

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ

Γράφουμε τον ημισυντηρητικό τρόπο αντιγραφής του DNA.

*Αν χρειαστεί και τον κανόνα συμπληρωματικότητας και την αντιπαράλληλία των αλυσίδων
(μοντέλο διπλής έλικας Watson & Crick)*

Για τα άκρα γράφουμε τα σχετικά με τον 3'-5 φδδ και τη σύνθεση συνεχούς και ασυνεχούς αλυσίδας

1. Ένα μόριο DNA περιέχει στον έναν κλώνο N^{15} , ενώ στον άλλο N^{14} . Το μόριο αυτοδιπλασιάζεται σε περιβάλλον στο οποίο περιέχονται νουκλεοτίδια με N^{14} . Το αρχικό μόριο του DNA αποτελείται από 7200 νουκλεοτίδια. Πόσα νουκλεοτίδια με N^{14} και πόσα με N^{15} θα υπάρχουν στα μόρια του DNA που θα προκύψουν έπειτα από δυο συνεχείς αυτοδιπλασιασμούς;

2. το κύριο κυκλικό μόριο DNA του βακτηρίου E.coli αποτελείται από 4×10^6 ζεύγη βάσεων. Ένα βακτήριο E. coli αναπτύσσεται σε περιβάλλον με ραδιενεργό φώσφορο ^{32}P . Αν ο χρόνος διπλασιασμού του βακτηρίου είναι 20 λεπτά, να εξηγήσεις μετά από 40 λεπτά:

α. πόσα μόρια DNA σχηματίστηκαν;

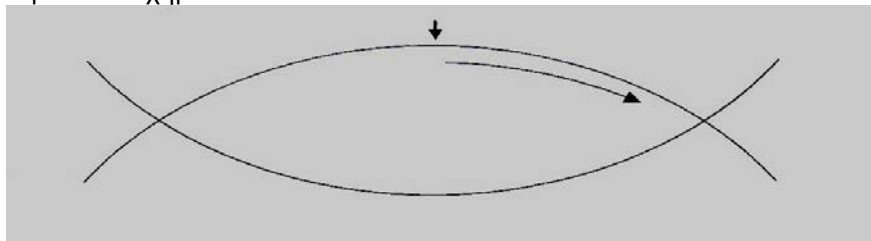
β. πόσα κανονικά και ραδιενεργά άτομα φωσφόρου περιέχονται στα μόρια του DNA που σχηματίστηκαν;

3. Η ακόλουθη αλληλουχία βάσεων υπάρχει σε ένα δίκλωνο τμήμα μορίου DNA και αρχίζει να αντιγράφεται από το νουκλεοτίδιο με την υπογραμμισμένη T:

3'.....TCTGATATCAGTACG.....5'

Αν το πρωταρχικό τμήμα περιλαμβάνει 4 νουκλεοτίδια, ποια είναι η αλληλουχία των βάσεων του;

4. σε μια θέση έναρξης αντιγραφής η σύνθεση στη μια αλυσίδα είναι συνεχής, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα



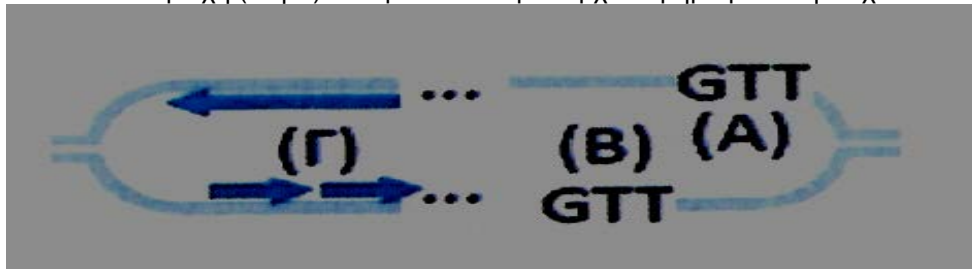
A. Να σχεδιάσετε σε αυτό όλες τις νεοσυντιθέμενες αλυσίδες του DNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό τους, γράφοντας τα 3' και 5' άκρα.

B. να σημειώσετε τα πρωταρχικά τμήματα που σχηματίζονται στους κλώνους της συνεχούς αντιγραφής και αποτελούνται από 4 νουκλεοτίδια

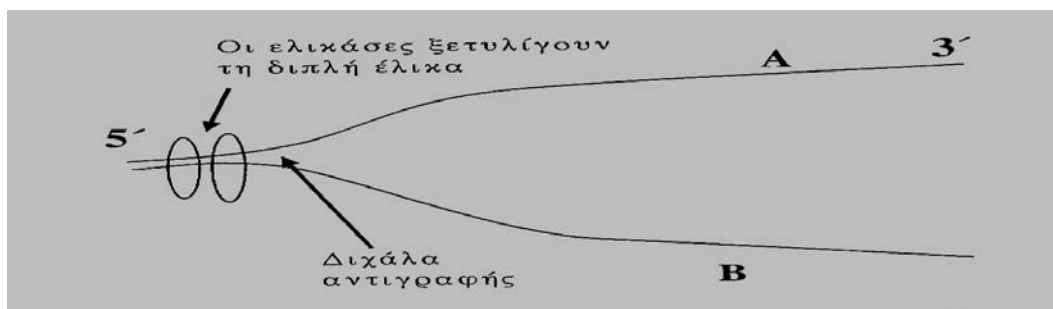
5. Στην παρακάτω διχάλα αντιγραφής

A. να προσδιορίσετε τον προσανατολισμό των μητρικών και των θυγατρικών κλώνων

B. σε ποια περιοχή (A ή B) θα προσδεθεί πρωταρχικό τμήμα με αλληλουχία 5'CAA3';

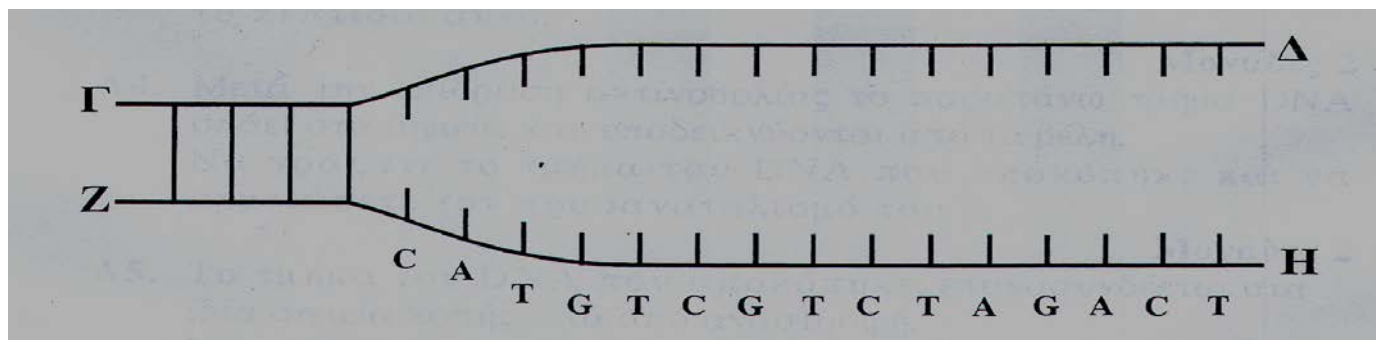


6. Σε μια θέση τμήματος μορίου DNA με κλώνους A και B, έχει ξεκινήσει η αντιγραφή, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η DNA δεσμάση εκτός του ότι συνδέει όλα τα κομμάτια που προκύπτουν από τις διάφορες θέσεις έναρξης αντιγραφής, δρα κατά την αντιγραφή του κλώνου B. Σε κάθε κλώνο να συμπληρώσετε τον προσανατολισμό της αντιγραφής και να χαρακτηρίσετε τον τρόπο σύνθεσης των νέων αλυσίδων DNA (μον. 4). Ποια ένζυμα τοποθετούν τα συμπληρωματικά νουκλεοτίδια και ποιους άλλους ρόλους έχουν; (μον. 7) (2008)

7. Δίνεται το παραπάνω τμήμα DNA, το οποίο αντιγράφεται. Στον κλώνο ZH η αντιγραφή γίνεται με ασυνεχή τρόπο. Τα σημεία Δ και Η υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.



- A. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τα συνεχή και ασυνεχή τμήματα των νέων κλώνων με βέλη υποδεικνύοντας τους προσανατολισμούς των νέων και των μητρικών κλώνων (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4) (μον. 6)
B. στον κλώνο που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του πρωταρχικού τμήματος, το οποίο αποτελείται από 8 νουκλεοτίδια (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 3) (μον. 5) (2011)

8. Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

Αλυσίδα 1: GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC

Αλυσίδα 2: CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG

- α. να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του (μον. 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 5)
β. Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται, και κατά τη διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα: 5'GAGAAUUC3', 5'UUAAGCUA3', 5'GUUGAAUU3'
Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται, με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μον. 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 5) (2012)

ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ

Εύρεση Κωδικής αλυσίδας

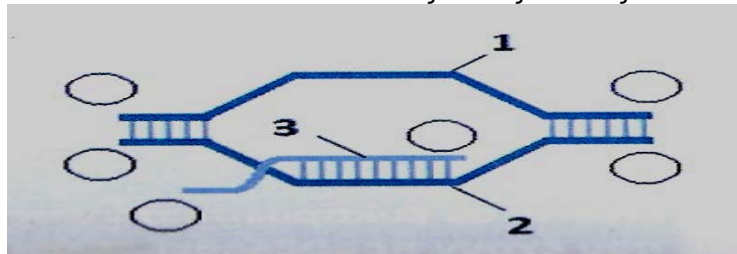
- Από υποκινητή + άκρα (ο Υ είναι μπροστά από το 5 άκρο της κωδικής)
- Άκρα + κατεύθυνση μεταγραφής (η κατεύθυνση μεταγραφής είναι και η κατεύθυνση της κωδικής)
- Άκρα + κωδικόνια (αναζητούμε τα κωδικόνια έναρξης και λήξης με βήμα τριπλέτας, στηριζόμενοι στο ότι ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριαδικός, συνεχής, μη επικαλυπτομένος)
- Κωδικόνια (τα άκρα των κωδικονίων είναι και τα άκρα της κωδικής αλυσίδας)

9. το τμήμα DNA που ακολουθεί περιλαμβάνει δυο υποθετικά γονίδια A και B. Στο σχήμα σημειώνεται η θέση των δυο υποκινητών. Ποια θα είναι η μη κωδική αλυσίδα για το γονίδιο A και ποια για το γονίδιο B. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



10. Στο τμήμα εικονίζεται τμήμα ενός μορίου DNA κατά τη διάρκεια της μεταγραφής. Να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα

- A. ποιος είναι ο κωδικός κλώνος, ο μη κωδικός κλώνος και το m RNA
B. σημειώστε τα άκρα των κλώνων και του m RNA στους κενούς κύκλους



11. Στο σχήμα απεικονίζεται μια θηλιά που έχει σχηματιστεί κατά τη μεταγραφή ενός μορίου DNA καθώς και η φορά προς την οποία μετατοπίζεται η RNA πολυμεράση. Αν το τελευταίο ριβονουκλεοτίδιο που έχει τοποθετηθεί κατά τη μεταγραφή φέρει C, να απαντήσετε στα παρακάτω
A. ποια είναι τα άκρα του μορίου DNA, ποιος είναι ο κωδικός και ο μη κωδικός κλώνος
B. πού βρίσκεται ο υποκινητής (θέση 1 ή 2)



12. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία βάσεων μιας αλυσίδας ενός βακτηριακού γονιδίου:
3'- CCCCCGCTATAGTTTCATGGCGAAATAAGTAACGTCACCCCC-5'
α. να συνταχθεί η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA
β. ποια από τις δυο αλυσίδες είναι δυνατό να κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη;
Γ. να συνταχθεί το m RNA που παράγεται και να οριστούν οι αμετάφραστες περιοχές και τα διάφορα κωδικόνια.
Δ. να γραφτούν τα αντικωδικόνια των t RNA
Ε. να υπολογιστεί ο αριθμός των αμινοξέων που κωδικοποιούνται

13. Τμήμα βακτηριακού DNA αποτελείται από 720 νουκλεοτίδια και είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Από πόσα κωδικόνια θα αποτελείται το mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του DNA και από πόσα αμινοξέα η πολυπεπτιδική αλυσίδα που θα προκύψει από τη μετάφρασή του;

14. Το πρόδρομο mRNA που προέκυψε από τη μεταγραφή ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου έχει 730 νουκλεοτίδια. Οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές του mRNA έχουν συνολικά 12

νουκλεοτίδια. Αν η πολυπεπτιδική αλυσίδα (μη λειτουργική πρωτεΐνη) που προέκυψε με τη μετάφραση έχει 205 αμινοξέα, να βρείτε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που ανήκουν στα εσώνια του γονιδίου.

15. Δίνεται m RNA με την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:

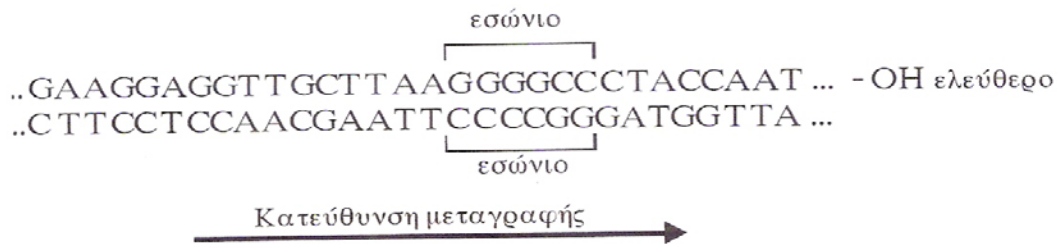
5'-GAUAGGUGAUGCCCUUUAAGGGUAACCCUAGG-3'

Να βρεθεί η αλληλουχία του γονιδίου και τα t RNA που θα ενωθούν με αυτό το m RNA.

18. Μία μεταγραφόμενη αλυσίδα βακτηριακού DNA έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων
3' -TACTGCATAATGATT-5'.

- ποια είναι η αλληλουχία των βάσεων στη συμπληρωματική αλυσίδα;
- ποια είναι η ακολουθία των κωδικονίων στο mRNA που μεταγράφεται;
- ποια είναι τα αντικωδικόνια που αντιστοιχούν στα κωδικόνια του mRNA
- ποια είναι τα κωδικόνια του γονιδίου

16. Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA το οποίο περιέχει τμήμα ασυνεχούς γονιδίου που μεταγράφεται σε m RNA.



- πού συναντάμε ασυνεχή γονίδια (μον. 2)
- να προσδιορίσετε τα 3' και 5' άκρα του παραπάνω μορίου DNA (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4)
- να γράψετε το τμήμα του πρόδρομο m RNA και του ώριμου m RNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω μορίου DNA, χωρίς αιτιολόγηση (μον. 2)
- πώς προκύπτει το ώριμο m RNA (μον. 3) (2009)

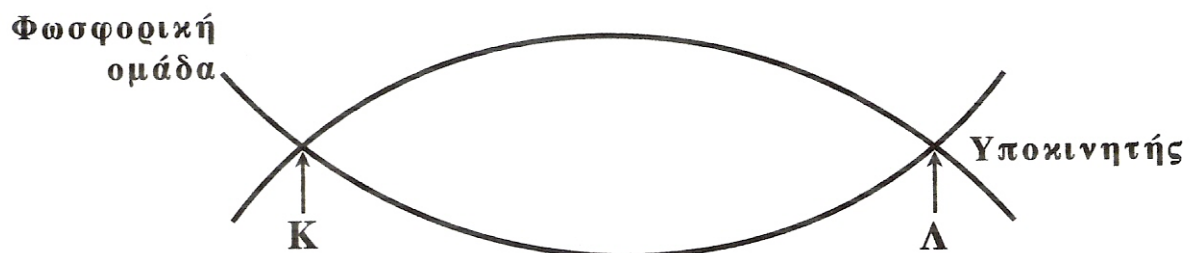
17. Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

Αλυσίδα 1: GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC

Αλυσίδα 2: CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG

Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του (μον. 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 5) (2012)

18, Στο παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, μεταξύ των σημείων K και Λ περιέχεται ένα γονίδιο. Στο διάγραμμα υποδεικνύεται η θέση του υποκινητή του γονιδίου. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας.



- να σημειώσετε στο σχήμα τους προσανατολισμούς των κλώνων του μορίου (μον. 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4) (μον. 6)
- να τοποθετήσετε στο σχήμα και στις κατάλληλες θέσεις το κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου και ένα από τα κωδικόνια λήξης (της επιλογής σας) (μον. 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 9) (μον. 13)

19. Σε ένα μόριο DNA ευκαρυωτικού κυττάρου υπάρχουν δυο γονίδια Α και Β, όπως φαίνεται στο σχήμα:



1. να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να ορίσετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων του DNA (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον.4)
2. τα γονίδια Α και Β μεταγράφονται σε RNA. Να ορίσετε τους προσανατολισμούς του RNA (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον.4)
3. ποια είναι η κωδική αλυσίδα για το γονίδιο Α και ποια για το Β (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 5)
4. τι είναι ο υποκινητής (μον. 2); Να ορίσετε τη θέση του υποκινητή για κάθε γονίδιο με ένα βέλος (μον.4) (ΕΣΠΕΡΙΝΑ 2011)

20. Δίνονται τρία κωδικόνια ενός τμήματος γονιδίου από ένα μόριο DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιούν τη σύνθεση ενός πεπτιδικού τμήματος μιας πρωτεΐνης, και η διεύθυνση της μεταγραφής.

Αλυσίδα 1.... ACA AAG ATA ...ελεύθερο υδροξύλιο
Αλυσίδα 2.... TGT TTC TAT ...

←
Διεύθυνση μεταγραφής

Να ορίσετε τα άκρα 3' και 5' των παραπάνω αλυσίδων .. και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του τμήματος του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή, σημειώνοντας τα άκρα 3' και 5' και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7). Ποιο ένζυμο καταλύει το μηχανισμό της μεταγραφής και ποια είναι η δράση του μετά την πρόσδεσή του στον υποκινητή (μονάδες 7); (ΕΠΑΝ, 2005)

2014

21. Δίνεται τμήμα DNA το οποίο κωδικοποιεί τα οκτώ πρώτα αμινοξέα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης.

AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG αλυσίδα Ι
TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC αλυσίδα ΙΙ

1. να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα (μ.1). Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων (μ.1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μ.4) (μον.6)
2. να γράψετε το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του (μ.2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μ.3) (μον. 5)
3. να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης (μ.2)

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

- Ο γενετικός κώδικας είναι τριαδικός, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος
- Το κωδικόνιο λήξης δεν έχει t RNA
- Απέναντι από τα 5' και 3' άκρα του m RNA αντιστοιχούν το αμινικό και καρβοξυλικό άκρο της πολυπεπτιδικής αλυσίδας, αντίστοιχα
- Όταν φεύγει ένα t RNA έρχεται το μεθεπόμενο

22. Δίνεται η ακόλουθη αλληλουχία του 3^{ου} άκρου ενός μορίου m-RNA :

----- UGGAUUCUCCCUACAAGGUAAGCGGAU-3'

Πόσα αμινοξέα κωδικοποιούνται από αυτό το τμήμα του m-RNA Ποια είναι η ακολουθία των νουκλεοτιδίων στο γονίδιο που κωδικοποιεί αυτό το m-RNA και τα t RNA που θα ενωθούν με αυτό το m RNA.

23. Ένα τμήμα DNA του βακτηρίου E. coli αποτελείται από 12.000 νουκλεοτίδια. Πόσα αμινοξέα μπορούν να κωδικοποιηθούν από αυτό το τμήμα

24. δίνεται το γονίδιο

5'- ACCGATGCTTACCGTTGTGTCATGAAACA-3'

3'- TGGCTACGAATGGCAACACAGTACTTTGT-5'

το οποίο παράγει το πεπτίδιο : λευκίνη- βαλίνη- σερίνη

α. να εντοπίσετε ποια είναι η κωδική αλυσίδα και ποια η μη κωδική αλυσίδα

β. να γράψετε το m RNA που προκύπτει και να προσδιορίσετε τις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές του, τα εσώνια και τα εξώνια του

γ. με ποιες διαδικασίες καταλήξαμε από το γονίδιο στο πεπτίδιο και σε ποιες περιοχές του κυττάρου έγιναν αυτές;

Δίνεται τμήμα του γενετικού κώδικα:

Λευκίνη CUU,

βαλίνη GUG,

σερίνη UCA

24. Κατά τη σύνθεση ενός πεπτιδίου, μετά το μόριο t RNA που φέρνει το αμινοξύ μεθειονίνη ήρθαν στο ριβόσωμα κατά σειρά μόρια t RNA με αντικωδικόνια: 5'AGC3', 5'CCA3'. Ποια θα είναι τα 3 πρώτα αμινοξέα που θα ενταχθούν στην πολυπεπτιδική αλυσίδα;

25. Αν ένα τμήμα της κωδικής αλυσίδας ενός μορίου DNA περιέχει την ακόλουθη διαδοχή αζωτούχων βάσεων, να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

-ATG-CCT-TTA-AAA-CGA-TCC-GTA-CAC-TCG-TGA-

A. ποια είναι η μη κωδική αλυσίδα του DNA

B. ποιο είναι το τμήμα του m RNA που συντίθεται;

Γ. ποια είναι τα αντικωδικόνια των t RNA που παίρνουν μέρος στη μετάφραση;

Δ. το πρωτεϊνικό τμήμα που παράγεται από πόσα αμινοξέα αποτελείται;

E. ποιο είναι το σύνολο των δεσμών υδρογόνου και των φωσφοδιεστερικών δεσμών σ' αυτό το τμήμα DNA

26. μία αλυσίδα DNA γονιδίου, που κωδικοποιεί πεπτίδιο και απομονώθηκε από βακτήριο E.coli, περιέχει την ακόλουθη αλληλουχία:

CCGGTTAAGGCTCATACAGCATGAGCCGAT

A. να γράψετε τη συμπληρωματική της

B. ποια από τις δυο αλυσίδες είναι η μη κωδική και γιατί;

Γ. να τοποθετήσετε τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων αυτών

Δ. να γράψετε το m-RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του τμήματος αυτού

E. να γράψετε το πεπτίδιο που προκύπτει από τη μετάφραση του m-RNA αυτού και να σημειώσετε το αμινικό και καρβοξυλικό άκρο (να συμβουλευτείτε το γενετικό κώδικα)

Στ. κατά τη διάρκεια της μετάφρασης:

1. όταν η αμινομάδα της λευκίνης σχηματίζει πεπτιδικό δεσμό, να βρείτε πόσοι και ποιοι δεσμοί σπάζουν

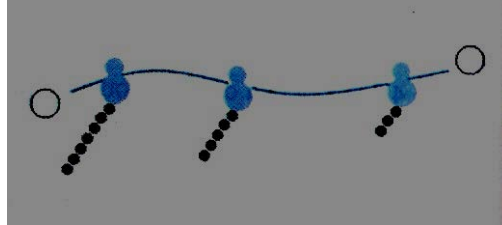
2. όταν το t RNA που μεταφέρει τη λευκίνη αφήνει το ριβόσωμα, να βρείτε ποιο t RNA θα συνδεθεί στη συνέχεια;

27. Εστω το παρακάτω άκρο ενός τμήματος m-RNA που εμπεριέχει τα κωδικόνια για κάποια αμινοξέα και αμετάφραστη περιοχή:

UUUCAGUUUACGUCCUCGAACU

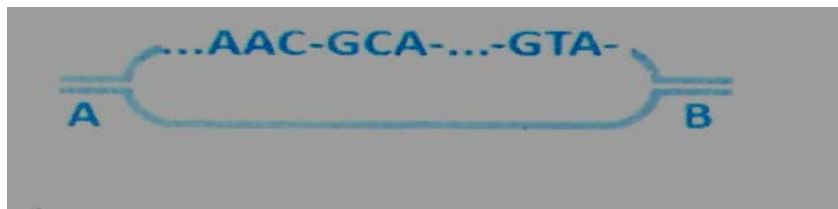
- A. ποιο είναι το 3' και ποιο το 5' άκρο αυτού του τμήματος;
B. το τμήμα αυτό αντιστοιχεί στην αρχή ή στο τέλος του μορίου;
Γ. πόσα αμινοξέα θα προκύψουν από αυτό το τμήμα;
Δ. ποια είναι τα αντικωδικόνια των t-RNA που αντιστοιχούν σε αυτό το τμήμα;

28. Στην εικόνα παρουσιάζεται ένα πολύσωμα στο οποίο υπάρχουν τρία ριβοσώματα. Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των αμινοξέων που έχουν ενταχθεί στις πολυπεπτιδικές αλυσίδες να επισημάνετε τα ελεύθερα άκρα του m RNA, αιτιολογώντας την επιλογή σας.



29. Στο σχήμα εικονίζεται τμήμα μορίου του DNA που μεταγράφεται από το A προς το B και κωδικοποιεί την παραγωγή ενός πεπτιδίου. Αν ο κωδικός κλώνος είναι ο επάνω, να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα

- A. ποια είναι η αλληλουχία του μη κωδικού κλώνου και του m RNA που παράγεται;
B. ποια είναι τα άκρα των κλώνων και του m RNA
Γ. πού (περιοχή A ή B) βρίσκεται ο υποκινητής και πού βρίσκονται οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής.
Δ. προς ποια κατεύθυνση μετατοπίζεται η RNA πολυμεράση
Ε. ποιο άκρο του μη κωδικού κλώνου έχει ελεύθερη υδροξυλομάδα και ποιο άκρο έχει ελεύθερη φωσφορική ομάδα
Στ. ποιο αμινοξύ θα έχει ελεύθερη αμινομάδα και ποια ελεύθερη καρβοξυλομάδα;
Ζ. ποιο είναι το αντικωδικόνιο του 2^{ου} μορίου t RNA που θα χρησιμοποιηθεί;



30. Δίνεται τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που περιέχει ασυνεχές γονίδιο

Εσώνιο.
G A A T T C A T G T T T C C C C A G G T T T A A G A A T T C
C T T A A G T A C A A A G G G G T C C A A T T C T T A A G
Εσώνιο

Το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του παρακάτω πεπτιδίου, που δεν έχει υποστεί καμία τροποποίηση

H₂N- Μεθειονίνη-φαινυλαλανίνη-βαλίνη-COOH

Να γράψετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου, το πρόδρομο m-RNA και το ώριμο m-RNA (Μονάδες4) και να ορίσετε τα 3' και 5' άκρα των παραπάνω νουκλεοτιδικών αλυσίδων αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 8). Να αναφέρετε τις διαδικασίες κατά την πορεία από το γονίδιο στο πεπτίδιο και τις περιοχές του κυττάρου στις οποίες πραγματοποιούνται (μονάδες 6).

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα

Μεθειονίνη AUG Φαινυλαλανίνη UUU Βαλίνη GUU (2005)

31. Ένα τμήμα αλυσίδας DNA, που λειτουργεί ως κωδική, απομονώθηκε από βακτήριο E.coli και έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων.

5'GTAGCCTACCCATAGG3'

Υποθέτουμε ότι mRNA μεταγράφεται από αυτό το DNA. Ποια θα είναι η αλληλουχία των βάσεων του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή; Να σημειώσετε τον προσανατολισμό του mRNA.

Μονάδες 9

1. Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου που θα προκύψει από τη μετάφραση του παραπάνω τμήματος mRNA.

Σημείωση:

- Η μετάφραση αρχίζει ακριβώς στο 5' άκρο αυτού του mRNA
- Υποθέτουμε ότι δεν απαιτείται κωδικόνιο έναρξης
- Δίνεται τμήμα του γενετικού κώδικα

Μονάδες 6

Όταν το tRNA που μεταφέρει την αλανίνη εγκαταλείψει το ριβόσωμα, να αιτιολογήσετε ποιο αμινοξύ θα μεταφερθεί στο ριβόσωμα από το αντίστοιχο tRNA. Μον. 10 (2001)

32. Δίνεται το πεπτίδιο

H₂N – Μεθειονίνη – Αλανίνη – Τυροσίνη – Προλίνη – Σερίνη – COOH, που κωδικοποιείται από το παρακάτω τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου:

5' CAAATGGCCTATAACTGGACACCCAGCTGACGA 3'
3' GTTTACCGGATATTGACCTGTGGGTCGACTGCT 5'

Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA, την αλληλουχία του ώριμου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 9). Να γράψετε την αλληλουχία του εσωνίου που βρίσκεται στο παραπάνω τμήμα του μορίου DNA (μονάδες 8). Να περιγράψετε τη διαδικασία ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA (μονάδες 8). (επαναληπτικές 2006)

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:
Αλανίνη → GCC, Μεθειονίνη → AUG, Προλίνη → CCC, Σερίνη → AGC, Τυροσίνη → UAU

33. Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA που κωδικοποιεί τα πέντε (5) πρώτα αμινοξέα μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Η κατεύθυνση στην οποία κινείται η RNA πολυμεράση κατά τη μεταγραφή υποδεικνύεται από το βέλος.

... **TTATGCCAAAAGAACATG** ... αλυσίδα I
→
... **AATACGGTTTCTTGTAC** ... αλυσίδα II

- A. ποια από τις δύο αλυσίδες του παραπάνω DNA είναι η κωδική και ποια είναι η μη κωδική; (μον. 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 7)
B. να γράψετε την αλληλουχία του mRNA, που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω DNA (μον. 3)
Γ. να γράψετε και να αιτιολογήσετε το αντικωδικόνιο του tRNA, που μεταφέρει το 2ο αμινοξύ της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. (μον. 5)
Δ. τι είναι το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνσύνθεσης (μον. 5) και ποια είναι η μετέπειτα πορεία του tRNA, που συμμετέχει σε αυτό; (μον. 3). (επαναληπτικές 2009)

IV. ΔΙΑΦΟΡΕΣ

34. τμήμα DNA που αντιστοιχεί σε γονίδιο απομονώνεται από προκαρυωτικό κύτταρο. Στην κωδική αλυσίδα του βρέθηκε η εξής αναλογία: A 18%, T24%, G16%. Να υπολογίσετε την αναλογία βάσεων:

- α. στη μη κωδική αλυσίδα
- β. στο μόριο του DNA
- γ. στο RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του μορίου αυτού

35. Νουκλεϊκά οξέα: να γίνει απλή αναφορά των περιπτώσεων στις οποίες παρατηρείται συμπληρωματικότητα αδενίνης – ουρακίλης (Πανελλαδικές Ιατρικής 1998)

36. Μία από τις δύο αλυσίδες του DNA που έχει τη σύνθεση βάσεων αδενίνη 21%, γουανίνη 29%, κυτοσίνη 29% και θυμίνη 21% διπλασιάζεται για να δώσει τη συμπληρωματική της αλυσίδα. Η συμπληρωματική αυτή αλυσίδα μεταγράφεται συνέχεια σε RNA. Να δοθεί η σύνθεση των βάσεων του σχηματιζόμενου RNA. Να αιτιολογηθεί η απάντηση (Πανελλαδικές Ιατρικής 1988)

37. Ένα μόριο RNA που παράχθηκε από ένα βακτήριο έχει 15%A, 30%U, 20%G, 35%C. Να βρείτε την εκατοστιαία αναλογία βάσεων στον κωδικό και μη κωδικό κλώνο και σε όλο το μόριο του DNA.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Κεφάλαιο 2

ΘΕΩΡΙΑ

1. ποιες κυτταρικές δομές αποτελούνται αποκλειστικά από νουκλεϊκό οξύ και πρωτεΐνες (3)
2. τι χρειάζεται (υλικά) για να γίνει η αντιγραφή, η μεταγραφή και η μετάφραση του DNA
3. πού γίνονται οι λειτουργίες: αντιγραφή, μεταγραφή και μετάφραση του γενετικού υλικού.
4. ποια ένζυμα καταλύουν το σχηματισμό 3'-5 φωσφοδιεστερικού δεσμού (7)
5. ποια ένζυμα καταλύουν τη διάσπαση του 3'-5 φωσφοδιεστερικού δεσμού (4)
6. αλληλόμορφο γονίδιο εντοπίζεται στον πυρήνα σωματικού κυττάρου διπλοειδούς οργανισμού. Πόσες φορές είναι δυνατό, κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του κυττάρου, το γονίδιο αυτό:
 - α. να αντιγράφεται
 - β. να μεταγράφεται
 - γ. να μεταφράζεται το προϊόν της μεταγραφής του.
7. δυο γονίδια προέρχονται από οργανισμούς διαφορετικών ειδών και κωδικοποιούν πρωτεΐνες που επιτελούν την ίδια λειτουργία. Η αλληλουχία βάσεων στα γονίδια διαφέρει κατά 35%, ενώ η αλληλουχία αμινοξέων στις αντίστοιχες πρωτεΐνες διαφέρει κατά 16%. Πώς δικαιολογείται αυτή η διαφορά;
8. μια πρωτεΐνη ενός ευκαρυωτικού κυττάρου αποτελείται από μια πολυπεπτιδική αλυσίδα 100 αμινοξέων. Το γονίδιο από το οποίο κωδικοποιήθηκε η πρωτεΐνη αποτελείται από πολύ περισσότερα νουκλεοτίδια από αυτά που κωδικοποιούν τα 100 αμινοξέα. Να αναφέρετε τους λόγους αυτής της διαφοράς.

9. ποια είναι τα τμήματα του DNA στους προκαρυωτικούς και στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς που δεν μεταγράφονται. (3)

10. από τα τμήματα του DNA που μεταγράφονται ποια είναι αυτά δεν μεταφράζονται (4)

11. αν γνωρίζουμε την αλληλουχία των αμινοξέων μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας μπορούμε να γνωρίζουμε με ακρίβεια την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του γονιδίου;(5)

12. σε ποιες περιπτώσεις παρατηρούμε συμπληρωματικότητα βάσεων;

DNA - (έναρξη αντιγραφής)

DNA-.....(αντιγραφή)

RNA – (αυτοδιπλασιασμός ιών)

DNA -(μεταγραφή)

RNA -(αντίστροφη μεταγραφή)

mRNA - (μετάφραση)

rRNA- (μετάφραση)

DNA - (δίκλωνο μόριο)

RNA – (δίκλωνο μοριο)

DNA ή RNA και μορίων ανιχνευτών (κεφ. 4)

13. ποιες περιοχές του γονιδιώματος ενός ευκαρυωτικού κυττάρου δε μεταφράζονται σε αμινοξέα. Διαλέξτε:

τα εσώνια ή εξώνια,

τα κωδικόνια λήξης ή έναρξης

οι 5 ή 3 αμετάφραστες περιοχές

τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για το σχηματισμό,.....,

τα τμήματα του γονιδιώματος που δεν αντιστοιχούν σε γονίδια

οι υποκινητές ή οι μεταγραφικοί παράγοντες

οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής ή της αντιγραφής

14. δίνονται 4 τριπλέτες νουκλεοτιδίων που αποτελούν τμήματα της κωδικής και της μη κωδικής αλυσίδας ενός μορίου DNA, του μορίου m RNA που κωδικοποιείται από αυτό το τμήμα DNA και του αντικωδικονίου που αντιστοιχεί σε αυτό το τμήμα του m RNA. Δίνεται ότι η τριπλέτα του m RNA κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της στήλης Α με αυτά της στήλης Β.

A

B

1. κωδική αλυσίδα DNA
2. μη κωδική αλυσίδα DNA
3. m RNA
4. t RNA

- α. 3' ATG 5'
- β. 3' GUA 5'
- γ. 3' GTA 5'
- δ. 3' UAC 5'
- ε. 3' AUG 5'
- στ. 3' TAC 5'

ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΜΕ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ 2ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ

- Γράφουμε τον ημισυντηρητικό τρόπο αντιγραφής του DNA. Αν χρειαστεί και τον κανόνα συμπληρωματικότητας και την αντιπαράλληλία των αλυσίδων (μοντέλο Watson & Crick).
- Στις ασκήσεις με συνέχεια-ασυνέχεια γράφουμε την σχετική θεωρία του βιβλίου

Αριθμός ΦΔΔ

- **ΦΩΣΦΟΔΙΕΣΤΕΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ:** είναι ο ομοιοπολικός δεσμός που σχηματίζεται ανάμεσα στο υδροξύλιο του 3' άκρου της πεντόξης του ενός νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που είναι στο 5' άκρο της πεντόξης του επόμενου νουκλεοτιδίου. Το τελευταίο όμως νουκλεοτίδιο σε ένα γραμμικό μόριο DNA (για κάθε αλυσίδα) ή RNA έχει ελεύθερο το υδροξύλιο στο 3' άκρο του και έτσι ο αριθμός των φδδ ισούται με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων μείον ένα. Αν το μόριο είναι κυκλικό (μονόκλωνο ή δίκλωνο) δεν υπάρχει ελεύθερο άκρο κι έτσι ο αριθμός των φδδ ισούται με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων.

• ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΓΡΑΦΗΣ

- **ΓΟΝΙΔΙΟ=** από τον υποκινητή (δεν περιλαμβάνεται) μέχρι (περιλαμβάνεται) τις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής. Περιέχει: 5' αμετάφραστη περιοχή, κωδικόνιο έναρξης, εξώνια, εσώνια, κωδικόνιο λήξης, 3 αμετάφραστη περιοχή. Στο ώριμο m RNA λείπουν τα εσώνια, στην πολυπεπτιδική αλυσίδα μεταγράφονται μόνο τα κωδικόνια εκτός από τα κωδικόνια λήξης.
 - Όταν πάμε από αλυσίδα σε αλυσίδα (κωδική, μη κωδική, RNA) αναφέρουμε
1. κανόνας συμπληρωματικότητας (A-T, G-C, A-U στο RNA)
 2. αντιπαράλληλία άκρων

ΚΩΔΙΚΗ-ΜΗ ΚΩΔΙΚΗ

- Η κωδική αλυσίδα του DNA είναι η 5'→3' και τα κωδικόνιά της είναι ίδια με του m RNA (εξαιρεση: αντί T στο m RNA έχουμε U). Η μη κωδική αλυσίδα (=μεταγραφόμενη) του DNA είναι η 3' -- 5'
- ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** η μεταγραφή γίνεται με κατεύθυνση 5'→3' με πρότυπο τη μη κωδική αλυσίδα του DNA, όπου η RNA πολυμεράση κινείται με φορά 3' προς 5'. Δηλαδή τα άκρα του RNA είναι αντιπαράλληλα της μη κωδικής αλυσίδας και παράλληλα της κωδικής (η μη κωδική είναι αντιπαράλληλη της κωδικής σύμφωνα με το μοντέλο της διπλής έλικας των Watson & Crick)

ΕΥΡΕΣΗ ΚΩΔΙΚΗΣ:

1. Μας δίνει υποκινητή και άκρα : είναι η 5'→3' μετά τον υποκινητή
2. Μας δίνει άκρα και κατεύθυνση μεταγραφής: είναι η 5'→3' παράλληλη προς την κατεύθυνση μεταγραφής
3. Μας δίνει νουκλεοτίδια με άκρα: αναζητούμε τα κωδικόνια έναρξης και λήξης και στις δυο αλυσίδες προς όλες τις κατευθύνσεις (με βήμα τριπλέτας αν πρόκειται για βακτηριακό DNA)
4. Μας δίνει νουκλεοτίδια χωρίς άκρα: αναζητούμε ομοίως τα κωδικόνια έναρξης και λήξης και δηλώνουμε πως «Τα άκρα των κωδικονίων είναι και άκρα της κωδικής αλυσίδας»

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΚΩΔΙΚΟΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΡΙΠΛΕΤΤΩΝ.

RNA		DNA κωδική	DNA μη κωδική
Κωδικόνιο έναρξης	5'AUG'3	5'ATG3'	3'TAC5'
Κωδικόνιο λήξης	5'UAG3'	5'TAG3'	3'ATC'5'
	5'UGA3'	5'TGA3'	3'ACT5'
	5'UAA3'	5'TAA3'	3'ATT5'

- **ΚΩΔΙΚΟΝΙΑ** υπάρχουν στο m RNA και στην κωδική αλυσίδα του DNA. Η μη κωδική αλυσίδα έχει τριπλέτες που αντιστοιχούν σε κωδικόνια. Τα κωδικόνια αποτελούνται από 3 νουκλεοτίδια. Τα άκρα τους είναι 5' – 3'
- **ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ=** τμήμα DNA που βρίσκεται μπροστά από το γονίδιο (3' άκρο μη κωδικής, 5' άκρο κωδικής). Προσδένεται η RNA πολυμεράση και αρχίζει η μεταγραφή
- **ΑΜΕΤΑΦΡΑΣΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.** . Μεταγράφουμε όλη τη μη κωδική του DNA ορίζοντας όμως τα τμήματα μπροστά και πίσω από τα κωδικόνια έναρξης και λήξης ως 5' αμετάφραστη και 3' αμετάφραστη περιοχή αντίστοιχα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ

- Αν χρησιμοποιηθεί ο γεν. κώδικας σημειώνουμε πως ο γ.κ. είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος
- Τα αντικωδικόνια γράφονται με κόμμα πχ. 3'GCA5', 3'ACA5', 3'AUA5'
- Όλα τα κωδικόνια κωδικοποιούν αμινοξέα εκτός από τα κωδικόνια λήξης.
- Το πρώτο αμινοξύ κάθε πεπτιδικής αλυσίδας έχει ελεύθερο αμινικό άκρο (αντιστοιχεί στο 5' άκρο του m RNA) και το τελευταίο έχει ελεύθερο καρβοξυλικό άκρο (αντιστοιχεί στο 3' του m RNA)
- Όταν σχηματίζεται ένας πεπτιδικός δεσμός ανάμεσα σε 2 αμινοξέα, φεύγει το t RNA που κουβαλούσε το πρώτο αμινοξύ, μετακινείται το ριβόσωμα και έρχεται το t RNA που φέρει το 3ο αμινοξύ.