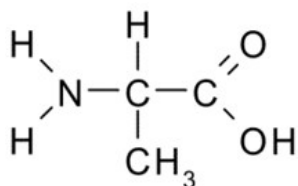
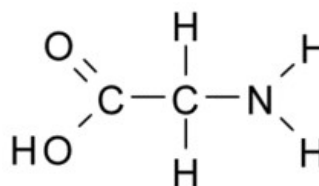


Ασκήσεις σε πρωτεΐνες & οργανίδια & ένζυμα

1. Στην εικόνα παρατίθενται δύο από τα είκοσι αμινοξέα που αποτελούν συστατικά πρωτεϊνών. Το αμινοξύ αλανίνη (Α) και το αμινοξύ γλυκίνη (Β):



A. Αμινοξύ Αλανίνη



B. Αμινοξύ Γλυκίνη

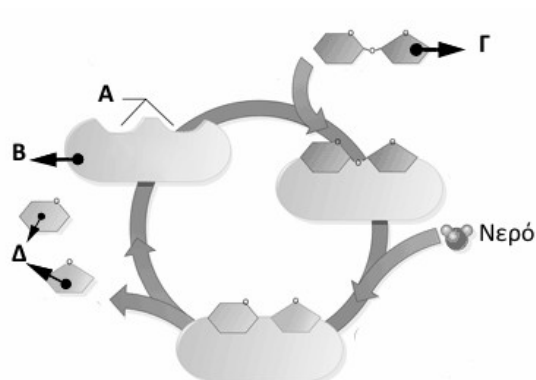
α) Ποια είναι η πλευρική ομάδα (R) για το καθένα από αυτά τα αμινοξέα; β) Πώς χαρακτηρίζεται το τμήμα του αμινοξέος που αποτελείται από την πλευρική ομάδα (R) και γιατί; γ) Να κυκλώσετε το κοινό άτομο με το οποίο ενώνονται όλα τα τμήματα ενός αμινοξέος. δ) Ποια είναι τα διαφορετικά τριπεπτίδια που μπορούν να συντεθούν με την χρήση των δύο αμινοξέων; (Να χρησιμοποιήσετε τα αρχικά τους Α και Γ)

2. Μεταξύ των μεθόδων συντήρησης των τροφίμων, δηλαδή της αποφυγής της αλλοίωσής τους από μικροοργανισμούς, περιλαμβάνονται: Η παστερίωση (θέρμανση στους 70 περίπου βαθμούς Κελσίου), το αλάτισμα, η τοποθέτησή τους μέσα σε διάλυμα οξικού οξέος (το κοινό ξύδι) και η ψύξη. Ποια/ες από τις μεθόδους αυτές δημιουργεί/ούν προβλήματα στη λειτουργικότητα των πρωτεϊνών των μικροοργανισμών; Για ποιο λόγο η/οι συγκεκριμένη/ες μέθοδος/οι μπορούν να προκαλέσουν τα προβλήματα αυτά;

3. Τα μιτοχόνδρια ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων που μετατρέπουν την ενέργεια που προσλαμβάνουν τα κύτταρα σε αξιοποιήσιμη μορφή. α) Να σχεδιάσετε ένα μιτοχόνδριο επισημαίνοντας με σχετικές ενδείξεις 4 χαρακτηριστικά της κατασκευής του. β) Σε ποιο από τα χαρακτηριστικά που επισημάνετε στο α. ερώτημα υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός, ώστε το μιτοχόνδριο να έχει σχετική γενετική αυτοδυναμία; Ποια χημικά μόρια και ποιες δομές που συμπεριλαμβάνονται στον εξοπλισμό αυτόν, επιτρέπουν την σχετική γενετική αυτοδυναμία του μιτοχονδρίου; γ) Για ποιες βιολογικές διαδικασίες είναι ικανό το μιτοχόνδριο, χάρη στη σχετική γενετική αυτοδυναμία του;

4. Ο πυρήνας είναι το πλέον ευδιάκριτο οργανίδιο του ευκαρυωτικού κυττάρου. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις: α) Να περιγράψετε τη δομή του πυρηνικού φακέλου και να προσδιορίσετε τον βιολογικό ρόλο του. β) Να παραθέσετε τους λόγους που εξηγούν τη σημασία του πυρήνα για τη ζωή του κυττάρου.

5. Το ακόλουθο σχήμα απεικονίζει μια ενζυμική αντίδραση κατά την οποία το υπόστρωμα ενός ενζύμου, μετά τη σύνδεσή του με το ένζυμο, διασπάται ώστε να προκύψουν τα προϊόντα της αντίδρασης. Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει το σχήμα, να απαντήσετε στις ερωτήσεις:



α) Ποιο από τα γράμματα του σχήματος αντιπροσωπεύει το υπόστρωμα του ενζύμου, το ένζυμο, και ποιο τα προϊόντα της αντίδρασης; β) Ποιο από τα γράμματα του σχήματος αντιπροσωπεύει το ενεργό κέντρο του ενζύμου; Ποια είναι η σημασία της σύνδεσης του ενεργού κέντρου του ενζύμου με το υπόστρωμα, για την πρόοδο της ενζυμικής αντίδρασης;

6. Για την άριστη απόδοση ενός τύπου απορρυπαντικού πιάτων χρειάζεται ήπιο αλκαλικό περιβάλλον και θερμοκρασία μεταξύ 45-55°C. Μερικές φορές οι οικοκυρές χρησιμοποιούν ξύδι ή λεμόνι κατά το ξέβγαλμα των πιατικών για να εξαφανίσουν άσχημες μυρωδιές. Αν προσθέταμε ξύδι ή λεμόνι στο πιο πάνω απορρυπαντικό θα βελτιωνόταν ή όχι η απόδοσή του. Δικαιολογήστε.

7. Να σχεδιάσετε ένα διάγραμμα ενέργειας/χρόνου που θα περιγράφει την αντίδραση:

$A+B \rightarrow \Gamma + \Delta$ ως εξώθερμη παρουσία και απουσία κατλύτη και ένα άλλο διάγραμμα ενέργειας/χρόνου που θα περιγράφει την αντίδραση $A+B \rightarrow \Gamma + \Delta$ ως ενδόθερμη παρουσία και απουσία κατλύτη.

1η Εργαστηριακή Άσκηση: Μετουσίωση πρωτεϊνών και Δράση ενζύμων

Διαδικασία

- Τοποθετούμε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες σε ένα στατό και τους αριθμούμε από το 1-3.
- Προσθέτουμε στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες μικρή ποσότητα Οξυζενέ.
- Στο σωλήνα 3 προσθέτουμε λίγες σταγόνες HCl.
- Θερμαίνουμε σε υδατόλουτρο ένα κομμάτι πατάτας.
- Προσθέτουμε στους σωλήνες 1 και 3 πατάτα ωμή και στον 2 τη βρασμένη.
- Παρατηρούμε τον αναβρασμό και την παραγωγή φυσαλίδων στους δοκιμαστικούς σωλήνες.

Ερωτήσεις

Για κάθε δοκιμαστικό σωλήνα σημειώστε τι παρατηρείτε σε σχέση με την παραγωγή των φυσαλίδων και τον αναβρασμό (**πολύ έντονος, έντονος, μέτριος, ελάχιστος, καθόλου**).

1..... 2..... 3.....

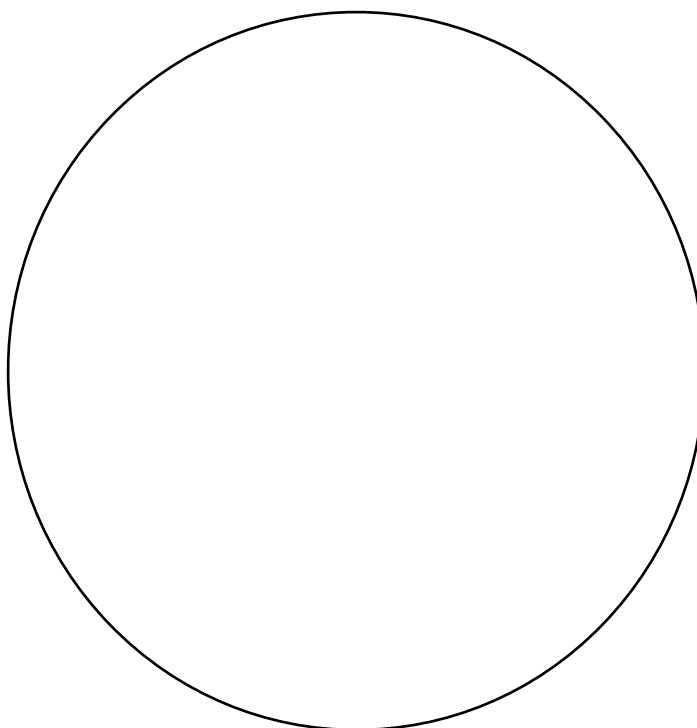
1. Πού οφείλεται η έντονη παραγωγή φυσαλίδων όταν στην πατάτα προστεθεί H_2O_2 ;
2. Ποιο είναι το αέριο που απελευθερώνεται και γιατί σχηματίζεται;
3. Να συγκρίνετε και να εξηγήσετε τη διαφορά του αναβρασμού στους σωλήνες 1 και 3;

2η Εργαστηριακή Άσκηση: Παρατήρηση κυτταρικών οργανιδίων

A1. Μικροσκοπική παρατήρηση φυτικών κυττάρων από κρεμμύδι

Διαδικασία:

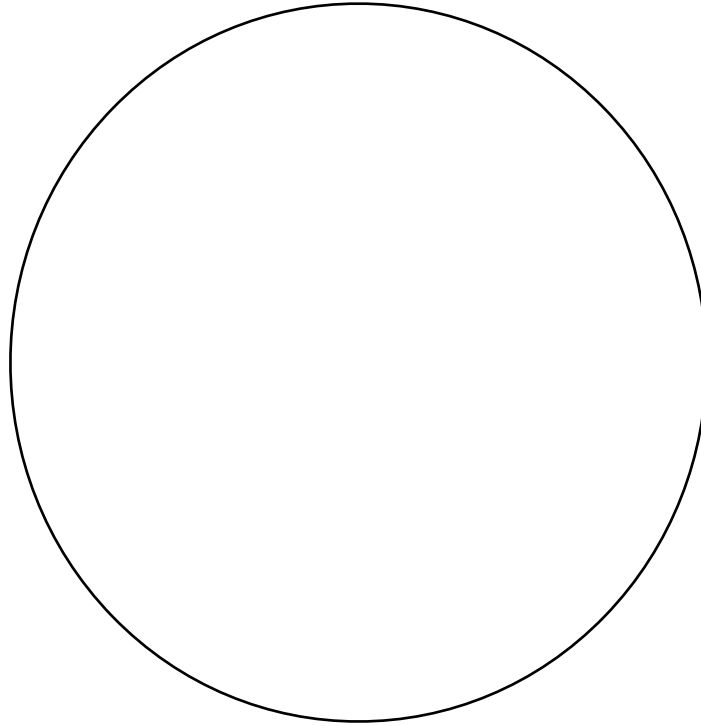
- Σας δίνεται μια φλούδα κρεμμυδιού και τα απαραίτητα υλικά για την παρατήρηση των κυττάρων ενός βολβού του κρεμμυδιού
- Σπάστε την φλούδα κρεμμυδιού στη μέση.
- Με μία λαβίδα αφαιρέστε έναν λεπτό υμένα από το εσωτερικό μέρος του βολβού.
- Πάνω σε μία αντικειμενοφόρο βάλτε μία σταγόνα χρωστικής Lugol.
- Τοποθετήστε τον λεπτό υμένα στην σταγόνα χρωστικής, προσέχοντας να μην διπλωθεί ο υμένας.
- Καλύψτε τον υμένα με μία καλυπτρίδα προσέχοντας να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.
- Με ένα κομμάτι διηθητικού χαρτιού προσροφήστε το τυχόν πλεόνασμα χρωστικής στα όρια της καλυπτρίδας.
- Παρατηρήστε το παρασκεύασμα στο οπτικό μικροσκόπιο ξεκινώντας
- Σχεδιάστε τα φυτικά κύτταρα σε μεγέθυνση 400x.



A2. Μικροσκοπική παρατήρηση αμυλοπλαστών από πατάτα και ρύζι

Διαδικασία:

Κόβουμε τον κόνδυλο της πατάτας στη μέση και από την επιφάνεια τομής παίρνουμε υλικό ξύνοντας με την λάμα του νυστεριού. Τοποθετούμε το υλικό σε αντικειμενοφόρο, καλύπτουμε με νερό και καλυπτρίδα και παρατηρούμε τους αμυλόκοκκους (που φέρουν στρωματώσεις γύρω από ένα κέντρο). Σχεδιάζουμε τους αμυλόκοκκους σε 400x. (Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία σε κόκκους ρυζιού).



Ετοιμάζουμε ένα ίδιο παρασκεύασμα έχοντας προσθέσει διάλυμα lugol αντί για νερό πριν καλύψουμε με την καλυπτρίδα. Παρατηρούμε αμέσως την αλλαγή που θα συμβεί στους αμυλόκοκκους.

1ο κεφάλαιο: Το γενετικό υλικό

ΘΕΜΑ Α

1. Η διπλή έλικα του DNA:

- α. έχει μεταβαλλόμενο σκελετό β. έχει υδρόφιλο σκελετό
γ. έχει πεπτιδικούς δεσμούς δ. είναι αριστερόστροφη (2010)

2. Η έκφραση in vitro χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας βιολογικής διαδικασίας που πραγματοποιείται:

- α. στο ύπαιθρο β. σε έναν οργανισμό. γ. στον πυθμένα μιας λίμνης δ. σε δοκιμαστικό σωλήνα. (2010b)

3. Η ποσότητα του DNA:

- α. είναι ίδια σε όλους τους απλοειδείς οργανισμούς.
β. είναι σταθερή σε όλους τους διπλοειδείς οργανισμούς.
γ. μεταβάλλεται στα κύτταρα των διαφόρων ιστών ενός οργανισμού.
δ. διαφέρει στα κύτταρα των οργανισμών που ανήκουν σε διαφορετικά είδη. (2011b)

4. Οι ιστόνες είναι: α. DNA β. RNA γ. πρωτεΐνες δ. υδατάνθρακες. (2012)

5. Τα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν: α. μόνο στα ωάρια β. μόνο στα σπερματοζωάρια
γ. μόνο στα σωματικά κύτταρα δ. στα σωματικά κύτταρα και στους γαμέτες. (2012b)

6. Βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης αποτελεί το: α. νουκλεοτίδιο β. πολύσωμα
γ. νουκλεόσωμα δ. κεντρομερίδιο (2013)

7. Τα πλασμίδια είναι:

- α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA β. γραμμικά μόρια DNA
γ. μονόκλωνα μόρια DNA δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA. (2014)

8. Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο ονομάζονται:

- α. διπλοειδή β. διαφοροποιημένα γ. απλοειδή δ. μετασχηματισμένα. (2014b)

9. Το νουκλεόσωμα αποτελείται: α. από RNA και ιστόνες β. μόνο από RNA
γ. από DNA και ιστόνες δ. μόνο από DNA. (2015)

10. Το γενετικό υλικό των προκαρυωτικών κυττάρων είναι: α. γραμμικό δίκλωνο μόριο DNA

- β. κυκλικό δίκλωνο μόριο DNA γ. γραμμικό μονόκλωνο μόριο DNA δ. κυκλικό μονόκλωνο μόριο DNA. (2015b)

11. Το γενετικό υλικό των χλωροπλαστών:

- α. είναι γραμμικό δίκλωνο DNA β. είναι κυκλικό μόριο DNA
γ. έχει μικρότερο μήκος από το μιτοχονδριακό DNA δ. είναι γραμμικό RNA. (2016)

12. Ένας φυσιολογικός γαμέτης ανθρώπου μπορεί να περιέχει: α. 46 χρωμοσώματα

- β. ένα X χρωμόσωμα γ. πλασμίδια δ. DNA μήκους $1,5 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων. (2016)

13. Νουκλεοσώματα εντοπίζονται:

- α. σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου β. σε πυρήνα φυτικού κυττάρου

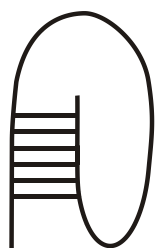
γ. στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *E. coli*
χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου. (2017)

δ. σε πυρήνα, μιτοχόνδριο και

14. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με: α. 30%A
β. 20%A γ. 10%A δ. 40% A. (2017)

15. Ερευνητές μελετούν τη δομή του DNA σε ηπατικά, γαμετικά και βακτηριακά κύτταρα και παρατηρούν ότι δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA: α. εντοπίζονται μόνο στα βακτηριακά κύτταρα.
β. εντοπίζονται μόνο στα ηπατικά και γαμετικά κύτταρα. γ. δεν εντοπίζονται σε κανένα από τα τρία είδη κυττάρων. δ. εντοπίζονται και στα τρία είδη κυττάρων. (2018b)

16. Στις δύο παρακάτω υποθετικές διατάξεις, που αναφέρονται σε μερικώς αναδιπλούμενα μονόκλωνα μόρια DNA,



Υποθετική διάταξη I



Υποθετική διάταξη II

ο κανόνας της συμπληρωματικότητας και αντιπαράλληλότητας: α. ικανοποιείται μόνο στην I.
β. ικανοποιείται μόνο στη II. γ. ικανοποιείται τόσο στην I όσο και στη II. δ. δεν ικανοποιείται σε καμία από τις δύο διατάξεις. (2018b)

17. Αν συγκρίνουμε το γενετικό υλικό του χοίρου, του ανθρώπου και του καλαμποκιού θα διαπιστώσουμε ότι: α. αποτελείται από τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων
β. ο λόγος των βάσεων A/T εμφανίζει την ίδια τιμή
γ. εμφανίζει ίδια επί τοις εκατό σύσταση σε αζωτούχες βάσεις
δ. εμφανίζει διαφορετική χημική σύσταση. (2019b)

18. Σε κάθε δίκλωνο μόριο DNA: α. η κάθε αλυσίδα έχει μια φωσφορική ομάδα στο ελεύθερο 3' άκρο της. β. σε κάθε αλυσίδα η φωσφορική ομάδα συνδέεται με την αζωτούχο βάση. γ. και οι δύο αλυσίδες έχουν προσανατολισμό 5' 3'. δ. η μία αλυσίδα έχει προσανατολισμό 5' 3' και η άλλη 3' 5'. (2021)

19. In vitro διαδικασίες είναι: α. PCR και πείραμα Griffith β. PCR και ανάλυση ενζύμων αντιγραφής του DNA γ. πείραμα των Avery, Mac-Leod και McCarty και απόδειξη ημισυντηρητικού μηχανισμού αντιγραφής του DNA. δ. πείραμα των Hershey - Chase και πείραμα Griffith. (2021b)

20. Ένα μόριο νουκλεϊκού οξέος, φυσιολογικού ηπατικού κυττάρου, περιέχει 51% αδενίνη (A).

Το μόριο αυτό μπορεί να είναι: α. δίκλωνο DNA β. μονόκλωνο DNA γ. μονόκλωνο RNA
δ. δίκλωνο RNA. (2021b)

ΘΕΜΑ Β

1. Ποια κύτταρα ονομάζονται απλοειδή και ποια κύτταρα ονομάζονται διπλοειδή; (2010)
2. Να περιγράψετε τον σχηματισμό του 3΄-5΄ φωσφοδιεστερικού δεσμού. (2010)
3. Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία μπορεί να κατασκευαστεί ο καρυότυπος ενός ανθρώπου. (2011)
4. Να περιγράψετε το πείραμα του Griffith και να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε.
5. Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος. (2011)
6. Ποια είναι η μορφή των μεταφασικών χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου, σε τι διαφέρουν μεταξύ τους και με ποια κριτήρια ταξινομούνται κατά τη δημιουργία καρυοτύπου; (2011b)
7. Ποιες πληροφορίες περιέχει το μιτοχονδριακό DNA και γιατί τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργανίδια; (2013)
8. Ποια βιοχημικά δεδομένα υποστήριζαν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό, την εποχή που οι Avery, Mac-Leod και McCarty επανέλαβαν *in vitro* τα πειράματα του Griffith; (2013b)
9. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυοτύπου, 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. (2014)
10. Να κάνετε την αντιστοίχιση: (2015)

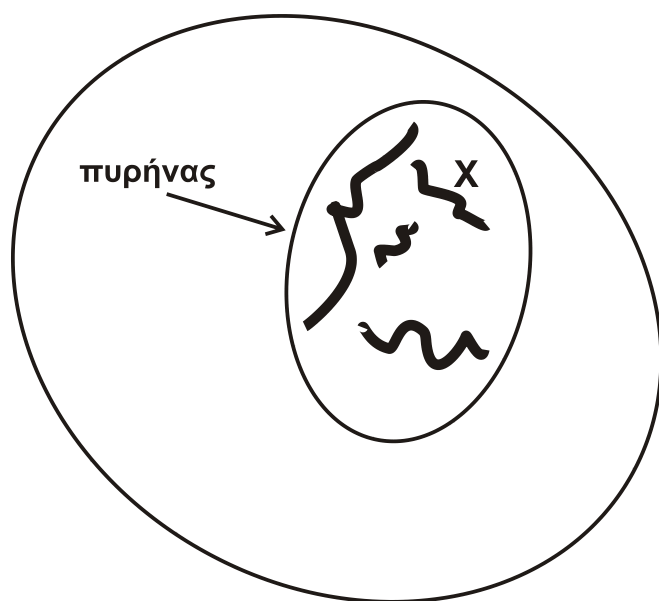
Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Στην πλειονότητά τους έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης.	Α: Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης
2. Παράγονται με μείωση.	
3. Δεν έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης.	
4. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους δύο μέτρων.	
5. Παράγονται με μίτωση.	Β: Γαμέτες
6. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους δεν κληρονομούνται στην επόμενη γενιά.	
7. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 3×10^9 ζεύγη βάσεων.	
8. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους κληρονομούνται στην επόμενη γενιά.	

11. Η μελέτη των χρωμοσωμάτων με καρυότυπο είναι δυνατή μόνο σε κύτταρα που διαιρούνται. Σ ή Λ (2015b)

12. Τι είναι ο καρυότυπος; Να αναφέρετε δύο (2) συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη του καρυότυπου ενός ανθρώπου (2016).

13. Στο σχήμα 1 απεικονίζονται τα χρωμοσώματα κυττάρου ενός διπλοειδούς οργανισμού.

α) Να εξηγήσετε αν το κύτταρο του σχήματος 1 προέρχεται από γαμέτη ή σωματικό κύτταρο. (μονάδες 2)



β) Να γράψετε μόνο τον αριθμό των μορίων του πυρηνικού DNA στη μετάφαση ενός σωματικού κυττάρου του οργανισμού αυτού. (μονάδες 2)

γ) Μπορείτε να προβλέψετε το φύλο του ατόμου από το οποίο προήλθε το κύτταρο αυτό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Επισημαίνεται ότι το φύλο στον εν λόγω οργανισμό καθορίζεται όπως στον άνθρωπο. (2019b)

Σχήμα 1

14. Στον χιμπατζή το απλοειδές γονιδίωμα περιλαμβάνει 24 χρωμοσώματα. Να συμπληρώσετε σωστά τον Πίνακα 1 και να τον αντιγράψετε στο τετράδιό σας. (2020)

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης		
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από την Μείωση Ι		

Πίνακας 1

Στήλη Ι	N ¹⁵	S ³⁵	P ³²
ιστόνη			
ριβόσωμα			
tRNA			

15. Να μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε με «+» με ποιο ή ποια από τα ραδιενεργά στοιχεία που

δίνονται μπορούν να ιχνηθετηθούν τα βιολογικά μακρομόρια/δομές της στήλης Ι. (2020b)

16. Διαθέτουμε δύο (2) στελέχη ενός βακτηρίου. Το στέλεχος Α έχει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη και το στέλεχος Β έχει ανθεκτικότητα στην πενικιλίνη. Αναμιγνύουμε τα δύο στελέχη και τα μεταφέρουμε σε στερεό θρεπτικό υλικό που περιέχει και τα δύο αντιβιοτικά. Παρατηρούμε την ανάπτυξη ενός μικρού αριθμού αποικιών. Να εξηγήσετε πώς προκύπτουν οι αποικίες των βακτηρίων, τα οποία είναι ανθεκτικά και στα δύο αντιβιοτικά. (2021)

17. Ποια βιοχημικά δεδομένα υποστήριξαν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό πριν από την οριστική επιβεβαίωση με τα πειράματα των Hersey - Chase; (2021b)

ΘΕΜΑ Γ

1. 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 και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. 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; (2016b)

ΘΕΜΑ Δ

1. 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 $3,2 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων, στο δεύτερο κύτταρο σε $1,6 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων και στο τρίτο κύτταρο σε $6,4 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων. (2012)

Τεύχος Α: Κυτταρική Διαίρεση

1. **α.** Σε ποια φάση του κυτταρικού κύκλου δημιουργούνται οι αδελφές χρωματίδες; **β.** Πότε γίνεται αποχωρισμός των δύο αδελφών χρωματίδων κάθε χρωμοσώματος; **γ.** Γιατί οι αδελφές χρωματίδες είναι γενετικά όμοιες, με δεδομένο ότι δεν συμβαίνει μετάλλαξη; **δ.** Σε ποια περίπτωση οι δύο αδελφές χρωματίδες ενός χρωμοσώματος μπορεί να διαφέρουν γενετικά, με δεδομένο ότι δεν έχει συμβεί μετάλλαξη; **ε.** Πότε οι αδελφές χρωματίδες εμφανίζουν τον μέγιστο βαθμό συσπείρωσης; **στ.** Ποια είναι η τύχη των αδελφών χρωματίδων κατά την ολοκλήρωση της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωσης ή μείωσης); **ζ.** Να αναφέρετε τα στάδια του κυτταρικού κύκλου στα οποία κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες.
2. Ο διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων στη δροσόφιλα (*Drosophilamelanogaster*) είναι 8, ενώ στο κουνούπι (*Anopheles mosquitoes*) είναι 6. Εάν δεν συνέβαινε επιχiasμός, η γενετική ποικιλομορφία στους απογόνους δεδομένου ζεύγους γονέων θα ήταν μεγαλύτερη στη δροσόφιλα ή στο κουνούπι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Να αναφέρετε τα γεγονότα που γίνονται στο ισημερινό επίπεδο του κυττάρου κατά την κυτταρική διαίρεση.
4. **α.** Σε ποια φάση του κυτταρικού κύκλου διπλασιάζεται το κεντροσωμάτιο; **β.** Πότε αρχίζουν τα κεντροσωμάτια να απομακρύνονται μεταξύ τους και πότε φτάνουν στους αντίθετους πόλους του κυττάρου; **γ.** Να αναφέρετε τον ρόλο του κεντροσωματίου. **δ.** Ποια κύτταρα δεν διαθέτουν κεντροσωμάτιο;
5. **α.** Πόσες κυτταροπλασματικές διαιρέσεις πραγματοποιούνται κατά την ολοκλήρωση: **i.** της μίτωσης και πόσες κατά την ολοκλήρωση της μείωσης ενός ευκαρυωτικού κυττάρου; **ii.** της κυτταρικής διαίρεσης ενός βακτηρίου;
β. Σε τι και γιατί διαφέρει η κυτταροπλασματική διαίρεση ανάμεσα σε ένα φυτικό και ένα ζωικό κύτταρο; **γ.** Μια χημική ουσία, η cytochalasin B, εμποδίζει την κυτταροπλασματική διαίρεση, καταστρέφοντας τα μικροϊνίδια του περιφερικού δακτυλίου. Ποιες συνέπειες μπορεί να έχει αυτό για τη μίτωση;
6. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα γράμματα που αντιστοιχούν στα παρακάτω βήματα που αναφέρονται σε γεγονότα του κυτταρικού κύκλου: **α.** Σύνδεση των χρωμοσωμάτων στα νημάτια της ατράκτου.
β. Επαναδιοργάνωση του πυρηνικού φακέλου.
γ. Έντονη μεταβολική δραστηριότητα.
δ. Ολοκλήρωση της ισοκατανομής του κυτταροπλάσματος.
ε. Απομάκρυνση των αδελφών χρωματίδων. **στ.** Αποδιοργάνωση του πυρηνίσκου.
7. Σε τι διαφέρει ο επιχiasμός από:
α. τον ανεξάρτητο συνδυασμό των χρωμοσωμάτων **β.** την αμοιβαία μετατόπιση
8. Να αναφέρετε τα στάδια της μείωσης στα οποία τα κύτταρα είναι: **α.** διπλοειδή, **β.** απλοειδή.
9. Με ποια μειωτική διαίρεση γίνεται στα θυγατρικά κύτταρα μείωση: **α.** του αριθμού των χρωμοσωμάτων στο μισό και **β.** της ποσότητας του DNA στο μισό σε σχέση με το στάδιο G₁ της μεσόφασης; Σε ποιο γεγονός οφείλεται η αντίστοιχη μείωση σε καθεμία από τις δύο παραπάνω περιπτώσεις και σε ποιο στάδιο της μείωσης το γεγονός αυτό πραγματοποιείται;

10. Δεδομένου ότι η ποσότητα του DNA σε ένα απλοειδές κύτταρο ($n = 3$) του κουνουπιού τίγρης (*Aedes aegypti*) είναι 1,5 pg, να συμπληρώσετε τους παρακάτω πίνακες:

α.

Χαρακτηριστικά	Θυγατρικό κύτταρο από:		
	Μίτωση	Μείωση I	Μείωση II
Αριθμός χρωμοσωμάτων			
Αριθμός μορίων DNA/χρωμόσωμα			
Αριθμός χρωματίδων (ή ινιδίων χρωματίνης)			
Αριθμός μορίων DNA			
Ποσότητα DNA (σε pg)			

β.

Χαρακτηριστικά	Στάδιο μεσόφασης/μίτωσης				
	G ₁	G ₂	Πρόφαση	Μετάφαση	Ανάφαση
Αριθμός χρωμοσωμάτων					
Αριθμός μορίων DNA/χρωμόσωμα					
Αριθμός χρωματίδων (ή ινιδίων χρωματίνης)					
Αριθμός μορίων DNA					
Ποσότητα DNA (σε pg)					

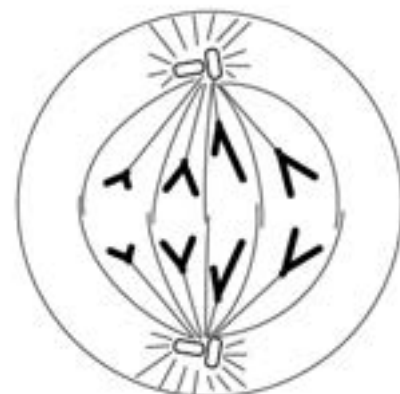
γ.

Χαρακτηριστικά	Στάδιο μείωσης I ή II					
	Πρόφαση		Μετάφαση		Ανάφαση	
	I	II	I	II	I	II
Αριθμός χρωμοσωμάτων						
Αριθμός μορίων DNA/χρωμόσωμα						
Αριθμός χρωματίδων (ή ινιδίων χρωματίνης)						
Αριθμός μορίων DNA						
Ποσότητα DNA (σε pg)						

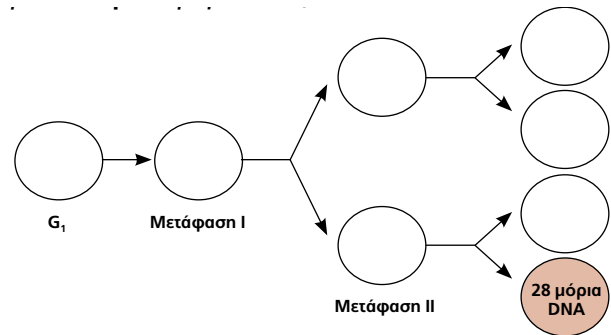
11. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται ένα κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης. α. Πώς ονομάζεται η κυτταρική διαίρεση καθώς και το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το κύτταρο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Ποιος είναι ο διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων στον συγκεκριμένο οργανισμό; γ. Πόσοι διαφορετικοί γαμέτες θα μπορούσαν να παραχθούν από τον παραπάνω οργανισμό αν δεν ληφθούν υπόψη οι επιχιασμοί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

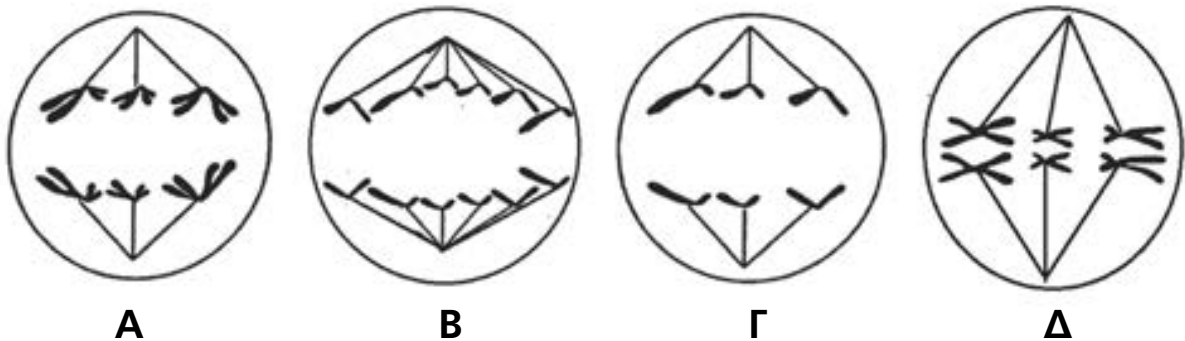
δ. Ποιος θα είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στο ζυγωτό που τυχόν θα προκύψει;



12. Να συμπληρώσετε σε κάθε κύτταρο του διπλανού σχήματος τον αριθμό: **α.** των χρωμοσωμάτων και **β.** των μορίων DNA. Τα κύτταρα του σχήματος προέρχονται από τον οργανισμό του αφρικανικού ελέφαντα (*Loxodonta africana*) ($2n$)



13. Στο παρακάτω σχήμα παριστάνονται τέσσερα κύτταρα Α, Β, Γ και Δ, καθένα από τα οποία βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης.

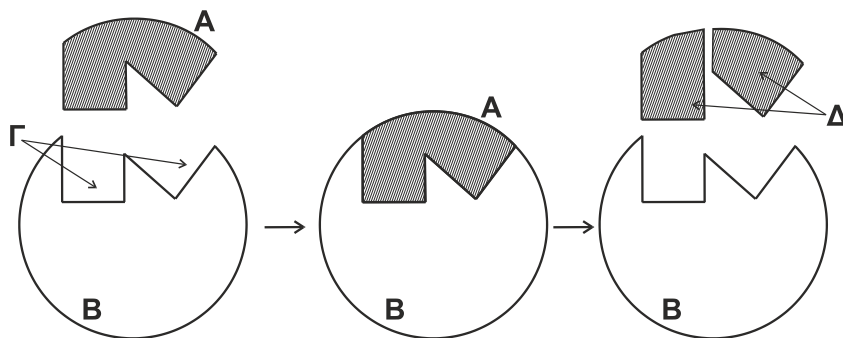


Τα τέσσερα κύτταρα Α, Β, Γ και Δ μπορεί να ανήκουν όλα στον ίδιο οργανισμό ή όχι; Ποιος θα είναι ο διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων για τον ή τους οργανισμούς αυτούς; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέματα Πανελλαδικών Εξετάσεων

ΘΕΜΑ Α

1. Στην πρώτη μειωτική διαίρεση, επιχiasμός συμβαίνει μεταξύ: α. αδελφών χρωματίδων ενός χρωμοσώματος β. μη αδελφών χρωματίδων διαφορετικού ζεύγους μη ομολόγων χρωμοσωμάτων γ. αδελφών χρωματίδων ενός ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων δ. μη αδελφών χρωματίδων ενός ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων. (2021b)
2. Κύτταρο που προκύπτει από την πρώτη μειωτική διαίρεση έχει 8 μόρια DNA. Τα χρωμοσώματα στον καρυότυπο του οργανισμού, από τον οποίο προήλθε αυτό το κύτταρο, είναι: α. 8. β. 4. γ. 16. δ. 32. (2022)
3. Δύο αδελφές χρωματίδες δεν είναι πανομοιότυπες όταν: α. η μία είναι πατρικής και η άλλη μητρικής προέλευσης. β. έχουν διαχωριστεί κατά την ανάφαση Ι. γ. έχει γίνει επιχiasμός κατά την πρόφαση Ι. δ. έχουν διαχωριστεί κατά την ανάφαση ΙΙ. (2022)
3. Το σχήμα 1 αναπαριστά μία ενζυμική αντίδραση.



Σχήμα 1

Τα Α, Β, Γ και Δ απεικονίζουν αντίστοιχα:

- α. υπόστρωμα, ενεργό κέντρο, ένζυμο, προϊόντα. β. προϊόντα, υπόστρωμα, ένζυμο, ενεργό κέντρο. γ. ενεργό κέντρο, ένζυμο, προϊόντα, υπόστρωμα. δ. υπόστρωμα, ένζυμο, ενεργό κέντρο, προϊόντα.

ΘΕΜΑ Β

1. Να κάνετε την αντιστοίχιση. (2021)

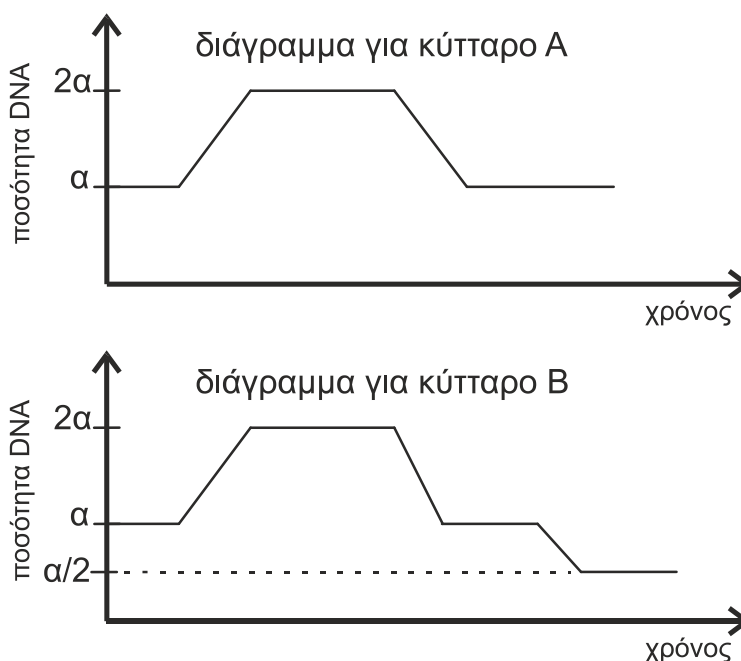
ΣΤΗΛΗ Ι
1. Επιχiasμός
2. Σχηματισμός ατράκτου
3. Αντικατάσταση γηρασμένων/κατεστραμμένων κυττάρων
4. Σύναψη ομολόγων χρωμοσωμάτων
5. Χωρισμός αδερφών χρωματίδων
6. Διατήρηση της γενετικής σταθερότητας από κύτταρο σε κύτταρο
7. Διαχωρισμός ομολόγων χρωμοσωμάτων

ΣΤΗΛΗ ΙΙ
A. Μόνο μείωση
B. Μόνο μίτωση
Γ. Μίτωση και μείωση

2. Να κάνετε την αντιστοίχιση (2021b)

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Διπλασιασμός DNA	α. Μεσόφαση
2. Αποδιοργάνωση πυρηνικού φακέλου	
3. Διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων	β. Μίτωση
4. Σύνθεση mRNA	
5. Σύνθεση πρωτεϊνών	

3. Δύο κύτταρα Α και Β που προέρχονται από τον ίδιο οργανισμό πραγματοποιούν κυτταρική διαίρεση. Η μεταβολή στην ποσότητα του γενετικού υλικού σε σχέση με το χρόνο για κάθε κύτταρο παρουσιάζεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα:



Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης πραγματοποιεί το κύτταρο Α και ποιο το κύτταρο Β; (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Να αναφέρετε τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που εξασφαλίζει τη γενετική σταθερότητα (μονάδα 1) και τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία. (2022)

4. Τι είναι η μετουσίωση; (2022)

5. Να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν δύο διαφορετικές πρωτεΐνες, αν και αποτελούνται από το ίδιο είδος και αριθμό αμινοξέων, να επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες. (2022)