QUICKY
LEARN

রসায়ন
"একাদশ অধ্যায়"
খনিজ সম্পদ: জীবাশ্ম

* এ পৃথিবীর বয়স → 4.54 বিলিয়ন বছর।

* **জীবাশ্ম জ্বালানি কী?**

= উচ্চ চাপ, উচ্চ তাপমাত্রা, মিলিয়ন মিলিয়ন বছর ধরে বিভিন্ন ভৌত আর রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে কয়লা, পেট্রোলিয়াম, আর প্রাকৃতিক গ্যাস সৃষ্টি হয়েছে, এদেরকে বলে জীবাশ্ম জ্বালানি।

* কয়লার মূল উপাদান → কার্বন।
* পেট্রোলিয়ামের মূল উপাদান → শুধু কার্বন ও হাইড্রোজেনের দ্বারা সৃষ্ট যৌগ হাইড্রোকার্বন।
* হাইড্রোকার্বন → জৈব যৌগ।

* **জীবাশ্ম কী?**

= বহু প্রাচীনকালের উদ্ভিদ এবং প্রাণীর মৃতদেহের ধ্বংসাবশেষ মাটির নিচে পাওয়া যায়, তাকে জীবাশ্ম বলে।

* ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন → পানিতে বসবাসকারী এক ধরনের শৈবাল।
* জুওপ্ল্যাংকটন → পানিতে বসবাসকারী এক ধরনের ছোট প্রাণী।
* পেট্রোলিয়ামের সৃষ্টি হয়েছে → বড় বড় উদ্ভিদ থেকে কয়লা ও ফাইটোপ্ল্যাংকটন, জুওপ্ল্যাংকটন, মৃত প্রাণীর দেহাবশেষ।
* বাংলাদেশের হরিপুর গ্যাসক্ষেত্র → প্রাকৃতিক গ্যাসের সাথে পেট্রোলিয়াম।
* জীবাশ্ম জ্বালানির মূল উৎস → জীবদেহ, জ্বালানির মূল উপাদান → কার্বন ও কার্বনের যৌগ।
* প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদানসমূহ →
  প্রধান উপাদান → মিথেন (80%) বিউটেন ও আইসোবিউটেন (4%)
  ইথেন (7%) পেন্টেন (3%)
  প্রোপেন (6%)

* বায়োগ্যাসে মিথেন থাকে → ৭৭.৭৭%
* পেট্রোলিয়াম পাওয়া যায় → ১০০০ ফুট বা তার চেয়েও গভীরে শিলা স্তরের মধ্যে।
* অপরিশোধিত তেল বা পেট্রোলিয়াম কী?
= যে পেট্রোলিয়াম খনি থেকে সরাসরি পাওয়া যায়, তাকে অপরিশোধিত তেল (Crude Oil) বা পেট্রোলিয়াম বলে।
* অপরিশোধিত তেল—
(i) অস্বচ্ছ
(ii) দুর্গন্ধযুক্ত।
(iii) হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ।
(iv) সরাসরি ব্যবহার উপযোগী নয়।
(v) আংশিক পাতন পদ্ধতিতে স্ফুটনাঙ্কের উপর ভিত্তি করে পৃথক করা হয়।
* আংশিক পাতন—
নিচের অংশটির তাপমাত্রা সবচেয়ে বেশি, যে অংশ যত উপরে তার তাপমাত্রা তত কম।
* অপরিশোধিত তেল থেকে → পেট্রোল, গ্যাসোলিন, পেট্রোলিয়াম ন্যাপথা, কেরোসিন, ডিজেল, প্যারাফিন মোম এবং পিচ (বিটুমিন),
* পেট্রোলিয়াম গ্যাস →
স্ফুটনাঙ্ক : 0°–20°C
হাইড্রোকার্বনসমূহে কার্বন সংখ্যা : (1–4) পর্যন্ত
শতকরা ২ ভাগ পেট্রোলিয়াম গ্যাস থাকে।
তরলে পরিণত করে রান্নার কাজে ও অন্যান্য কাজে তাপ উৎপাদনের জন্য ব্যবহার করা হয়। (LPG–Liquefied Petroleum Gas)
* পেট্রোল (গ্যাসোলিন) →
স্ফুটনাঙ্ক : 21°–70°C
হাইড্রোকার্বনসমূহে কার্বন সংখ্যা : (৫–৭) পর্যন্ত
শতকরা ৮ ভাগ পেট্রোল থাকে।
যানবাহনের ইঞ্জিনে জ্বালানি হিসেবে।

* ন্যাপথা →

স্ফুটনাঙ্ক : ৯১°-120°C

হাইড্রোকার্বনের কার্বনসংখ্যা (৯-14) পর্যন্ত

10 ভাগ ন্যাপথা থাকে।

জ্বালানি ও পেট্রোকেমিক্যাল শিল্পে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ও অন্যান্য অনেক ব্যবহার্য দ্রব্য তৈরি করা হয়।

* কেরোসিন →

স্ফুটনাঙ্ক : 121°C-1৯0°C।

হাইড্রোকার্বনের কার্বনসংখ্যা (11-16) পর্যন্ত

শতকরা 13 ভাগ কেরোসিন থাকে।

জেট ইঞ্জিনের জ্বালানি।

* ডিজেল →

স্ফুটনাঙ্ক : 1৯1°-2৯0°C।

হাইড্রোকার্বন কার্বন সংখ্যা (1৯-20) পর্যন্ত

শতকরা 20 ভাগ ডিজেল থাকে।

যানবাহনের জ্বালানি, পিচ্ছিলকারক পদার্থ ও দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

* প্যারাফিন মোম →

স্ফুটনাঙ্ক : 2৯1°-340°C এর বেশি।

হাইড্রোকার্বন কার্বন সংখ্যা (20-30) পর্যন্ত।

শতকরা 50 ভাগ প্যারাফিন মোম থাকে।

ভ্যাসলিন এবং মোমবাতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

* পিচ →

স্ফুটনাঙ্ক : 340°- এর বেশি;

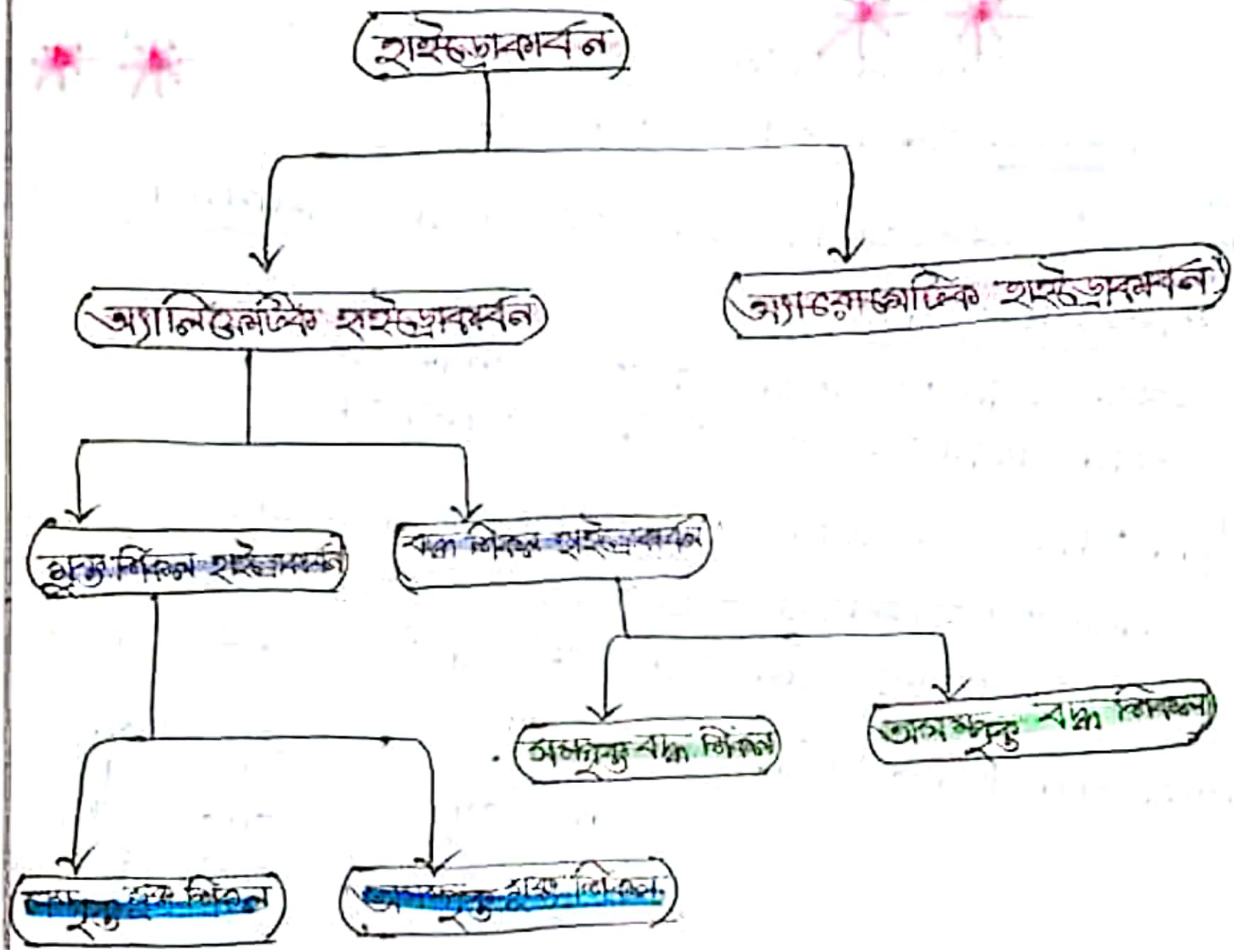
হাইড্রোকার্বন কার্বন সংখ্যা 30 এর বেশি,

শতকরা 50 ভাগ পিচ থাকে,

রাস্তার তৈরি কাজে ব্যবহৃত হয়।

* হাইড্রোকার্বন হলো কার্বন ও হাইড্রোজেন সমন্বয়ে গঠিত যৌগ।

উদাহরণ : মিথেন → CH_4
ইথেন → C_2H_4
সাইক্লোহেক্সেন → C_6H_{12}
বেনজিন → C_6H_6



* <u>অ্যালিফেটিকের নামকরণ</u>:

"অ্যালিফেটিক" অর্থ – <u>চর্বিজাত</u>। উৎস : প্রাণীর চর্বি; তাই এর নাম অ্যালিফেটিক হাইড্রোকার্বন।

* **মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন:**

যে সকল হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলের ২ প্রান্তের কার্বন ২টি মুক্ত অবস্থায় থাকে, তাদেরকে বলে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন।

উদাহরণ : বিউটেন : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
ইথিন : $CH_2=CH_2$

(a) সম্পৃক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন: উদা: প্রোপেন: $CH_3-CH_2-CH_3$

পেন্টেন: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

যে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনে শুধু কার্বন-কার্বন একক বন্ধন (C-C) থাকে, তাকে সম্পৃক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন / অ্যালকেন বলে।

(b) অসম্পৃক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন

যে মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বনে এক বা একাধিক কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন বা কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন থাকে, তাকে অসম্পৃক্ত মুক্ত শিকল হাইড্রোকার্বন / অ্যালকাইন বলে। উদা: ইথাইন: $CH \equiv CH$

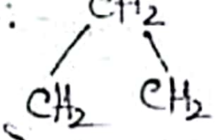
বি: দ্র: অ্যালকাইনে দ্বি-বন্ধন ও ত্রি-বন্ধনের পাশাপাশি কার্বন-কার্বন একক বন্ধনও থাকতে পারে।

* কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন উপস্থিত → অ্যালকিন
  কার্বন-কার্বন ত্রি-বন্ধন উপস্থিত → অ্যালকাইন

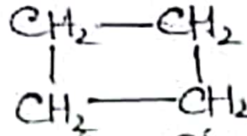
* বদ্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন / অ্যালিসাইক্লিক হাইড্রোকার্বন

যে সকল হাইড্রোকার্বনের কার্বন শিকলের ২ প্রান্তের কার্বন পরস্পর যুক্ত হয়ে একটি বলয় বা চক্র গঠন করে, তাই বদ্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন।

সম্পৃক্ত বদ্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন:

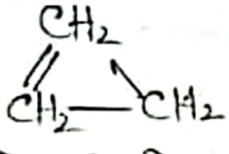


সাইক্লোপ্রোপেন

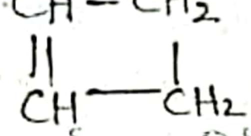


সাইক্লোবিউটেন

অসম্পৃক্ত বদ্ধ শিকল হাইড্রোকার্বন:



সাইক্লোপ্রোপিন



সাইক্লোবিউটিন

11.22 **অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন**

* গ্রিক শব্দ অ্যারোমা (Aroma) থেকে অ্যারোমেটিক শব্দটি এসেছে।

"Aromatic" শব্দের অর্থ সুগন্ধ।

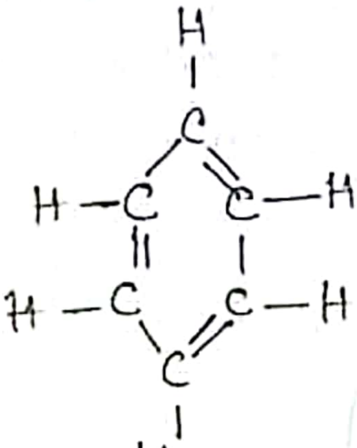
* প্রথমে যে অ্যারোমেটিক যৌগগুলো পাওয়া গিয়েছিল তাগুলো ছিল সুগন্ধযুক্ত, তাই এ নামকরণ।

* উদাহরণ: বেনজিন (C_6H_6)
ন্যাপথলিন ($C_{10}H_8$)

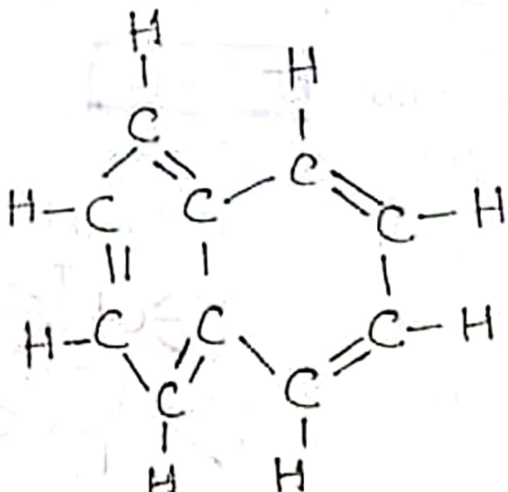
* অ্যারোমেটিক যৌগগুলো সাধারণত 5,6 কিংবা ৭ সদস্যের সমতলীয় যৌগ।

* একান্তর বা দ্বি-বন্ধন থাকে, পর্যায়ক্রমে বন্ধন-বন্ধন একটি এক বন্ধন এবং তারপর একটি দ্বিবন্ধন থাকে।

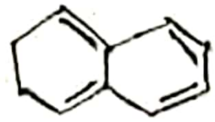
চিত্র:



বেনজিন



ন্যাপথলিন



রসায়ন
অধ্যায়-১১

"সমগোত্রীয় শ্রেণির নামকরণ"

সমগোত্রীয় শ্রেণি (Homologous)

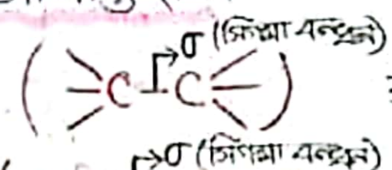
যে সকল যৌগের কার্যকরী মূলক একই হওয়ায় তাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের গভীর মিল থাকে তারা একই শ্রেণিভুক্ত. এদেরকে সমগোত্রীয় শ্রেণি বলে।

* এক্ষেত্রে অবশ্যই একটি সাধারণ সংকেত থাকবে।

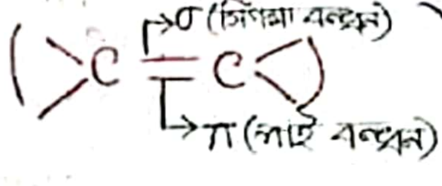
উদাহরণ:
(i) অ্যালকেন
(ii) অ্যালকিন
(iii) অ্যালকাইন
(iv) অ্যালকোহল
(v) কার্বক্সিলিক এসিড।

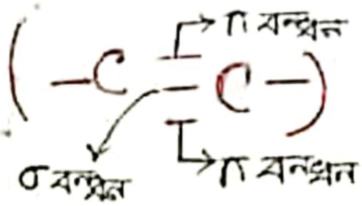
* অ্যালকেনকে কেন প্যারাফিন বলা হয়?

সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন তথা অ্যালকেনের সাধারণ সংকেত হচ্ছে C_nH_{2n+2}. অ্যালকেনে থাকে σ (সিগমা) বন্ধন, যা ভাঙা অনেক কঠিন। তাই অ্যালকেন রাসায়নিকভাবে অনেকটা নিষ্ক্রিয়। এজন্য এদেরকে বলা হয় প্যারাফিন, যার অর্থ আসক্তিহীন।

Note: অ্যালকেন → 

সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন

অ্যালকিন → 

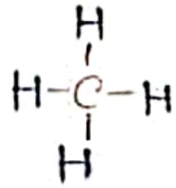
অ্যালকাইন → 

অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন

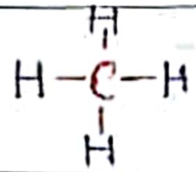
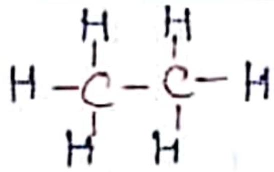
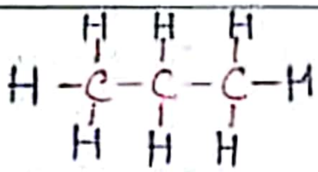
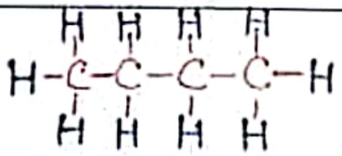
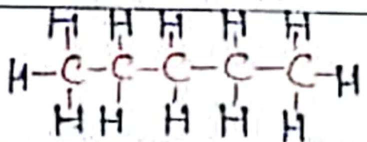
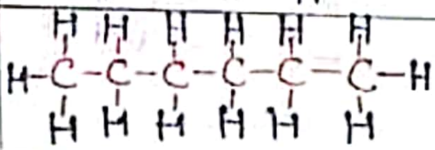
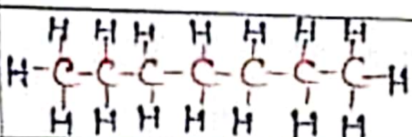
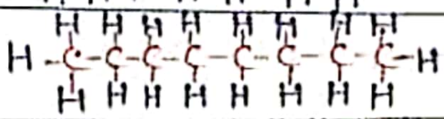
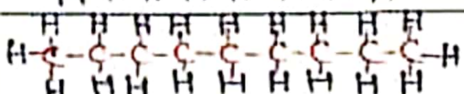
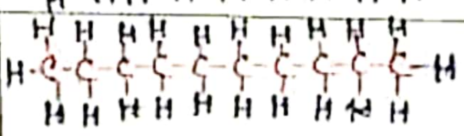
* IUPAC → International Union of Pure and Applied Chemistry

* অ্যালকেনের ক্ষেত্রে কার্বন সংখ্যার গ্রিক সংখ্যাবাচক শব্দের শেষে এন (ane) যোগ করে নামকরণ করা হয়।

* ১টি কার্বনের ৪টি হাত থাকে। যেমন-



সাধারণ সংকেত: C_nH_{2n+2}

অ্যালকেনের নাম	গাঠনিক সংকেত	অ্যালকেনের সংকেত
1. মিথেন (CH_4)		CH_4
2. ইথেন (C_2H_6)		CH_3-CH_3
3. প্রোপেন (C_3H_8)		$CH_3-CH_2-CH_3$
4. বিউটেন (C_4H_{10})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
5. পেন্টেন (C_5H_{12})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
6. হেক্সেন (C_6H_{14})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
7. হেপ্টেন (C_7H_{16})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
8. অক্টেন (C_8H_{18})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
9. ননেন (C_9H_{20})		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
10. ডেকেন ($C_{10}H_{22}$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ CH_2-CH_3

* অ্যালকিনকে কেন অলিফিন বলা হয়?

অ্যালকেনে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন ($C=C$) থাকে। এর সাধারণ সংকেত C_nH_{2n}। অ্যালকিনের (প্রোপিন, ইথিন etc) সদস্যগুলো হ্যালোজেনের (Cl_2, Br_2) এর সাথে বিক্রিয়ায় তৈলাক্ত পদার্থ উৎপন্ন করে বলে। অ্যালকিনকে অনেক সময় অলিফিন বলা হয়। (Greek শব্দ Olefiant (যার অর্থ Oil forming) থেকে Olifin শব্দটি এসেছে।)

* অ্যালকেনের নামের শেষে (ane) এর বাদ দিয়ে ইন (ene) যোগ করে অ্যালকিনের নামকরণ করা হয়।

* (অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের প্রথম উপাদান যথাক্রমে মিথিন ও মিথাইন কেন নয়?)

অ্যালকিনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n}। $n=1$ হলে, CH_2

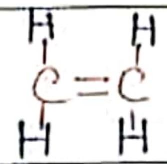
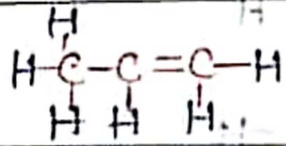
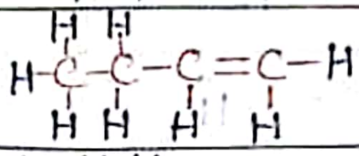
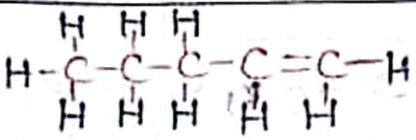
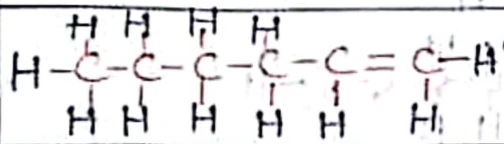
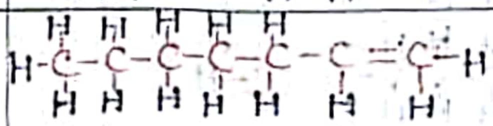
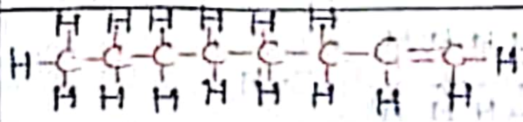
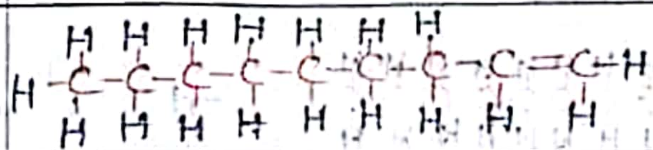
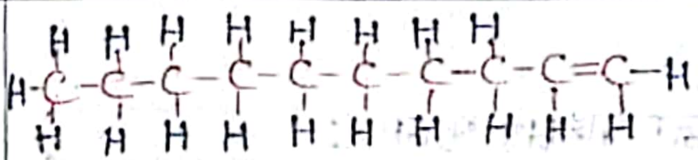
অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2}, $n=1$ হলে, C

কিন্তু আমরা জানি,

উভয় ক্ষেত্রেই যথাক্রমে $C=C$ ও $C\equiv C$ বন্ধন বিদ্যমান।

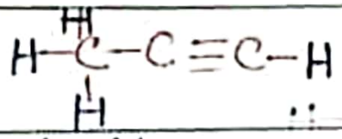
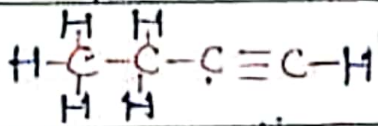
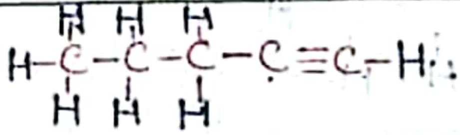
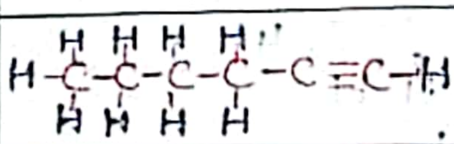
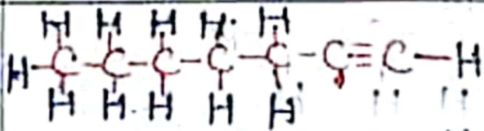
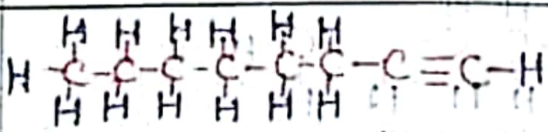
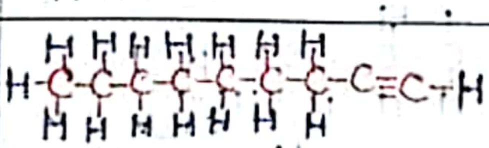
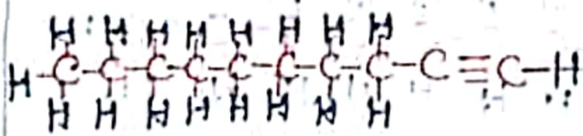
~~অনুচ্ছেদ~~ কিন্তু এখানে উক্ত শর্ত পূরণ করে নি।

[আমার ব্যাখ্যায় তথ্য]

	অ্যালকিনের নাম	গাঠনিক সংকেত	অ্যালকিনের সংকেত
1.	C_2H_4 (ইথিন)		$CH_2=CH_2$
2.	C_3H_6 (প্রোপিন)		$CH_3-CH=CH_2$
3.	C_4H_8 (বিউটিন)		$CH_3-CH_2-CH=CH_2$
4.	C_5H_{10} (পেন্টিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$
5.	C_6H_{12} (হেক্সিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH_2$
6.	C_7H_{14} (হেপ্টিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH_2$
7.	C_8H_{16} (অক্টিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH$ $=CH_2$
8.	C_9H_{18} (ননিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$ $-CH=CH_2$
9.	$C_{10}H_{20}$ (ডেকিন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$ $-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

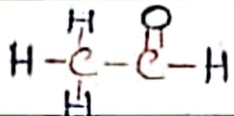
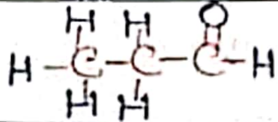
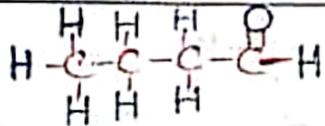
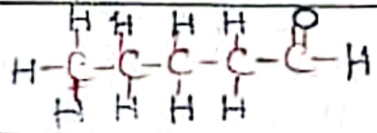
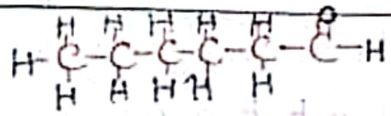
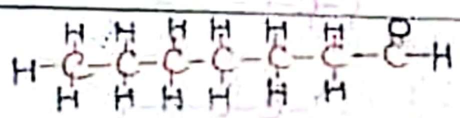
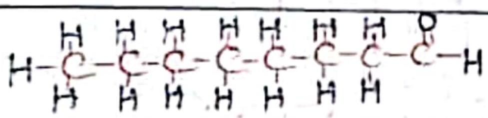
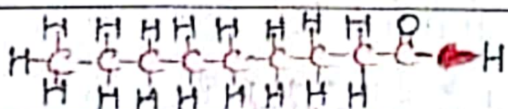
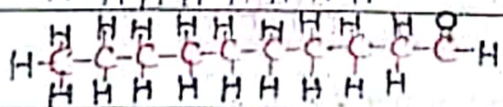
* অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত : C_nH_{2n-2}

* অ্যালকেনের নামের শেষে এন (ane) বাদ দিয়ে আইন (yne) যোগ করে অ্যালকাইনের নামকরণ করা হয়।

অ্যালকাইনের নাম	গাঠনিক সংকেত	অ্যালকাইনের সংকেত
C_2H_2 (ইথাইন/এসিটিলিন)	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$
C_3H_4 (প্রোপাইন)		$CH_3-C\equiv CH$
C_4H_6 (বিউটাইন)		$CH_3-CH_2-C\equiv CH$
C_5H_8 (পেন্টাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
C_6H_{10} (হেক্সাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
C_7H_{12} (হেপ্টাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
C_8H_{14} (অক্টাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
C_9H_{16} (নোনাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$
$C_{10}H_{18}$ (ডেকাইন)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv CH$

* অ্যালডিহাইডের সাধারণ সংকেত : $C_nH_{2n+1}CHO$
* অ্যালডিহাইডের অন্তে 'অ্যাল' যুক্ত হয়।

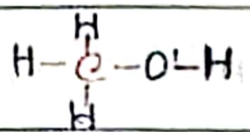
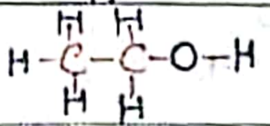
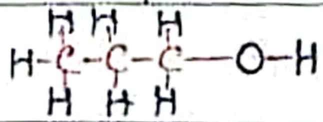
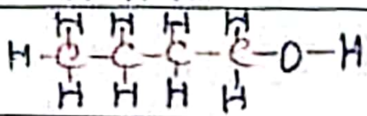
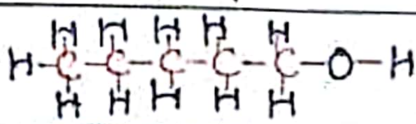
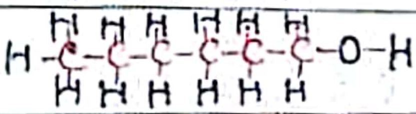
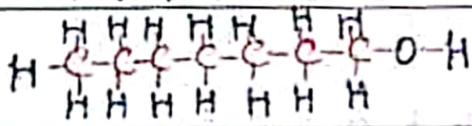
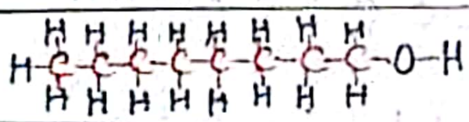
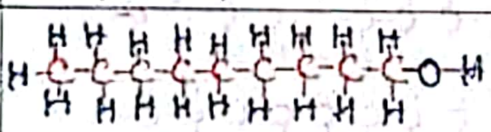
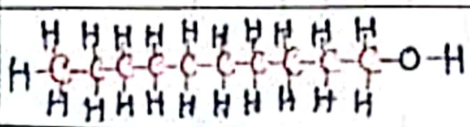
[অপর পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য]

	অ্যালডিহাইডের নাম	গাঠনিক সংকেত	অ্যালডিহাইডের সংকেত
1.	CH_3CHO (ইথান্যাল)		CH_3-CHO
2.	C_2H_5CHO (প্রোপান্যাল)		CH_3-CH_2-CHO
3.	C_3H_7CHO (বিউটান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$
4.	C_4H_9CHO (পেন্টান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$
5.	$C_5H_{11}CHO$ (হেক্সান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$
6.	$C_6H_{13}CHO$ (হেপ্টান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$
7.	$C_7H_{15}CHO$ (অক্টান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$
8.	$C_8H_{17}CHO$ (ডেকান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$
9.	$C_9H_{19}CHO$ (ননান্যাল)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$

* অ্যালকোহলের সাধারণ সংকেত $C_nH_{2n+1}OH$

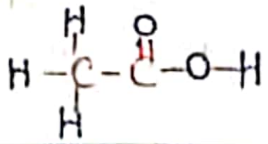
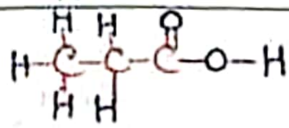
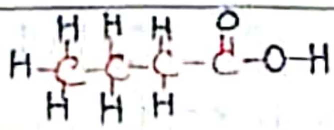
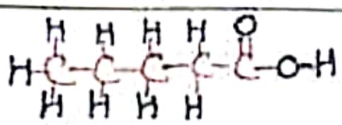
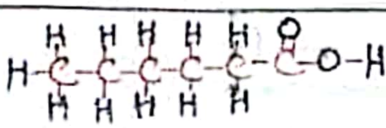
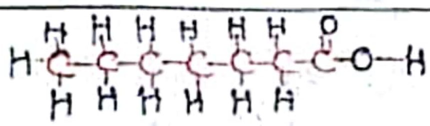
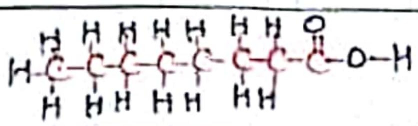
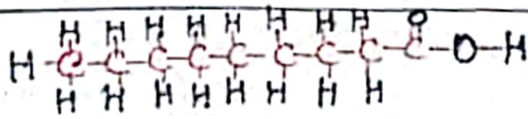
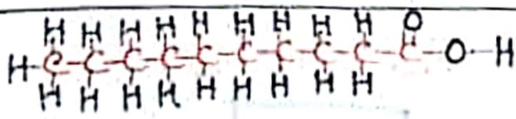
* অ্যালকোহলের শেষে 'অল' যুক্ত হয়।

[অপর পৃষ্ঠায় দেখো]

অ্যালকোহলের নাম	গাঠনিক সংকেত	অ্যালকোহলের সংকেত
১. মিথানল (CH_3OH)		CH_3-OH
২. ইথানল (C_2H_5OH)		CH_3-CH_2-OH
৩. প্রোপানল (C_3H_7OH)		$CH_3-CH_2-CH_2-OH$
৪. বিউটানল (C_4H_9OH)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
৫. পেন্টানল ($C_5H_{11}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
৬. হেক্সানল ($C_6H_{13}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
৭. হেপ্টানল ($C_7H_{15}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
৮. অক্টানল ($C_8H_{17}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3-CH_2-CH_2-OH$
৯. ননানল ($C_9H_{19}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$ $-OH$
১০. ডেকানল ($C_{10}H_{21}OH$)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ CH_2-CH_2-OH

* তেল এসিড/ কার্বক্সিলিক এসিড/ ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত $C_nH_{2n+1}COOH$।

* কার্বক্সিলিক এসিডের ক্ষেত্রে "অয়িক এসিড" যুক্ত হয়।

	কার্বক্সিলিক এসিডের নাম	গাঠনিক সংকেত	কার্বক্সিলিক এসিডের সংকেত
1.	CH_3COOH (ইথানয়িক এসিড)		CH_3-COOH
2.	C_2H_5COOH (প্রোপানয়িক এসিড)		CH_3-CH_2-COOH
3.	C_3H_7COOH (বিউটানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
4.	C_4H_9COOH (পেন্টানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
5.	$C_5H_{11}COOH$ (হেক্সানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
6.	$C_6H_{13}COOH$ (হেপ্টানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
7.	$C_7H_{15}COOH$ (অক্টানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
8.	$C_8H_{17}COOH$ (ননানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
9.	$C_9H_{19}COOH$ (ডেকানয়িক এসিড)		$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

"Be Happy,
Spread Happiness!"

"Never stop learning!"

#10MS

পলিমারকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে?
= যে বিক্রিয়ায় কোনো পদার্থের অনেকগুলো ক্ষুদ্র অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করে, সেই বিক্রিয়াকে পলিমারকরণ (Polymerization Reaction) বলে।

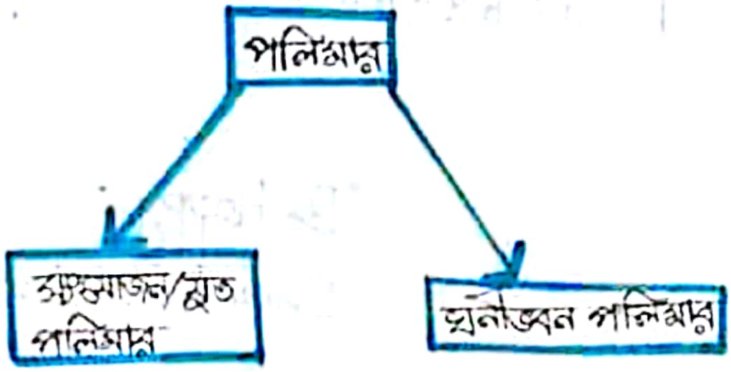
মনোমার ও পলিমার অণু কাকে বলে?
= পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় যে ছোট অণুগুলো অংশগ্রহণ করে তাদের প্রত্যেককে একএকটি মনোমার বলে। এই বিক্রিয়ার ফলে যে বৃহৎ অণু গঠিত হয় তাকে পলিমার অণু বলে। যেমন-

$$A + A + A \longrightarrow B$$

→ মনোমার
→ পলিমার অণু
→ পলিমারকরণ বিক্রিয়া

ডাইমার ও ট্রাইমার কী?
= দুইটি মনোমার একসাথে যুক্ত হলে তাকে বলে ডাইমার (dimer) এবং তিনটি মনোমার যুক্ত হলে হয় ট্রাইমার (trimer)।

গঠন প্রকৃতি অনুযায়ী,



সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া কী?

= সামান্য পরিমাণ O_2 এর উপস্থিতিতে 1000 বায়ুমণ্ডল চাপে ও 200°C তাপমাত্রায় ইথিনকে উত্তপ্ত করলে পলিথিন উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলা হয়।

Ex

$$n\,CH_2 \xrightarrow[200^\circ C \text{ তাপমাত্রা, সামান্য } O_2]{1000\text{ Atm}} (-CH_2-CH_2)_n$$

ইথিন → পলিথিন

পলিপ্রোপিন কীভাবে উৎপন্ন হয়?

= প্রোপিনকে টাইটানিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে 140 atm চাপে 120°C তাপমাত্রায় ~~উৎপন্ন~~ উত্তপ্ত করলে পলিপ্রোপিন উৎপন্ন হয়।

Ex

$$n\,CH_2=CH(CH_3) \xrightarrow[120^\circ C,\ TiCl]{140\text{ atm}} [-CH_2-CH(CH_3)-]_n$$

প্রোপিন → পলিপ্রোপিন

পলিপ্রোপিনের বৈশিষ্ট্য:

- পলিথিনের চেয়ে শক্ত ও হালকা।
- দড়ি, বালতি, পাইপ তৈরি করা যায়।

পলিভিনাইল ক্লোরাইড/PVC কীভাবে উৎপন্ন হয়? বিক্রিয়াটি লিখ।

$$n\,CH_2=CHCl \xrightarrow[\text{জৈব পার-অক্সাইড}]{\text{উচ্চ চাপ, উচ্চ তাপমাত্রা}} -(CH_2-CHCl)-_n$$

(ভিনাইল ক্লোরাইড) → (পলিভিনাইল ক্লোরাইড)

P V C

(পাইপ)

* ফ্রাইপেন তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [পাঠ্যবইয়ে নেই]

$$nCF_2=CF_2 \longrightarrow [-CF_2-CF_2-]_n$$

টেট্রাফ্লুরো ইথেন (T F E) → পলি টেট্রা ফ্লুরো ইথেন (P T F E)

ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়া / Condensation Polymere
[ইংরেজি নামটা Imp]

কী?

= যে পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় মনোমার অণুসমূহ পরস্পরের সাথে যুক্ত হবার সময় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অণু যেমন- H_2O, CO_2 ইত্যাদি অপসারণ করে, সেই পলিমারকরণ বিক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলা হয়।

নাইলন 6 : 6 বিক্রিয়াটি লিখ।

$$nHOOC-(CH_2)_4-COOH+nNH_2-(CH_2)_6-NH_2 \xrightarrow{TiO_2} (-OC-(CH_2)_4-CONH-(CH_2)_6-NH-)_n+nH_2O$$

(অ্যাডিপিক এসিড) (হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন)

নাইলন 6 : 6

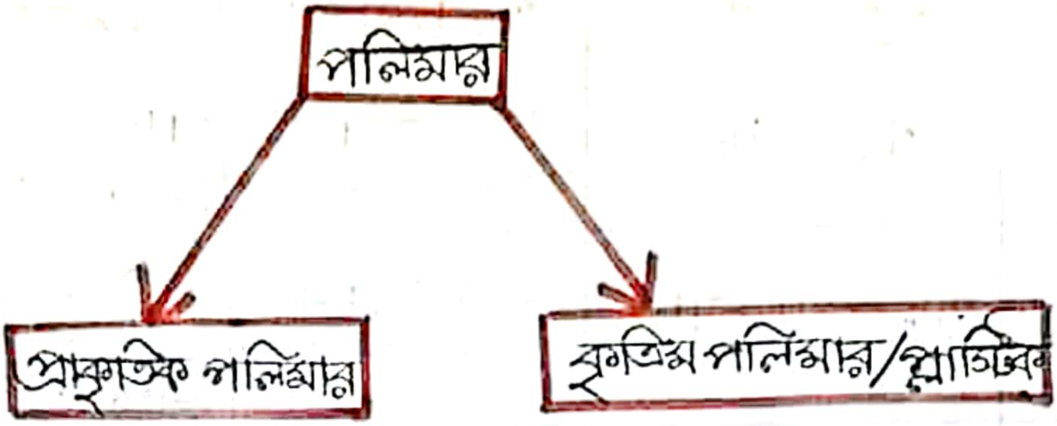
[Note- বইয়ে ভুল আছে]

[Note- বিক্রিয়কের উভয় পক্ষে 6টা করে C থাকায় একে বলা হয় 6 : 6]

$$nCOOH-(CH_2)_4-COOH+nNH_2-(CH_2)_6-NH_2 \xrightarrow{TiO_2}$$

$$[-CO-(CH_2)_4-CONH-(CH_2)_6-NH-)_n+nH_2O$$

উৎসের ভিত্তিতে



পাঠ্যবইয়ে উল্লিখিত প্রাকৃতিক পলিমার
উদ্ভিদের সেলুলোজ
স্টার্চ
প্রোটিন
রাবার গাছের কষ

বাংলাদেশে যেসব স্থানে রাবার চাষ হয়
পার্বত্য চট্টগ্রাম
কক্সবাজার
হবিগঞ্জ
সিলেট
টাঙ্গাইল

পলিমারের নাম	মনোমারের সংকেত	পলিমারের ধর্ম	ব্যবহার
পলিথিন	$CH_2=CH_2$	সহজে কাটা যায় না, টেকসই	প্লাস্টিক ব্যাগ, প্লাস্টিক শিট
পলিপ্রোপিন	$CH_2=CH-CH_3$	সহজে কাটা যায় না, টেকসই	প্লাস্টিক রশি, প্লাস্টিক বোতল
PVC	$CH_2=CHCl$	শক্ত কাঠিন এবং পলিথিনের তুলনায় কম নমনীয়	পানির পাইপ, বিদ্যুৎ অপরিবাহী পদার্থ
নাইলন 6:6	$COOH-(CH_2)_4-COOH$ ও $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$	চকচকে, টেকসই নমনীয়	কৃত্রিম কাপড়, রশি, দাঁতের ব্রাশ
TFE	$CF_2=CF_2$		ফ্রাইপেন

কৃত্রিম পলিমার/প্লাস্টিকের পরিচয়

শব্দের উৎপত্তি: "Plastic" শব্দটি এসেছে গ্রিক শব্দ "Plastikos" থেকে, যার অর্থ "গলানো সম্ভব।"

বৈশিষ্ট্য:
- শক্ত, হালকা, সস্তা এবং অনেকগুলো রঙের হয়।
- খাবার রাখার পাত্র, মোড়ক, বলপেন, চেয়ার, টেবিল, গাড়ির যন্ত্রাংশ, ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।
- গলানো যায় এবং অনেকগুলো আকার দেওয়া যায়।

বিপজ্জনক ব্যবহার: পরিত্যক্ত প্লাস্টিক দ্রব্যকে পোড়ালে বা উত্তাপে গলানো হলে অনেক রকম বিষাক্ত গ্যাস উৎপন্ন হয়।

সুবিধা: ⇒ যেকোনো রং, আকার দেওয়া যায়।
⇒ ধাতু, প্রাকৃতিক তন্তু যেমন- তুলা, পাট, রেশম, কাঠ ইত্যাদির তুলনায় পাতলা।

অসুবিধা: ⇒ পরিবেশ দূষণ।
⇒ ব্যাকটেরিয়া দ্বারা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।
⇒ মাটি ও পানি দূষণ ঘটায়।

আমাদের করণীয় ⇒ Recycling।

জৈব ও অজৈব যৌগের পার্থক্য:

জৈব যৌগ	অজৈব যৌগ
1. সাধারণত জৈব যৌগে C অবশ্যই থাকবে। যেমন- CH_4	1. দু একটি ব্যতিক্রম ছাড়া সাধারণত অজৈব যৌগে C থাকে না। যেমন- H_2S
2. জৈব যৌগের বিক্রিয়া হতে সাধারণত বেশি সময় লাগে।	2. অজৈব যৌগের বিক্রিয়া হতে সাধারণত অনেক কম সময় লাগে।
3. জৈব যৌগসমূহ সাধারণত সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত হয়।	3. অজৈব যৌগ সমূহ সাধারণত আয়নিক/সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত হয়।

অ্যালকাইল মূলক

- অ্যালকেন হতে একটি H অপসারণ করলে যে মূলক পাওয়া যায়, তাকে অ্যালকাইল মূলক বলে। এর সাধারণ সংকেত C_nH_{2n+1}।
- একে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- অ্যালকাইলমূলকের নামকরণের ane পরিবর্তে yl উচ্চারিত হয়।

যেমন—

মিথাইলমূলক, CH_3^-

ইথাইলমূলক, $C_2H_5^-$

অ্যালকেনের প্রস্তুত প্রণালি

- CO_2 ও H_2 কে Ni প্রভাবকের উপস্থিতিতে 250°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে CH_4 ও 2 অণু পানি উৎপন্ন হয়।

$$CO_2 + 4H_2 \xrightarrow[250^\circ C]{Ni} CH_4 + 2H_2O$$

(কার্বন-ডাই-অক্সাইড) (হাইড্রোজেন) (মিথেন) (পানি)

- ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণকে সোডা লাইমসহ যুক্ত করলে অ্যালকেন তৈরি হয়।

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} Na_2CO_3 + CH_4$$

(সোডিয়াম ইথানয়েট) (সোডিয়াম কার্বনেট) মিথেন

$$CH_3-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} Na_2CO_3 + CH_3-CH_3$$

(সোডিয়াম প্রোপানয়িক) (সোডিয়াম কার্বনেট) (ইথেন)

$$CH_3-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} Na_2CO_3 + CH_3-CH_2-CH_3$$

(সোডিয়াম বিউটানয়েট) (প্রোপেন)

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} Na_2CO_3 + CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$$

(সোডিয়াম পেন্টানয়েট) (বিউটেন)

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} Na_2CO_3 + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

(সোডিয়াম হেক্সানয়েট) (পেন্টেন)

অ্যালকেনের ভৌত ধর্ম	
C_1-C_4	গ্যাসীয়
C_5-C_{15}	তরল
$C_{16}-$	কঠিন

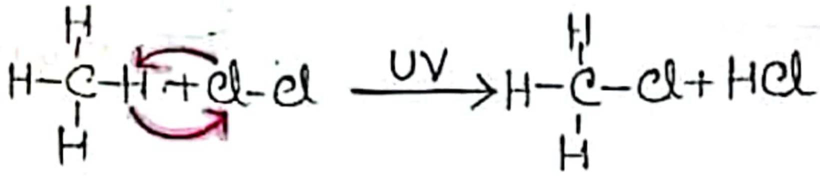
* ৫ কার্বনবিশিষ্ট সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন পেন্টেনের স্ফুটনাঙ্ক 36.1°C।

অ্যালকেনের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম : ক্লোরিনেশন

[Note- UV ⇒ Ultra Violet / মৃদু সূর্যালোক]

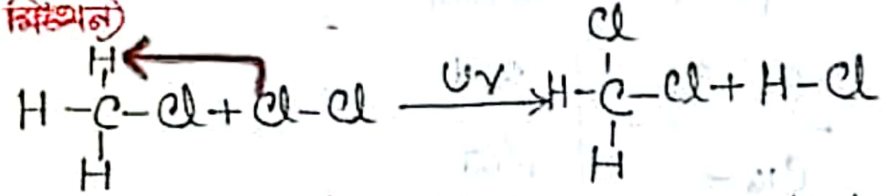
$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3{-}Cl + HCl$$

(মিথেন) (ক্লোরো মিথেন)



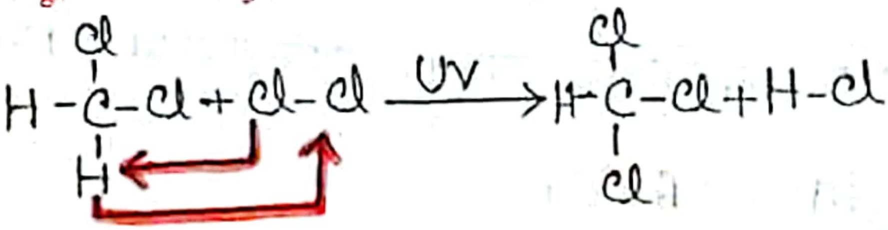
$$CH_3{-}Cl + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_2{-}Cl_2 + HCl$$

(মনো ক্লোরো মিথেন) (ডাই ক্লোরো মিথেন)

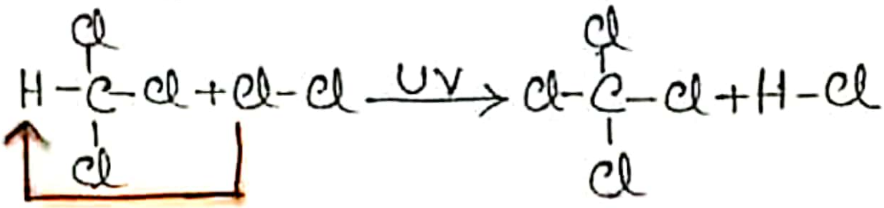


$$CH_2{-}Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CHCl_3 + HCl$$

(ডাই ক্লোরো মিথেন) (ট্রাই ক্লোরো মিথেন)



$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CCl_4 + HCl$$



[টেট্রাক্লোরো মিথেন]

$$CH_4 + 4Cl_2 \xrightarrow{UV} CCl_4 + 4HCl$$

মনো = 1
ডাই = 2
ট্রাই = 3
টেট্রা = 4

ক্লোরোফর্মের সংকেত = $CHCl_3$

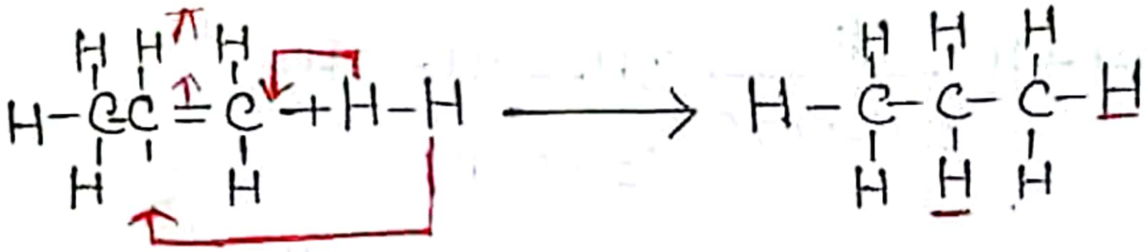
ড্রাইওয়াশে ব্যবহৃত হয় = CCl_4

[পরীক্ষার খাতায় শুধু গাঠনিক সংকেত লিখলে হবে]

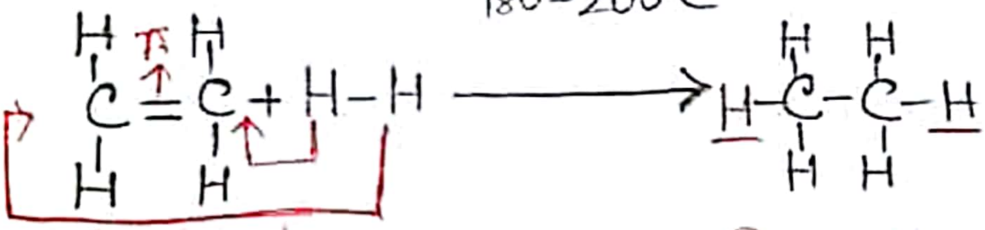
অ্যালকিন ও অ্যালকাইন থেকে অ্যালকেনের প্রস্তুতি ঃ

⇒ প্রোপিন থেকে প্রোপেন ঃ

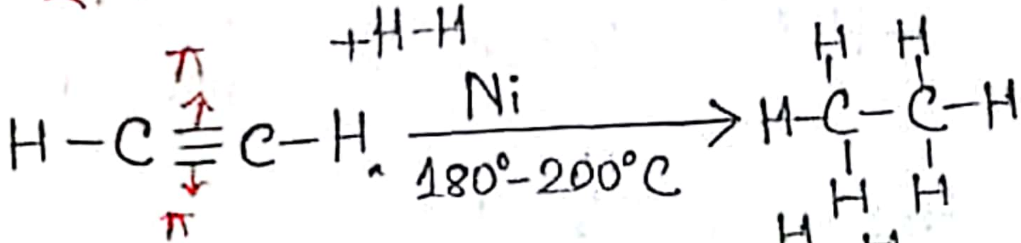
$$CH_3-CH=CH_2+H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_2-CH_3$$

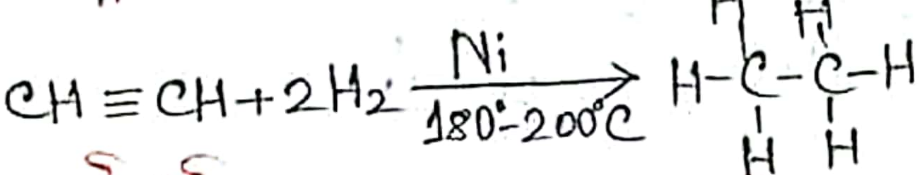


$$CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_3$$



ইথিন　　　　　　ইথেন





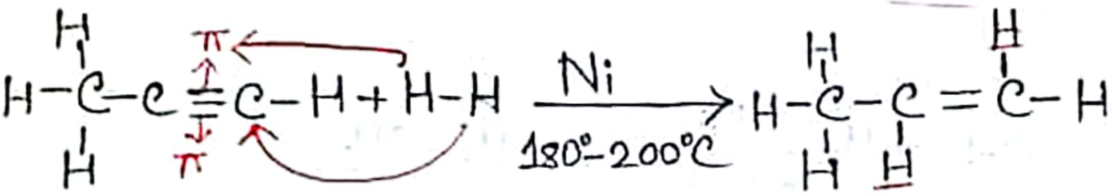
ইথাইন　　　　　　ইথেন

অ্যালকিন প্রস্তুতি:

⇒ অ্যালকাইন থেকে অ্যালকিন:

1) $$CH_3-C\equiv CH + H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH=CH_2$$

(প্রোপাইন) (প্রোপিন)

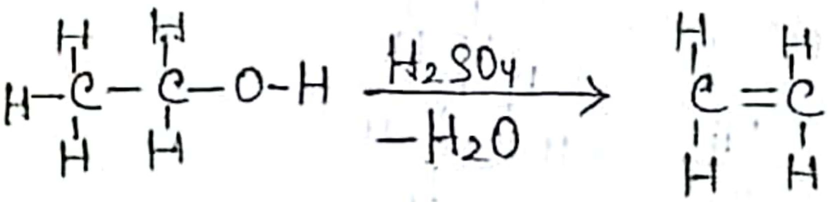


⇒ অ্যালকোহল থেকে অ্যালকিন:

2) $$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$

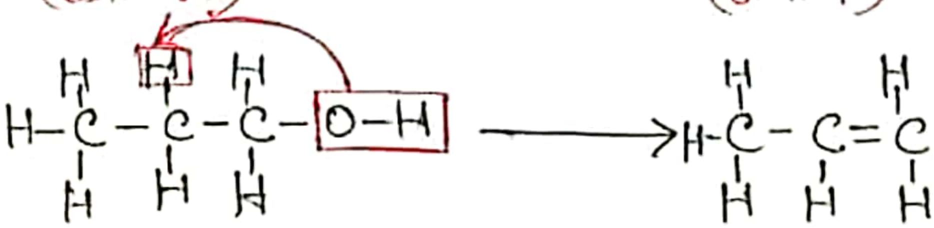
(ইথানল) (ইথিন)

[H_2SO_4 একটি নিরুদক পদার্থ। নিরুদক মানে যা পানি শোষণ করে]



$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH_2$$

(প্রোপানল) (প্রোপিন)



3) $C_{12}H_{26} \xrightarrow[550°C]{Al_2O_3, Cr_2O_3, \Delta} C_{10}H_{22} + C_2H_4$ [সাইক্লাইজেশন নেই]

ডোডেকেন — ডেকেন — ইথিন

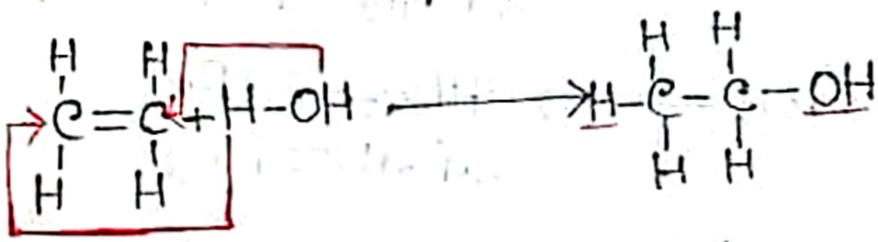
$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow{Al_2O_3, \Delta} CH_3-CH=CH_2$

(প্রোপানল) — (প্রোপিন)

4) অ্যালকিনের পানি সংযোজন বিক্রিয়া :

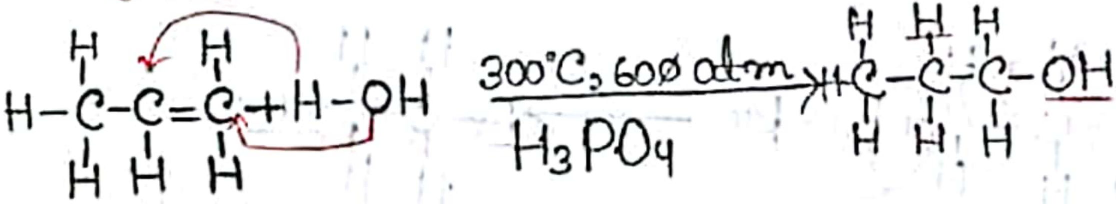
$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{300°C, 600 atm} CH_3-CH_2-OH$

ইথিন — ইথানল



$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{300°C, 600 atm} CH_3-CH_2-CH_2-OH$

প্রোপিন — প্রোপানল

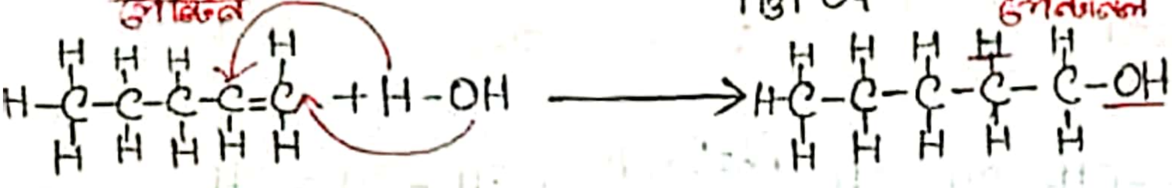


$CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{300°C, 600 atm} CH_3-CH_2-CH_2-$

বিউটিন — বিউটানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{300^\circ C,\ 60\,atm} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$$

পেন্টিন   পেন্টানল



চ) অ্যালকিনের ব্রোমিন সংযোজন বিক্রিয়া :

সম্পৃক্ত: $CH_3-CH_3 + Br_2 \longrightarrow$ বর্ণ পরিবর্তিত হয় না

(ইথেন সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন)

অসম্পৃক্ত:

$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$

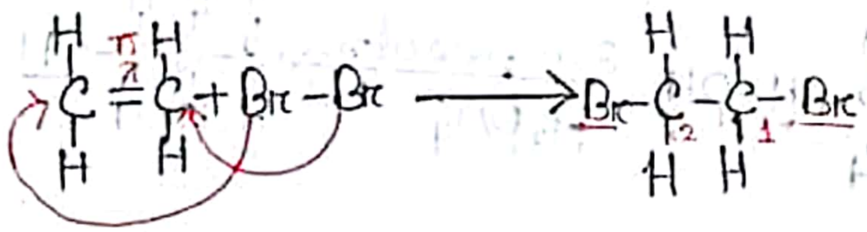
বর্ণ পরিবর্তন হয়

$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2-CHBr_2$

বর্ণ পরিবর্তন হয়

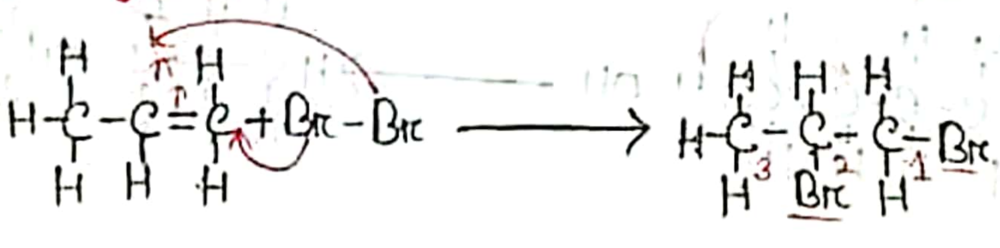
$$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$$

ইথিন   1,2 ডাইব্রোমো ইথেন



$$CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$$

প্রোপিন   1,2 ডাই ব্রোমো প্রোপেন

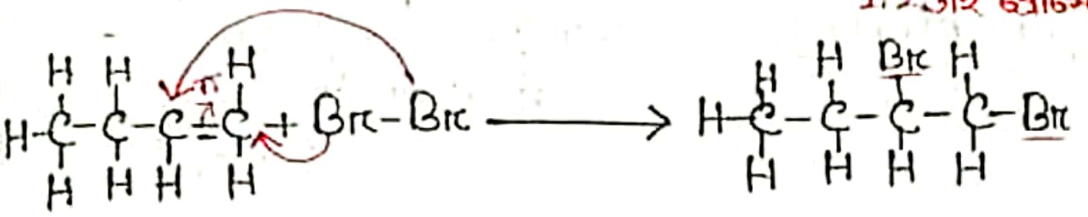


$CH_3-CH_2-CH=CH_2+Br_2 \longrightarrow$ ~~$CH_3-CHBr-$~~

(বিউটিন)

$CH_3-CH_2-CHBr-CH_2Br$

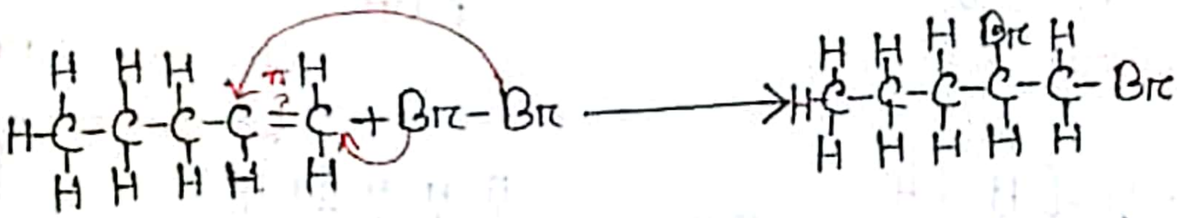
1,2 ডাই ব্রোমো বিউটেন



$CH_3-CH_2-CH_2-CH \overset{\pi}{=} CH_2+Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CHBr-CH_2Br$

(পেন্টিন)

(1,2 ডাইব্রোমো পেন্টেন)

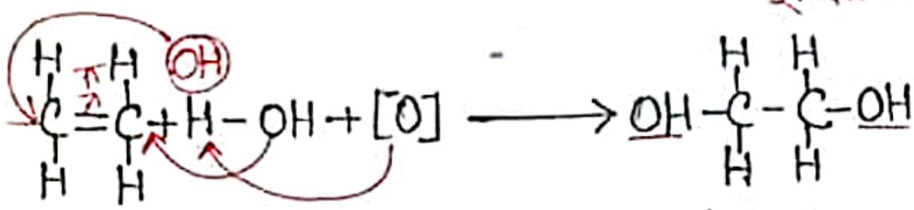


অ্যালকিনের পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্বারা জারণ:

$$CH_2=CH_2+H_2O+[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} \underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH_2}$$

ইথিন

1,2 ডাই অল ইথেন/
ইথিলিন গ্লাইকল

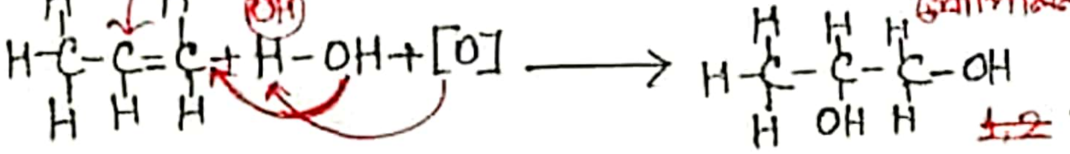


$$CH_3-CH=CH_2+H_2O+[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} CH_3-\underset{OH}{CH}-\underset{OH}{CH_2} / $$

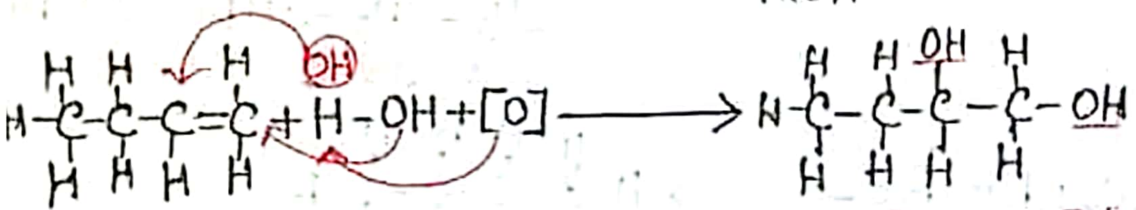
প্রোপিন

$CH_3-CH(OH)-CH_2(OH)$

1,2 ডাই অল প্রোপেন/
প্রোপিলিন গ্লাইকল



$$CH_3-CH_2-CH=CH_2+H_2O+[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2(OH)$$



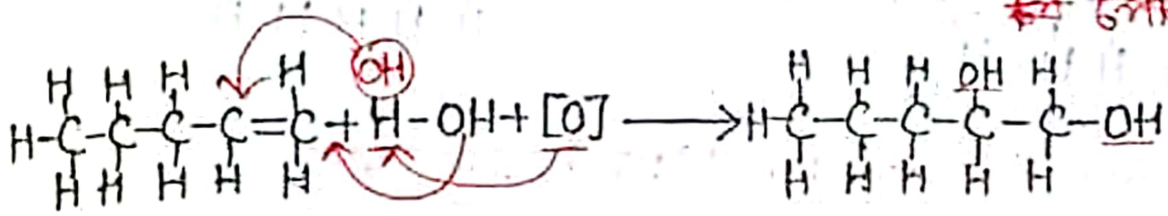
বিউটিন

1,2 ডাই অল বিউটেন/ বিউটিলিন গ্লাইকল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2+H_2O+[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_2(OH)$$

পেন্টিন

1,2 ডাই অল পেন্টেন/ পেন্টিলিন গ্লাইকল



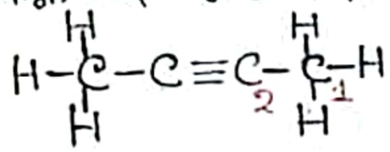
অ্যালকাইন (Alkynes)

অ্যালকাইন কী?

= যে জৈব যৌগ কার্বন শিকলে অন্তত একটি কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন $(-C\equiv C-)$ থাকে, তাকে অ্যালকাইন বলে। অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত C_nH_{2n-2}। অ্যালকাইন শ্রেণির ক্ষুদ্রতম সরল সদস্য ইথাইন/এসিটিলিন $(CH\equiv CH)$।

$CH_3-C\equiv C-CH_3$ এই যৌগটির নাম বিউটাইন-2 কেন?

= উক্ত যৌগটিতে "≡" থাকায় এটি অ্যালকাইন শ্রেণির। $n=4$ বসালে, উক্ত যৌগ পাওয়া যায়, তাই এর নাম বিউটাইন। আর উক্ত যৌগের গাঠনিক সংকেত-



[বাম দিক থেকে হিসাব করা হয়]

গাঠনিক সংকেত থেকে দেখতে পাই, 2নম্বর কার্বনের সাথে "≡" আছে। তাই এর নামকরণ হয়েছে বিউটাইন-2।

অ্যালকাইনের প্রস্তুতি:

1) ক্যালসিয়াম কার্বাইড + পানি → ইথাইন + ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড

$$\overset{2+}{Ca}\overset{-2}{C_2} + 2\overset{H^+\ OH^-}{H_2O} \longrightarrow \underset{\text{ইথাইন}}{CH\equiv CH} + Ca(OH)_2$$

2) $$2CH_4 + \frac{3}{2}O_2 \xrightarrow{1500^\circ C} \underset{\text{ইথাইন}}{C_2H_2} + 3H_2O$$ [পাঠ্যসূচিতে নেই]

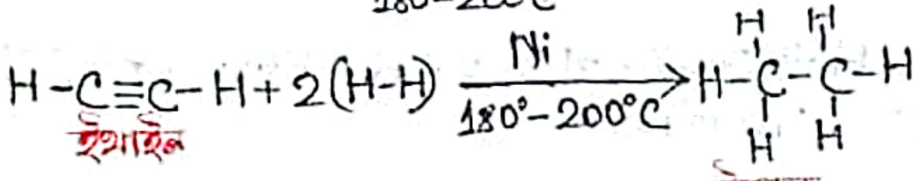
?! অ্যালকাইন কেন সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে?

= অ্যালকাইনে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন "≡" থাকে। এখানে একটি বন্ধন শক্তিশালী (σ-সিগমা বন্ধন) এবং অন্য দুইটি বন্ধন দুর্বল (π-পাই বন্ধন) থাকে। অ্যালকাইনে এই দুর্বল বন্ধনগুলো ভেঙে সংযোজন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

অ্যালকাইনের রাসায়নিক ধর্ম:

1) অ্যালকাইন + H_2

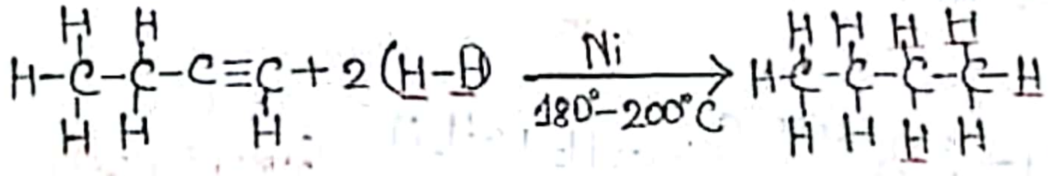
$$CH\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_3$$



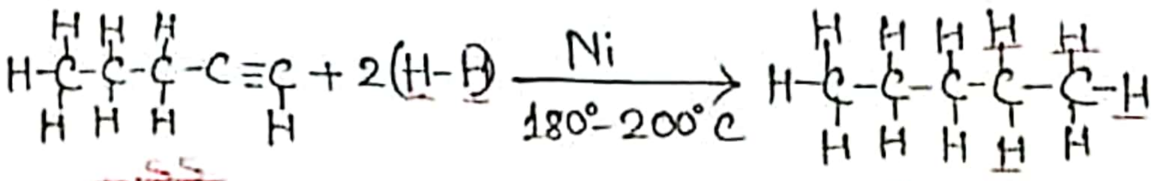
ইথাইন → ইথেন

$$CH_3-CH_2-CH\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$$

বিউটাইন → বিউটেন



$$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

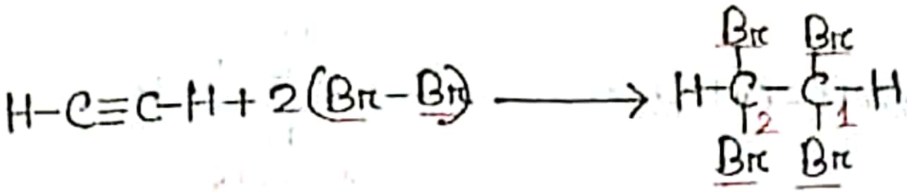


পেন্টাইন → পেন্টেন

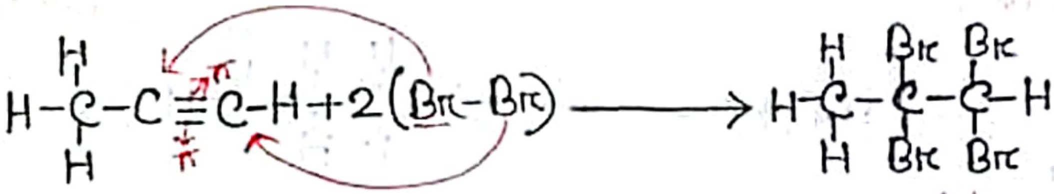
অ্যালকাইন + Br_2

$$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2-CHBr_2$$

ইথাইন ব্রোমিন 1,1,2,2-টেট্রাব্রোমো ইথেন



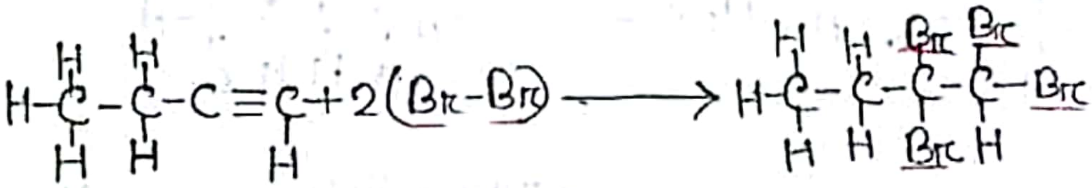
$$CH_3-C\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CH_3-CBr_2-CHBr_2$$



প্রোপাইন 1,1,2,2 টেট্রাব্রোমো প্রোপেন

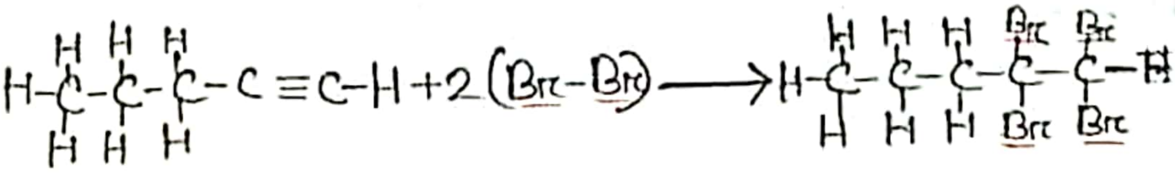
$$CH_3-CH_2-C\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CBr_2-CHBr_2$$

বিউটাইন 1,1,2,2 টেট্রাব্রোমো বিউটেন



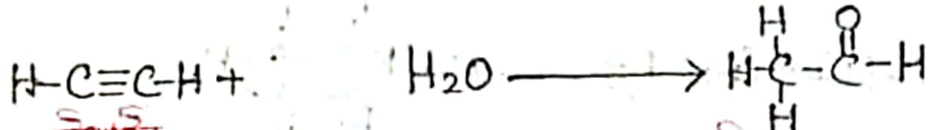
$$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CBr_2-CHBr_2$$

পেন্টাইন 1,1,2,2 টেট্রাব্রোমো পেন্টেন



অ্যালকাইন + H_2O / অ্যালডিহাইডের প্রস্তুতি :

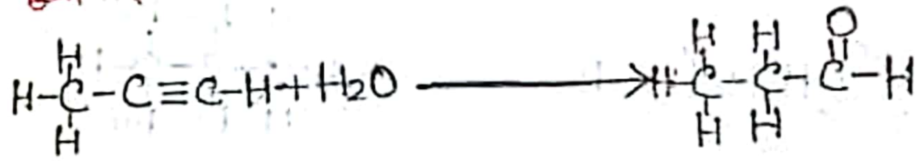
$$CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow[80^\circ C]{20\%\ H_2SO_4,\ 2\%\ HgSO_4} CH_3CHO$$



ইথাইন — ইথান্যাল

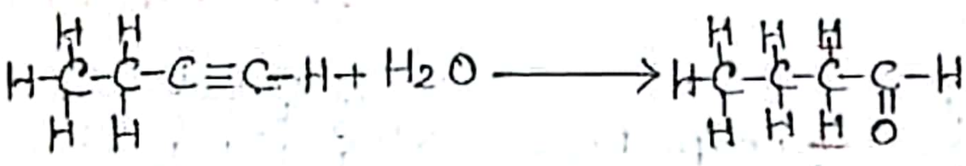
$$CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[80^\circ C]{20\%\ H_2SO_4,\ 2\%\ HgSO_4} CH_3-CH_2-CHO$$

প্রোপাইন — প্রোপ্যান্যাল



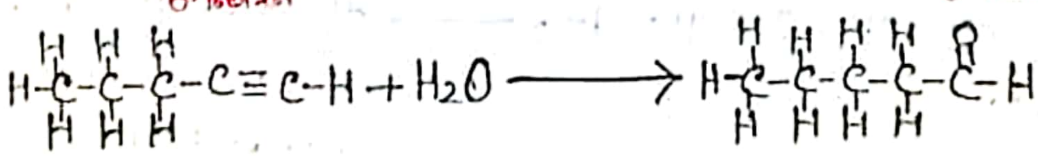
$$CH_3-CH_2-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[80^\circ C]{20\%\ H_2SO_4,\ 2\%\ HgSO_4} CH_3-CH_2-CH_2-CHO$$

বিউটাইন — বিউটান্যাল



$$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[80^\circ C]{20\%\ H_2SO_4,\ 2\%\ HgSO_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$$

পেন্টাইন — পেন্টান্যাল



অ্যালকোহলের প্রস্তুতি

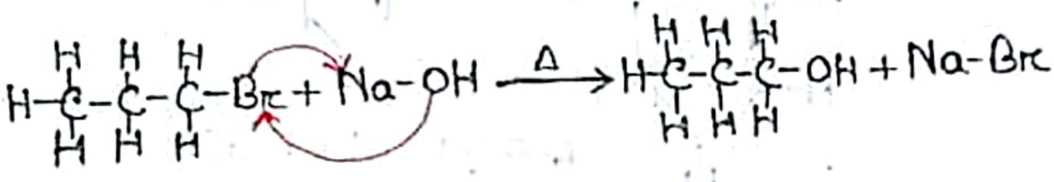
$$CH_3-CH_2Br + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH_2-OH + NaBr$$

ব্রোমো ইথেন — ইথানল — সোডিয়াম ব্রোমাইড

[প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া]

$$CH_3-CH_2-CH_2Br + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

ব্রোমো প্রোপেন — প্রোপানল



$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2Br + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

ব্রোমো বিউটেন — বিউটানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Br + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

ব্রোমো পেন্টেন — পেন্টানল

Formalin

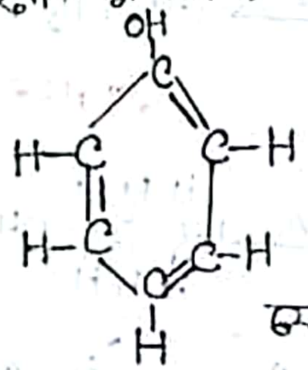
সংজ্ঞা: ফরমালডিহাইড H-CHO (মিথান্যাল)এর 60% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলা হয়।

$$40\%\ H-CHO + 60\%\ H_2O \rightarrow \text{Formalin}$$

ব্যবহার:
⇒ গবেষণাগার,
⇒ মৃতপ্রাণীদেহ সংরক্ষণ।

C_6H_5-OH কে কেন অ্যালকোহল বলা হয় না?

= যে জৈব যৌগে হাইড্রক্সিল মূলক (-OH) বিদ্যমান থাকে, তাকে অ্যালকোহল বলা হয়। ফেনলে (-OH) বিদ্যমান থাকা সত্ত্বেও একে অ্যালকোহল বলা হচ্ছে না। কারণ, অ্যালকোহলের সাধারণ সংকেত $C_nH_{2n+1}OH$। এখানে, C=6 হলে H=13, কিন্তু ফেনলে H আছে মাত্র 5 টা, আর এই কারণে, এটি অ্যালকোহল নয়। ফেনল সাপ তাড়াতে ব্যবহৃত হয়। এর আরেক নাম কার্বলিক এসিড।



ফেনলের সংক্ষিপ্ত রূপ।

জৈব এসিড/ফ্যাটি এসিডের রাসায়নিক ধর্ম :

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

ইথানয়িক এসিড → সোডিয়াম ইথানয়েট } প্রশমন বিক্রিয়া

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

মিথেন

$$CH_3CH_2COOH + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2COONa + H_2O$$

প্রোপানয়িক এসিড → সোডিয়াম প্রোপানয়েট } প্রশমন বিক্রিয়া

$$CH_3CH_2COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_3-CH_3 + Na_2CO_3$$

ইথেন

[অর্থাৎ, ইথানয়েট থাকলে মিথেন, প্রোপানয়েট থাকলে ইথেন - এভাবে একটা কমে যাচ্ছে]

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COONa + H_2O$$

বিউটানয়িক এসিড → সোডিয়াম বিউটানয়েট

$$CH_3-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_3-CH_2-CH_3 + Na_2CO_3$$

প্রোপেন

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COONa + H_2O$$

পেন্টানয়িক এসিড → সোডিয়াম পেন্টানয়েট

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Na_2CO_3$$

বিউটেন

Quiz

$NaOH\ (CaO) \longrightarrow$ সোডালাইম

$$\text{"X"} + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} C_4H_{10} + Na_2CO_3$$

"X" এর নাম কী?

(ক) সোডিয়াম প্রোপানয়েট
(খ) সোডিয়াম বিউটানয়েট
(গ) সোডিয়াম পেন্টানয়েট
(ঘ) সোডিয়াম ইথানয়েট

[কুইজের উত্তরটি জানিয়ে দাও Comment Box এ!]

ফ্যাটি এসিডের প্রস্তুতি

* ইথেন থেকে ইথানয়িক এসিড:

$$CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3CH_2Br + HBr$$

ইথেন — ইথাইল ব্রোমাইড — হাইড্রোজেন ব্রোমাইড

$$CH_3CH_2Br + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaBr$$

ইথানল — সোডিয়াম ব্রোমাইড

$$CH_3CH_2OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3CHO + H_2O$$

ইথান্যাল

$$CH_3CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

ইথানয়িক এসিড

* প্রোপেন থেকে প্রোপানয়িক এসিড:

$$CH_3-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2-CH_2-Br + HBr$$

প্রোপেন — প্রোপাইল ব্রোমাইড

$$CH_3-CH_2-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

প্রোপানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CHO + H_2O$$

প্রোপান্যাল

$$CH_3-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-COOH$$

প্রোপানয়িক এসিড

* বিউটেন থেকে বিউটানয়িক এসিড:

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br + HBr$$

বিউটেন — বিউটাইল ব্রোমাইড

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

বিউটানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-CHO + H_2O$$

বিউটান্যাল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-COOH$$

বিউটানয়িক এসিড

* পেন্টেন থেকে পেন্টানয়িক এসিড:

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-Br + HBr$$

পেন্টাইল ব্রোমাইড

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

পেন্টানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + H_2O$$

পেন্টান্যাল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH + H_2O$$

পেন্টানয়িক এসিড

Vinegar.

সংজ্ঞা: ইথানয়িক এসিডের (CH_3-COOH) 4% থেকে 10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার (Vinegar) বলে।

$$(4\%-10\%)\ CH_3-COOH + (96\%-90\%)\ H_2O \Rightarrow \text{Vinegar}$$

ব্যবহার ও বৈশিষ্ট্য:

1) খাবার তৈরি ও খাদ্য সংরক্ষণ।
2) মৃদু অম্লীয়।
3) ব্যাকটেরিয়া/ইস্ট জন্মাতে পারে না।
4) খাদ্য পচে না।

কীভাবে প্রোপেন থেকে ইথেন তৈরি করবে?

= অতিবেগুনি রশ্মির উপস্থিতিতে প্রোপেনের মধ্যে ব্রোমিন যোগ করা হলে প্রোপাইল ব্রোমাইড ও হাইড্রোজেন ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$\underset{\text{প্রোপেন}}{CH_3-CH_2-CH_3} + Br_2 \xrightarrow{UV} \underset{\text{প্রোপাইল ব্রোমাইড}}{CH_3-CH_2-CH_2Br} + \underset{\text{হাইড্রোজেন ব্রোমাইড}}{HBr}$$

উৎপন্ন প্রোপাইল ব্রোমাইডের মধ্যে কস্টিক সোডা ($NaOH$) যোগ করলে প্রোপানল ও সোডিয়াম ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3-CH_2-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow \underset{\text{প্রোপানল}}{CH_3-CH_2-CH_2-OH} + \underset{\text{সোডিয়াম ব্রোমাইড}}{NaBr}$$

প্রোপানলের মধ্যে পটাসিয়াম-ডাই-ক্রোমেট ($K_2Cr_2O_7$) ও সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) যোগ করলে যে জায়মান অক্সিজেন [O] উৎপন্ন হয়, তা প্রোপানলের সাথে বিক্রিয়া করে প্রোপান্যাল ও পানি উৎপন্ন করে।

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{প্রোপান্যাল}}{CH_3-CH_2-CHO} + H_2O$$

উৎপন্ন প্রোপান্যালের মধ্যে পুনরায় জায়মান অক্সিজেন [O] দিলে প্রোপানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{প্রোপানয়িক এসিড}}{CH_3-CH_2-COOH}$$

উৎপন্ন প্রোপানয়িক এসিডের মধ্যে NaOH যোগ করলে সোডিয়াম প্রোপানয়েট ও পানি উৎপন্ন করে।

$$CH_3-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2COONa + H_2O$$

সোডিয়াম প্রোপানয়েট

ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) ও উচ্চচাপের উপস্থিতিতে সোডিয়াম প্রোপানয়েট ও NaOH যোগ করলে ইথেন ও সোডিয়াম কার্বনেট উৎপন্ন হবে।

$$CH_3-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_3-CH_3 + Na_2CO_3$$

ইথেন

কীভাবে ইথেন থেকে মিথেন তৈরি করবে?

$$CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2-Br + HBr$$

ইথাইল ব্রোমাইড

$$CH_3-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-OH + NaBr$$

ইথানল

$$CH_3-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CHO + H_2O$$

ইথান্যাল

$$CH_3-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-COOH$$

ইথানয়িক এসিড

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-COONa + H_2O$$

$$CH_3-COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

$CH_3COOH \rightarrow C_2H_6$
A B

* A ও B এর পারস্পারিক রূপান্তর দেখাও।

উদ্দীপকের A হলো ইথানয়িক এসিড ও B হলো ইথেন।

নিম্নে A ও B এর পারস্পারিক রূপান্তর তথা ইথানয়িক এসিড থেকে ইথেন এবং ইথেন থেকে ইথানয়িক এসিডের রূপান্তর দেখানো হলো—

ইথানয়িক এসিড → ইথেন

$$CH_3-COOH + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3CHO + H_2O$$
ইথান্যাল

[$LiAlH_4$ = লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড]

$$CH_3-CHO + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$$
ইথানল

$$CH_3-CHO-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$
ইথিন

$$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_3$$
ইথেন

ইথেন → ইথানয়িক এসিড

$$CH_3-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-Br + HBr$$

$$CH_3-CH_2-Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-OH + NaBr$$

$$CH_3-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CHO + H_2O$$

$$CH_3-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_7]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

পেন্টানয়িক এসিড ও পেন্টেনের পারস্পরিক রূপান্তর দেখাও।

পেন্টানয়িক এসিড → পেন্টিন

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + H_2O$$

পেন্টানয়িক এসিড — পেন্টান্যাল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + H_2O$$

পেন্টানল

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$$

পেন্টিন

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow[180^\circ-200^\circ C]{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

পেন্টেন

পেন্টেন → পেন্টানয়িক এসিড

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + Br \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Br + HBr$$

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Br + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + H_2O$$

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$$

পেন্টানয়িক এসিড

অ্যালকিন থেকে ফ্যাটি এসিডের প্রস্তুতি

① $CH_3-CH=CH_2+HBr \xrightarrow{H_2O_2} CH_3-CH_2-CH_2Br$

প্রোপিন → প্রোপাইল ব্রোমাইড

$CH_3-CH_2-CH_2-Br+NaOH \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH+NaBr$

প্রোপানল

$CH_3-CH_2-CH_2-OH+[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-CHO+H_2O$

প্রোপান্যাল

$CH_3-CH_2-CHO+[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-COOH$

প্রোপানয়িক এসিড

② $CH_2=CH_2+HBr \xrightarrow{H_2O_2} CH_3-CH_2Br$

ইথিন → ইথাইল ব্রোমাইড

$CH_3-CH_2-Br+NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-OH+NaBr$

ইথানল

$CH_3-CH_2-OH+[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CHO+H_2O$

ইথান্যাল

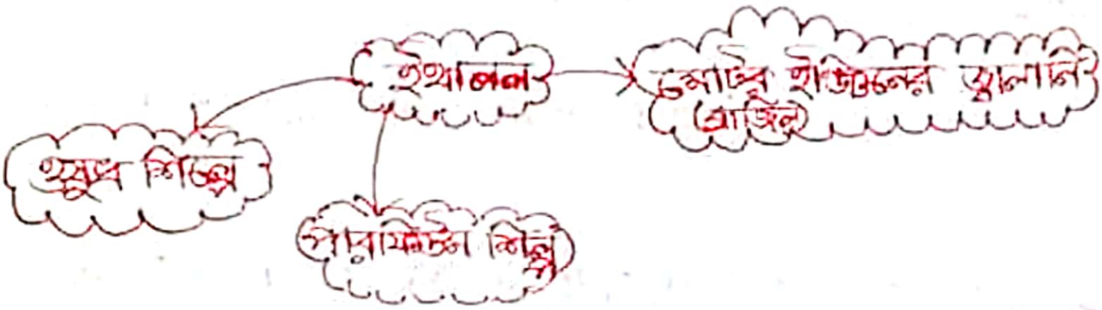
$CH_3-CHO+[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-COOH$

ইথানয়িক এসিড

অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও জৈব এসিডের ব্যবহার

অ্যালকোহল:

- মিথানল (CH_3-OH) ও মারকিউরিক সালফেট ($HgSO_4$) বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ।



* ইথানলের 95% জলীয় দ্রবণকে রেক্টিফাইড স্পিরিট বলে, যা বিভিন্ন হোমিও ঔষধে ব্যবহৃত হয়।

* ঔষধ ও খাদ্য শিল্প ব্যতীত অন্য শিল্পে রেক্টিফাইড স্পিরিটে সামান্য মিথানল যোগ করে ব্যবহার করা হয়, একে মিথিলেটেড স্পিরিট বলে। এটি কাঠ ও ধাতব ফার্নিচার বার্নিশ করতে ব্যবহৃত হয়।

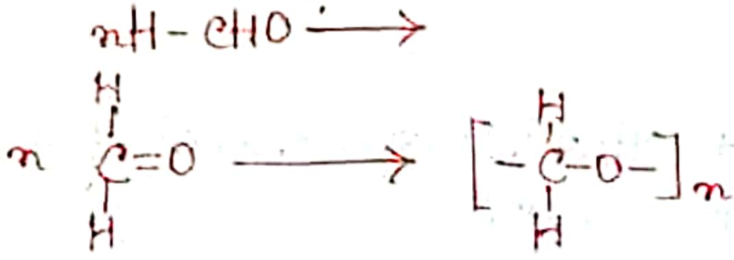
স্টার্চ (চাল, গম, আলু ও ভুট্টা) + গাঁজন (fermentation) ⇒ অ্যালকোহল

চিটাগুড় + গাঁজন ⇒ অ্যালকোহল (ইথানল)

↑ (চিনি শিল্পের উপজাত উৎপাদ)

*বাংলাদেশে ইথানল প্রস্তুতকারী ⇒ দর্শনার কেরু এন্ড কোং কোম্পানী।

- অ্যালডিহাইড:



মিথান্যাল → ডেলরিন

(চেয়ার, ডাইনিং টেবিল, বালতি ইত্যাদি প্লাস্টিক দ্রব্য)

(ফরমালডিহাইড + ইউরিয়া) ঘনীভবন পলিমারকরণ ⇒ ইউরিয়া ফরমালডিহাইড রেজিন

↓

(প্লেট, গ্লাস, মগ)

- জৈব এসিড:

মানব-উপযোগী খাদ্য উপাদান।

যেমন-

লেবুর রস → সাইট্রিক এসিড

তেঁতুল → টারটারিক এসিড

দধি → ল্যাকটিক এসিড

* খাদ্য সংরক্ষক → ভিনেগার

(সস ও আচার সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়)

অধ্যায়-১১: খনিজ সম্পদ জীবাশ্ম

১।

X	Y
C_nH_{2m}	C_nH_{2m+2}

যেখানে, $m=3$ [সকল বোর্ড-২০১৮]

(গ) উদ্দীপকের X যৌগটি একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন—কীভাবে প্রমাণ করবে? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) উদ্দীপকের Y যৌগ থেকে, অ্যালকোহল প্রস্তুতি সম্ভব—বিশ্লেষণ কর।

(গ)

উদ্দীপকের X যৌগের সাধারণ সংকেত C_nH_{2m}।

এখন, $m=3$ হলে, যৌগটি হচ্ছে—

$$C_3H_6 \rightarrow \text{(প্রোপিন)}।$$

উক্ত যৌগ তথা C_3H_6 এর ভিতর লাল বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করে নিম্নোক্তভাবে প্রমাণ করা যায় যে, X তথা প্রোপিন একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন-

প্রোপিন একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন:

প্রোপিনের মধ্যে লাল বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণ যোগ করলে প্রোপিন লাল বর্ণের ব্রোমিন দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে 1,2 ডাইব্রোমো প্রোপেন উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় ব্রোমিনের লাল বর্ণ অপসারিত হয়। সকল অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। প্রোপিন যে অসম্পৃক্ত যৌগ তা এই বিক্রিয়া দ্বারা প্রমাণিত হয়।

$$CH_3-CH=CH_2+Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3-CHBr=CH_2Br$$

1,2 ডাইব্রোমো প্রোপেন

(ঘ)

উদ্দীপকের Y যৌগের সাধারণ সংকেত হচ্ছে C_nH_{2n+2}, যেখানে, n=3। অর্থাৎ, যৌগটি হচ্ছে–

$$C_3H_8 \longrightarrow \text{প্রোপেন}$$

প্রোপেন থেকে ৩ কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকোহল (যেমন- প্রোপানল) তৈরি করা সম্ভব। নিম্নে Y তথা প্রোপেন থেকে অ্যালকোহল (প্রোপানল) তৈরি করা হলো–

<u>প্রোপেন থেকে প্রোপানল:</u>

অতিবেগুনি রশ্মির উপস্থিতিতে প্রোপেনের মধ্যে ব্রোমিন যুক্ত করা হলে প্রোপাইল ব্রোমাইড ও হাইড্রোজেন ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3-CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2-CH_2Br + HBr$$

প্রোপেন   ব্রোমিন   প্রোপাইল ব্রোমাইড   হাইড্রোজেন ব্রোমাইড

উৎপন্ন প্রোপাইল ব্রোমাইডের মধ্যে কস্টিক সোডা (NaOH) যোগ করলে প্রোপানল ও সোডিয়াম ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3-CH_2-CH_2Br + NaOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH + NaBr$$

প্রোপাইল ব্রোমাইড   কস্টিক সোডা   প্রোপানল   সোডিয়াম ব্রোমাইড

ঘ

X

Y

অ্যালকেন [C=1]   অ্যালডিহাইড [C=1]

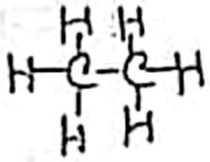
(খ) ইথেন ও ইথিনের মধ্যে কোনটি কম দাহ্য ব্যাখ্যা কর।

(গ) X থেকে Y কীভাবে প্রস্তুত করা যায়? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

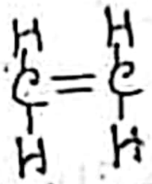
(ঘ) বিভিন্ন ব্যবহারে Y খুব গুরুত্বপূর্ণ। কিন্তু ইহা আমাদের স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর। মূল্যায়ন কর।

(খ)

ইথেন ও ইথিনের মধ্যে ইথেন কম দাহ্য। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-



ইথেন



ইথিন

ইথেনে কার্বন-কার্বন একক বন্ধন ও ইথিনে কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধন বিদ্যমান। কার্বন-কার্বন একক বন্ধন ভাঙতে যে পরিমাণ শক্তি লাগে, কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনে তার চেয়ে কম শক্তি লাগে। ফলে ইথেন, O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করতে যে পরিমাণ শক্তি লাগবে, ইথেনে ততটা লাগবে না। তাই ইথেন ইথিনের চেয়ে কম দাহ্য।

(গ)

উদ্দীপকের X যৌগে বন্ধন সংখ্যা-১ এবং ৪টি। একটি অ্যালকেন যৌগ। সুতরাং, X যৌগটি হলো মিথেন (CH_4)। অপরদিকে Y যৌগেরও বন্ধন সংখ্যা -১ এবং ৪টি একটি অ্যালডিহাইড যৌগ। সুতরাং, Y যৌগটি হবে মিথান্যাল (~~CHOH~~ HCHO)।

নিম্নোক্ত উপায়ে মিথেন থেকে মিথ্যানাল প্রস্তুত করা যায়—

অ্যালডিহাইডের প্রস্তুতি (মিথেন থেকে মিথ্যানাল):

অতিবেগুনি রশ্মির উপস্থিতিতে মিথেনের মধ্যে ব্রোমিন যোগ করা হলে মিথাইল ব্রোমাইড ও হাইড্রোজেন ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3Br + HBr$$

মিথেন ব্রোমিন মিথাইল ব্রোমাইড হাইড্রোজেন ব্রোমাইড

উৎপন্ন মিথাইল ব্রোমাইডকে জলীয় NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করালে মিথানল ও সোডিয়াম ব্রোমাইড উৎপন্ন হয়।

$$CH_3Br + NaOH(aq) \longrightarrow CH_3OH + NaBr$$

মিথাইল ব্রোমাইড কস্টিক সোডা মিথানল সোডিয়াম ব্রোমাইড

মিথানলকে শক্তিশালী জারক ($K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4) থেকে উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন [O] দ্বারা জারিত করলে মিথান্যাল উৎপন্ন হয়।

$$CH_3OH + [O] \longrightarrow HCHO + H_2O$$

মিথান্যাল

(গ)

গ হতে পাই- Y যৌগটি হলো মিথান্যাল। Y তথা মিথান্যাল (HCHO) যৌগটির বহুবিধ ব্যবহার থাকলেও ইহা আমাদের স্বাস্থ্যের পক্ষে অত্যন্ত ক্ষতিকর। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—

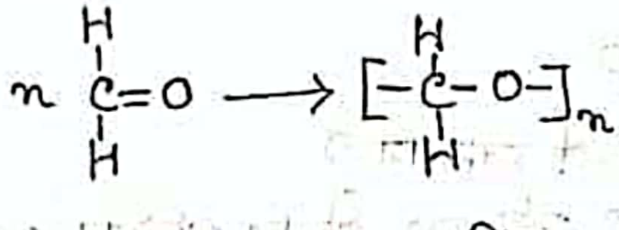
মিথান্যালের বহুবিধ ব্যবহার:

ফরমালিন: ফরমালডিহাইড (মিথান্যালের) 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলা হয়।

- গবেষণাগারে ফরমালিনের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে।
- বিভিন্ন মৃত প্রাণীদেহ সংরক্ষণ করার জন্য ফরমালিন ব্যবহার করা হয়।

শিল্পক্ষেত্রে:

- অ্যালডিহাইডের পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় বিভিন্ন প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।
- মিথান্যাল এর জলীয় দ্রবণকে অতি নিম্নচাপে উত্তপ্ত করলে ডেরালিন পলিমার উৎপন্ন হয়। ডেরালিন পলিমার দিয়ে চেয়ার, ডাইনিং টেবিল, বালতি ইত্যাদি প্লাস্টিক দ্রব্য তৈরি করা হয়।



মিথান্যাল ডেরালিন

- ফরমালডিহাইড ও ইউরিয়া থেকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় ইউরিয়া–ফরমালডিহাইড রেজিন উৎপন্ন হয় যা গৃহের প্লেট, গ্লাস, কাপ ইত্যাদি তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

মিথানলের ঝুঁকিপূর্ণ ব্যবহার ও আমাদের স্বাস্থ্যঝুঁকি:

মিথানলের একটি অংশ হচ্ছে ফরমালিন। এই ফরমালিন মূলত মৃতপ্রাণীদেহ সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হওয়ার কথা থাকলেও আমাদের দেশের কিছু অসাধু ব্যবসায়ীরা বিভিন্ন ফলমূল ও শাকসবজিকে দীর্ঘক্ষণ সতেজ ও টাটকা রাখতে এই বিষাক্ত ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থটি মিশিয়ে থাকেন। তবে এর স্বাস্থ্যঝুঁকি নেহাতই কম নয়। দীর্ঘদিন ধরে ফরমালিনমিশ্রিত খাদ্য গ্রহণ করলে জন্ডিস, আমাশয়, ডায়রিয়া, বমি, এমনকি মরণব্যাধি ক্যান্সারও হতে পারে। তাই এ ব্যাপারে আমাদের সচেতন হওয়া একান্ত কাম্য।

সুতরাং, বলতে পারি, Y তথা মিথানলের বহুবিধ ব্যবহার থাকলেও এটি আমাদের স্বাস্থ্যের পক্ষে অত্যন্ত ক্ষতিকর।

৩। (i) C_2H_4
(ii) CH_3CH_2OH
(iii) $HCHO$

(ক) গ্যাসোহল কী?

(খ) পলিমার বলতে কী বোঝায়?

(গ) উদ্দীপকের (i) নং যৌগ হতে কীভাবে পলিমার ও গ্লাইকল তৈরি করবে? ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) শিল্পক্ষেত্রে (ii) ও (iii) নং যৌগের গুরুত্ব আছে কিনা—যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। [ঢা. বো.→২০১৭]

(ক)

গ্যাসোহল হলো একধরনের জ্বালানি যেখানে পেট্রোলের সাথে 10-20% ইথানল মিশ্রিত থাকে।

পলিমার: যে বিক্রিয়ায়/প্রক্রিয়ায় কোনো পদার্থের অনেকগুলো ক্ষুদ্র অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করে সেই প্রক্রিয়াকে বলা হয় পলিমারকরণ (Polymerization)। এই বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বৃহৎ অণুকে পলিমার এবং বিক্রিয়ক অণুকে মনোমার বলে।

$$A + A + A + A \longrightarrow B$$

এখানে, A হচ্ছে মনোমার ও B হচ্ছে পলিমার।

গঠন প্রকৃতি অনুযায়ী পলিমার ২ প্রকার। যথা:

(i) সংযোজন/যুত পলিমার।

(ii) ঘনীভবন পলিমার।

(ঘ)

উদ্দীপকের (i)নং যৌগটির নাম- ইথিন ($CH_2=CH_2$), ইথিন থেকে উৎপন্ন পলিমার ও গ্লাইকলের নাম যথাক্রমে পলিথিন ও ইথিলিন গ্লাইকল। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—

ইথিন থেকে পলিথিন তৈরি: সামান্য পরিমাণ অক্সিজেনের উপস্থিতিতে 1000 বায়ুমণ্ডলচাপ ও 200°C তাপমাত্রায় ইথিনকে উত্তপ্ত করলে পলিথিন উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে, যেখানে ইথিনকে মনোমার বলা হয়।

$$\underset{\text{ইথিন}}{nCH_2=nCH_2} \xrightarrow[200^\circ C \text{ তাপমাত্রা, সামান্য } O_2]{1000 \text{ বায়ুমণ্ডল চাপ}} \underset{\text{পলিথিন}}{(-CH_2-CH_2-)_n}$$

* মিথেন থেকে কীভাবে PVC বানাবে?

$$2CH_4 + \frac{3}{2}O_2 \xrightarrow{1500^\circ C} CH \equiv CH + 3H_2O$$

মিথেন → ইথাইন

$$CH \equiv CH + HCl \longrightarrow CH_2 = CHCl$$

ভিনাইল ক্লোরাইড

$$n\,CH_2 = CHCl \longrightarrow [-CH_2 - CHCl-]_n$$

পলি ভিনাইল ক্লোরাইড/PVC

অর্থাৎ, B যৌগের নাম হলো - প্রোপিন।

যে বিক্রিয়ায় একই বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করে তাকে সংযোজন/ যুত পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। সংযোজন পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় প্রোপিন থেকে পলিপ্রোপিন উৎপন্ন করা সম্ভব। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো-

প্রোপিন থেকে পলিপ্রোপিন তৈরি:

প্রোপিনকে টাইটানিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে 140 atm চাপে 120° C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিপ্রোপিন উৎপন্ন হয়।

$$n\,CH_2 = CH(CH_3) \xrightarrow[120^\circ C,\ TiCl_3]{140\ atm} [-CH_2-CH(CH_3)-]_n$$

পলিপ্রোপিন

পলিপ্রোপিনের বৈশিষ্ট্য:

- পলিথিনের চেয়ে শক্ত ও হালকা।
- দড়ি, কার্পেট, পাইপ, বোতল প্রভৃতি তৈরি করা যায়।

সুতরাং, বলতে পারি, উক্তিটি সঠিক।

৫। ভাঙন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়:

$$C_{15}H_{32} = 2C_2H_4 (A) + B + C_8H_{18}$$

(ক) হাইড্রোকার্বন কাকে বলে?

(গ) উদ্দীপকের A উৎপাদটি থেকে কীভাবে "গ্লাইকল" উৎপাদন করা যায় – বিক্রিয়াসহ বর্ণনা কর।

(ঘ) "B" যৌগ থেকে একটি যুত পলিমার গঠন সম্ভব যা প্লাস্টিক রশি ও বোতল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।"-বিক্রিয়াসহ উক্তিটির যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করো।

(ক)

হাইড্রোকার্বন: কার্বন ও হাইড্রোজেন দ্বারা গঠিত যৌগটি হলো হাইড্রোকার্বন।

(গ)

উদ্দীপকের A উৎপাদটি হলো– ইথিন (C_2H_4)।

ইথিন থেকে ইথিলিন গ্লাইকল:

[৩-(গ)]

(ঘ)

উদ্দীপকের ভাঙন (ক্র্যাকিং) বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে পাই–

$$\underset{\text{(পেন্টাডেকেন)}}{C_{15}H_{32}} = 2\underset{\text{(ইথিন)}}{C_2H_4} + \underset{\text{(প্রোপিন)}}{C_3H_8} + \underset{\text{(অকটেন)}}{C_8H_{18}}$$

(ঘ)

উদ্দীপকের P ও S যৌগদ্বয় যথাক্রমে ৩ কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকাইল হ্যালাইড ও জৈব এসিড। P ও S হলো যথাক্রমে-
$CH_3-CH_2-CH_2Cl$ (প্রোপাইল হ্যালাইড) ও CH_3-CH_2-COOH (প্রোপানয়িক এসিড)।

প্রোপাইল হ্যালাইড থেকে প্রোপানয়িক এসিডের প্রস্তুতি:

প্রোপাইল হ্যালাইড জলীয় NaOH বিক্রিয়ায় প্রোপানল ও সোডিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন করে।

$$CH_3-CH_2-CH_2Cl + \underset{(aq)}{NaOH} \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH + NaCl$$

(প্রোপাইল হ্যালাইড) (প্রোপানল) (সোডিয়াম ক্লোরাইড)

উৎপন্ন প্রোপানল শক্তিশালী জারক ($K_2Cr_2O_7$ ও H_2SO_4) থেকে উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন [O] দ্বারা জারিত হয়ে প্রথমে প্রোপান্যাল ও পরবর্তীতে প্রোপানয়িক এসিড তথা S প্রস্তুত করে।

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CHO-CH_2 + H_2O$$

(প্রোপানল) (প্রোপান্যাল)

$$CH_3-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-COOH$$

(প্রোপান্যাল) (প্রোপানয়িক এসিড)

৪। P, Q, R ও S যথাক্রমে ৩ কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকাইল হ্যালাইড, অ্যালকেন, অ্যালকিন ও জৈব এসিড।

(গ) Q ও R যৌগের সনাক্তকরণ সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) P থেকে S যৌগটি প্রস্তুত সম্ভব কিনা– সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর।

[ঢা. বো-২০২৩]

(গ)

উদ্দীপকের Q ও R যৌগদ্বয় হলো যথাক্রমে ৩কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন ও অ্যালকিন।

৩ কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন ও অ্যালকিনের সংকেত হচ্ছে যথাক্রমে–

$CH_3-CH_2-CH_3$
(প্রোপেন) Q

$CH_3-CH=CH_2$
(প্রোপিন) R

Q তথা প্রোপেনের সনাক্তকরণ: প্রোপেন একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন, তাই প্রোপেনের মধ্যে Br_2 সংযোজন বিক্রিয়ায় Br_2 এর লাল বর্ণ দূর হয় তাকেও এটি বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে না। সকল সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন এই ধর্ম ধারণ করে।

$CH_3-CH_2-CH_3 + Br_2 \longrightarrow$ No Reaction
প্রোপেন

R তথা প্রোপিনের সনাক্তকরণ: প্রোপিন একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। তাই প্রোপিনের মধ্যে Br_2 সংযোজন বিক্রিয়ায় Br_2 এর লাল বর্ণ দূর হয়ে 1,2 ডাই ব্রোমো প্রোপেন ~~ও হাইড্রোজেন ব্রোমাইড~~ উৎপন্ন হয়।

$CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$
প্রোপিন — 1,2 ডাই ব্রোমো প্রোপেন

ইথিন থেকে ইথিলিন গ্লাইকল তৈরি: ইথিনের মধ্যে $KMnO_4$ এর গোলাপি বর্ণের দ্রবণ এবং NaOH/KOH যোগ করলে ইথিলিন গ্লাইকল উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়ায় $KMnO_4$ এর গোলাপি বর্ণ অপসারিত হয়। ফলে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন এই বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।

$$\underset{\text{ইথিন}}{CH_2=CH_2} + H_2O + [O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} \underset{\text{ইথিলিন গ্লাইকল}}{CH_2-OH-CH_2-OH}$$

(ঘ)

উদ্দীপকের (ii) ও (iii) নং যৌগের গুরুত্ব শিল্পক্ষেত্রে অপরিসীম। (ii) নং যৌগটি হচ্ছে ইথানল ও (ii) নং যৌগটি হচ্ছে মিথান্যাল। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো–

শিল্পক্ষেত্রে ইথানলের গুরুত্ব:

- ইথানল প্রধানত পারফিউম, কসমেটিক্স ও ঔষধ শিল্পে দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- ফার্মাসিউটিক্যাল ক্ষেত্রে ইথানলকে ঔষধ শিল্পে এবং রেক্টিফাইড স্পিরিটকে হোমিও ঔষধে ব্যবহার করা হয়।
- ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণকে রেক্টিফাইড স্পিরিট বলা হয়। রেক্টিফাইড স্পিরিটের সাথে সামান্য মিথানল যোগ বিষাক্ত করা হয়। একে মিথিলেটেড স্পিরিট বলে যা আসবাবপত্র বার্নিশ করার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- গ্যাসহোল নামক জ্বালানিতে পেট্রোলের সাথে 10-20% ইথানল মিশ্রিত থাকে।

শিল্পক্ষেত্রে মিথান্যালের গুরুত্ব: "২-(ঘ) এর অনুরূপ"

১১। A একটি 60 আণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালকোহল। A কে গাঢ় সালফিউরিক এসিড যোগে উত্তপ্ত করলে পানি অপসারিত হয়ে B যৌগ উৎপন্ন হয়।

(ঘ) B এর অসম্পৃক্ততা জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে নিশ্চিত হওয়া সম্ভব- সমীকরণসহ বিশ্লেষণ কর। [কু. বো. ২০২৩]

১১-(ঘ)

CH_3-OH এর আণবিক ভর $= 12+(3\times1)+16+1 = 32$

CH_3-CH_2-OH এর আণবিক ভর $= 12+(3\times1)+12+(2\times1)+16+1$

$= 46$

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ এর আণবিক ভর $= 12+(3\times1)+12+(2\times1)+12+(2\times1)+16+1$

$= 60$

$\therefore A = CH_3-CH_2-CH_2-OH$

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH_2$$

(A) প্রোপানল → অ্যালফিউরিক এসিড (B) প্রোপিন

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O+[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} CH_3-CH(OH)-CH_2(OH)$$

প্রোপিন → 1,2 ডাইঅল প্রোপেন/ প্রোপিলিন গ্লাইকল।

উক্ত বিক্রিয়ায় $KMnO_4$ এর বেগুনি বর্ণ দূর হয়। এ থেকে প্রমাণিত হয়- প্রোপিন একটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

কোনো যৌগে অক্সিজেন/ তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের সংযোজন হলো জারণ। আবার কোনো যৌগে হাইড্রোজেনের সংযোজন হলো বিজারণ।

∴ এটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।

১২ X একটি যৌগ যা টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান। ব্রাইনের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে এটি উৎপাদন করা যায়।

(ঘ) X যৌগটি দুই ধাপে CH_3COOH এর সাথে বিক্রিয়া করে মিথেন উৎপাদন সম্ভব – সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২০১৭]

১২-(ঘ)

টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান (X) = NaOH

ব্রাইনের সংকেত = NaCl

CH_3COOH = ইথানয়িক এসিড

↓ (তৈল/ফ্যাটি এসিড)

ইথানয়িক এসিড থেকে মিথেনের প্রস্তুতি:

ধাপ ১: $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$
(ইথানয়িক এসিড) (কস্টিক সোডা) (সোডিয়াম ইথানয়েট) (পানি)

ধাপ ২: $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} CH_4 + Na_2CO_3 + CaO$
(মিথেন) (সোডিয়াম কার্বনেট)

১৩ $A \xrightarrow{H_2} B \xrightarrow{HBr} C \xrightarrow{NaOH} D \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} E \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} F$

[এখানে, A হলো হাইড্রোকার্বন যৌগ, A যৌগটিতে কার্বনের সংযুক্তি 92.31% এবং এর আণবিক ভর 26]

(ঘ) উদ্দীপকের F যৌগের প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর।

১৩-(ঘ)

দেওয়া আছে,

A যৌগের কার্বন সংযুক্তি 92.31%

∴ A " হাইড্রোজেন সংযুক্তি (100−92.31)% [∵ A একটি হাইড্রোকার্বন]
= 7.69%

এখন,
C ও H এর মৌলের শতকরা সংযুক্তি কে আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাই−

$C = \frac{92.31}{12} = 7.69$

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

∴ মৌল পরমাণুদ্বয়ের সংখ্যার অনুপাত = 7.69 : 7.69
= 1 : 1

A যৌগের স্থূল সংকেত = $C_1H_1 = CH$

ধরি,

A যৌগের আণবিক সংকেত = $(CH)_n$

যৌগের আণবিক ভর $= (12+1)n$
$= 13n$

প্রশ্নমতে,
$13n = 26$
$\therefore n = 2$

$\therefore$ যৌগটি $= C_2H_2$
$= CH \equiv CH$ (ইথাইন)

A থেকে F এর প্রস্তুতি:

$$\underset{\text{A/ইথাইন}}{CH \equiv CH} + H_2 \longrightarrow \underset{\text{B/ইথিন}}{CH_2 = CH_2}$$

$$\underset{\text{B}}{CH_2 = CH_2} + HBr \longrightarrow \underset{\text{C/ইথাইল ব্রোমাইড}}{CH_3 - CH_2Br}$$

$$\underset{\text{C}}{CH_3 - CH_2Br} + NaOH \longrightarrow \underset{\text{ইথানল/D}}{CH_3 - CH_2 - OH} + NaBr$$

$$\underset{\text{D}}{CH_3 - CH_2 - OH} + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{E/ইথানাল}}{CH_3 - CHO} + H_2O$$

$$\underset{\text{E}}{CH_3 - CHO} + H_2O + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{F/ইথানয়িক এসিড}}{CH_3 - COOH} + H_2O$$

২৪।

X	Y
C_nH_{2n}	C_nH_{2n+2}

যেখানে, $n=2$

(গ) উদ্দীপকের কোন যৌগটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন? প্রমাণ দাও।

(ঘ) উদ্দীপকের Y যৌগ থেকে অ্যালকোহল প্রস্তুতি সম্ভব। বিশ্লেষণ কর।

২৪-(গ)

$n=2$ হলে, $X = C_2H_4$ বা $CH_2=CH_2$ (ইথিন)

$Y = C_2H_6$ বা, CH_3-CH_3 (ইথেন)

উভয় যৌগ লাল বর্ণের Br_2 যোগ করলে যে বিক্রিয়ায় Br_2 এর লাল বর্ণ বর্ণহীন হয়ে যাবে এবং বিক্রিয়ায় উৎপাদ উৎপন্ন হবে, সেটিই অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

ইথিনের Br_2 সংযোজন বিক্রিয়া:

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$$

(ইথিন) (বর্ণহীন দ্রবণ)

∴ এটি অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

ইথেনের ক্ষেত্রে:

$$CH_3-CH_3 + Br_2 \longrightarrow \text{No reaction}$$

∴ এটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন।

১৪-(ঘ)

ইথেন (Y) থেকে-ইথানল প্রস্তুতি

$$CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2Br + HBr$$

ইথেন → ইথাইল ব্রোমাইড

[এখানে, Br_2 দ্রবণ নয়]

[এখানে UV প্রভাবক রয়েছে]

$$CH_3-CH_2Br + NaOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3-CH_2-OH + NaBr$$

ইথানল

১৫ (i) C_2H_4 (ii) CH_3COOH.

(ঘ) উদ্দীপকের যৌগদ্বয়ের পারস্পারিক রূপান্তর সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

১৫-(ঘ)

(i) হলো ইথিন (ii) হলো ইথানয়িক এসিড।

ইথিন থেকে ইথানয়িক এসিডঃ $CH_2=CH_2 + HBr \xrightarrow{H_2O_2} CH_3-CH_2-Br$

ব্রোমো ইথেন

~~$CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{UV} CH_3-CH_2Br + HBr$~~

~~ইথেন ইথাইল ব্রোমাইড~~

$$CH_3-CH_2-Br + NaOH(aq) \longrightarrow CH_3-CH_2-OH + NaBr$$

ইথানল

$CH_3-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-$~~$CH_2$~~$-CHO + H_2O$

ইথান্যাল

CH_3-~~CH_2~~$-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-$~~$CH_2$~~$-COOH$

ইথানয়িক এসিড

ইথানয়িক এসিড থেকে ইথিন:

$$CH_3COOH + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CHO$$
ইথানয়িক এসিড → ইথান্যাল

$$CH_3-CHO + [H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$$
ইথানল

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$
ইথিন

~~$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow[180-200^\circ C]{Ni} CH_3$~~

১৪ যৌগ "A" তে কার্বন ও হাইড্রোজেনের শতকরা পরিমাণ যথাক্রমে 92.31% ও 7.69%। যৌগটির আণবিক ভর 26।

(ঘ) "A" থেকে PVC বানাও।

১৪-(ঘ)

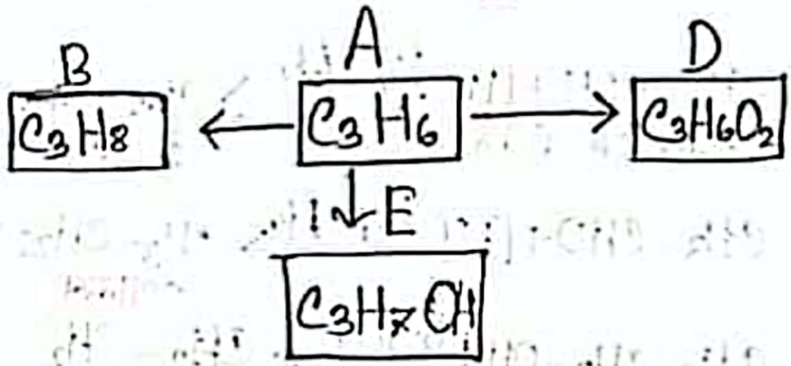
A হলো ইথাইন ($CH\equiv CH$)।

ইথাইন থেকে PVC:

$$CH\equiv CH \xrightarrow[150-260^\circ C,\ HgCl_2]{\text{লঘু } HCl} CH_2=CHCl$$
(ভিনাইল ক্লোরাইড)

$$n(CH_2=CHCl) \xrightarrow[\text{জৈব পার-অক্সাইড}]{\text{উচ্চ চাপ, উচ্চ তাপমাত্রা}} (-CH_2-CHCl-)_n$$

প্রশ্ন ৩৩।



(গ) A হতে B ও D তৈরি কর।

(ঘ) A ও E এর পারস্পারিক রূপান্তর দেখাও।

(গ)

A হলো ~~ইথিলিন~~ প্রোপিন $(CH_3-CH=CH_2)$।

B হলো প্রোপেন $(CH_3-CH_2-CH_3)$।

D হলো প্রোপানয়িক এসিড (CH_3-CH_2-COOH)।

প্রোপিন থেকে প্রোপেন:

$$\underset{\text{প্রোপিন}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2 \xrightarrow[180-200^\circ C]{Ni} \underset{\text{প্রোপেন}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

প্রোপিন থেকে প্রোপানয়িক এসিড:

~~$CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr-CH_2Br$~~

$$\underset{\text{প্রোপিন}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{60atm, 300^\circ C} \underset{\text{প্রোপানল}}{CH_3-CH_2-CH_2-OH}$$

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{প্রোপান্যাল}}{CH_3-CH_2-CHO} + H_2O$$

$$CH_3-CH_2-CHO + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{প্রোপানয়িক এসিড}}{CH_3-CH_2-COOH}$$

(ঘ)

A হলো প্রোপিন ($CH_3-CH=CH_2$)।
E হলো প্রোপানল ($CH_3-CH_2-CH_2-OH$)

প্রোপিন থেকে প্রোপানল:

$$\underset{\text{প্রোপিন}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2O \xrightarrow[H_3PO_4]{60\,atm,\,300^\circ C} \underset{\text{প্রোপানল}}{CH_3-CH_2-CH_2-OH}$$

প্রোপানল থেকে প্রোপিন:

$$\underset{\text{প্রোপানল}}{CH_3-CH_2-CH_2-OH} \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} \underset{\text{প্রোপিন}}{CH_3-CH=CH_2}$$