

---

## একক 5 □ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন—অ্যালকাইন

---

গঠন

- 5.1 প্রস্তাবনা, উদ্দেশ্য
- 5.2 সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের সাধারণ আণবিক সংকেত
- 5.3 নামকরণ
- 5.4 সমাবয়বতা
- 5.5 প্রস্তুতি
  - 5.5.1 ভিসিনাল ডাইহ্যালাইডের ডিহাইড্রোহ্যালোজিনেশন
  - 5.5.2 জেম ডাই-হ্যালাইডের ডিহাইড্রোহ্যালোজিনেশন
  - 5.5.3 টেট্রাহ্যালাইডের ডিহ্যালোজিনেশন
  - 5.5.4 ইথাইনের অ্যালকিলেশন পদ্ধতি
- 5.6 অ্যাসিটিলিনের অনুকম্বক : বন্ধন-দূরত্ব ও বন্ধন-কোণ
  - 5.6.1 অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের হাইড্রোজেন আঙ্গিক কেন
- 5.7 রাসায়নিক বিক্রিয়া
  - 5.7.1 ইলেকট্রোফিলীয় যুত-বিক্রিয়া—হ্যালোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া
  - 5.7.2 হ্যালোজেন অ্যাসিডের সঙ্গে যুত-বিক্রিয়া
  - 5.7.3 অ্যালকাইনের হাইড্রেশন বিক্রিয়া
  - 5.7.4 অ্যালকাইনের সঙ্গে অ্যাসিডিক অ্যাসিডের যুত-বিক্রিয়া
- 5.8 নিউক্লিওফিলীয় যুত-বিক্রিয়া
- 5.9 বিজারণ ক্রিয়া
  - 5.9.1 অনুঘটকের উপস্থিতিতে বিজারণ
  - 5.9.2 ডাইবোরেনের সাহায্যে বিজারণ
  - 5.9.3 সোডিয়াম/লিথিয়াম ও তরল অ্যামোনিয়ার সাহায্যে বিজারণ
- 5.10 জারণ ক্রিয়া
- 5.11 প্রতিস্থাপন ক্রিয়া
- 5.12 পুনঃসজ্জা বিক্রিয়া
- 5.13 পলিমেরাইজেশন বিক্রিয়া

#### 5.14 অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের সনাক্তকরণ

#### 5.15 সারাংশ

#### 5.16 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

#### 5.17 উত্তরমালা

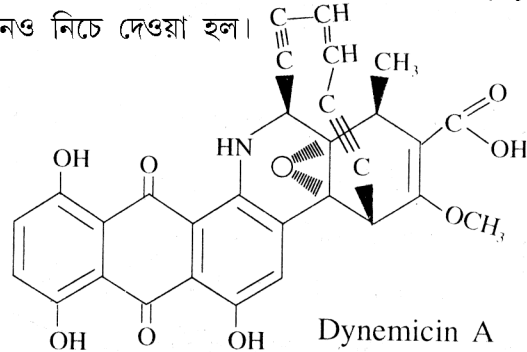
### 5.1 প্রস্তাবনা

পূর্ববর্তী দুটি এককে (একক 3 ও একক 4) আপনি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন (অ্যালকেন) ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের (অ্যালকাইন) রসায়ন সম্বন্ধে পাঠ করেছেন। আপনি জেনেছেন যে, অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন অ্যালকিনে এক বা একাধিক কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন আছে। অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনগুলিকে দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে—অ্যালকিন ও অ্যালকাইন। যে সমস্ত হাইড্রোকার্বন যৌগে এক বা একাধিক কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন বর্তমান তাদের অ্যালকাইন বলে।

অ্যালকাইন যৌগগুলির মধ্যে ইথাইন অর্থাৎ অ্যাসিটিলিন সরলতম যৌগ। অ্যালকাইন যৌগগুলির বহুমুখী ব্যবহার আছে। অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখায় ধাতুর ঝালাইয়ের জন্য যেমন ব্যবহৃত হয়, তেমনি অ্যাসিটিলিন থেকে উৎপন্ন পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC), পলিভিনাইল অ্যাসিটেট (PVA) ও পলি-অ্যাক্রাইলো নাইট্রাইল (PAN) নিওপ্রিন (Neoprene) প্রভৃতি যৌগগুলির প্লাস্টিক শিল্পে প্রচুর চাহিদা আছে। এ ছাড়া ইথানল, ইথানোয়িক অ্যাসিড, প্রোপানল, বিউটানল প্রভৃতি জৈব যৌগ প্রস্তুতিতেও অ্যাসিটিলিনের ব্যবহার উল্লেখ করার মত।

অ্যালকিন যৌগগুলি যে সমস্ত বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যুত-যৌগ উৎপন্ন করে—অ্যালকাইন যৌগও সেই সব বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যুত-যৌগ গঠন করে। কিন্তু অ্যালকিনের তুলনায় অ্যালকাইনের সঙ্গে বিকারকগুলির বিক্রিয়া ধীরগতিতে সম্পন্ন হয়।

1980 সাল থেকে শুরু করে বিজ্ঞানীদের গবেষণায় আমরা জানতে পেরেছি যে, প্রাকৃতিক উৎসে এমন কিছু অ্যান্টিবায়োটিক যৌগের সন্ধান পাওয়া গিয়েছে যাদের গঠনে ইন-ডাই-আইন সিস্টেম (end-di-yne system),  $-e \equiv e = e - e \equiv e -$  9 অথবা 10 সংখ্যক পরমাণু নিয়ে গঠিত বলয়ে বর্তমান। এই যৌগগুলির বিশেষত্ব হল এরা শরীরের সাধারণ কোষের ক্ষতি করে না। কিন্তু ক্যানসার টিউমার ধ্বংস করার ক্ষমতা রাখে। এইরকম একটি জৈব যৌগের নাম ডাইনেমিসিন-A (Dynemicin-A)। কৌতূহল নিবারণের জন্য যৌগটির গঠনও নিচে দেওয়া হল।



---

## উদ্দেশ্য

---

এই এককটি পাঠের পর আপনি অ্যালকাইনের রসায়ন সম্বন্ধে যে যে তথ্য জানতে এবং ব্যবহারিক ক্ষেত্রে কাজে লাগাতে পারবেন সেগুলি হল :

- অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের সাধারণ আণবিক সংকেতের মধ্যে পার্থক্য।
- অ্যালকাইনের নামকরণ ও সমাবয়বতা।
- অ্যালকাইন প্রস্তুতির বিভিন্ন পদ্ধতি ও ক্রিয়াকৌশল।
- কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনের গঠন এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ার উপর এর প্রভাব।
- প্রাস্তীয় অ্যালকাইনে আল্লিকতার উৎস ও তার ব্যাখ্যা।
- অ্যালকাইনের বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া
- প্রাস্তীয় অ্যালকাইনের সনাক্তকরণ।

---

## 5.2 সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের সাধারণ আণবিক সংকেত

---

আপনি একক (3) ও একক (4)-এ জেনেছেন যে, অ্যালকেন ও অ্যালকিনের সাধারণ আণবিক সংকেত যথাক্রমে  $C_nH_{2n+2}$  এবং  $C_nH_{2n}$ । একই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকিনের তুলনায় অ্যালকাইনে দুটি হাইড্রোজেন কম। তাই অ্যালকাইনের সাধারণ আণবিক সংকেত  $C_nH_{2n-2}$ ।

---

## 5.2 নামকরণ

---

একক (4)-এ আপনি অ্যালকিন যৌগের নামকরণের নিয়মাবলীর সঙ্গে পরিচিত হয়েছেন। একই নিয়ম অ্যালকাইন যৌগের নামকরণের ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য। তাই নিম্নগুলির পুনরুল্লেখ না করে লব্ধ পদ্ধতি ও IUPAC পদ্ধতিতে অ্যালকাইনের নামকরণ করা হল। যখন কোন অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন যৌগে দ্বিবন্ধন ও ত্রিবন্ধন উভয়েই বর্তমান থাকে তখন কিভাবে নামকরণ করা হয় তা উদাহরণের সাহায্যে বোঝান হয়েছে।

(1) লব্ধ পদ্ধতি : এই পদ্ধতিতে অ্যালকাইনের অ্যাসিটিলিন জাতকরূপে নামকরণ করা হয়।

$CH\equiv CH$  অ্যাসিটিলিন

$CH_3C\equiv CH$  মিথাইলঅ্যাসিটিলিন

$CH_3C\equiv CCH_3$  ডাইমিথাইলঅ্যাসিটিলিন

$CH_3C\equiv CCH_2CH_3$  ইথাইলমিথাইলঅ্যাসিটিলিন ইত্যাদি।

(2) IUPAC পদ্ধতি : সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের নামের শেষে 'এন' (ane)-এর পরিবর্তে একই কার্বনযুক্ত অ্যালকাইনের নামকরণের জন্য 'আইন' (yne) বসাতে হবে।

$\text{CH}\equiv\text{CH}$	ইথাইন
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	প্রোপাইন
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	1-বিউটাইন
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	2-বিউটাইন
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$	3-পেন্টাইন অথবা পেন্ট-2-আইন
$\begin{array}{c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \text{CH}_3 & \text{CH} & \text{C} & \equiv & \text{C} & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 \\ &   & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & \end{array}$	2-মিথাইল-3-হেক্সাইন (বা 2-মিথাইল-হেক্স-3-আইন)
$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \\ \text{CH}_2 = \text{CH} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{C} \equiv \text{CH}$	হেক্স-1-ইন-5-আইন

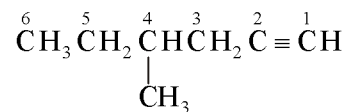
#### 5.4 সমাবয়বতা

অ্যালকাইন যৌগগুলি সরলরৈখিক। তাই অ্যালকিন যৌগের মত সিস্-ট্রান্স (cis-trans) অর্থাৎ জ্যামিতিক সমাবয়ব (geometrical isomers) পাওয়া যায় না। অ্যালকাইন যৌগের গঠন সমাবয়বের (structural isomers) কয়েকটি উদাহরণ দেওয়া হল।

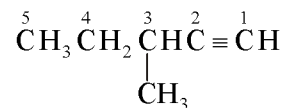
(1) শৃঙ্খল সমাবয়বতা (Chain isomerism)



1-হেক্সাইন

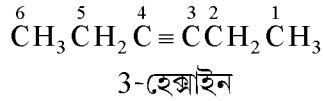
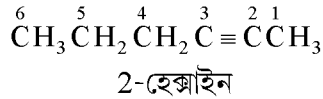
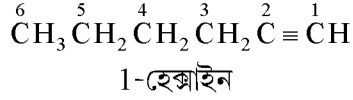
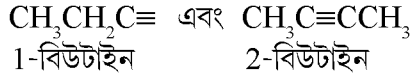


4-মিথাইল-1-হেক্সাইন

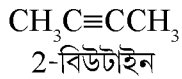
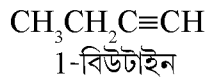


3-মিথাইল-1-পেন্টাইন

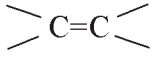
(2) অবস্থানজনিত সমাবয়বতা (Position isomerism)



(3) কার্যকরী মূলক সমাবয়ব (Functional group isomerism)

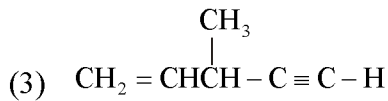
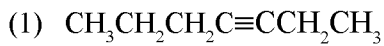


1-বিউটাইন ও 2-বিউটাইনে কার্যকরী মূলক  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ; আর 1,3-বিউটাডাইইনে কার্যকরী মূলক



অনুশীলনী 1

(i) IUPAC পদ্ধতিতে নিচের যৌগগুলির নামকরণ করুন;



(ii) নিচের যৌগগুলির গঠন লিখুন;

(1) 3-মিথাইল-1-হেক্সাইন;

(2) 5-ব্রোমো-4-ক্লোরো-4-মিথাইল-2-হেক্সাইন;

(3) পেন্ট-2-ইন-4-আইন।

(iii) একটি অ্যালকাইন যৌগের আণবিক সংকেত  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ । যৌগটির সমাবয়বগুলি লিখুন শুধুমাত্র কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন বর্তমান।

## 5.5 প্রস্তুতি

এখানে দুটি ভিন্ন পদ্ধতির সাহায্যে অ্যালকাইন হাইড্রোকার্বন প্রস্তুতি আলোচনা করব।

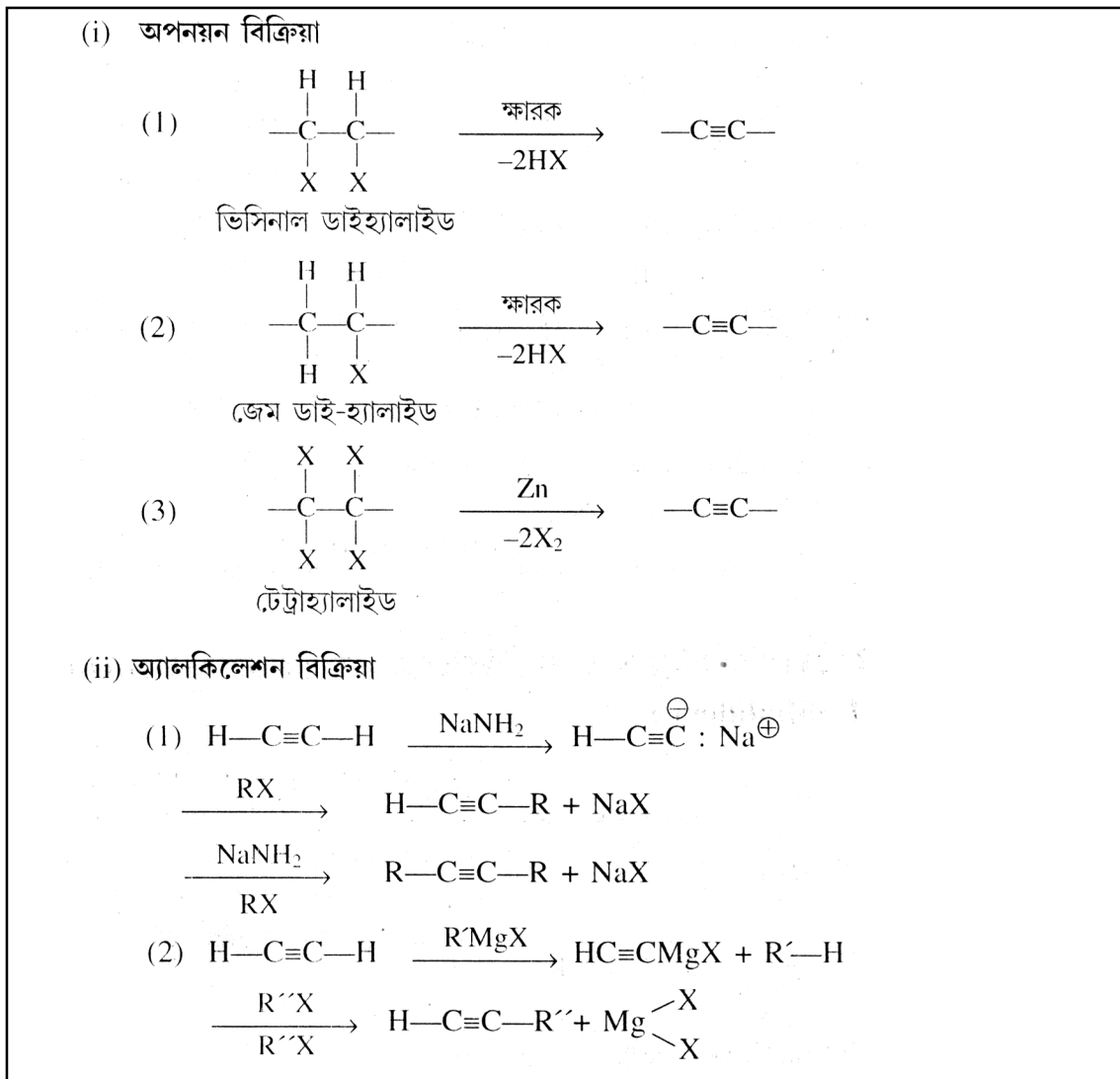
(1) অপনয়ন বিক্রিয়া :

এই বিক্রিয়ার সাহায্যে ইথাইন ও উচ্চ অ্যালকাইন প্রস্তুত করা যায়।

(2) অ্যালকিলেশন বিক্রিয়া :

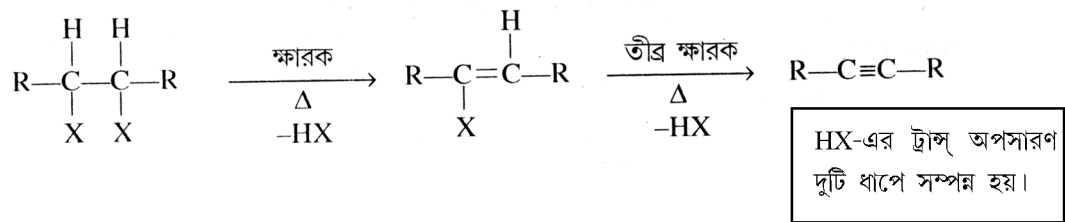
এই পদ্ধতিতে ইথাইন ছাড়া উচ্চ অ্যালকাইন প্রস্তুত করা যায়। নিচের তালিকায় (তালিকা-1) পদ্ধতিদুটির সারাংশ দেখান হল।

তালিকা-1 : অ্যালকাইন প্রস্তুতি

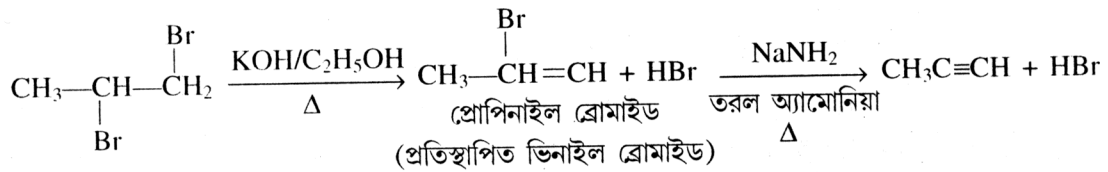


### 5.5.1 1,2-ডাইহ্যালাইডের (ভিসিনাল ডাইহ্যালাইডের) ডিহাইড্রো-হ্যালোজিনেশন (Dehydrohalogenation of 1,2-dihalides) :

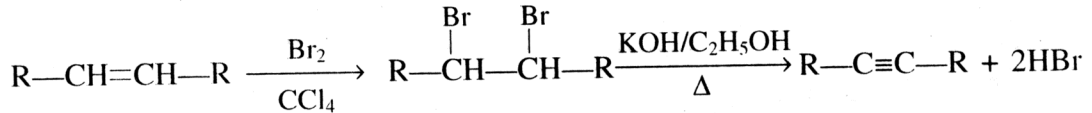
আপনি একক 4-এ অ্যালকিন প্রস্তুতির সময় এই পদ্ধতির সঙ্গে পরিচিত হয়েছেন এবং বিক্রিয়ার ক্রিয়া-কৌশলটিও জানতে পেরেছেন। অ্যালকিন প্রস্তুতিতে একটি ধাপেই বিক্রিয়াটি ঘটে। কিন্তু অ্যালকাইন প্রস্তুতিতে দুই অণু হ্যালোজেন অ্যাসিড দুটি ধাপে অপসারিত হয়। দুটি বিক্রিয়াতেই ক্ষারকের উপস্থিতিতে সম্পন্ন হয়। কিন্তু অ্যালকাইনের প্রস্তুতিতে তীব্র ক্ষারকের প্রয়োজন। প্রথম ধাপটি সম্পন্ন হবার পর যে ভিনাইল হ্যালাইড (vinyl halide) উৎপন্ন হয় সেটি রেজোন্যান্সের (resonance) ফলে অধিক সুস্থিত হয়। তাই দ্বিতীয় ধাপটি সম্পন্ন করার জন্য অধিক তাপমাত্রা ও তীব্র ক্ষারকের প্রয়োজন হয়।



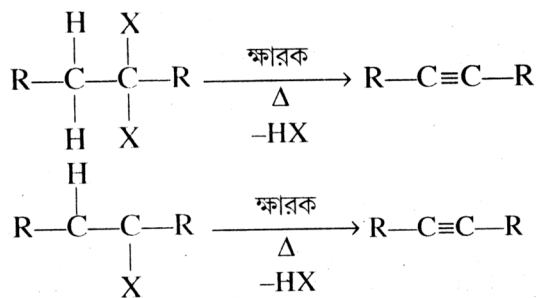
একটি নির্দিষ্ট উদাহরণের সাহায্যে বিক্রিয়াটি দেখান হল—



এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে আমরা অ্যালকিনকে অ্যালকাইনে পরিণত করতে পারি।

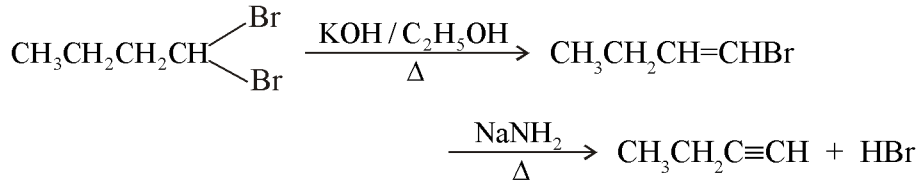


### 5.5.2 1,1-ডাইহ্যালাইডের (জেম ডাইহ্যালাইডের) ডিহাইড্রো-হ্যালোজিনেশন (Dehydrohalogenation of 1,1-dihalides) :

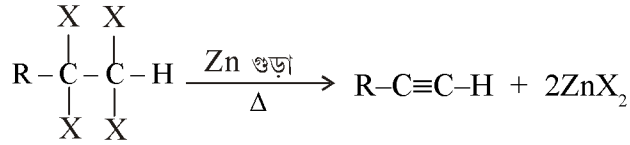


পাশাপাশি দুটি কার্বনে দুটি হ্যালোজেন যুক্ত থাকলে তাদের ভিসিনাল (vicinal) ডাইহ্যালাইড বলে। আর যদি একই কার্বনে দুটি হ্যালোজেন যুক্ত থাকে তবে তাদের জেম (gem) ডাইহ্যালাইড বলে।

যেমন, 1,1-ডাইব্রোমোবিউটেন থেকে 1-বিউটাইন প্রস্তুত করা হয়।

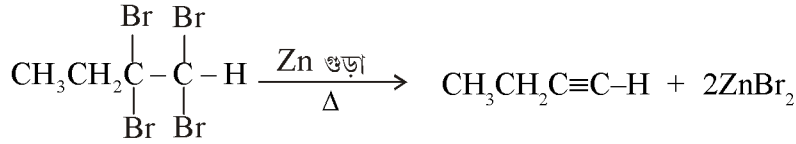


### 5.5.3 টেট্রাহ্যালাইডের ডিহ্যালোজিনেশন (Dehalogenation of tetrahalides) :



1,1,2,2-টেট্রাহ্যালাইড

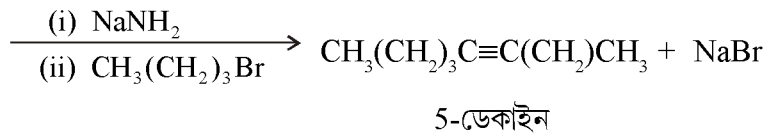
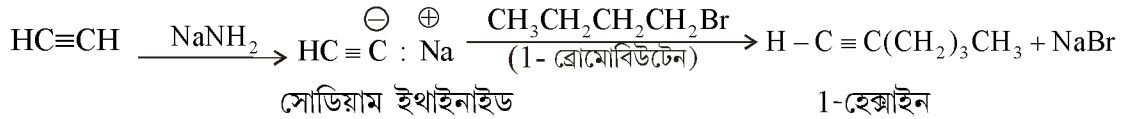
1,1,2,2-টেট্রাব্রোমোবিউটেনকে Zn গুড়ার উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে 1-বিউটাইন পাওয়া যায়—



অ্যালকাইন প্রস্তুতিতে উপরের পদ্ধতিটির প্রয়োজনীয়তা সামান্য। কারণ অ্যালকাইন থেকেই টেট্রাহ্যালাইড প্রস্তুত করা হয়।

### 5.5.4 ইথাইনের অ্যালকিলেশন পদ্ধতি—সোডামাইড ও অ্যালকিল হ্যালাইডের বিক্রিয়া :

এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে উচ্চ অ্যালকাইন প্রস্তুত করা হয়। যেহেতু ইথাইন অণুতে অ্যালকিল মূলক যুক্ত করা হয় তাই এই পদ্ধতিটিকে অ্যালকিলেশন বলে।



উপরের বিক্রিয়াটি দুটি ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথম ধাপে, ইথাইনের সোডিয়াম লবণ উৎপন্ন হয়। (সোডিয়াম ইথাইনাইড) পরের ধাপে, 1-ব্রোমোবিউটেন ইথাইনের সোডিয়াম লবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইন (এখানে 1-হেক্সাইন) উৎপন্ন করে। উৎপন্ন অ্যালকাইনে এখনও একটি হাইড্রোজেন পরমাণু কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনের সঙ্গে যুক্ত আছে (H-C≡C-)। তাই বিক্রিয়াটি পুনর্বার ঘটান যায়। উপরের বিক্রিয়ায় 1-হেক্সাইন থেকে 5-ডেকাইন প্রস্তুতিও দেখান হয়েছে।

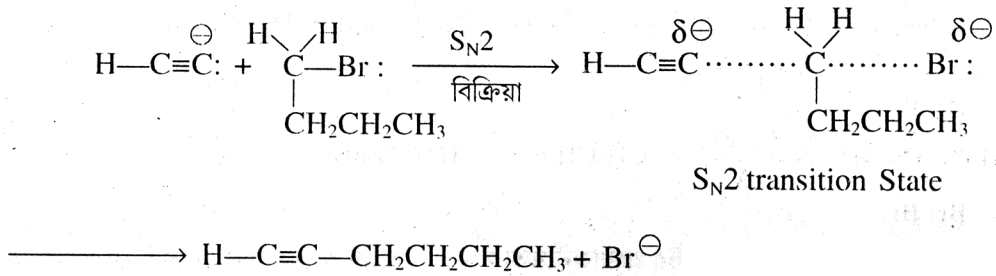


এখানে দুটি বিষয় বিবেচনা করার প্রয়োজন আছে।

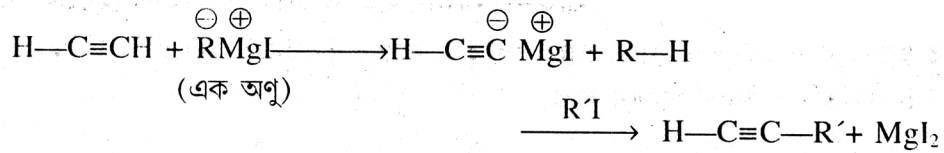
(1) উপরের বিক্রিয়ায় যদি অ্যালকিল ক্লোরাইড ( $RCH_2Cl$ ) বা অ্যালকিল ব্রোমাইড ( $RCH_2Br$ )-এর পরিবর্তে অ্যালকিল আয়োডাইড ( $RCH_2I$ ) ব্যবহার করা হয়, তবে উচ্চ অ্যালকাইন অধিক পরিমাণে পাওয়া যাবে (প্রায় 80-90%)। কারণ  $Cl^-/Br^-$ -এর তুলনায়  $I^-$  এর অপনয়ন সহজে ঘটে (I-better leaving group)।

(2) বিক্রিয়ায় অ্যালকিল হ্যালাইড যজিদ প্রাইমারি অ্যালকিল হ্যালাইড হয় ( $RCH_2I$ ) তবে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় ( $S_N2$  reaction) উচ্চ অ্যালকাইনের পরিমাণ বেশি হবে। কিন্তু যদি সেকেন্ডারি বা টারসিয়ারি অ্যালকিল হ্যালাইড ( $R_2CHI$  বা  $R_3CI$ ) ব্যবহৃত হয়, তবে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার থেকে অপনয়ন বিক্রিয়ার প্রবণতা বাড়বে এবং বিক্রিয়া শেষে উৎপাদিত উচ্চ অ্যালকাইনের পরিমাণ অনেক কমে যাবে।

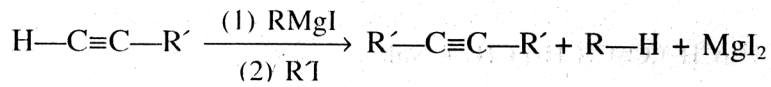
বিক্রিয়া-কৌশল :



গ্রীগনার্ড বিকারক ও অ্যালকিল হ্যালাইডের বিক্রিয়া :



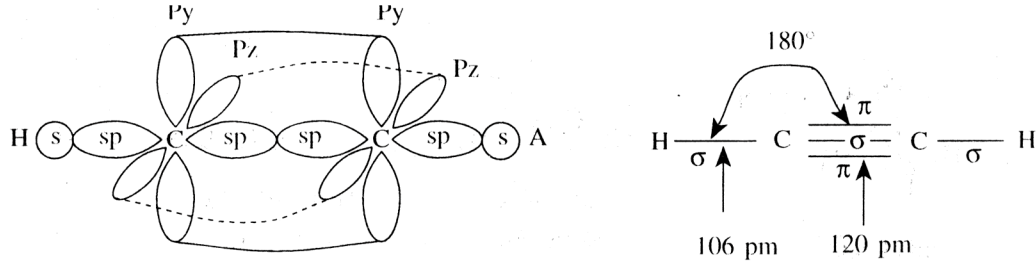
বিক্রিয়াটি পুনর্বীর ঘটিয়ে উৎপন্ন অ্যালকাইনের অবশিষ্ট হাইড্রোজেনটিকেও অ্যালকিল মূলক দিয়ে প্রতিস্থাপিত করা যায়।



## 5.6 অ্যাসিটিলিনের অনুকম্বক ; বন্ধন-দূরত্ব ও বন্ধন-কোণ

আপনি এই পর্যায়ের একক 1-এ ইথাইনের (অ্যাসিটিলিনের অনুকম্বক, বন্ধন-দূরত্ব ও বন্ধন-কোণে সম্বন্ধে অনেক তথ্য জেনেছেন। এখানে সুবিধার জন্য অ্যালকাইনের অনুকম্বকের চিত্র দেওয়া হল এবং চিত্রে বন্ধন-দূরত্বও বন্ধন-কোণের পরিমাপ দেখান হল।

অ্যাসিটিলিন অণুতে চারটি পরমাণুর কেন্দ্রকই এক সরলরেখায় অবস্থিত



## অনুশীলনী 2

- অ্যাসিটিলিনের আণবিক কক্ষের চিত্র অঙ্কন করুন।
- অ্যাসিটিলিনের কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের দৈর্ঘ্য ইথিলিনের কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের দৈর্ঘ্য অপেক্ষা কম কেন?
- অ্যাসিটিলিনের কার্বন-হাইড্রোজেন বন্ধন-দৈর্ঘ্য, কার্বন-কার্বন বন্ধন-দৈর্ঘ্য ও H-C-C বন্ধন-কোণের পরিমাপ কত?

### 5.6.1 অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের হাইড্রোজেন আম্লিক কেন?

অ্যালকাইনের প্রস্তুতিতে, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এবং সনাক্তকরণ পরীক্ষায় অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের আম্লিক হাইড্রোজেনের অস্তিত্ব সম্বন্ধে আলোচনা করেছি। এখানে আমরা অম্লত্বের কারণ ব্যাখ্যা করবো যাতে এই এককের পরবর্তী অবস্থায় অ্যালকাইনের রসায়ন বুঝতে অসুবিধা না হয়।

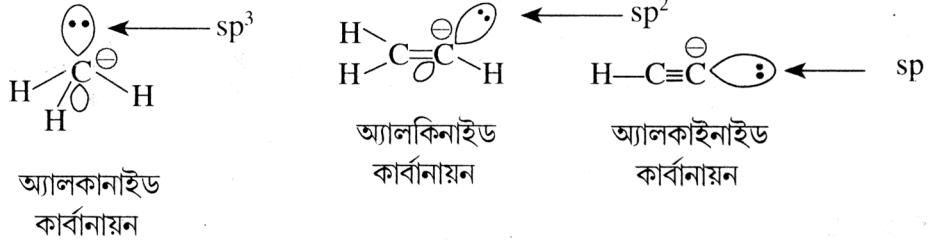
আমরা জানি মিথেন, ইথেন, ইথিন ও ইথাইনের কার্বন যথাক্রমে  $sp^3$ ,  $sp^2$ , ও  $sp$  সংকরায়িত। এই হাইড্রোকার্বনগুলির আয়নীভবন (ionisation) নিচে দেখানো হ'লো।

যৌগের শ্রেণী	যৌগের নাম	সংকেত	আয়নীভবন ক্রিয়া
অ্যালকেন	মিথেন	$H_3C-H$	$H_3C-H \rightleftharpoons H_3C^- + H^+$
"	ইথেন	$H_3C-CH_2-H$	$H_3C-CH_2-H \rightleftharpoons H_3C-CH_2^- + H^+$
অ্যালকিন	ইথিন	$H_2C=CH-H$	$H_2C=CH-H \rightleftharpoons H_2C=CH^- + H^+$
অ্যালকাইন	ইথাইন	$HC\equiv C-H$	$HC\equiv C-H \rightleftharpoons HC\equiv C^- + H^+$

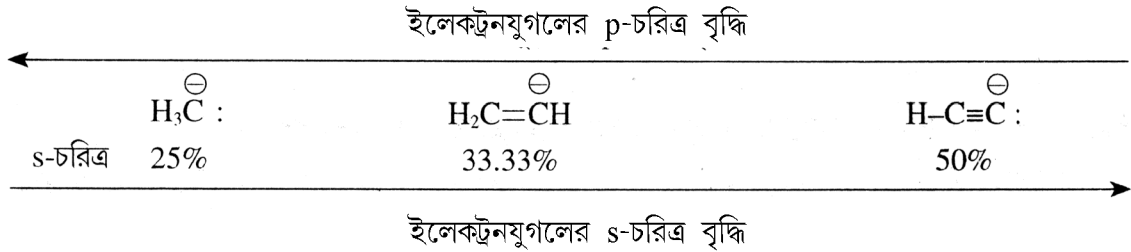
$H_3C^-$ ,  $H_3C-CH_2^-$ ,  $H_2C=CH^-$  ও  $HC\equiv C^-$ : যথাক্রমে মিথানাইড, ইথানাইড, ইথিনাইড ও ইথাইনাইড কার্বানায়ন।

অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের কার্বন যথাক্রমে  $sp^3$ ,  $sp^2$  ও  $sp$  সংকরায়িত।

প্রোটন নিষ্ক্রমণের পর কার্বনে অবস্থিত মুক্ত ইলেকট্রনযুগল (lone electron pair) যথাক্রমে কার্বনের  $sp^3$ ,  $sp^2$  ও  $sp$  সংকরায়িত পারমাণবিক কক্ষকে অবস্থান করবে।



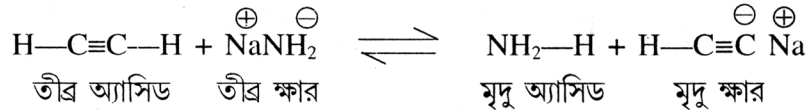
অর্থাৎ ইলেকট্রনযুগলের s-চরিত্র অ্যালকানাইড আয়নে থেকে অ্যালকাইনাইড আয়নে ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে এবং ইলেকট্রনযুগলের p-চরিত্র ক্রমশ হ্রাস পাচ্ছে।



s-চরিত্র বৃদ্ধির কারণে অ্যালকাইনাইড আয়নে ইলেকট্রনযুগল কার্বনের পরাতড়িৎযুক্ত কেন্দ্রকের প্রবল আকর্ষণের ফলে  $sp$  সংকরায়িত কার্বনের কাছাকাছি থাকে। ফলে অ্যাসিটিলিনের হাইড্রোজেন পরমাণুটি হাইড্রোজেন আয়নে ( $\text{H}^+$ ) সহজেই মুক্ত হয়। [অ্যাসিটিলিনের  $pK_a = 25$ ]।

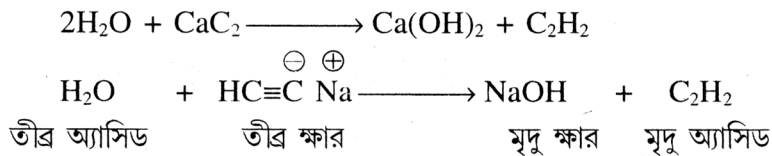
এবার জল, অ্যামোনিয়া ও অ্যাসিটিলিনের অম্লত্বের তুলনা করা যাক।

(i) ইথাইন সোডামাইডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে অ্যামোনিয়া ও সোডিয়াম ইথাইনাইড উৎপন্ন করে।



উপরের বিক্রিয়ায় তীব্র অ্যাসিড ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) মৃদু অ্যাসিডকে ( $\text{NH}_3$ ) উহার লবণ ( $\text{NaNH}_2$ ) হইতে অপসারণ করে।

(ii) ক্যালসিয়াম কার্বাইড ( $\text{CaC}_2$ ) অথবা সোডিয়াম ইথাইনাইড ( $\text{HC}\equiv\text{C}^- \text{Na}^+$ ) জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে অ্যাসিটিলিন গ্যাস উৎপন্ন করে।



এখানে জল ( $\text{H}_2\text{O}$ ) অ্যাসিটিলিনের ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) তুলনায় তীব্র অ্যাসিড।

### অনুশীলনী 3

উত্তর দিন :

(i)  $\text{NH}_2^-$  এবং  $\text{HC}\equiv\text{C}^-$ -এর মধ্যে কোনটি তীব্র ক্ষারক;

(ii)  $\text{HO}-\text{H}$  এবং  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ -এর মধ্যে কোনটি মৃদু অম্ল।

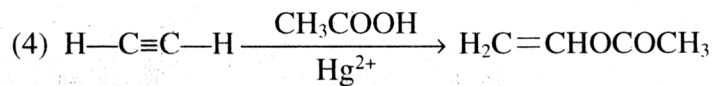
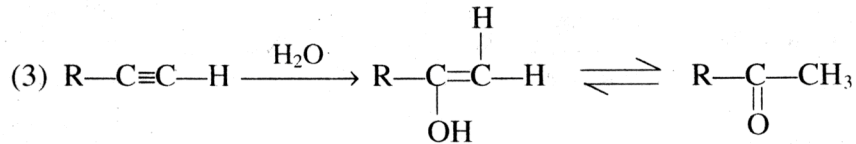
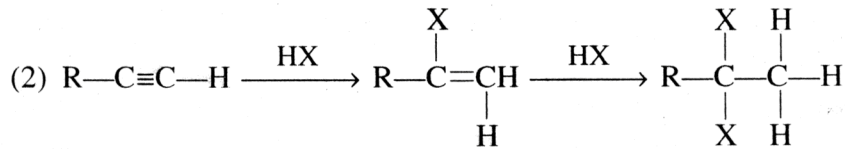
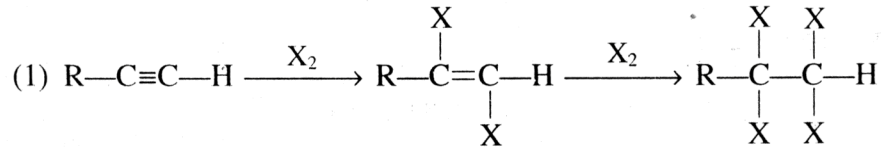
উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দিন।

## 5.7 রাসায়নিক বিক্রিয়া

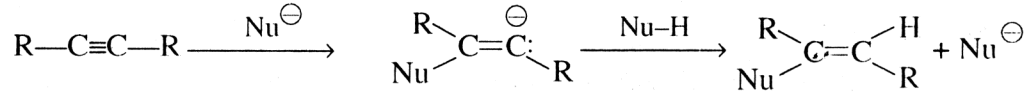
কার্বন-কার্বনের মধ্যে দুটি  $\pi$ -বন্ধন থাকার জন্য অ্যালকাইন যৌগগুলির যুত-বিক্রিয়া অ্যালকিন যৌগের মতই সম্পন্ন হয়। যদিও অ্যালকাইনে  $\pi$ -ইলেকট্রনের ঘনত্ব অ্যালকিনের কার্বন-কার্বন দ্বি-বন্ধনের  $\pi$ -ইলেকট্রনের ঘনত্ব অপেক্ষা বেশি তবুও অ্যালকিন অপেক্ষা অ্যালকাইনের ক্ষেত্রে যুত-বিক্রিয়ার গতি মধুর হয়। অর্থাৎ অ্যালকিন অপেক্ষা অ্যালকাইন কম সক্রিয়। যে সকল বিকারক অ্যালকিনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে তারাই অ্যালকাইনের সঙ্গেও বিক্রিয়া করে ইলেকট্রোফিলীয় পদ্ধতিতে যুত-যৌগ গঠন করে। এছাড়াও অ্যালকাইন নিউক্লিওফিলীয় পদ্ধতিতে যুত-যৌগ গঠন করে।

অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তিক অ্যালকাইনের হাইড্রোজেনটি আম্লিক। তাই প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার সাহায্যে উচ্চতর অ্যালকাইন প্রস্তুত করা যায়। অ্যালকাইনের বিভিন্ন বিক্রিয়া নিচের সংক্ষিপ্ত তালিকায় দেওয়া হল।

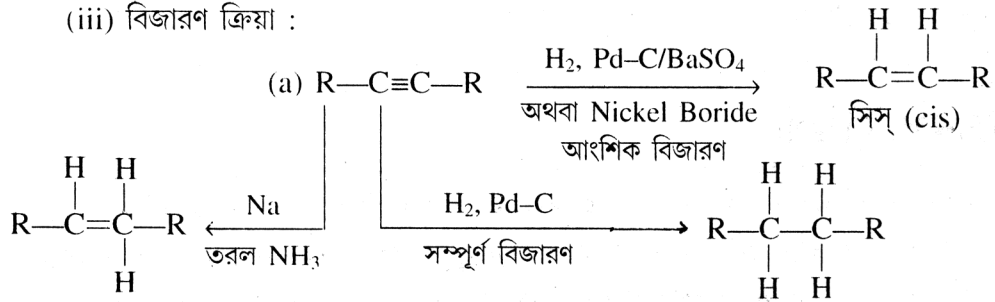
(i) ইলেকট্রোফিলীয় যুত-বিক্রিয়া :



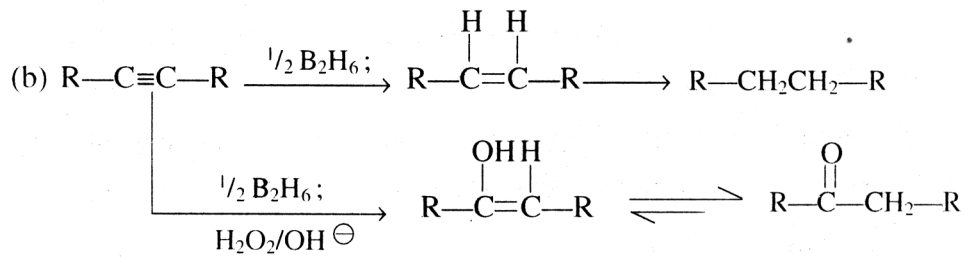
(ii) নিউক্লিওফিলীয় যুত-বিক্রিয়া :



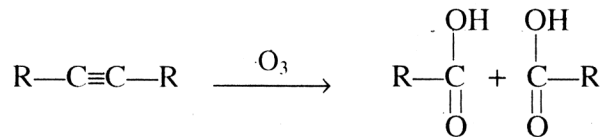
(iii) বিজারণ ক্রিয়া :



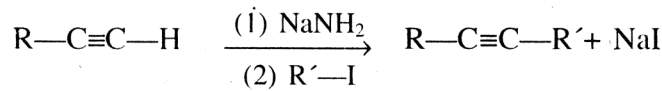
ট্রান্স (trans)



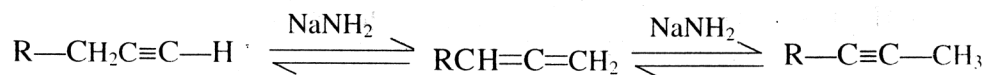
(iv) জারণ ক্রিয়া :



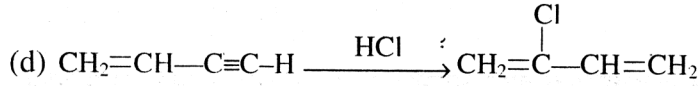
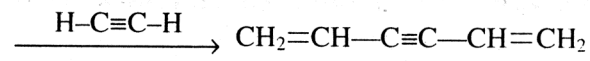
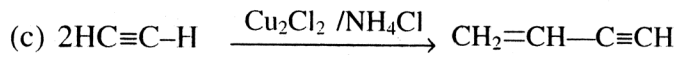
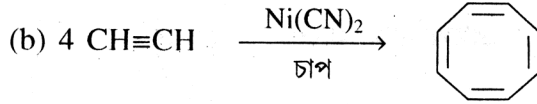
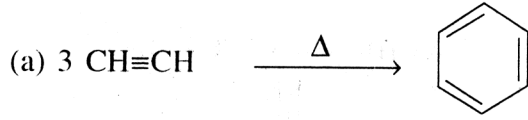
(v) প্রতিস্থাপন ক্রিয়া :



(vi) পুনঃসজ্জা বিক্রিয়া :



(vii) পলিমেরাইজেশন বিক্রিয়া :

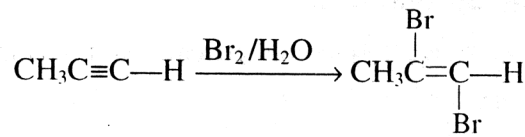


উল্লিখিত বিক্রিয়াগুলি এবার বিশদভাবে আলোচনা করা যাক। অ্যালকিনের রাসায়নিক বিক্রয়ার সময়ও এধরনের বেশ কিছু বিক্রিয়া সম্বন্ধে আপনি অনেক তথ্য জানতে পেরেছেন।

### 5.7.1 ইলেকট্রোফিলীয় যুতবিক্রিয়া (Electrophilic addition reaction) :

হ্যালোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া :

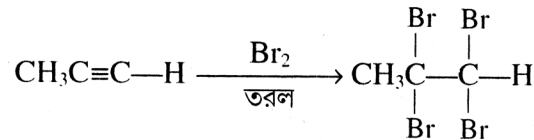
ব্রোমিন (বা ক্লোরিনের) সঙ্গে অ্যালকাইন দুটি ধাপে বিক্রিয়া করে—প্রথমে ডাইব্রোমো ওপরে টেট্রাব্রোমো যৌগ উৎপন্ন হয়। ব্রোমিনের জলীয় দ্রবণ কেবলমাত্র 1,2-ডাইব্রোমো যৌগ উৎপন্ন করে (ট্রান্স)।



(ট্রান্স)

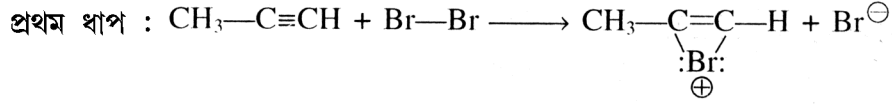
1,2-ডাইব্রোমোপ্রোপিন

কিন্তু তরল ব্রোমিন অ্যালকাইনকে 1,1,2,2-টেট্রাব্রোমো যৌগে রূপান্তরিত করে।



1,1,2,2-টেট্রাব্রোমোপ্রোপেন

বিক্রিয়া কৌশল :

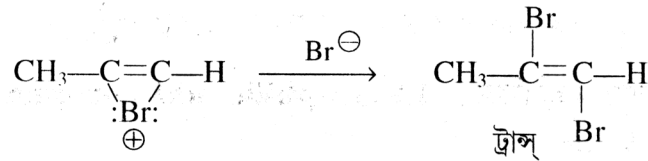


অ্যালকিনের সঙ্গে ব্রোমিনের বিক্রিয়ায় যে ব্রোমোনিয়াম আয়ন,  $\text{CH}_3-\underset{\text{:Br:}}{\overset{\oplus}{\text{C}}}=\text{C}-\text{H}$  উৎপন্ন হয়, তার তুলনায়

অ্যালকাইনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ব্রোমোনিয়াম আয়নটি,  $\text{CH}_3-\underset{\text{:Br:}}{\overset{\oplus}{\text{C}}}=\text{C}-\text{H}$  অত্যন্ত ক্ষণস্থায়ী।

কারণ, কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন থাকার ফলে ব্রোমোনিয়াম আয়ন (1)-এর তুলনায় ব্রোমোনিয়াম আয়ন (2)-এর কৌণিক পীড়ন (angle strain) অনেক বেশি।

দ্বিতীয় ধাপ :

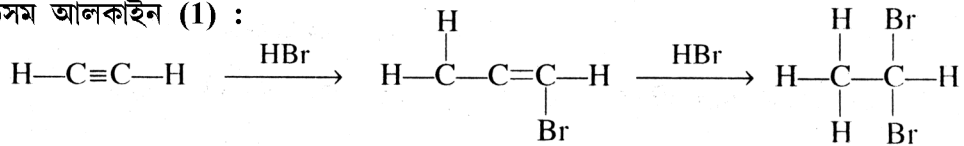


এখানে মনে রাখতে হবে যে, অ্যালকাইনের হ্যালোজেন সংযোজন অ্যালকিনের মতই স্টেরিওসিলেকটিভ (stereoselective), ট্রান্স (trans) ডাইহ্যালোজেন যৌগ উৎপন্ন হয়।

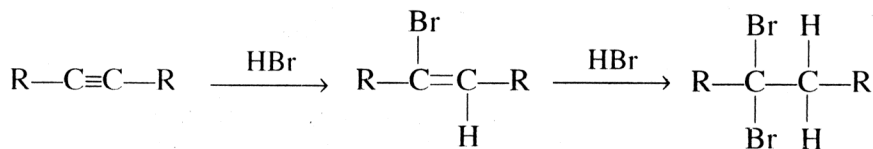
### 5.7.2 হ্যালোজেন অ্যাসিডের বিক্রিয়া :

হ্যালোজেন অ্যাসিড প্রতিসম ও অপ্রতিসম (symmetrical and unsymmetrical) অ্যালকাইনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যুত-যৌগ গঠন করে।

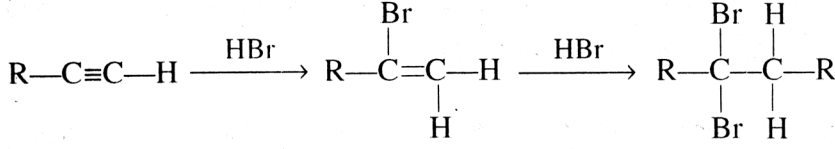
প্রতিসম অ্যালকাইন (1) :



প্রতিসম অ্যালকাইন (2) :



অপ্রতিসম অ্যালকাইন (2) :



রিজিওস্পেসিফিক

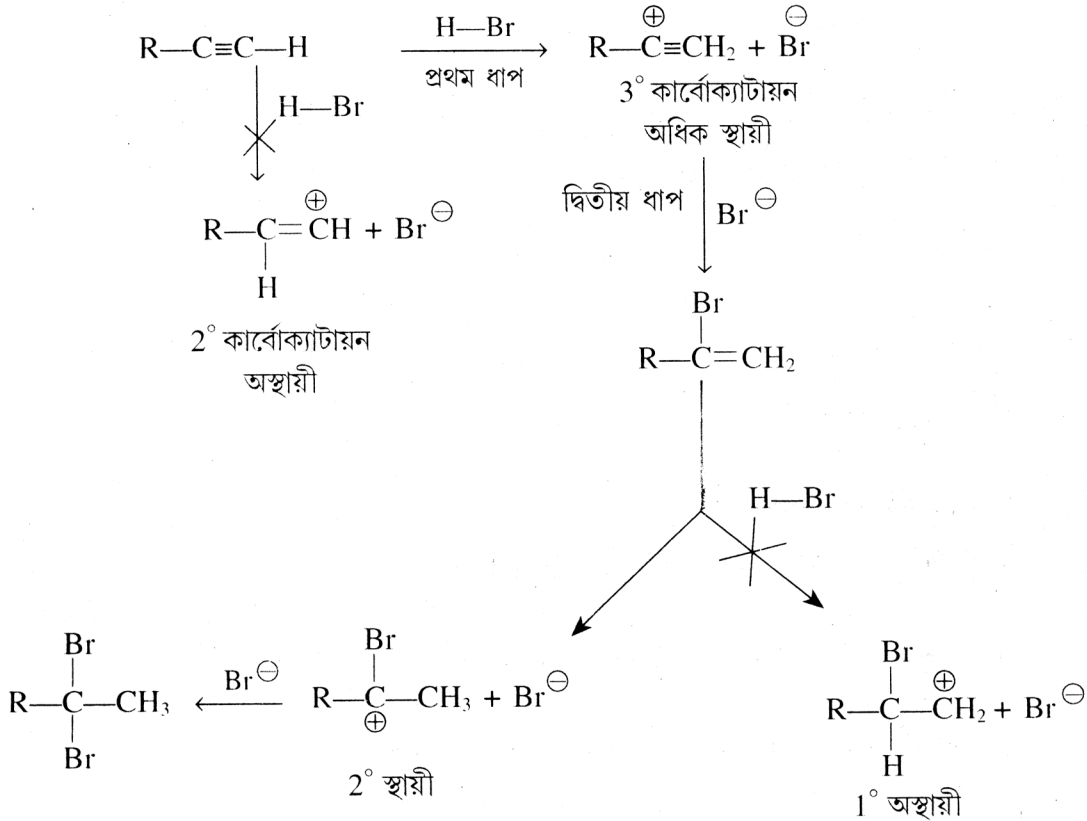
(Regiospecific)- বিক্রিয়া:

যে সকল বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত একাধিক সমাবয়বী যৌগের মধ্যে কোন একটি সমাবয়বী যৌগ সম্পূর্ণরূপে উৎপন্ন হয় তখন বিক্রিয়াটিকে রিজিওস্পেসিফিক বিক্রিয়া বলে।

উপরের বিক্রিয়ায় দেখা যাচ্ছে যে, দুটি ব্রোমিনই একটি কার্বনের সঙ্গে যুক্ত হয়েছে। এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি রিজিওস্পেসিফিক (regiospecific)।

(1) আয়নিক বিক্রিয়ার কলা-কৌশল :

হ্যালোজেন অ্যাসিডগুলির ক্রিয়া করার প্রবণতা হল  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ । অ্যালকাইনের সঙ্গে এই অ্যাসিডগুলির বিক্রিয়া অক্ষকারে ঘটতে পারে অথবা আলো/ধাতব হ্যালাইডের উপস্থিতিতেও হতে পারে। এখানে অপ্রতিসম অ্যালকাইনের সঙ্গে HBr-এর আয়নিক বিক্রিয়ার কৌশল দেখান হল :



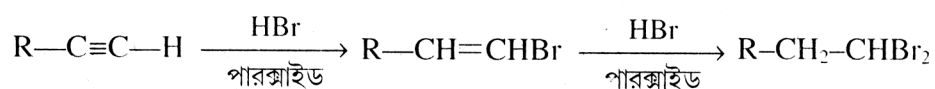
আয়নিক বিক্রিয়ায় প্রথমে ইলেকট্রোফাইল ( $\text{H}^\oplus$ ) এবং পরে নিউক্লিওফাইল ( $\text{Br}^\ominus$ ) যুক্ত হয়।



(2) মুক্তমূলক বিক্রিয়ার কলা-কৌশল :

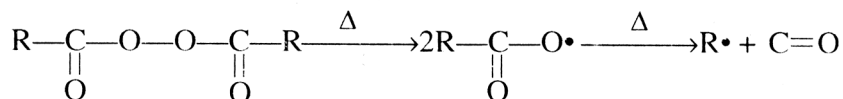
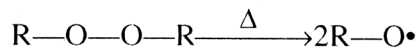
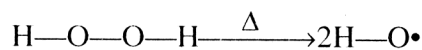
বিভিন্ন উপায়ে মুক্তমূলক তৈরি করা যেতে পারে। যেমন, আলোক, তাপ বা পারক্সাইডের উপস্থিতি। এখানে আমরা পারক্সাইডের সাহায্যে বিক্রিয়ার কৌশল আলোচনা করবো।

মুক্তমূলক (Free radical) উৎপাদনকারী হাইড্রোজেন পারক্সাইড ( $H_2O_2$ ), অ্যালকিল পারক্সাইড ( $R_2O_2$ ) অথবা অ্যাসাইল পারক্সাইড  $(RCO)_2O_2$ -এর উপস্থিতিতে হাইড্রোজেন ব্রোমাইড (HBr) যখন অসম অ্যালকাইনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে তখন মারকনিকভ Markovnikov নিয়মের বিপরীতেই বিক্রিয়াটি সংগঠিত হয়ে যুত-যৌগ তৈরি হয়। এ ধরনের বিক্রিয়ায় HCl অথবা HI-এর উপর পারক্সাইডের কোন প্রভাব নেই। অপ্রতিসম অ্যালকাইনের সঙ্গে HBr-এর বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ।

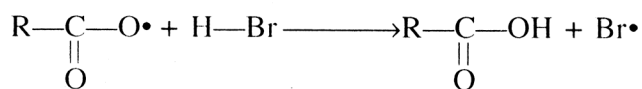
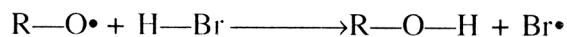
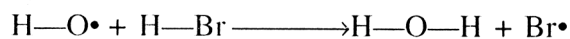


এবার বিক্রিয়াটির বিভিন্ন ধাপ আলোচনা করা যাক।

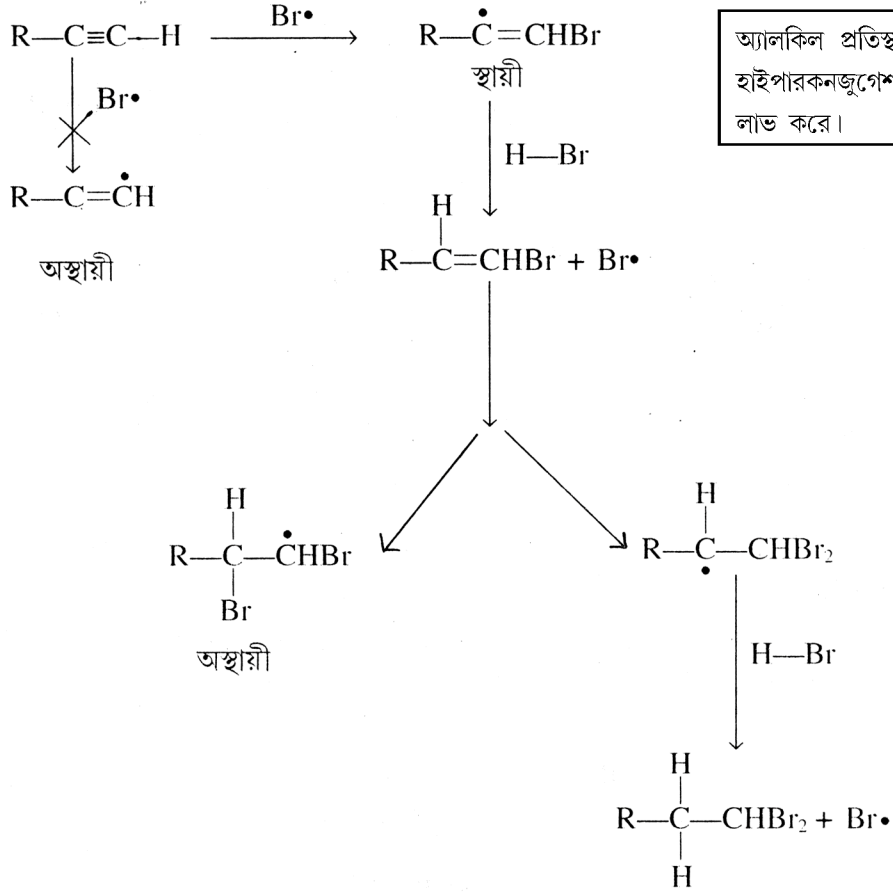
(1) পারক্সাইডের বিয়োজন :



(2) ব্রোমিন মুক্তমূলক উৎপাদন :



(3) অ্যালকাইনের সঙ্গে  $\text{Br}\cdot$ -এর বিক্রিয়া



আয়নিক ও মুক্তমূলক বিক্রিয়ার মূল পার্থক্য লক্ষ্য করুন।

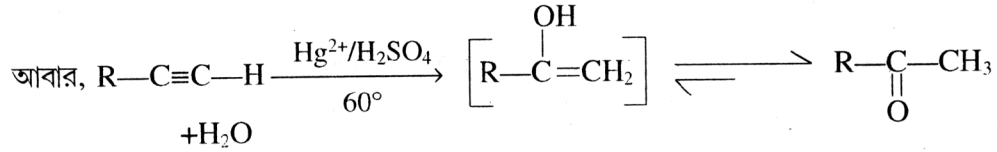
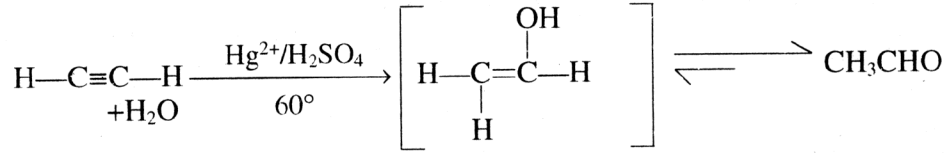
আয়নিক বিক্রিয়ায় প্রোটন,  $\text{H}^{\oplus}$  ইলেকট্রোফাইল অ্যালকাইনের সঙ্গে প্রথমে যুক্ত হয় এবং পরে  $\text{Br}^{\ominus}$  নিউক্লিওফাইল যুক্ত হয়ে যুত-যৌগ গঠন করে।

কিন্তু মুক্তমূলক বিক্রিয়ায় পারক্লাইড থেকে উৎপন্ন মূলক  $\text{HBr}$  থেকে হাইড্রোজেন পরমাণু ( $\text{H}\cdot$ ) অপসারণ করে এবং ব্রোমিন মুক্তমূলক ( $\text{Br}\cdot$ ) তৈরি করে। তাই এই বিক্রিয়ায়  $\text{Br}\cdot$  প্রথমে অ্যালকাইনের সঙ্গে যুক্ত হয়।

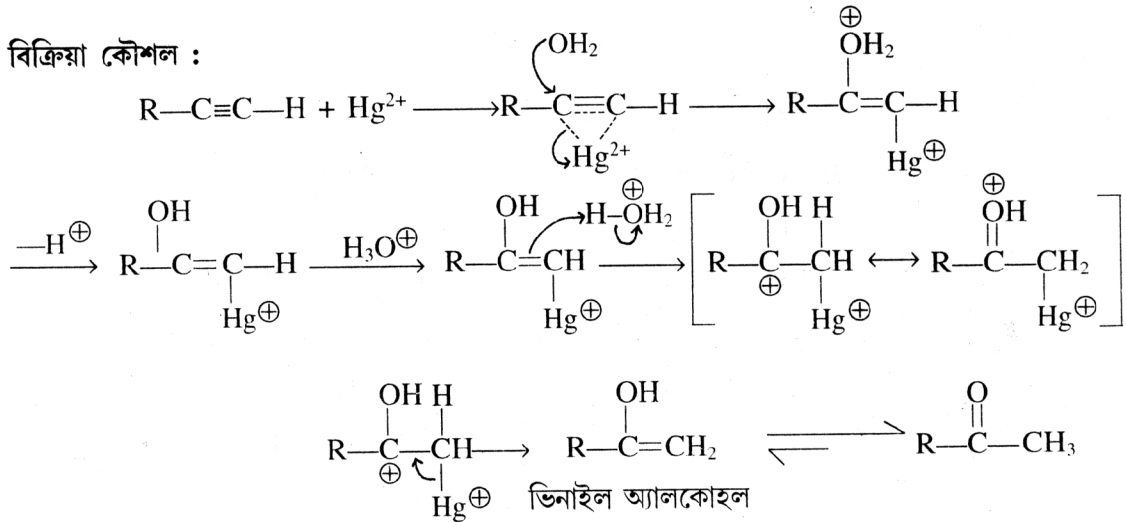
### 5.7.3 অ্যালকাইনের হাইড্রেশন বিক্রিয়া :

মারকিউরিক আয়নের ( $\text{Hg}^{2+}$ ) উপস্থিতিতে লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -এর মাধ্যমে প্রায়  $60^\circ$  তাপক্ষে ইথাইন এক অণু জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে প্রথমে ভিনাইল অ্যালকোহল এবং পরে অ্যাসিট্যালডিহাইড উৎপন্ন করে।

ইথাইনের পরিবর্তে যে কোন অ্যালকাইনের সঙ্গে অনুরূপ বিক্রিয়া ঘটে। উৎপন্ন পদার্থের প্রকৃতি অ্যালকাইনের গঠনের উপরে নির্ভর করে।



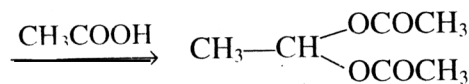
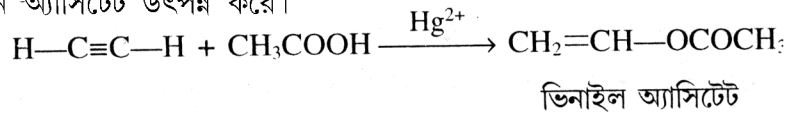
বিক্রিয়া কৌশল :



এই পদ্ধতিতে প্রান্তীয় অ্যালকাইন থেকে মিথাইল কিটোন ( $\text{CH}_3-\text{CO}-$ ) প্রস্তুত করা যায়।

#### 5.7.4 অ্যালকাইনের সঙ্গে অ্যাসিটিক অ্যাসিডের যুত-বিক্রিয়া :

$\text{Hg}^{2+}$ -এর উপস্থিতিতে ইথাইন অ্যাসিটিক অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে ভিনাইল অ্যাসিটেট ও ইথিলিডিন অ্যাসিটেট উৎপন্ন করে।

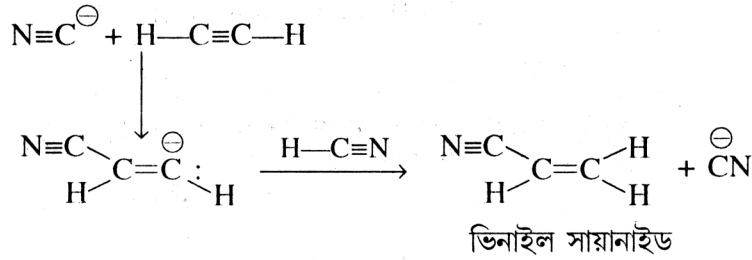
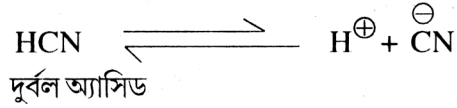


ইথিলিডিন অ্যাসিটেট

ভিনাইল অ্যাসিটেট PVA প্লাস্টিক প্রস্তুত করতে শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

## 5.8 নিউক্লিওফিলীয় যুত-বিক্রিয়া (Nucleophilic addition reactions)

Ba(CN)<sub>2</sub> অথবা Cu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/HCl-এর উরস্থিতিতে অ্যালকাইন যৌগ HCN-এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে।



ভিনাইল সায়ানাইড বা অ্যাক্রাইলোনাইট্রাইল (Acrylonitrile) Buna N রবার তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। Buna N প্রস্তুত করতে বিউটাডাই-ইন ও অ্যাক্রাইলোনাইট্রাইল ধাতব সোডিয়ামের উপস্থিতিতে বিক্রিয়া ঘটিয়ে পলিমার (polymer) উৎপন্ন করা হয়।

Buna N :

Bu-Butadiene থেকে

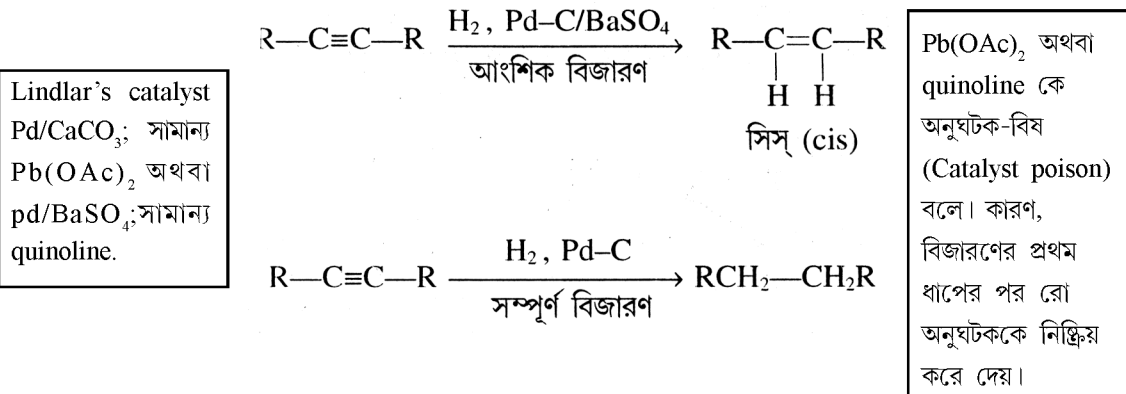
na-Natrium থেকে

N-AcryloNitrile থেকে নেওয়া হয়েছে।

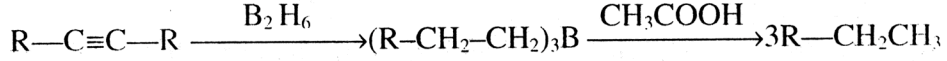
## 5.9 বিজারণ ক্রিয়া (Reduction) :

অ্যালকাইন যৌগকে বিভিন্ন উপায়ে বিজারিত করা যেতে পারে।

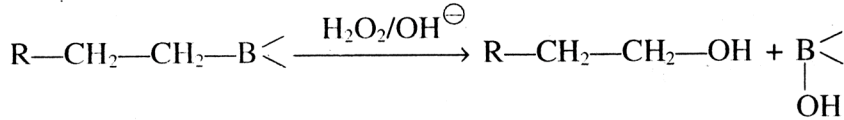
5.9.1 (i) অনুঘটকের উপস্থিতিতে হাইড্রোজেন গ্যাসের সাহায্যে বিজারণ :



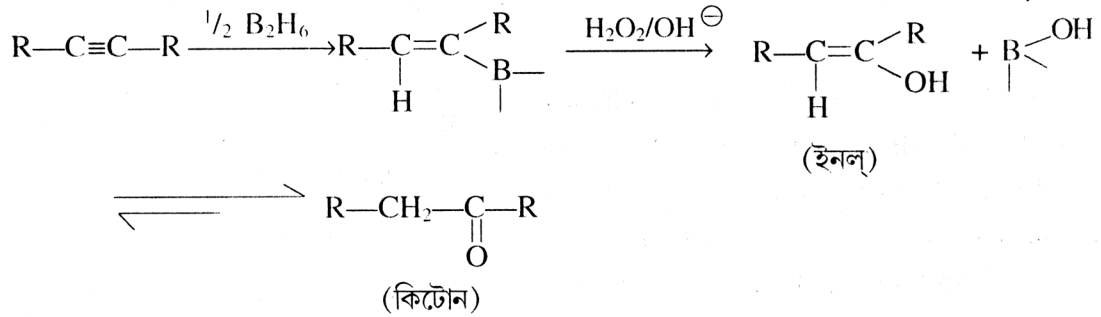
5.9.2 (ii) ডাইবোরেনের সাহায্যে বিজারণ (Reduction with diborane) :



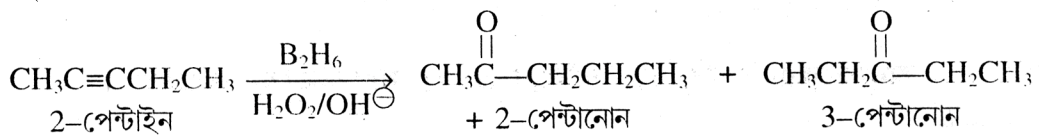
কিন্তু অর্গানোবোরেন যৌগকে যদি  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$ -এর সাহায্যে জারিত করা হয় তবে অ্যালকোহল পাওয়া যায়।



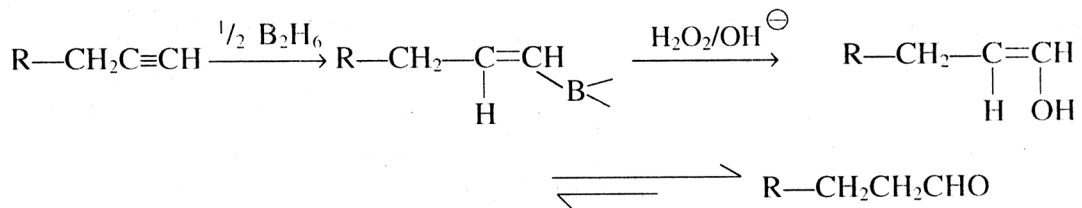
আবার যদি আংশিক বিজারণের পর  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$  এর সাহায্যে জারিত করা হয় তবে অসম্পূর্ণ অ্যালকোহল ও পরে কার্বনিল যৌগ পাওয়া যাবে।



যদি অ্যালকাইন যৌগটি অসম (unsymmetrical) হয় তবে  $1/2 \text{ B}_2\text{H}_6$  ও  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$  বিক্রিয়ার পর দুটি সম্ভাব্য কার্বনিল যৌগই তৈরি হবে।

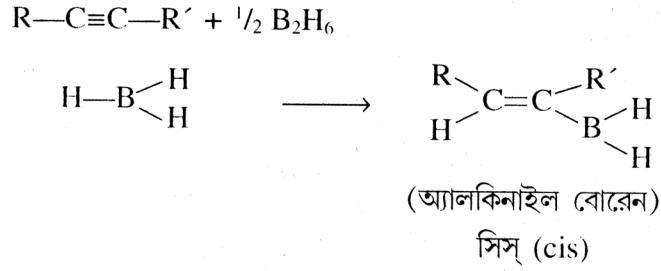


প্রান্তীয় অ্যালকাইন  $\text{B}_2\text{H}_6$  ও  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^\ominus$ -এর দ্বারা অ্যালডিহাইডে রূপান্তরিত হবে।

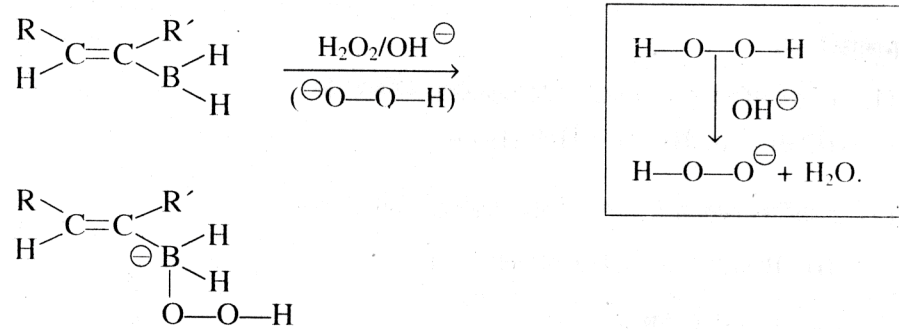


অ্যালকাইনের সঙ্গে  $B_2H_6$ -এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন অরগ্যানোবোরন যৌগ কীভাবে  $H_2O_2/OH^\ominus$  দ্বারা জারিত হয় তার কলাকৌশল নিচে দেখান হল। বিক্রিয়াটি কয়েকটি ধাপে সংগঠিত হয়।

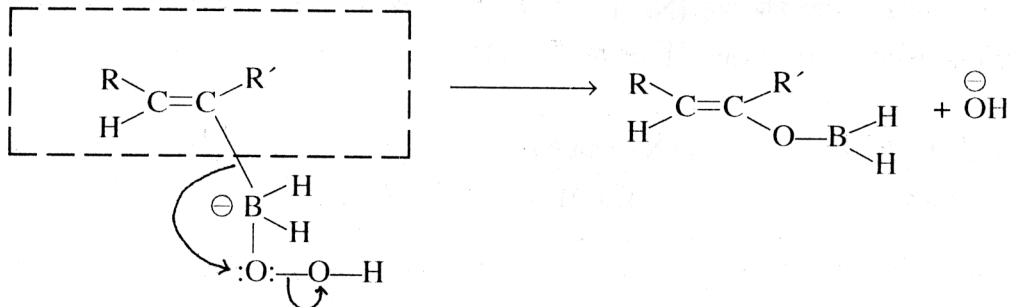
(1) প্রথম ধাপ : ডাইবোরেন ( $B_2H_6$ ) হাইড্রাইডদানকারী বিকারক। এই বিকারকটি অ্যালকাইনের সঙ্গে মারকনিকভ (Markovnikov) নিয়ম অনুসারে ক্রিয়া করে সিস্ (cis) যুত-যৌগ—অ্যালকিনাইল বোরেন উৎপন্ন করে।



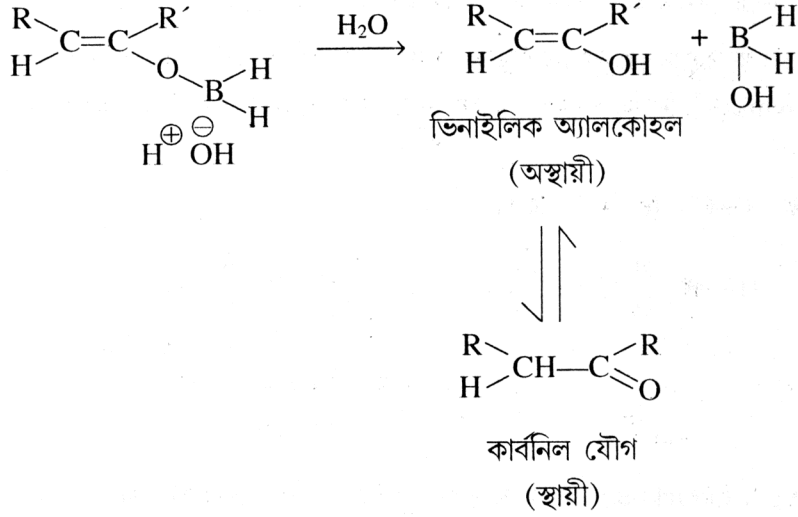
(2) দ্বিতীয় ধাপ :  $H_2O_2/OH^\ominus$ -এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হাইড্রোপারক্সাইড আয়ন ( $H-O-O^\ominus$ ) বোরনের সঙ্গে যুক্ত হয়; কারণ এখানে বোরন ইলেকট্রোফিলিক কেন্দ্র (electrophilic centre)।



(3) তৃতীয় ধাপ : অ্যালকিনাইল মূলক C-B সমযোজী বন্ধন ছিন্ন করে পুনঃসজ্জার (rearrangement) মাধ্যমে অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয় এবং নতুন C-O সমযোজী বন্ধন তৈরি করে।



(4) চতুর্থ ধাপ : আর্দ্রবিপ্লব



#### অনুশীলনী 4

(1) 1-বিউটাইনের সঙ্গে নিচের বিকারকগুলির বিক্রিয়া লিখুন।

(i) Br (ii) HBr, (iii) HBr/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

(2) 2-বিউটাইনের সঙ্গে নিচের বিকারকগুলির বিক্রিয়া দেখান।

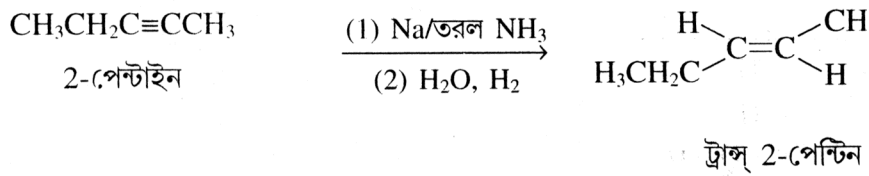
(i) B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ও পরে CH<sub>3</sub>COOH ;

(ii) H<sub>2</sub>, Pd-C/BaSO<sub>4</sub>;

(iii) H<sub>2</sub>, Pd-C

#### 5.9.3 সোডিয়াম/লিথিয়াম ও তরল অ্যামোনিয়াম সাহায্যে বিজারণ :

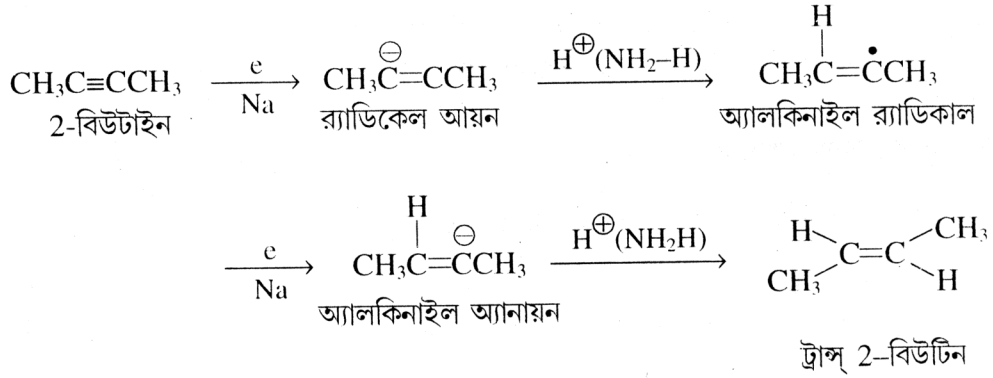
(iii) অ্যালকাইন যৌগ যদি ধাতু (Na, Li) ও তরল অ্যামোনিয়াম সাহায্যে বিজারিত হয় তবে উৎপন্ন যৌগটি প্রায় সম্পূর্ণরূপে ট্রান্স (trans) বিজারিত যৌগ হবে।



### বিক্রিয়া-কৌশল :

এই বিক্রিয়া-কৌশলের বিভিন্ন ধাপগুলি নিচে দেখান হল :

- (1) অ্যালকাইন Na (বা Li) থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে র্যাডিকেল অ্যানায়নে পরিণত হয়।
- (2) র্যাডিকেল-অ্যানায়ন  $\text{NH}_3$  দ্রাবক থেকে  $\text{H}^\oplus$  গ্রহণ করে অ্যালকিনাইল র্যাডিকেল উৎপন্ন করে।
- (3) অ্যালকিনাইল র্যাডিকেল পুনরায় Na (বা Li) থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যালকিনাইল অ্যানায়নে পরিণত হয়।
- (4) অ্যালকিনাইল অ্যানায়ন দ্রাবক  $\text{NH}_3$  থেকে  $\text{H}^\oplus$  গ্রহণ করে ট্রান্স (trans) অ্যালকিন উৎপন্ন করে। বিক্রিয়ার (3) ও (4) নং ধাপদুটি (1) ও (2) নং ধাপদুটিরই পুনরাবৃত্তি।



বিজারিত যৌগ ট্রান্স (trans) হওয়ার কারণ হল—উৎপন্ন অ্যালকিনাইল র্যাডিকেল, সিস এবং ট্রান্স, সাম্যাবস্থায় থাকে। যেহেতু ট্রান্স র্যাডিকেল অধিক স্থায়ী তাই সাম্যাবস্থাটি ট্রান্সের দিকে ঝুঁকে থাকে।

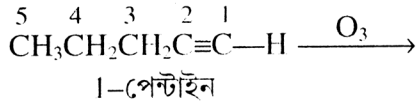
## 5.10 জারণ ক্রিয়া (Oxidation reactions)

### (1) ওজনের ( $\text{O}_3$ ) সঙ্গে বিক্রিয়া :

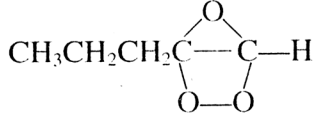
অ্যালকিন যৌগের মত অ্যালকাইনও  $\text{O}_3$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে ওজোনাইড উৎপন্ন করে। উৎপন্ন ওজোনাইডকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে 1,2-ডাইকার্বনিল যৌগ এবং পরে  $\text{H}_2\text{O}_2$  দ্বারা জারিত করলে অ্যাসিড মিশ্রণ পাওয়া যায়।

ওজোনাইড প্রস্তুতি, ওজোনাইডের বিয়োজন এবং উৎপন্ন যৌগগুলির বিশ্লেষণ— বিক্রিয়ার এই তিনটি ধাপকে একত্রে ওজোনোলিসিস (ozonolysis)

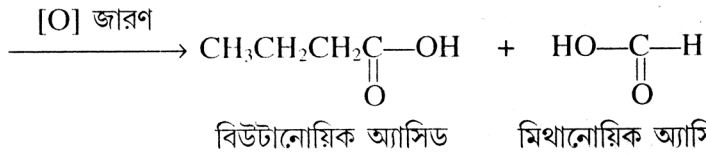
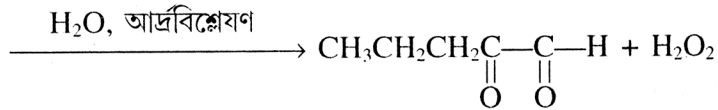




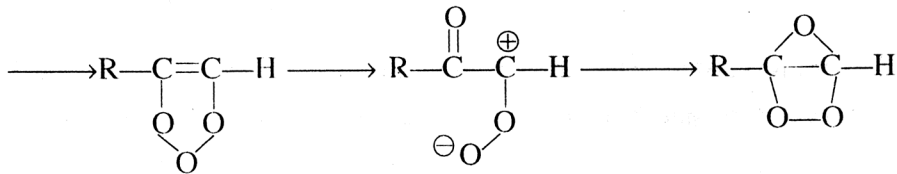
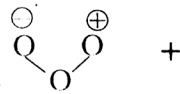
1-পেন্টাইন



ওজোনাইড



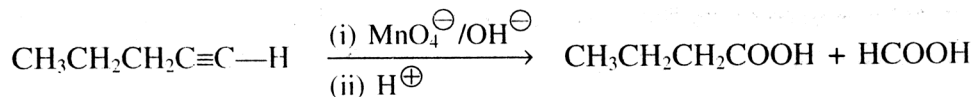
ওজোনাইড প্রস্তুতির ক্রিয়া কৌশল :



ওজোনোলিসিস বিক্রিয়া অ্যালকাইন যৌগে ত্রিবন্ধনের অবস্থান নির্ধারণ করতে সাহায্য করে। উপরের বিক্রিয়ায় 1-পেন্টাইন থেকে বিউটানোয়িক অ্যাসিড ও মিথানোয়িক অ্যাসিডের মিশ্রণ উৎপন্ন হওয়ায় প্রমাণ হয় যে, অ্যালকাইনটিতে ত্রিবন্ধনের অবস্থান প্রান্তিক অর্থাৎ ত্রিবন্ধনটি 1,2-কার্বনদুটির মধ্যে অবস্থিত।

(2)  $\text{KNnO}_4$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া :

পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটও অ্যালকাইনকে জারিত করে অ্যাসিড উৎপন্ন করে।



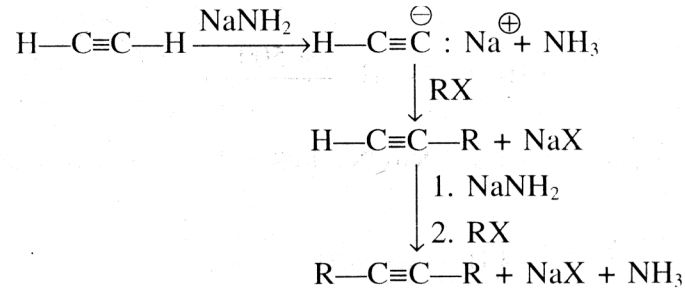
আপনি অ্যালকিনের রসায়নে জেনেছেন যে  $\text{KMnO}_4$  বিক্রিয়া অসম্পূর্ণতা সনাক্তকরণের কাজে ব্যবহার করা হয়। অ্যালকাইনের সঙ্গে যখন  $\text{KNnO}_4$ -এর জলীয় দ্রবণ বিক্রিয়া করে তখন  $\text{KMnO}_4$ -এর বেগুনী রং বর্ণহীন হয়।

(3) অ্যাসিটিলিন একটি দাহ্য গ্যাস। অক্সিজেনের সঙ্গে দহনের ফলে অ্যাসিটিলিন  $\text{CO}_2$  ও জলীয় বাষ্পে পরিণত হয় এবং প্রচুর তাপ নির্গত হয়। এই বিক্রিয়া ওয়েলডিং (welding)-এর কাজে ব্যবহৃত হয়।



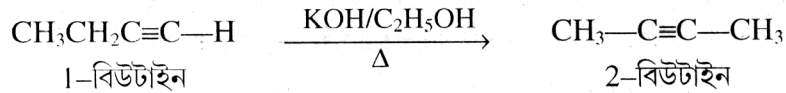
### 5.11 প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (Substitution reactions)

আমরা জেনেছি যে, প্রাকৃতিক অ্যালকাইনের 'H' আল্লিক। এই আল্লিক হাইড্রোজেনকে অ্যালকিল মূলক দিয়ে প্রতিস্থাপিত করে উচ্চ অ্যালকাইন পাওয়া যায় (অ্যালকাইনের প্রস্তুতি দেখুন)।

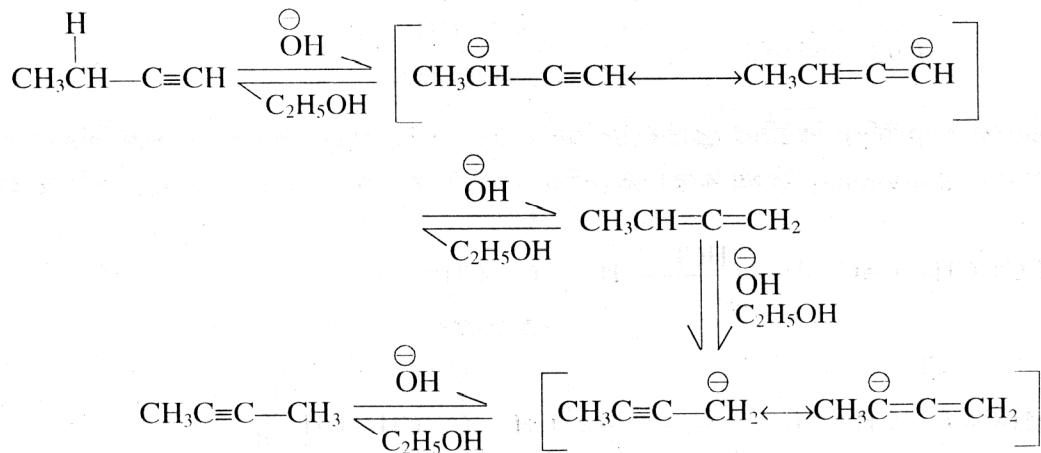


### 5.12 পুনঃসজ্জা বিক্রিয়া (Re-rrangement)

ইথানলীয় কস্টিক পটাশ দিয়ে অ্যালকাইনকে উত্তপ্ত করলে ত্রিবন্ধনের অবস্থানের পরিবর্তন ঘটে।



বিক্রিয়া কৌশল :

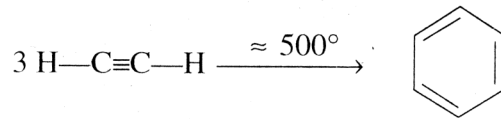


### 5.13 পলিমেরাইজেশন বিক্রিয়া (Polymerisation reactions)

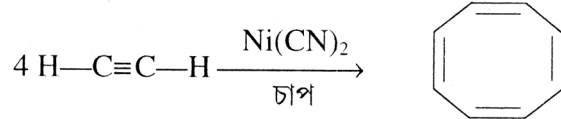
অ্যালকাইন পলিমেরাইজেশন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। এই বিক্রিয়ায় দু'রকম বিক্রিয়ালব্ধ যৌগ তৈরি হতে পারে।

- (1) বৃত্তাকার যৌগ;
- (2) মুক্তশৃঙ্খল যৌগ;

(1) বৃত্তাকার যৌগ : যদি অ্যাসিটিলিন গ্যাসকে উত্তপ্ত লৌহনলের ভিতর দিয়ে চালনা করা হয় তবে বেনজিন উৎপন্ন হয়।



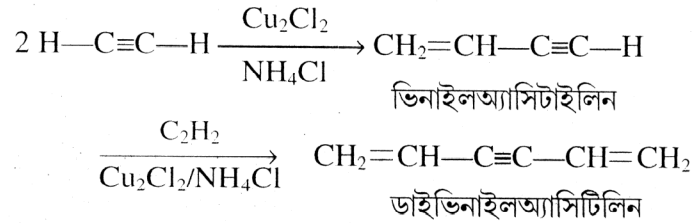
কিন্তু উচ্চচাপে নিকেল সায়ানাইড  $[\text{Ni}(\text{CN})_2]$ -এর উপস্থিতিতে ইহা সাইক্লোঅক্টাটেট্রিন যৌগে রূপান্তরিত হয়।



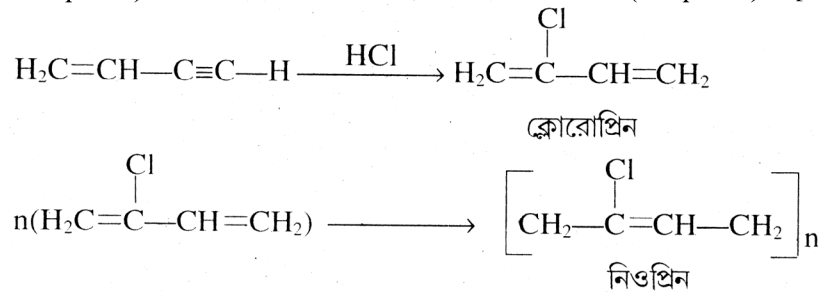
সাইক্লোঅক্টাটেট্রিন

(2) মুক্তশৃঙ্খল যৌগ :

কিউপ্রাস ক্লোরাইড ( $\text{CuCl}_2$ ) ও অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) দ্রবণে অ্যাসিটিলিন গ্যাস চালনা করলে প্রথমে ভিনাইলঅ্যাসিটিলিন ও পরে ডাইভিনাইলঅ্যাসিটিলিন উৎপন্ন হয়।

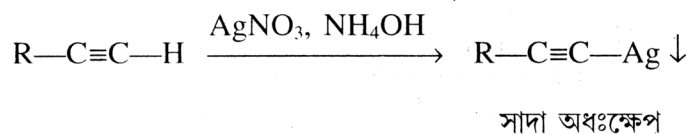
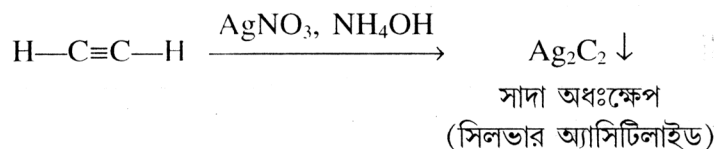


ভিনাইল অ্যাসিটিলিন কিউপ্রিক ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে ক্লোরোপ্রিন (chloroprene) উৎপন্ন করে। ক্লোরোপ্রিন সহজেই নিওপ্রিন (neoprene) রবারে পরিণত হয়।

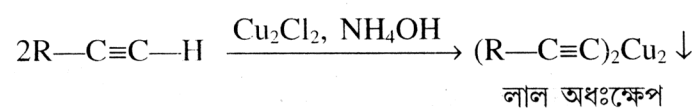
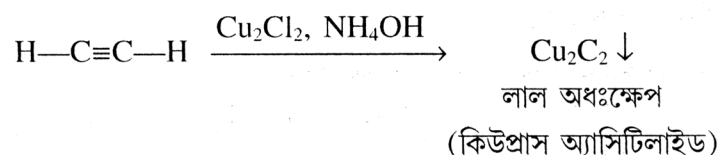


## 5.14 অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের সনাক্তকরণ

(1) অ্যামোনিয়াযুক্ত সিলভার নাইট্রেটের সঙ্গে বিক্রিয়া করে অ্যাসিটিলিন বা প্রান্তীয় অ্যালকাইন সাদা অধঃক্ষেপ দেয়।



(2) অ্যামোনিয়াযুক্ত কিউপ্রাস ক্লোরাইডের সঙ্গে বিক্রিয়া করলে কিউপ্রাস অ্যাসিটাইডের (বা কিউপ্রাস লবণের) লাল অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়।



## 5.15 সারাংশ

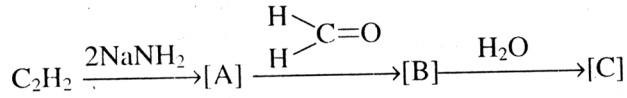
এই এককটি পাঠ করে আপনি অ্যালকাইন সম্বন্ধে যে যে তথ্য জানতে পেরেছেন তা হল—

- অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেতের মধ্যে পার্থক্য; নামকরণ ও সমাবয়বতা।
- অ্যালকাইন প্রস্তুতির সাধারণ বিক্রিয়া যেমন, অপনয়ন ক্রিয়া, অ্যালকিলেশন ক্রিয়া ইত্যাদি।
- অ্যাসিটিলিন ও প্রান্তীয় অ্যালকাইনের হাইড্রোজেন আল্মিক ও তার ব্যাখ্যা।
- অ্যালকাইনের রাসায়নিক বিক্রিয়া যেমন—ইলেকট্রোফিলীয় যুত-বিক্রিয়া, নিউক্লিওফিলীয় যুত-বিক্রিয়া, ও প্রতিস্থাপন ক্রিয়া।
- বিজারণ ক্রিয়া—অনুঘটকের ও ডাইবোরেনের উপস্থিতিতে সিস্ বিজারণ; আবার Na/ তরল NH<sub>3</sub>-এর সাহায্যে ট্রান্স বিজারণ।
- অ্যালকাইনকে ডাইবোরেন দিয়ে বিজারিত করে যদি H<sub>3</sub>H<sub>2</sub>/OH<sup>O</sup> দিয়ে জারিত করা হয় তবে অ্যালডিহাইড বা কিটোন পাওয়া যাবে।

- ওজোনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অ্যালকাইনে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনের অবস্থান সুনির্দিষ্টভাবে বলা যায়।
- অ্যাসিটিলিন বা অ্যালকাইন থেকে পলিমার কিভাবে প্রস্তুত করা হয়।
- অ্যাসিটিলিন ও প্রাকৃতিক অ্যালকাইনের সনাক্তকরণ।

## 5.16 সর্বশেষ প্রশ্নাবলী

- (1) নিচের বিক্রিয়ায় A, B ও C চিহ্নিত করুন।

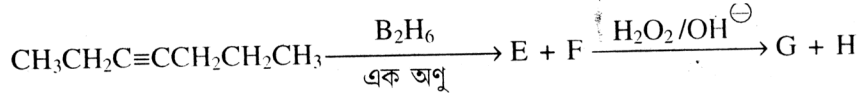


- (2)  $\text{RCH}_2\text{CH}_2^\ominus > \text{R}-\text{CH}=\text{CH}^\ominus > \text{R}-\text{C}\equiv\text{C}^\ominus$

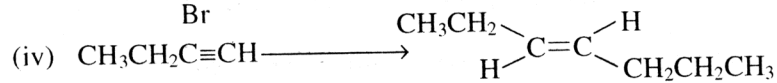
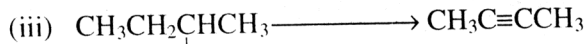
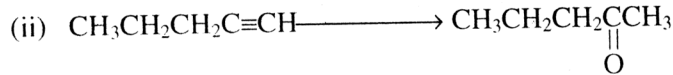
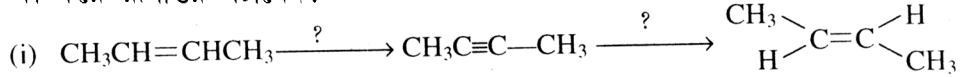
উপরের কার্বানায়নগুলিকে ক্রমক্রমসমান ক্ষারক হিসাবে সাজান হয়েছে। এর যুক্তিগ্রাহ্য ব্যাখ্যা দিন।

- (3)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  এবং  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$  দুটি যৌগই  $\text{HBr}$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে যুত-যৌগ গঠন করে। কোন্ যৌগটির সঙ্গে  $\text{HBr}$ -এর বিক্রিয়া ত্বরান্বিত হবে এবং কেন?

- (4) নিচের বিক্রিয়ায় E, F, G ও H সনাক্ত করুন। যুক্তির স্বপক্ষে ব্যাখ্যা দিন।



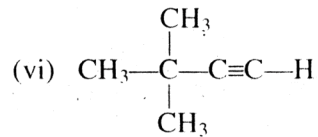
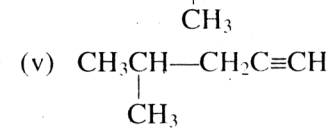
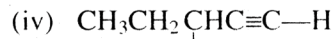
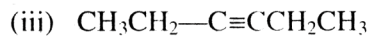
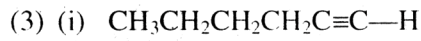
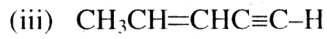
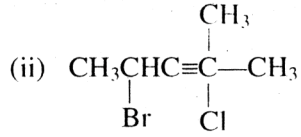
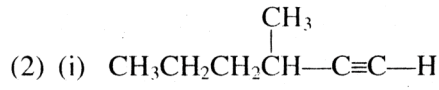
- (5) কী করে রূপান্তর ঘটাবেন?



## 5.17 উত্তরমালা

### অনুশীলনী-1

- (1) (i) 3-হেপ্টাইন;  
(ii) অক্ট-2-ইন-5-আইন;  
(iii) 3-মিথাইল-পেন্ট-1-ইন-4-আইন।



### অনুশীলনী-2

(1)(i) 5.6 দেখুন।

(ii) অ্যাসিটিলিনের কার্বন দুটি  $sp$  সংকরায়িত এবং ইথিলিনের কার্বন  $sp^2$  সংকরায়িত। ইলেকট্রনের  $s$ -চরিত্র বৃদ্ধির ফলে অ্যাসিটিলিনের কার্বনের কেন্দ্রক ইলেকট্রন-জোড়কে প্রবলভাবে আকর্ষণ করে। ইথিলিনে সেই আকর্ষণ তুলনায় কম। তাই বন্ধন-দূরত্ব কমে যায়।

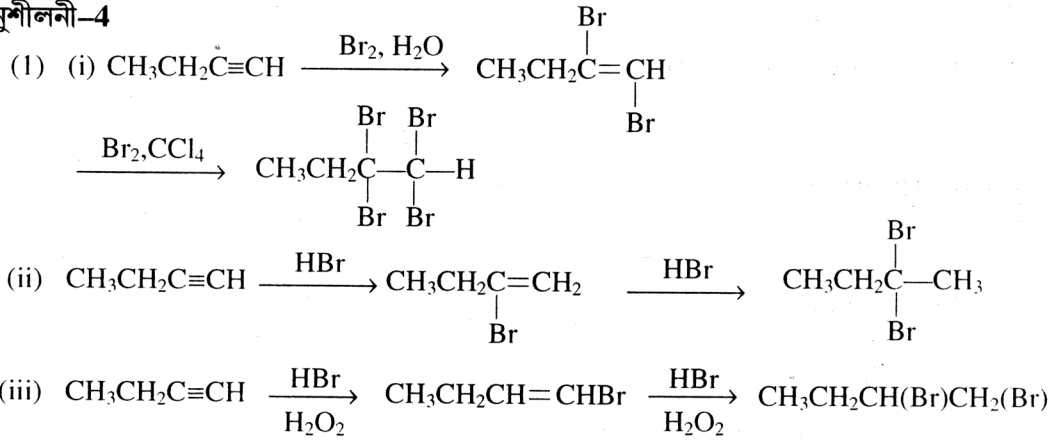
(iii) 3.6 দেখুন।

### অনুশীলনী-3

(i)  $\text{NH}_2^\ominus$  তীব্র ক্ষারক।

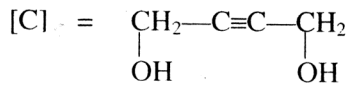
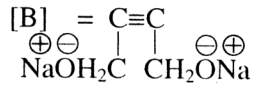
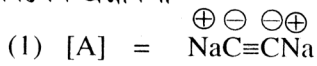
(ii)  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$  মৃদু অম্ল। [যুক্তি : 5.6.1 দেখুন]

অনুশীলনী-4



(2) (i) 5.9.2 দেখুন। (ii) ও (iii) 5.9.1 দেখুন।

সর্বশেষ প্রশ্নাবলী



(2) কার্বানায়নগুলির কার্বন যথাক্রমে এবং  $sp^3$ ,  $sp^2$  এবং  $sp$  সংকরায়িত। ফলে ইলেকট্রন দানের প্রবণতা ক্রমশ কমতে থাকে।

(3)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  এই যৌগটির ক্ষেত্রে HBr-এর বিক্রিয়া ত্বরান্বিত হবে। প্রোপাইনের ( $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ ) কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধনে ইলেকট্রন ঘনত্ব প্রোপিনের ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ) কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধনের ইলেকট্রন ঘনত্বের চেয়ে বেশি। প্রোপাইনে ত্রিবন্ধনযুক্ত কার্বন পরমাণুদুটি  $sp$  সংকরায়িত হওয়ার ফলে  $\pi$ -ইলেকট্রনগুলি কার্বনের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে; তাই প্রোপাইনের ক্ষেত্রে HBr বিক্রিয়া মন্থরগতিতে হয়।

