

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ
ΒΙΒΗ ΑΥΓΟΥΛΕΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. Α.

A2. Δ.

A3. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

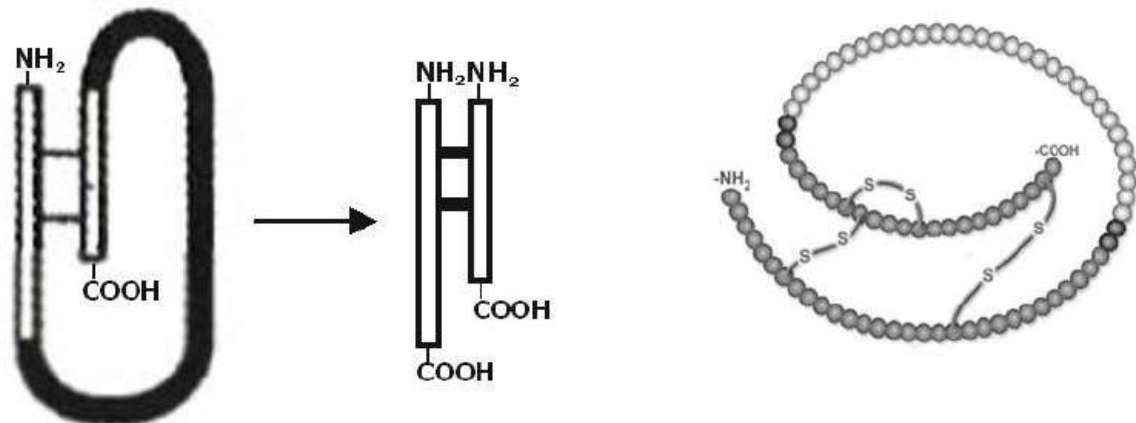
i. Γ.

ii. Α.

A4. Α.

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:



- a. Οι πολυπεπτιδικές αλυσίδες αποτελούνται από αμινοξέα που ενώνονται με πεπτιδικό δεσμό. Ανεξάρτητα από τον αριθμό των αμινοξέων που υπάρχουν σε μια πολυπεπτιδική αλυσίδα το ένα άκρο θα έχει ελεύθερη μια αμινομάδα και το άλλο μια καρβοξυλομάδα. Η ινσουλίνη είναι μια πρωτεϊνική

ορμόνη η οποία προκύπτει στα παγκρεατικά κύτταρα ύστερα από μετα – μεταφραστική τροποποίηση της προϊνσουλίνης, μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας που παράγεται κατά την μετάφραση του αντίστοιχου γονιδίου. Κατά την τροποποίηση αυτή απομακρύνεται ένα ενδιάμεσο πεπτίδιο οπότε προκύπτει η ινσουλίνη που αποτελείται από 2 πεπτιδικές αλυσίδες ενωμένες με ομοιοπολικούς δεσμούς (δισουλφιδικοί δεσμοί). Η προϊνσουλίνη επομένως είναι ένα ενιαίο μόριο όπου στο ένα άκρο υπάρχει $-NH_2$ και στο άλλο $-COOH$. Όταν απομακρύνεται το ενδιάμεσο τμήμα τότε προκύπτουν δύο πεπτιδικές αλυσίδες με άκρα:



- β. Οι δεσμοί που συνδέουν τα δύο πεπτίδια ονομάζονται δισουλφιδικοί δεσμοί. Είναι ομοιοπολικοί δεσμοί που αναπτύσσονται μεταξύ δύο κυστεϊνών.
- γ. Η ινσουλίνη έχει 51 αμινοξέα σε 2 πεπτιδικές αλυσίδες, επομένως έχω: $\text{Π.}\Delta = \text{Αριθ. αμινοξέων} - 2 = 51 - 2 = 49$.

B2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- I → 2 [Το βακτήριο *E. coli* μεταβολίζει γαλακτόζη και η κλειστή του καλλιέργεια, εμφανίζει τις διαδοχικές φάσεις: λανθάνουσα – εκθετική – στατική – θανάτου.]
- II → 3 [Ο μονοκύτταρος μύκητας *S. cerevisiae*, είναι προαιρετικά αερόβιος (ζύμη αρτοποιίας). Γνωρίζουμε ότι: Συνεχής καλλιέργεια: Σ' αυτό τον τύπο καλλιέργειας οι μικροοργανισμοί τροφοδοτούνται συνεχώς με θρεπτικά συστατικά. Ταυτόχρονα, απομακρύνονται από την καλλιέργεια κύτταρα και άχρηστα προϊόντα. Έτσι, επιτυγχάνεται στον πληθυσμό της καλλιέργειας δυναμική ισορροπία, δηλαδή σταθερός ρυθμός αύξησης των κυττάρων – σταθερός ρυθμός απομάκρυνσης των κυττάρων = σταθερός πληθυσμός κυττάρων, στον δεδομένο εξ αρχής, σταθερό ενεργό όγκο του βιοαντιδραστήρα – χημειοστάτη)]

- III → 1 [Το βακτήριο E. coli καταβολίζει κατά προτεραιότητα και κατά προτίμηση γλυκόζη και μετά την εξάντληση της γλυκόζης, αρχίζει τον καταβολισμό της εναλλακτικής πηγής άνθρακα – καμπύλη διαύξεσης.]
- IV → 5 [Σταδιακή θανάτωση των ατόμων του πληθυσμού που δεν εμφανίζουν ανθεκτικότητα ή εμφανίζουν μειωμένη ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό και επικράτηση στον πληθυσμό μόνο των πλέον ανθεκτικών ατόμων και των απογόνων τους.]
- V → 6 [Το Lactobacillus sp. είναι οξεόφιλο βακτήριο, η προσθήκη βασικού διαλύματος NaOH κατά την εκθετική φάση, θανατώνει τον πληθυσμό, οπότε η επανεκκίνηση της κλειστής καλλιέργειας γίνεται με εκ νέου εμβολιασμό, το ύψος της καλλιέργειας στην στατική φάση θα καθοριστεί από την αρχική συγκέντρωση του θρεπτικού υλικού σε θρεπτικά συστατικά στην τελευταία επανεκκίνηση της καλλιέργειας.]
- VI → 4 [Με την επίτευξη της στατικής φάσης, ρυθμίζεται η εισροή και η εκροή του συνεχούς συστήματος ώστε αυτό να διατηρεί το περιβάλλον της στατικής φάσης σταθερό, ώστε ο μύκητας να παράγει μεγάλες ποσότητες αντιβιοτικού.]
- VII → 7 [Μη επιτυχημένο χημειοστατικό σύστημα (βλέπε ορισμό στην περίπτωση II – 3), που αδυνατεί να σταθεροποιήσει την εισροή-εκροή στο βιοαντιδραστήρα, αποτυγχάνοντας να επιτύχει σταθερότητα πληθυσμού σε συνάρτηση με το χρόνο (δυναμική ισορροπία)]

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- α. Γνωρίζοντας ότι η RNA πολυμεράση ενώνεται με τον υποκινητή, με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων, και συνθέτει RNA με κατεύθυνση 5' προς 3', συμπεραίνουμε ότι ο υποκινητής βρίσκεται στην πλευρά που η κωδική έχει

το 5' άκρο και η μη κωδική το 3' άκρο της. Έτσι, στο γονίδιο του snRNA η πάνω αλυσίδα είναι η μη κωδική και η κάτω η κωδική. Το snRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου θα φέρει συμπληρωματικά ριβονουκλεοτίδια των δεοξυριβονουκλεοτιδίων της μη κωδικής και θα είναι αντιπαράλληλό της.

snRNA: 5' – GUACUUACCUG – 3'

Στο γονίδιο της συνθετάσης της ασπαραγίνης αναζητούμε κωδικόνιο έναρξης (στην κωδική αλυσίδα 5' – ATG – 3'), γιατί πρόκειται για την αρχή του γονιδίου, και, καθώς ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής, μη επικαλυπτόμενος και κώδικας τριπλέτας, μη υπολογίζοντας την αλληλουχία του εσωνίου, δεν θα πρέπει να εντοπιστεί κωδικόνιο λήξης. Εντοπίζεται κωδικόνιο έναρξης και στις δυο αλυσίδες και σε καμία δεν εντοπίζεται κωδικόνιο λήξης (στην επάνω αλυσίδα εντοπίζεται ακόμη ένα 5' – ATG – 3' αλλά το αμέσως επόμενο κωδικόνιο είναι το 5' – TAA – 3' που αντιστοιχεί σε κωδικόνιο λήξης).

Το mRNA που θα προκύψει αν η κωδική αλυσίδα είναι η επάνω:

5' – UUACUUA – AUG – AAU – GUA – [CAGGUAAGUAC....] – AAC – GAC – GAU – AC... – 3'

Το mRNA που προκύψει αν η κωδική αλυσίδα είναι η κάτω:

5' – A – AUG – AAU – UAC – UUA – CAU – [GUCCAUUCAUG....] – UUG – CUG – CUA – UG.... – 3'

Το snRNA του πάνω γονιδίου συμμετέχει στην απομάκρυνση του εσωνίου με τη βοήθεια της συμπληρωματικότητας. Παρατηρούμε ότι, είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο του εσωνίου μόνο αν η κωδική αλυσίδα είναι η επάνω.

- β.** Γνωρίζοντας ότι η RNA πολυμεράση ενώνεται με τον υποκινητή, με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων, και συνθέτει RNA με κατεύθυνση 5' προς 3', συμπεραίνουμε ότι ο υποκινητής βρίσκεται στην πλευρά που η κωδική έχει το 5' άκρο και η μη κωδική το 3' άκρο της. Έτσι, στο γονίδιο που είναι ενσωματωμένο στο πλασμίδιο η πάνω αλυσίδα είναι η κωδική και η κάτω η μη κωδική. Το RNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου θα φέρει

συμπληρωματικά ριβονουκλεοτίδια των δεοξυριβονουκλεοτιδίων της μη κωδικής και θα είναι αντιπαράλληλο της.

RNA: 5' – GUACUUACCUGUACAU – 3'

- γ. Παρατηρούμε ότι το RNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου που ενσωματώθηκε στο πλασμίδιο T1 είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο τμήματος του γονιδίου της συνθετάσης της ασπαραγίνης.

3' -UACAUGUCCAUUCAUG-5'
5' -UUACUUAAUGGAAUGUACAGGUAAGUAC...AACGACGAUAC...3'

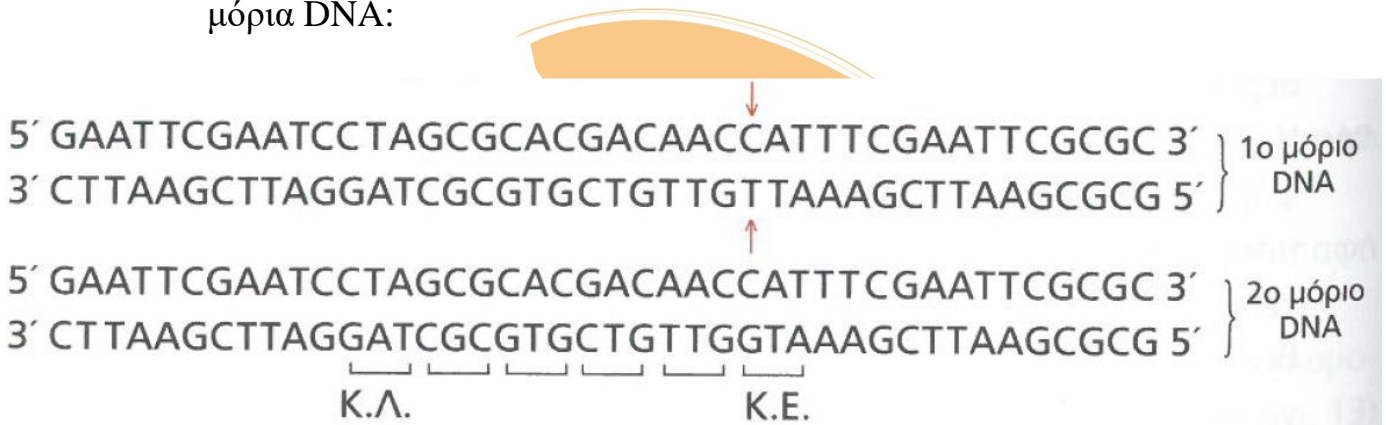
Η σύνδεση των δύο RNA έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δίκλωνου RNA, το οποίο θα καταστραφεί από ειδικούς μηχανισμούς του κυττάρου. Άρα, το mRNA που είναι υπεύθυνο για τη συνθετάση της ασπαραγίνης δε θα οδηγηθεί στο κυτταρόπλασμα για μετάφραση. Η σύνδεση του RNA που αποτελεί προϊόν της μεταγραφής του γονιδίου που είχε εισαχθεί στο πλασμίδιο αποτελεί παρέμβαση στο επίπεδο μετά τη μεταγραφή καθώς το σημείο στο οποίο ενώνεται το RNA περιλαμβάνει το εσώνιο μη αφήνοντας τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια να πραγματοποιήσουν την ωρίμανση του.

- Γ2.** Ο *Lactobacillus* έχει αυξημένο ρυθμό ανάπτυξης σε pH 4 – 5. Οπότε το σχήμα B είναι η σωστή απεικόνιση, όπου ο ρυθμός ανάπτυξης κορυφώνεται όταν το pH είναι 4 – 5.

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Η αντιγραφή πραγματοποιείται με κατεύθυνση 5' προς 3'. Λόγω του ότι σε ένα μόριο DNA οι δύο αλυσίδες είναι συμπληρωματικές, ο ένας κλώνος αντιγράφεται συνεχώς και ο άλλος ασυνεχώς. Αφού η πάνω αλυσίδα, η μη κωδική αντιγράφεται συνεχώς, η θέση έναρξης είναι στο **σημείο Β**.
- Δ2.** Μετά το τέλος της αντιγραφής προκύπτουν τα παρακάτω δίκλιωνα μόρια DNA:



- Δ3.** Στο πρώτο μόριο το σφάλμα έγινε στην κωδική αλυσίδα. Όμως η RNA πολυμεράση μεταγράφει τη μη – κωδική άρα θα παραχθεί το φυσιολογικό πεπτίδιο. Στο δεύτερο μόριο δεν υπάρχει κάποια μετάλλαξη, επομένως πάλι παράγεται το φυσιολογικό πεπτίδιο.
- Δ4.** Επιλέγεται η **E3** η οποία κόβει πριν το κωδικόνιο έναρξης και μετά το κωδικόνιο λήξης. Επιπροσθέτως κόβει το πλασμίδιο μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας της **αμπικιλίνης**. Έτσι με το αντιβιοτικό **πενικιλίνη** θα σκοτώσουμε τα μη – μετασχηματισμένα βακτήρια. Κατόπιν δημιουργώντας αντίγραφο καλλιέργεια σε στερεό θρεπτικό με **αμπικιλίνη** θα βρω τα μετασχηματισμένα βακτήρια που περιέχουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.