

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ**1^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις να τοποθετήσετε το γράμμα (Σ), εάν συνεχίζουν σωστά τη φράση, ή το γράμμα (Λ), εάν τη συνεχίζουν λανθασμένα.

1. Ένα γονίδιο:

- A. είναι πιθανό να μεταγράφεται, αλλά να μην μεταφράζεται. ()
- B. είναι πιθανό να μεταφράζεται, αλλά να μην μεταγράφεται. ()
- Γ. είναι πιθανό να μεταγράφεται σε μερικά κύτταρα ενός οργανισμού, αλλά να μην μεταγράφεται σε άλλα. ()

2. Ο υποκινητής αντιπροσωπεύει μια περιοχή:

- A. που περιλαμβάνεται στο γονίδιο και μεταγράφεται. ()
- B. που δεν περιλαμβάνεται στο γονίδιο και μεταγράφεται. ()
- Γ. που δεν περιλαμβάνεται στο γονίδιο και δεν μεταγράφεται. ()
- Δ. που περιλαμβάνεται στο γονίδιο και δεν μεταγράφεται. ()
- E. αποκλειστικά της κωδικής αλυσίδας. ()
- ΣΤ. αποκλειστικά της μη κωδικής αλυσίδας. ()
- Z. υποχρεωτικά και των δύο αλυσίδων. ()
- H. του παραγόμενου mRNA. ()

3. Το παραγόμενο mRNA έχει:

- A. διαφορετικό προσανατολισμό και συμπληρωματικές αλληλουχίες βάσεων από την κωδική αλυσίδα. ()
- B. διαφορετικό προσανατολισμό και συμπληρωματικές αλληλουχίες βάσεων από τη μη κωδική αλυσίδα. ()
- Γ. ίδιο προσανατολισμό και ταυτόσημες αλληλουχίες βάσεων με την κωδική αλυσίδα. ()
- Δ. ίδιο προσανατολισμό και ταυτόσημες αλληλουχίες βάσεων με τη μη κωδική αλυσίδα. ()

4. Κατά τη διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης:

- A. η πολυπεπτιδική αλυσίδα επιμηκύνεται από το αμινικό προς το καρβοξυλικό άκρο. ()
- B. η πολυπεπτιδική αλυσίδα επιμηκύνεται από το καρβοξυλικό προς το αμινικό άκρο. ()
- Γ. το ριβόσωμα μετατοπίζεται από το 3' προς το 5' άκρο ενός μορίου mRNA. ()
- Δ. το ριβόσωμα μετατοπίζεται από το 5' προς το 3' άκρο του mRNA. ()
- E. κατά την επιμήκυνση, το tRNA που μεταφέρει ένα προς ένταξη αμινοξύ συνδέεται με τη 2^η θέση σύνδεσης ενός ριβοσώματος. ()

2^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

- Τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής είναι:
Α. ο υποκινητής και η RNA πολυμεράση.
Β. οι μεταγραφικοί παράγοντες και η RNA πολυμεράση.
Γ. οι μεταγραφικοί παράγοντες και το γονίδιο.
Δ. ο υποκινητής και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- Η αλληλουχία λήξης της μεταγραφής:
Α. είναι το κωδικόνιο UGA, UAA ή UAG.
Β. βρίσκεται προς το 3' άκρο της κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου.
Γ. βρίσκεται προς το 5' άκρο της κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου.
Δ. δεν υπάρχει σε όλα τα γονίδια.
- Αν το 60% των βάσεων ενός γονιδίου βακτηρίου είναι G+C, το ποσοστό των ίδιων βάσεων στο RNA που παράγεται από τη μεταγραφή του είναι:
Α. 20% Γ. 40%
Β. 30% Δ. 60%
- «Για όλους σχεδόν τους ζωντανούς οργανισμούς το αμινοξύ προλίνη κωδικοποιείται από τα κωδικόνια CCU, CCC, CCA, CCG». Στην παραπάνω πρόταση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που αναγνωρίζονται είναι:
Α. καθολικός, τριαδικός, μη επικαλυπτόμενος.
Β. καθολικός, τριαδικός, με κωδικόνια έναρξης και λήξης.
Γ. καθολικός, τριαδικός, συνεχής.
Δ. καθολικός, τριαδικός, εκφυλισμένος.
- Σωματίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων αποτελούν:
Α. τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες.
Β. τα ριβοσώματα και τα μιτοχόνδρια.
Γ. τα ριβοσώματα και τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.
Δ. όλα τα προηγούμενα.
- Στα Β-λεμφοκύτταρα εκφράζονται τα γονίδια:
Α. των αιμοσφαιρινών και των αντισωμάτων.
Β. των ενζύμων της αντιγραφής και των αιμοσφαιρινών.
Γ. των ενζύμων της μεταγραφής και των αντισωμάτων.
Δ. όλων των μεταγραφικών παραγόντων και των αντισωμάτων.
- Μία πρωτεΐνη αποτελείται από 450 συνολικά αμινοξέα και περιέχει 447 πεπτιδικούς δεσμούς. Πόσα διαφορετικά γονίδια μπορεί να είναι υπεύθυνα για την κωδικοποίησή της;
Α. 1 Β. 2 Γ. 3 Δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω.
- Οι δεσμοί που σχηματίζονται κατά τη μετάφραση είναι:
Α. φωσφοδιεστερικοί και πεπτιδικοί.
Β. πεπτιδικοί και δεσμοί υδρογόνου.

Γ. φωσφοδιοεστερικοί και δεσμοί υδρογόνου.

Δ. φωσφοδιοεστερικοί, πεπτιδικοί και δεσμοί υδρογόνου.

9. Οι μεγαλύτερες συνέπειες για το κύτταρο παρατηρούνται όταν γίνει λάθος:

Α. κατά τη σύνθεση της μη κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου κατά την αντιγραφή.

Β. κατά τη σύνθεση της κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου κατά την αντιγραφή.

Γ. κατά τη μεταγραφή ενός γονιδίου και τον σχηματισμό ενός μορίου mRNA.

Δ. κατά τη μετάφραση.

10. Το γονίδιο που δεν φέρει κωδικόνιο έναρξης και λήξης είναι αυτό που κωδικοποιεί:

Α. ένα μόριο tRNA.

Β. μία ιστόνη.

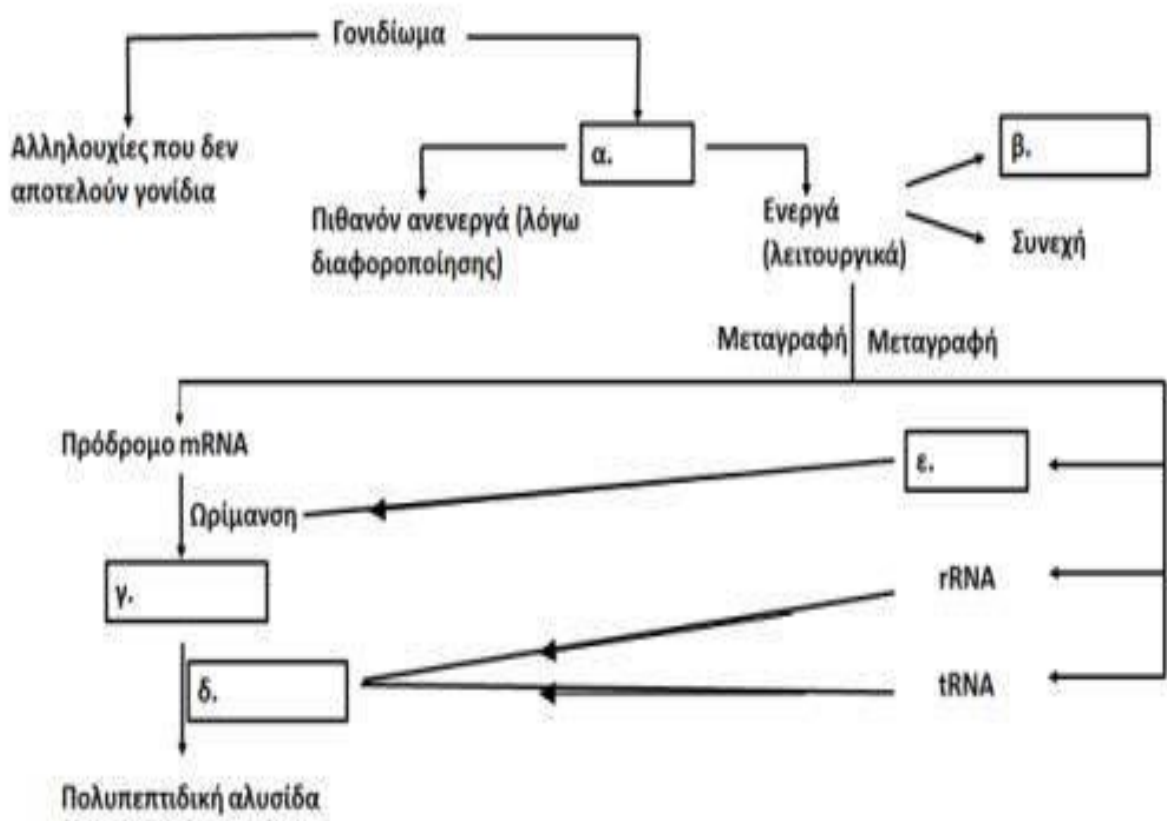
Γ. έναν μεταγραφικό παράγοντα ενός βακτηρίου.

Δ. μία πρωτεΐνη με ενζυμική δράση.

3^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Το γενετικό υλικό και οι φάσεις έκφρασής του σε ευκαρυωτικό κύτταρο:

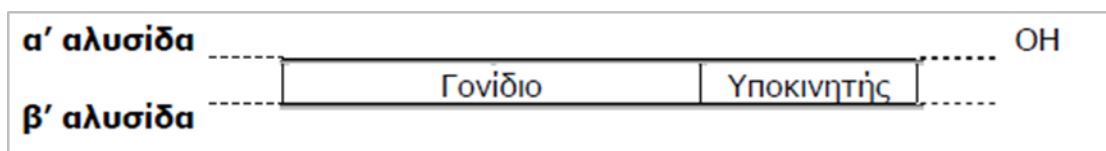
Να συμπληρώσετε τα κενά α, β, γ και ε που αντιστοιχούν σε δομές ευκαρυωτικού κυττάρου και το κενό δ που αντιστοιχεί σε διαδικασία του κεντρικού δόγματος της Βιολογίας.



4^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Να επιλύσετε τις παρακάτω ασκήσεις.

1. Σύμφωνα με τα δεδομένα του ακόλουθου σχήματος, ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η μη κωδική;



2. Η εκατοστιαία αναλογία των αζωτούχων βάσεων ενός μορίου mRNA που προέρχεται από τη μεταγραφή ενός βακτηριακού DNA είναι: 26% U, 20% A, 24% C, 30% G. Ποια είναι η εκατοστιαία αναλογία των αζωτούχων βάσεων στην κωδική αλυσίδα και στο μόριο DNA από το οποίο προέκυψε το mRNA;
3. Δίνεται το ακόλουθο βακτηριακό μόριο mRNA. Να συμπληρώσετε τον πίνακα.

Κωδική αλυσίδα DNA	
Μη κωδική αλυσίδα	
mRNA	5' C A C A U G C C C G C A A G G U G A G U G 3'
5' αμετάφραστη περιοχή	
3' αμετάφραστη περιοχή	
Μεταφραζόμενο τμήμα	
Κωδικόνιο έναρξης	
Κωδικόνιο λήξης	
Αντικωδικόνια tRNA	
Αμινοξέα ολιγοπεπτιδίου	

4. Το βακτηριακό τμήμα DNA που ακολουθεί κωδικοποιεί την παραγωγή ενός ολιγοπεπτιδίου με 5 αμινοξέα.

A ΑΛΥΣΙΔΑ: TACCCATGAATGATTCAGAGTAGAAACAGGTT

B ΑΛΥΣΙΔΑ: ATGGGGTACTTACTAAGTCTCATCTTTGTCCAA

Με βάση τις παρεχόμενες πληροφορίες:

A. Να εντοπίσετε ποια είναι η κωδική και ποια η μη κωδική αλυσίδα.

B. Να θέσετε τα 5' και 3' άκρα στις αλυσίδες.

Γ. Να υποδείξετε αν ο υποκινητής του μορίου βρίσκεται αριστερά ή δεξιά στη σελίδα σας και γιατί.

Δ. Να προσδιορίσετε την αλληλουχία αμινοξέων του παραγόμενου ολιγοπεπτιδίου.

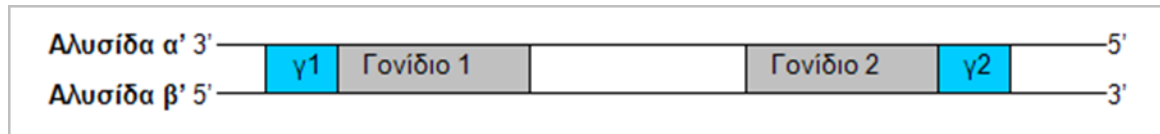
5. Το πεπτίδιο γλουταμίνη - γλουταμινικό οξύ - θρεονίνη - γλυκίνη παράγεται από το γονίδιο:

(γλουταμίνη : CAA, γλουταμινικό οξύ : GAG, θρεονίνη : ACA και γλυκίνη : GGU)

5'...ACGGATGCAAACCGTTGAGACAGGTTGAAAACA...3'

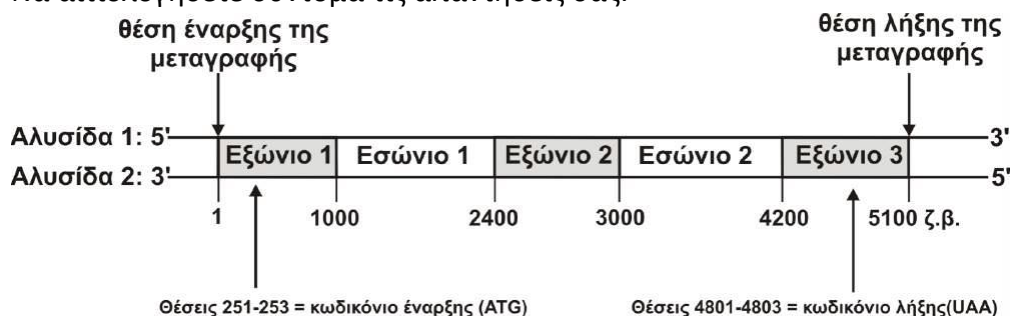
3'...TGCCTACGTTTGGCAACTCTGTCCAACCTTTGT...5'

- A.** Να γράψετε το mRNA που προκύπτει, τις 3' και 5' αμετάφραστες περιοχές, το εσώνιο και το μεταφραζόμενο τμήμα.
- B.** Σε ποια κατηγορία οργανισμών ανήκει το παραπάνω γονίδιο;
- Γ.** Με ποιες διαδικασίες καταλήξαμε από το γονίδιο στο πεπτίδιο και σε ποιες περιοχές του κυττάρου πραγματοποιούνται αυτές;
- Δ.** Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί έσπασαν και πόσοι δημιουργήθηκαν κατά την ωρίμανση του συγκεκριμένου μορίου;
6. Δίνεται ένα τμήμα μορίου DNA που απομονώθηκε από ευκαρυωτικό κύτταρο, επάνω στο οποίο διακρίνονται δύο γονίδια (1 και 2) καθώς και οι υποκινητές τους Y1 και Y2.



- A.** Ποια είναι τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής των γονιδίων που επιτρέπουν στην RNA πολυμεράση να αρχίσει σωστά τη μεταγραφή;
- B.** Με βάση τα στοιχεία που δίνονται στο σχήμα, να βρείτε τις μη κωδικές (μεταγραφόμενες) αλυσίδες των δύο γονιδίων και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Γ.** Το γονίδιο 1 αποτελείται από 12.000 νουκλεοτίδια. Η μη κωδική αλυσίδα του μεταγράφεται σε mRNA. Κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης από το πρόδρομο mRNA αφαιρείται το 60% των νουκλεοτιδίων ως εσώνια. Η πολυπεπτιδική αλυσίδα που προκύπτει κατά τη μετάφραση του ώριμου mRNA αποτελείται από 600 αμινοξέα. Να βρείτε πόσα νουκλεοτίδια υπάρχουν συνολικά στις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές του ώριμου mRNA.
7. Να υπολογίσετε το μήκος γονιδίου που είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία πολυπεπτιδικής αλυσίδας, που αποτελείται από 120 αμινοξέα κατά τη σύνθεσή της, δεδομένου ότι το ώριμο RNA που την κωδικοποιεί είναι το 40% του μήκους του πρόδρομου RNA από το οποίο προήλθε, ότι το κωδικόνιο έναρξης εντοπίζεται 10 βάσεις μετά το 5' άκρο του, και ότι μετά το κωδικόνιο λήξης υπάρχουν ακόμα 27 βάσεις μέχρι το 3' άκρο του.
8. Με βάση τη δομή και τα στοιχεία που δίνονται στην Εικόνα, στην οποία απεικονίζεται ένα γονίδιο, να υπολογίσετε το μήκος:
- A.** του αρχικού προϊόντος της μεταγραφής,
- B.** του ώριμου mRNA,
- Γ.** της πρωτεΐνης σε αριθμό αμινοξέων, που κωδικοποιείται από αυτό το γονίδιο και
- Δ.** των αμετάφραστων περιοχών.

Να αιτιολογήσετε σύντομα τις απαντήσεις σας.



Ε. Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου είναι η κωδική; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΣΤ. Κατά την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA του γονιδίου πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί διασπώνται και πόσοι σχηματίζονται ώστε να δημιουργηθεί το ώριμο mRNA;

Ζ. Να αναφέρετε ποιες διαδικασίες έλαβαν χώρα και σε ποια μέρη του κυττάρου για το σχηματισμό της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. (*Πανελλαδικές Εσπερινών 2019*)

9. Το ολιγοπεπτίδιο **met – val – met – gly – trp – phe** παράγεται στα νευρικά κύτταρα του ανθρώπου και δρα ως ορμόνη του νευρικού συστήματος. Δεδομένου ότι το πεπτίδιο δεν υφίσταται τροποποιήσεις μετά τη σύνθεσή του στα ριβοσώματα των νευρικών κυττάρων, να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα:

Α. Ποιο από τα αμινοξέα του πεπτιδίου φέρει ελεύθερο αμινικό άκρο και ποιο ελεύθερο καρβοξυλικό άκρο;

Β. Με ποιο αμινοξύ σχηματίζει δεσμό μέσω του αμινικού της άκρου η gly;

Γ. Κατά τη διάρκεια της σύνθεσης της ορμόνης, όταν το tRNA που μεταφέρει τη val απομακρύνεται από το ριβόσωμα, ποιο αμινοξύ μεταφέρει το tRNA που εισέρχεται εκείνη τη στιγμή στο ριβόσωμα;

Δ. Κατά τη διάρκεια της σύνθεσης της ορμόνης και αμέσως μετά τη δημιουργία πεπτιδικού δεσμού μεταξύ met – gly, πόσοι δεσμοί σπάζουν και μεταξύ ποιων μορίων;

Ε. Συμβουλευόμενοι τον γενετικό κώδικα, να προσδιορίσετε τον αριθμό των διαφορετικών αλληλουχιών βάσεων στο mRNA που είναι δυνατό να κωδικοποιούν την ορμόνη.

ΣΤ. Εάν είναι γνωστό ότι οι 9 από τις 18 βάσεις των κωδικονίων που μεταφράζονται στα αμινοξέα της ορμόνης είναι G, ποιες είναι οι πιθανές αλληλουχίες βάσεων στο mRNA που κωδικοποιεί την ορμόνη;

10. Από βακτήριο *E. coli* απομονώθηκαν δύο μόρια RNA που έχουν προκύψει από τη μεταγραφή ενός γονιδίου το οποίο κωδικοποιεί πεπτίδιο και ενός γονιδίου το οποίο φέρει την πληροφορία για το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος. Οι αλληλουχίες των δύο μορίων RNA είναι οι ακόλουθες:

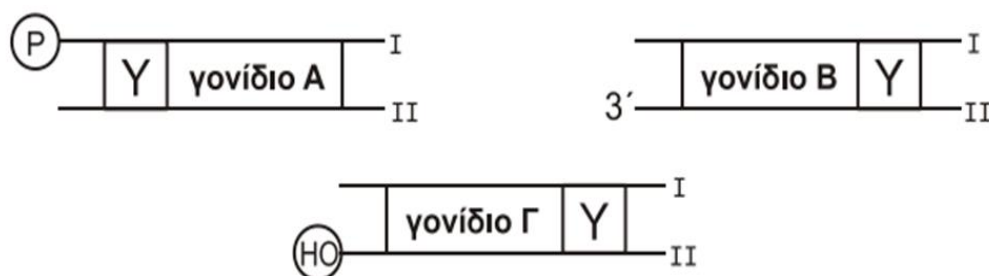
RNA1

3' GAUAACAAUCGGCUACCCGUAACAAGUCA 5'

RNA2

5' ACUAAAUGUUCAGUAUGCCCCCUAAAUCAGCACAUCCC 3'

14. Στην εικόνα 1 απεικονίζονται διαγραμματικά 3 μόρια DNA, στα οποία ο υποκινητής σημειώνεται με Υ.

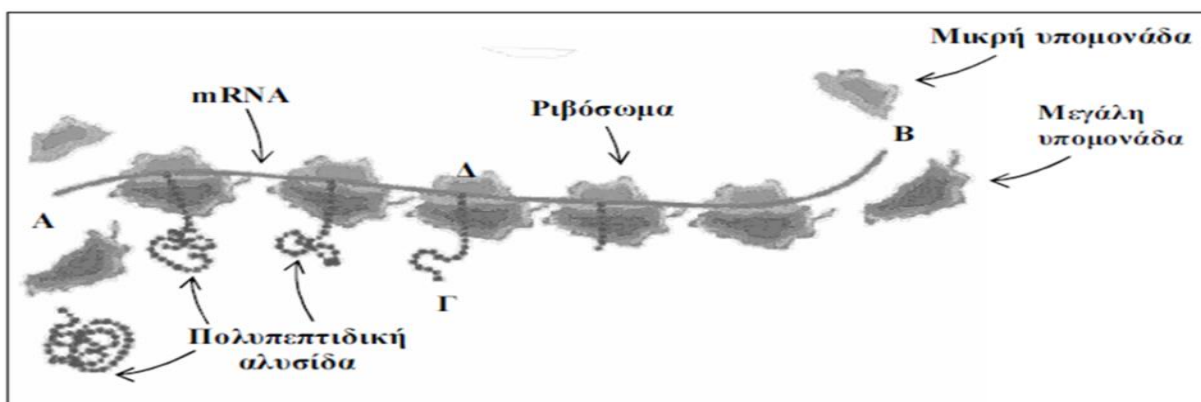


Εικόνα 1

Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τα τρία σχήματα της εικόνας 1 και να σημειώσετε με ένα βέλος την κατεύθυνση μεταγραφής σε καθένα από τα γονίδια Α, Β και Γ. Να γράψετε για το κάθε γονίδιο Α, Β και Γ ποια από τις δύο αλυσίδες Ι ή ΙΙ είναι η κωδική.

(Επαναληπτικές εξετάσεις 2015)

15. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα στιγμιότυπο της μετάφρασης ενός mRNA ευκαρυωτικού κυττάρου.



Α. Να επισημάνετε σε ποια θέση (Α ή Β) αντιστοιχεί η ελεύθερη φωσφορική ομάδα και σε ποια θέση το ελεύθερο υδροξύλιο της παραπάνω πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας καθώς επίσης και στις θέσεις Γ και Δ, το αμινικό και καρβοξυλικό άκρο της νεοσυντιθέμενης πεπτιδικής αλυσίδας.

Β. Το ώριμο mRNA παρότι αποτελείται αποκλειστικά από εξώνια έχει δύο περιοχές που δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα. Οι αλληλουχίες αυτές ονομάζονται 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές. Ποιος είναι ο ρόλος της 5' αμετάφραστης περιοχής;

Γ. Ένα κύτταρο μπορεί να παράγει μεγάλο αριθμό μορίων μιας πρωτεΐνης από ένα ή δύο αντίγραφα ενός γονιδίου. Με ποιον τρόπο το επιτυγχάνει αυτό; (Θέματα οεφε 2014)