

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή την φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Το ωάριο ενός ποντικού έχει 20 μόρια DNA. Ο καρύοτυπος ενός φυσιολογικού ποντικού αποτελείται από:

- α. 20 χρωμοσώματα
- β. 40 χρωμοσώματα
- γ. 20 μόρια DNA
- δ. 40 μόρια DNA.

**Μονάδες 5**

**A2.** Οι μεταγραφικοί παράγοντες αποτελούνται από

- α. σάκχαρα
- β. νουκλεοτίδια
- γ. αμινοξέα
- δ. νουκλεοτίδια ή αμινοξέα ανάλογα με το αν πρόκειται για υποκινητή προκαρυωτικού ή ευκαρυωτικού κυττάρου.

**Μονάδες 5**

**A3.** Ένα ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση της μίτωσης περιλαμβάνει:

- α. 2 χρωματίδες και 2 μόρια DNA
- β. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 4 αλυσίδες DNA
- γ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 8 μόρια DNA
- δ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 8 αλυσίδες DNA.

**Μονάδες 5**

**A4.** Το χλωροπλαστικό DNA έχει

- α. δύο θέσεις έναρξης της αντιγραφής
- β. πολλές θέσεις έναρξης της αντιγραφής
- γ. μία θέση έναρξης της αντιγραφής
- δ. τρεις θέσεις έναρξης της αντιγραφής.

**Μονάδες 5**

**A5.** Το γονίδιο της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης Α εκφράζεται στα πρόδρομα ερυθροκύτταρα. Ο υποκινητής του γονιδίου αυτού μπορεί να περιέχεται:

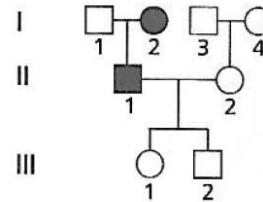
**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ**

- α. μόνο στη γονιδιωματική βιβλιοθήκη του ανθρώπου
- β. μόνο στη cDNA βιβλιοθήκη των πρόδρομων ερυθροκυττάρων
- γ. και στις δύο βιβλιοθήκες
- δ. σε καμία από τις δύο βιβλιοθήκες.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Το διπλανό γενεαλογικό δέντρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονομής μιας μονογονιδιακής ασθένειας. Να εξηγήσετε πόσα χρωμοσώματα έχει κληρονομήσει το άτομο III<sub>2</sub> από τα άτομα I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> και II<sub>3</sub>.



**Μονάδες 6**

**B2.** Έχουμε στην διάθεσή μας την γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός ανθρώπου και την cDNA βιβλιοθήκη ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου του ανθρώπου. Σημειώστε με το σύμβολο (+) ή (-) στις στήλες II και III το θετικό ή αρνητικό σήμα υβριδοποίησης αντίστοιχα, των μορίων ανιχνευτών της στήλης I. Δίνεται ότι η αιμοσφαιρίνη HbA παράγεται από τα πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια και αποτελείται από 2 α και 2 β πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

	<b>Στήλη I</b>	<b>Στήλη II</b>	<b>Στήλη III</b>
	<b>Ανιχνευτής</b>	<b>Γονιδιωματική Βιβλιοθήκη Ανθρώπου</b>	<b>cDNA βιβλιοθήκη πρόδρομου ερυθροκυττάρου</b>
<b>1</b>	Γονιδίου της RNA πολυμεράσης		
<b>2</b>	Γονιδίων αλυσιδών –β της HbA		
<b>3</b>	1 <sup>ου</sup> εσωνίου γονιδίου αλυσιδών –α της HbA		
<b>4</b>	Υποκινητή γονιδίου αλυσιδών –β της HbA		
<b>5</b>	Ανθρωπίνου γονιδίου rRNA μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας		
<b>6</b>	5'αμετάφραστης περιοχής του γονιδίου μιας ιστόνης		
<b>7</b>	Ανθρωπίνου γονιδίου του tRNA σερίνης		
<b>8</b>	Γονιδίου της βακτηριακής RNA πολυμεράσης		

**Μονάδες 6**

**B3.** Να τοποθετήσετε τα παρακάτω γεγονότα στη σωστή σειρά, γράφοντας τον αριθμό του κάθε γεγονότος στη σειρά, ώστε να φαίνεται η σωστή ακολουθία των διαφόρων φάσεων ενεργοποίησης της μη ειδικής άμυνας, και του ανοσοβιολογικού συστήματος (ειδικής άμυνας) κατά την πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση.

1. Έκκριση των αντισωμάτων
2. Ενεργοποίηση των κατασταλτικών T-λεμφοκυττάρων
3. Αντιγονοπαρουσίαση από τα μακροφάγα
4. Έκκριση ουσιών από τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, ώστε να ενεργοποιήσουν άλλα κύτταρα του ανοσοβιολογικού συστήματος
5. Αναγνώριση του συμπλόκου αντιγόνου-αντισώματος από τα μακροφάγα
6. Φαγοκυττάρωση του αντιγόνου από τα μακροφάγα
7. Είσοδος του αντιγόνου
8. Δημιουργία πλασματοκυττάρων
9. Ενεργοποίηση των βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων
10. Ενεργοποίηση των B-λεμφοκυττάρων

**Μονάδες 5**

**B4.** Τι είδους αδένες περιέχονται στο δέρμα και ποιος είναι ο ρόλος τους;

**Μονάδες 3**

**B5.** Να αντιστοιχίσετε τους μικροοργανισμούς της στήλης I με τις ασθένειες που προκαλούν στην στήλη II.

**Μονάδες 5**

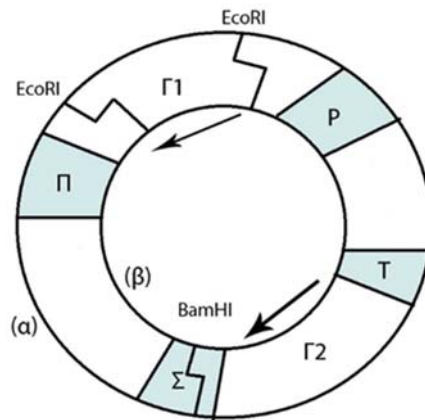
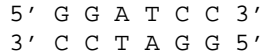
<b>Στήλη I</b>	<b>Στήλη II</b>
1. <i>Treponema pallidum</i>	A. Ασθένεια του ύπνου
2. <i>Vibrio cholerae</i>	B. Σύφιλη
3. <i>Candida albicans</i>	Γ. AIDS
4. Τρυπανόσωμα	Δ. Κολπίτιδα
5. Ιός HIV	E. Χολέρα

### **ΘΕΜΑ Γ**

Στο πλασμίδιο του σχήματος απεικονίζονται δύο γονίδια ( $G_1$ ,  $G_2$ ) και οι αλληλουχίες Π, Ρ, Τ, Σ που βρίσκονται εκατέρωθεν των γονιδίων και αποτελούν απαραίτητες αλληλουχίες για την έναρξη και ολοκλήρωση της μεταγραφής τους. Το γονίδιο  $G_1$  προσδίδει στο βακτήριο ανθεκτικότητα στην καναμυκίνη, ενώ το  $G_2$  είναι προσδίδει

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη. Επιπλέον, στο πλασμίδιο σημειώνονται και οι θέσεις που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI και BamHI, καθώς και ο προσανατολισμός με τον οποίο κόβουν το DNA. Η BamHI κόβει μεταξύ δύο G όταν αναγνωρίζει την αλληλουχία:



**Γ1.** Να εξηγήσετε ποια γονίδια και ποιες ρυθμιστικές αλληλουχίες του πλασμιδίου πρέπει απαραίτητα να είναι ενεργές προκειμένου αυτό να αποτελέσει κατάλληλο φορέα κλωνοποίησης.

**Γ2.** Δεδομένου ότι τα βέλη υποδεικνύουν τη φορά της μεταγραφής, ποιες από τις αλληλουχίες Π, Ρ, Τ, Σ αντιστοιχούν στους υποκινητές των γονιδίων;

**Γ3.** Να εξηγήσετε ποια αλυσίδα (α ή β) είναι σε κάθε περίπτωση η κωδική αλυσίδα των γονιδίων Γ1 και Γ2. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

**Γ4.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την EcoRI ή την BamHI για τον ανασυνδυασμό αυτού του πλασμιδίου; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. Με ποιον τρόπο στη συνέχεια θα μπορούσατε να διαχωρίσετε τα μετασχηματισμένα βακτήρια (με ανασυνδυασμένο ή μη πλασμίδιο) από τα μη μετασχηματισμένα;

**Μονάδες (4+2+2+4) 12**

**Γ5.** Στο παραπάνω διάγραμμα δίνεται η μεταβολή του πληθυσμού του συνόλου των βακτηρίων που προέκυψαν αμέσως μετά τον μετασχηματισμό όταν καλλιεργήθηκαν σε θρεπτικό υλικό. Στο κάθετο άξονα παριστάνεται η μεταβολή του πλήθους των βακτηρίων ενώ στον οριζόντιο παριστάνεται ο χρόνος σε μέρες.

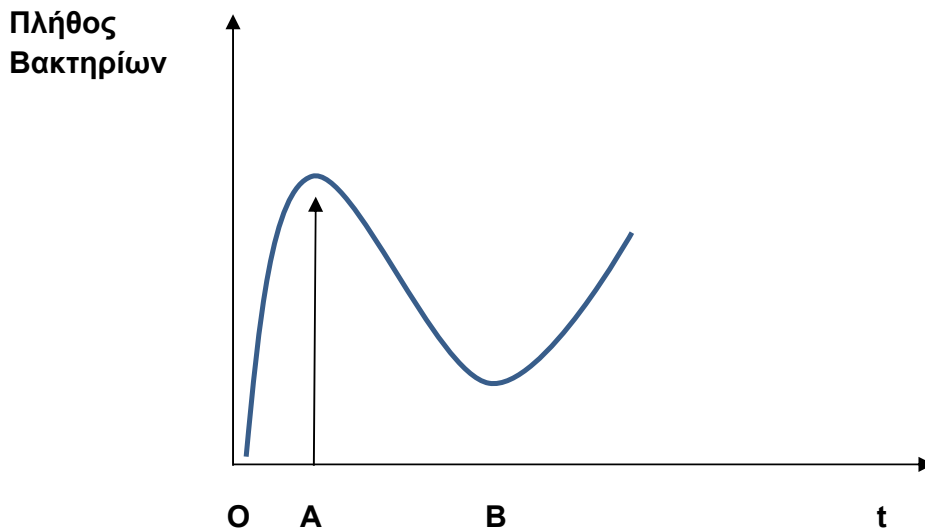
Το σημείο Α αντιστοιχεί σε τυχαία μόλυνση της καλλιέργειας από έναν μύκητα του γένους *Penicillium*.

Δώστε μια πιθανή ερμηνεία για τις διακυμάνσεις που παρατηρούνται εξηγώντας αναλυτικά τις διάφορες φάσεις του διαγράμματος.

**Μονάδες 6**

**Γ6.** Γιατί τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά έναντι των ιών;

**Μονάδες 3**



**Γ7.** Ξεχάσατε έξω από το ψυγείο ένα μπουκάλι με παστεριωμένο γάλα στο οποίο υπήρχαν 2 ενδοσπόρια. Να υπολογίσετε πόσα βακτήρια θα περιέχονται στο μπουκάλι με το γάλα μετά από 60 λεπτά. Σημειώνεται ότι οι συνθήκες που επικρατούν στο δωμάτιο επιτρέπουν τη βλάστηση των βακτηρίων και είναι ευνοϊκές για τον πολλαπλασιασμό τους (το συγκεκριμένο βακτήριο διαιρείται κάθε 20 λεπτά). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας εξηγώντας τι ονομάζουμε ενδοσπόριο και πως αναπαράγονται τα βακτήρια.

**Μονάδες 4**

#### **ΘΕΜΑ Δ**

Δίνεται το πεπτίδιο

H<sub>2</sub>N- Αλανίνη- Τυροσίνη- Προλίνη- Σερίνη- COOH που κωδικοποιείται από το παρακάτω τμήμα μορίου DNA ευκαρυωτικού κυττάρου:

CAAGAATTCATGGCCTATACTGGACACCCAGCTGACGAATTC  
GTTCTTAAGTACCGGATATGACCTGTGGGTCTGACTGCTTAAGT

Το πρώτο νουκλεοτίδιο της επάνω αλυσίδας (δηλαδή αυτό που φέρει την αζωτούχο βάση κυτοσίνη) έχει ελεύθερη φωσφορική ομάδα.

Σας δίνονται τα κωδικόνια: GCC= αλανίνη, UAU= τυροσίνη, CCC= προλίνη, AGC= σερίνη.

**Δ1.** Ποια είναι η αλληλουχία του mRNA που θα προσδεθεί στο ριβόσωμα για να μεταφραστεί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Μπορεί το παραπάνω γονίδιο να κλωνοποιηθεί σε βακτήριο με την βοήθεια περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και πόσοι δεσμοί υδρογόνου δημιουργούνται κατά την ενσωμάτωση του γονιδίου σε πλασμίδιο όταν χρησιμοποιείται το παραπάνω ένζυμο;

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Θα παραχθεί στο βακτήριο το εν λόγω πεπτίδιο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 3**

**Δ5.** Μετά την επίδραση του ενζύμου EcoRI σε ένα πλασμίδιο προέκυψαν δύο θραύσματα. Το ένα έχει 200 και το άλλο 250 νουκλεοτίδια. Αν το πρώτο θραύσμα περιέχει 10% A και το δεύτερο 30% A, να υπολογίσεις τον αριθμό των δεσμών υδρογόνου και των φωσφοδιεστερικών δεσμών σε κάθε θραύσμα.

**Μονάδες 6**

***Καλή Επιτυχία!***