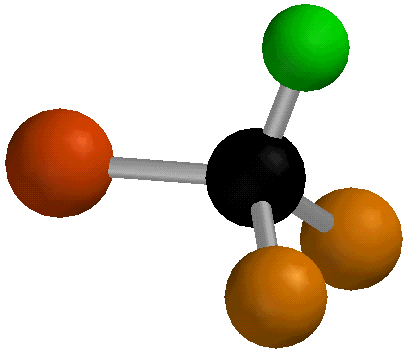
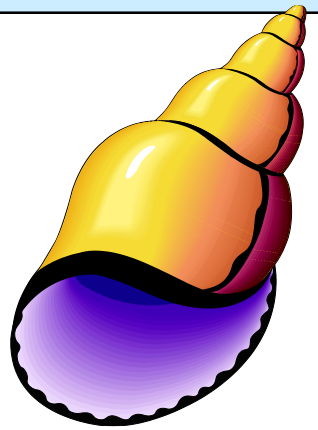


الكيرالية , مستوى التماثل والأنداد

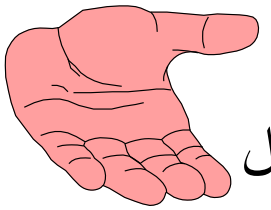
CHIRALITY, SYMMETRY PLANES AND ENANTIOMERS



ماهي الأجسام المتماثلة (بها تماثل) ؟

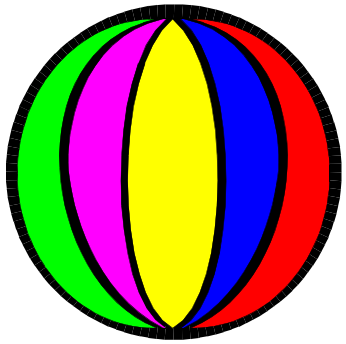
الجسم و صورته في المرآة متماثلان

متماثل (من الخارج)

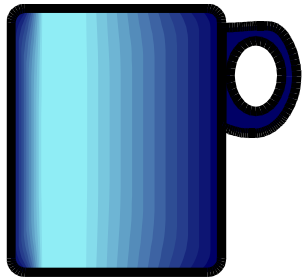


غير
متماثل

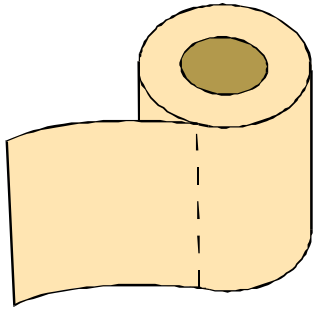
غير
متماثل



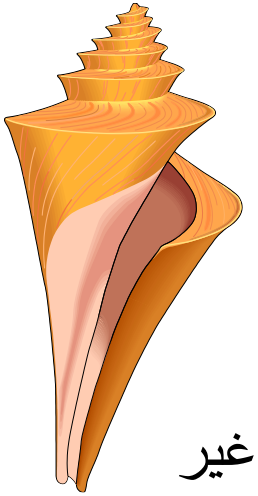
متماثل



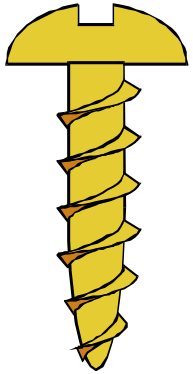
متماثل



متماثل



غير
متماثل



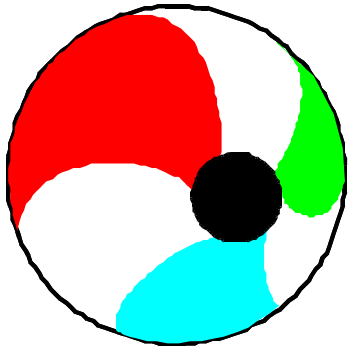
غير
متماثل

WHICH OBJECTS ARE SYMMETRIC?
(continued)

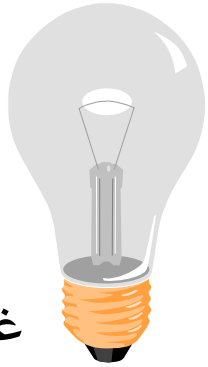
متماثل

غير
متماثل

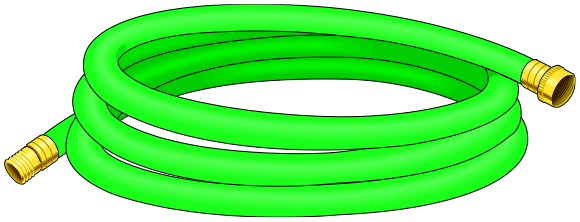
متماثل



غير متماثل
بالنسبة للشكل



غير
متماثل



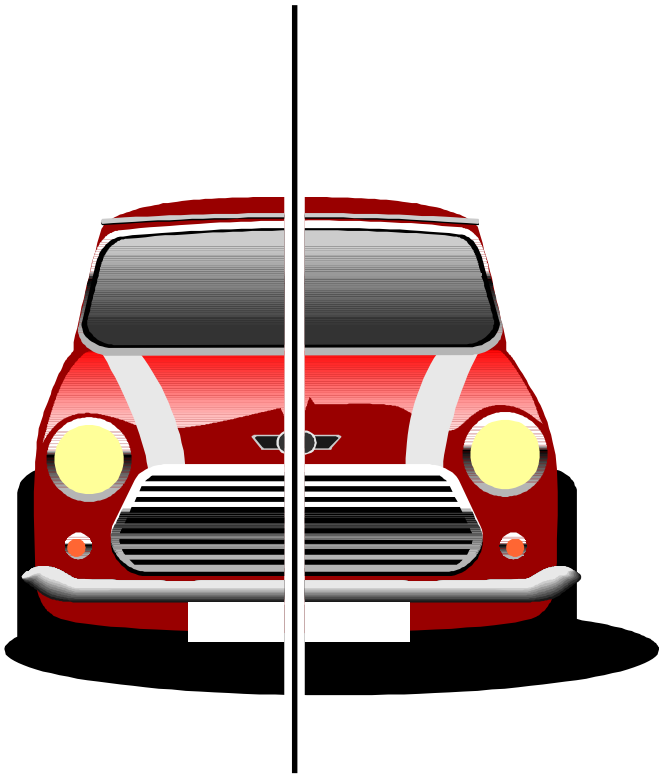
غير
متماثل

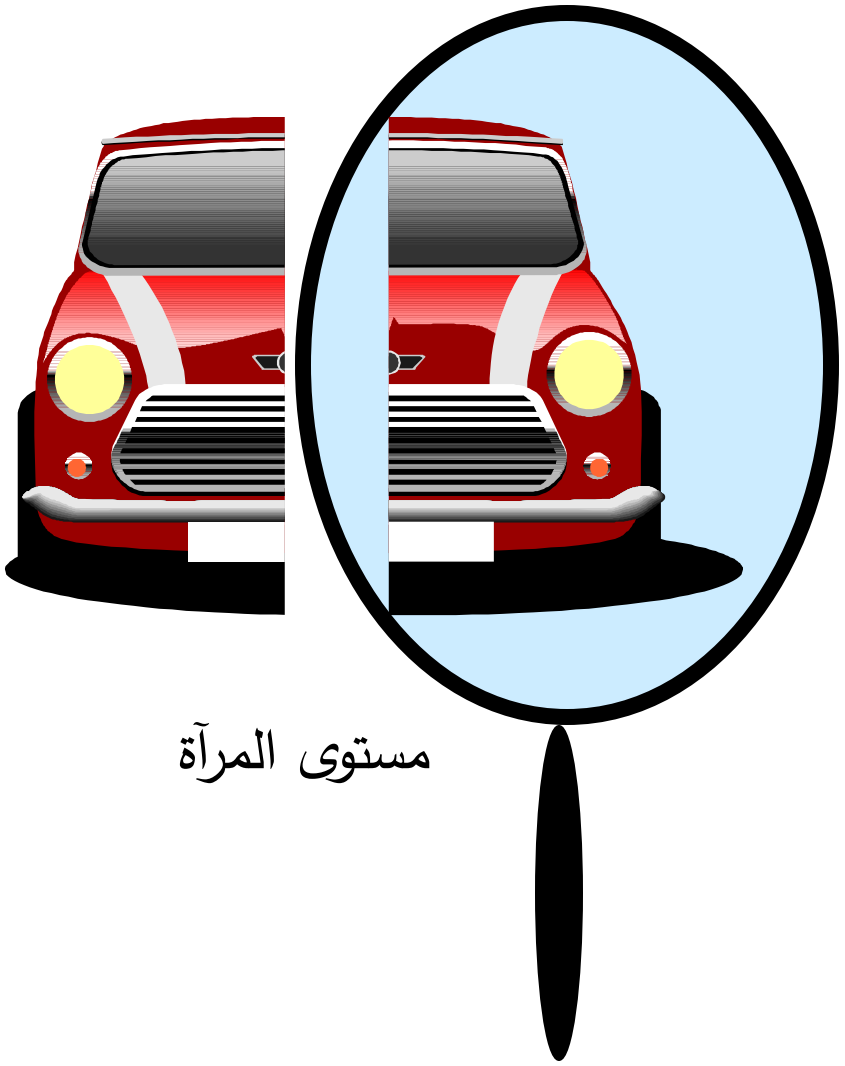
مستويات التماثل

PLANES OF SYMMETRY

الجسم المنتظم يحتوي على مستوى تماثل
وتسمى كذلك مستوى المرآة

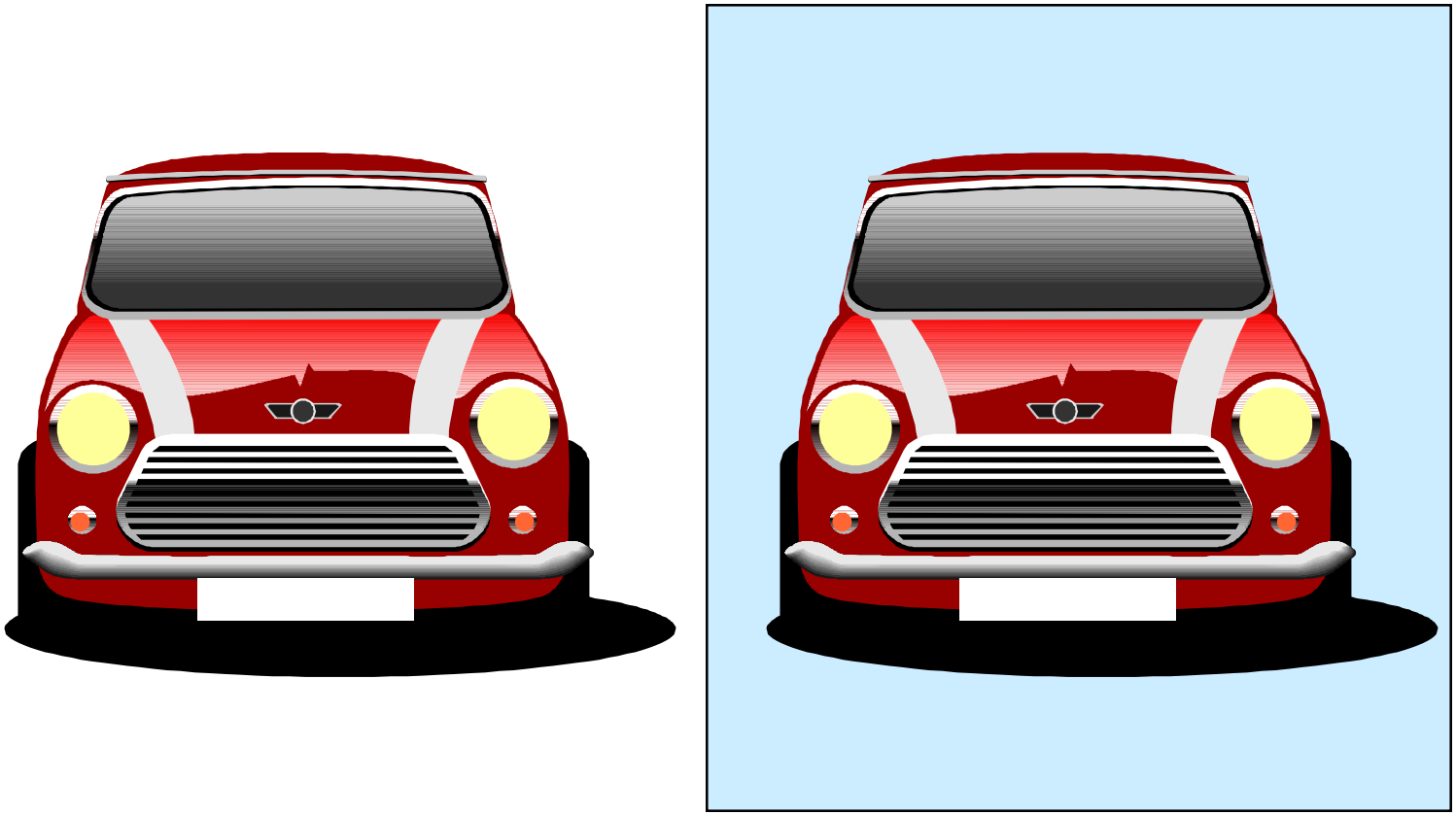
مستوى التماثل





مستوى المرآة

اذا كان الجسم له مستوى تماثل
فإنه وصورته في المرآة متماثلان



تماثل الجسم وصورته في المرآة يعتبر تطابق

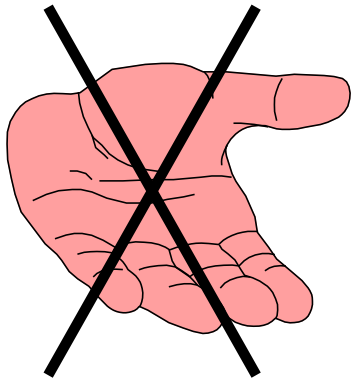
SUPERIMPOSE

الكيرالية

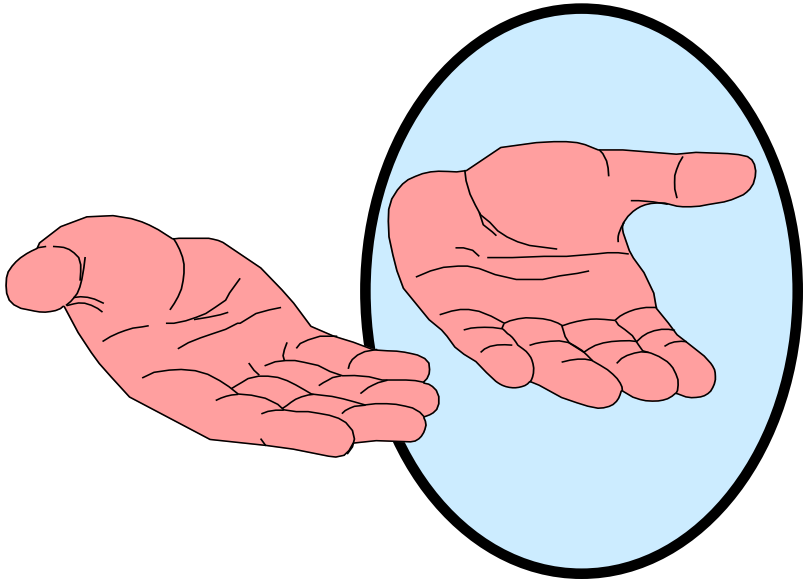
CHIRALITY

الجسم الذي لا يحتوي مستوى تماثل يعتبر كيرالي

لا يوجد تماثل



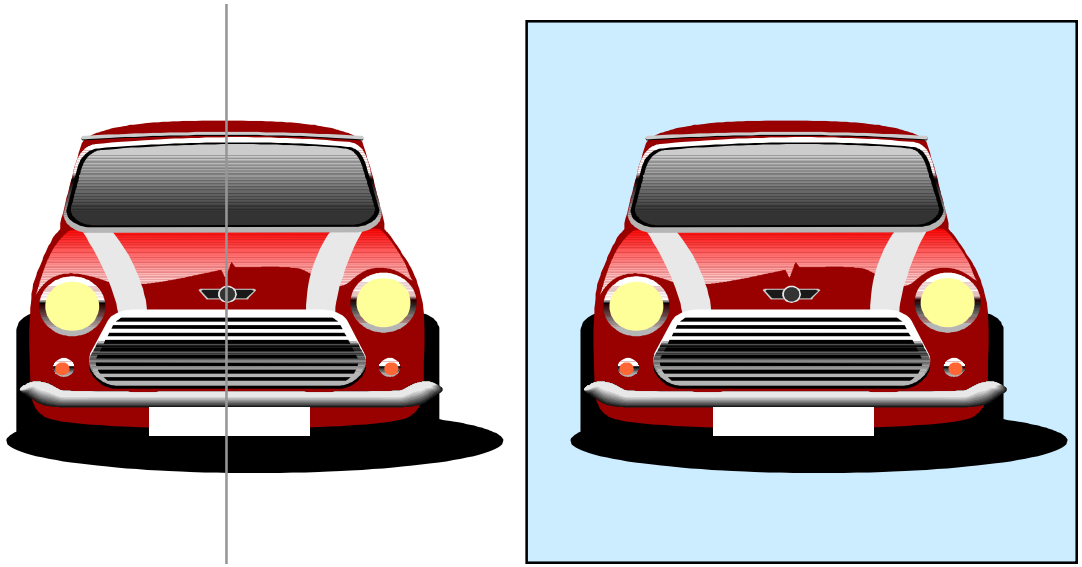
صورة المرآة للجسم الكيرالي تختلف عنه ولا يوجد تطابق بين الجسم وصورته



الأجسام الكيرالية تحتوي على شكلين

الجسم الذي يحتوي مستوى تماثل يعتبر غير كيرالي

الجسم الغير كيرالي فإنه وصورته في المرآة متماثلان
ولذلك هما متطابقان (الجسم وصورته)



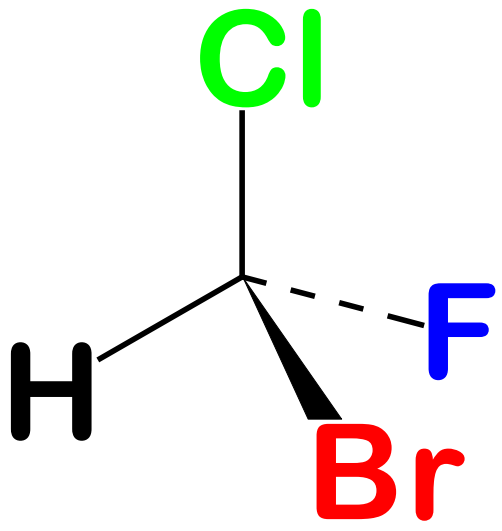
مستوى التماثل

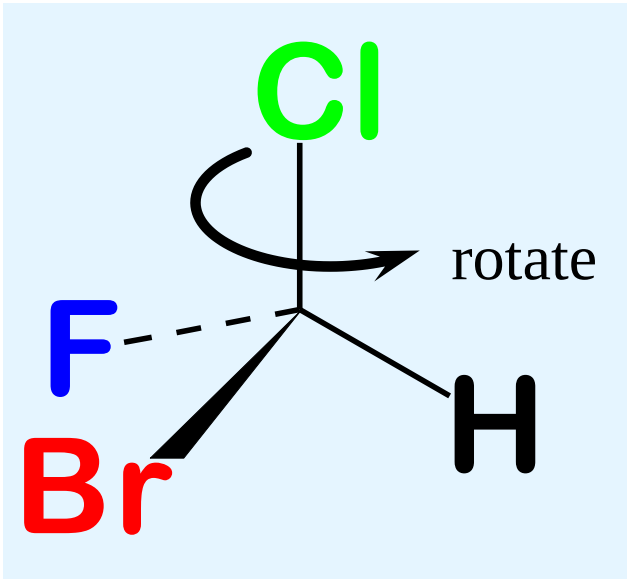
الأنداد
ENANTIOMERS

المتشكلات المجسامية
STEREOISOMERS

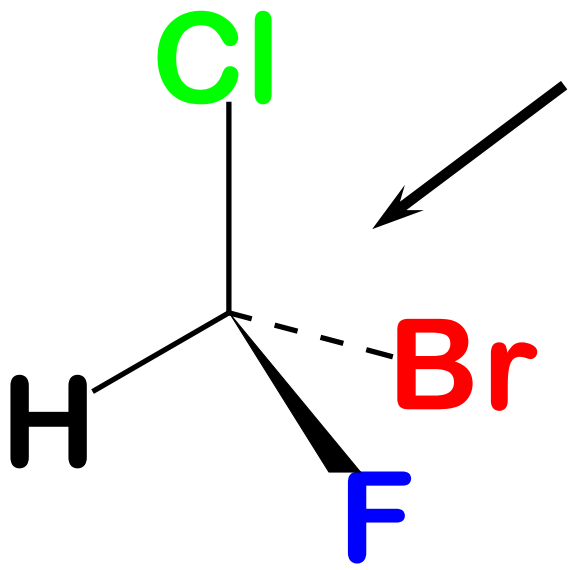
الأنداد

الجسم وصورته الفير متطابقان





هذا الجزيء كيرالي



لاحظ ان الفلورين والبرومين متبادلان
في حالة الأنداد

do interchanges in class

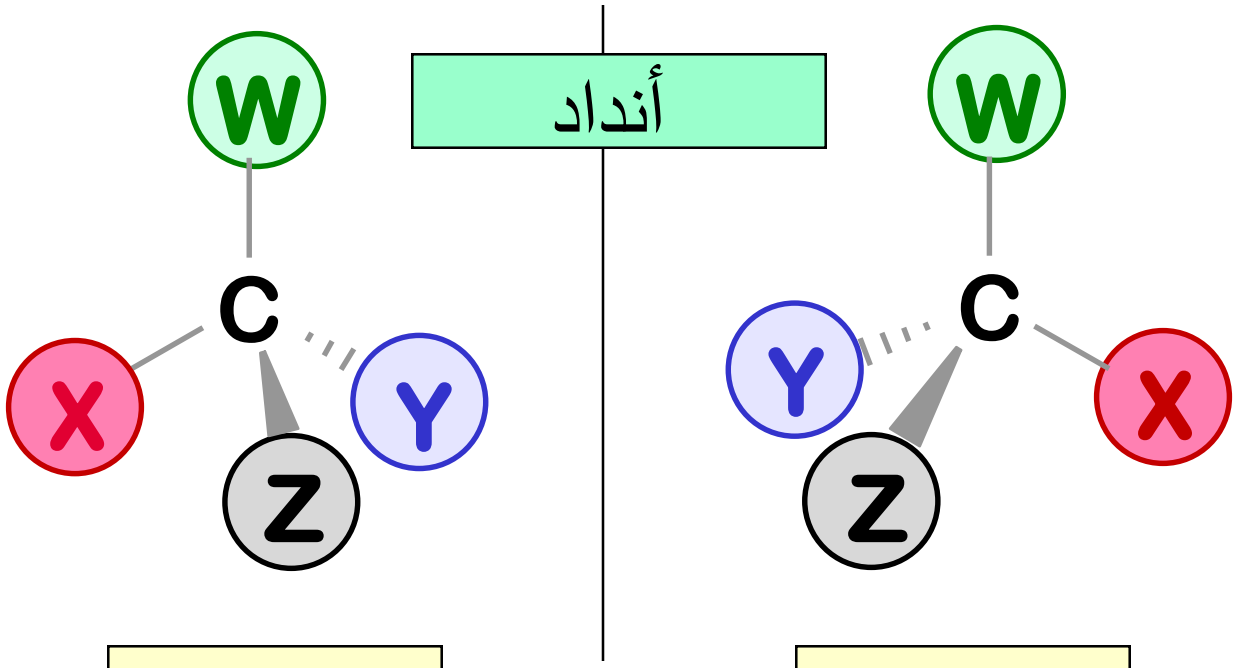
المتشكلات المجسامية
STEREOISOMERS

الأنداد تعتبر نوع من المتشكلات المجسامية

المتشكلات المجسامية هي نفس المتشكلات البنائية , ولكن هي متشكلات لمركبات
تختلف طريقة ترتيب ذراتها في الأبعاد الثلاثية في الفضاء

and remember .....

الأنداد تحتوي على دوران للجسم وضده بشكل متساوي



جميع الصفات الفيزيائية متشابهة

STEREOGENIC CARBON ATOMS

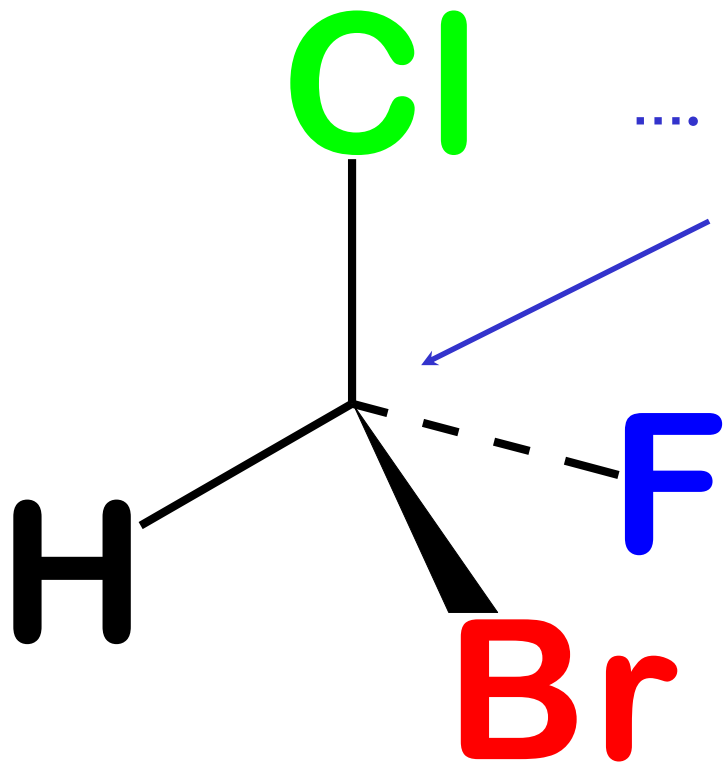
STEREOCENTERS

One of the ways a molecule can be chiral is to have a stereocenter.

A stereocenter is an atom, or a group of atoms, that can potentially cause a molecule to be chiral.

stereocenters - can give rise to chirality

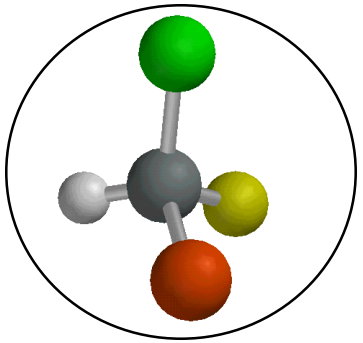
ذرة الكربون الكيرالية



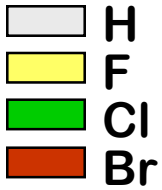
هذه نوع من انواع ....

المركز مجسامي

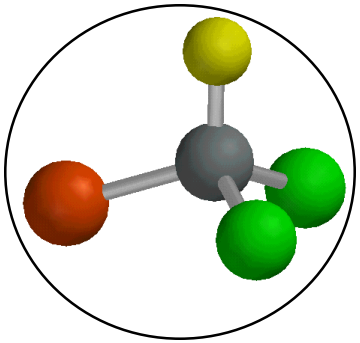
Stereocenter



الكربون كمركز كيرالي يجب ان تكون رباعية الوجوه (tetrahedral)
ومتصل بها اربعة مجموعات مختلفة

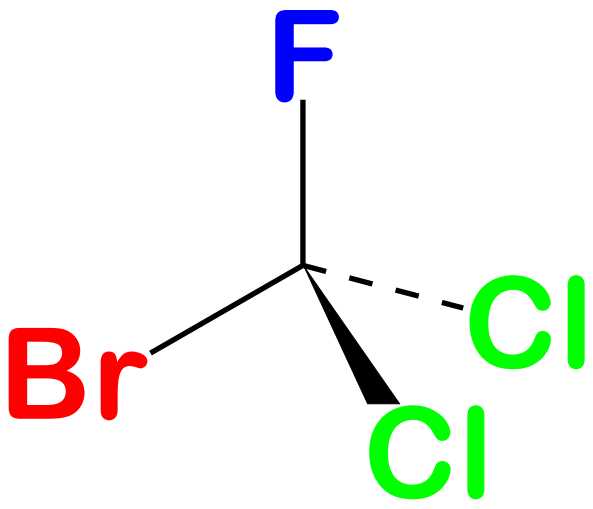


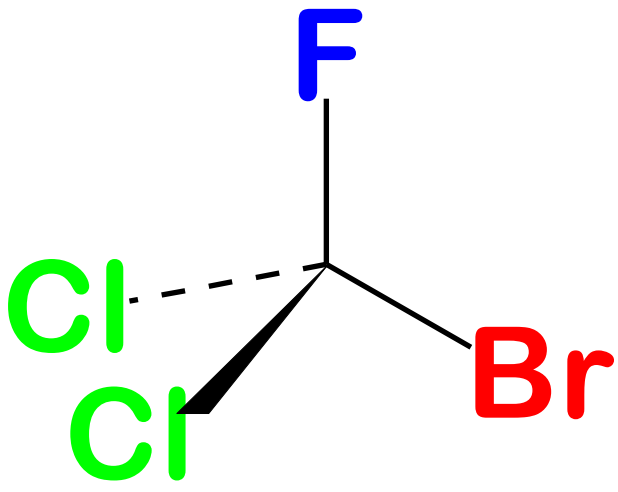
F
Cl
Br



الغير كيرالي
ACHIRAL

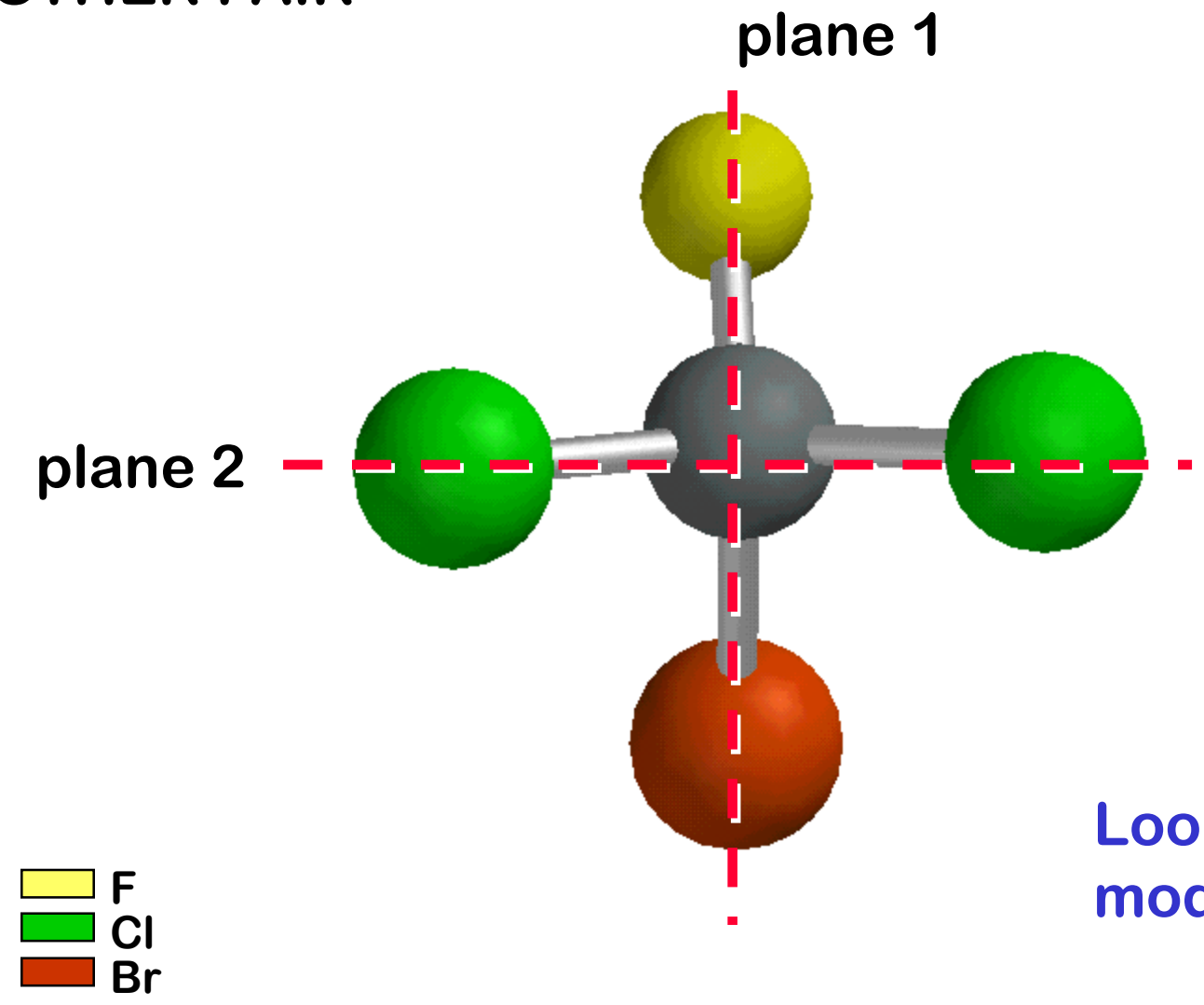
مستوى الورقة هو مستوى التماثل





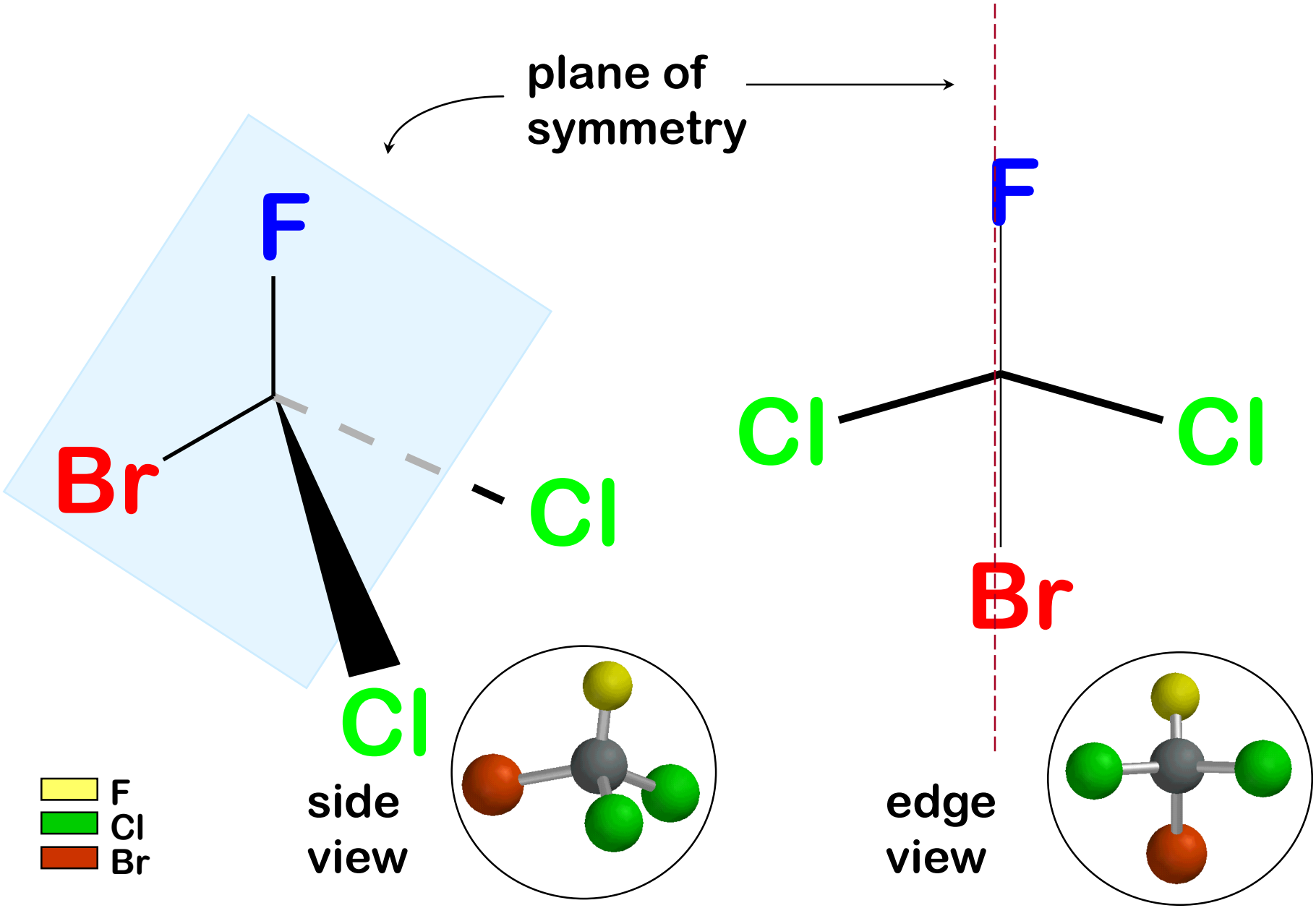
وجود مجموعتين متماثلتين على ذرة كربون رباعية الوجوه
تعتبر غير كيرالية

ONE PAIR OF ATOMS ATTACHED TO A TETRAHEDRAL CARBON IS IN A PLANE PERPENDICULAR TO THE OTHER PAIR



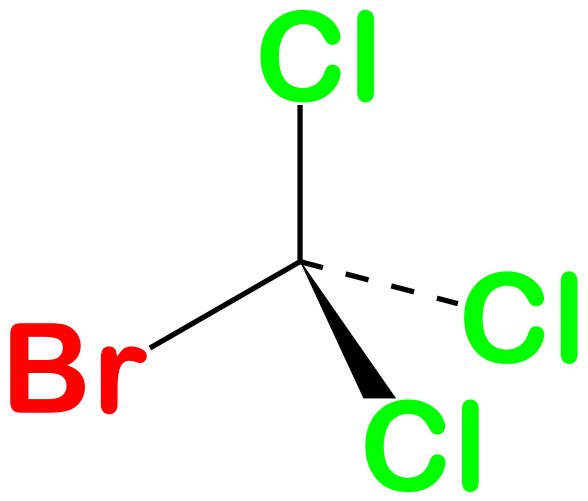
Look at your model set !

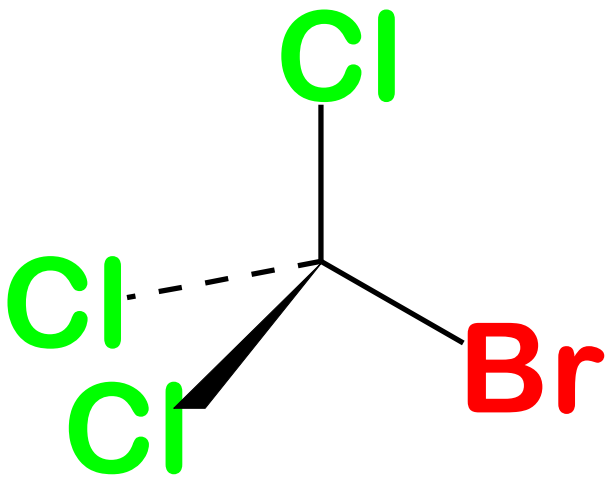
TWO VIEWS OF THE PLANE OF SYMMETRY

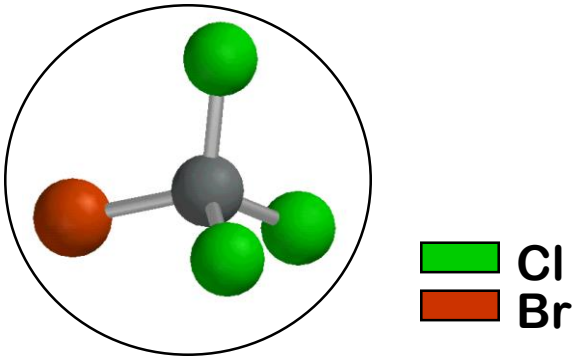


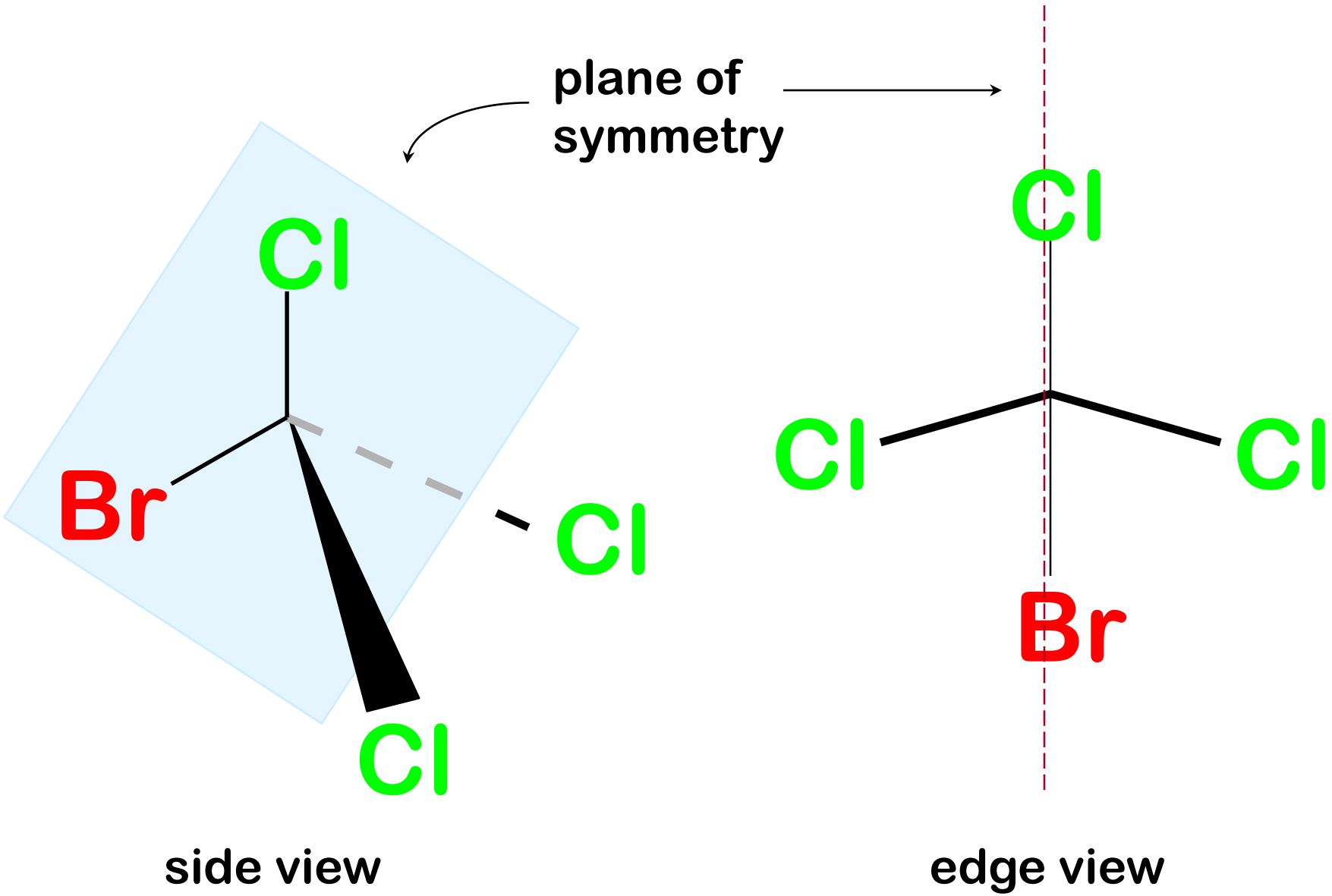
ACHIRAL

A CARBON ATOM WITH THREE SIMILAR GROUPS IS ALSO ACHIRAL …..








plane of
symmetry
Cl
Br
Cl
Cl
Cl
Cl
Br
side view
edge view

الترتيب
CONFIGURATION

الترتيب (R / S)

الترتيب
CONFIGURATION

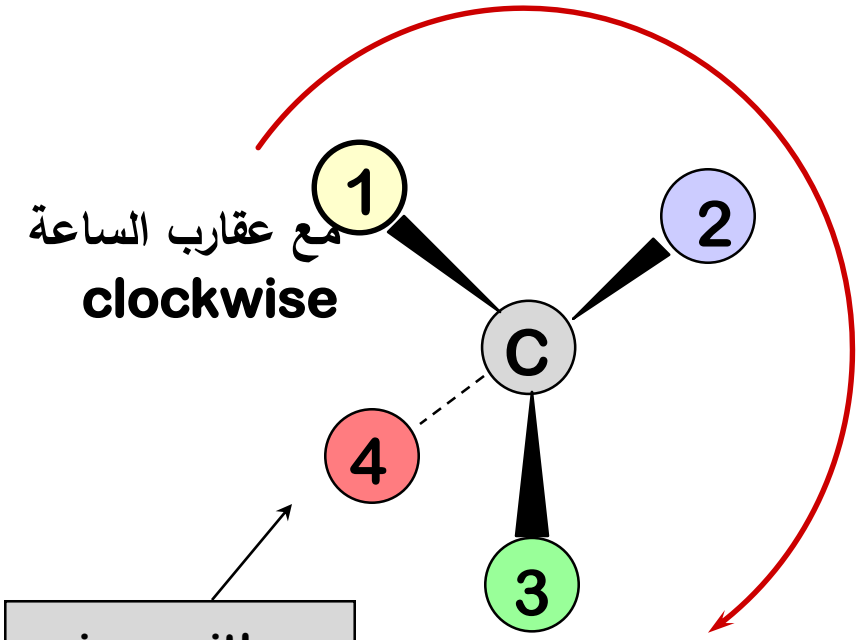
هي عبارة عن ترتيب المجموعات المتصلة بذرة في الأبعاد الثلاثية

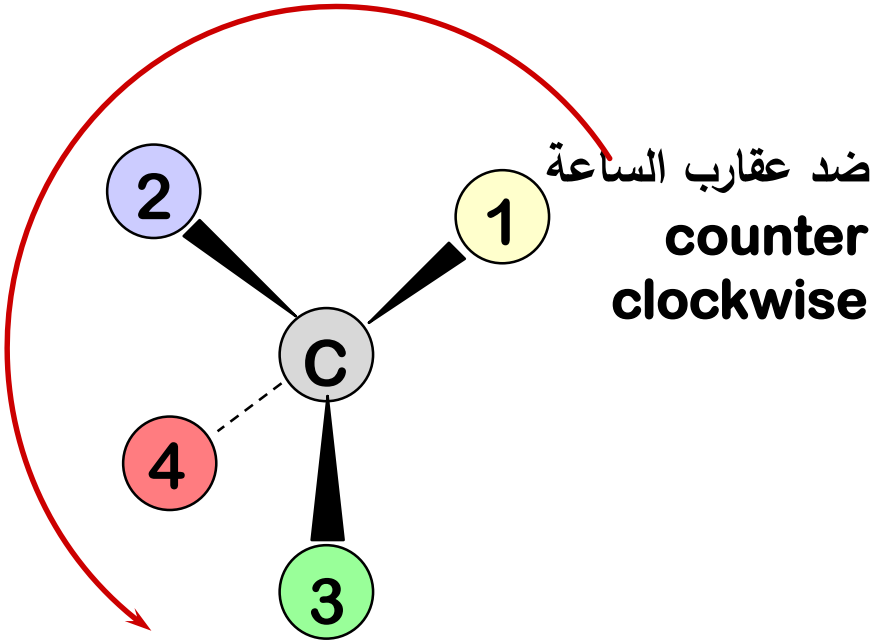
The three dimensional arrangement of the groups attached to an atom

المتشكلات المجسامية تختلف في ترتيبها حول ذرة او أكثر

Stereoisomers differ in the configuration at one or more of their atoms.

الترتيب Configuration : هو عبارة عن مجموعات مرتبطة بذرة كيرالية في الأبعاد الثلاثية ومرتبة بطريقة ما وتسمى بحسب طريقة ترتيبها بالنسبة لعقارب الساعة أي انها متصلة بمركز مجسامي





view with substituent of lowest priority in back

R *(rectus)*

S *(sinister)*

خصائص الترتيب Configuration
قواعد تحديد الأوليات في نظام الترتيب المجسامي

1- الأولوية تعطى للأعلى في العدد الذري ثم الذي يليه

2- اذا لم تحدد الأولوية بناءا على تساوي أو تكرار الذرة فنتحرك للذرة التي تليها وهكذا في حال التكرار الى ان نصل الى اختلاف في العدد الذري حيث تحدد الأولوية كما في 1.

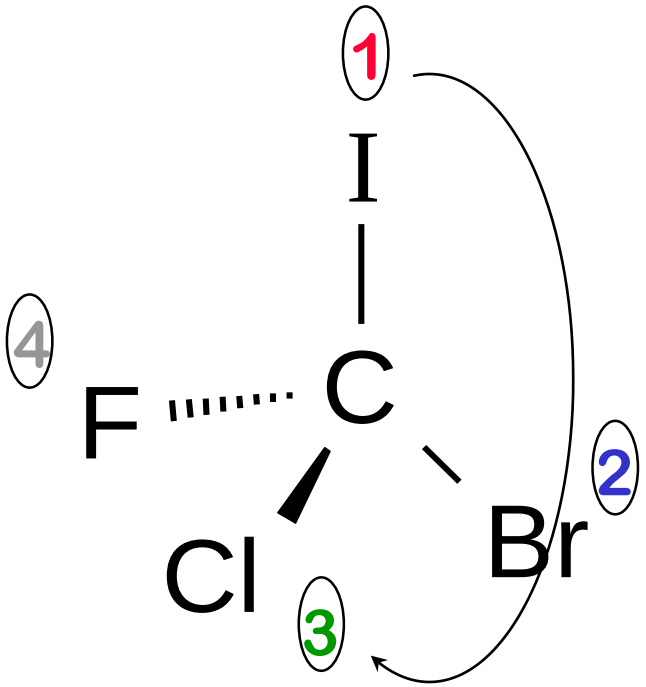
3- في حالة تواجد روابط ثنائية أو ثلاثية فإننا نكرر الذرات على حسب عدد الروابط

قاعدة كان انجولد للترتيب

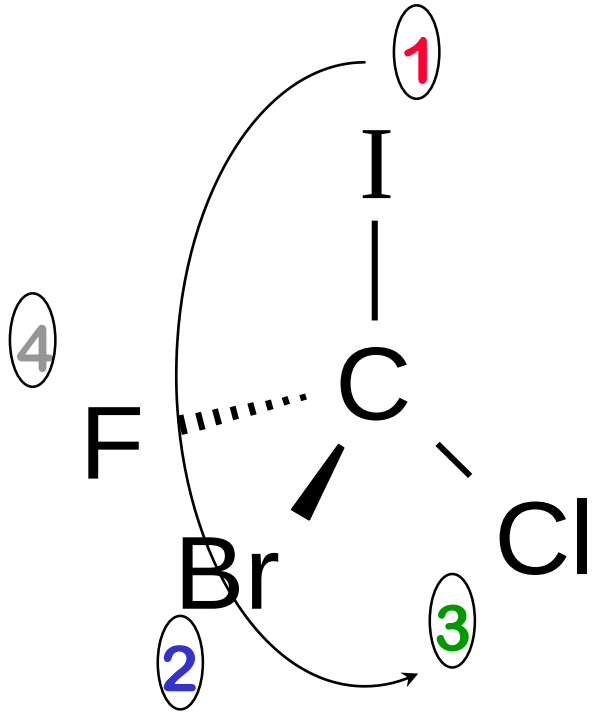
CAHN-INGOLD-PRELOG

SEQUENCE RULE

Bromochlorofluoroiodomethane



R



S

انداد

Enantiomers

NUMBER OF STEREOISOMERS POSSIBLE

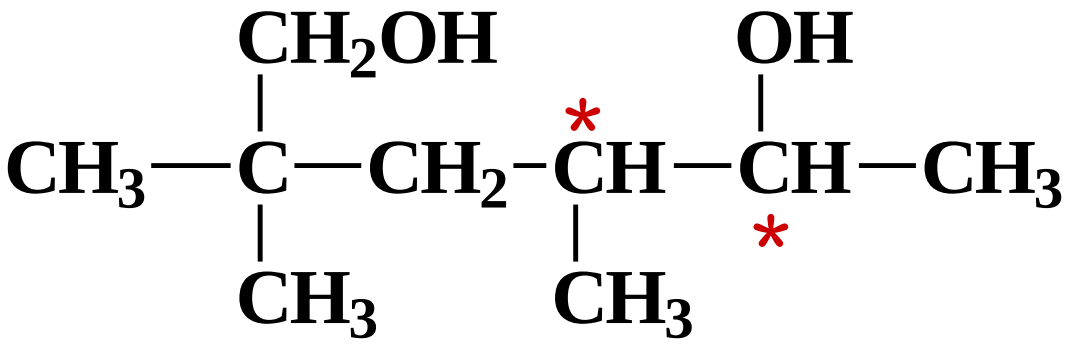
How Many Stereoisomers Are Possible?

maximum number of stereoisomers

$= 2^n$,

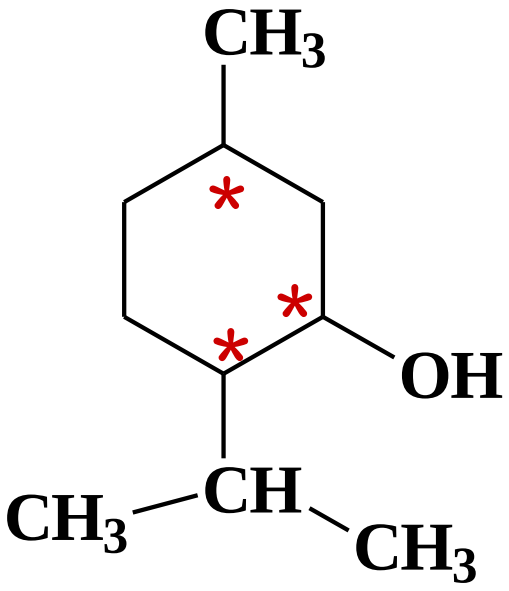
sometimes fewer than this number will exist

where n = number of stereocenters (sterogenic carbons)



R R
R S
S R
S S

$2^2 = 4$ stereoisomers

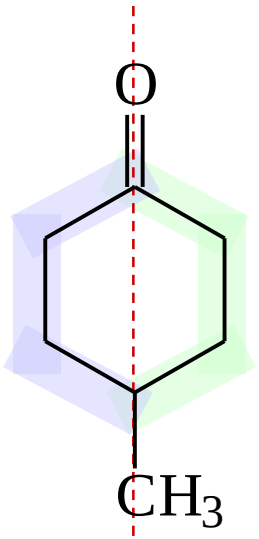


R R R
R R S
R S R
S R R

R S S
S R S
S S R
S S S

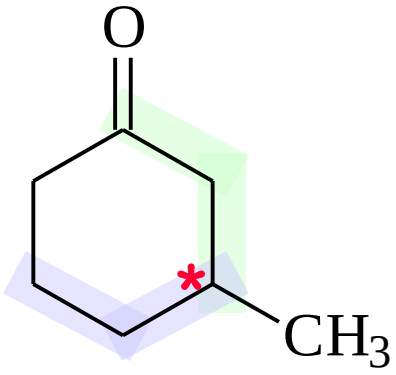
$2^3 = 8$ stereoisomers

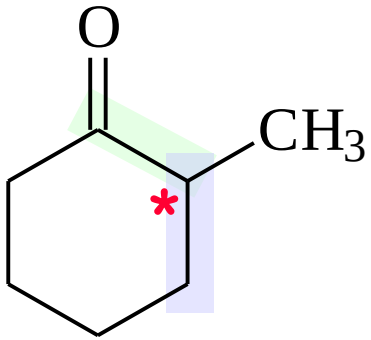
FINDING STEREOCENTERS (STEREOGENIC CARBONS)



plane

(indicates no stereoisomers)

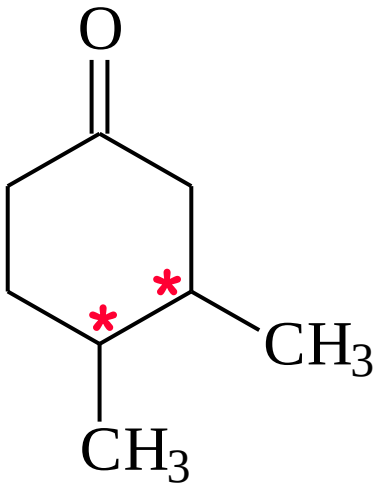


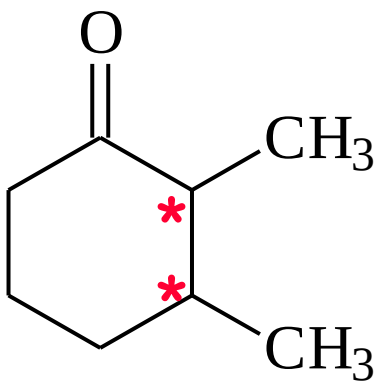


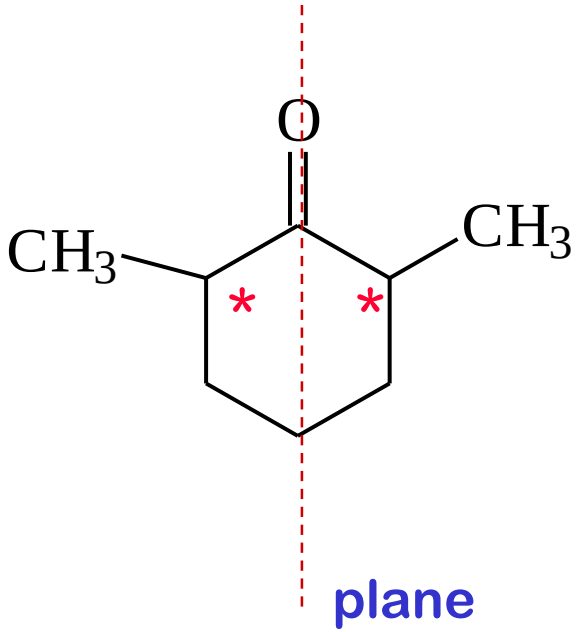
stereoisomers (max) :

$2^0 = 1$ $2^1 = 2$ $2^1 = 2$

FINDING STEREOCENTERS (STEREOGENIC CARBONS)





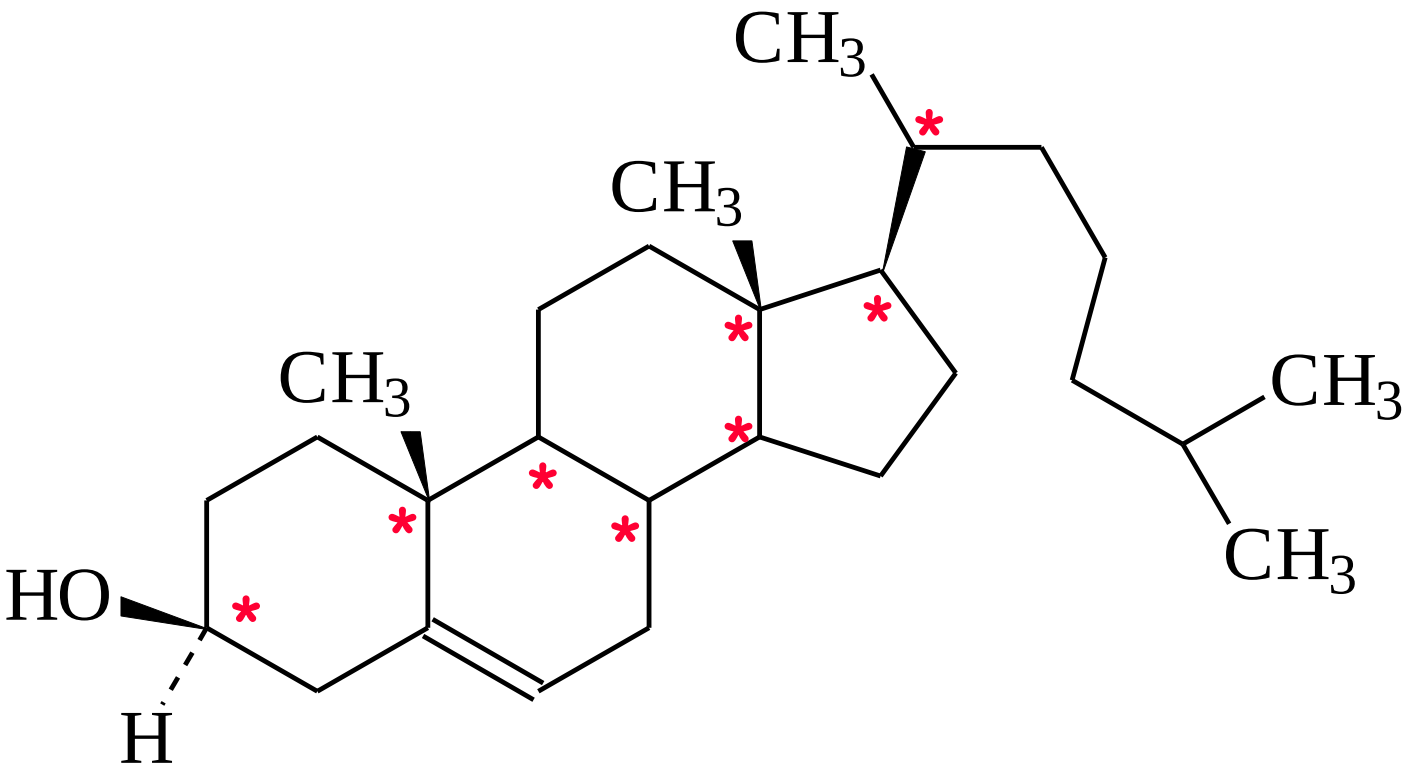


plane
(but only if *cis*)

stereoisomers (max) :

$2^2 = 4$ $2^2 = 4$ $2^2 = 4$

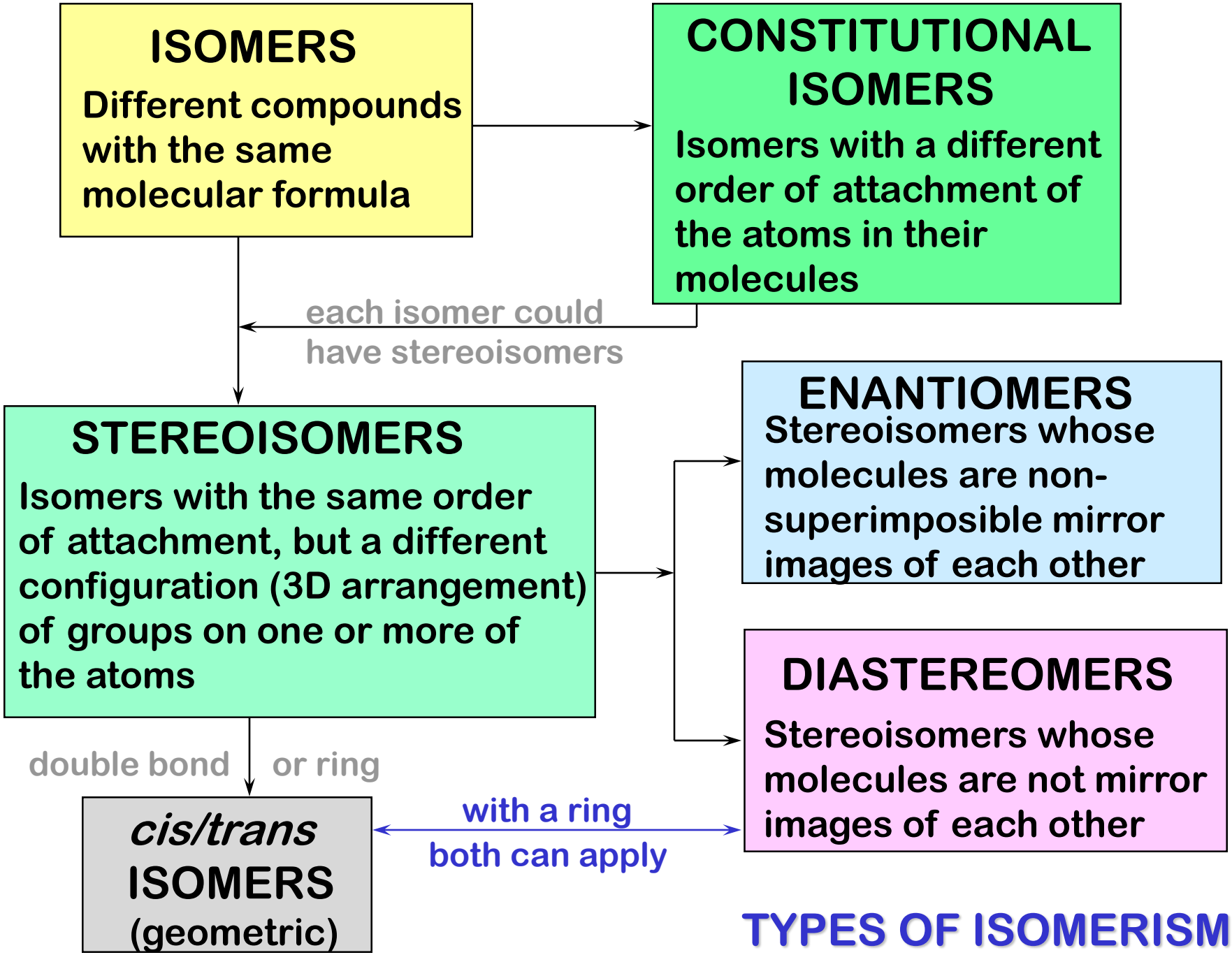
FINDING STEREOCENTERS (CHIRAL CARBONS)



n = 8

$2^8 = 256$

TYPES OF ISOMERS


ISOMERS
Different compounds with the same molecular formula
CONSTITUTIONAL ISOMERS
Isomers with a different order of attachment of the atoms in their molecules
each isomer could have stereoisomers
STEREOISOMERS
Isomers with the same order of attachment, but a different configuration (3D arrangement) of groups on one or more of the atoms
ENANTIOMERS
Stereoisomers whose molecules are non-superimposible mirror images of each other
DIASTEREOMERS
Stereoisomers whose molecules are not mirror images of each other
double bond
or ring
cis/trans ISOMERS (geometric)
with a ring
both can apply
TYPES OF ISOMERISM