

ΒΟΗΘΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ

ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΡΙΑ: ΤΡΑΣΑΝΙΔΟΥ ΛΕΥΚΟΘΕΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ MSc**

ΔΙΕΚ ΣΙΝΔΟΥ

2 Συνέχεια ταξινόμησης οργανικών ενώσεων...

4. Ανάλογα με τις ομόλογες σειρές

Τί είναι ομόλογη σειρά;

- Είναι ένα σύνολο οργανικών ενώσεων τα μέλη του οποίου παρουσιάζουν τις εξής χαρακτηριστικές ιδιότητες:

1) Έχουν κοινό γενικό μοριακό τύπο.

2) Περιέχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα και ίδιο τύπο δεσμών.

3) Έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες και παρόμοιες μεθόδους παρασκευής.

4) Οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το Mr τους.

5) Κάθε μέλος διαφέρει από το προηγούμενο και το επόμενο κατά ένα μεθυλένιο ($-CH_2$).

Ομόλογες σειρές

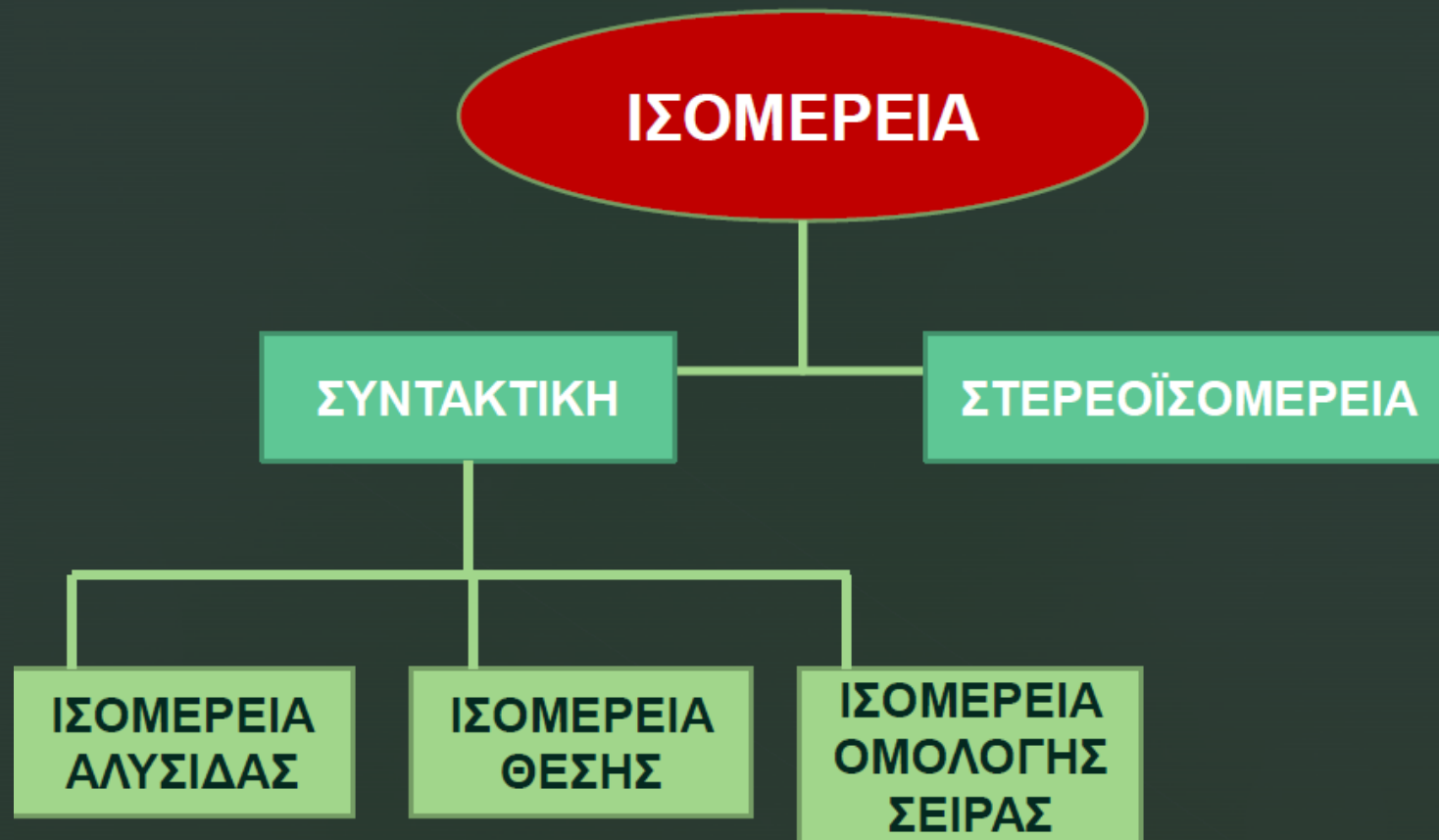
Ομόλογη σειρά	Χαρακτηριστική ομάδα ή δεσμός ατόμων άνθρακα	Γενικός μοριακός τύπος	
αλκάνια ή κορεσμένοι υδρογονάνθρακες		C_nH_{2n+2} με $n \geq 1$	
αλκένια	$>C=C<$	C_nH_{2n} με $n \geq 2$	
αλκίνια	$-C \equiv C-$	C_nH_{2n-2}	
αλκαδιένια	δύο διπλοί δεσμοί		με $n \geq 2$ με $n \geq 3$
αλκοόλες (κορεσμένες μονοσθενείς)	-OH	$C_nH_{2n+2}O$	
αιθέρες (κορεσμένοι)	$\begin{array}{c} & & \\ -C & -O- & C- \\ & & \end{array}$		ή R-OH με $n \geq 1$ ή R-O-R' με $n \geq 2$
αλδεΐδες (κορεσμένες)	$>C=O$	$C_nH_{2n}O$	-CH=O αλδεΐδομάδα
κετόνες (κορεσμένες)			$\begin{array}{c} O \\ \\ >C-C-C< \\ & & \end{array}$ κετονομάδα
κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα	-COOH	$C_nH_{2n}O_2$ με $n \geq 1$ ή R-COOH	
αμίνες (πρωτοταγείς)	-NH ₂	$C_nH_{2n+1}-NH_2$ με $n \geq 1$ ή R-NH ₂	

Δύο ενώσεις που έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο μπορεί να διαφέρουν ως προς τις ιδιότητες τους...

Ισομέρεια, ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο (Μ.Τ) αλλά διαφέρουν ως προς τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες. Οι ενώσεις αυτές λέγονται ισομερείς.

Πού οφείλονται οι διαφορές αυτές:

- Στη διαφορετική διάταξη των ατόμων άνθρακα στο επίπεδο- **Συντακτική Ισομέρεια**
 - **Ισομέρεια αλυσίδας:** οι ενώσεις διαφέρουν ως προς τον τρόπο που συνδέονται τα άτομα C στην ανθρακική αλυσίδα.
 - **Ισομέρεια θέσης:** οι ενώσεις διαφέρουν στη θέση που βρίσκεται ο πολλαπλός δεσμός ή η χαρακτηριστική ομάδα στην ανθρακική αλυσίδα.
 - **Ισομέρεια ομόλογης σειράς:** οι ενώσεις διαφέρουν ως προς το είδος της χαρακτηριστικής ομάδας που διαθέτουν, ανήκουν δηλαδή σε διαφορετική ομόλογη σειρά.
- Στη διαφορετική διάταξη των ατόμων άνθρακα στον χώρο- **Στερεοϊσομέρεια**

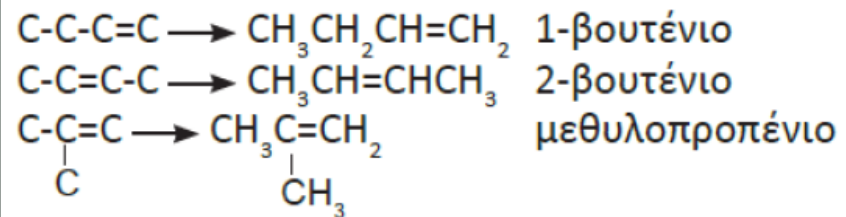
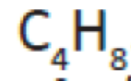
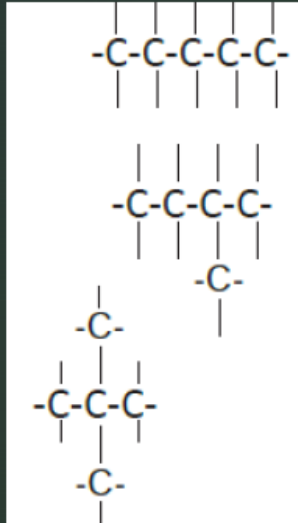
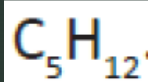


Η Συντακτική ισομέρεια οφείλεται στη διαφορετική διάταξη των ατόμων C στο επίπεδο.

Η Στερεοϊσομέρεια οφείλεται στη διαφορετική διάταξη των ατόμων C στον χώρο ή αλλιώς διαφορετική στερεοχημική διάταξη.

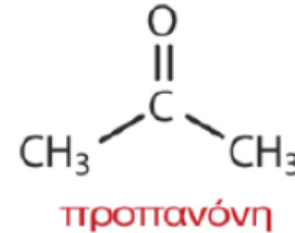
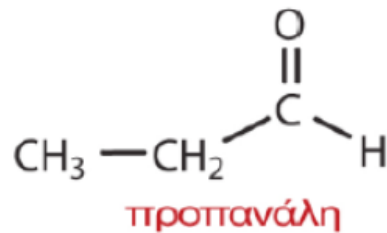
Παραδείγματα περιπτώσεων συντακτικής ισομέρειας (αλυσίδας, θέσης και ομόλογης σειράς)

Ισομέρεια αλυσίδας

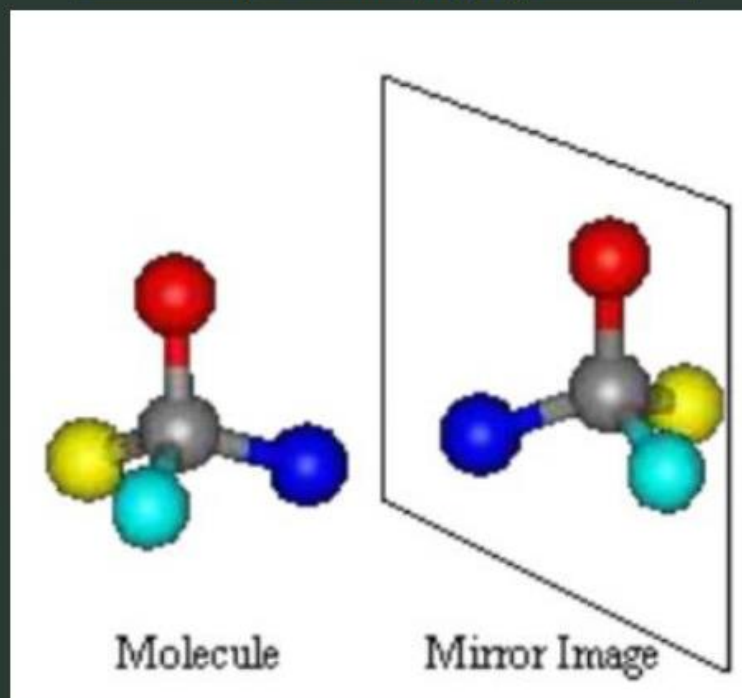


Ισομέρεια θέσης

Ισομέρεια ομόλογης σειράς



Στερεοϊσομέρεια
(εναντιομερή)



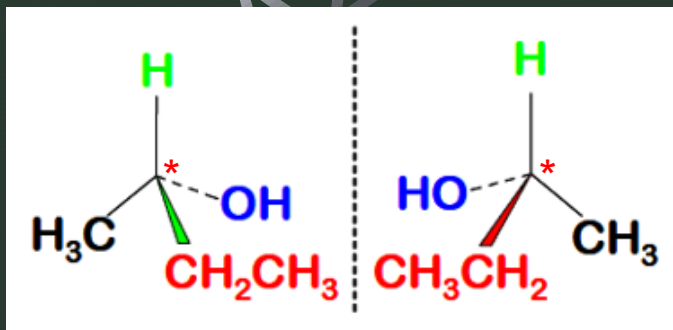
Κατοπτρικό είδωλο

Στερεοϊσομέρεια

Οπτική στερεοϊσομέρεια

Στις ενώσεις με οπτική στερεοϊσομέρεια παρατηρείται:

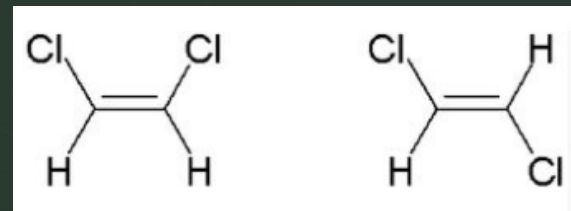
- ✓ Ύπαρξη ασύμμετρου ατόμου C * (δηλαδή C ενωμένος με 4 διαφορετικούς υποκαταστάτες).
- ✓ Εναντιομερείς ενώσεις
- ✓ Οπτική ισομέρεια: Η μια στρέφει το επίπεδο του πολωμένου φωτός προς τα δεξιά, ενώ η άλλη προς τα αριστερά.
- ✓ Σχέση αντικειμένου-κατοπτρικού ειδώλου.



2-βουτανόλη

Γεωμετρική στερεοϊσομέρεια

- ✓ Cis ή trans ισομέρεια
- ✓ Στις ακόρεστες ενώσεις με διπλό δεσμό C.
- ✓ Αιτία: η ύπαρξη του διπλού δεσμού εμποδίζει την ελεύθερη περιστροφή γύρω από τον άξονα του διπλού δεσμού.



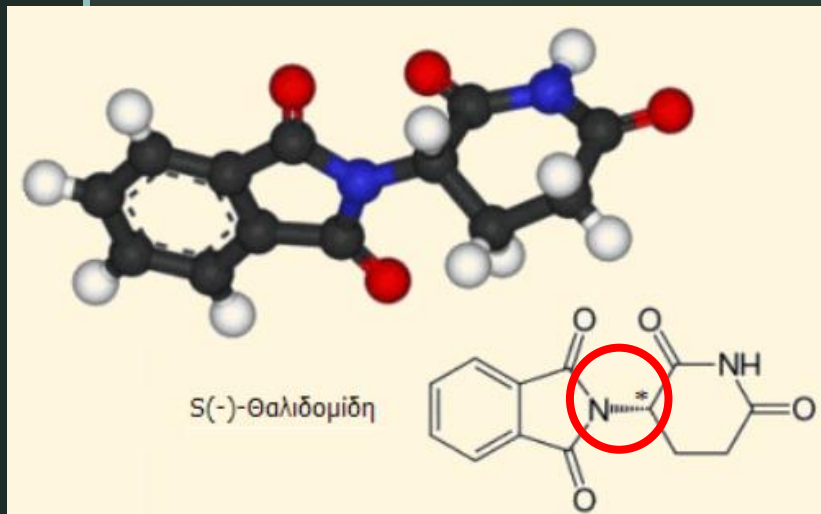
Cis και trans 1,2
διχλωροαιθένιο

Στερεοϊσομερείς ενώσεις, βρίσκουν εφαρμογή στην επιστήμη της φαρμακολογίας, με ποικίλα παραδείγματα.

- Στη δεκαετία του '50 η θαλιδομίδη ήταν το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο ηρεμιστικό. Παρατηρήθηκε όμως, πως όταν χορηγούνταν σε εγκύους, προκαλούσε σοβαρές ανωμαλίες στο έμβρυο. Η αιτία του προβλήματος αυτού βρίσκεται στο ότι το φάρμακο ήταν μείγμα δύο στερεοχημικών ισομερών από τα οποία το ένα είχε ηρεμιστική δράση ενώ το άλλο ισομερές προκαλούσε τερατογένεση!

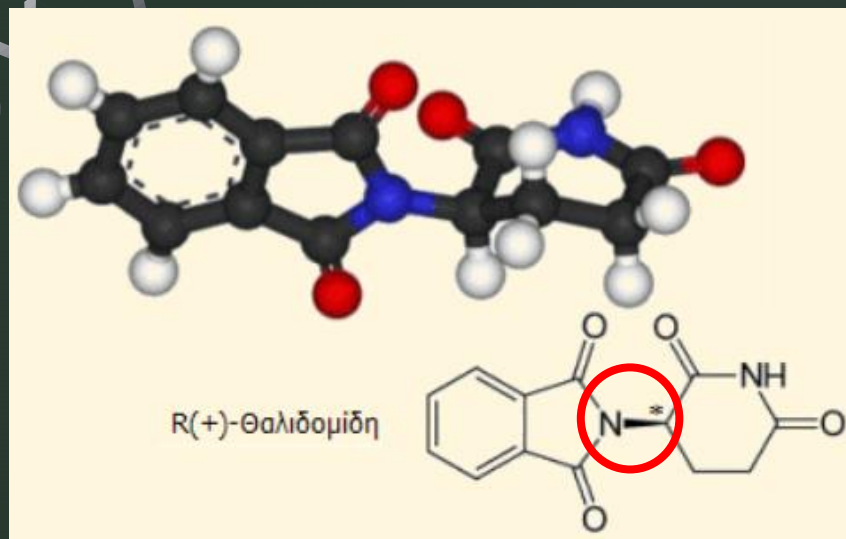
ΤΡΑΣΑΝΙΔΟΥ

Οπτικά ισομερή της θαλιδομίδης



← Ισομερές που προκαλούσε τερατογενέσεις

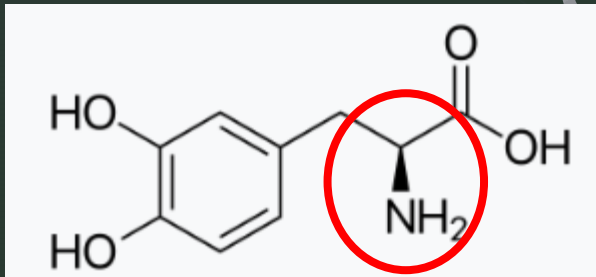
→ Ισομερές με καταπραϋντική ηρεμιστική δράση



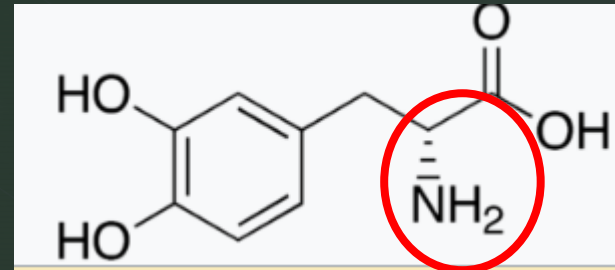
Ένα ακόμα παράδειγμα είναι η περίπτωση του φαρμάκου με εμπειρική ονομασία "Dopa".

Το ένα στερεοϊσομερές L-Dopa (L-3,4-Διυδροξυφαινυλαλανίνη), έχει φαρμακευτική δράση κατά της νόσου Parkinson, ενώ το άλλο η D-Dopa, δεν έχει καμία βιολογική δράση.

L-Dopa



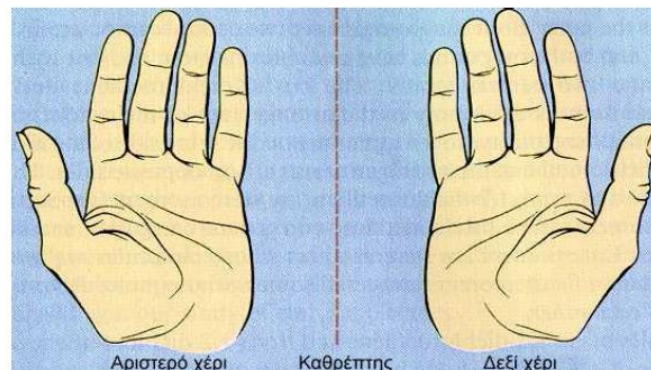
D-Dopa



ΕΝΑΝΤΙΟΜΕΡΕΙΑ

Υπάρχουν αντικείμενα στη φύση των οποίων το κατοπτρικό είδωλο δεν μπορεί να ταυτιστεί στο χώρο με αυτά. Τα αντικείμενα αυτά ονομάζονται **χειρόμορφα ή χειρικά** και υπάρχουν σε δύο μορφές που έχουν σχέση ειδώλου-αντικειμένου.

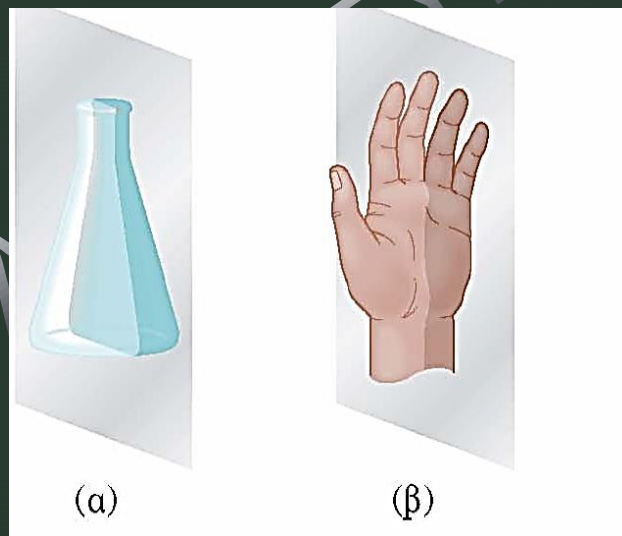
Δείτε για παράδειγμα τα χέρια μας. Εάν το αριστερό μας χέρι πλησιάσει ένα καθρέπτη το είδωλο του είναι το δεξί μας χέρι. Εάν προσπαθήσουμε να φέρουμε το αριστερό χέρι (αντικείμενο) και το δεξί (είδωλο) στην ίδια θέση στο χώρο (υπέρθυση) θα δούμε ότι δεν μπορούν να ταυτιστούν.



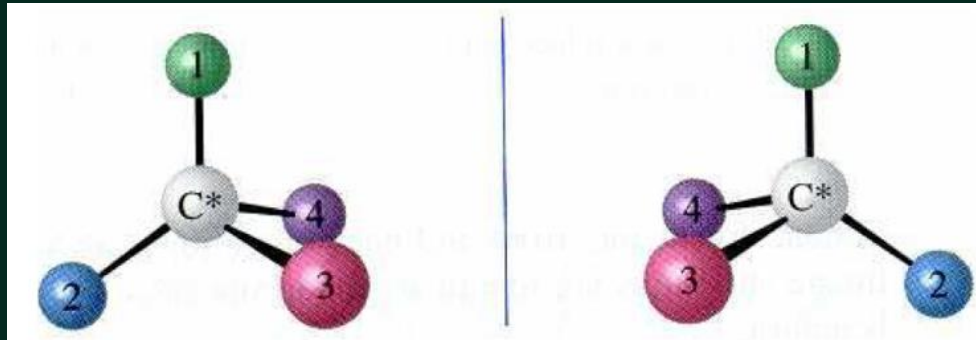
Οι παλάμες των χεριών μας έχουν σχέση ειδώλου προς αντικείμενο, χωρίς να συμπίπτουν μεταξύ τους.

Χειρομορφία (εναντιομέρεια) εμφανίζουν τα αντικείμενα εκείνα που δεν έχουν επίπεδο συμμετρίας.

Επίπεδο συμμετρίας θεωρείται το επίπεδο εκείνο το οποίο χωρίζει το αντικείμενο, ώστε το μισό να είναι το κατοπτρικό είδωλο του άλλου μισού. Αντικείμενα τα οποία έχουν επίπεδο συμμετρίας (π.χ μια κωνική φιάλη) ταυτίζονται με τα κατοπτρικά τους είδωλα και χαρακτηρίζονται ως μη χειρόμορφα.

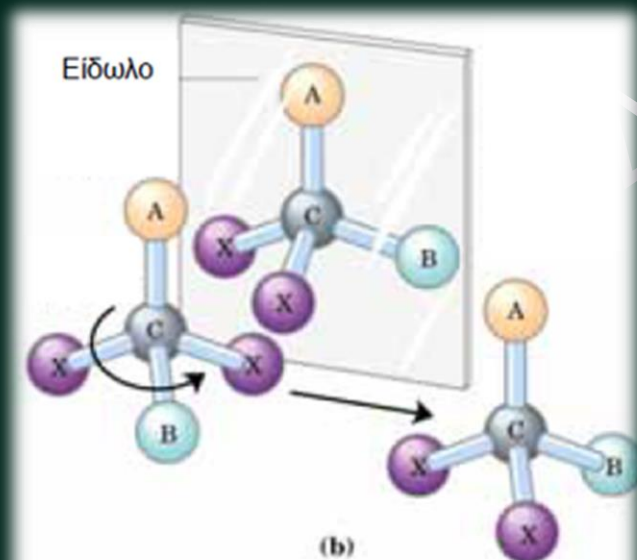


Σχήμα 9.3 Η έννοια του *επιπέδου συμμετρίας*. Ένα αντικείμενο όπως η φιάλη (α) διαθέτει επίπεδο συμμετρίας, το οποίο την τέμνει σε δύο τμήματα, που έχουν μεταξύ τους σχέση κατοπτρικών ειδώλων. Ένα αντικείμενο όπως το χέρι (β) δεν διαθέτει επίπεδο συμμετρίας: το δεξιό «μισό» ενός χεριού δεν αποτελεί κατοπτρικό είδωλο του αριστερού.



Στερεογονικό ή ασύμμετρο κέντρο: Ο άνθρακας (C^*) συνδέεται με 4 διαφορετικούς υποκαταστάτες-ομάδες (κάθε σφαίρα αντιπροσωπεύει έναν υποκαταστάτη-ομάδα).

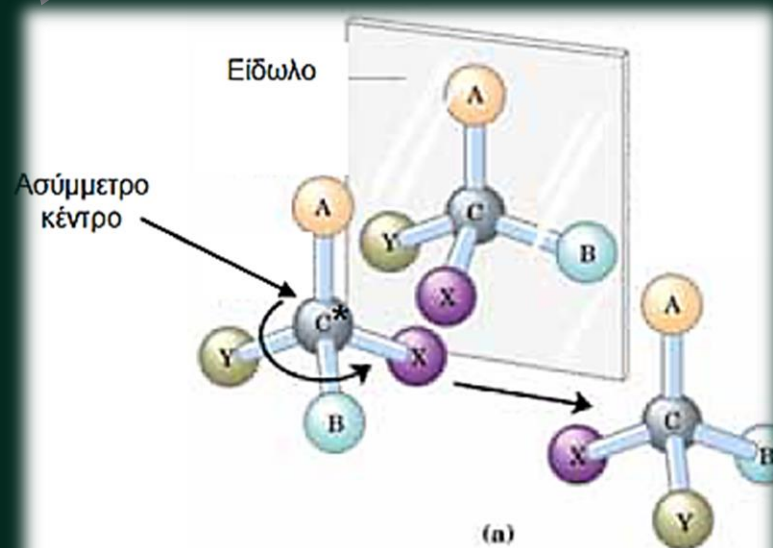
Όταν δεν υπάρχει επίπεδο συμμετρίας



Είδωλο και αντικείμενο
μπορούν να ταυτιστούν

Vs

Όταν υπάρχει επίπεδο συμμετρίας

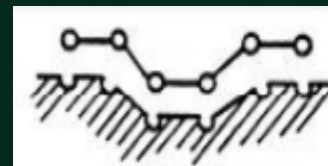


Είδωλο και αντικείμενο δεν
μπορούν να ταυτιστούν

Ερώτηση Πιστοποίησης

(199) Τι είναι η εναντιομέρεια και τι το ρακεμικό μίγμα; Ποια είναι η σημασία της εναντιομέρειας στη θεωρία «κλειδιού - κλειδαριάς» για μια φαρμακολογικά δραστική ουσία;

- Η **εναντιομέρεια** (ή **χειρομορφία**) αποτελεί είδος ισομέρειας και συγκεκριμένα στερεοϊσομέρειας. Για να παρουσιάσει μια ένωση εναντιομέρεια θα πρέπει οπωδήποτε στο μόριό της να υπάρχει ένα τουλάχιστον άτομο C που συνδέεται με 4 διαφορετικούς υποκαταστάτες (**ασύμμετρο κέντρο**). Δύο ενώσεις που είναι εναντιομερείς δεν ταυτίζονται μεταξύ τους και η μία αποτελεί το κατοπτρικό είδωλο της άλλης.
- **Ρακεμικό μίγμα**, ονομάζεται το ισομοριακό μίγμα (μίγμα με ίσες αναλογίες) των δύο εναντιομερών ενώσεων.
- Η σχέση μεταξύ ενός φαρμάκου και του σημείου δράσης του είναι ανάλογη με τη σχέση κλειδιού- κλειδαριάς. Υπάρχουν φάρμακα τα οποία είναι χειρόμορφα. Βάση λοιπόν της θεωρίας κλειδιού-κλειδαριάς, μόνο το ένα εναντιομερές μπορεί να εισέλθει και να συνδεθεί εκλεκτικά με τον υποδοχέα και να εκδηλώσει τη φαρμακευτική του δράση.



lock and key

Ερώτηση Πιστοποίησης

(183) Τί είναι η ισομέρεια και ποια είναι τα είδη ισομέρειας;

Ισομέρεια ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο (Μ.Τ) αλλά εμφανίζουν διαφορές στις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες. Οι ενώσεις αυτές χαρακτηρίζονται *ισομερείς*. Οι διαφορές αυτές μπορεί να οφείλονται:

- Στη διαφορετική διάταξη των ατόμων άνθρακα στο επίπεδο- **Συντακτική ισομέρεια**
 - **Ισομέρεια αλυσίδας:** οι ενώσεις διαφέρουν ως προς τον τρόπο που συνδέονται τα άτομα C στην ανθρακική αλυσίδα.
 - **Ισομέρεια θέσης:** οι ενώσεις διαφέρουν στη θέση στην οποία βρίσκεται ο πολλαπλός δεσμός ή η χαρακτηριστική ομάδα στην ανθρακική αλυσίδα.
 - **Ισομέρεια ομόλογης σειράς:** οι ενώσεις διαφέρουν ως προς το είδος της χαρακτηριστικής ομάδας που διαθέτουν, ανήκουν δηλαδή σε διαφορετική ομόλογη σειρά.
- Στην διαφορετική διάταξη των ατόμων άνθρακα στο χώρο - **Στερεοϊσομέρεια**