

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 23 Μαΐου 2011
07:30 - 10:30

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΡΕΙΣ (13) ΣΕΛΙΔΕΣ

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από **έξι (6)** ερωτήσεις των **πέντε (5)** μονάδων η καθεμιά.

1. Ο πιο κάτω πίνακας αναφέρεται στη σύσταση των δισακχαριτών σακχαρόζη, μαλτόζη και λακτόζη.

Δισακχαρίτης	Μονοσακχαρίτης Α	Μονοσακχαρίτης Β	Μονοσακχαρίτης Γ
Σακχαρόζη	✓		✓
Μαλτόζη	✓		
Λακτόζη	✓	✓	

α. Να ονομάσετε τους μονοσακχαρίτες Α, Β και Γ. (μονάδες 3)

β. Πώς ονομάζεται ο δεσμός που ενώνει δύο μονοσακχαρίτες για τη σύνθεση ενός δισακχαρίτη; (μονάδα 1)

γ. Να αναφέρετε ένα λόγο για τον οποίο η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε κυτταρίνη (φυτικές ίνες) είναι απαραίτητη στην υγιεινή διατροφή. (μονάδα 1)

2. α. Να αναφέρετε δύο ιδιότητες του DNA, ως φορέα των κληρονομικών χαρακτηριστικών. (μονάδες 2)

β. Να ονομάσετε τους δεσμούς με τους οποίους:

i. Συνδέονται τα νουκλεοτίδια μεταξύ τους έτσι ώστε να κατασκευαστεί μία πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα DNA. (μονάδες 1)

ii. Συνδέονται οι αζωτούχες βάσεις των δύο συμπληρωματικών πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων του DNA (μονάδες 1)

γ. Αν γνωρίζουμε ότι σε ένα μόριο RNA το 20 % των αζωτούχων βάσεων του είναι αδενίνη (A), μπορούμε να υπολογίσουμε το ποσοστό των υπολοίπων αζωτούχων βάσεων του; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδα 1)

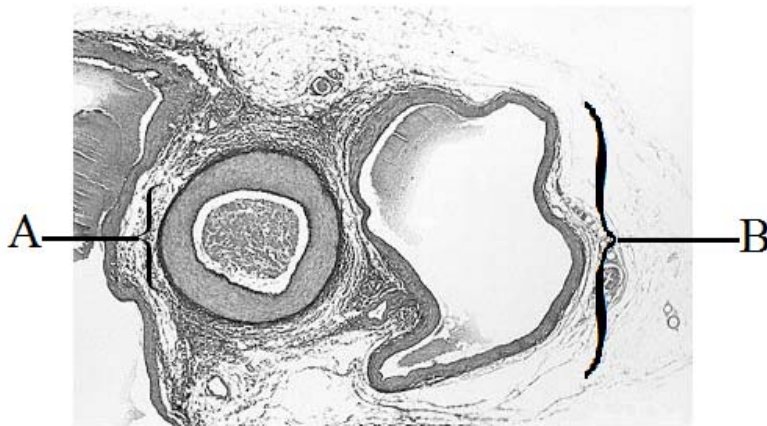
3. Στα ανθρώπινα μυϊκά κύτταρα επιτελούνται, εναλλακτικά, δύο διαδικασίες απελευθέρωσης ενέργειας, η αερόβια αναπνοή (παρουσία οξυγόνου) και η αναερόβια αναπνοή (απουσία οξυγόνου).

α. Να ονομάσετε τα τέσσερα στάδια της αερόβιας αναπνοής. (μονάδες 4)

β. Ποιο από τα τέσσερα στάδια της αερόβιας αναπνοής συμβαίνει και σε αναερόβιες συνθήκες; Το στάδιο αυτό ονομάζεται και αναερόβια φάση της αερόβιας αναπνοής. (μονάδες 0,5)

γ. Ποια ουσία, η οποία ονομάζεται και βασικό αναπνευστικό υπόστρωμα, είναι η πρώτη ύλη και για τις δύο διαδικασίες απελευθέρωσης ενέργειας; (μονάδες 0,5)

4. Η πιο κάτω εικόνα παρουσιάζει δύο αιμοφόρα αγγεία A και B, όπως φαίνονται στο οπτικό μικροσκόπιο.

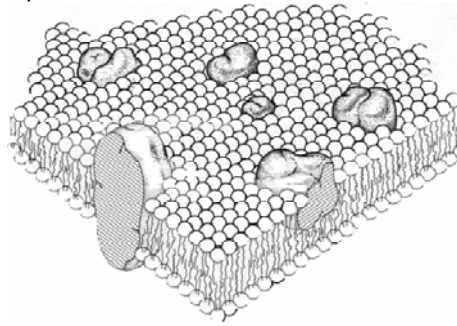


α. Να ονομάσετε τα αιμοφόρα αγγεία που παρουσιάζονται στην εικόνα με τα γράμματα A και B. (μονάδα 1)

β. Να συγκρίνετε τις αρτηρίες με τις φλέβες και να γράψετε τρεις διαφορές μεταξύ τους. (μονάδες 3)

γ. Να ονομάσετε την ομάδα αίματος που θεωρείται πανδότης. (μονάδα 1)

5. Το ακόλουθο κείμενο αναφέρεται στην κυτταρική μεμβράνη ενός κυττάρου. Να γράψετε την κατάλληλη λέξη ή λέξεις στα κενά (I, II) ώστε να συμπληρωθεί το κείμενο (συμβουλευτείτε και το σχήμα).



α. Βασικές λειτουργίες της κυτταρικής μεμβράνης είναι η εκλεκτική διαπερατότητα, η αναγνώριση και υποδοχή μηνυμάτων και η πρόσληψη και αποβολή ουσιών από το κύτταρο. Σύμφωνα με το μοντέλο του ρευστού μωσαϊκού, η χημική σύσταση της κυτταρικής μεμβράνης αποτελείται από μόριαI..... τα οποία σχηματίζουν μια διπλή στιβάδα μέσα στην οποία βρίσκονται γλυκολιπίδια, χοληστερόλη, πρωτεΐνες και γλυκοπρωτεΐνες. Όταν μόρια, όπως το οξυγόνο, διαπερνούν την κυτταρική μεμβράνη από περιοχές μεγάλης συγκέντρωσης σε περιοχές μικρής συγκέντρωσης, με στόχο την εξισορρόπηση των συγκεντρώσεων, το φαινόμενο αυτό ονομάζεταιII..... (μονάδες 2)

β. Να ονομάσετε ένα μηχανισμό με τον οποίο γίνεται η απορρόφηση των αμινοξέων από τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου, μέσω της εκλεκτικά διαπερατής κυτταρικής μεμβράνης τους. (μονάδα 1)

γ. Να συγκρίνετε το μηχανισμό της παθητικής μεταφοράς με το μηχανισμό της ενεργητικής μεταφοράς και να αναφέρετε δύο βασικές διαφορές μεταξύ τους. (μονάδες 2)

6. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τη δράση ενός ενζύμου.

α. Να αντιστοιχήσετε τους αριθμούς 1 μέχρι 4 με τις λέξεις που ακολουθούν:

Υπόστρωμα, Προϊόντα, Ενεργό Κέντρο και Ένζυμο. (μονάδες 2)



β. Να αναφέρετε δύο κοινά χαρακτηριστικά των ενζύμων εκτός από την παρουσία του ενεργού κέντρου.

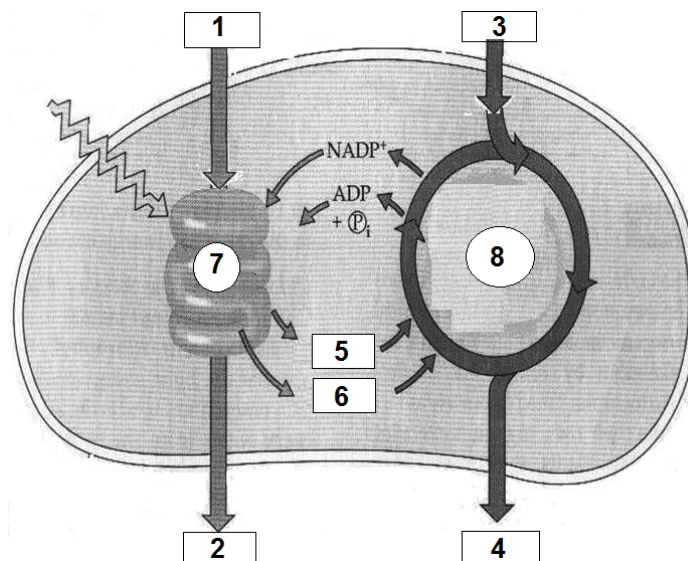
(μονάδες 2)

γ. Να αναφέρετε ένα παράγοντα που επηρεάζει τη δράση των ενζύμων χωρίς να επηρεάζει τη δομή τους.

(μονάδα 1)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις των δέκα (10) μονάδων η καθεμιά.

7. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει συνοπτικά τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης.



α. Να ονομάσετε τις χημικές ουσίες που αντιστοιχούν στους αριθμούς 1 μέχρι 6 του σχήματος.

(μονάδες 3)

β. Οι αριθμοί 7 και 8 δείχνουν τις δύο φάσεις της φωτοσύνθεσης.

i. Να ονομάσετε τις δύο φάσεις της φωτοσύνθεσης.

(μονάδα 1)

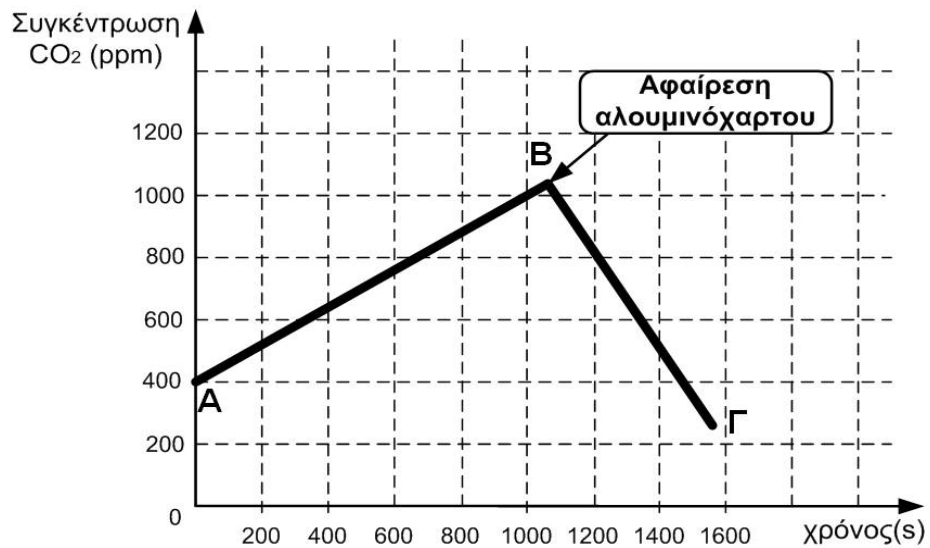
ii. Να αναφέρετε το μέρος του χλωροπλάστη στο οποίο επιτελείται η κάθε μία.

(μονάδα 1)

γ. Οι επιστήμονες προειδοποιούν: «Άνθρωποι μην καταστρέφετε τους φυτικούς οργανισμούς. Στον πλανήτη μας πολλά φυτά μπορούν να επιβιώσουν χωρίς τα ζώα και τους ανθρώπους, αλλά τα ζώα και οι άνθρωποι δεν μπορούν να επιβιώσουν χωρίς τα φυτά». Μήπως υπερβάλλουν οι επιστήμονες ή ισχύει αυτή η προειδοποίηση; Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας κάνοντας αναφορά σε τρεις λόγους που τονίζουν τη σημασία της φωτοσύνθεσης στο γήινο οικοσύστημα. Συμβουλευτείτε το πιο πάνω σχήμα.

(μονάδες 3)

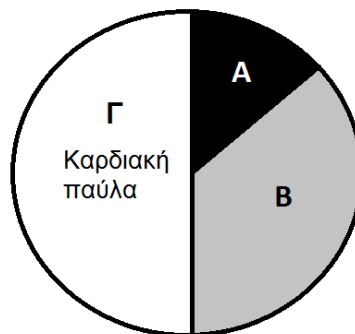
δ. Μέσα σε ένα δοχείο τοποθετούμε μερικά υγιή φρεσκοκομμένα φύλλα από το φυτό γεράνι. Κλείνουμε το δοχείο, εφαρμόζοντας αεροστεγώς έναν αισθητήρα που μετρά τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Ο αισθητήρας είναι συνδεδεμένος με μια συσκευή διασύνδεσης (Interface) που είναι ήδη ενωμένη με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Κοντά στο φυτό τοποθετούμε μία πηγή φωτός. Το δοχείο καλύπτεται με ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο. Οι μετρήσεις αρχίζουν να καταγράφονται και να προβάλλονται στην οθόνη του υπολογιστή. Μετά από 20 περίπου λεπτά αφαιρείται το αλουμινόχαρτο ενώ οι μετρήσεις συνεχίζονται. Τα αποτελέσματα του πειράματος παρουσιάζονται στην ακόλουθη γραφική παράσταση.



i. Από το σημείο A μέχρι το σημείο B παρατηρείται γραμμική αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα. Να εξηγήσετε πού οφείλεται αυτή η μεταβολή. (μονάδα 1)

ii. Από το σημείο B μέχρι το σημείο Γ παρατηρείται γραμμική μείωση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα. Να εξηγήσετε πού οφείλεται αυτή η μεταβολή. (μονάδα 1)

8. Το πιο κάτω διάγραμμα παρουσιάζει ένα πλήρη καρδιακό κύκλο στον οποίο διακρίνονται τρία στάδια.



α. Να ονομάσετε τα στάδια A και B.

(μονάδες 2)

β. Να περιγράψετε τι συμβαίνει στην καρδιά κατά τη διάρκεια της **καρδιακής παύλας** κάνοντας συγκεκριμένη αναφορά:

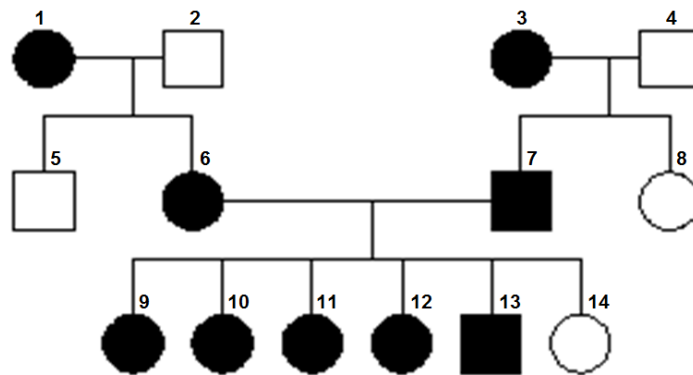
- i. Στην κατάσταση των κολποκοιλιακών και μηννοειδών βαλβίδων (ανοικτές – κλειστές)
- ii. Στην κατεύθυνση της ροής του αίματος
- iii. Στην κατάσταση (συστολή – διαστολή) του μυοκαρδίου (κόλπων και κοιλιών)
- iv. Στη μεταβολή της πίεσης μέσα στην καρδιά (αύξηση – μείωση) (μονάδες 4)

γ. Να αναφέρετε δύο λειτουργίες του αίματος. (μονάδες 2)

δ. Τι ονομάζεται ισχαιμία του μυοκαρδίου; (μονάδα 1)

ε. Ο απινιδωτής είναι μια συσκευή που προκαλεί ηλεκτροσόκ. Να αναφέρετε τη χρησιμότητα του απινιδωτή. (μονάδα 1)

9. Στο γενεαλογικό δένδρο που ακολουθεί, τα άτομα με μαύρο χρώμα πάσχουν από μία κληρονομική πάθηση. Το γονίδιο που ευθύνεται για την πάθηση αυτή είναι αυτοσωματικό.



α. Να διευκρινίσετε αν το συγκεκριμένο γονίδιο είναι επικρατές ή υπολειπόμενο και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β. Ο Γιώργος που είναι φαινοτυπικά υγιής ως προς την πάθηση του αλφισμού και έχει ομάδα αίματος B, παντρεύεται την Ιωάννα η οποία πάσχει από αλφισμό και έχει ομάδα αίματος O. Αν ο πατέρας του Γιώργου πάσχει από αλφισμό και είναι ομάδας αίματος O, να απαντήσετε τα πιο κάτω ερωτήματα.

Συμβολισμός:

A: γονίδιο υπεύθυνο για την κανονική παραγωγή της μελανίνης

a: γονίδιο υπεύθυνο για τη μη κανονική παραγωγή μελανίνης

I^A: γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του αντιγόνου A

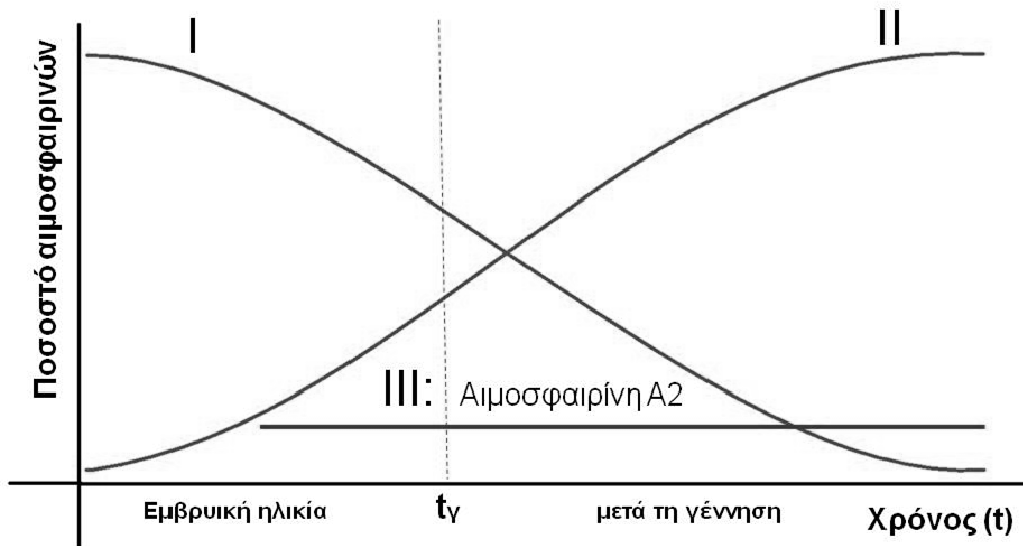
I^B: γονίδιο υπεύθυνο για την παραγωγή του αντιγόνου B

i^o: γονίδιο υπεύθυνο για τη μη παραγωγή αντιγόνων αίματος

Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση μεταξύ Γιώργου και Ιωάννας δίνοντας:

- i. Τους γονότυπους του Γιώργου και της Ιωάννας (μονάδα 1)
- ii. Όλους τους πιθανούς γαμέτες του Γιώργου και της Ιωάννας (μονάδες 2,5)
- iii. Όλους τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων τους (μονάδες 2)
- iv. Την πιθανότητα ο Γιώργος και η Ιωάννα να αποκτήσουν παιδί με αλφισμό και να είναι ομάδας αίματος Β. (μονάδα 0,5)

γ. Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται η φυσιολογική μεταβολή στην ποσότητα των αιμοσφαιρινών του ανθρώπου από την εμβρυϊκή ηλικία μέχρι την ενηλικίωση.



- i. Να ονομάσετε τις αιμοσφαιρίνες στις οποίες αντιστοιχούν οι καμπύλες I και II. (μονάδα 1)
- ii. Να αναφέρετε μία πάθηση του ανθρώπου κατά την οποία η **αιμοσφαιρίνη I** συνεχίζει να παράγεται σε αυξημένο ποσοστό και μετά τη γέννηση (t_γ). (μονάδα 1)

10. α. Κατά τη μελέτη καρυότυπου ανθρώπινων κυττάρων εντοπίστηκαν άτομα που είχαν τους πιο κάτω συνδυασμούς φυλετικών χρωματοσωμάτων.

Άτομο	1	2	3	4
Φυλετικά Χρωματοσώματα	XX	X	XY	XYY

i. Να αναφέρετε ένα από τα πιο πάνω άτομα που έχει το σωστό αριθμό φυλετικών χρωματοσωμάτων. (μονάδα 1)

ii. Ποιος είναι ο συνολικός αριθμός των χρωματοσωμάτων που υπάρχουν σε κάθε σωματικό κύτταρο στα άτομα 2 και 4; (μονάδες 2)

β. Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα που αναφέρονται στην διαδικασία ωρίμανσης του mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα.

i. Σε ποιο μέρος του κυττάρου γίνεται η ωρίμανση του mRNA; (μονάδα 1)

ii. Ποιος είναι ο ρόλος των ριβοζονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων (snRNPs) κατά τη διαδικασία ωρίμανσης του mRNA στα ευκαρυωτικά κύτταρα; (μονάδα 1)

γ. Μια πρωτεΐνη αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες ανά δύο όμοιες μεταξύ τους ως προς την αλληλουχία των αμινοξέων. Οι δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες A αποτελούνται από 150 αμινοξέα η κάθε μια και οι δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες B από 120 αμινοξέα η κάθε μια. Πόσα διαφορετικά είδη mRNA είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση των τεσσάρων πολυπεπτιδικών αλυσίδων; (μονάδα 1)

δ. Πιο κάτω φαίνεται η αλληλουχία νουκλεοτιδίων ενός τμήματος μορίου DNA που μεταγράφεται.

C C G A T T C G A T A G

i. Στη συνέχεια δίνονται δύο τμήματα A και B της ίδιας αλυσίδας DNA στα οποία έχουν παρατηρηθεί γονιδιακές μεταλλάξεις. Να ονομάσετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης για κάθε ένα από τα πιο κάτω τμήματα.

Μετάλλαξη A: C C A T T C G A T A G

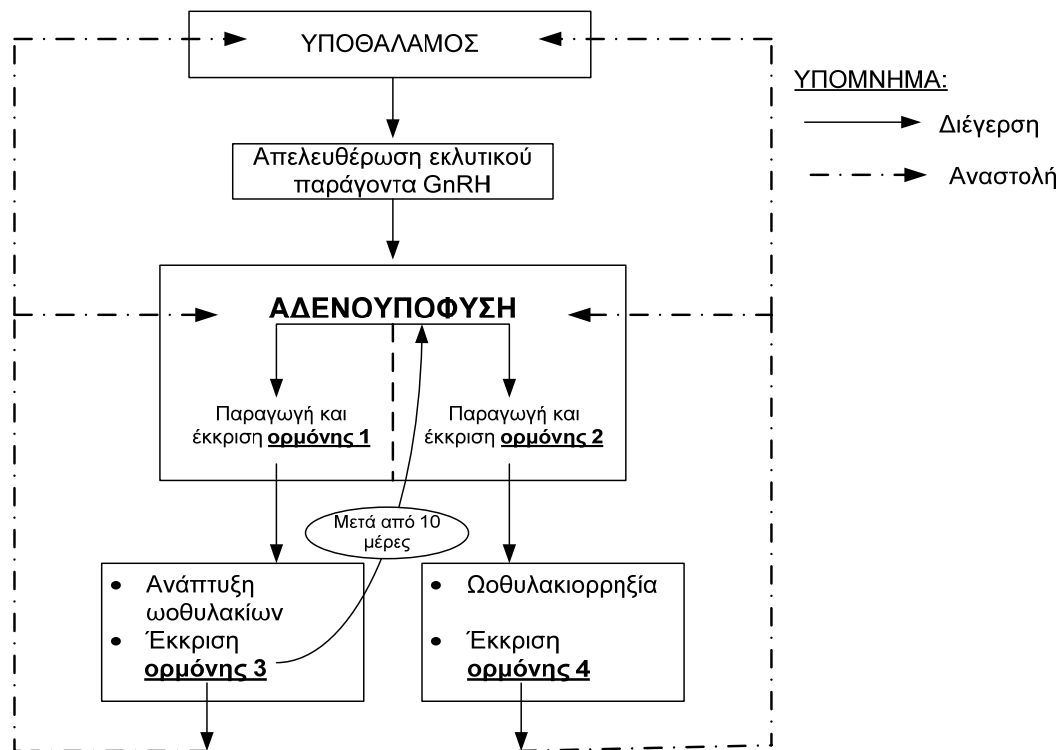
Μετάλλαξη B: C C G A T T C G A A T A G (μονάδες 2)

ii. Να αναφέρετε σε τι είδους γονιδιακή μετάλλαξη οφείλεται η κληρονομική πάθηση της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. (μονάδα 1)

iii. Τι είναι οι σιωπηλές μεταλλάξεις; (μονάδα 1)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από **δύο (2)** ερωτήσεις των **δεκαπέντε (15)** μονάδων η καθεμιά.

11. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει την ορμονική ρύθμιση της λειτουργίας των ωθηκών.



α. Να ονομάσετε τις ορμόνες 1 μέχρι 4 που φαίνονται στο πιο πάνω σχεδιάγραμμα.
(μονάδες 2)

β. Τα αντισυλληπτικά χάπια, που αναστέλλουν την ανάπτυξη και την ωρίμανση των ωθυλακίων, περιέχουν δύο από τις τέσσερις πιο πάνω ορμόνες. Με τη βοήθεια του σχεδιαγράμματος:

i. Να διευκρινίσετε ποιες ορμόνες περιέχουν τα αντισυλληπτικά χάπια.
(μονάδες 2)

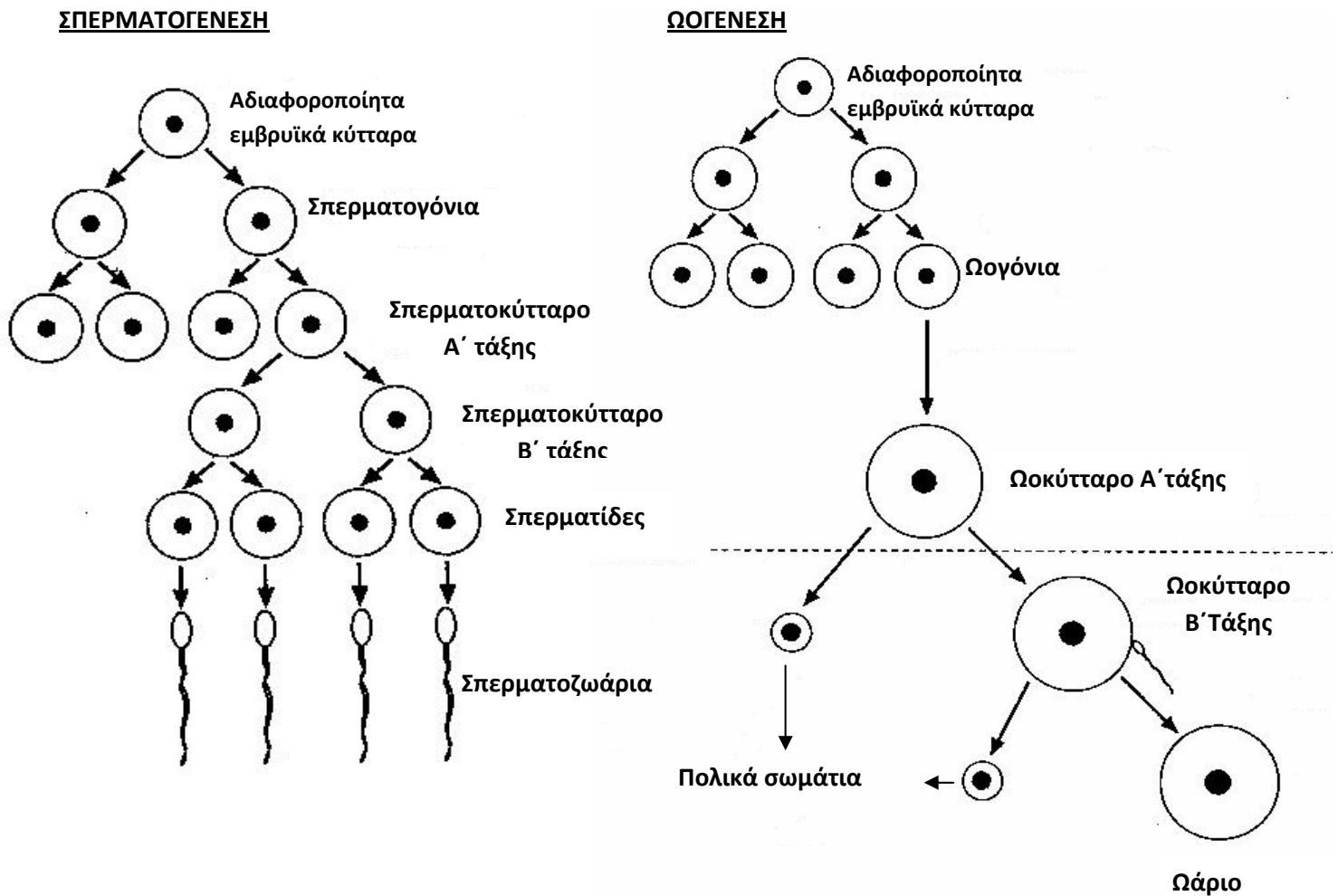
ii. Να εξηγήσετε πώς οι ορμόνες αυτές επιτυγχάνουν τη συγκεκριμένη αναστολή, κάνοντας αναφορά τόσο στον υποθάλαμο όσο και στην αδενοϋπόφυση.
(μονάδες 2)

γ. Το επόμενο σχήμα απεικονίζει διαγραμματικά τόσο τη διαδικασία της σπερματογένεσης όσο και αυτή της ωογένεσης.

Να αναφέρετε κατά πόσο τα πιο κάτω κύτταρα είναι απλοειδή ή διπλοειδή.

- i. Σπερματογόνια
- ii. Σπερματίδες
- iii. Ωοκύτταρο Α΄ τάξης
- iv. Ωοκύτταρο Β΄ τάξης.

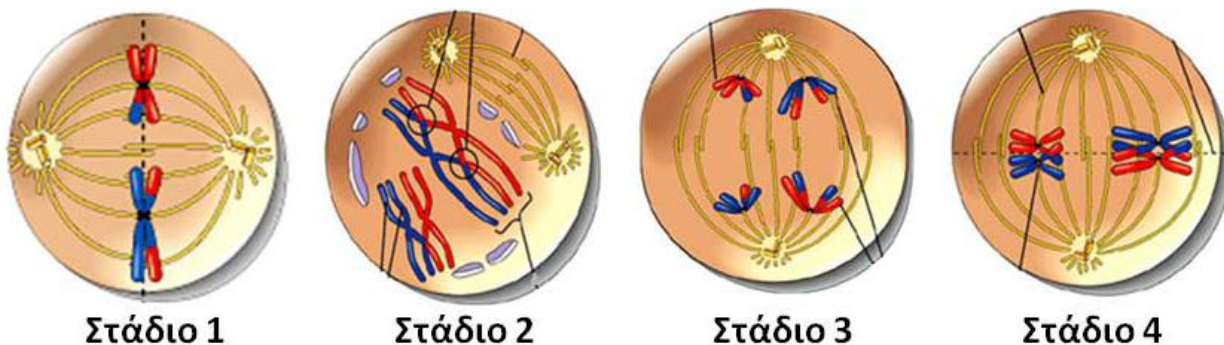
(μονάδες 2)



δ. Να συγκρίνετε το σπέρματοζώαριο με το ώαριο (ωοκύτταρο Β΄ τάξης) ως προς το μέγεθος και το σχήμα τους. (μονάδες 2)

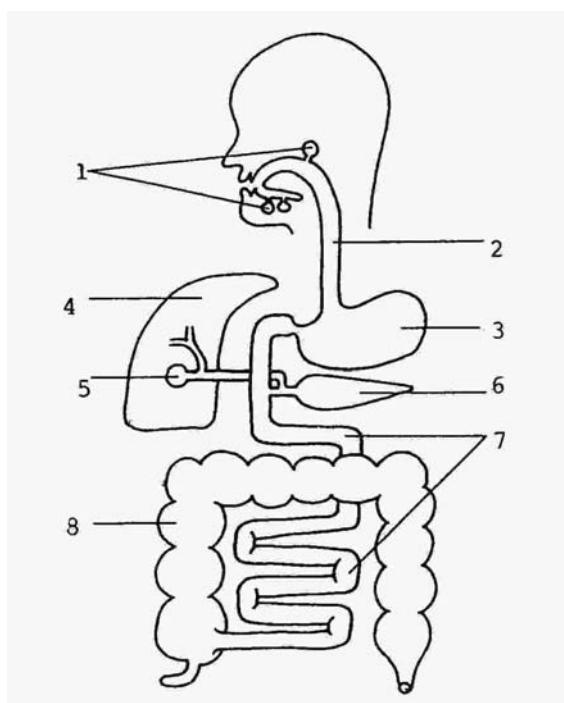
ε. Να συγκρίνετε τη σπερματογένεση και την ωογένεση ως προς τον αριθμό των ώριμων γαμετών που παράγονται από κάθε σπερματογόνιο και ωογόνιο αντίστοιχα. (μονάδες 2)

στ. Τα πιο κάτω σχεδιαγράμματα παρουσιάζουν μερικά στάδια της μείωσης αλλά όχι στη σωστή σειρά.



- i. Να ονομάσετε τα στάδια 1 μέχρι 4. (μονάδες 2)
- ii. Να αναφέρετε ένα λόγο που δείχνει τη μεγάλη σημασία της μείωσης στους πολυκύτταρους οργανισμούς. (μονάδα 1)

12. Στο σχήμα φαίνεται το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου.



α. Να ονομάσετε τα όργανα στα οποία αντιστοιχούν οι αριθμοί 1 μέχρι 8. (μονάδες 4)

β. Η κυστική ίνωση είναι μια γενετική ασθένεια που προκαλείται από μετάλλαξη ενός γονιδίου. Αυτό το γονίδιο κωδικοποιεί την πρωτεΐνη CFTR, που επιτρέπει σε ιόντα χλωρίου να διαπερνούν την κυτταρική μεμβράνη των επιθηλιακών κυττάρων του παγκρεατικού πόρου, των βρογχιδίων και των σπερματικών πόρων. Η βλάβη φράσσει τον παγκρεατικό πόρο και τα πεπτικά ένζυμα δεν εισέρχονται στο δωδεκαδάκτυλο (λεπτό έντερο). Αυτό έχει σαν επίπτωση την κόπωση λόγω μειωμένης απορρόφησης της γλυκόζης στο αίμα.

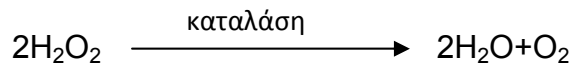
ι. Να ονομάσετε δύο ένζυμα που δεν εισέρχονται στο δωδεκαδάκτυλο όταν κλείνει ο παγκρεατικός πόρος. Το ένα ένζυμο (ένζυμο Α) διασπά υδατάνθρακες και το άλλο ένζυμο (ένζυμο Β) διασπά πρωτεΐνες. (μονάδες 2)

γ. Να αναφέρετε ένα δομικό χαρακτηριστικό (προσαρμογή) της εκλεκτικά διαπερατής μεμβράνης των επιθηλιακών κυττάρων του λεπτού εντέρου που επιτρέπει τη μέγιστη απορρόφηση θρεπτικών ουσιών. (μονάδα 1)

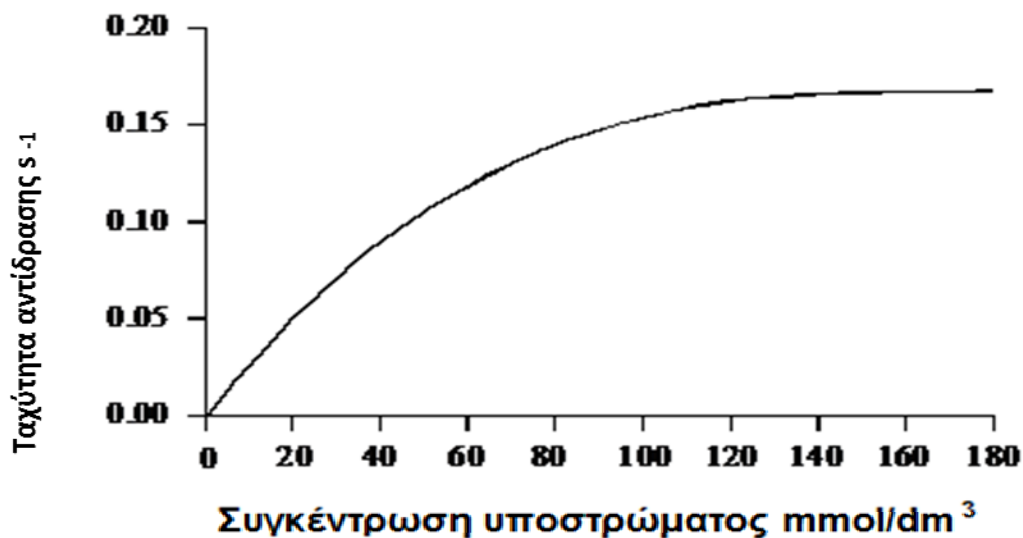
δ. Να εξηγήσετε με λεπτομέρεια γιατί οι άνθρωποι, που έχουν αφαιρέσει τη χοληδόχο κύστη τους, δυσκολεύονται στη διαδικασία της πέψης του βουτύρου. (μονάδες 3)

ε. Να ονομάσετε δύο ουσίες που παράγονται από το συκώτι. (μονάδες 2)

στ. Η καταλάση είναι ένα ένζυμο που παράγεται στο συκώτι και διασπά το υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2) σε νερό (H_2O) και οξυγόνο (O_2) σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Σε ένα εργαστήριο βιολογίας οι μαθητές διερεύνησαν την επίδραση της συγκέντρωσης του υπεροξειδίου του υδρογόνου (υποστρώματος) στην ταχύτητα της βιοχημικής αντίδρασης. Τα αποτελέσματα του πειράματος παρουσιάζονται στην ακόλουθη γραφική παράσταση.



- i. Με αναφορά στην πιο πάνω γραφική παράσταση, να περιγράψετε πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα αντίδρασης της καταλάσης, σε σχέση με την συγκέντρωση του υποστρώματος από τα 140 μέχρι 180 mmol / dm³. (μονάδα 1)
- ii. Να εξηγήσετε τη μορφή της γραφικής παράστασης σε σχέση με τη συγκέντρωση του υποστρώματος από 140 μέχρι 180 mmol /dm³, λαμβάνοντας υπόψη ότι η συγκέντρωση της καταλάσης (ένζυμο) παραμένει σταθερή ενώ η συγκέντρωση του υποστρώματος αυξάνεται. (μονάδα 1)
- iii. Να αναφέρετε δύο παράγοντες, εκτός από τη σταθερή συγκέντρωση του ενζύμου, που θα πρέπει να παραμείνουν σταθεροί κατά τη πιο πάνω πειραματική διερεύνηση. (μονάδα 1)

--- ΤΕΛΟΣ ---