☒ ☐
 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- ১৭৫.**  $C_nH_{2n+2}$  সাধারণ সংকেত বিশিষ্ট যৌগসমূহের—
- দহন ক্রিয়ায়  $CO_2$  ও  $H_2O$  উৎপন্ন হয়
  - রাসায়নিক শিল্পে গুরুত্ব অনেক
  - তাপীয় বিয়োজনে নতুন যৌগ সৃষ্টি হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?**
- (উচ্চতর দৰতঃ)
- |             |               |
|-------------|---------------|
| ক) i ও ii   | খ) i ও iii    |
| গ) ii ও iii | ● i, ii ও iii |
- ১৭৬.** হাইড্রোকার্বনের তাপীয় বিয়োজনে—
- 70 বায়ুচাপ ও প্রায়  $750^\circ C$  তাপমাত্রা লাগে

- i. ক্ষুদ্র শিকলবিশিষ্ট অ্যালকেন ও অ্যালকিনের মিশ্রণ পাওয়া যায়  
iii.  $\text{SiO}_2$  প্রভাবক ব্যবহৃত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)  
● i ও ii  
☐ ii ও iii  
☐ i ও iii  
☐ i, ii ও iii
১৭৭. ডিক্স—  
i. এক ধরনের মলম  
ii. রাসায়নিকভাবে খুবই সক্রিয়  
iii. তরল ও কঠিন মোমের মিশ্রণ  
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)  
☐ i ও ii  
☐ ii ও iii  
● i ও iii  
☐ i, ii ও iii
১৭৮. অসম্পৃক্ত যৌগ—  
i.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$   
ii.  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$   
iii.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$   
নিচের কোনটি সঠিক? (প্রয়োগ)  
☐ i ও ii  
☐ ii ও iii  
☐ i ও iii  
● i, ii ও iii
১৭৯.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  যৌগের—  
i. রাসায়নিক সক্রিয়তা অনেক বেশি  
ii. দিবন্ধনের প্রথমটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয়টি তুলনামূলক দুর্বল  
iii. পলিমারকরণ সম্ভব  
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দৰতা)  
☐ i ও ii  
☐ ii ও iii  
☐ i ও iii  
● i, ii ও iii
১৮০. অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বনে কার্বন শিকলের—  
i. দুইটি কার্বন পরমাণু দিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে  
ii. দুই প্রান্ত অবশ্যই মুক্ত থাকে  
iii. দুইটি কার্বন পরমাণু ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকতে পারে  
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)  
☐ i ও ii  
☐ ii ও iii  
☐ i ও iii  
● i, ii ও iii
১৮১. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন—  
i. শিকলে একক বন্ধন থাকে  
ii. প্যারিফিন নামে পরিচিত  
iii. যৌগের সাধারণ সংকেত  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   
নিচের কোনটি সঠিক? (অনুধাবন)  
● i ও ii  
☐ ii ও iii  
☐ i ও iii  
☐ 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 দৰতা)  
☐ i  
☐ ii ও iii  
● i ও ii  
☐ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

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



১৮৩. উদ্দীপকের—
- (২) নং যোগটি পলিমার গঠন করে
  - (২) ও (৩) নং যৌগ ব্রোমিন দ্রবণকে বর্ণহীন করে



২০৭. পলিথিন কীভাবে তৈরি হয়? (অনুধাবন)	<p>উচ্চতাপ উচ্চ গলনাঙ্ক</p> <p>নিম্নতাপ উচ্চতাপ ও চাপ</p>	২২২. $P-Q$ নিচের কোন পলিমারের মনোমার? (অনুধাবন)	<p><math>(-A-)^n</math> <math>(-P-Q-P-Q-P-)^n</math> <math>-P-Q-P-Q-P-Q-</math></p> <p><math>a</math> <math>-Q-P-Q-P-Q</math> <math>-P-P-Q-Q-P-P-</math></p>
২০৮. কোনটি গরুরকোজ পলিমারের উদাহরণ নয়? (অনুধাবন)	<p>ইথিলিন গ্যাসকে 1200 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথিলিন গ্যাসকে 500-600 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথিলিন গ্যাসকে 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথিলিন গ্যাসকে 1200-2000 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 60° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে</p>	২২৩. প্রোটিনের মনোমার কী? (জ্ঞান)	<p>গরুরকোজ ইথিলিন</p>
২০৯. পিভিসি পাইপ কোন ধরনের মনোমার থেকে তৈরি পলিমার? (প্রয়োগ)	<p>স্টার্ট টেফলন</p>	২২৪. ইনসুলিনে কয়টি অ্যামাইনো এসিড থাকে? (জ্ঞান)	<p>১৬টি ২০টি</p>
২১০. পলিথিন ব্যাগে কোন মনোমার ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)	<p>ফেনল ইথিলিন</p>	২২৫. কোন গাছের কম প্রাকৃতিক পলিমার? (জ্ঞান)	<p>কাঁঠাল মেহগনি</p>
২১১. কোন পরাস্টিক তাপে নরম হয় এবং ঠান্ডা করলে আবার শক্ত হয়? (অনুধাবন)	<p>থার্মোপরাস্টিক পলিমার</p>	২২৬. Plastikos অর্থ কী? (জ্ঞান)	<p>জোড়া লাগানো গলানো অসম্ভব</p>
২১২. কোন পরাস্টিকে তাপ দিলে নরম না হয়ে শক্ত আকার ধারণ করে? (অনুধাবন)	<p>থার্মোপরাস্টিক পলিমার</p>	২২৭. আমাদের দেশে নিচের কোন জেলায় রাবার চাষ হয়? (অনুধাবন)	<p>বান্দরবান রাঙ্গামাটি</p>
২১৩. পলিমারকরণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? (অনুধাবন)	<p>যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার গলানো হয় যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমারকে বিচ্ছিন্ন করা হয় যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার সংযুক্ত হয়ে পলিমার তৈরি হয় যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমারকে বড় অণু থেকে বের করে আনা হয়</p>	২২৮. একাধিক বিক্রিয়াকের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে কী বলে? (প্রয়োগ)	<p>ঘনীভবন পলিমারকরণ জটিল পলিমারকরণ</p>
২১৪. HDPE আবিষ্কার করেন কোন বিজ্ঞানী? (জ্ঞান)	<p>কার্ল ম্যাক্স ফ্রেডরিখ ভোলার</p>	২২৯. ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় কী অপসারিত হয়? (জ্ঞান)	<p><math>H_2O</math> ও <math>CH_4</math> <math>CO_2</math> ও <math>H_2</math></p>
২১৫. গঠন ও তাপীয় বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে পরাস্টিক কত প্রকার? (জ্ঞান)	<p>দুই চার</p>	২৩০. ঘনীভবন পলিমারের উদাহরণ কোনটি? (অনুধাবন)	<p>বালতি চেয়ার</p>
২১৬. কোন পরাস্টিককে একবার মাত্র গলানো যায়? (জ্ঞান)	<p>ব্যাকেলাইট পলিপ্রোপিন</p>	২৩১. নাইলন উৎপন্ন হয় কীভাবে? (অনুধাবন)	<p>ডাইকার্বক্সিলিক এসিড ও ডাইঅ্যামিন অণু যুক্ত হয়ে ইথানয়িক এসিড ও ফেনল অণু যুক্ত হয়ে ডাইইথিলিন ও মিথেন অণু যুক্ত হয়ে অ্যালকোহল ও অ্যালকাইন অণু যুক্ত হয়ে</p>
২১৭. কৃত্রিম পলিমার পরাস্টিক দ্রব্য ব্যবহারে অসুবিধাজনক কেন? (অনুধাবন)	<p>এটি বিয়োজিত হয় এটি ভাইরাস দ্বারা বিয়োজিত হয় না এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না এটি মাটিতে অবত অবস্থায় মিশে থাকে</p>	২৩২. পরাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয় কেন? (অনুধাবন)	<p>এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় বলে এটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে এটি পুনরায় উৎপাদন করা যায় না বলে এটি তাপে ও চাপে গলে যায় না বলে</p>
২১৮. পরাস্টিক তৈরির উপাদান কী থেকে প্রস্তুত করা হয়? (জ্ঞান)	<p>সেপুলোজ গাছের বাকল</p>	২৩৩. বায়োপলিমার কী? (অনুধাবন)	<p>কৃত্রিমভাবে বিয়োজিত হতে পারে এমন পলিমার প্রাকৃতিকভাবে বিয়োজিত হতে পারে না এমন পলিমার প্রাকৃতিকভাবে বিয়োজিত হতে পারে এমন পলিমার কৃত্রিমভাবে বিয়োজিত হতে পারে না এমন পলিমার</p>
২১৯. পরাস্টিক বোতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)	<p>পলিথিন পিভিসি</p>	২৩৪. বায়োপলিমার জীবাণু দ্বারা বিয়োজিত হতে কত বছর লাগে? (জ্ঞান)	<p>১০-২০ বছর ৩০-৪০ বছর</p>
২২০. ননস্টিক রান্নার পাত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)	<p>পলিপ্রোপিন পলিস্টাইরিন</p>	২৩৫. হাসপাতালে ব্যবহারের পর পানিতে দ্রবীভূত হতে পারে এমন পলিমার কোনটি? (অনুধাবন)	<p>টেফলন পলিইথানল</p>
২২১. $-A-A-A-A-A-A-A-A-A$ পলিমার কাঠামোর মনোমার নিচের কোনটি? (অনুধাবন)	<p><math>A</math> <math>-A-</math></p>	২৩৬. $\{-CH_2-CH(OH)-\}_n$ এর পানিতে দ্রবীয়তা কিসের ওপর নির্ভর করে? (অনুধাবন)	<p>পানির তাপমাত্রা OH এর শক্তি</p>
		২৩৭. ব্যবহৃত পরাস্টিক পুনর্ব্যবহার করাকে কী বলে? (জ্ঞান)	<p><math>n</math> এর মান পানির ঘনত্ব</p>

২৩৮. সারাবিশ্বে পরাস্টিক জাতীয় দ্রব্যের ব্যবহার বাড়তে থাকে কখন? (জ্ঞান)
২৩৯. বাংলাদেশে উৎপাদিত ভুট্টা ও ইক্ষু থেকে কী প্রস্তুত করা সম্ভব? (প্রয়োগ)
২৪০. ঘনীভবন পলিমারকরণের শর্ত কোনটি? (উচ্চতর দৰতা)
২৪১. স্টার্চ, সেলুলোজ ও প্রোটিন কী? (অনুধাবন)

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৪২.  $nH_2C=CH \xrightarrow[\text{করণ}]{\text{পলিমার}} (-CH_2-CH-)_n$
- i. X একটি একবোজী মূলক  
ii. এটি একটি যুত পলিমারকরণ বিক্রিয়া  
iii. অসংখ্য ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
২৪৩. বহুল ব্যবহৃত পলিমার—
- i. রেশমি কাপড় ও পাটের সূতা  
ii. মেলামাইনের থালা-বাসন ও কার্পেট  
iii. সিল্কের কাপড় ও নাইলনের সূতা
- নিচের কোনটি সঠিক?

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪৪ ও ২৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- অতি সামান্য পরিমাণ অক্সিজেনের উপস্থিতিতে উচ্চচাপ ও তাপে ইথিলিন গ্যাস একটি পরাস্টিকে পরিণত হয়।
২৪৪. উৎপন্ন পরাস্টিকের গাঠনিক সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)
২৪৫. উদ্দীপকে বিক্রিয়ায় প্রভাবক ব্যবহার হলে— (উচ্চতর দৰতা)
- i. সামান্য তাপমাত্রাতেই পরাস্টিক উৎপন্ন হবে  
ii. অতি দ্রুত পরাস্টিক পাওয়া যাবে  
iii. সাধারণ বায়ুচাপেই বিক্রিয়া হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ২৪৬ ও ২৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- পরাস্টিক  $\xrightarrow{\text{উত্তাপ}}$  ধোঁয়া (HCl, HCN প্রভৃতি গ্যাস)
২৪৬. উদ্দীপকে উৎপন্ন ধোঁয়া— (প্রয়োগ)
- i. খুবই বিষাক্ত  
ii. ক্যাম্পার সৃষ্টিকারী  
iii. পরিবেশ দূষিত করে
- নিচের কোনটি সঠিক?

২৪৭. বিক্রিয়াকর্টর পুনর্ব্যবহার করে কোনটির ওপর চাপ কমানো যায়? (প্রয়োগ)
- নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং ২৪৮ ও ২৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
২৪৮. X-এর স্থলে নিচের কোনটি হবে? (প্রয়োগ)
২৪৯. উদ্দীপকের—
- i. বিক্রিয়ক ডাইকার্বক্সিলিক এসিড  
ii. পলিমারটি নন-বায়োডিগ্রেডেবল  
iii. বিক্রিয়ায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়ে পলিমার গঠিত হয়েছে
- নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দৰতা)

### ১১.৬ হাইড্রোকার্বন থেকে অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিড প্রস্তুতি

- ☐ 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  $\xrightarrow{NaOH(aq)}$  অ্যালকোহল  $\xrightarrow{[O]}$  অ্যালডিহাইড বা কিটোন  $\xrightarrow{[O]}$  জৈব এসিড।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৫০. ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত কী? (উচ্চতর দৰতা)
২৫১. প্রোপানলের সংকেত কী? (অনুধাবন)
২৫২. অ্যালকোহলের ক্রিয়াশীল মূলক কোনটি? (জ্ঞান)
২৫৩. জৈব এসিডের ক্রিয়াশীল মূলক কোনটি? (জ্ঞান)
২৫৪. অ্যালডিহাইড কোনটি? (অনুধাবন)
২৫৫. অ্যালকোহলের সাধারণ সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)
২৫৬. সকল শ্রেণির জৈব যৌগ কোনটি থেকে প্রস্তুত করা যায়? (অনুধাবন)
২৫৭. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকেন হ্যালাজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
২৫৮. ইথিন ও জলীয় বাষ্পের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল উৎপাদনে প্রভাবক কোনটি? (অনুধাবন)

- $H_3PO_4$
- ২৫৯.** অ্যাকোহল থেকে কোন প্রক্রিয়ায় ইথানরিক এসিড পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
- (ক)** প্রশমন **(খ)** দ্বিবিয়োজন  
**(গ)** জারণ **(ঘ)** বিযোজন
- ২৬০.** অ্যালকিন হাইড্রোজেন ব্রোমাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (জ্ঞান)
- (ক)** অ্যালকোহল **(খ)** অ্যালকাইল ব্রোমাইড  
**(গ)** অ্যালকিন **(ঘ)** অ্যালকাইন
- ২৬১.**  $R-CH_2-CH_2Br + NaOH(aq) \rightarrow ? + NaBr; ?$  স্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)
- (ক)**  $R-CH_2-OH$  **(খ)**  $R-CH_2-CHO$   
**(গ)**  $R-CH_2-CH_2OH$  **(ঘ)**  $R-CH_2-COOH$
- ২৬২.**  $[X] + [O] \longrightarrow R-CH_2-CHO$ ; এখানে X স্থানের কী বসবে? (উচ্চতর দর্শন)
- (ক)**  $R-CH_2CH_2OH$  **(খ)**  $R-CH_2-CHO$   
**(গ)**  $R-CH_2OH$  **(ঘ)**  $R-CH=CH_2$
- ২৬৩.**  $R-CH_2CHO + [O] \longrightarrow$  (অনুধাবন)
- (ক)** অ্যালকোহল **(খ)** 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  
**(গ)** ইথানরিক এসিড **(ঘ)** অ্যালকিন
- ২৬৫.**  $H_2C = CH_2(g) + H_2O(g) \xrightarrow{HgSO_4} [ ]$  খালি ঘরে কোনটি বসবে? (প্রয়োগ)
- (ক)**  $CH_3-CH_3$  **(খ)**  $CH_3COOH$   
**(গ)**  $CH_3CH_2OH$  **(ঘ)**  $CH_3CHO$

☐ ☒ ☐
 বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- ২৬৬.** অ্যালুমিনিয়াম উৎপাদনে –
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর উপস্থিতি প্রয়োজন
  - অ্যালুমিনার সাথে জলীয় বাষ্পের সংযোজন হয়
  - $\text{HgSO}_4$  এর উপস্থিতি প্রয়োজন
- নিচের কোনটি সঠিক?**
- (অনুধাবন)
- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii
- ২৬৭.** অ্যালুমিনা + কার্বন → M বিক্রিয়ায়, M –
- অ্যালুমাইনাইড
  - কিটোন
  - জৈব এসিড
- নিচের কোনটি সঠিক?**
- (অনুধাবন)
- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii
- ২৬৮.**  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ; বিক্রিয়াতে–
- $\text{H}_3\text{PO}_4$  প্রভাবক হিসেবে কাজ করে
  - 60 atm চাপ প্রয়োজন
  - সংযোজন ঘটে
- নিচের কোনটি সঠিক?**
- (উচ্চতর দরতা)
- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের বিক্রিয়াদ্বয় লব কর এবং ২৬৯ ও ২৭০ প্রশ্নের উত্তর দাও :

- i.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 + \text{X} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$   
 ii.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 + \text{Y}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Y} + \text{H Y}$

২৬৯. জারক হিসেবে ক্রিয়া করেছে কোনটি? (প্রয়োগ)
- (ক)  $\text{Y}_2$  (খ)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$   
 (গ)  $\text{X}$  (ঘ)  $\text{HY}$
২৭০. বিক্রিয়া দুটির মধ্যে সম্পর্ক—
- i.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Y}$  থেকে  $\text{CH}_3\text{COOH}$  পাওয়া যায়  
 ii. কোনো বন্ধন ভাঙেনি  
 iii. দুটোই জারণ বিক্রিয়া
- নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দৰতা)
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ২৭১ ও ২৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- $$\text{R} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{R} - \text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{R} - \text{CH}_2\text{COOH}$$
- (A) (B)
২৭১. R-এর মান  $\text{CH}_3$  হলে C যৌগটির নাম কী হবে? (প্রয়োগ)
- (ক) মিথানোনিক এসিড (খ) ইথাননিক এসিড  
 (গ) প্রোপাননিক এসিড (ঘ) বিউটাননিক এসিড
২৭২. উদ্দীপকের—
- i. A অ্যালকিন ও জলীয়বাম্পের বিক্রিয়ায় তৈরি হয়  
 ii. B অ্যালকাইন ও পানির বিক্রিয়া উৎপন্ন হয়  
 iii. C যৌগটি অ্যালকাইল
- নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দৰতা)
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

### ১১.৭ অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিডের ব্যবহার

□ জেনে রাখ

- মিথানল বিস্ফোতা 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 সম্মিশ্রিত (40%, আয়তন হিসেবে; 37%, ভর হিসেবে) জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে যা মৃত প্রাণী সংরক্ষণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- অ্যালডিহাইড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় পরাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।
- জৈব এসিডের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করার বমতা 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 পরাস্টিক দ্রব্য, পলিএস্টার নামক রাসায়নিক তন্তু ও সুগন্ধি (এস্টার) জাতীয় দ্রব্য তৈরি করতে জৈব এসিড ব্যবহৃত হয়।

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৭৩. স্টার্চ বিখিত পদার্থ কোনটি? (অনুধাবন)

● আলু	☒ চিনি
ⓐ গোলাও	☑ ডাল

২৭৪. জৈব এসিড অ্যালকোহলের সাথে কোন পদার্থ উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)

☒ ডেরলিন	● টেরিলিন
ⓐ টেফলন	☑ নাইলন

২৭৫. গ্যাসহোল তৈরিতে পেট্রোলের সাথে কত ভাগ ইথানল মিশাতে হয়? (জ্ঞান)

☒ ৫% – ১০%	☑ ৫% – ১৫%
● ১০% – ২০%	☒ ১৫% – ২০%

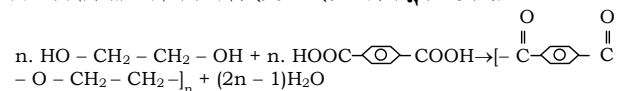
২৭৬. গ্যাসহোলে পেট্রোল ব্যতীত অন্য উপাদানটি কী?	(জ্ঞান)
● $C_2H_5OH$ Ⓐ $CH_3OH$ Ⓒ $CH_3COOH$	ⓐ $CH_3CH_3$ ⓑ $CH_3COOH$
২৭৭. ফরমালিনে আয়তন হিসেবে শতকরা কত ভাগ মিথানল থাকে?	(জ্ঞান)
Ⓐ ২০% ● ৪০% Ⓒ ৫০%	ⓐ ৩০% ⓑ ৫০%
২৭৮. ডেরলিন কী দিয়ে তৈরি?	(জ্ঞান)
● মিথানল Ⓐ প্রোপান্যাল Ⓒ ইথানল ⓑ বিউটান্যাল	
২৭৯. কোনটি ঘূমের ওষুধ?	(অনুধাবন)
Ⓐ অ্যাসিটালডিহাইড Ⓒ মিথানল	● প্যারালডিহাইড ⓑ মিথানল
২৮০. কোনটি সুগন্ধি জাতীয় দ্রব্য?	(অনুধাবন)
Ⓐ এসিড Ⓒ মিথেন	ⓐ অ্যালকোহল ● এস্টার
২৮১. মোটর ইঞ্জিনের জ্বালানি প পে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?	(অনুধাবন)
Ⓐ $CH_3OH$ Ⓒ $C_3H_7OH$	● $C_2H_5OH$ ⓑ $C_4H_9OH$
২৮২. ইথানলের ৭৬% জলীয় দ্রবণকে কী বলে?	(জ্ঞান)
Ⓐ মেথিলেটেড স্পিরিট Ⓒ গ্যাসহোল	● রেকটিফাইড স্পিরিট ⓑ ফরমালিন
২৮৩. রেকটিফাইড স্পিরিটে কী যোগ করে বিস্কৃত করা হয়?	(জ্ঞান)
● মিথানল Ⓐ ইথানল Ⓒ স্টার্চ ⓑ ফরমালিন	
২৮৪. বাংলাদেশের কোথায় ইথানল প্রস্তুত হয়?	
Ⓐ কুমিলরা Ⓒ রাজশাহী	ⓐ দিনাজপুর ● দর্শনা
২৮৫. ইথানয়িক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণকে কী বলে?	
Ⓐ সস ● ভিনেগার	ⓐ আচার ⓑ এস্টার

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৮৬. ইথিন ও জলীয়বাক্সের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ—	
i. অসম্পৃক্ত ii. অ্যালকোহল শ্রেণিভুক্ত iii. দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়	
নিচের কোনটি সঠিক?	(উচ্চতর দরতা)
Ⓐ i ও ii ● ii ও iii	ⓐ i ও iii ⓑ i, ii ও iii
২৮৭. রেকটিফাইড স্পিরিট—	
i. ৭৬% ইথানল ও ৪% পানির মিশ্রণ ii. দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় iii. মিথানল যোগে বিস্কৃত হয়ে যায়	
নিচের কোনটি সঠিক?	(প্রয়োগ)
Ⓐ i ও ii ⓐ ii ও iii	ⓑ i ও iii ● i, ii ও iii
২৮৮. $[-O-CH_2-]_n$ পলিমারটি—	
i. ডাইনিং টেবিল, চেয়ার, বালতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয় ii. মিথান্যাল নামক মনোমার থেকে সৃষ্ট iii. অতি নিম্নচাপে তৈরি করা হয়	
নিচের কোনটি সঠিক?	(প্রয়োগ)
Ⓐ i ও ii ⓐ ii ও iii	ⓑ i ও iii ● i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

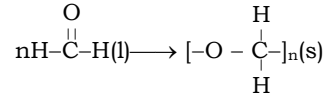
নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং ২৮৯ ও ২৯০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৮৯. উদ্দীপকের উৎপাদিত যৌগটির নাম কী?	(প্রয়োগ)
---------------------------------------	-----------

Ⓐ ইথানয়িক এসিড ● টেরিলিন	ⓐ ডেরলিন ⓑ মিথানয়িক এসিড
২৯০. উদ্দীপকের পলিমারটি হলো—	
i. ঘনীভবন পলিমার ii. পলিএস্টার iii. নাইলন	
নিচের কোনটি সঠিক?	(উচ্চতর দরতা)
● i ও ii Ⓐ ii ও iii	ⓐ i ও iii ⓑ 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)
Ⓐ অ্যালকোহল ● জৈব এসিড	ⓐ ফরমালিন ⓑ অ্যালডিহাইড
২৯২. উল্লিখিত যৌগটি—	
i. ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করতে পারে ii. পরাস্টিক তৈরিতে কাজে লাগে iii. বিভিন্ন ফলের উপাদান	
নিচের কোনটি সঠিক?	(প্রয়োগ)
Ⓐ i ⓐ i ও iii	ⓑ i ও ii ● i, ii ও iii

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



২৯৩. উৎপাদ যৌগটির নাম কী?	(প্রয়োগ)
Ⓐ মিথান্যাল ⓐ পলিএস্টার	● ডেরলিন ⓑ অ্যাসিটালডিহাইড
২৯৪. বিক্রিয়ক অণুটি—	
i. ঘনীভবন পলিমািকরণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে ii. রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুতিতে কাজে লাগে iii. (n = 50 – 500) বিশিষ্ট হতে পারে	
নিচের কোনটি সঠিক?	(প্রয়োগ)
● i ও ii Ⓐ ii ও iii	ⓐ i ও iii ⓑ i, ii ও iii

## ১১.৮ জৈব ও অজৈব যৌগের পার্থক্যকরণ

<p>☐ <b>জেনে রাখ</b></p> <p>☞ জৈব যৌগসমূহ সময়োজী বংশনের মাধ্যমে এবং অজৈব যৌগসমূহ আয়নিক বংশনের মাধ্যমে গঠিত হয়।</p> <p>☞ কিছু সময়োজী যৌগ থাকে যারা আয়নিক বৈশিষ্ট্য অর্জন করে।</p> <p>☞ কিছু আয়নিক যৌগ থাকে যারা সময়োজী বৈশিষ্ট্য অর্জন করে।</p>	
---	--

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯৫. জৈব যৌগসমূহে কী ধরনের বন্ধন বিদ্যমান?	(জ্ঞান)
Ⓐ আয়নিক বন্ধন ● সময়োজী বন্ধন	ⓐ সন্নিবেশ বন্ধন ⓑ ধাতব বন্ধন
২৯৬. কোনটি অজৈব যৌগ?	(অনুধাবন)
● NaCN Ⓐ $C_2H_5CN$	ⓐ $CH_3CN$ ⓑ $CH_3CNO$
২৯৭. অজৈব যৌগ সাধারণত কোন বন্ধন দ্বারা সৃষ্ট?	(জ্ঞান)
● আয়নিক বন্ধন Ⓐ সময়োজী বন্ধন	ⓐ ধাতব বন্ধন ⓑ পোলার সময়োজী বন্ধন

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯৮. HCl যৌগটি—

- i. আয়নিক যৌগ  
ii. সমযোজী হলেও আয়নিক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন  
iii. অজৈব যৌগ

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii  
● ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

(প্রয়োগ)

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

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

যৌগ	গলনাঙ্ক	স্ফুটনাঙ্ক
-----	---------	------------

১. NaCl	801°C	1465°C
২. CH <sub>4</sub>	×	-162°C

২৯৯. উদ্দীপকের ২য় যৌগটি কোন প্রকৃতির?

(অনুধাবন)

- Ⓐ আয়নিক Ⓑ সমযোজী  
Ⓒ পোলার Ⓓ 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 দর্শন)

- i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৩০১. ড্রাইওয়াশ করতে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- Ⓐ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> Ⓑ CCl<sub>4</sub>  
Ⓒ CHCl<sub>3</sub> Ⓓ CH<sub>3</sub>Cl

৩০২. নিচের কোনটি কার্বনের যৌগ?

- Ⓐ ফরমালিন Ⓑ প্রাকৃতিক গ্যাস  
Ⓒ কেরোসিন Ⓓ সবগুলো

৩০৩. নন-স্টিক পত্র তৈরি হয় কি থেকে?

- টেফলন Ⓑ PVC  
Ⓒ পলি প্রোপিন Ⓓ মোলোমাইন

৩০৪. নিচের কোনটি বিষাক্ত?

- Ⓐ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Ⓑ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
Ⓒ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Ⓓ AlCl<sub>3</sub>

৩০৫. কোনটি কঠিন যৌগ?

- Ⓐ C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> Ⓑ C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>  
Ⓒ C<sub>10</sub>H<sub>22</sub> Ⓓ C<sub>16</sub>H<sub>34</sub>

৩০৬. সাধারণত কত তাপমাত্রায় ইথিলিন পলিথিন পরিণত হয়?

- Ⓐ 100°C Ⓑ 200°C  
Ⓒ 300°C Ⓓ 400°C

৩০৭. প্রাকৃতিক পলিমার কোনটি?

- Ⓐ নাইলন Ⓑ পলিস্টার  
Ⓒ টেফলন Ⓓ প্রোটিন

৩০৮. পেট্রোলিয়ামের শতকরা কতভাগ LPG?

- Ⓐ ১% ● ২% Ⓒ ৩% Ⓓ ৪%

৩০৯. একটি হাইড্রোকার্বনের আণবিক ভর ৫৬ হলে হাইড্রোকার্বনটির সংকেত কোনটি?

- Ⓐ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ● C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>  
Ⓒ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> Ⓓ C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

৩১০. আইকোসেন এ কয়টি C পরমাণু থাকে?

- Ⓐ 18 Ⓑ 19  
● 20 Ⓓ 21

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

- Ⓐ ইথার Ⓑ অ্যালডিহাইড  
● এস্টার Ⓓ সাবান

৩১২. ইনসুলিন কোনটির পলিমার?

- Ⓐ গ্লুকোজ Ⓑ অ্যালডিহাইড  
Ⓒ ফ্যাটি এসিড ● অ্যামাইনো এসিড

৩১৩. TFE তে কতটি দ্বি-বন্ধন আছে?

- Ⓐ 0 ● 1  
Ⓒ 2 Ⓓ 3

৩১৪. প্রাকৃতিক গ্যাস হচ্ছে—

- Ⓐ বাষ্পীয় পদার্থ Ⓑ অজৈব পদার্থ  
● হাইড্রোকার্বন Ⓓ আয়নিক যৌগ

৩১৫. CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub>Br + NaOH(aq) → ? + NaBr

- Ⓐ CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub>Br Ⓑ CH<sub>3</sub> - CHBr

- CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub>OH Ⓒ CH<sub>3</sub> - CHO

৩১৬. নিচের কোনটি ডেডেকেন এর সংকেত?

- Ⓐ C<sub>10</sub>H<sub>12</sub> Ⓑ C<sub>10</sub>H<sub>24</sub>  
● C<sub>12</sub>H<sub>26</sub> Ⓓ C<sub>13</sub>H<sub>28</sub>

৩১৭. অ্যাসিটলিন ও বেনজিনের স্থূল সংকেত কোনটি?

- Ⓐ C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Ⓑ C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>  
Ⓒ C<sub>4</sub>H<sub>4</sub> ● CH

৩১৮. কোনটি বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন?

- Ⓐ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> Ⓑ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>  
● C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> Ⓓ C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

৩১৯. ইথারের কার্যকরী মূলক কোনটি?

- R - O - R Ⓑ - COOR  
Ⓒ - CHO Ⓓ - COOH

৩২০. x + 3O<sub>2</sub>(g) = 2CO<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>O(g) বিক্রিয়াটিতে x যৌগটির নাম কী?

- মিথেন Ⓑ ইথেন  
Ⓒ ইথানল Ⓓ মিথানল

৩২১. অ্যালকেন অপরূপ দহনে নিচের কোনটি উৎপন্ন করে?

- Ⓐ CO<sub>2</sub>(g) ● CO(g)  
Ⓒ NO<sub>2</sub>(g) Ⓓ SO<sub>2</sub>(g)

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

- Ⓐ 5% Ⓑ 15%  
● 10% Ⓓ 25%

৩২৩. সিলিভারের রান্না কাজে ব্যবহৃত জ্বালানি কোনটি?

- Ⓐ মিথেন Ⓑ ইথেন  
● বিউটেন Ⓓ অকটেন

৩২৪. কোনটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন?

- Ⓐ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> Ⓑ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>  
Ⓒ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> ● C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

৩২৫. উদ্ভিদে মাটির নিচে পরিবর্তিত হয়ে কীসে রূপান্তরিত হয়?

- Ⓐ মিথেন Ⓑ ইথেন  
Ⓒ তেল ● কয়লা

৩২৬. নিচের কোনটি ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণকে বর্ণহীন করতে পারে?

- Ⓐ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> Ⓑ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O  
Ⓒ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O ● C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>

৩২৭. আইকোসেনের সংকেত কোনটি?

- Ⓐ C<sub>16</sub>H<sub>34</sub> ● C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>  
Ⓒ C<sub>2</sub>H<sub>16</sub> Ⓓ C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>

৩২৮. নিচের কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগ?

- Ⓐ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ● C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
Ⓒ C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> Ⓓ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

৩২৯. X + 3H<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{Ni, 180}^\circ\text{C}}$  Y; X যৌগটিতে কতটি দ্বি-বন্ধন আছে?

- 2 Ⓑ 3  
Ⓒ 4 Ⓓ 5

৩৩০. পিপড়ার দেহে কোন এসিড থাকে?

- HCOOH (ক) CH<sub>3</sub>COOH  
 (খ) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH (গ) CH<sub>3</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>COOH

৩৩১. অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত?

- C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> (ক) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>  
 (খ) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> (গ) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>

৩৩২. CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  $\xrightarrow[\text{Ni}]{250^\circ\text{C}}$

- (ক) CO (খ) H<sub>2</sub>O  
 (গ) CH<sub>4</sub> (ঘ) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

৩৩৩. প্রাকৃতিক গ্যাসে প্রোপেনের পরিমাণ কত?

- (ক) 3% (খ) 4%  
 (গ) 5% (ঘ) 6%

৩৩৪. কোনটি জলীয় KMnO<sub>4</sub> এর গোলাপি বর্ণ বিনষ্ট করে?

- C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> (ক) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>  
 (খ) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> (গ) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

৩৩৫. কোনটি বন্ধ শিকল যৌগ?

- (ক) n-বিউটেন (খ) আইসো বিউটেন  
 (গ) সাইক্লো বিউটেন (ঘ) n-প্রোপেন

৩৩৬. CO ও H<sub>2</sub> ব্যবহার করে কত তাপমাত্রায় উদ্ভূত করলে অ্যালকেন পাওয়া যায়?

- (ক) 150°C (খ) 200°C  
 (গ) 250°C (ঘ) 300°C

৩৩৭. সাইক্লোহেক্সেনের আণবিক সংকেত কোনটি?

- (ক) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (খ) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>  
 (গ) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> (ঘ) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

৩৩৮. মিথেন ও Cl<sub>2</sub> এর বিক্রিয়া সূর্যালোকে কয়টি ধাপে সম্পন্ন হয়?

- (ক) ২ (খ) ৩  
 (গ) ৪ (ঘ) ৫

৩৩৯. পেট্রোলিয়ামের বর্ণ কিরূপ হয়?

- (ক) কালো (খ) বর্ণহীন  
 (গ) কালো বাদামি (ঘ) বাদামি

৩৪০. প্রাকৃতিক গ্যাস জ্বালালে কোনটি পাওয়া যায়?

- (ক) CH<sub>4</sub> (খ) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>  
 (গ) CO<sub>2</sub> (ঘ) O<sub>2</sub>

৩৪১. প্রাকৃতিক গ্যাসে পেট্রেনের পরিমাণ কত?

- 3% (ক) 4%  
 (খ) 6% (গ) 7%

৩৪২. বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেনের পরিমাণ কত?

- (ক) 80% (খ) 98.99%  
 (গ) 99.98% (ঘ) 99.99%

৩৪৩. পেট্রোলিয়ামে শতকরা কত ভাগ ন্যাপথা থাকে?

- (ক) 9% (খ) 10%  
 (গ) 15% (ঘ) 26%

৩৪৪. নিচের কোনটি অ্যালকিন?

- (ক) C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> (খ) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>  
 (গ) C<sub>4</sub>H<sub>7</sub> (ঘ) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>

৩৪৫. হাইড্রোকার্বনকে কয়ভাবে ভাগ করা যায়?

- ২ (ক) ৩  
 (খ) ৪ (গ) ৫

৩৪৬. অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?

- ২ (ক) ৩  
 (খ) ৪ (গ) ৫

৩৪৭. 1, 2- ডাইব্রোমো ইথিনের সংকেত কোনটি?

- (ক) CHBr = CHBr (খ) CH<sub>2</sub>Br = CH<sub>2</sub>Br  
 (গ) CHBr<sub>2</sub> = CHBr<sub>2</sub> (ঘ) CHBr<sub>2</sub>r = CHBr<sub>2</sub>r

৩৪৮. কোনটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন?

- (ক) CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub> (খ) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>  
 (গ) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>-CH (ঘ) CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub>

৩৪৯. হেক্সাডেকেনের স্ফুটনাঙ্ক কত?


- 135°C (ক) -164°C  
 (খ) -42°C (গ) 36°C

৩৫০. অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন কত প্রকার?

- (ক) সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত (খ) মুক্ত শিকল ও বন্ধ শিকল  
 (গ) সাইক্লিক ও নন সাইক্লিক (ঘ) আবদ্ধ ও মুক্ত বন্ধন

৩৫১. বিউটেনের স্ফুটনাঙ্ক কত?

- -1°C (ক) 36°C  
 (খ) -42°C (গ) 69°C

৩৫২.  যৌগটি কী?

- (ক) অ্যালকেন (খ) অ্যালিসাইক্লিক  
 (গ) অ্যারোমেটিক (ঘ) হেটারোসাইক্লিক

৩৫৩. কোনটি টেফলনের মনোমার?

- (ক) CH<sub>2</sub> = CH - CH<sub>3</sub> (খ) CH<sub>2</sub> = CHCl<sub>2</sub>  
 (গ) CF<sub>2</sub> = CF<sub>2</sub> (ঘ) CH<sub>2</sub> = CH<sub>3</sub>

৩৫৪. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার?

- (ক) স্টার্চ (খ) নাইলন  
 (গ) পলিস্টার (ঘ) PVC

৩৫৫. কোন জাতীয় যৌগ পলিমার গঠন করে?

- (ক) জৈব এসিড (খ) অ্যালকিন  
 (গ) অ্যালকেন (ঘ) অ্যালকোহল

৩৫৬. পলিথিনের মনোমার কোনটি?

- (ক) CH ≡ CH (খ) CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub>  
 (গ) CH<sub>2</sub> = CH - CH<sub>3</sub> (ঘ) CH<sub>4</sub>

৩৫৭. থার্মোসেটিং পলিমার কোনটি?

- বাকলাইট (ক) PVC  
 (খ) PVA (গ) পলিথিন

৩৫৮. ইথানলকে সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে কোনটি দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করা হয়?

- (ক) অক্সিজেন (খ) ম্যাঙ্গানাস এসিটেট  
 (গ) পটাসিয়াম সালফেট (ঘ) পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট

৩৫৯. পরীবাগারে কিসের উপস্থিতিতে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়?

- (ক) HCl (খ) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 (গ) NH<sub>3</sub> (ঘ) H<sub>2</sub>O

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

- (ক) KMnO<sub>4</sub> (খ) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 (গ) Ni (ঘ) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

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 (ক) i ও iii (খ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৬২. R - CH = CH<sub>2</sub> + HBr → R - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub>Br, 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 (ঘ) i, ii ও iii

৩৬৩. নিচের কোন যৌগটির উপস্থিতিতে ইথানল ইথিনে পরিণত হয়?

- i. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 ii. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 iii. CH<sub>3</sub>COOH

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩৬৫. মার্জারিন—

- i. একটি চর্বি

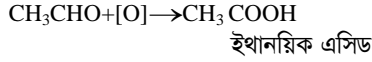
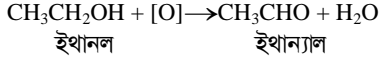


- ii. একটি তেল  
iii. সয়াবিন তেল হতে পাওয়া যায়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
৩৬৬. ইথিন হতে অ্যালকোহল তৈরি করতে ব্যবহার করা যাবে—  
i. প্রভাবক হিসেবে  $H_3PO_4$   
ii. বিকারক হিসেবে HBr  
iii. জলীয় NaOH  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
৩৬৭.  $C_{18}H_{38}$  এর তাপ জরঞ্জ উৎপন্ন হয়—  
i.  $C_8H_{16}$   
ii.  $C_{20}H_{40}$   
iii.  $H_2$   
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ 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    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
৩৬৯.  $C_2H_5OH \xrightarrow[\Delta]{Al_2O_3} X$ ; বিক্রিয়াটিতে—  
i. বিক্রিয়ক এক ধরনের অ্যালকোহল  
ii. X যৌগটিতে অসম্পৃক্ততা রয়েছে  
iii. পানি অপসারিত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
৩৭০. নিচের যৌগ দুটি লব কর এবং সঠিক উত্তর চিহ্নিত কর—  
 $CH_3 - CH = CH_2$  (A)     $CH_3 - CH_2 - CH_3$  (B)  
i. উভয়ে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন  
ii. A-সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন  
iii. B-অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i    Ⓑ ii    Ⓒ iii    Ⓓ 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?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ 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?  
Ⓐ i    Ⓑ i ও ii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৭৩ ও ৩৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 $CH_3CH_2OH \xrightarrow[H_2O]{H_2SO_4} H_2C = CH_2$
৩৭৩. বিক্রিয়াটিতে  $H_2SO_4$  কী হিসেবে কাজ করে?  
Ⓐ প্রভাবক    Ⓑ নিরবদক    Ⓒ বিজারক    Ⓓ বিরঞ্জক

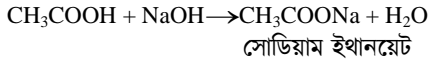
৩৭৪. বিক্রিয়ায় উল্লিখিত—  
i. X যৌগকে জারিত করলে  $CO_2$  পাওয়া যায়  
ii. X জারিত হয়ে অ্যালাডিহাইড দেয়  
iii. Y হতে X পাওয়া যায়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের তথ্য থেকে ৩৭৫ ও ৩৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 $CH_2O$  স্থূল সংকেতবিশিষ্ট A যৌগের বাষ্প ঘনত্ব 90.
৩৭৫. A যৌগটির আণবিক সংকেত—।  
Ⓐ  $C_6H_{12}O_6$     Ⓑ  $C_2H_5OH$   
Ⓒ  $C_2H_2O_4$     Ⓓ  $C_3H_6O_3$
৩৭৬. উক্ত যৌগটিতে—।  
i. কার্বনের পরিমাণ 40%  
ii. যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়  
iii. কার্বন হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের মোট পরমাণুর সংখ্যা 24টি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
- $C_{12}H_{26} \xrightarrow[Al_2O_3, CrO_3]{500^\circ C} C_{10}H_{22} + A$
- উপরের উদ্দীপকের ভিত্তিতে ৩৭৭ – ৩৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৩৭৭. A যৌগটির নাম কি?  
Ⓐ ইথেন    Ⓑ মিথেন  
Ⓒ প্রোপিন    Ⓓ ইথিন
৩৭৮. A যৌগটি—  
i. হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন  
ii. অ্যালকিন  
iii. সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
৩৭৯. A যৌগটি—  
i. একটি অ্যালকোহল তৈরি সম্ভব  
ii. হতে পলিথিন তৈরি করা হয়  
iii. হতে পরাস্টিক বোতল তৈরি করা সম্ভব  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii    Ⓑ i ও iii    Ⓒ ii ও iii    Ⓓ i, ii ও iii
- নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৮০ ও ৩৮১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 $CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[Ni]{180^\circ - 200^\circ C} CH_3 - CH_3$
৩৮০. উপরের বিক্রিয়াটি কী ধরনের?  
Ⓐ পলিমারকরণ    Ⓑ জারণ  
Ⓒ পানিযোজন    Ⓓ হাইড্রোজেনেশন
৩৮১. এ ধরনের বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা যায়—  
Ⓐ পরাস্টিক    Ⓑ এস্টার  
Ⓒ PVC    Ⓓ মার্জারিন
- নিচের বিক্রিয়ার আলোকে ৩৮২ ও ৩৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 $CH_3 - CH_2OH + H_2SO_4 \xrightarrow{HBr} X \rightarrow Y$
৩৮২. X যৌগ থেকে কোন পলিমার পাওয়া যায়?  
Ⓐ পলিভিনাইল ক্লোরাইড    Ⓑ পলিপ্রোপিন  
Ⓒ 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







এভাবে উৎপন্ন ইথানয়িক এসিডকে NaOH এর সাথে মিশ্রিত করলে সোডিয়াম ইথানোয়েট উৎপন্ন হয়।



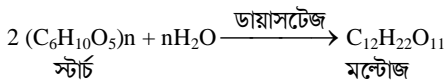
এই সোডিয়াম ইথানয়েটকে (CH<sub>3</sub>COONa) সোডালাইম (NaOH + CaO এর মিশ্রণ) সহ উত্তপ্ত করলে মিথেন (CH<sub>4</sub>) পাওয়া যায়।



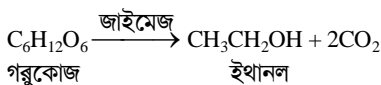
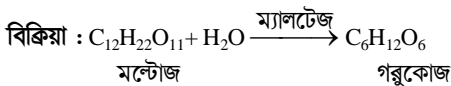
এভাবে আমরা আলু থেকে মিথেন (CH<sub>4</sub>) প্রস্তুত করতে পারি।

ঘ. আলু আমাদের দেশের অন্যতম প্রধান খাদ্য। এটি শর্করা নামক পুষ্টিগুণের অন্যতম উৎস। এদেশে আলুর ফলনও হয় প্রচুর। বাংলাদেশের মানুষের শর্করা চাহিদা পূরণ করার পরও অনেক আলু রয়ে যায় প্রতিবছর। ফলে সঞ্চারের অভাবে প্রচুর পরিমাণ আলু নষ্ট হয়ে যায়। অথচ অতিরিক্ত আলুর নানাবিধ ব্যবহার করা সম্ভব। বিশেষ করে আলু থেকে ইথানল, মিথেন ইত্যাদি গ্যাস তৈরি করে আমাদের প্রয়োজনীয় জ্বালানির চাহিদা মেটানো যায়। অর্থাৎ অতিরিক্ত আলুকে জীবাশ্ম জ্বালানির বিকল্প হিসেবে ব্যবহার সম্ভব।

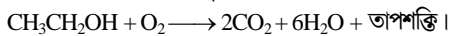
অতিরিক্ত আলুতে বিদ্যমান স্টার্চ থেকে আমরা নিম্নলিখিত উপায়ে ইথানল প্রস্তুত করতে পারি।



ম্যালাটেজ এনজাইম মল্টোজকে গলুকোজে এবং জাইমেজ নামক এনজাইম গলুকোজকে ফারমেন্ট করে ইথানলে পরিণত করে।



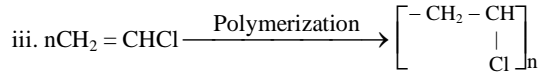
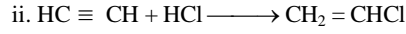
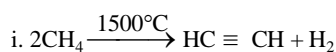
আলু থেকে এভাবে গাঁজন প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত ইথানল জীবাশ্ম জ্বালানির পরিবর্তে মোটর ইঞ্জিন, বিমান, বাস, ট্রাক, কলকারখানায় বিকল্প জ্বালানিরূপে ব্যবহার করা যায়। পেট্রলের সাথে (10-20%) ইথানল মিশ্রিত করে গ্যাসহোল (Gasohol) নামক জ্বালানি তৈরি করা যায় যাকে জ্বালানিরূপে ব্যবহার করা সম্ভব।



অ্যালকোহল থেকে আমরা প্রচুর তাপশক্তি পাই। আবার, ‘গ’ থেকে দেখা যায় আলু থেকে প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেনও উৎপাদন করা যায়। তাই অতিরিক্ত আলু থেকে জীবাশ্ম জ্বালানির বিকল্প ব্যবহার করার অপার সম্ভাবনা রয়েছে।

### প্রশ্ন-২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

পর্যায়ক্রমে একটি গ্যাসকে i থেকে iii বিক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন পদার্থে পরিণত 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 ▶◀

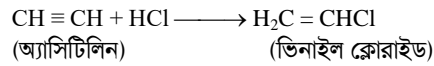
ক. হাইড্রোজেন ও কার্বন দ্বারা গঠিত দ্বিমৌল যৌগসমূহকে হাইড্রোকার্বন বলা হয়।

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  একটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।

গ. (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।

যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ তার সরলতম উপাদানসমূহের প্রত্যেক সংযোগে সৃষ্টি হয়, তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলা হয়। যেমন : উদ্দীপকে প্রদত্ত (ii) নং বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



এ বিক্রিয়ায় অ্যাসিটিলিনের (HC ≡ CH) সাথে HCl এর প্রত্যেক সংযোগে ভিনাইল ক্লোরাইড (H<sub>2</sub>C = CHCl) উৎপন্ন হয়েছে। এখানে HCl এর H<sup>+</sup> ও Cl<sup>-</sup> 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<sub>4</sub>)। মিথেনের বহুমুখী ব্যবহার নিচে আলোচনা করা হলো :

১. মিথেনকে বায়ুর উপস্থিতিতে দহন করলে CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ও প্রচুর পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়, যা জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

২. মিথেন থেকে প্রাপ্ত মিথাইল ক্লোরাইড (CH<sub>3</sub>Cl) শিল্পক্ষেত্রে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যেমন : অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। ডাইক্লোরোমিথেন (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) রং শিল্পে দ্রাবক হিসেবে, ক্লোরোফর্ম (CHCl<sub>3</sub>) কে চেতনানাশক হিসেবে এবং কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl<sub>4</sub>) 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 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 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 ( $\text{CH}_4$ ) থেকে প্রাপ্ত মিথান্যাল ( $\text{HCHO}$ ) এর জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্ন চাপে উত্তপ্ত করলে ডেরলিন (Derlin) নামক শক্ত পলিমার উৎপন্ন হয়। ডেরলিন পলিমার দিয়ে

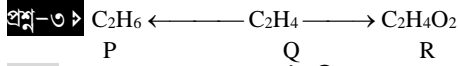
চেয়ার, ডাইনিং টেবিল, বালতি জাতীয় দ্রব্য তৈরি করা হয় যা পূর্বে কাঠ ও ধাতু দিয়ে তৈরি করা হতো।

৭. ফরমালডিহাইড (মিথান্যাল) ও ইউরিয়া থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইউরিয়া-ফরমালডিহাইড রেজিন (মেলামাইন পলিমার) উৎপন্ন হয় যা গৃহের পেরট, গরাস, মগ ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়ক গ্যাস অর্থাৎ  $\text{CH}_4$  থেকে নানাবিধ জিনিস প্রস্তুত করে ব্যবহার করা যায়। অর্থাৎ গ্যাসটির বহুমুখী ব্যবহারের বেগ্রে অপার সুযোগ ও সম্ভাবনা আছে।



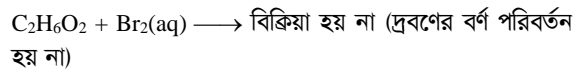
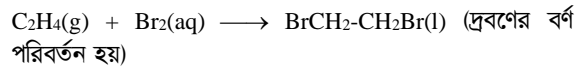
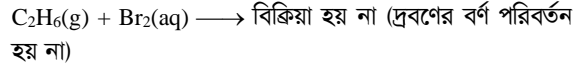
## গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



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

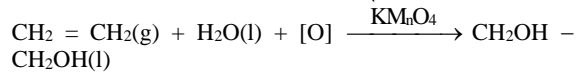
### ৩নং প্রশ্নের সমাধান

- ক. যে হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অশ্রুত 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 ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), Q ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) এবং R ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ) যৌগ তিনটি হলো যথাক্রমে ইথেন, ইথিন এবং ইথিলিন গরাইকল। এদের মধ্যে Q যৌগটি তথা ইথিন অসম্পৃক্ত।  
ব্রোমিন পানির পরীবার মাধ্যমে যৌগসমূহের অসম্পৃক্ততার পরীবা 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 গরাইকল (সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন) ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে না এবং দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না।  
পরবর্ত্তে, 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। সর্গশিরষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ—



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

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Q ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) এবং R ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ) যৌগদ্বয় যথাক্রমে ইথিন এবং ইথিলিন গরাইকল।  
ইথিনের জারণের মাধ্যমে ইথিন থেকে ইথিলিন গরাইকল উৎপন্ন হয়। ইথিনকে লঘু জলীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্বারা জারিত করলে ইথিলিন গরাইকল উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় লঘু জলীয় পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের গোলাপী বা বেগুনি বর্ণ বিনষ্ট হয়। এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকেও শনাক্ত করা যায়। সর্গশিরষ্ট 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
$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$

- ক. জৈব যৌগ কাকে বলে? ১
- খ. ট্রিফয়েল 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?—বিশেষণ কর। ৪

### ৪নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. কার্বন ও হাইড্রোজেনের যৌগসমূহকে জৈব যৌগ বলে।



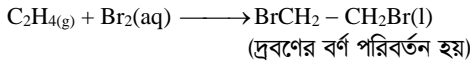
- সমীকরণসহ লিখ।  
ঘ. উদ্দীপকের A ও B যৌগের মধ্যে তুলনা কর।

৩  
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<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) যেটিকে ব্রোমিন দ্রবণ পরীবার মাধ্যমে শনাক্ত করা যায়।  
ব্রোমিনকে জৈব দ্রাবকে বা পানিতে দ্রবীভূত করে লাল/বাদামি বর্ণের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। ইথিনের মধ্যে কয়েক ফাঁটা ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে বাঁকাতে হয়। ইথিন, লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করলে ইথিনের কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনে ব্রোমিন (Br<sub>2</sub>) অণু যুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—

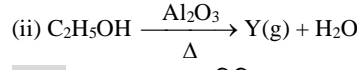
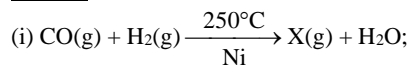


অতএব, উপরিউক্ত পরীবার মাধ্যমে A যৌগ তথা ইথিনকে শনাক্ত করা যায়।

- 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 <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> ।	(ii) অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub> ।
(iii) মূল অ্যালকেনের ইথেরিজি নামের 'ane' অংশের পরিবর্তে 'ene' যুক্ত করে অ্যালকিনের নামকরণ করা হয়।	(iii) মূল অ্যালকেনের ইথেরিজি নামের 'ane' অংশের পরিবর্তে 'yl' যুক্ত করে অ্যালকাইল মূলকের নামকরণ করা হয়।
(iv) অ্যালকিন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্যের নাম ইথিন (CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )।	(iv) অ্যালকেন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরল সদস্য হলো মিথেন (CH <sub>4</sub> )।

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— সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

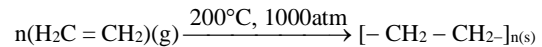


▶▶ ৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

- 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 কাঁঝালো 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 (SO<sub>2</sub>) উৎপন্ন করে যাহা চোখের পানির সংস্পর্শে আসলে সালফিউরাস এসিডে (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) পরিণত হয় এবং চোখে জ্বালা করে। এজন্য, পিয়াজ কাটার সময় চোখে জ্বালা করে।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'Y' যৌগটি হলো ইথিন (CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>), কেননা ইথানলকে (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) নিরবদন 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 পরাস্টিক 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 (CH<sub>4</sub>)।

উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম বিক্রিয়াটিতে কার্বন মনোঅক্সাইড (CO) ও হাইড্রোজেনের (H<sub>2</sub>) মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রায় উদ্ভূত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে প্রচুর পরিমাণে মিথেন উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ, উদ্দীপকের X যৌগটি হলো সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

আবার, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে অসম্পৃক্ত 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 অসম্পৃক্ত দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে দ্বিবন্ধন থাকে এবং অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। অ্যালকিন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও

সরল সদস্য হলো ইথিন ( $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ )। সুতরাং, উদ্দীপকের Y

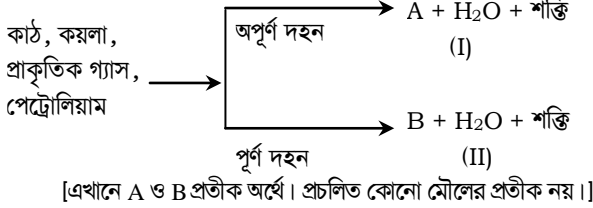
যৌগটি হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।



## অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



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

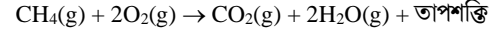


- ক. রেকটিফাইড স্পিরিট কী? ১
- খ. জীবাশ্ম জ্বালানি দাহ্য কেন? ২
- গ. A গ্যাসটি মানুষের জন্য মারাত্মক বতিকর— ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশের উপর B গ্যাসটির বিরূপ প্রভাব রয়েছে যদিও এর ব্যবহার অত্যন্ত ব্যাপক— বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. ইথানলের ৯৬% 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 থাকা যৌগ মাত্রই দাহ্য। এজন্য, জীবাশ্ম জ্বালানি মাত্রই দাহ্য।
- গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি থেকে উৎপন্ন A হলো কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস যা মানুষের জন্য মারাত্মক বতিকর।  
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 H<sub>2</sub>O 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 বতিকর।
- ঘ. B গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড যা পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।

দহনের সময় পর্যাপ্ত অক্সিজেন সরবরাহ হলে পূর্ণ দহন হয় এবং প্রচুর পরিমাণ H<sub>2</sub>O ও শক্তির সাথে কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO<sub>2</sub>) নামক গ্যাস উৎপন্ন হয়েছে। অতএব, উদ্দীপকে হাইড্রোকার্বনের সম্পূর্ণ দহনে B তথা কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO<sub>2</sub>) উৎপন্ন হয়।

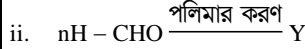
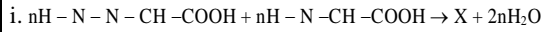


উৎপন্ন CO<sub>2</sub> গ্যাস ব্যবহার করে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত করে। মানুষও এই CO<sub>2</sub> ব্যবহার করে বহুবিধ পণ্য উৎপাদন করে। যেমন, কোমল পানীয়, মশা মারার অ্যারোসল, শীতাতপ নিয়ন্ত্রক যন্ত্রে এর বহুল ব্যবহার রয়েছে।

এ গ্যাস ওজনে ভারী হওয়ায় বায়ুমণ্ডলের কাছাকাছি অবস্থান করে। ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাচ্ছে, যা Global Warming নামে পরিচিত। CO<sub>2</sub> গ্যাসের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির ঘটনা ‘গ্রিনহাউজ প্রভাব’ নামে পরিচিত। এর ফলে মেরু 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 :



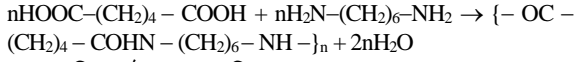
- ক. জিওলাইট কী? ১
- খ. থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং পলিমার বলতে কী বুঝ? ২
- গ. X ও Y যৌগ প্রস্তুতির সমীকরণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশের উপর X ও Y যৌগের প্রভাব কী বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. জিওলাইট হলো ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট অ্যালুমিনোসিলিকেট।
- খ. যে পরাস্টিককে বারবার গলানো যায় এবং বিভিন্ন আকৃতির বস্তুতে পরিণত করা যায় তাকে থার্মোপ্লাস্টিক বলে। আর, যে পরাস্টিককে 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 পরাস্টিক। 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

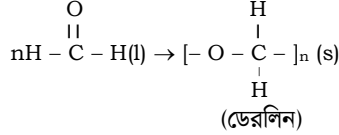


অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H<sub>2</sub>O), কার্বন ডাইঅক্সাইডের (CO<sub>2</sub>) ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়।



**Y (ডেরলিন) যৌগের প্রস্তুতি :**

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



ঘ. X ও Y যৌগ দুটি হলো পলিমার। ‘গ’ থেকে জানা যায় X হলো ঘনীভবন পলিমার নাইলন ও Y হলো শক্তিশালী পরাস্টিক ডেরলিন।

নিচে এদের ব্যবহার ও পরিবেশের ওপর প্রভাব বর্ণনা করা হলো :

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

পরাস্টিক দ্রব্যের অনেক সুবিধা থাকলেও এর কিছু অসুবিধাও রয়েছে। কৃত্রিম পলিমার বা পরাস্টিক ব্যবহারের প্রধান সমস্যা এসব পদার্থ বিয়োজিত হয় না এবং পরিবেশকে দূষিত করে। অধিকাংশ প্রাকৃতিক উপাদান মাটির ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় কিন্তু পরাস্টিক দ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে পরাস্টিককে নন বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলে। অনেকবেলা পরাস্টিককে 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।



## অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**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 উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ হাজার হাজার বছরে বয়প্রাপ্ত হয়ে পেট্রোলিয়ামে পরিণত হয়।

ভূপ্রকৃতি ও জলবায়ুর পরিবর্তনে উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ জলাভূমি ও বালুস্তরের নিচে ছিদ্রবিহীন শিলাখন্ডের 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 আংশিক 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 আংশিক পাতন কলামের নিম্ন প্রাপ্ত 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 পে 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 -১১১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

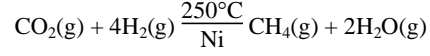
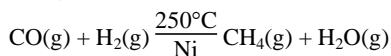
16 আণবিক ভরবিশিষ্ট একটি জৈব যৌগ প্রকৃতিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। আবার কৃত্রিমভাবেও প্রস্তুত করা যায়। যৌগটি প্যারাফিন জাতীয়। তাই এটি এসিড, বার, ধাতু ও জারকের সাথে বিক্রিয়া করে না।

- |   |   |   |
|---|---|---|
| ? | 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 কমপরে 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।

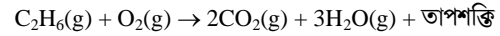
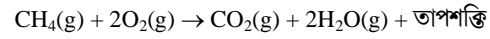
- গ. আমরা জানি, প্যারাফিন জাতীয় জৈব যৌগ হলো অ্যালকেন। আর 16 আণবিক ভরবিশিষ্ট জৈব যৌগ হলো মিথেন যা অ্যালকেনের প্রথম সদস্য। অর্থাৎ উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি হচ্ছে  $\text{CH}_4$ ।  
নিচে যৌগটির প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করা হলো :  
কার্বন মনোঅক্সাইড ও হাইড্রোজেনের সাথে অথবা কার্বন ডাইঅক্সাইড ও হাইড্রোজেনের মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নিকেল প্রভাবকের ওপর দিয়ে প্রবাহিত করলে মিথেন উৎপন্ন হয়।



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

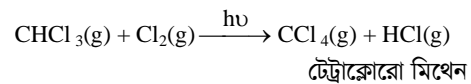
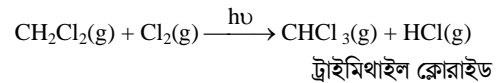
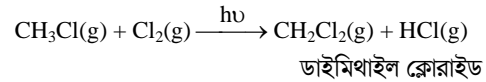
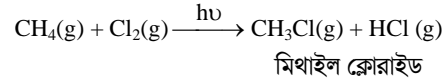
- ঘ. উদ্দীপক থেকে দেখা যায় মিথেন যদিও এসিড, বার, ধাতু ও জারকের সাথে বিক্রিয়া করে না কিন্তু যৌগটি দহন ও হ্যালাজেন প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

**দহন :** মিথেন অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে  $\text{CO}_2$  ও  $\text{H}_2\text{O}$  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।

**হ্যালাজেন 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 -১১২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাইয়ানের মা গ্যাসের চুলায় রান্না করছিল। রাইয়ান তার মায়ের কাছে চুলায় জ্বলন্ত 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।

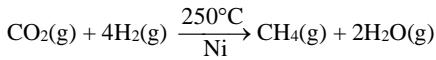
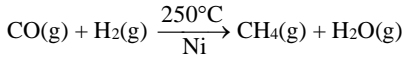
খ. একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াকে পলিমারকরণ বলে।

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 পরাস্টিক দ্রব্য ও কৃত্রিম তন্তু এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা হয়।

গ. উদ্দীপকে নির্দেশিত যোগটি হলো মিথেন যা শিল্পবেত্রে 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 (CH<sub>4</sub>)। এটি পেট্রোলিয়াম তথা জ্বালানি হিসেবে গ্যাসের চুলায় ব্যবহৃত হয়। একে পেট্রোলিয়াম থেকে আংশিক পাতন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। তবে এ পদ্ধতি শিল্পবেত্রে লাভজনক নয় বলে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে প্রস্তুত করা হয়। নিচে শিল্পবেত্রে মিথেনের প্রস্তুতি ব্যাখ্যা করা হলো :

শিল্পবেত্রে কার্বন মনোক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (মিথেন) প্রস্তুত করা হয়। কার্বন মনোক্সাইড (CO) ও H<sub>2</sub> অথবা কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO<sub>2</sub>) ও H<sub>2</sub> এর মিশ্রণকে 250°C তাপমাত্রা উত্তপ্ত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে মিথেন উৎপন্ন হয়।



ঘ. উদ্দীপকে আলোচিত যোগটি হলো মিথেন গ্যাস যা একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন অর্থাৎ অ্যালকেন শ্রেণির যোগ। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ জাতীয় যোগের 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 (CH<sub>3</sub>Cl) শিল্পবেত্রে বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য (অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড প্রভৃতি) প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়। ডাইক্লোরোমিথেনকে (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) রং শিল্পে দ্রাবক হিসেবে, টাইক্লোরোমিথেন (CHCl<sub>3</sub>) বা ক্লোরোফর্মকে চেতনানাশক হিসেবে এবং টেট্রাক্লোরোমিথেনকে (CCl<sub>4</sub>) 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 যোগের গুরুত্ব অপরিসীম।

### প্রশ্ন-১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O আণবিক সংকেত বিশিষ্ট যোগের একটি সমাণু A যা হাইড্রক্সিল মূলক যুক্ত। এটি সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> দ্বারা জারিত হয়ে প্রথম ধাপে B ও দ্বিতীয় ধাপে C উৎপন্ন করে।

- ক. বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ কী? ১
- খ. কার্বনযুক্ত যোগই উত্তম জ্বালানি— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A যোগকে জৈব যোগ বলা গেলেও হাইড্রোকার্বন বলা যায় না— ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. C যোগটির কার্যকরী মূলকের মধ্যে A যোগের কার্যকরী মূলক নিহিত— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

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

খ. কার্বনযুক্ত যোগসমূহের জ্বালানি হিসেবে নানাবিধ ও বহুমুখী ব্যবহার প্রমাণ করে যে, কার্বনযুক্ত যোগই উত্তম জ্বালানি।

প্রায় সকল জ্বালানির মূল উপাদান কার্বন ও কার্বন যোগ। কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাসকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কয়লা কার্বনের একটি রূপ। পেট্রোলিয়ামও কার্বন ও হাইড্রোজেনের যোগ বা হাইড্রোকার্বন আবার প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন, ইথেন, বিউটেন ইত্যাদি হাইড্রোকার্বন। এসব কার্বনের যোগকে 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 যোগই উত্তম জ্বালানি।

গ. A যোগটি হলো C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH বা ইথানল অ্যালকোহল যা C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O আণবিক সংকেতবিশিষ্ট যোগের সমাণু এবং একটি হাইড্রক্সিল মূলকযুক্ত। এ যোগটি জৈব যোগ হলেও হাইড্রোকার্বন নয়।

A যোগটি অর্থাৎ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH—এ একটি হাইড্রক্সিল মূলক (–OH) রয়েছে। C এর যোগ হওয়ায় একে জৈব যোগ বলা হয়। তাছাড়া এটি C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O এর একটি সমাণু। আমরা জানি, সমাণুতা জৈব যোগের অনন্য বৈশিষ্ট্য। অতএব, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH একটি জৈব যোগ।

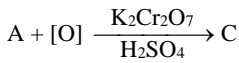
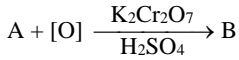
যোগটিতে C ও OH ছাড়াও রয়েছে H। অর্থাৎ একে C ও H এর যোগ তথা হাইড্রোকার্বনও বলা যায়। কিন্তু C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH হাইড্রোকার্বন নয়। কারণ, হাইড্রোকার্বন হলো অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন যোগগুলো মূলত পেট্রোলিয়ামের উপাদান। হাইড্রোকার্বন থেকে সকল শ্রেণির জৈব যোগ যেমন অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড, জৈব এসিড ইত্যাদি প্রস্তুত করা যায়। যেমন : উদ্দীপকে প্রদত্ত A যোগটি একটি অ্যালকোহল যার নাম ইথানল (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)। হাইড্রোকার্বন হলো শুধু কার্বন (C) ও হাইড্রোজেন (H) এর যোগ। যেমন : মিথেন (CH<sub>4</sub>), ইথিন (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), প্রোপাইন (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>) ইত্যাদি। দেখা যাচ্ছে যে, এগুলোতে

C ও H ছাড়া অন্য কোনো মৌল নেই। কিন্তু A যৌগটিতে (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) C ও H ছাড়াও অন্য মৌল অক্সিজেন (O) রয়েছে। কাজেই, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH হাইড্রোকার্বন নয়।

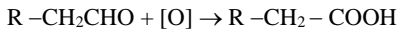
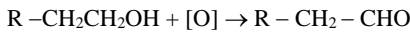
সুতরাং, A যৌগকে জৈব যৌগ বলা গেলেও হাইড্রোকার্বন বলা যায় না।

- 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<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH বা ইথানল যা একটি অ্যালকোহল। উদ্দীপকে বলা হয়েছে A যৌগটি সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> দ্বারা জারিত হয়ে প্রথম ধাপে B ও দ্বিতীয় ধাপে C উৎপন্ন করে। অর্থাৎ



আমরা জানি, অ্যালকোহলকে শক্তিশালী জারক (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ও H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 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।

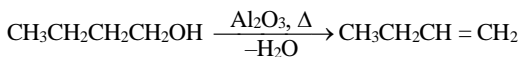
অতএব, নিশ্চিতরূপে C যৌগটির কার্যকরী মূলকের মধ্যে A যৌগের কার্যকরীমূলক নিহিত।

**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।

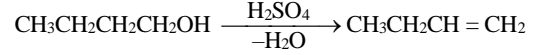
- ক. ফরমালিন কী? ১  
খ. কীভাবে Butene প্রস্তুত করবে? ২  
গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনগুলো কীভাবে পৃথক করবে? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত হাইড্রোকার্বনটির প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর। ৪

### ▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ফরমালিন হলো ফর্মালডিহাইড (HCHO) এর ৪০% জলীয় দ্রবণ।  
খ. বিউটানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা সালফিউরিক এসিড দ্বারা নিরবদিত করলে পানি অপসারিত হয়ে Butene প্রস্তুত করে।



Butene



Butene

- 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 (CH<sub>4</sub>)।

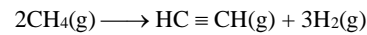
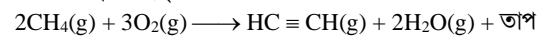
অ্যালকিনের কার্বন শিকলে অসম্পৃক্ত দুটি কার্বন পরমাণুর মধ্যে দ্বিবন্ধন থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম ও সরলতম সদস্য ইথিন বা ইথিলিন (CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>)।

অ্যালকাইনের কার্বন শিকলে অসম্পৃক্ত 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 :

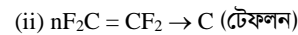
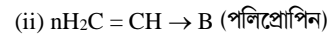
প্রাকৃতিক গ্যাসকে (CH<sub>4</sub>) 1500°C তাপমাত্রায় বায়ুর উপস্থিতিতে দহন করলে ইথাইন উৎপন্ন হয়। মিথেনের আংশিক দহন থেকে এই বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় তাপ পাওয়া যায়। বিক্রিয়ার সময় বন্ধন ভাঙা-গড়ার মাধ্যমে ইথাইন উৎপন্ন হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ—



আবার, শিল্পক্ষেত্রে ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে ইথাইন গ্যাস প্রস্তুত করা হয়। ক্যালসিয়াম কার্বাইডে ঝেঁটায় ঝেঁটায় 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<sup>-</sup> এর স্থানান্তর ঘটে না। অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বড় আণবিক ভর বিশিষ্ট নতুন যৌগ উৎপন্ন করে।



- ক. টেলন বিকারক কী? ১

- খ. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 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— বিশেষণ কর।

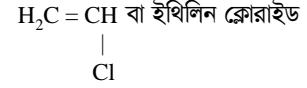
৪

### ▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

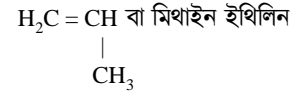
- ক. টলেন বিকারক হলো বারীয় সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ।
- খ.  $K_2Cr_2O_7$  যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণু হলো ক্রোমিয়াম (Cr); এর যোজনী ৬।  
ধরি, Cr এর জারণ সংখ্যা = x  
আমরা জানি,  
K এর জারণ সংখ্যা = +1  
এবং O এর জারণ সংখ্যা = -2  
যেহেতু,  $K_2Cr_2O_7$  নিরপেক্ষ অণু, অতএব পরমাণুসমূহের মোট জারণ সংখ্যা শূন্য হয়।  
সুতরাং  
 $(+1) \times 2 + x \times 2 + (-2) \times 7 = 0$   
বা,  $2 + 2x - 14 = 0$   
বা,  $2x - 12 = 0$   
বা,  $2x = 12$   
বা,  $x = \frac{12}{2}$   
 $\therefore x = +6$   
সুতরাং,  $K_2Cr_2O_7$  যৌগটিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজনী ও জারণ সংখ্যা যথাক্রমে ৬ 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 :  
→ পরাস্টিক রশি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়,  
→ পরাস্টিক বোতল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।  
\* **টেফলন** : টেফলনের রাসায়নিক নাম পলিটetraফ্লোরোইথিন (PTFE)। এটি সাধারণত ননস্টিক পাত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ঘ. উদ্দীপকের A, B ও C যৌগগুলো হলো PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড, পলিপ্রোপিন ও টেফলন বা পলিটetraফ্লোরোইথিন। 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।  
$$nH_2C = \underset{\substack{| \\ X}}{CH} \xrightarrow{\text{পলিমারকরণ}} -[CH_2 - \underset{\substack{| \\ X}}{CH}]_n-$$
 এখানে, X = বিভিন্ন একযোজী মূলক।  
এখানে,  $H_2C = CH$  হলে ইথিলিন যা অধিকাংশ পলিমারের মনোমার হলো ইথিলিন।

উদ্দীপকে প্রদত্ত যৌগগুলো ও ‘গ’ থেকে দেখা যায় যে,

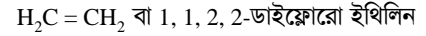
- A যৌগ অর্থাৎ PVC বা পলিভিনাইল ক্লোরাইড এর মনোমার



- B যৌগ অর্থাৎ পলিপ্রোপিন এর মনোমার



- C যৌগ অর্থাৎ টেফলন বা পলিটetraফ্লোরোইথিন 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 :

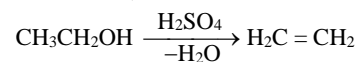
দুই কার্বন যুক্ত একটি যৌগ ‘A’ জারিত করে ‘B’ যৌগ পাওয়া গেল। যৌগকে আবার জারিত করে ‘C’ যৌগ পাওয়া গেল।

- 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— বিশেষণ কর। ৪



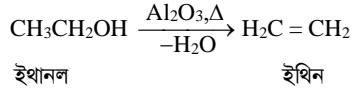
### ▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ভিনেগার হলো ইথানয়িক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণ।
- খ. জৈব এসিডের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করার বমতা 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 রক্তিকর ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। এ কারণেই জৈব এসিড যেমন— ইথানয়িক এসিডের ৬-১০% 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 ইথানল অ্যালকোহল বা ইথানল ( $C_2H_5OH$ )।  
এই যৌগটি থেকে অ্যালকিন যৌগ পাওয়া সম্ভব। নিচে প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করা হলো :  
ইথানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা সালফিউরিক এসিড দ্বারা নিরবদিত করলে পানি অপসারিত হয়ে ইথিলিন বা ইথিন উৎপন্ন করে।

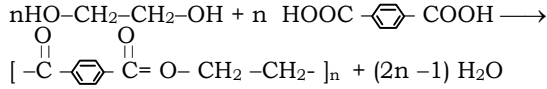


ইথানল

ইথিন



ঘ. A হলো অ্যালকোহল এবং C হলো জৈব এসিড। এই দুই শ্রেণির যৌগ থেকে পলিমার প্রস্তুত করা যায়। জৈব এসিড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় পরাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়। টেরিলিন (পলিএস্টার) নামক রাসায়নিক তন্তু অ্যালকোহল ও জৈব এসিড থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রস্তুত করা হয়। এখানে উল্লেক্য কার্বোহাইড্রেট ও তেল জাতীয় প্রাকৃতিক পলিমার অ্যালকোহল ও জৈব এসিড থেকে গঠিত হয়।



**প্রশ্ন -১৭▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মিলন সাহেবের একটি পিভিসি পাইপ তৈরির কারখানা আছে। তিনি ইমন ও মামুনের সরবরাহ করতে বললেন। ইমন যে কাঁচামাল সরবরাহ করল সেটি তাপ প্রয়োগে কয়লায় পরিণত হয়। আবার মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালের ভৌত গুণ হচ্ছে গলিত অবস্থায় এটিকে যে কোনো আকার দেওয়া যায়। রাসায়নিকভাবে এটি নিষ্ক্রিয়। তবে দুটি কাঁচামালই মাটিতে অপচনশীল।

ক. মনোমার কী?	১
খ. নাইলনকে কেন পলিমার বলা হয়?	২
গ. ইমন ও মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালগুলো কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের কোন কাঁচামালটি ব্যবহার করা উচিত বলে তুমি মনে কর।	৪

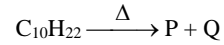
### ▶▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পলিমার তৈরি করার বিক্রিয়ায় যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদের বলা হয় মনোমার।
- খ. মনোমার থেকে গঠিত হয় বলে নাইলনকে পলিমার বলা হয়। অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অণু একের পর এক জোড়া লেগে যে বড় অণু তৈরি হয় তাকে বলা হয় পলিমার। নাইলনও এভাবে গঠিত হয়।  
নাইলন হলো তন্তু জাতীয় পলিমার যা তৈরি হয়  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_x-\text{NH}_2$  ও  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH}$  মনোমার দুটি থেকে। কাজেই নাইলন একটি পলিমার।
- গ. ইমন ও মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালগুলো ছিল থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং পরাস্টিক। এগুলো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।  
বেশিরভাগ পরাস্টিক পচনশীল নয়। এগুলো পুনর্ব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে ফেলে দিলে পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিকলঙ্কতা সৃষ্টি করে। এদের প্রধান সমস্যা এসব পদার্থ বিয়োজিত হয় না। অবিয়োজিত ও অপরিবর্তিত অবস্থায় মাটিতে রয়ে যায়।  
মাটিতে থাকলে মাটিতে বসবাসকারী বিয়োজকরা এগুলো ভেদ করে মাটিতে পুষ্টি যোগাতে পারে না। এতে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়। এগুলো অনেক সময় গবাদি পশু ও মাছের খাবারের সাথে মিশে, যা আমাদের দেখে প্রবেশ করতে পারে। অনেকবেত্রে

পরাস্টিককে পুড়িয়ে ধ্বংস করা হয় এতে বিষাক্ত ধোঁয়া উৎপন্ন হয়। এসব গ্যাস থেকে ক্যান্সারের মতো রোগ সৃষ্টি হতে পারে। সুতরাং পরাস্টিক সামগ্রী সঠিক ব্যবস্থাপনা না করা গেলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করতে পারে।

- ঘ. পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের উচিত মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা।  
পিভিসি পাইপ হলো এক ধরনের পরাস্টিক। ভিনাইল ক্লোরাইড নামক মনোমার থেকে তৈরি হয় এ পরাস্টিক। 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 ঠান্ডা করলে আবার শক্ত হয়ে যায়। অর্থাৎ থার্মোপ্লাস্টিক শক্ত তবে নমনীয়।  
অন্যদিকে, ইমনের সরবরাহকৃত পরাস্টিক হলো থার্মোসেটিং পরাস্টিক। 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 :



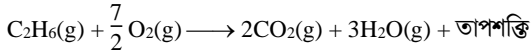
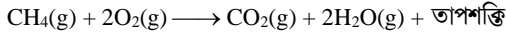
P- এর আণবিক ভর 114 এবং এটি একটি অ্যালকেন। Q একটি অ্যালকিন।

ক. দহিতে 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 ▶▶

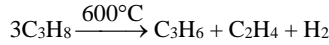
- ক. দহিতে ল্যাকটিক এসিড থাকে।
- খ. কার্বনযুক্ত যৌগসমূহকে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পোড়ালে বা দহন করলে তাপশক্তি পাওয়া যায় বিধায় কার্বনযুক্ত যৌগকে উত্তম জ্বালানি বলা হয়।  
প্রায় সকল জ্বালানির মূল উপাদান কার্বন ও কার্বন যৌগ। কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাসকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। কয়লা 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 ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ), 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<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub>O উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পর্যাপ্ত পরিমাণে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় বিধায় অ্যালকেনসমূহকে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। অ্যালকেনসমূহ নিম্নরূপে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে—



পর্যাপ্ত, 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 :



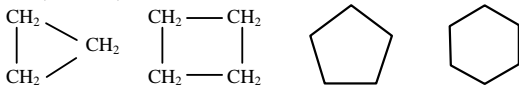
- ক. তাপীয় ভাঙন কী? ১
- খ. সম্পৃক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনসমূহের পৃথকীকরণ পরীবা দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি শিল্প রসায়নে গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶▶ 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 সম্পৃক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগ বলে।

সাইক্লোইথেন, সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোপেন্টেন, সাইক্লোহেক্সেন প্রভৃতি সম্পৃক্ত অ্যালিসাইক্লিক যৌগের উদাহরণ।

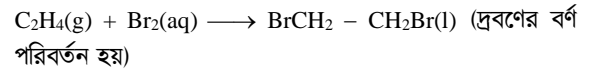
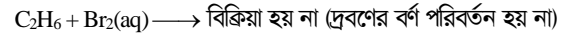


(সাইক্লোইথেন) (সাইক্লোবিউটেন) (সাইক্লোপেন্টেন) (সাইক্লোহেক্সেন)

গ. উদ্দীপকের হাইড্রোকার্বনসমূহকে ব্রোমিন পানি পরীবা দ্বারা পৃথকীকরণ করা সম্ভব।

ব্রোমিনকে পানিতে বা জৈব দ্রাবকে 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 তথা অ্যালকেন লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না এবং দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণের কোনো পরিবর্তন হয় না।

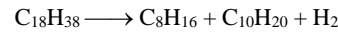
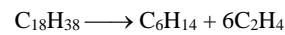
অপরদিকে, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (অ্যালকিন) লাল/বাদামি বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনে ব্রোমিন অণু যুক্ত হয়। ফলে, ব্রোমিন দ্রবণের লাল/বাদামি বর্ণ বিনষ্ট হয়। বিক্রিয়ায় ব্রোমিন দ্রবণের বর্ণ পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করে অ্যালকেন ও অ্যালকিনের মধ্যে পার্থক্য করা হয়। সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ :



ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি ভাঙন বা বিয়োজন বিক্রিয়া। বিক্রিয়াটি শিল্প রসায়নে বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

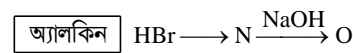
বড় হাইড্রোকার্বন অণুকে ভেঙে অধিক ব্যবহার উপযোগী তুলনামূলক ক্ষুদ্র অণুতে পরিণত হওয়াকে ভাঙন বলে। এ প্রক্রিয়ায় কোনো একক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। বিক্রিয়ায় কিছু দ্বিবন্ধনযুক্ত হাইড্রোকার্বনসহ, হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ উৎপন্ন হয়।

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 পরাস্টিক 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)

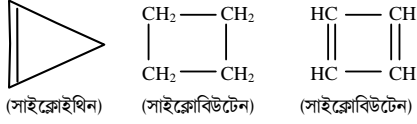
- ক. পাইরোলাইসিস কী? ১
- খ. বন্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের O যৌগ থেকে কীভাবে M যৌগের সংশ্লেষণ করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. জ্বালানি ও দ্রাবক হিসেবে উদ্দীপকের O যৌগটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. বায়ুর অনুপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় পেট্রোলিয়ামকে বিয়োজিত করাকে পাইরোলাইসিস বলে।

খ. যেসকল হাইড্রোকার্বনের অণুতে কার্বন শিকলের দুই প্রান্ত যুক্ত থাকে, সেগুলোকে বন্ধনিকল হাইড্রোকার্বন বলে। এসব হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে এক বা একাধিক একক বন্ধন ও দ্বিবন্ধন থাকতে পারে।

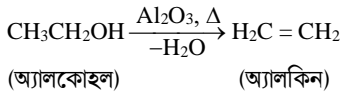
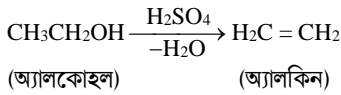
সাইক্লোবিউটেন, সাইক্লোবিউটিন, সাইক্লোইথিন প্রভৃতি বন্ধনিকল হাইড্রোকার্বনের উদাহরণ।



গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত M এবং O যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে অ্যালকিন এবং অ্যালকোহল।

অ্যালকোহলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা গাঢ়  $H_2SO_4$  দ্বারা নিরবদিত করলে পানি অপসারিত হয়ে অ্যালকিন উৎপন্ন করে।

এবং সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ :



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।

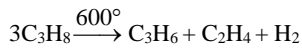


## নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



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

শিবার্থীদের একটি দলকে অ্যালকোহল, সালফিউরিক এসিড, অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ও পেট্রোলিয়াম দেয়া হলো। তারা যৌগগুলো ব্যবহার করে একটি জৈব যৌগ প্রস্তুত করে দেখল। উৎপন্ন যৌগের



- 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

### ▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ◀

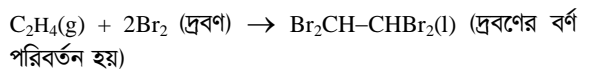
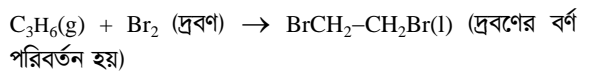
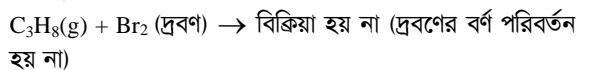
ক. যে হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলে কার্বন পরমাণুসমূহ একক সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকে এবং কার্বনের অবশিষ্ট যোজ্যতা হাইড্রোজেন দ্বারা পূর্ণ হয়, তাকে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলে।

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। এবেত্রে 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 পরীবা অথবা পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট পরীবা 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 পরীবা 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।





- |  |   |
|--|---|
| 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 পরাস্ফিক তৈরিতে এবং C যৌগটি খাদ্যদ্রব্য |   |

সঞ্চারে ব্যবহার করা হয় বিশেষরূপে কর।

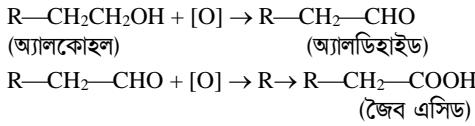
৪

### ▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

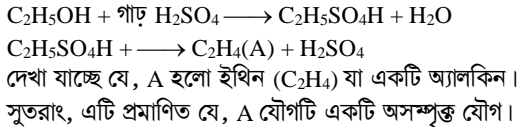
ক. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের অণু থেকে একটি হাইড্রোজেন পরমাণু হাইড্রোক্সিল (-OH) গ্রন্থপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে যৌগ গঠিত হয়, তাকে অ্যালকোহল বলা হয়।

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

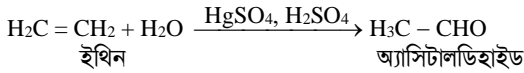
অ্যালকোহল শক্তিশালী জারক পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ( $K_2Cr_2O_7$ ) ও সালফিউরিক এসিড ( $H_2SO_4$ ) দ্বারা জারিত হয়ে প্রথমে অ্যালডিহাইড বা কিটোনে এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়। সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়া নিম্নরূপ :



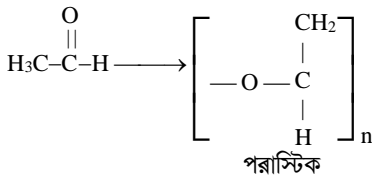
গ. A যৌগটি উৎপন্ন হয় গাঢ়  $H_2SO_4$  এর সাথে ROH এর বিক্রিয়ায়। গাঢ়  $H_2SO_4$  এর সাথে ROH অর্থাৎ অ্যালকোহল বিক্রিয়া করে অ্যালকিন উৎপন্ন করে। অ্যালকিন একটি অসম্পৃক্ত যৌগ। এ বিক্রিয়া দুই ধাপে সম্পন্ন হয়। এবেত্রে ROH এর পরিবর্তে  $C_2H_5OH$  ধরা হলো :



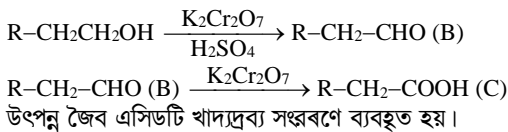
ঘ. A যৌগটি হলো অ্যালকিন যা 2% মারকিউরিক সালফেট ( $HgSO_4$ ) এবং 20% সালফিউরিক এসিডের উপস্থিতিতে পানির সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করে।



অ্যাসিটালডিহাইড থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় পরাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।



উদ্দীপকের অ্যালকোহল শক্তিশালী জারক ( $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$ ) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন (B) এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে (C) পরিণত হয়। C যৌগটি খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়। এখানে অ্যালকোহল হিসেবে  $R-CH_2CH_2OH$  ধরা হলো :



প্রশ্ন-২৪ ▶	$CH_4$	$C_2H_6$	$C_2H_4$
	A	B	C



- ক. হাইড্রোকার্বন কাকে বলে? ১
- খ. অ্যালকেন অপেক্ষা অ্যালকিন সক্রিয় কেন? ২
- গ. উপরের কোন যৌগটি হতে বিভিন্ন ধাপে হ্যালোজেন প্রতিস্থাপন করা যায়- বিশেষরূপে কর। ৩
- ঘ. C-যৌগটি থেকে কীভাবে জৈব এসিড পাওয়া যায়- ব্যাখ্যা কর। ৪

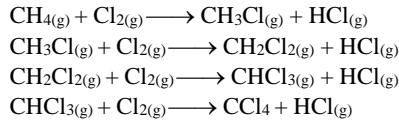
### ▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. কেবল কার্বন ও হাইড্রোজেন মৌল দুটি সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে যে সকল যৌগ গঠন করে তাদেরকে হাইড্রোকার্বন বলে।

খ. অ্যালকিন অণুতে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন থাকায় রাসায়নিকভাবে এরা অ্যালকেন অপেক্ষা অধিক সক্রিয়। কারণ দ্বিবন্ধনের প্রথম বন্ধনটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয় বন্ধনটি তুলনামূলকভাবে দুর্বল। ফলে অ্যালকিনসমূহ দ্বিতীয় বন্ধনটি ভেঙে সহজেই বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে। অন্যদিকে অ্যালকেন একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা গঠিত যা রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।

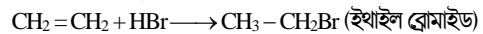
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত A যৌগটি অর্থাৎ  $CH_4$  (মিথেন) হতে বিভিন্ন ধাপে হ্যালোজেন প্রতিস্থাপন করা যায়।

$CH_4$  মৃদু সূর্যালোকের (UV) উপস্থিতিতে ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে মিথাইল ক্লোরাইড ( $CH_3Cl$ ), ডাইক্লোরোমিথেন ( $CH_2Cl_2$ ), ট্রাইক্লোরোমিথেন ( $CHCl_3$ ) এবং টেট্রাক্লোরোমিথেন ( $CCl_4$ ) এর মিশ্রণ উৎপন্ন করে। বিক্রিয়ার প্রতি ধাপে  $CH_4$  এর ১টি করে হাইড্রোজেন পরমাণু ক্লোরিন পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় এবং হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।

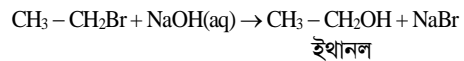


ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত C যৌগটি হলো  $C_2H_4$  (ইথিন) যা একটি অ্যালকিন। এটি থেকে কয়েকটি ধাপে জৈব এসিড পাওয়া যায়। নিম্নে প্রক্রিয়াটি আলোচনা করা হলো :

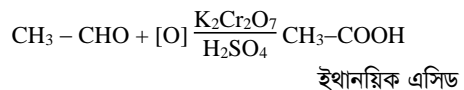
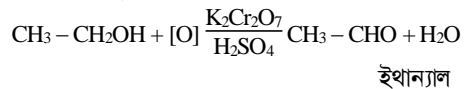
১. ইথিন হাইড্রোজেন ব্রোমাইডের সাথে বিক্রিয়া করে ইথাইল ব্রোমাইড উৎপন্ন করে।



২. ইথাইল ব্রোমাইড জলীয় NaOH দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় ইথানল উৎপন্ন করে।



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

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 ( $H_2O$ ), কার্বন ডাইঅক্সাইডের ( $CO_2$ ) 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।

$$nHOOC-(CH_2)_4-COOH + nH_2N-(CH_2)_6-NH_2 \rightarrow \{-OC-(CH_2)_4-COHN-(CH_2)_6-NH-\}_n + 2nH_2O$$

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, নাইলন একটি ঘনীভবন পলিমার।

#### প্রশ্ন -২৭▶ নিচের সংকেতগুলো লব কর :

- $R - CH_2OH$
- $R - CHO$ ,
- $R - COOH$
- $R - COONa$ ,
- $R - (CH_2)_{10} - CH_2 - O - SO_3Na$

- ক. ফরমালিন কী? ১
- খ. (iii) নং যৌগটি একটি এসিড -ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. (i) থেকে কীভাবে (ii) ও (iii) নং যৌগ পাওয়া যায় তা সমীকরণসহ লেখ। ৩
- ঘ. (iv) ও (v)নং পরিস্কারক 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  $R - CH_2OH$  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 ( $K_2Cr_2O_7$  ও  $H_2SO_4$ ) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়।
- $$R-CH_2OH + [O] \rightarrow R-CHO + H_2O$$
- অ্যালকোহল                      অ্যালডিহাইড
- $$R-CHO + [O] \rightarrow R-COOH$$
- 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  $R - (CH_2)_{10} - CH_2 - O - SO_3Na$  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 ভিন্নভাবে বতিকর প্রভাব ফেলে। নন বায়োডিগ্রেডেবল ডিটারজেন্টসমূহ পানির সাথে প্রবাহিত হয়ে নদীনালা, খালবিধে 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 বতি 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 হ্যালাজেন 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।
- $$CH \equiv CH \xrightarrow{Br_2} BrHC = CHBr$$
- (ইথাইন)                      (1, 2-ডাইব্রোমো ইথিন)
- $$BrHC = CHBr \xrightarrow{Br_2} Br_2HC - CHBr_2$$
- (1, 1, 2, 2-টেট্রাব্রোমো ইথেন)

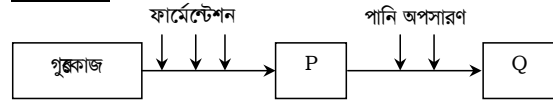
সমীকরণ দুটি থেকে দেখা যায়, ব্রোমিনের সাথে ইথাইনের সংযোজন বিক্রিয়া দুটি ধাপে সম্পন্ন হয় এবং ইথেনে পরিণত হয়। তবে এ বিক্রিয়ায় ব্রোমিনের লাল দ্রবণ বিবর্ণ হয় এবং ইথাইন অণুতে অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্দেশিত হয়। এই বিক্রিয়াটি তাই ইথাইনের অসম্পৃক্ততার উপস্থিতি নির্ণয়ের পরীচায় ব্যবহৃত হয়।

- 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 ফর্মালডিহাইড (HCHO) এর 40% জলীয় দ্রবণ যা ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকনাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর। এটি সকল প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত পদার্থ। এটি ক্যান্সার 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 ব্যর্থ করে। এর প্রভাবে অক্সিজেন সরবরাহের দীর্ঘ-মেয়াদী সমস্যা দেখা দিতে পারে। অ্যাসিটিলিন (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) গ্যাস আম, কলাসহ প্রায় সকল ফল পাকাতে সাহায্য করে। শিল্প শ্রেণীর CaC<sub>2</sub> 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।

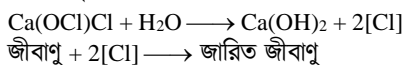
#### প্রশ্ন - ২৯ ▶



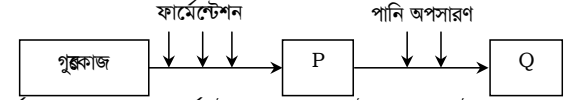
- ক. বিথাইলিন কী? ১  
খ. বিরচিং পাউডার কীভাবে জীবাণু ধ্বংস করে- সমীকরণসহ দেখাও। ২  
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াসমূহ রাসায়নিক সমীকরণসহ দেখাও। ৩  
ঘ. বিক্রিয়ার ১ম ধাপে P যৌগের সাথে যে গ্যাসটি উৎপন্ন হয় সেটি কীভাবে শনাক্ত করবে- বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ◀

- ক. বিথাইলিন একটি রাসায়নিক পদার্থ, যা কোন কোন দেশে ফল পাকাতে ব্যবহৃত হয়।  
খ. পানিকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য বিরচিং পাউডার ব্যবহার করা হয়। পানিতে নির্দিষ্ট পরিমাণ বিরচিং পাউডার যোগ করলে উৎপন্ন ক্লোরিন জীবাণুকে জারিত করে মেরে ফেলে।



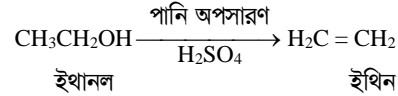
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া চিত্রটি হলো :



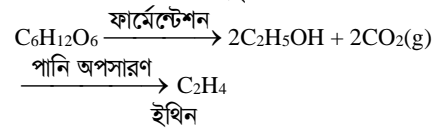
অর্থাৎ গ্লুকোজকে ফার্মেন্টেশন করা হলো ইথানল (P) উৎপন্ন হয়,  

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + 2\text{CO}_2(\text{aq})$$
 গ্লুকোজ ইথানল

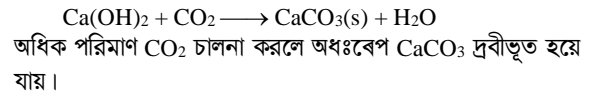
উৎপন্ন ইথানলের সাথে নিরবদক যোগ করলে ইথানল নিরবদিত হয়ে অ্যালকিন অর্থাৎ ইথিন উৎপন্ন করে। এবেত্রে নিরবদক হিসেবে H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> অথবা Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ব্যবহৃত হয়,



- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ পভাবে 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।

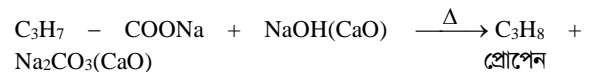


#### প্রশ্ন - ৩০ ▶ RCH<sub>2</sub>Cl → RCH<sub>2</sub>OH → RCHO → RCOOH

- ক. বায়োডিগ্রেডেবল পলিমার কী? ১  
খ. ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রোপেনের প্রস্তুতি দেখাও। ২  
গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগে R = -CH<sub>3</sub> হলে এর সাথে বিভিন্ন অবস্থায় সালফিউরিক এসিডের বিক্রিয়া আলোচনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন কর। ৪

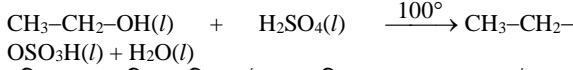
#### ▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶

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

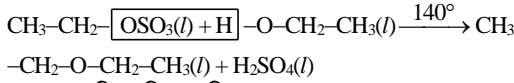


- গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগ RCH<sub>2</sub>OH-এ R এর পরিবর্তে CH<sub>3</sub> ব্যবহার করলে যৌগটি হবে CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>OH (ইথানল)। নিচে ইথানলের সাথে বিভিন্ন অবস্থায় সালফিউরিক এসিডের বিক্রিয়া আলোচনা করা হলো :

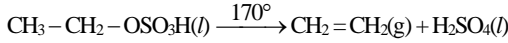
সমপরিমাণ ইথানল ও গাঢ় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এসিড 100°C তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে।



যদি দ্রবণে অধিক পরিমাণ ইথানল বিদ্যমান থাকে, তবে উৎপন্ন ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেট  $140^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় অধিক ইথানলের সাথে বিক্রিয়া করে ডাই ইথাইল ইথার বা ইথোক্সি ইথেন উৎপন্ন করে।

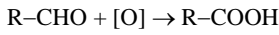
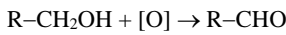
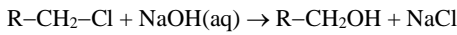


আবার, যদি অধিক পরিমাণ গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  থাকে তবে, ইথাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে উচ্চতর তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে ইথিলিন গ্যাস উৎপন্ন হয়।



ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলি নিম্নে সম্পন্ন করা হলো :

অ্যালকাইল ক্লোরাইড সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকোহলে পরিণত হয়। উৎপন্ন অ্যালকোহল শক্তিশালী জারক ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) দ্বারা জারিত করলে প্রথমে অ্যালডিহাইড/কিটোন এবং পরবর্তীতে জৈব এসিডে পরিণত হয়।



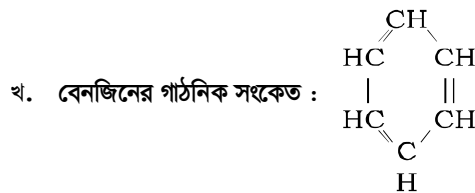
**প্রশ্ন -৩১ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে সর্ধশিরষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তিন কার্বনবিশিষ্ট একটি অ্যালকাইল 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. প্যারাফিন কী? ১
- খ. বেনজিন অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন কেন? ২
- গ. C যৌগের শতকরা সংযুক্তি নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. B থেকে D যৌগ তৈরি করা যাবে কিনা? মতামত দাও। ৪

▶▶ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. নিষ্ক্রিয় অ্যালকেনগুলোই হলো প্যারাফিন।



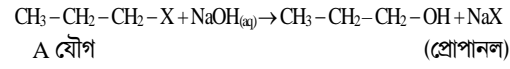
গাঠনিক সংকেত হতে দেখা যায় বেনজিনে—

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

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

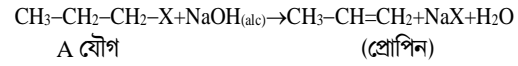
$\text{X} \rightarrow$  হ্যালাইড মূলক

A এর সাথে জলীয় সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের ( $\text{NaOH}$ ) বিক্রিয়ায় প্রোপানল (অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়।



↓  
B-যৌগ

A এর সাথে অ্যালকোহলীয়  $\text{NaOH}$  এর বিক্রিয়ায় এক অণু  $\text{HX}$  (হাইড্রোজেন হ্যালাইড) অপসারিত হয়ে প্রোপিন উৎপন্ন হয়।



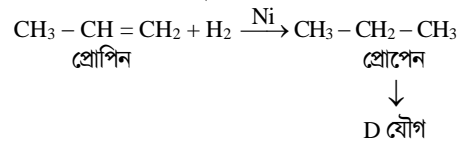
↓  
C-যৌগ

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

শতকরা সংযুক্তি নির্ণয় :

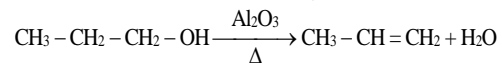
মৌল	যৌগে মৌলের পরিমাণ, g	শতকরা সংযুক্তি
C	$12 \times 3 = 36$	$\frac{36 \times 100}{42} \% = 85.72\%$
H	$1 \times 6 = 6$	$\frac{6 \times 100}{42} \% = 14.28\%$

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



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

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



প্রোপানল

প্রোপিন

↓

↓

B যৌগ

D যৌগ

সুতরাং, B থেকে D যৌগ তৈরি করা যায়।

**প্রশ্ন -৩২ ▶** X একটি হাইড্রোকার্বন যাতে কার্বনের শতকরা সংযুক্তি 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)<sub>n</sub>

সুতরাং, (CH)<sub>n</sub> = 26

বা, (12 + 1)n = 26

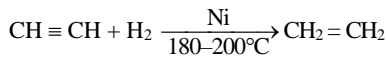
বা, 13n = 26

বা, n = 2

অতএব, X যৌগের আণবিক সংকেত = (CH)<sub>2</sub>  
= C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

অর্থাৎ, X যৌগটি অ্যাসিটিলিন/ইথাইন।

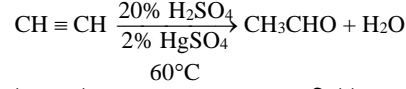
এটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন হওয়ায় এটি সংযোজন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যেমন : ইথাইনের সাথে Ni প্রভাবকের উপস্থিতিতে 180 - 200°C তাপমাত্রায় হাইড্রোজেনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়ায় অ্যালকিন অর্থাৎ ইথিন উৎপন্ন করে।



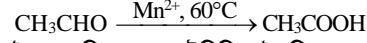
কিন্তু, সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।

ঘ. উদ্দীপকের X যৌগটি হলো ইথাইন।

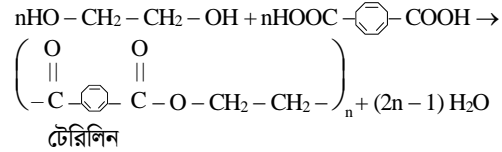
ইথাইন হতে ফ্যাটি এসিড তৈরি : ইথাইন গ্যাসকে 60°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে 2% মারকিউরিক সালফেট ও 20% লঘু সালফিউরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়।



উৎপন্ন ইথান্যালকে ম্যাজানাস 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।

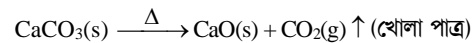
- ক. ল্যাভয়সিয়ে কতটি মৌল নিয়ে ছক তৈরি করেছিলেন? ১
- খ. কোন শর্তে CaCO<sub>3</sub> এর বিয়োজন একমুখী বিক্রিয়াতে পরিণত হবে? ২
- গ. উদ্দীপকের জ্বালানিটির প্রধান উপাদানের শতকরা সংযুক্তিসহ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ড. টমাসের আবিষ্কৃত পদ্ধতিটি পরিবেশের ভারসাম্য রবায় কতখানি কার্যকর বলে তুমি মনে কর? - ৪

▶▶ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ল্যাভয়সিয়ে 33টি মৌল নিয়ে ছক তৈরি করেছিলেন।

খ. খোলা পাত্রে সংঘটিত হলে CaCO<sub>3</sub> এর বিয়োজন একমুখী বিক্রিয়ায় পরিণত হবে।

খোলা পাত্রে CaCO<sub>3</sub> এর বিয়োজন বিক্রিয়া সম্পন্ন করা হলে গ্যাসীয় উৎপাদ কার্বন ডাইঅক্সাইড বিক্রিয়া পাত্র থেকে অপসারিত হয়। ফলে CaO ও CO<sub>2</sub> বিক্রিয়া করে পুনরায় CaCO<sub>3</sub> উৎপন্ন করতে পারে না। অর্থাৎ, বিপরীত বিক্রিয়া সম্পন্ন করে না। ফলে, বিক্রিয়াটি একমুখী হবে।



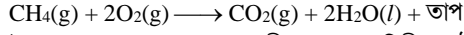
গ. উদ্দীপকের জ্বালানিটি হলো মিথেন (CH<sub>4</sub>)। এটি একটি জৈব পদার্থ। কার্বন (C) ও হাইড্রোজেনের (H) বিভিন্ন অনুপাতে মিশ্রণের ফলে গঠিত হয়।

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।

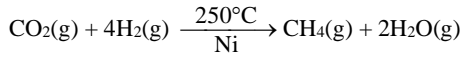
ঘ. ড. টমাসের আবিষ্কৃত পদ্ধতিটি পরিবেশের ভারসাম্য রবায় কার্যকর ভূমিকা রাখবে।

মিথেনের দহনের ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও পানি উৎপন্ন হয়।



উৎপন্ন  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  এর বতিকর প্রভাব থেকে পরিবেশকে রবা করার জন্য ড. টমাস যে পদ্ধতিটি আবিষ্কার করেছেন তা হলো, কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) ও  $\text{H}_2$  এর মিশ্রণকে  $250^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত নিকেল (Ni) প্রভাবকের উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে প্রচুর পরিমাণে মিথেন উৎপন্ন হয়।



এ বিক্রিয়ার মাধ্যমে  $\text{CO}_2$  আবার  $\text{CH}_4$ -এ পরিণত হয়। এতে পরিবেশ  $\text{CO}_2$  এর বতিকর প্রভাব থেকে রবা পাবে আবার কারখানার কাঁচামাল মিথেনের পরিমাণও বৃদ্ধি পাবে।

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

#### প্রশ্ন-৩৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

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

- |   |  |   |
|---|--|---|
| ? | ক. নাইলনের একটি মনোমারের গাঠনিক সংকেত লিখ।           | ১ |
|   | খ. $\text{C}_3\text{H}_8$ কে প্যারাইফিন 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 :



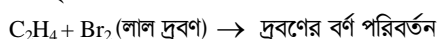
খ.  $\text{C}_3\text{H}_8$  রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না বলে একে প্যারাইফিন বলা হয়।

$\text{C}_3\text{H}_8$  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  $\text{C}_3\text{H}_8$  যৌগটি সহজে বিক্রিয়া করে না। তাই একে প্যারাইফিন বলা হয়।

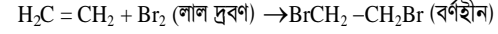
গ. A যৌগটি একটি যুত যৌগ গঠনের মাধ্যমে ব্রোমিনকে বর্ণহীন করে।

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 পরীবাতি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন শনাক্তকরণের অন্যতম পরীবা।



প্রকৃতপক্ষে এ বিক্রিয়াটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া যাতে একটি যুত যৌগ উৎপন্ন হয়। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যেমন : A যৌগটি তথা অ্যালকিন লাল বর্ণের ব্রোমিন ( $\text{Br}_2$ ) 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 ( $> \text{C} = \text{C} <$ ) হাইড্রোকার্বন তথা অ্যালকিন এবং C যৌগটি হলো হাইড্রোক্সিল মূলকযুক্ত ( $-\text{OH}$ ) জৈব যৌগ তথা অ্যালকোহল ( $\text{R}-\text{OH}$ )।

নিচে এ দুটি যৌগের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা তুলে ধরা হলো :

অ্যালকিন হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। এতে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন ( $> \text{C} = \text{C} <$ ) বিদ্যমান। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সদস্য হলো ইথিন ( $\text{C}_2\text{H}_4$ )। 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  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  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 ( $-\text{OH}$ ) জৈব যৌগ। এদের হাইড্রোকার্বন বলা যায় না। এ শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সদস্য মিথানল ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )। অ্যালকোহল মূলত অন্য রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত হয়। রাসায়নিক শিল্পে অ্যালকোহল যেমন ইথানল ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 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.  $\text{R}-\text{CHO}$

ii.  $\text{R}-\text{COOH}$

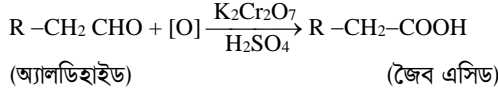
- |   |   |   |
|---|---|---|
| ? | ক. অ্যালকোহল কী?  | ১ |
|   | খ. i নং যৌগ থেকে ii নং যৌগের প্রস্তুত প্রণালি লেখ।                      | ২ |
|   | গ. i নং ও ii নং যৌগ উভয়ে পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশ নেয়- ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
|   | ঘ. ii নং যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।                               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

#### ▶▶ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. অ্যালকোহল হলো একটি হাইড্রোক্সিল মূলক ( $-\text{OH}$ ) 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- পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) ও সালফিউরিক এসিড (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) দ্বারা জারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে। এ বিক্রিয়া আরও বেশি চালালে অ্যালডিহাইড জৈব এসিডে (R-COOH) পরিণত হয়। এতে নিম্নরূপ বিক্রিয়া হয় :

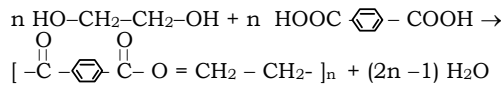


এটাই (i) নং যৌগ থেকে (ii) নং যৌগের প্রস্তুতপ্রণালি।

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

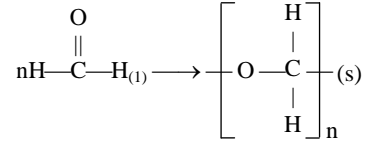
এই উভয় ধরনের যৌগ পলিমার গঠন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। নিচে অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিড দুই ধরনের যৌগের পলিমার গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো।

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



**অ্যালডিহাইড থেকে পলিমার :** অ্যালডিহাইড (R-CHO) থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় পরাস্টিক 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 (মেলামাইন 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।

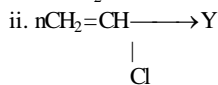
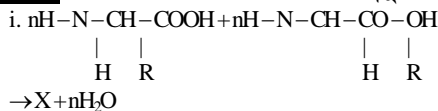
নিচে জৈব এসিডের গুরুত্ব তুলে ধরা হলো :

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 বমতা থাকায় একে খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে যা সস ও আচার সজ্জরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া, জৈব এসিড থেকে প্যাস্ট, শার্ট ইত্যাদি তৈরির কাপড় প্রস্তুতকারী পরাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়। সুগন্ধি অর্থাৎ এস্টার জাতীয় রাসায়নিক দ্রব্য তৈরিতে জৈব এসিড ব্যবহৃত হয়। সুতরাং, (ii) নং যৌগের গুরুত্ব অপরিসীম।



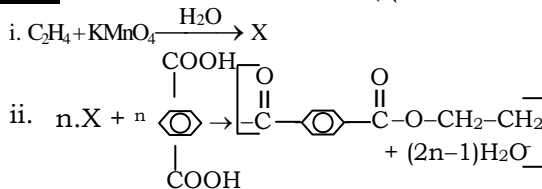
## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

**প্রশ্ন-৩৬ ▶** 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-৩৭ ▶** নিচের সমীকরণদ্বয় লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



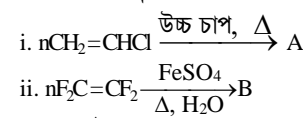
- ক. সম্পৃক্ত হাইড্রোকார্বনের প্রথম সদস্য কোনটি? ১

- খ. শিল্পক্ষেত্রে HgSO<sub>4</sub> এর ব্যবহার নিরবৎসাহিত করা হয় কেন? ২

- গ. (i) নং বিক্রিয়ায় X উৎপাদনের মাধ্যমে যে পরীবা করা হয়, তার অনুরূপ একটি পরিবার বর্ণনা দাও। ৩

- ঘ. উদ্দীপকের (ii) বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি দ্বারা প্রস্তুত কাপড়ের চাহিদা সম্পর্কে মূল্যায়ন কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৮ ▶** 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-৩৯ ▶** নিচের ছকটি পূরণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ A	যৌগ B	যৌগ C
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>

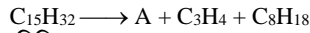
- ক. ক্লোরোফরম কী? ১  
খ. অ্যালকেনের উপকারী বিক্রিয়া দহন কখন বতিকর হয়ে ওঠে? ২  
গ. উদ্দীপকের কোন যৌগটি ব্রোমিন পানির দ্রবণকে বর্ণহীন করবে? ৩  
কারণসহ ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. যৌগ B থেকে যৌগ A ও C তৈরি সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ কর। ৪
- প্রশ্ন-৪০** ▶  $C_2H_6O$  আণবিক সংকেতবিশিষ্ট X একটি যৌগ। যৌগটিকে তীব্রভাবে জারিত 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 উদ্ভিতির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪১** ▶ নিচের চকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	আণবিক সংকেত
X	$C_4H_{10}$
Y	$C_2H_6O$
Z	$C_2H_5I$

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

**প্রশ্ন-৪২** ▶ নিচের বিক্রিয়াটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



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

**প্রশ্ন-৪৩** ▶ রাজ্জাকের মা বাসায় গ্যাসের চুলায় ভাত রান্না করছিল। সে তার মায়ের কাছে কোন গ্যাসটির সাহায্যে চুলায় আগুন জ্বলছে জানতে চাইলে তার মা রাজ্জাককে 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-৪৪** ▶ মুস্তাফিজুর রহমান ঢাকার একজন বিশিষ্ট ফল ব্যবসায়ী। কাঁচা ফলে দ্রবত পরিপক্বতা আয়নের 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 পরীবা উল্লেখ কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির উপকারী ও অপকারী দিক সম্পর্কে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

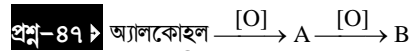
**প্রশ্ন-৪৫** ▶ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর—

কাঁচামাল	বৈশিষ্ট্য
P	অপচনশীল, তাপ প্রয়োগে কয়লায় পরিণত হয়।
Q	নিষ্ক্রিয়, 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 কী প প্রভাব ফেলে ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের কোন কাঁচামালটি পিভিসি পাইপ তৈরিতে ব্যবহার করা অধিকতর যুক্তিযুক্ত— বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৪৬** ▶ 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 পরীবা বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তৃতীয় সদস্য হতে কীভাবে জৈব এসিড প্রস্তুত করা যায়? বিশ্লেষণ কর। ৪



- ক. বায়োপলিমার কী? ১  
খ. পরিবেশের ভারসাম্য রবায় 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



## অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন-৪৮** ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনবিশিষ্ট Y একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যার আণবিক ভর 54 এবং 74 আণবিক ভরবিশিষ্ট Z একটি অ্যালকোহল।

- ক. হ্যালাজেন কাকে বলে? ১  
খ. লোহায় মরিচা পড়া একটি রাসায়নিক পরিবর্তন— ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. Z যৌগটিতে কার্বনের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. Y যৌগটি হতে Z যৌগটি কীভাবে পাওয়া যায়? প্রয়োজনীয় সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

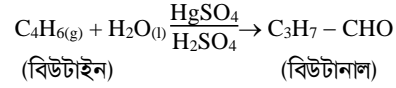
▶ ৪৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. পর্যায় সারণির গ্রুপ-17 তে অবস্থিত মৌল – F, Cl, Br, I এবং At এই পাঁচটি মৌলকে একত্রে হ্যালাজেন বলে।

- খ. লোহায় মরিচা পড়ার সময় লোহায় বিদ্যমান পদার্থসমূহের শতকরা সংযুতি পরিবর্তনের মাধ্যমে নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয় যা একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।  
লোহার (Fe) তৈরি দ্রব্য বায়ুতে অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে আয়রনের অক্সাইড বা মরিচা ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) উৎপন্ন করে এ সময় নিম্নোক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়া হয়।  
 $2\text{Fe(s)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O(s)}$   
উৎপন্ন  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  এর রাসায়নিক সংযুতি Fe,  $\text{H}_2\text{O}$  ও  $\text{O}_2$  থেকে সম্পূর্ণ পৃথক। কাজেই মরিচা লোহা থেকে একদম ভিন্ন একটি পদার্থ।  
অর্থাৎ, লোহায় মরিচা পড়া একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত Z হলো 74 আণবিক ভরবিশিষ্ট বিউটাইল অ্যালকোহল বা বিউটানল ( $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ )।  
বিউটানলের আণবিক সংকেত =  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$   
দেওয়া আছে, যৌগটির আণবিক ভর = 74  
আমরা জানি, কার্বনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 12  
 $\therefore$  যৌগটিতে কার্বনের সংযুতি =  $\frac{(12 \times 4)}{74} \times 100$   
= 64.86%  
সুতরাং, উদ্দীপকের Z যৌগটিতে কার্বনের শতকরা সংযুতি 64.86%।
- ঘ. Y যৌগটি হলো কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন বিশিষ্ট অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকাইন। এর আণবিক ভর 54 এবং যৌগটি হলো বিউটাইন। এর আণবিক সংকেত  $\text{C}_4\text{H}_6$ ।  
আবার, Z যৌগটি হলো একটি অ্যালকোহল যার আণবিক ভর 74 এবং আণবিক সংকেত  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ।

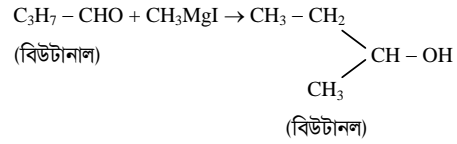
অ্যালকাইন থেকে অ্যালকোহল উৎপাদন করতে হলে প্রথমে অ্যালকাইন থেকে অ্যালডিহাইড উৎপাদন করতে হয় এবং অ্যালডিহাইড থেকে অ্যালকোহল উৎপাদন করা যায়।  
কাজেই Y যৌগ (বিউটাইন) হতে Z যৌগ (বিউটানল) নিম্নরূপে পাওয়া যায়।

2% মারকিউরিক সালফেট ( $\text{HgSO}_4$ ) এবং 20% সালফিউরিক এসিডের ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) উপস্থিতিতে বিউটাইন পানির সাথে বিক্রিয়া করে বিউটানল উৎপন্ন করে।  $\text{HgSO}_4$  বিষাক্ত হওয়ায় শিল্পক্ষেত্রে এর ব্যবহার নিরবংসাহিত করা হয়।



বিউটানল থেকে বিউটানল উৎপাদন :

কার্বনিল যৌগসমূহের সঙ্গে গ্রিগনার্ড বিকারক যুক্ত হয়ে একটি অম্লবতী স্থায়ী যৌগ গঠিত হয় যা পানিযোগে আর্দ্রবিশেষিত হয়ে অ্যালকোহল তৈরি করে। অ্যালকাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইডকে গ্রিগনার্ড বিকারক বলে।



উপরিউক্ত পদ্ধতিতে, উদ্দীপকের Y যৌগটি থেকে Z যৌগটি পাওয়া যায়।



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### ● ■ 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 অম্লত একটি দিবন্ধন 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 ১১০। LDPE কী?  
উত্তর : কম ঘনত্ব, কম গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ও কোমল প্রকৃতির পলিথিনকে LDPE বলে।
- প্রশ্ন ১১১। HDPE কী?  
উত্তর : অধিক ঘনত্ব ও গলনাঙ্ক বিশিষ্ট, কম তাপমাত্রা ও চাপে উৎপন্ন কম সংখ্যক শাখার দৃঢ় পলিথিনকে HDPE বলে।
- প্রশ্ন ১১২। ঘনীভবন পলিমারকরণ কাকে বলে?  
উত্তর : একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে।
- প্রশ্ন ১১৩। থার্মোপ্লাস্টিক কাকে বলে?  
উত্তর : যেসব পলিমারকে সহজে সম্প্রসারিত, বাঁকানো এবং তাপে বারবার গলানো যায় সেই ধরনের পলিমারকে থার্মোপ্লাস্টিক বলে।
- প্রশ্ন ১১৪। প্রভাবকীয় বিয়োজন কাকে বলে?  
উত্তর : ভাঙন বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করার জন্য প্রভাবক ব্যবহার করা হলে তাকে প্রভাবকীয় বিয়োজন বলে।
- প্রশ্ন ১১৫। PVC এর পূর্ণরূপ কী?  
উত্তর : PVC এর পূর্ণরূপ পলি-ভিনাইল ক্লোরাইড।
- প্রশ্ন ১১৬। 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 আর্থশিক পাতনের সময় অংশ কলামের 21°–70° সে. তাপমাত্রার অঞ্চল থেকে পৃথকীকৃত অংশকে গ্যাসোলিন বলে।

প্রশ্ন ১৮ ৥ ন্যাপথা কাকে বলে?

উত্তর : পেট্রোলিয়ামের আর্থশিক পাতনের সময় অংশ কলামের 71°–120° 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°–200°) সে. তাপমাত্রায় অ্যালকিন হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকেন উৎপন্ন করাকে প্রভাবকীয় হাইড্রোজেনেশন বলে।

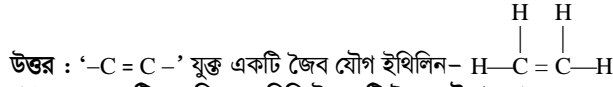
প্রশ্ন ২১ ৥ থার্মোসেটিং পলিমার কী?

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 গাঠনিক সংকেত লেখ।



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 ৥ প্যারাক্সিন শব্দের অর্থ কী?

উত্তর : প্যারাক্সিন শব্দের অর্থ হচ্ছে ‘আসক্তিশীল’।

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।

## ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

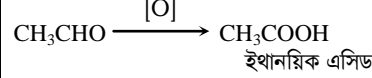
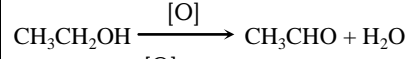
প্রশ্ন ১ ৥ পরাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয় কেন?

উত্তর : পরাস্টিক দ্রব্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত হয় না বলে পরাস্টিককে নন-বায়োডিগ্রেডেবল পদার্থ বলা হয়।

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

প্রশ্ন ২ ৥ ফ্যাটি এসিডসমূহের প্রস্তুতি কীভাবে করা হয়?

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



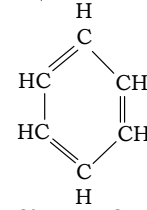
প্রশ্ন ৩ ৥ নিম্নলিখিতগুলোর প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও :

i. একটি অ্যারোমেটিক যৌগ।

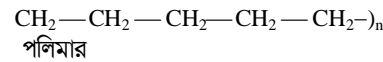
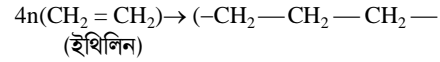
ii. একটি হাইড্রোকার্বন যা পরাস্টিক প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

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 ৪ ৥ পরাস্টিক পোড়ালে কী কী বতিকর পদার্থ তৈরি হয়?

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

প্রশ্ন ৫ ৥ ওষুধ ও খাদ্য শিল্প 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 বেরে এর ব্যবহার অপরিহার্য। এজন্য, ওষুধ ও খাদ্য শিল্প ব্যতীত অন্যান্য শিল্পে রেকটিফাইড-এর সাথে মিথানল যোগ করা হয়।

প্রশ্ন ৬ ৥ 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। এবেত্রে অ্যালকেন যৌগসমূহ যেমন : CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> -এর দহনে প্রচুর পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয় বলে এরা জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৭ ৥ 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।