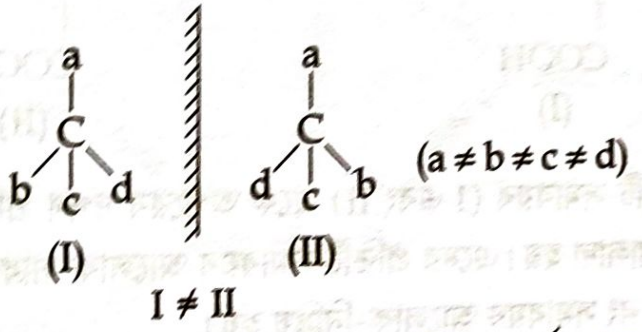
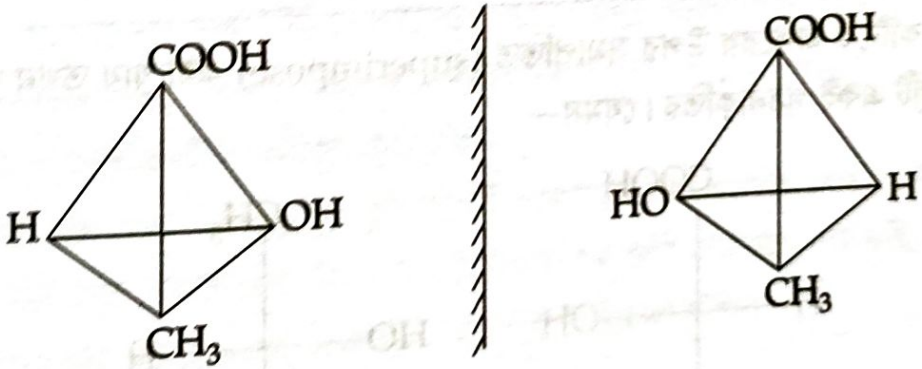
COOH Ph

অপ্রতিসম (Asymmetric ; Latin = without) কার্বন পরমাণু :

চারটি ভিন্ন মূলক বা পরমাণুযুক্ত কার্বন পরমাণুকে অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বলে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় Cabcd যৌগে, কার্বন পরমাণুর সঙ্গে চারটি বিভিন্ন মূলক a, b, c এবং d যুক্ত এবং যার দর্পণ প্রতিবিম্ব মূল যৌগের সাপেক্ষে ভিন্ন।

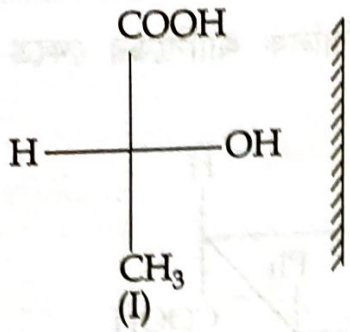


অর্থাৎ I এবং II দুটি আলাদা ত্রিমাত্রিক গঠন, জৈব যৌগে অপ্রতিসম কার্বন পরমাণুর উপস্থিতি সাধারণভাবে আলোক সক্রিয়তার এক অন্যতম কারণ। যেমন—ল্যাকটিক অ্যাসিড।

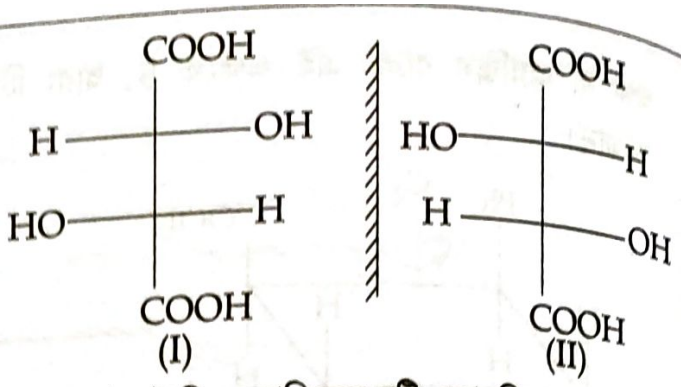


এনান্‌সিওমার (Enantiomer) :

এনান্‌সিওমার দুটি ল্যাটিন শব্দ 'Enantics' এবং 'morphi' থেকে এসেছে। Enantics কথার অর্থ বিপরীত (opposite) এবং morphi কথার অর্থ গঠন (form)। দুটি সমাবয়ব যদি প্রতিবিম্ব-সম্পর্কযুক্ত হয় কিন্তু একে অপরের উপর প্রতিস্থাপনযোগ্য না হয় (Non superimposable mirror image) তখন সমাবয়ব দুটিকে একে অপরের এনান্‌সিওমার বলে। নীচে ল্যাকটিক অ্যাসিড এবং টারটারিক অ্যাসিডের দুটি এনান্‌সিওমার দেখানো হল যারা আলোক সক্রিয়।



ল্যাকটিক অ্যাসিডের দুটি এনান্‌সিওমার



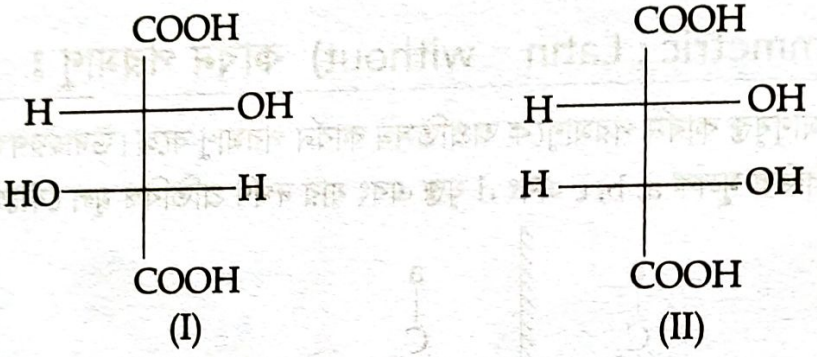
টারটারিক অ্যাসিডের দুটি এনান্‌সিওমার

সমাবয়ব (I এবং II) দুটির একটি সমবর্তিত আলোর সমতলকে ডানদিকে ঘোরালে অন্যটি বামদিকে ঘোরায় অর্থাৎ এরা পরস্পরের আলোক সমাবয়ব, এনান্‌সিওমারগুলির স্থায়িত্ব বেশি হয় এবং এদের ভৌতধর্মগুলি যেমন—দ্রাব্যতা, ঘনত্ব, গলনাঙ্ক ইত্যাদি একই রকমের হয়।

চিত্র 2.7 : হাত একটি অপ্রতিসম অংশ তার এনান্‌সিওমার

ডায়াস্টিরিওআইসোমার (Diastereoisomer) :

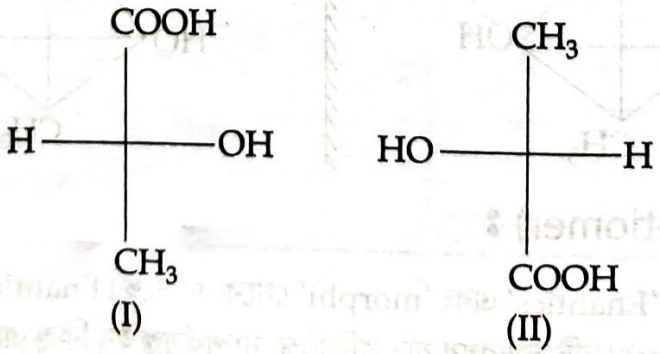
সমাবয়ব দুটি যদি একে অপরের দর্পণ প্রতিবিম্ব না হয় তাহলে সমাবয়ব দুটিকে **ডায়াস্টিরিওআইসোমার** বলে। যেমন—



টারটারিক অ্যাসিডের উপরের দুটি সমাবয়ব (I এবং II) একে অপরের দর্পণ প্রতিবিম্ব নয়। এদের মধ্যে বিভিন্ন ভৌত ধর্মগুলি যেমন ঘনত্ব, দ্রাব্যতা ইত্যাদি আলাদা হয়। এদের প্রতিটি সমাবয়ব আলোক-সক্রিয় নাও হতে পারে। যেমন এক্ষেত্রে (I) নং সমাবয়ব আলোক-সক্রিয় কিন্তু (II) নং সমাবয়ব আলোক-নিষ্ক্রিয় হয়।

হোমোমার (Homomer) :

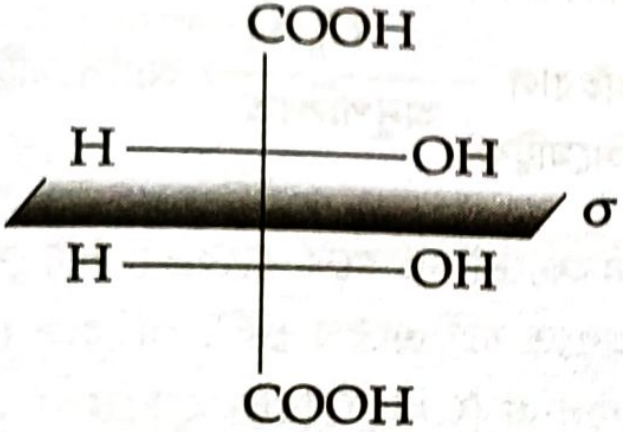
যখন সমাবয়ব দুটির একটিকে অপরের উপর সমাপতিত (superimpose) করা যায় তখন দুটি সমাবয়বকে হোমোমার বলে। প্রকৃতপক্ষে সমাবয়ব দুটি একই গঠনাকৃতির। যেমন—



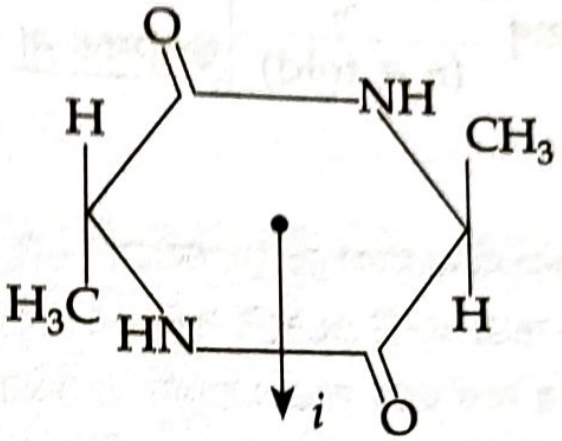
Iনং এবং IIনং সমাবয়ব দুটি হোমোমার।

মেসো যৌগ (Meso compound) :

কোনো যৌগের একই অণুতে একাধিক প্রতিসম কার্বন পরমাণু থাকলেও ওরা আলোক-নিষ্ক্রিয় হতে পারে। এক্ষেত্রে একটি অপ্রতিসম কেন্দ্রের ঘূর্ণন অপর প্রতিসম কেন্দ্রের ঘূর্ণন দ্বারা অভ্যন্তরীণভাবে প্রশমিত হয়। যখন এই সমস্ত কোনো যৌগের মধ্যে প্রতিসাম্য সমতল বা কেন্দ্র বর্তমান থাকে তখন যৌগটি আলোক নিষ্ক্রিয় হয়। এই সমস্ত যৌগকে মেসো যৌগ বলে। এই যৌগের অর্ধেক অংশ বামাবর্তী হলে অপর অংশ ডানাবর্তী হবে। নীচে উদাহরণস্বরূপ দুটি যৌগ দেখানো হল—



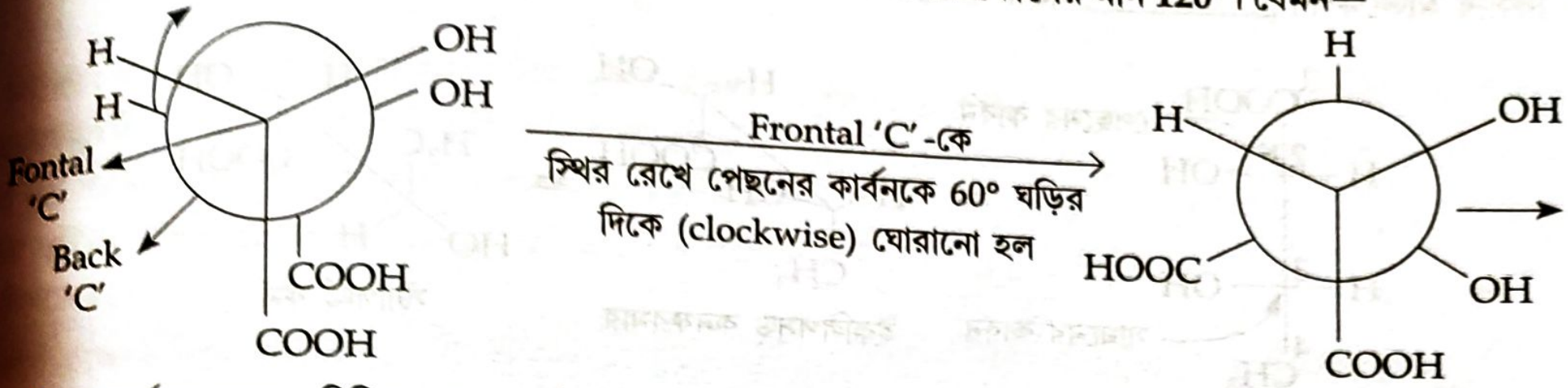
মেসো টারটারিক অ্যাসিড



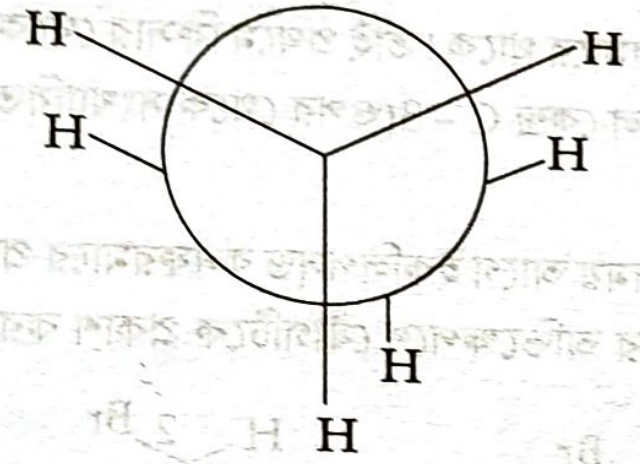
ট্রান্স-ডাইমিথাইলডাইকিটোপাইপেরাজিন

সামগ্রিকভাবে দেখা গেছে যে জৈব যৌগে একাধিক প্রতিসম কার্বন পরমাণু থাকলেও ওরা আলোক নিষ্ক্রিয় হয়। মেসো যৌগ ই ধরনের আলোক নিষ্ক্রিয় যৌগ।

নিউম্যান অভিক্ষেপ সংকেত : নিউম্যান অভিক্ষেপ সংকেত-এ পাশাপাশি অবস্থিত দুটি অপ্রতিসম কার্বন পরমাণুকে একটি বড়ো বৃত্ত এবং একটিকে ছোটো বিন্দু দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেখানে কেন্দ্রীয় ছোটো বিন্দুটি তলের উপরের দিকে (Frontal carbon) এবং বড়ো বৃত্তটি তলের নীচের দিকে থাকে (Below the plane)। প্রতিটি কার্বনের সঙ্গে যুক্ত তিনটি বন্ধনকে ছোটো সরলরেখা দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং এদের মধ্যে **বন্ধন কোণের মান 120°**। যেমন—

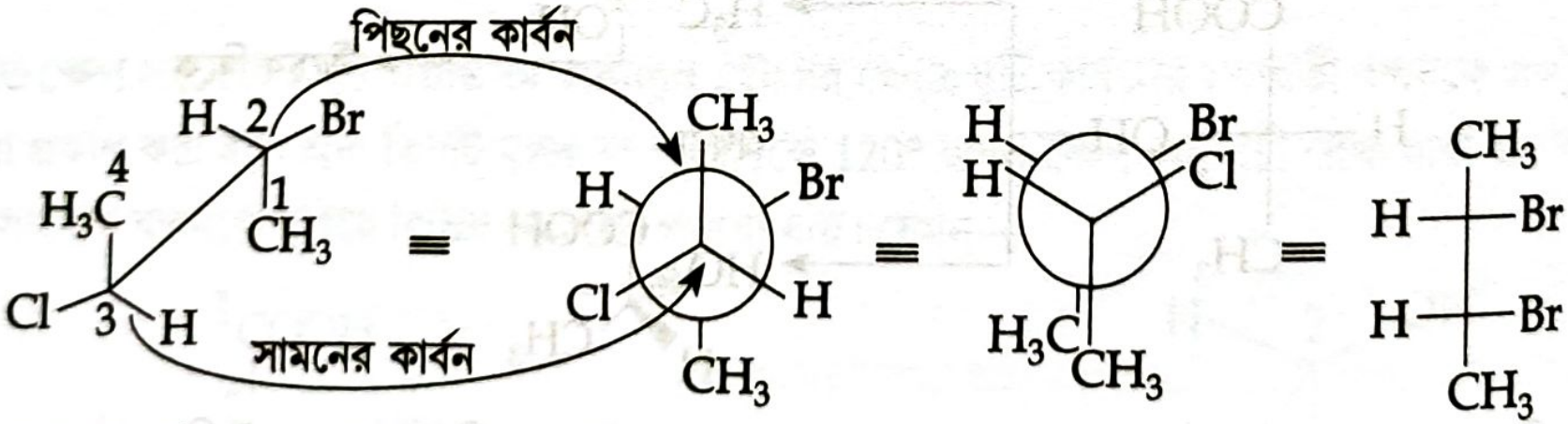


এইভাবে ঘূর্ণনের সাহায্যে বিভিন্ন সমাবয়ব গঠন করা সম্ভব। এই পদ্ধতিতে অপ্রতিসম কার্বন পরমাণুকেও প্রকাশ করা যায়। যেমন—



ইথেন অণুর ইকলিপসড্ (eclipsed) গঠন

❷ সহর্স অভিক্ষেপণ $\rightleftharpoons$ নিউম্যান অভিক্ষেপণ $\rightleftharpoons$ ফিসার অভিক্ষেপণ



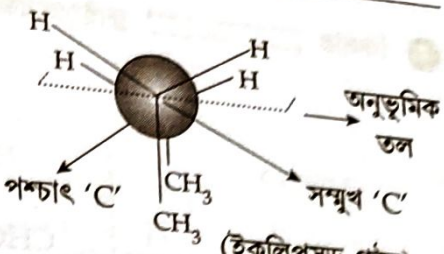
সহর্সের সামনের কার্বন (C-3) এবং পিছনের কাইরাল কার্বন অনুরূপভাবে নিউম্যানের ক্ষেত্রেও থাকবে। পরবর্তীতে ফিসারে রূপান্তরের সময় প্রথমেই ইকলিপস্‌ড কনফরমার পরিবর্তিত করে যৌগটিকে প্রকাশ করতে হবে।

❸ নিউম্যান অভিক্ষেপণ $\rightleftharpoons$ ফিসার অভিক্ষেপণ

কোনো যৌগের অভিক্ষেপণ উপস্থাপিত করতে Newman Projection ফর্মুলা একটি প্রচলিত পদ্ধতি যাতে যৌগটিতে দুটি মুখ্য কার্বনের বন্ধন বরাবর দেখতে হয়। সামনের (Frontal) কার্বন পরমাণুটি একটি বিন্দুর সাহায্যে এবং পিছনের (back) কার্বন পরমাণুটি একটি বৃত্তের সাহায্যে চিহ্নিত করা হয়। এখানে যে-কোনো দুটি বন্ধনের মধ্যে বন্ধন কোণ 120°।

উদাহরণস্বরূপ, *n*-বিউটেনের ক্ষেত্রে—

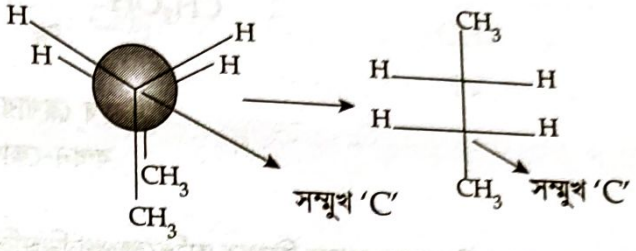
$$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_3} \equiv CH_3-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-CH_3$$



(ইকলিপসড গঠন)

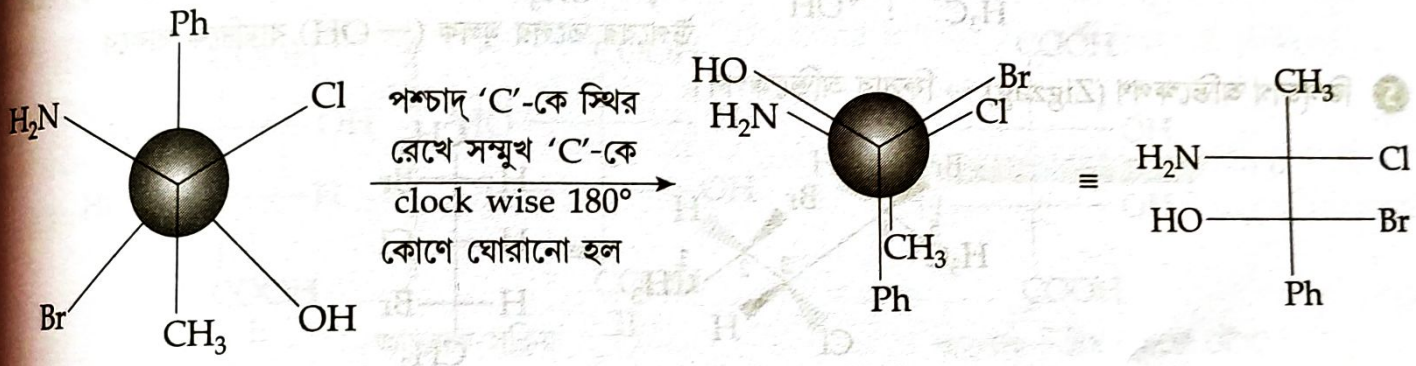
চিত্র 2.8

নিউম্যান অভিক্ষেপণের ইকলিপস্‌ড গঠনে উল্লম্ব বন্ধন (vertical bond) গুলি এমনভাবে বিন্যস্ত থাকে যে তারা (Horizontal) তলের নীচে থাকে (চিত্র 2.8)। এরপর এই গঠনকে ফিসার অভিক্ষেপে রূপান্তরিত করার সময় সামনের কাইরাল কার্বন (Frontal chiral carbon)-কে সবচেয়ে নীচে লিখতে হবে।

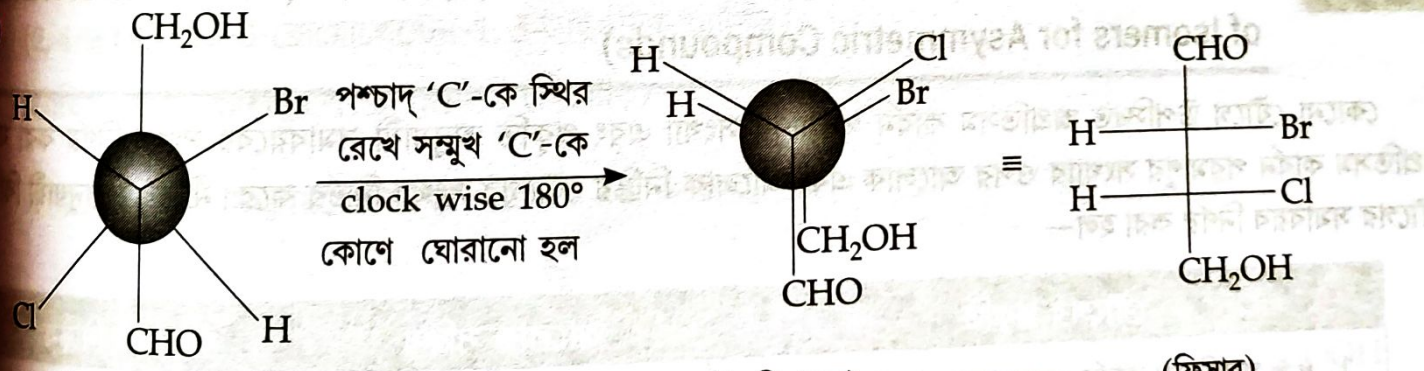


তবে এক্ষেত্রে মনে রাখতে হবে যে নিউম্যান থেকে ফিসার অভিক্ষেপণ যেতে গেলে প্রথমেই নিউম্যান কনফরমেশনের ইকলিপস্‌ড রূপটি গঠন করতে হবে কারণ ফিসার অভিক্ষেপণটি ইকলিপস্‌ড রূপেই থাকে।

■ **উদাহরণ ঃ**

① 

স্ট্যাগার্ড (নিউম্যান) (ইকলিপস্‌ড) (ফিসার)

② 

স্ট্যাগার্ড (নিউম্যান) (ইকলিপসড) (ফিসার)

আবার ফিসার থেকে নিউম্যানে যেতে গেলে প্রথমে ইকলিপস্‌ড কনফরমারটি পাওয়া যাবে তা থেকে সহর্স অভিক্ষেপণে যৌগটিকে প্রকাশ করতে হবে।