

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ

Υποενότητες 4.1 και 4.2

1. Το αντικωδικόνιο που βρίσκεται στο tRNA συνδέεται (βάλτε σε κύκλο το σωστό):
 - α. Με το αμινοξύ
 - β. Με το κωδικόνιο του mRNA
 - γ. Με το κωδικόνιο του rRNA
 - δ. Με το DNAΣωστή απάντηση είναι η β
2. Το DNA μεταφέρει τη γενετική πληροφορία:
 - α. Στο σταθερό σκελετό που αποτελείται από σάκχαρο και φωσφορικές ομάδες.
 - β. Στη μεταβαλλόμενη αλληλουχία των βάσεων
 - γ. Στην αναλογία πουρινών - πυριμιδινών
 - δ. Σε όλα τα παραπάνωΣωστή απάντηση είναι η β
3. Το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας:
 - α. Υποστηρίζει ότι η μετάφραση προηγείται της μεταγραφής
 - β. Υλοποιείται σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα και όχι στα προκαρυωτικά
 - γ. Υποστηρίζει ότι η γενετική πληροφορία «ρέει» από τα νουκλεϊκά οξέα προς τις πρωτεΐνες
 - δ. Τα β και γ είναι σωστάΣωστή απάντηση είναι η γ
4. Αν η CAT CAT CAT είναι μια αλληλουχία κωδικονίων του DNA και προστίθεται στην αρχή της μια γουανίνη, τι θα συμβεί;
 - α. GCA TCA TCA T
 - β. G CAT CAT CAT
 - γ. Μία διαφορετική πεπτιδική αλυσίδα
 - δ. Τα α και γ είναι σωστάΣωστή απάντηση είναι η δ
5. Με βάση τον ακόλουθο πίνακα και το γενετικό κώδικα που υπάρχει στο βιβλίο να συμπληρώσετε τα κενά και να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

α. κλώνος DNA		T				A		G			G			T	A	C			A
β. κλώνος DNA			C			T	T		C		G		C	C			A		T
m RNA	A	U						U				A		G					U
Αμινοξέα						Τρυπτοφάνη					Τυροσίνη								

α. Ποιος είναι ο μεταγραφόμενος κλώνος του DNA;

β. Πόσα αμινοξέα κωδικοποιεί;

α. κλώνος DNA	A	T					A	G			G			T	A	C			T	T	A	
β. κλώνος DNA			C				T	T	T	A	C	C			G		C	C		A	T	
mRNA	A	U	G	U	G	G	A	A	A	U	G	G	U	A	C	A	G	G	G	U	A	C
Αμινοξέα		Μεθειονίνη		Τρυπτοφάνη		Λυσίνη		Τρυπτοφάνη		Τυροσίνη		Αργινίνη		Γλυκίνη		Θρεονίνη		Τυροσίνη				

α. 0 β κλώνος

β. 8 αμινοξέα

6. Ένα τμήμα DNA έχει 10 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και 15 δεσμούς υδρογόνου. Πόσες A, G, C, T περιέχει;

Για το σχηματισμό του φωσφοδιεστερικού δεσμού χρειάζονται δύο νουκλεοτίδια. Άρα οι 10 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί προϋποθέτουν την ύπαρξη 12 νουκλεοτιδίων, 6 σε κάθε κλώνο. Έτσι: $A + T + G + C = 12$.

Λόγω του κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων ισχύει:

$$2A + 2G = 12 \quad (1)$$

Ο αριθμός των δεσμών H είναι το άθροισμα του αριθμού των $A \times 2$ και του αριθμού των $C \times 3$

$$\text{Έτσι } 2A + 3G = 15 \quad (2)$$

Από τις (1) και (2) προκύπτει $G = 3$, άρα και $C = 3$, $A = 3$, άρα και $T = 3$

7. Ένα τμήμα DNA του βακτηρίου E. coli αποτελείται από 12.000 νουκλεοτίδια. Πόσα αμινοξέα μπορούν να κωδικοποιηθούν από αυτό το τμήμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Η μία αλυσίδα του DNA αποτελείται από 6.000 νουκλεοτίδια. Αυτά αντιστοιχούν

σε 6.000 νουκλεοτίδια στο mRNA και σε 2.000 κωδικόνια. Αν αφαιρέσουμε το κωδικόνιο λήξης γίνονται 1999, άρα κωδικοποιούνται 1999 αμινοξέα.

8. Ένα τμήμα DNA του βακτηρίου *E. coli* αποτελείται από $2,4 \times 10^6$ νουκλεοτίδια. Αν το μέσο M.B. των αμινοξέων είναι 100, πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες M.B. = 40.000 μπορεί να κωδικοποιήσει αυτό το μόριο DNA;

Η μια αλυσίδα του DNA αποτελείται από $1,2 \times 10^6$ νουκλεοτίδια, τα οποία αντιστοιχούν σε $0,4 \times 10^6$ κωδικόνια.

Κάθε πρωτεΐνη έχει 400 αμινοξέα, που αντιστοιχούν σε 400 κωδικόνια.

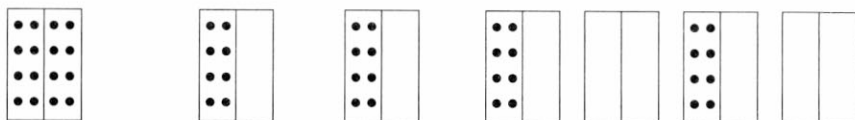
Επομένως: $\frac{0,4 \times 10^6 \text{ κωδικόνια}}{400 \text{ κωδικόνια/πρωτεΐνη}} = 10^3$ πρωτεΐνες

9. Ο τρόπος με τον οποίο αυτοδιπλασιάζεται το DNA ονομάζεται ημισυντηρητικός. Ένας άλλος τρόπος αυτοδιπλασιασμού θα μπορούσε να ήταν ο συντηρητικός. Κατ' αυτόν τον τρόπο αυτοδιπλασιασμού το αρχικό μόριο θα αποτελούσε πρότυπο για τη σύνθεση του νέου μορίου, που με τη σειρά του θα αποτελούνταν μόνο από τις δύο νέες πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες. Στο σχήμα απεικονίζεται ο ημισυντηρητικός τρόπος αυτοδιπλασιασμού του DNA.

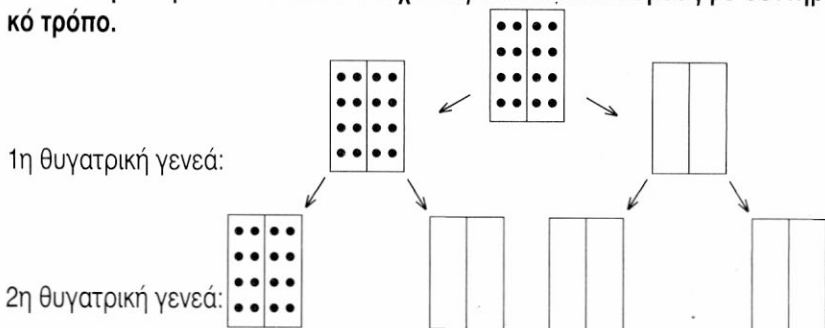
Αρχικό μόριο

1η θυγατρική γενεά

2η θυγατρική γενεά



Αν το αρχικό μόριο του DNA απεικονίζεται όπως παρακάτω, σχεδιάστε αντίστοιχα τα μόρια του DNA της 1ης θυγατρικής και της 2ης θυγατρικής γενεάς, που θα προκύψουν από δύο διαδοχικούς αυτοδιπλασιασμούς με συντηρητικό τρόπο.



10. Υπάρχει μια φαρμακευτική ουσία η οποία ενεργεί μειώνοντας την κυτταρική παραγωγή ενός ενζύμου, που είναι απαραίτητο στα ηπατικά κύτταρα, για να

συνθέσουν χοληστερόλη. Κατά την άποψή σας, σε ποιες κυτταρικές διαδικασίες μπορεί να παρεμβαίνει η ουσία αυτή;

Στη διαδικασία της μεταγραφής ή της μετάφρασης.

11. Αν ένα τμήμα του μη μεταγραφόμενου κλώνου ενός μορίου DNA περιέχει την ακόλουθη διαδοχή αζωτούχων βάσεων, να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:
- ATG – CCT – TTA – AAA – CGA – TCC – GTA – CAC – TCG – TGA –
- α. Ποιος είναι ο μεταγραφόμενος κλώνος DNA;
- β. Ποιο είναι το τμήμα mRNA που συντίθεται;
- γ. Το πρωτεϊνικό τμήμα που παράγεται από πόσα αμινοξέα αποτελείται;
- δ. Ποιο είναι το σύνολο των δεσμών H που υπάρχουν σ' αυτό το τμήμα DNA;
- ε. Αν η παραγόμενη πρωτεΐνη εντοπίζεται στην πλασματική μεμβράνη ενός ζωϊκού κυττάρου, ποια είναι τα οργανίδια που συμμετείχαν με οποιοδήποτε τρόπο στην παραγωγή της και τη μεταφορά της στη συγκεκριμένη θέση;
- α) –TAC–GGA–AAT–TTT–GCT–AGG–CAT–GTG–AGC–ACT–
- β) –AUG–CCU–UUA–AAA–CGA–UCC–GUA–CAC–UCG–UGA–
- γ) Από 9.
- δ) 17 ζεύγη A–T, άρα $17 \times 2 = 34$ δεσμοί H
13 ζεύγη C–G, άρα $13 \times 3 = 39$ δεσμοί H
Σύνολο 73 δεσμοί H.
- ε) Πυρίνας, ριβοσώματα, αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο, σύμπλεγμα Golgi, κυστίδια συμπλέγματος Golgi.
12. Ποιο ρόλο παίζουν οι ακόλουθες κυτταρικές δομές στην αποθήκευση, έκφραση, μεταφορά της γενετικής πληροφορίας: α) πυρηνίσκος, β) χρωματίνη, γ) ριβόσωμα, δ) κεντροσωμάτιο.
- α) Πυρηνίσκος: Σ' αυτόν παράγεται το rRNA, που είναι βασικό συστατικό των ριβοσωμάτων.
- β) Χρωματίνη: Στην αλληλουχία των βάσεων του DNA, που είναι το βασικό της συστατικό, είναι αποθηκευμένες οι γενετικές πληροφορίες.
- γ) Ριβόσωμα: Σ' αυτό γίνεται η έκφραση της γενετικής πληροφορίας.
- δ) Κεντροσωμάτιο: Οργανώνει την άτρακτο, που με τη σειρά της συμβάλλει στην κίνηση των χρωμοσωμάτων.
13. α. Να διαβάσετε το παρακάτω κείμενο και να συμπληρώσετε τα κενά:
Ένα μόριο DNA αποτελείται από πολλά μονομερή, που ονομάζονται νουκλεοτίδια. Κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από μια
βάση, που συνδέεται με ένα σάκχαρο, τη, και μια φωσφορική ομάδα. Το DNA αποτελείται από δυο αλυσίδες, που συνδέο-

νται με δεσμούς, που διασπώνται ενζυμικά κατά τον αυτοδιπλασιασμό του. Στο RNA, η αζωτούχα βάση αντικαθίσταται από την και το σάκχαρο που υπάρχει είναι η Στα κύτταρα υπάρχουν τρεις κατηγορίες RNA: ένα είδος RNA, το, που βρίσκεται σε υψηλή συγκέντρωση σε μια ειδική περιοχή του πυρήνα, τον, όπου και συντίθεται. Οι πυρηνικοί πόροι, που βρίσκονται στον πυρηνικό φάκελο, επιτρέπουν στο RNA να περάσει και να πάει να τοποθετηθεί στα, που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια των αγωγών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Η τρίτη κατηγορία του RNA είναι το RNA, που μεταφέρει τα αμινοξέα στα ριβοσώματα.

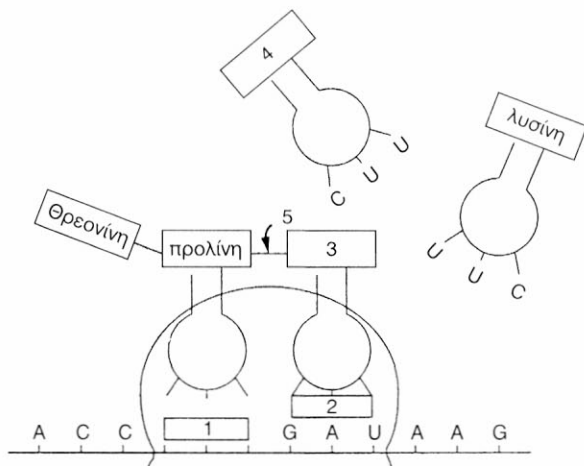
β. Η ανάλυση ενός δείγματος DNA από ιστό έδειξε ότι το ποσοστό της αδενίνης ήταν 38%. Ποιο είναι το ποσοστό της γουανίνης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

- α) αζωτούχα, δεσοξυριβόζη, υδρογόνου, θυμίνη, ουρακίλη, ριβόζη, ριβοσωμικό, πυρηνίσκο, αγγελιαφόρο, ριβοσώματα, μεταφορικό
 β) 38% A → 38% T (κανόνας συμπληρωματικότητας).
 Άρα 12% C και 12% G

14. α. i) Πώς ονομάζεται η διαδικασία σύνθεσης του mRNA;

ii) Πότε γίνεται και σε ποια οργανίδια;

Ο πίνακας που ακολουθεί έχει τα κωδικόνια που αντιστοιχούν σε έξι αμινοξέα.



β. Μια γονιδιακή μετάλλαξη μπορεί να καταλήξει στην αλλαγή της πρωτοταγούς δομής μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Για παράδειγμα, στη δρεπα-

νοκυτταρική αναιμία η β πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης Α περιέχει τη βαλίνη αντί του γλουταμινικού οξέος. Χρησιμοποιώντας τον παραπάνω πίνακα, περιγράψτε επακριβώς, με αναφορά στο μόριο του DNA, σε τι συνίσταται η γονιδιακή μετάλλαξη;

γ. Χρησιμοποιώντας τον πίνακα και το σχήμα που δίνονται παραπάνω γράψτε:

- i) Το κωδικόνιο στο 1
- ii) Το αντικωδικόνιο στο 2
- iii) Το αμινοξύ στο 3
- iv) Το αμινοξύ στο 4
- v) Το δεσμό που σχηματίζεται στο 5

α) i) Μεταγραφή

ii) Στη μεσόφαση, στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

β) Η Τριπλέτα που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ στο RNA είναι GAA, ενώ η αντίστοιχη γι' αυτήν τριπλέτα στο DNA είναι CTT.

Για τη βαλίνη η τριπλέτα του RNA είναι GAU και η αντίστοιχη στο DNA είναι CAT. Αυτό σημαίνει ότι έγινε αντικατάσταση της T από την A

γ) i) CCU

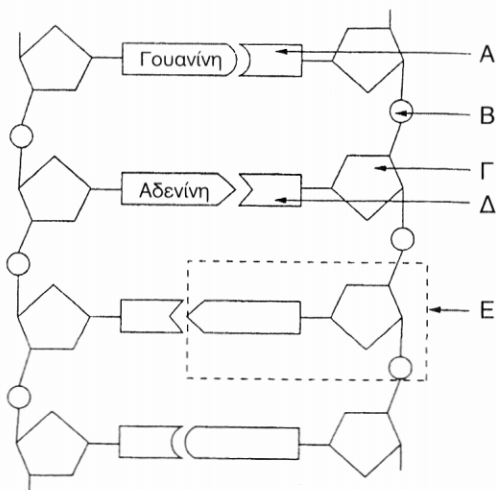
ii) CUA

iii) Ασπαρτικό οξύ

iv) Γλουταμινικό οξύ

v) Πεπτιδικός δεσμός

15. Το σχήμα παριστάνει ένα τμήμα DNA.



α. Τι παριστάνουν τα Α-Ε;

β. Γιατί ο αυτοδιπλασιασμός του DNA λέγεται ημισυντηρητικός;

γ. Ποια οργανίδια περιέχουν DNA;

δ. Με αναφορά στο DNA, τι ονομάζεται γονίδιο;

- α) Α = Κυτοσίνη, Β = Φωσφορική ομάδα, Γ = Δεσοξυριβόζη, Δ = Θυμίνη, Ε = Δεσοξυριβονοκλεοτίδιο.
- β) Γιατί κάθε θυγατρικό μόριο αποτελείται από μια μητρική αλυσίδα και μια θυγατρική, η οποία είναι συμπληρωματική της μητρικής.
- γ) Πυρήνας, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες
- δ) Ο ορισμός του γονιδίου βρίσκεται στην παράγραφο της μεταγραφής.