

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

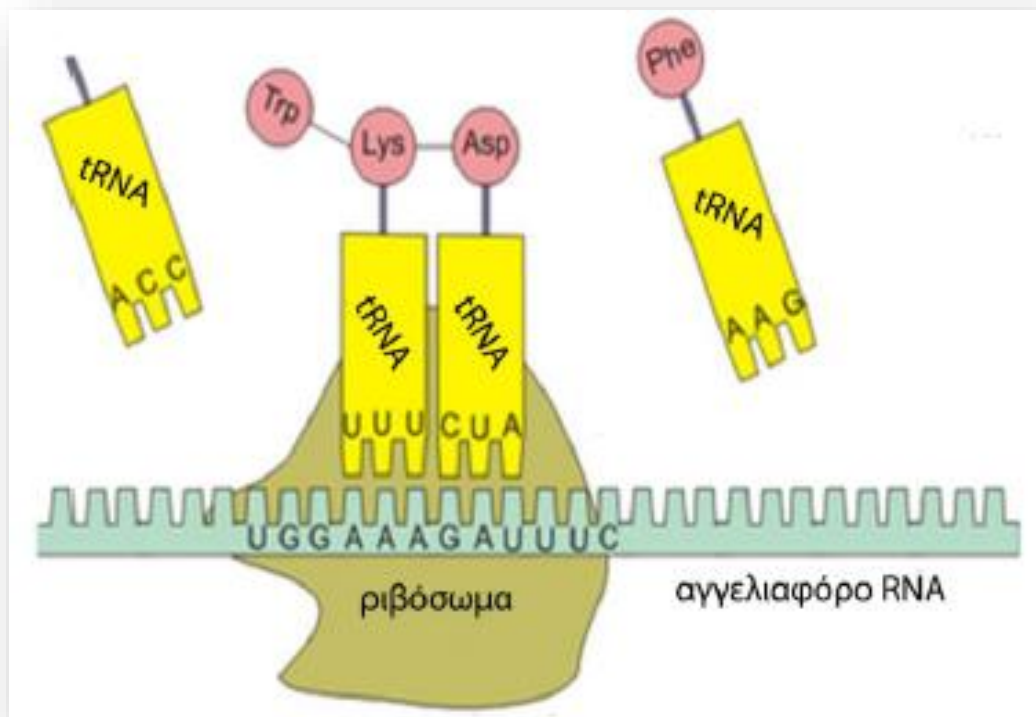
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ
ΑΠΟ ΤΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ: 1^ο – 2^ο – 4^ο
ΑΠΟ ΤΗ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ: 4^ο

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- A1. Στο στιγμιότυπο της παρακάτω εικόνας παρουσιάζεται η σύνθεση ενός τμήματος πολυπεπτιδίου. Η σωστή σειρά των αμινοξέων είναι:



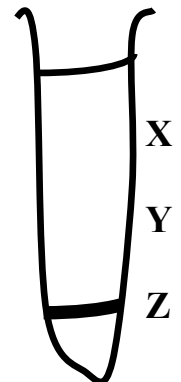
- A. HOOC – Phe – Asp – Lys – Trp – NH₂.
 B. H₂N – Phe – Asp – Lys – Trp – COOH.
 Γ. HOOC – Phe – Trp – Lys – Asp – NH₂.
 Δ. H₂N – Phe – Trp – Lys – Asp – COOH.

A2. Μία βακτηριακή πρωτεΐνη αποτελείται από 200 αμινοξέα. Το mRNA που την κωδικοποιεί διαθέτει:

- A. 600 νουκλεοτίδια.
 B. 603 νουκλεοτίδια.
 Γ. 201 νουκλεοτίδια.
 Δ. τίποτε από τα παραπάνω.

A3. Σε μια αποικία βακτηρίων, το DNA όλων των κυττάρων ήταν επισημασμένο με το βαρύ ισότοπο του αζώτου, ¹⁵N. Η καλλιέργεια στη συνέχεια αναπτύχθηκε σε θρεπτικό υλικό με το κανονικό ¹⁴N. Μετά την πρώτη διαίρεση έγινε εξαγωγή και εξέταση του DNA και η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε μετά τη δεύτερη διαίρεση. Η εικόνα απεικονίζει τη θέση της ζώνης του DNA στο Z, αμέσως μετά την ιχνηθέτηση του DNA. Ποια εικόνα θα παρουσιάζει η κατανομή του DNA στον δοκιμαστικό σωλήνα μετά την πρώτη και μετά τη δεύτερη κυτταρική διαίρεση;

| | Μετά την πρώτη διαίρεση | Μετά τη δεύτερη διαίρεση |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------|
| A. | Μισό στο X και μισό στο Y. | Ένα τέταρτο στο X, ένα τέταρτο στο Z και μισό στο Y. |
| B. | Μισό στο X και μισό στο Z. | Ένα τέταρτο στο X, ένα τέταρτο στο Z και μισό στο Y. |
| Γ. | Όλο στο Y. | Μισό στο X και μισό στο Y. |
| Δ. | Όλο στο Z. | Μισό στο Y και μισό στο Z. |



A4. Ποιο από τα παρακάτω δίκλιωνα μόρια DNA, που περιέχει μικρό γονίδιο αφού κοπεί με κατάλληλο περιοριστικό ένζυμο, μπορεί να αποτελέσει μέρος γονιδιωματικής βιβλιοθήκης;

- A. 5' – AAGGAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAAAGG – 3'
 3' – TTCC TTATACGGGTTTAAACCCACTATTTTCC – 5'
- B. 5' – AGTCAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAAGTC – 3'
 3' – TCAGTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTTCAG – 5'
- Γ. 5' – GGCCAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAAGGCC – 3'
 3' – CCGGTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTCCGG – 5'
- Δ. 5' – ACCAAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAACCA – 3'
 3' – TGGTTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTGGT – 5'

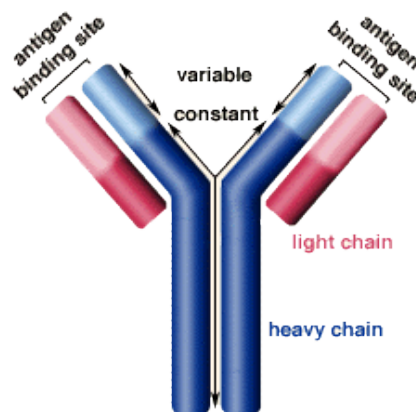
- A5.** Ποι(α/ες) από τις παρακάτω πρωτεΐνες, δεν αναγνωρίζ(ει/ουν) ειδικές αλληλουχίες στο δίκλωνο DNA;
- A. Οι μεταγραφικοί παράγοντες.
 - B. Οι DNA ελικάσες.
 - Γ. Οι DNA πολυμεράσες.
 - Δ. Ο καταστολέας.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να περιγράψετε την επιμήκυνση της πρωτεϊνοσύνθεσης και να αναφέρετε ποιοι δεσμοί σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της έναρξης και της επιμήκυνσης της πρωτεϊνοσύνθεσης και μεταξύ ποιων βιομορίων, με βάση τις γνώσεις σας από το σχολικό βιβλίο.
- Μονάδες 10**
- B2.** Ένα μόριο αντισώματος αποτελείται από **4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες**, δύο όμοιες μικρές (ελαφριές αλυσίδες) και δύο όμοιες μεγάλες (βαριές αλυσίδες), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΟΣ



Με βάση αυτή την πληροφορία να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- I.** Πόσα είδη **mRNA** είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση ενός μορίου αντισώματος;
- II.** Σε ποιο οργανίδιο του ευκαρυωτικού κυττάρου σχηματίζονται αυτά τα **mRNA** μόρια και με ποια διαδικασία; (Ονομαστική αναφορά).
- III.** Σε ποια οργανίδια του ευκαρυωτικού κυττάρου παράγονται οι πολυπεπτιδικές αλυσίδες των αντισωμάτων; (Ονομαστική αναφορά).

- IV.** Πόσα μόρια νερού απαιτούνται για την υδρόλυση όλων των πεπτιδικών δεσμών του αντισώματος; Δίνετε ότι κάθε μόριο αντισώματος αποτελείται από 208 αμινοξέα.
- V.** Πόσα αμινικά και πόσα καρβοξυλικά άκρα έχει ένα μόριο αντισώματος; (Ονομαστική αναφορά).

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- I.** Τι γνωρίζετε για το ρόλο των πλασμιδίων μέσα στα βακτήρια;
- II.** Ποιος ο ρόλος τους στη **Γενετική Μηχανική**;

Μονάδες 10

Γ2. Σε παρατήρηση κυττάρου με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο παρατηρούμε ένα γραμμικό μόριο **RNA** να έχει το ένα άκρο του σε ριβόσωμα και το άλλο του άκρο στο DNA μόριο του κυττάρου. Με βάση αυτή την πληροφορία να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- I.** Να δείξετε αν το κύτταρο αυτό μπορεί να είναι ανθρώπινο.
- II.** Να γράψετε ό,τι γνωρίζετε για αυτό το DNA μόριο του κυττάρου. Σας δίνεται ότι το μόριο αυτό έχει 100 φορές μεγαλύτερο μέγεθος από τα υπόλοιπα μόρια DNA του κυττάρου που είναι ισομεγέθη μεταξύ τους.
- III.** Να γράψετε αν το **5'** άκρο του **RNA** μορίου βρίσκεται σε επαφή με το DNA ή με το ριβόσωμα.

Μονάδες 6

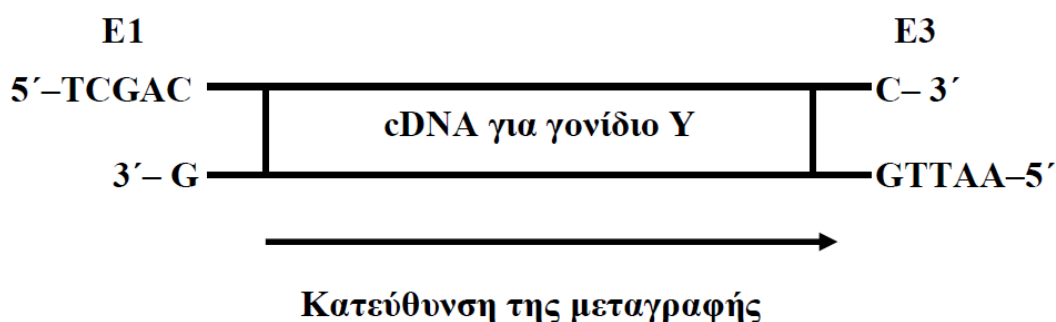
Γ3. Ένα βακτήριο που δεν περιέχει πλασμίδιο, μετασχηματίζεται με ένα πλασμίδιο και πολλαπλασιάζεται κάθε 20 λεπτά.

- I.** Μπορείτε να υπολογίσετε τον ακριβή αριθμό βακτηρίων μετά από 18 ώρες;
- II.** Μπορείτε να υπολογίσετε τον ακριβή αριθμό πλασμιδίων μετά από 18 ώρες;
- III.** Μπορείτε να υπολογίσετε τον ελάχιστο αριθμό πλασμιδίων μετά από 18 ώρες;

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

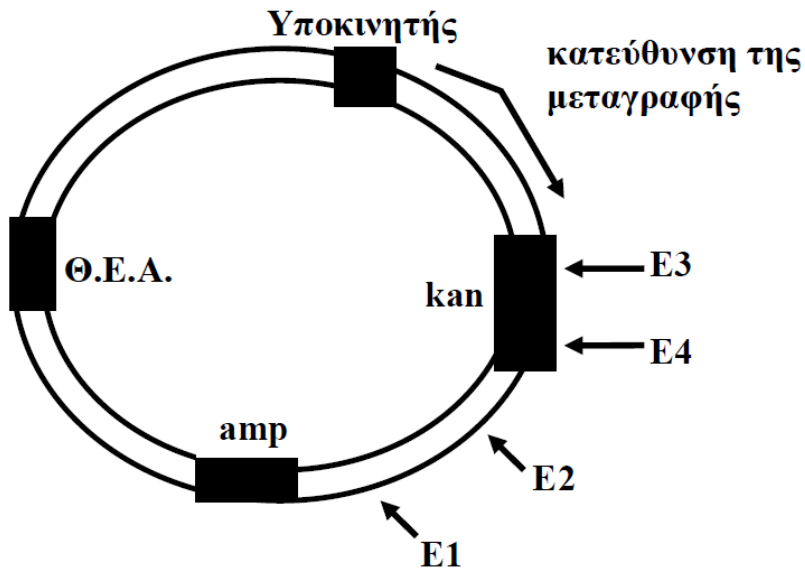
Έστω ένα **γονίδιο Y** (ασυνεχές) που κωδικοποιεί μία φαρμακευτική πρωτεΐνη η οποία παράγεται σε ένα ανθρώπινο κυτταρικό τύπο. Επιδιώκοντας την έκφραση αυτού του γονιδίου σε βακτηριακά κύτταρα, συνθέτουμε το **δίκλωνο cDNA** του γονιδίου όπως φαίνεται στην **εικόνα 1**. Το **δίκλωνο cDNA** φέρει στα άκρα του και εκτός των περιοχών των κωδικονίων του γονιδίου, θέσεις που αναγνωρίζουν δύο διαφορετικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες (**E1** και **E3**), οι οποίες όταν επιδράσουν στο δίκλωνο **cDNA** αφήνουν τα μονόκλινα άκρα όπως φαίνεται στην **εικόνα 1**.



Εικόνα 1

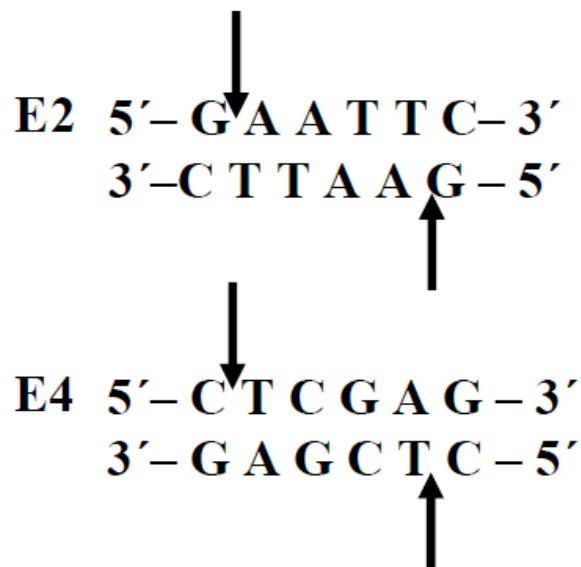
- Δ1.** Ποιες είναι οι ειδικές αλληλουχίες μήκους 6 ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η κάθε μία από τις **περιοριστικές ενδονουκλεάσες (E1 και E3)**, που χρησιμοποιήθηκαν; Να γραφούν οι αλληλουχίες με τα 5' και 3' άκρα τους.
- Μονάδες 6**
- Δ2.** Ποια από τα παρακάτω συστατικά του ανθρώπινου γονιδίου Y, δεν υπάρχουν στο cDNA γονίδιο:
- υποκινητής;
 - εξώνια;
 - εσώνια;
 - 5' αμετάφραστη περιοχή;
 - 3' αμετάφραστη περιοχή;
 - αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής;
 - κωδικόνιο λήξης της μετάφρασης;
 - κωδικόνιο που κωδικοποιεί ένα αμινοξύ το οποίο απομακρύνεται κατά την ωρίμανση της πρωτεΐνης, που συμβαίνει στο σύμπλεγμα του **Golgi**.
- Μονάδες 3**
- Δ3.** Θέλουμε να ενσωματώσουμε το **cDNA** του γονιδίου Y στο πλασμίδιο της **εικόνας 2**. Το πλασμίδιο διαθέτει τις θέσεις που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες **E1, E2, E3** και **E4**. Στις θέσεις **amp** και **kan** του πλασμιδίου βρίσκονται τα γονίδια ανθεκτικότητας στα

αντιβιοτικά **αμπικιλίνη** και **καναμυκίνη** αντίστοιχα. Η **Θ.Ε.Α.** απεικονίζει τη **Θέση Έναρξης της Αντιγραφής** του πλασμιδίου.



ΕΙΚΟΝΑ 2

Στην **εικόνα 3** απεικονίζονται οι ειδικές αλληλουχίες DNA που αναγνωρίζονται από τις **περιοριστικές ενδονουκλεάσες E2 και E4** και με τα **βέλη** υποδηλώνονται οι θέσεις που κόβονται οι αλυσίδες.

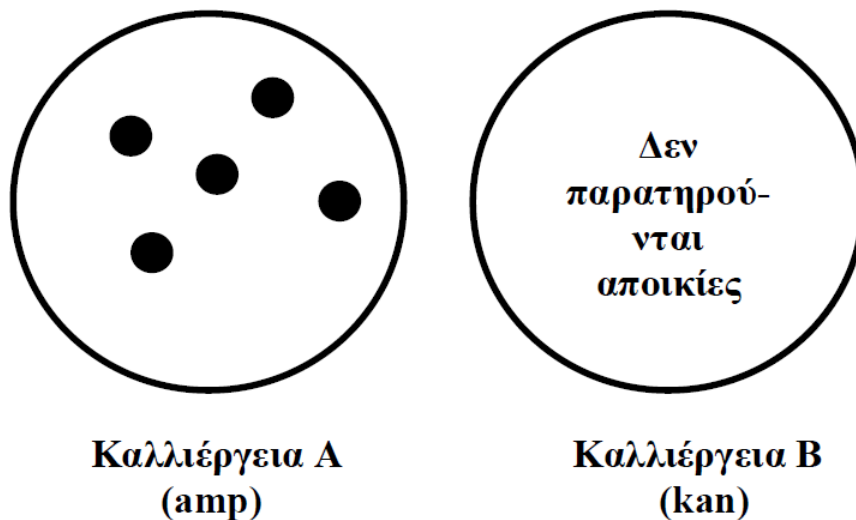


ΕΙΚΟΝΑ 3

Ποιο ή ποια ένζυμο θα χρησιμοποιήσουμε για να κόψουμε το πλασμίδιο έτσι ώστε να ενσωματώσει το **cDNA** και να επιτύχουμε την έκφρασή του από τον υποκινητή του πλασμιδίου της **εικόνας 2**; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

- Δ4.** Στη συνέχεια της διαδικασίας κλωνοποίησης του γονιδίου, χρησιμοποιούμε ως ξενιστές, κύτταρα του βακτηρίου **E. coli**. Τα βακτήρια αυτά δεν περιέχουν πλασμίδιο, δεν παράγουν καμία **περιοριστική ενδονουκλεάση** και είναι ευαίσθητα και στα δύο αντιβιοτικά. Μετά τη διαδικασία μετασχηματισμού, τα μισά από τα μετασχηματισμένα βακτήρια καλλιεργούνται σε στερεό θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό **αμπικιλίνη (καλλιέργεια Α)** και τα άλλα μισά καλλιεργούνται σε στερεό θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό **καναμυκίνη (καλλιέργεια Β)**. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην **εικόνα 4**. Κάθε μαυρισμένη τελίτσα της **καλλιέργειας Α**, αντιπροσωπεύει και μία αποικία που αναπτύχθηκε στο στερεό θρεπτικό υλικό.



Εικόνα 4

Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα της ανάπτυξης των **καλλιεργειών Α** και **Β**, όπως αυτά απεικονίζονται στην **εικόνα 4**.

Μονάδες 4

- Δ5.** Να προσδιορίσετε τον αριθμό των μετασχηματισμένων βακτηρίων που αρχικά τοποθετήθηκαν στο στερεό θρεπτικό υλικό σε κάθε ένα από τα τρυβλία της **εικόνας 4**.

Μονάδες 4

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!!

