

1^ο ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΕΙΟ
ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ 2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ (ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ, ΕΚΦΡΑΣΗ ΚΑΙ
ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ)

2000 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

Ζήτημα 2ο

A. Η διαδικασία της αντιγραφής του DNA χαρακτηρίζεται από μεγάλη ταχύτητα και ακρίβεια, που οφείλεται κυρίως στη δράση ενζύμων και συμπλοκών ενζύμων.

A.1. Ποια από τα παρακάτω συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA: DNA πολυμεράσες, DNA ελικάσες, περιοριστικές ενδονουκλεάσες, πριμόσωμα, επιδιορθωτικά ένζυμα, DNA δεσμάση; **(Μονάδες 5)**

A.2. Να γράψετε ονομαστικά τα ένζυμα που παίρνουν μέρος στην επιδιόρθωση του DNA. **(Μονάδες 5)**

B.2. Τι είναι το πολύσωμα; **(Μονάδες 5)**

B.3. Ποια κωδικόνια ονομάζονται συνώνυμα; **(Μονάδες 5)**

Ζήτημα 4ο

Γ. Έστω ένα τμήμα μεταγραφόμενου κλώνου DNA με την ακόλουθη αλληλουχία βάσεων:

5 ' TCACGGAATTTCTAGCAT-3 '.

1. Με δεδομένο ότι δε μεσολαβεί στάδιο ωρίμανσης, να γράψετε το m-RNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA, σημειώνοντας ταυτόχρονα τη θέση του 5' και 3' άκρου του m-RNA.

(Μονάδες 3)

2. Να γραφούν τα αντικωδικόνια των t-RNA με τη σειρά που συμμετέχουν στη μετάφραση του παραπάνω m-RNA.

(Μονάδες 7)

2001 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Να αναφέρετε τις ειδικές θέσεις που έχει κάθε μόριο tRNA και να εξηγήσετε το ρόλο των tRNA στην πρωτεϊνοσύνθεση.

Μονάδες 5

2001 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Ποια είναι (ονομαστικά) τα 4 είδη RNA;

B. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **στήλης I** και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της **στήλης II** που συσχετίζει σωστά τους όρους.

I		II	
α.	ζυμομύκητες	1.	βακτήριο
β.	πλασμίδιο	2.	εσώνιο
γ.	κωδικόνιο	3.	ιστόνες
δ.	νουκλεόσωμα	4.	τριπλέτα
		5.	μικροέγχυση
		6.	ζύμωση

Μονάδες 10

2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες συνδέουν κομμάτια του DNA ενώ η DNA δεσμάση κόβει κάθε αλυσίδα του DNA σε συγκεκριμένες θέσεις. (Σ – Λ)

1. Η αλληλουχία των _____ στο μόριο ενός mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων της αντίστοιχης _____.

2. Ο γενετικός κώδικας είναι _____, δηλαδή το mRNA διαβάζεται συνεχώς ανά τρία νουκλεοτίδια χωρίς να παραλείπεται κάποιο νουκλεοτίδιο.

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται τυχαίο τμήμα ενός μορίου mRNA:

- **AUU - UCA - CCU - CUU - CGA - CAA** -

1. Δεδομένου ότι το mRNA αυτό δεν υπέστη διαδικασία ωρίμανσης, να γράψετε στο τετράδιό σας το δίκλωνο μόριο του DNA απ' το οποίο προήλθε.
Μονάδες 10
2. Πόσα αμινοξέα κωδικοποιεί το τμήμα αυτό;
Μονάδες 10
3. Στο αρχικό DNA ποιο ζευγάρι βάσεων συμμετέχει σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%;
Μονάδες 5

2001 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Κάθε μεταφορικό RNA (tRNA):

- α. μεταφέρει ένα συγκεκριμένο αμινοξύ στο ριβόσωμα;
- β. μεταφέρει ενέργεια στα ριβοσώματα;
- γ. μεταφέρει τη γενετική πληροφορία;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2. Να αναφέρετε τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα και να τα περιγράψετε.
Μονάδες 12
3. Να περιγράψετε τη διαδικασία σχηματισμού "ώριμου" mRNA.
Μονάδες 7

2002 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Οι DNA πολυμεράσες που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA μπορούν να ξεκινήσουν τη διαδικασία της αντιγραφής, αν βοηθηθούν από
 - α. τα ένζυμα που διορθώνουν τα λάθη της αντιγραφής.
 - β. το πριμόσωμα.
 - γ. τη DNA δεσμάση.
 - δ. το κωδικόνιο.

Μονάδες 5

1. Το πρόδρομο mRNA μετατρέπεται σε mRNA με τη διαδικασία της , κατά την οποία τα κόβονται από μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια και απομακρύνονται.
Μονάδες 9
2. Τι είναι το πολύσωμα;
Μονάδες 4
3. Τι είναι το νουκλεόσωμα;
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται τμήμα διπλής έλικας του DNA :

ATG – CGA – CCT – TCA – CGA – CTT – TAA αλυσίδα I
TAC – GCT – GGA – AGT – GCT – GAA – ATT αλυσίδα II

- α) Ποια από τις δύο αλυσίδες έχει προσανατολισμό 3'→5' και ποια 5'→3'; Ποια από τις δύο αλυσίδες είναι η μεταγραφόμενη και γιατί;
Μονάδες 8
- β) Ποιο είναι το mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφόμενη αλυσίδα;
Μονάδες 8
- γ) Το mRNA που προκύπτει από τη συγκεκριμένη μεταγραφόμενη αλυσίδα δεν υφίσταται διαδικασία ωρίμανσης. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα tRNA που θα πάρουν μέρος στη μετάφραση.
Μονάδες 9

2002 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Το πρόδρομο mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα είναι :

- α. ίσο σε μέγεθος με το ώριμο mRNA
- β. μεγαλύτερο σε μέγεθος από το ώριμο mRNA
- γ. μικρότερο σε μέγεθος από το ώριμο mRNA.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

3. Η DNA ελικάση :

- α. σπάει τους υδρογονικούς δεσμούς στο δίκλωνο μόριο του DNA
- β. τοποθετεί νουκλεοτίδια
- γ. επιδιορθώνει λάθη της αντιγραφής

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2. Να περιγράψετε πώς ρυθμίζεται η γονιδιακή έκφραση στα ευκαρυωτικά κύτταρα.

Μονάδες 8

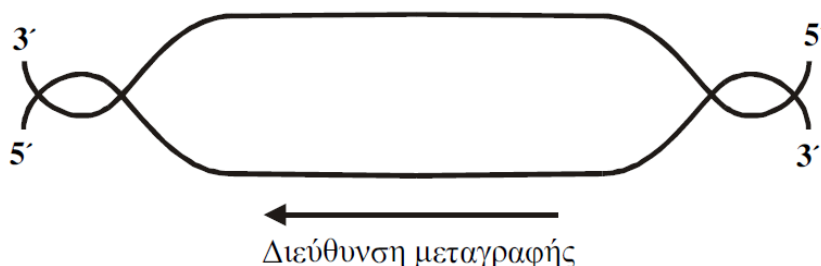
2003 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Ο καταστολέας κωδικοποιείται από ένα ρυθμιστικό γονίδιο, που βρίσκεται μπροστά από τον υποκινητή. (Σ-Λ)

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 4ο

Δίδεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του πεπτιδίου:
...ισολευκίνη – τυροσίνη – ισολευκίνη – τυροσίνη - ισολευκίνη...
 και η διεύθυνση της μεταγραφής.



1. Να μεταφέρετε το παραπάνω σχήμα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε επάνω σ' αυτό τα κωδικόνια του DNA, που κωδικοποιούν το τμήμα του πεπτιδίου αυτού (Μονάδες 3) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 9).

Μονάδες 12

2. Μετάλλαξη που έγινε σ' ένα σημείο στο παραπάνω DNA έδωσε το πεπτιδίιο:

...τυροσίνη – ισολευκίνη – τυροσίνη – ισολευκίνη - τυροσίνη...

Να εντοπίσετε το είδος της μετάλλαξης (Μονάδες 6) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 7).

Μονάδες 13

Δίδονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων.

Τυροσίνη — UAU Ισολευκίνη — AUA

2003 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

3. Ο γενετικός κώδικας είναι

- α. ο αριθμός των γονιδίων του κυττάρου.
- β. η αντιστοίχιση τριπλετών βάσεων σε αμινοξέα.
- γ. το σύνολο των ενζύμων ενός κυττάρου.
- δ. ο τρόπος αντιστοίχισης των νουκλεοτιδίων μεταξύ τους.

Μονάδες 5

5. Το είδος του RNA που μεταφέρει στα ριβοσώματα την πληροφορία για τη σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας είναι το

- α. ριβοσωμικό RNA (rRNA).
- β. μικρό πυρηνικό RNA (snRNA).

- γ. αγγελιαφόρο RNA (mRNA).
- δ. μεταφορικό RNA (tRNA).

Μονάδες 5

1. Κάθε μόριο tRNA έχει μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων, το _____, με την οποία προσδένεται, λόγω συμπληρωματικότητας, με το αντίστοιχο _____ του mRNA.
2. Τι είναι το κωδικόνιο έναρξης και τι τα συνώνυμα κωδικόνια;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνονται τα παρακάτω αμινοξέα και, δίπλα τους, τριπλέτες του γενετικού κώδικα που κωδικοποιούν τα αμινοξέα αυτά:

τυροσίνη (tyr) – UAU φαινυλαλανίνη (phe) – UUU προλίνη (pro) – CCC

- α) Αξιοποιώντας τις παραπάνω πληροφορίες να δώσετε το mRNA που κωδικοποιεί το ακόλουθο τμήμα πολυπεπτιδικής αλυσίδας:

..... - phe – phe – pro – tyr – tyr – pro -

Μονάδες 5

- β) Να γράψετε την κωδική αλυσίδα του DNA και τη συμπληρωματική της, προσδιορίζοντας το 3' και 5' άκρο καθεμιάς απ' αυτές.

Μονάδες 15

- γ) Πόσοι είναι οι δεσμοί υδρογόνου που σταθεροποιούν τις δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες στο παραπάνω μόριο του DNA;

Μονάδες 5

2003 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Οι DNA πολυμεράσες είναι ένζυμα που συμμετέχουν στην αντιγραφή των μορίων DNA.

Μονάδες 2

2. Η διαδικασία μεταγραφής οδηγεί στο σχηματισμό μορίων :

- α. DNA
- β. c DNA
- γ. RNA
- δ. πρωτεϊνών.

Μονάδες 5

3. Η RNA πολυμεράση προσδένεται :

- α. στον υποκινητή
- β. στην 3' αμετάφραστη περιοχή
- γ. στα εσώνια
- δ. στις αλληλουχίες λήξης.

Μονάδες 5

2003 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

- B. Τι ονομάζεται πολύσωμα;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Δίδεται το παρακάτω τμήμα μορίου προκαρυωτικού DNA, στο οποίο κωδικοποιείται η γενετική πληροφορία για τη σύνθεση μικρής αλυσίδας αμινοξέων:

(I)... TTTTACGTTATGAAAGATACTCGGCTC...

(II)... AAAATGCAATACTTTCTATGAGCCGAG....

- α. Σε ποια από τις αλυσίδες, (I) ή (II), βρίσκεται η γενετική πληροφορία και γιατί;

Μονάδες 10

- β. Να γράψετε το μόριο του m-RNA το οποίο σχηματίζεται κατά τη μεταγραφή του παραπάνω DNA και να ορίσετε το 3' και το 5' άκρο του μορίου αυτού.

Μονάδες 5

- γ. Πόσα αμινοξέα έχει η αλυσίδα που σχηματίζεται και γιατί;

Μονάδες 5

δ. Να γράψετε τα αντικωδικόνια των tRNA που συμμετέχουν στη μετάφραση του παραπάνω μορίου mRNA.

Μονάδες 5

2004 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Κατά τη μεταγραφή του DNA συντίθεται ένα...

- α. δίκλωνο μόριο DNA.
- β. μονόκλωνο μόριο DNA.
- γ. δίκλωνο RNA.
- δ. μονόκλωνο RNA.

Μονάδες 5

5. Τα ένζυμα που διορθώνουν λάθη κατά την αντιγραφή του DNA είναι ...

- α. DNA ελικάσες και DNA δεσμάση.
- β. RNA πολυμεράσες και πριμόσωμα.
- γ. DNA δεσμάση και επιδιορθωτικά ένζυμα.
- δ. DNA πολυμεράσες και επιδιορθωτικά ένζυμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Ποια είδη RNA παράγονται κατά τη μεταγραφή του DNA προκαρυωτικού κυττάρου (μονάδες 3) και ποιος είναι ο ρόλος τους (μονάδες 6);

Μονάδες 9

2004 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο του γενετικού κώδικα ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο οδηγεί στο χαρακτηρισμό του κώδικα ως

- α. συνεχούς.
- β. μη επικαλυπτόμενου.
- γ. εκφυλισμένου.
- δ. σχεδόν καθολικού.

Μονάδες 5

2004 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Ποιες λειτουργίες επιτελούν τα ένζυμα DNA πολυμεράσες κατά την αντιγραφή του DNA;

Μονάδες 6

2004 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

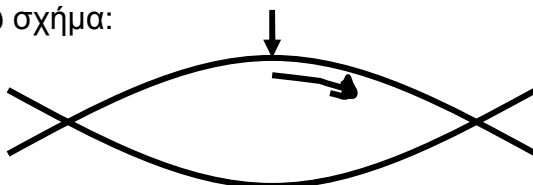
2. Η αντιγραφή του DNA αρχίζει με το σπάσιμο των υδρογονικών δεσμών μεταξύ των δύο συμπληρωματικών αλυσίδων με τη βοήθεια ενζύμων που ονομάζονται

- α. DNA πολυμεράσες.
- β. DNA ελικάσες.
- γ. DNA δεσμάσες.
- δ. RNA πολυμεράσες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

A. Σε μια θέση έναρξης αντιγραφής του DNA, η σύνθεση στη μια αλυσίδα είναι συνεχής, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε σ' αυτό όλες τις νεοσυντιθέμενες αλυσίδες του DNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό τους, γράφοντας τα 3' και 5' άκρα.

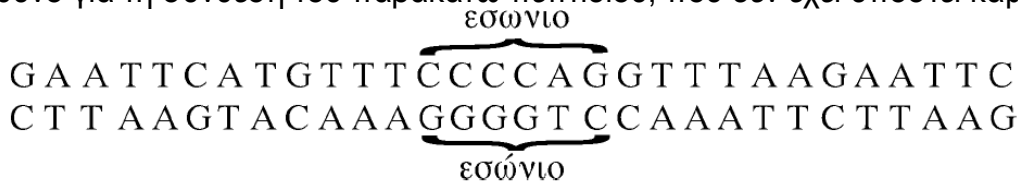
Μονάδες 5

β. Η σύνθεση των νέων αλυσίδων του DNA γίνεται είτε με συνεχή είτε με ασυνεχή τρόπο. Γιατί συμβαίνει αυτό;

Μονάδες 10

2005 ΗΜΕΡΗΣΙΟ**ΘΕΜΑ 4ο**

Δίνεται τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που περιέχει ασυνεχές γονίδιο, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του παρακάτω πεπτιδίου, που δεν έχει υποστεί καμιά 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 (Μονάδες 4) 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). Πώς μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, που να περιέχει το συγκεκριμένο γονίδιο χρησιμοποιώντας την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI; (Μονάδες 7).

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Μεθειονίνη AUG

Φαινυλαλανίνη UUU

Βαλίνη GUU

Μονάδες 25**2005 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΗΜΕΡΗΣΙΟ****ΘΕΜΑ 4ο**

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.



Διεύθυνση μεταγραφής

Να ορίσετε τα άκρα 3' και 5' των παραπάνω αλυσίδων DNA 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); Τι επιπτώσεις μπορεί να έχει στη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης, η οποία δεν τροποποιείται, η προσθήκη τριών διαδοχικών βάσεων που δεν κωδικοποιούν κωδικόνιο λήξης ή μιας βάσης, μεταξύ των παραπάνω κωδικονίων (Μονάδες 6);

Μονάδες 25**2005 ΕΣΠΕΡΙΝΟ**

1. Οι DNA πολυμεράσες, μεταξύ άλλων,
 - α. καταλύουν την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA.
 - β. αρχίζουν την αντιγραφή του DNA.
 - γ. επιδιορθώνουν λάθη που συμβαίνουν στην αντιγραφή του DNA.
 - δ. συνδέουν τα κομμάτια της ασυνεχούς αλυσίδας του DNA.

Μονάδες 3

1. Ο γενετικός κώδικας είναι μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε κωδικόνιο ανήκει σε ένα μόνο νουκλεοτίδιο. (Σ-Λ)

Μονάδες 3**ΘΕΜΑ 4ο**

Η αλληλουχία των βάσεων ενός βακτηριακού mRNA είναι:



1. Να γράψετε στο τετράδιό σας την αλληλουχία των βάσεων του δίκλωνου μορίου DNA από το οποίο προήλθε. **Μονάδες 8**
2. Πόσα αμινοξέα συγκροτούν την ολιγοπεπτιδική αλυσίδα που θα προκύψει από την μετάφραση του παραπάνω μορίου mRNA; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 6**
3. Να γράψετε στο τετράδιό σας το μόριο του mRNA επισημαίνοντας το 5' και το 3' άκρο της αλυσίδας του. **Μονάδες 2**
4. Στο μόριο του mRNA που σας δόθηκε υπάρχει μία τριπλέτα η οποία, σύμφωνα με το γενετικό κώδικα, απαντάται σε κάθε μόριο mRNA. Ποια είναι αυτή, πώς ονομάζεται και ποιο αμινοξύ κωδικοποιεί; **Μονάδες 9**

2005 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

5. Η μεταγραφή σ' ένα ευκαρυωτικό κύτταρο γίνεται
 - α. στα ριβοσώματα.
 - β. στο κυτταρόπλασμα.
 - γ. στον πυρήνα.
 - δ. στο κεντρομερίδιο.**Μονάδες 5**
3. Ποια είναι τα είδη του RNA και ποιος είναι ο ρόλος κάθε είδους; **Μονάδες 8**

2006 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Η μεταγραφή του DNA καταλύεται από την
 - α. DNA πολυμεράση.
 - β. RNA πολυμεράση.
 - γ. DNA δεσμάση και DNA πολυμεράση.
 - δ. DNA πολυμεράση και RNA πολυμεράση.**Μονάδες 5**
- B. Ποια είναι τα τέσσερα είδη μορίων RNA που παράγονται με τη μεταγραφή και ποιος ο ρόλος του καθενός από αυτά; **Μονάδες 10**
4. Οι DNA ελικάσες σπάνε τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ δύο πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων RNA. (Σ-Λ) **Μονάδες 3**

2006 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

2. Η ωρίμανση του RNA είναι μια διαδικασία η οποία
 - α. οδηγεί στη δημιουργία m-RNA χωρίς εξώνια.
 - β. καταλύεται από το ένζυμο DNA ελικάση.
 - γ. συμβαίνει μόνο στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.
 - δ. συμβαίνει μόνο στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.**Μονάδες 5**

ΘΕΜΑ 2ο

1. Τι είναι το πριμόσωμα και ποιος είναι ο ρόλος του στην αντιγραφή του DNA; **Μονάδες 4**

2006 ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Πολύσωμα είναι
 - α. το οργανίδιο που γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
 - β. ομάδα ριβοσωμάτων στο κυτταρόπλασμα.
 - γ. το σύνολο των εξωνίων ενός ώριμου mRNA.
 - δ. το σύμπλεγμα πολλών ριβοσωμάτων με το mRNA.**Μονάδες 5**

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το πεπτίδιο

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

5' C A A A T G G C C T A T A A C T G G A C A C C C A G C T G A C G A 3'
3' G T T T A C C G G A T A T T G A C C T G T G G G T C G A C T G C T 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).

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Αλανίνη GCC
Σερίνη AGC
Προλίνη CCC
Μεθειονίνη AUG
Τυροσίνη UAU

Μονάδες 25

2006 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Πολύσωμα είναι

- α. το οργανίδιο που γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
- β. ομάδα ριβοσωμάτων στο κυτταρόπλασμα.
- γ. το σύνολο των εξωνίων του ώριμου mRNA.
- δ. το σύμπλεγμα πολλών ριβοσωμάτων με το mRNA.

Μονάδες 5

B. Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στις πρωτεΐνες με βάση ένα κώδικα αντιστοίχισης νουκλεοτιδίων mRNA με αμινοξέα πρωτεϊνών, ο οποίος ονομάζεται γενετικός κώδικας.

1. Τι σημαίνει η έκφραση «ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και σχεδόν καθολικός»;

Μονάδες 5

2. Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως εκφυλισμένος;

2007 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Τα πρωταρχικά τμήματα κατά την αντιγραφή του DNA συντίθενται από

- α. την DNA πολυμεράση.
- β. την DNA δεσμάση.
- γ. το πριμόσωμα.
- δ. το πολύσωμα.

Μονάδες 5

2. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα και πώς περιγράφονται;

Μονάδες 12

2007 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

1. Το κωδικόνιο είναι

- α. μία τριάδα νουκλεοτιδίων.
- β. μία τριάδα αμινοξέων.
- γ. έξι νουκλεοτίδια συνδεδεμένα με δεσμούς υδρογόνου.
- δ. το αμινοξύ μεθειονίνη.

Μονάδες 3

2. Κάθε μεταφορικό RNA

- α. σχηματίζει το ριβόσωμα.
- β. περιέχει θυμίνη.
- γ. καταλύει την ωρίμανση του mRNA.

δ. μεταφέρει ένα συγκεκριμένο αμινοξύ στο ριβόσωμα.

Μονάδες 3

Β. Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα της αντιγραφής του DNA.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνονται πέντε αμινοξέα και δίπλα τους, τριπλέτες του γενετικού κώδικα που κωδικοποιούν τα αμινοξέα αυτά:

τυροσίνη	(tyr) — UAU	μεθειονίνη	(met) — AUG
φαινυλαλανίνη	(phe) — UUU	γλυκίνη	(gly) — GGG
προλίνη	(pro) — CCC		

Τα πέντε παραπάνω αμινοξέα συγκροτούν олиγοπεπτιδίο κάποιου βακτηριακού κυττάρου.

α. Να γράψετε στο τετράδιό σας ποιο είναι το πρώτο (αρχικό) και ποιο το τέταρτο αμινοξύ του олиγοπεπτιδίου.

	phe	pro		gly
1	2	3	4	5

Μονάδες 4

β. Να γράψετε μία αλληλουχία νουκλεοτιδίων του mRNA που κωδικοποιεί το παραπάνω олиγοπεπτιδίο.

Μονάδες 6

γ. Να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων της κωδικής αλυσίδας του DNA (μονάδες 6) και να σημειώσετε το 5' και το 3' άκρο της (μονάδες 3).

Μονάδες 9

δ. Πόσα άτομα φωσφόρου υπάρχουν στη διπλή έλικα του DNA που κωδικοποιεί αυτό το олиγοπεπτιδίο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2007 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

- Από RNA αποτελούνται
 - τα πρωταρχικά τμήματα.
 - οι υποκινητές.
 - οι μεταγραφικοί παράγοντες.
 - τα πριμοσώματα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου βακτηριακού mRNA.

5'...A G A U G A A A G C C A C G G A G C C C U G A G C A A ... 3'

Από τη μετάφραση αυτού του mRNA προκύπτει μία πεπτιδική αλυσίδα.

1. Ποιος είναι ο αριθμός των αμινοξέων που αποτελούν αυτή την πεπτιδική αλυσίδα; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 8)

Μονάδες 10

2. Να περιγράψετε το στάδιο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.

Μονάδες 8

3. Να περιγράψετε το δεσμό με τον οποίο ενώνονται μεταξύ τους δύο διαδοχικά νουκλεοτίδια σε ένα μόριο mRNA.

Μονάδες 7

2007 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

- Η DNA δεσμάση
 - ενώνει τα κομμάτια της αλυσίδας DNA που αντιγράφεται ασυνεχώς.
 - είναι το ένζυμο με το οποίο σχηματίζονται τα πρωταρχικά τμήματα.
 - είναι το κύριο ένζυμο της αντιγραφής.
 - επιδιορθώνει τα λάθη της αντιγραφής.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου βακτηριακού DNA που κωδικοποιεί ένα πεπτιδίο με έξι αμινοξέα:

5'... CCGATGACCAAACCTCACGCCTAGACC ... 3'
3'... GGCTACTGGTTTGGAGTGCGGATCTGG ... 5'

Ποια από τις δύο αλυσίδες είναι η κωδική και ποια η μη κωδική; (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 9)

Μονάδες 13

Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA.

Μονάδες 3

Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου που προκύπτει από τη μετάφραση του παραπάνω mRNA.

Μονάδες 3

Να γράψετε τα αντικωδικόνια των tRNA με τη σειρά που θα πάρουν μέρος στη μετάφραση του παραπάνω mRNA.

Μονάδες 6

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από το γενετικό κώδικα:

AUG → Μεθειονίνη	CCU → Προλίνη	AAA → Λυσίνη
ACC → Θρεονίνη	CAC → Ιστιδίνη	GCC → Αλανίνη

2008 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

3. Η μεταγραφή στα προκαρυωτικά κύτταρα πραγματοποιείται:

- στον πυρήνα.
- στο κυτταρόπλασμα.
- στα μιτοχόνδρια.
- στο κυτταρικό τοίχωμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Ο όρος γονιδιακή έκφραση αναφέρεται συνήθως σε όλη τη διαδικασία με την οποία ένα γονίδιο ενεργοποιείται για να παραγάγει μία πρωτεΐνη.

1. Πού αποσκοπεί κυρίως η ρύθμιση αυτή στην περίπτωση των βακτηρίων;

Μονάδες 5

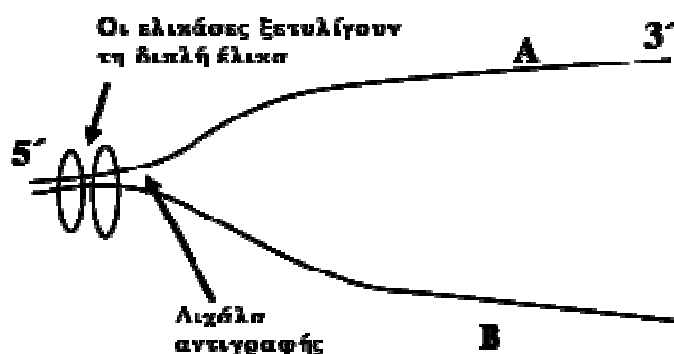
2. Τα κύτταρα ενός ευκαρυωτικού πολύπλοκου οργανισμού, όπως τα νευρικά και τα μυϊκά, αν και έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, διαφέρουν στη μορφή και τη λειτουργία. Πώς ονομάζεται αυτή η διαδικασία εξειδίκευσης και τι κάνει τα κύτταρα να διαφέρουν τόσο πολύ;

Μονάδες 8

3. Ο μηχανισμός της μεταγραφής είναι ο ίδιος στους προκαρυωτικούς και ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Ποια είναι τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής του DNA, ποιο το ένζυμο που καταλύει τη μεταγραφή και πώς λειτουργεί αυτό κατά τη γονιδιακή ρύθμιση στο επίπεδο της μεταγραφής των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ 4ο



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 (μονάδες 4). Ποια

ένζυμα τοποθετούν τα συμπληρωματικά νουκλεοτίδια και ποιους άλλους ρόλους έχουν; (μονάδες 7).

Στην κωδική αλυσίδα A το γονίδιο, που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ενός πεπτιδίου, έχει την εξής αλληλουχία βάσεων:

5'.... ATG CCA TGC AAA CCG AAA TGA ...3'

Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει (μονάδες 2).

Κάποια αλλαγή που συνέβη στην παραπάνω κωδική αλυσίδα του DNA, έχει ως αποτέλεσμα το 4^ο κωδικόνιο στο μεταγραφόμενο mRNA να έχει τις βάσεις UAA και ο αριθμός των κωδικονίων να παραμένει σταθερός. Αφού γράψετε το νέο mRNA που προκύπτει, να εξηγήσετε ποια είναι η συγκεκριμένη αλλαγή που συνέβη και τι συνέπειες μπορεί να έχει για το πεπτίδιο; (μονάδες 8).

Γιατί η πρωτεϊνσύνθεση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς είναι μια «οικονομική διαδικασία»; (μονάδες 4).

Μονάδες 25

2008 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

5. Η ωρίμανση του mRNA

- α. είναι μια διαδικασία που καταλύεται από DNA ελικάσες.
- β. συμβαίνει μόνο στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.
- γ. συμβαίνει στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων.
- δ. είναι μία διαδικασία στην οποία παραμένουν για μετάφραση τα εσώνια.

Μονάδες 5

3. Γιατί ο μηχανισμός αυτοδιπλασιασμού του DNA ονομάζεται ημισυντηρητικός;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το παρακάτω τμήμα mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή ενός γονιδίου βακτηριακού κυττάρου:

... 5' AUG-CCU-CAU-CGU-UCU-ACU-UUU-UAA 3' ...

α. Να γράψετε στο τετράδιό σας τη μη κωδική αλυσίδα από την οποία προήλθε το παραπάνω mRNA και να ορίσετε τον προσανατολισμό της.

Μονάδες 5

β. Αντικαθιστούμε μία τριπλέτα του παραπάνω mRNA με την τριπλέτα ...^{5'}UGA^{3'}... και το πεπτίδιο που κωδικοποιείται δεν υφίσταται την παραμικρή αλλαγή. Ποια είναι η τριπλέτα αυτή; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 8)

Μονάδες 10

γ. Η τριπλέτα ...^{5'}UCU^{3'}... του παραπάνω mRNA κωδικοποιεί το αμινοξύ σερίνη. Αν αντικαταστήσουμε αυτή την τριπλέτα με την τριπλέτα ...^{5'}UCC^{3'}..., δεν προκύπτει η παραμικρή αλλαγή στο πεπτίδιο. Πώς ερμηνεύεται το γεγονός αυτό με βάση τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα;

Μονάδες 10

2008 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

2. Πώς σχηματίζεται το ώριμο mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα;

Μονάδες 8

3. Ποιες ονομάζονται θέσεις έναρξης της αντιγραφής του DNA (μονάδες 3), και γιατί το DNA των ευκαρυωτικών κυττάρων αντιγράφεται πολύ γρήγορα; (μονάδες 4)

Μονάδες 7

2008 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

2. Το αντικωδικόνιο συνδέεται με το κωδικόνιο κατά τη διαδικασία

- α. της αντιγραφής του DNA.
- β. της ωρίμανσης του πρόδρομου m-RNA.
- γ. της μεταγραφής του DNA.
- δ. της μετάφρασης του m-RNA.

Μονάδες 5

2. Γιατί ο μηχανισμός αυτοδιπλασιασμού του DNA ονομάστηκε ημισυντηρητικός.

Μονάδες 5

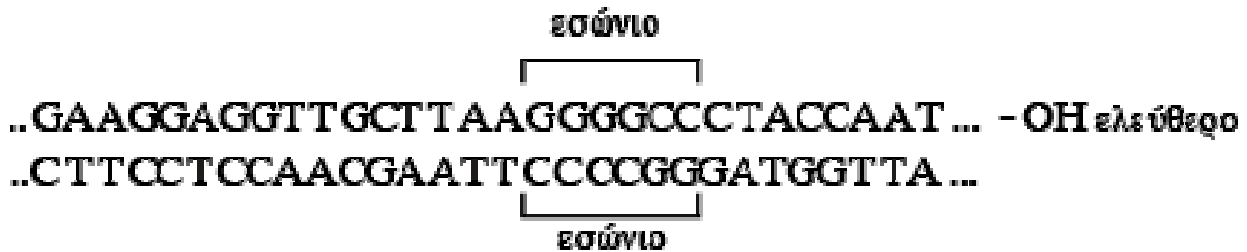
2009 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

1. Στο οπερόνιο της λακτόζης **δεν** περιλαμβάνεται
- χειριστής.
 - υποκινητής.
 - snRNA
 - δομικά γονίδια.

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ 4ο**

Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA το οποίο περιέχει τμήμα ασυνεχούς γονιδίου που μεταγράφεται σε mRNA.

- α) Πού συναντάμε ασυνεχή γονίδια; (μονάδες 2)



Κατεύθυνση μεταγραφής →

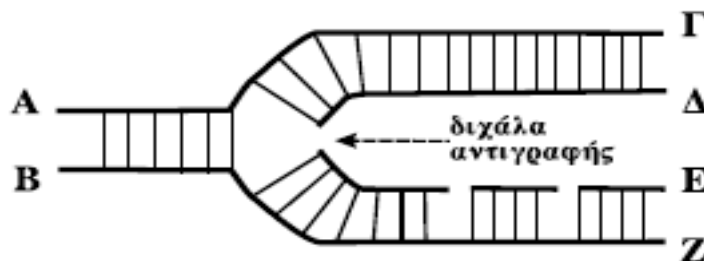
- β) Να προσδιορίσετε τα 3' και 5' άκρα του παραπάνω μορίου DNA. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- γ) Να γράψετε το τμήμα του πρόδρομου mRNA και του ώριμου mRNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω μορίου DNA, χωρίς αιτιολόγηση. (μονάδες 2)
- δ) Πώς προκύπτει το ώριμο mRNA; (μονάδες 3)
- ε) Μπορεί η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI να κόψει το παραπάνω τμήμα DNA; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- στ) Ποιες κατηγορίες γονιδίων που υπάρχουν στο χρωμοσωμικό DNA ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη; (μονάδες 8)

Μονάδες 25**2009 ΕΣΠΕΡΙΝΟ**

5. Το κωδικόνιο έναρξης της μετάφρασης του mRNA σε όλους τους οργανισμούς είναι το
- AUG.
 - UUU.
 - CAA.
 - UAA.

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ 4ο**

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA στο οποίο έχει αρχίσει η διαδικασία της αντιγραφής:



- Στις θέσεις A,B,Γ,Δ,E,Z να αντιστοιχίσετε τις ενδείξεις 3' ή 5' ώστε να φαίνεται ο προσανατολισμός των αρχικών και των νεοσυντιθέμενων αλυσίδων.
- Τι είναι τα πρωταρχικά τμήματα, πως δημιουργούνται και πως επιμηκύνονται;

Μονάδες 6**Μονάδες 9**

3. Εξηγήστε γιατί πρέπει, στην παραπάνω διαδικασία να ενεργοποιηθεί το ένζυμο DNA δεσμάση και πώς θα δράσει αυτό;

Μονάδες 6

4. Ποια ένζυμα θα επιδιορθώσουν τα πιθανά λάθη της διαδικασίας της αντιγραφής;

Μονάδες 4

2009 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

2. Η DNA δεσμάση

- α. επιδιορθώνει λάθη της αντιγραφής.
- β. συνδέει το αμινοξύ με το tRNA.
- γ. συνδέει τμήματα DNA.
- δ. μεταγράφει την πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα.

Μονάδες 5

3. Ποια γονίδια οργανώνονται σε οπερόνια; (μονάδες 3) Πώς επιτυγχάνεται η καταστολή στο οπερόνιο της λακτόζης; (μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 4ο

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.



α. Ποια από τις δύο αλυσίδες του παραπάνω DNA είναι η κωδική και ποια είναι η μη κωδική; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 7)

Μονάδες 9

β. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA, που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω DNA.

Μονάδες 3

γ. Να γράψετε και να αιτιολογήσετε το αντικωδικόνιο του tRNA, που μεταφέρει το 2^ο αμινοξύ της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Μονάδες 5

δ. Τι είναι το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνσύνθεσης (μονάδες 5) και ποια είναι η μετέπειτα πορεία του tRNA, που συμμετέχει σε αυτό; (μονάδες 3)

Μονάδες 8

2009 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

1. Πολύσωμα ονομάζεται

- α. το σύμπλεγμα του DNA με τις ιστόνες.
- β. η τρισωμία του 21 χρωμοσώματος.
- γ. το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με το mRNA.
- δ. το ειδικό σύμπλοκο που συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω ολιγοπεπτίδιο έξι αμινοξέων το οποίο δεν έχει υποστεί καμία τροποποίηση μετά τη σύνθεσή του



A. Με τη βοήθεια του τμήματος του γενετικού κώδικα που παρατίθεται, γράψτε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του τμήματος mRNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 13

B. Γράψτε με τον κατάλληλο προσανατολισμό την αλληλουχία νουκλεοτιδίων στο δίκλωνο μόριο DNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο. Ποια είναι η κωδική και ποια η μη κωδική αλυσίδα;

Μονάδες 6

Γ. Εάν η τριπλέτα 5'-UGG-3' στο mRNA αντικατασταθεί από την τριπλέτα 5'-UGA-3', γράψτε την αλληλουχία των αμινοξέων στο νέο ολιγοπεπτίδιο που θα συντεθεί.

Μονάδες 6

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από το γενετικό κώδικα:

GUC → Βαλίνη	AUG → Μεθειονίνη
UGG → Τρυπτοφάνη	AAA → Λυσίνη
GGU → Γλυκίνη	GCC → Αλανίνη

2010 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A3. Τα πρωταρχικά τμήματα RNA συντίθενται από

- α. το πριμόσωμα
- β. το νουκλεόσωμα
- γ. την DNA ελικάση
- δ. την DNA δεσμάση

Μονάδες 5

A5. Στο οπερόνιο της λακτόζης, όταν απουσιάζει η λακτόζη, η πρωτεΐνη καταστολέας συνδέεται με

- α. τον υποκινητή
- β. το ρυθμιστικό γονίδιο
- γ. τον χειριστή
- δ. την RNA-πολυμεράση

Μονάδες 5

B3. Τι είναι το πολύσωμα;

Μονάδες 5

2010 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

B3. Τι είναι το μικρό πυρηνικό RNA (snRNA) και ποιος είναι ο ρόλος του;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που περιέχει το ασυνεχές γονίδιο



το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του παρακάτω πεπτιδίου:

H N- μεθειονίνη – αλανίνη – λευκίνη – ασπαραγίνη – COOH

Δ1. Να γράψετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου. (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 10

Δ2. Να γράψετε το πρόδρομο mRNA, το ώριμο mRNA, το εσώνιο του γονιδίου (μονάδες 6) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 9)

Μονάδες 15

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων: Αλανίνη = GCU

Λευκίνη = UUG

Ασπαραγίνη = AAU

2010 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

A1. Τα ένζυμα που διορθώνουν λάθη κατά την αντιγραφή του DNA είναι

- α. η DNA δεσμάση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα
- β. οι DNA πολυμεράσες και τα επιδιορθωτικά ένζυμα
- γ. οι DNA ελικάσες και η DNA δεσμάση
- δ. η RNA πολυμεράση και το πριμόσωμα

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο μόριο DNA που κωδικοποιεί ένα πεπτιδίο, το οποίο λειτουργεί ως ένζυμο

**CTTAAC TAATAGGGTGGACCTAACATAGAT
GAATTGATTAATCCACCTGGATTGTATCTA**

Γ1. Να γράψετε το mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA, ορίζοντας τα 5' και 3' άκρα του (μονάδες 2), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Γ2. Να βρείτε τον αριθμό των αμινοξέων από τα οποία θα αποτελείται το ένζυμο μετά τη μετάφραση του παραπάνω mRNA (μονάδες 2) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τις ιδιότητες του γενετικού κώδικα (μονάδες 8).

Μονάδες 10

Γ3. Να εξηγήσετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στη λειτουργία του ενζύμου, αν συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη, η οποία θα προκαλέσει έλλειψη του δεύτερου νουκλεοτιδίου στο δεύτερο κωδικόνιο του γονιδίου.

Μονάδες 8

2010 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο τμήμα DNA το οποίο αντιγράφεται *in vitro*.

**5' TAAGTATACTAAACGAATTCATATTTAT 3'
3' ATTCATATGATTTGCTTAAGTATAATA 5'**

Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής οι DNA πολυμεράσες ενσωματώνουν κατά λάθος στη θέση 12, απέναντι από το νουκλεοτίδιο A (αδενίνη) το νουκλεοτίδιο C (κυτοσίνη), αντί του νουκλεοτιδίου T (θυμίνη). Το λάθος αυτό παραμένει και μετά το τέλος της αντιγραφής.

Δ1. Να γράψετε τα δίκλινα τμήματα DNA που θα προκύψουν μετά το τέλος της αντιγραφής και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 16

2011 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A4. Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο σημαίνει ότι ο γενετικός κώδικας είναι
α. συνεχής.
β. μη επικαλυπτόμενος.
γ. εκφυλισμένος.
δ. σχεδόν καθολικός.

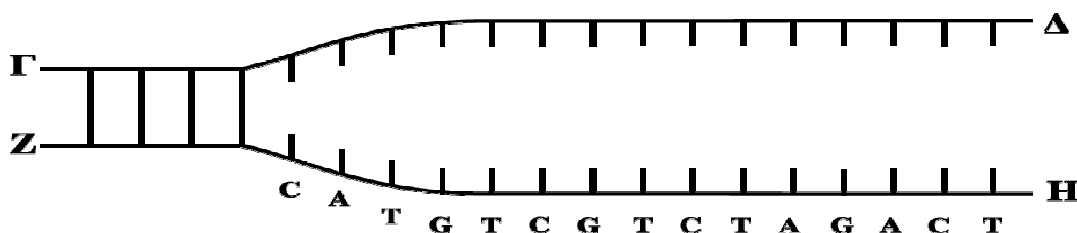
Μονάδες 5

Γ3. Μία πρωτεΐνη ενός ευκαρυωτικού κυτάρου αποτελείται από μία 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.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίδεται 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.



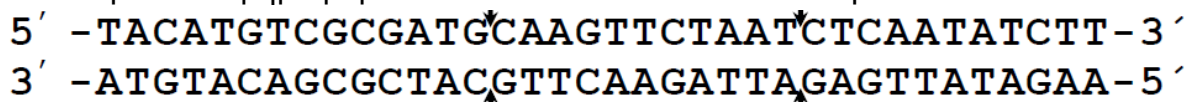
Δ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τα συνεχή και ασυνεχή τμήματα των νέων κλώνων με βέλη υποδεικνύοντας τους προσανατολισμούς των νέων και των μητρικών κλώνων (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ2. Στον κλώνο που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του πρωταρχικού τμήματος, το οποίο αποτελείται από 8 (οκτώ) νουκλεοτίδια (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου DNA που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



Δ3. Να γράψετε τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο αυτό.

Μονάδες 2

2011 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

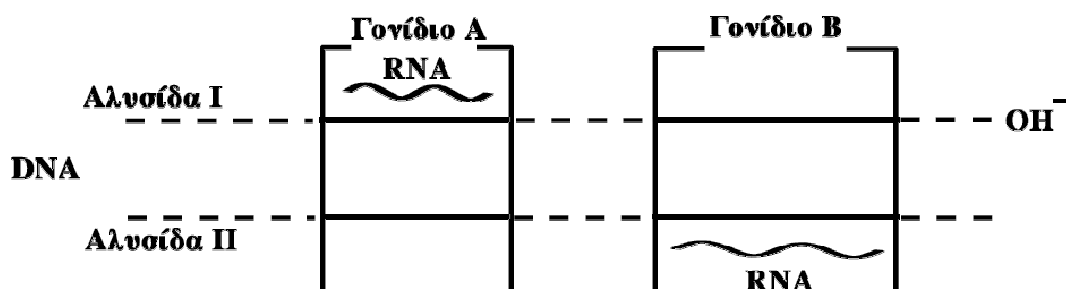
B2. Να ταξινομήσετε τις παρακάτω μορφολογικές δομές του γενετικού υλικού ενός ευκαρυωτικού κυττάρου αρχίζοντας από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο βαθμό συσπείρωσης:

1. ινίδια χρωματίνης
2. μεταφασικά χρωμοσώματα
3. «χάντρες» νουκλεοσωμάτων
4. διπλή έλικα DNA
5. αδελφές χρωματίδες

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Σ' ένα μόριο DNA ευκαρυωτικού κυττάρου υπάρχουν δύο γονίδια A και B, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Δ1. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να ορίσετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων του DNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ2. Τα γονίδια A και B μεταγράφονται σε RNA. Να ορίσετε τους προσανατολισμούς του RNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ3. Ποια είναι η κωδική αλυσίδα για το γονίδιο A και ποια για το B (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Δ4. Τι είναι ο υποκινητής (μονάδες 2); Να ορίσετε τη θέση του υποκινητή για κάθε γονίδιο με ένα βέλος (μονάδες 4).

Μονάδες 6

2011 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

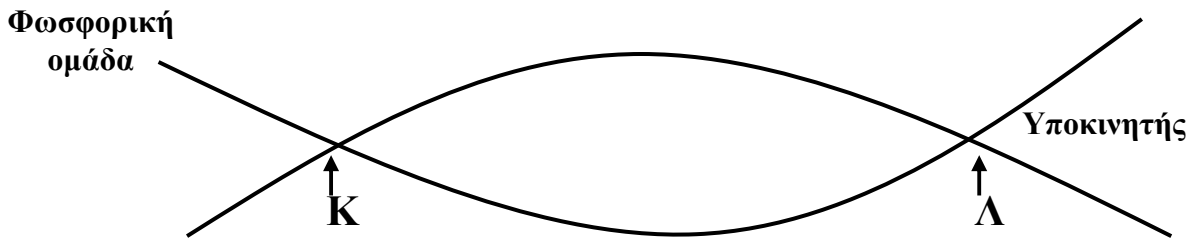
A3. Από RNA αποτελούνται

- α. οι υποκινητές.
- β. οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- γ. τα πρωταρχικά τμήματα.
- δ. οι RNA πολυμεράσες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Στο παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, μεταξύ των σημείων **Κ** και **Λ** περιέχεται ένα γονίδιο. Στο διάγραμμα υποδεικνύεται η θέση του υποκινητή του γονιδίου.



Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας.

Δ1. Να σημειώσετε στο σχήμα τους προσανατολισμούς των κλώνων του μορίου (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Δ2. Να τοποθετήσετε στο σχήμα και στις κατάλληλες θέσεις το κωδικόνιο έναρξης του γονιδίου και ένα από τα κωδικόνια λήξης (της επιλογής σας). (μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 9)

Μονάδες 13

Δ3. Να εξηγήσετε τι γίνεται κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου.

Μονάδες 6

2011 ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

Γ3. Ποιος είναι ο ρόλος του πριμοσώματος στην αντιγραφή του DNA;

Μονάδες 5

2011 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

A5. Κατά την αντιγραφή του DNA, στην κατασκευή των πρωταρχικών τμημάτων συμμετέχει το
α. ριβόσωμα.
β. πολύσωμα.
γ. νουκλεόσωμα.
δ. πριμόσωμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA

(I) G A C T A A T A A A A G A A G T A G T T A G G A T C A T A G G

(II) C T G A T T A T T T T C T T C A T C A A T C C T A G T A T C C

που κωδικοποιεί το πεπτίδιο H₂N-Μεθειονίνη-Τυροσίνη-Φαινυλαλανίνη-Φαινυλαλανίνη-Τυροσίνη-COOH.

Δ1. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες του παραπάνω τμήματος DNA είναι η κωδική και ποια είναι η μη κωδική αλυσίδα. (μονάδες 4) Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA (μονάδες 2) καθώς και την αλληλουχία του ώριμου mRNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε πού οφείλεται η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών μορίων. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Μεθειονίνη: AUG

Τυροσίνη: UAC , UAU

Φαινυλαλανίνη: UUU , UUC

2012 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A1. Η διπλή έλικα του DNA ξετυλίγεται κατά τη μεταγραφή από το ένζυμο

- α. RNA πολυμεράση
- β. DNA πολυμεράση
- γ. DNA ελικάση
- δ. DNA δεσμάση.

Μονάδες 5

A4. Σύνδεση κωδικονίου με αντικωδικόνιο πραγματοποιείται κατά την

- α. αντιγραφή
- β. μετάφραση
- γ. μεταγραφή
- δ. αντίστροφη μεταγραφή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

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

Αλυσίδα 1: GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC

Αλυσίδα 2: CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG

Δ1. Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του (μονάδες 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

Δ2. Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται, και κατά τη διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα:

i) 5'-GAGAAUUC-3'

ii) 5'-UUAAGCUA-3'

iii) 5'-GUUGAAUU-3'

Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται, με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μονάδες 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

2012 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

B3. Να εξηγήσετε γιατί η αντιγραφή του DNA έχει προσανατολισμό 5' προς 3'.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω πεπτίδιο που παράγεται από ένα βακτήριο:

HOOC-μεθειονίνη-αλανίνη-σερίνη-ασπαραγίνη-μεθειονίνη-NH₂

Δ1. Να γράψετε το τμήμα του δίκλωνου DNA που κωδικοποιεί το παραπάνω πεπτίδιο (μονάδες 2). Να ορίσετε το 5' και 3' άκρο κάθε αλυσίδας (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να καθορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Δίνονται τα κωδικόνια :

αλανίνη → GCU, ασπαραγίνη → AAU, μεθειονίνη → AUG, σερίνη → UCU. λήξης είναι το: UGA.

Μονάδες 15

Δ2. Μπορεί η παραπάνω αλυσίδα να κοπεί από την περιοριστική ενδονουκλεάση *EcoRI* (μονάδες 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

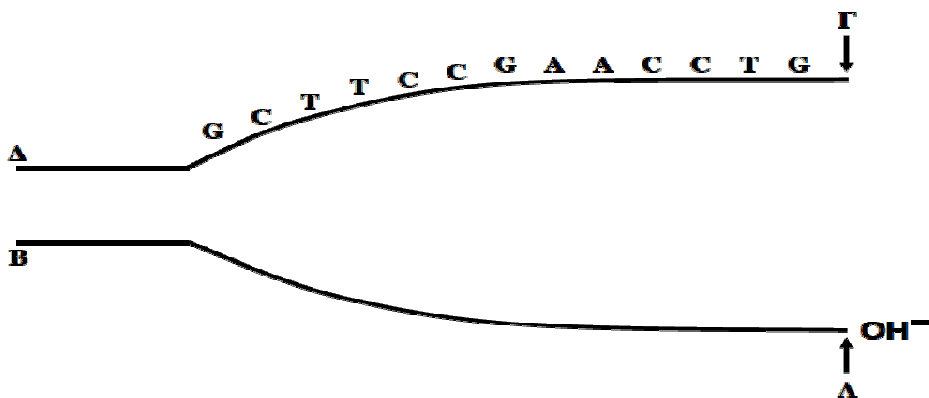
Δ3. Πώς σχηματίζεται το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης (μονάδες 3); Από τι αποτελείται το πολύσωμα (μονάδες 2);

Μονάδες 5

2012 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA το οποίο αντιγράφεται. Τα σημεία A και Γ υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.



Δ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα και να σημειώσετε πάνω σ' αυτό τους προσανατολισμούς των μητρικών αλυσίδων (Μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μον. 4).

Μονάδες 6

Δ2. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα ασυνεχή και τα συνεχή τμήματα των δύο νέων αλυσίδων με βέλη και να σημειώσετε πάνω σ' αυτά τους προσανατολισμούς τους (Μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 7

Δ3. Η μητρική αλυσίδα του DNA που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο, αμέσως μετά μεταγράφεται. Να γράψετε το τμήμα του RNA που σχηματίζεται κατά τη μεταγραφή και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του (Μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ4. Ποια είναι η δράση της RNA πολυμεράσης μετά την πρόσδεσή της στον υποκινητή ενός γονιδίου;

Μονάδες 6

2012 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

B3. Με ποιους τρόπους περιορίζεται ο αριθμός των λαθών κατά την αντιγραφή του DNA στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς;

Μονάδες 8

2013 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A2. Επιδιορθωτικά ένζυμα χρησιμοποιούνται από το κύτταρο κατά

- α. τη μεταγραφή
- β. την αντιγραφή
- γ. την ωρίμανση
- δ. τη μετάφραση

Μονάδες 5

A3. Το ένζυμο που προκαλεί τη διάσπαση των δεσμών υδρογόνου στη θέση έναρξης της αντιγραφής είναι

- α. η DNA ελικάση
- β. η RNA πολυμεράση
- γ. η DNA δεσμάση
- δ. το πριμόσωμα

Μονάδες 5

B4. Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως εκφυλισμένος;

Μονάδες 5

Δ3. Το πεπτίδιο που προκύπτει από τη μετάφραση του παραπάνω mRNA είναι:

H₂N – Μεθειονίνη – Λυσίνη – Προλίνη – Γλυκίνη – COOH

Ποιο είναι το αντικωδικόνιο του tRNA που θα τοποθετηθεί στο ριβόσωμα μετά την αποσύνδεση του tRNA, το οποίο μεταφέρει το αμινοξύ λυσίνη (2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (6).

Μονάδες 8

2013 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

A5. Το μόριο που θα μεταφέρει την γενετική πληροφορία από τον πυρήνα στα ριβοσώματα είναι το

- α. αγγελιοφόρο RNA (mRNA)
- β. μεταφορικό RNA (tRNA)
- γ. ριβοσωμικό RNA (rRNA)
- δ. μικρό πυρηνικό RNA (snRNA)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται μια αλυσίδα DNA ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου:

3'-TATACTCAACGTTCTAGTGAACTTT-5'

Δ1. Να γράψετε τη συμπληρωματική της αλυσίδα, σημειώνοντας τον προσανατολισμό της.

Μονάδες 2

Δ2. Να γράψετε το πρόδρομο mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Δ3. Το γονίδιο αυτό κωδικοποιεί το παρακάτω ολιγοπεπτίδιο:

H₂N – Μεθειονίνη – Σερίνη – Ισολευκίνη – Θρεονίνη – COOH

Να γράψετε το ώριμο mRNA, η μετάφραση του οποίου δίνει το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο (μονάδες 5). Να αναφέρετε ονομαστικά τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που εφαρμόστηκαν στην παραπάνω διαδικασία (μονάδες 5);

Μονάδες 10

Δ4. Να περιγράψετε την διαδικασία της ωρίμανσης του πρόδρομου mRNA.

Μονάδες 6

Δίνονται τα κωδικόνια:

AUG : Μεθειονίνη

AGU : Σερίνη

AUC : Ισολευκίνη

ACU :

Θρεονίνη

2013 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

A1. Κατά την πρωτεϊνοσύνθεση το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με το mRNA αποτελεί το

- α. σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης
- β. σύμπλοκο λήξης της πρωτεϊνοσύνθεσης
- γ. πριμόσωμα
- δ. πολύσωμα.

Μονάδες 5

B2. Να ονομάσετε τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής (μονάδες 2) και να εξηγήσετε ποιος είναι ο ρόλος τους στη μεταγραφή των γονιδίων στα ευκαρυωτικά κύτταρα (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο.



Δίνεται, επίσης, ο υποκινητής του παραπάνω γονιδίου.

5'-TATAA-3'

3'-ATATT-5'

Δ1. Να γράψετε το παραπάνω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA, σημειώνοντας τον προσανατολισμό των αλυσίδων.

Μονάδες 2

Δ2. Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου, σημειώνοντας τον προσανατολισμό του (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

2013 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

A2. Στα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών οι αλληλουχίες που μεταφράζονται σε αμινοξέα ονομάζονται

- α. εσώνια.
- β. εξώνια.
- γ. υποκινητές.
- δ. 5'αμετάφραστες περιοχές.

Μονάδες 5

B1. Τι ονομάζεται σπερόνιο;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο:

αλυσίδα 1

A

...TGACTATCTGAGATTTCATGTTACTC...

B

...ACTGATAGACTCTAAGTACATGAG...

αλυσίδα 2

Γ1. Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA.

Μονάδες 3

Γ3. Να προσδιορίσετε αν ο υποκινητής του γονιδίου αυτού βρίσκεται στη θέση A ή στη θέση B. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

2014 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A2. Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

- α. mRNA
- β. snRNA
- γ. tRNA
- δ. rRNA.

Μονάδες 5

B2. Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

- α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
- δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

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

AGCTATGACCATGATTACGGATTTCACTG αλυσίδα I
TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC αλυσίδα II

Δ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Δ2. 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. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Δ3. Να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης.

Μονάδες 2

2014 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

A 2. Ο υποκινητής είναι

- α. αλληλουχία λήξης της μεταγραφής
- β. ειδική περιοχή πρόσδεσης της RNA πολυμεράσης στο DNA
- γ. τμήμα εσωνίου ενός γονιδίου
- δ. ρυθμιστικό γονίδιο.

Μονάδες 5

B1. Τι ονομάζεται γενετικός κώδικας; (μονάδες 3) Γιατί ο χαρακτηρίζεται ως σχεδόν καθολικός και ποια είναι η αυτής της ιδιότητάς του; (μονάδες 4)

Στην **Εικόνα 2** δίνεται τμήμα DNA το οποίο περιέχει το συνεχές ανθρώπινο γονίδιο που επιθυμούμε να εισαγάγουμε στο πλασμίδιο της **Εικόνας 1**.

Αλυσίδα I **OH-GCCAATATTAATGAGCATGCCGTAGGAATATTCGG**
Αλυσίδα II **CGGTTATAATTTACTCGTACGGCATCCTTATAAGCC**

Εικόνα 2

Δ3. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 2**. (μονάδα 1) Να γράψετε το mRNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

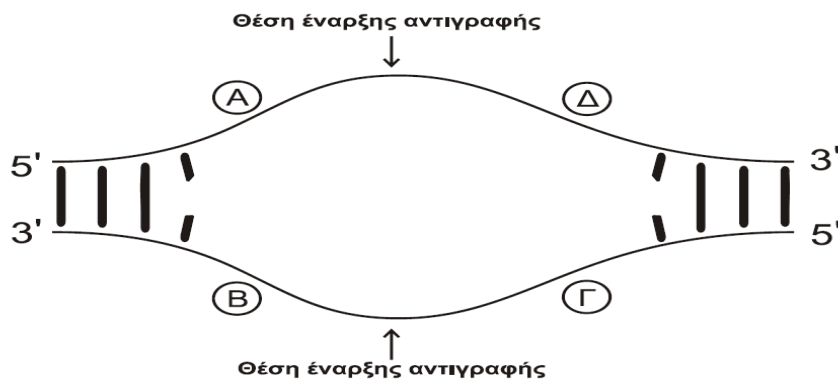
Μονάδες 7

2014 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

B3. Γιατί ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται σχεδόν καθολικός;

Μονάδες 6

Γ2. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μια θηλιά αντιγραφής.



Ποια από τα τμήματα A, B, Γ και Δ αντιγράφονται συνεχώς και ποια αντιγράφονται ασυνεχώς; (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Δ1. Να προσδιορίσετε την κωδική αλυσίδα του τμήματος DNA στην Εικόνα 1 (μονάδα 1), επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του γονιδίου στην Εικόνα 1 (μονάδα 1) και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

2015 ΗΜΕΡΗΣΙΟ

A1. Οι περιοχές του DNA που μεταφράζονται σε αμινοξέα ονομάζονται

- α. εσώνια
- β. εξώνια
- γ. υποκινητές
- δ. 5' αμετάφραστες περιοχές.

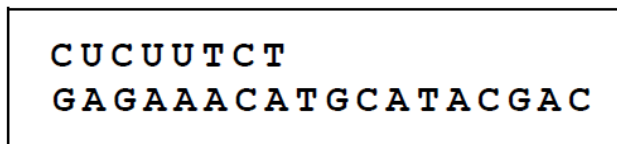
Μονάδες 5

B2. Από τι αποτελείται το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης;

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** φαίνεται ένα μέρος μίας βιολογικής διαδικασίας, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη.



Εικόνα 1

Γ1. Να ονομάσετε τη διαδικασία, που βρίσκεται σε εξέλιξη, στην **εικόνα 1** και να εντοπίσετε τη βάση που ενσωματώθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας (μονάδες 2). Να γράψετε το τελικό δίκλωνο μόριο, το οποίο θα παραχθεί στο τέλος της διαδικασίας που απεικονίζει η **εικόνα 1** (μονάδες 3). Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων του μορίου αυτού (μονάδα 1).

Μονάδες 6

Γ2. Να ονομάσετε τα ένζυμα που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του τελικού δίκλωνου μορίου του ερωτήματος **Γ1** και να αναφέρετε τη δράση του καθενός ενζύμου.

Μονάδες 5

2015 ΕΣΠΕΡΙΝΟ

ΘΕΜΑ Δ

Ένα βακτήριο περιέχει κυκλικό μόριο DNA που αποτελείται από 100.000 ζεύγη βάσεων. Το βακτήριο αυτό αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αποκλειστικά ως πηγή φωσφόρου ραδιενεργό **³²P**, με αποτέλεσμα όλα τα νέα νουκλεοτίδια να είναι ραδιενεργά.

Δ1. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ραδιενεργών νουκλεοτιδίων που θα περιέχονται στο σύνολο των βακτηρίων μετά από δύο διαδοχικές διαιρέσεις του αρχικού βακτηρίου (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Στον **πίνακα I** δίνονται τα αντικωδικόνια των tRNAs και η σειρά με την οποία χρησιμοποιούνται κατά τη μετάφραση ενός μορίου mRNA, που περιέχει 7 κωδικόνια.

Πίνακας I

Σειρά	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο
Αντικωδικόνια tRNA	3'UAC5'	5'AUC3'	3'GAC5'	5'AUC3'	5'CAG3'	3'UGG5'

Δ2. Να γράψετε μία αλληλουχία βάσεων του μορίου mRNA, συμπεριλαμβανομένου του 7ου κωδικονίου, για τη μετάφραση του οποίου χρησιμοποιούνται τα tRNAs του **πίνακα I**.

Μονάδες 9

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του γονιδίου, η μεταγραφή του οποίου δίνει το mRNA του ερωτήματος **Δ1** (μονάδες 2) και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του (μονάδες 2). Να εντοπίσετε την κωδική και μη κωδική αλυσίδα (μονάδες 2). Να υποδείξετε τη θέση του υποκινητή στο παραπάνω γονίδιο, τοποθετώντας το γράμμα **Υ** στο κατάλληλο άκρο του μορίου (μονάδες 2).

Μονάδες 8

2015 ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Να συνδυάσετε τους όρους της **στήλης I** με τα βιομόρια της **στήλης II**, αντιστοιχίζοντας κάθε φορά έναν αριθμό της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β ή Γ, της **στήλης II**.

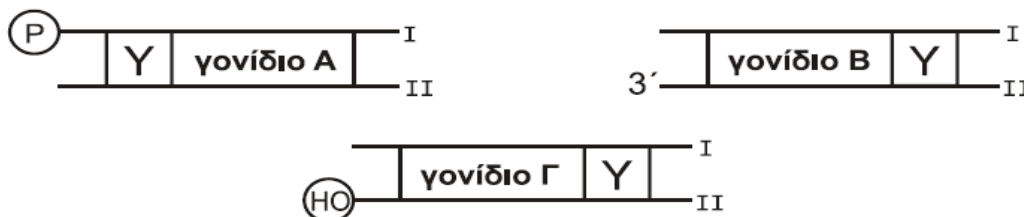
Στήλη I	Στήλη II
1. DNA δεσμάση	Α: DNA
2. Πρωταρχικό τμήμα	
3. Υποκινητής	
4. Μεταγραφικοί παράγοντες	Β: Πρωτεΐνη
5. Χειριστής	
6. RNA πολυμεράση	Γ: RNA
7. Πλασμίδιο	
8. Αντικωδικόνιο	

Β4. Να αναφέρετε πώς ρυθμίζεται η γονιδιακή έκφραση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς στο επίπεδο μετά τη μεταγραφή (μονάδες 2) και στο επίπεδο της μετάφρασης (μονάδες 2).

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** απεικονίζονται διαγραμματικά 3 μόρια DNA, στα οποία ο υποκινητής σημειώνεται



Εικόνα 1

με Υ.

Γ1. 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 (μονάδες 3). Να γράψετε για το κάθε γονίδιο Α, Β και Γ ποια από τις δύο αλυσίδες I ή II είναι η κωδική (μονάδες 3).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Στην **εικόνα 2** απεικονίζεται ένα ασυνεχές γονίδιο ανθρώπινου ηπατικού κυττάρου. Το γονίδιο αυτό είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ολιγοπεπτιδίου της **εικόνας 3**

5' GCTCAGCAGTAGGCAATTCTGCTTCCACATCT 3'
3' CGAGTTCGTCATCCGTTAAGACGAAGGTGTAGA 5'

Εικόνα 2

H₂N-trp-lys-pro-tyr-cys-COOH

Εικόνα 3

Δ1. Να εντοπίσετε και να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του εσωνίου του γονιδίου της **εικόνας 2** (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ2. Να γράψετε το πρόδρομο μόριο του mRNA που δημιουργείται από την μεταγραφή του γονιδίου της **εικόνας 2** (μονάδα 1). Να γράψετε το ώριμο mRNA που προκύπτει από τη διαδικασία της ωρίμανσης (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Δ5. Να εξηγήσετε γιατί ο αριθμός των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου της **εικόνας 3** είναι διαφορετικός από τον αριθμό των κωδικονίων του ώριμου mRNA από το οποίο προκύπτει.

Δίνονται:

Κωδικόνια	5' UGG 3'	5' CCC 3'	5' UGC 3'	5' AAG 3'	5' UAC 3'
Αμινοξέα	trp	pro	cys	lys	tyr

Μονάδες 4

2015 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

B1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμιάς από τις φράσεις της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, A, B ή Γ, της **στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
1. Πρωταρχικά τμήματα	A: Αντιγραφή
2. Μεταγραφικοί παράγοντες	
3. Πολύσωμα	B: Μεταγραφή
4. Αμινοξέα	
5. RNA πολυμεράση	Γ: Μετάφραση
6. Πριμόσωμα	
7. Σύμπλοκο έναρξης πρωτεϊνοσύνθεσης	
8. Επιδιορθωτικά ένζυμα	
9. snRNA	

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** παρουσιάζεται το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου **Z** ενός βακτηρίου. Το γονίδιο **Z** κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτιδίο.

5' G U U C A A U G U A C C A G U G G C U G U A A G C A G C 3'

Εικόνα 1

Γ1. Να γράψετε τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου **Z** από τη μεταγραφή του οποίου προκύπτει το mRNA της **εικόνας 1** (μονάδες 2) και να σημειώσετε τον προσανατολισμό της (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που προκύπτει από τη μετάφραση του mRNA της **εικόνας 1**.

Μονάδες 5

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από τον γενετικό κώδικα:

2016 ΗΜΕΡΗΣΙΟ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ

Γ4. Το μόριο DNA ενός βακτηρίου αποτελείται από 2×10^5 ζεύγη βάσεων που περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου. Το βακτήριο αυτό τοποθετείται και πολλαπλασιάζεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αποκλειστικά ως πηγή φωσφόρου ραδιενεργό ^{32}P , και υφίσταται πέντε διαδοχικές διαιρέσεις. Ο αριθμός των νουκλεοτιδίων, που θα περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου στο τέλος των πέντε διαιρέσεων, θα είναι:

- α) 0
- β) 4×10^5
- γ) 2×10^5

Να γράψετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 4).
(Να θεωρήσετε ότι δεν έχουν συμβεί μεταλλάξεις ή ανταλλαγή γενετικού υλικού).

Μονάδες 6

B1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β ή Γ, της **στήλης II**, με βάση τη δράση των ενζύμων της **στήλης I**.

Στήλη I	Στήλη II
1. DNA δεσμάση	A: Δημιουργία φωσφοδιεστερικών δεσμών
2. DNA ελικάση	B: Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών
3. RNA πολυμεράση	Γ: Ούτε το Α, ούτε το Β
4. Περιοριστική ενδονουκλεάση	
5. Πριμόσωμα	
6. Αντίστροφη μεταγραφάση	
7. Απαμινάση της αδενοσίνης	

Μονάδες 7

Γ5. Βρέθηκε ότι στελέχη του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*) δεν μπορούν να διασπάσουν το δισακχαρίτη λακτόζη. Στα στελέχη αυτά, εντοπίστηκαν γονιδιακές μεταλλάξεις. Να εξηγήσετε σε ποια ή ποιες θέσεις του οπερονίου της λακτόζης, εκτός από τα δομικά γονίδια, έχουν συμβεί αυτές οι μεταλλάξεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Στην **εικόνα 2**, το τμήμα του DNA περιλαμβάνει ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο. Μέσα στην αγκύλη φαίνεται η αλληλουχία της αμετάφραστης περιοχής που ενώνεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.

Αλυσίδα Α I [ACAGT . . .] ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT II
 Αλυσίδα Β III [TGTCA . . .] TACACTTAGTATCAAAGGATACACCCAAATTTCGTA IV

Εικόνα 2

Τα t-RNAs που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου, είχαν τα αντικωδικώνια

5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAA 3', 5' AGG 3', 5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAC 3'.

Δ1. Να σημειώσετε στο τετράδιό σας ποια από τις αλυσίδες Α ή Β είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να χαρακτηρίσετε ως 5' ή 3' τα άκρα στα σημεία I, II, III, IV (μονάδες 2).

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο.

Μονάδα 1

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου της **εικόνας 2**.

Μονάδες 5

Δ4. Στην **εικόνα 3**, η αλληλουχία είναι τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος που χρησιμοποιείται στη μετάφραση του ευκαρυωτικού γονιδίου της **εικόνας 2**.

Αλυσίδα Γ . . . **ACAGT** . . .
 Αλυσίδα Δ . . . **TGTCA** . . .

Εικόνα 3

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA; (μονάδα 1) Να γραφεί ο προσανατολισμός της (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

2016 ΗΜΕΡΗΣΙΟ - ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ

A1. Εσώνια υπάρχουν

α. στους ιούς που προσβάλλουν βακτήρια

β. στους ιούς που προσβάλλουν ευκαρυωτικούς οργανισμούς

- γ. στα βακτήρια
- δ. στο ώριμο mRNA.

Μονάδες 5

A4. Το πολύσωμα είναι δομή που

- α. μπορεί να παρατηρηθεί στο κυτταρόπλασμα των βακτηρίων
- β. μπορεί να παρατηρηθεί στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων
- γ. υπάρχει μόνο στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς
- δ. επιτρέπει τη μεταγραφή του ίδιου μορίου DNA πολλές φορές.

Μονάδες 5

δ. ΕΣΠΕΡΙΝΟ Ένα νουκλεόσωμα αποτελείται από DNA μήκους 146 ζευγών βάσεων και 16 μόρια πρωτεϊνών που ονομάζονται ιστόνες. **Σ-Λ**

Γ3. Στην **Εικόνα 1** δίνεται ένα τμήμα δίκλωνου DNA που περιέχει δύο (2) γονίδια (χωρίς εσώνια) τα οποία έχουν την πληροφορία για τη σύνθεση δύο (2) μικρών πεπτιδίων.

Γ **TATGCAATGGTACACCCATATATGGAGTACCAGCATTCCTTGG** **Δ**
ATACGTTACCATGTGGGTATATACCTCATGGTCGTAAGAACC

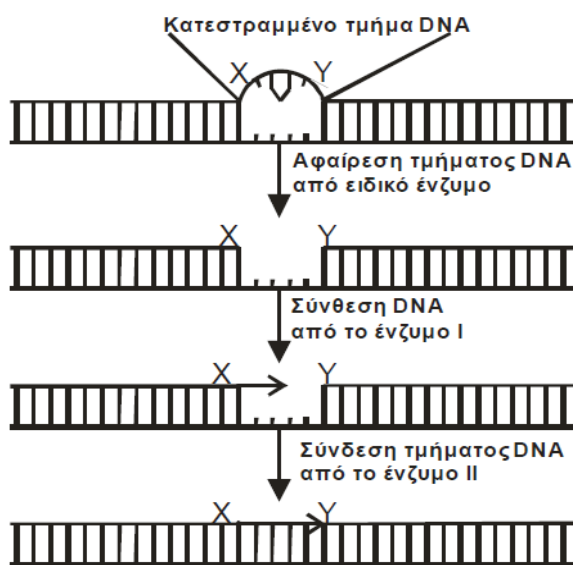
Εικόνα 1

- i) Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων της κωδικής αλυσίδας αυτών των γονιδίων οι οποίες αντιστοιχούν στις 5' αμετάφραστες περιοχές των μορίων mRNA τα οποία προκύπτουν από την μεταγραφή αυτών των γονιδίων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- ii) Να δηλώσετε σε ποια από τις θέσεις Γ, Δ της **Εικόνας 1**, θα προσδεθεί η RNA πολυμεράση, με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων, κατά τη μεταγραφή της γενετικής πληροφορίας αυτών των γονιδίων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Στην **Εικόνα 2** απεικονίζεται τμήμα DNA του βακτηρίου *E.coli* το οποίο επιδιορθώνεται μεταξύ των σημείων X και Y με τη δράση τριών ενζύμων. Το



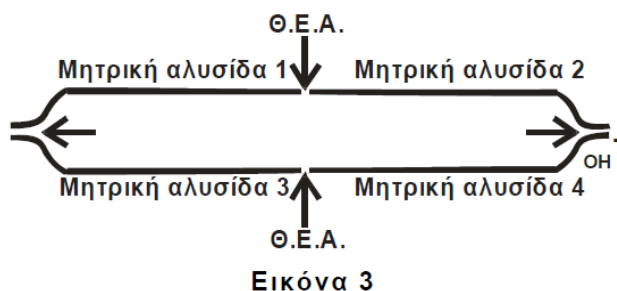
Εικόνα 2

πρώτο ένζυμο, ένα ειδικό ένζυμο, κόβει την αλυσίδα και απομακρύνει το κατεστραμμένο τμήμα της αλυσίδας. Στη συνέχεια, το ένζυμο I εισέρχεται στο άνοιγμα που προκύπτει και προσθέτει νουκλεοτίδια για να συνθέσει το DNA που λείπει. Τα νουκλεοτίδια τοποθετούνται ξεκινώντας από την θέση X και πηγαίνοντας προς τη θέση Y, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 2**. Το ένζυμο II ολοκληρώνει την επιδιόρθωση με τη σύνδεση του τμήματος DNA στη θέση Y της αρχικής αλυσίδας.

Δ1. Ποια είναι τα ονόματα των ενζύμων I και II; (μονάδες 4) Να εξηγήσετε ποια είναι τα 5', 3' άκρα των δύο (2) αλυσίδων του δοθέντος τμήματος DNA. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Δ2. Το επιδιορθωμένο τμήμα του βακτηριακού DNA αντιγράφεται.



Εικόνα 3

Στην **Εικόνα 3** απεικονίζεται η θηλιά αντιγραφής που δημιουργείται στη θέση έναρξης της αντιγραφής (Θ.Ε.Α.). Κατά την διάρκεια της αντιγραφής δημιουργείται το πρωταρχικό τμήμα 5' **GCUGUAA** 3' στο τμήμα της αλυσίδας που αντιγράφεται συνεχώς.

Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τη θηλιά της **Εικόνας 3** και να δείξετε με βέλος σε ποιες θέσεις μπορεί να τοποθετηθεί το πρωταρχικό

τμήμα που σας δόθηκε, με την αιχμή του βέλους να δείχνει την κατεύθυνση σύνθεσης της νέας αλυσίδας του DNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ3. Να εξηγήσετε πόσα υδροξύλια (-OH) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία φωσφοδιεστερικού δεσμού στο πρωταρχικό τμήμα 5' **GCUGUAA** 3'.

Μονάδες 4

Δ4. Τμήμα του παραπάνω επιδιορθωμένου κομματιού DNA της **Εικόνας 2**, φέρει την αλληλουχία νουκλεοτιδίων που δίνεται στην **Εικόνα 4**. Η αλληλουχία αυτή περιέχει μόνο ένα γονίδιο που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο οκτώ (8) αμινοξέων:

**GAACTAATACCTACTCGGACATTTGACCGCGATTGTACCA
CTTGATTATGGATGAGCCTGTAAACTGGCGCTAACATGGT**

Εικόνα 4

Σε βακτηριακό στέλεχος *E.coli* που περιέχει την παραπάνω αλληλουχία (**Εικόνα 4**), έγινε μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης η οποία είχε ως αποτέλεσμα να παράγεται πεπτιδίο που αντί για οκτώ (8) αμινοξέα αποτελείται μόνο από δύο (2) αμινοξέα. Να εξηγήσετε ποια ήταν αυτή η αντικατάσταση βάσης και σε ποιο κωδικόνιο έγινε.

Μονάδες 2

2016 ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ

B3. Ποια γονίδια οργανώνονται σε οπερόνια (μονάδες 2); Από τι αποτελείται το οπερόνιο της λακτόζης στο βακτήριο *Escherichia coli* (*E. coli*) (μονάδες 4);

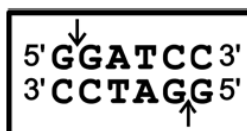
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Το τμήμα βακτηριακού DNA της **εικόνας 2** περιέχει γονίδιο που κωδικοποιεί ολιγοπεπτιδίο. Το ίδιο τμήμα DNA της **εικόνας 2** μπορεί να κοπεί με μία περιοριστική ενδονουκλεάση A η οποία αναγνωρίζει την αλληλουχία και κόβει μεταξύ G-G, όπως φαίνεται στην **εικόνα 3**.

Αλυσίδα I **GGATCCTAGATGCCTGAAACGTACATCCGGATCC**
Αλυσίδα II **CCTAGGATCTACGGACTTTGCATGTAGGCCTAGG**

Εικόνα 2



Εικόνα 3

Δ2. Να εξηγήσετε ποια από τις αλυσίδες I ή II είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Μονάδες 5

Δ3. Να γράψετε τον αριθμό των t-RNA που θα χρησιμοποιηθούν για τη μετάφραση του m-RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου της **εικόνας 2** (μονάδες 2). Να γράψετε τα αντικωδικόνια με τα σωστά άκρα των δυο πρώτων t-RNA που χρησιμοποιήθηκαν (μονάδες 4).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑΤΑ ΟΕΦΕ ΣΤΟ 2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ (ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ, ΕΚΦΡΑΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ)

2003

1. Σε ένα παγκρεατικό και ένα ηπατικό κύτταρο ενός οργανισμού η γονιδιακή ρύθμιση, μεταξύ άλλων, επιτυγχάνεται και μέσω :
- διαφορετικών μεταγραφικών παραγόντων για κάθε είδος γονιδίου που εκφράζεται στα κύτταρα αυτά
 - διαφορετικού συνδυασμού μεταγραφικών παραγόντων για κάθε γονίδιο
 - διαφορετικής ποικιλίας υποκινητών και μεταγραφικών παραγόντων σε κάθε κύτταρο
 - σωστού συνδυασμού μεταγραφικών παραγόντων που μετά τη σύνδεσή τους στον υποκινητή επιτρέπουν στην DNA πολυμεράση να αρχίσει τη μεταγραφή

Μονάδες 5

2. Ο σχεδόν καθολικός χαρακτήρας του γενετικού κώδικα βρίσκει σήμερα εφαρμογή:
- στην αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης
 - στην κατασκευή ανασυνδυασμένου DNA κατά τη γονιδιακή θεραπεία
 - στην κατασκευή c DNA βιβλιοθήκης.
 - στην παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών από διαγονιδιακά ζώα

Μονάδες 5

1. Η μεταφορά ενός δίκλωνου μορίου DNA σε περιβάλλον με ραδιενεργό θείο S35 και η in vitro αντιγραφή του στο περιβάλλον αυτό, μεταβάλλει την αναλογία ραδιενεργών και μη ραδιενεργών στοιχείων στα θυγατρικά μόρια σε σχέση με το αρχικό. (Σ-Λ)
5. Δύο μόρια t-RNA με διαφορετικά αντικωδικόνια είναι δυνατό να μεταφέρουν στα ριβοσώματα το ίδιο αμινοξύ. (Σ-Λ)
- Γ. Μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο γραπτό σας κα ισυμπληρώστε τον με (+) και (-) , ανάλογα με το εάν τα ευκαρυωτικά και τα προκαρυωτικά κύτταρα διαθέτουν ή όχι τα συγκεκριμένα αυτά χαρακτηριστικά.

	Ευκαρυωτικά κύτταρα	Προκαρυωτικά κύτταρα
Υποκινητής		
Πρωταρχικά τμήματα RNA		
Διακεκομμένα γονίδια		
Περιοριστικές ενδονουκλεάσες		
Κυτταρική διαφοροποίηση		
Πολύσωμα		

(6 μονάδες)

- A. Ένα μόριο DNA ενός χρωμοσώματος, το οποίο απομονώθηκε από σωματικό κύτταρο ενός προβάτου, περιέχει 1000 γονίδια, ενώ καθ'όλη τη διάρκεια της ζωής του κυττάρου αυτού, παράγονται 300 διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

1. Που μπορεί να οφείλεται αυτή η διαφορά στον αριθμό των γονιδίων και των πολυπεπτιδικών αλυσίδων;

(4 μονάδες)

Ένας εξελικτικός βιολόγος ερευνά την εξελικτική σχέση μεταξύ δύο σπονδυλοζώων, του A και του B. Για το σκοπό αυτό ζητά την συνδρομή ενός συναδέλφου του βιοχημικού, δίνοντάς του δείγμα των ιστών τους. Η απάντηση από τη βιοχημική ανάλυση ήταν πως ο οργανισμός A περιέχει στα μεσοφασικά του κύτταρα, πριν την αντιγραφή, ποσότητα DNA ίση με $4 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων και πως ο οργανισμός B περιέχει στα μεταφασικά του κύτταρα, ποσότητα DNA ίση με $12 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων.

1. Με βάση αυτά τα δεδομένα, μπορεί ο εξελικτικός βιολόγος να αποφανθεί για το ποιο από τα δύο σπονδυλόζωα χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη πολυπλοκότητα;

(8 μονάδες)

2. Ποια η ποσότητα του DNA στους γαμέτες των δύο οργανισμών; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(4 μονάδες)

2004

1. Το κωδικόνιο του mRNA που κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη είναι
- α. 5' GUA 3'
 - β. 3' AUG 5'
 - γ. 3' GUA 5'
 - δ. 5' UAC 3'

Μονάδες 5

3. Η μεταγραφή σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο πραγματοποιείται
- α. Στο κυτταρόπλασμα
 - β. Στους χλωροπλάστες
 - γ. Στα μιτοχόνδρια
 - δ. Σε όλα τα προαναφερθέντα.

Μονάδες 5

4. Κατά την πλήρη μεταγραφή και μετάφραση του οπερονίου της λακτόζης παράγονται
- α. 1 μόριο mRNA και 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - β. 3 μόρια mRNA και 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - γ. 2 μόρια mRNA και 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες
 - δ. 4 μόρια mRNA και 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

Μονάδες 5

Ο αριθμός των αμινοξέων μίας πρωτεΐνης είναι δυνατό να διαφέρει από τον αριθμό των κωδικονίων στο mRNA που την κωδικοποιεί γιατί:

- i) το κωδικόνιο _____ δεν κωδικοποιεί αμινοξύ
- ii) συχνά απομακρύνονται αμινοξέα από το αρχικό _____ άκρο της
- iii) η πρωτεΐνη είναι δυνατό μετά τη σύνθεσή της να υποστεί _____ για να καταστεί βιολογικά λειτουργική. Παράδειγμα αποτελεί η _____, η οποία μετά την απομάκρυνση του _____ πεπτιδίου μετατρέπεται σε _____, ικανή να ρυθμίζει το επίπεδο των υδατανθράκων στο αίμα.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 2

A Οι αλληλουχίες βάσεων που αναγράφονται παρακάτω αποτελούν στιγμιότυπο σε θέση έναρξης της αντιγραφής ενός τμήματος ευκαρυωτικού χρωμοσώματος.

Θυγατρική αλυσίδα:

Μητρική αλυσίδα:

U G A A U T C C A T G A
G T G A C T T A A G G T A C T G C A

- i) Ποιο είναι το μήκος του πρωταρχικού τμήματος και ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός δεσμών υδρογόνου που πρόκειται να σπάσουν και να αναπτυχθούν μέχρι την ολοκλήρωση της αντιγραφής της συγκεκριμένης αλληλουχίας, δεδομένου ότι δεν συνέβησαν λάθη κατά τη διάρκειά της; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- ii) Αφού αντιγράψετε την αλληλουχία στο τετράδιό σας, να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

- iii) Να εξηγήσετε γιατί ο μηχανισμός της αντιγραφής ονομάζεται ημισυντηρητικός.

Μονάδες 2

- iv) Ποιος είναι ο ρόλος των πρωταρχικών τμημάτων στην αντιγραφή και σε ποιες θέσεις συντίθενται πρωταρχικά τμήματα;

Μονάδες 2

- v) Με ποιους τρόπους εξασφαλίζεται η πιστότητα της αντιγραφής του πυρηνικού DNA των ευκαρυωτικών κυττάρων;

Μονάδες 6

2005

1. Ραδιενεργός ^{32}P και ραδιενεργό ^{35}S είναι δυνατό να ενσωματωθούν αντίστοιχα:

- A. σε έναν υποκινητή γονιδίου και ένα μονοκλωνικό αντίσωμα
- B. στη DNA πολυμεράση και σε ένα πλασμίδιο
- Γ. στην RNA πολυμεράση και την προΐνσουλίνη
- Δ. στο χειριστή του οπερονίου της λακτόζης και στη λακτόζη

Μονάδες 5

2. Ένα ηπατικό και ένα παγκρεατικό κύτταρο του ίδιου οργανισμού περιέχουν:

- A. τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και διαφορετικά γονίδια
- B. ίδια γονίδια και ίδιες πρωτεΐνες
- Γ. ίδια γονίδια και διαφορετικούς υποκινητές
- Δ. ίδιους υποκινητές και διαφορετικούς μεταγραφικούς παράγοντες

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4

Η ακόλουθη αλληλουχία βάσεων αποτελεί τμήμα βακτηριακού mRNA, το οποίο μεταφράζεται πλήρως για τη σύνδεση αμινοξέων σε πρωτεΐνη.

3'AUGCGUUAGUUAAUU... 5'

i) Να εξηγήσετε τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα σύμφωνα με τα οποία αυτή η αλληλουχία βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στην πρωτεΐνη και να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων που προκύπτει από τη μετάφρασή της.

Μονάδες 17

2006

ΘΕΜΑ 4^ο

1. Είναι γνωστό ότι στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν πολλά είδη κυττάρων. Τα κύτταρα αυτά, αν και έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, εμφανίζουν σημαντικές διαφορές. Χύο τέτοια κύτταρα είναι τα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια και τα Β λεμφοκύτταρα. Πού οφείλονται οι διαφορές που παρατηρούνται στα παραπάνω δύο είδη κυττάρων;

Μονάδες 5

2. Το γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί τη σύνθεση της β - πολυπεπτιδικής αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A, μεταγράφεται σε mRNA, το οποίο αποτελείται από 1.500 νουκλεοτίδια. Όμως, το mRNA το οποίο τελικά μεταφράζεται στα ριβοσώματα, αποτελείται από 700 νουκλεοτίδια, ενώ η β πολυπεπτιδική αλυσίδα που συντίθεται, αποτελείται από 146 αμινοξέα, στη λειτουργική της μορφή.

Να εξηγήσετε που μπορεί να οφείλεται:

A. Η διαφορά που παρατηρείται στον αριθμό των νουκλεοτιδίων μεταξύ του mRNA που συντίθεται στον πυρήνα και του mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα, για να μεταφραστεί.

Μονάδες 10

B. Η διαφορά που παρατηρείται μεταξύ αριθμού νουκλεοτιδίων του mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα για να εκφραστεί και του αριθμού των αμινοξέων της β πολυπεπτιδικής αλυσίδας, αφού είναι γνωστό ότι τρία νουκλεοτίδια κωδικοποιούν ένα αμινοξύ.

Μονάδες 10

2007

2. Στο οπερόνιο της λακτόζης, ο δισακχαρίτης δρα ως επαγωγέας και...

- A. συνδέεται με τον χειριστή
- B. βοηθά στη σύνδεση της RNA-πολυμεράσης στον υποκινητή
- Γ. προσδένεται με τον καταστολέα
- Δ. απενεργοποιείται το ρυθμιστικό γονίδιο

Μονάδες 5

2008

1. Η γονιδιακή ρύθμιση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς:

- A. είναι ίδια με αυτή των προκαρυωτικών
- B. πραγματοποιείται σε τρία στάδια
- Γ. πραγματοποιείται σε δύο στάδια
- Δ. συμβάλλει στη δημιουργία διαφορετικών κυτταρικών τύπων

2. Η μεταγραφή καθορίζει ποια γονίδια θα εκφραστούν στους διάφορους ιστούς των ανώτερων ευκαρυωτικών οργανισμών. (Σ – Λ)
3. Όταν δεν υπάρχει γαλακτόζη στο περιβάλλον της *E. coli*, το οπερόνιο δεν μεταγράφεται και δεν μεταφράζεται, βρίσκεται δηλαδή υπό καταστολή. (Σ – Λ)

ΘΕΜΑ 4^ο

Δίνεται αλληλουχία DNA του *Bacillus thuringiensis* που περιέχει υποκινητή και γονίδιο υπεύθυνο για τη σύνθεση πεπτιδίου.

Αλυσίδα I: CACTTCAATGTCGAAGTGGACACATCGATTAAGTG

Αλυσίδα II: GTGAAGTTACAGCTTCACCTGTGTAGCTAATTCAC

Η αλληλουχία **CACTTA**
GTGAAT αποτελεί τον υποκινητή του γονιδίου.

A. Να γράψετε ποια αλυσίδα είναι η μη κωδική και να σημειώσετε τα άκρα του τμήματος DNA. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

B. Ποια είναι η αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του γονιδίου;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

Γ. Όταν κατά τη διάρκεια της μετάφρασης ένα ριβόσωμα συναντά το κωδικόνιο λήξης του συγκεκριμένου mRNA, πόσοι δεσμοί υδρογόνου έχουν σπάσει μεταξύ των κωδικονίων και των αντικωδικονίων όσων tRNA έχουν μεταφέρει αμινοξέα στο ριβόσωμα αυτό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 9

2009

2. Κατά την αντιγραφή του DNA, το πριμόσωμα συνθέτει μικρά τμήματα DNA στις θέσεις έναρξης
3. Τι είναι ο γενετικός κώδικας (μονάδες 4) και για ποιο λόγο ονομάστηκε κώδικας τριπλέτας (μονάδες 3);

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

2010

1. Ένζυμο που χρησιμοποιεί ως καλούπι αλυσίδα DNA και συνθέτει αλυσίδα RNA είναι:
- η αντίστροφη μεταγραφάση.
 - η DNA πολυμεράση.
 - το πριμόσωμα.
 - η DNA ελικάση.

Μονάδες 5

Γ. Ένα ασυνεχές γονίδιο μεταγράφεται και παράγεται το πρόδρομο mRNA, το οποίο στη συνέχεια υφίσταται τη διαδικασία της ωρίμανσης. Να περιγράψετε όλους τους μηχανισμούς ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης μετά την ωρίμανση του mRNA έως και την παραγωγή λειτουργικού πρωτεϊνικού προϊόντος.

Μονάδες 8

2011

B. Η έκφραση των γονιδίων είναι γνωστό ότι υπόκειται σε ρύθμιση. Να εξηγήσετε πώς επιτυγχάνεται η γονιδιακή ρύθμιση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς στο επίπεδο της μετάφρασης.

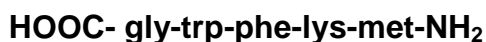
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ 3ο

A. Η αλληλουχία βάσεων που ακολουθεί αποτελεί ασυνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο.

3' TAATCTACTTTAAGATTGCGCACCCCTACTCTCCTTTT 5'
5' ATTAGATGAAATCTAACGCGTGGGGATGAGAGGAAAA 3'

Το μικρό πεπτίδιο που παράγεται από το εν λόγω γονίδιο αποτελείται κατά τη σύνθεσή του από την αλληλουχία αμινοξέων:

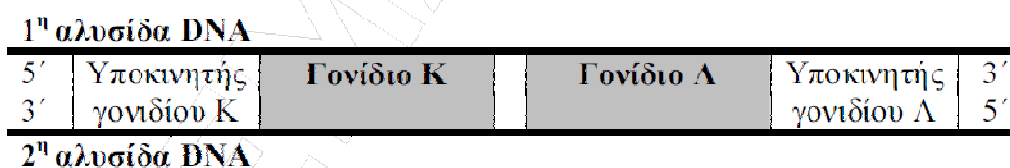


- i. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει αμέσως μετά τη μεταγραφή του γονιδίου, να σημειώσετε τα άκρα του και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- ii. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα προκειμένου να γίνει η μετάφραση και η σύνθεση του πεπτιδίου.
- iii. Περιγράψτε την διαδικασία με την οποία το mRNA που παράγεται από την μεταγραφή ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου μετατρέπεται σε μόριο έτοιμο για να μεταφραστεί. Πώς λέγονται τα σωματίδια που επιτελούν τη λειτουργία αυτή και ποια είναι η σύστασή τους;

ΜΟΝΑΔΕΣ 18 (7+4+7)

2012

A2. Στο σχήμα απεικονίζονται δύο γονίδια Κ και Λ και οι υποκινητές τους. Κωδική αλυσίδα είναι:



- α. η 1η αλυσίδα για το γονίδιο Κ και η 2η για το γονίδιο Λ.
- β. η 2η αλυσίδα για το γονίδιο Κ και η 1η για το γονίδιο Λ.
- γ. η 1η αλυσίδα και για τα δύο γονίδια.
- δ. η 2η αλυσίδα και για τα δύο γονίδια.

Μονάδες 5

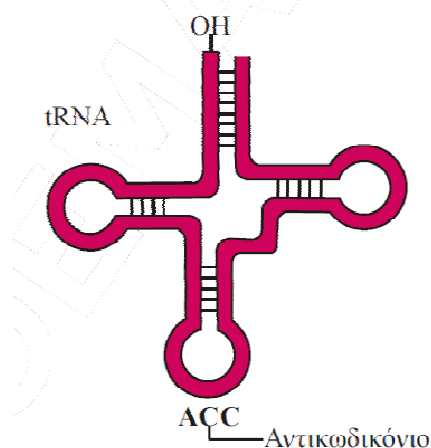
B4. Ποια είναι τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής και ποιος είναι ο ρόλος τους στη μεταγραφή των γονιδίων των ευκαρυωτικών κυττάρων;

Μονάδες 7

2013

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα απεικονίζεται το μόριο του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη (trp).



Δ1. Το tRNA αυτό κωδικοποιείται από το γονίδιο:

Αλυσίδα α: CGCTCCCGGGTTGTCTCAAAGC
Αλυσίδα β: GCGAGGGCCCAACAGAGTTTCG

- i. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες (α ή β) είναι η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα των δύο αλυσίδων.

ii. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του tRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του εν λόγω γονιδίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Η ακόλουθη αλληλουχία αποτελεί γονίδιο προκαρυωτικού κυττάρου που μεταγράφεται σε mRNA και μεταφράζεται σε πεπτιδική αλυσίδα.

Αλυσίδα 1: GGGGATCTGCGTACTCCAGGTAAATCTGTAGCC

Αλυσίδα 2: CCCCTAGACGCATGAGGTCCATTAGACATCGG

i. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες (1 ή 2) είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα των δύο αλυσίδων, αν γνωρίζετε ότι στη μετάφραση που θα ακολουθήσει της μεταγραφής συμμετέχει το παραπάνω tRNA.

ii. Να εξηγήσετε σε ποιο άκρο της μη κωδικής αλυσίδας (5' ή 3') βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου. iii. Να γράψετε τα αντικωδικόνια όλων των tRNA με τη σειρά που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση.

Μονάδες 12 (6+2+4)

Δ3. Τα γονίδια που κωδικοποιούν tRNA αποτελούν αλληλουχίες του γονιδιώματος των οργανισμών που μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται. Να αναφέρετε ποια άλλα τμήματα του γονιδιώματος των ευκαρυωτικών κυττάρων μεταγράφονται αλλά δεν μεταφράζονται.

Μονάδες 5

B4. Στο γονιδίωμα ενός βακτηρίου υπάρχουν δύο οπερόνια. Το ένα οπερόνιο αποτελείται από δύο (2) δομικά γονίδια και το άλλο από τρία (3) δομικά γονίδια. Το καθένα από τα οπερόνια έχει το δικό του ρυθμιστικό γονίδιο. α) Πόσα γονίδια υπάρχουν συνολικά και στα δύο οπερόνια; β) Πόσα mRNA παράγονται από το κάθε οπερόνιο; γ) Πόσες πρωτεΐνες κωδικοποιούνται από το κάθε οπερόνιο;

Μονάδες 7

2014

2. Πρωταρχικό τμήμα μήκους 15 ριβονουκλεοτιδίων περιέχει 5 A και 3 U. Οι δεσμοί υδρογόνου που σπάζουν κατά την αντικατάσταση του πρωταρχικού τμήματος είναι:

- A. 30
- B. 35
- Γ. 37
- Δ. 45

ΘΕΜΑ 4^ο

Η ανάλυση βάσεων σε ένα από τα θραύσματα του μιτοχονδριακού DNA έδειξε ότι περιέχεται η αλληλουχία βάσεων:

(α) AATTCTAAACATAT TTA AA ATGTTATATGATAAAGTGCATTTA TATATA AATACAG

(β) GATTTGTATA AATTT TACAATATACTATTTACGTA AAT ATATAT TTATGTCTCAA

Υποκινητής 1

Υποκινητής 2

Η αλληλουχία περιέχει ένα ακέραιο συνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί πεπτίδιο, τμήμα ενός άλλου γονιδίου, που επίσης κωδικοποιεί πεπτίδιο, καθώς και τους υποκινητές τους (οι οποίοι υποδεικνύονται με έντονα γράμματα).

i. Να εξηγήσετε ποιος είναι ο υποκινητής (1 ή 2) του ακέραιου γονιδίου και να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου που κωδικοποιεί το εν λόγω γονίδιο.

ii. Να γράψετε την αλληλουχία των πρώτων τεσσάρων αμινοξέων του πεπτιδίου που κωδικοποιεί το μη ακέραιο γονίδιο, χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

iii. Η ανάλυση του μιτοχονδριακού DNA ενός άνδρα και μιας γυναίκας έδειξε ότι έχουν πανομοιότυπη αλληλουχία βάσεων. Να γράψετε δύο πιθανές συγγενικές σχέσεις που μπορεί να έχουν τα άτομα αυτά και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 13 (7+2+4)

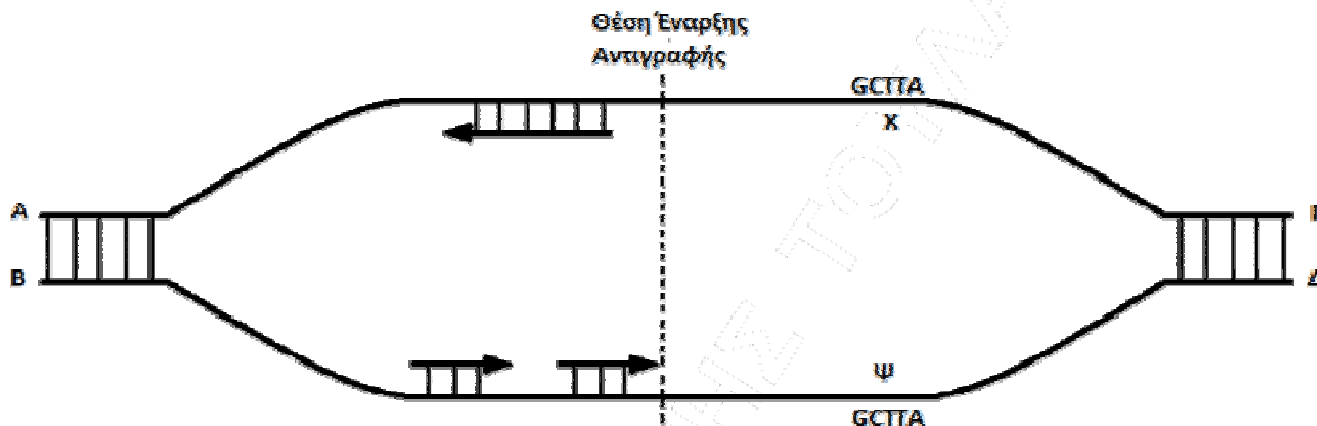
2015

B3. Να εξηγήσετε τι είναι η κυτταρική διαφοροποίηση; Δώστε πέντε παραδείγματα κυττάρων που προέρχονται από την διαφοροποίηση του ζυγωτού καθώς και μίας πρωτεΐνης που παράγουν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει μια θηλιά αντιγραφής.



α. Να σημειώσετε στις θέσεις Α-Δ τον προσανατολισμό των πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 4+3+1

β. Σε ποια περιοχή Χ ή Ψ ή και στις δύο μπορεί να δημιουργηθεί πρωταρχικό τμήμα 5'-UAAGC-3'; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1+3

γ. Αν η παραπάνω θηλιά αντιγραφής είναι η μοναδική στο μόριο του DNA, να εξηγήσετε ποια θα είναι η μορφή του (γραμμικό/κυκλικό - μονόκλωνο/δίκλωνο) και από ποια κατηγορία οργανισμών είναι πιθανόν να προέρχεται το παραπάνω μόριο του DNA.

Μονάδες 2

δ. Αν όλα τα πρωταρχικά τμήματα έχουν το ίδιο μήκος και στην κάθε ασυνεχή αλυσίδα δημιουργούνται 5 πρωταρχικά τμήματα, να εξηγήσετε πόσα ριβονουκλεοτίδια είναι απαραίτητα για την αντιγραφή του DNA στην παραπάνω θηλιά αντιγραφής.

Μονάδες 3

2016

A1. Δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA διπλασιάζεται δύο φορές σε περιβάλλον με ^{35}S . Μετά τον δεύτερο διπλασιασμό, ^{35}S θα περιέχουν:

- α.** δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες
- β.** καμία πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα
- γ.** τέσσερις πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες
- δ.** έξι πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες

Μονάδες 5