**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ**

**1)** Ένας άντρας που πάσχει από οικογενή υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών παντρεύεται μια γυναίκα η οποία δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών. Το ζευγάρι αυτό αποκτά τρία παιδιά. Το πρώτο εμφανίζει υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών, το δεύτερο δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει προσκολλημένους λοβούς αυτιών και το τρίτο δεν πάσχει από υπερχοληστερολαιμία και έχει ελεύθερους λοβούς αυτιών. Α) Ποιοι είναι οι γονότυποι των γονέων. Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας. Β) Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι των τριών παιδιών? Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας (2002).

**2)** Ένας άνδρας µε οµάδα αίµατος Ο και µε φυσιολογική όραση παντρεύεται µια γυναίκα µε οµάδα αίµατος Α, που είναι φορέας µερικής αχρωµατοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο. Ο πατέρας του συγκεκριµένου άνδρα είναι οµάδας αίµατος Α µε φυσιολογική όραση και η µητέρα του είναι οµάδας αίµατος Β µε φυσιολογική όραση.

α. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων του άνδρα. Μονάδες 6

β. Να γράψετε τις πιθανές διασταυρώσεις µεταξύ του άνδρα οµάδας αίµατος Ο µε φυσιολογική όραση και της γυναίκας οµάδας αίµατος Α που είναι φορέας µερικής αχρωµατοψίας. Μονάδες 12

γ. Σε καθεµιά από τις προηγούµενες διασταυρώσεις του ερωτήµατος β, να βρείτε την πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι οµάδας αίµατος Α µε µερική αχρωµατοψία στο πράσινο και το κόκκινο (µονάδες 2), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (µονάδες 5). Μονάδες 7

3) Ένας φυσιολογικός άνδρας ομάδας αίματος Ο παντρεύεται φυσιολογική γυναίκα ομάδας αίματος Α, της οποίας ο πατέρας ήταν αιμορροφιλικός ομάδας αίματος Ο. α) Ποιοί είναι οι γονότυποι των τριών παραπάνω ατόμων? Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

Β) Ποια είναι η πιθανότητα το παραπάνω ζευγάρι να αποκτήσει γιο αιμορροφιλικό ομάδας αίματος Ο? Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

Γ) Έστω ότι το παραπάνω ζευγάρι αποκτά έναν γιό αιμορροφιλικό. Τι πιθανότητα έχει αυτό το άτομο να αποκτήσει φυσιολογικό παιδί? (2004).

**…………………………………………………………………………**

**20ο ΓΕΛ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΠΡΟΧΕΙΡΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Α’ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΤΑΞΗ Γ 20/12/2021**

**Όνομα:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ΘΕΜΑ Α (25 μονάδες). Να επιλέξετε το σωστό**

1. Ραδιενεργός 32Ρ και ραδιενεργό 35S είναι δυνατόν να ενσωματωθούν αντίστοιχα: A) σε έναν υποκινητή γονιδίου και ένα μονοκλωνικό αντίσωμα B) στην DNA πολυμεράση και σε ένα πλασμίδιο Γ) στην RNA πολυμεράση και στην προϊνσουλίνη Δ) στο πριμόσωμα και στα πρωταρχικά τμήματα.

2. Ένα γονίδιο μεταγράφεται σε tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Η τριπλέτα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του γονιδίου , που είναι συμπληρωματική με το αντικωδικόνιο του tRNA, είναι: Α) 3΄ CAT 5΄ Β) 3΄ TAC 5΄ Γ) 5΄ GTA 3΄ Δ) 3΄ GTA 5΄

3. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται: Α) σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου Β) σε πυρήνα φυτικού κυττάρου Γ) στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου Escherichia coli (E. coli) Δ) σε χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου.

4. Στη διαδικασία της μετάφρασης συμμετέχουν: Α) rRNA, mRNA, tRNA Β) tRNA, snRNA, rRNA Γ) υποκινητής, rRNA, mRNA Δ) υποκινητής, mRNA, tRNA.

5. Σε δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA η αλληλουχία αναγνώρισης από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI υπάρχει πέντε φορές. Πόσα τμήματα DNA είναι κατάλληλα για ενσωμάτωση σε πλασμίδια χωρίς περαιτέρω τροποποίηση μετά τη δράση της: Α) 3 Β) 4 Γ) 5 Δ) 6

**ΘΕΜΑ Β (25 μονάδες).**

**Α)**Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμίας από τις φράσεις της στήλης Ι με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β, της στήλης ΙΙ. (Μονάδες 16)

|  |  |
| --- | --- |
| **Στήλη Ι** | **Στήλη ΙΙ** |
| 1. Στον άνθρωπο περιέχουν ένα φυλετικό χρωμόσωμα.  2. Στον άνθρωπο περιέχουν δύο φυλετικά χρωμοσώματα.  3. Έχουν 23 χρωμοσώματα.  4. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους δύο μέτρων.  5. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 6X109 ζεύγη βάσεων.  6. Είναι διπλοειδή κύτταρα.  7. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 3X109 ζεύγη βάσεων.  8. Είναι απλοειδή κύτταρα. | Α: Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης  Β: Γαμέτες |

**B)** Από τι αποτελείται το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης; (Μονάδες 9)

**ΘΕΜΑ Γ (25 μονάδες).**

**Α)** Στον πίνακα παρουσιάζεται η δυνατότητα παραγωγής των ενζύμων β-γαλακτιζοδάση (Ένζυμο 1) και περμεάση (Ένζυμο 2) σε συνθήκες απουσίας και παρουσίας λακτόζης σε καλλιέργεια φυσιολογικών βακτηρίων E.coli (Καλλιέργεια 1) και σε τρεις ακόμη καλλιέργειες βακτηρίων E. coli (Καλλιέργεια 2, 3 και 4). Σε κάθε μία από τις καλλιέργειες 2, 3 και 4 ένα τμήμα του οπερονίου της λακτόζης είναι ανενεργό.

Να εξηγήσετε ποιο τμήμα του οπερονίου μπορεί να είναι ανενεργό σε καθεμία από καλλιέργειες 2, 3 και 4. (Μονάδες 12)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Καλλιέργεια | Απουσία λακτόζης | | Παρουσία λακτόζης | |
| Παραγωγή ενζύμου 1 | Παραγωγή ενζύμου 2 | Παραγωγή ενζύμου 1 | Παραγωγή ενζύμου 2 |
| 1 | - | - | + | + |
| 2 | + | + | + | + |
| 3 | - | - | + | - |
| 4 | - | - | - | - |

*Στην καλλιέργεια 2 είναι ανενεργό ………………………………………….……….*

*Στην καλλιέργεια 3 είναι ανενεργό ………………………………………….……….*

*Στην καλλιέργεια 4 είναι ανενεργό ………………………………………….……….*

**Β)** Να συγκρίνετε μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη από ηπατικό κύτταρο με μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη από μυϊκό κύτταρο του ίδιου οργανισμού για την κατασκευή των οποίων χρησιμοποιήθηκαν η ίδια μέθοδος και τα ίδια ένζυμα. Να συγκρίνετε τις αντίστοιχες cDNA βιβλιοθήκες. (13μ)

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ Της ΥΛΗΣ Νο 4

ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ, ΕΚΦΡΑΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

**29/11/2021** **Όνομα**:

**Θέμα 1**

Σε ποιες περιπτώσεις μέσα στα κύτταρα παρατηρείται συμπληρωματκότητα μεταξύ μονόκλωνων αλυσίδων: α) DNA - DNA β) DNA - RNA γ) RNA – RNA (να συμπεριλάβετε τις περιπτώσεις που συναντώνται στο γενετικό υλικό των ιών).

**Θέμα 2**

Σε ποιο ή σε ποια από τα παρακάτω μόρια DNA μπορεί να δράσει η DNA δεσμάση? Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

Α) β)

Γ) δ)

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ Της ΥΛΗΣ Νο 3

Η ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

**Θέμα 1**

1. Το πρώτο στάδιο της πυρηνικής διαίρεσης είναι : α) η μεσόφαση, β) η ανάφαση, γ) η μετάφαση, δ) κανένα από τα παραπάνω.
2. Ο απαιτούμενος αριθμός μιτωτικών διαιρέσεων ώστε από ένα κύτταρο να προκύψουν 128 κύτταρα είναι : α) 7, β) 14, γ) 8, δ) 32.
3. Σε ένα κύτταρο με 6 χρωμοσώματα, οι αδερφές χρωματίδες που παρατηρούμε στο μικροσκόπιο στην τελόφαση της μίτωσης , στον κάθε νέο πυρήνα θα είναι : α) 6 β) 12 γ) 0 δ) 3.
4. Κατά τη μείωση οι πυρηνικές διαιρέσεις που γίνονται είναι: α) καμία, β) δυο, γ) πολλές , δ) μια.
5. Η μείωση του αριθμού των χρωμοσωμάτων που γίνεται κατά τη μείωτική διαίρεση πραγματοποιείται : α) στην ανάφαση Ι, β) στην ανάφαση ΙΙ, γ) τόσο στη μετάφαση Ι όσο και στη μετάφαση ΙΙ, δ) στη μεσόφαση.
6. Ο λόγος για τον οποίο συσπειρώνεται σε μεγάλο βαθμό το γενετικό υλικό του πυρήνα κατά την κυτταρική διαίρεση είναι : α) για να διευκολυνθεί η μετακίνηση του στους δυο πόλους, β) για να μη σπάσει ή χαθεί κάποιο τμήμα κατά τη μεταφορά, γ) για να μοιραστεί με ακρίβεια στα δυο θυγατρικά κύτταρα, δ) για όλους τους παραπάνω λόγους.

**Θέμα 2**

Η μείωση, εκτός από ένα είδος διαίρεσης που εξασφαλίζει την παραγωγή απλοειδών γαμετών, ώστε το ζυγωτό να έχει τον κανονικό διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων, ταυτόχρονα συμβάλλει και στην αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας.

Α) Να ονομάσετε 2 μηχανισμούς που δρουν κατά τη διάρκεια της μείωσης συμβάλλοντας στην αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας. Β) Σε ποιο στάδιο της μείωσης δρα ο μηχανισμός που δημιουργεί νέους συνδυασμούς γονιδίων που βρίσκονται στο ίδιο ζευγάρι ομόλογων χρωμοσωμάτων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ) Ποιο στάδιο της μείωσης είναι το αποφασιστικό για τη δημιουργία νέων συνδυασμών γονιδίων που βρίσκονται σε διαφορετικά ζευγάρια ομόλογων χρωμοσωμάτων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Θεμα 3**

Στο ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζεται η μεταβολή στην ποσότητα του DNA των κυττάρων ενός είδους οργανισμού κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

Α) Ποιο από τα διαστήματα (ΟΑ, ΑΒ, ΒΓ κ.τ.λ.) αντιστοιχεί: • Στη μεσόφαση, πριν την έναρξη της μειωτικής διαίρεσης; • Στη μετάφαση της 1ης μειωτικής διαίρεσης; • Στην πρόφαση της 2ης μειωτικής διαίρεσης;

Β) Σε ποιο από τα χρονικά διαστήματα του διαγράμματος γίνεται ο αποχωρισμός των ομόλογων χρωμοσωμάτων; Σε ποια φάση της μειωτικής διαίρεσης αντιστοιχεί το στάδιο αυτό;

Γ) Ποια είναι η ποσότητα του DNA του ζυγωτού που δημιουργείται σε αυτό το είδος οργανισμού; Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.

**Θεμα 4**

Ένας διπλοειδής οργανισμός που αναπαράγεται αμφιγονικά έχει στα σωματικά κύτταρά του 6 χρωμοσώματα, ενώ η μάζα του DNA του κατά τη διάρκεια της πρόφασης της μιτωτικής διαίρεσης είναι 20 pg. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:

Α) Πόσα ζευγάρια ομόλογων χρωμοσωμάτων έχει ο οργανισμός αυτός;

Β) Πόσοι είναι οι διαφορετικοί συνδυασμοί χρωμοσωμάτων πατρικής και μητρικής προελεύσεως που υπάρχουν στους γαμέτες του;

Γ) Ποια είναι η μάζα του DNA του σε ένα προϊόν της 1η ς μειωτικής διαίρεσης και σε έναν γαμέτη;

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ Της ΥΛΗΣ Νο 2

ΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Ερώτηση 1

Να περιγράψετε τον δεσμό με τον οποίο ενώνονται μεταξύ τους δυο διαδοχικά νουκλεοτίδια σε ένα μόριο mRNA. (7μ)

Ερώτηση 2 (2016 επαναληπτικές)

**Γ1.** Το φύλο στα κουνέλια καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Όταν ένα φυσιολογικό σωματικό κύτταρο θηλυκού κουνελιού βρίσκεται στη μετάφαση, το μήκος του DNA του πυρήνα του είναι 1,6m. Με βάση αυτά τα δεδομένα, το μήκος του συνολικού DNA του κάθε φυσιολογικού γαμέτη αυτού του κουνελιού είναι: α) 1,6m, β) 0,4m, γ) 0,8m, δ) λίγο μεγαλύτερο από 0,4m. Να γράψετε στο τετράδιό σας τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3) Μονάδες 5

**Γ2.** Σύμφωνα με τα δεδομένα του ερωτήματος Γ1, θα είναι ίδιο ή όχι το συνολικό μήκος του DNA όλων των φυσιολογικών γαμετών ενός αρσενικού κουνελιού, με το μήκος του συνολικού DNA των φυσιολογικών γαμετών ενός θηλυκού κουνελιού; (Μονάδες 3)

Ερώτηση 3 (2014)

**Β1.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.

2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης. 3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.

4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.

6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες. (Μονάδες 6)

Απάντηση: \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_

Ερώτηση 4 (διαλέξτε όποια σας αρέσει, την ερώτηση από το 2001 ή την ερώτηση από το 2012)

**2001.** Από το φυτό Zea mays (καλαμπόκι) απομονώθηκαν τρια διαφορετικά φυσιολογικά κύτταρα στα οποία προσδιορίστηκε το μέγεθος του γονιδιώματος σε ζεύγη βάσεων. Στο πρώτο κύτταρο το μέγεθος του γονιδιώματος υπολογίστηκε σε 20 ×109 ζεύγη βάσεων (bp) , στο δεύτερο σε 5 ×109  bp και το τρίτο σε 10×109 bp. Να εξηγήσετε γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων (12 μ).

**2012** ∆4. Από τη μύγα Drosophila απομονώθηκαν τρία διαφορετικά φυσιολογικά κύτταρα στα οποία προσδιορίστηκε το μέγεθος του γονιδιώματος σε ζεύγη βάσεων. Στο πρώτο κύτταρο το μέγεθος του γονιδιώματος υπολογίστηκε σε 3,2·108 ζεύγη βάσεων, στο δεύτερο κύτταρο σε 1,6·108 ζεύγη βάσεων και στο τρίτο κύτταρο σε 6,4·108 ζεύγη βάσεων. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων. (Μονάδες 6)

Ερωτήσεις για την κατανόηση της ύλης

ΕΝΖΥΜΑ

Τι ονομάζουμε ενέργεια ενεργοποίησης?

Με ποιο τρόπο το κύτταρο εξασφαλίζει την απαραίτητη ενέργεια ενεργοποίησης για τις αντιδράσεις που πραγματοποιεί?

Τι ονομάζεται υπόστρωμα του ενζύμου? Τι χαρακτηριστικά πρέπει να έχει το υπόστρωμα ενός ενζύμου?

Τι ονομάζεται ενεργό κέντρο του ενζύμου?

Με ποιο τρόπο δρούν τα ένζυμα? (ποιος είναι ο μηχανισμός δράσης των ενζύμων)

Ποιος είναι ο ρόλος των ενζύμων?

Πως ονομάζονται τα ένζυμα ανάλογα με τον τόπο δράσης τους?

Ποια είναι η δράση της παγκρεατικής λιπάσης και ποια της καταλάσης?

Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη δραστικότητα των ενζύμων?

Ποια από τις 3 (η 4) δομές ενός ενζύμου (πρωτο-, δευτερο- τριτο- ή τεταρτο- ταγης) είναι πιο σημαντική για τη δράση της?

Που οφείλεται ο υψηλός βαθμός εξειδίκευσης που εμφανίζουν στη δράση τους τα ένζυμα?

Που συνίσταται η δράση των ενζύμων? 🡪 Ένα ένζυμο προσφέρει το κατάλληλο υπόστρωμα για να τοποθετηθούν τα αντιδρώντα σώματα με τέτοιο τρόπο ώστε να μειωθεί η ενέργεια ενεργοποίησης και να επιταχυνθεί πάρα πολύ η χημική αντίδραση.

Αναφέρετε συνοπτικά τις ιδιότητες των ενζύμων.

Τι σχέση έχει η μορφή ενός ενζύμου με τη δράση του?

Πόσο γρήγορα δρουν τα ένζυμα?

Ποια θεωρείτε ότι είναι η σημασία των ενζύμων για τους ζωντανούς οργανισμούς?

Γιατί είναι απαραίτητη η παρουσία ενζύμων στις αντιδράσεις του μεταβολισμού των κυττάρων?

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ Της ΥΛΗΣ ΝΟ1

ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ – ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ – ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ – ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ

Ερώτηση 1

Μια πρωτείνη αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες 2α και 2γ που είναι ανα δυο όμοιες. Το Μοριακό Βάρος (Μ.Β.) της κάθε α αλυσίδας είναι 16.920. αν το Μ.Β. της συγκεκριμένης πρωτείνης είναι 68.880 και το μέσο Μ.Β. των αμινοξέων είναι 120 , να υπολογίσετε (στους υπολογισμούς να μη ληφθεί υπόψη η αφαίρεση μορίων νερού):

α) το Μ. Β. της κάθε γ αλυσίδας

β) τα αμινοξέα από τα οποία αποτελείται η κάθε α αλυσίδα

γ) τον αριθμό των πεπτιδικών δεσμών που υπάρχουν σε κάθε γ αλυσίδα.

Ερώτηση 2

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει τη μεταβολή της ελεύθερης ενέργειας κατά την πορεία της αντίδρασης παρουσία και απουσία ενζύμου.

|  |  |
| --- | --- |
| images.png | 1. Ποια ενέργεια υποδηλώνεται με το γράμμα ΣΤ? Τι σημαίνει αυτή η ενέργεια για την πραγματοποίηση μιας αντίδρασης?  2. Ποια από τις καμπύλες Β και Γ αντιπροσωπεύει την αντίδραση παρουσία ενζύμου και ποια την αντίδραση απουσία ενζύμου ? Γιατί?  3. Αν το Α δηλώνει την ενέργεια των αντιδρώντων , τι συμβολίζουν τα γράμματα Ε και Δ? |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ

Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα κύτταρα?

Τι ονομάζεται πρωτόπλασμα?

Περιγράψτε την πυρηνική μεμβράνη

Στο εσωτερικό του πυρήνα τι θα βρω?

Τι είναι ο πυρηνισκος?

Ποιος είναι ο ρόλος του πυρήνα?