

ΘΕΜΑ Α

1. γ 2. δ 3. β 4. β 5. β

ΘΕΜΑ Β

B1α. Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5'→3' .

β. Η ένωση δύο αμινοξέων γίνεται με μια αντίδραση συμπύκνωσης (αφαίρεση ενός μορίου νερού) μεταξύ της καρβοξυλομάδας του ενός και της αμινομάδας του άλλου. Αποτέλεσμα αυτής της ένωσης είναι ένα διπεπτίδιο. Αν στο 2ο αμινοξύ του διπεπτιδίου συνδεθεί με τον ίδιο τρόπο ένα 3ο αμινοξύ, δημιουργείται ένα τριπεπτίδιο κ.ο.κ. Τα πεπτίδια στα οποία ο αριθμός των αμινοξέων υπερβαίνει τα 50 ονομάζονται πολυπεπτίδια

Ως εκ τούτου, το πρώτο αμινοξύ θα έχει ελεύθερη μία αμινομάδα, η οποία θα αντιστοιχεί στο αμινικό άκρο και το τελευταία μία καρβοξυλομάδα και θα αντιστοιχεί στο καρβοξυλικό άκρο,

B2α 1. Πυρηνίσκος σε πυρήνα, σκιασμένη περιοχή που περιβάλλεται από πιο ανοικτή στο πλαίσιο διπλής στοιχειώδους μεμβράνης.

2. Χλωροπλάστης, ωοειδές σχήμα όπου διαφαίνονται αμυλόκοκκοι και grana.

3. Πυρήνας, διαφαίνεται ο πυρηνικός φάκελος.

4. Μιτοχόνδριο, διαφαίνονται οι αναδιπλώσεις.

5. Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο διαφαίνονται μεμβρανώδεις στικτές σωληνοειδείς δομές.

6. Πυρηνικός πόρος, μεγάλης διαμέτρου διάυλοι επάνω σε μεμβρανώδη επιφάνεια.

B2β Η εικόνα ένα αντιστοιχεί στη μεσόφαση λόγω ύπαρξης πυρηνίσκου και ακέραιου πυρηνικού φακέλου(ή στην τελόφαση με την προϋπόθεση να μην έχει ολοκληρωθεί η κυτταροπλασματική διαίρεση, κάτι το οποίο δεν φαίνεται από την εικόνα), ενώ η 3 αντιστοιχεί στην πρόφαση λόγω απουσίας πυρηνίσκου.

B3.

Το είδος της κυτταρικής διαίρεσης με το οποίο αναπαράγονται οι προκαρυωτικοί οργανισμοί, συγκρινόμενο με το βασικό τύπο κυτταρικής διαίρεσης των ευκαρυωτικών, τη μίτωση, είναι απλούστερο. Το βακτηριακό «χρωμόσωμα», για παράδειγμα, είναι ουσιαστικά ένα κυκλικό μόριο DNA, το οποίο αυτοδιπλασιάζεται πριν από τη διαίρεση του βακτηρίου. Τα δύο «χρωμοσώματα» μοιράζονται στα θυγατρικά κύτταρα με τη βοήθεια της κυτταρικής μεμβράνης, χωρίς τη δημιουργία ατράκτου (διαίρεση πυρηνικής περιοχής). Τη διανομή του γενετικού υλικού ακολουθεί η διαίρεση του κυτταροπλάσματος. Τα δύο θυγατρικά κύτταρα αποχωρίζονται με την ανάπτυξη νέων κυτταρικών τοιχωμάτων.

Γ1.

Γ1. 1. Ανάφαση I 2. Ανάφαση II 3. Πρόφαση I 4. Μετάφαση I 5. Μετάφαση II 6. Τελόφαση I 7. Πρόφαση II 8. Τελόφαση II.

Γ2. Ομοιότητες: Αποδιοργάνωση πυρήνα (και πυρηνίσκου και πυρηνικού φακέλου), έναρξη περιέλιξης χρωμοσωμάτων, συγκρότηση ατράκτου. Διαφορές: Έναρξη μετακίνησης χρωμοσωμάτων, δημιουργία συνάψεων, χιασμάτων και επιχιασμών.

Γ3.α. i A. Ένζυμο Β – Γ. Υποστρώματα/Αντιδρώντα Δ – Ε. Προϊόντα Ζ. ενεργό κέντρο.

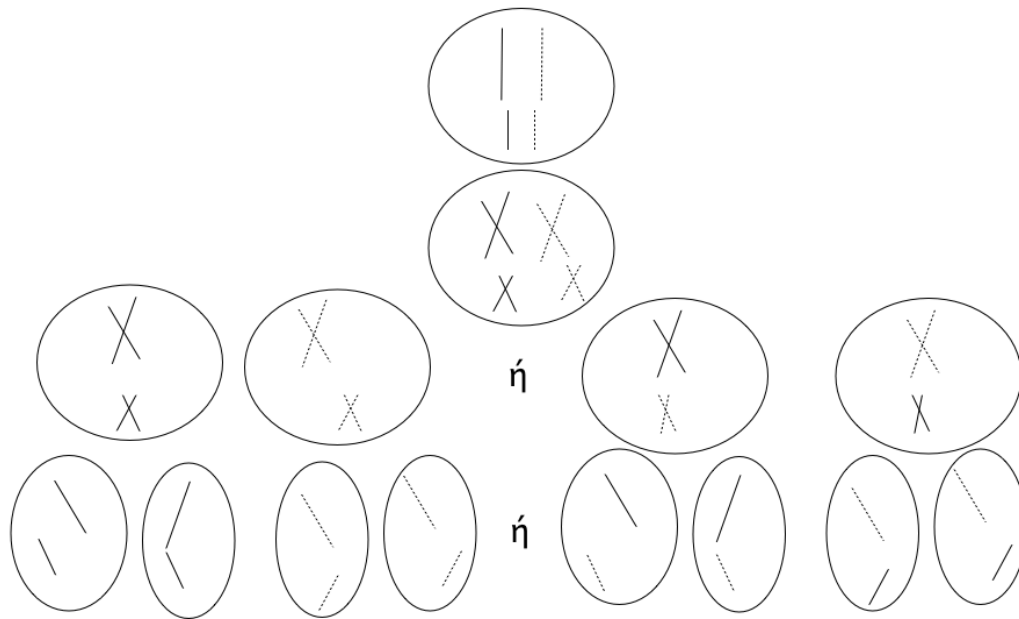
ii. - Δε συμμετέχουν στην αντίδραση που καταλύουν, με την έννοια ότι παραμένουν αναλλοίωτα και μετά το τέλος της αντίδρασης μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν πολλές φορές, ώσπου να καταστραφούν.
- Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, που οφείλεται στη διάταξή τους στο χώρο και στη δυνατότητα σύνδεσης του ενεργού τους κέντρου με το υπόστρωμα. Αυτό σημαίνει ότι δρουν συνήθως σε ένα μόνο συγκεκριμένο υπόστρωμα. Ένα ένζυμο δηλαδή καταλύει συνήθως μία μόνο χημική αντίδραση ή, το πολύ, μια σειρά από πολύ συγγενικές αντιδράσεις. Η καταλάση, για παράδειγμα, καταλύει μόνο την αντίδραση διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου. Αντίθετα η παγκρεατική λιπάση, ένζυμο που εκκρίνεται από το πάγκρεας, καταλύει τις αντιδράσεις διάσπασης μιας σειράς διαφορετικών λιπιδίων.

Γ3β. Σε ό,τι αφορά τις αντιδράσεις του μεταβολισμού, αν επιδιώξουμε την πραγματοποίησή τους στο εργαστήριο, έξω από το κύτταρο, προσφέροντας θερμότητα, θα διαπιστώσουμε ότι το ποσό που απαιτείται θα ήταν απαγορευτικό για την επιβίωση του κυττάρου. Επιπλέον ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των μεταβολικών αντιδράσεων είναι πολύ μεγάλος. Αυτό θα δημιουργούσε επίσης πρόβλημα στους οργανισμούς, των οποίων οι ανάγκες είναι σχεδόν πάντα άμεσες και φυσικά απαιτούν μεγάλη ταχύτητα αντιδράσεων. Τα κύτταρα, για να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα, διαθέτουν μηχανισμό μείωσης της ενέργειας ενεργοποίησης των μεταβολικών τους αντιδράσεων. Ο μηχανισμός αυτός στηρίζεται στη δράση των ενζύμων, που, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι πρωτεΐνες.

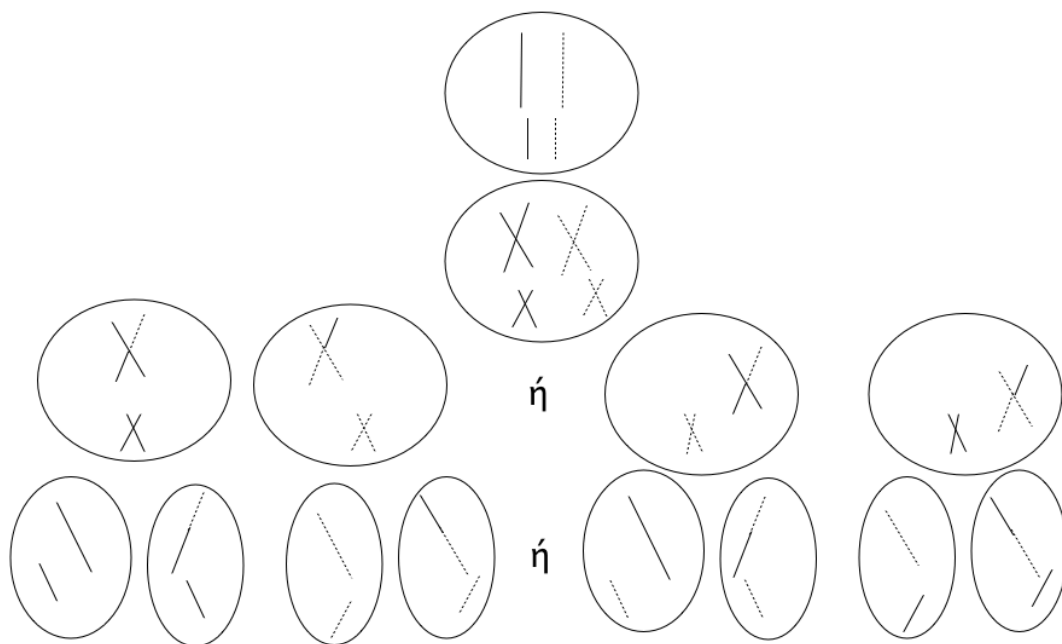
Θέμα Δ

Δ1 α. $2n=4$ $n=2$

β. Το σχήμα χωρίς επιχιασμό έχει ως εξής:



γ. Το σχήμα με επιχιασμό είναι το εξής:



Συνεπώς, παράγονται 8 είδη γαμετών.

Δ2

Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα σχηματίζεται από την ένωση πολλών νουκλεοτιδίων με ομοιοπολικό δεσμό. Ο δεσμός αυτός δημιουργείται μεταξύ του υδροξυλίου του 3' άνθρακα της πεντόζης του πρώτου νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που είναι συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του επόμενου νουκλεοτιδίου. Ο

δεσμός αυτός ονομάζεται 3'-5' φωσφοδιεστερικός δεσμός. Με τον τρόπο αυτό η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα που δημιουργείται έχει ένα σκελετό, που αποτελείται από επανάληψη των μορίων φωσφορική ομάδα-πεντόζη-φωσφορική ομάδα-πεντόζη. Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5'→3.

Δεδομένα από την ανάλυση του ποσοστού των βάσεων σε μόρια DNA από διαφορετικούς οργανισμούς έδειχναν ότι σε κάθε μόριο DNA ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση την αδερίνη είναι ίσος με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που έχουν θυμίνη, και ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση τη γουανίνη είναι ίσος με τον αριθμό αυτών που έχουν κυτοσίνη. Δηλαδή ισχύει A=T=Ζεύγη A-T και G=C=Ζεύγη G-C.

Οι αζωτούχες βάσεις της μιας αλυσίδας συνδέονται με δεσμούς υδρογόνου με τις αζωτούχες βάσεις της απέναντι αλυσίδας με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας. Η αδερίνη συνδέεται μόνο με θυμίνη και αντίστροφα, ενώ η κυτοσίνη μόνο με γουανίνη και αντίστροφα.

Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μίας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω:

5' AAATGGCGATGA 3'

3' TTTACCGCTACT 5'

β. Μεταξύ του πρώτου και του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αλυσίδα δεν σχηματίζεται 3'-5' ΦΔ. Συνεπώς, ΦΔ=Νολ-2= 24-2=22

γ. Αναμεσα στην αδερίνη και τη θυμίνη σχηματίζονται δυο δεσμοί υδρογόνου, ενώ ανάμεσα στη γουανίνη και την κυτοσίνη σχηματίζονται τρεις δεσμοί υδρογόνου.

Συνεπώς: ΔΥ= 2Α+3Γ= 2*7 + 3*5= 29