



## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

*Καλή επιτυχία!!!*

### ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Τέσσερα δίκλινα, γραμμικά μόρια DNA έχουν το ίδιο μήκος αλλά διαφέρουν στη σύστασή τους σε βάσεις. Ποιο από τα παρακάτω θα απαιτήσει τη μεγαλύτερη θερμοκρασία για να διαχωριστούν πλήρως οι δύο αλυσίδες του;

- α.μόριο με ποσοστό σε Τ 20%
- β.μόριο με ποσοστό σε Τ 10%
- γ.μόριο με ποσοστό σε Τ 30%
- δ.μόριο με ποσοστό σε Τ 60%

μονάδες 5

Α2. Από δύο γονείς, όπου η μητέρα είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο ο πατέρας είναι υγιής το ποσοστό (%) μεταξύ των αγοριών που γεννιούνται και δεν έχουν φυσιολογική όραση είναι:

- α. 75%
- β.0
- γ.50%
- δ.25%

μονάδες 5

Α3.Από ένα άτομο που πάσχει από τρισωμία 18 απομονώθηκε ηπατικό κύτταρο το οποίο στη συνέχεια υπέστη διαδικασία ανάπτυξης καρυοτύπου. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων που θα καταταχθούν κατα ελαττούμενο μέγεθος είναι:

- α. n-1

β.2n-1

γ.2n+1

δ.n+1

μονάδες 5

A4.Στον οργανισμό ενός υγιούς ενήλικα ατόμου μπορεί να ανιχνευθούν οι εξής τύποι αιμοσφαιρίνης:

α. αιμοσφαιρίνη A (HbA)

β. αιμοσφαιρίνη A<sub>2</sub> (HbA<sub>2</sub>)

γ. αιμοσφαιρίνη F (HbF)

δ. συνύπαρξη όλων των παραπάνω μορφών αιμοσφαιρίνης.

μονάδες 5

A5. Σε έναν διαγονιδιακό οργανισμό, το ξένο γονίδιο βρίσκεται:

α.μόνο στα άωρα γεννητικά κύτταρα

β.μόνο στους γαμέτες

γ.σε όλα τα σωματικά κύτταρα

δ.σε όλα τα κύτταρά του

μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

B1. Να εξηγήσετε γιατί ενώ ο καρκίνος σχετίζεται με αλλαγές στο γενετικό υλικό δεν κληρονομείται ως απλός μενδελικός χαρακτήρας.

B2. Α) Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης (I) με τους όρους της στήλης (II).

Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΑΣΘΕΝΕΙΑ (I)	ΜΕΘΟΔΟΣ (II)
1.Τρισωμία 21	Α.Ανάλυση DNA(PCR)
2.Σύνδρομο Klinefelter	Β.Βιοχημική δοκιμασία
3.Ρετινοβλάστωμα	Γ.Ανάλυση Καρυοτύπου

4.ΡΚΥ	Δ.Βιοχημική δοκιμασία ή/και PCR
5.Δρεπανοκυτταρική Αναιμία	
6.Έλλειψη α1-αντιθρυψίνης	
7.β-θαλασσαιμία	
8.Κυστική ίνωση	
9.Σύνδρομο cri du chat	
10.Αλφισμός	

B) Τί γνωρίζετε για τη συνεισφορά της Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική;

B3.A) Τί γνωρίζετε για τις ιντερφερόνες;

B) Περιγράψτε τα βήματα για την παραγωγή ιντερφερονών από βακτηρία σύμφωνα με τις αρχές της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA.

B4.A.Τί είναι οι γενετική καθοδήγηση και ποιες ομάδες ατόμων είναι απαραίτητο να ζητήσουν γενετική καθοδήγηση;

B. Ποια μέθοδο προγεννητικού ελέγχου θα επιλέγατε αν σκοπός ήταν η έγκαιρη διάγνωση και ποια αν στόχος ήταν η παρασκευή χρωμοσωμάτων καλύτερης ποιότητας; Περιγράψτε αναλυτικά τις δύο μεθόδους.

**Μονάδες 25 (6+8+5+6)**

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α.Τι γνωρίζετε για το οπερόνιο της λακτόζης; Περιγράψτε το οπερόνιο της λακτόζης υπό καταστολή και υπό επαγωγή.

Β. Σε βιοαντιδραστήρα πραγματοποιείται **κλειστή καλλιέργεια** του βακτηρίου *Escherichia coli*. Η καλλιέργεια αναπτύσσεται σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και με επαρκή παροχή οξυγόνου. Το θρεπτικό μέσο περιέχει ως πηγές άνθρακα γλυκόζη και λακτόζη.

Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση που απεικονίζει την αύξηση του αριθμού των βακτηριακών κυττάρων σε συνάρτηση με τον χρόνο και να αναλύσετε τις φάσεις ανάπτυξης που εμφανίζονται. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ.Να αναφέρετε πως επιβιώνουν ορισμένα βακτήρια απουσία αμινοξέων από το θρεπτικό τους υλικό.

Γ2. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία αμινοξέων που παράγεται κατά τη μετάφραση ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου.

NH<sub>2</sub>-μεθειονίνη-λευκίνη-αλανίνη-προλίνη-COOH

Γράψτε το αντικωδικόνιο του tRNA που μόλις απομακρύνθηκε από το ριβόσωμα, τη στιγμή που το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ βαλίνη, προσδένεται σε αυτό. Δικαιολογήστε την απάντησή σας. Δίνεται η αντιστοίχιση κωδικονίων και αμινοξέων:

Λευκίνη: CUU

Βαλίνη: GUC

Αλανίνη:GCC

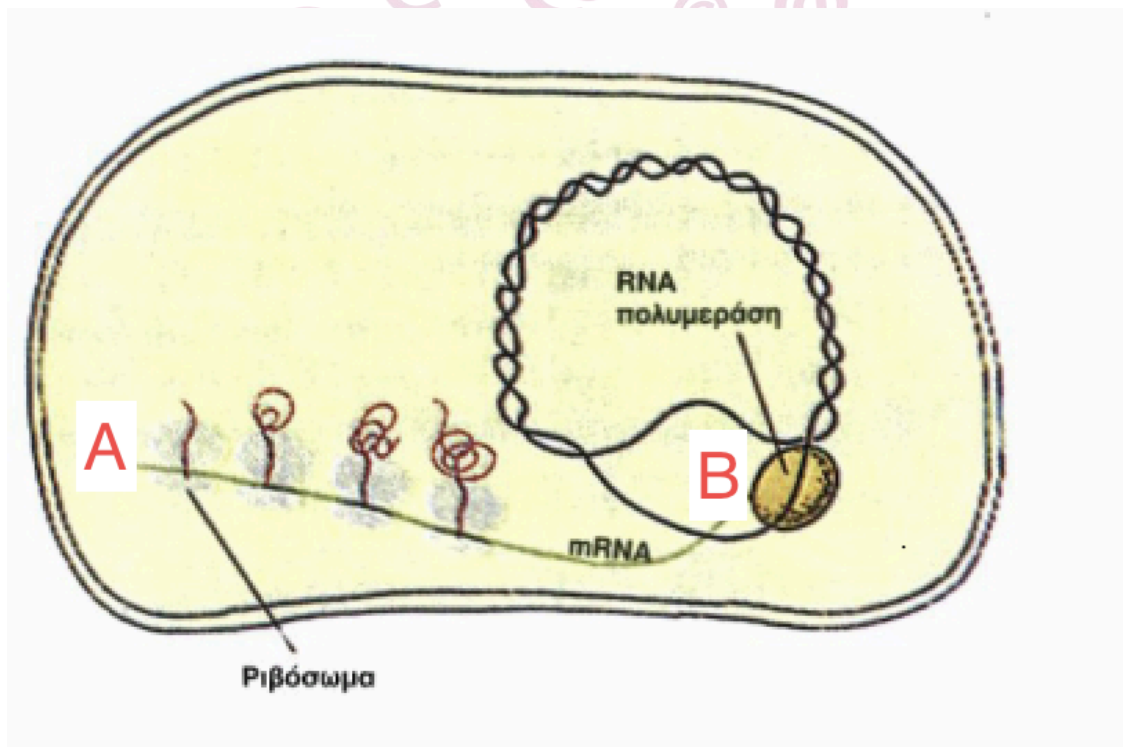
Προλίνη:CCA

Γ3. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται κύτταρο στο οποίο πραγματοποιούνται δύο διαδικασίες που σχετίζονται με την έκφραση της γενετικής πληροφορίας.

α. Να προσδιορίσετε αν το κύτταρο είναι **προκαρυωτικό ή ευκαρυωτικό** και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Μία από τις διαδικασίες που απεικονίζονται στο σχήμα χαρακτηρίζεται «οικονομική». Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιείται αυτός ο χαρακτηρισμός.

γ. Να προσδιορίσετε ποιο άκρο του mRNA αντιστοιχεί στο σημείο A και B αντίστοιχα του σχήματος και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Γ4. Η υποφωσφαταιμία, η οποία χαρακτηρίζεται από χαμηλή συγκέντρωση ανόργανου φωσφόρου στο αίμα, αποτελεί γενετική ασθένεια με φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο κληρονόμησης. Ένας άνδρας που πάσχει από τη συγκεκριμένη ασθένεια αποκτά με γυναίκα που είναι υγιής δύο παιδιά: έναν γιο που εμφανίζει την ασθένεια και μία κόρη που δεν την εμφανίζει.

Η ανάλυση του καρυότυπου των δύο παιδιών έδειξε ότι υπάρχει μεταβολή στη δομή χρωμοσώματος. Θεωρώντας ότι οι δύο γονείς έχουν φυσιολογικό καρυότυπο και ότι δεν έχει συμβεί γονιδιακή μετάλλαξη, να προσδιορίσετε ποιο είδος χρωμοσωμικής μετάλλαξης μπορεί να εξηγήσει την εμφάνιση ή μη της ασθένειας σε κάθε παιδί. **Μονάδες 25 (8+6+4+7)**

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε άτομα του πτηνού *Columba livia* ορισμένα αρσενικά παρουσιάζουν εγκοπές στα φτερά τους, ενώ άλλα άτομα έχουν φυσιολογικά φτερά. Παρατηρείται ότι τα αρσενικά που εμφανίζουν το χαρακτηριστικό αυτό είναι ετερόζυγα.

Πραγματοποιήθηκαν διασταυρώσεις μεταξύ φυσιολογικών θηλυκών και αρσενικών που παρουσιάζουν εγκοπές στα φτερά. Στους απογόνους καταγράφηκαν:

63 αρσενικά χωρίς εγκοπές στα φτερά,  
62 αρσενικά με εγκοπές στα φτερά και  
61 θηλυκά χωρίς εγκοπές.

Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων.

Δίνεται ότι στον καθορισμό του φύλου στο περιστέρι ισχύει:

XX → αρσενικό άτομο

XY → θηλυκό άτομο.

Δ2. Για την αντιγραφή της παρακάτω αλληλουχίας cDNA, ώστε να προκύψει δίκλωνο DNA το οποίο στη συνέχεια θα κλωνοποιηθεί με τη μέθοδο PCR, απαιτείται η χρήση **ολιγονουκλεοτιδικών εκκινητών (primers)**.

Δίνεται η αλληλουχία:

5' ... GCTTCGACGGTATCAAAACGTTAT ... TTTACCTGGTGGGGGGTGTGTAATC ...  
3'

α. Να προσδιορίσετε ποιο από τα παρακάτω ζεύγη **πρωταρχικών τμημάτων (primers)** είναι κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί:

1. 5'-CGGTTGACGGTATCA-3' και 5'-TGGGCTGTTCTTTAATC-3'
2. 5'-CGCAACTGGCCAATG-3' και 5'-TGGGCTGTTCTTTAATC-3'
3. 5'-CGGTTGACGGTATCA-3' και 5'-GATTAGAACAGGCCA-3'
4. 5'-TGATACCGTCAACG-3' και 5'-GATTAGAACAGGCCA-3'

β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

γ. Ποιο **πρωταρχικό τμήμα (primer)** θα προσδεθεί πρώτο κατά τον **πρώτο κύκλο αντιγραφής**:

Δ3. Δίνεται τμήμα του 1ου εξωνίου του γονιδίου που κωδικοποιεί τη β-αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης HbA. Κάθε μία από τις παρακάτω αλληλουχίες αντιστοιχεί σε διαφορετικό αλληλόμορφο του ίδιου γονιδίου.

Γονίδιο β<sup>1</sup>

AAAAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG  
TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGGTCTCCTC

Γονίδιο β<sup>2</sup>

AAAAAAAAATGGTGCACCTTTACGCCAGTGGAG  
TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGGTACCTC

Γονίδιο β<sup>3</sup>

AAAAAAAAATGGTGCACCTTTACGCCAGTAGGAG  
TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGGTCATCCTC

Γονίδιο β<sup>4</sup>

AAAAAAAAATCGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG  
TTTTTTTAGCCACGTGGAATGCGGGTCTCCTC

α. Από τα αλληλόμορφα β<sup>1</sup>, β<sup>2</sup>, β<sup>3</sup> και β<sup>4</sup>, ένα αντιστοιχεί στο φυσιολογικό γονίδιο που κωδικοποιεί τη β-αλυσίδα της HbA. Να προσδιορίσετε ποιο είναι.

β. Για τα υπόλοιπα αλληλόμορφα να καθορίσετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης που έχει συμβεί.

Μονάδες 25 (8+9+8)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας

		Δεύτερο γράμμα					
		U	C	A	G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαινυλαλανίνη UUC } (phe)	UCU } UCC } σερίνη UCA } (ser)	UAU } τυροσίνη UAC } (tyr)	UGU } κυστεΐνη UGC } (cys)	Τρίτο γράμμα	U C A G
		UUA } λευκίνη UUG } (leu)	UCG }	UAA } λήξη UAG } λήξη	UGA } λήξη UGG } τρυπτοφάνη (trp)		
	C	CUU } CUC } λευκίνη (leu)	CCU } CCC } προλίνη (pro)	CAU } ιστιδίνη CAC } (his)	CGU } CGC } αργινίνη (arg)		U C A G
		CUA } CUG }	CCA } CCG }	CAA } γλουταμίνη CAG } (gln)	CGA } CGG }		
A	AUU } ισολευκίνη AUC } (ile)	ACU } ACC } θρεονίνη (thr)	AAU } ασπαραγίνη AAC } (asn)	AGU } σερίνη AGC } (ser)	U C A G		
	AUA } AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACA } ACG }	AAA } λυσίνη AAG } (lys)	AGA } αργινίνη AGG } (arg)			
G	GUU } GUC } βαλίνη (val)	GCU } GCC } αλανίνη (ala)	GAU } ασπαρτικό οξύ GAC } (asp)	GGU } GGC } γλυκίνη (gly)	U C A G		
	GUA } GUG }	GCA } GCG }	GAA } γλουταμινικό οξύ GAG } (glu)	GGA } GGG }			