

Εναντιομέρεια – Οδηγίες για τον καθηγητή



Τάξη	Γ' Λυκείου
Μάθημα	Χημεία θετικής κατεύθυνσης
Γνωστικό αντικείμενο:	Οργανική Χημεία
Διδακτική ενότητα	Στερεοϊσομέρεια - Εναντιομέρεια
Απαιτούμενος χρόνος	1 διδακτική

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

Οι διδακτικοί στόχοι αυτών των δραστηριοτήτων είναι οι παρακάτω:

- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες τις πολλαπλές αναπαραστάσεις ενός οργανικού μορίου (συντακτικός τύπος, μοριακό μοντέλο)
- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες την ύπαρξη ασύμμετρου κέντρου σε ένα μόριο
- Να συσχετίζουν οι μαθητές/τριες την ύπαρξη ασύμμετρου κέντρου σε ένα μόριο με τη χειρομορφία του μορίου
- Να μπορούν οι μαθητές/τριες να προσδιορίζουν τη στερεοαπεικόνιση (*R*, *S*) ενός χειρόμορφου μορίου.

Το σενάριο βασίζεται σε ένα πρωτότυπο εξειδικευμένο λογισμικό μοριακής μοντελοποίησης (Enantiomerix3D.exe) που έχει αναπτυχθεί ειδικά για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων αυτών. Η επιλογή αυτή έγινε γιατί πιστεύουμε ότι σε τέτοιου είδους δραστηριότητες πρέπει να χρησιμοποιούνται απόλυτα εξειδικευμένα εκπαιδευτικά λογισμικά.

Περιγραφή

Ζητείται από τους μαθητές, αφού εξοικειωθούν με τη χρήση του λογισμικού με επίδειξη από τον καθηγητή, διερεύνηση του λογισμικού ή διάβασμα των οδηγιών, να ...

- Αναγνωρίσουν αν διάφορα μόρια ταυτίζονται ή όχι με το κατοπτρικό τους είδωλο
 - Αναγνωρίσουν την ύπαρξη ή μη ασύμμετρου κέντρου σε διάφορα μόρια
 - Προσδιορίσουν τη στερεοαπεικόνιση (*R*, *S*) διαφόρων χειρόμορφων μορίων
 - Συντάξουν τα πρώτα μέλη των ομόλογων σειρών
- και να απαντήσουν στις ερωτήσεις αξιολόγησης.

Οδηγίες

Α. Εισαγωγική δραστηριότητα

Χωρίστε τους μαθητές σε ισάριθμες ομάδες, ανάλογα με τον αριθμό των υπολογιστών που έχετε διαθέσιμους στο εργαστήριο. Δώστε σε κάθε ομάδα μαθητών μια φωτοτυπία με τις οδηγίες του λογισμικού (αρχείο "Εναντιομέρεια_Οδηγίες.pdf"). Αφού εξοικειωθούν με το πρόγραμμα με τη δική σας βοήθεια προτρέψτε τους να εκτελέσουν τις παρακάτω δραστηριότητες.

Β. Τα μόρια στον καθρέπτη

Επιλέξτε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω μόρια και τα κατοπτρικά είδωλά τους. Στη συνέχεια, αφού απενεργοποιήσετε την επιλογή «Κατοπτρικά είδωλα» προσπαθήστε να προσανατολίσετε κατάλληλα τα δύο μόρια για να διαπιστώσετε αν κάθε ένα από αυτά ταυτίζεται ή όχι με το κατοπτρικό του είδωλο και χαρακτηρίστε το μόριο ως χειρόμορφο ή όχι αντιστοίχως. (Κάντε κλικ στο κουμπί «Επισήμανση ομάδων» για να δείτε μια απλοποιημένη – μορφή του μοντέλου και εστιάστε τη προσοχή σας στον προσανατολισμό στο χώρο των επισημασμένων ομάδων).

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Βρωμοχλωρομεθάνιο | 5. 2-μεθυλοπροπανοϊκό οξύ |
| 2. 1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο | 6. 2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ |
| 3. 2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ | 7. 2-μεθυλοεξάνιο |
| 4. 2-αμινοοξικό οξύ | 8. 2-προπανόλη |

Αποτελέσματα

Τα μόρια στον καθρέπτη		
ΜΟΡΙΟ	ΤΑΥΤΙΣΗ ΜΕ ΕΙΔΩΛΟ; (Ναι/Όχι)	ΧΕΙΡΟΜΟΡΦΟ; (Ναι/Όχι)
Βρωμοχλωρομεθάνιο	Ναι	Όχι
1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο	Όχι	Ναι
2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	Όχι	Ναι
2-αμινοοξικό οξύ	Ναι	Όχι
2-μεθυλοπροπανοϊκό οξύ	Ναι	Όχι
2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	Όχι	Ναι
3-μεθυλοεξάνιο	Όχι	Ναι
2-προπανόλη	Ναι	Όχι

Γ. Ασύμμετρο ή στερεογονικό κέντρο

α. Επιλέξτε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω μόρια για να διαπιστώσετε αν έχουν ασύμμετρο ή στερεογονικό κέντρο, δηλαδή άτομο άνθρακα που είναι συνδεδεμένο με τέσσερις διαφορετικές ομάδες. (Σε όλα τα μόρια το άτομο του άνθρακα που **πιθανόν** αποτελεί ασύμμετρο κέντρο είναι αυτό που παραμένει ακίνητο κατά την περιστροφή του μορίου).

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Βρωμοχλωρομεθάνιο | 5. 2-μεθυλοπροπανοϊκό οξύ |
| 2. 1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο | 6. 2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ |
| 3. 2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ | 7. 2-μεθυλοεξάνιο |
| 4. 2-αμινοοξικό οξύ | 8. 2-προπανόλη |

Αποτελέσματα

Ασύμμετρο ή στερεογονικό κέντρο	
ΜΟΡΙΟ	ΑΣΥΜΜΕΤΡΟ ΚΕΝΤΡΟ; (Ναι/Όχι)
Βρωμοχλωρομεθάνιο	Όχι
1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο	Ναι
2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	Ναι
2-αμινοοξικό οξύ	Όχι
2-μεθυλοπροπανοϊκό οξύ	Όχι
2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	Ναι

3-μεθυλοεξάνιο	Ναι
2-προπανόλη	Όχι

β. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με αυτά της δραστηριότητας Β τι παρατηρείτε;

Απάντηση

Ένα μόριο που έχει ασύμμετρο κέντρο δεν ταυτίζεται με το κατοπτρικό του είδωλο και είναι χειρόμορφο.

Δ. Στερεοχημική απεικόνιση R και S

α. Επιλέξτε και παρατηρήστε στο πρόγραμμα τα παρακάτω μόρια και τα κατοπτρικά είδωλά τους. Στη συνέχεια, αφού απενεργοποιήσετε την επιλογή «Κατοπτρικά είδωλα» προσπαθήστε να προσανατολίσετε κατάλληλα τα μόρια και να βρείτε τη στερεοχημική απεικόνιση R ή S του μορίου (μοντέλο **A**) αλλά και του κατοπτρικού του ειδώλου (μοντέλο **B**). (Κάντε κλικ στο κουμπί «Επισήμανση ομάδων» για να δείτε μια απλοποιημένη – μορφή του μοντέλου και των ομάδων που συνδέονται με το ασύμμετρο κέντρο και εστιάστε τη προσοχή σας στον προσανατολισμό στο χώρο των επισημασμένων αυτών ομάδων).

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1. 2-αμινο-3-μερκαπτοπροπανοϊκό οξύ | 5. 3-μεθυλοβουτανοϊκό οξύ |
| 2. 1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο | 6. 2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ |
| 3. 2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ | 7. 3-μεθυλοεξάνιο |
| 4. 2-αμινοπροπανοϊκό οξύ | 8. 3-μεθυλοπενταν-3-όνη |

Αποτελέσματα

Στερεοχημική απεικόνιση R και S		
ΜΟΡΙΟ	ΜΟΡΙΟ – ΜΟΝΤΕΛΟ A (R/S)	ΜΟΡΙΟ – ΜΟΝΤΕΛΟ B (R/S)
2-αμινο-3-μερκαπτοπροπανοϊκό οξύ	R	S
1-βρωμο-1-χλωροαιθάνιο	R	S
2-αμινο-3-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	S	R
2-αμινοπροπανοϊκό οξύ	S	R
3-μεθυλοβουτανοϊκό οξύ	R	S
2-υδροξυπροπανοϊκό οξύ	S	R
3-μεθυλοεξάνιο	S	R
3-μεθυλοπενταν-2-όνη	R	S

β. Συμπληρώστε τα κενά στην παρακάτω πρόταση.

Απάντηση

Όταν ένα χειρόμορφο μόριο έχει στερεοχημική απεικόνιση R, το κατοπτρικό του είδωλο έχει στερεοχημική απεικόνιση **S**. Αντίθετα αν η μορφή του μορίου είναι η S, η μορφή του κατοπτρικού ειδώλου του είναι η **R**.