



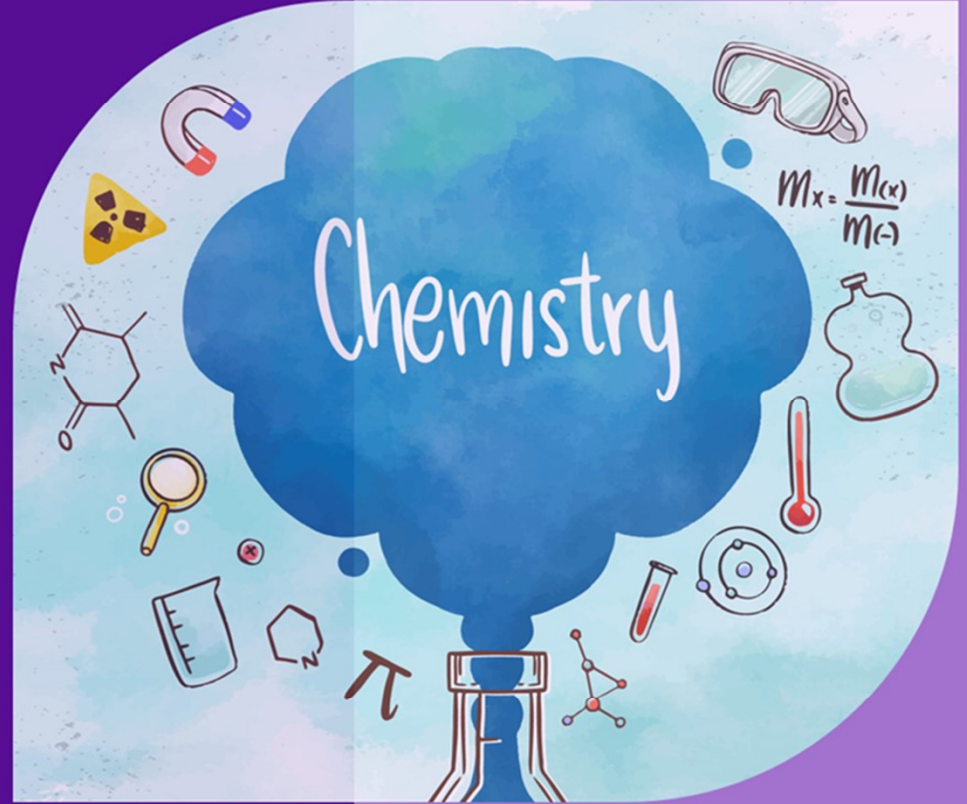
द्वादश श्रेणि एकाडेमिक प्रोग्राम २०२०

रसायन २य पत्र

लेकचार : C-07

अध्याय २ : जैव योग → समुच्च

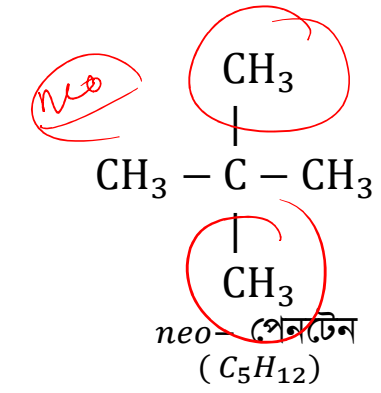
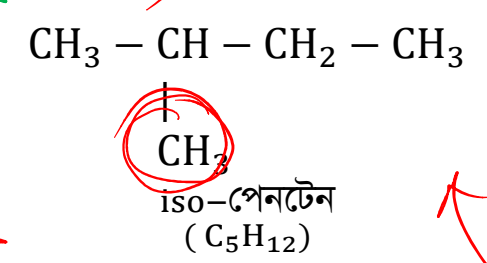
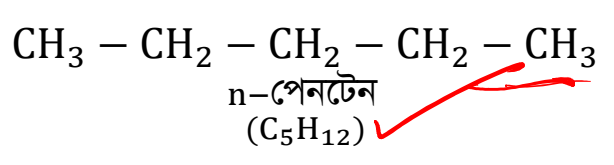
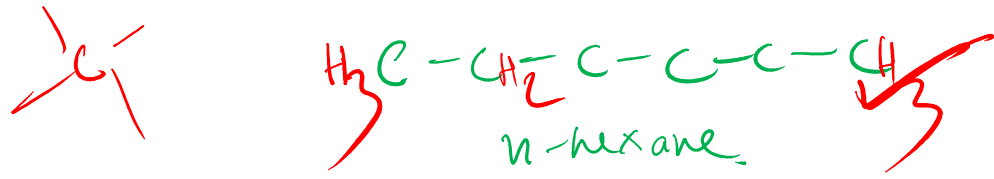
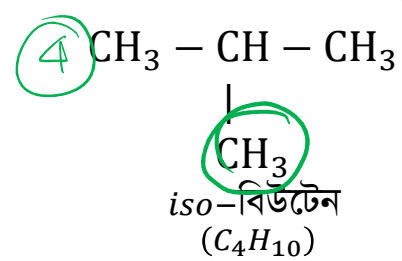
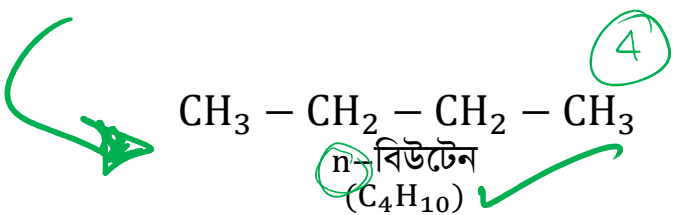
स्वादात आहरोद दिस-



জৈব যৌগের সমাণুতা

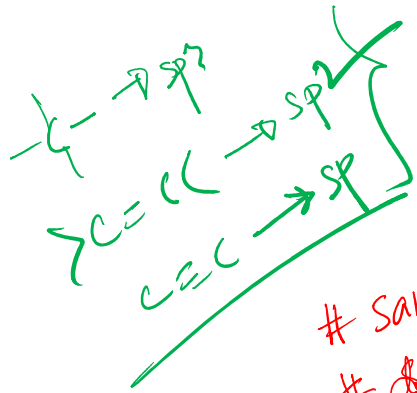
যেসব যৌগের আণবিক সংকেত এক ও অভিন্ন কিন্তু গাঠনিক সংকেতের পার্থক্যের কারণে এবং অণুস্থিত পরমাণুসমূহের ত্রিমাত্রিক বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে অন্তত দু-একটা পার্থক্য বিদ্যমান থাকে তাদেরকে পরস্পরের সমাণু (Isomer) এবং যৌগের এরূপ ধর্মকে সমাণুতা (Isomerism) বলে।

same str: সঠিক
diff. str: সঠিক
✓ or X



C_5H_{12}

গাঠনিক সমাণুতা

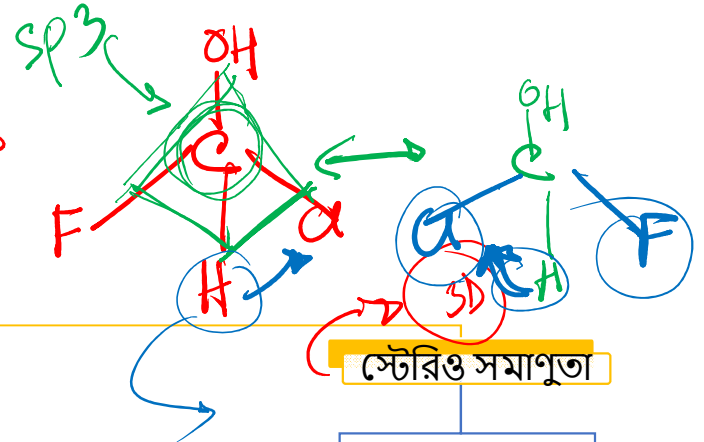


Same অক্ষ: sp^3 কে
 # Diff অক্ষ: sp^2 কে
 # sp^2 - sp^3

Same অক্ষ: sp^3 কে

সমাণুতা

গাঠনিক সমাণুতা



স্টেরিও সমাণুতা

জ্যামিতিক সমাণুতা

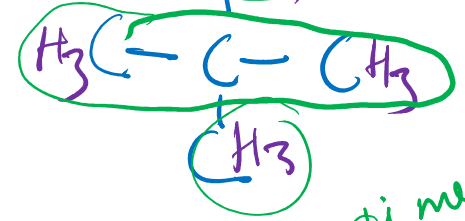
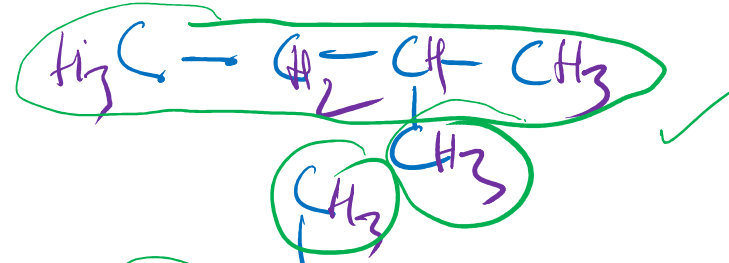
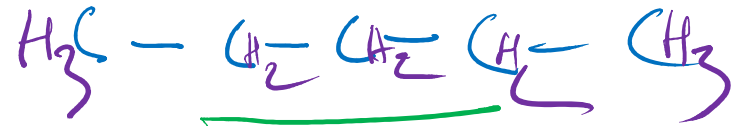
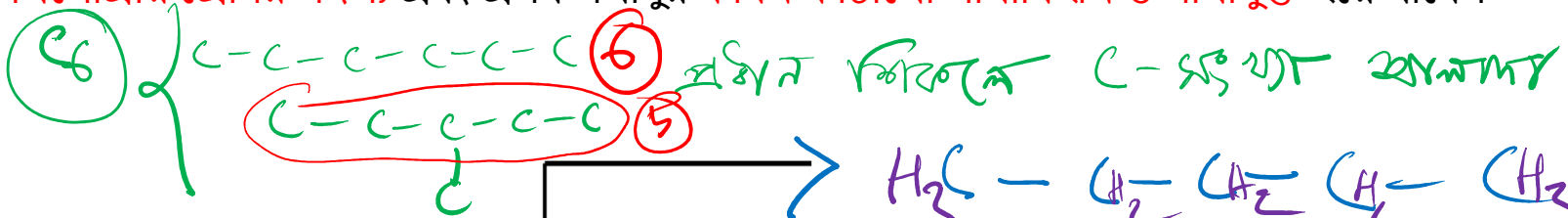
আলোক সমাণুতা

- শিকল সমাণুতা
- অবস্থান সমাণুতা
- কার্যকরী মূলক সমাণুতা
- মেটামারিজম
- টটোমারিজম
- বদ্ধ-মুক্ত শিকল সমাণুতা

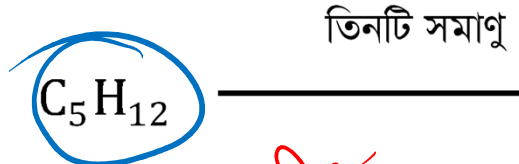
শিকল বা চেইন সমাণুতা

→ different শিকল

জৈব যৌগের অণুর কার্বন শিকলের গাঠনিক পার্থক্যেহেতু যে সমাণুতা ঘটে তাকে শিকল সমাণুতা বলে। এই সমাণুগুলো একই সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য এবং এসব সমাণুর কার্বন কাঠামো শাখাবিহীন ও শাখায়ুক্ত হয়ে থাকে।



2,2-di methylpropane

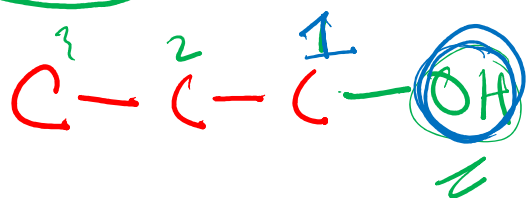


same molecular weight -
A ↔ B
chain isomer

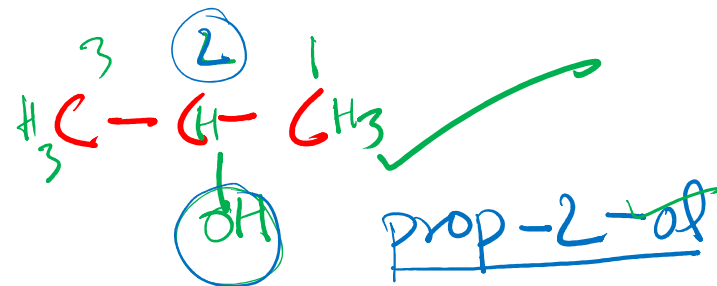
অবস্থান সমাণুতা \rightarrow different

একই সমগোত্রীয় শ্রেণির জৈব যৌগের কার্বনশিকল বা কার্বন চক্রের দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধনের অবস্থান অথবা প্রতিস্থাপিত কোন পরমাণু বা কার্যকরী মূলকের অবস্থানের পার্থক্য হেতু যে সমাণুতা উদ্ভূত হয় তাকে অবস্থান সমাণুতা বলে। এক্ষেত্রে কার্বনশিকল বা চক্রের কার্বন পরমাণুগুলোর অবস্থানের কোন পরিবর্তন হয় না।

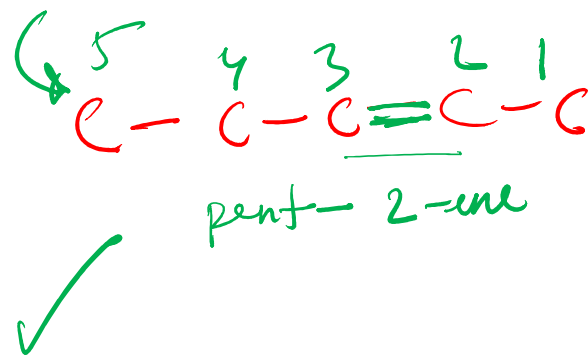
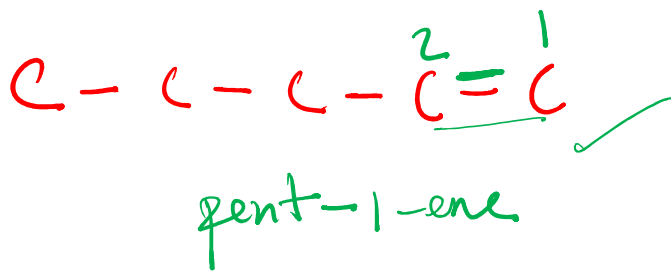
কার্যকরী মূলকের অবস্থানের পার্থক্য: $C_3H_7OH \rightarrow$ Alcohol \rightarrow ১৫০



same functional group



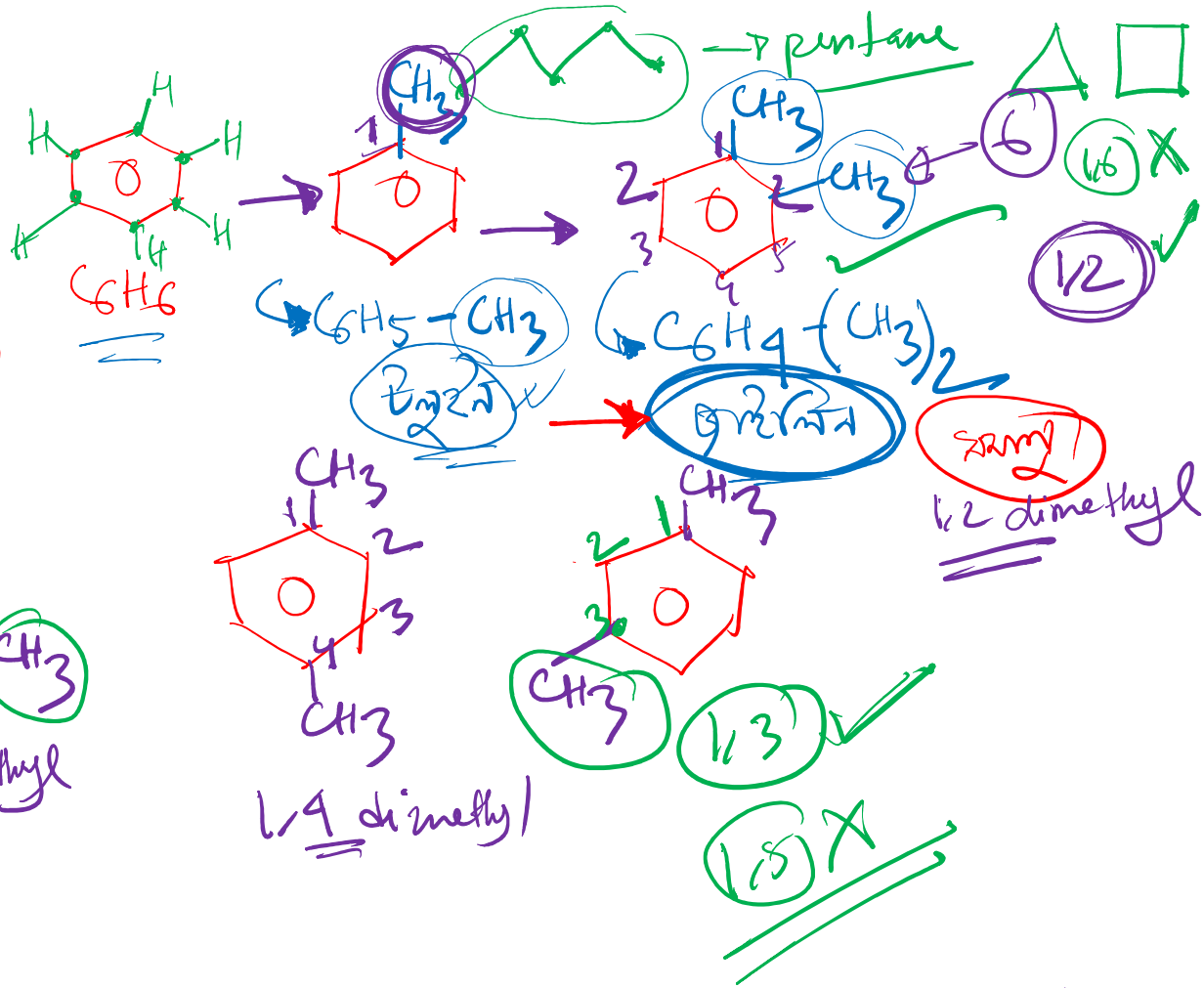
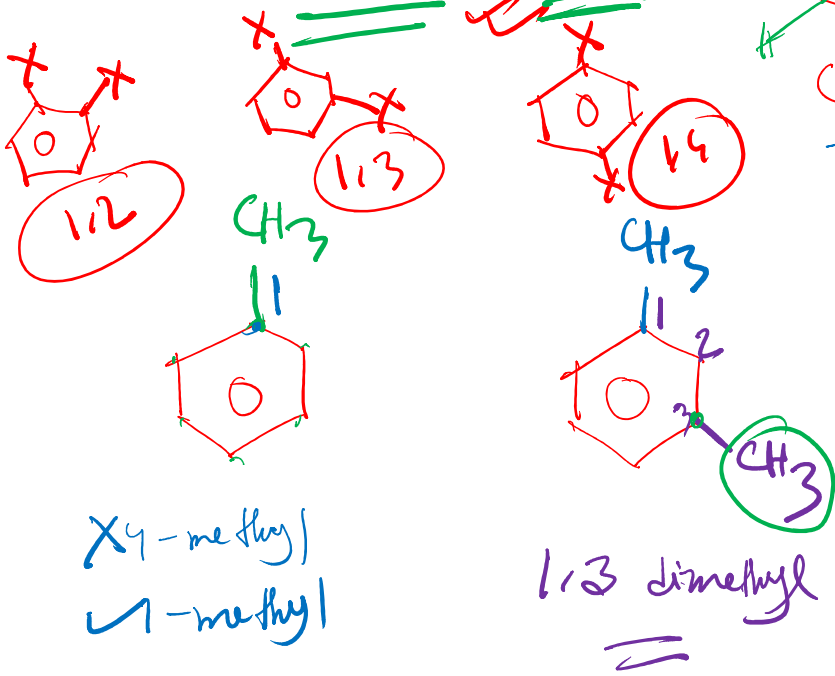
দ্বিবন্ধনের অবস্থান পার্থক্য: C_5H_{10}



অবস্থান সমাণুতা

অ্যারোমেটিক চক্রে প্রতিস্থাপিত মূলকের অবস্থান পার্থক্য :

আণবিক সংকেত : $C_6H_4(CH_3)_2$, (জাইলিন)

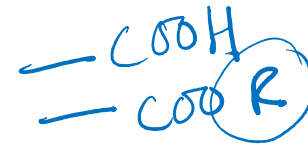


কার্যকরী মূলক সমাণুতা \rightarrow diff

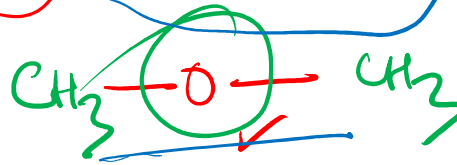
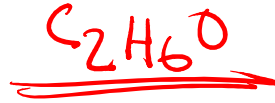
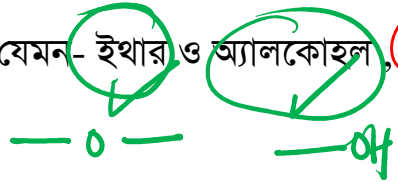
জৈব যৌগের অণুতে বিভিন্ন কার্যকরী মূলকের উপস্থিতির দরুণ উদ্ভূত সমাণুতাকে কার্যকরীমূলক সমাণুতা বলে। এক্ষেত্রে উৎপন্ন সমাণুগুলো ভিন্ন

সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য হওয়ায় এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে বেশ পার্থক্য দেখা যায়।

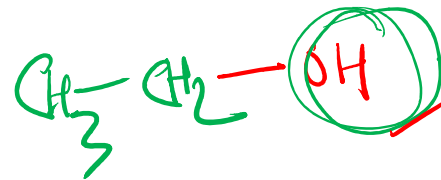
যেমন- ইথার ও অ্যালকোহল, অ্যালডিহাইড ও কিটোন, কার্বক্সিলিক এসিড ও এস্টার



C \rightarrow same
P \rightarrow same

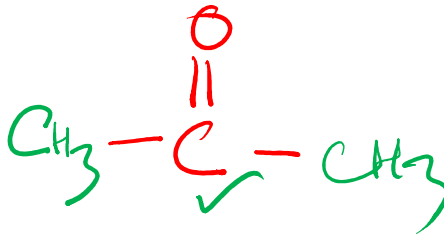


মিথোলে অক্সিজেন

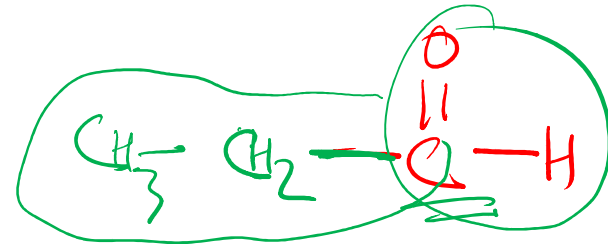


ethanol

Chemical reaction



propanone

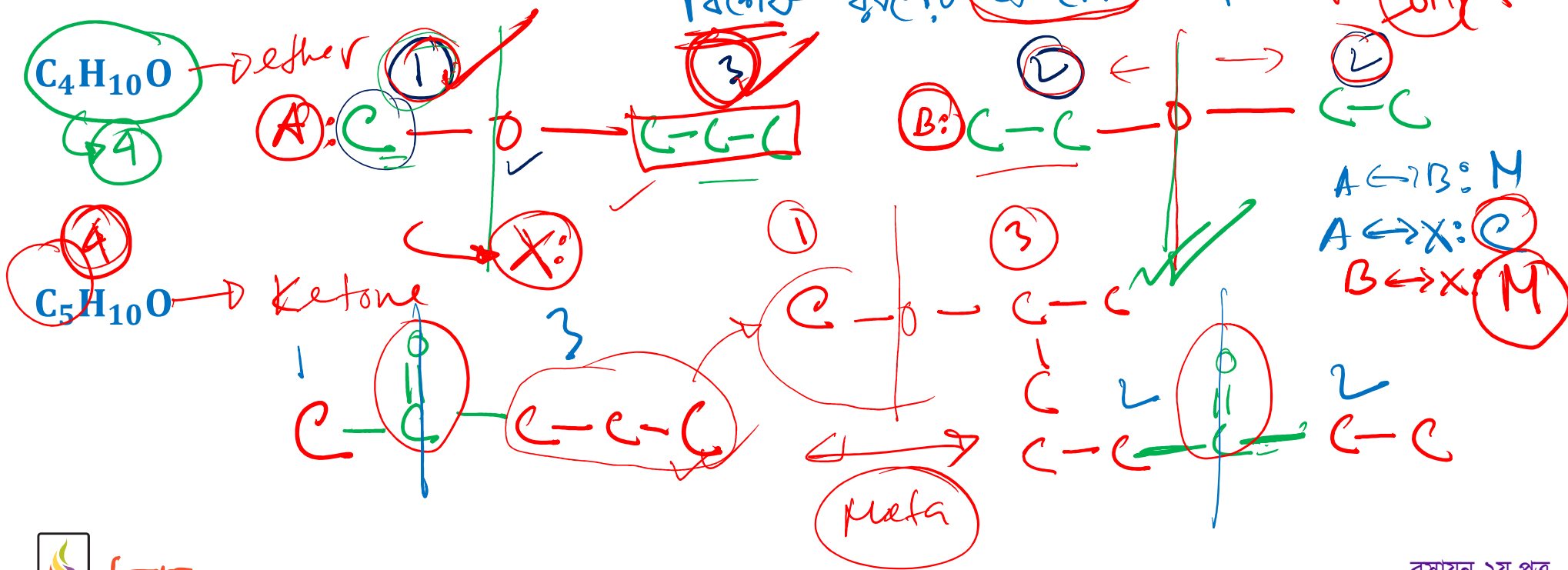


propanal

রূপান্তর সমাণুতা বা মেটামারিজম

RTFMCP

একই সমগোত্রীয় যৌগগুলোর অণুতে উপস্থিত কার্যকরীমূলকের উভয় পার্শ্বে কার্বন পরমাণু সংখ্যার পার্থক্য হলে যে সমাণুতা দেখা যায় তাকে রূপান্তর সমাণুতা বা মেটামারিজম বলে এবং উৎপন্ন সমাণুগুলোকে পরস্পরের মেটামার (Metamers) বলা হয়। সাধারণত দ্বিযোজী কার্যকরী মূলকযুক্ত ইথার, কিটোন ও সেকেন্ডারি অ্যামিনের ক্ষেত্রে মেটারিজম ঘটে।



টটোমারিজম

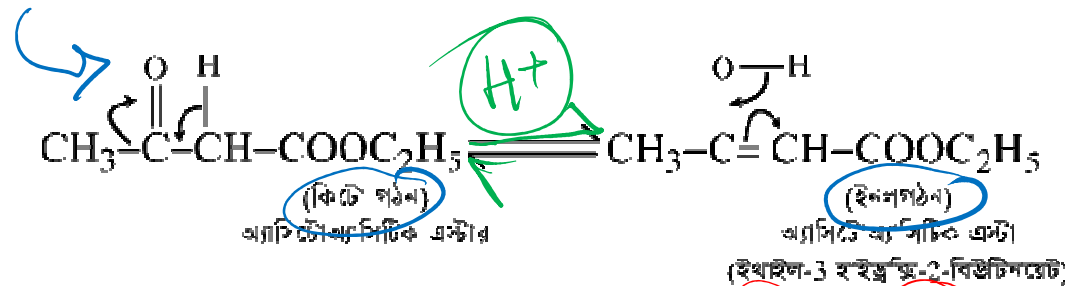
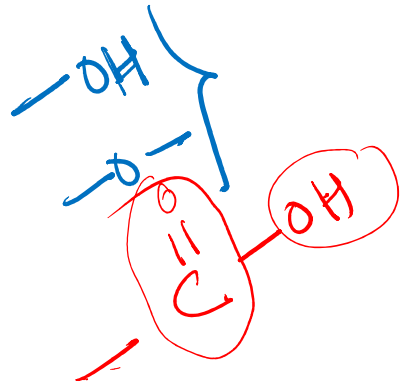
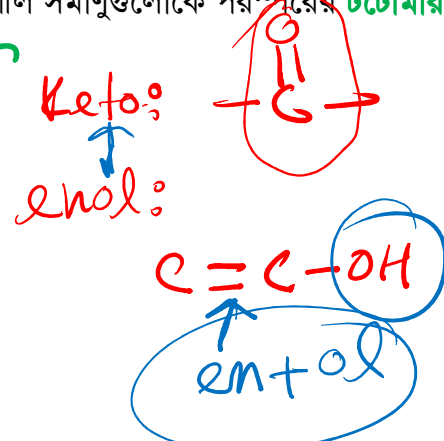
T

এটি বিশেষ ধরনের কার্যকরী মূলক সমাণুতা যা সচল বা সহজে পরিবর্তনশীল। এ ধরনের সমাণুগুলো স্বাভাবিক অবস্থায় এ প্রকার কার্যকরী মূলক সম্পন্ন কাঠামো হতে ভিন্ন কার্যকরী মূলক সম্পন্ন কাঠামোতে নিজ হতেই রূপান্তরিত হয় এবং উভয় কাঠামো সাম্যে অবস্থান করে। এ ধরনের পরিবর্তনশীল সমাণুগুলোকে পরস্পরের টটোমার এবং এরূপ ধর্মকে গতিশীল কার্যকরীমূলক সমাণুতা বা টটোমারিজম বলে।

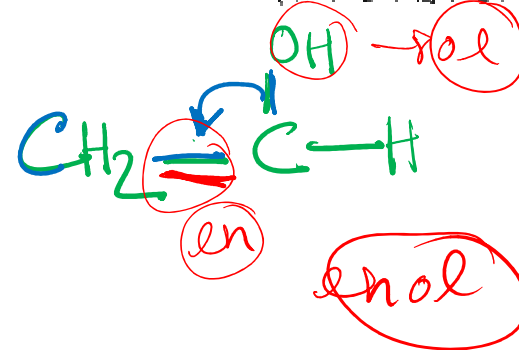
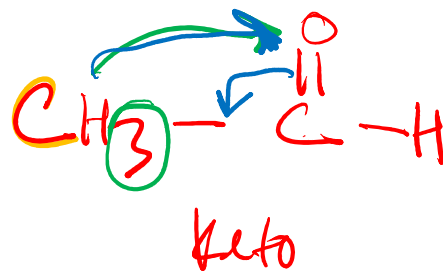
যেমন: (i) অ্যাসিটোঅ্যাসিটিক এস্টারের টটোমারিজম। একে কিতো-ইনল টটোমারিজমও বলা হয়।

কার্যকরী মূলক সমাণুতা

একই type



Aldehydes



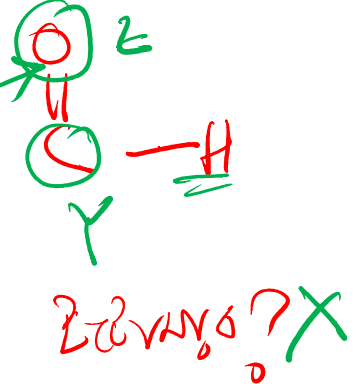
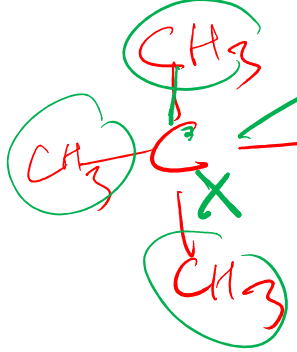
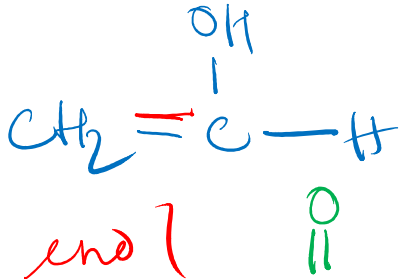
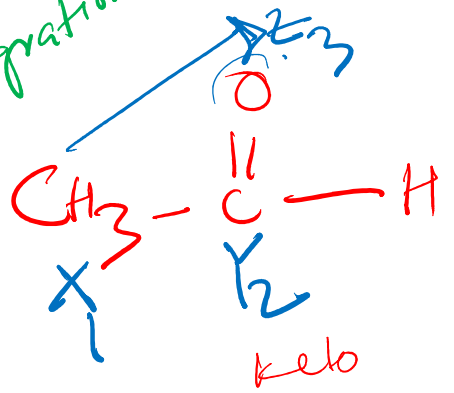
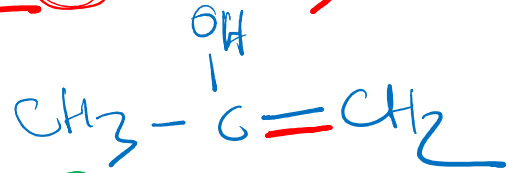
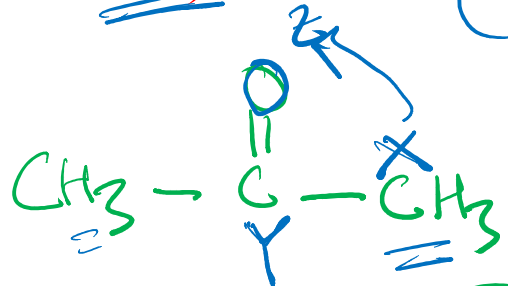
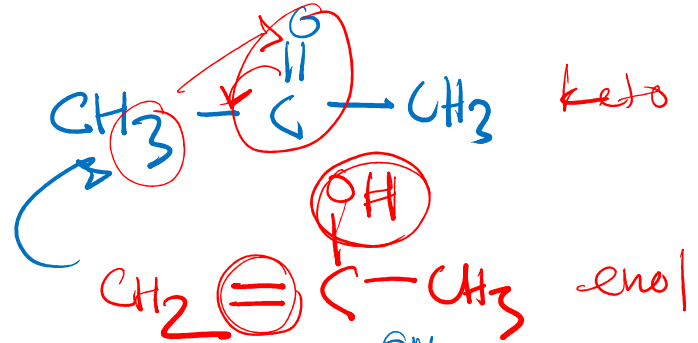
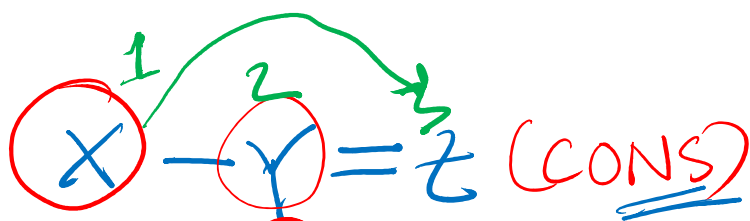
টটোমারিজম

X-2
1,3 H migration

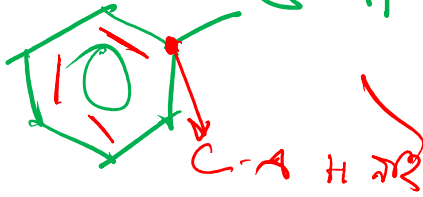
কি নিজে H নাই

2H, H
আসে

Any



Solve: 50% Tautomer



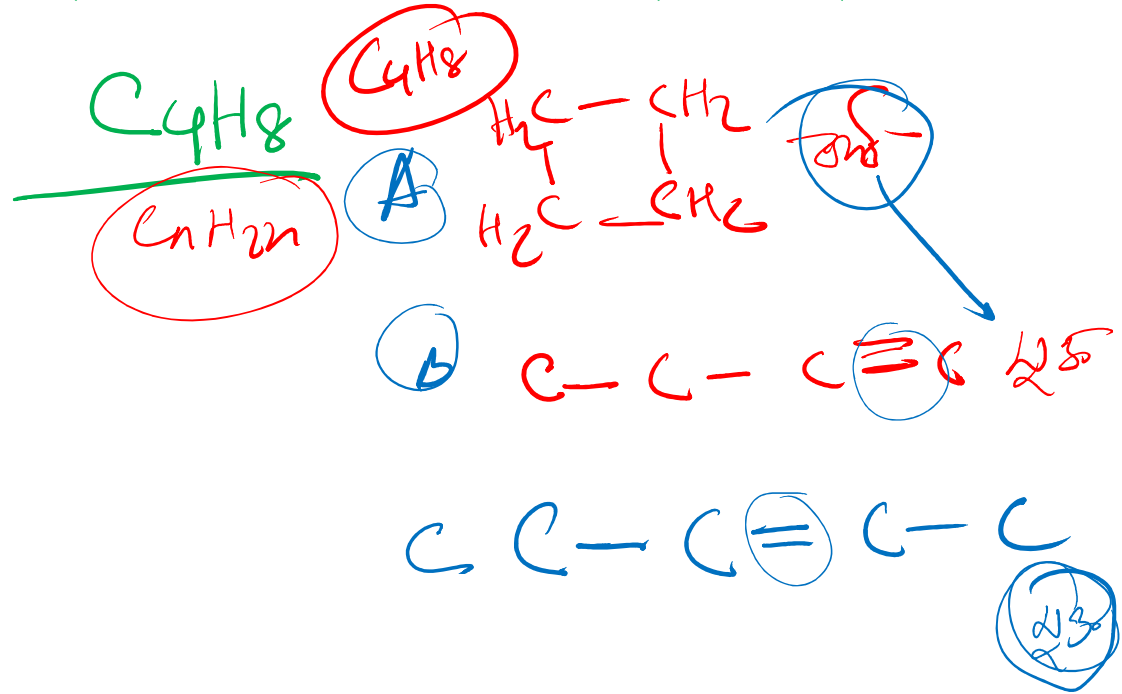
A. yes
B. no

বদ্ধ শিকল-মুক্ত শিকল সমাণুতা R

RTFMCP

একই আণবিক সংকেত বিশিষ্ট যেসব জৈব যৌগের কার্বন শিকল গঠনের পদ্ধতি ভিন্ন হওয়ার কারণে সমাণুক গুলোর কোনটি মুক্ত শিকল আবার কোনটি বদ্ধ শিকল মুক্ত জৈব যৌগে পরিণত হয় তাদেরকে একে অপরের বদ্ধ শিকল-মুক্ত শিকল সমাণু বলা হয় এবং এ ধরনের সমাণুতাকে বদ্ধ শিকল-মুক্ত শিকল সমাণুতা বলা হয়।

Cyclo Alkane & Alkene
Cyclo butane butene



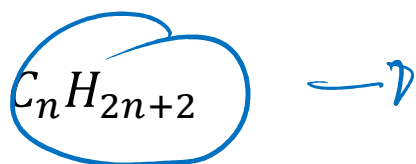
$B \leftrightarrow C : P$
 $A \leftrightarrow C : R$
 $A \leftrightarrow B : K$

গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়

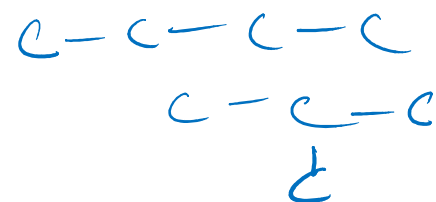
গাঠনিক সমাণু নির্ণয়ের জন্য কতকগুলো নিয়ম অনুসরণ করো।

01. সমগোত্রীয় শ্রেণি নির্ধারণ : প্রথমেই প্রদত্ত সংকেতটি কোন সমগোত্রীয় শ্রেণির যৌগ নির্দেশ করে তা নির্ধারণ করো।
02. সমগোত্রীয় শ্রেণি নির্ধারণের পর প্রদত্ত সংকেতে যে কয়টি কার্বন আছে তা দিয়ে যতগুলো কার্বন চেইন সম্ভব তা রচনা কর।
03. গঠিত কার্বন চেইনগুলোর ঐতিহ্য অস্থানে কার্যকরী মূলক ংসাও।
04. সশেষে হাইড্রোজেন ংসিয়ে চেইনের প্রতিটি কার্বনের যোজনী পূরণ কর।
05. পরিশেষে এভাবে প্রাপ্ত কোন গঠন দিয়ে স্টেরিও সমাণু হয় কি না দেখতে হো।

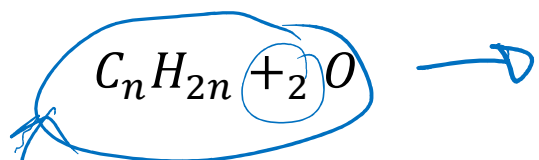
গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়



Chain



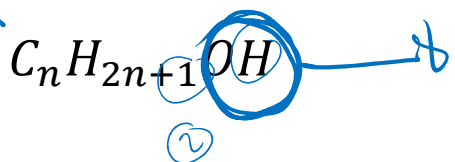
Alkene & cycloalkane / position



Ether & Alcohol



Aldehyde & Ketone

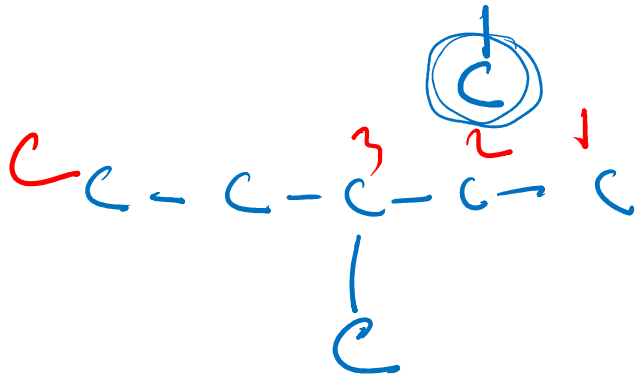
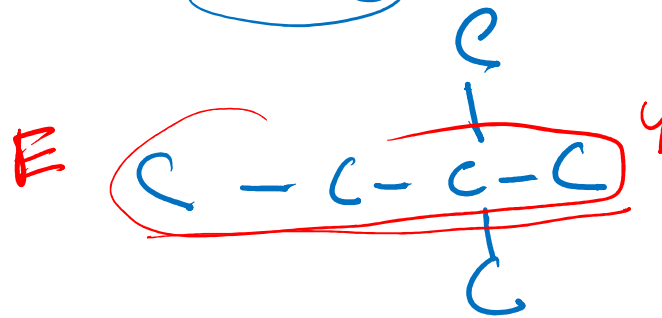
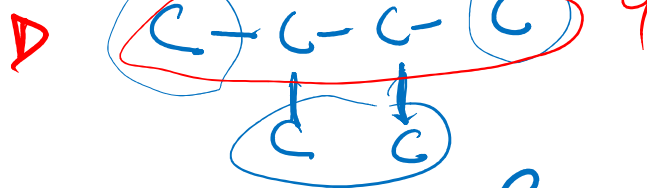


Alcohol (প্রথম)

গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়



Alkane



A \leftrightarrow E : C

D \leftrightarrow E : P

R \rightarrow Ring

T \rightarrow Tauto

F \rightarrow Func.

M \rightarrow Meta

C \rightarrow Chain

P \rightarrow position

Butane \rightarrow 2

Pentane \rightarrow 3

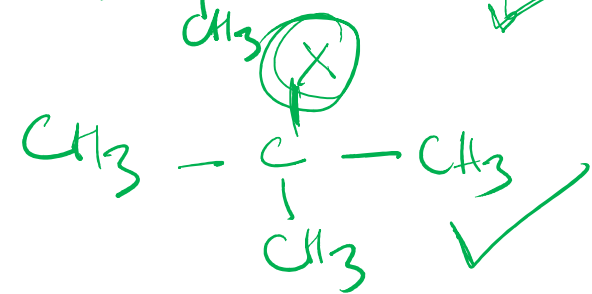
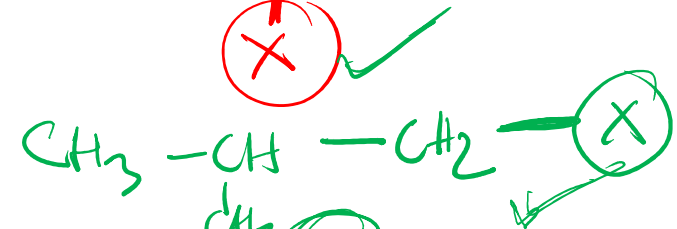
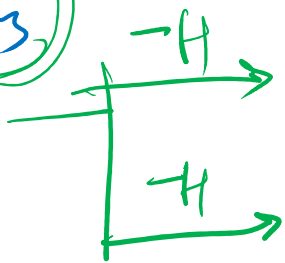
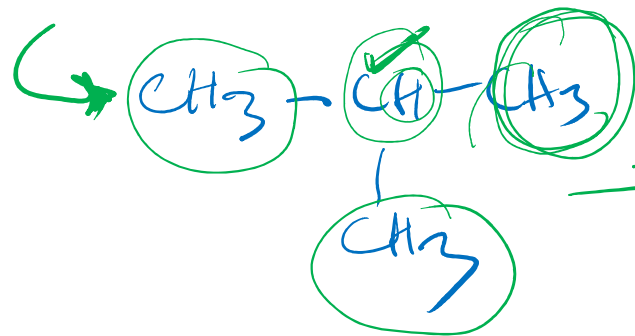
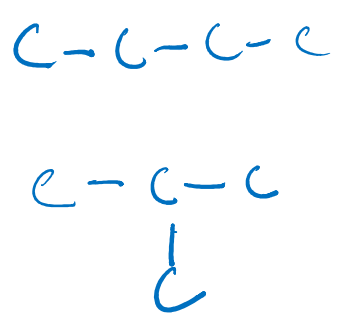
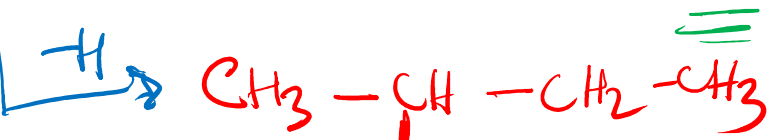
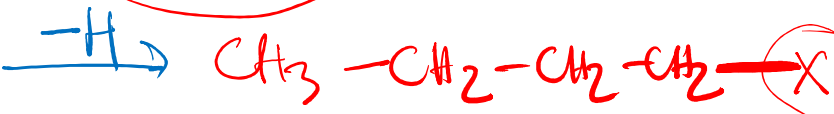
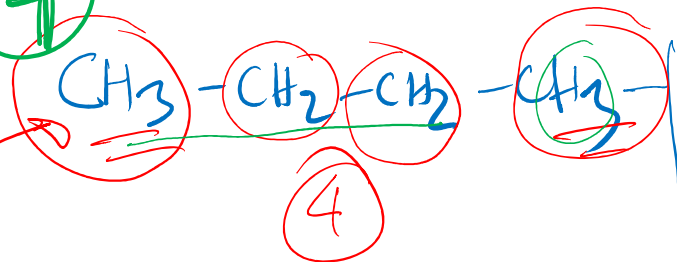
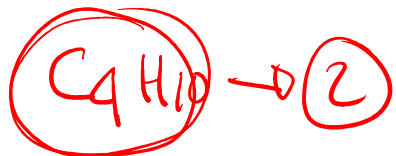
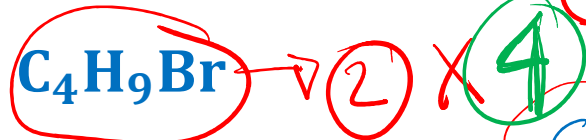
Hexane \rightarrow 5

গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়

(Alkyl)

কয়টি হিষ্?

(C₄H₉)



4 isomer

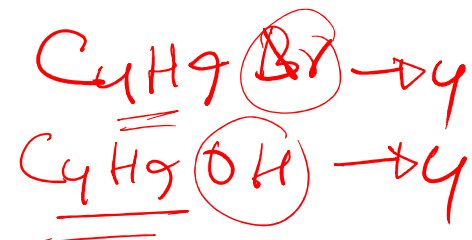


উদ্ভাস

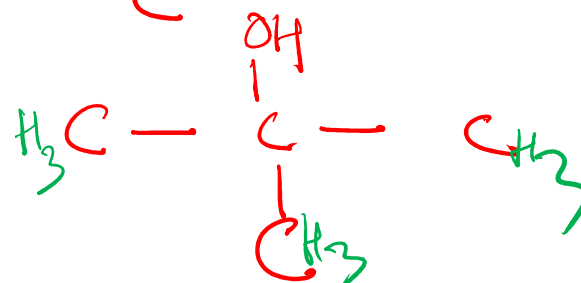
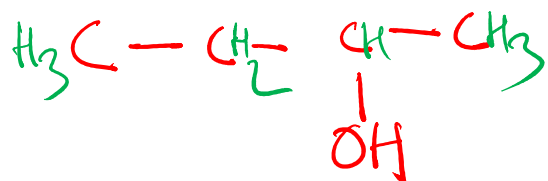
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়

$C_4H_9OH \rightarrow$ Alcohol সমস্তু কী কী?



Solve



গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়



Solve:



Alcohol & ether

$$4 + 3 = 7$$

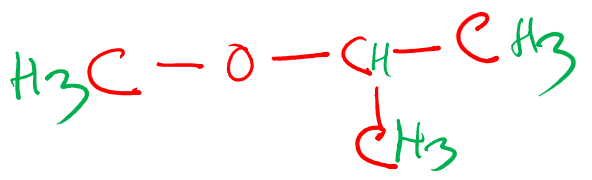
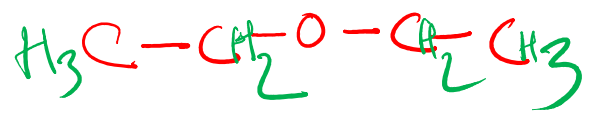
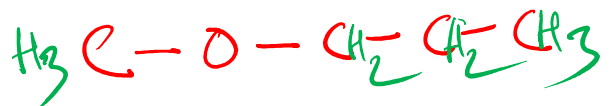
7

3 for ether

Total 4 is

Alcohol

(Answer page - 1 answer)



গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়



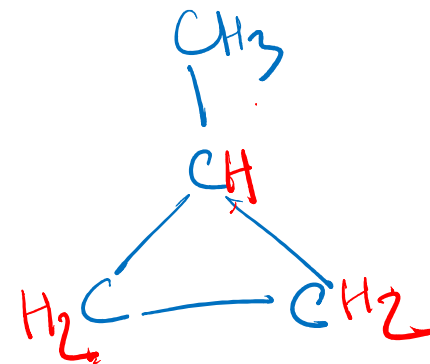
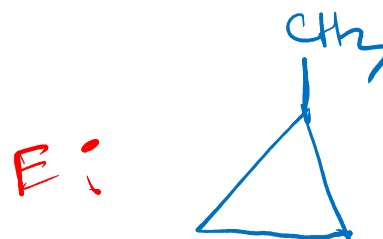
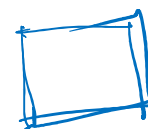
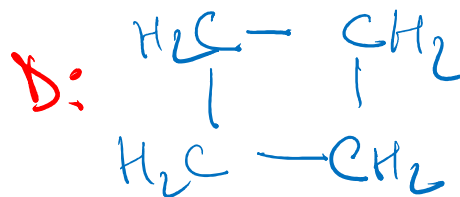
5

Cyclo alkane, alkene

Cyclo Alkane

৭টি? না

~~Cyclo~~

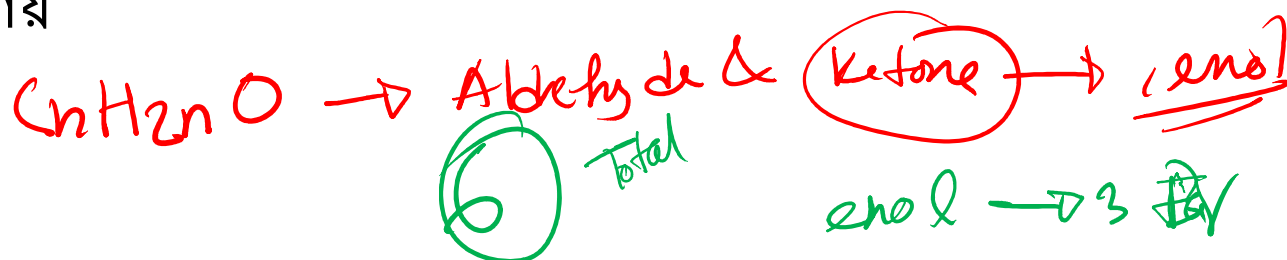


Cyclo

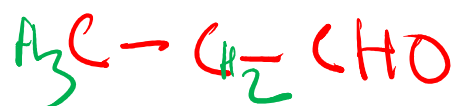
গাঠনিক সমাণুতা নির্ণয়



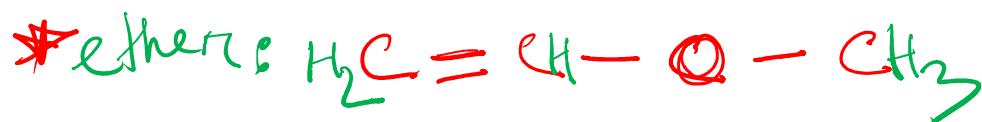
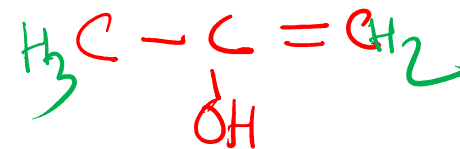
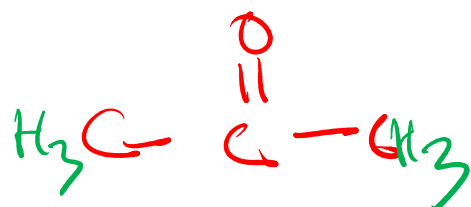
Solve



Aldehyde:



Ketone:

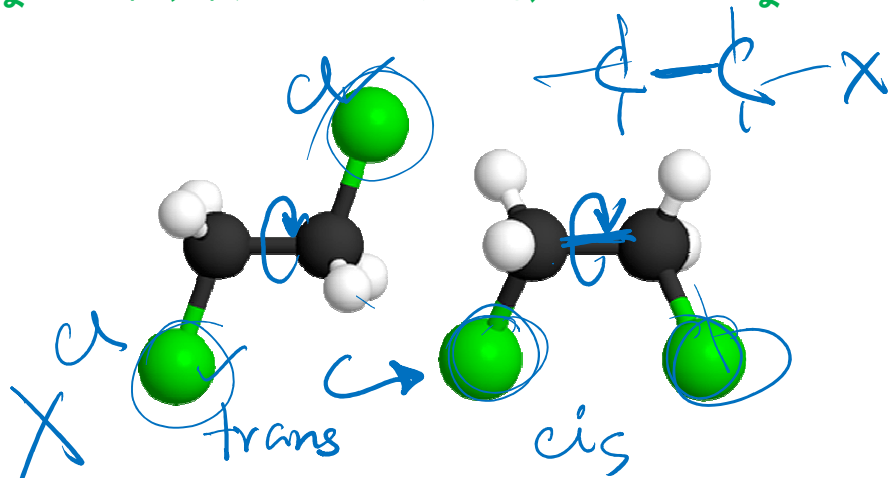
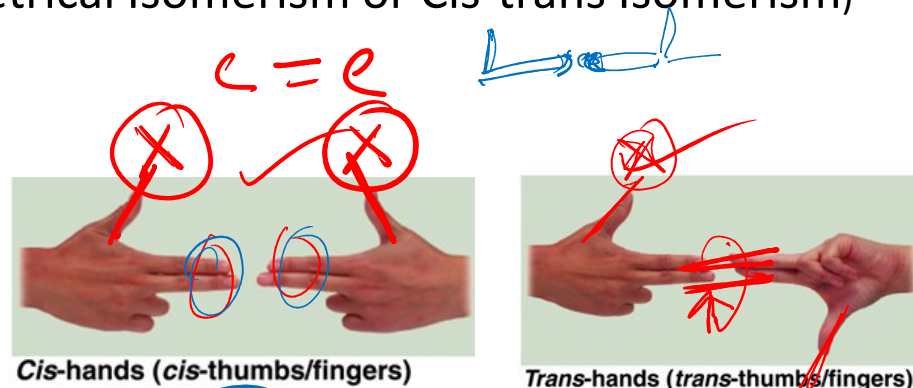


(আকস্মিক)

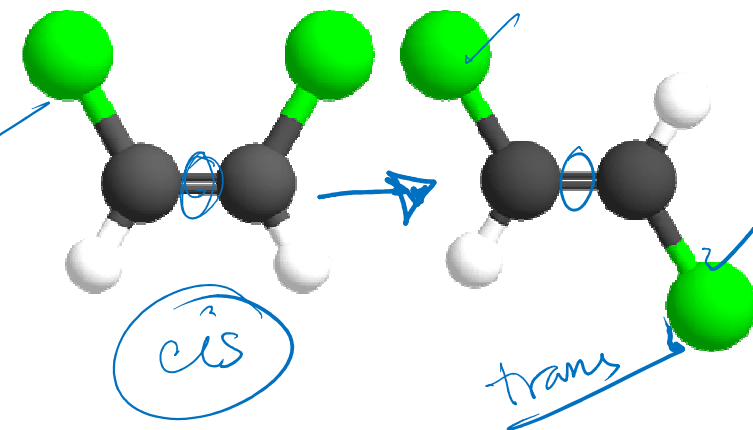
Maybe you didn't try this one!

জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা (Geometrical Isomerism or Cis-trans Isomerism)

জ্যামিতিক সমাণুতা কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন ঘটিত এক ধরনের **স্টেরিও সমাণুতা**। প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন বা অনুরূপ যে সব যৌগের গাঠনিক সংকেত এক কিন্তু তাদের দ্বিবন্ধনযুক্ত কার্বন দুটির সাথে যুক্ত পরমাণু বা মূলকগুলোর ত্রিমাত্রিক বিন্যাস ভিন্ন হওয়ার কারণে যৌগগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে পার্থক্য দেখা যায় তাদেরকে পরস্পরের **জ্যামিতিক সমাণু** বলে এবং এই ঘটিত বিষয়কে **জ্যামিতিক সমাণুতা** বলে।

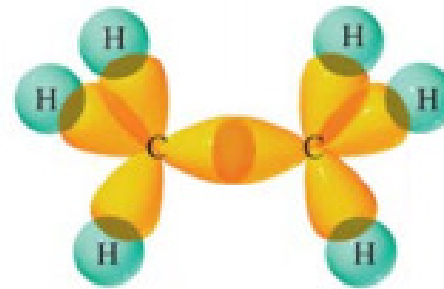
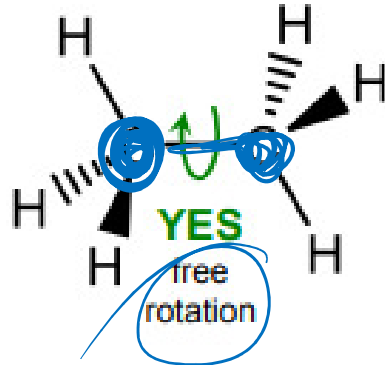


Chemical reaction

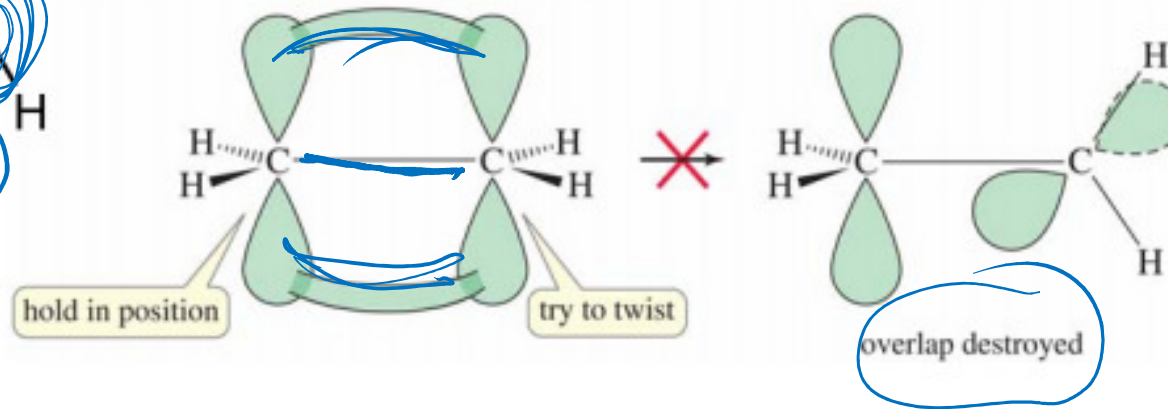
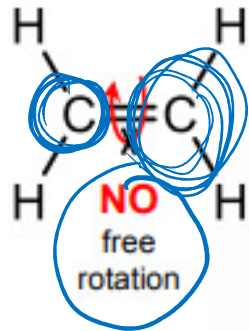


কার্বনের sp^3 ও sp^2 সংকরণ

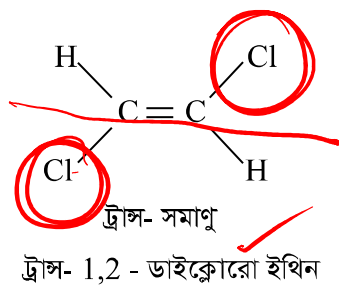
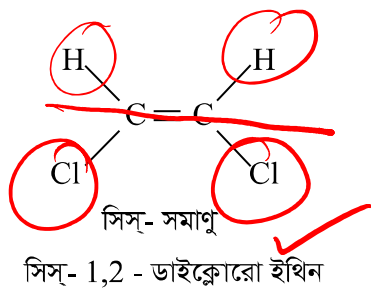
C-28
29.06.2020



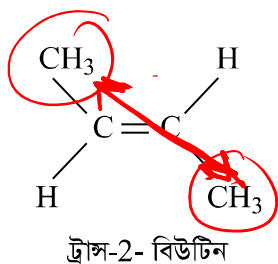
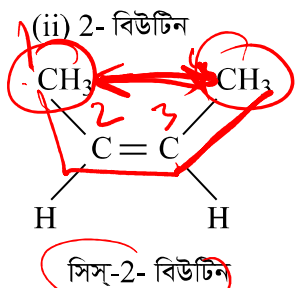
cis trans (দেখবে না)



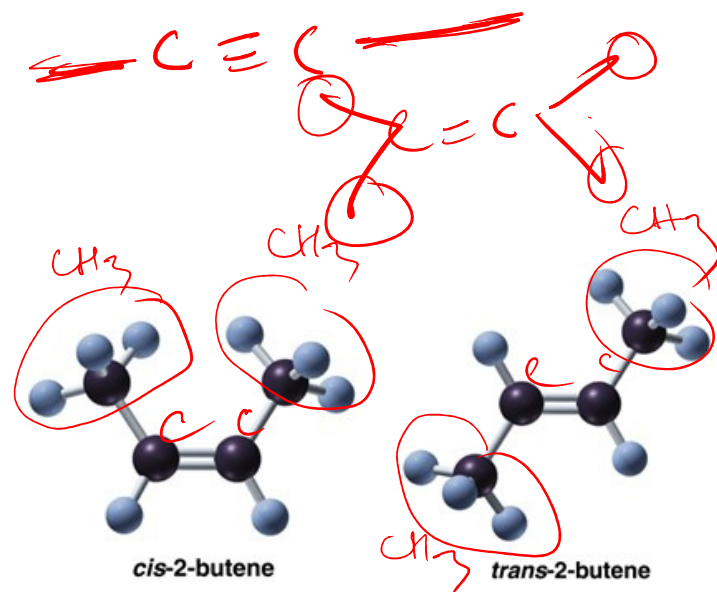
জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা (Geometrical Isomerism or Cis-trans Isomerism)



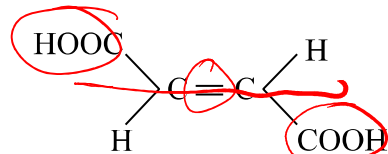
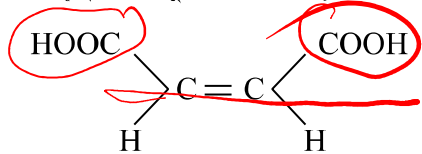
এখানে, a = H
b = Cl



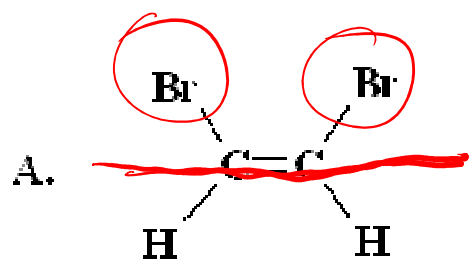
এখানে, a = CH₃
b = H



সিস-ট্রান্স সমাণুতার অপর উল্লেখযোগ্য উদাহরণ হল ম্যালিক এসিড ও ফিউমারিক এসিড।

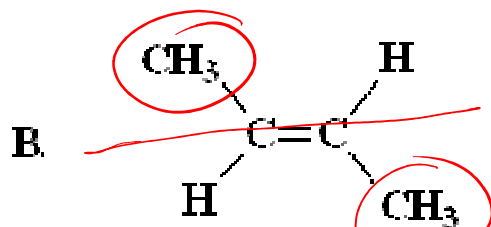


জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা (Geometrical Isomerism or Cis-trans Isomerism)

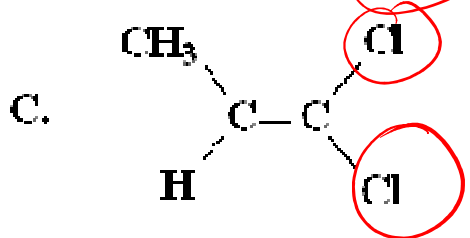


cis

1,2-dibromoethene

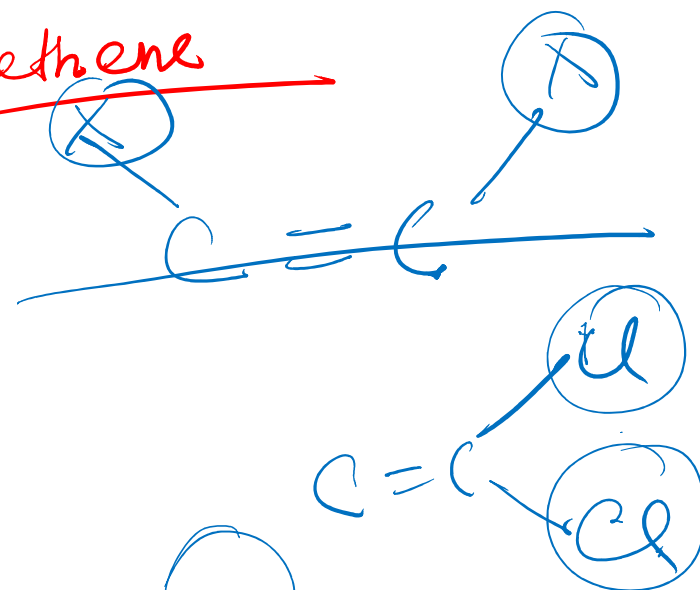


trans

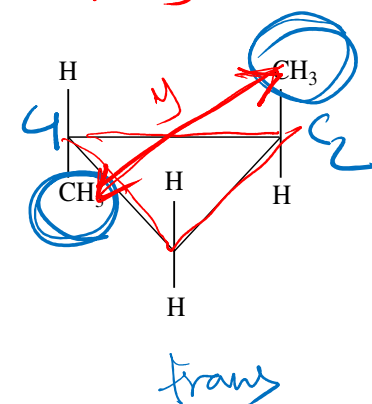
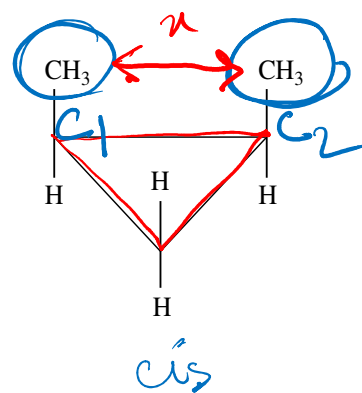
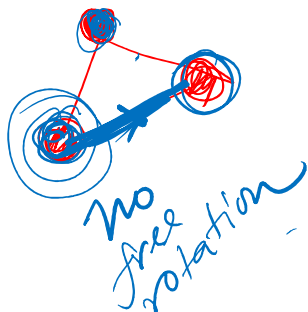
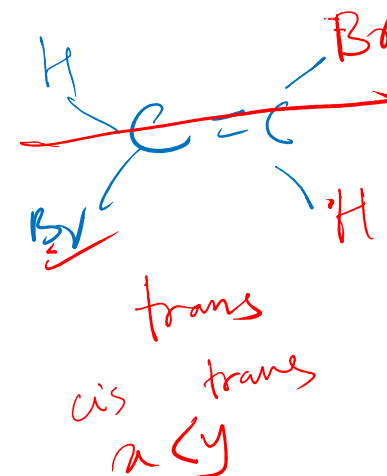
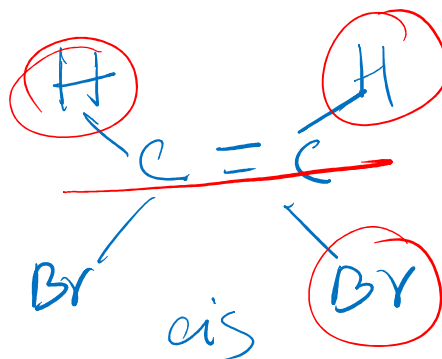
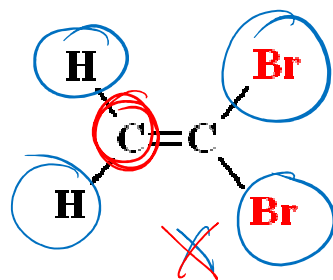
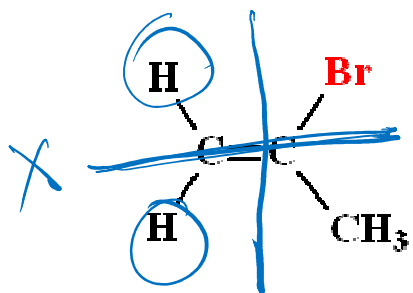


cis X

trans X



জ্যামিতিক সমাণুতা বা সিস-ট্রান্স সমাণুতা (Geometrical Isomerism or Cis-trans Isomerism)



আলোক সক্রিয় সমাণুতা (Optical Isomerism)

একই আণবিক ও গাঠনিক সংকেত এবং অভিন্ন ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম বিশিষ্ট যে সব যৌগ তল-সমবর্তিত আলোর প্রতি ভিন্ন আচরণ করে তাদের আলোক সক্রিয় সমাণু (Optical Isomer) বলে এবং আলোকক্ষেত্রে যৌগগুলোর এরূপ ভিন্ন ধর্ম প্রদর্শনকে আলোক সক্রিয় সমাণুতা (Optical Isomerism) বলা হয়।

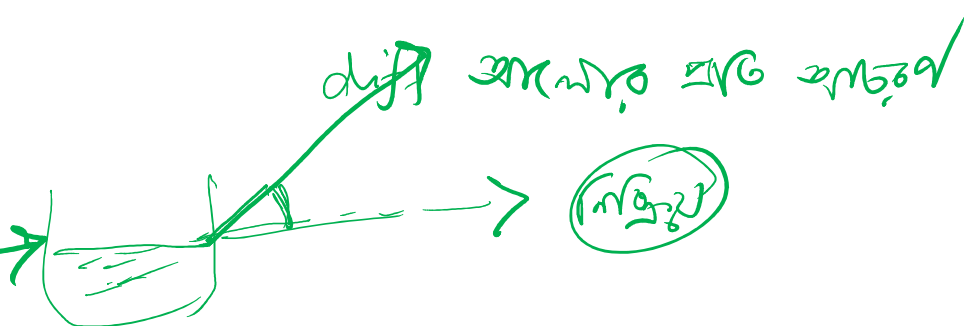
- তল-সমবর্তিত আলো
- আলোক সক্রিয়
- কাইরাল কেন্দ্র
- কাইরালিটি
- এনানশিওমার

✓ # same গ্রুপ যুক্ত

✓ # same গ্রুপ যুক্ত

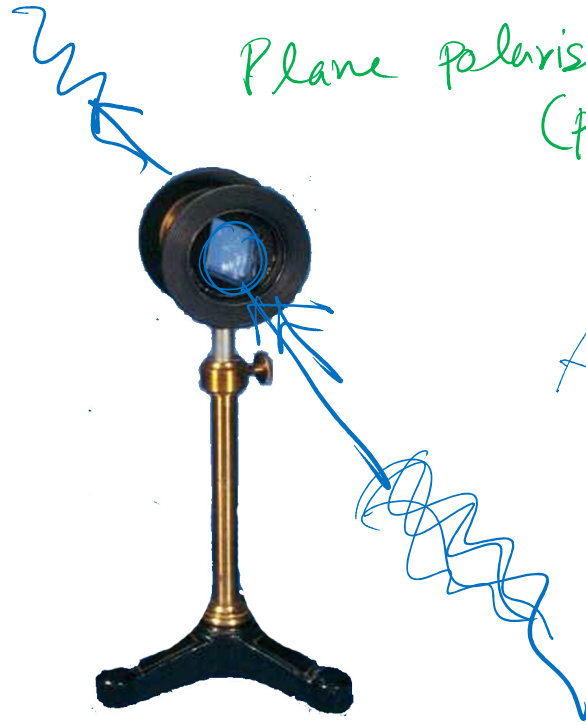
✓ # same গ্রুপ

PPL

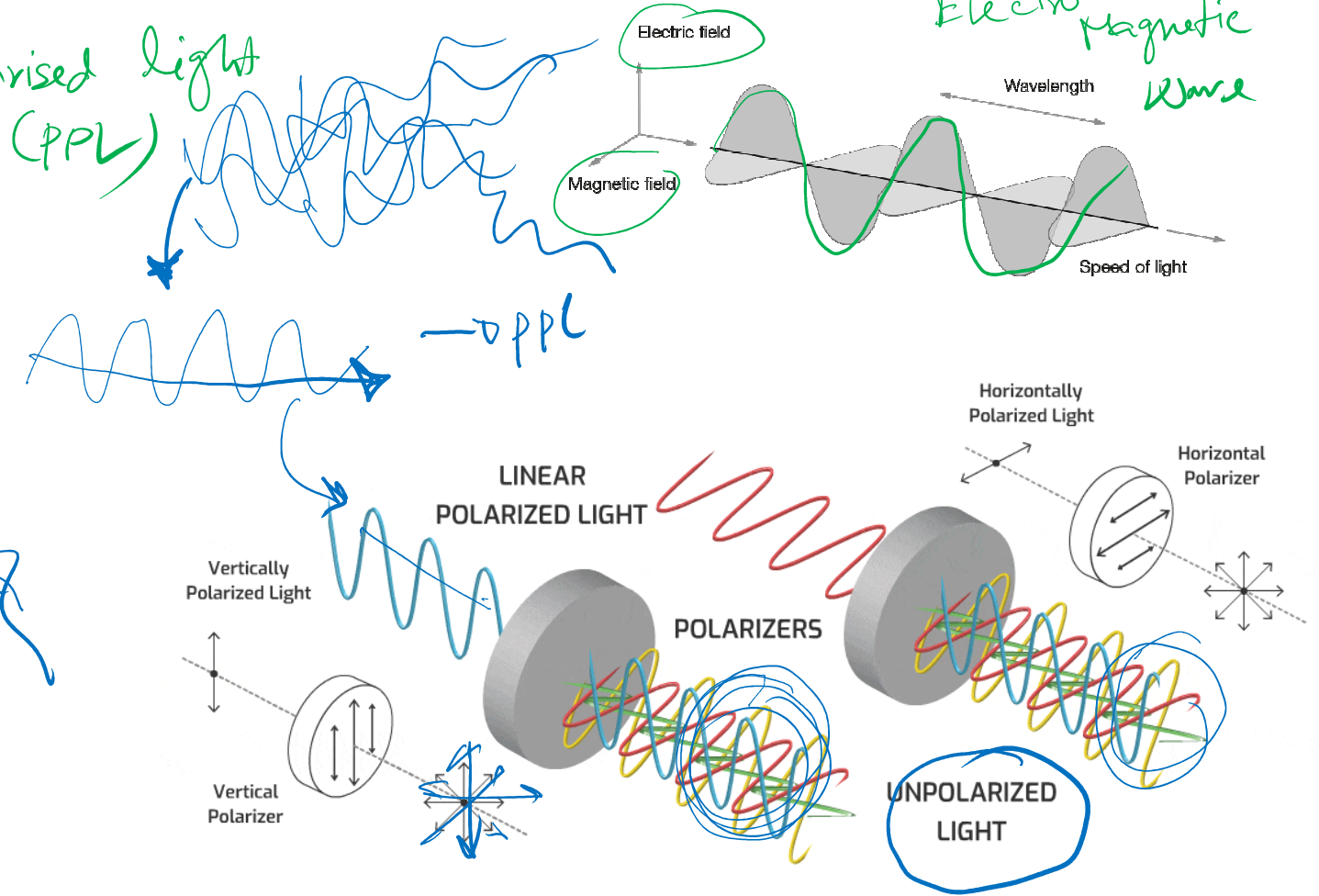


তল-সমবর্তিত আলো

Plane polarised light (PPL)

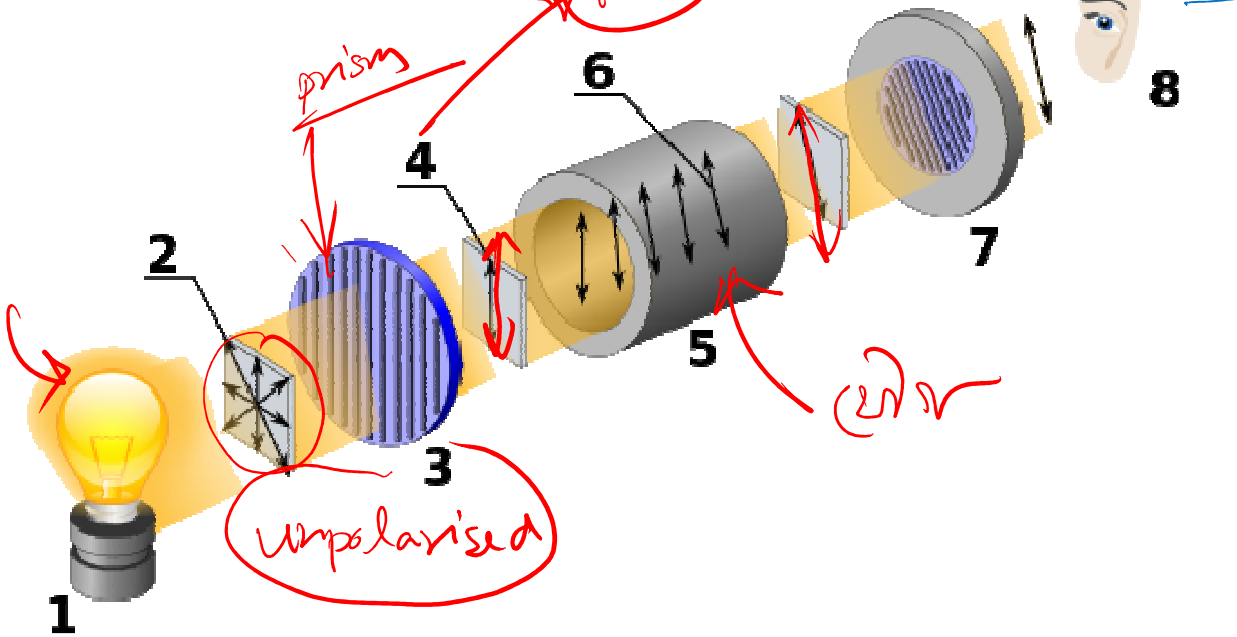


Nicol Prism Polarizer



আলোক সক্রিয়তা

- # no rotation → আলোক নিষ্ক্রিয়
- # clockwise → dextro rotatory (+)
- # anti → PPL leavo rotatory



Rotate? $+20^\circ$
 → d
 # Angle?
 $+20^\circ$ → জানদিক
 020° → d



Polarimeter

আলোক সক্রিয়তা

বিভিন্ন যৌগের আলোক সক্রিয়তার তুলনা করার সুবিধার্থে আপেক্ষিক আবর্তন নামক রাশিটি ব্যবহার করা হয়। আপেক্ষিক আবর্তনকে $[\alpha]$ কে নিম্নরূপ সমীকরণের সাহায্যে সংজ্ঞা দেয়া হয়,

$$[\alpha] = \frac{t}{D} = \frac{1000a}{lc}$$

এখানে a = পর্যবেক্ষিত আবর্তন কোণ;

l = দ্রবণের ভিতর আলোর গতিপথের দৈর্ঘ্য, dm (ডেসিমিটার)

c = দ্রবণের গাঢ়ত্ব, gmL^{-1} ; t = তাপমাত্রা $^{\circ}C$

$$+37^{\circ}$$

$$c = \frac{molL^{-1}}{gmL^{-1}}$$

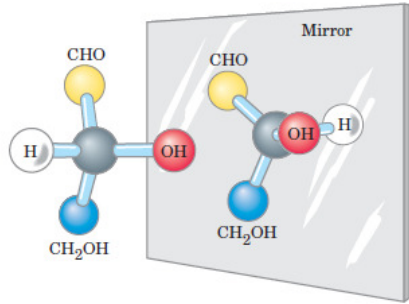
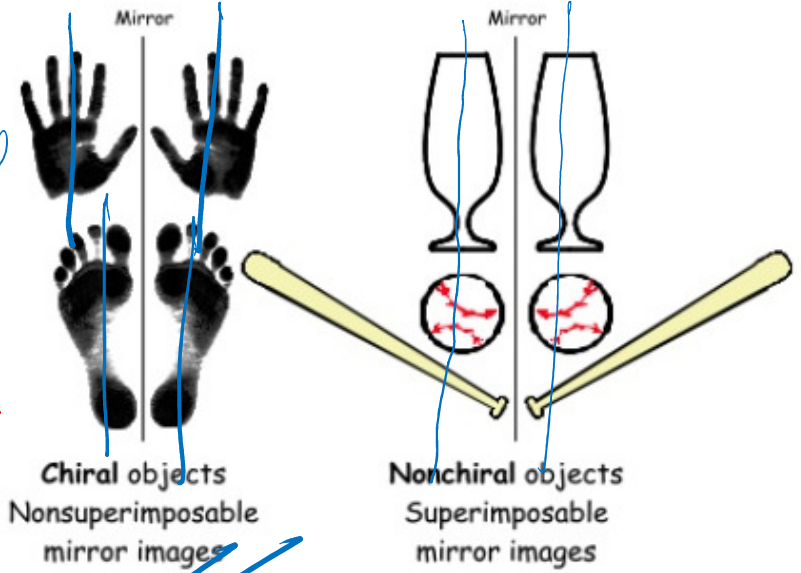
সুতরাং **1 dm** দৈর্ঘ্যের পোলারিমিটার নলে রাখা **1 gmL^{-1}** ঘনমাত্রার কোন আলোক সক্রিয় যৌগের দ্রবণের ভিতর দিয়ে এক সমতলীয় আলো অতিক্রান্ত হলে যে পরিমাণ আবর্তন দৃষ্ট হয় তাকে ঐ যৌগের আপেক্ষিক আবর্তন (**Specific Rotation**) বলে।

যেমন, $25^{\circ}C$ তাপমাত্রায় একবর্ণী সোডিয়াম আলোতে কোন অপ্রতিসম যৌগের দ্রবণের আপেক্ষিক আবর্তন মান $[\alpha]_D^{25} = +37^{\circ}$ পাওয়া গেলে বোঝা যাবে যৌগটি ডানাবর্তক (**Dextro-Rotatory**) যৌগ।

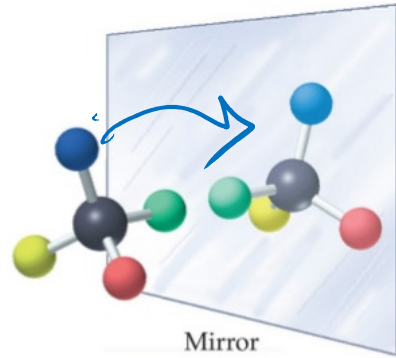
যৌগের আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শনের শর্ত

কোন যৌগের অণুর আলোক সমাণুতা প্রদর্শনের প্রয়োজনীয় শর্ত হল :

- ☛ যৌগের অণুতে **অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু** বা **কাইরাল কেন্দ্র** থাকতে হবে।
- ☛ কাইরাল কার্বনের সাপেক্ষে **যৌগের অণু অপ্রতিসম** হবে।
- ☛ অণু ও তার **দর্পণ প্রতিবিম্ব (Mirror Image)** পরস্পরের উপর **সমাপতিত** হবে না।



Ball-and-stick models

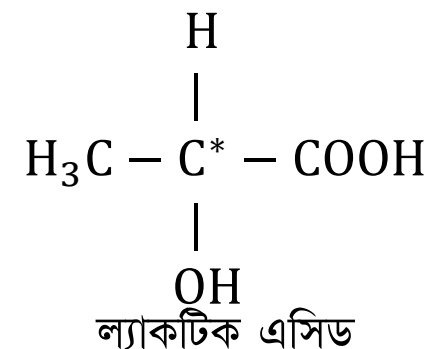
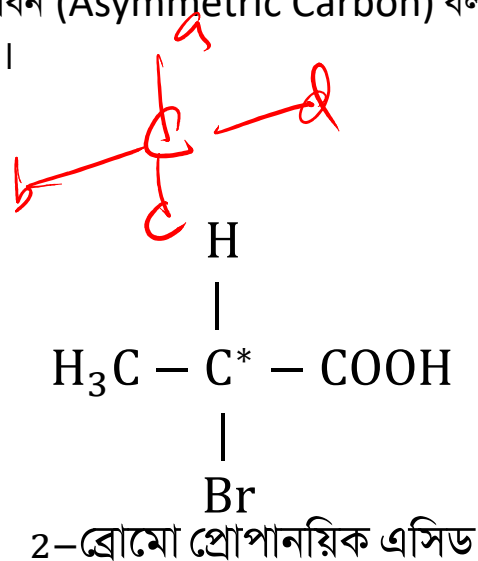
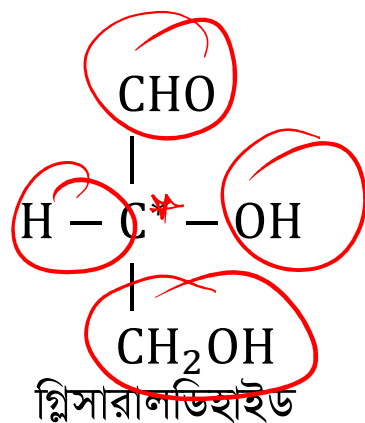
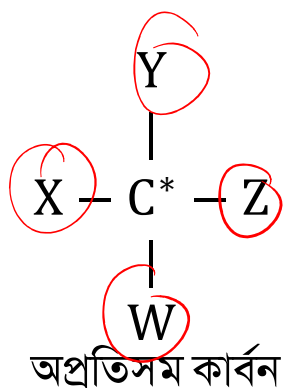


Mirror

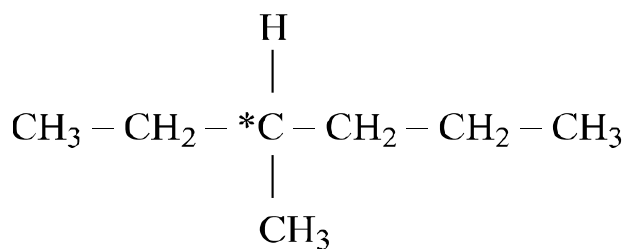
আলোক সক্রিয়তার ব্যাখ্যা (Explanation of Optical Activity)

অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু (Asymmetric Carbon Atom)

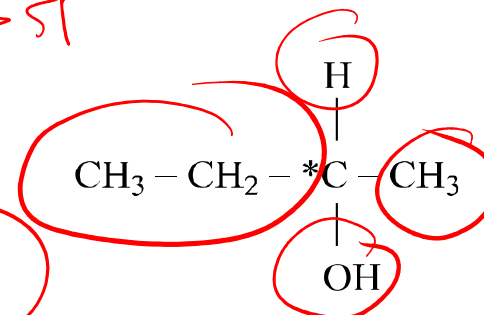
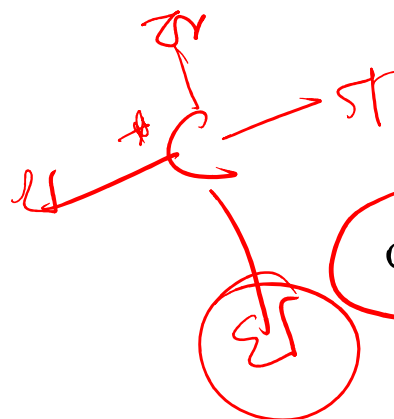
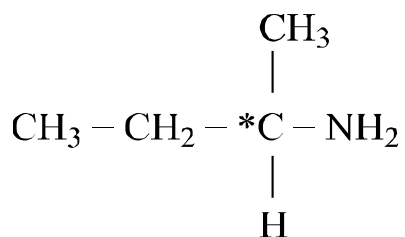
অণুতে অপ্রতিসম কার্বন পরমাণুর উপস্থিতির জন্যই যৌগসমূহ আলোক সক্রিয় সমাণুতা প্রদর্শন করে। কোন যৌগে কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত চারটি পরমাণু বা মূলক যদি ভিন্ন হয়, তবে ঐ কার্বন পরমাণুকে অপ্রতিসম কার্বন (Asymmetric Carbon) বলা হয়। অপ্রতিসম কার্বনকে **কাইরাল কার্বন (Chiral Carbon)** বা **কাইরাল কেন্দ্র (Chiral Centre)** বলা হয়।



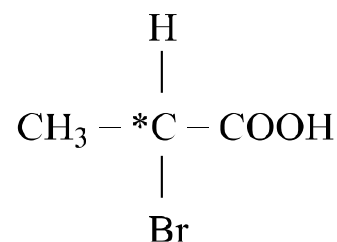
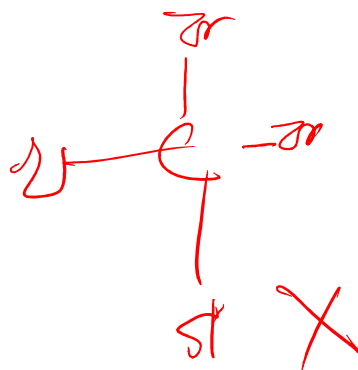
কাইরাল কার্বন (Chiral Carbon)



3-মিথাইল হেক্সেন



সেকেডারী বিউটাইল অ্যালকোহল



১৮ কাইরাল কার্বন: ১০০% অসমতলক কাইরাল
এনামারিওমার

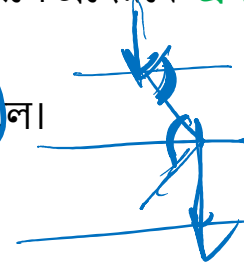
এনানশিওমার (Enantiomers) ও রেসিমিক মিশ্রণ (Racemic Mixture)

পরস্পরের **দর্পন প্রতিবিম্ব কিন্তু সমাপতিত নয়**, কাইরাল কার্বনধারী এরূপ দুটি সমাণু যদি আলোক সক্রিয়তা প্রদর্শন করে অর্থাৎ সমতলীয় আলোর তলকে সম-পরিমাণ কিন্তু বিপরীত দিকে আবর্তন করতে সক্ষম হয় তাহলে এদেরকে **এনানশিওমার** বলা হয়। এধরনের আলোক সক্রিয়তাকে **এনানশিওমারিজম (Enantiomerism)** বলে

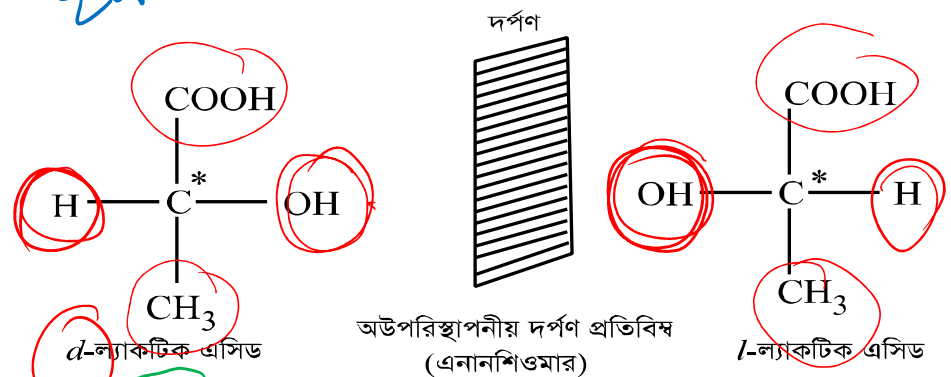
দুটি এনানশিওমার সমাণুর **সমতুল বা সম-পরিমাণ মিশ্রণকে রেসিমিক মিশ্রণ** বলে।

আলোক সক্রিয়!

২৪ এনানশিওমার



mirror image
২৪৮ ও বিপরীত



অউপরিস্থাপনীয় দর্পণ প্রতিবিম্ব (এনানশিওমার)

চিত্রেঃ ল্যাকটিক এসিডের সমাণু ।

d lactic + *l* lactic
 $+2.24^\circ - 2.24^\circ$
 $= 0^\circ$

$+2.24^\circ$

-2.24°

→ polarimeter

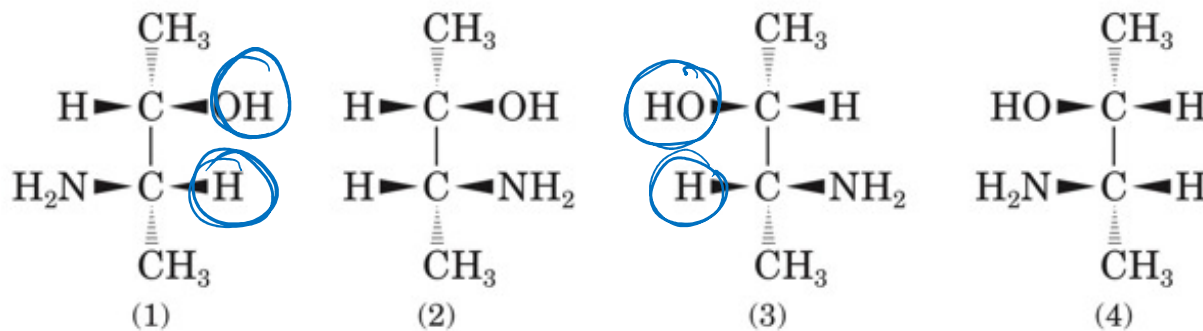
ডায়াস্টেরিওমার

দুটি অসদৃশ অপ্রতিসম কার্বনযুক্ত দুটি আলোক সক্রিয় যৌগ যদি পরস্পরের দর্পন প্রতিবিশ্বের মত আচরণ না করে তবে তাদেরকে পরস্পরের ডায়াস্টেরিওমার বলে। *mirror image not*

দুটি ডায়াস্টেরিওমারের সমমোলার মিশ্রণ কোন রেসিমিক মিশ্রণ তৈরি করতে পারে না।

*২ জোড়া
সমানসিদ্ধান্ত
1,2 → E*

*1,2/3,4
1,3 → enantiomeric
2,4 → E*

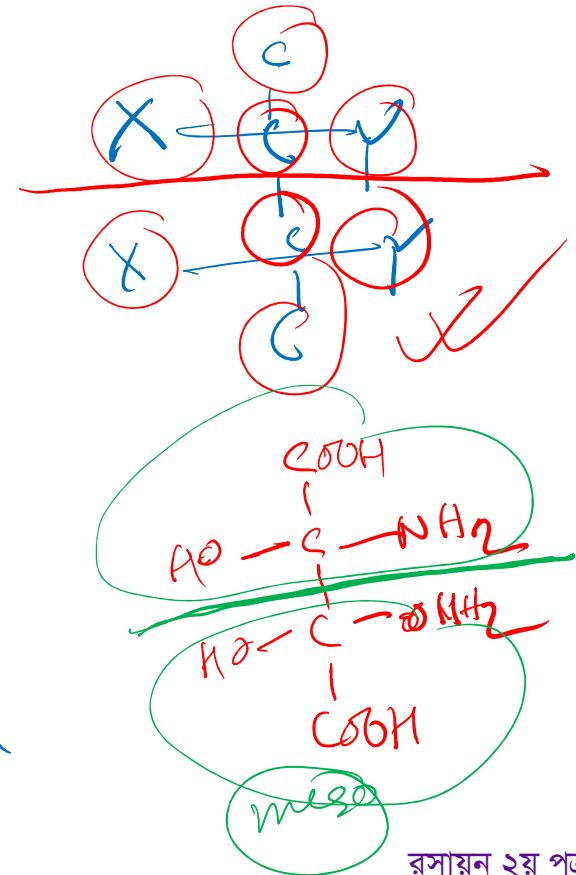
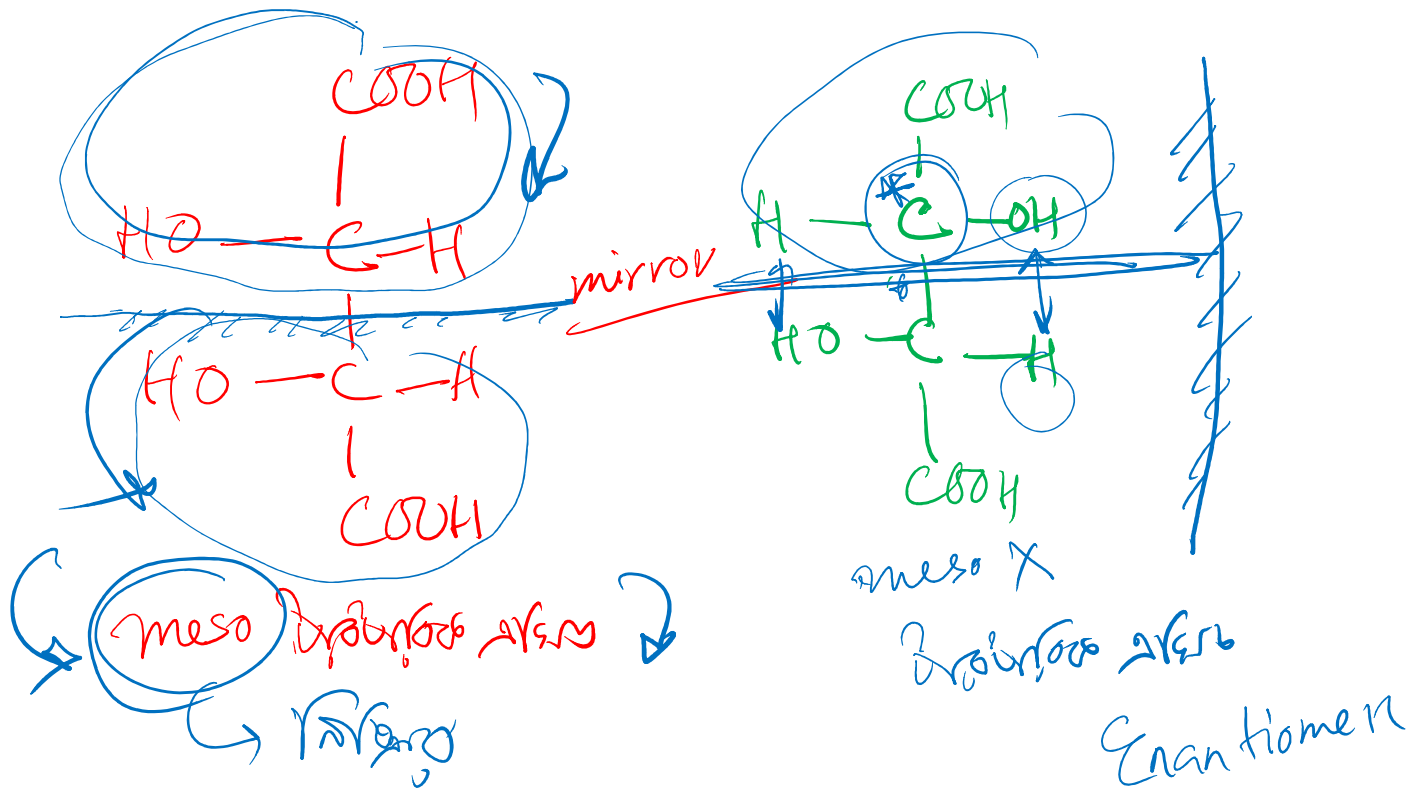


2,3 → D

*1,2 X → D
1,4 X → D*

মেসো যৌগ (Meso Compounds)

কোন যৌগে অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু থাকা সত্ত্বেও যদি যৌগটির এক অংশ তার অপর অংশের সমবর্তিত আলোর তলের আবর্তন মাত্রাকে প্রশমিত করে দেয় ফলে যৌগটি সামগ্রিকভাবে আলোক নিষ্ক্রিয় হয় তবে এরূপ যৌগকে মেসো যৌগ বলে।



লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।