
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1-2-4-5

Θέμα 1^ο – Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που συμπληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

1. Στον ανθρώπινο καρυότυπο εντοπίζονται:
 - A. 46 χρωματίδες
 - B. 46 κεντρομερίδια
 - Γ. 46 βραχίονες
 - Δ. 46 μόρια DNA
2. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις αναμένετε να συναντήσετε ασυνεχή γονίδια;
 - A. σε βακτηριοφάγο λ
 - B. σε μιτοχόνδριο
 - Γ. σε βακτήριο του γένους *Mycobacterium*
 - Δ. σε ιό που προσβάλλει αναπνευστικά κύτταρα του ανθρώπου
3. Ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις συνιστά κλωνοποίηση;
 - A. η αντιγραφή μορίου DNA μέσω PCR
 - B. η μεταγραφή μιας μη κωδικής αλυσίδας γονιδίου
 - Γ. η σύνθεση cDNA από την αντίστροφη μεταγραφάση
 - Δ. η μετάφραση mRNA για τη σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας
4. Δύο γονείς ομάδας αίματος A δεν μπορούν να αποκτήσουν παιδί ομάδας αίματος:
 - A. A
 - B. 0
 - Γ. AB
 - Δ. όλα τα παραπάνω

5. Στο οπερόνιο της λακτόζης, καταστολέας χαρακτηρίζεται:

- A. η ίδια η λακτόζη
- B. μια αμινοξική αλληλουχία
- Γ. ο χειριστής
- Δ. μια νουκλεοτιδική αλληλουχία

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

Θέμα 2^ο

1. Να αντιστοιχίσετε έναν όρο της στήλης A με έναν όρο της στήλης B.

ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B
A1. Περιοριστικές ενδονουκλεάσες	B1. Γονίδιο
A2. Αποθήκευση γενετικής πληροφορίας	B2. Μεταγραφή και Μετάφραση
A3. Διατήρηση και μεταβίβαση γενετικής πληροφορίας	B3. Φορέας κλωνοποίησης
A4. Γονιδιακή έκφραση	B4. Αύξηση της θερμοκρασίας
A5. Βακτηριοφάγος λ	B5. Ιχνηθέτηση
A6. Αποδιάταξη	B6. Αυτοδιπλασιασμός
A7. Ανιχνευτές	B7. Βακτηριακά ένζυμα

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- A. γονότυπος
- B. φαινότυπος
- Γ. αλληλόμορφα

ΜΟΝΑΔΕΣ 2+3+3

3. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω προτάσεις στη σωστή σειρά, ώστε να περιγράφεται το φαινόμενο της γονιδιακής έκφρασης σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο:

- A. Το πρόδρομο mRNA ωριμάζει από τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.
- B. Η RNA πολυμεράση μεταγράφει τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου.
- Γ. Πολλά ριβοσώματα μεταφράζουν ταυτόχρονα το μόριο mRNA.

Δ. Το mRNA εξέρχεται του πυρήνα και μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα.

Ε. Παράγονται μεγάλες ποσότητες πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

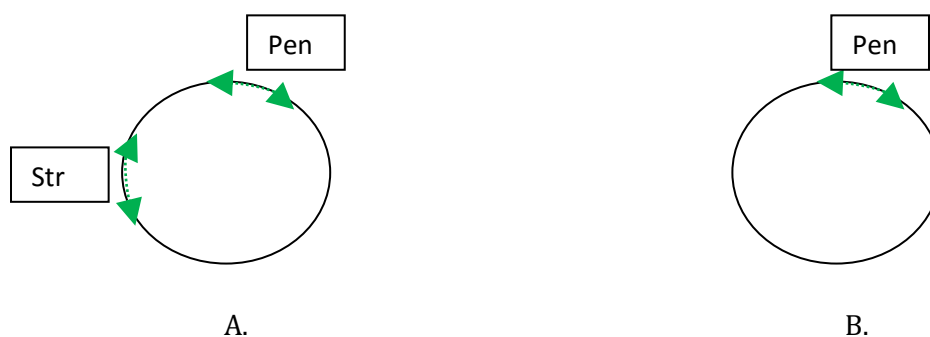
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

4. Να περιγράψετε τη δομή ενός ριβονουκλεοτιδίου.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο πλασμίδια, τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA, με σκοπό την κλωνοποίησή τους σε βακτήρια-ξενιστές.



Στο πλασμίδιο A εντοπίζονται δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά της πενικιλίνης και της στρεπτομυκίνης, ενώ στο πλασμίδιο B εντοπίζεται ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό της πενικιλίνης. Επιδρούμε με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση και στα δύο πλασμίδια.

A. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο πλασμίδια είναι καταλληλότερο, με δεδομένο ότι η ενδονουκλεάση κόβει μόνο σε μία θέση το κάθε πλασμίδιο, μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

B. Να περιγράψετε αναλυτικά τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε, **μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου σε βακτηριακή καλλιέργεια**, με σκοπό την επιλογή των βακτηρίων-ξενιστών που δέχτηκαν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

2. Σε τμήμα DNA χλωροπλάστη, επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Η αλληλουχία αναγνώρισης του ενζύμου εντοπίζεται συνολικά 3 φορές στο τμήμα DNA του χλωροπλάστη. Να αναφέρετε πόσα τμήματα θα προκύψουν (Μονάδα 1) και να υπολογίσετε τους δεσμούς που σπάνε συνολικά, χωρίς αιτιολόγηση (Μονάδες 6).

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

3. Μόριο DNA αποτελείται συνολικά από 103 νουκλεοτίδια. Να υπολογίσετε τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς του μορίου.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

Θέμα 4^ο

1. Η παρουσία του παράγοντα Rhesus (μιας πρωτεΐνης που βρίσκεται στη μεμβράνη των ερυθροκυττάρων) ελέγχεται από ένα επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο **R** ενώ η απουσία του από το υπολειπόμενο **r**. Σαν Rhesus θετικά (Rh^+) χαρακτηρίζονται τα άτομα που έχουν τον παράγοντα ενώ σαν Rhesus αρνητικά (Rh^-) χαρακτηρίζονται τα άτομα που δεν τον έχουν.

Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων ενός ζεύγους, όταν ο πατέρας ανήκει στην O ομάδα αίματος και είναι Rh^+ και η μητέρα ανήκει στην AB ομάδα αίματος και είναι Rh^- (μονάδες 8), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 5).

ΜΟΝΑΔΕΣ 13

2. Στα παρακάτω σχήματα, φαίνονται δύο γονίδια, τα οποία πρόκειται να μεταγραφούν.



ΓΟΝΙΔΙΟ Α.

ΓΟΝΙΔΙΟ Β.

Αφού αντιγράψετε τα σχήματα στο τετράδιό σας, να προσανατολίσετε τις αλυσίδες του κάθε γονιδίου (μονάδες 4) και να εντοπίσετε τη μη κωδική αλυσίδα για κάθε γονίδιο (μονάδες 4). Στη συνέχεια, να δηλώσετε με ένα βέλος την κατεύθυνση της μεταγραφής για κάθε γονίδιο ξεχωριστά (μονάδες 4).

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση των απαντήσεών σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 12

Επιμέλεια Θεμάτων

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD

ΛΥΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1-2-4-5

Θέμα 1^ο – Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που συμπληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

1. Στον ανθρώπινο καρυότυπο εντοπίζονται:

A. 46 χρωματίδες

B. 46 κεντρομερίδια

Γ. 46 βραχίονες

Δ. 46 μόρια DNA

2. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις αναμένετε να συναντήσετε ασυνεχή γονίδια;

A. σε βακτηριοφάγο λ

B. σε μιτοχόνδριο

Γ. σε βακτήριο του γένους *Mycobacterium*

Δ. σε ιό που προσβάλλει αναπνευστικά κύτταρα του ανθρώπου

3. Ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις συνιστά κλωνοποίηση;

A. η αντιγραφή μορίου DNA μέσω PCR

B. η μεταγραφή μιας μη κωδικής αλυσίδας γονιδίου

Γ. η σύνθεση cDNA από την αντίστροφη μεταγραφάση

Δ. η μετάφραση mRNA για τη σύνθεση πολυπεπτιδικής αλυσίδας

4. Δύο γονείς ομάδας αίματος A δεν μπορούν να αποκτήσουν παιδί ομάδας αίματος:

A. A

B. 0

Γ. AB

Δ. όλα τα παραπάνω

5. Στο οπερόνιο της λακτόζης, καταστολέας χαρακτηρίζεται:

A. η ίδια η λακτόζη

B. μια αμινοξική αλληλουχία

Γ. ο χειριστής

Δ. μια νουκλεοτιδική αλληλουχία

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

Θέμα 2^ο

1. Να αντιστοιχήσετε έναν όρο της στήλης Α με έναν όρο της στήλης Β.

A1- B7

A2- B1

A3- B6

A4- B2

A5- B3

A6- B4

A7- B5

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

Α. γονότυπος: ονομάζουμε το σύνολο των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού

Β. φαινότυπος: είναι η έκφραση των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού και αφορά την εξωτερική εμφάνιση και τη βιοχημική σύσταση

Γ. αλληλόμορφα: ονομάζουμε τα γονίδια που βρίσκονται στην ίδια γενετική θέση σε ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων και ελέγχουν την ίδια ιδιότητα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2+3+3

3. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω προτάσεις στη σωστή σειρά, ώστε να περιγράφεται το φαινόμενο της γονιδιακής έκφρασης σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο:

Σειρά: B → A → Δ → Γ → Ε

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

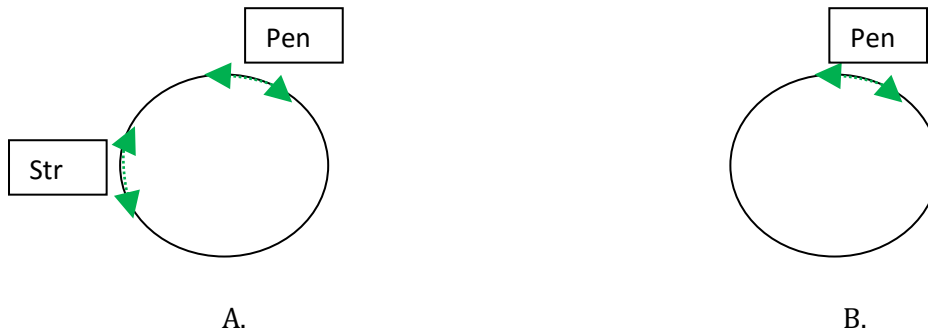
4. Να περιγράψετε τη δομή ενός ριβονουκλεοτιδίου.

Ένα ριβονουκλεοτίδιο αποτελείται από ένα σάκχαρο με πέντε άνθρακες, τη ριβόζη. Στον 1' άνθρακα είναι συνδεδεμένη μια από τις αζωτούχες βάσεις Α, U, G ή C. Στον 2' και 3' άνθρακα είναι συνδεδεμένη από μια υδροξυλομάδα. Στον 5' άνθρακα είναι συνδεδεμένη μια φωσφορική ομάδα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο πλασμίδια, τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA, με σκοπό την κλωνοποίησή τους σε βακτήρια-ξενιστές.



Στο πλασμίδιο A εντοπίζονται δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά της πενικιλίνης και της στρεπτομυκίνης, ενώ στο πλασμίδιο B εντοπίζεται ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό της πενικιλίνης. Επιδρούμε με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση και στα δύο πλασμίδια.

A. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο πλασμίδια είναι κατάλληλότερο, με δεδομένο ότι η ενδονουκλεάση κόβει μόνο σε μία θέση το κάθε πλασμίδιο, μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην πενικιλίνη.

Κατάλληλο πλασμίδιο θεωρείται το A καθώς ύστερα από την επίδραση της ενδονουκλεάσης θα έχει ένα ενεργό γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό. Συγκεκριμένα θα παραμείνει ενεργό το γονίδιο ανθεκτικότητας για την στρεπτομυκίνη, ενώ θα απενεργοποιηθεί το γονίδιο ανθεκτικότητας για την πενικιλίνη, εφόσον το ένζυμο θα κόψει μέσα σε αυτό. Ένα πλασμίδιο είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης μόνο εάν έχει ένα τουλάχιστον ενεργό γονίδιο ανθεκτικότητας σε κάποιο αντιβιοτικό.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

B. Να περιγράψετε αναλυτικά τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε, **μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου σε βακτηριακή καλλιέργεια**, με σκοπό την επιλογή των βακτηρίων-ξενιστών που δέχτηκαν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Το πλασμίδιο A κόπηκε μία φορά από την περιοριστική ενδονουκλεάση που χρησιμοποιήσαμε. Το κομμάτι DNA που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε, ανασυνδυάστηκε με το πλασμίδιο A εφόσον το είχαμε κόψει με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Ωστόσο κάποια πλασμίδια A έκλεισαν πριν προσλάβουν το κομμάτι DNA, άρα τα είδη πλασμιδίων που έχουμε είναι αυτά που ανασυνδυάστηκαν και αυτά που δεν ανασυνδυάστηκαν. Τα πλασμίδια αυτά τα εισάγουμε σε βακτηριακή καλλιέργεια. Τα βακτήρια της καλλιέργειας τα επεξεργαζόμαστε με ειδική κατεργασία έτσι ώστε τα τοιχώματά τους να γίνουν

παροδικά διαπερατά σε μακρομόρια. Κάποια βακτήρια μπορεί, ωστόσο να ξανακλείσουν πτιν προσλάβουν κάποιο DNA. Έτσι θα δημιουργηθούν τρεις διαφορετικές βακτηριακές καλλιέργειες.

1. Τα βακτήρια προσέλαβαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και είναι ανθεκτικά στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνης.
2. Τα βακτήρια προσέλαβαν μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο και είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά πενικιλίνης και στρεπτομυκίνης.
3. Τα βακτήρια δεν προσέλαβαν κανένα πλασμίδιο και δεν είναι ανθεκτικά σε κανένα αντιβιοτικό.

Για να διαπιστώσουμε ποιά βακτήρια προσέλαβαν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο παίρνουμε δείγματα από κάθε κατηγορία βακτηρίων και εισάγουμε το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη. Αυτά που θα πεθάνουν θα είναι τα βακτήρια που δεν προσέλαβαν καθόλου πλασμίδιο. Στη συνέχεια για να ξεχωρίσουμε τα βακτήρια των δυο πρώτων κατηγοριών παίρνουμε δείγματα και εισάγουμε το αντιβιοτικό πενικιλίνη. Τα βακτήρια που θα πεθάνουν θα είναι αυτά που επιθυμούμε να κλωνοποιήσουμε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

2. Σε τμήμα DNA χλωροπλάστη, επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Η αλληλουχία αναγνώρισης του ενζύμου εντοπίζεται συνολικά 3 φορές στο τμήμα DNA του χλωροπλάστη. Να αναφέρετε πόσα τμήματα θα προκύψουν (Μονάδα 1) και να υπολογίσετε τους δεσμούς που σπάνε συνολικά, χωρίς αιτιολόγηση (Μονάδες 6).

Τμήμα δίκλωνου κυκλικού DNA, το θεωρούμε γραμμικό. Έτσι η EcoRI αναγνωρίζει τρεις φορές την αλληλουχία της στο τμήμα αυτό και προκύπτουν τέσσερα κομμάτια DNA. Σπάνε συνολικά 6 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και 24 δεσμοί υδρογόνου (καλό θα ήταν πριν τον υπολογισμό των δεσμών, να δοθεί η αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης, χωρίς αιτιολόγηση).

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

3. Μόριο DNA αποτελείται συνολικά από 103 νουκλεοτίδια. Να υπολογίσετε τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς του μορίου.

Το μόριο αυτό είναι μονόκλωνο καθώς τα 103 νουκλεοτίδια δε μπορούν να δώσουν ακέραιο αριθμό ύστερα από τη διαίρεση με το 2. Αν το μόριο είναι κυκλικό, έχει 103 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Αν το μόριο είναι γραμμικό έχει 102 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς καθώς το πρώτο και το τελευταίο νουκλεοτίδιο δεν ενώνονται μεταξύ τους.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

Θέμα 4^ο

1. Η παρουσία του παράγοντα Rhesus (μιας πρωτεΐνης που βρίσκεται στη μεμβράνη των ερυθροκυττάρων) ελέγχεται από ένα επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο **R** ενώ η απουσία του από το υπολειπόμενο **r**. Σαν Rhesus θετικά (Rh⁺) χαρακτηρίζονται τα άτομα που έχουν τον παράγοντα ενώ σαν Rhesus αρνητικά (Rh⁻) χαρακτηρίζονται τα άτομα που δεν τον έχουν.

Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων ενός ζεύγους, όταν ο πατέρας ανήκει στην Ο ομάδα αίματος και είναι Rh⁺ και η μητέρα ανήκει στην AB ομάδα αίματος και είναι Rh⁻ (μονάδες 8), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 5).

P: άνδρας R_h ii * γυναίκα rrI^AI^B

1^η περίπτωση P: άνδρας Rr ii x γυναίκα rrI^AI^B

Γαμέτες: Ri, ri rI^A , rI^B

Ύστερα από την κατασκευή Punnett βρίσκουμε:

Γονοτυπική αναλογία 1 Rr I^Ai

1 Rr I^Bi

1 rr I^Ai

1 rr I^Bi

Φαινοτυπική αναλογία 1 [R, I^B]

1 [R, I^A]

1 [r, I^B]

1 [r, I^A]

2^η περίπτωση P: άνδρας RR ii x γυναίκα rrI^AI^B

Γαμέτες Ri rI^A , rI^B

Ύστερα από την κατασκευή Punnett βρίσκουμε:

Γονοτυπική αναλογία 1 Rr I^Ai

1 Rr I^Bi

Φαινοτυπική αναλογία 1 [R, I^B]

1 [R, I^A]

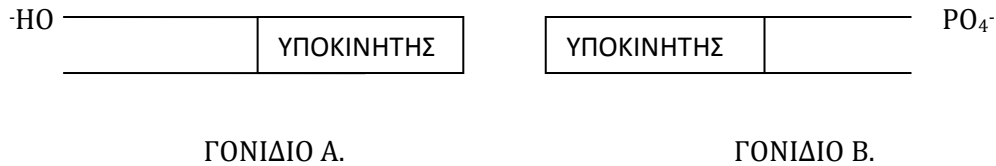
Για αιτιολόγηση

- Διατύπωση 2^{ου} Νόμου Mendel

- Ορισμοί γονιδίων συνεπικρατών, επικρατούς-υπολειπόμενου

ΜΟΝΑΔΕΣ 13

2. Στα παρακάτω σχήματα, φαίνονται δύο γονίδια, τα οποία πρόκειται να μεταγραφούν.



Αφού αντιγράψετε τα σχήματα στο τετράδιό σας, να προσανατολίσετε τις αλυσίδες του κάθε γονιδίου (μονάδες 4) και να εντοπίσετε τη μη κωδική αλυσίδα για κάθε γονίδιο (μονάδες 4). Στη συνέχεια, να δηλώσετε με ένα βέλος την κατεύθυνση της μεταγραφής για κάθε γονίδιο ξεχωριστά (μονάδες 4).

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση των απαντήσεών σας.

Για το γονίδιο Α :

Η πάνω αλυσίδα $3' \leftarrow 5'$

Η κάτω αλυσίδα $5' \rightarrow 3'$

Μη κωδική η κάτω αλυσίδα.

Το βέλος της μεταγραφής συνεπώς θα βρίσκεται απέναντι από τη μη κωδική αλυσίδα, θα ξεκινά μετά τον υποκινητή και θα έχει αντιπαράλληλο προσανατολισμό.

Για το γονίδιο Β :

Η πάνω αλυσίδα $3' \leftarrow 5'$

Η κάτω αλυσίδα $5' \rightarrow 3'$

Μη κωδική η πάνω αλυσίδα.

Το βέλος της μεταγραφής συνεπώς θα βρίσκεται απέναντι από τη μη κωδική αλυσίδα, θα ξεκινά μετά τον υποκινητή και θα έχει αντιπαράλληλο προσανατολισμό.

ΜΟΝΑΔΕΣ 12

Επιμέλεια Απαντήσεων

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD