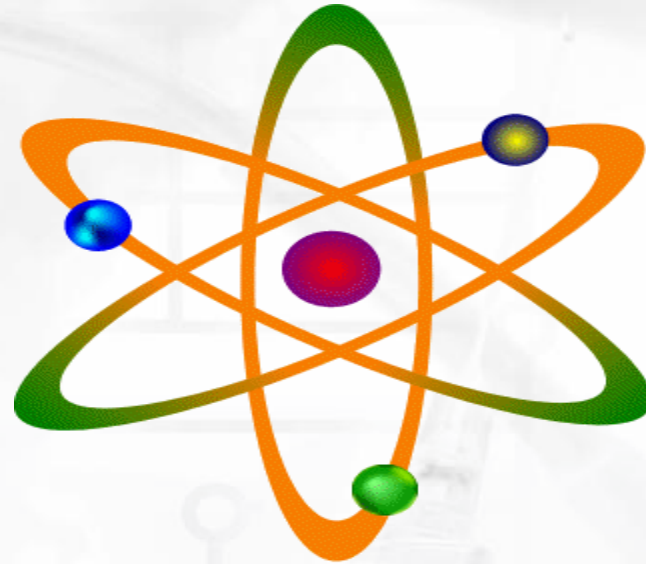


قال صلى الله عليه وسلم ( من سلك طريقاً يلتمس به  
علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة )



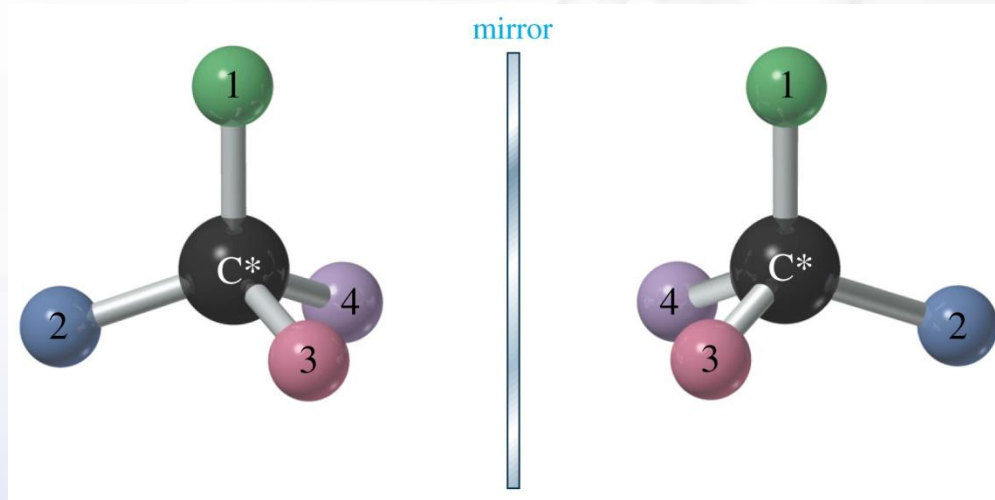
# اليدوية وقواعد التسلسل



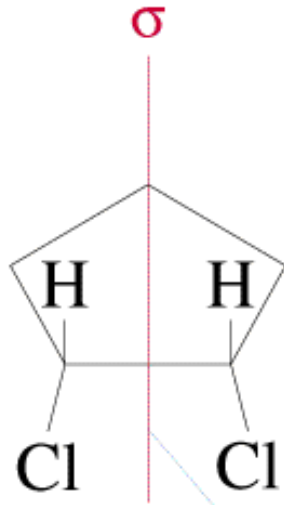
***Dr. Asma El-Sharif***  
***Departments of Chemistry***  
***Saturday***  
***13/11/1433H – 29/9/2011***

# اليدوية وقواعد التسلسل

- الذرة الكيرالية هي الذرة التي تحمل أربعة مجاميع أو ذرات مختلفة.
- المركبات الكيرالية هي التي لا ينطبق الأصل فيها على الصورة.



# اليدوية وقواعد التسلسل

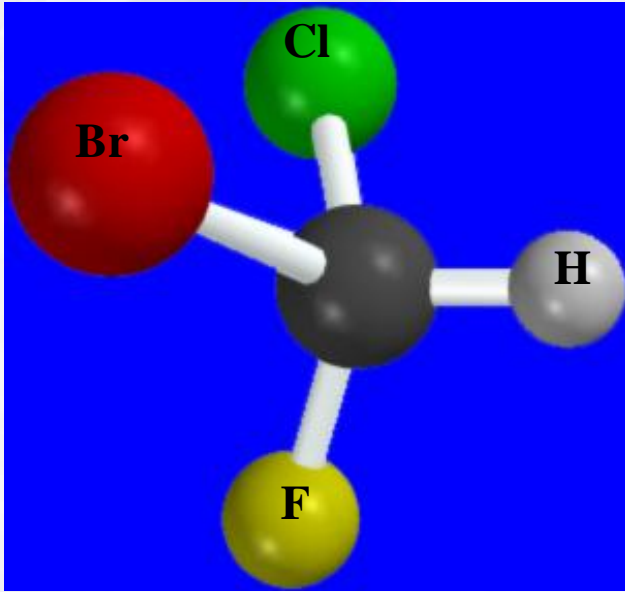


internal mirror plane  
of symmetry ( $\sigma$ )

- الذرة غير الكيرالية هي الذرة التي لا تحمل أربعة مجاميع أو ذرات مختلفة.
- المركبات غير الكيرالية أو المتناظرة هي التي ينطبق الأصل فيها على الصورة.

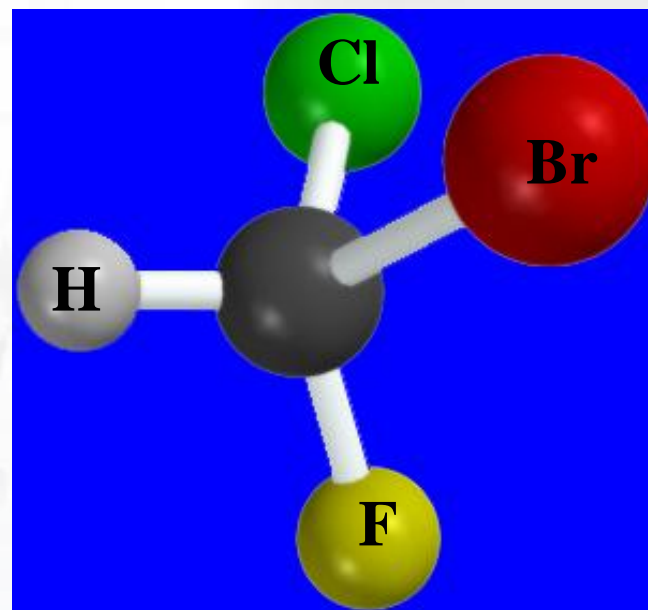
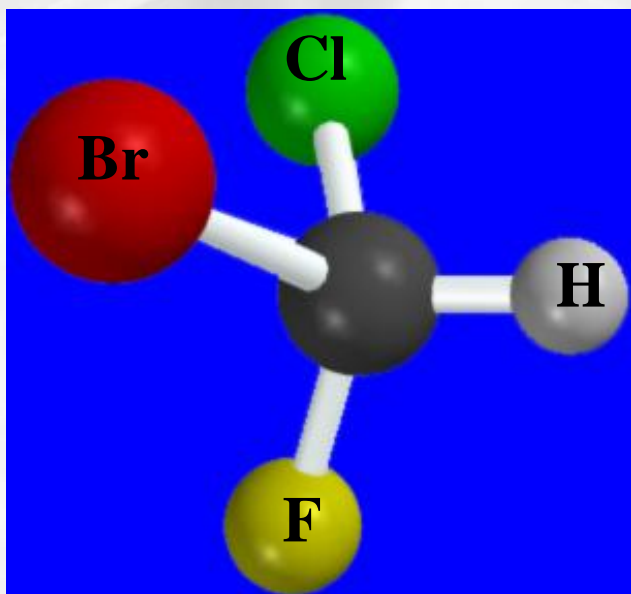


# اليدوية وقواعد التسلسل



- الذرة الكيرالية هي الذرة التي تحمل أربعة مجاميع أو ذرات مختلفة.
- مثال ذرة كيرالية.

# اليدوية وقواعد التسلسل

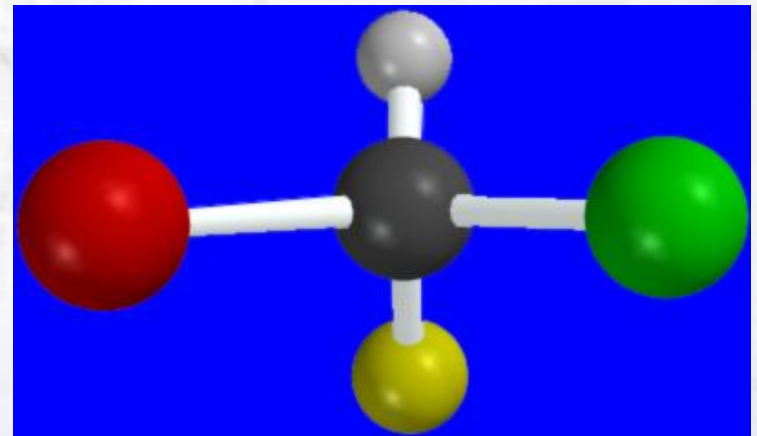
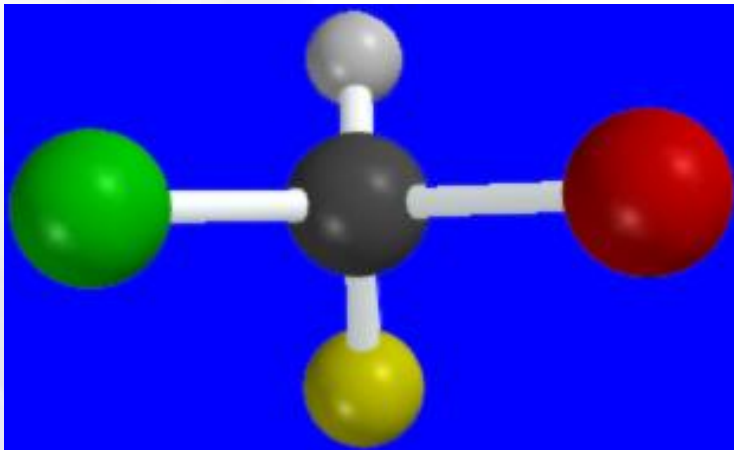


To show nonsuperposability, rotate this model 180° around a vertical axis.

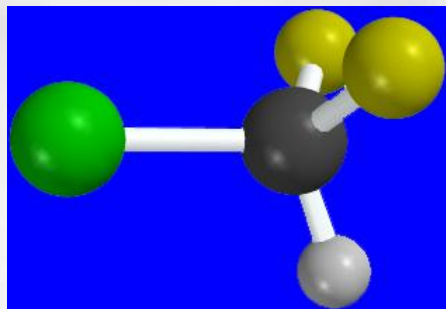
# اليدوية وقواعد التسلسل

*Another look*

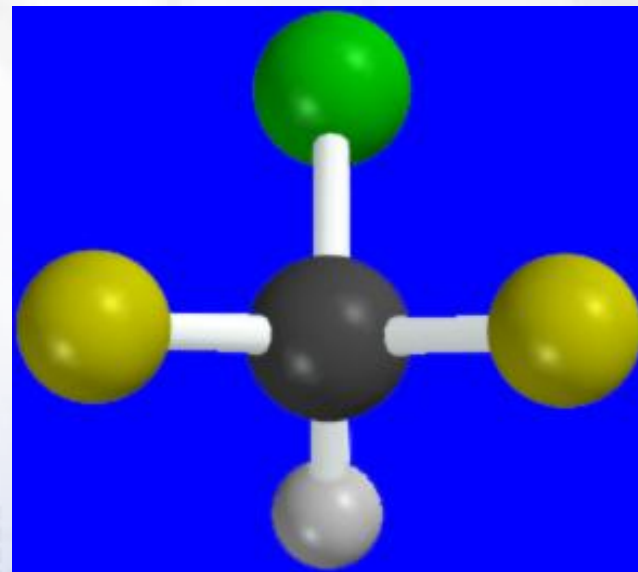
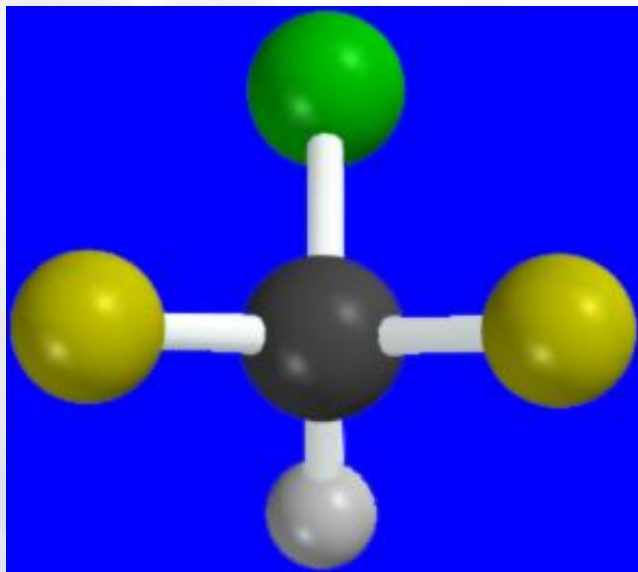
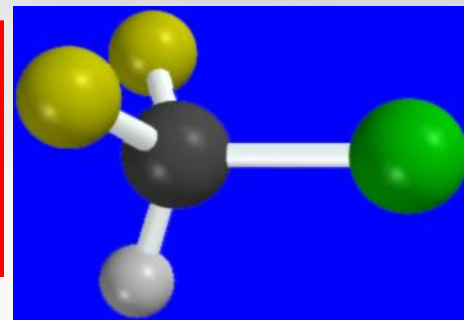
*Enantiomers*



# اليدوية وقواعد التسلسل

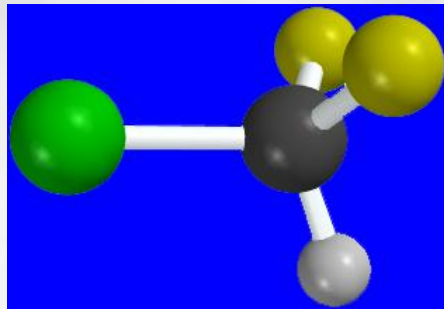


*Chlorodifluoromethane  
is achiral*

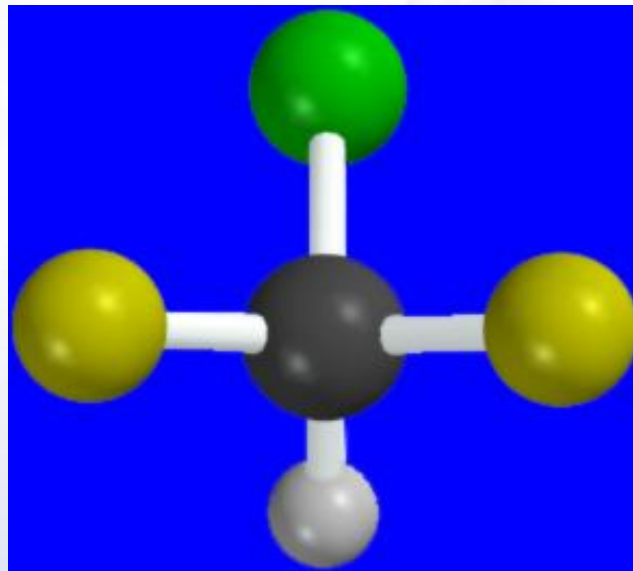
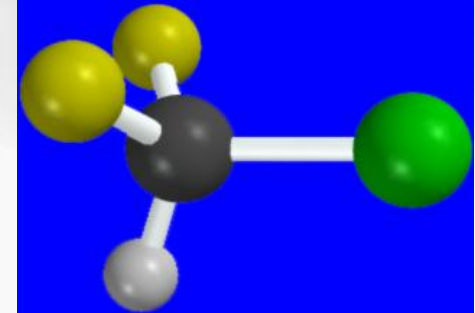




# اليدوية وقواعد التسلسل



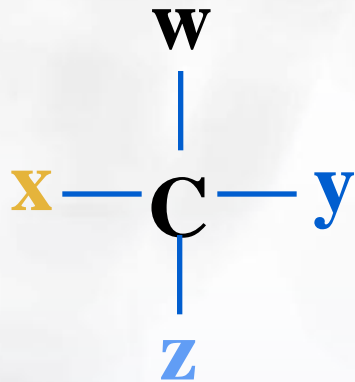
*Chlorodifluoromethane  
is achiral*



The two structures are mirror images, but are not enantiomers, because they can be superposed on each other.

# اليدوية وقواعد التسلسل

## *The Stereogenic Center*



a carbon atom with four different groups attached to it

also called:

chiral center

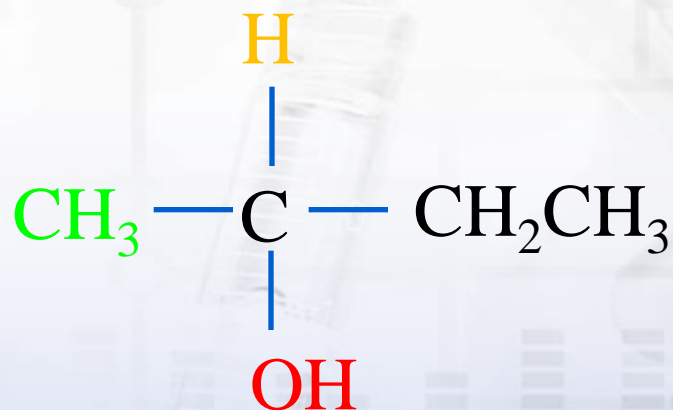
asymmetric center

stereocenter

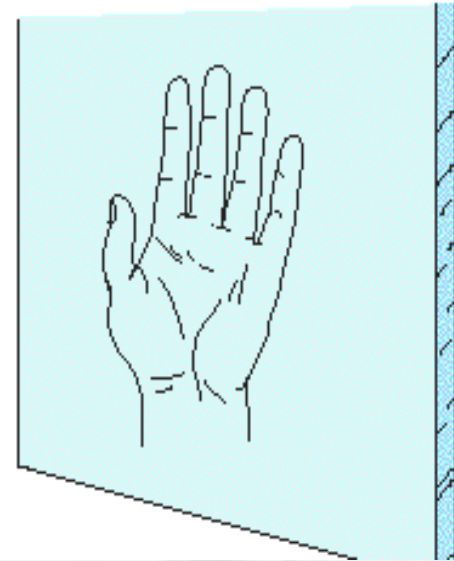
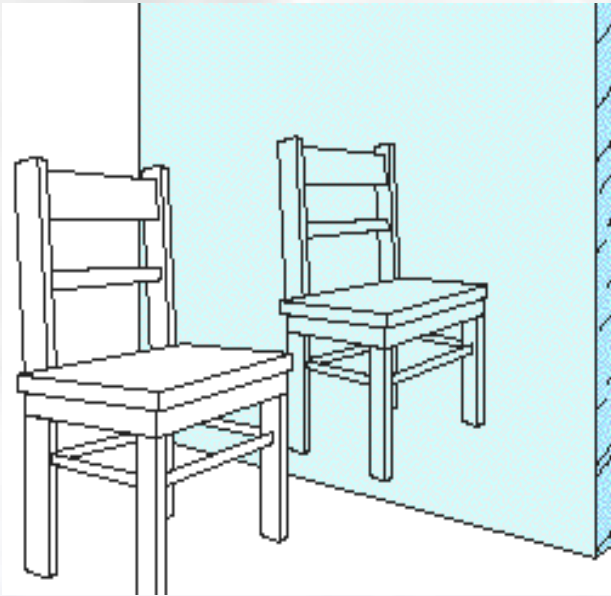
# اليدوية وقواعد التسلسل

A molecule with a single stereogenic center is chiral.

2-Butanol is another example.



# اليدوية وقواعد التسلسل





# اليدوية وقواعد التسلسل

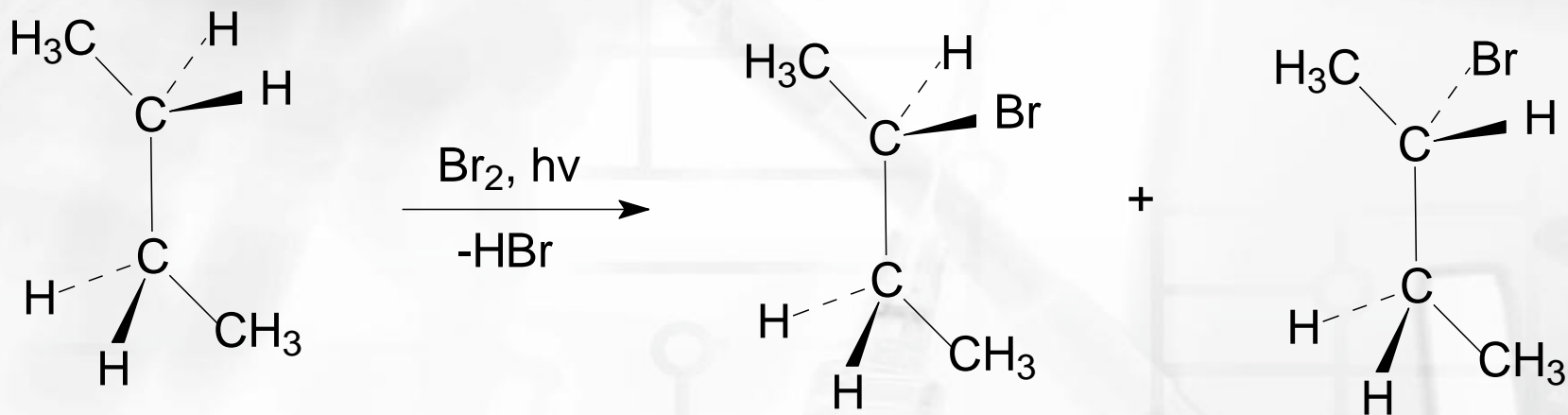
(a)



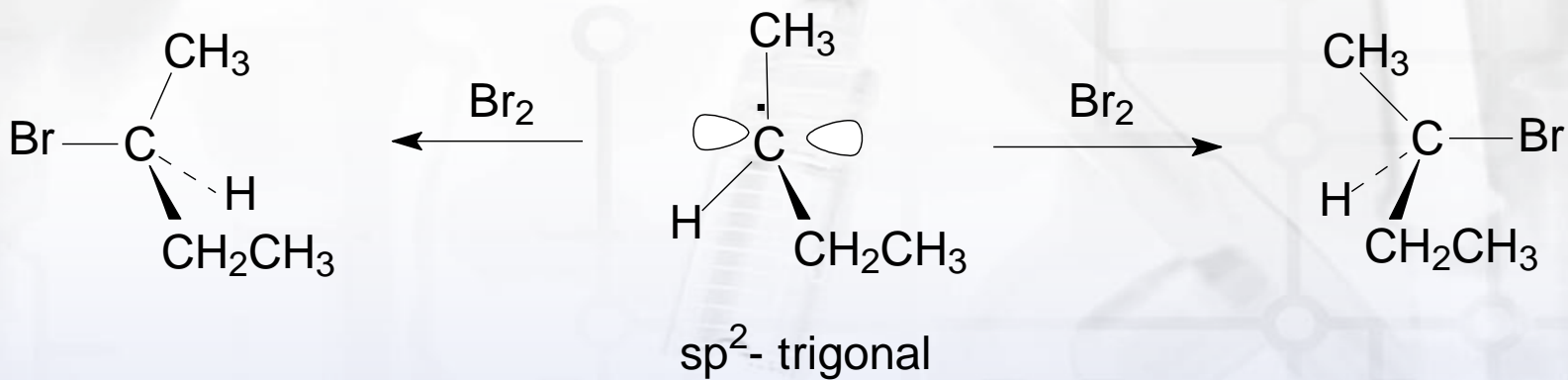
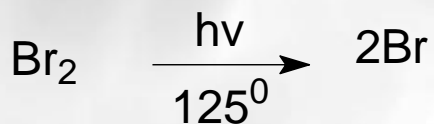
(b)



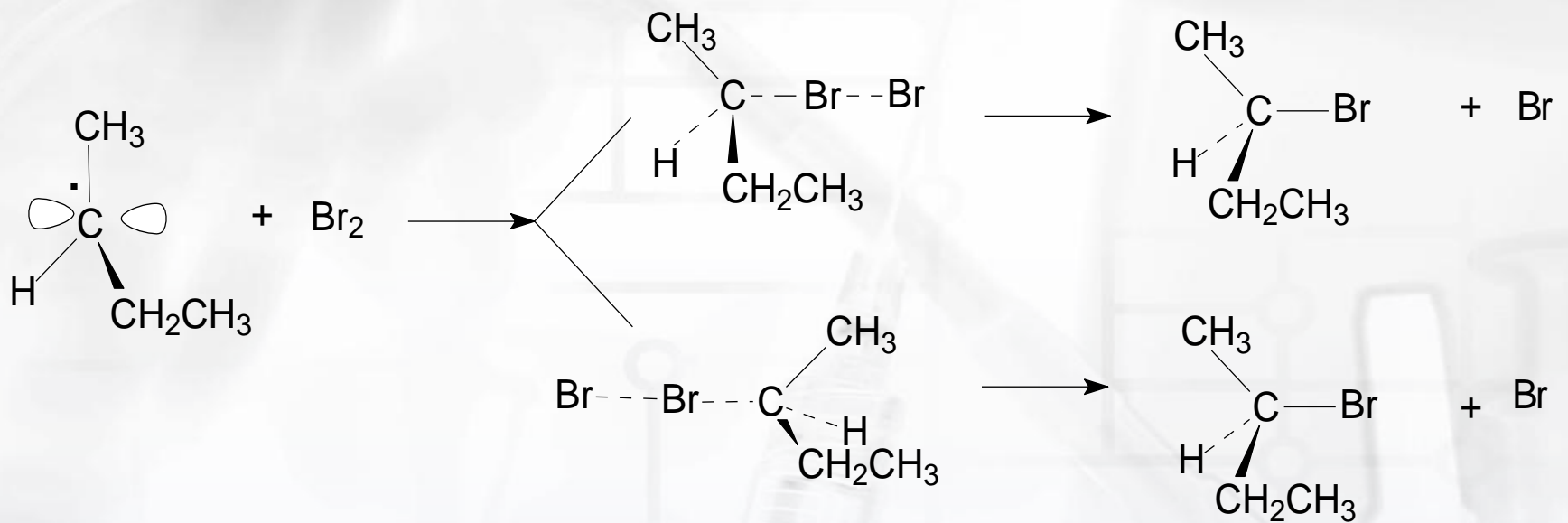
# اليدوية وقواعد التسلسل



# اليدوية وقواعد التسلسل

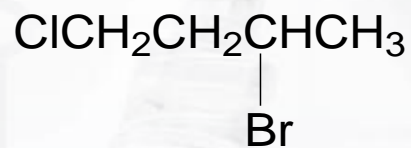
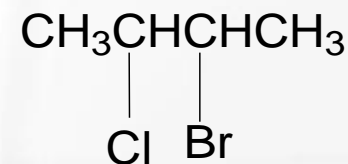
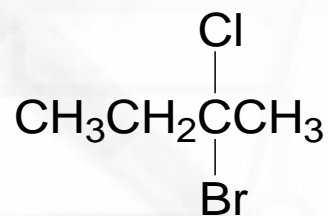
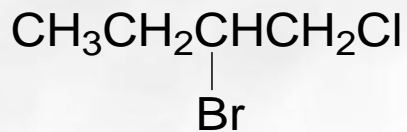


# اليدوية وقواعد التسلسل

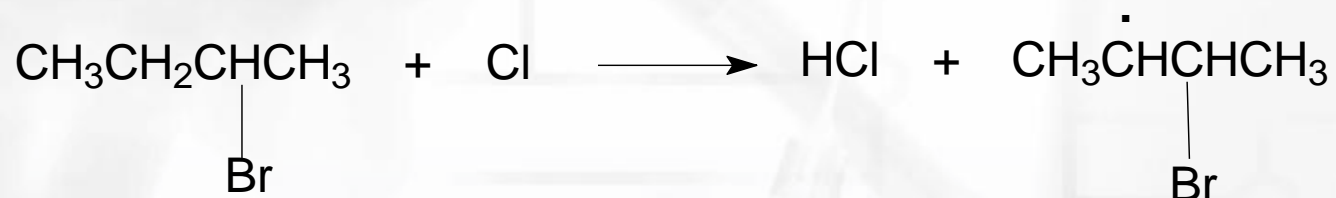




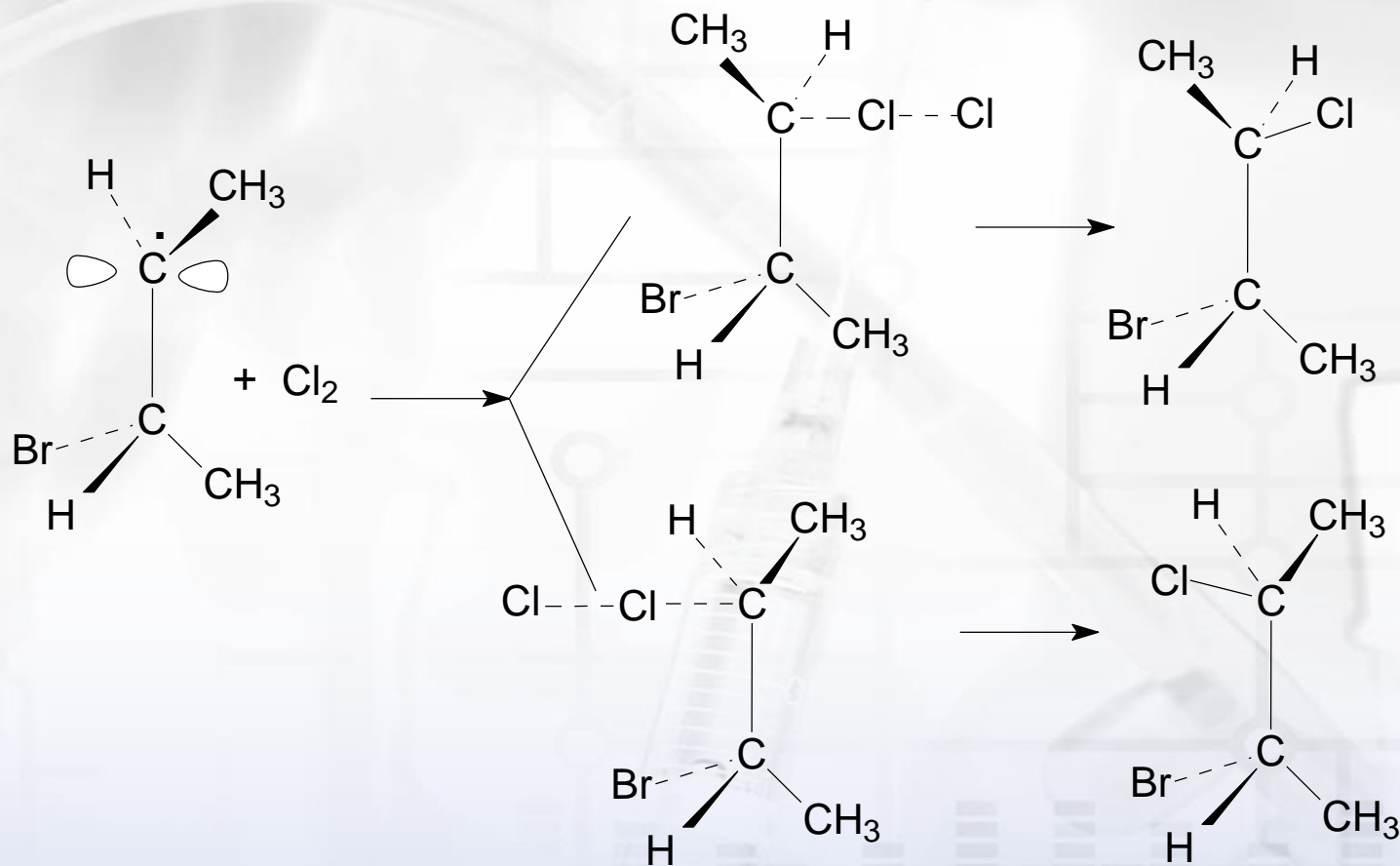
# اليدوية وقواعد التسلسل



# اليدوية وقواعد التسلسل

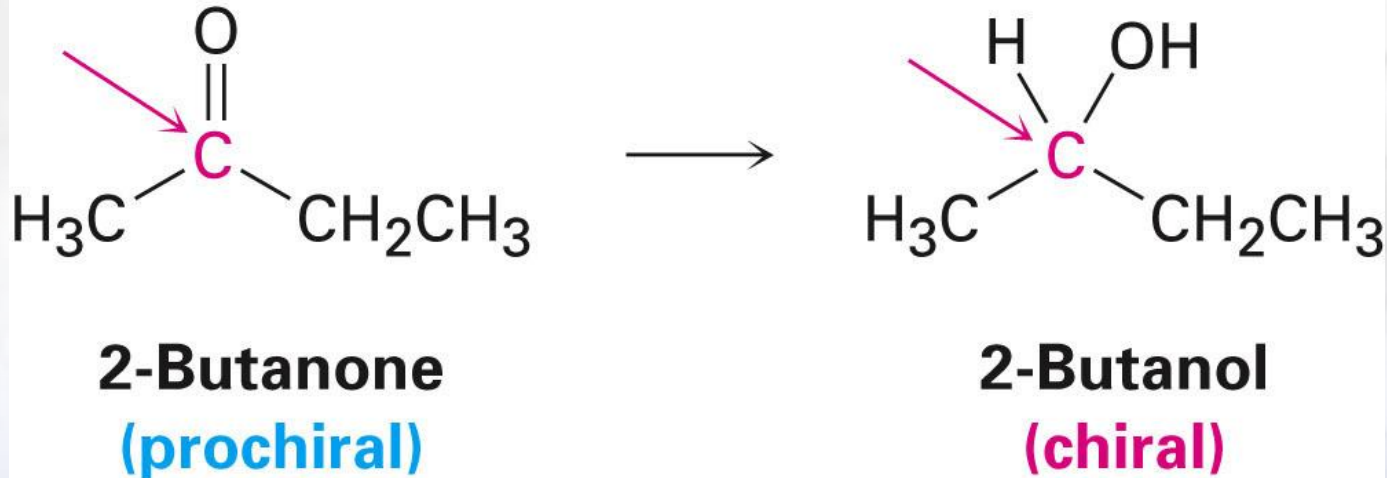


# اليدوية وقواعد التسلسل



# المراكز المؤهلة يدوياً

- يقال للذرة التي ترتبط بمجموعتين متطابقتين ومجموعتين متباينتين ذرة مؤهلة يدوياً وتكثر هذه الذرات أو المراكز في المركبات الحيوية التي تتأثر بفعل الإنزيمات.

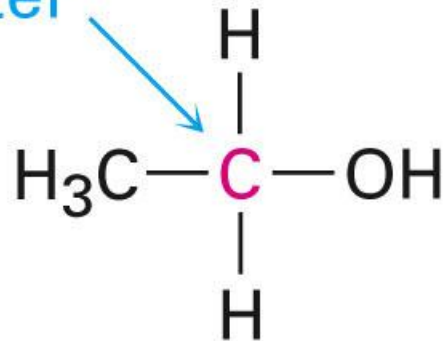




# المراكز المؤهلة يدوياً

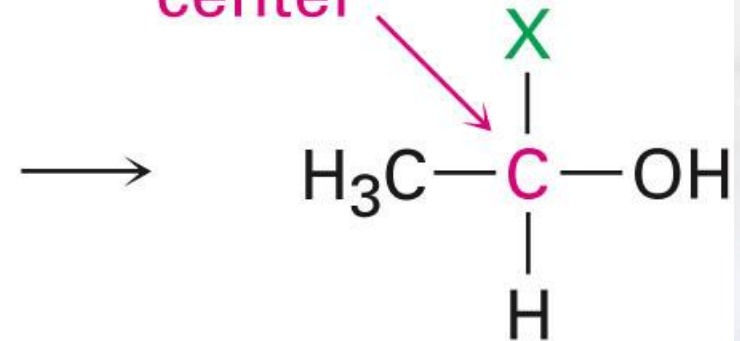
- إن أي تغيير في إحدى ذرتي الهيدروجين اللتين تقعان عليها يقلب هذه الذرة يدوية، فإذا بدلت مجموعة أو ذرة أخرى بإحدى ذرتي الهيدروجين صارت المجموعات الأربعة مختلفة.

Prochirality  
center



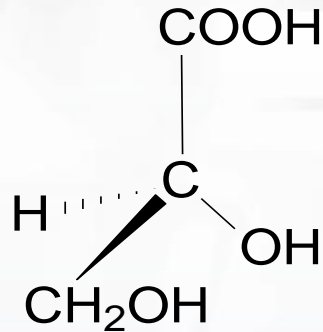
**Ethanol**

Chirality  
center

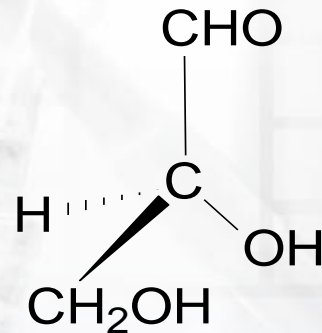


# الترتيب الفراغي (النسبي والمطلق)

- يعرف الترتيب الفراغي بأنه الترتيب الذي توجد عليه الذرات حول المركز اليدوي أي تحديد مواضع هذه الذرات في الفراغ.



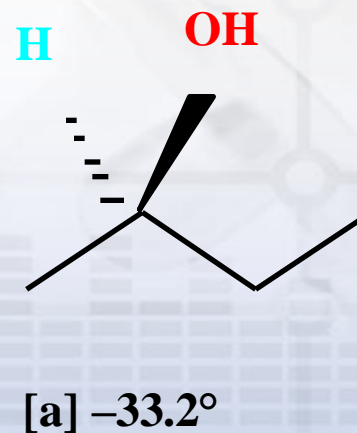
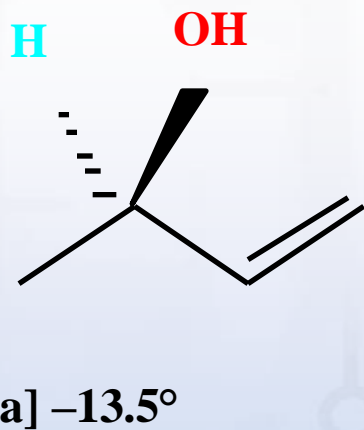
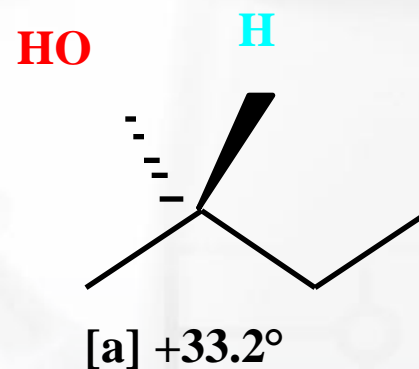
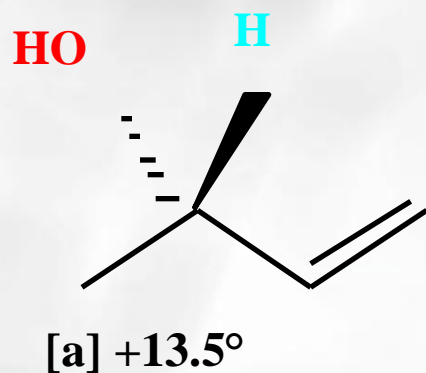
**Glyceric acid**



**Glyceraldehyde**

# المراكز المؤهلة يدوياً

## *Absolute configurations*



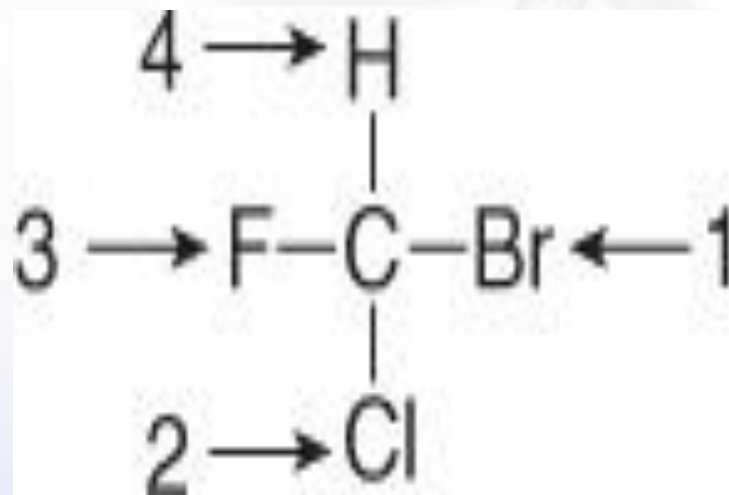
# المراكز المؤهلة يدوياً

## *Relative configuration*



# نظام R, S

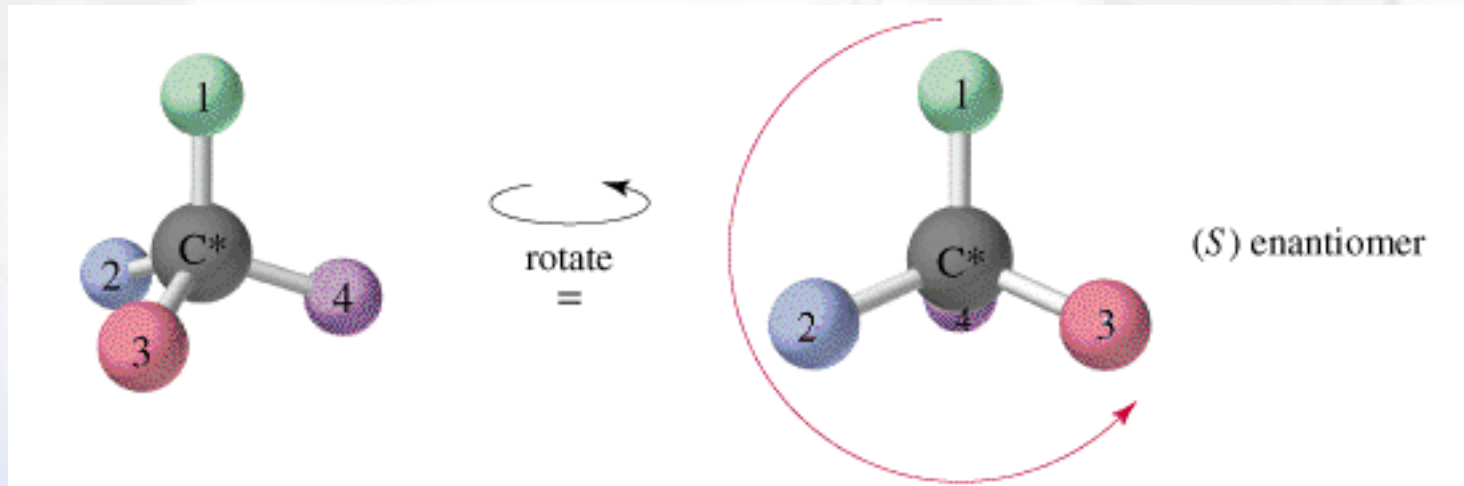
- **الخطوة الأولى:** تعطى الذرات أو المجموعات المرتبطة بالمركز اليدوي ترتيباً يتفق مع قواعد التسلسل، والترتيب المقصود هو أن نتدرج في العدد الذري فالعنصر ذو العدد الذري الأعلى يأخذ الأولوية وهكذا.





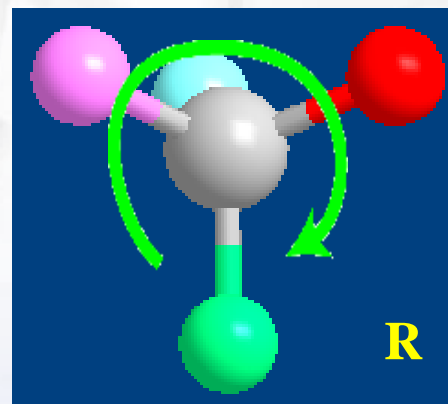
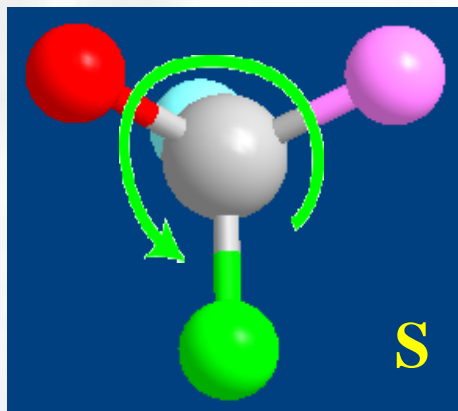
# نظام R, S

- **الخطوة الثانية:** نوجه النظر إلى المركز اليدوي على أن نتخيل الذره أو المجموعة الأذنى بالأولوية خلف المركز اليدوي والذرات أو المجموع الثلاث الأخرى أمام المركز اليدوي.



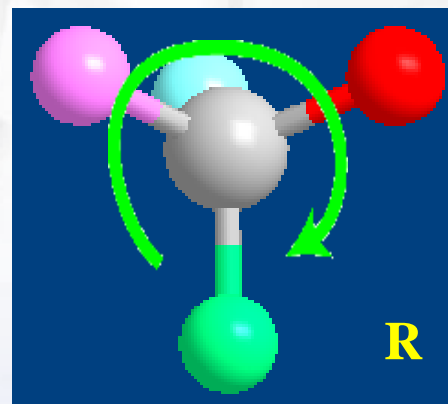
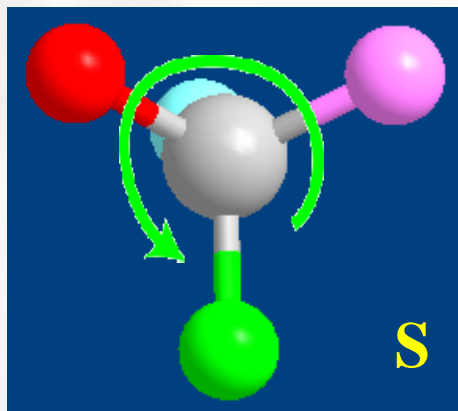
# نظام R, S

- إذا كان الترتيب الأبجدي لهذه الذرات أو المجموع الثلاث مبتدئين من الأعلى إلى الأدنى مع اتجاه عقارب الساعة أخذ الترتيب الفراغي المطلق الحرف **R** ليدل أنه يميني.

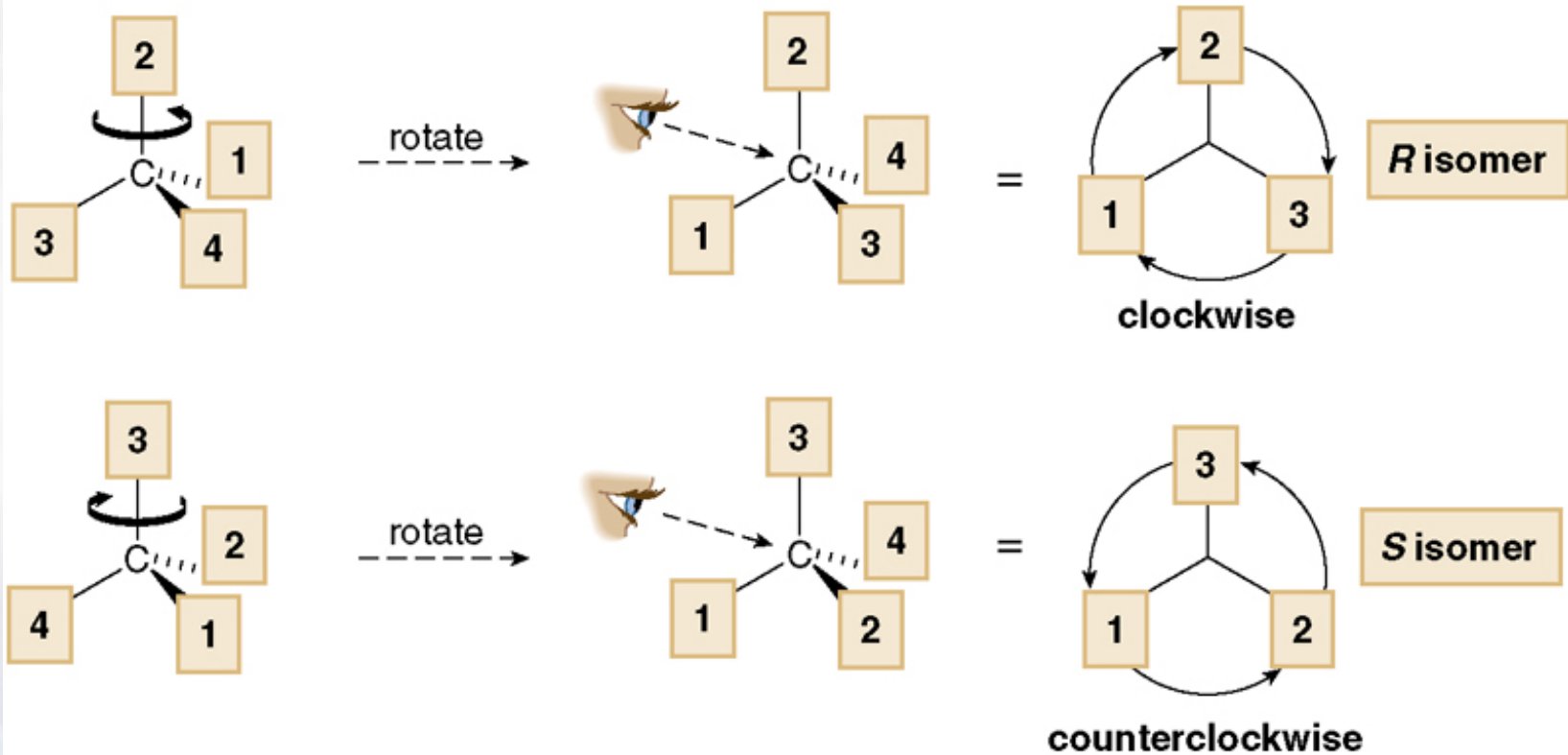


# نظام R, S

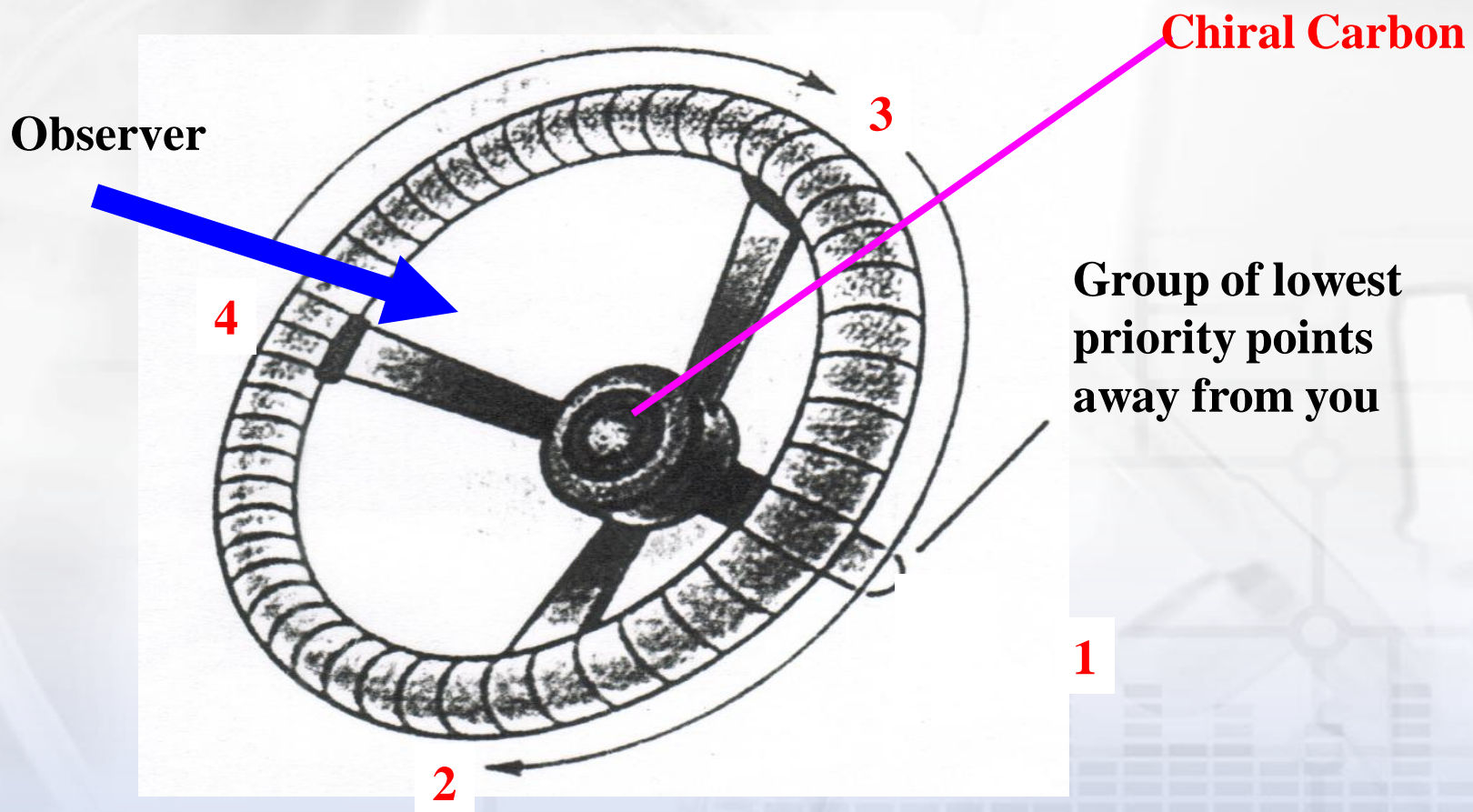
- إذا كان الترتيب الأبجدي لهذه الذرات أو المجموع الثلاث مبتدئين من الأعلى إلى الأدنى مخالفاً لإتجاه عقارب الساعة أخذ الترتيب الفراغي المطلق الحرف **S** ليدل أنه يساري.



# نظام R, S

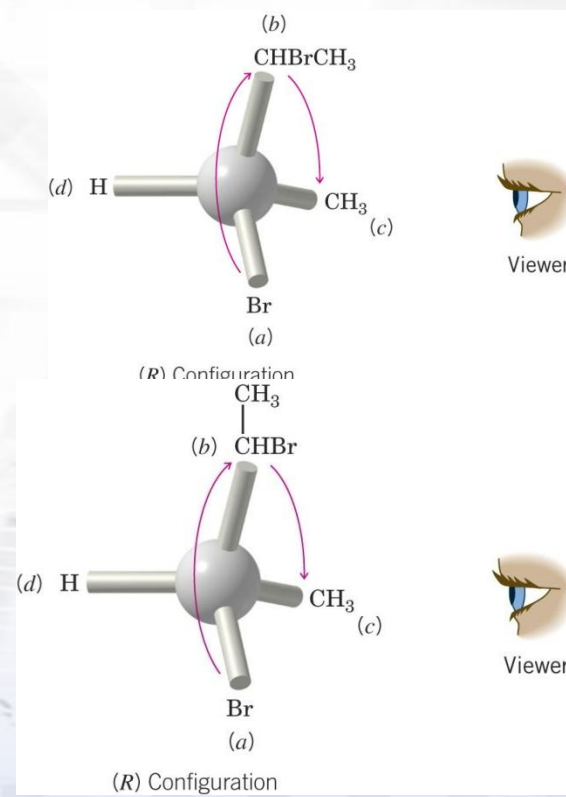
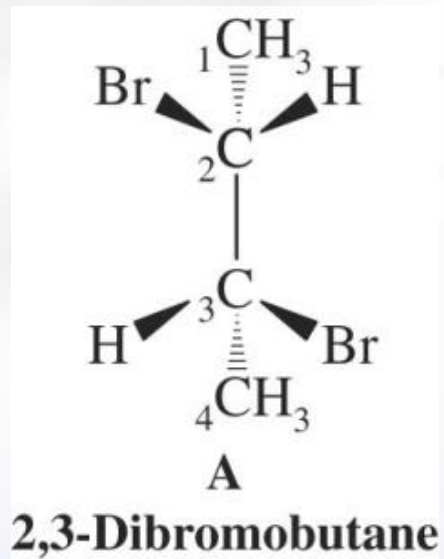


# نظام R, S

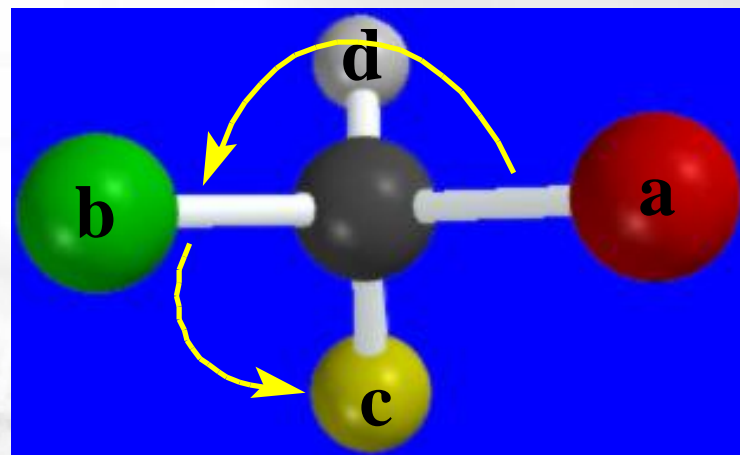
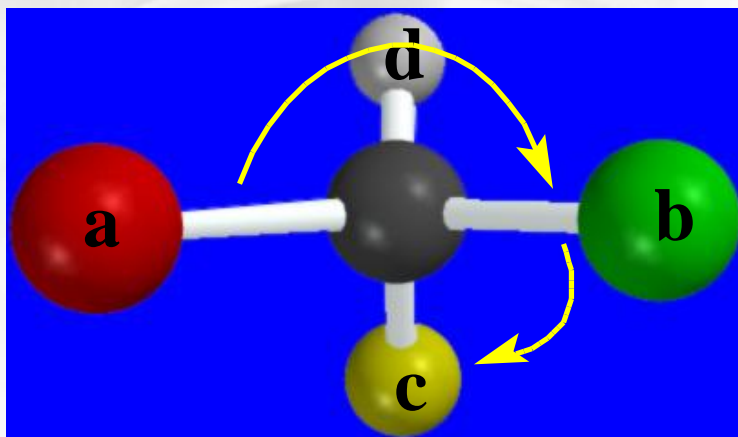




# نظام R, S



# نظام R, S



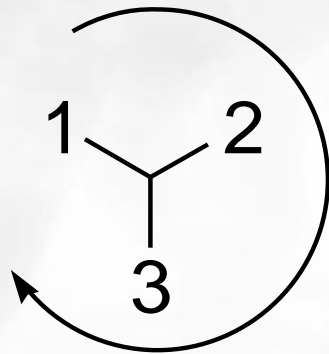
**Order of decreasing rank:**



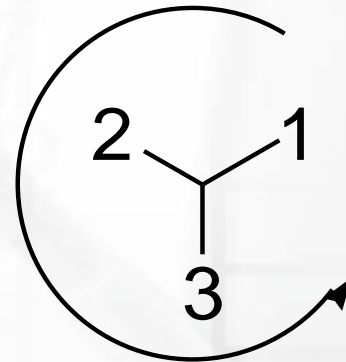
clockwise  
R

anticlockwise  
S

# نظام R, S



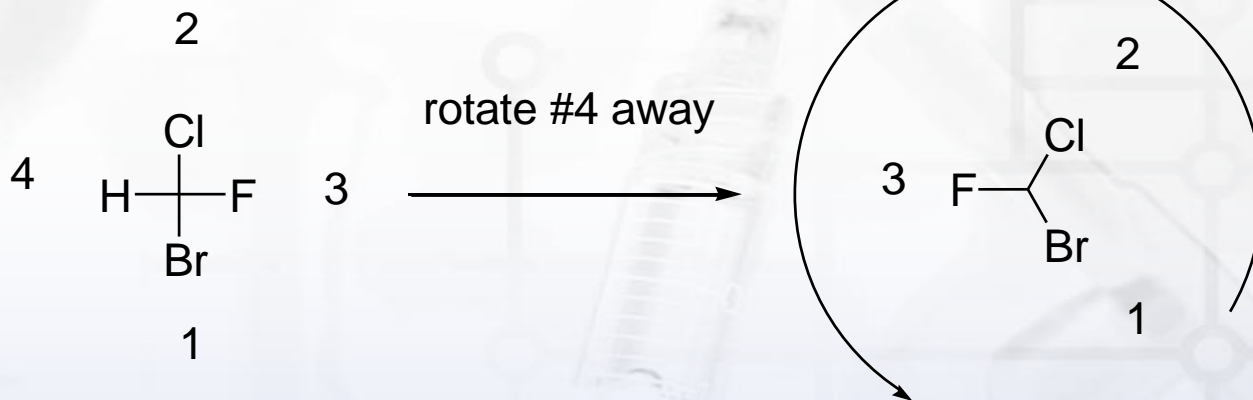
R



S

# R, S نظام

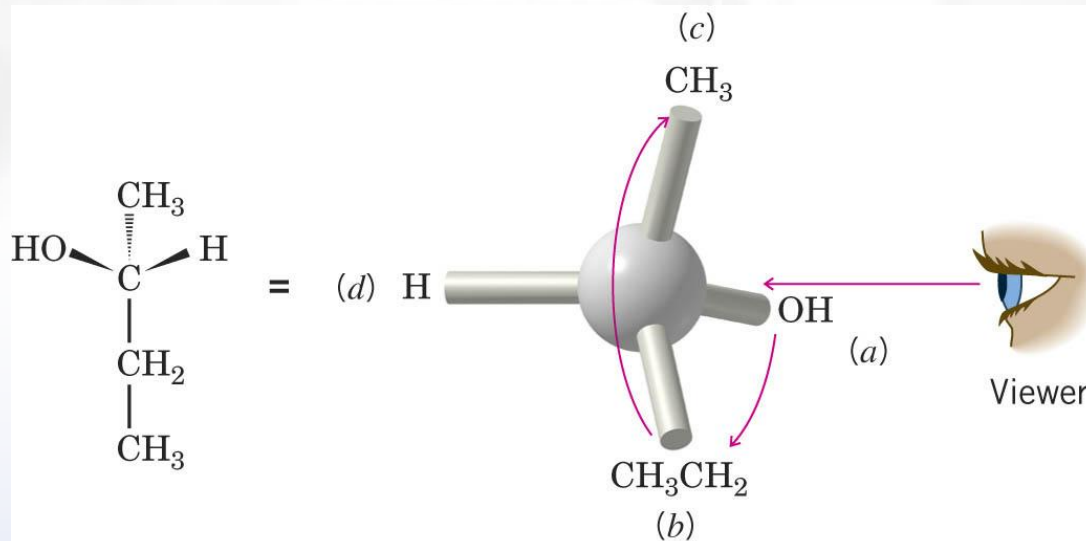
- **القاعدة الأولى:** يتم ترتيب العناصر إذا تباينت فيما بينها المرتبطة بالمركز اليدوي حسب العدد الذري فيأخذ العنصر ذو العدد الذري الأكبر أي صاحب الأولوية الرقم **1** ثم الذي بعده الرقم **2** ثم الذي يليه الرقم **3** وأخيراً الرقم **4**.



(S)-configuration

# نظام R, S

- **القاعدة الثانية:** إذا ما توفر على المركز اليدوي مباشرة ذرتان أو أكثر متشابهتان أو متطابقتان فإننا ننتقل من الذرة المرتبطة بالمركز اليدوي مباشرة إلى الذرة التي تليها في المجموعة ذاتها.



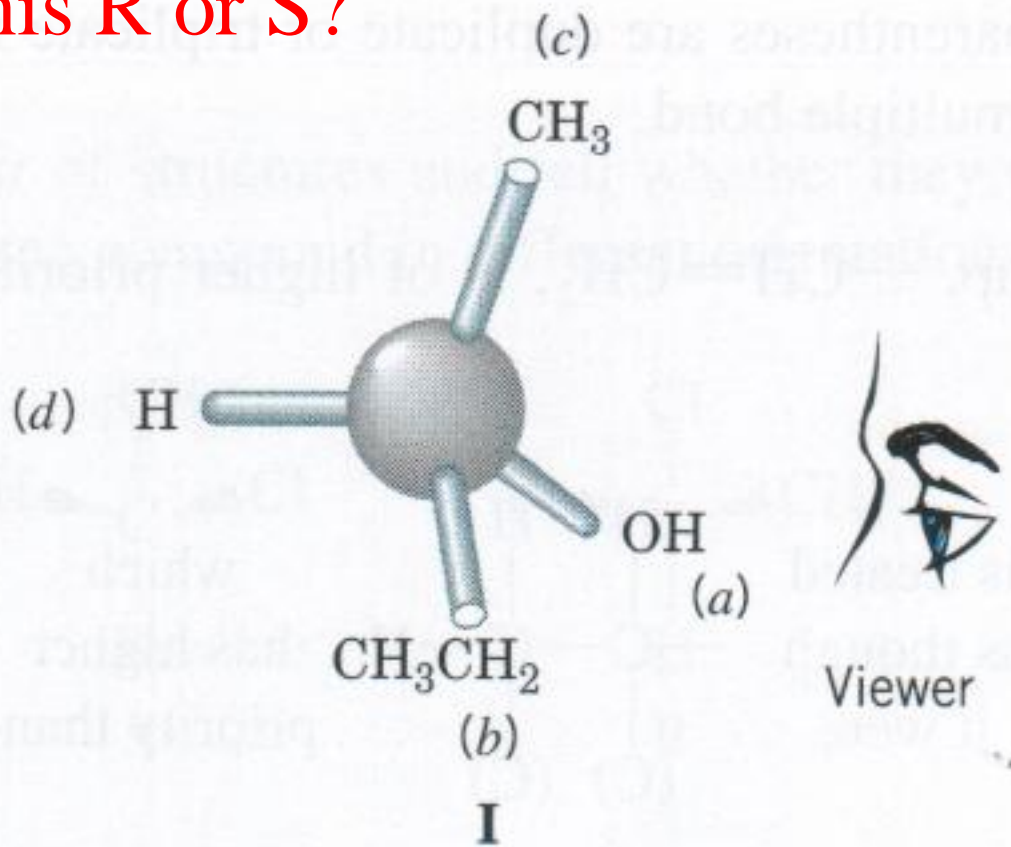
Arrows are clockwise

**(R)-2-Butanol**



# نظام R, S

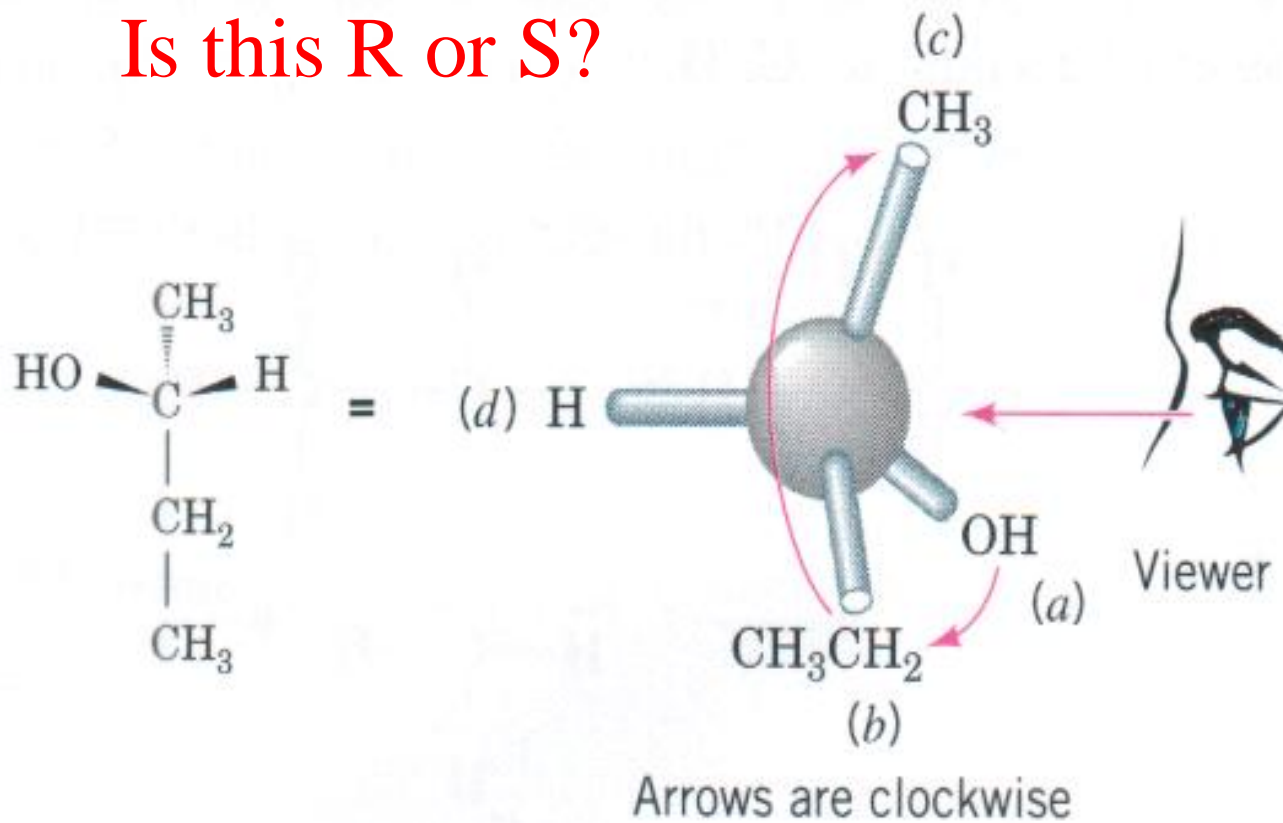
Is this R or S?



a-b-c = 4-3-2

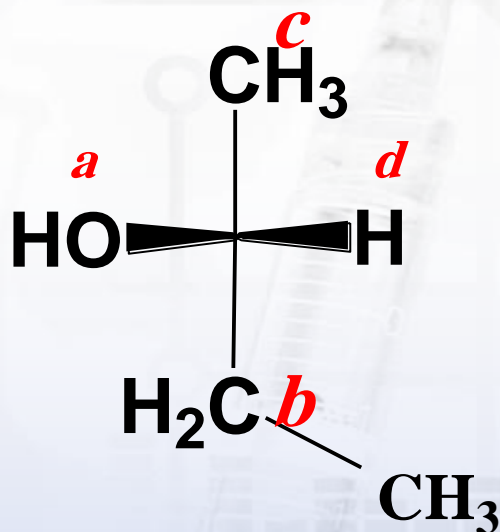
# نظام R, S

Is this R or S?

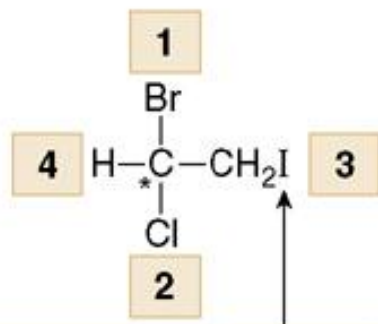


# نظام R, S

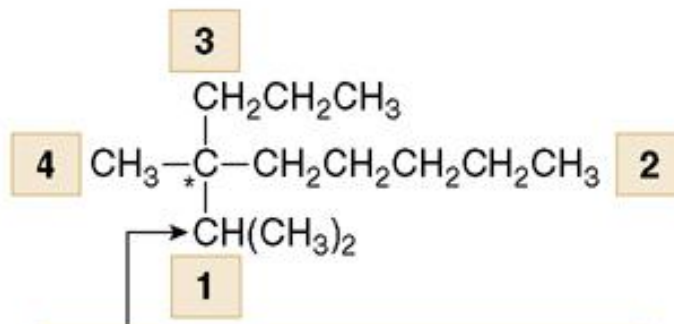
- **القاعدة الثانية:** إذا ما توفر على المركز اليدوي مباشرة ذرتان أو أكثر متشابهتان أو متطابقتان فإننا ننتقل من الذرة المرتبطة بالمركز اليدوي مباشرة إلى الذرة التي تليها في المجموعة ذاتها.



# R, S نظام

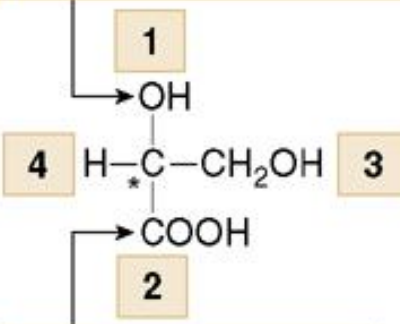


I is NOT bonded directly to the stereogenic center.



This is the highest priority C since it is bonded to 2 other C's.

highest atomic number = highest priority



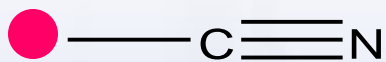
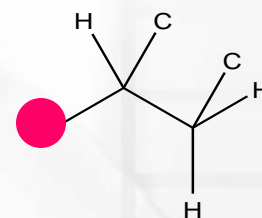
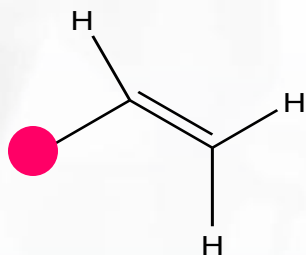
This C is considered bonded to 3 O's.

[\* = stereogenic center]

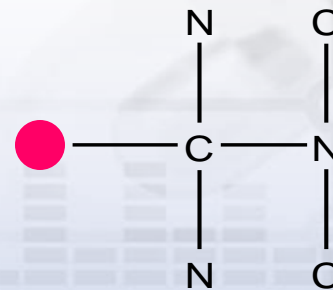
# نظام R, S

- **القاعدة الثالثة:** إذا ارتبط بالمركز اليدوي ذرة من مجموعة فيها رابطة مضاعفة أو ثلاثية، روعيت الذرة وكأنها ترتبط بذرتين أو ثلاث ذرات من العنصر الذي يرتبط بها برابطة مضاعفة أو ثلاثية.

Expanded into

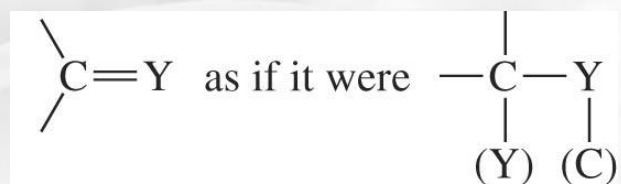


becomes

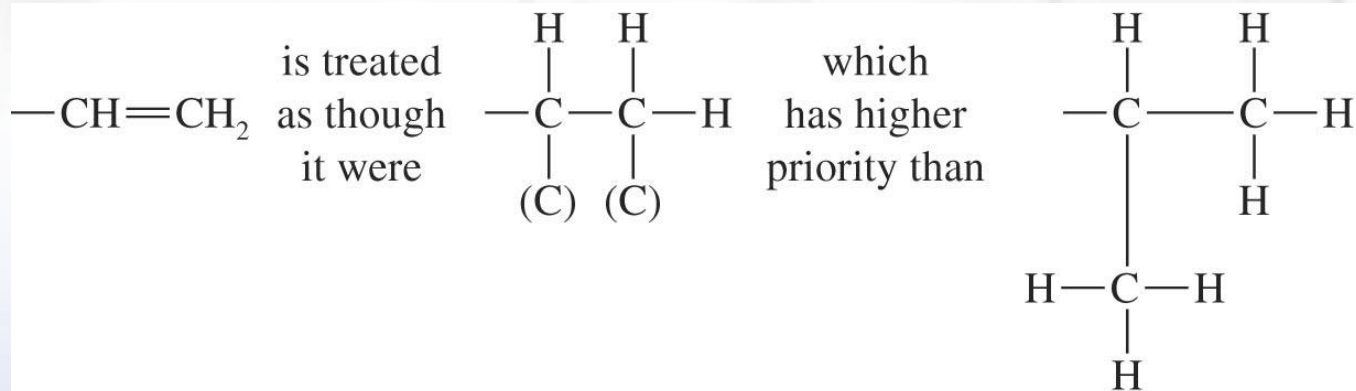
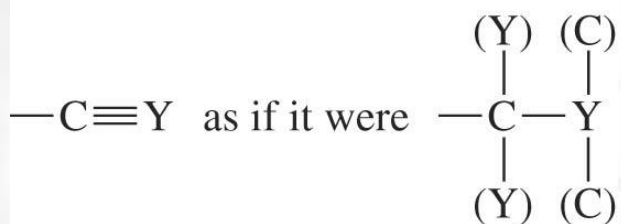




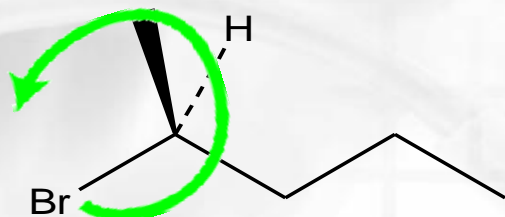
# نظام R, S



and

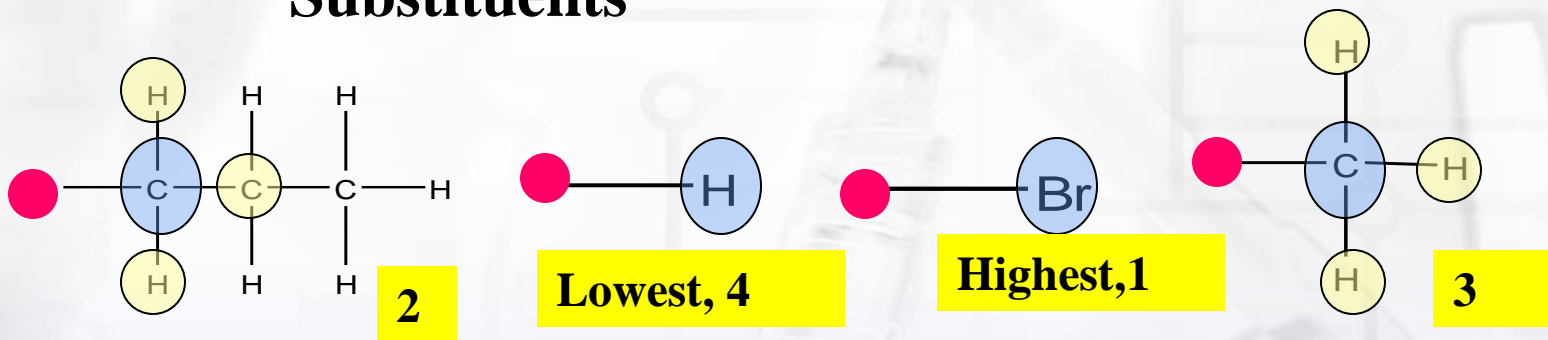


# R, S نظام

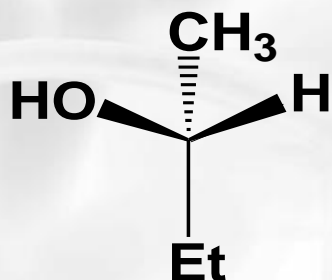


**S configuration**

## Substituents

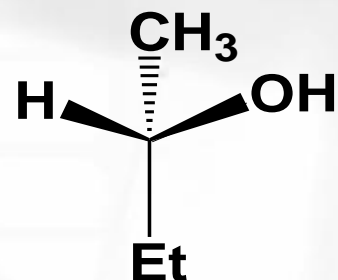


# نظام R, S



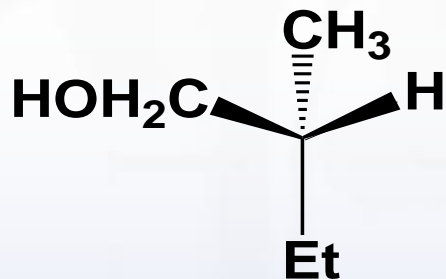
**(R)-(-)-2-butanol**

$[\alpha] = -13.52 \text{ deg}$



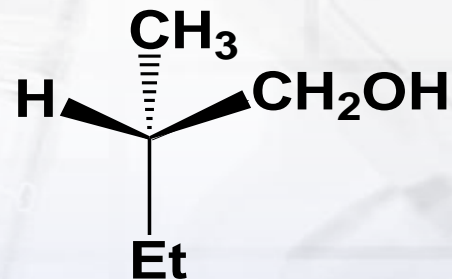
**(S)-(+)-2-butanol**

$[\alpha] = +13.52 \text{ deg}$



**(R)-(+)-2-methyl-1-butanol**

$[\alpha] = +5.76 \text{ deg}$



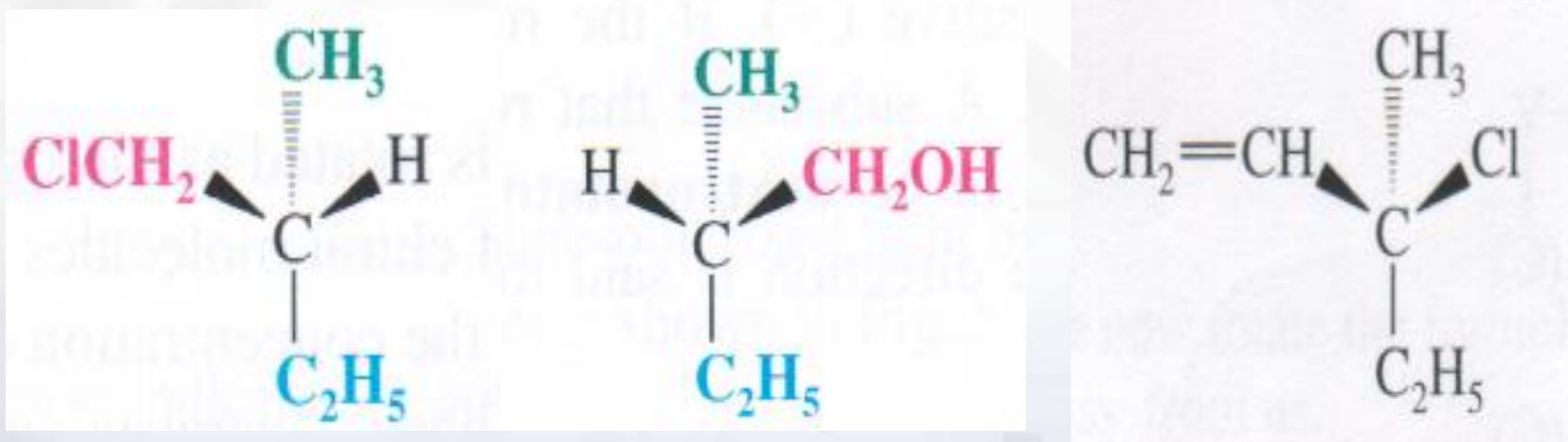
**(S)-(-)-2-methyl-1-butanol**

$[\alpha] = -5.76 \text{ deg}$

# نظام R, S

## EXERCISE I

Determine the R or S configuration of the following structures:



I

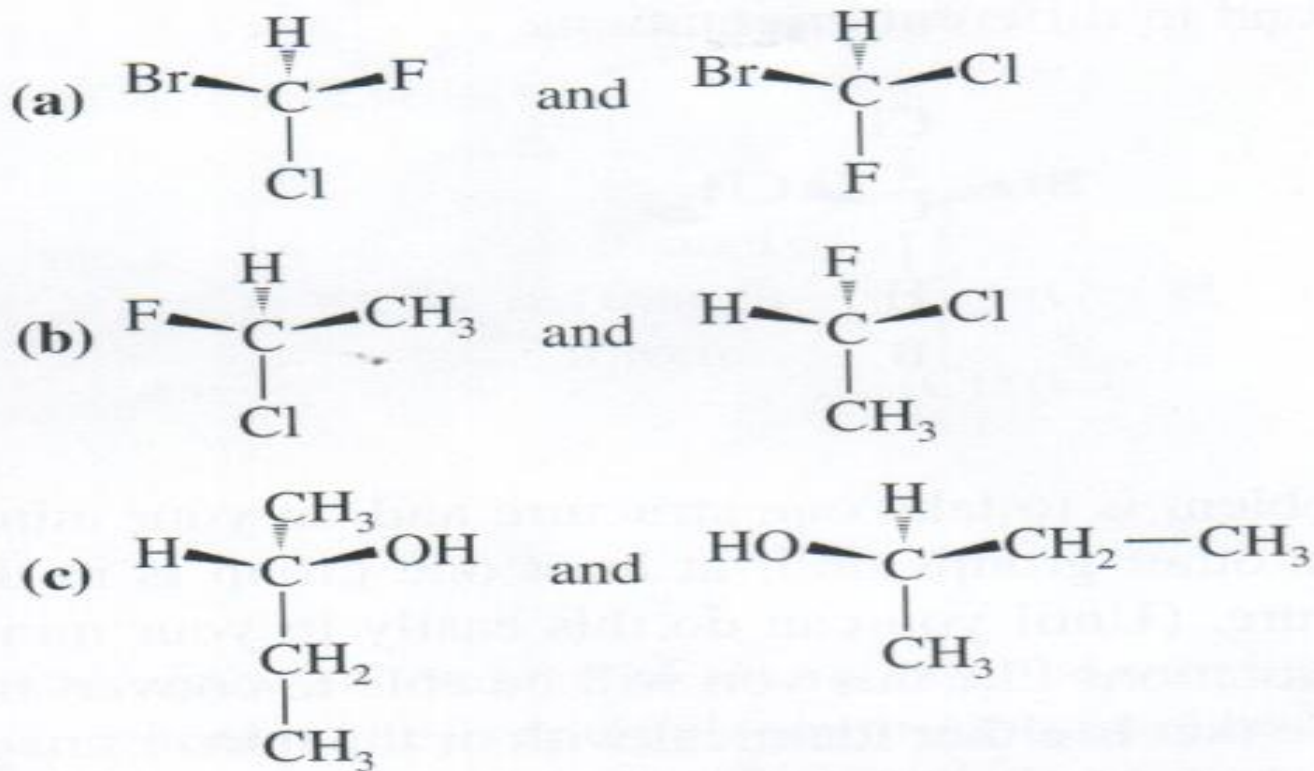
II

III

# نظام R, S

## Exercise II

For pairs of structures shown below, determine whether they are enantiomers or not:

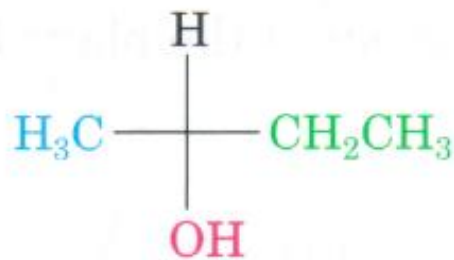




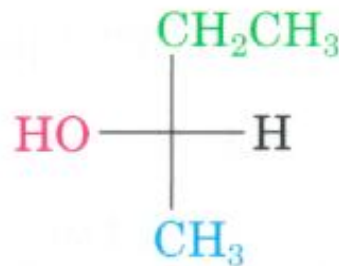
# نظام R, S

## Exercise IV

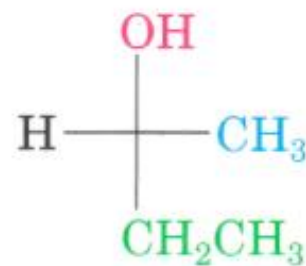
- Use operations in Fischer Projection to determine whether the following enantiomers are the same.



A

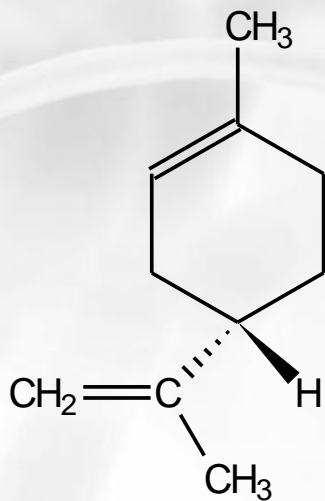


B

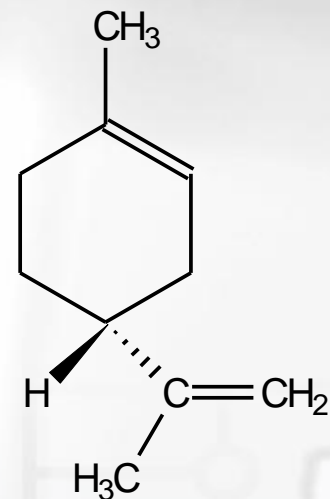


C

# نظام R, S



**S** limonene (lemons)



**R** limonene (oranges)



L/O/G/O

The End

