

Αμινοξέα και πεπτίδια – Οδηγίες για τον καθηγητή



Τάξη
Μάθημα	Χημεία, Βιοχημεία
Γνωστικό αντικείμενο:
Διδακτική ενότητα	Αμινοξέα και πεπτίδια
Απαιτούμενος χρόνος	2 διδακτικές ώρες

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

Οι διδακτικοί στόχοι αυτών των δραστηριοτήτων είναι οι παρακάτω:

- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες τις πολλαπλές αναπαραστάσεις ενός οργανικού μορίου όπως τα αμινοξέα και τα διπεπτίδια (συμβολισμός, συντακτικός τύπος, μοριακό μοντέλο)
- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες τους χημικούς τύπους των βασικών αμινοξέων
- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες τη δομή των διπεπτιδίων
- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές/τριες τον πεπτιδικό δεσμό
- Να γράφουν οι μαθητές/τριες αποδεκτούς συντακτικούς τύπους για ένα αμινοξύ ή ένα διπεπτίδιο

Το σενάριο βασίζεται σε ένα πρωτότυπο εξειδικευμένο λογισμικό μοριακής μοντελοποίησης (Peptidix3D.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 τους χημικούς τύπους μερικών βασικών αμινοξέων
- Εντοπίσουν τον πεπτιδικό δεσμό σε ένα διπεπτίδιο
- Εντοπίσουν το N-τελικό ή το C-τελικό αμινοξύ σε ένα διπεπτίδιο
- Γράψουν το συντακτικό τύπο ενός αμινοξέος ή διπεπτιδίου στα πλαίσια δύο διδακτικών ωρών.

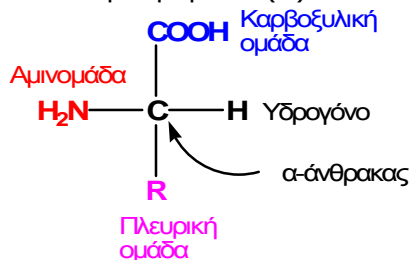
Οδηγίες

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 "Αμινοξέα Πεπτίδια_Οδηγίες.pdf"). Αφού εξοικειωθούν με το πρόγραμμα με τη δική σας βοήθεια προτρέψτε τους να εκτελέσουν τις παρακάτω δραστηριότητες.

Β. Δομή αμινοξέων

Σε ένα α-αμινοξύ ο α-άνθρακας συνδέεται με μια αμινομάδα ($-NH_2$), μια καρβοξυλική ομάδα ($-COOH$), ένα υδρογόνο (H) και μια πλευρική ομάδα (R).



Αφού επιλέξετε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω α-αμινοξέα, εντοπίστε με έναν κύκλο τον α-άνθρακα και με ένα ορθογώνιο πλαίσιο τις πλευρικές ομάδες τους.

Αποτελέσματα

Δομή αμινοξέων	
ΟΝΟΜΑ ΑΜΙΝΟΞΕΟΥΣ	ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ
Αλανίνη (Ala)	
Βαλίνη (Val)	
Σερίνη (Ser)	
Θρεονίνη (Thr)	
Τυροσίνη (Tyr)	
Ασπαραγίνη (Asn)	

Γ. Συντομογραφίες και συντακτικοί τύποι αμινοξέων

Αφού επιλέξετε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω α-αμινοξέα, να βρείτε την αγγλική συντομογραφία και να σχεδιάσετε το συντακτικό τύπο των παρακάτω αμινοξέων:

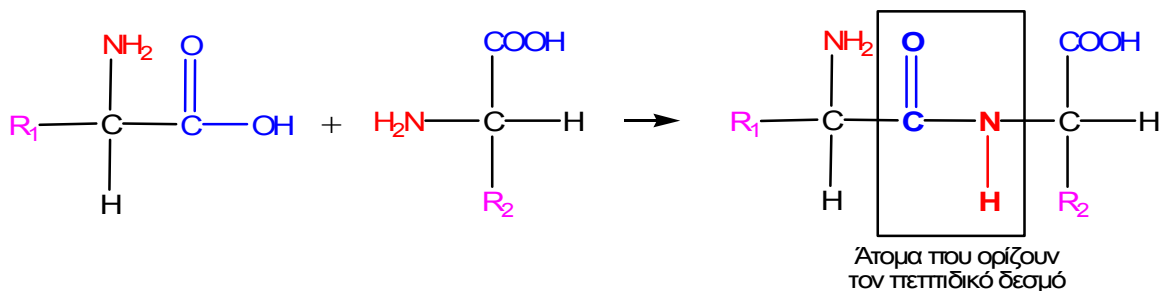
1. Γλυκίνη
2. Λευκίνη
3. Ισολευκίνη
4. Μεθειονίνη
5. Κυστεΐνη
6. Φαινυλαλανίνη

Αποτελέσματα

Συντομογραφίες και συντακτικοί τύποι αμινοξέων		
ΑΜΙΝΟΞΥ	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ
Γλυκίνη	Gly	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Λευκίνη	Leu	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
Ισολευκίνη	Ile	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HC}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
Μεθειονίνη	Met	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$
Κυστεΐνη	Cys	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{SH} \end{array}$
Φαινυλαλανίνη	Phe	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$

Δ. Πεπτιδικός δεσμός

Σε ένα διπεπτίδιο ο πεπτιδικός δεσμός σχηματίζεται από την καρβοξυλική ομάδα του πρώτου α-αμινοξέος και την αμινομάδα του δεύτερου α-αμινοξέος, όπως παρακάτω:

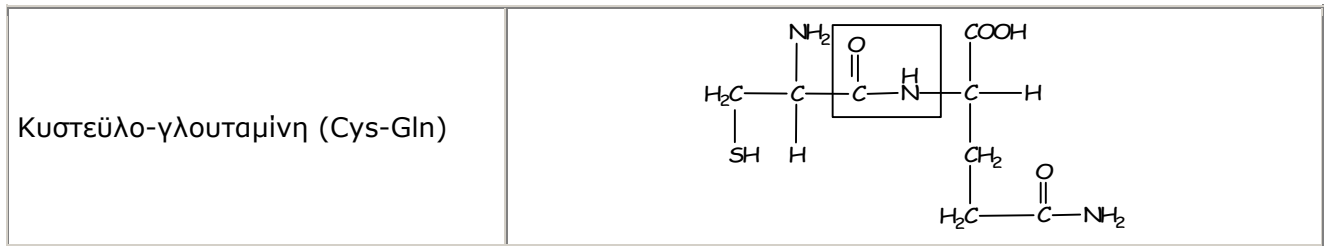


Αφού επιλέξετε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω διπεπτίδια, εντοπίστε με ένα ορθογώνιο πλαίσιο τα άτομα που ορίζουν τον πεπτιδικό δεσμό [-C(O)NH-].

1. Αλανυλο-γλυκίνη (Ala-Gly)
2. Λευκυλο-φαινυλαλανίνη (Leu-Phe)
3. Προλυλο-βαλίνη (Pro-Val)
4. Ισολευκυλο-τυροσίνη (Ile-Tyr)
5. Τρυπτοφανυλο-αλανίνη (Trp-Ala)
6. Κυστεΐλο-γλουταμίνη (Cys-Gln)

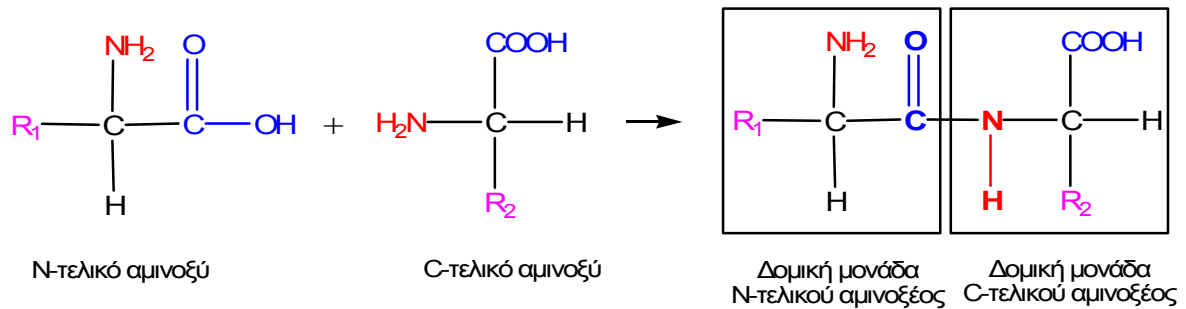
Αποτελέσματα

Πεπτιδικός δεσμός	
ΔΙΠΕΠΤΙΔΙΟ	ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ
Αλανυλο-γλυκίνη (Ala-Gly)	
Λευκυλο-φαινυλαλανίνη (Leu-Phe)	
Προλυλο-βαλίνη (Pro-Val)	
Ισολευκυλο-τυροσίνη (Ile-Tyr)	
Τρυπτοφανυλο-αλανίνη (Trp-Ala)	



Ε. Ν-τελικό και C-τελικό αμινοξύ διπεπτιδίου

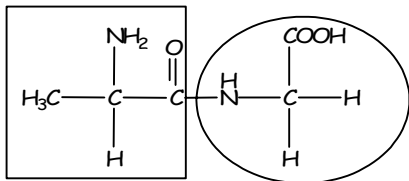
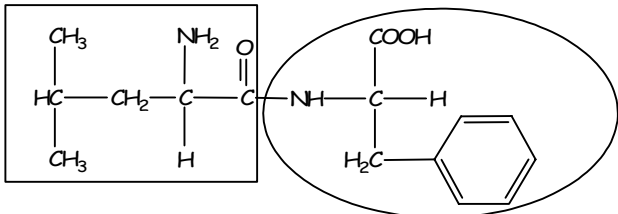
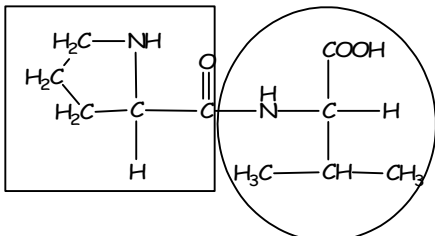
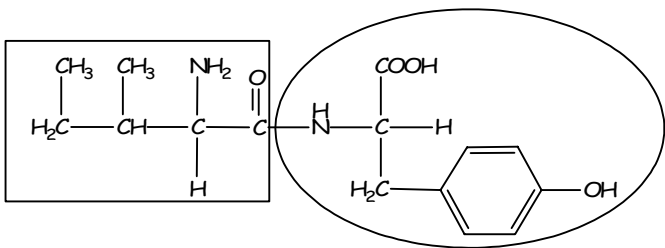
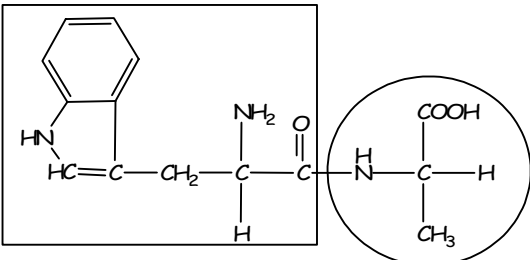
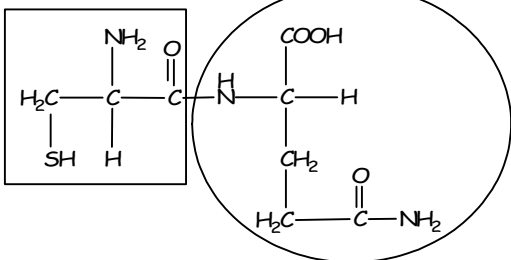
Σε ένα διπεπτιδίο το πρώτο αμινοξύ, που συμμετέχει στον πεπτιδικό δεσμό με την καρβοξυλική του ομάδα, διαθέτει ελεύθερη την αμινομάδα του και καλείται Ν-τελικό αμινοξύ, ενώ το δεύτερο αμινοξύ, που συμμετέχει στον πεπτιδικό δεσμό με την αμινομάδα του, διαθέτει ελεύθερη την καρβοξυλική του ομάδα και καλείται C-τελικό αμινοξύ, όπως παρακάτω:



Αφού επιλέξετε και παρατηρήσετε στο πρόγραμμα τα παρακάτω διπεπτιδία, εντοπίστε με ένα ορθογώνιο πλαίσιο τη δομική μονάδα του Ν-τελικού αμινοξέος και έναν κύκλο τη δομική μονάδα του C-τελικού αμινοξέος.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Αλανυλο-γλυκίνη (Ala-Gly)
2. Λευκυλο-φαινυλαλανίνη (Leu-Phe)
3. Προλυλο-βαλίνη (Pro-Val) | 4. Ισολευκυλο-τυροσίνη (Ile-Tyr)
5. Τρυπτοφανυλο-αλανίνη (Trp-Ala)
6. Κυστεΐλο-γλουταμίνη (Cys-Gln) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Αποτελέσματα

N-τελικό και C-τελικό αμινοξύ διπεπτιδίου	
ΔΙΠΕΠΤΙΔΙΟ	ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ
Αλανυλο-γλυκίνη (Ala-Gly)	
Λευκυλο-φαινυλαλανίνη (Leu-Phe)	
Προλυλο-βαλίνη (Pro-Val)	
Ισολευκυλο-τυροσίνη (Ile-Tyr)	
Τρυπτοφανυλο-αλανίνη (Trp-Ala)	
Κυστεΐλο-γλουταμίνη (Cys-Gln)	

ΣΤ. Δομή διπεπτιδίων

Σχεδιάστε τα διπεπτίδια που προκύπτουν από τα παρακάτω ζεύγη Ν-τελικών και C-τελικών αμινοξέων.

Αποτελέσματα

Δομή διπεπτιδίων		
N-ΤΕΛΙΚΟ AMINOΞΥ	C-ΤΕΛΙΚΟ AMINOΞΥ	ΔΙΠΕΠΤΙΔΙΟ
<p>Γλυκίνη (Gly)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	<p>Κυστεΐνη (Cys)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{SH} \end{array}$	<p>Γλυκυλο-κυστεΐνη (Gly-Cys)</p> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_2-\text{SH} \end{array}$
<p>Λευκίνη (Leu)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Αλανίνη (Ala)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>Λευκυλ-αλανίνη (Leu-Ala)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{HC}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$
<p>Μεθειονίνη (Met)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Βαλίνη (Val)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Μεθειονυλο-βαλίνη (Met-Val)</p> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{S} \quad \quad \text{H} \quad \quad \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<p>Βαλίνη (Val)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Γλυκίνη (Gly)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	<p>Βαλυλο-γλυκίνη (Val-Gly)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{HC}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$
<p>Αλανίνη (Ala)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>Λευκίνη (Leu)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Αλανυλο-λευκίνη (Ala-Leu)</p> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
<p>Κυστεΐνη (Cys)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{SH} \end{array}$	<p>Μεθειονίνη (Met)</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Κυστεϋλο-μεθειονίνη (Cys-Met)</p> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{O} \quad \text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{SH} \quad \text{H} \quad \quad \text{CH}_2 \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{H}_2\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$