

Σημειώσεις που περιλαμβάνουν
εφαρμογές κλειστού τύπου,
ερωτήσεις ανάπτυξης-κρίσης,
μεθοδολογία ασκήσεων και
ασκήσεις, θέματα με εικόνες

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΟΜΑΔΑΣ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ Α

ΜΑΡΙΑ ΚΙΤΡΙΛΑΚΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ, ΠΟΛΥΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΕΥΘΡΑΥΣΤΕΣ	2
ΜΙΑ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ	10
ΕΝΖΥΜΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ	18
ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ	23
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ	25

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ**ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ: ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ, ΠΟΛΥΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΕΥΘΡΑΥΣΤΕΣ****1. Εφαρμογές κλειστού τύπου**

1.1 Στις επόμενες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Οι πρωτεΐνες δομούνται:

- A. από 20 διαφορετικά είδη αμινοξέων.
- B. από 170 διαφορετικά είδη αμινοξέων.
- Γ. υποχρεωτικά καθεμία από 20 διαφορετικά είδη αμινοξέων.
- Δ. υποχρεωτικά καθεμία από 20 αμινοξέα.

3. Ο πεπτιδικός δεσμός μεταξύ των αμινοξέων X και Ψ δημιουργείται:

- A. ανάμεσα στην αμινομάδα του X και στην αμινομάδα του Ψ.
- B. ανάμεσα στην αμινομάδα του ενός και στην καρβοξυλομάδα του άλλου.
- Γ. ανάμεσα στην καρβοξυλομάδα του X και στην καρβοξυλομάδα του Ψ.
- Δ. ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων.

4. Στα πολυπεπίδια ο αριθμός των αμινοξέων:

- A. υπερβαίνει τα 20.
- B. υπερβαίνει τα 170.
- Γ. υπερβαίνει τα 50.
- Δ. κυμαίνεται μεταξύ 20 και 1000.

5. Ένα πολυπεπίδιο είναι συνήθως ικανό να εκδηλώσει το βιολογικό του ρόλο:

- A. αμέσως μετά τη σύνθεσή του.
- B. όταν αποκτήσει τη δευτεροταγή δομή του.
- Γ. όταν αποκτήσει την τελική διαμόρφωση στο χώρο.
- Δ. όταν αποκτήσει την τεταρτοταγή δομή του.

6. Δύο πρωτεΐνες μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους:

- A. στον αριθμό των αμινοξέων.
- B. στην αλληλουχία των αμινοξέων.
- Γ. στον αριθμό των πολυπεπτιδικών αλυσίδων από τις οποίες αποτελούνται.
- Δ. σε όλα τα παραπάνω.

7. Από μια έρευνα που έγινε σε μια πολυπεπτιδική αλυσίδα 100 αμινοξέων βρέθηκε ότι έλλειπαν τελείως τα αμινοξέα θρεονίνη και τρυπτοφάνη. Ο θεωρητικά μέγιστος αριθμός των διαφορετικών δυνατών ειδών αλυσίδων που μπορεί να υπάρχουν είναι:

- A. 100^{20} .
- B. 20^{100} .
- Γ. 18^{100} .
- Δ. 100^{18} .

- 8. Για την τελική διαμόρφωση ενός πρωτεϊνικού μορίου στο χώρο σημαντικό ρόλο παίζουν:**
- A. οι δεσμοί υδρογόνου.
 - B. οι δυνάμεις Van der Waals.
 - Γ. οι υδρόφοβοι δεσμοί.
 - Δ. όλα τα παραπάνω.
- 9. Η απόκτηση είτε ελικοειδούς είτε πτυχωτής μορφής στο πρωτεϊνικό μόριο αφορά στην:**
- A. πρωτοταγή δομή.
 - B. δευτεροταγή δομή.
 - Γ. τριτοταγή δομή.
 - Δ. τεταρτοταγή δομή.
- 10. Το τελικό στάδιο διαμόρφωσης μιας πρωτεΐνης που αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες είναι η:**
- A. πρωτοταγής δομή.
 - B. δευτεροταγής δομή.
 - Γ. τριτοταγής δομή.
 - Δ. τεταρτοταγής δομή.
- 11. Στη μετουσίωση μιας πρωτεΐνης:**
- A. σπάζουν πεπτιδικοί δεσμοί.
 - B. σπάζουν δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων.
 - Γ. σπάζουν μόνο οι δεσμοί υδρογόνου.
 - Δ. μεταβάλλεται μόνο η δευτεροταγής δομή της πρωτεΐνης.
- 12. Μια μετουσιωμένη πρωτεΐνη:**
- A. διατηρεί την τρισδιάστατη μορφή της, αλλά έχει χάσει τη λειτουργικότητά της.
 - B. έχει χάσει την τρισδιάστατη μορφή της, αλλά διατηρεί τη λειτουργικότητά της.
 - Γ. έχει χάσει την τρισδιάστατη μορφή της και τη λειτουργικότητά της.
 - Δ. έχει μεταβάλλει την πρωτοταγή δομή της.
- 13. Στο δεύτερο επίπεδο οργάνωσης μιας πρωτεΐνης αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ:**
- A. των πλάγιων ομάδων των αμινοξέων.
 - B. των πλάγιων ομάδων και των αμινομάδων των αμινοξέων.
 - Γ. των πλάγιων ομάδων και των καρβοξυλομάδων των αμινοξέων.
 - Δ. των αμινομάδων και των καρβοξυλομάδων των αμινοξέων.

14. Τα ένζυμα:

- A. είναι πρωτεΐνες με δομικό ρόλο στα κύτταρα.
- B. είναι πρωτεΐνες με λειτουργικό ρόλο στα κύτταρα.
- Γ. αποτελούν κατηγορία λιπιδίων.
- Δ. αποτελούν κατηγορία υδατανθράκων.

1.2 Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

1. Οι πρωτεΐνες αποτελούν τα δομικά και λειτουργικά συστατικά των κυττάρων.
2. Τα αμινοξέα διαφέρουν μεταξύ τους στην πλευρική ομάδα.
3. Η τελική διαμόρφωση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο σταθεροποιείται από δεσμούς που σχηματίζονται μεταξύ των σταθερών τμημάτων των αμινοξέων.
4. Η τελική διαμόρφωση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο καθορίζεται από την πρωτοταγή δομή της.
5. Η τελική διαμόρφωση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο σταθεροποιείται από τους δεσμούς που σχηματίζονται ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων.
6. Όλες οι πρωτεΐνες αποτελούνται από τον ίδιο αριθμό αμινοξέων, όμως η αλληλουχία αυτών διαφέρει από πρωτεΐνη σε πρωτεΐνη.
7. Όλες οι πρωτεΐνες έχουν το ίδιο μοριακό βάρος.
8. Δεν έχουν όλες οι πρωτεΐνες πρωτοταγή δομή.
9. Κάθε πρωτεΐνη με τεταρτοταγή δομή αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
10. Όταν δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή, αυτό σημαίνει ότι έχουν και την ίδια τριτοταγή δομή.
11. Οι πρωτεΐνες αποτελούν την κατηγορία εκείνη των μακρομορίων με τη μεγαλύτερη ποικιλία.
12. Κατά την υδρόλυση ενός τριπεπτιδίου προκύπτουν πάντα τρία διαφορετικά αμινοξέα.
13. Ένα τριπεπτίδιο περιέχει δύο πεπτιδικούς δεσμούς.
14. Για τη σύνθεση των πολυπεπτιδικών αλυσίδων τα αμινοξέα αντιδρούν μεταξύ τους με αντίδραση συμπύκνωσης.
15. Η διαφορά μεταξύ μιας πρωτεΐνης και μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας είναι στον αριθμό των αλυσίδων.
16. Όταν μια πρωτεΐνη μετουσιώνεται καταστρέφεται η πρωτοταγής δομή της.
17. Όταν ένα ένζυμο εκτεθεί σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή PH χάνει τη λειτουργικότητά του.
18. Όλα τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες, αλλά όλες οι πρωτεΐνες δεν είναι ένζυμα.

1.3 Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

Τα ενώνονται μεταξύ τους με δεσμό σχηματίζοντας τις πρωτεΐνες, που έχουν δομικούς και λειτουργικούς ρόλους. Για παράδειγμα, η μεταφέρει το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα, τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες που τις αντιδράσεις στα κύτταρα, ενώ το είναι δομική πρωτεΐνη των ιστών. Η ένωση δύο αμινοξέων γίνεται με αντίδραση μεταξύ της του ενός και της του άλλου και οδηγεί στο σχηματισμό ενός

Η πρωτοταγής δομή είναι η των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα. Η δομή των πρωτεϊνών είναι η τελική αναδίπλωση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο (τρισιδιάστατη δομή) και η απόκτηση καθορισμένης μορφής.

Όταν μία πρωτεΐνη εκτεθεί σε ακραίες τιμές και PH, τότε υφίσταται Η τρισιδιάστατη δομή της καταστρέφεται και η πρωτεΐνη χάνει τη της.

2 Ερωτήσεις

2.1 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης που καλύπτουν τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.

1. Ποια είναι τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και στη λειτουργία μακρομόρια;
2. Ποιους ρόλους επιτελούν οι πρωτεΐνες στα κύτταρα;
3. Ποια είναι η πρώτη ύλη που οικοδομεί τις πρωτεΐνες;
4. Πώς είναι δυνατό να δημιουργούνται διαφορετικά είδη πρωτεϊνών όταν η πρώτη ύλη σε όλες είναι κοινή;
5. Να δώσετε παραδείγματα πρωτεϊνών που έχουν λειτουργικό ρόλο στους οργανισμούς.
6. Να δώσετε παραδείγματα πρωτεϊνών που έχουν δομικό ρόλο στους οργανισμούς.
7. Πόσα διαφορετικά αμινοξέα υπάρχουν στη φύση και πόσα από αυτά αποτελούν συστατικά των πρωτεϊνών;
8. Ποια είναι η δομή του μορίου του αμινοξέος;
9. Πώς δημιουργείται ο πεπτιδικός δεσμός μεταξύ δύο αμινοξέων;
10. Πώς ονομάζεται το μόριο που προκύπτει από την ένωση δύο αμινοξέων;
11. Πώς ονομάζονται τα πεπτίδια στα οποία ο αριθμός των αμινοξέων υπερβαίνει τα 50;
12. Πώς αποκτάται η ικανότητα ενός πολυπεπτιδίου να εκδηλώσει το βιολογικό του ρόλο;
13. Ποια είναι τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης των πρωτεϊνών και τι γνωρίζετε γι'αυτά;

14. Πώς καθορίζεται και πώς σταθεροποιείται η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού μορίου στο χώρο;
15. Ποια είναι η σχέση δομής και λειτουργίας στις πρωτεΐνες;
16. Πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα και ποια είναι η σημασία τους για τα βιολογικά φαινόμενα;
17. Σε ποιες συνθήκες μια πρωτεΐνη μετουσιώνεται και τι συμβαίνει κατά τη μετουσίωση;
18. Να δώσετε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μετουσίωσης.

2.2 Ερωτήσεις ανάπτυξης – κρίσης με απάντηση.

1. Δικαιολογήστε γιατί είναι σημαντικός ο ρόλος της πλευρικής ομάδας (R) των αμινοξέων.

Η πλευρική ομάδα R των αμινοξέων έχει διαφορετική **χημική δομή** για κάθε αμινοξύ και αποτελεί το **μεταβλητό τμήμα** των 20 διαφορετικών αμινοξέων τα οποία χρησιμοποιούνται από τα κύτταρα για τη σύνθεση των πρωτεϊνών. Οι πλάγιες ομάδες R των αμινοξέων παίζουν σημαντικό ρόλο στην **τελική διαμόρφωση της πρωτεΐνης στο χώρο**, διότι σχηματίζονται δεσμοί ανάμεσά τους (κυρίως δεσμοί υδρογόνου, δυνάμεις Van der Waals και οι υδρόφοβοι δεσμοί). Οι δεσμοί αυτοί **σταθεροποιούν** την τρισδιάστατη μορφή της πρωτεΐνης, η οποία τελικά **καθορίζει** και τη λειτουργικότητά της.

(ερώτηση σχολικού βιβλίου)

2. Αιτιολογήστε το γεγονός ότι το πλήθος των διαφορετικών πρωτεϊνών που υπάρχουν σε ένα κύτταρο καθορίζει το πλήθος των διαφορετικών λειτουργιών και δομικών χαρακτηριστικών του.

Οι πρωτεΐνες αποτελούν την κατηγορία μακρομορίων με τη μεγαλύτερη ποικιλία, των οποίων η λειτουργικότητα εξαρτάται από την τελική διαμόρφωσή τους στο χώρο.

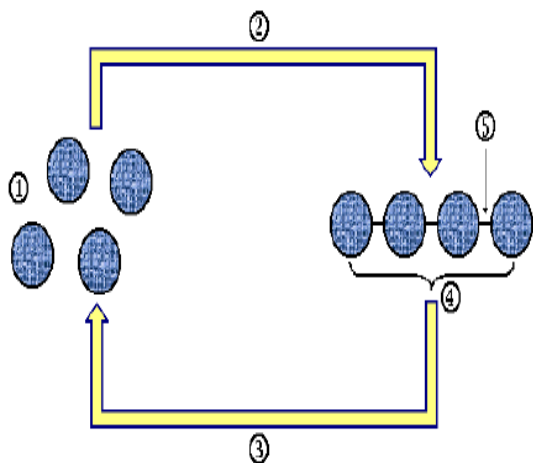
Αν ληφθεί υπόψη ότι η **διαμόρφωση στο χώρο είναι μοναδική** για κάθε πρωτεΐνη, αφού εξαρτάται από την πρωτοταγή δομή της, καταλαβαίνουμε ότι και **η λειτουργικότητα της κάθε πρωτεΐνης θα είναι επίσης μοναδική.**

Εφόσον κάθε πρωτεΐνη είναι υπεύθυνη για μια λειτουργία ή για ένα δομικό χαρακτηριστικό του κυττάρου, τότε το πλήθος των διαφορετικών πρωτεϊνών που υπάρχουν σε ένα κύτταρο καθορίζει το πλήθος των διαφορετικών λειτουργιών και δομικών χαρακτηριστικών του.

(ερώτηση σχολικού βιβλίου)

2.3 Θέματα με διαγράμματα – εικόνες.

1. Στη θέση 1 του ακόλουθου διαγράμματος παρουσιάζονται 4 αμινοξέα.

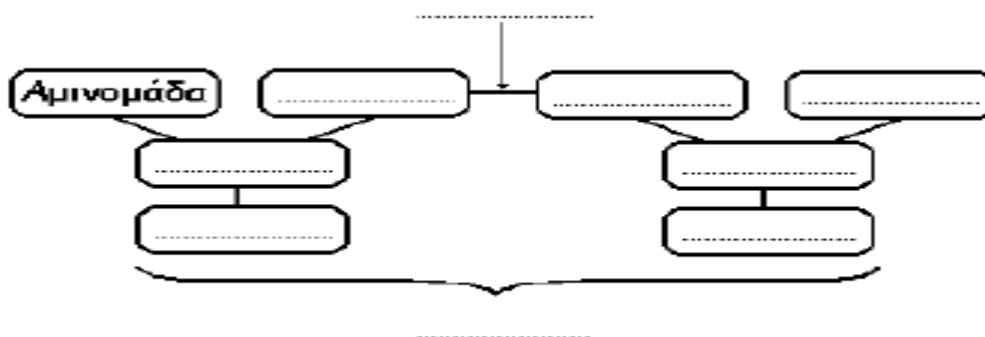


A. Να ονομάσετε τις διαδικασίες 2 και 3, τη δομή 4 και το είδος του δεσμού 5.

B. Να περιγράψετε λεπτομερέστερα τι συμβαίνει κατά τη διαδικασία 2.

Γ. Πόσα μόρια νερού παράγονται κατά τη διαδικασία 2 και πόσα απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία 3;

2. Στο ακόλουθο σχήμα περιγράφεται η δημιουργία πεπτιδικού δεσμού μεταξύ δύο αμινοξέων.

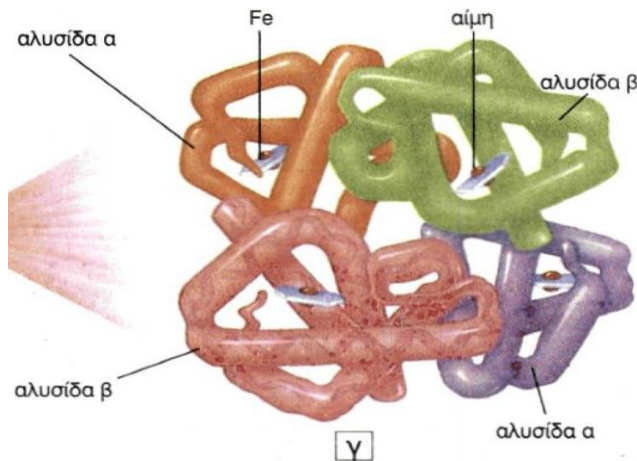


A. Να συμπληρώσετε τα κενά με τις λέξεις που δίνονται: καρβοξυλομάδα, άτομο άνθρακα, πεπτιδικός δεσμός, πλευρική ομάδα, διπεπτίδιο, αμινομάδα.

B. Τι είδους χημικός δεσμός είναι ο πεπτιδικός δεσμός και πώς δημιουργείται;

Γ. Ποιες χημικές ομάδες περιλαμβάνει το σταθερό τμήμα του αμινοξέος και ποια χημική ομάδα περιλαμβάνει το μεταβλητό τμήμα του αμινοξέος;

3. Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται η δομή της κύριας αιμοσφαιρίνης των ενηλίκων η οποία συντίθεται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες ανά δύο ίδιες (δύο αλυσίδες α και δύο αλυσίδες β). Κάθε πολυπεπτιδική αλυσίδα συνδέεται με ένα μόριο αίμης μέσω της οποίας συνδέεται ένα άτομο σιδήρου, απαραίτητου για τη λειτουργία της πρωτεΐνης.



μορίου της αιμοσφαιρίνης στο χώρο;

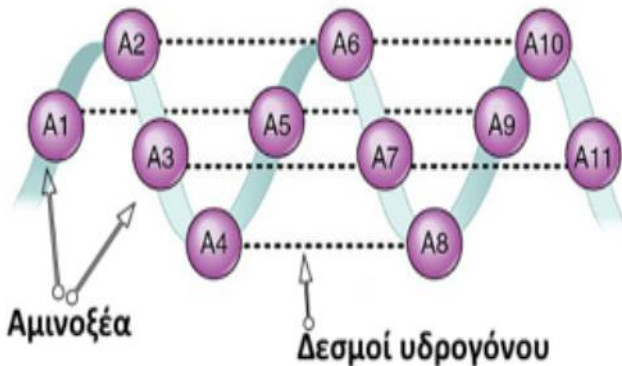
A. Ο ρόλος της αιμοσφαιρίνης στον ανθρώπινο οργανισμό είναι δομικός ή λειτουργικός;

B. Σε ποιο επίπεδο οργάνωσης ανήκει το πρωτεϊνικό μόριο της αιμοσφαιρίνης και γιατί;

Γ. Ποια είναι τα υπόλοιπα επίπεδα οργάνωσης που συναντάμε στα πρωτεϊνικά μόρια;

Δ. Πώς σταθεροποιείται η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού

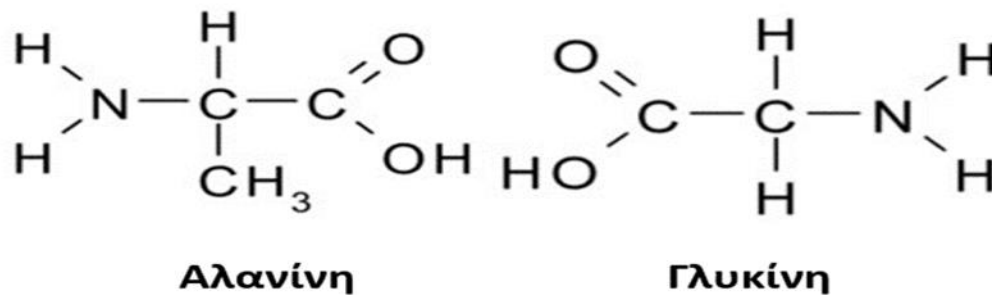
4. Στην εικόνα παρουσιάζεται ένα τμήμα της μοναδικής πολυπεπτιδικής αλυσίδας μιας πρωτεΐνης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις.



I. Ποια από τις υπάρχουσες δομές των πρωτεϊνών (1ο, 2ο, 3ο, ταγής) είναι η εικονιζόμενη; Η πρωτεΐνη αυτή μπορεί να διαθέτει τεταρτοταγή δομή; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

II. Πόσα αμινοξέα περιλαμβάνονται στο εικονιζόμενο τμήμα της πρωτεΐνης; Αν το τμήμα αυτό υδρολυθεί, πόσα μόρια νερού θα χρειαστούν; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Στην ακόλουθη εικόνα παρατίθενται οι συντακτικοί τύποι των αμινοξέων Αλανίνη (Α) και Γλυκίνη (Γ). Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:



I. Ποια είναι τα διαφορετικά τριπεπτίδια που μπορούν να συντεθούν με τη χρήση των δύο αμινοξέων;
Να χρησιμοποιήσετε τα αρχικά τους Α και Γ.

II. Να δείξετε τον συντακτικό τύπο του τριπεπτιδίου: $H_2N-A-A-G-COOH$. Για ποιο λόγο το τριπεπτίδιο αυτό είναι διαφορετικό από το τριπεπτίδιο: $H_2N-G-A-A-COOH$;

Μεθοδολογία ασκήσεων – Ασκήσεις.

Μεθοδολογία ασκήσεων συμπύκνωσης

A. Κατά τις αντιδράσεις συμπύκνωσης **αφαιρούνται (n-1) μόρια H_2O** όπου **n είναι ο αριθμός των μονομερών** δηλαδή των αμινοξέων σε μία πολυπεπτιδική αλυσίδα, αφού εδώ μιλάμε για πρωτεΐνες.

B. Το **μοριακό βάρος ενός πολυμερούς** π.χ. μίας πολυπεπτιδικής αλυσίδας δίνεται από τη σχέση: **$MB = n \times \mu - (n-1) \times 18$**

Όπου n = ο αριθμός των μονομερών, μ = μέσο μοριακό βάρος μονομερούς και 18 = το μοριακό βάρος του νερού.

Σχετικές ασκήσεις

1. Μία πολυπεπτιδική αλυσίδα αποτελείται από 500 αμινοξέα. Να βρεθεί πόσα μόρια νερού έχουν παραχθεί κατά τη σύνθεσή της.
2. Να βρεθεί το μοριακό βάρος (MB) ενός πολυπεπτιδίου που αποτελείται από 200 αμινοξέα, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μέσο μοριακό βάρος των αμινοξέων είναι 100.
3. Μία πρωτεΐνη έχει μοριακό βάρος 34.000 και αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες που είναι ανά δύο όμοιες. Αν η μία από αυτές έχει μοριακό βάρος 9.000 και το μέσο μοριακό βάρος των αμινοξέων είναι 100, να βρείτε τον αριθμό των αμινοξέων κάθε πολυπεπτιδικής αλυσίδας (Σημείωση: να μηληφθεί υπόψη η αφαίρεση μορίων νερού κατά το σχηματισμό των πεπτιδικών δεσμών).
(άσκηση σχολικού βιβλίου)

Μεθοδολογία ασκήσεων εύρεσης αριθμού αλληλουχιών

Αν είναι n ο αριθμός των αμινοξέων μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας, τότε οι δυνατές διαφορετικές αλληλουχίες αμινοξέων που μπορεί να προκύψουν είναι 20^n με την προϋπόθεση ότι στη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας συμμετέχουν και τα 20 διαφορετικά είδη αμινοξέων. Αν στη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας συμμετέχουν λιγότερα από 20 είδη αμινοξέων, τότε στη βάση της προηγούμενης δύναμης βάζουμε τον αριθμό των ειδών των αμινοξέων που συμμετέχουν και στον εκθέτη βάζουμε το συνολικό αριθμό n των αμινοξέων της αλυσίδας.

Σχετική άσκηση: Πόσα διαφορετικά πενταπεπτίδια μπορούμε να φτιάξουμε με τα αμινοξέα αλανίνη, βαλίνη και ισολευκίνη;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3**ΜΙΑ ΠΕΡΙΓΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ****Εφαρμογές κλειστού τύπου**

1.1 Στις επόμενες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες;

- A. Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται αποκλειστικά από κύτταρα.
- B. Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες.
- Γ. Η λειτουργία των οργανισμών είναι συνέπεια της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων τους.
- Δ. Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου.

3. Το προκαρυωτικό κύτταρο:

- A. δεν διαθέτει πυρήνα.
- B. δεν διαθέτει ενδομεμβρανικό σύστημα.
- Γ. κατά την εξελικτική διαδικασία προϋπήρξε του ευκαρυωτικού.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

4. Ευκαρυωτικά ονομάζονται τα κύτταρα:

- A. που δεν έχουν πυρήνα.
- B. που έχουν πυρήνα.
- Γ. που έχουν τουλάχιστον δύο πυρήνες.
- Δ. που δεν έχουν μεμβρανώδη οργανίδια.

5. Το σχήμα του πυρήνα είναι συνήθως:

- A. σφαιρικό.
- B. ωοειδές.
- Γ. κυβικό.
- Δ. το α ή το β.

6. Ο πυρήνας των κυττάρων:

- A. δεν περιβάλλεται από μεμβράνη.
- B. περιβάλλεται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη.
- Γ. περιβάλλεται από δύο στοιχειώδεις μεμβράνες.
- Δ. περιέχεται στο εσωτερικό του πυρηνίσκου.

7. Η σύνθεση του rRNA γίνεται:

- A. στα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος.
- B. στον πυρηνίσκο.
- Γ. στο αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο.
- Δ. στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών.

8. Ο κοινός αγωγός που επιτρέπει τη μεταφορά ουσιών στο εσωτερικό των κυττάρων είναι:

- A. το ενδοπλασματικό δίκτυο.
- B. το σύμπλεγμα Golgi.
- Γ. τα ριβοσώματα.
- Δ. τα λυσοσώματα.

9. Τα ριβοσώματα:

- A. περιβάλλονται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη.
- B. αποτελούνται από DNA και πρωτεΐνες.
- Γ. βρίσκονται πάνω στους αγωγούς του λείου ενδοπλασματικού δικτύου.
- Δ. βρίσκονται πάνω στους αγωγούς του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου.

10. Ριβοσώματα συναντάμε:

- A. στην επιφάνεια του λείου ενδοπλασματικού δικτύου.
- B. στο εσωτερικό του πυρήνα.
- Γ. στον πυρηνίσκο.
- Δ. στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων.

11. Η μετατροπή της ενέργειας σε μορφή που να μπορεί να αξιοποιηθεί για τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου γίνεται:

- A. στο σύμπλεγμα Golgi.
- B. στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο.
- Γ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- Δ. στον πυρήνα.

12. Χλωροπλάστες υπάρχουν:

- A. σε όλα τα φυτικά κύτταρα.
- B. στα κύτταρα των πράσινων τμημάτων των φυτών.
- Γ. στα κύτταρα των ριζών των φυτών.
- Δ. στα άνθη και στους καρπούς.

13. Η φωτοσύνθεση πραγματοποιείται:

- A. στα μιτοχόνδρια.
- B. στους χλωροπλάστες.
- Γ. Στους χρωμοπλάστες.
- Δ. Στους αμυλοπλάστες.

14. Οι σωροί των πεπλατυσμένων κυστιδίων στο εσωτερικό του χλωροπλάστη ονομάζονται:

- A. grana.
- B. θυλακοειδή.
- Γ. ελασμάτια.
- Δ. στρώματα.

15. Η ρευστή μάζα στο εσωτερικό των χλωροπλαστών ονομάζεται:

- A. κυτταρόπλασμα.
- B. στρώμα.
- Γ. μήτρα.
- Δ. πυρηνόπλασμα.

16. Το συναντάμε τόσο στα φυτικά όσο και στα ζωϊκά κύτταρα:

- A. μιτοχόνδριο.
- B. κυτταρικό τοίχωμα.
- Γ. αμυλοπλάστη.
- δ. χλωροπλάστη.

17. Τα θυλακοειδή τα συναντάμε:

- A. στα μιτοχόνδρια.
- B. στον πυρήνα των κυττάρων.
- Γ. στους χλωροπλάστες.
- Δ. στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου.

18. Μιτοχόνδρια υπάρχουν:

- A. σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα.
- B. μόνο στα ζωϊκά κύτταρα.
- Γ. στα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια.
- Δ. σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα με εξαίρεση τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια.

19. Ο ρόλος των μιτοχονδρίων στο κύτταρο είναι να:

- A. παράγουν ενέργεια για τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου.
- B. μετατρέπουν τη φωτεινή ενέργεια σε χημική.
- Γ. διασπούν τις άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού του κυττάρου.
- Δ. αποτελούν αποθήκες θρεπτικών ουσιών για το κύτταρο.

20. Η μήτρα και το στρώμα είναι ρευστές μάζες που υπάρχουν αντίστοιχα:

- A. στους χλωροπλάστες και στα μιτοχόνδρια.
- B. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- Γ. στους χλωροπλάστες και στα λυσοσώματα.
- Δ. στα μιτοχόνδρια και στα λυσοσώματα.

21. Τα κυτταρικά οργανίδια που περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη είναι:

- A. το σύστημα Golgi.
- B. τα λυσοσώματα και τα υπεροξειδιοσώματα.
- Γ. οι χλωροπλάστες και τα χυμοτόπια.
- Δ. τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες.

1.2 Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

1. Τα προκαρυωτικά κύτταρα δεν διαθέτουν πυρήνα.
2. Το πρωτόπλασμα αναφέρεται στην ημίρρευση μάζα του κυττάρου.
3. Όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα έχουν έναν πυρήνα.
4. Το Paramecium είναι ευκαρυωτικός οργανισμός που έχει δύο πυρήνες.
5. Ο πυρήνας του κυττάρου περιβάλλεται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη.
6. Οι πυρηνικοί πόροι είναι αναγκαίοι στην επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα.
7. Ο πυρηνίσκος περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη.
8. Στον πυρηνίσκο γίνεται η σύνθεση rRNA και ριβοσωμάτων.
9. Τα ριβοσώματα του κυττάρου βρίσκονται όλα προσκολλημένα πάνω στις μεμβράνες του ενδοπλασματικού δικτύου.
10. Στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο γίνεται το 7% της πρωτεϊνοσύνθεσης ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.
11. Όλα τα φυτικά κύτταρα έχουν πλαστίδια.
12. Τα ελασμάτια είναι μεμονωμένες μεμβρανώδεις δομές του χλωροπλάστη που συνδέουν τα θυλακοειδή μεταξύ τους.
13. Οι χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια μπορούν να αυτοδιπλασιάζονται.
14. Οι χλωροπλάστες διακρίνονται σε χρωμοπλάστες και αμυλοπλάστες.
15. Ο αριθμός των μιτοχονδρίων στα κύτταρα εξαρτάται από τις ενεργειακές ανάγκες των τελευταίων.
16. Ο χώρος μέσα από την εσωτερική μεμβράνη του μιτοχονδρίου καλύπτεται από τη μήτρα, μια λεπτόρρευση μάζα.
17. Το κεντροσωμάτιο είναι η δομή που συμβάλλει στην κυτταρική διαίρεση των φυτικών κυττάρων.

Ερωτήσεις**2.1 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης που καλύπτουν τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.**

1. Πώς οι πρωτοπόροι της βιολογίας ονόμαζαν την ημίρρευση μάζα του κυττάρου από την οποία πίστευαν ότι απορρέουν όλες οι ζωτικές λειτουργίες;
2. Πώς έχει καθιερωθεί από τη σύγχρονη βιολογία να ονομάζεται η ημίρρευση μάζα του κυττάρου μέσα στην οποία εντοπίζεται ένα πλήθος διαφορετικών δομών;
3. Πώς ονομάζονται οι διαφορετικές αυτές δομές και ποιες είναι οι λειτουργίες τους;
4. Ποιο θεωρείται το «κέντρο ελέγχου» του κυττάρου από το οποίο εκπορεύονται οι εντολές που ρυθμίζουν τη λειτουργία των δομών του κυττάρου;
5. Πόσους πυρήνες διαθέτουν τα ευκαρυωτικά κύτταρα;

6. Ποιο είναι συνήθως το σχήμα, οι διαστάσεις και η θέση του πυρήνα σε ένα κύτταρο;
7. Ο πυρήνας περιλαμβάνει το πυρηνόπλασμα, τον πυρηνικό φάκελο ή πυρηνική μεμβράνη, τους πυρηνικούς πόρους και τον πυρηνίσκο. Τι γνωρίζετε για καθεμία από αυτές τις δομές;
8. Ποιος είναι ο ρόλος του πυρήνα στη ζωή του κυττάρου;
9. Τι είναι το ενδοπλασματικό δίκτυο και ποιος ο ρόλος του για το κύτταρο; Σε ποιες μορφές διακρίνεται και ποιες είναι οι μεταξύ τους δομικές και λειτουργικές διαφορές;
10. Ποια είναι η δομή των ριβοσωμάτων, ποιος είναι ο ρόλος τους στο κύτταρο και πού υπάρχουν ριβοσώματα μέσα στο κύτταρο;
11. Γιατί οι χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως μετατροπείς ενέργειας των κυττάρων;
- 12.α. Ποιος είναι ο ρόλος των χλωροπλάστων;
β. Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά του χλωροπλάστη;
γ. Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μία ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων. Πώς ονομάζεται αυτή η κατηγορία οργανιδίων και ποια άλλα οργανίδια ανήκουν σε αυτή; Τι γνωρίζετε για αυτά τα οργανίδια;
- 13.α. Ποιος είναι ο ρόλος των μιτοχονδρίων;
β. Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά του μιτοχονδρίου;
14. Γιατί οι χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται από σχετική γενετική αυτοδυναμία;

2.2 Ερωτήσεις ανάπτυξης – κρίσης με απάντηση.

1. **Κατά τη διάρκεια της ζωής ενός κυττάρου παρατηρείται συχνά μεταβολή στο μέγεθος του πυρηνίσκου. Σε τι θα μπορούσε να οφείλεται το φαινόμενο αυτό;**

Ο πυρηνίσκος είναι ένας σχηματισμός του πυρήνα, ο οποίος αποτελείται κυρίως από RNA ενωμένο με πρωτεΐνες (ριβονουκλεοπρωτεΐνες). Στον πυρηνίσκο είναι εντοπισμένο και το τμήμα του DNA που φέρει τις πληροφορίες για το ριβοσωμικό RNA (rRNA).

Στον πυρηνίσκο γίνονται οι διεργασίες που χρειάζονται για τη σύνθεση του rRNA το οποίο μαζί με τις κατάλληλες πρωτεΐνες θα χρησιμοποιηθεί στο κυτταρόπλασμα για το σχηματισμό των ριβοσωμάτων.

Το **μέγεθος του πυρηνίσκου** εξαρτάται από την **ποσότητα του rRNA** που συντίθεται και η ποσότητα αυτή αντανακλά με τη σειρά της τις **ανάγκες του κυττάρου για πρωτεϊνοσύνθεση**, οι οποίες μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της ζωής του κυττάρου.

2. Σχολιάστε τον ρόλο των μεμβρανών στα μιτοχόνδρια, στο ενδοπλασματικό δίκτυο και στον πυρήνα.

Τα **μιτοχόνδρια** περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη. Η **εξωτερική μεμβράνη** αποτελεί το **εξωτερικό όριο του οργανιδίου**. Η **εσωτερική μεμβράνη** αναδιπλώνεται και **προσφέρει επιφάνεια** πάνω στην οποία γίνονται διάφορες βιοχημικές αντιδράσεις, που έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ενέργειας στο κύτταρο.

Το **ενδοπλασματικό δίκτυο** είναι σύνολο μεμβρανωδών αγωγών που αποτελούνται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη. Οι μεμβράνες του Ε.Δ.:

- **διαμερισματοποιούν** το κύτταρο.
- προσφέρουν **επιφάνεια** όπου εδράζονται **ένζυμα** τα οποία καταλύουν διάφορες βιοχημικές αντιδράσεις.
- το **αδρό** ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών του **ριβοσώματα** στα οποία γίνεται σύνθεση πρωτεϊνών οι οποίες καταλήγουν μέσα στους αγωγούς του Ε.Δ.

Ο πυρήνας περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο ή πυρηνική μεμβράνη, η οποία αποτελείται από δύο στοιχειώδεις μεμβράνες και φέρει πόρους. Οι πυρηνικοί πόροι παίζουν σημαντικό ρόλο στην **επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα**, γιατί ελέγχουν τα μακρομόρια που ανταλλάσσονται μεταξύ τους. Η πυρηνική μεμβράνη συχνά φαίνεται να συνδέεται με τις μεμβράνες του Ε.Δ. και έτσι επιτρέπεται η **μεταφορά ουσιών** από τον πυρήνα προς άλλα σημεία του κυττάρου και προς το εξωκυττάριο περιβάλλον. *(σχολικό βιβλίο)*

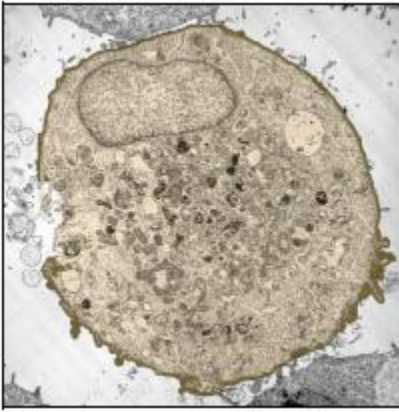
3. Γιατί οι χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργανίδια και σε ποια υπόθεση οδήγησε αυτή η σχετική αυτοδυναμία;

Στο στρώμα του χλωροπλάστη και στη μήτρα του μιτοχονδρίου, βρίσκονται **DNA**, **ένζυμα** και **ριβοσώματα** που τους επιτρέπουν:

- να διαιρούνται ανεξάρτητα από τον πυρήνα και να δίνουν θυγατρικά οργανίδια.
- να συνθέτουν μερικές από τις πρωτεΐνες τους, χωρίς να εξαρτώνται ολοκληρωτικά από το γενετικό υλικό του πυρήνα.
- Η σχετική γενετική αυτοδυναμία που διαθέτουν τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες οδήγησε στην υπόθεση ότι πρόκειται για προκαρυωτικούς οργανισμούς που σε ένα από τα πρώιμα στάδια της εξέλιξης εισέβαλαν στο ευκαρυωτικό κύτταρο και έκτοτε συμβιώνουν με αυτό.

2.3 Θέματα με σχήματα - εικόνες.

1. Το παρακάτω σχήμα αντιπροσωπεύει μία φωτογραφία του πυρήνα όπως φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

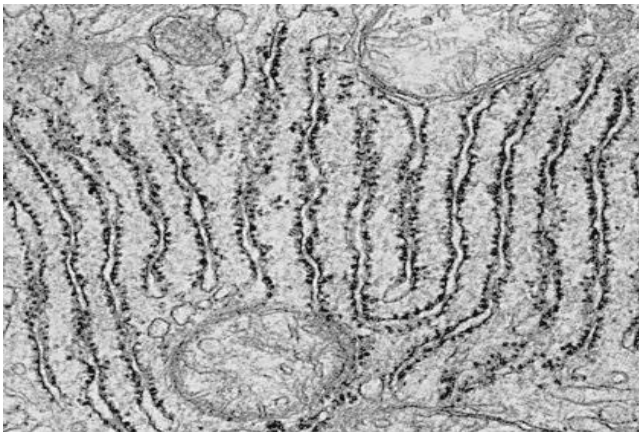


A. Πώς ονομάζεται η μεμβράνη που περιβάλλει τον πυρήνα και ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά της;

B. Στο πάνω μέρος του σχήματος διακρίνεται μία δομή που έχει σχεδόν σφαιρικό σχήμα και πιο πυκνή υφή. Πώς ονομάζεται η δομή αυτή, από τι αποτελείται και ποια είναι η λειτουργία της;

Γ. Ποιος είναι ο ρόλος του πυρήνα για τη ζωή του κυττάρου;

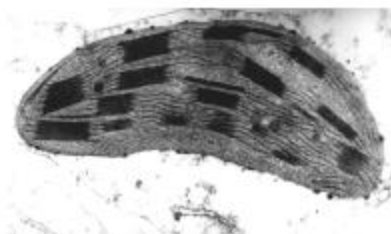
2. Το παρακάτω σχήμα αντιπροσωπεύει μία φωτογραφία του ενδοπλασματικού δικτύου όπως φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο ως ένα πολυδαίδαλο σύνολο αγωγών και κύστεων το οποίο διασχίζει το κυτταρόπλασμα.



A. Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο το ενδοπλασματικό δίκτυο παρουσιάζεται με δύο μορφές, το αδρό και το λείο. Ποια από τις δύο μορφές παρουσιάζεται στη συγκεκριμένη φωτογραφία και γιατί;

B. Ποια είναι η λειτουργία του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου;

3. Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται ένας χλωροπλάστης στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο όπου φαίνονται τα χαρακτηριστικά grana στα οποία περιέχονται μόρια χλωροφύλλης.



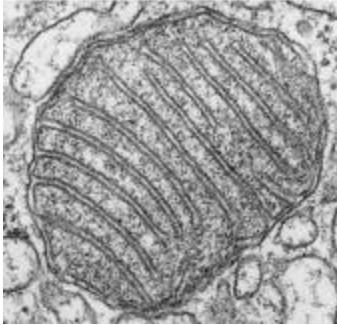
A. Ποιος είναι ο ρόλος των χλωροπλάστων;

B. Πώς σχηματίζονται τα grana και πώς συνδέονται μεταξύ τους;

Γ. Γιατί οι χλωροπλάστες χαρακτηρίζονται από σχετική γενετική αυτοδυναμία;

Δ. Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μία ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων. Πώς ονομάζεται αυτή η κατηγορία και ποια άλλα οργανίδια ανήκουν σε αυτή;

4. Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται ένα μιτοχόνδριο στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο όπου φαίνονται οι χαρακτηριστικές αναδιπλώσεις της εσωτερικής μεμβράνης όπου εντοπίζονται διάφορα ένζυμα απαραίτητα για τη λειτουργία του μιτοχονδρίου.



A. Γιατί τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως οι μετατροπείς ενέργειας των κυττάρων;

B. Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά του μιτοχονδρίου;

Γ. Γιατί τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται από σχετική γενετική αυτοδυναμία;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2**ΕΝΖΥΜΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ****Εφαρμογές κλειστού τύπου**

1.1 Στις επόμενες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Τα ένζυμα:

- A. μειώνουν την ενέργεια ενεργοποίησης των μεταβολικών αντιδράσεων.
- B. αυξάνουν την ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων.
- Γ. είναι πρωτεΐνες.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

3. Με τη δράση των ενζύμων:

- A. ελαττώνεται η απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης και δεν μεταβάλλεται η απόδοση της χημικής αντίδρασης.
- B. ελαττώνεται η απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης και αυξάνεται η απόδοση της χημικής αντίδρασης.
- Γ. ελαττώνεται η απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης και ελαττώνεται η απόδοση της χημικής αντίδρασης.
- Δ. αυξάνεται η απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης και αυξάνεται η απόδοση της χημικής αντίδρασης.

4. Η μεταβολή της απαιτούμενης ενέργειας ενεργοποίησης για την τέλεση των χημικών αντιδράσεων, με τη δράση των ενζύμων, οφείλεται:

- A. στην προσφορά ενέργειας από τα ένζυμα.
- B. στη συμμετοχή των ενζύμων στη χημική αντίδραση.
- Γ. στη σύνδεση του υποστρώματος με το ένζυμο.
- Δ. δεν ισχύει τίποτα από τα παραπάνω.

5. Η περιοχή του ενζύμου μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ο κατάλληλος προσανατολισμός των αντιδρώντων μορίων ονομάζεται:

- A. υπόστρωμα.
- B. αμινοξύ.
- Γ. ενεργή περιοχή.
- Δ. ενεργό κέντρο.

6. Τα ένζυμα:

- A. συμμετέχουν στην αντίδραση που καταλύουν.
- B. εμφανίζουν χαμηλό βαθμό εξειδίκευσης.
- Γ. δρουν πολύ γρήγορα.
- Δ. δεν επηρεάζονται από τις υψηλές θερμοκρασίες.

1.2 Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

2. Τα αντιδρώντα μόρια, για να πραγματοποιήσουν τη χημική αντίδραση, πρέπει να απορροφήσουν ενέργεια.
3. Η μειωμένη ενέργεια ενεργοποίησης που προσλαμβάνουν τα αντιδρώντα σώματα ώστε να συγκρουστούν ενεργά και να αντιδράσουν παρουσία ενζύμου προσφέρεται από το ίδιο το ένζυμο.
4. Η σύνδεση του υποστρώματος με το ενεργό κέντρο των ενζύμων έχει ως αποτέλεσμα να γίνονται ασταθείς οι δεσμοί των αντιδρώντων μορίων και να σπάνε εύκολα.
5. Οι αντιδράσεις που καταλύονται από ένζυμα μπορούν να γίνουν και χωρίς την παρουσία ενζύμων.
6. Το ενεργό κέντρο κάθε ενζύμου αποκτά συμπληρωματικό σχήμα του σχήματος του υποστρώματος μόνο μετά την πρόσδεση του υποστρώματος στο ενεργό κέντρο.
7. Η καταλυτική δράση των ενζύμων καθορίζεται από την τριτοταγή δομή του πρωτεϊνικού μορίου τους.
8. Όλα τα ενδοκυτταρικά ένζυμα είναι διαλυμένα μέσα στο ενδοκυττάριο υδατικό περιβάλλον.
9. Οι αμυλάσες υδρολύουν τα λιπίδια.

1.3 Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

Οι χημικές αντιδράσεις που γίνονται στα διευκολύνονται από τα , τα οποία είναι που τις μεταβολικές αντιδράσεις, την ενέργεια ενεργοποίησης. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο των αντιδρώντων μορίων ή μορίων-..... στο κέντρο του ενζύμου. Η καταλυτική δράση των ενζύμων καθορίζεται από την δομή του πρωτεϊνικού μορίου. Τα ένζυμα στην αντίδραση που καταλύουν. Εμφανίζουν βαθμό εξειδίκευσης.

1.4 Πίνακες.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα αναγράφοντας στη δεύτερη στήλη τα αντίστοιχα ένζυμα που καταλύουν τις αντιδράσεις που αναφέρονται στην πρώτη στήλη.

Αντίδραση	Ένζυμο
1. Υδρόλυση αμύλου	
2. Διάσπαση H ₂ O ₂	
3. Υδρόλυση πρωτεϊνών	
4. Υδρόλυση λιπιδίων	
5. Υδρόλυση κυτταρίνης	

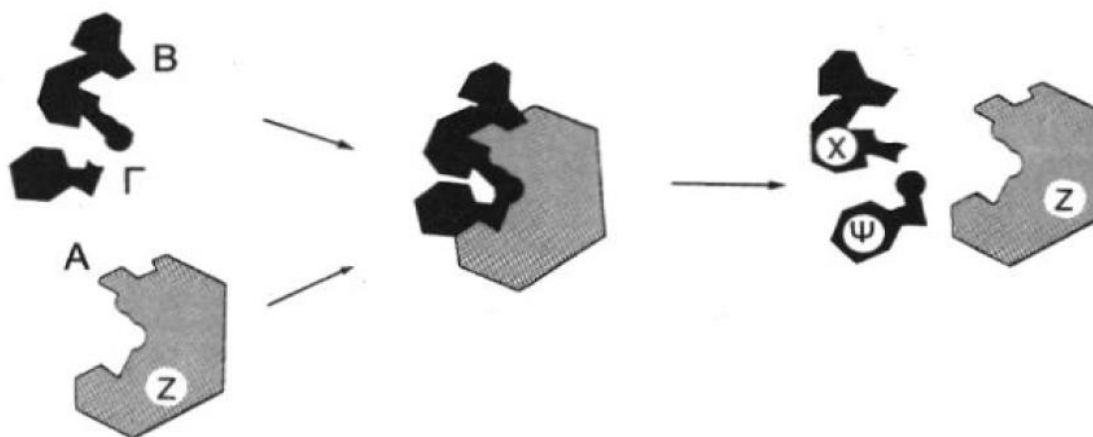
2 Ερωτήσεις

2.1 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης που καλύπτουν τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.

1. Τι ονομάζουμε «ενέργεια ενεργοποίησης» σε μία χημική αντίδραση;
2. Πώς εξασφαλίζεται η μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης στις χημικές αντιδράσεις του μεταβολισμού;
3. Πώς δρουν τα ένζυμα;
4. Ποιες είναι οι κυριότερες ιδιότητες των ενζύμων;
5. Τι γνωρίζετε για τη διάκριση των ενζύμων σε ενδοκυτταρικά και εξωκυτταρικά;
6. Πώς γίνεται η ονοματολογία των ενζύμων;
7. Γιατί η μελέτη των ενζύμων έχει μεγάλο πρακτικό ενδιαφέρον;

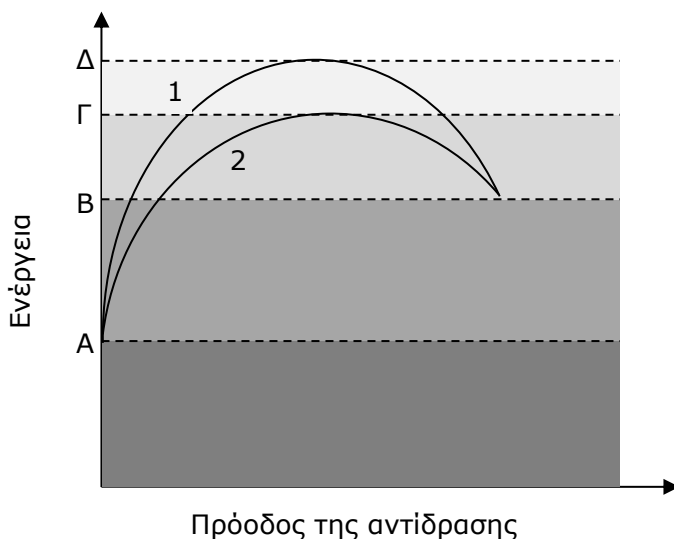
3. Θέματα με σχήματα - εικόνες.

3.1 Η παρακάτω εικόνα παριστάνει σχηματικά μια ενζυμική αντίδραση.

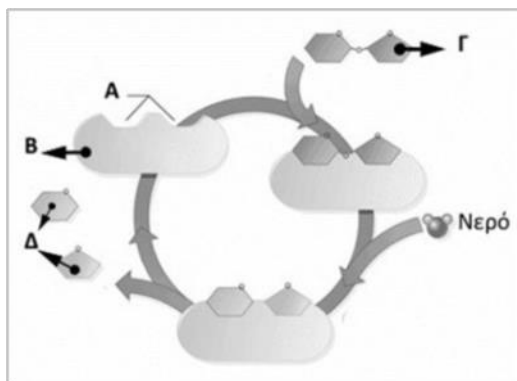


- A. Ποια γράμματα αντιστοιχούν στα υποστρώματα και ποιο γράμμα αντιστοιχεί στο ένζυμο;
- B. Πώς ονομάζεται η περιοχή A του ενζύμου όπου συνδέονται τα υποστρώματα;
- Γ. Τι αποτέλεσμα έχει η σύνδεση των υποστρωμάτων με το ένζυμο;
- Δ. Να αναφέρετε δύο ιδιότητες του Z που προκύπτουν από την εικόνα.
- Ε. Να περιγράψετε τρεις άλλες ιδιότητες του Z.

- 3.2 Στο παρακάτω διάγραμμα οι καμπύλες 1 και 2 απεικονίζουν την πρόοδο της ίδιας αντίδρασης συναρτήσει της μεταβολής της ενέργειας, όπου στη μία περίπτωση η αντίδραση επιτυγχάνεται με τη συμμετοχή του κατάλληλου ενζύμου, ενώ στην άλλη η αντίδραση γίνεται χωρίς την παρουσία ενζύμου. Εάν τα γράμματα στον άξονα της ενέργειας αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένες τιμές ενέργειας, να απαντήσετε στις σχετικές ερωτήσεις.**



- A.** Ποια είναι η ενέργεια των αντιδρώντων σωμάτων και των προϊόντων της αντίδρασης;
B. Η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη;
Γ. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στην πρόοδο της αντίδρασης παρουσία ενζύμου;
Δ. Ποια είναι η μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης παρουσία ενζύμου;
- 3.3 Μεταξύ των διαφορετικών ενζύμων που υπάρχουν στα ευκαρυωτικά κύτταρα περιλαμβάνεται η καταλάση. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:**
- A.** Ποιες κυτταρικές δομές είναι υπεύθυνες για τη σύνθεση των ενζύμων;
B. Πώς εξηγείται ότι κάθε ένζυμο είναι ικανό να καταλύει (δηλ. να επιταχύνει) μια συγκεκριμένη αντίδραση;
Γ. Ποια είναι η αντίδραση που καταλύει η καταλάση και πώς εξηγείται ότι ένα και μόνο μόριο της μπορεί να διασπάσει μια μεγάλη ποσότητα υποστρώματος;
Δ. Για πιο λόγο η έκθεση της καταλάσης σε υψηλή θερμοκρασία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της καταλυτικής δράσης της;
- 3.4 Το ακόλουθο σχήμα απεικονίζει μια ενζυμική αντίδραση κατά την οποία το υπόστρωμα ενός ενζύμου, μετά τη σύνδεσή του με το ένζυμο, διασπάται ώστε να προκύψουν τα προϊόντα της αντίδρασης. Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει το σχήμα, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:**



A. Ποιο από τα γράμματα του σχήματος αντιπροσωπεύει το υπόστρωμα του ενζύμου, το ένζυμο, και ποιο τα προϊόντα της αντίδρασης;

B. Ποιο από τα γράμματα του σχήματος αντιπροσωπεύει το ενεργό κέντρο του ενζύμου; Ποια είναι η σημασία της σύνδεσης του ενεργού κέντρου του ενζύμου με το υπόστρωμα, για την πρόοδο της ενζυμικής αντίδρασης;

Γ. Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει το σχήμα, θα χαρακτηρίζατε την αντίδραση που απεικονίζεται, ως χημική αντίδραση συμπύκνωσης ή υδρόλυσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1**ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ****Εφαρμογές κλειστού τύπου**

1.1 Στις επόμενες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Ο κυτταρικός κύκλος έχει δύο φάσεις:

- A. τη μεσόφαση και τη μετάφαση.
- B. τη μεσόφαση και τη μίτωση.
- Γ. τη μετάφαση και τη μίτωση.
- Δ. την πρόφαση και την τελόφαση.

2. Η μεσόφαση:

- A. καταλαμβάνει το 5-10% της χρονικής διάρκειας του κυτταρικού κύκλου.
- B. περιλαμβάνει 4 στάδια.
- Γ. παρεμβάλλεται μεταξύ δύο κυτταρικών κύκλων.
- Δ. παρεμβάλλεται μεταξύ δύο μιτωτικών διαιρέσεων.

3. Η μεσόφαση υποδιαιρείται κατά σειρά στα στάδια:

- A. G₁, G₂ και G₃.
- B. G₁, G₂ και S.
- Γ. G₁, S και G₂.
- Δ. S, G₁ και G₂.

4. Σε ένα τυπικό ευκαρυωτικό κύτταρο, το μεγαλύτερο σε χρονική διάρκεια στάδιο του κυτταρικού κύκλου είναι το στάδιο:

- A. G₁.
- B. G₂.
- Γ. S.
- Δ. της μετάφασης.

5. Ο αυτοδιπλασιασμός του DNA σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο πραγματοποιείται:

- A. κατά τη διάρκεια της μίτωσης.
- B. στο στάδιο G₁ της μεσόφασης.
- Γ. στο στάδιο S της μεσόφασης.
- Δ. στο στάδιο G₂ της μεσόφασης.

1.2 Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

1. Ο πυρήνας των ευκαρυωτικών κυττάρων κατά τη μεσόφαση είναι αδρανής.
2. Η μίτωση αντιπροσωπεύει το 5-10% της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου.
3. Η αύξηση του αριθμού των χλωροπλαστών σε ένα φυτικό κύτταρο γίνεται στη φάση G₂ της μεσόφασης.
4. Η μίτωση υποδιαιρείται σε 4 στάδια.
5. Η βιοσύνθεση ριβονουκλεϊκών οξέων πραγματοποιείται στο στάδιο S της μεσόφασης.

1.3 Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που και το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος του κυττάρου. Περιλαμβάνει δύο φάσεις, τη που αντιπροσωπεύει το 5-10% της χρονικής διάρκειας του και τη που αντιπροσωπεύει το υπόλοιπο 90-95%. Τα κύτταρα κατά τη διάρκεια της μεσόφασης φαίνεται να «αδρανούν», γιατί δεν παρατηρούνται έντονα κινητικά φαινόμενα στο χώρο του Αυτό όμως δεν είναι αληθές αφού κατά τη διάρκειά της παρατηρούνται αύξηση του του κυττάρου, έντονες διεργασίες (διπλασιασμός του DNA, σύνθεση mRNA, tRNA, πρωτεϊνών κ.λ.π.) και του κυττάρου για την επικείμενη διαίρεσή του. Η μίτωση πραγματοποιείται σε στάδια.

2. Ερωτήσεις**2.1 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης που καλύπτουν τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.**

1. Τι ονομάζουμε κυτταρικό κύκλο και σε ποιες φάσεις τον χωρίζουμε;
2. Ποια περίοδο του κυτταρικού κύκλου ονομάζουμε μεσόφαση και ποια είναι η σημασία της;
3. Ποια περίοδο του κυτταρικού κύκλου ονομάζουμε μίτωση; Ποια είναι η σημασία της και σε ποια διαδοχικά στάδια υποδιαιρείται;
4. Σε ποια διαδοχικά στάδια υποδιαιρείται η μεσόφαση και ποια γεγονότα πραγματοποιούνται στο καθένα;

2.2 Ας σκεφτούμε...

Γιατί κύτταρα διαφορετικού τύπου του ίδιου οργανισμού π.χ. του ανθρώπου παρουσιάζουν διαφορετικό ρυθμό στη μεταγραφή και στη μετάφραση;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3**ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ****Εφαρμογές κλειστού τύπου**

1.1 Στις επόμενες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Η κυτταρική διαίρεση για τους οργανισμούς είναι η αφετηρία:

- A. της κίνησής τους.
- B. της θρέψης τους.
- Γ. της αναπαραγωγής και της ανάπτυξής τους.
- Δ. της συστολής των μυϊκών κυττάρων τους.

2. Με κυτταρική διαίρεση επιτελείται:

- A. η μονογονική και αμφιγονική αναπαραγωγή.
- B. η ανάπτυξη των οργανισμών.
- Γ. η αντικατάσταση των νεκρών ή γηρασμένων κυττάρων των οργανισμών.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

3. Η μίτωση:

- A. είναι το συντομότερο τμήμα του κυτταρικού κύκλου.
- B. εξασφαλίζει την ακριβοδίκαιη διανομή του γενετικού υλικού στα θυγατρικά κύτταρα.
- Γ. περιλαμβάνει δύο διαδοχικές διαδικασίες, την πυρηνική διαίρεση και την κυτταροπλασματική διαίρεση.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

4. Το μεγαλύτερο σε διάρκεια στάδιο της μίτωσης είναι:

- A. η πρόφαση.
- B. η μετάφαση.
- Γ. η ανάφαση.
- Δ. η τελόφαση.

5. Οι αδελφές χρωματίδες ενός χρωμοσώματος είναι γενετικά όμοιες και αποτελούνται η καθεμία:

- A. από μία αλυσίδα DNA.
- B. από το ίδιο μόριο DNA.
- Γ. από διαφορετικό μόριο DNA.
- Δ. από RNA.

6. Η μιτωτική άτρακτος των φυτικών κυττάρων αποτελείται:

- A. από μικροσωληνίσκους.
- B. από μικροσωληνίσκους και ένα κεντροσωμάτιο.
- Γ. από μικροσωληνίσκους και δύο κεντροσωμάτια.

Δ. από μικροσωληνίσκους και χρωμοσώματα.

7. Ένα ανθρώπινο κύτταρο αποτελείται από 46 χρωμοσώματα και κατά το στάδιο της μετάφασης περιέχει:

- A. 46 μόρια DNA.
- B. 92 μόρια DNA.
- Γ. 23 μόρια DNA.
- Δ. 69 μόρια DNA.

8. Στο στάδιο της τελόφασης οι δύο θυγατρικοί πυρήνες, συγκρινόμενοι με το μητρικό πυρήνα κατά την πρόφαση, περιέχουν:

- A. τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων.
- B. το μισό αριθμό χρωμοσωμάτων.
- Γ. το διπλάσιο αριθμό χρωμοσωμάτων.
- Δ. διαφορετικό αριθμό χρωμοσωμάτων.

9. Στο στάδιο της τελόφασης οι δύο θυγατρικοί πυρήνες, συγκρινόμενοι με το μητρικό πυρήνα κατά την πρόφαση, περιέχουν:

- A. τον ίδιο αριθμό μορίων DNA.
- B. το μισό αριθμό μορίων DNA.
- Γ. το διπλάσιο αριθμό μορίων DNA.
- Δ. διαφορετικό αριθμό μορίων DNA.

10. Η κυτταροπλασματική διαίρεση στα φυτικά κύτταρα γίνεται:

- A. με αυλάκωση.
- B. με τη δημιουργία φραγμοπλάστη.
- Γ. αρχικά με το φραγμοπλάστη και τελικά με αυλάκωση.
- Δ. αρχικά με αυλάκωση και τελικά με το φραγμοπλάστη.

11. Η διάρκεια του κυτταρικού κύκλου εξαρτάται:

- A. από το είδος των κυττάρων.
- B. από εξωτερικούς παράγοντες.
- Γ. από τη θερμοκρασία.
- Δ. από όλα τα παραπάνω.

12. Τα θυγατρικά κύτταρα, που προκύπτουν μετά το τέλος της μίτωσης, παίρνουν:

- A. ένα χρωμόσωμα από κάθε ζευγάρι.
- B. μία από τις αδελφές χρωματίδες κάθε ζεύγους χρωμοσωμάτων.
- Γ. μία από τις αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος.
- Δ. μία από τις μη αδελφές χρωματίδες κάθε ζεύγους χρωμοσωμάτων.

13. Μετά τη μίτωση τα θυγατρικά κύτταρα σε ένα διπλοειδή οργανισμό τυπικά:

- A. είναι $2n$.
- B. έχουν ομόλογα χρωμοσώματα.

- Γ. Εισέρχονται στη G₁ φάση.
- Δ. όλα τα παραπάνω είναι σωστά.

14. Ο διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων:

- A. είναι 2n.
- B. είναι διαφορετικός ανάλογα με το είδος του οργανισμού.
- Γ. υπήρχε στο πατρικό κύτταρο και μεταφέρεται στα δύο θυγατρικά κύτταρα μετά τη μίτωση.
- Δ. όλα τα παραπάνω είναι σωστά.

15. Το μεγαλύτερο σε χρονική διάρκεια στάδιο της μείωσης είναι:

- A. η μετάφαση I.
- B. η πρόφαση I.
- Γ. η μετάφαση II.
- Δ. η πρόφαση II.

16. Τα άωρα γεννητικά κύτταρα παράγονται με:

- A. μίτωση.
- B. μείωση.
- Γ. γονιμοποίηση.
- Δ. μονογονία.

17. Η σύναψη των ομολόγων χρωμοσωμάτων πραγματοποιείται κατά:

- A. τη μίτωση.
- B. την πρόφαση I.
- Γ. την πρόφαση II.
- Δ. τη μετάφαση I.

18. Κατά τον επιχiasμό μεταξύ των ομολόγων χρωμοσωμάτων γίνεται ανταλλαγή:

- A. γονιδίων.
- B. χρωματίδων.
- Γ. τμημάτων των αδελφών χρωματίδων.
- Δ. τμημάτων των μη αδελφών χρωματίδων.

19. Επιχiasμός συμβαίνει μεταξύ:

- A. των αδελφών χρωματίδων των ίδιων χρωμοσωμάτων.
- B. των μη αδελφών χρωματίδων ενός ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- Γ. δύο διαφορετικών ζευγών ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- Δ. δύο θυγατρικών πυρήνων.

20. Στο ισημερινό επίπεδο της ατράκτου, κατά τη μετάφαση I της μείωσης, δημιουργείται στοιχός:

- A. μεμονωμένων χρωμοσωμάτων.
- B. ζευγών ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- Γ. ζευγών μη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

Δ. ζευγών μη αδελφών χρωματίδων.

21. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στα κύτταρα που προκύπτουν μετά το τέλος της τελόφασης I της μείωσης η οποία γίνεται σε ένα ανθρώπινο άωρο γεννητικό κύτταρο είναι:

- A. 46.
- B. 23.
- Γ. 92.
- Δ. 69.

22. Κάθε γαμέτης, που προκύπτει από τη δεύτερη μειωτική διαίρεση, περιέχει:

- A. ένα χρωμόσωμα από κάθε ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- B. μία χρωματίδα από κάθε ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- Γ. μία χρωματίδα από κάθε χρωμόσωμα.
- Δ. δύο μη αδελφές χρωματίδες από κάθε ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.

23. Γενετική ποικιλομορφία γίνεται κατά τη μείωση, γιατί:

- A. συμβαίνει επιχiasμός.
- B. υπάρχουν τέσσερις χρωματίδες σε ένα ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.
- Γ. τα ομόλογα χρωμοσώματα μοιράζονται ανεξάρτητα.
- Δ. είναι σωστά τα (Α) και (Γ).

24. Ο ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων και ο επιχiasμός που συμβαίνουν κατά τη μείωση εξασφαλίζουν:

- A. πλήθος νέων συνδυασμών γονιδίων που βρίσκονται σε μη ομόλογα χρωμοσώματα.
- B. πλήθος νέων συνδυασμών γονιδίων που βρίσκονται σε ομόλογα χρωμοσώματα.
- Γ. γενετική ποικιλομορφία στους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς.
- Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

25. Δύο γαμέτες ενός ανθρώπου, που προκύπτουν από διαφορετική μειωτική διαίρεση, περιέχουν τον ίδιο συνδυασμό μη ομολόγων χρωμοσωμάτων με πιθανότητα ίση με:

- A. 2^{46}
- B. 2^{23}
- Γ. 2^{-46}
- Δ. 2^{-23}

26. Κατά την κυτταρική διαίρεση των προκαρυωτικών οργανισμών:

- A. δε σχηματίζεται άτρακτος.
- B. τα «χρωμοσώματα» μοιράζονται στα θυγατρικά κύτταρα με τη βοήθεια της κυτταρικής μεμβράνης.
- Γ. τα δύο θυγατρικά κύτταρα αποχωρίζονται με την ανάπτυξη νέων κυτταρικών τοιχωμάτων.

Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.

1.2 Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

1. Κατά τη μιτωτική διαίρεση ενός διπλοειδούς ευκαρυωτικού κυττάρου προκύπτουν δύο νέα απλοειδή κύτταρα.
2. Η συμπύκνωση του γενετικού υλικού και η δημιουργία των χρωμοσωμάτων γίνεται πριν την πρόφαση.
3. Οι δύο αδελφές χρωματίδες ενός χρωμοσώματος είναι γενετικά ίδιες.
4. Ο διπλασιασμός του κεντροσωματίου γίνεται κατά την πρόφαση.
5. Τα χρωμοσώματα έχουν το μέγιστο βαθμό συμπύκνωσης κατά τη μετάφαση της μίτωσης.
6. Η παρατήρηση και φωτογράφιση των χρωμοσωμάτων γίνεται στο στάδιο της ανάφασης.
7. Ο πυρηνικός φάκελος και ο πυρηνίσκος επανεμφανίζονται στην τελόφαση.
8. Το κεντρομερίδιο των χρωμοσωμάτων διαιρείται στην αρχή της ανάφασης της μίτωσης.
9. Η κυτταροπλασματική διαίρεση των ζωικών κυττάρων δε γίνεται με τη δημιουργία φραγμοπλάστη.
10. Τα θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν από τη μίτωση έχουν τον ίδιο αριθμό μορίων DNA με το μητρικό κύτταρο.
11. Τα κύτταρα που προκύπτουν μετά από γονιμοποίηση είναι διπλοειδή.
12. Στους ανώτερους ευκαρυωτικούς πολυκύτταρους οργανισμούς μείωση συμβαίνει μόνο στα άωρα γεννητικά τους κύτταρα.
13. Τα μη ομόλογα χρωμοσώματα συνάπτονται κατά την πρώτη μειωτική πρόφαση.
14. Οι αδελφές χρωματίδες των ομολόγων χρωμοσωμάτων ανταλλάσσουν μεταξύ τους ομόλογα χρωμοσωμικά τμήματα.
15. Με τον επιχiasμό γίνεται ανασυνδυασμός των γονιδίων των μη ομολόγων χρωμοσωμάτων.
16. Κατά τη μετάφαση I τα κεντρομερίδια των ζευγών των ομολόγων χρωμοσωμάτων διαιρούνται.
17. Τα ζεύγη των ομολόγων χρωμοσωμάτων τοποθετούνται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο στο ισημερινό επίπεδο της ατράκτου κατά τη μετάφαση I.
18. Ο ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση βασίζεται στα φαινόμενα που συμβαίνουν στη μετάφαση II.
19. Μετά το τέλος της τελόφασης I προκύπτουν δύο κύτταρα με απλοειδή σειρά χρωμοσωμάτων.
20. Μεταξύ των δύο μειωτικών διαιρέσεων μεσολαβεί διπλασιασμός του DNA.
21. Στη μείωση ο αποχωρισμός των αδελφών χρωματίδων γίνεται στην ανάφαση I.
22. Μετά το τέλος της τελόφασης II προκύπτουν τέσσερις απλοειδείς γαμέτες.
23. Οι γαμέτες έχουν πάρει το ένα χρωμόσωμα από κάθε ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων.

- 24.** Τα μισά χρωμοσώματα στο ζυγωτό, που προκύπτει μετά τη γονιμοποίηση, προέρχονται από τον ένα γονέα και τα άλλα μισά προέρχονται από τον άλλο γονέα.
- 25.** Ο ανεξάρτητος συνδυασμός των χρωμοσωμάτων δημιουργεί ένα πλήθος από νέους συνδυασμούς γονιδίων που βρίσκονται στα ομόλογα χρωμοσώματα.

1.3 Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

Στα κύτταρα υπάρχουν δύο τύποι κυτταρικής διαίρεσης, η και η Η πρώτη περιλαμβάνει την διαίρεση και την διαίρεση. Η πυρηνική διαίρεση περιλαμβάνει διαδοχικά στάδια: την, τη, την και την Τα δύο θυγατρικά κύτταρα που προκύπτουν έχουν τον ίδιο και το ίδιο χρωμοσωμάτων με το αρχικό. Η μείωση γίνεται στους αναπαραγόμενους οργανισμούς και μέσω αυτής παράγονται οι, που έχουν το αριθμό χρωμοσωμάτων από το αρχικό κύτταρο. Η μείωση περιλαμβάνει δύο διαδοχικές και συμβάλλει στην της γενετικής ποικιλομορφίας των οργανισμών που αναπαράγονται χάρη στον συνδυασμό χρωμοσωμάτων και τον

1.4 Πίνακες.

- 1.** Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο αριθμός των χρωμοσωμάτων που έχουν τα σωματικά κύτταρα διάφορων διπλοειδών οργανισμών. Να σημειώσετε στην 3^η στήλη τον αριθμό των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες και στην 4^η στήλη τον αριθμό των διαφορετικών συνδυασμών μη ομόλογων χρωμοσωμάτων που μπορούν να παραχθούν στους γαμέτες τους.

Διπλοειδής οργανισμός	Αριθμός χρωμοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα	Αριθμός χρωμοσωμάτων στους γαμέτες	Αριθμός διαφορετικών συνδυασμών μη ομόλογων χρωμοσωμάτων
Άνθρωπος	46		
Γάτα	38		
Πολική αρκούδα	74		
Βάτραχος	26		

2. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας με τα αντίστοιχα στάδια των τμημάτων του κυτταρικού κύκλου στα οποία συμβαίνουν τα φαινόμενα που αναφέρονται στην πρώτη στήλη.

	Στάδιο Μεσόφασης	Στάδιο Μίτωσης	Στάδιο Μείωσης
Διπλασιασμός DNA			
Διπλασιασμός κεντροσωματίου			
Σχηματισμός ατράκτου			
Σύνδεση μικροσωληνίσκων με το κεντρομερίδιο			
Διείρεση κεντρομεριδίου			
Σύναψη			
Διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων			
Διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων			

3. Να συμπληρωθεί ο αριθμός των χρωμοσωμάτων, των μορίων DNA και των χρωματίδων που έχει κάθε χρωμόσωμα ανθρώπινου κυττάρου στο τέλος κάθε σταδίου που αναφέρεται στην πρώτη στήλη.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA	Χρωματίδες ανά χρωμόσωμα
G ₁ φάση			
S φάση			
G ₂ φάση			
Πρόφαση μίτωσης			
Μετάφαση μίτωσης			
Τελόφαση μίτωσης			
Πρόφαση I μείωσης			
Τελόφαση I μείωσης			
Πρόφαση II μείωσης			
Τελόφαση II μείωσης			

2. Ερωτήσεις

2.1 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης που καλύπτουν τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.

1. Ποιες λειτουργίες των οργανισμών έχουν ως αφετηρία την κυτταρική διαίρεση;
2. Ποιοι είναι οι βασικοί τύποι κυτταρικής διαίρεσης και σε ποια κύτταρα πραγματοποιείται ο καθένας;
3. Πού αποσκοπεί η μίτωση και ποια είναι τα επιμέρους στάδιά της;
4. Ποιο είναι το μεγαλύτερο σε διάρκεια στάδιο της μίτωσης και ποια γεγονότα εκτυλίσσονται σε αυτό;
5. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της μετάφασης στη μίτωση;
6. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της ανάφασης στη μίτωση;
7. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της τελόφασης στη μίτωση;
8. Σε τι αποσκοπεί η κυτταροπλασματική διαίρεση και πώς αυτή διαφοροποιείται μεταξύ ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου;
9. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου ενός κυττάρου;
10. Ποια είναι η βιολογική σημασία της μίτωσης;
11. Με ποιους μηχανισμούς διατηρείται σταθερό το είδος και ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στους οργανισμούς που αναπαράγονται με αμφιγονία;
12. Σε ποια κύτταρα πραγματοποιείται η μείωση, πόσες κυτταροδιαίρεσεις περιλαμβάνει και ποια είναι τα προϊόντα καθεμιάς;
13. Ποιο είναι το μεγαλύτερο σε διάρκεια στάδιο της μείωσης και ποια γεγονότα εκτυλίσσονται σε αυτό;
14. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της μετάφασης I;
15. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της ανάφασης I;
16. Ποια γεγονότα εκτυλίσσονται κατά το στάδιο της τελόφασης I;
17. Τι συμβαίνει κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση;
18. Ποια είναι τα τελικά προϊόντα της μίτωσης σε αντιδιαστολή με τα τελικά προϊόντα της μείωσης ενός διπλοειδούς κυττάρου;
19. Ποια είναι η βιολογική σημασία της μείωσης;
20. Πώς γίνεται η κυτταρική διαίρεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς;

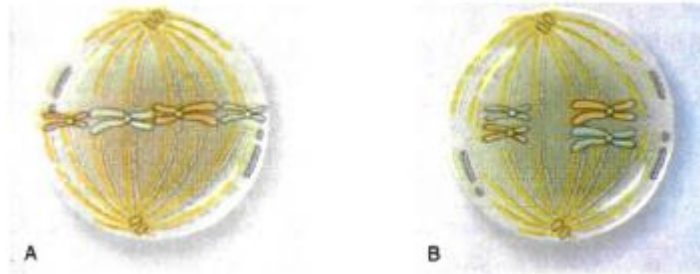
2.2 Ερωτήσεις ανάπτυξης – κρίσης

1. Η **κολχικίνη** είναι μια χημική ουσία η οποία, όταν επιδράσει στο κύτταρο, καταστρέφει την κυτταρική άτρακτο. Εάν σε ένα κύτταρο επιδράσει η κολχικίνη:
 - A. Ποια φάση του κυτταρικού κύκλου αναστέλλεται;
 - B. Αν το κύτταρο δε νεκρωθεί και προχωρήσει σε νέο κυτταρικό κύκλο, ποιος θα είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στην επόμενη γενιά κυττάρων. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

2. Μια χημική ουσία (cytochalasin B) εμποδίζει την κυτταροπλασματική διαίρεση, καταστρέφοντας τα μικροϊνίδια του περιφερικού δακτυλίου. Ποιες συνέπειες μπορεί να έχει αυτό για τη μίτωση;
3. Πολλοί από αυτούς που πολέμησαν στο Βιετνάμ και οι οποίοι εκτέθηκαν στη δράση χημικών ουσιών (π.χ. ουσιών που κατέστρεφαν τη βλάστηση) παραπονιούνται ότι τα παιδιά τους, που γεννήθηκαν πολύ αργότερα, έχουν εκ γενετής προβλήματα. Για τα προβλήματα αυτά ενοχοποιούν τη διοξίνη, μία από τις ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν. Ποια κύτταρα αυτών των ανδρών πιστεύετε ότι προσβλήθηκαν από την ουσία αυτή, ώστε να προκληθούν γενετικά προβλήματα στα παιδιά τους, χρόνια αργότερα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
4. Σε ποια φάση της ζωής του κυττάρου τα χρωμοσώματα γίνονται περισσότερο ορατά και για ποιο λόγο;
5. Αναφέρετε **δύο διαφορές** που παρατηρούνται στη μίτωση ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου.
6. Αναφέρετε **πέντε διαφορές** μεταξύ ενός κυττάρου που βρίσκεται στη μεσόφαση και ενός κυττάρου που βρίσκεται στη μίτωση.
7. Αναφέρετε **τέσσερις διαφορές** μεταξύ μίτωσης και μείωσης.
8. Ποιος είναι ο ρόλος της **ατράκτου**, του **κεντροσωματίου** και του **φραγμοπλάστη**; Ποιο είναι το κοινό τους **δομικό** χαρακτηριστικό;
9. Γιατί δύο γαμέτες ενός ατόμου είναι πολύ σπάνιο να είναι γενετικά όμοιοι;
10. Ένα ανθρώπινο κύτταρο έχει στον πυρήνα του **46 χρωμοσώματα**:
 - α. Πόσα ομόλογα ζευγάρια υπάρχουν;
 - β. Πόσα χρωμοσώματα υπάρχουν στην πρόφαση I;
 - γ. Πόσα χρωμοσώματα υπάρχουν σε κάθε θυγατρικό κύτταρο μετά τη μίτωση;
 - δ. Πόσα χρωμοσώματα υπάρχουν σε κάθε θυγατρικό κύτταρο μετά τη μείωση I;
 - ε. Πόσες χρωματίδες υπάρχουν σε κάθε θυγατρικό κύτταρο μετά τη μείωση I;
 - στ. Πόσες χρωματίδες υπάρχουν σε κάθε θυγατρικό κύτταρο μετά τη μείωση II;
11. Ένα κύτταρο που διαιρείται μιτωτικά έχει στη **μετάφαση** 4ng DNA και 10 χρωματίδες. Να προσδιορίσετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων του και την ποσότητα του γενετικού υλικού σε κάθε θυγατρικό κύτταρο.

3. Θέματα με σχήματα - εικόνες.

3.1 Παρατηρείστε τα δύο ακόλουθα σχήματα και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



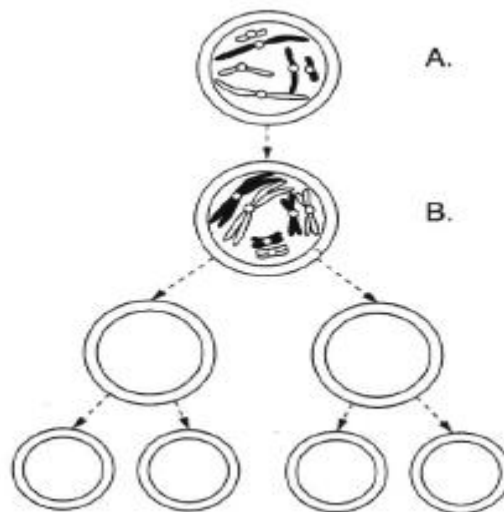
A. Ποιο από τα δύο σχήματα παρουσιάζει τη μετάφαση I της μείωσης και γιατί;

B. Τι είναι ο επιχιασμός;

Γ. Το κύτταρο στο σχήμα A έχει ποσότητα DNA 20 αυθαίρετες μονάδες. Πόσες μονάδες θα υπάρχουν σε κάθε θυγατρικό κύτταρο μετά το τέλος;

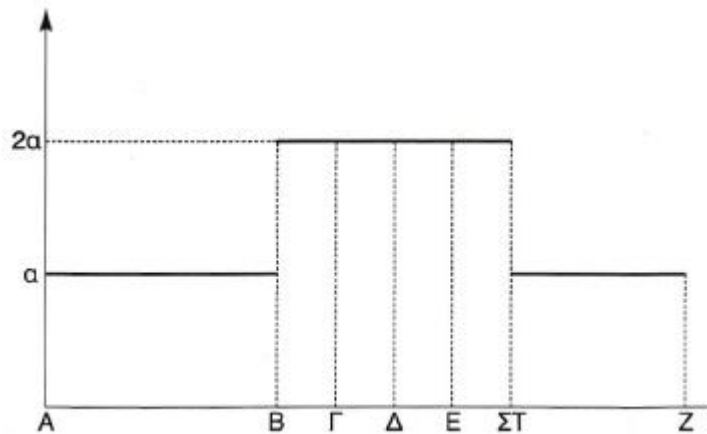
- i. της μίτωσης
- ii. της μείωσης

3.2 Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα ζωικό κύτταρο που υφίσταται μείωση.



- A.** Αναφέρετε το διπλοειδή αριθμό των χρωμοσωμάτων του κυττάρου.
- B.** Ποια φάση της κυτταρικής διαίρεσης δείχνει το στάδιο Β; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- Γ.** Σχεδιάστε μέσα στα κύτταρα τα χρωμοσώματα με το σωστό μέγεθος και χρώμα.
- Δ.** Εξηγήστε δύο μηχανισμούς με τους οποίους η μείωση συνεισφέρει στην ποικιλομορφία. Σε ποια φάση της μείωσης συμβαίνουν;

3.3 Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει τη μεταβολή της ποσότητας του γενετικού υλικού ενός ευκαρυωτικού κυττάρου κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου του. Αν a και $2a$ είναι η ποσότητα του γενετικού υλικού του και ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ κλπ οι διαφορετικές φάσεις του κύκλου του, να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις.



- A.** Με ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης διαιρείται το συγκεκριμένο κύτταρο και γιατί;
- B.** Ποια η βιολογική σημασία αυτού του είδους της κυτταροδιαίρεσης;
- Γ.** Σε ποιο από τα στάδια ΑΒ, ΒΓ, ΓΔ κλπ το γενετικό υλικό παρουσιάζεται με τη μορφή δικτύου χρωματίνης, χρωμοσωμάτων που αποτελούνται από 2 χρωματίδες και χρωματίδων που αντιπροσωπεύουν χρωμοσώματα;
- Δ.** Να συγκρίνετε τα δύο βασικά είδη κυτταροδιαίρεσης που χρησιμοποιούν οι ευκαρυωτικοί οργανισμοί.

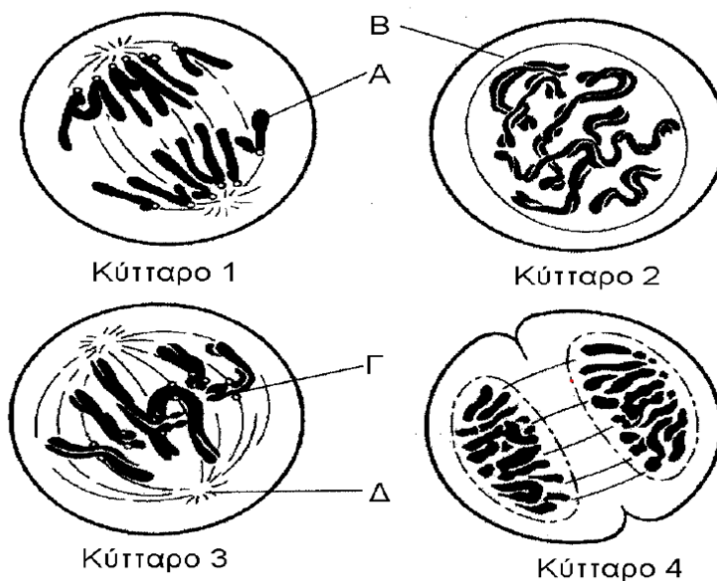
3.4 Στο σχήμα παρουσιάζεται ένα κύτταρο στη διάρκεια της μείωσης. Να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις.



- A.** Το κύτταρο ανήκει σε απλοειδή ή σε διπλοειδή οργανισμό και γιατί;
- B.** Σε ποιο στάδιο της μειωτικής διαίρεσης βρίσκεται και γιατί;
- Γ.** Σχεδιάστε τα διάφορα μειωτικά προϊόντα που μπορεί να δώσει, εξηγώντας σχηματικά το μηχανισμό με τον οποίο παράγονται.

3.5 Η παρακάτω εικόνα δείχνει 4 ζωικά κύτταρα σε διάφορες φάσεις της μιτωτικής διαίρεσης.

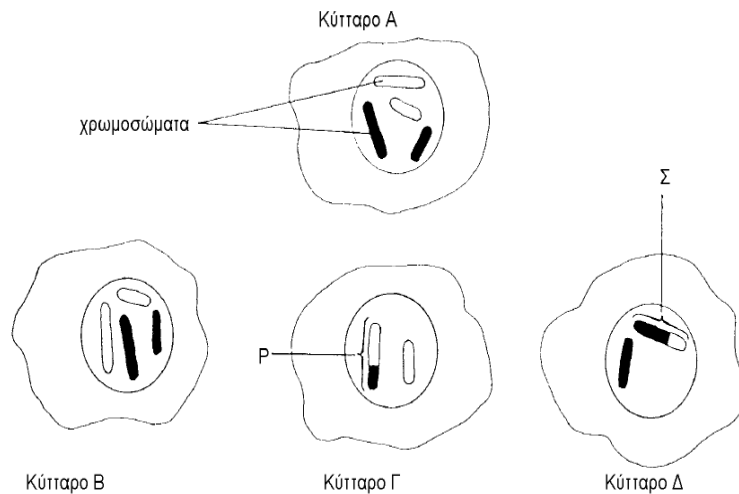
- I.** Αναγνωρίστε τις δομές Α, Β, Γ και Δ.
- II.** Ονομάστε τα στάδια της διαίρεσης στα οποία βρίσκονται τα κύτταρα 1 και 3.
- III.** Χρησιμοποιώντας τους αριθμούς των κυττάρων, βάλτε τα στάδια στη σειρά που θα εμφανίζονταν στη μιτωτική διαίρεση.
- IV.** Εξηγήστε τι συμβαίνει στο κύτταρο 4.
- V.** Εξηγήστε τον τρόπο με τον οποίο η μίτωση συμβάλλει στη γενετική σταθερότητα των ειδών.



3.6 Το κύτταρο Α στο παρακάτω διάγραμμα έχει δύο ζευγάρια χρωμοσωμάτων. Τα κύτταρα Β, Γ και Δ έχουν προκύψει με κυτταρική διαίρεση από το κύτταρο Α.

Α. Για καθένα από τα κύτταρα Β και Γ, αναγνωρίστε τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των κυττάρων αυτών. Σε κάθε περίπτωση εξηγήστε την απάντησή σας.

Β. Εξηγήστε τη διαδικασία η οποία προκάλεσε τη διαφορά μεταξύ των Ρ και Σ στα κύτταρα Γ και Δ.



Γ. Εξηγήστε τι εννοούμε όταν αναφερόμαστε στον «κύκλο ζωής» ενός κυττάρου και περιγράψτε τι συμβαίνει μέσα σε ένα κύτταρο στις διάφορες φάσεις της Μεσόφασης.