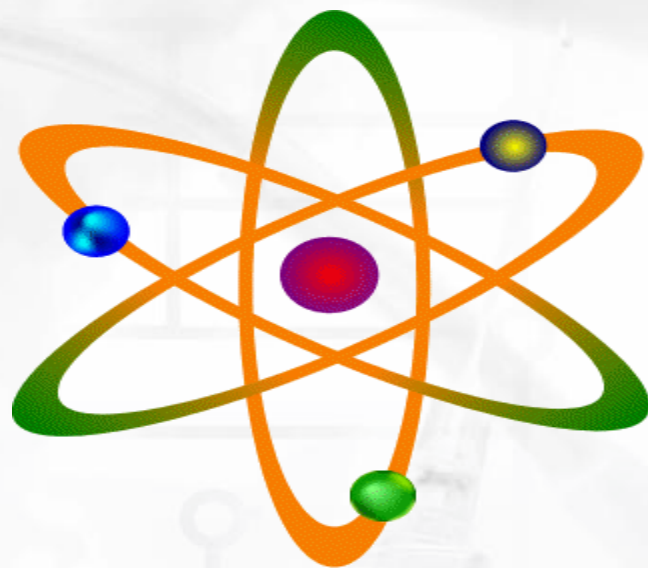


قال صلى الله عليه وسلم ( من سلك طريقاً يلتمس به  
علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة )

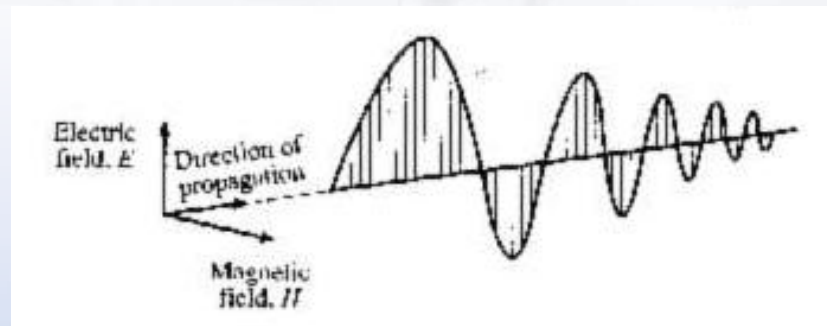
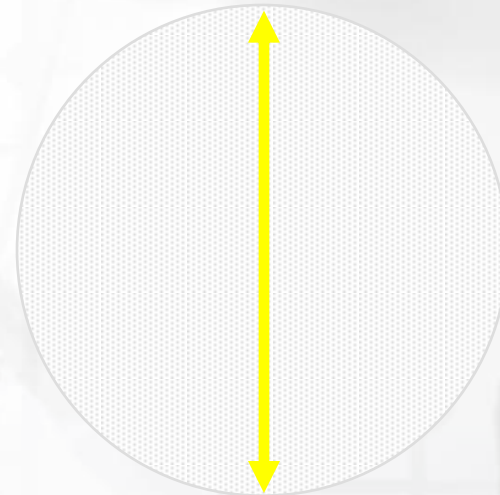
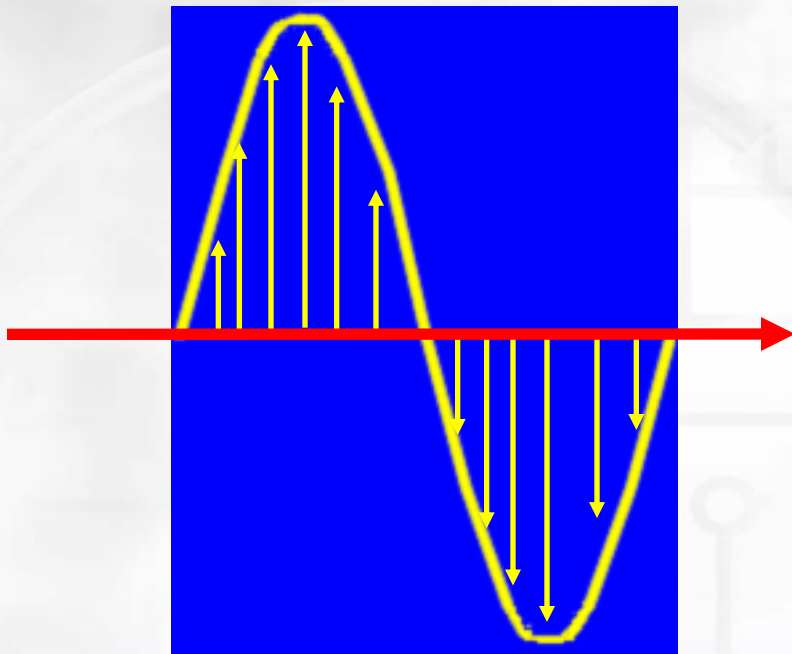


# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي

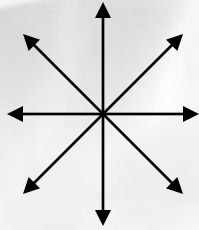


***Dr. Asma El-Sharif***  
***Department of Chemistry***  
***Saturday***  
***28/10/1433 – 15/09/2012***

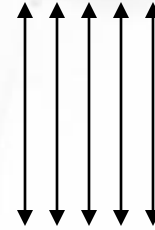
# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي



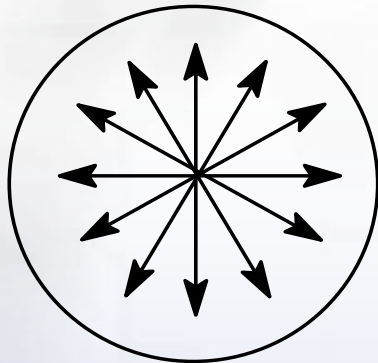
# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي



non-polarized



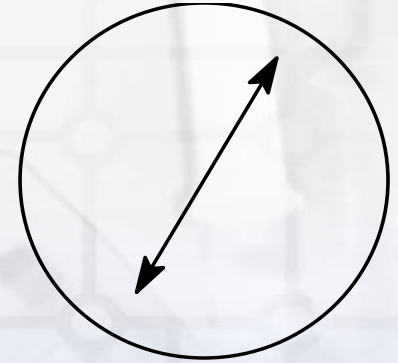
polarized



normal light  
(waves vibrate in all directions)



plane-polarised light  
(vibrates in only one direction)

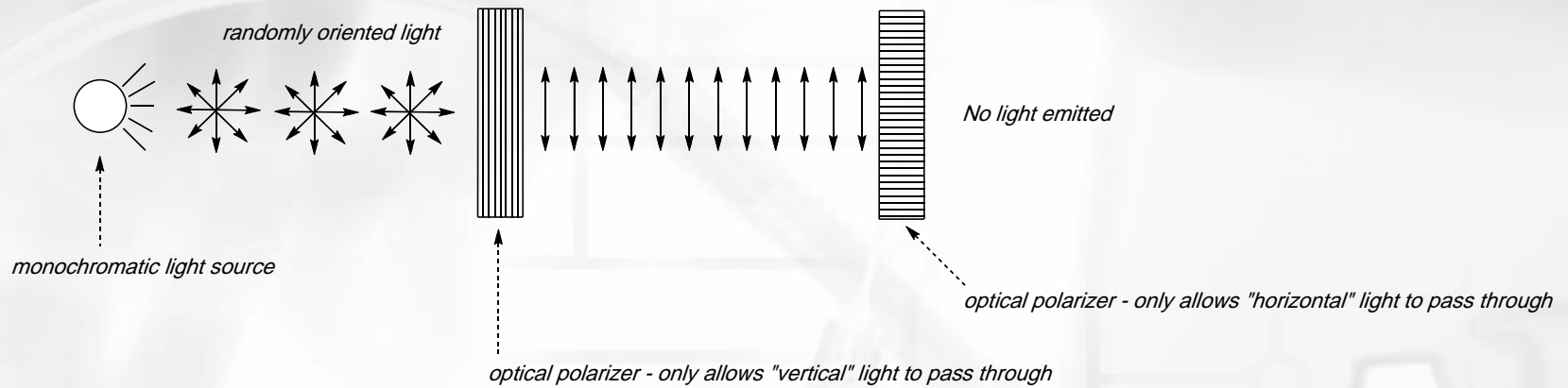


plane-polarised light after  
clockwise rotation

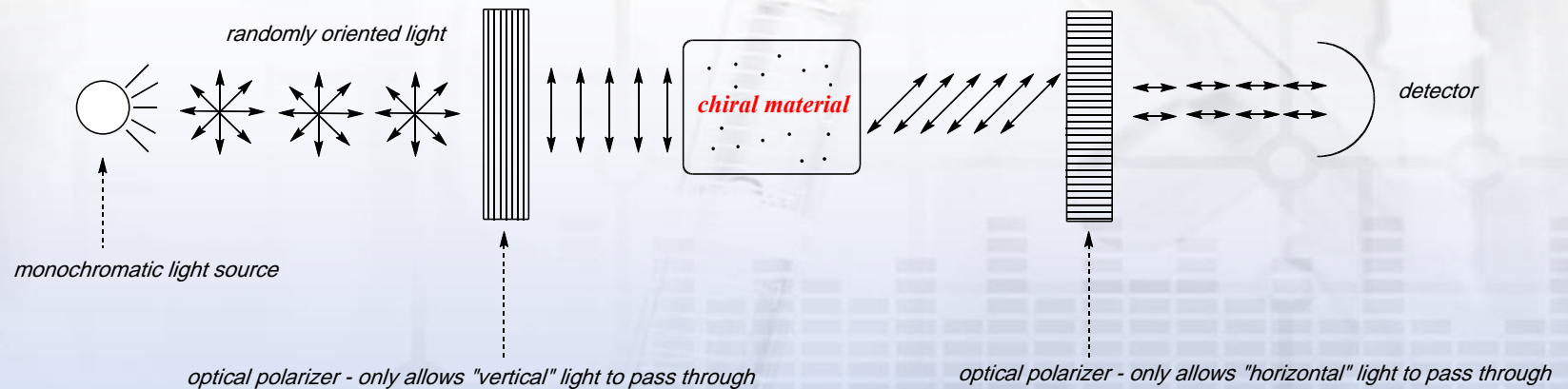


# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي

## Optical Rotation and Polarimetry

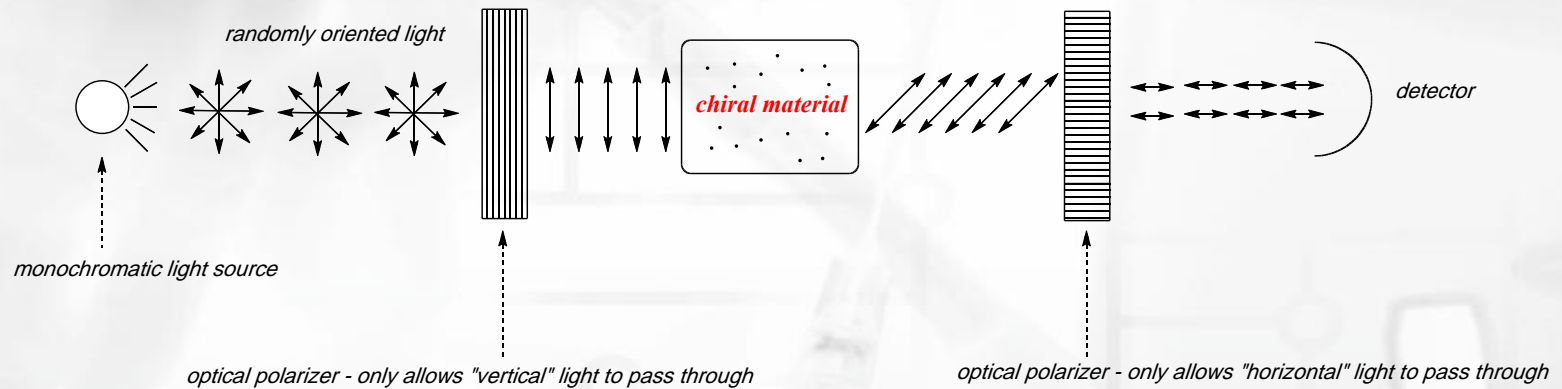


**Chiral molecules will rotate polarized light:**

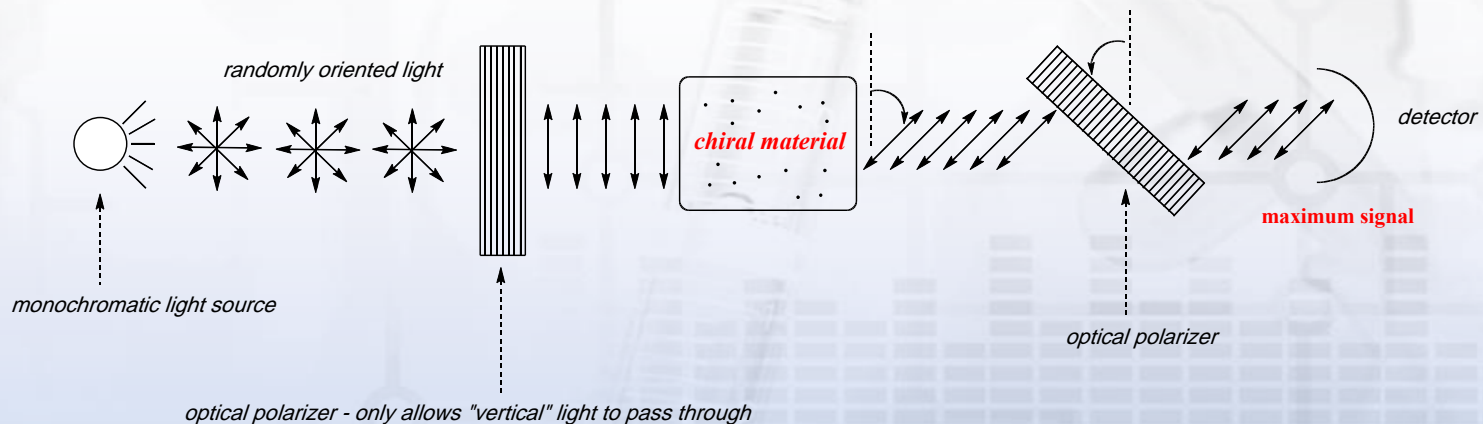


# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي

## Optical Rotation and Polarimetry

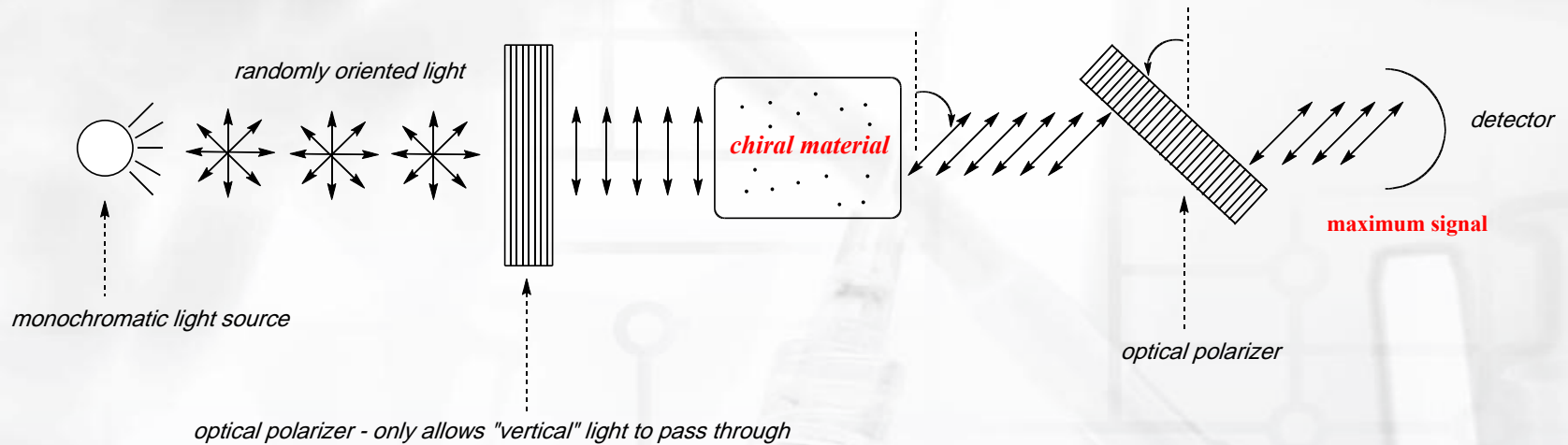


**The maximum signal will be obtained if the second polarizer is rotated to match the light rotation:**

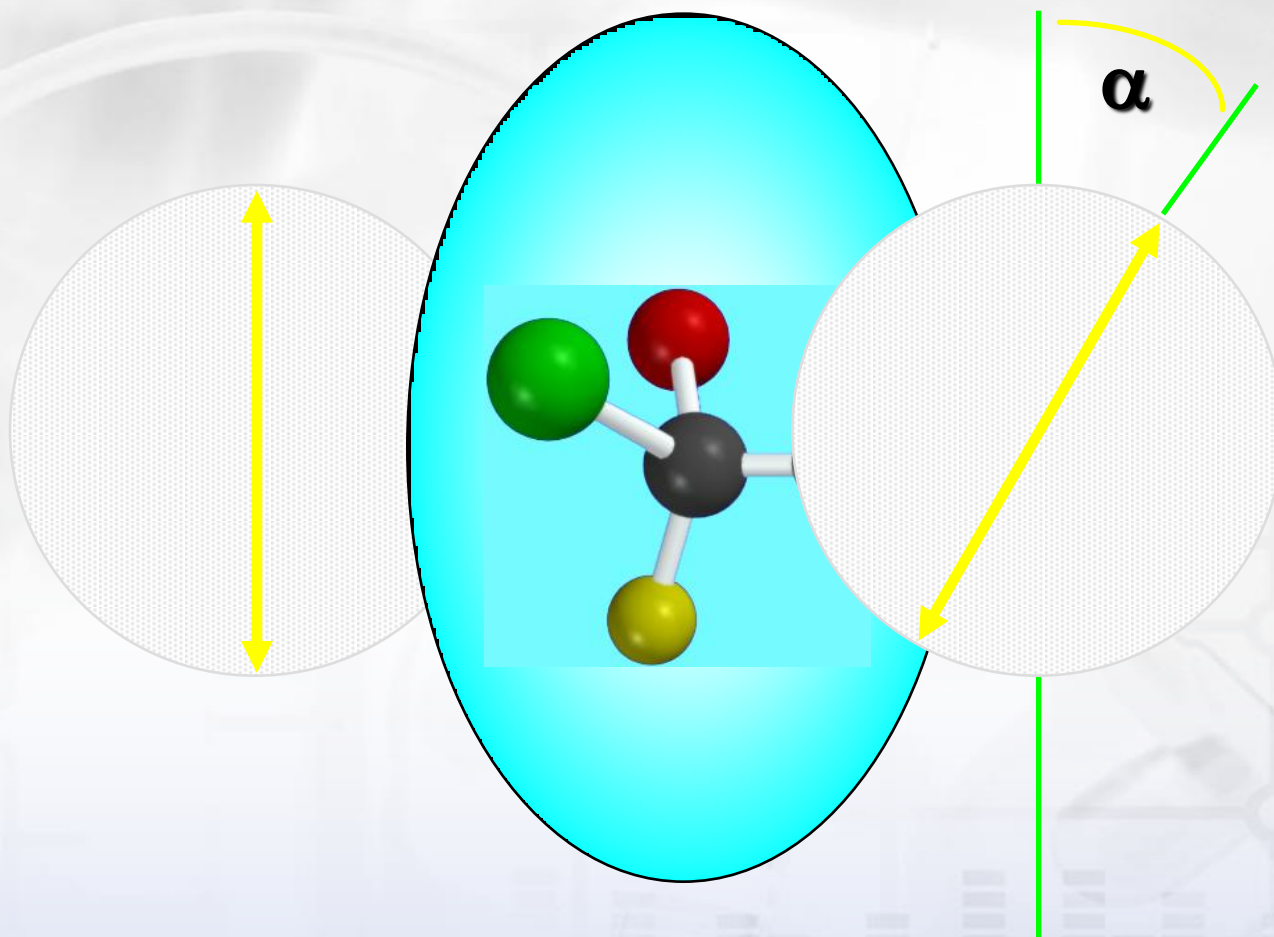


# الفاعلية الضوئية والتماكب الضوئي

## Optical Rotation and Polarimetry



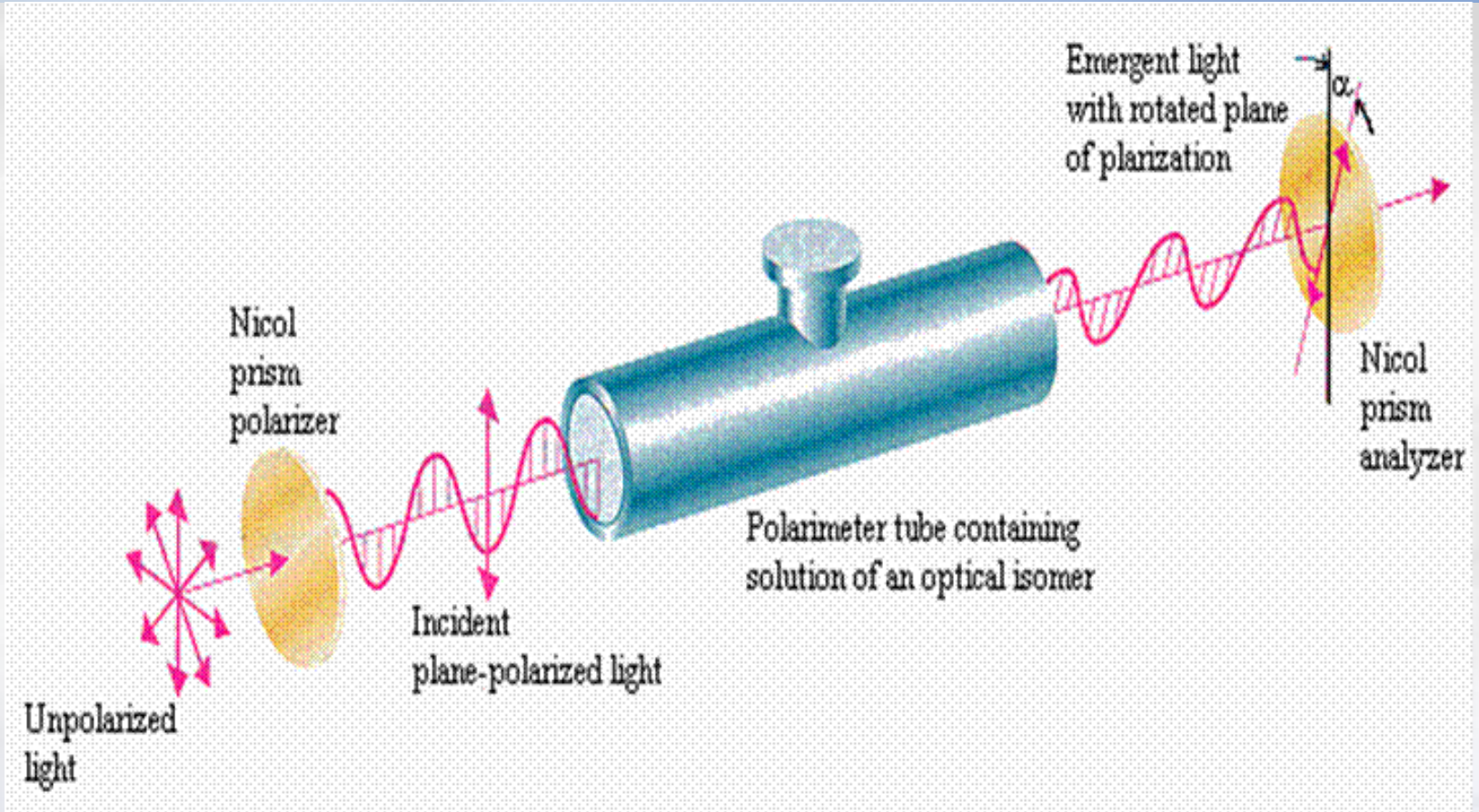
# قياس الفاعلية الضوئية



***Rotation of plane-polarized light***

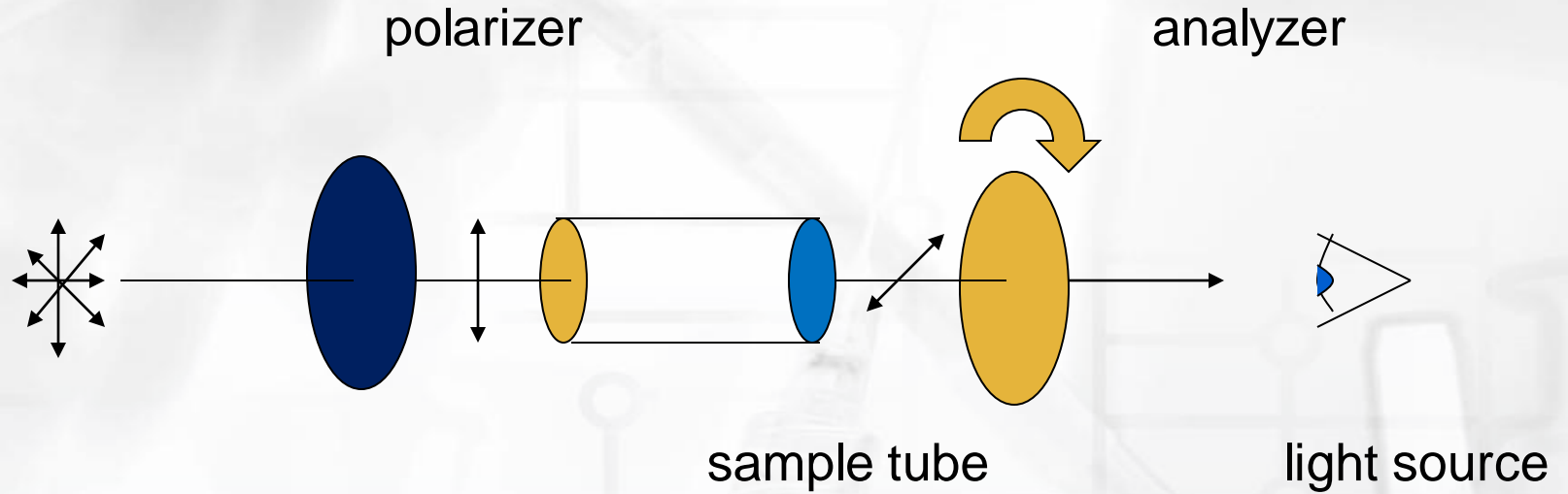


# قياس الفاعلية الضوئية



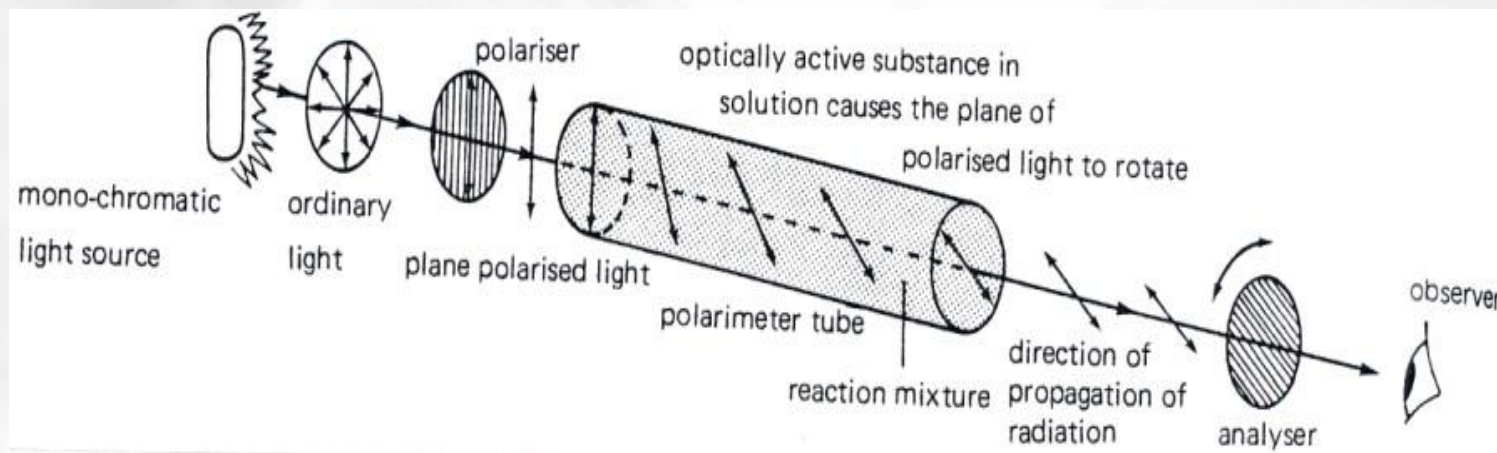
جهاز الإستقطاب

# قياس الفاعلية الضوئية



جهاز الإستقطاب

# قياس الفاعلية الضوئية



## جهاز الإستقطاب

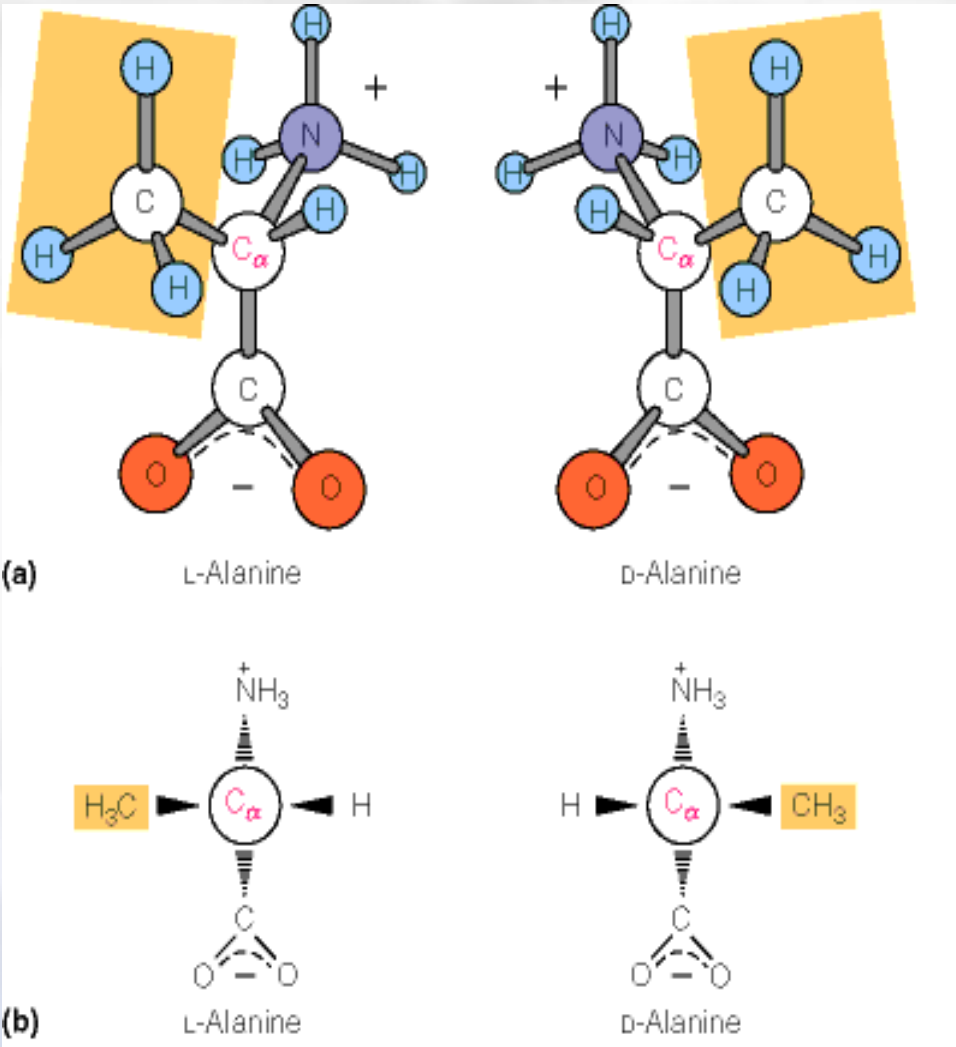
# قياس الفاعلية الضوئية

- مقدار الدوران أو درجات الدوران التي تقرأ على درجة المحلل تتوقف على التالي:

١. درجة الحرارة التي يقاس عندها الدوران الضوئي.
٢. كثافة المادة أو تركيزها في خلية العينة.
٣. طول خلية القياس التي تقع فيها المادة ذات الفاعلية الضوئية.
٤. طول موجة الشعاع المستقطب.



# قياس الفاعلية الضوئية

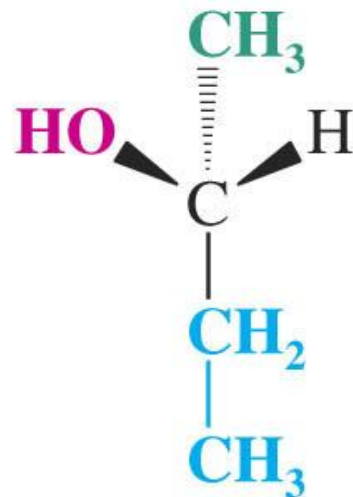


- إذا كان دوران المحلل جهة اليسار أي (عكس عقارب الساعة) فالمركب يساري الدوران **(-, L) Levorotatory**

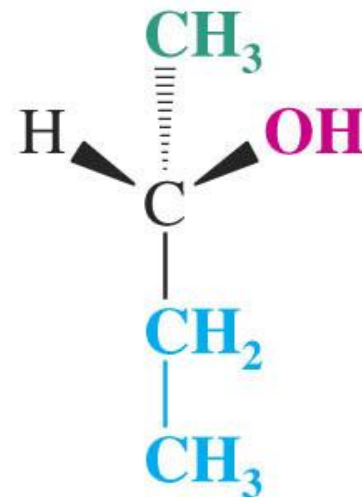
- إذا كان دوران المحلل جهة اليمين أي (مع عقارب الساعة) فالمركب يميني الدوران **Dextrorotatory (+, D)**

# قياس الفاعلية الضوئية

- يطلق على المواد التي تعمل على حيود الضوء المستقطب عن مساره بـ **المواد الفعالة ضوئياً أو ذات الفاعلية الضوئية.**

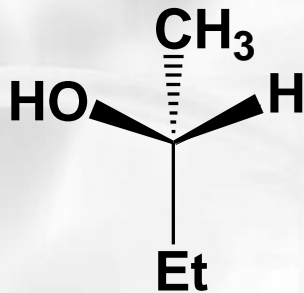


**(R)-2-Butanol**  
 $[\alpha]_D^{25} = -13.52^\circ$



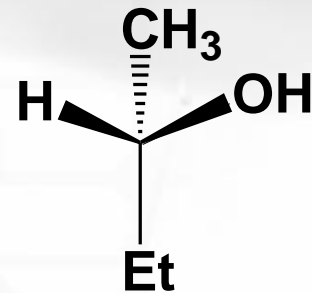
**(S)-2-Butanol**  
 $[\alpha]_D^{25} = +13.52^\circ$

# قياس الفاعلية الضوئية



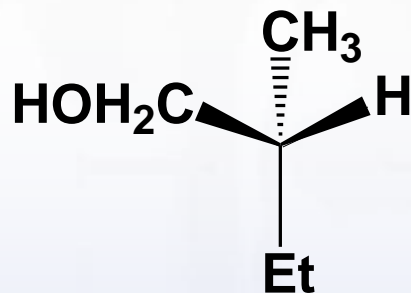
**(R)-(-)-2-butanol**

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



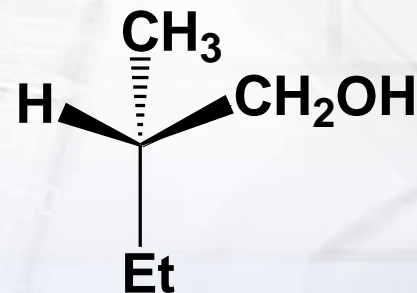
**(S)-(+)-2-butanol**

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



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

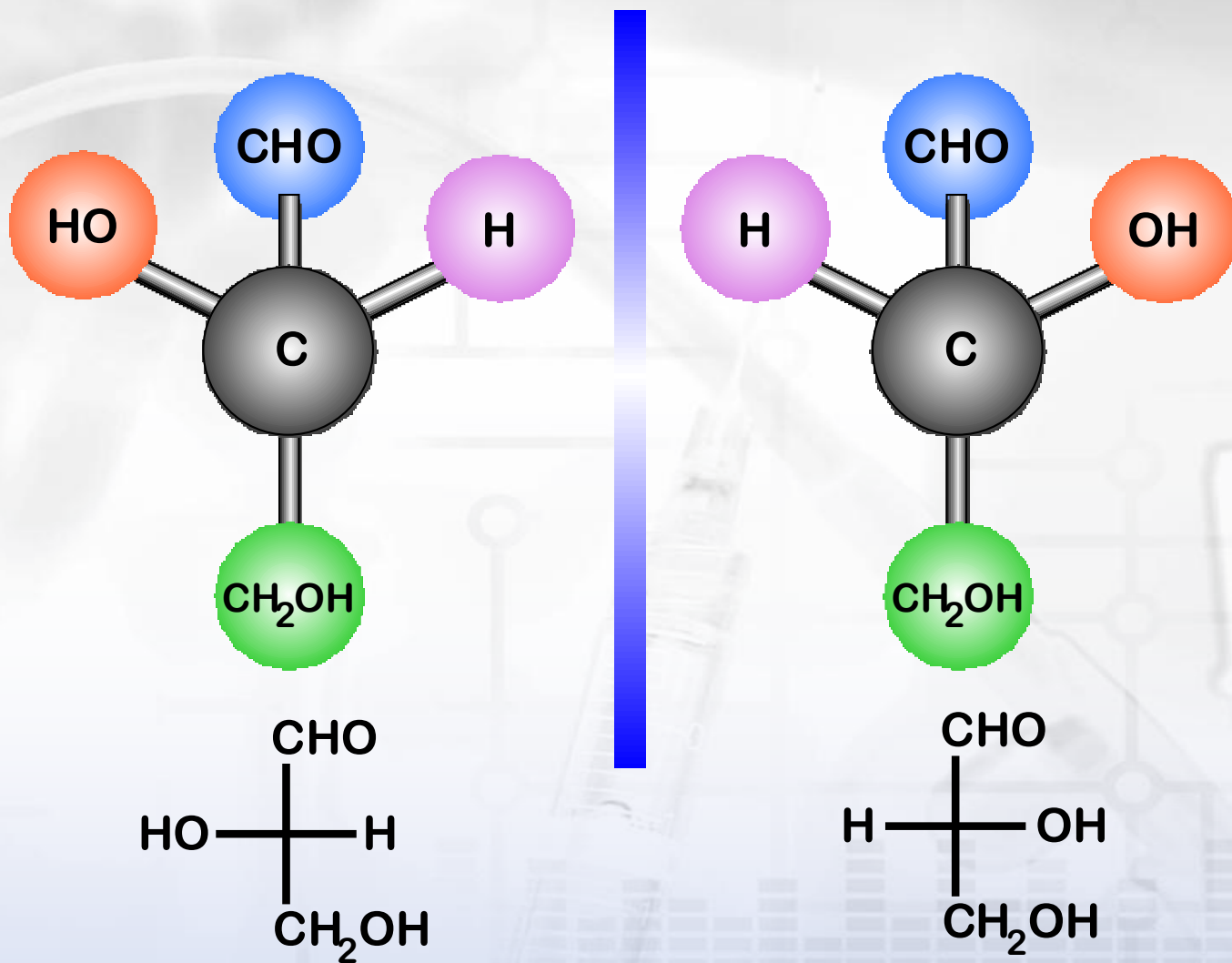
$[\alpha] = +5.76 \text{ deg}$



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

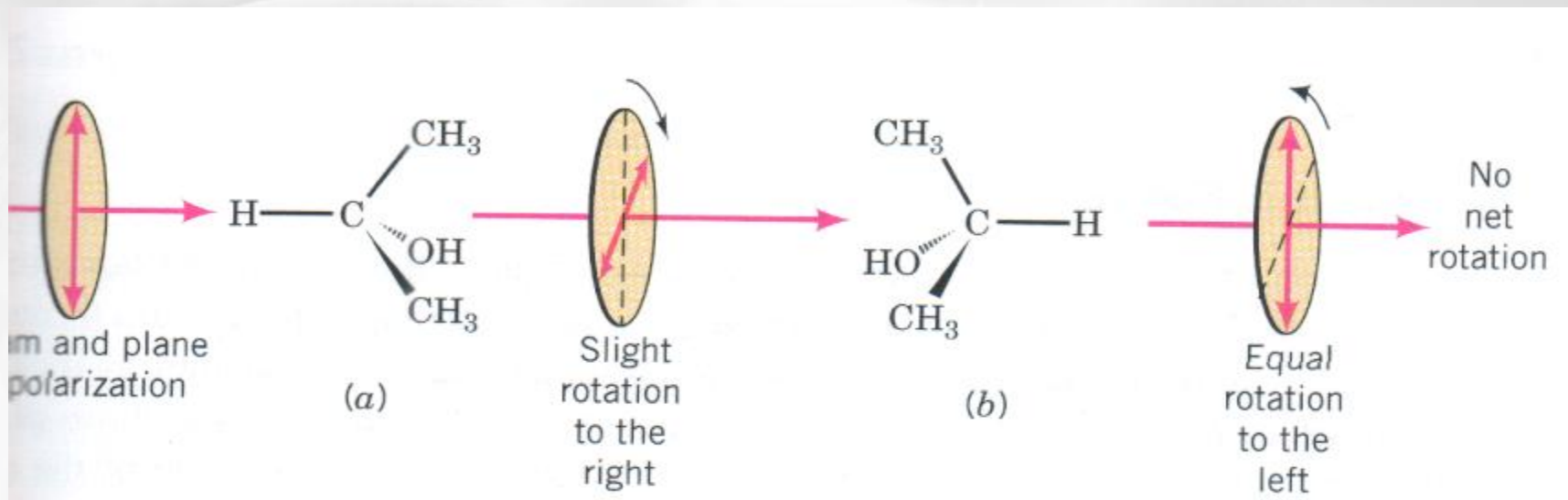
$[\alpha] = -5.76 \text{ deg}$

# قياس الفاعلية الضوئية



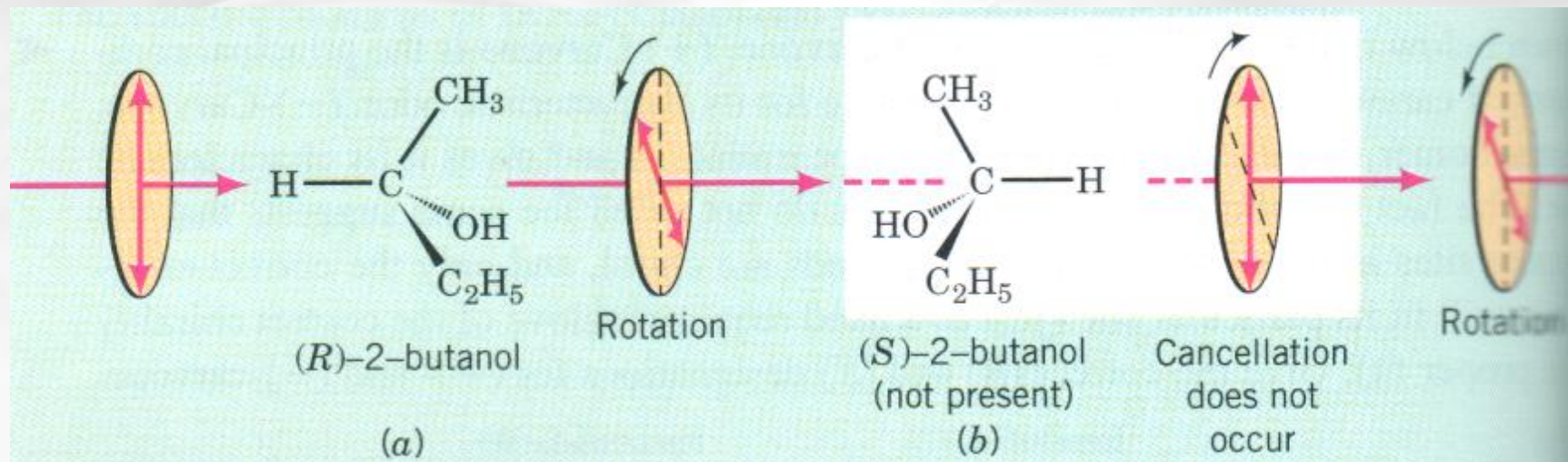


# قياس الفاعلية الضوئية



**Optical activity of non-chiral molecules**

# قياس الفاعلية الضوئية



**Optical activity of chiral molecules**

# الدوران النوعي Specific rotation

$$[\alpha]_{\lambda}^t = \frac{\alpha}{l * C}$$

where  $\alpha$  = observed rotation

$l$  = length (dm)

$C$  = concentration (g/1ml)

**(+)- alanine**  $[\alpha]_D = +8.5$

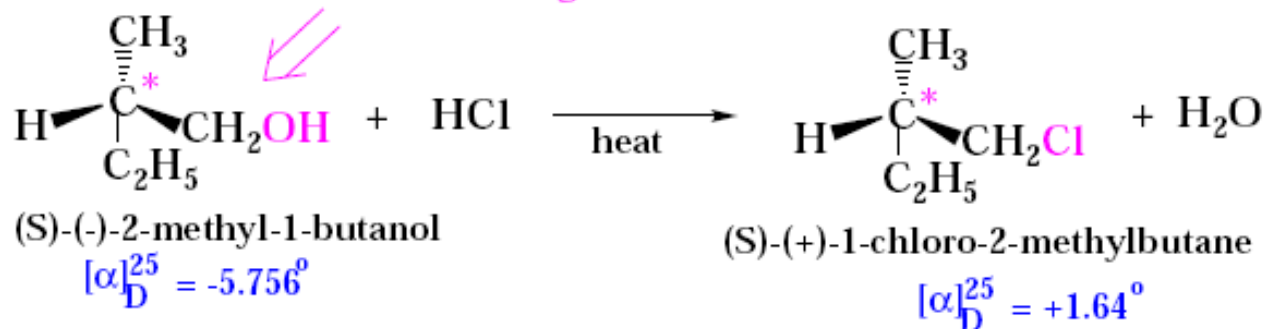
**(-)- lactic acid**  $[\alpha]_D = -3.8$

# الدوران النوعي Specific rotation

## Relative Configurations at Stereocenters

For many years before the development of x-ray crystallography, configurations at stereocenters were assigned **relatively**. The stereocenter in one chiral compound was related to one in another compound through a **stereochemically well-defined chemical transformation**.

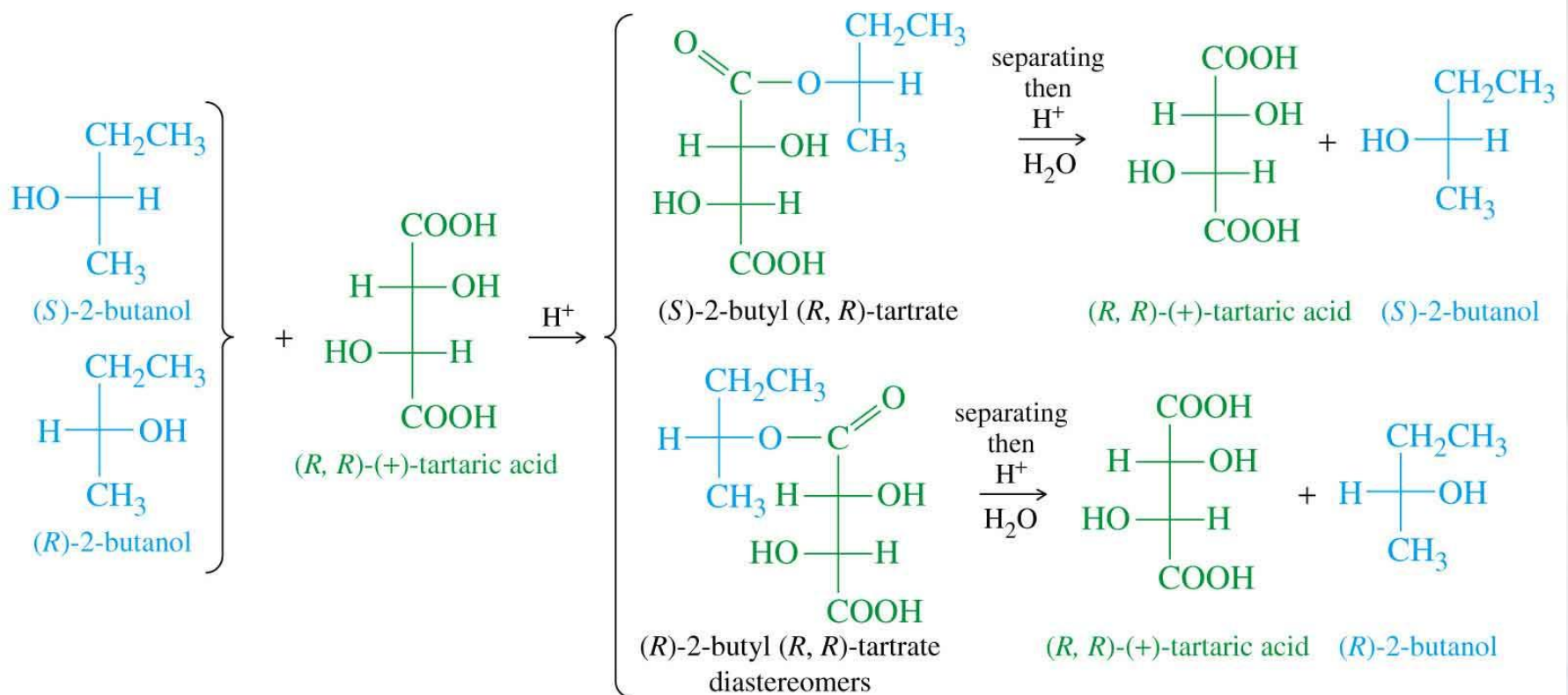
*bond-breaking is remote from stereocenter*

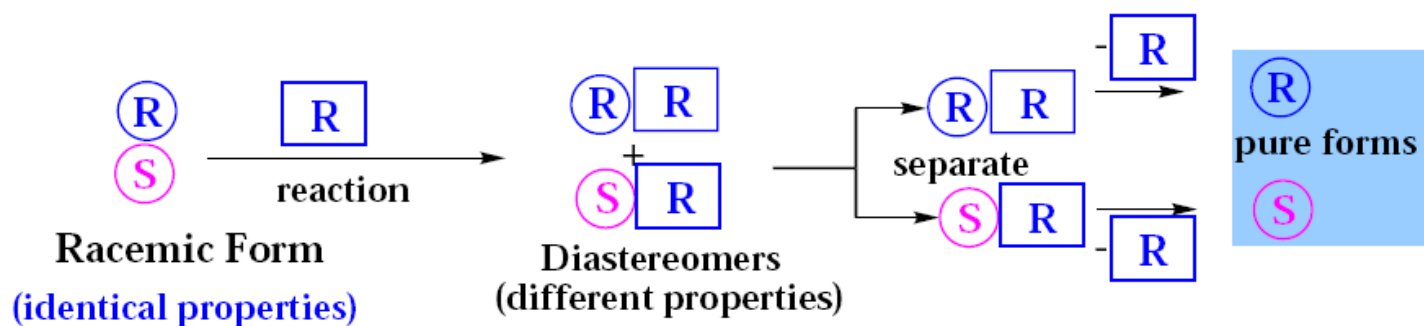


Because the bonding changes are **remote** from the stereocenter, the configuration of groups around the stereocenter in the product is the same as in the reactant. This reaction proceeds with **retention of configuration**.



# الدوران النوعي Specific rotation





$\boxed{\text{R}}$  is a resolving agent. It is a single enantiomer (such as R) of a chiral compound.

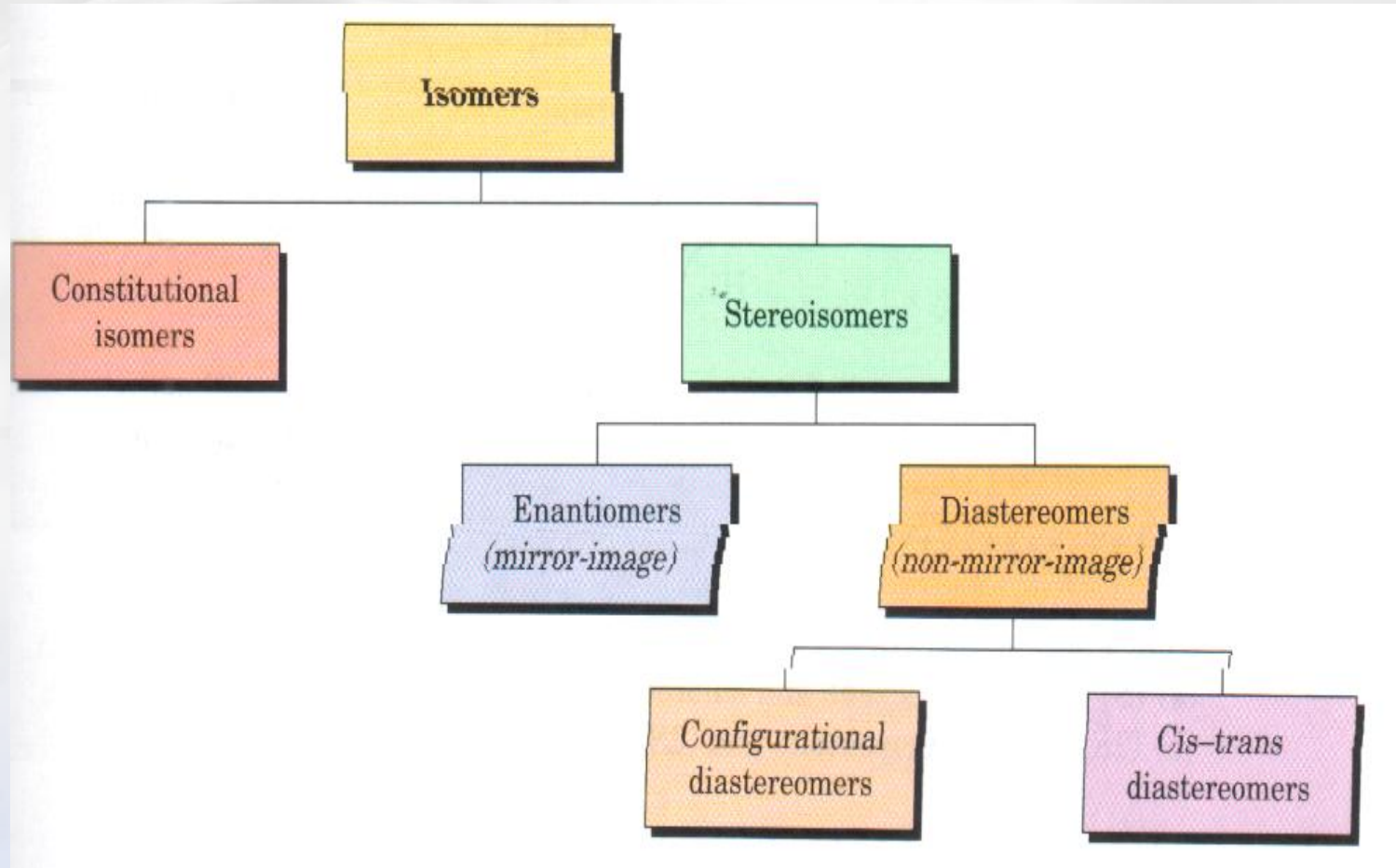
The racemic form (R,S) is reacted with a single enantiomer (R) of a resolving agent to produce diastereomers (R,R and S,R) that are separable by physical means. The resolving agent is then removed producing the pure enantiomers R and S.

# الدوران النوعي Specific rotation

- إذا قيست زاوية دوران ما نشطة ضوئياً في خلية، لم يحدد طولها و تركيز ما فيها فإن الزاوية التي يعطيها الجهاز هي الزاوية المشاهدة، أما زاوية الدوران النوعي فيمكن إيجادها بالقانون السابق.
- الدوران النوعي خاصية تمتاز بها المواد ذات الفعالية الضوئية مثل درجة الغليان والكثافة والخصائص الطيفية.
- يستفاد من معرفة زاوية الدوران النوعي في قياس تركيز بعض المحاليل.

# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

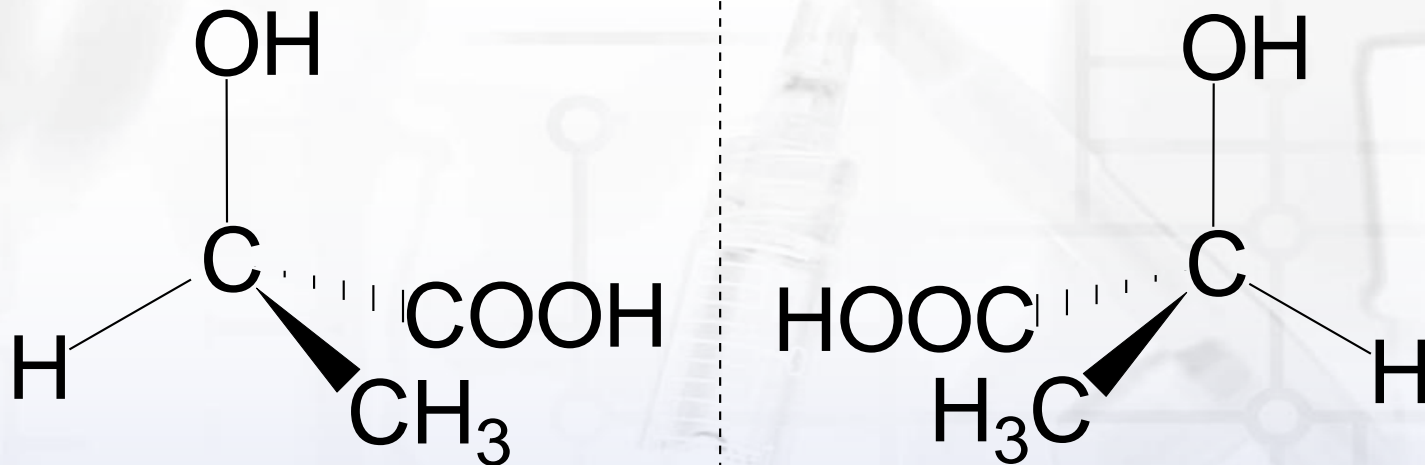
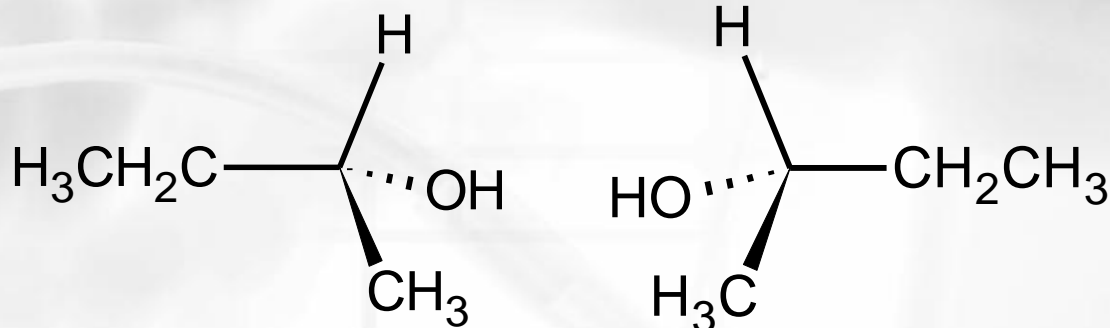
## Enantiomers





# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

## Enantiomers

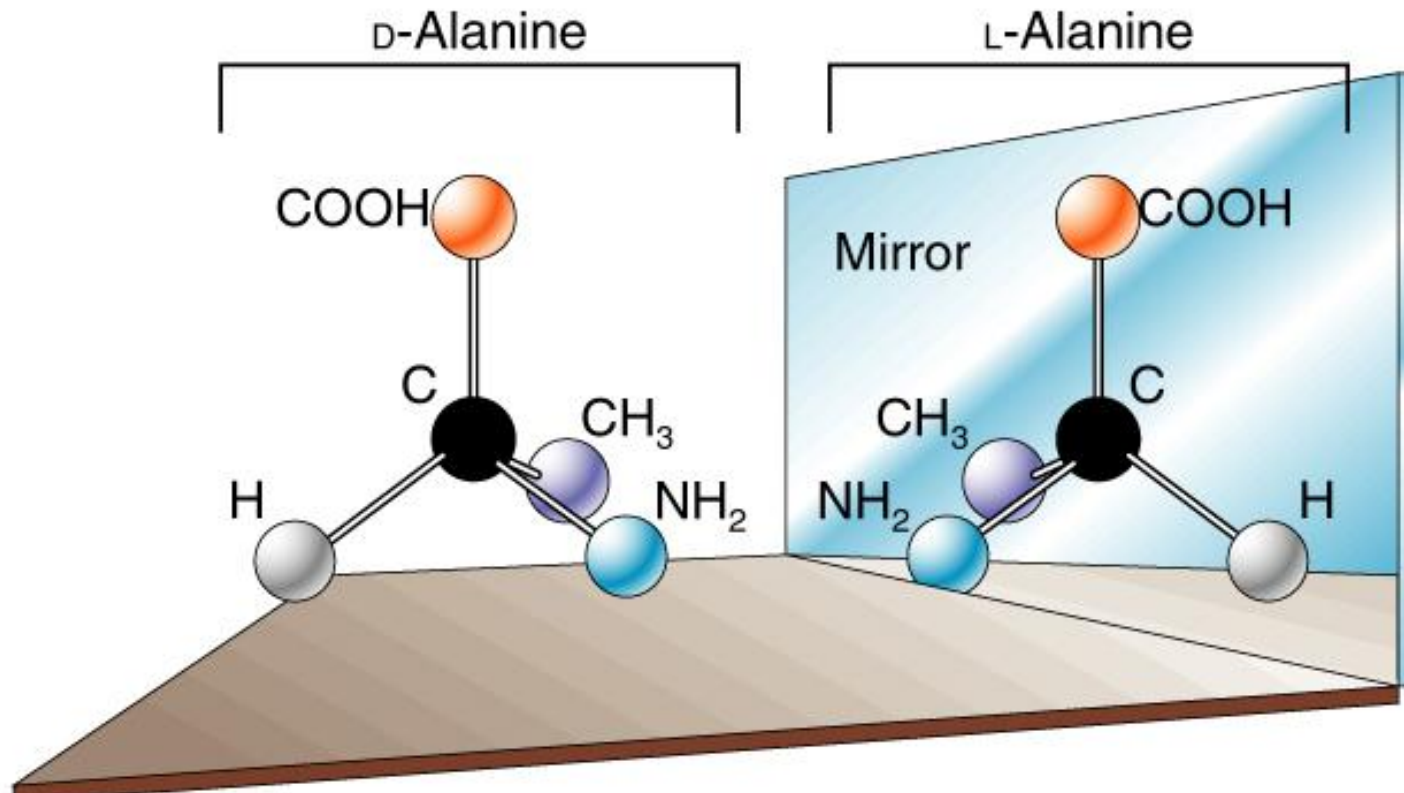


(-) lactic acid  
in sour milk

(+) lactic acid  
in muscles

# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

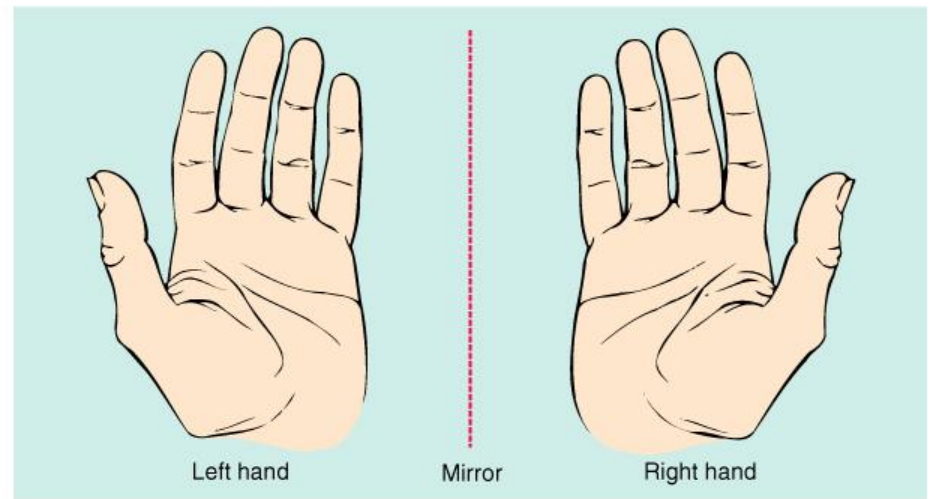
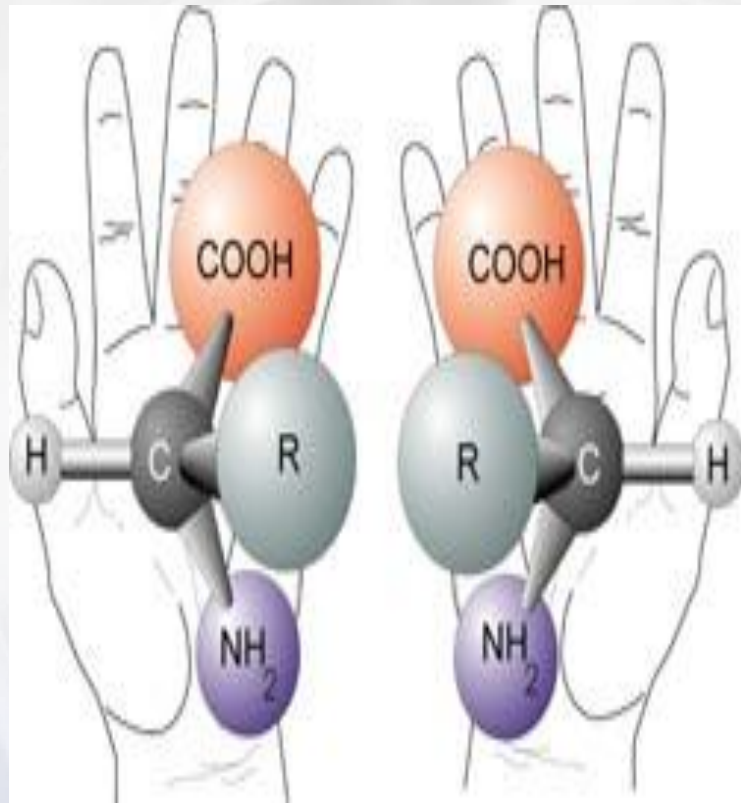
## Enantiomers



Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

# باستور واكتشاف المتماكات الصورةية

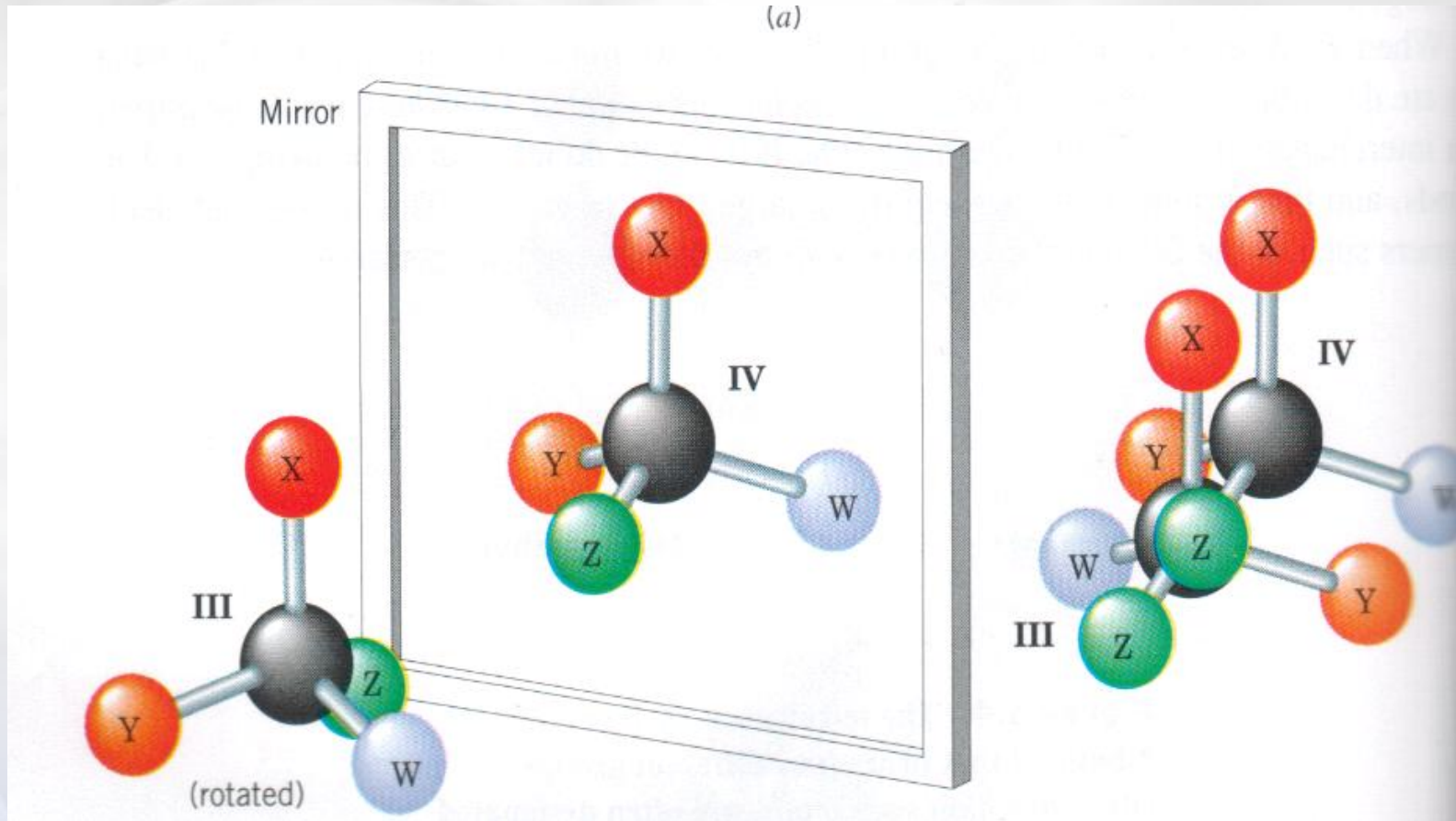
## Enantiomers



Copyright 2000 John Wiley and Sons, Inc.

# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

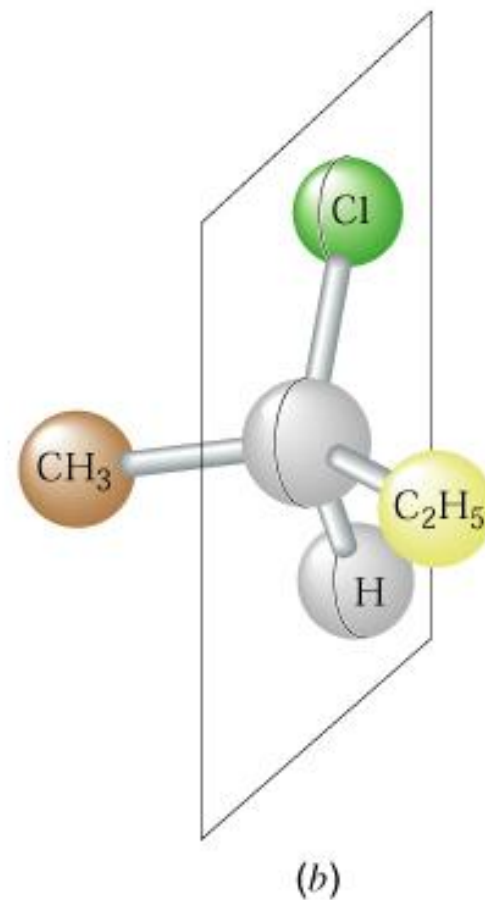
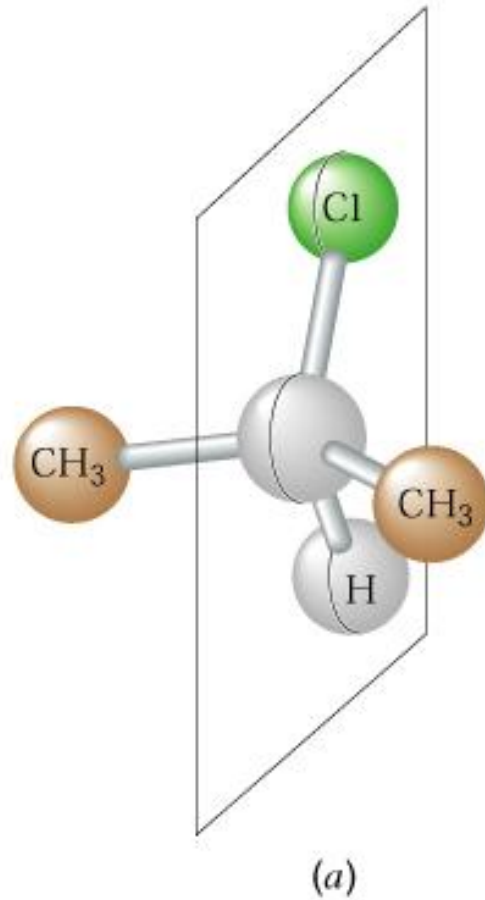
## Enantiomers





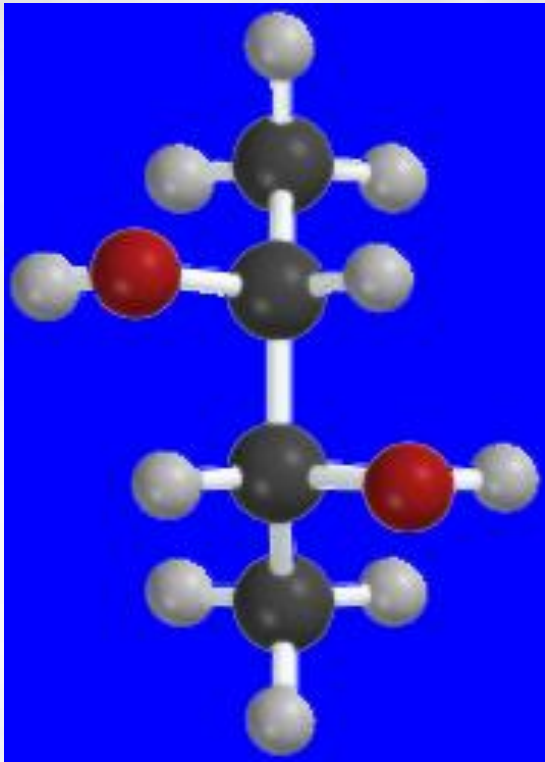
# باستور واكتشاف المتماكات الصورية

## Enantiomers



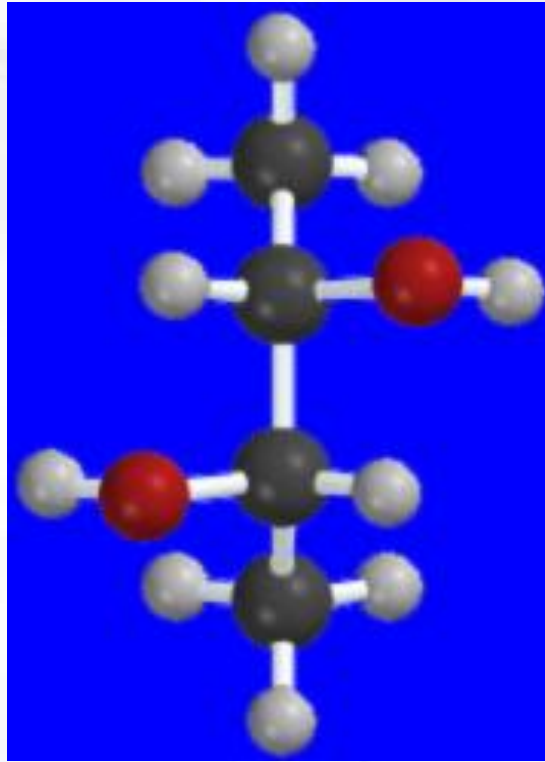
# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

## Enantiomers



*2R,3R*

chiral



*2S,3S*

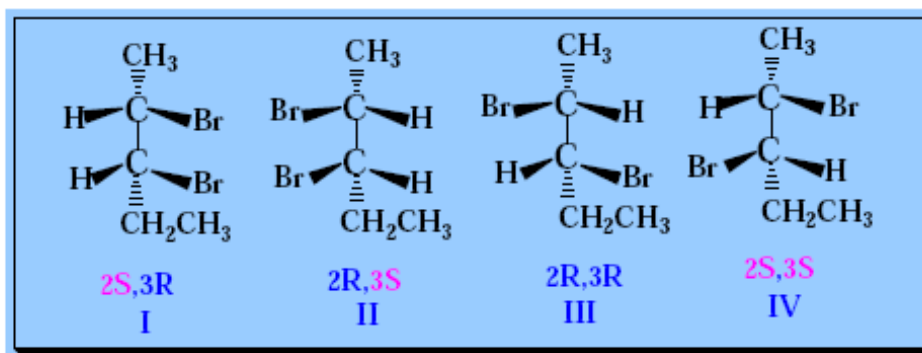
chiral

these two are  
enantiomers

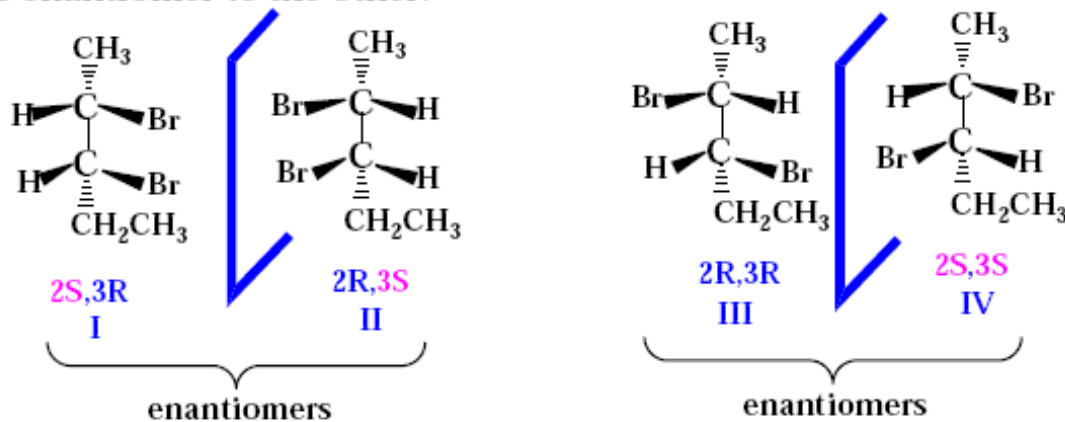
# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

## Enantiomers

### The Relationships Among the Four Stereoisomers of 2,3-Dibromobutane



Stereoisomer pairs **I/II** and **III/IV** are mirror image related. They are **enantiomers**. Note that all stereocenters change in going from one enantiomer to the other.



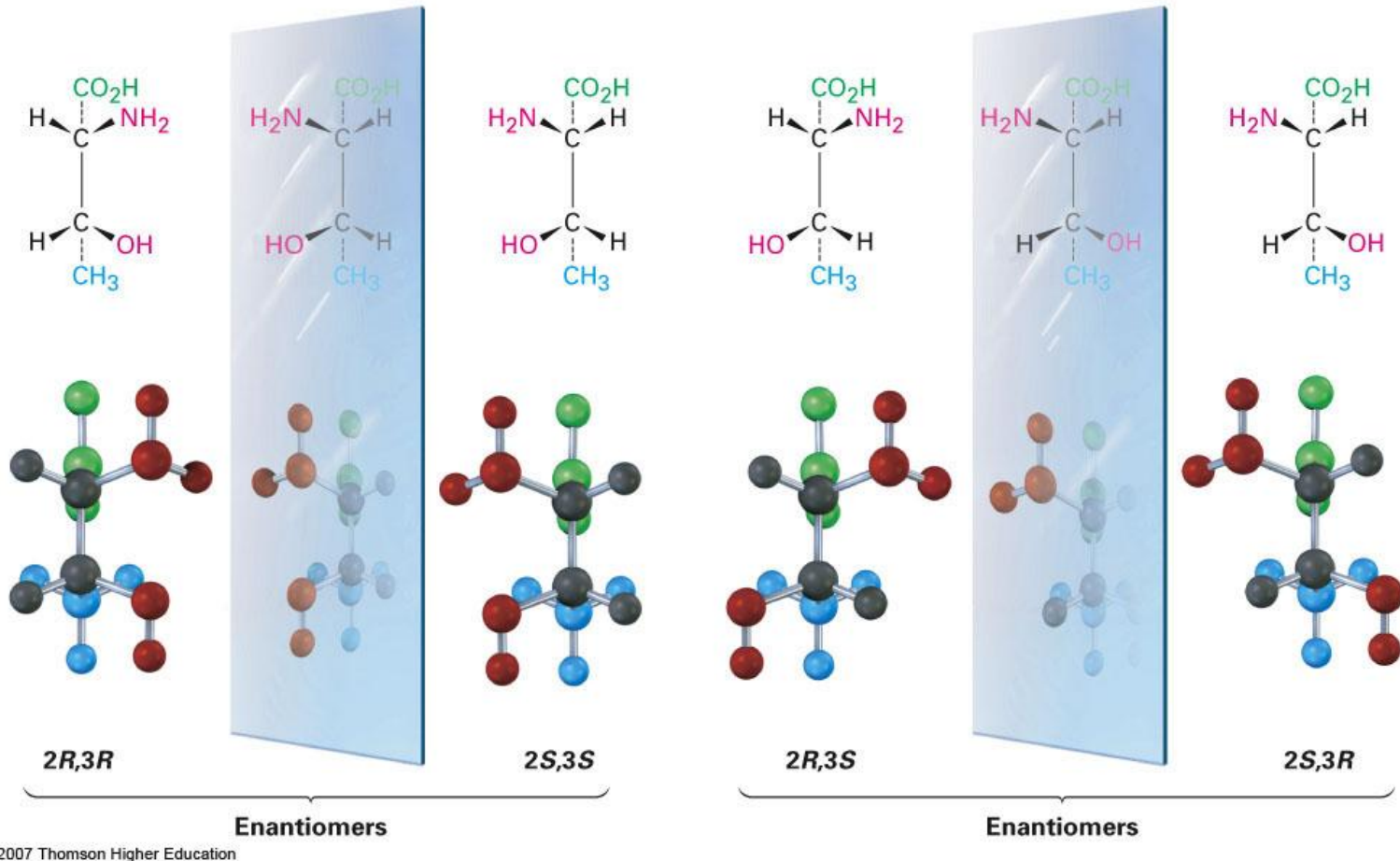
# باستور واكتشاف المتماكبات الصورية

## Enantiomers

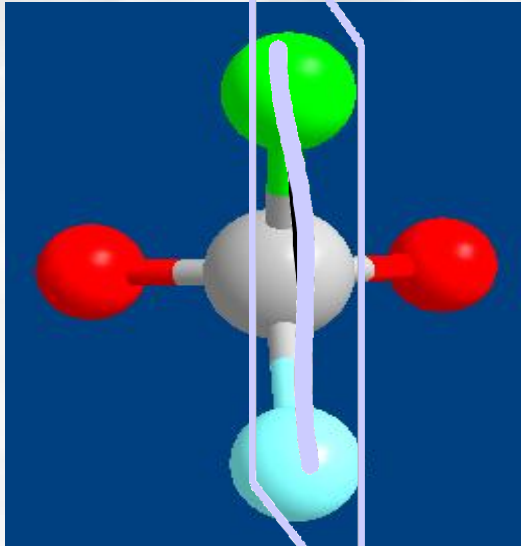
- **Optical activity**: Ability to rotate plane polarized light.
- **Dextrorotatory** - rotate to right (clockwise)
  - use (+) symbol
  - usually D-isomers
- **Levorotatory**
  - rotate to left (anticlockwise)
  - use (-) symbol
  - usually L-isomers



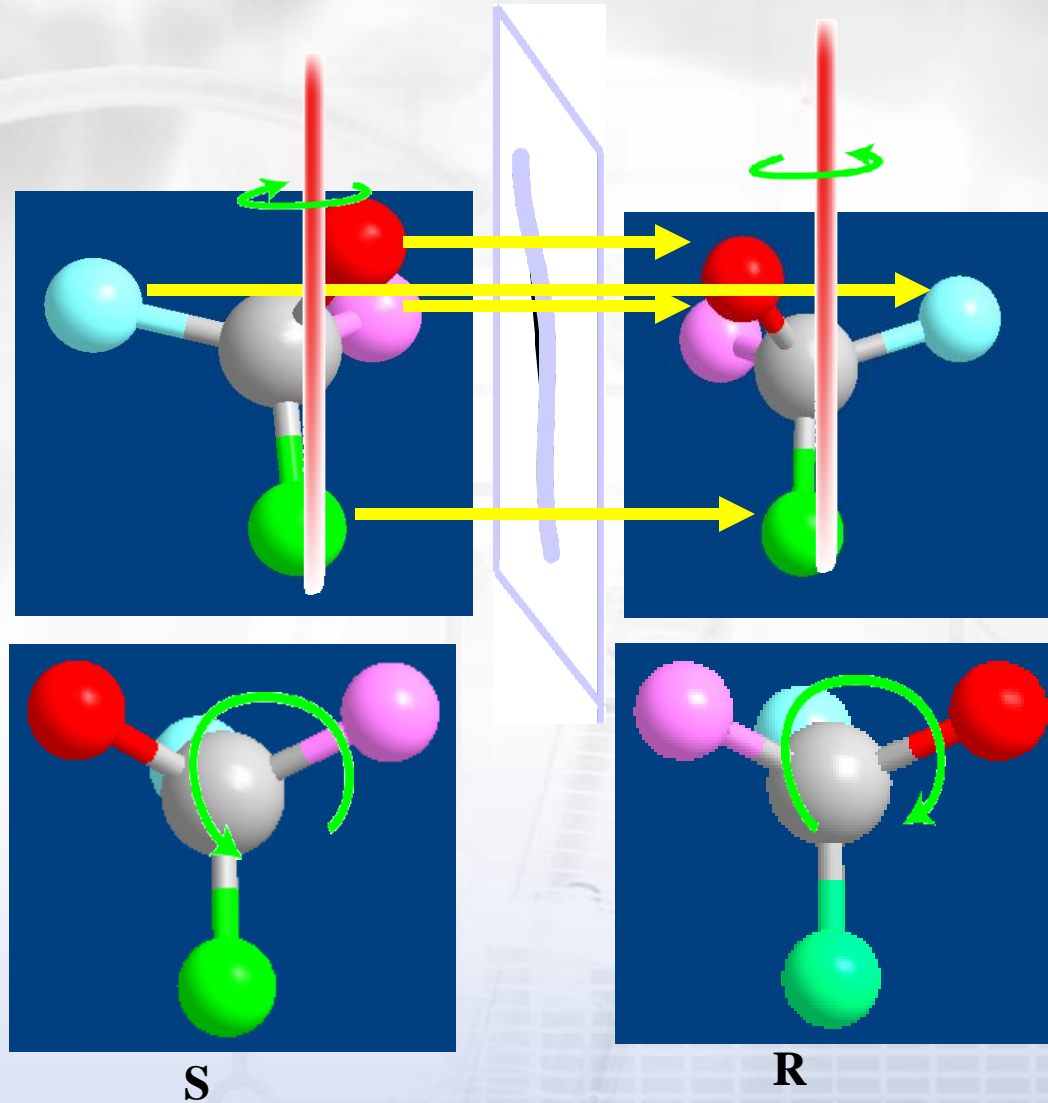
# المتماكبات الضوئية (الصورية) والفحم ذو الوجوه الأربعة



# المتماكبات الضوئية (الصورية) والفحم ذو الوجوه الأربعة

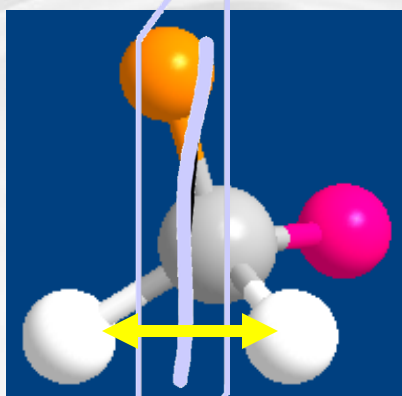


# المتماكبات الضوئية (الصورية) والفحم ذو الوجوه الأربعة

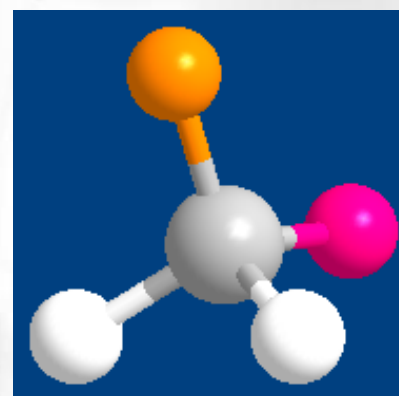


# المتماكبات الضوئية (الصورية) والفحم ذو الوجوه الأربعة

**Three different substituents.**

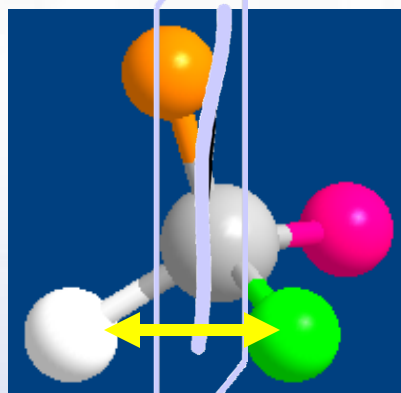


**Reflection (in  
this plane)  
yields.**

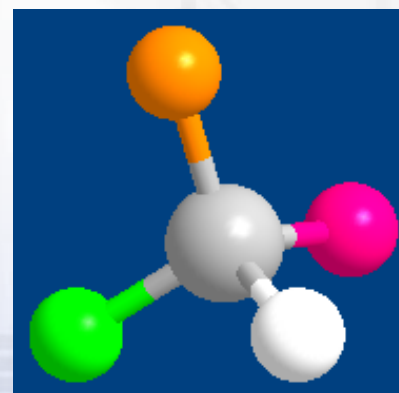


**Same, not enantiomers.**

**Four different substituents.**



**Reflection (in  
this plane)  
yields.**



**Different, not superimposable, enantiomers.**



L/O/G/O

The End

