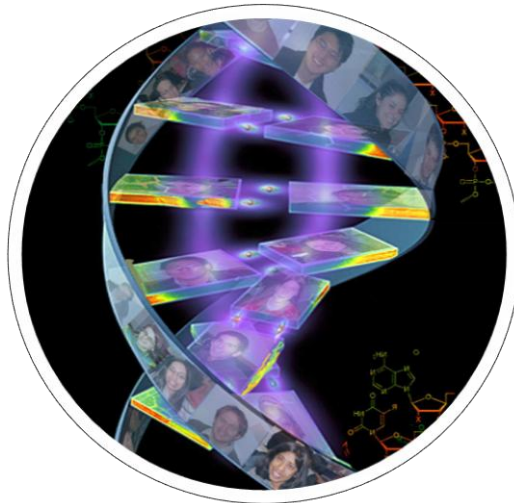


ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ / ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

**ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ
ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ
2005-2010**



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΔΡ ΧΑΤΖΗΧΑΜΠΗΣ Α., ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΡ ΜΑΠΠΟΥΡΑΣ π. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΕΜΕ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ / ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | ΣΕΛΙΔΑ |
|---|--------|
| 1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ | 5 |
| 2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ | 15 |
| 3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ | 25 |
| 4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ | 33 |
| 5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ | 43 |
| 6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Η ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ | 55 |
| 7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΖΩΑ | 67 |
| 8. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ | 83 |
| 9. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ | 87 |
| 10. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Ο φορέας της γενετικής πληροφορίας – DNA | 105 |
| 11. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: ΓΕΝΕΤΙΚΗ | 121 |

Σημείωση:

Τόσο οι ερωτήσεις όσο και οι απαντήσεις διατηρήθηκαν αυτούσιες όπως δόθηκαν επίσημα από το ΥΠΠ. Ερωτήσεις που περιλαμβάνουν υποερωτήματα που ανήκουν σε περισσότερα από ένα κεφάλαια, ταξινομήθηκαν στο κεφάλαιο που αντιστοιχούν τα περισσότερα υποερωτήματά τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

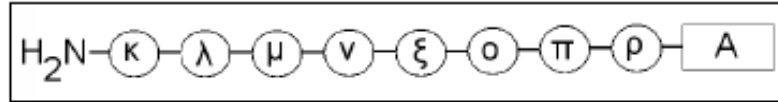


ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ερώτηση 1

1. Το σχεδιάγραμμα παριστάνει ένα μικρό πολυπεπτίδιο που αποτελείται από οκτώ (8) αμινοξέα (κ - ρ).



- α) (i) Να ονομάσετε το μέρος Α του πολυπεπτιδίου. (μον. 1)
 (ii) Να ονομάσετε το χημικό δεσμό με τον οποίο συνδέονται τα αμινοξέα μεταξύ τους. (μον. 1)
- β) Να εξηγήσετε γιατί οι πρωτεΐνες δρουν ως ρυθμιστικά διαλύματα. (μον. 3)

Μέρος Α/1/2005

Απάντηση:

1. α) (i) Α = καρβοξυλομάδα. (μον. 1)
 (ii) Πεπτιδικός δεσμός. (μον. 1)
- β) Επειδή οι πρωτεΐνες φέρουν στο μόριό τους καρβοξυλομάδα και αμινομάδα, μπορούν να δρουν άλλοτε ως οξέα και άλλοτε ως βάσεις, ανάλογα με το pH του περιβάλλοντος, δεσμεύοντας μεγάλες ποσότητες βάσεων και οξέων, διατηρώντας έτσι το pH μέσα σε στενά πλαίσια. (μον. 3)

Ερώτηση 2

2. α) Να εξηγήσετε γιατί η μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι πολύ σημαντική τόσο στο επίπεδο των οργανισμών όσο και στο κυτταρικό επίπεδο. (μον. 2)
- β) Γιατί οι γιατροί συστήνουν την κατανάλωση ψωμιού ολικής αλέσεως, που είναι πλούσιο σε κυτταρίνη; (μον. 1)
- γ) Να γράψετε δύο ιδιότητες των ουδέτερων λιπών και τη βιολογική σημασία της κάθε ιδιότητας. (μον. 2)

Μέρος Α/2/2005

Απάντηση:

2. α) Η μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι πολύ σημαντική, επειδή καθιστά τους οργανισμούς ικανούς να διατηρούν τη θερμοκρασία του σώματός τους σταθερή μέσα στα επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας, για τη ζωή, όταν οι διακυμάνσεις στις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος είναι μεγάλες.
 Στο κυτταρικό επίπεδο η θερμότητα απορροφάται από το νερό χωρίς να παρατηρείται αξιοσημείωτη αύξηση της θερμοκρασίας. (μον. 2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

β) Η κυτταρίνη διεγείρει το βλεννογόνο του εντέρου για την παραγωγή βλέννας, η οποία βοηθά στην ομαλή λειτουργία του εντέρου. Επίσης η κυτταρίνη προκαλεί την περίσταση και την κίνηση του εντέρου, βοηθώντας στην απόδευση. (μον. 1)

γ) Δύο από τις πιο κάτω:

- Είναι αποταμιευτικά / ενεργειακά υλικά, για παραγωγή ενέργειας.
- Είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας, γι' αυτό είναι θερμομονωτικά υλικά στους οργανισμούς.
- Είναι αδιάβροχα και έτσι παρεμποδίζουν την εξάτμιση του νερού στους οργανισμούς.
- Περιβάλλουν και προστατεύουν διάφορα όργανα. (μον. 2)

Ερώτηση 3

1. α. Να εξηγήσετε πώς η ανώμαλη διαστολή του νερού συμβάλλει στη διατήρηση της υδρόβιας ζωής στο Βόρειο Παγωμένο Ωκεανό. (Μονάδες 3)
- β. (i) Πού οφείλεται η μεγάλη διαλυτική ικανότητα του νερού; (Μονάδα 1)
(ii) Γιατί η ιδιότητα αυτή του νερού έχει μεγάλη βιολογική σημασία; (Μονάδα 1)

Μέρος Α/1/2006

Απάντηση:

1. (α) Το νερό λόγω της ανώμαλης θερμικής του διαστολής έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα σε θερμοκρασία 4°C. Στο Βόρειο Παγωμένο Ωκεανό το νερό πήζει επιφανειακά και μετατρέπεται σε πάγο ο οποίος έχει μικρότερη πυκνότητα από το υπόλοιπο νερό με αποτέλεσμα να επιπλέει.

Το στρώμα του πάγου θερμομονώνει τα κατώτερα στρώματα του νερού γι' αυτό διατηρούνται σε υγρή κατάσταση.

Το γεγονός αυτό έχει μεγάλη βιολογική σημασία γιατί κάτω από τους πάγους, μέσα στο νερό, επιβιώνει η υδρόβια ζωή.

(μονάδες 3)

- (β) i. Η μεγάλη διαλυτική ικανότητα του νερού οφείλεται στην ικανότητά του να σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου με όσες χημικές ουσίες διαθέτουν πολικότητα στα μόριά τους ή βρίσκονται σε μορφή ιόντων.

(μονάδα 1)

- ii. Η μεγάλη διαλυτική ικανότητα του νερού έχει μεγάλη βιολογική σημασία, επειδή με το νερό διασφαλίζεται η μεταφορά των διάφορων χημικών ουσιών και η πραγματοποίηση των διάφορων βιοχημικών αντιδράσεων.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 4

1. (α) Ποια είναι η βιολογική σημασία της μεγάλης ειδικής θερμότητας εξαέρωσης του νερού στους ενδόθερμους οργανισμούς; (Μονάδες 3)

(β) Να γράψετε (χωρίς να αναπτύξετε) 4 (τέσσερις) άλλες φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού με μεγάλη βιολογική σημασία.

(Μονάδες 2)

Μέρος Α/1/2007

Απάντηση:

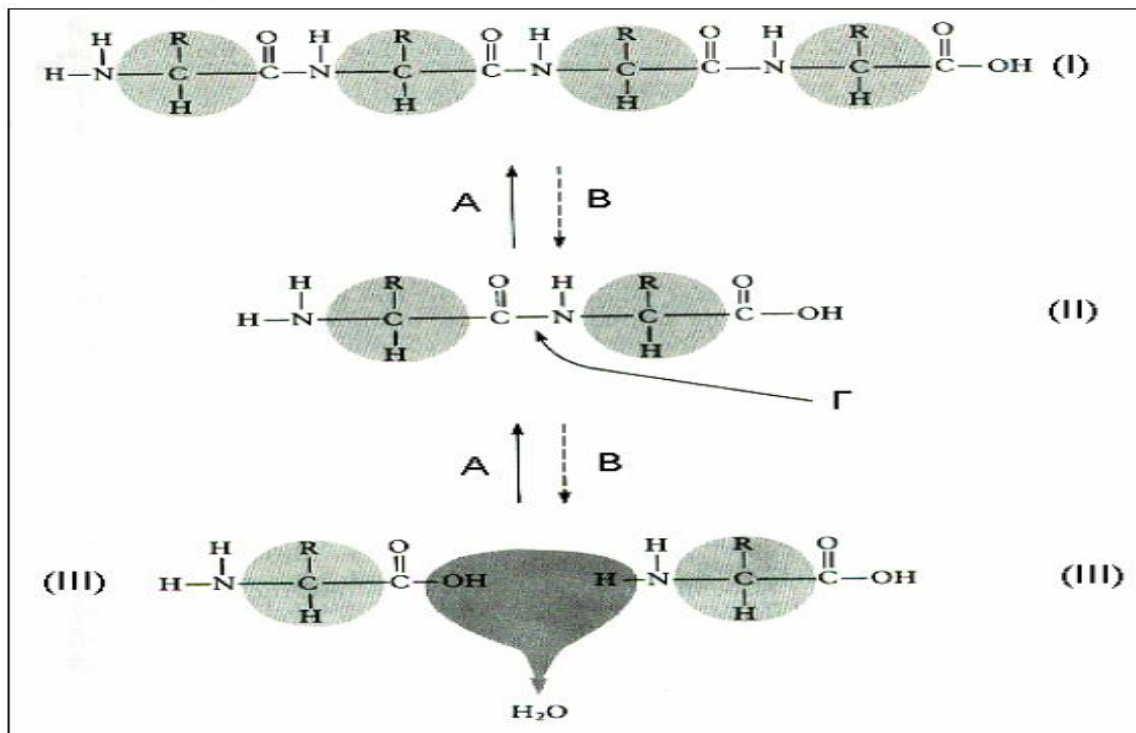
1. α. Πολλοί οργανισμοί που πρέπει να διατηρούν τη θερμοκρασία του σώματός τους σταθερή (ενδόθερμοι οργανισμοί) επιδρώνουν με τρόπο ώστε η περίσσεια της θερμότητας του σώματός τους να χρησιμοποιείται για την εξάτμιση του νερού του ιδρώτα και να προκαλείται ψύξη στην επιφάνεια του σώματός τους.

β. Τέσσερις από τις ακόλουθες:

- Μεγάλη συνοχή
- Συνάφεια με άλλα σώματα
- Χαμηλό ιξώδες
- Μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα
- Μεγάλη επιφανειακή τάση
- Ανώμαλη θερμική διαστολή
- Μεγάλη διαλυτική ικανότητα
- Χημική αδράνεια
- Σχετικά καλός αγωγός της θερμότητας
- Διαύγεια

Ερώτηση 5

2. α. Αφού μελετήσετε την πιο κάτω εικόνα να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- i. Γράψετε ποιες χημικές ουσίες παριστάνουν τα I, II και III. (Μονάδες 1,5)
- ii. Ποιες βιοχημικές διαδικασίες παριστάνουν τα γράμματα A και B; (Μονάδα 1)
- iii. Να ονομάσετε το δεσμό που παριστάνει το γράμμα Γ. (Μονάδα 0,5)
- β. Να αναφέρετε, χωρίς να αναπτύξετε, τα επίπεδα οργάνωσης των πρωτεϊνών. (Μονάδες 2)

Μέρος A/2/2008

Απάντηση:

- 2.α.i. I : Ολιγοπεπτίδιο (τετραπεπτίδιο)
II : Διπεπτίδιο
III : Αμινοξέα (Μονάδες 1,5)
- ii. A : Συμπύκνωση (πολυμερισμός, αναβολισμός)
B : Υδρόλυση (καταβολισμός) (Μονάδες 1)
- iii. Πεπτιδικός δεσμός (Μονάδες 0,5)
- β. Πρωτοταγής δομή, δευτεροταγής δομή, τριτοταγής δομή, τεταρτοταγής δομή (Μονάδες 2)

Ερώτηση 6

1. Η κυτταρίνη είναι η πιο διαδεδομένη οργανική ένωση.
- α. Σε ποια κατηγορία οργανικών ουσιών ανήκει; (Μονάδα 0.5)
- β. Ποιο είναι το μονομερές του μορίου της κυτταρίνης; (Μονάδα 0.5)
- γ. Να εξηγήσετε τη λειτουργία της κυτταρίνης στα φυτικά κύτταρα. (Μονάδα 1)
- δ. Ποιος είναι ο ρόλος της κυτταρίνης ως συστατικού των τροφών στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού; (Μονάδες 2)
- ε. Δύο (2) άλλοι διαδεδομένοι πολυσακχαρίτες είναι το άμυλο και το γλυκογόνο. Σε ποιο είδος ζωντανών οργανισμών βρίσκεται ο καθένας και ποιος είναι ο κοινός τους ρόλος; (Μονάδα 1)

Μέρος A/1/2009

Απάντηση:

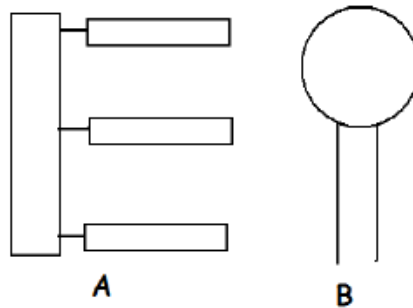
- 1.
- α. Υδατάνθρακες ή Σάκχαρα ή Πολυσακχαρίτες (0.5 μ)
- β. Γλυκόζη (0.5 μ)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- γ. Η κυτταρίνη είναι ο δομικός (στηρικτικός) πολυσακχαρίτης των φυτικών οργανισμών, διότι αποτελεί το βασικό συστατικό της περικυτταρικής μεμβράνης (κυτταρικό τοίχωμα) των φυτικών κυττάρων. **(1 μ)**
- δ. Η κυτταρίνη περνά μέσα από το πεπτικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού χωρίς να υποστεί υδρόλυση (διάσπαση) και αποβάλλεται με τα κόπρανα. Όμως, με την παρουσία της στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού, ο βλεννογόνος του εντέρου διεγείρεται με αποτέλεσμα να παράγεται βλέννα, η οποία βοηθά στην ομαλή λειτουργία του εντέρου, στην κινητικότητα του εντέρου και διευκολύνεται η αφόδευση. **(2 μ)**
- ε. Το άμυλο βρίσκεται στους φυτικούς οργανισμούς, ενώ το γλυκογόνο στους ζωικούς. Ο κοινός τους ρόλος είναι ο αποταμιευτικός. **(1 μ)**

Ερώτηση 7

1. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει τη δομή του μορίου δύο λιπαρών ουσιών σε απλοποιημένη μορφή.



- (α) Να ονομάσετε την κατηγορία λιπαρών ουσιών στην οποία ανήκουν τα μόρια A και B. **(μον.1)**
- (β) Να αναφέρετε δύο φυσικοχημικές ιδιότητες των ουδέτερων λιπών και να εξηγήσετε τη βιολογική σημασία της κάθε μιας. **(μον.4)**

Μέρος A/1/2010

Απάντηση:

1. (α) A: Ανήκει στα: ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια) **(μον. 0,5)**
B: Ανήκει στα: φωσφολιπίδια **(μον. 0,5)**

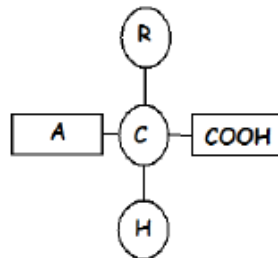
ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

1. (α) Α: Ανήκει στα: ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια) (μον. 0,5)
 Β: Ανήκει στα: φωσφορολιπίδια (μον. 0,5)
- (β) Δύο από τα πιο κάτω.
 Τα λίπη:
- Είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας και γι' αυτό δρουν ως θερμομονωτικά υλικά για τους οργανισμούς (μον. 1)
 - Είναι αδιάβροχα και έτσι παρεμποδίζουν την εξάτμιση του νερού στους οργανισμούς (μον. 1)
 - Λόγω του ότι είναι ελαφρύτερα από υδατάνθρακες και πρωτεΐνες, σε οργανισμούς που μετακινούνται (ζώα) είναι η κύρια αποθηκευτική ενεργειακή ουσία. (μον. 1)

Ερώτηση 8

5. (α) Να αναφέρετε μια (1) φυσικοχημική ιδιότητα του νερού και να εξηγήσετε τη βιολογική σημασία της. (μον.2)

(β) Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τη δομή ενός αμινοξέος.



Να ονομάσετε το μέρος Α του πιο πάνω μορίου. (μον.1)

(γ) Να γράψετε ένα είδος πρωτεΐνης και να εξηγήσετε το ρόλο που επιτελεί. (μον.2)

Μέρος Α/5/2010

Απάντηση:

5. (α) Μία από τις παρακάτω φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού με την αντίστοιχη βιολογική σημασία (μον.1)

| A/A | Φυσικοχημική ιδιότητα | Βιολογική σημασία |
|-----|--------------------------|---|
| 1. | Μεγάλη συνοχή | α. Διατηρείται σε υγρή κατάσταση, στις συνήθεις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η εμφάνιση και εξέλιξη της ζωής, ή β. Κινείται κατακόρυφα στους ξυλώδεις σωλήνες των φυτών χωρίς να διακόπτεται η υδάτινη στήλη |
| 2. | Συνάφεια με αλλιά σώματα | Αναπτύσσονται δυνάμεις συνάφειας με τα τοιχώματα των ξυλωδών σωλήνων που επιτρέπουν την κατακόρυφη άνοδο αντίθετα προς τη βαρύτητα |
| 3. | Χαμηλό ιξώδες | Γρήγορη κίνηση του νερού στα αγγεία των οργανισμών |

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

| | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| 4. | Μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα | α. Δε μεταβάλλεται εύκολα η θερμοκρασία του σώματος των οργανισμών, ή β. Διατηρούνται οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του πλανήτη σε επιτρεπτά όρια για τη ζωή |
| 5. | Μεγάλη ειδική θερμότητα εξαέρωσης | Με τη βοήθεια της εφίδρωσης αφαιρούνται μεγάλα ποσά θερμότητας από το σώμα ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία σε φυσιολογικά επίπεδα |
| 6. | Μεγάλη επιφανειακή τάση | Διάφορα έντομα, μπορούν ελεύθερα να περπατήσουν και να στηριχθούν στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού |
| 7. | Ανώμαλη θερμική διαστολή | Το στρώμα του πάγου, που δημιουργείται στις υδάτινες εκτάσεις του πλανήτη, κατά τους χειμερινούς μήνες, θερμομονώνει τα κατώτερα στρώματα του νερού που διατηρούνται σε υγρή κατάσταση και επιτρέπεται έτσι η επιβίωση της υδρόβιας ζωής. |
| 8. | Μεγάλη διαλυτική ικανότητα | Διασφαλίζεται η διαλυτοποίηση και η μεταφορά των διάφορων χημικών ουσιών και η πραγματοποίηση των διάφορων βιοχημικών αντιδράσεων, οι οποίες γίνονται συνήθως υπό μορφή διαλυμάτων. |
| 9. | Χημική αδράνεια | Το νερό είναι σχετικά χημικά αδρανές, δηλαδή δεν αντιδρά με τις ουσίες που διαλύει και οι ιδιότητες των ουσιών δεν αλλάζουν. Αντιδρά όμως παρουσία των κατάλληλων ενζύμων (συμπύκνωση – υδρόλυση) |
| 10. | Σχετικά καλός αγωγός της θερμότητας | Εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας στο πρωτόπλασμα |
| 11. | Διαύγεια | Καθίσταται δυνατή η λειτουργία της φωτοσύνθεσης, σε αρκετό βάθος, μέσα στις υδάτινες εκτάσεις |

(β) Το μέρος Α του μορίου είναι: αμινομάδα (NH₂) (ή αμινικό άκρο) (μον.1)

(γ) Ένα από τα παρακάτω είδη πρωτεΐνης, (μον.1)
με τον αντίστοιχο ρόλο που επιτελεί. (μον.1)

| A/A | Είδος πρωτεΐνης | Ρόλος |
|-----|--|--|
| 1. | Δομικές πρωτεΐνες (π.χ. κολλαγόνο, ελαστίνη, κερατίνη κ.ά.) | Στήριξη-Δόμηση |
| 2. | Αποταμιευτικές πρωτεΐνες (π.χ. ωοαλβουμίνη, καζεΐνη, πρωτεΐνες κοτυληδόνων κ.ά.) | Αποθήκευση αμινοξέων |
| 3. | Μεταφορικές πρωτεΐνες (π.χ. αιμοσφαιρίνη, διαμεμβρανικές πρωτεΐνες κ.ά.) | Μεταφορά ουσιών |
| 4. | Πρωτεΐνες-Ορμόνες (π.χ. ινσουλίνη, γλυκαγόνη θυρεοειδοτρόπος κ.ά.) | Έλεγχος δραστηριοτήτων (μεταβολισμού) |
| 5. | Πρωτεΐνες-Υποδοχείς (π.χ. Πρωτεϊνικοί υποδοχείς στην πλασματική μεμβράνη κ.ά.) | Αντίδραση στα χημικά ερεθίσματα |
| 6. | Συσταλτικές πρωτεΐνες (π.χ. ακτίνη και μυοσίνη) | Συστολή-Κίνηση |
| 7. | Αμυντικές πρωτεΐνες (π.χ. αντισώματα) | Προστασία κατά ασθενειών |
| 8. | Πρωτεΐνες-Ένζυμα (π.χ. τα ένζυμα του πεπτικού συστήματος, αμυλάση κ.ά.) | Βιολ. καταλύτες (επιτάχυνση και έλεγχος των βιοχ. αντιδράσεων) |
| 9. | Πρωτεΐνες-Ρυθμιστικά διαλύματα (π.χ. οι διαλυμένες στο πρωτόπλασμα ή στο μεσοκυττάριο υγρό πρωτεΐνες) | Ρύθμιση του pH του πρωτοπλάσματος |
| 10. | Πρωτεΐνες-Καύσιμα υλικά (π.χ. οι διαλυμένες στο πρωτόπλασμα πρωτεΐνες) | Απελευθέρωση ενέργειας (σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης) |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3



ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Ερώτηση 1

5. Η γραφική παράσταση δείχνει τη σχέση pH – ταχύτητας αντίδρασης.

α) (i) Να εξηγήσετε πώς επιδρά το pH στην ταχύτητα της αντίδρασης στα τμήματα AB και ΒΓ της γραφικής παράστασης.

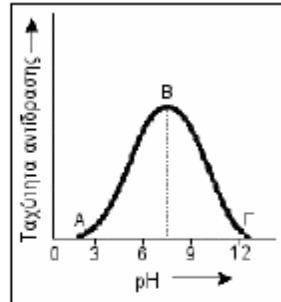
(μον. 1)

(ii) Να ονομάσετε το σημείο Β και να καθορίσετε από τη γραφική παράσταση την τιμή του pH που αντιστοιχεί στο σημείο αυτό.

(μον. 1)

β) Να εξηγήσετε πώς αλλαγές στο pH του πρωτοπλάσματος μπορούν να επηρεάσουν την καταλυτική δράση των ενζύμων, με σοβαρές συνέπειες για τον οργανισμό.

(μον. 3)



Μέρος Α/5/2005

Απάντηση:

5. α) (i) Στο τμήμα AB της γραφικής παράστασης η αύξηση της τιμής του pH προκαλεί αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης. Στο τμήμα ΒΓ η αύξηση της τιμής του pH προκαλεί μείωση της ταχύτητας της αντίδρασης.

(μον. 1)

(ii) Σημείο Β: άριστη τιμή του pH. Αντιστοιχεί με pH = 7,5

(μον. 1)

β) Οι δεσμοί που διατηρούν τη δευτεροταγή και τριτοταγή δομή των ενζύμων είναι πολύ ευαίσθητοι στις συγκεντρώσεις των ιόντων H⁺, τα οποία καθορίζουν το pH. Τα αρνητικά φορτισμένα αμινοξέα των πεπτιδικών αλυσίδων ενώνονται με τα θετικά ιόντα H⁺ και έτσι σπάζουν οι δεσμοί μεταξύ των αμινοξέων των πλευρικών αλυσίδων. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε αλλαγή της στερεοχημικής μορφής του ενεργού κέντρου του ενζύμου. Το ένζυμο αδυνατεί να προσαρμοστεί πλήρως με το υπόστρωμα και έτσι καθίσταται ανενεργό.

(μον. 3)

Ερώτηση 2

8. Στο σχεδιάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις δείχνουν την πορεία μιας χημικής αντίδρασης χωρίς την παρουσία ενζύμου και με την παρουσία ενζύμου.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- α. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α και Β; (Μονάδες 2)
- β. Να εξηγήσετε πώς μειώνουν τα ένζυμα την ενέργεια ενεργοποίησης. (Μονάδες 2)
- γ. Να γράψετε 4 χαρακτηριστικά των ενζύμων. (Μονάδες 2)
- δ. Να εξηγήσετε γιατί ενώσεις κυανίου προκαλούν το θάνατο. (Μονάδες 2)
- ε. Η αλλοίωση των τροφών γίνεται από πεπτικά ένζυμα, που απελευθερώνονται από βακτήρια και μύκητες, τα οποία καταλύουν αντιδράσεις διάσπασης των οργανικών ουσιών των τροφών.
- (i) Να εξηγήσετε γιατί οι εγκυτιομένες τροφές, προτού σφραγισθούν στο μεταλλικό κουτί, θερμαίνονται σε ψηλές θερμοκρασίες. (Μονάδα 1)
- (ii) Ένας καταναλωτής ισχυρίστηκε ότι βρήκε ένα έντομο σε κουτί που περιείχε φασόλια και το έστειλε στην εταιρεία παραγωγής. Ο βιολόγος της εταιρείας που παράγει τα εγκυτιομένα φασόλια, πήρε το έντομο και εξέτασε κατά πόσο περιείχε το ένζυμο αμυλάση και αν αυτό ήταν δραστικό. Να εξηγήσετε πώς τα αποτελέσματα του πιο πάνω ελέγχου έδειξαν κατά πόσον το έντομο είχε μπει στο κουτί κατά τη συσκευασία ή μετά που ανοίχτηκε το κουτί. (Μονάδες 2)

Μέρος Β/8/2006

Απάντηση:

8. (α) Α: Ενέργεια ενεργοποίησης χωρίς την παρουσία ενζύμου.
Β: Ενέργεια ενεργοποίησης με την παρουσία ενζύμου. (μονάδες 2)
- (β) Τα ένζυμα ενώνονται προσωρινά με το υπόστρωμα με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ασταθούς ενεργοποιημένου συμπλόκου ενζύμου-υποστρώματος και την ταυτόχρονη μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης. (μονάδες 2)
- (γ) Τέσσερα από τα πιο κάτω:
- Απαντώνται εντός και εκτός των κυτάρων, σε πολύ μικρές ποσότητες.
 - Έχουν ενεργό κέντρο.
 - Παρουσιάζουν εξειδίκευση.
 - Επιταχύνουν τις βιοχημικές αντιδράσεις, μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης των υποστρωμάτων.
 - Δεν αλλοιώνονται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής τους δράσης.
 - Δεν αλλοιώνουν τα τελικά προϊόντα ή την ισορροπία μεταξύ αντιδρώντων σωμάτων και προϊόντων μιας αντίδρασης.
 - Δεν καταλύουν αντιδράσεις που, ούτως ή άλλως, είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν.
- (μονάδες 2)
- (δ) Οι ενώσεις κυανίου είναι δηλητήρια επειδή τα ιόντα κυανίου (CN⁻) είναι μόνιμοι αναστολείς της κυτταροχρωμικής οξειδάσης, ενός βασικού ενζύμου της κυτταρικής αερόβιας αναπνοής.
- Όταν η δράση της κυτταροχρωμικής οξειδάσης ανασταλεί μόνιμα, τότε καθίσταται αδύνατη η μεταφορά ηλεκτρονίων από το υπόστρωμα στο οξυγόνο και ο άνθρωπος πεθαίνει.

(μονάδες 2)

- (ε) i. Οι ψηλές θερμοκρασίες παρεμποδίζουν την αλλοίωση των τροφών, επειδή προκαλούν μετουσίωση των ενζύμων δηλαδή καταστροφή της τρισδιάστατης δομής τους και απώλεια της λειτουργικότητάς τους.

ή
Οι ψηλές θερμοκρασίες σκοτώνουν τα βακτήρια και τους μύκητες αλλοιώνοντας ταυτόχρονα τα πεπτικά ένζυμα.

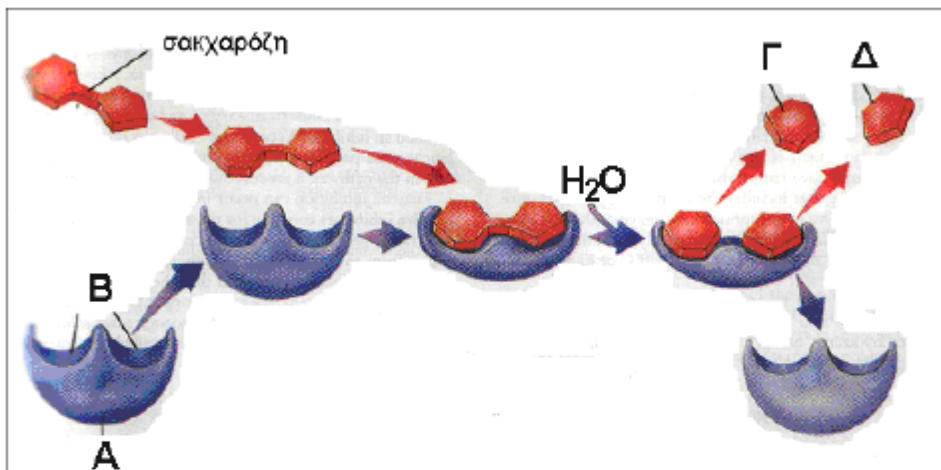
(μονάδα 1)

- ii. Αν το έντομο μπήκε στο κουτί πριν να σφραγισθεί, το ένζυμο αμυλάση θα είχε πάθει μετουσίωση λόγω της θέρμανσης και επομένως θα ήταν ανενεργό. Αν όμως η αμυλάση είναι δραστική, αυτό αποδεικνύει ότι το έντομο μπήκε στο κουτί μετά το άνοιγμά του.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 3

4. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τη διάσπαση ενός μορίου σακχαρόζης.



Να γράψετε:

- (α) Τι παριστάνουν τα γράμματα Α μέχρι Δ.

(Μονάδα 1)

- (β) Τέσσερα χαρακτηριστικά των ενζύμων (χωρίς να αναπτύξετε).

(Μονάδες 2)

- (γ) Δύο παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη δράση των ενζύμων.

(Μονάδες 2)

Μέρος Α/4/2007

Απάντηση:

4. α. Α: ένζυμο
Β: ενεργό κέντρο ενζύμου
Γ, Δ: Γλυκόζη, Φρουκτόζη (το Γ και Δ μπορεί και να είναι αντίστροφα)

β. Τέσσερα από τα ακόλουθα:

- Απαντώνται εντός και εκτός των κυττάρων σε πολύ μικρές ποσότητες
- Έχουν ενεργό κέντρο
- Παρουσιάζουν εξειδίκευση
- Επιταχύνουν τις βιοχημικές αντιδράσεις μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης των υποστρωμάτων
- Δεν αλλοιώνονται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής τους δράσης
- Δεν αλλοιώνουν τα τελικά προϊόντα ή την ισορροπία μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων σωμάτων μιας αντίδρασης

γ. Δύο από τους ακόλουθους:

- Θερμοκρασία
- pH
- Συγκέντρωση του ενζύμου
- Συγκέντρωση του υποστρώματος

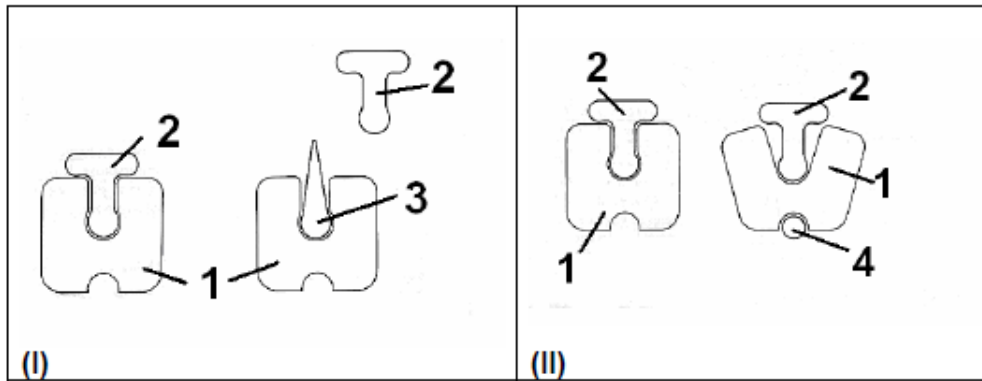
Ερώτηση 4

7. α. Ο πίνακας δείχνει την ταχύτητα της αντίδρασης ενός ενζύμου σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

| Θερμοκρασία (°C) | Ταχύτητα αντίδρασης (mg προϊόντος ανά λεπτό) |
|------------------|---|
| 0 | 1.8 |
| 5 | 2.4 |
| 10 | 3.7 |
| 15 | 4.9 |
| 20 | 7.4 |
| 25 | 9.3 |
| 30 | 13.4 |
| 35 | 17.2 |
| 40 | 18.0 |
| 45 | 19.0 |
| 50 | 8.1 |
| 55 | 1.7 |
| 60 | 0 |

- i. Γράψετε την άριστη θερμοκρασία για το ένζυμο αυτό. (Μονάδα 1)
- ii. Εξηγήστε γιατί η ταχύτητα αντίδρασης στους 60 °C έγινε 0. (Μονάδες 2)
- iii. Ονομάστε δύο παράγοντες, εκτός από τη θερμοκρασία, οι οποίοι θα μπορούσαν να επηρεάσουν το ρυθμό της ενζυμικής δράσης. (Μονάδες 2)
- iv. Αν το ένζυμο που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα ήταν η μαλτάση, ονομάστε
- α. το υπόστρωμα και (Μονάδα 0.5)
- β. τα προϊόντα της αντίδρασης (Μονάδα 0.5)

β. Οι εικόνες I και II, που φαίνονται πιο κάτω, δείχνουν τη δράση αναστολέων στα ένζυμα.



- i. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 4; (Μονάδες 2)
 ii. Τι είδους αναστολή παριστάνει η εικόνα I και τι είδους η εικόνα II; (Μονάδες 2)
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

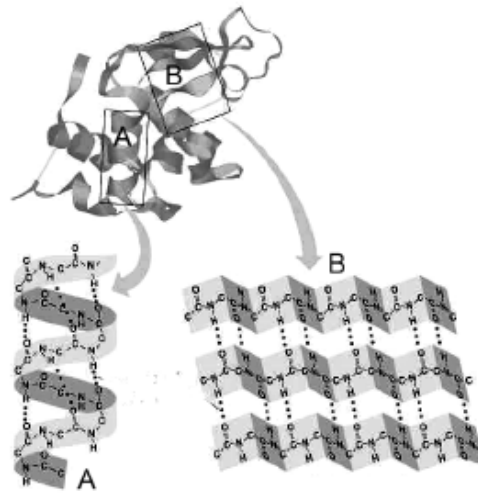
Μέρος Β/7/2008

Απάντηση:

7. α. i. Η άριστη θερμοκρασία για το ένζυμο αυτό είναι 45 °C. (Μονάδα 1)
 ii. Λόγω της υπέρμετρης αύξησης της θερμοκρασίας προκλήθηκε μετουσίωση του ενζύμου, δηλαδή καταστροφή της τρισδιάστατης δομής του και απώλεια της λειτουργικότητάς του. (Μονάδες 2)
 iii. Δύο από τους : (Μονάδες 2)
 > Συγκέντρωση του ενζύμου
 > Συγκέντρωση του υποστρώματος
 > pH
 iv. α. μαλτόζη (Μονάδα 0.5)
 β. γλυκόζη ή δύο μόρια γλυκόζης (Μονάδα 0.5)
- β.i. 1. Ένζυμο (Μονάδες 2)
 2. Υπόστρωμα
 3. Συναγωνιστικός αναστολέας
 4. Μη συναγωνιστικός αναστολέας
- ii. Εικόνα I : Δράση ενός συναγωνιστικού αναστολέα. Ο αναστολέας μιμείται τη μορφή του υποστρώματος και καταλαμβάνει το ενεργό κέντρο του ενζύμου.
- Εικόνα II : Δράση ενός μη συναγωνιστικού αναστολέα. Ο μη συναγωνιστικός αναστολέας προσδένεται σε περιοχή εκτός του ενεργού κέντρου και προκαλεί παραμόρφωση του ενζύμου και του ενεργού κέντρου. Έτσι το ένζυμο καθίσταται ανενεργό. (Μονάδες 2)

Ερώτηση 5

5. Η πενικιλίνη είναι αναστολέας του ενζύμου του οποίου η δομή φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα. Το ένζυμο αυτό βοηθά στην κατασκευή της μεμβράνης κάποιων βακτηρίων.



- α. Να ονομάσετε τις δύο (2) δευτεροταγείς δομές που υποδηλώνουν τα γράμματα Α και Β και τους δεσμούς που συμβάλλουν στην κατασκευή τους. **(Μονάδες 1.5)**
- β. Να ονομάσετε δύο (2) άλλους τύπους δεσμών που συμβάλλουν στην τριτοταγή δομή μιας πρωτεΐνης. **(Μονάδα 1)**
- γ. Αν θεωρήσουμε ότι η πενικιλίνη είναι μόνιμος αναστολέας του ενζύμου, σε ποια περιοχή του ενζύμου προσδένεται; **(Μονάδα 0.5)**
- δ. Αν αφαιρέσουμε τη φλούδα από ένα μήλο, μετά από λίγη ώρα χάνει το φυσικό χρώμα της σάρκας του και γίνεται καφέ. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται σε ένα ένζυμο που περιέχεται στο μήλο. Να εξηγήσετε γιατί αν προσθέσουμε χυμό λεμονιού, πάνω στη σάρκα του μήλου, αυτή δε θα αλλάξει χρώμα. Ο χυμός λεμονιού έχει πολύ χαμηλό pH. **(Μονάδες 2)**

Μέρος Α/5/2009

Απάντηση:

5.

α. Α: α-έλικα, Β: β-πτυχωτή επιφάνεια, Γ: δεσμοί υδρογόνου **(1.5 μ)**

β. Δύο από τους τρεις πιο κάτω:

-Δισουλφιδικοί δεσμοί μεταξύ των πλευρικών ομάδων αμινοξέων

-ιοντικοί δεσμοί (ετεροπολικό δεσμοί)

-υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις **(1 μ)**

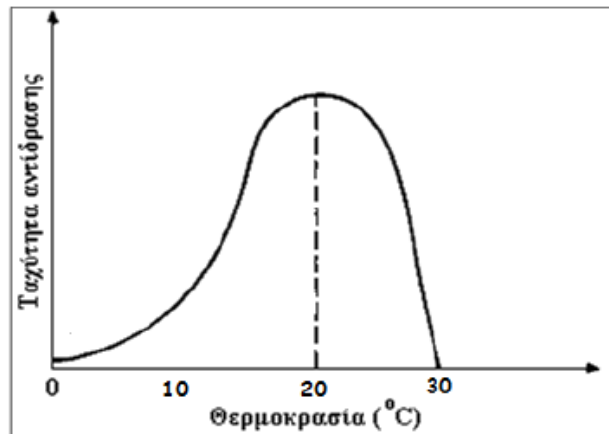
γ. Προσδένεται στο ενεργό κέντρο **(0.5 μ)**

δ. Με την προσθήκη του χυμού λεμονιού, το pH μειώνεται δραστικά, με αποτέλεσμα να απομακρύνεται από την άριστη τιμή του. Λόγω της πολύ χαμηλής τιμής του pH, η τριτοταγής δομή του ενζύμου αλλάζει και το ένζυμο (πρωτεΐνη), πιθανώς, μετουσιώνεται, με αποτέλεσμα να μην προκαλείται αλλαγή του χρώματος της σάρκας του μήλου.

(2 μ)

Ερώτηση 6

2. Διενεργήθηκε πείραμα για τη διερεύνηση της επίδρασης της θερμοκρασίας στην ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης. Τα αποτελέσματα του φαίνονται στη πιο κάτω γραφική παράσταση, με τη βοήθεια της οποίας να απαντήσετε στα πιο κάτω:



(α) Ποια είναι η άριστη τιμή της θερμοκρασίας του ενζύμου στο συγκεκριμένο πείραμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

(β) Να ονομάσετε δυο παράγοντες που θα πρέπει να παραμείνουν σταθεροί κατά την διάρκεια του πιο πάνω πειράματος. (μον.2)

(γ) Να εξηγήσετε τι είναι η μετουσίωση ενός πρωτεϊνικής φύσεως ενζύμου. (μον.1)

Μέρος Α/2/2010

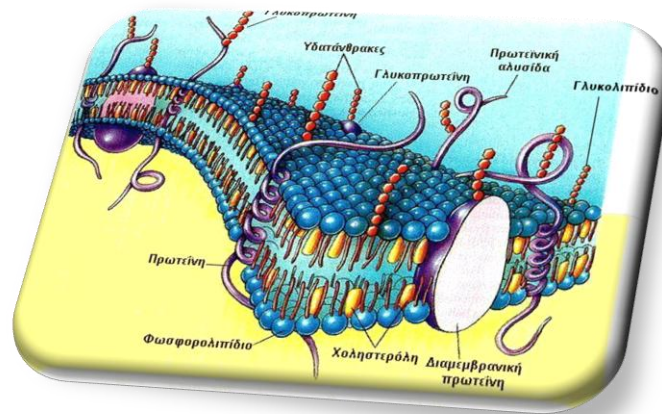
Απάντηση:

2. (α) Οι 20 °C είναι η άριστη τιμή θερμοκρασίας του ενζύμου στο συγκεκριμένο πείραμα, (μον. 1)
γιατί σ' αυτή τη θερμοκρασία η ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης έχει τη μέγιστη τιμή της. (μον. 1)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (β) Σε κάθε πείραμα μόνο ένας παράγοντας που επηρεάζει την ενζυμική δράση μπορεί να μεταβάλλεται (π.χ. η θερμοκρασία στο συγκεκριμένο πείραμα) ενώ όλοι οι υπόλοιποι πρέπει να διατηρούνται σταθεροί. Γι' αυτό στο συγκεκριμένο πείραμα, δυο παράγοντες, που πρέπει να διατηρούνται σταθεροί, είναι:
- το pH
 - η συγκέντρωση του ενζύμου
 - η συγκέντρωση του υποστρώματος
- (Να αναφερθούν 2 από τους 3 παράγοντες) (μον. 2)
- (γ) **Μετουσίωση** (ή αποδιάταξη) ενός πρωτεϊνικού ενζύμου είναι η, συνήθως μη αντιστρεπτή, **καταστροφή (αλλαγή) της τρισδιάστατης δομής του, (ή/και ειδικότερα της δομής του ενεργού του κέντρου),** (μον. 0,5)
με αποτέλεσμα την αδυναμία πρόσδεσης του υποστρώματος και την **απώλεια της λειτουργικότητάς του** (μηδενική ταχύτητα αντίδρασης). (μον. 0,5)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

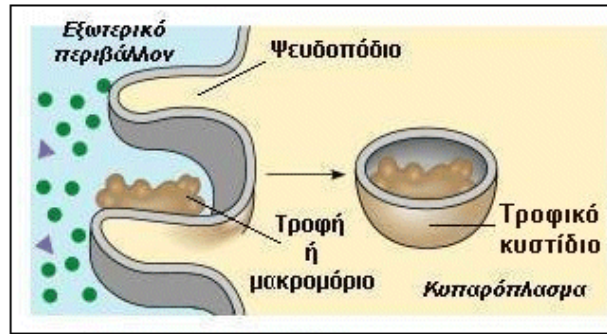


ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Ερώτηση 1

2. Το σχεδιάγραμμα δείχνει το μηχανισμό της φαγοκυττάρωσης.



- α. Να εξηγήσετε με βάση το σχεδιάγραμμα τα στάδια της φαγοκυττάρωσης (πρόσληψη και διάσπαση στερεάς ουσίας). (Μονάδες 3)
- β. Να αναφέρετε δύο είδη λευκών αιμοσφαιρίων που φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα (μικρόβια) που μπαίνουν στον ανθρώπινο οργανισμό. (Μονάδες 2)

Μέρος Α/2/2006

Απάντηση:

2. (α) - Η ουσία που θα προσληφθεί περικλείεται στο εσωτερικό μιας εγκόλπωσης που δημιουργείται από ψευδοπόδια.
 - Τα άκρα των ψευδοποδίων συνενώνονται εγκλωβίζοντας την ουσία.
 - Η κυτταρική μεμβράνη περισφίγγεται και αποκόπτει ένα μέρος της, που περιέχει την ουσία, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός κυστιδίου στο κυτταρόπλασμα.

Με το τέλος του τρίτου σταδίου, το κυστίδιο ενώνεται με ένα λυσόσωμα που περιέχει υδρολυτικά ένζυμα δημιουργώντας έτσι ένα πεπτικό κενοτόπιο. Μέσα στο πεπτικό κενοτόπιο πραγματοποιείται διάσπαση της στερεάς ουσίας λόγω της καταλυτικής δράσης των ενζύμων και παράγονται προϊόντα με μόρια μικρού μεγέθους.

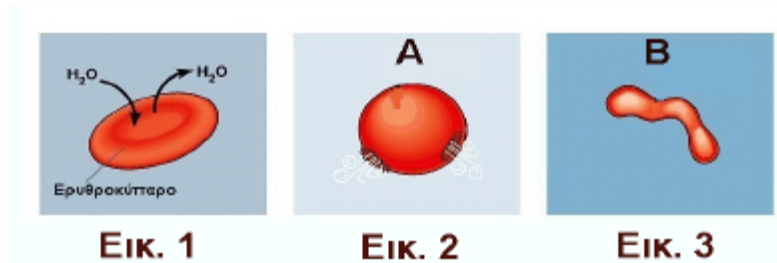
(μονάδες 3)

- (β) Ουδετερόφιλα
 Μονοκύτταρα (ή Μακροφάγα)

(μονάδες 2)

Ερώτηση 2

5. Στην εικόνα 1 φαίνεται η μορφή των ερυθροκυττάρων όταν βρίσκονται στο πλάσμα του αίματος. Ερυθροκύτταρα τοποθετήθηκαν σε δύο διαφορετικά διαλύματα Α (εικ. 2) και Β (εικ. 3).



- (α) Να ονομάσετε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα ερυθροκύτταρα στις εικόνες 2 και 3. (Μονάδα 1)
- (β) Να χαρακτηρίσετε τα διαλύματα Α και Β σε σχέση με το πλάσμα του αίματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)
- (γ) Τι θα συμβεί σε κύτταρα κρεμμυδιού αν τοποθετηθούν σε αποσταγμένο νερό; Να ονομάσετε το φαινόμενο. (Μονάδα 1)

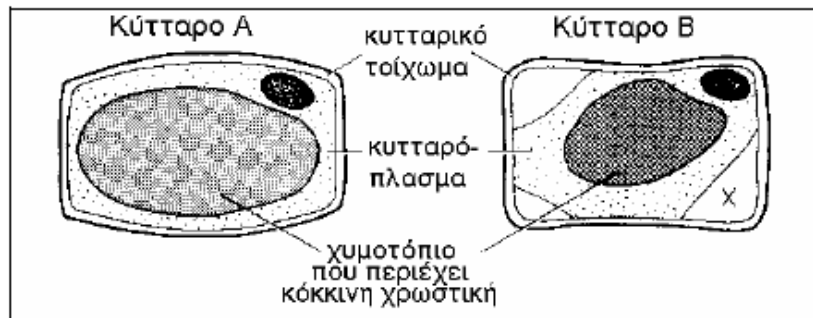
Μέρος Α/5/2007

Απάντηση:

5. α. Α: Εικόνα 2: Λύση (Ρήξη) ερυθροκυττάρου (αιμόλυση)
 Β: Εικόνα 3: Συρρίκνωση
- β. Διάλυμα Α: Υποτονικό
 Διάλυμα Β: Υπερτονικό
 Δικαιολόγηση:
 Εικόνα 1: Το διάλυμα στο εσωτερικό του ερυθροκυττάρου είναι ισοτονικό με το εξωτερικό διάλυμα (πλάσμα του αίματος) με αποτέλεσμα όση ποσότητα νερού εξέρχεται τόση και εισέρχεται.
 Εικόνα 2: Το ερυθροκύτταρο διογκώνεται γιατί εισέρχεται περισσότερο νερό από ότι εξέρχεται άρα το εξωτερικό διάλυμα είναι υποτονικό.
 Εικόνα 3: Το ερυθροκύτταρο συρρικνώνεται γιατί εισέρχεται λιγότερο νερό από ότι εξέρχεται άρα το εξωτερικό διάλυμα είναι υπερτονικό.
- γ. Θα εισέλθει νερό στα κύτταρα και το φαινόμενο ονομάζεται σπαργή.

Ερώτηση 3

1. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει δύο φυτικά κύτταρα Α και Β. Το ένα κύτταρο τοποθετήθηκε σε πυκνό διάλυμα ζάχαρης και το άλλο σε αποσταγμένο νερό.



- α. Ποιο κύτταρο βρίσκεται στο διάλυμα ζάχαρης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (Μονάδα 1)
- β. Να εξηγήσετε τους ακόλουθους όρους: (Μονάδες 2)
- i. σπαργή
 - ii. πλασμόλυση
- γ. Ποια η σημασία της σπαργής στα ποώδη φυτά; (Μονάδα 1)
- δ. Να εξηγήσετε γιατί ένα ερυθρό αιμοσφαίριο θα σπάσει όταν τοποθετηθεί σε αποσταγμένο νερό ενώ μονοκύτταροι οργανισμοί όπως η αμοιβάδα και το παραμήκιο δεν σπάζουν. (Μονάδα 1)

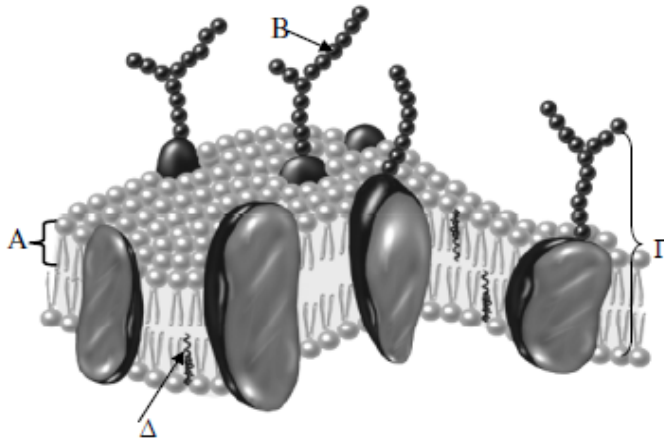
Μέρος Α/1/2008

Απάντηση:

1. α. Το κύτταρο Β διότι έχασε νερό προς το περιβάλλον με αποτέλεσμα η κυτταρική μεμβράνη να αποκολληθεί από το κυτταρικό τοίχωμα. (Μονάδα 1)
- β. (i) Σπαργή είναι το φαινόμενο κατά το οποίο σε φυτικά κύτταρα που τοποθετούνται σε υποτονικό περιβάλλον (αποσταγμένο νερό στην περίπτωση του κυττάρου Α), εισέρχεται νερό σε αυτά, λόγω ώσμωσης και διογκώνονται.
 (ii) Πλασμόλυση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο φυτικά κύτταρα που τοποθετούνται σε υπερτονικό περιβάλλον (κύτταρο Β), χάνουν νερό προς το περιβάλλον τους, λόγω ώσμωσης, με αποτέλεσμα η κυτταρική μεμβράνη να αποκολληθεί από το κυτταρικό τοίχωμα και το κυτταρόπλασμα να συρρικνωθεί. (Μονάδες 2)
- γ. Η σπαργή των φυτικών κυττάρων είναι πολύ σημαντική για τα ποώδη φυτά (φυτά χωρίς ξυλώδη βλαστό), γιατί αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στήριξής τους, πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. (Μονάδα 1)
- δ. Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως η αμοιβάδα και το παραμήκιο, που ζουν σε υποτονικό περιβάλλον, έχουν δημιουργήσει ειδικούς μηχανισμούς προσαρμογής στο περιβάλλον αυτό. Τέτοιοι μηχανισμοί είναι τα συσταλτικά (σφυγμώδη) κενοτόπια, που αποβάλλουν την περίσσεια του νερού, που εισέρχεται στα κύτταρά τους λόγω ώσμωσης. Έτσι αποφεύγεται η υπερβολική διογκωση των οργανισμών που οδηγεί στην ωσμωτική ρήξη τους.
 Αντίθετα, το ερυθρό αιμοσφαίριο δεν έχει τέτοιους μηχανισμούς, κι έτσι όταν τοποθετηθεί σε αποσταγμένο νερό (υποτονικό περιβάλλον), σπάζει (υφίσταται ρήξη). (Μονάδα 1)

Ερώτηση 4

6. Η εικόνα που ακολουθεί απεικονίζει την κυτταρική μεμβράνη ενός ζωικού κυττάρου.



α. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α μέχρι Δ; **(Μονάδα 1)**

β. Να γράψετε το ρόλο του μορίου Δ σε σχέση με τη λειτουργικότητα της κυτταρικής μεμβράνης. **(Μονάδα 1)**

γ. Η χρήση του φυσιολογικού ορρού είναι πολύ συνηθισμένη πρακτική στην ιατρική. Ο φυσιολογικός ορρός περιέχει διάλυμα 0.9% χλωριούχου νατρίου. Θα μπορούσαμε, στην ιατρική, να χρησιμοποιήσουμε διάλυμα 0.5% χλωριούχου νατρίου αντί διάλυμα 0.9% χλωριούχου νατρίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**

δ. Να ονομάσετε δύο (2) άλλες σημαντικές λειτουργίες που εκτελούν οι διαμεμβρανικές πρωτεΐνες της κυτταρικής μεμβράνης, εκτός από τη μεταφορά ουσιών. **(Μονάδα 1)**

Μέρος Α/6/2009

Απάντηση:

6.

α. Α: φωσφορολιπίδια

Β :σάκχαρο-υδατάνθρακας

Γ: γλυκοπρωτεΐνη

Δ: χοληστερόλη

(1 μ)

- β.** Σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες εμποδίζει την υπέρμετρη ρευστότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες εμποδίζει τη στερεοποίηση της μεμβράνης. **(1 μ)**
- γ.** Το διάλυμα 0.9% χλωριούχου νατρίου είναι ισότονο με το πλάσμα του αίματος του ανθρώπου, έτσι τα ερυθροκύτταρα του αίματος δεν παθαίνουν καμιά αλλαγή όταν βρεθούν σε ένα διάλυμα 0.9% χλωριούχου νατρίου. Αν όμως τα ερυθροκύτταρα βρεθούν σε διάλυμα 0.5% χλωριούχου νατρίου, αυτό σημαίνει ότι θα βρεθούν σε υπότονο (υποτονικό) περιβάλλον, θα προσλάβουν νερό λόγω ώσμωση, θα διογκωθούν και πιθανώς να πάθουν λύση. **(2 μ)**
- δ.** Δύο από τα πιο κάτω: **(1 μ)**
- ως πρωτεϊνικά ένζυμα: δρουν ως βιολογικοί καταλύτες χημικών αντιδράσεων κατά μήκος της κυτταρικής μεμβράνης.
 - ως πρωτεϊνικοί υποδοχείς: αναγνωρίζουν συγκεκριμένα μόρια-αγγελιοφόρους με τα οποία συνδέονται.
 - ως πρωτεΐνες σήμανσης: δρουν ως μέσο αναγνώρισης του είδους του κυττάρου που τις φέρει.
 - ως πρωτεΐνες τοποθέτησης: βοηθούν στην αναγνώριση και στη σύνδεση κυττάρων του ίδιου είδους.
 - ως πρωτεϊνικά άγκιστρα: ως τμήματα του κυτταρικού σκελετού ενώνονται με τα μικροϊνίδια και βοηθούν στη μηχανική υποστήριξη του κυττάρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

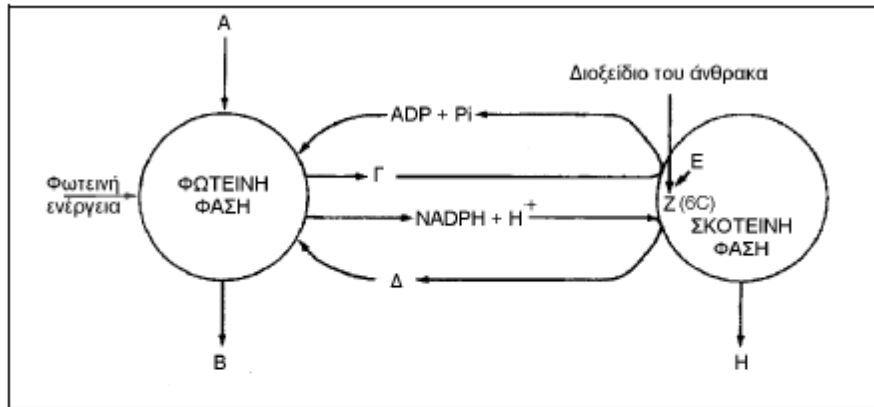


ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΑΥΤΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Ερώτηση 1

10. Το σχεδιάγραμμα δείχνει περιληπτικά τη φωτοσύνθεση.



- α) Να γράψετε τι παριστάνουν τα γράμματα Α – Η. (μον. 3,5)
- β) Σε ποιο μέρος του χλωροπλάστη γίνεται η φωτεινή και σε ποιο η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης; (μον. 1)
- γ) Πότε γίνεται η σκοτεινή φάση, την ημέρα ή τη νύκτα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1,5)
- δ) Να γράψετε τρεις διαφορές μεταξύ της κυκλικής και της μη κυκλικής φωτοσυνθετικής φωσφορυλίωσης. (μον. 3)
- ε) Να αναφέρετε δύο ρόλους του νερού στη φωτοσύνθεση. (μον. 1)

Μέρος Β/10/2005

Απάντηση:

10. α) Α. Νερό
 Β. Οξυγόνο
 Γ. ATP
 Δ. NADP⁺
 Ε. Διφωσφορική ριβουλόζη
 Ζ. Ασταθές προϊόν με 6 C
 Η. Γλυκόζη (ή άλλο σάκχαρο). (μον. 3,5)
- β) Η φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται στα θυλακοειδή (κοκκία) των χλωροπλάστων. Η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται στο στρώμα των χλωροπλάστων. (μον. 1)
- γ) Η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται μόνο την ημέρα, γιατί για να γίνει χρειάζεται τα προϊόντα της φωτεινής φάσης, η οποία γίνεται μόνο την ημέρα. (μον. 1,5)

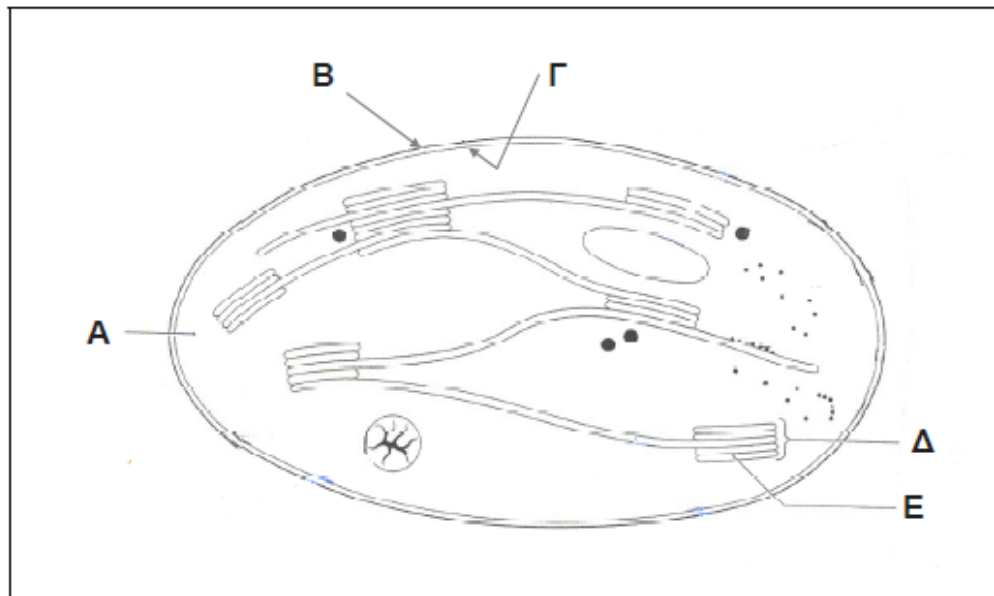
δ) Τρεις από τις πιο κάτω:

- Στη μη κυκλική συμμετέχουν δύο φωτοσυστήματα, ενώ στην κυκλική ένα.
- Στη μη κυκλική σχηματίζεται NADPH, ενώ στην κυκλική όχι.
- Στη μη κυκλική γίνεται φωτόλυση του νερού, ενώ στην κυκλική όχι.
- Στη μη κυκλική τα ηλεκτρόνια δεν επιστρέφουν στο φωτοσύστημα II, από το οποίο ξεκίνησαν, ενώ στην κυκλική καταλήγουν στο φωτοσύστημα από το οποίο ξεκίνησαν (φωτοσύστημα I).
- Στη μη κυκλική ελευθερώνεται οξυγόνο, ενώ στην κυκλική όχι. (μον. 3)

ε) Το νερό έχει μεγάλη σημασία στη φωτοσύνθεση, επειδή είναι δότης ηλεκτρονίων και ιόντων H^+ . (μον. 1)

Ερώτηση 2

8. Στο πιο κάτω διάγραμμα απεικονίζεται σε απλοποιημένη μορφή τομή ενός χλωροπλάστη.



(α) Τι παριστάνουν τα γράμματα Α μέχρι Ε;

(Μονάδες 2.5)

(β) Σε ποιο συγκεκριμένο μέρος του χλωροπλάστη γίνονται:

- η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης
- η φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.

(Μονάδα 1)

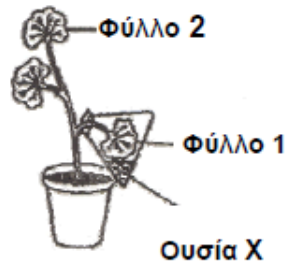
(γ) Να γράψετε τα προϊόντα που παράγονται κατά τη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.

(Μονάδες 1.5)

(δ) Να αναφέρετε 3 (τρεις) διαφορές μεταξύ κυκλικής και μη κυκλικής φωτοσυνθετικής φωσφορυλίωσης.

(Μονάδες 3)

- (ε) Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει πείραμα για διερεύνηση της επίδρασης του διοξειδίου του άνθρακα στη φωτοσύνθεση. Πριν από το πείραμα, το νεαρό φυτό κλείστηκε για 48 ώρες σε σκοτεινό μέρος. Ακολούθως, εκτέθηκε για 16 ώρες στο ηλιακό φως.



- (i) Να ονομάσετε την ουσία **X** και να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιήθηκε στο συγκεκριμένο πείραμα. (Μονάδα 1)
- (ii) Στη συνέχεια τα φύλλα **1** και **2** αποχρωματίστηκαν. Ποιο θα είναι το χρώμα κάθε φύλλου μετά την παραμονή του για μερικά λεπτά σε διάλυμα ιωδίου; Να εξηγήσετε. (Μονάδα 1)

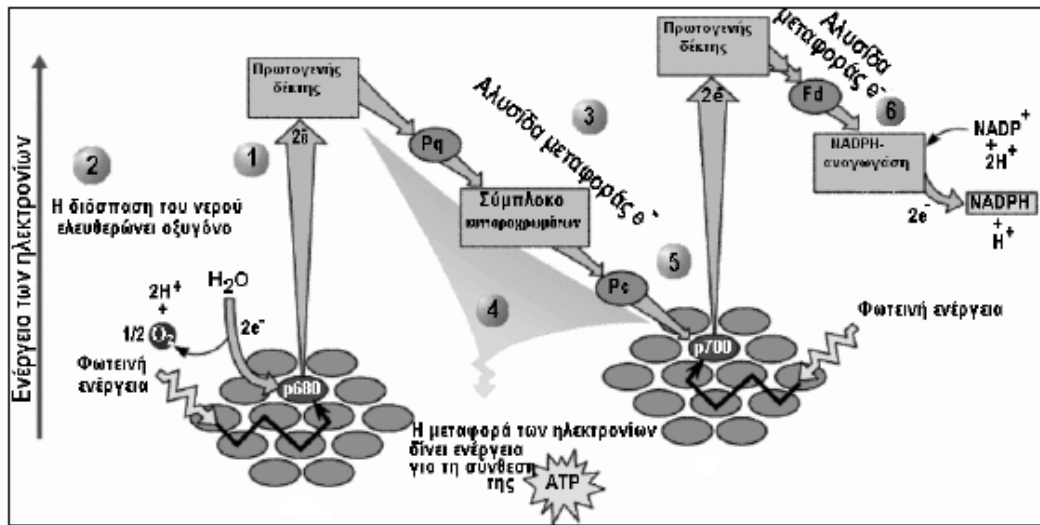
Μέρος Β/8/2007

Απάντηση:

- 8. α.** A: Στρώμα
B: Εξωτερική μεμβράνη
Γ: Εσωτερική μεμβράνη
Δ: Κοκκίο
E: Θυλακοειδές
- β.** i. στρώμα των χλωροπλαστών
ii. θυλακοειδή των κοκκίων των χλωροπλαστών
- γ.** Οξυγόνο, NADPH + H⁺ (NADPH) και ATP
- δ.** Τρεις από τις πιο κάτω:
- Στη μη κυκλική συμμετέχουν δύο φωτοσυστήματα, ενώ στην κυκλική ένα
 - Στη μη κυκλική σχηματίζεται NADPH ενώ στην κυκλική όχι
 - Στη μη κυκλική γίνεται φωτόλυση του νερού, ενώ στην κυκλική όχι
 - Στη μη κυκλική τα ηλεκτρόνια δεν επιστρέφουν στο φωτοσυστήμα II από το οποίο ξεκίνησαν, ενώ στην κυκλική καταλήγουν στο φωτοσυστήμα (Φωτοσυστήμα I) από το οποίο ξεκίνησαν
 - Στη μη κυκλική ελευθερώνεται οξυγόνο ενώ στην κυκλική όχι
- ε.** i. Ουσία X: Καυστικό Νάτριο ή Καυστικό Κάλιο. Έχει την ιδιότητα να δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα.
- ii. Φύλλο 1: καστανό (χρώμα ιωδίου) λόγω απουσίας αμύλου (δεν έγινε φωτοσύνθεση)
Φύλλο 2: μπλέ-μαύρο λόγω παρουσίας αμύλου (έγινε φωτοσύνθεση)

Ερώτηση 3

1. Να μελετήσετε, προσεκτικά, την πιο κάτω εικόνα και να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.



- α. Να ονομάσετε τη διαδικασία που παριστάνεται στην πιο πάνω εικόνα. **(Μονάδα 1)**
- β. Να γράψετε τρία (3) τελικά προϊόντα της διαδικασίας της εικόνας. **(Μονάδες 1.5)**
- γ. Να περιγράψετε τη φωτόλυση του νερού και το ρόλο του κάθε προϊόντος της φωτόλυσης. **(Μονάδες 2.5)**
- δ. Να περιγράψετε τη βασική δομή ενός φωτοσυστήματος. **(Μονάδες 1.5)**
- ε. Μια πατατοκαλλιέργεια ποτίστηκε με νερό που περιείχε βαρέα μέταλλα. Να προβλέψετε πώς θα επηρεαστεί ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης των φυτών της πιο πάνω καλλιέργειας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 1.5)**
- στ. Να γράψετε δύο (2) λόγους που να αποδεικνύουν την τεράστια σημασία που έχει η φωτοσύνθεση για το γήινο οικοσύστημα. **(Μονάδες 2)**

Μέρος Β/1/2009

Απάντηση:

1.

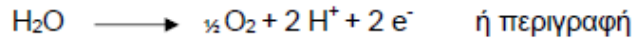
α. Μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση **(1 μ)**

β. Τρία από τα ακόλουθα

- ATP
- NADPH
- O₂
- (H₂O)

(1,5 μ)

- γ. Κατά τη μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση, λαμβάνει χώρα η πιο κάτω αντίδραση, η οποία λόγω της ενίσχυσής της από τη φωτεινή ενέργεια, ονομάζεται φωτόλυση του νερού:



- Το O_2 απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

- Τα H^+ παραμένουν, μερικώς, στο εσωτερικό του θυλακοειδούς και συμβάλλουν στην ενεργοποίηση της ATP-συνθετάσης. Άλλα H^+ προσλαμβάνονται από το NADP^+ για το σχηματισμό του NADPH .

- Τα ηλεκτρόνια προσλαμβάνονται από τη χλωροφύλλη α (P 680) για τον αποϊονισμό της. **(2.5 μ)**

- δ. Ένα φωτοσύστημα αποτελείται από μόρια χλωροφύλλης, συμπληρωματικές χρωστικές, μεταφορείς ηλεκτρονίων. **(1.5 μ)**

- ε. Τα βαρέα μέταλλα, ιδιαίτερα σε χαμηλής έντασης ακτινοβολία, αντικαθιστούν το μαγνήσιο που βρίσκεται στο κέντρο του μορίου της χλωροφύλλης, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η διέγερση του μορίου της και επομένως να μειώνεται ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης.

ή

Τα βαρέα μέταλλα είναι μόνιμοι αναστολείς κάποιων ενζύμων της φωτοσύνθεσης με αποτέλεσμα να μειώνεται ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης. **(1.5 μ)**

- στ. Δύο από τους πιο κάτω λόγους

- Παράγονται οργανικές ουσίες, με τις οποίες τρέφονται άμεσα ή έμμεσα οι ζωντανοί οργανισμοί του γήινου οικοσυστήματος.
- Εμπλουτίζεται η ατμόσφαιρα και η υδρόσφαιρα με οξυγόνο που είναι απαραίτητο για την επιβίωση των πλείστων οργανισμών (αερόβια κυτταρική αναπνοή).
- Δεσμεύονται τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και έτσι μειώνεται η συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα. **(2 μ)**

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Τι είδους αντίδραση γίνεται κατά τη μετατροπή:

- i. του Φωσφορογλυκερινού οξέος σε Διφωσφορογλυκερικό οξύ (μον.1)
- ii. του Διφωσφορογλυκερικού οξέος σε Φωσφορογλυκεριναλδεΐδη; (μον.1)

(ε) Ποιο από τα φωτοσυστήματα I και II θεωρείται πιο εξελιγμένο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

Μέρος Γ/12/2010

Απάντηση:

12. (α) A: ADP (μον. 1)
B: ATP (μον. 1)
Γ: ATP-συνθεάση (μον. 1)
- (β) i. Ιονισμός και αποϊονισμός των χλωροφυλλών αP680 και αP700 των φωτοσυστημάτων I (PS I) και II (PS II)
- Ιονισμός χλωροφ. αP680: Η χλωροφύλλη α P680 του φωτοσυστήματος II απορροφά ένα φωτόνιο, διεγείρεται και αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο. (μον. 0,5)
 - Αποϊονισμός χλωροφ. αP680: Για να επανέλθει στη θεμελιώδη κατάσταση, η χλωροφύλλη του φωτοσυστήματος II αποσπά ηλεκτρόνια από το νερό. (μον. 1)
 - Ιονισμός χλωροφ. αP700: Η χλωροφύλλη α P700 του φωτοσυστήματος I προσλαμβάνει ένα φωτόνιο και ιονίζεται αποβάλλοντας ένα ηλεκτρόνιο. (μον. 0,5)
 - Αποϊονισμός χλωροφ. αP700: Το ηλεκτρόνιο του φωτοσυστήματος II αποϊονίζει τη χλωροφύλλη α P700 του φωτοσυστήματος I (μη κυκλική πορεία), ή/και το ηλεκτρόνιο του φωτοσυστήματος I επιστρέφει στο ίδιο φωτοσυστήμα I και το αποϊονίζει (κυκλική πορεία), (μον. 1)
- ii. Φωτόλυση του νερού: Η οξειδωμένη P680 είναι ένα ισχυρότατο οξειδωτικό μέσο. Με την απόσπαση ηλεκτρονίων από το νερό, με τη βοήθεια της πρωτεΐνης Z, επαναφέρεται το κέντρο αντιδράσεων στο φωτοσυστήμα II στη θεμελιώδη κατάσταση και δημιουργείται οξυγόνο, ενισχύοντας τη διάσπαση του νερού. (μον. 1)
Αναγωγή του NADP⁺: Το NADP⁺ παίρνει 2 ηλεκτρόνια (2e⁻) από τους μεταφορείς ηλεκτρονίων του φωτοσυστήματος I και δύο πρωτόνια (2H⁺) από τη διάσπαση του νερού και ανάγεται σε NADPH+H⁺, με τη βοήθεια του ενζύμου NADP-αναγωγάση. (μον. 1).
- (γ) Διαφορές μεταξύ κυκλικής - μη κυκλικής φωτοφωσφορυλίωσης
- | | |
|---|---|
| - Στη μη κυκλική συμμετέχουν δύο φωτοσυστήματα, | ενώ στην κυκλική ένα |
| - Στη μη κυκλική σχηματίζεται NADPH, | ενώ στην κυκλική όχι |
| - Στη μη κυκλική γίνεται φωτόλυση του νερού, | ενώ στην κυκλική όχι |
| - Στη μη κυκλική τα ηλεκτρόνια δεν επιστρέφουν στο φωτοσυστήμα II από το οποίο ξεκίνησαν, | ενώ στην κυκλική καταλήγουν στο φωτοσυστήμα από το οποίο ξεκίνησαν (PS I) |
| - Στη μη κυκλική ελευθερώνεται οξυγόνο, | ενώ στην κυκλική όχι |
| (Να αναφερθούν 3 από τις πιο πάνω διαφορές) | 3 X (μον. 1) |
- (δ) i. Φωσφορυλίωση του φωσφορογλυκερικού (αναβολική, ενδόθερμη, αναγωγική αντίδραση), ή/και Αποφωσφορυλίωση της ATP (καταβολική, εξώθερμη, οξειδωτική αντίδραση). (μον. 1)
- ii. Αναγωγή του διφωσφορογλυκερικού με υδρογόνωση (αναβολική, ενδόθερμη, αναγωγική αντίδραση), ή/και Οξειδωση του NADPH+H⁺ με αφυδρογόνωση (καταβολική, εξώθερμη, οξειδωτική αντίδραση), ή Αποφωσφορυλίωση του διφωσφορογλυκερικού. (μον. 1)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

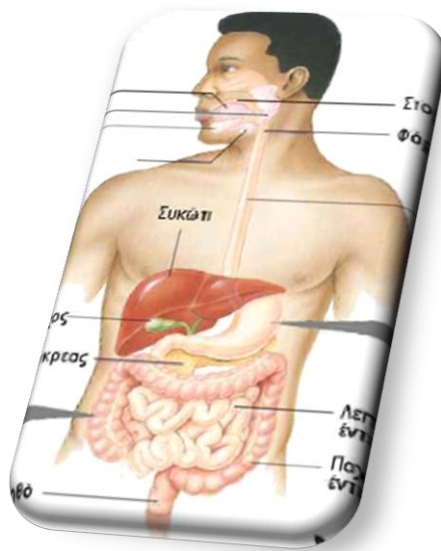
(ε) Πιο εξελιγμένο (νεώτερο και παρέχει προσαρμοστικά πλεονεκτήματα) θεωρείται το φωτοσύστημα II. (μον. 1)

Αυτό δικαιολογείται διότι:

- Η λειτουργία του φωτοσυστήματος II (μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση) προϋποθέτει την ύπαρξη και τη λειτουργία του φωτοσυστήματος I,
- Διαθέτοντας την ικανότητα για εκτέλεση μη κυκλικής φωτοφωσφορυλίωσης εισάγει την παραγωγή, εκτός της ATP, και του $\text{NADPH}+\text{H}^+$, προωθώντας έτσι την εκτέλεση σκοτεινής φάσης και τη (φωτο)σύνθεση για πρώτη φορά οργανικών ουσιών.
- Η δημιουργία των οργανικών ουσιών προσφέρει ενεργειακά πλεονεκτήματα στους οργανισμούς που διαθέτουν φωτοσύστημα II, και τους παρέχει τη δυνατότητα για ανάπτυξη του σώματος (δημιουργία πολυπλοκότερων οργανισμών).

(Να αναφερθεί 1 από τους πιο πάνω λόγους) (μον. 1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7



ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Ερώτηση 1

9. Το σχεδιάγραμμα δείχνει μέρος του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.

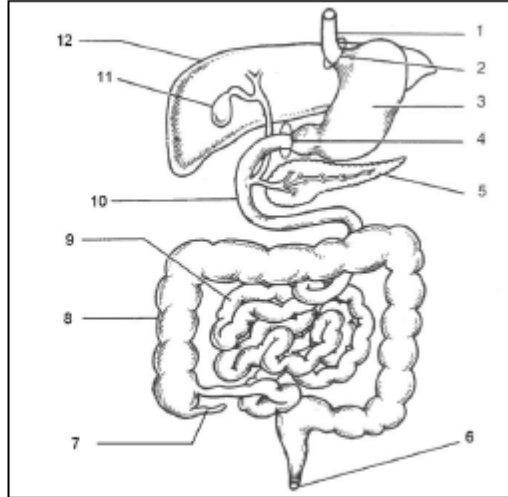
α) Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 - 12. (μον. 3)

β) Να γράψετε τέσσερις λειτουργίες του οργάνου 12. (μον. 2)

γ) Να γράψετε δύο συστατικά της χολής και να αναφέρετε το ρόλο της στην πέψη των λιπών. (μον. 2)

δ) Πού παράγονται οι ορμόνες σεκρετίνη και χολοκυστοκίνη και ποιος είναι ο ρόλος τους; (μον. 2)

ε) Ποιο υγρό παράγει το όργανο 5 και ποιο ρόλο παίζει το υγρό αυτό στην πέψη των υδατανθράκων; (μον. 1)



Μέρος Β/9/2005

Απάντηση:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 9. α) 1. Οισοφάγος | 7. Σκωληκοειδής απόφυση |
| 2. Καρδιακό (οισοφαγικό) στόμιο | 8. Παχύ έντερο (ανιόν κόλο) |
| 3. Στομάχι | 9. Λεπτό έντερο |
| 4. Πυλωρικό στόμιο (πυλωρικός σφιγκτήρας) | 10. Δωδεκαδάκτυλο |
| 5. Πάγκρεας | 11. Χοληδόχος κύστη |
| 6. Πρωκτός | 12. Συκώτι (ήπαρ). |

(μον. 3)

β) Τέσσερις από τις πιο κάτω:

- Παράγει τη χολή.
 - Ελέγχει το μεταβολισμό των υδατανθράκων και αποθηκεύει σάκχαρα με τη μορφή γλυκογόνου (γλυκογονογένεση).
 - Παράγει γλυκόζη από μη υδατανθρακικές ενώσεις, π.χ από αμινοξέα (γλυκονογένεση).
 - Συνθέτει πολλές από τις πρωτεΐνες του πλάσματος του αίματος (ινωδογόνο, προθρομβίνη, λευκωματίνες).
 - Αποτοξινώνει τον οργανισμό από φάρμακα, αλκοόλ, τοξικές ουσίες.
 - Σχηματίζει ουρία δεσμεύοντας την αμμωνία, η οποία είναι δηλητήριο για τα κύτταρα.
 - Καταστρέφει νεκρά και γερασμένα ερυθροκύτταρα.
-
- Λειτουργεί ως αιμοποιητικό όργανο κατά την εμβρυϊκή ηλικία.
 - Αποθηκεύει σίδηρο, βιταμίνη Α κ.ά.

(μον. 2)

γ) Δύο από τα πιο κάτω:

- Νερό
- Χολικά άλατα
- Ανόργανα άλατα
- Χολοχρωστικές
- Χοληστερόλη
- Λιπαρά οξέα.

Η χολή προκαλεί γαλακτοματοποίηση των λιπών, δηλαδή τα μετατρέπει σε μικρά σφαιρίδια, προκαλώντας με αυτόν τον τρόπο αύξηση της επιφάνειας του λίπους που εκτίθεται στο ένζυμο παγκρεατική λιπάση. Το ένζυμο αυτό προκαλεί υδρόλυση των λιπών. (μον. 2)

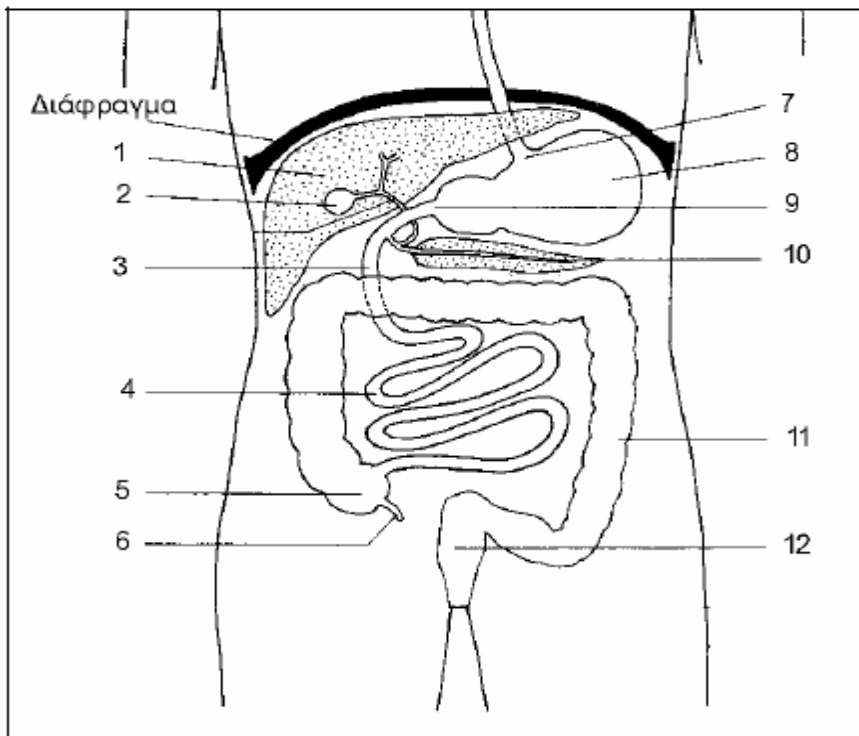
δ) Σεκρετίνη: Παράγεται στο λεπτό έντερο. Διεγείρει το πάγκρεας για έκκριση όξινου ανθρακικού νατρίου.

Χολοκυστοκίνη: Παράγεται στο λεπτό έντερο. Προκαλεί σύσπαση της χοληδόχου κύστης για να μεταφερθεί η χολή στο δωδεκαδάκτυλο. Επίσης διεγείρει το πάγκρεας για έκκριση παγκρεατικών ενζύμων. (μον. 2)

ε) Το πάγκρεας παράγει το παγκρεατικό υγρό, το οποίο περιέχει την παγκρεατική α-αμυλάση. Η παγκρεατική α-αμυλάση υδρολύει το άμυλο, το γλυκογόνο και τους μικρότερους πολυσακχαρίτες σε δισακχαρίτες. (μον. 1)

Ερώτηση 2

11. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται τμήμα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.

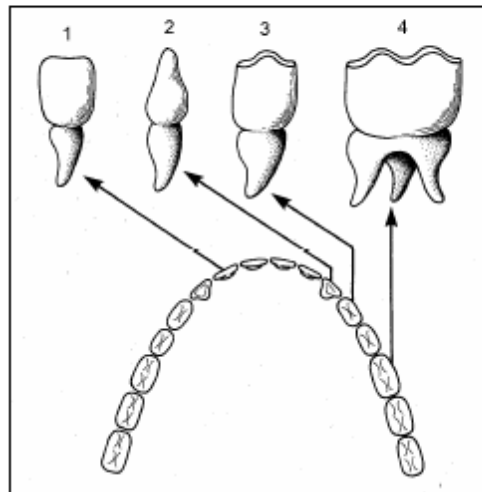


(α) Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 12.

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (β) Να εξηγήσετε τη διαδικασία της πέψης του αμύλου στον άνθρωπο, αναφέροντας τα όργανα και ένζυμα που εμπλέκονται καθώς και τα προϊόντα που παράγονται. (Μονάδες 4)
- (γ) Γιατί οι φυτικές ίνες θεωρούνται απαραίτητο συστατικό μιας υγιεινής διατροφής; (Μονάδες 2)
- (δ) Να γράψετε:
(i) δύο συστατικά της χολής
(ii) το ρόλο της χολής στη διαδικασία της πέψης. (Μονάδες 2)
- (ε) Να γράψετε 4 (τέσσερις) λειτουργίες του ήπατος. (Μονάδες 2)
- (στ) Στην επόμενη εικόνα φαίνονται τα 4 (τέσσερα) είδη δοντιών του ανθρώπου. Να γράψετε τα ονόματά τους και το ρόλο του καθενός. (Μονάδες 2)



Μέρος Γ/11/2007

Απάντηση:

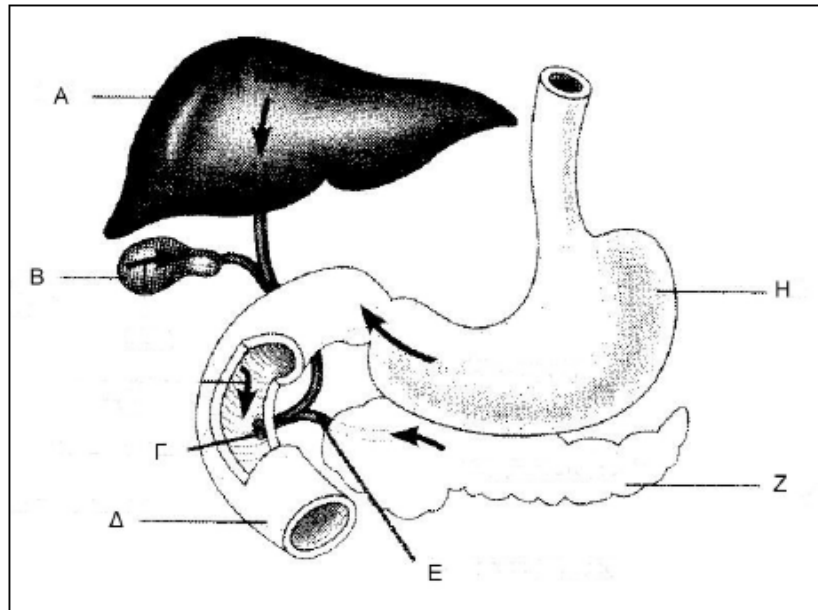
11. α.

1. ήπαρ (συκώτι)
2. χοληδόχος κύστη
3. δωδεκαδάκτυλο
4. λεπτό έντερο
5. τυφλό έντερο
6. σκωληκοειδής απόφυση
7. καρδιακό στόμιο στομάχου
8. στομάχι
9. πυλωρικό στόμιο στομάχου (πυλωρικός σφιγκτήρας)
10. πάγκρεας
11. παχύ έντερο (κατιόν κόλον)
12. ορθό (απευθυσμένο)

- β.** Η πέψη του αμύλου αρχίζει στη στοματική κοιλότητα και συνεχίζεται στο λεπτό έντερο. Στο στόμα, ένα μέρος του υδρολύεται (διασπάται) σε μικρότερους πολυσακχαρίτες και μαλτόζη λόγω της δράσης της α-αμυλάσης. Στο δωδεκαδάκτυλο, η παγκρεατική α-αμυλάση υδρολύει το άμυλο και τους μικρότερους πολυσακχαρίτες σε δισακχαρίτη (μαλτόζη). Στο λεπτό έντερο το ένζυμο μαλτάση υδρολύει τη μαλτόζη σε γλυκόζη.
- γ.** Οι φυτικές ίνες διεγείρουν το βλεννογόνο του εντέρου να παράγει βλέννα η οποία βοηθά στην ομαλή λειτουργία του εντέρου. Επιπλέον, διεγείρουν τη περισταση και την κίνηση του εντέρου, βοηθώντας στην αφόδευση (κένωση παχέος εντέρου)
- δ.** i. Δύο από τα πιο κάτω:
νερό
χολικά άλατα
ανόργανα άλατα
χολοχρωστικές π.χ. χολερυθρίνη
χοληστερόλη
λιπαρά οξέα
φωσφορολιπίδια
- ii. Γαλακτοματοποίηση των λιπών με τη βοήθεια των χολικών αλάτων
- ε.** Τέσσερις από τις πιο κάτω:
- Παράγει τη χολή
 - Ελέγχει το μεταβολισμό των υδατανθράκων και αποθηκεύει σάκχαρα με τη μορφή γλυκογόνου (γλυκογονογένεση)
 - Παράγει γλυκόζη από μη υδατανθρακικές ενώσεις π.χ από αμινοξέα (γλυκονεογένεση)
 - Συνθέτει πολλές από τις πρωτεΐνες του πλάσματος του αίματος (ινωδογόνο, προθρομβίνη, λευκωματίνες)
 - Αποτοξινώνει τον οργανισμό από φάρμακα, αλκοόλ, τοξικές ουσίες
 - Σχηματίζει ουρία δεσμεύοντας την αμμωνία, η οποία είναι δηλητήριο για τα κύτταρα
 - Καταστρέφει νεκρά και γερασμένα ερυθρά αιμοσφαίρια
 - Λειτουργεί ως αιμοποιητικό όργανο κατά την εμβρυϊκή ηλικία
 - Αποθηκεύει σίδηρο, βιταμίνη Α
- στ.** 1. Τομείς (Κοπτήρες) - κόβουν την τροφή
2. Κυνόδοντες - σκίζουν την τροφή
3. Προγόμφιο - αλέθουν την τροφή
4. Γουφίοι - αλέθουν την τροφή

Ερώτηση 3

8. Η πιο κάτω εικόνα παριστάνει τμήμα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.



- α. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α μέχρι Η; (Μονάδες 3.5)
- β. Γράψετε δύο (2) ορμόνες του πεπτικού συστήματος, το μέρος στο οποίο παράγεται η καθεμιά καθώς και τη λειτουργία της. (Μονάδες 2)
- γ. Να περιγράψετε λεπτομερώς την πέψη των λιπών στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου. (Μονάδες 4.5)

Μέρος Β/8/2008

Απάντηση:

- 8.α. Α. Συκώπι (ήπαρ)
 Β. Χοληδόχος κύστη (χολή)
 Γ. Φύμα του Vater
 Δ. Δωδεκαδάκτυλο
 Ε. Παγκρεατικός πόρος
 Ζ. Πάγκρεας
 Η. Στομάχι. (Μονάδες 3.5)

β. Οποιοσδήποτε δύο από τις πιο κάτω:

| Ορμόνη | Μέρος που παράγεται | Λειτουργία |
|-------------------------|---------------------|---|
| Γαστρίνη | Στομάχι | Ελέγχει την έκκριση του γαστρικού υγρού στο στομάχι |
| Σεκρετίνη (εκκριματίνη) | Δωδεκαδάκτυλο | Διεγείρει το πάγκρεας για έκκριση όξινου ανθρακικού νατρίου |
| Χολοκυστοκίνη | Δωδεκαδάκτυλο | Προκαλεί σύσπαση της χοληδόχου κύστης, για να μεταφερθεί η χολή στο δωδεκαδάκτυλο. Διεγείρει το πάγκρεας για έκκριση παγκρεατικών ενζύμων |
| Εντερογαστρίνη | Δωδεκαδάκτυλο | Αναστέλλει προσωρινά τις περισταλτικές κινήσεις του στομάχου |

(Μονάδες 2)

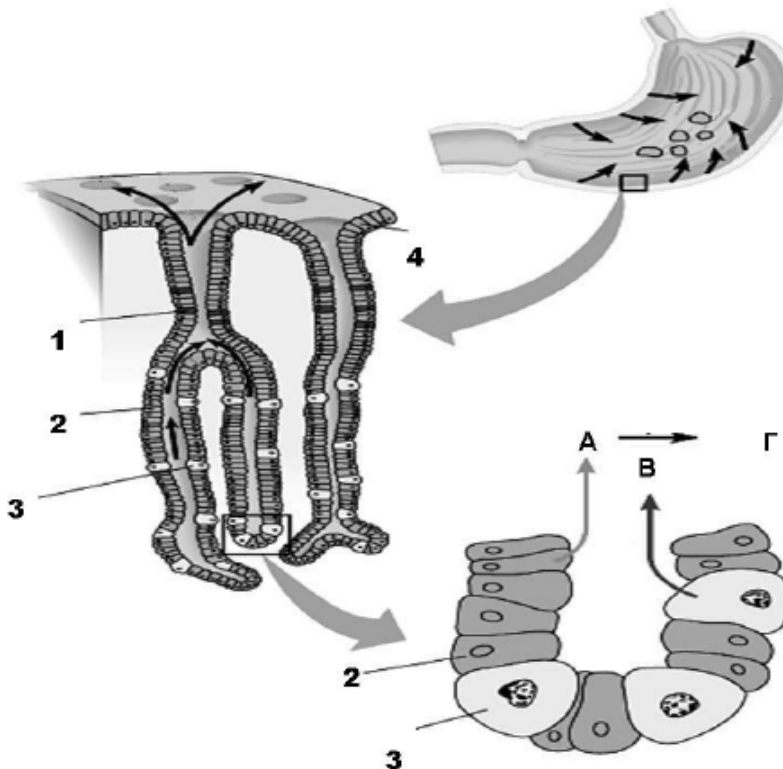
γ. Πέψη των λιπών.

(Μονάδες 4.5)

(Τα λίπη εισέρχονται στο λεπτό έντερο σχεδόν ανέπαφα. Η υδρόλυσή τους αποτελεί ειδικό πρόβλημα μιας και τα λίπη είναι δυσδιάλυτα στο νερό). Τα χολικά άλατα που εκκρίνονται με τη χολή στο δωδεκαδάκτυλο προκαλούν γαλακτοματοποίηση των λιπών, δηλαδή, τα μετατρέπουν σε μικρά σφαιρίδια που αδυνατούν να συνενωθούν, προκαλώντας με αυτό τον τρόπο αύξηση της επιφάνειας του λίπους που εκτίθεται στο ένζυμο παγκρεατική λιπάση. Το ένζυμο αυτό υδρολύει τα λίπη σε μονογλυκερίδια, λιπαρά οξέα και γλυκερόλη.

Ερώτηση 4

2. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται τμήμα του στομάχου.



- α. Ποια είδη κυττάρων παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 4; (Μονάδες 2)
- β. Τα κύτταρα με αριθμό 2 της εικόνας παράγουν ένα ανενεργό προένζυμο Α το οποίο με την παρουσία της ουσίας Β μετατρέπεται σε ενεργό ένζυμο Γ. Να ονομάσετε τις ουσίες Α, Β και Γ. (Μονάδες 1.5)
- γ. Ποιος ο ρόλος της πεψίνης στο στομάχι; (Μονάδες 2)
- δ. Ποια ορμόνη παράγεται από το στομάχι και ποια είναι η λειτουργία της; (Μονάδες 2)
- ε. Να εξηγήσετε πώς απορροφούνται τα τελικά προϊόντα της πέψης των πρωτεϊνών και με ποιο αγγείο μεταφέρονται στο συκώτι. (Μονάδες 2.5)
- στ. Να γράψετε δύο (2) ένζυμα του παγκρεατικού υγρού και το ρόλο του καθενός. (Μονάδες 2)
- ζ. Να ονομάσετε δύο (2) προστατευτικούς παράγοντες του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου κατά των μικροβίων, που εισέρχονται με την τροφή στον οργανισμό του και να εξηγήσετε τη δράση του κάθε παράγοντα. (Μονάδες 3)

Απάντηση:

2. α.1. Κύτταρα που παράγουν βλέννα
 2. Πεπτιδικά κύτταρα
 3. Οξυντικά κύτταρα
 4. Κύτταρα επιθηλίου (επιθήλιο) **(2 μ)**

- β. Α. Πεψινογόνο
 Β. Υδροχλωρικό οξύ
 Γ. Πεψίνη **(1.5 μ)**

γ. Διασπά τις πρωτεΐνες σε μικρότερες πολυπεπτιδικές αλυσίδες. **(2μ)**

δ. Η γαστρίνη

Η γαστρίνη μεταφέρεται με το αίμα και προκαλεί αύξηση της έκκρισης του γαστρικού υγρού από το στομάχι. **(2 μ)**

ε. Τα αμινοξέα απορροφώνται με ενεργητική μεταφορά (ή και με υποβοηθούμενη διάχυση) από τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου και στη συνέχεια εισέρχονται στα τριχοειδή αγγεία και καταλήγουν στη γενική κυκλοφορία του αίματος. Τα τριχοειδή και οι φλέβες, που μεταφέρουν τα αμινοξέα που έχουν απορροφηθεί, καταλήγουν στην πυλαία φλέβα που οδηγεί στο συκώτι. **(2.5 μ)**

στ. Δύο από τα πιο κάτω ένζυμα. Για το ρόλο του κάθε ενζύμου βλέπε σχολικό εγχειρίδιο Βιολογίας Γ΄ Ενιαίου Λυκείου, Πιν. 7.2, σελ. 147. **(2 μ)**

Θρυψίνη
 χυμοθρυψίνη
 καρβοξυπεπτιδάση
 αμινοπεπτιδάση
 παγκρεατική λιπάση
 παγκρεατική α-αμυλάση

ζ. Δύο από τα πιο κάτω: **(3 μ)**

Ι. Λυσοζύμη: αντιβακτηριακό ένζυμο στο σάλιο (καταστρέφει τα κυτταρικά τοιχώματα των βακτηρίων και έτσι συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού).

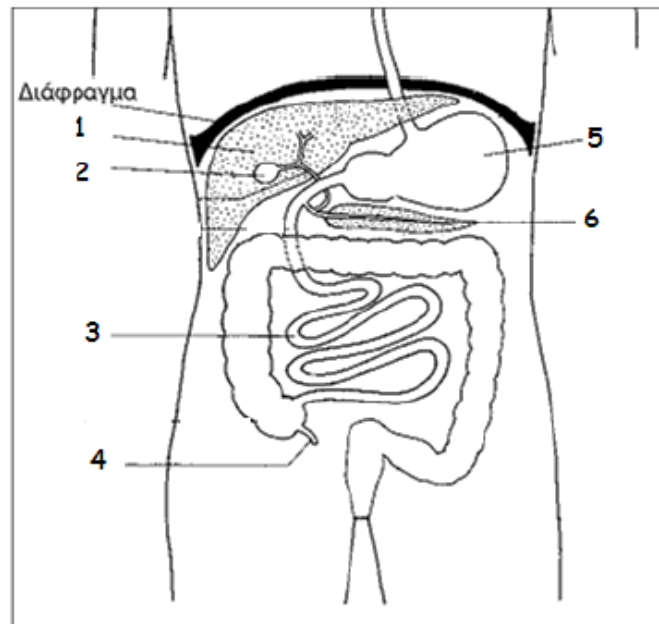
II. Φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του γαστρεντερικού σωλήνα: τα προϊόντα του μεταβολισμού των βακτηρίων της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας αναστέλλουν την ανάπτυξη των παθογόνων μικροβίων.

III. Μεγάλη οξύτητα του στομάχου: Μικροβιοκτόνος δράση

IV. Βλέννα: Δεν διαπερνάται εύκολα από τα μικρόβια.

Ερώτηση 5

10. Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται τμήμα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.



(α) Να ονομάσετε τα όργανα 1, 2, 3, 4, 5, 6. (μον.3)

(β) Μετά την κατάποση το άμυλο φτάνει στο στομάχι. Με αναφορά στο πιο πάνω σχεδιάγραμμα να περιγράψετε τη διαδικασία πέψης του αμύλου σε μόρια γλυκόζης αναφέροντας τα σχετικά ένζυμα, το μέρος παραγωγής τους και τη δράση τους. (μον.4)

(γ) Να περιγράψετε την απορρόφηση των λιπαρών ουσιών από το έντερο μέχρι τα λεμφαγγεία. (μον.3)

Μέρος Β/10/2010

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

10. (α) Τα όργανα 1-6, είναι:

- 1: συκώτι
- 2: χοληδόχος κύστη
- 3: λεπτό έντερο
- 4: σκωληκοειδής απόφυση
- 5: στομάχι
- 6: πάγκρεας

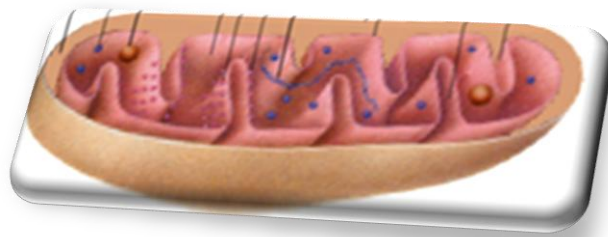
6 X (μον. 0,5)

(β) Διαδικασία πέψης του αμύλου

| Όργανο | Ένζυμο | Μέρος παραγωγής | Δράση |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| ΣΤΟΜΑΧΙ (μον. 1) | Δε όρα κάποιο ένζυμο | - | - |
| ΔΩΔΕΚΑΔΑΚΤΥΛΟ (μον. 1,5) | Παγκρεατική α-αμυλάση | Εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος | Διάσπαση των αλυσίδων αμύλου σε μαλτόζη. |
| ΛΕΠΤΟ ΕΝΤΕΡΟ (μον. 1,5) | Μαλτάση | Κυτταρική μεμβράνη επιθηλιακών κυττάρων των λαχνών | Διάσπαση μαλτόζης σε γλυκόζη |

(γ) Τα λιπαρά οξέα, τα μονογλυκερίδια και η γλυκερόλη (προϊόντα υδρόλυσης των λιπαρών ουσιών, (μον. 0,5)
μετά την απορρόφησή τους με παθητική διάχυση από τα επιθηλιακά κύτταρα του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου, (μον. 0,5)
επανεκκρίνονται στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο των επιθηλιακών κυττάρων για να σχηματίσουν ξανά τριγλυκερίδια (λίπη). (μον. 0,5)
Τα λίπη αυτά αναμειγνύονται με χοληστερόλη και επενδύονται με ειδικές πρωτεΐνες (λιποπρωτεΐνες), (μον. 0,5)
σχηματίζοντας μικρά σφαιρίδια που ονομάζονται χυλομικρά, τα οποία (μον. 0,5)
με εξωκυττάρωση μεταφέρονται στα λεμφαγγεία. (μον. 0,5)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

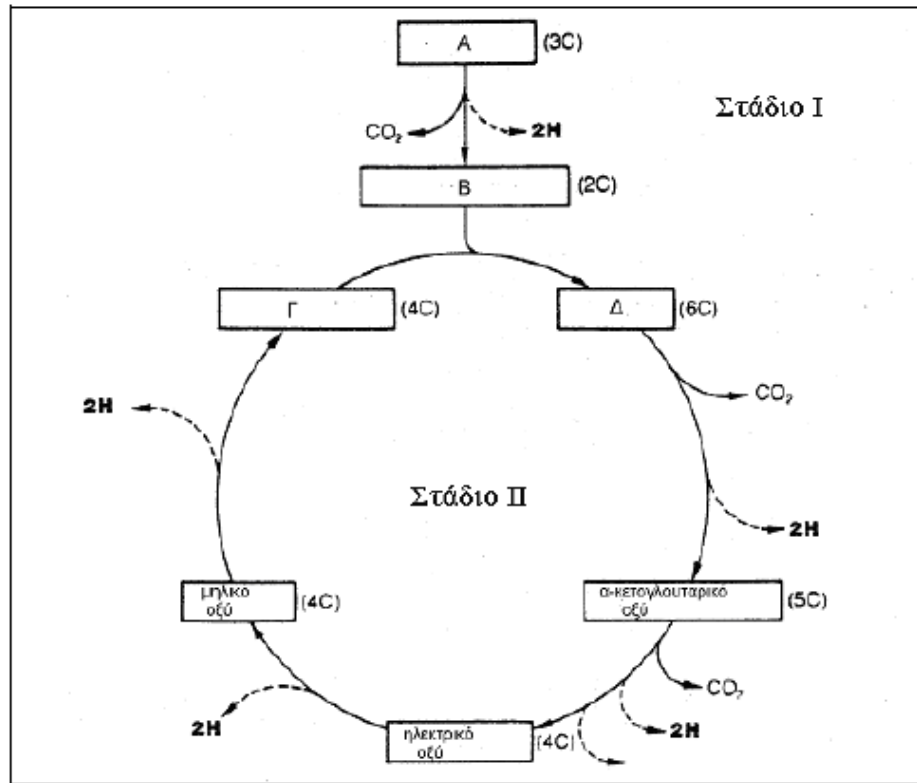


Η ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Η ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ερώτηση 1

10. Στο σχεδιάγραμμα φαίνονται δύο στάδια της αερόβιας αναπνοής.



- α. Να ονομάσετε τα στάδια I και II. (Μονάδα 1)
- β. Ποιες ουσίες παριστάνουν τα γράμματα A, B, Γ και Δ; (Μονάδες 2)
- γ. Πόσα μόρια ATP παράγονται στον κύκλο του Krebs
- (i) από ένα μόριο πυροσταφυλικού οξέος
(ii) από ένα μόριο γλυκόζης; (Μονάδα 1)
- δ. Πόσα NADH και FADH₂ παράγονται στον κύκλο του Krebs
- (i) από ένα μόριο πυροσταφυλικού οξέος
(ii) από ένα μόριο γλυκόζης; (Μονάδες 2)
- ε. Ποιος είναι ο ρόλος του ακετυλο-συνένζυμου Α; (Μονάδα 1)
- στ. Να γράψετε τρεις διαφορές μεταξύ αερόβιας αναπνοής και φωτοσύνθεσης. (Μονάδες 3)

Μέρος Β/10/2006

Απάντηση:

10. (α) Στάδιο I: οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος.
Στάδιο II: κύκλος του κιτρικού οξέος ή κύκλος του Krebs.

(μονάδα 1)

- (β) Α: Πυροσταφυλικό οξύ
Β: Ακετυλο-συνένζυμο Α
Γ: Οξαλοξικό οξύ
Δ: Κιτρικό οξύ

(μονάδες 2)

- (γ) i. από ένα μόριο πυροσταφυλικού οξέος παράγεται 1 μόριο ATP

(μονάδα 0.5)

- ii. από ένα μόριο γλυκόζης παράγονται 2 μόρια ATP

(μονάδα 0.5)

- (δ) i. από ένα μόριο πυροσταφυλικού οξέος παράγονται 3 NADH και 1 FADH₂
(μονάδα 1)

- ii. από ένα μόριο γλυκόζης παράγονται 6 NADH και 2 FADH₂

(μονάδα 1)

- (ε) Ο ρόλος του ακετυλο-συνένζυμου Α είναι η μεταφορά της ακετυλομάδας στον κύκλο του Krebs.

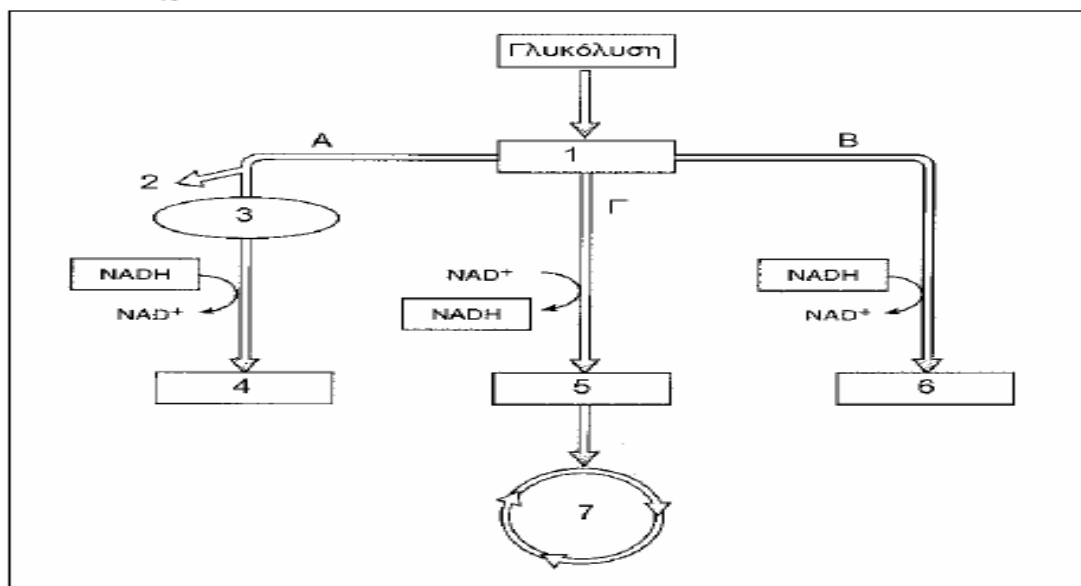
(μονάδα 1)

- (στ) Οποιοσδήποτε τρεις από τις διαφορές που φαίνονται στον πίνακα 8.3 της σελίδας 164 του σχολικού βιβλίου.

(μονάδες 3)

Ερώτηση 2

10. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τις τρεις πιο γνωστές πορείες της κυτταρικής αναπνοής.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (α) Ποιες βιοχημικές πορείες παριστάνουν τα γράμματα Α, Β και Γ;
(Μονάδες 1.5)
- (β) Να ονομάσετε τις ουσίες 1 μέχρι 6.
(Μονάδες 3)
- (γ) Τι παριστάνει ο αριθμός 7;
(Μονάδα 0.5)
- (δ) Να αναφέρετε 2 (δύο) καταναλωτικά προϊόντα που μπορούν να παραχθούν αξιοποιώντας τη βιοχημική πορεία Α και 2 (δύο) τη βιοχημική πορεία Β.
(Μονάδες 2)
- (ε) Ποια είναι η ενεργειακή απόδοση σε μόρια ΑΤΡ της αερόβιας και αναερόβιας αναπνοής ενός μορίου γλυκόζης;
(Μονάδα 1)
- (στ) Γιατί μετά από έντονη μυϊκή προσπάθεια συνεχίζουμε να αναπνέουμε βαθιά;
(Μονάδες 2)

Μέρος Β/10/2007

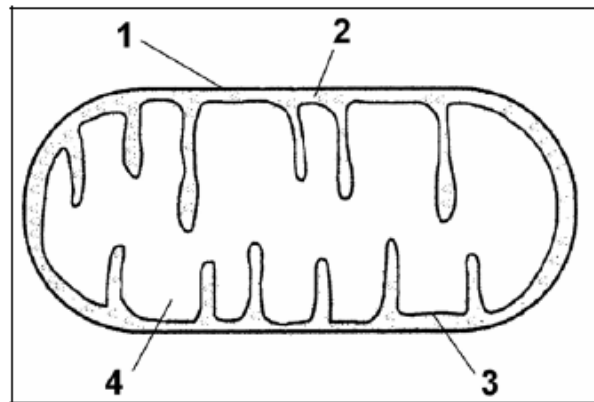
Απάντηση:

10. α. Α: Αλκοολική ζύμωση
Β: Γαλακτική ζύμωση
Γ: Αερόβια κυτταρική αναπνοή (αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος)
- β. 1: Πυροσταφυλικό οξύ
2: Διοξειδίο του άνθρακα
3: Ακεταλδεύδη
4: Αιθανόλη
5: Ακετυλοσυνένζυμο Α (Ακετυλο-CoA)
6: Γαλακτικό οξύ
- γ. Κύκλος του Krebs (κύκλος κιτρικού οξέος)
- δ. Α: μπύρα, κρασί, ψωμί (δύο από τα τρία)
Β: τυρί, γιαούρτι
- ε. Αερόβια αναπνοή: 36 μόρια ΑΤΡ
Αναερόβια αναπνοή: 2 μόρια ΑΤΡ
- στ. Διότι από την έντονη μυϊκή προσπάθεια παράγεται γαλακτικό οξύ του οποίου το 20% εισέρχεται στον κύκλο του Krebs και συνεπώς απαιτείται επιπλέον οξυγόνο για τη διάσπασή του. Αυτός είναι ο λόγος που συνεχίζουμε να αναπνέουμε βαθιά ώστε να εξασφαλίσουμε την επιπλέον ποσότητα οξυγόνου που χρειάζεται.

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Ερώτηση 3

5. α. Η πιο κάτω εικόνα δείχνει τομή ενός μιτοχονδρίου. Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 4. (Μονάδες 2)



- β. Σε ποιο μέρος του κυττάρου γίνεται:
 i. η γλυκόλυση
 ii. ο κύκλος του Krebs (κύκλος του κιτρικού οξέος) (Μονάδα 1)
- γ. Να γράψετε τέσσερις (4) διαφορές μεταξύ φωτοσύνθεσης και αερόβιας αναπνοής. (Μονάδες 2)

Μέρος Α/5/2008

Απάντηση:

5. α. 1: εξωτερική μεμβράνη (Μονάδες 2)
 2: μεσομεμβρανικός ή διαμεμβρανικός ή ενδομεμβρανικός χώρος
 3: εσωτερική μεμβράνη
 4: μήτρα
- β. i. Στο κυτταρόπλασμα (Μονάδα 1)
 ii. Στο μιτοχόνδριο (μήτρα)
- γ. Οποιοσδήποτε τέσσερις από τις πιο κάτω: (Μονάδες 2)

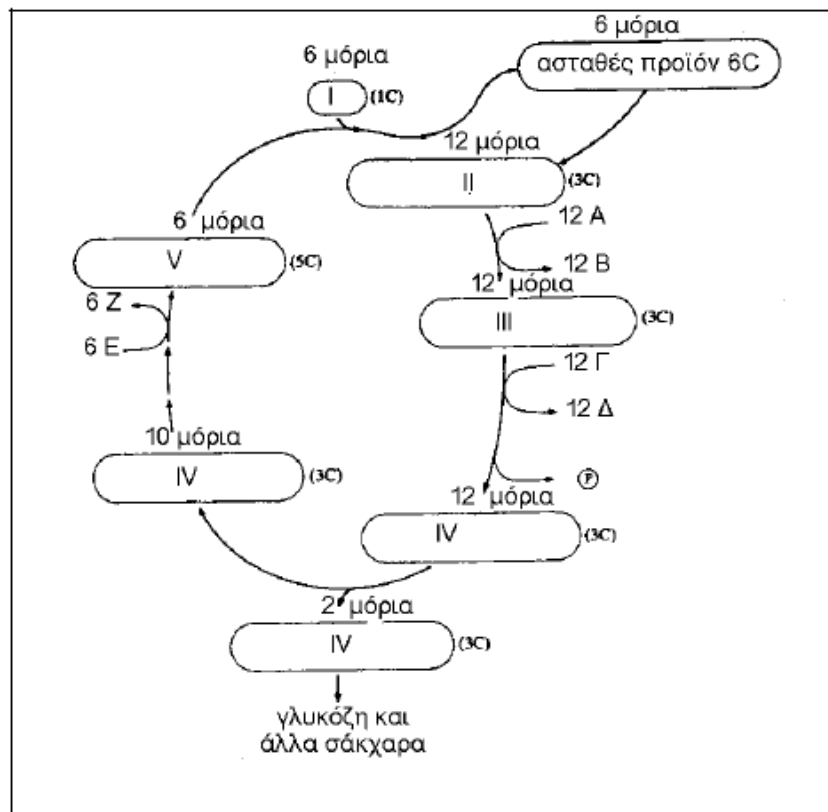
| | | Φωτοσύνθεση | Αερόβια αναπνοή |
|---|---|--|---|
| 1 | Τύπος διεργασίας | Αναβολική | Καταβολική |
| 2 | Πρώτες ύλες | CO ₂ και H ₂ O | C ₆ H ₁₂ O ₆ και O ₂ |
| 3 | Τελικά προϊόντα | C ₆ H ₁₂ O ₆ και O ₂ | CO ₂ και H ₂ O |
| 4 | Γίνεται σε ... | Κύτταρα που περιέχουν χλωροφύλλη | Κάθε ευκαρυωτικό οργανισμό |
| 5 | Οργανίδια | Χλωροπλάστες | Μιτοχόνδρια |
| 6 | Παραγωγή ATP | Με φωτοφωσφορυλίωση (χημειωσμητική διαδικασία) | Με υποστρωματικού επιπέδου φωσφορυλίωση και με οξειδωτική φωσφορυλίωση (χημειωσμητική διαδικασία) |
| 7 | Μεταφορείς ηλεκτρονίων | NADP ⁺ που ανάγεται σε NADPH + H ⁺ | NAD ⁺ που ανάγεται σε NADH + H ⁺ |
| | | | FAD ⁺ που ανάγεται σε FADH ₂ |
| 8 | Θέση της αλυσίδας μεταφοράς ηλεκτρονίων | Μεμβράνες των θυλακοειδών στα κοκκία των χλωροπλάστων | Εσωτερική μεμβράνη (κροσσοί) μιτοχονδρίου |

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

| | | | |
|----|--|---|---|
| 9 | Πηγή ηλεκτρονίων των αλυσίδων μεταφοράς ηλεκτρονίων | Στη μη κυκλική φωτοφωσφορλίωση το νερό (με φωτόλυση δίνει ηλεκτρόνια, πρωτόνια και οξυγόνο). Στην κυκλική φωτοφωσφορλίωση ηλεκτρόνια που προέρχονται από το ιονισμό της χλωροφύλλης P700. | Άμεση πηγή το NADH και FADH. Έμμεση πηγή η γλυκόζη ή άλλο υδατάνθρακας ή άλλη οργανική ουσία (πρωτεΐνες, λιπίδια) |
| 10 | Τελικός αποδέκτης ηλεκτρονίων στην αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων | Στη μη κυκλική φωτοφωσφορλίωση το NADP ⁺ που ανάγεται σε NADPH + H ⁺ . Στην κυκλική φωτοφωσφορλίωση η χλωροφύλλη P700. | Το οξυγόνο (O ₂) ανάγεται σε H ₂ O |
| 11 | Γίνεται ... | Μόνο στο φως | Συνεχώς (ημέρα και νύκτα) |
| 12 | Η μάζα ... | Αυξάνεται | Μειώνεται |

Ερώτηση 4

10. Το σχεδιάγραμμα δείχνει τον κύκλο του Calvin.



- Τι παριστάνουν οι αριθμοί I μέχρι V; (Μονάδες 1.25)
- Τι παριστάνουν τα γράμματα A μέχρι Z; (Μονάδες 1.5)
- Ποιος είναι ο ρόλος της καρβοξυδισμουτάσης; (Μονάδα 1)
- Ποια είναι τα αποτελέσματα της σκοτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης; (Μονάδες 2)
- Ποια είναι η πηγή του υδρογόνου και του οξυγόνου της γλυκόζης που παράγεται με τη φωτοσύνθεση; (Μονάδες 2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- ζ. Πόσοι κύκλοι του Calvin απαιτούνται για το σχηματισμό ενός μορίου γλυκόζης;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 1.25)

Μέρος Β/10/2008

Απάντηση:

10. α. I. Διοξειδίο του άνθρακα (Μονάδες 1.25)
II. Φωσφορογλυκερινικό οξύ
III. Διφωσφορογλυκερινικό οξύ
IV. Φωσφορογλυκεριναλδεΐδη
V. Διφωσφορική ριβουλόζη

- β. A. ATP (Μονάδες 1.5)
B. ADP
Γ. NADPH
Δ. NADP⁺
E. ATP
Z. ADP

- γ. Η καρβοξυδισμουτάση (ένα ένζυμο) βοηθά να ενωθεί η διφωσφορική ριβουλόζη με ένα μόριο CO₂ (και να σχηματισθεί ένα ασταθές προϊόν, ένας υδατάνθρακας με 6C). (Μονάδα 1)

- δ. (i) Ο σχηματισμός γλυκόζης
(ii) Η ανανέωση των αποθεμάτων της διφωσφορικής ριβουλόζης, ώστε να μπορεί να συνεχίσει η φωτοσύνθεση.
(Μπορούν να αναφερθούν και τα πιο κάτω σαν συμπληρωματικά:
Αναγέννηση των ADP και NADP⁺ και επιστροφή τους στη φωτεινή φάση.) (Μονάδες 2)

- ε. Πηγή υδρογόνου της γλυκόζης που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση είναι το νερό ενώ πηγή οξυγόνου είναι το διοξειδίο του άνθρακα. (Μονάδες 2)

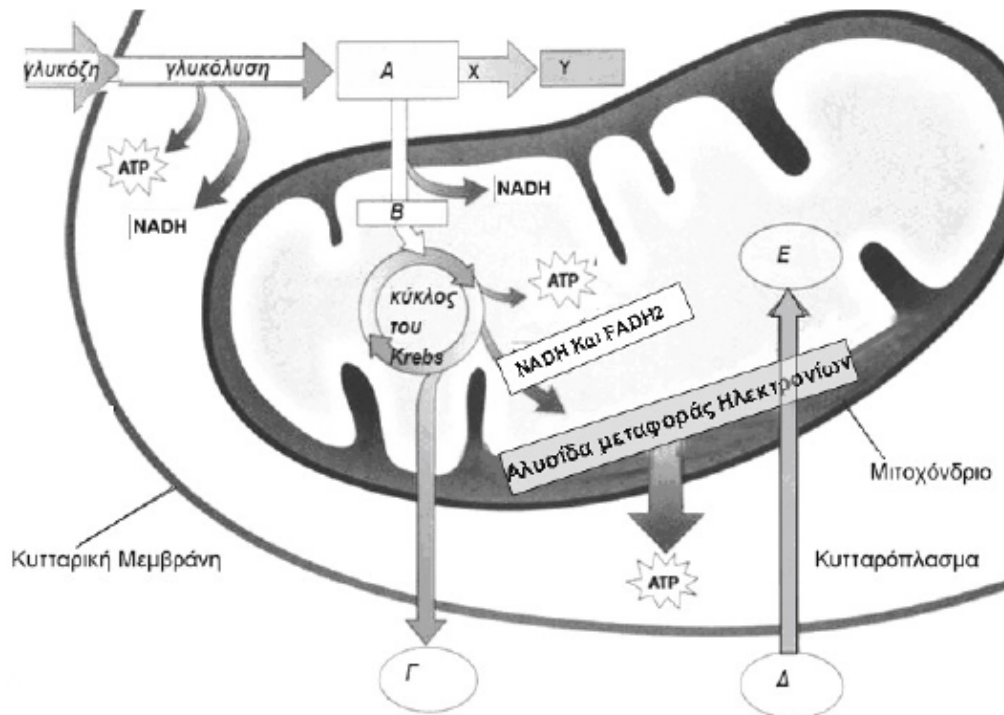
- στ. Η φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται στα θυλακοειδή των κοκκίων των χλωροπλαστών ενώ η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται στο στρώμα του χλωροπλάστη. (Μονάδα 1)

- ζ. Χρειάζονται 6 κύκλοι. Σε κάθε κύκλο του Calvin ενσωματώνεται ένα άτομο άνθρακα. Η γλυκόζη αποτελείται από 6 άτομα C (εξόζη). Επομένως χρειάζονται 6 κύκλοι, και άρα έξι μόρια CO₂, για να σχηματιστεί ένα μόριο γλυκόζης. (Μονάδα 1.25)

Μέρος Β/10/2008

Ερώτηση 5

2. Στην ακόλουθη εικόνα απεικονίζεται η διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής.



- α. Να ονομάσετε τα μόρια Α μέχρι Ε που εμπλέκονται στη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής. **(Μονάδες 1.25)**
- β. Για να καταστεί δυνατή η σταδιακή διάσπαση της γλυκόζης στη διαδικασία της γλυκόλυσης, πρέπει το μόριό της, αρχικά να ενεργοποιηθεί. Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ενεργοποίησή της και να ονομάσετε το ένζυμο που συμμετέχει στη διαδικασία αυτή. **(Μονάδες 1.25)**
- γ. Να γράψετε το άμεσο και το έμμεσο ενεργειακό κέρδος που προκύπτει από τη γλυκόλυση. **(Μονάδες 1.5)**
- δ. Πόσα μόρια ATP παράγονται κατά την τελική οξειδωση για κάθε μόριο NADH που προέρχεται από τη διαδικασία της γλυκόλυσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 1.5)**
- ε. Να γράψετε τα τρία (3) προϊόντα που προκύπτουν από την οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος. **(Μονάδες 1.5)**
- στ. Κατά τη διάρκεια έντονης μυϊκής προσπάθειας, τα μυϊκά κύτταρα αναγκάζονται, προσωρινά, να επιλέξουν μια εναλλακτική διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής, που συμβολίζεται στην εικόνα με γράμμα Χ. Η διαδικασία αυτή έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή του μορίου Υ. Να ονομάσετε τη διαδικασία Χ και το μόριο Υ. **(Μονάδα 1)**
- ζ. Να γράψετε δυο διαφορές μεταξύ αερόβιας κυτταρικής αναπνοής και αλκοολικής ζύμωσης. **(Μονάδες 2)**

Μέρος Β/2/2009

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

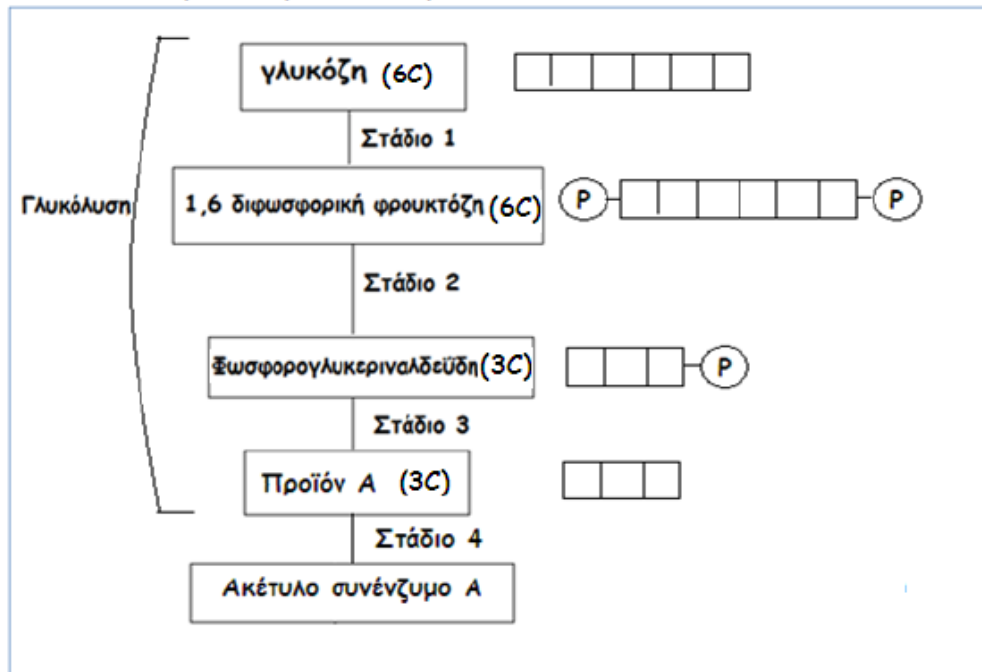
2.

- α. Α: πυροσταφυλικό οξύ
 Β: ακετυλοσυνένζυμο Α
 Γ: διοξειδίο του άνθρακα
 Δ: οξυγόνο
 Ε: νερό (1.25 μ)
- β. Η αρχική ενεργοποίηση της γλυκόζης γίνεται με φωσφορυλίωση και γίνεται με τη βοήθεια του ενζύμου εξοκινάση. (1.25 μ)
- γ. Άμεσο ενεργειακό κέρδος: 2 μόρια ATP
 Έμμεσο ενεργειακό κέρδος: 2 μόρια NADH και 2 μόρια πυροσταφυλικού οξέος. (1.5 μ)
- δ. 2 μόρια ATP από κάθε NADH, διότι μέρος της ενέργειάς τους χρησιμεύει για να εισέλθουν τα ηλεκτρόνια που μεταφέρονται από το NADH στο μιτοχόνδριο. (1.5 μ)
- ε. Ακετυλο-CoA, CO₂, NADH (1.5 μ)
- στ. Χ= γαλακτική ζύμωση
 Υ= γαλακτικό οξύ (1 μ)
- ζ. Δύο διαφορές από τις πιο κάτω: (2 μ)

| <u>ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ</u> | <u>ΑΕΡΟΒΙΑ ΑΝΑΠΝΟΗ</u> |
|--|--|
| Παράγονται 2 ATP από ένα μόριο γλυκόζης. | Παράγονται 36 ATP από ένα μόριο γλυκόζης. |
| Γίνεται στο κυτταρόπλασμα. | Γίνεται στο κυτταρόπλασμα και στο μιτοχόνδριο. |
| Τελικός δέκτης ηλεκτρονίων είναι Ακεταλδεϋδη / αιθανάλη. | Τελικός δέκτης ηλεκτρονίων είναι το οξυγόνο. |
| Δεν υπάρχει αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων. | Υπάρχει αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων. |
| Τα τελικά προϊόντα από ένα μόριο γλυκόζης είναι 2 μόρια αιθανόλης, 2 μόρια CO ₂ . | Τα τελικά προϊόντα από ένα μόριο γλυκόζης είναι , 6 μόρια CO ₂ και 6 μόρια H ₂ O |
| Γίνεται σε κύτταρα που διαθέτουν το ένζυμο πυροσταφυλική καρβοξυλάση. | Δεν απαιτείται η πυροσταφυλική καρβοξυλάση |
| κτλ | κτλ |

Ερώτηση 6

9. Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα φαίνεται περιληπτικά η διαδικασία της γλυκόλυσης που γίνεται σε ένα ανθρώπινο μυϊκό κύτταρο.



- (α) Να ονομάσετε το προϊόν Α. (μον.1)
- (β) Να γράψετε σε ποιο στάδιο καταναλώνεται η ATP. (μον.1)
- (γ) Να εξηγήσετε γιατί ο κύκλος του Krebs σταματά όταν δεν υπάρχει διαθέσιμο οξυγόνο. (μον.2)
- (δ) Να αναφέρετε σε ποιο ακριβώς μέρος του μιτοχονδρίου γίνεται ο κύκλος του Krebs. (μον.1)
- (ε) Να γράψετε:
- i. ποια ουσία είναι ο τελικός αποδέκτης των ηλεκτρονίων κατά το στάδιο της τελικής οξειδωσης (μον.2)
 - ii. δύο από τα προϊόντα της τελικής οξειδωσης (μον.2)
 - iii. πόσα μόρια ATP παράγονται από τον κύκλο του Krebs ανά μόριο γλυκόζης. (μον.1)

Μέρος Β/9/2010

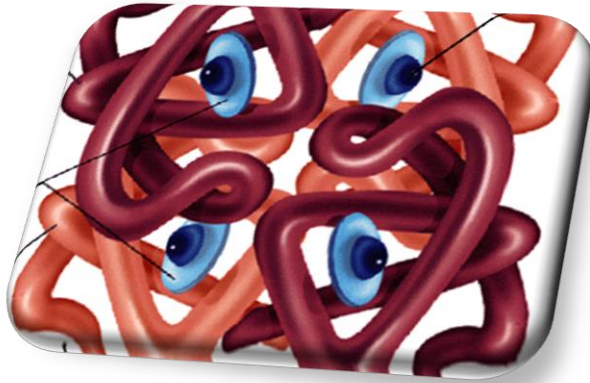
Απάντηση:

9. (α) Το προϊόν Α είναι το: Πυροσταφυλικό οξύ (μον. 1)
- (β) Η ATP καταναλώνεται στο: Στάδιο 1 της Γλυκόλυσης (μον.1)
- (γ) Όταν δεν υπάρχει διαθέσιμο οξυγόνο ο κύκλος του Krebs σταματά διότι:
- Στην τελική οξειδωση τα ηλεκτρόνια δεν αποδίδονται στην κυτταροχρωμική οξειδάση για να σχηματιστεί νερό (λόγω έλλειψης O₂). (μον. 0,5)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- Επομένως τα ηλεκτρόνια παραμένουν στους μεταφορείς (σταματά η κίνηση των ηλεκτρονίων στην αναπνευστική αλυσίδα), με αποτέλεσμα (μον. 0,5)
 - Οι μεταφορείς να παραμένουν στην ανηγμένη τους μορφή ($\text{NADH}+\text{H}^+$, FADH_2), και αφού δεν μπορούν να αποδώσουν τα ηλεκτρόνια τους, (μον. 0,5)
 - Παρουσιάζεται έλλειψη στις οξειδωμένες μορφές των μεταφορέων (NAD^+ , FAD), που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των χημικών αντιδράσεων αφυδρογόνωσης στο κύκλο Krebs, με αποτέλεσμα ο κύκλος να σταματήσει. (μον. 0,5)
- (δ) Ο κύκλος του Krebs γίνεται: στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου (μήτρα) (μον. 1)
- (ε) i. Ο τελικός αποδέκτης των ηλεκτρονίων κατά το στάδιο της τελικής οξειδωσης είναι το οξυγόνο. (μον. 2)
- ii. Δύο προϊόντα (του σταδίου) της τελικής οξειδωσης: ATP , H_2O , NAD^+ , FAD .
(Να αναφερθούν 2 από τα πιο πάνω προϊόντα) **2 X (μον. 1)**
- iii. Από το κύκλο του Krebs παράγονται:
2 μόρια ATP ανά μόριο γλυκόζης (άμεσα με υποστρωματική φωσφορυλίωση), ή
24 μόρια ATP ανά μόριο γλυκόζης (με υποστρωματική και οξειδ. φωσφορυλίωση),
(μον. 1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9



ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΖΩΑ

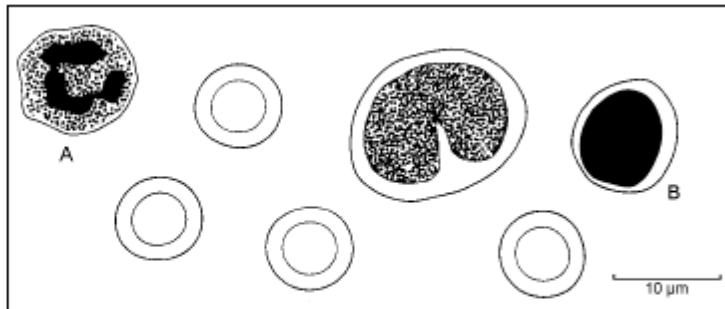
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΖΩΑ

Ερώτηση 1

4. Στο σχεδιάγραμμα φαίνονται ορισμένα κύτταρα του αίματος.

α) Το κύτταρο Α αντιπροσωπεύει ένα ουδετερόφιλο και το κύτταρο Β ένα λεμφοκύτταρο. Να αναφέρετε το ρόλο του καθενός. (μον. 2)

β) Να γράψετε τρεις άλλες λειτουργίες του αίματος. (μον. 1,5)



γ) Να εξηγήσετε γιατί άτομο με ομάδα αίματος Ο μπορεί να δώσει αίμα σε άτομο με ομάδα αίματος Α. (μον. 1,5)

Μέρος Α/4/2005

Απάντηση:

4. α) Τα ουδετερόφιλα φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα και τοξικές ουσίες. Τα λεμφοκύτταρα είναι υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων. (μον. 2)

β) Τρεις από τις πιο κάτω:

- Μεταφορά οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα.
- Μεταφορά θρεπτικών ουσιών και άχρηστων ή τοξικών ουσιών.
- Μεταφορά χρησιμων ουσιών (ορμόνες, βιταμίνες).
- Ισοκατανομή της ενέργειας σ' όλο το σώμα.

(μον. 1,5)

γ) Άτομο με ομάδα αίματος Ο μπορεί να δώσει αίμα σε άτομο με ομάδα αίματος Α, επειδή στα ερυθροκύτταρα του ατόμου με ομάδα αίματος Ο δεν υπάρχουν αντιγόνα (συγκολλητινογόνα) και έτσι δεν μπορεί να γίνει συγκόλληση των ερυθροκυττάρων του δότη στο σώμα του δέκτη. (μον. 1,5)

Ερώτηση 2

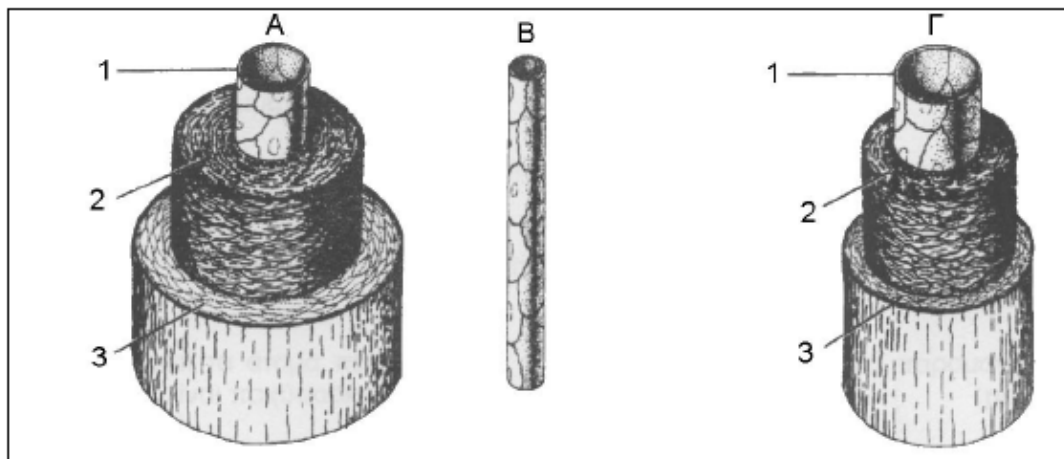
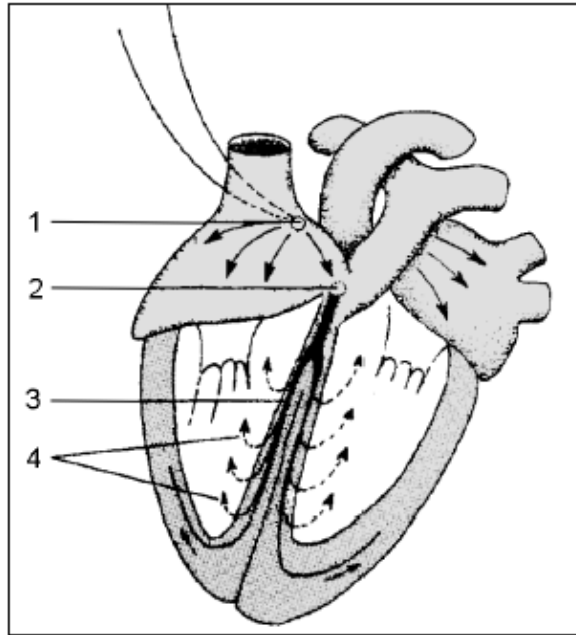
11. Στο σχεδιάγραμμα φαίνεται η καρδιά και ο μηχανισμός διέγερσής της.

α) Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 - 4. (μον. 2)

β) Να εξηγήσετε το ρόλο του 1 και 2 σχετικά με τη ρυθμική συστολή των κόλπων και των κοιλιών. (μον. 4)

γ) Ποιο τμήμα της καρδιάς έχει πιο χοντρά τοιχώματα; Τι εξυπηρετεί το γεγονός αυτό; (μον. 2)

δ) Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα δείχνει τη δομή των αιμοφόρων αγγείων.



- (i) Να ονομάσετε τα αγγεία Α, Β και Γ. (μον. 1,5)
 (ii) Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 - 3; (μον. 1,5)
 (iii) Να γράψετε τέσσερις διαφορές μεταξύ των αγγείων Α και Γ. (μον. 2)

ε) Η αρτηριακή πίεση ενός ατόμου είναι 140 mmHg – 80 mmHg. Τι αντιπροσωπεύουν οι δύο αυτές τιμές και πώς δημιουργούνται; (μον. 2)

Μέρος Γ/11/2005

Απάντηση:

11. α) 1. Φλεβόκομβος
 2. Κολποκοιλιακός κόμβος
 3. Δεμάτιο του Hiss
 4. Ίνες Purkinje. (μον. 2)

β) Τα κύτταρα που αποτελούν το φλεβόκομβο αυτοδιεγείρονται ρυθμικά. Η διέγερση μεταδίδεται αρχικά στους κόλπους και προκαλεί την ταυτόχρονη συστολή τους. Η μετάδοση της διέγερσης από τους κόλπους στις κοιλίες της καρδιάς γίνεται μέσω του κολποκοιλιακού κόμβου. (μον. 4)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

γ) Τα τοιχώματα της αριστερής κοιλίας είναι πιο χοντρά, για ν' ασκούν μεγαλύτερη πίεση, ώστε το αίμα να μπορεί να μεταφέρεται σ' όλο το σώμα. (μον. 2)

δ) (i) Α. Αρτηρία
 Β. Τριχοειδές
 Γ. Φλέβα. (μον. 1,5)

(ii) 1. Ενδοθήλιο
 2. Λείοι μύες
 3. Συνδετικός ιστός. (μον. 1,5)

(iii) Μόνον τέσσερις διαφορές από τις πιο κάτω:

| Διαφορές αρτηριών - φλεβών | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | Αρτηρίες | Φλέβες |
| 1 | Απαγωγά αγγεία | Προσαγωγά αγγεία |
| 2 | Μικρότερη εσωτερική διάμετρος | Μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρος |
| 3 | Περισσότερος μυϊκός ιστός | Λιγότερος μυϊκός ιστός |
| 4 | Αίμα με πίεση | Πολύ μικρή πίεση |
| 5 | Σφυγγός | Χωρίς σφυγγό |
| 6 | Καταλήγουν σε τριχοειδή | Αρχίζουν με τριχοειδή |
| 7 | Λιγότερες | Περισσότερες |
| 8 | Χωρίς βαλβίδες | Έχουν βαλβίδες |
| 9 | Μικρή χωρητικότητα αίματος | Μεγάλη χωρητικότητα αίματος |

(μον. 2)

ε) Η πίεση των 140 mmHg είναι η συστολική πίεση, η οποία δημιουργείται με τη συστολή της αριστερής κοιλίας. Η πίεση των 80 mmHg είναι η διαστολική πίεση, που επικρατεί κατά τη χαλάρωση της αριστερής κοιλίας. (μον. 2)

Ερώτηση 3

5. α. Ποιος είναι ο ρόλος της στεφανιαίας κυκλοφορίας; (Μονάδα 1)

β. Να ονομάσετε τα αγγεία που συμμετέχουν στην πιο πάνω κυκλοφορία. (Μονάδες 1,5)

γ. (i) Τι είναι το έμφραγμα του μυοκαρδίου; (Μονάδα 1)

(ii) Να αναφέρετε τρεις παραγόντες που ευθύνονται για το έμφραγμα του μυοκαρδίου. (Μονάδες 1,5)

Μέρος Α/5/2006

Απάντηση:

5. (α) Η στεφανιαία κυκλοφορία αιματώνει όλα τα κύτταρα της καρδιάς.

(μονάδα 1)

(β) Τα αγγεία που συμμετέχουν στη στεφανιαία κυκλοφορία είναι:

- Οι δύο στεφανιαίες αρτηρίες.
- Τα τριχοειδή αγγεία.
- Ο στεφανιαίος κόλπος (ή στεφανιαία φλέβα).

(μονάδες 1.5)

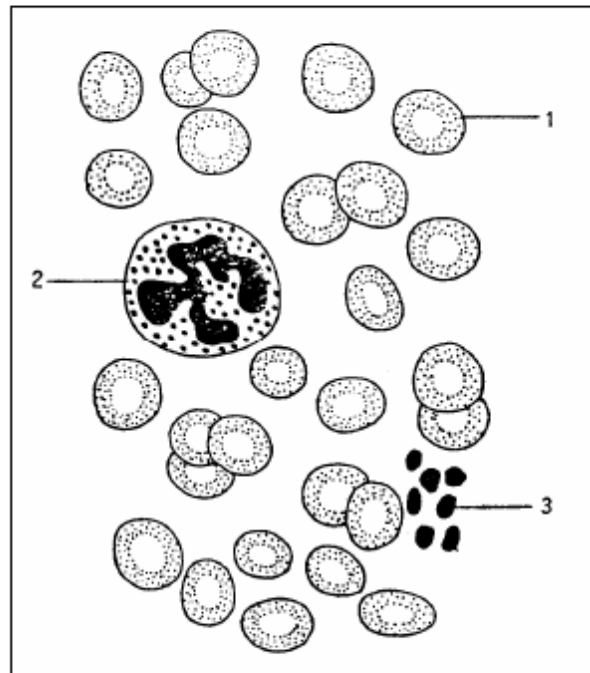
- (γ) i. Έμφραγμα του μυοκαρδίου είναι το φράξιμο μιας αρτηρίας που αιματώνει την καρδιά.
(μονάδα 1)

- ii. Τρεις από τους πιο κάτω παράγοντες:
- Διατροφή πλούσια σε κορεσμένα λίπη
 - Υπέρταση
 - Κάπνισμα
 - Παχυσαρκία
 - Άγχος
 - Καθιστική ζωή
 - Διαβήτης
 - Γενετική προδιάθεση

(μονάδες 1,5)

Ερώτηση 4

6. (α) Ποια έμμορφα συστατικά του αίματος παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 3;
(Μονάδες 1.5)



- (β) Να γράψετε 1 (ένα) ρόλο που έχει το καθένα από τα κύτταρα 1 μέχρι 3.
(Μονάδες 1.5)

- (γ) Να γράψετε 2 (δύο) διαφορές μεταξύ αρτηριών και φλεβών.
(Μονάδες 2)

Μέρος Α/6/2007

Απάντηση:

6. α. 1. ερυθρό αιμοσφαίριο.
2. λευκό αιμοσφαίριο (ουδετερόφιλο).
3. αιμοπετάλιο.

β. Ένα από τα ακόλουθα:

1 (Ερυθροκύτταρα):

- Παράγουν την πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη που είναι απαραίτητη για τη δέσμευση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα της κυτταρικής αναπνοής
- Μεταφέρουν οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα

2 (Λευκοκύτταρα):

- Ανιχνεύουν τυχόν εισβολείς ανάμεσα στους ιστούς και τους καταστρέφουν με φαγοκυττάρωση
- Υπεύθυνα για την παραγωγή αντισωμάτων (λεμφοκύτταρα)
- Φαγοκυτταρώνουν ξένα κύτταρα (ουδετερόφιλα, μονοκύτταρα)
- Παράγουν ισταμίνη που δρα κατά μικροβίων που προκαλεί τοπικές λοιμώξεις (βασεόφιλα)
- Καταπολεμούν σχετικά μεγάλα σε μέγεθος εσωτερικά παράσιτα (ηωσινόφιλα)

3. (Αιμοπετάλια):

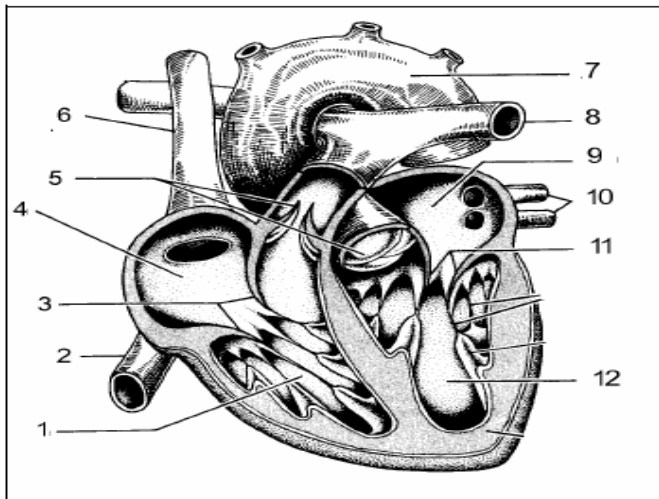
- Ενεργοποιούν το μηχανισμό πήξης του αίματος

γ. Δύο από τις ακόλουθες:

| | ΑΡΤΗΡΙΕΣ | ΦΛΕΒΕΣ |
|----|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Απαγωγά αγγεία | Προσαγωγά αγγεία |
| 2. | Μικρότερη εσωτερική διάμετρος | Μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρος |
| 3. | Περισσότερος μυϊκός ιστός | Λιγότερος μυϊκός ιστός |
| 4. | Αίμα με πίεση | Αίμα με πολύ μικρή πίεση |
| 5. | Με σφυγμό | Χωρίς σφυγμό |
| 6. | Καταλήγουν σε τριχοειδή | Αρχίζουν με τριχοειδή |
| 7. | Χωρίς βαλβίδες | Έχουν βαλβίδες |
| 8. | Μικρή χωρητικότητα αίματος | Μεγάλη χωρητικότητα αίματος |

Ερώτηση 5

11. Στο πιο κάτω διάγραμμα φαίνεται τομή της καρδιάς.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

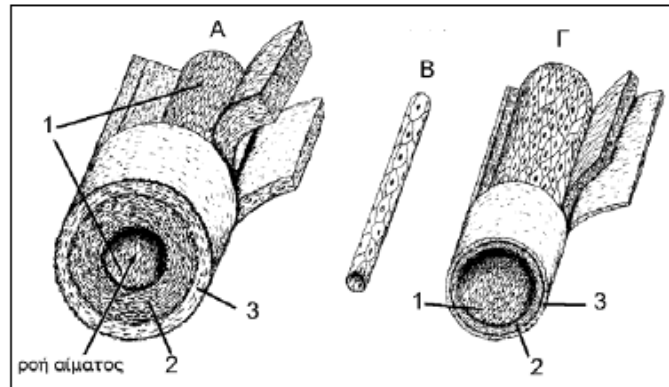
α. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 12; (Μονάδες 3)

β. Ποιος είναι ο ρόλος των μερών: (Μονάδες 2)

- i. 3 και 11
- ii. 5

γ. Να εξηγήσετε γιατί τα τοιχώματα της αριστερής κοιλίας της καρδιάς είναι πιο χοντρά από τα τοιχώματα της δεξιάς κοιλίας. (Μονάδα 1)

δ. Η πιο κάτω εικόνα δείχνει αιμοφόρα αγγεία.

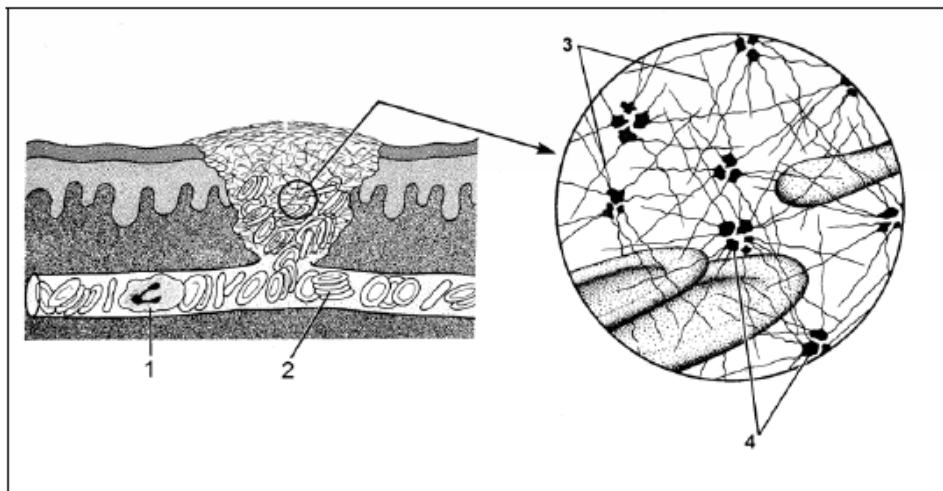


i. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α μέχρι Γ; (Μονάδες 1.5)

ii. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 3; (Μονάδες 1.5)

iii. Να γράψετε τέσσερις (4) διαφορές μεταξύ των αγγείων Α και Γ. (Μονάδες 2)

ε. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται η δημιουργία πύκματος σε μια πληγή.



i. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 4; (Μονάδες 2)

ii. Περιγράψτε το μηχανισμό πήξης του αίματος από την προθρομβίνη μέχρι το σχηματισμό ινώδους. (Μονάδες 2)

Μέρος Γ/11/2008

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

- 11.α. 1: δεξιά κοιλία
 2: κάτω κοίλη φλέβα
 3: τριγλώχινα βαλβίδα
 4: δεξιός κόλπος
 5: μηννοειδείς βαλβίδες
 6: άνω κοίλη φλέβα
 7: αορτή ή αορτικό τόξο
 8: (αριστερή) πνευμονική αρτηρία
 9: αριστερός κόλπος
 10: πνευμονικές φλέβες
 11: διγλώχινα ή μιτροειδής βαλβίδα
 12: αριστερή κοιλία (Μονάδες 3)

β.ι. Ο ρόλος των 3 και 11 είναι να επιτρέπουν τη ροή του αίματος, χωρίς παλινδρόμηση, από τους κόλπους στις κοιλίες.

ή
 να επιτρέπουν τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους κόλπους στις κοιλίες. (Μονάδα 1)

ii. Ο ρόλος του 5 είναι να επιτρέπει τη ροή του αίματος, χωρίς παλινδρόμηση, από τις κοιλίες στις αντίστοιχες αρτηρίες. (Μονάδα 1)

γ. Για να εξασκείται μεγαλύτερη πίεση στο αίμα, έτσι ώστε να φτάνει και στο πιο απομακρυσμένο σημείο του σώματος (κατά τη Μεγάλη ή Συστηματική Κυκλοφορία). (Μονάδα 1)

δ.ι. Α: αρτηρία Β: τριχοειδές αγγείο Γ: φλέβα (Μονάδες 1,5)

ii.1: ενδοθήλιο
 2: λείοι μύες (μυϊκός ιστός)
 3: συνδετικός ιστός (Μονάδες 1,5)

iii. Οποιοσδήποτε τέσσερις από τις πιο κάτω διαφορές: (Μονάδες 2)

| ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΡΤΗΡΙΩΝ - ΦΛΕΒΩΝ | | |
|----------------------------|---|---|
| <u>ΔΙΑΦΟΡΑ</u> | <u>ΑΡΤΗΡΙΕΣ</u> | <u>ΦΛΕΒΕΣ</u> |
| Λειτουργία | απαγωγά αγγεία | προσαγωγά αγγεία |
| Αίμα | Πλούσιο σε οξυγόνο (εκτός της πνευμονικής αρτηρίας) | Πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα (εκτός των τεσσάρων πνευμονικών φλεβών) |
| Αριθμός | μικρότερος | μεγαλύτερος |
| Τοίχωμα | παχύτερο και ελαστικό | λεπτότερο, λιγότερο ελαστικό |
| Διάμετρος | μικρότερη | μεγαλύτερη |
| Χωρητικότητα | μικρότερη | μεγαλύτερη (δεξαμενές αίματος) |
| Πίεση | μεγαλύτερη | μικρότερη έως καθόλου |
| Σφυγμός | έχουν | δεν έχουν |
| Βαλβίδες | δεν υπάρχουν, εκτός από την αρχή της αορτής και της πνευμονικής αρτηρίας | υπάρχουν |
| Βάθος (όπου βρίσκονται) | μεγαλύτερο | μικρότερο |

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- ε. i. 1: λευκό αιμοσφαίριο
2: ερυθρό αιμοσφαίριο
3: ινώδες
4: αιμοπετάλια (Μονάδες 2)
- ii. Το πλάσμα του αίματος περιέχει την πρωτεΐνη προθρομβίνη ή οποία μετατρέπεται σε ενεργό μορφή, τη θρομβίνη, από παράγοντες που εκκρίνουν τα συγκολλημένα αιμοπετάλια και οι γύρω ιστοί που έχουν υποστεί τη ζημιά. Έχουν βρεθεί περισσότεροι από 12 τέτοιοι παράγοντες. Προς αυτή την κατεύθυνση βοηθά και το ασβέστιο με τη βιταμίνη Κ. Η θρομβίνη είναι ένα ένζυμο που μετατρέπει το ινωδογόνο σε ινώδες. (Μονάδες 2)

Ερώτηση 6

2. Έγινε προσδιορισμός των ομάδων αίματος και του παράγοντα Ρέζους (Rhesus) τεσσάρων αδελφιών, με αριθμό 1 μέχρι 4. Τα αποτελέσματα του προσδιορισμού φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

| παιδιά | ορρός αντι-A | ορρός αντι-B | ορρός αντι-D (αντι- Rhesus) |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1 | Έγινε συγκόλληση | Έγινε συγκόλληση | Έγινε συγκόλληση |
| 2 | Δεν έγινε συγκόλληση | Έγινε συγκόλληση | Έγινε συγκόλληση |
| 3 | Έγινε συγκόλληση | Δεν έγινε συγκόλληση | Δεν έγινε συγκόλληση |
| 4 | Δεν έγινε συγκόλληση | Δεν έγινε συγκόλληση | Δεν έγινε συγκόλληση |

- α. Να ονομάσετε τις ομάδες αίματος των τεσσάρων παιδιών. (Μονάδες 2)
- β. Ποιο παιδί μπορεί να χαρακτηριστεί πανδότης και ποιο πανδέκτης; (Μονάδα 1)
- γ. Να γράψετε δύο (2) διαφορές μεταξύ ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων. (Μονάδες 2)

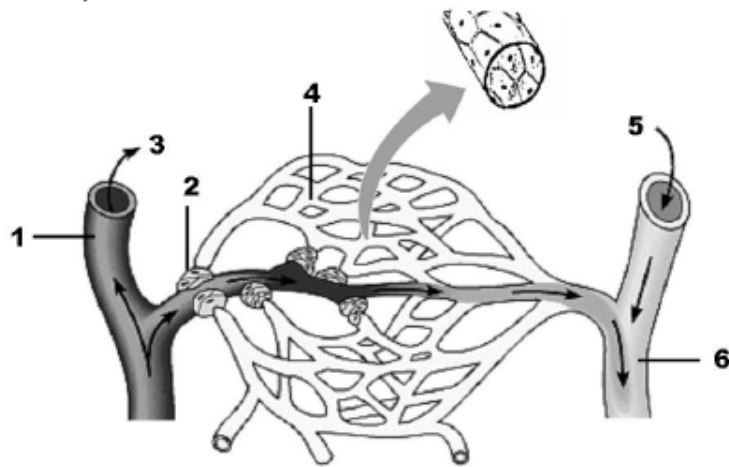
Μέρος Α/2/2009

Απάντηση:

2. α. 1. AB⁺
2. B⁺
3. A⁻
4. O⁻ (2 μ)
- β. Πανδέκτης: AB⁺ (το παιδί 1)
Πανδότης: O⁻ (το παιδί 4) (1 μ)
- γ. Δύο από τα παρακάτω:
- τα λευκά είναι εμπύρηννα ενώ τα ερυθρά είναι απύρηννα
- τα λευκά είναι λιγότερα από τα ερυθρά
- τα λευκά έχουν μικρότερη διάρκεια ζωής από τα ερυθρά
- ως προς τη λειτουργία, τα ερυθρά είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά οξυγόνου, ενώ τα λευκά είναι υπεύθυνα για την άμυνα του οργανισμού
κτλ (υπάρχουν και άλλες διαφορές) (2 μ)

Ερώτηση 7

3. Σας δίνεται η πιο κάτω εικόνα.



- α. Τι αντιπροσωπεύουν οι αριθμοί 1 μέχρι 6; **(Μονάδες 1.5)**
 β. Ποιος είναι ο ρόλος των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων; **(Μονάδα 1)**
 γ. Γιατί τα τριχοειδή χαρακτηρίζονται ως μη αποτελεσματικός φραγμός στην ανταλλαγή ουσιών μεταξύ εγκύου και εμβρύου; **(Μονάδα 1)**
 δ. Να γράψετε ένα ρόλο των βαλβίδων των φλεβών. **(Μονάδα 0.5)**
 ε. Τι ονομάζουμε αιματοεγκεφαλικό φραγμό; **(Μονάδα 1)**
 στ. Να ονομάσετε τα στάδια του καρδιακού κύκλου και να γράψετε τη συνολική διάρκεια ενός καρδιακού κύκλου (παλμού). **(Μονάδες 2)**
 ζ. Να περιγράψετε την πνευμονική (μικρή) κυκλοφορία του αίματος. **(Μονάδες 3)**

Μέρος Β/3/2009

Απάντηση:

3.

- α. 1: αρτηρίδιο ή αρτηρία
 2: προτριχοειδικός σφιγκτήρας (ή λεία μυϊκή ίνα)
 3: αίμα πλούσιο σε οξυγόνο ή αυλός
 4: τριχοειδές
 5: αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα ή αυλός
 6: φλεβίδιο ή φλέβα **(1.5 μ)**
- β. Ο ρόλος τους είναι η ανταλλαγή των ουσιών μεταξύ του αίματος και του μεσοκυττάριου υγρού. **(1 μ)**
- γ. Έχουν μεσοκυττάρειες σχισμές και γι' αυτό ορισμένοι βλαβεροί παράγοντες όπως το αλκοόλ και ουσίες του καπνίσματος, καθώς και διάφορες τοξίνες μπορούν να διαπεράσουν το ενδοθήλιο των τριχοειδών αγγείων και να εισέλθουν στο αίμα του εμβρύου. **(1 μ)**
- δ. Αποτρέπουν την παλινδρόμηση του αίματος γιατί υπάρχει χαμηλή πίεση στις φλέβες. **(0.5 μ)**

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

ε. Στον εγκέφαλο δεν υπάρχουν μεσοκυττάρια σχισμές μεταξύ των ενδοθηλιακών κυττάρων με αποτέλεσμα να μην περνά οτιδήποτε παθητικά στο μεσοκυττάριο υγρό και έτσι εμποδίζεται η είσοδος τοξικών ουσιών από το αίμα στον εγκέφαλο. (1 μ)

στ. Διέγερση και συστολή κόλπων - διαστολή κοιλιών

Διέγερση και συστολή κοιλιών - διαστολή κόλπων

Διαστολή κόλπων - διαστολή κοιλιών ή καρδιακή παύλα

Διάρκεια 0.8 δευτερόλεπτα σε φυσιολογικό ρυθμό 75 συστολών κατά πρώτο λεπτό. (2 μ)

ζ. Το αίμα μεταφέρεται διαδοχικά στα ακόλουθα μέρη :

δεξιός κόλπος

δεξιά κοιλιά

πνευμονική αρτηρία

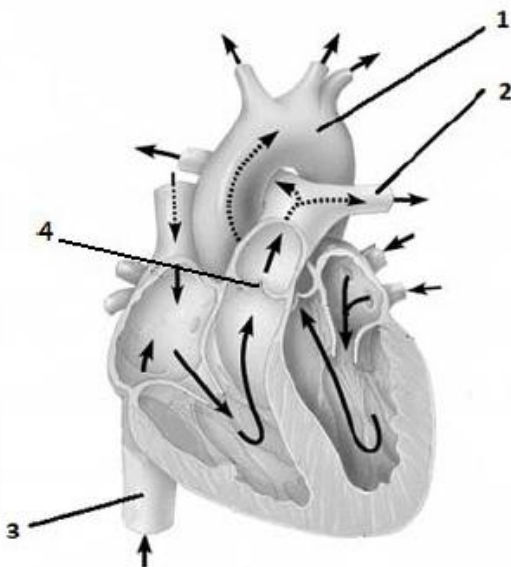
τριχοειδή του πνεύμονα (ανταλλαγή αερίων)

πνευμονικές φλέβες

αριστερός κόλπος (3 μ)

Ερώτηση 8

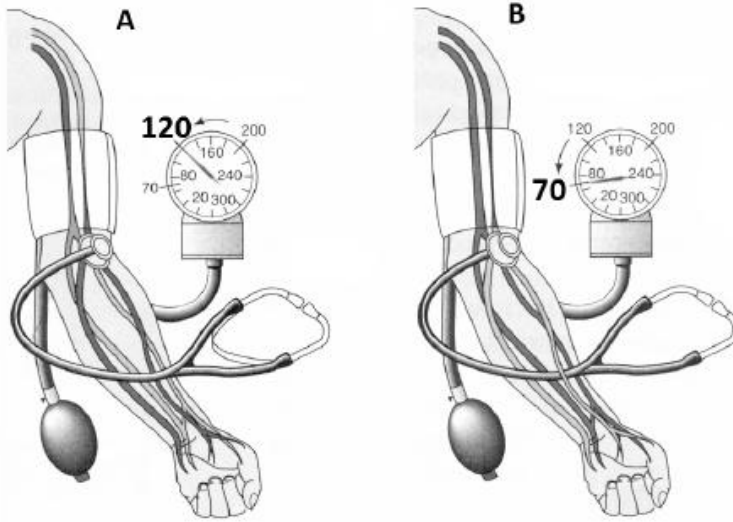
11. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει τομή καρδιάς.



(α) Να ονομάσετε τα αγγεία 1 μέχρι 4.

(μον. 2)

(β) Όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα μετρήθηκε η αρτηριακή πίεση ενός ατόμου και βρέθηκε 120 mm Hg (σχήμα A) και 70 mm Hg (σχήμα B). Να εξηγήσετε τι σημαίνουν οι αριθμοί αυτοί. (μον.2)



Πηγή: Life the science of biology, 7th edition (2004)

(γ) Ένα άτομο κάνει υπερβολική χρήση χλωριούχου νατρίου (αλατιού) στο φαγητό του. Να εξηγήσετε πως η συνήθειά του αυτή θα επηρεάσει την αρτηριακή του πίεση και γιατί; (μον.2)

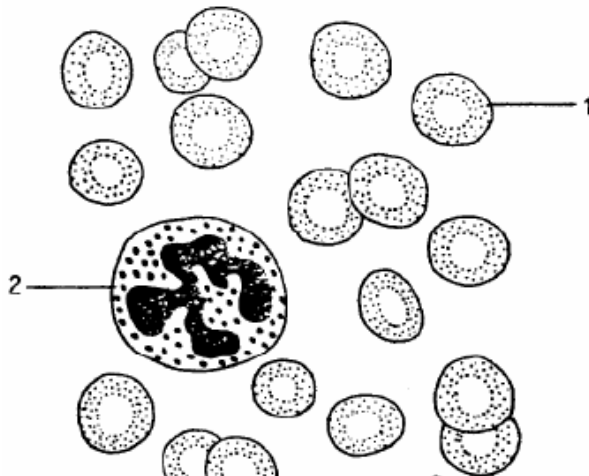
(δ) i. Τι ονομάζουμε έμφραγμα του μυοκαρδίου και εξηγήστε πως μπορεί να επιφέρει το θάνατο; (μον.2)

ii. Να αναφέρετε δύο παράγοντες που ευθύνονται για το έμφραγμα του μυοκαρδίου. (μον.1)

(ε) Να εξηγήσετε πως περιορίζονται οι τριβές λόγω της κίνησης της καρδιάς; (μον.1)

(στ) Τι είναι ο φλεβόκομβος και ποιος ο ρόλος του; (μον.2)

(ζ) Στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζονται έμμορφα συστατικά του αίματος.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- i. Να ονομάσετε τα κύτταρα 1 και 2 και να αναφέρετε ένα ρόλο που επιτελούν. (μον.2)
- ii. Οι μυελοβλάστες ποια κύτταρα του αίματος παράγουν; (μον.1)

Μέρος Γ/11/2010

Απάντηση:

11. (α) Τα αγγεία 1-4 είναι:
1. Αορτή
 2. Πνευμονική αρτηρία
 3. Κάτω κοίλη φλέβα
 4. Μηνοειδής (ή σιγμοειδής) βαλβίδα της πνευμονικής αρτηρίας **4 X (μον. 0,5)**
- (β) Η τιμή 120 mm Hg αντιστοιχεί στην μέγιστη αρτηριακή πίεση που δημιουργείται στις μεγάλες αρτηρίες της συστηματικής κυκλοφορίας με τη συστολή της αριστερής κοιλίας (συστολική πίεση), (μον. 1)
ενώ η τιμή 70 mm Hg αντιστοιχεί στην ελάχιστη αρτηριακή πίεση που δημιουργείται στις μεγάλες αρτηρίες της συστηματικής κυκλοφορίας κατά το τέλος της διαστολής των κοιλιών (διαστολική πίεση). (μον. 1)
- (γ) Μετά από υπερβολική κατανάλωση χλωριούχου νατρίου
- Αυξάνεται η συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου στο αίμα (απορρόφηση με ενεργητική μεταφορά), (μον. 0,5)
 - Προκειμένου να μην αλλάξει όμως η ωσμωτική πίεση του αίματος, ο οργανισμός αυξάνει παράλληλα την απορρόφηση νερού, με αποτέλεσμα, (μον. 0,5)
 - Την αύξηση του όγκου του αίματος, και επομένως (μον. 0,5)
 - Της πίεσης που ασκείται από το αίμα πάνω στα τοιχώματα των αρτηριών, δηλ αυξάνεται η αρτηριακή πίεση του ατόμου. (μον. 0,5)
- (δ) i. Έμφραγμα του μυοκαρδίου είναι το φράξιμο μιας στεφανιαίας αρτηρίας (ή αρτηριδίου) που αιματώνει την καρδιά. (μον. 1)
Θάνατος λόγω εμφράγματος
- Η περιοχή του μυοκαρδίου, μετά το σημείο της απόφραξης, νεκρώνεται διότι στερείται οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών, με αποτέλεσμα (μον. 0,5)
 - τα κύτταρα του μυοκαρδίου να μη μπορούν να εκτελέσουν συσπάσεις, οπότε η καρδιά παύει να αντλεί αίμα, και ολόκληρος ο οργανισμός στερείται οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών με αποτέλεσμα το θάνατο. (μον. 0,5)
- ii. Δύο παράγοντες που ευθύνονται για το έμφραγμα
- Διατροφή πλούσια σε κορεσμένα λίπη - Υπέρταση
 - Κάπνισμα - Παχυσαρκία
 - Άγχος - Καθιστική ζωή
 - Διαβήτης - Γενετική προδιάθεση
 - Μολύνσεις από ιούς και βακτήρια
- (Να αναφερθούν 2 από τους πιο πάνω παράγοντες) **2 X (μον. 0,5)**
- (ε) Ανάμεσα στο επικάρδιο και το περικάρδιο σχηματίζεται η περικαρδιακή κοιλότητα, η οποία περιέχει μικρή ποσότητα υγρού, που περιορίζει τις τριβές λόγω της κίνησης της καρδιάς. (μον. 1)
- (στ) Ο φλεβόκομβος είναι ένα μικρό τμήμα εξειδικευμένου μυϊκού ιστού (στο άνω πρόσθιο τοίχωμα του δεξιού κόλπου της καρδιάς). Τα κύτταρα που το αποτελούν έχουν την ικανότητα να αυτοδιεγείρονται ρυθμικά. (μον. 1)
Αυτή η διέγερση μεταδίδεται αστραπιαία σε όλες τις μυϊκές ίνες, πρώτα των δύο κόλπων, με αποτέλεσμα τη ταυτόχρονη συστολή τους (μέσα σε 0,1 s), και στη συνέχεια, η διέγερση, μεταδίδεται στις κοιλίες προκαλώντας την ταυτόχρονη συστολή τους (μέσα σε 0,3 s από τη συστολή των κόλπων). (μον. 0,5)
Αυτός ο ρυθμός προσδιορίζει και το ρυθμό λειτουργίας της καρδιάς. Ο φλεβόκομβος είναι ο φυσικός βηματοδότης της καρδιάς. (μον. 0,5)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (ζ) i. Τα κύτταρα 1 και 2
- 1: Ερυθρό αιμοσφαίριο (Ερυθροκύτταρο) (μον. 0,5)
- Περιέχει την πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνη που είναι απαραίτητη για τη δέσμευση και μεταφορά του ατμοσφαιρικού οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα της κυτταρικής αναπνοής. (μον. 0,5)
- 2: Λευκό αιμοσφαίριο (Λευκοκύτταρο) (ή ουδετερόφιλο, ή μακροφάγο, ή ηωσινόφιλο, ή βασεόφιλο) (μον. 0,5)
- Άμυνα του οργανισμού
- Φαγοκυτταρώνει ξένα κύτταρα, ανιχνεύει τυχόν εισβολείς ανάμεσα στους ιστούς και τους καταστρέφει με φαγοκυττάρωση (μονοκύτταρο - μακροφάγο, ουδετερόφιλο)
- Παράγει ισταμίνη - αλλεργικές αντιδράσεις (βασεόφιλο)
- Καταπολεμά σχετικά μεγάλα σε μέγεθος εσωτερικά παράσιτα (ηωσινόφιλο)
(Να αναφερθεί μια λειτουργία από τις πιο πάνω) (μον. 0,5)
- ii. Οι μυελοβλάστες παράγουν όλα τα έμμορφα συστατικά του αίματος (ερυθρά, ουδετερόφιλα, μονοκύτταρα, ηωσινόφιλα, βασεόφιλα, ή μεγακαρυοκύτταρα-αιμοπετάλια), εκτός από τα λεμφοκύτταρα. (μον. 1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

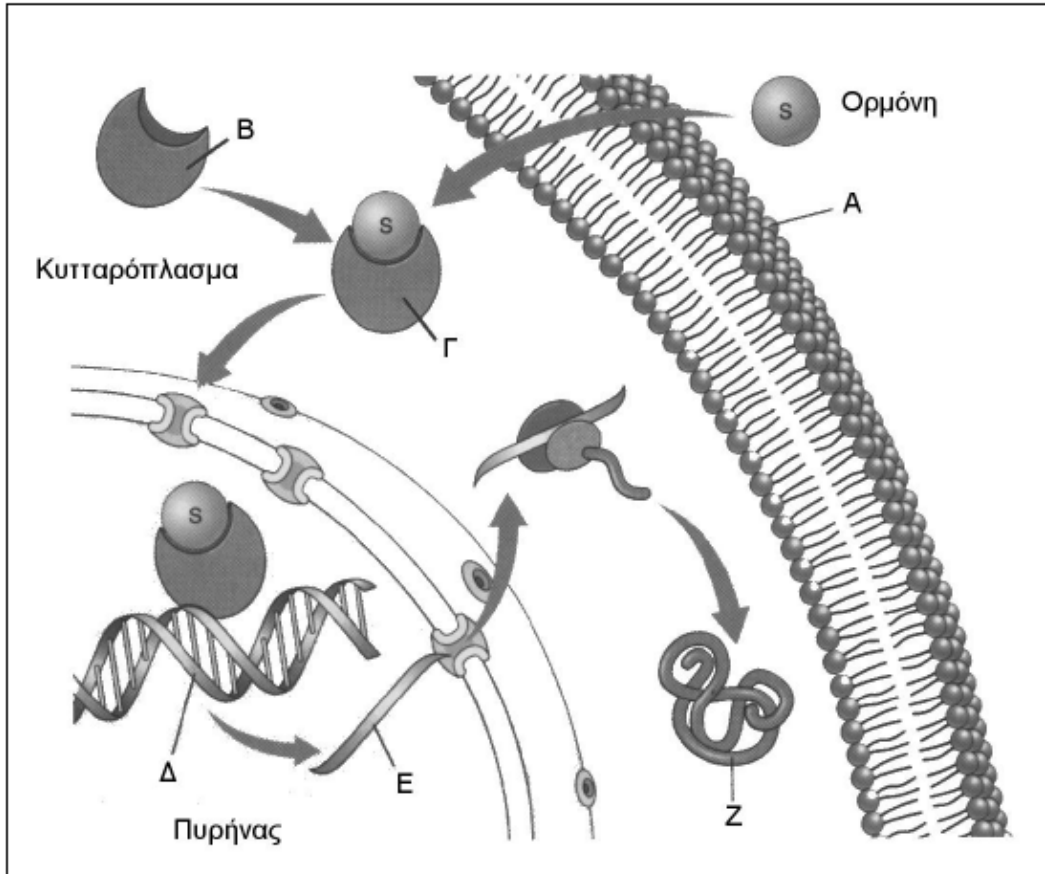


ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΡΜΟΝΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΟΡΜΟΝΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ

Ερώτηση 1

12. Το σχεδιάγραμμα δείχνει τον τρόπο δράσης των ορμονών στεροειδούς σύστασης.



- α) Τι παριστάνουν τα γράμματα Α – Ζ; (μον. 3)
- β) Να εξηγήσετε, με βάση το πιο πάνω σχεδιάγραμμα, τον τρόπο δράσης των ορμονών στεροειδούς σύστασης. (μον. 3)
- γ) Να γράψετε δύο διαφορές στον τρόπο δράσης των ορμονών στεροειδούς και πεπτιδικής σύστασης. (μον. 2)
- δ) Να εξηγήσετε γιατί τα άτομα που πάσχουν από εξόφθαλμη βρογχοκήλη παρουσιάζουν υπερθερμία και δεν είναι παχύσαρκα. (μον. 2)
- ε) Πού οφείλεται η ασθένεια Addison; Να γράψετε τέσσερα συμπτώματα της ασθένειας αυτής. (μον. 3)
- στ) Από ποια είδη εκκριτικών κυτάρων αποτελούνται τα νησίδια του Langerhans και ποια ορμόνη παράγεται από το κάθε είδος; (μον. 2)

Μέρος Γ/11/2005

Απάντηση:

12. Το σχεδιάγραμμα δείχνει τον τρόπο δράσης των ορμονών στεροειδούς σύστασης.

- α) Α. Κυτταρική μεμβράνη (φωσφορολιπίδια)
 Β. Πρωτεϊνικός υποδοχέας
 Γ. Σύμπλοκο ορμόνης-υποδοχέα
 Δ. DNA
 Ε. mRNA
 Ζ. Πρωτεΐνη.

(μον. 3)

β) Οι ορμόνες στεροειδούς σύστασης, επειδή είναι λιποδιαλυτές, έχουν τη δυνατότητα εισόδου στο κύτταρο. Μπαίνοντας στο κύτταρο αναγνωρίζονται από τον πρωτεϊνικό υποδοχέα, με τον οποίο σχηματίζουν σύμπλοκο. Το σύμπλοκο αυτό μπαίνει στον πυρήνα, επιδρά σε συγκεκριμένη περιοχή του DNA και ενεργοποιεί τη μεταγραφή συγκεκριμένων γονιδίων του. Τα μόρια mRNA που σχηματίζονται βγαίνουν από τον πυρήνα και συνδέονται με ριβοσώματα, με αποτέλεσμα τη σύνθεση πρωτεϊνών-ενζύμων.

(μον. 3)

γ) Δύο από τις πιο κάτω:

| Ορμόνες πεπτιδικής σύστασης | Ορμόνες στεροειδούς σύστασης |
|--|--|
| Το σύμπλοκο ορμόνης-υποδοχέα σχηματίζεται πάνω στην κυτταρική μεμβράνη. | Το σύμπλοκο ορμόνης-υποδοχέα σχηματίζεται στο κυτταρόπλασμα. |
| Το σύμπλοκο ορμόνης-υποδοχέα ενεργοποιεί κανάλια στην κυτταρική μεμβράνη για διακίνηση ουσιών. | Δεν ενεργοποιούνται κανάλια. |
| Διεγείρει το σχηματισμό μιας χημικής ουσίας που δρα ως δεύτερο χημικό μήνυμα στο εσωτερικό του κυττάρου. | Επιδρά άμεσα στο DNA ενεργοποιώντας το μηχανισμό της πρωτεϊνοσύνθεσης. |

(μον. 2)

δ) Η εξόφθαλμη βρογχοκήλη οφείλεται στην υπερέκκριση της ορμόνης θυροξίνης. Αυτό οδηγεί στην αύξηση του ρυθμού των καύσεων, με αποτέλεσμα την υπερθερμία. Ο αυξημένος ρυθμός των καύσεων οδηγεί επίσης σε απώλεια βάρους.

(μον. 2)

ε) Η ασθένεια Addison οφείλεται σε υπολειτουργία της φλοιώδους μοίρας των επινεφριδίων. Τα συμπτώματα: (τέσσερα από τα πιο κάτω)

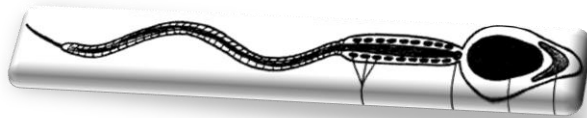
- Εμφανίζει υπόταση.
- Έχει αυξημένες ποσότητες ιόντων καλίου στο αίμα και στα κύτταρα.
- Έχει μειωμένη ικανότητα για αντιμετώπιση διάφορων ειδών έντασης (στρες) και άγχους.
- Υποφέρει από αδυναμία και έντονη κούραση.
- Παρουσιάζει τριχόπτωση.
- Χαρακτηριστική εμφάνιση σκούρου δέρματος.

(μον. 3)

στ) Τα εκκριτικά κύτταρα των νησιδίων του Langerhans είναι τα α-κύτταρα, που παράγουν τη γλυκαγόνη, και τα β-κύτταρα, που παράγουν την ινσουλίνη.

(μον. 2)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13



ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ερώτηση 1

3. Το σχεδιάγραμμα δείχνει το γεννητικό σύστημα της γυναίκας.



α) Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 - 6. (μον. 1,5)

β) Σε ποιο μέρος του γεννητικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η εναπόθεση των σπερματοζωαρίων και σε ποιο η ανάπτυξη του εμβρύου; (μον. 1)

γ) Ποιες ορμόνες προετοιμάζουν τη μήτρα για να δεχθεί το γονιμοποιημένο ωάριο; (μον. 1)

δ) Πώς μπορούμε με χημική ανάλυση να διαπιστώσουμε αν μια γυναίκα βρίσκεται ή όχι στα πρώτα στάδια εγκυμοσύνης; (μον. 1,5)

Μέρος Α/3/2005

Απάντηση:

3. α) 1. Ωαγωγός
2. Ωοκύτταρο Β' τάξης
3. Ωοθήκη
4. Μήτρα
5. Τράχηλος της μήτρας
6. Κόλπος. (μον. 1,5)

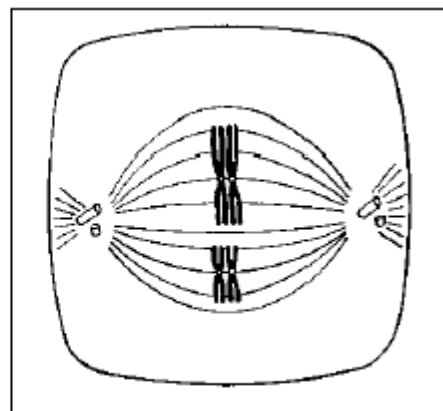
β) Η εναπόθεση των σπερματοζωαρίων γίνεται στον κόλπο και η ανάπτυξη του εμβρύου στη μήτρα. (μον. 1)

γ) Οι ορμόνες που προετοιμάζουν τη μήτρα για να δεχθεί το γονιμοποιημένο ωάριο είναι η οιστραδιόλη και η προγεστερόνη. (μον. 1)

δ) Με ανίχνευση χοριονικής γοναδοτροπίνης στα ούρα και στο αίμα. (μον. 1,5)

Ερώτηση 2

6. Στο σχεδιάγραμμα φαίνεται ένα κύτταρο σε κάποια φάση διαίρεσής του.



α) Να ονομάσετε το είδος της κυτταρικής διαίρεσης και τη φάση της διαίρεσης αυτής. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

β) Να αναφέρετε δύο όργανα του ανθρώπινου οργανισμού στα οποία γίνεται η πιο πάνω κυτταρική διαίρεση. (μον. 1)

γ) Να γράψετε τον αριθμό των χρωματοσωμάτων στα κύτταρα που θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση της πιο πάνω κυτταρικής διαίρεσης. (μον. 1)

Μέρος Α/6/2005

Απάντηση:

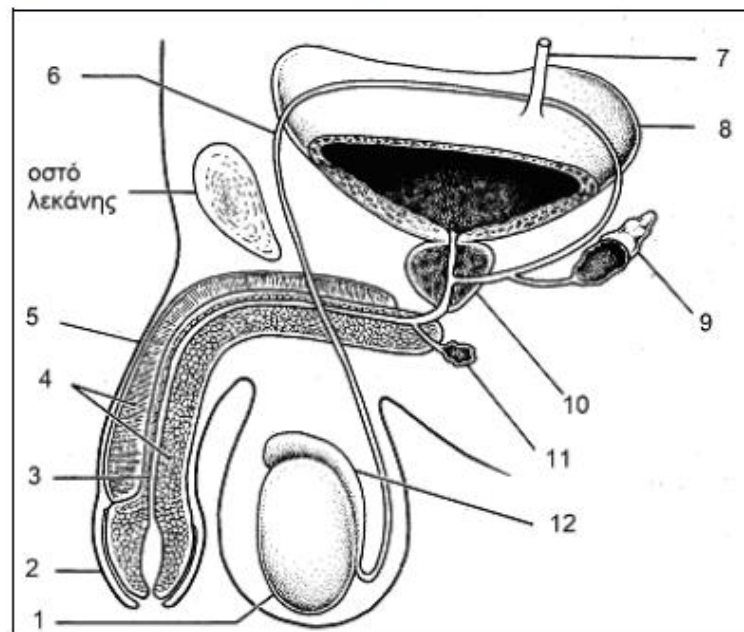
6. α) Το είδος της κυτταρικής διαίρεσης είναι μείωση. Η φάση της διαίρεσης είναι η μετάφαση της πρώτης μειωτικής διαίρεσης. Αυτό αποδεικνύεται από τη διάταξη των ομόλογων χρωματοσωμάτων κατά ζεύγη (στάδιο τετράδων). (μον. 3)

β) Η μείωση παρατηρείται στους όρχεις και στις ωοθήκες. (μον. 1)

γ) Στα κύτταρα που θα προκύψουν από τη μείωση αυτή θα υπάρχουν δύο χρωματοσώματα. (μον. 1)

Ερώτηση 3

3. Το σχεδιάγραμμα δείχνει το γεννητικό σύστημα του άνδρα.



α. Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1-12. (Μονάδες 3)

β. Να γράψετε δύο δευτερεύοντα φυλετικά χαρακτηριστικά του άνδρα. (Μονάδες 2)

Μέρος Α/3/2006

Απάντηση:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 3. (α) 1: όρχεις | 7: ουρητήρας |
| 2: ακροποσθία | 8: ουροδόχος κύστη |
| 3: ουρήθρα | 9: σπερματοδόχος κύστη |
| 4: σπυραγγώδη σώματα | 10: προστάτης |
| 5: πέος (ή πόσθη) | 11: αδένας Cowper |
| 6: σπερματικός πόρος | 12: επιδιδυμίδα |

(μονάδες 3)

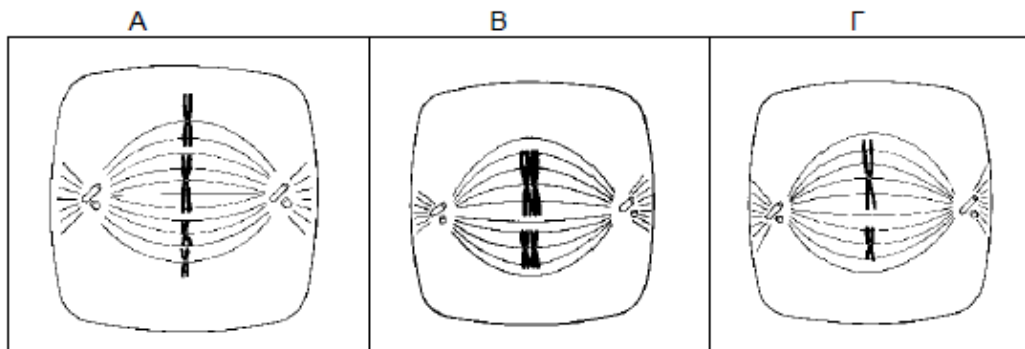
(β) Δύο από τα πιο κάτω:

- μεγάλη μυϊκή ανάπτυξη
- βαθιά φωνή
- έντονη τριχοφυΐα

(μονάδες 2)

Ερώτηση 4

6. Το σχεδιάγραμμα δείχνει τρία κύτταρα του ίδιου οργανισμού σε διάφορες φάσεις κυτταρικής διαίρεσης.



- α. Πόσα χρωμοσώματα περιέχονται στα σωματικά κύτταρα του οργανισμού αυτού; (Μονάδα 0,5)
- β. Ποιο είδος και ποια φάση κυτταρικής διαίρεσης παριστάνει καθένα από τα κύτταρα Α, Β και Γ; (Μονάδες 1,5)
- γ. Να γράψετε τρεις διαφορές μεταξύ μίτωσης και μείωσης. (Μονάδες 3)

Μέρος Α/6/2006

Απάντηση:

6. (α) Τέσσερα (4) (μονάδες 0,5)

- (β) Α: Μίτωση, μετάφαση.
Β: Μείωση, μετάφαση πρώτης μειωτικής διαίρεσης.
Γ: Μείωση, μετάφαση δεύτερης μειωτικής διαίρεσης.

(μονάδες 1,5)

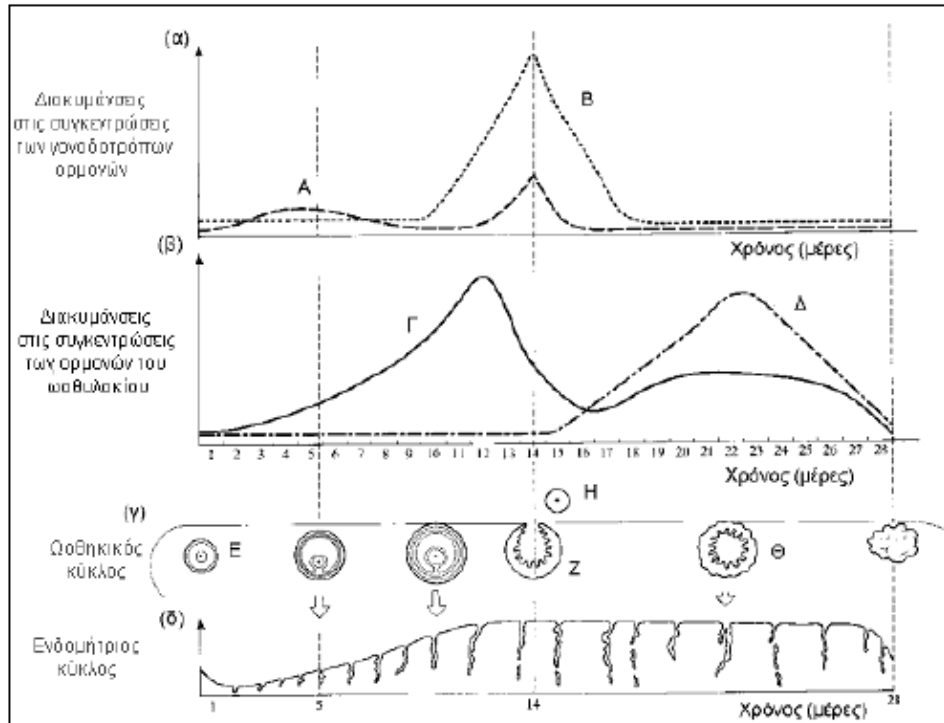
(γ) Τρεις από τα πιο κάτω:

- Μίτωση μια διαίρεση, μείωση δύο διαιρέσεις.
- Κατά τη μίτωση δημιουργούνται δύο θυγατρικά κύτταρα ενώ με τη μείωση τέσσερα.
- Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στα θυγατρικά κύτταρα στη μίτωση είναι ίσος με το μητρικό κύτταρο ενώ στη μείωση είναι ο μισός.
- Με τη μίτωση δημιουργούνται σωματικά κύτταρα ενώ με τη μείωση γεννητικά.
- Στη μίτωση δεν παρατηρείται σύναψη ομολόγων χρωμοσωμάτων ενώ στη μείωση παρατηρείται.

(μονάδες 3)

Ερώτηση 5

11. Τα σχεδιαγράμματα δείχνουν το συντονιστικό έλεγχο που ασκούν οι γοναδοτρόπες ορμόνες και οι ορμόνες της ωθήκης της γυναίκας πάνω στον ωθητικό και ενδομήτριο κύκλο αντίστοιχα.



- α. Τι παριστάνουν τα γράμματα Α-Θ; (Μονάδες 2)
- β. Να γράψετε δύο παρόμοιους ορμονικούς ρόλους της οιστραδιόλης και της προγεστερόνης κατά τη διάρκεια του καταμήνιου κύκλου. (Μονάδες 2)
- γ. Τι είναι η έμμηνη ρύση και πόσες μέρες διαρκεί συνήθως; (Μονάδες 2)
- δ. Πού παράγεται η ορμόνη χοριονική γοναδοτροπίνη και ποιος είναι ο ρόλος της; (Μονάδες 3)
- ε. Οι ορμόνες ωοθυλακιότροπος (FSH) και ωχρινότροπος (LH) παράγονται και στους άντρες και στις γυναίκες.
- (i) Ποιες διαφορετικές επιδράσεις έχουν οι δυο αυτές ορμόνες στα δύο φύλα; (Μονάδες 4)
- (ii) Ένα ιδανικό αντισυλληπτικό για τους άνδρες θα ήταν εκείνο που θα κατέστρεφε την ελευθέρωση της ορμόνης FSH αλλά όχι της LH. Να εξηγήσετε γιατί. (Μονάδες 2)

Μέρος Γ/11/2006

Απάντηση:

11. (α) A: ωοθυλακιότροπος (FSH) E: ωοθυλάκιο
 B: ωχρινότροπος Z: ωοθυλακιόρρηξια
 Γ: οιστραδιόλη H: ωκύτταρο Β' τάξης
 Δ: προγεστερόνη Θ: ωχρό σωματίο

(μονάδες 2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (β) Παρόμοιοι ορμονικοί ρόλοι της οιστραδιόλης και της προγεστερόνης κατά τη διάρκεια του καταμήνιου κύκλου είναι δύο από τους πιο κάτω:

- προάγουν την πάχυνση και διατήρηση του ενδομητρίου,
- παρεμποδίζουν έμμεσα την ωρίμανση άλλου ωοθυλακίου στην ωοθήκη,
- αναστέλλουν προσωρινά την έκκριση των γοναδοτρόπων ορμονών

(μονάδες 2)

- (γ) Η αποδιοργάνωση και αυτοκαταστροφή του μεγαλύτερου τμήματος του βλεννογόνου της μήτρας και η αποβολή του από το γεννητικό σύστημα της γυναίκας, υπό μορφή κυτταρικών υπολειμμάτων, και βλέννας με αίμα όταν δε γονιμοποιηθεί το ωκύτταρο Β΄ τάξης.

Διαρκεί συνήθως 3 με 5 μέρες.

(μονάδες 2)

- (δ) Η χοριονική γοναδοτροπίνη εκκρίνεται αρχικά από την τροφοβλάστη (χόριο) και έπειτα από τον πλακούντα.

Ο ρόλος της είναι να διατηρεί το ωχρό σωματίο σε πλήρη λειτουργία, ώστε η έκκριση των ορμονών του, προγεστερόνης και οιστραδιόλης να είναι συνεχής, με αποτέλεσμα να συντηρείται και να αναπτύσσεται το ενδομήτριο για 16 εβδομάδες και να αναστέλλεται η έμμηνη ρύση.

(μονάδες 3)

- (ε) i. Στις γυναίκες η ωοθυλακιοτρόπος (FSH) διεγείρει την ανάπτυξη των ωοθυλακίων και την παραγωγή οιστραδιόλης από αυτά και η ωχρινοτρόπος (LH) προκαλεί την ωοθυλακιορρηξία και τη μετατροπή του ωοθυλακίου σε ωχρό σωματίο, το οποίο στη συνέχεια εκκρίνει την οιστραδιόλη και την προγεστερόνη.

Στους άνδρες η ωοθυλακιοτρόπος (FSH) διεγείρει τα κύτταρα Sertoli για την παραγωγή σπερματοζωαρίων και η ωχρινοτρόπος (LH) διεγείρει τα διάμεσα κύτταρα ή κύτταρα Leydig για την παραγωγή τεστοστερόνης.

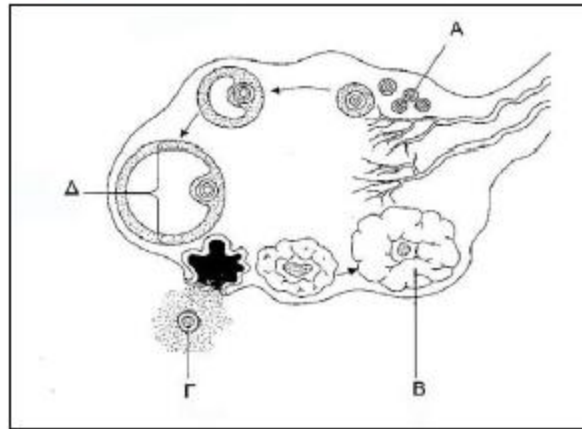
(μονάδες 4)

- ii. Η μη ύπαρξη της ορμόνης FSH θα ανέστελλε την παραγωγή σπερματοζωαρίων. Η παρουσία όμως της LH θα προκαλούσε την παραγωγή τεστοστερόνης. Έτσι ο άνδρας δεν θα ήταν μεν γόνιμος αλλά θα αναπτύσσονταν τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του αρσενικού φύλου.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 6

2. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τη σειρά των αλλαγών στην ωοθήκη κατά τη διάρκεια ενός καταμήνιου κύκλου.



(α) Να ονομάσετε τα Α μέχρι Δ.

(Μονάδες 2)

(β) Να γράψετε τρεις ρόλους της οιστραδιόλης στο γυναικείο οργανισμό.

(Μονάδες 3)

Μέρος Α/2/2007

Απάντηση:

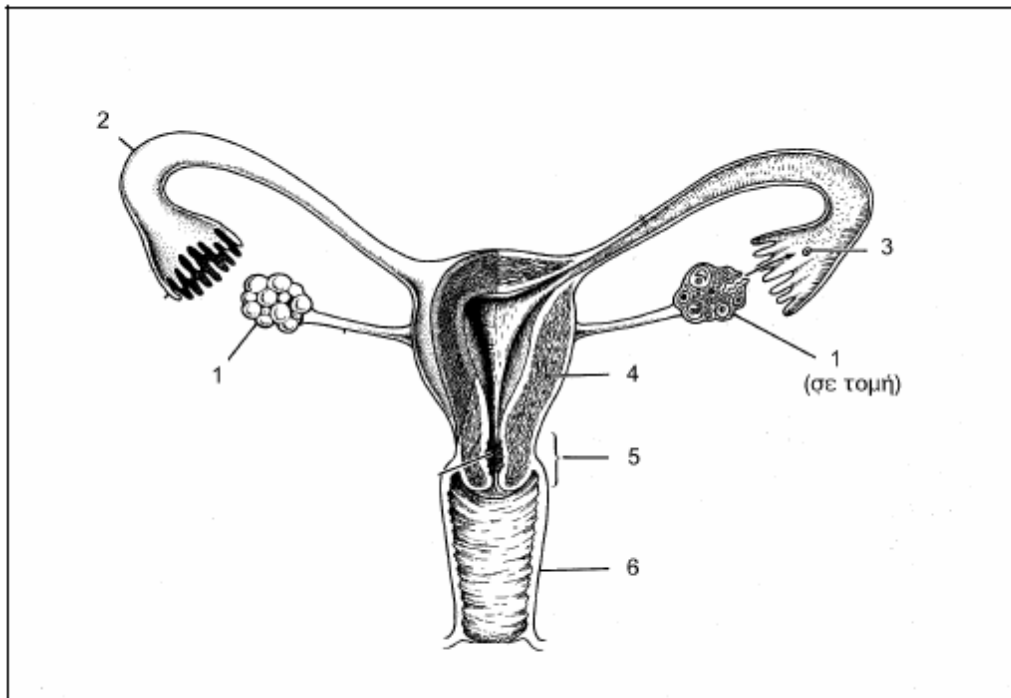
2. α. Α. Ωοκύτταρο Α΄ τάξης ή αναπτυσσόμενο ωοθυλάκιο
 Β. Ωχρο σωματίο
 Γ. Ωοκύτταρο Β΄ τάξης ή ωοθυλακιόρρηξια
 Δ. Ώριμο ωοθυλάκιο

β. Τρία από τα ακόλουθα:

- Προάγει την πάχυνση και διατήρηση του ενδομητρίου
- Ο συνδυασμός οιστραδιόλης και προγεστερόνης σε ψηλές συγκεντρώσεις στο αίμα παρεμποδίζει έμμεσα την ωρίμανση άλλου ωοθυλακίου στην ωοθήκη, αφού αναστέλλει προσωρινά την έκκριση των γοναδοτρόπων ορμονών, ενώ ο συνδυασμός τους σε χαμηλές συγκεντρώσεις φέρνει ακριβώς το αντίθετο αποτέλεσμα.
- Διεγείρει την έκκριση ωχρινοτρόπου ορμόνης
- Υψηλή συγκέντρωση οιστραδιόλης αναστέλλει τη δράση της ορμόνης προλακτίνης και έτσι δε γίνεται παραγωγή γάλακτος κατά την εγκυμοσύνη
- Είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση των δευτερευόντων φυλετικών χαρακτηριστικών της γυναίκας
- Προετοιμάζει τους μαστούς για παραγωγή γάλακτος
- Στην εφηβεία προάγει την ανάπτυξη των γεννητικών οργάνων

Ερώτηση 7

7. Το διάγραμμα παρουσιάζει το γεννητικό σύστημα της γυναίκας.



- (α) Να γράψετε τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 6. (Μονάδες 3)
- (β) Σε ποιο μέρος του γεννητικού συστήματος της γυναίκας γίνεται:
(i) η εναπόθεση των σπερματοζωαρίων;
(ii) η ανάπτυξη του εμβρύου; (Μονάδα 1)
- (γ) Ποιες ορμόνες συμβάλλουν στην προετοιμασία της μήτρας για να δεχθεί τυχόν γονιμοποιημένο ωάριο; (Μονάδα 1)
- (δ) Τι ονομάζεται έμμηνη ρύση (περίοδος) και πόσο συνήθως διαρκεί; (Μονάδες 2)
- (ε) Να γράψετε 3 (τρία) δευτερεύοντα φυλετικά χαρακτηριστικά της γυναίκας. (Μονάδες 3)

Μέρος Β/7/2007

Απάντηση:

- 7 α.**
- 1: ωοθήκη
 - 2: ωαγωγός (σάλπιγγα)
 - 3: Ωοκύτταρο Β΄τάξης (ωάριο)
 - 4: μήτρα
 - 5: τράχηλος
 - 6: κόλπος
- β.** (i) κόλπος
(ii) μήτρα

γ. οιστραδιόλη και προγεστερόνη

δ. Έμμηνη ρύση: είναι το περιοδικό φαινόμενο της αποβολής του αγονιμοποίητου ωοκυττάρου Β΄τάξης (ωαρίου) και τμήματος του βλεννογόνου της μήτρας υπό μορφή κυτταρικών υπολειμμάτων και βλέννας με αίμα. Διαρκεί 3-5 μέρες.

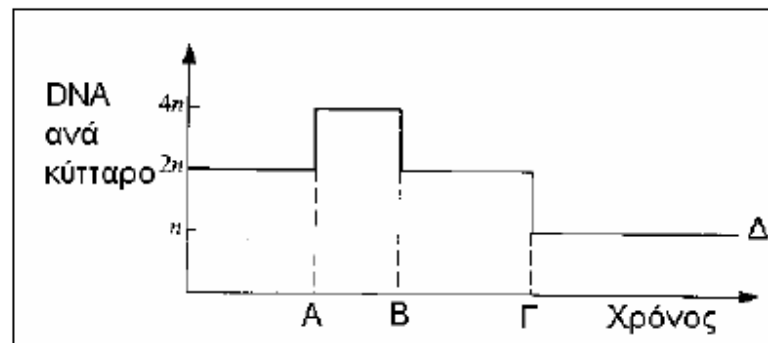
ε. Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου της γυναίκας:

Τρία από τα ακόλουθα:

- πλατιά λεκάνη
- ανάπτυξη του στήθους
- ανάπτυξη χαρακτηριστικών καμπυλών του γυναικείου σώματος
- τριχοφυΐα στις μασχάλες και στα γεννητικά όργανα.

Ερώτηση 8

9. Η ποσότητα του DNA που υπάρχει ανά κύτταρο κατά τη διαδικασία μιας κυτταρικής διαίρεσης παριστάνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.



(α) Ποιον τύπο κυτταρικής διαίρεσης παριστάνει το διάγραμμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

(β) Ποιες μεταβολές στην ποσότητα του DNA συμβαίνουν κατά τις χρονικές στιγμές Α, Β και Γ και σε ποιες φάσεις της κυτταρικής διαίρεσης αντιστοιχούν;

(Μονάδες 3)

(γ) Το Δ παριστάνει τα κύτταρα που προκύπτουν από την πιο πάνω διαδικασία. Να ονομάσετε τον τύπο των κυττάρων αυτών.

(Μονάδα 1)

(δ) Να γράψετε 4 (τέσσερις) διαφορές μεταξύ μίτωσης και μείωσης.

(Μονάδες 4)

Μέρος Β/9/2007

Απάντηση:

9. α. Μείωση γιατί ενώ ξεκινά ως διπλοειδές (2n) καταλήγει σε απλοειδή κύτταρα (n)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- β. Α: Από $2n$ μετατρέπεται σε $4n$ (αυτοδιπλασιασμός του DNA). Αντιστοιχεί στη Μεσόφαση κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται ο αυτοδιπλασιασμός του γενετικού υλικού.
 Β: Από $4n$ μετατρέπεται σε $2n$. Αντιστοιχεί στην Τελοφαση Ι.
 Γ: Από $2n$ μετατρέπεται σε n . Αντιστοιχεί στην Τελοφαση ΙΙ.

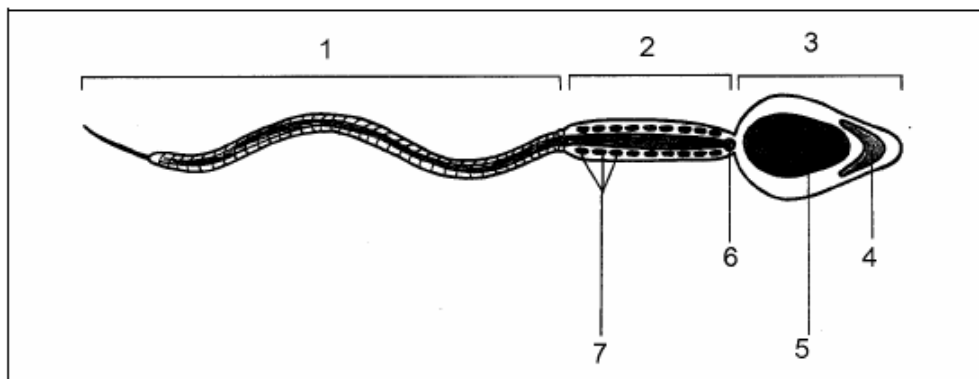
γ. Γεννητικά κύτταρα ή γαμέτες ή απλοειδή κύτταρα.

δ. Τέσσερις από τις πιο κάτω:

| ΜΙΤΩΣΗ | ΜΕΙΩΣΗ |
|--|---|
| Μία κυτταρική διαίρεση | Δύο κυτταρικές διαιρέσεις |
| Δημιουργούνται δύο θυγατρικά κύτταρα | Δημιουργούνται τέσσερα θυγατρικά κύτταρα |
| Ο αριθμός χρωματοσωμάτων στα θυγατρικά κύτταρα είναι ίσος με τον αριθμό τους στα μητρικά κύτταρα | Ο αριθμός χρωματοσωμάτων στα θυγατρικά κύτταρα είναι ο μισός του αριθμού των χρωματοσωμάτων στα μητρικά κύτταρα |
| Δεν παρατηρείται σύναψη των ομολόγων χρωματοσωμάτων | Παρατηρείται σύναψη ομολόγων χρωματοσωμάτων |
| Δημιουργούνται σωματικά κύτταρα | Δημιουργούνται γεννητικά κύτταρα |

Ερώτηση 9

3. Η επόμενη εικόνα δείχνει τη δομή ανθρώπινου σπερματοζωαρίου.



α. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 7; (Μονάδες 3.5)

β. Γράψετε τρεις (3) διαφορές μεταξύ σπερματοζωαρίου και ωαρίου. (Μονάδες 1.5)

Μέρος Α/3/2008

Απάντηση:

- 3.α. 1. Ουρά (Μονάδες 3.5)
 2. Αυχένας
 3. Κεφαλή
 4. Ακρόσωμα
 5. Πυρήνας
 6. Κεντροσωμάτιο
 7. Μιτοχόνδρια

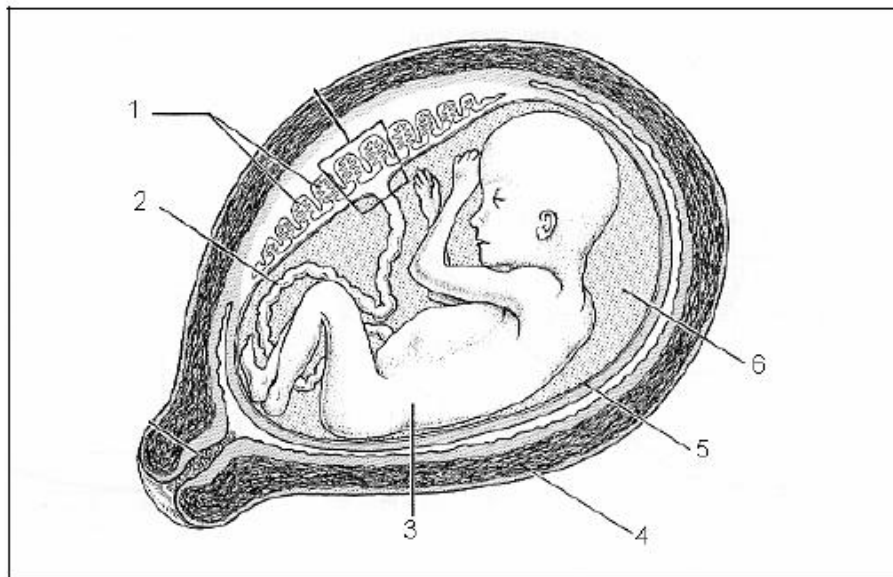
β. Τρεις από τις πιο κάτω:

(Μονάδες 1.5)

| α/α | Σπερματοζωάριο | Ωάριο |
|-----|---------------------|---------------------------------|
| 1 | Μικρότερο | Μεγαλύτερο |
| 2 | Επίμηκες | Σφαιρικό |
| 3 | Κινείται ενεργητικά | Δεν κινείται ενεργητικά |
| 4 | Έχει κεντροσωμάτιο | Δεν έχει κεντροσωμάτιο |
| 5 | Όχι | Κυτταρόπλασμα πλούσιο σε λέκιθο |

Ερώτηση 10

4. Η επόμενη εικόνα δείχνει έμβρυο ηλικίας 16 εβδομάδων.



- α. Τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 μέχρι 6; (Μονάδες 3)
- β. Να αναφέρετε δύο (2) αρνητικές επιπτώσεις που θα είχε η ανάμιξη του αίματος της εγκύου με εκείνο του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης. (Μονάδα 1)
- γ. Ποια ορμόνη ανιχνεύεται με το κλασικό τεστ εγκυμοσύνης και ποιος ο ρόλος της κατά τις πρώτες 16 εβδομάδες της κύησης; (Μονάδα 1)

Μέρος Α/4/2008

Απάντηση:

- 4.α. 1 : πλακούντας (Μονάδες 3)
 2 : ομφάλιος λώρος
 3 : έμβρυο
 4 : μήτρα (ενδομήτριο, μυομήτριο)
 5 : αμνιακός σάκκος (άμνιο)
 6 : αμνιακό υγρό ή αμνιακή κοιλότητα
- β. Δύο αρνητικές επιπτώσεις που θα είχε η ανάμιξη του αίματος της εγκύου με το έμβρυο είναι: (Μονάδα 1)
 (i) η μεγάλη πίεση του αίματος της εγκύου θα έσπαζε τα λεπτότατα τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία του εμβρύου

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

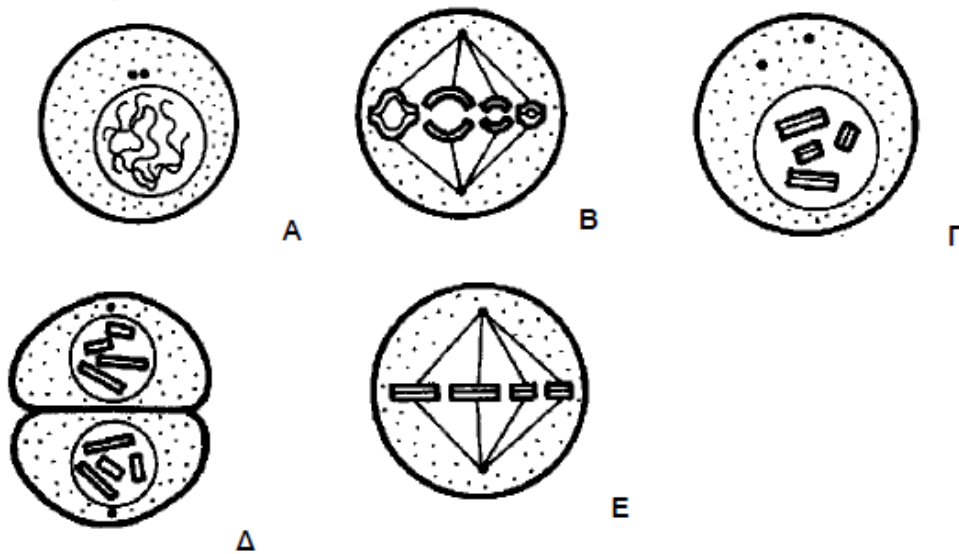
(ii) πολλές ουσίες του αίματός της εγκύου ή και μικροοργανισμοί θα μπορούσαν να περάσουν στο έμβρυο, με απρόβλεπτες συνέπειες για την υγεία του.

γ. Ανιχνεύεται η χοριονική γοναδοτροπίνη.

Ο ρόλος της είναι να διατηρεί το ωχρό σωματίο σε πλήρη λειτουργία, ώστε η έκκριση των ορμονών του να είναι συνεχής. (Μονάδα 1)

Ερώτηση 11

3. Η εικόνα που ακολουθεί απεικονίζει φάσεις του κυτταρικού κύκλου.



- α. Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης απεικονίζεται; (Μονάδα 0.5)
- β. Πόσα χρωμασώματα περιέχονται στα σωματικά κύτταρα του οργανισμού αυτού; (Μονάδα 0.5)
- γ. Να ονομάσετε τις φάσεις Α μέχρι Ε του κυτταρικού κύκλου που απεικονίζονται και να τις γράψετε με τη σωστή σειρά που γίνονται. (Μονάδες 2.5)
- δ. Να αναφέρετε δύο (2) ρόλους της πιο πάνω κυτταρικής διαίρεσης στον ανθρώπινο οργανισμό. (Μονάδα 1)
- ε. Να γράψετε μια (1) διαφορά ανάμεσα στο DNA και το RNA. (Μονάδα 0.5)

Μέρος Α/3/2009

Απάντηση:

3. α. μίτωση (0.5 μ)
β. 4 χρωμασώματα ή 2 ζεύγη χρωμασωμάτων (0.5 μ)

γ. Α= μεσόφαση

Β= ανάφαση

Γ= πρόφαση

Δ= τελόφαση

Ε= μετάφαση

Η σωστή σειρά είναι η ακόλουθη:

μεσόφαση (Α), πρόφαση (Γ) , μετάφαση (Ε), ανάφαση (Β), τελόφαση (Δ)

(2.5 μ)

δ. ανάπτυξη

αναπλήρωση φθρών

(1 μ)

ε. Ένα από τα πιο κάτω:

- Το RNA περιέχει ουρακίλη ενώ το DNA θυμίνη

- Το RNA είναι, συνήθως, μονόκλωνο ενώ το DNA δίκλωνο

- Το RNA, συνήθως, δεν αντιγράφεται ενώ το DNA αντιγράφεται

- Το RNA περιέχει ριβόζη ενώ το DNA δεσοξυριβόζη

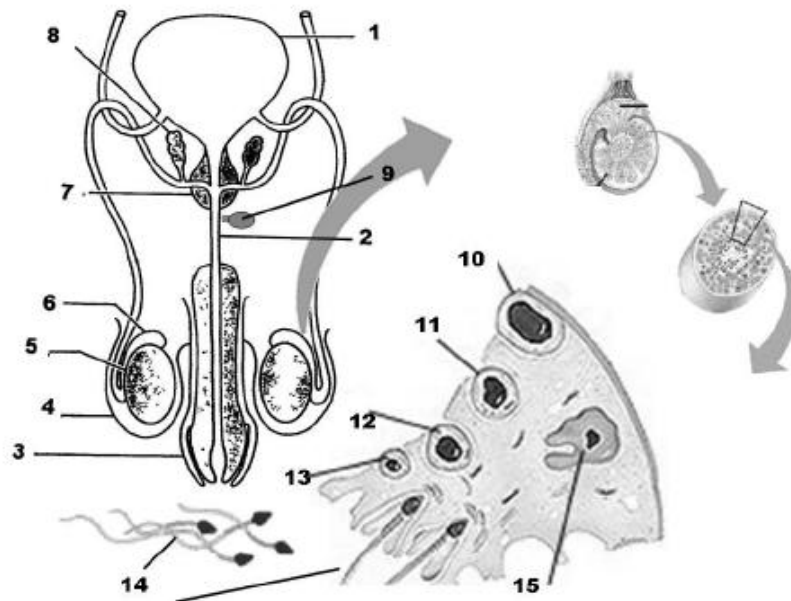
- Το DNA έχει πολύ μεγάλο μέγεθος ενώ το RNA μικρό μέγεθος

(υπάρχουν και άλλες διαφορές)

(0.5 μ)

Ερώτηση 12

4. Η ακόλουθη εικόνα δείχνει το γεννητικό σύστημα του άνδρα.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- α. i. Τι αντιπροσωπεύουν οι αριθμοί 1 μέχρι 9; **(Μονάδες 2.25)**
ii. Οι αριθμοί από το 10 μέχρι το 14 δείχνουν τα στάδια της σπερματογένεσης που γίνεται με τη βοήθεια των κυττάρων Sertoli (αρ. 15). Να ονομάσετε τα κύτταρα με αριθμούς 10 μέχρι 14. **(Μονάδες 1.25)**
- β. i. Να γράψετε το ρόλο των διάμεσων κυττάρων (κύτταρα Leydig).
ii. Να γράψετε τρεις (3) ρόλους των κυττάρων Sertoli. **(Μονάδες 2)**
- γ. Ποια από τα κύτταρα 10 μέχρι 15 είναι απλοειδή και ποια διπλοειδή; **(Μονάδες 1.5)**
- δ. Να αναφέρετε τέσσερις (4) διαφορές μεταξύ σπερματογένεσης και ωογένεσης. **(Μονάδες 2)**
- ε. Να γράψετε δύο (2) ρόλους της ορμόνης τεστοστερόνης στο γεννητικό σύστημα του άνδρα. **(Μονάδα 1)**

Μέρος Β/4/2009

Απάντηση:

4.

α. i.

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1: ουροδόχος κύστη | 7: προστάτης αδένας |
| 2: ουρήθρα | 8: σπερματοδόχος κύστη |
| 3: πέος ή βάλανος ή ακροποσθία | 9: αδένας Cowper |
| 4: όσχεο | |
| 5: όρχις | |
| 6: επιδιδυμίδα | (2.25 μ) |

α.ii

10. σπερματογόνιο
11. σπερματοκύτταρο Α
- 12 σπερματοκύτταρο Β´
13. σπερματίδα
14. σπερματοζωάριο **(1.25 μ)**

β. i. Τα διάμεσα κύτταρα (Leydig) παράγουν και εκκρίνουν την κύρια αρσενική ορμόνη, την τεστοστερόνη και άλλα ανδρογόνα **(0.5 μ)**

ii. Τα κύτταρα Sertoli:

- Συγκρατούν και προστατεύουν τις αναπτυσσόμενες σπερματίδες.
- Συγχρονίζουν τα στάδια της σπερματογένεσης.
- Εκκρίνουν σημαντικές πρωτεΐνες χρήσιμες για τη λειτουργία των όρχεων και για την αναστολή της έκκρισης της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης (αναστολέας – αρνητική ανάδραση).
- Εκκρίνουν το υγρό του αυλού των σπερματικών σωληναρίων.

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- Εκκρίνουν το υγρό του αυλού των σπερματικών σωληναρίων.

γ.

απλοειδή είναι τα : 12, 13, 14

διπλοειδή είναι τα: 10, 11, 15

(1.5 μ)

δ. Τέσσερις από τις πιο κάτω:

(2 μ)

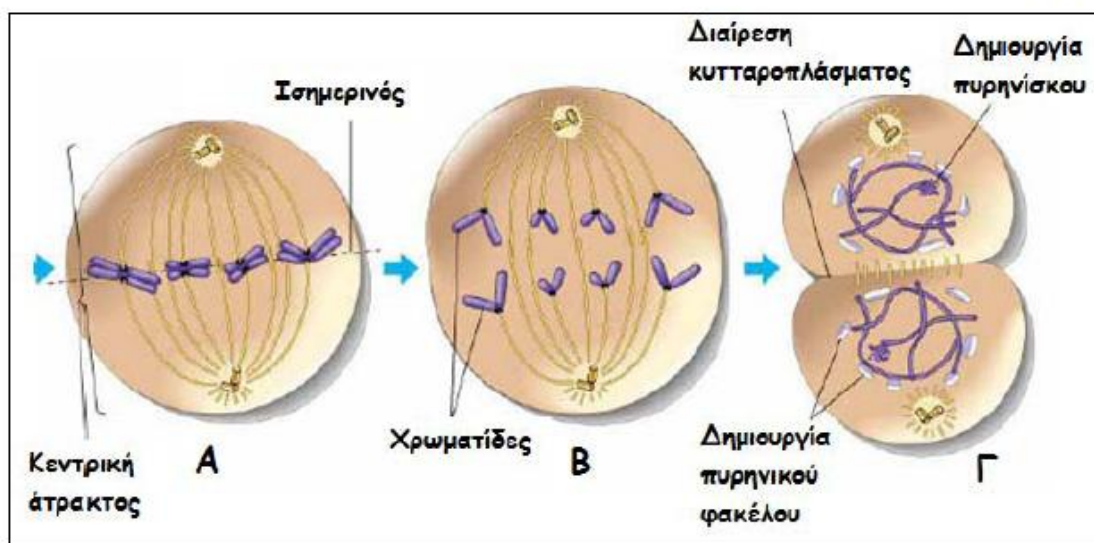
| Σπερματογένεση | Ωογένεση |
|--|--|
| Γίνεται στους όρχεις | Γίνεται στις ωοθήκες |
| Παραγωγή 4 σπερματοζωαρίων από κάθε κύτταρο | Παραγωγή ενός ωαρίου και 2 ή 3 πολικών σωματίων από κάθε κύτταρο |
| Η διαδικασία αρχίζει με την εφηβεία | Η διαδικασία αρχίζει από την εμβρυική ηλικία |
| Παράγονται ισομεγέθη κύτταρα | Παράγονται ανισομεγέθη κύτταρα |
| Η παραγωγή σταματά μετά την ηλικία των 70 ετών | Η παραγωγή σταματά με την εμμηνόπαυση, μετά τα 45. |
| Συνεχής διαδικασία | Ασυνεχής διαδικασία |
| κτλ | κτλ |

- ε. Ανάπτυξη και ολοκλήρωση των πρωτεύοντων φυλετικών χαρακτηριστικών. Πρωτεύοντα φυλετικά χαρακτηριστικά του άνδρα είναι: τα εξωτερικά και εσωτερικά γεννητικά όργανα και η ικανότητα σπερματογένεσης.

(1 μ)

Ερώτηση 13

3. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει τρεις διαδοχικές φάσεις από μια κυτταρική διαίρεση.



- (α) Τι είδος κυτταρικής διαίρεσης παρουσιάζει το σχήμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον.2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

(β) Ποια φάση της κυτταρικής διαίρεσης παρουσιάζει η εικόνα Β; (μον.1)

(γ) Δώστε δυο διαφορές μεταξύ της μίτωσης και της μείωσης. (μον.2)

Μέρος Α/3/2010

Απάντηση:

3. (α) Το σχήμα παρουσιάζει: μίτωση διπλοειδούς κυττάρου με $2n=4$. (μον. 1)

Δικαιολόγηση:

• Υπάρχουν ομόλογα χρωματοσώματα (μον. 0,5)

τα οποία στη μετάφαση δεν είναι σε σύναψη (ή δε σχηματίζουν τετράδες)

(μον. 0,5)

(ή τα χρωματοσώματα βρίσκονται όλα στο ισημερινό επίπεδο ανεξάρτητα το κάθε

ένα από το ομόλογό του, χωρίς να σχηματίζουν τετράδες,

ή υπάρχουν ομόλογα χρωματοσώματα και στην ανάφαση χωρίζουν οι χρωματίδες

κάθε χρωματοσώματος).

(β) Η εικόνα Β παρουσιάζει: ανάφαση (χωρίζουν οι χρωματίδες κάθε χρωματοσώματος).

(μον. 1)

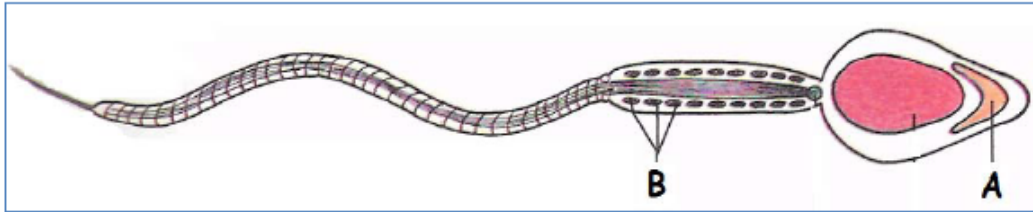
(γ) Δύο από τα πιο κάτω:

2 X (μον. 1)

| A/A | ΜΙΤΩΣΗ | ΜΕΙΩΣΗ |
|-----|--|--|
| 1. | Μία διαίρεση | Δύο διαιρέσεις |
| 2. | Από ένα μητρικό (διπλοειδές ή απλοειδές κύτταρο) δημιουργούνται δύο θυγατρικά ίδια μεταξύ τους και με το μητρικό από το οποίο προήλθαν | Από ένα μητρικό διπλοειδές κύτταρο δημιουργούνται συνήθως τέσσερα απλοειδή θυγατρικά κύτταρα συνήθως ανόμοια μεταξύ τους και με το μητρικό από το οποίο προήλθαν |
| 3. | Από σωματικό κύτταρο δημιουργούνται συνήθως σωματικά κύτταρα | Από σωματικό κύτταρο δημιουργούνται συνήθως γεννητικά κύτταρα |
| 4. | Δεν παρατηρείται σύναψη ομολόγων χρωματοσωμάτων και σχηματισμός τετράδων | Παρατηρείται σύναψη ομολόγων χρωματοσωμάτων και σχηματισμός τετράδων |
| 5. | Συμβαίνει συνήθως σε αδιαφοροποίητα κύτταρα όλων των ιστών | Συμβαίνει συνήθως σε ειδικά κύτταρα συγκεκριμένου ιστού (στις γονάδες) |
| 6. | Δεν παρατηρείται ποτέ χιασματυπία | Παρατηρείται συνήθως χιασματυπία |
| 7. | Συμβαίνει στους πολυκύτταρους οργανισμούς για ανάπτυξη του σώματος, αναπλήρωση φθορών, επούλωση πληγών. | Συμβαίνει στους πολυκύτταρους και μονοκύτταρους οργανισμούς για παραγωγή γαμετών. |
| 8. | Εξυπηρετεί κυρίως τη μονογονική αναπαραγωγή πολυκύτταρων και μονοκύτταρων οργανισμών και συμβάλλει στη διατήρηση των γενετικών τους χαρακτήρων | Εξυπηρετεί κυρίως την αμφιγονική αναπαραγωγή πολυκύτταρων και μονοκύτταρων οργανισμών και συμβάλλει στην ανάμιξη του γενετικού υλικού και τη δημιουργία ποικιλομορφίας ανάμεσα στους οργανισμούς |
| 9. | Διαρκεί συνήθως λιγότερο από τη μείωση | Διαρκεί συνήθως περισσότερο από τη μίτωση |

Ερώτηση 14

6. Το σχεδιάγραμμα παρουσιάζει ανθρώπινο σπερματοζωάριο.



- (α) Να γράψετε τι παριστάνουν τα γράμματα Α και Β. (μον.2)
 (β) Σε ποιο μέρος του γεννητικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η εναπόθεση των σπερματοζωαρίων και σε ποιο η ανάπτυξη του εμβρύου; (μον.2)
 (γ) Πως επιτυγχάνεται η αναγνώριση του σπερματοζωαρίου από το ωοκύτταρο Β΄ τάξης, κατά τη διαδικασία της γονιμοποίησης; (μον.1)

Μέρος Α/6/2010

Απάντηση:

6. (α) Το Α παριστάνει: το ακρόσωμα (μον. 1)
 Το Β παριστάνει: τα μιτοχόνδρια (μον. 1)
 (β) Η εναπόθεση των σπερματοζωαρίων γίνεται: στον κόλπο. (μον. 1)
 Η ανάπτυξη του εμβρύου γίνεται: στη μήτρα (ή ενδομήτριο ή βλεννογόνο της μήτρας). (μον. 1)
 (γ) Το πρώτο σπερματοζωάριο που διαπερνά τα κύτταρα του ωοθυλακίου αναγνωρίζεται από ένα είδος γλυκοπρωτεΐνης της διαφανούς ζώνης του ωοκυττάρου Β΄ τάξης. (μον. 0,5)
 Η γλυκοπρωτεΐνη αυτή, δρα ως υποδοχέας ενός συμπληρωματικού μορίου της κυτταρικής μεμβράνης στην κεφαλή του σπερματοζωαρίου και ενώνεται μαζί του. (μον. 0,5)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14



Ο φορέας της γενετικής πληροφορίας - DNA

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14 Ο φορέας της γενετικής πληροφορίας - DNA

Ερώτηση 1

8. Πιο κάτω φαίνεται ένα τμήμα της αλυσίδας του DNA που αντιγράφεται.

- CAT CCA AAT TGT TGC CCG -

- α) (i) Να γράψετε το mRNA που μεταγράφεται από το πιο πάνω τμήμα του DNA. (μον. 1,5)
 (ii) Χρησιμοποιώντας τον πιο κάτω πίνακα, να γράψετε με τη σειρά τα αμινοξέα που κωδικοποιεί το πιο πάνω τμήμα του DNA. (μον. 1,5)

| 1η Βάση | 2η Βάση | | | | | | 3η Βάση | |
|---------|---------|-------------|-----|----------|-----|----------------|---------|-----------|
| | U | C | A | G | | | | |
| U | UUU | φαινιλονίνη | UCU | σερίνη | UAU | τυροσίνη | UGU | κυστεΐνη |
| | UUC | φαινιλονίνη | UCG | σερίνη | UAC | τυροσίνη | UGC | κυστεΐνη |
| | UUA | λευκίνη | UCA | σερίνη | UAA | STOP | UGA | STOP |
| | UUG | λευκίνη | UCG | σερίνη | UAG | STOP | UGG | τροποφώνη |
| C | CUU | λευκίνη | CCU | προλίνη | CAU | ιστιδίνη | CGU | αργινίνη |
| | CUC | λευκίνη | CCC | προλίνη | CAC | ιστιδίνη | CGC | αργινίνη |
| | CUA | λευκίνη | CCA | προλίνη | CAA | γλουταμίνη | CGA | αργινίνη |
| | CUG | λευκίνη | CCG | προλίνη | CAG | γλουταμίνη | CGG | αργινίνη |
| A | AUU | ισολευκίνη | ACU | θρεονίνη | AUU | ασπαρaginίνη | AGU | σερίνη |
| | AUC | ισολευκίνη | ACC | θρεονίνη | AAC | ασπαρaginίνη | AGC | σερίνη |
| | AUA | ισολευκίνη | ACA | θρεονίνη | AAA | λυσίνη | AGA | αργινίνη |
| | AUG | μεθειονίνη | ACG | θρεονίνη | AAG | λυσίνη | AGG | αργινίνη |
| G | GUU | βαλίνη | GCU | αλανίνη | GAU | ασπαρτικό οξύ | GGU | γλυκίνη |
| | GUC | βαλίνη | GCC | αλανίνη | GAC | ασπαρτικό οξύ | GGC | γλυκίνη |
| | GUA | βαλίνη | GCA | αλανίνη | GAA | γλουταμικό οξύ | GGA | γλυκίνη |
| | GUG | βαλίνη | GCG | αλανίνη | GAG | γλουταμικό οξύ | GGG | γλυκίνη |

β) Το τμήμα του DNA μπορεί να υποστεί μεταλλάξεις κατά διάφορους τρόπους. Μερικοί φαίνονται πιο κάτω :

Κανονικό DNA CAT CCA AAT TGT TGC CCG

Μετάλλαξη 1 CAT CCA AAT TCT TGC CCG

Μετάλλαξη 2 CAT CCA AAT TTT GCC CG

Μετάλλαξη 3 CAT CAC AAT TGT TGC CCG

(i) Να ονομάσετε το κάθε είδος της γονιδιακής μετάλλαξης. (μον. 3)

(ii) Να εξηγήσετε ποια μετάλλαξη θα έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στην πρωτοταγή δομή του πολυπεπτιδίου που θα σχηματισθεί. (μον. 2)

γ) Ποιος είναι ο ρόλος του ενζύμου πριμάση στην αντιγραφή του DNA; (μον. 2)

Μέρος Β/8/2005

Απάντηση:

8. α) (i) mRNA: GUA GGU UUA ACA ACG GGC (μον. 1,5)

(ii) βαλίνη – γλυκίνη – λευκίνη – θρεονίνη – θρεονίνη – γλυκίνη (μον. 1,5)

β) (i) Μετάλλαξη 1: αντικατάσταση

Μετάλλαξη 2: αφαίρεση

Μετάλλαξη 3: αντιστροφή. (μον. 3)

(ii) Τη μεγαλύτερη επίδραση στην πρωτοταγή δομή του πολυπεπτιδίου που θα σχηματισθεί θα έχει η μετάλλαξη 2, γιατί μετά από αυτή αλλάζουν όλα τα κωδικία και επομένως και τα αμινοξέα που κωδικοποιούνται από τα κωδικία αυτά. (μον. 2)

γ) Το ένζυμο πριμάση συνδέει νουκλεοτίδια RNA και σχηματίζει το πρωταρχικό τμήμα, απαραίτητο για την αντιγραφή του DNA. (μον. 2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Ερώτηση 2

4. α. Ποια φυλετικά χρωματοσώματα έχει στα σωματικά του κύτταρα άτομο με σύνδρομο Klinefelter; Να γράψετε δύο συμπτώματα του συνδρόμου αυτού. (Μονάδες 2,5)

β. Ποια φυλετικά χρωματοσώματα έχει στα σωματικά του κύτταρα άτομο με σύνδρομο Turner; Να γράψετε δύο συμπτώματα του συνδρόμου αυτού. (Μονάδες 2,5)

Μέρος Α/4/2006

Απάντηση:

4. (α) ΧΧΥ

Δύο συμπτώματα από τα πιο κάτω:

- μικροί όρχεις
- άτομο στείρο
- γυναικομαστία
- άλλα θηλυκά χαρακτηριστικά

(μονάδες 2,5)

(β) ΧΟ

Δύο συμπτώματα από τα πιο κάτω:

- Μη ανάπτυξη (υποπλασία) των γεννητικών οργάνων.
- Μη εμφάνιση δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου.
- Άτομα στείρα.
- Χαμηλό ανάστημα.
- Χαμηλή γραμμή των μαλλιών.

(μονάδες 2,5)

Ερώτηση 3

7. α. Τα νουκλεοτίδια με τις βάσεις UGUACGAUCAAUGGU βρίσκονται στο μέσο περίπου ενός μορίου mRNA.

- (i) Ποια είναι τα αντίστοιχα νουκλεοτίδια της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA; (Μονάδες 2)
- (ii) Πόσα αμινοξέα κωδικοποιούνται από τα νουκλεοτίδια αυτά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)
- (iii) Να γράψετε τα αντικωδίκια που αντιστοιχούν στο πιο πάνω τμήμα του mRNA. Πού βρίσκονται τα αντικωδίκια και τι ρόλο παίζουν; (Μονάδες 3)

β. Ένα δίκλωνο μόριο DNA περιέχει 15% αδενίνη (A).

- (i) Ποιο είναι το ποσοστό των υπολοίπων βάσεων στο μόριο του δίκλωνου DNA; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 1)
- (ii) Πόσοι δεσμοί υδρογόνου υπάρχουν στο μόριο του δίκλωνου DNA αν αυτό αποτελείται από εξακόσια (600) νουκλεοτίδια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

Μέρος Β/7/2006

Απάντηση:

7. (α) i. ACATGCTAGTTACCA

(μονάδες 2)

ii. Κωδικοποιούνται 5 αμινοξέα επειδή κάθε τριάδα βάσεων κωδικοποιεί ένα αμινοξύ.

(μονάδες 2)

iii. ACA, UGC, UAG, UUA, CCA

Κάθε αντικωδικίο βρίσκεται σε ένα μόριο tRNA. Αναγνωρίζουν τα αντίστοιχα κωδικία του mRNA και συνδέονται προσωρινά με αυτά, μεταφέροντας συγκεκριμένα αμινοξέα.

(μονάδες 3)

(β) i. $A=T=15\% \Rightarrow A+T=30\%$
 $C+G=100-30=70\%$ άρα $C=G=35\%$

$A=15\%$ $C=35\%$
 $T=15\%$ $G=35\%$

(μονάδα 1)

ii. $A = \frac{15 \times 600}{100} = 90$ νουκλεοτίδια

$T = \frac{15 \times 600}{100} = 90$ νουκλεοτίδια

$G = \frac{35 \times 600}{100} = 210$ νουκλεοτίδια

$C = \frac{35 \times 600}{100} = 210$ νουκλεοτίδια

Μεταξύ A και T υπάρχουν 2 δεσμοί υδρογόνου.

Μεταξύ C και G υπάρχουν 3 δεσμοί υδρογόνου,

άρα δεσμοί υδρογόνου μεταξύ A και T $90 \times 2 = 180$

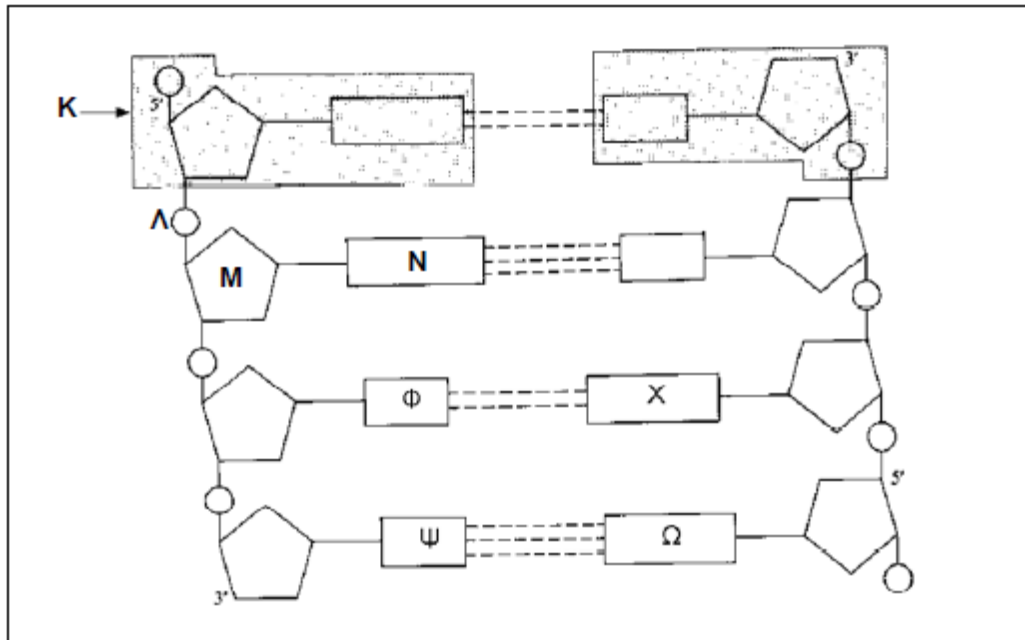
δεσμοί υδρογόνου μεταξύ G και C $210 \times 3 = 630$

Άρα σύνολο δεσμών υδρογόνου στο δίκλωνο μόριο DNA $180 + 630 = 810$

(μονάδες 2)

Ερώτηση 4

3. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα δείχνει τμήμα του DNA.



(α) Τι παριστάνουν τα Λ, Μ και Ν;

(Μονάδες 1.5)

(β) Τι παριστάνει το Κ;

(Μονάδα 0.5)

(γ) Να γράψετε τι παριστάνουν τα ζεύγη Φ-Χ και Ψ-Ω. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

(δ) Αν το ποσοστό της θυμίνης σε ένα δίκλωνο μόριο DNA είναι 20%, ποιο είναι το ποσοστό της γουανίνης σ' αυτό;

(Μονάδα 1)

Μέρος Α/3/2007

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

3. α. Λ: Φωσφορική ομάδα
 Μ: Δεσοξυριβόζη (σάκχαρο, πεντόζη)
 Ν: Αζωτούχα βάση (Γουανίνη ή Κυτοσίνη)
- β. Κ: νουκλεοτίδιο
- γ. Φ-Χ: Αδενίνη - Θυμίνη ή Θυμίνη – Αδενίνη (επειδή μεταξύ τους υπάρχουν 2 δεσμοί υδρογόνου)
- Ψ-Ω: Γουανίνη - Κυτοσίνη ή Κυτοσίνη - Γουανίνη (επειδή υπάρχουν 3 δεσμοί υδρογόνου)
- δ. Γουανίνη = 30%
 Εξήγηση: Θυμίνη=20% → Αδενίνη=20% → Α+Τ=40% → Γ+Σ=60%

Ερώτηση 5

12. (α) Ένα τμήμα δίκλωνου DNA έχει 10 (δέκα) φωσφοροδιεστερικούς δεσμούς και 15 (δεκαπέντε) δεσμούς υδρογόνου. Πόσες Α, Γ, Σ και Τ περιέχει;
(Μονάδα 1)
- (β) Ένα τμήμα του DNA έχει κατά σειρά τις πιο κάτω βάσεις:
- A A T C A T A A T T G T T G C C C G**
- (i) Ποιο είναι το τμήμα mRNA που συντίθεται από τη μεταγραφή του πιο πάνω τμήματος DNA;
(Μονάδες 1.5)
- (ii) Χρησιμοποιώντας τον πιο κάτω γενετικό κώδικα να γράψετε με τη σωστή σειρά τα αμινοξέα του τμήματος της πρωτεΐνης που παράγεται.
(Μονάδες 1.5)

| 1 ^η Βάση | 2 ^η Βάση | | | | | | | | 3 ^η Βάση |
|---------------------|---------------------|----------------------|-----|----------|-----|----------------|-----|-------------|---------------------|
| | U | | C | | A | | G | | |
| U | UUU | φαινυλανανίνη | UCU | σερίνη | UAU | τυροσίνη | UGU | κυστεΐνη | U |
| | UUC | φαινυλανανίνη | UCC | σερίνη | UAC | τυροσίνη | UGC | κυστεΐνη | C |
| | UUA | λευκίνη | UCA | σερίνη | UAA | STOP | UGA | STOP | A |
| | UUG | λευκίνη | UCG | σερίνη | UAG | STOP | UGG | τρυπτοφάνη | G |
| C | CUU | λευκίνη | CCU | προλίνη | CAU | ιστιδίνη | CGU | αργινίνη | U |
| | CUC | λευκίνη | CCC | προλίνη | CAC | ιστιδίνη | CGC | αργινίνη | C |
| | CUA | λευκίνη | CCA | προλίνη | CAA | γλουταμίνη | CGA | αργινίνη | A |
| | CUG | λευκίνη | CCG | προλίνη | CAG | γλουταμίνη | CGG | αργινίνη | G |
| A | AUU | ισολευκίνη | ACU | θρεονίνη | AAU | ασπαραγγίνη | AGU | σερίνη | U |
| | AUC | ισολευκίνη | ACC | θρεονίνη | AAC | ασπαραγγίνη | AGC | σερίνη | C |
| | AUA | ισολευκίνη | ACA | θρεονίνη | AAA | λυσίνη | AGA | αργινίνη | A |
| | AUG | μεθιονίνη STR | ACG | θρεονίνη | AAG | λυσίνη | AGG | αργινίνη | G |
| G | GUU | βαλίνη | GCU | αλανίνη | GAU | ασπαρτικό οξύ | GGU | γλυκίνη | U |
| | GUC | βαλίνη | GCC | αλανίνη | GAC | ασπαρτικό οξύ | GGC | γλυκίνη | C |
| | GUA | βαλίνη | GCA | αλανίνη | GAA | γλουταμικό οξύ | GGA | γλυκίνη | A |
| | GUG | βαλίνη | GCG | αλανίνη | GAG | γλουταμικό οξύ | GGG | γλυκίνη | G |

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- (iii) Να αναφέρετε 2 (δύο) βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα που εφαρμόσατε κατά την απάντηση του προηγούμενου ερωτήματος και να τα επεξηγήσετε.

(Μονάδες 4)

- (iv) Με την επίδραση μεταλλαξογόνων παραγόντων προκλήθηκαν οι πιο κάτω μεταλλάξεις στο τμήμα του DNA που σας δόθηκε.

Μετάλλαξη 1: A A T A C T A A T T G T T G C C C G

Μετάλλαξη 2: A A T C A T A T T G T T G C C C G

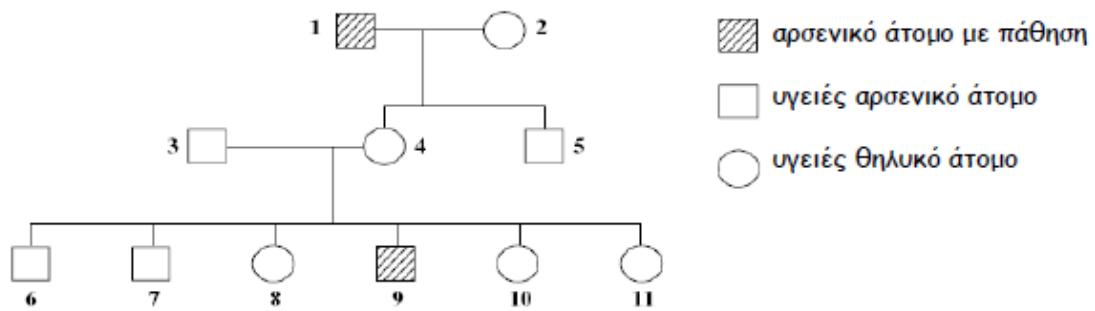
Να ονομάσετε το είδος των πιο πάνω γονιδιακών μεταλλάξεων, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(Μονάδα 1)

- (v) Να αναφέρετε 2 (δύο) μεταλλαξογόνους παράγοντες.

(Μονάδα 1)

- γ. Πιο κάτω φαίνεται το γενεαλογικό δέντρο για την κληρονομία μιας πάθησης του δέρματος, της επιδερμόλυσης.



- (i) Να γράψετε τον τύπο κληρονομικότητας που ισχύει στην περίπτωση της επιδερμόλυσης, δικαιολογώντας την απάντησή σας, δεδομένου ότι το γονίδιο για την εκδήλωση της πάθησης αυτής δεν είναι φυλοσύνδετο.

(Μονάδες 2)

- (ii) Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων **3** και **4**.

(Μονάδα 1)

- (iii) Να υπολογίσετε την πιθανότητα που είχε το άτομο **9** να κληρονομήσει την πάθηση από τους γονείς του, κάνοντας τη σχετική διασταύρωση.

(Μονάδες 2)

Μέρος Γ/12/2007

Απάντηση:

12. α. 3G, 3C, 3A, 3T

β. i. UUA GUA UUA ACA ACG GGC

ii. λευκίνη – βαλίνη – λευκίνη – θρεονίνη – θρεονίνη – γλυκίνη

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- iii. δύο από τα πιο κάτω:
Ο γενετικός κώδικας είναι:
κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων του mRNA, το κωδίκιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ
μη επικαλυπτόμενος, δηλαδή κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σ'ένα μόνο κωδίκιο
είναι εκφυλισμένος, επειδή τα κωδίκια A C A και A C G κωδικοποιούν και τα δύο τη θρεονίνη
- iv. μετάλλαξη 1= αντιστροφή 2^ο κωδίκιο: από CAT σε ACT ή διπλή σημειακή μετάλλαξη στο 2^ο κωδίκιο
μετάλλαξη 2= έλλειψη 3^ο κωδίκιο: από AAT σε AT...
- v. Δύο από τα πιο κάτω:
ιονίζουσες ακτινοβολίες (ακτίνες X, ακτινοβολία γ - ραδιενέργεια, ακτινοβολία α και β και κοσμική ακτινοβολία)
μη ιονίζουσες ακτινοβολίες (υπεριώδης ακτινοβολία-UV)
χημικές ουσίες (αρωματικοί κυκλικοί υδρογονάνθρακες, φυτοφάρμακα, πρόσθετα τροφίμων, εξαρτησιογόνες ουσίες και ορισμένες χρωστικές ουσίες)
- γ. i. Αυτοσωματική υπολειπόμενη επειδή το άτομο 9 παρουσιάζει την πάθηση ενώ οι γονείς του (3 και 4) όχι.
ii. Αν E= φυσιολογικό γονίδιο
και ε= γονίδιο που προκαλεί την πάθηση επιδερμόλυση
τότε τα άτομα 3 και 4 έχουν και τα δύο το γονότυπο Eε

Ερώτηση 6

12. Για δύο πρωτεΐνες X και Y προσδιορίστηκε η σειρά των αμινοξέων τους και βρέθηκε ότι η καθεμιά περιέχει 136 αμινοξέα. Οι μόνες διαφορές στη σειρά διαδοχής παρατηρήθηκαν στο κεντρικό τμήμα των πρωτεϊνών. Πιο κάτω δίνονται τα αμινοξέα μαζί με τον αριθμό της θέσης που κατέχουν στην πρωτεΐνη X και το αντίστοιχο DNA.

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| Πρωτεΐνη X | ... | 86 Lys | 87 Ser | 88 Pro | 89 Ser | 90 Leu | 91 Asn | 92 Ala | 93 Ala | ... |
| DNA πρωτεΐνης X | ... | TTT | TCA | GGT | AGT | GAA | TTA | CGA | CGA | ... |

- α. Γράψετε το mRNA για το τμήμα αυτό της πρωτεΐνης X. (Μονάδες 2)
β. Αξιοποιώντας τα πιο κάτω δεδομένα να απαντήσετε στα ερωτήματα i, ii, και iii.

Περαιτέρω διερεύνηση έδειξε ότι η πρωτεΐνη Y ήταν το αποτέλεσμα δύο μεταλλάξεων στο DNA που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη X. Στην πρώτη μετάλλαξη αφαιρέθηκε ένα νουκλεοτίδιο από το DNA ενώ στη δεύτερη προστέθηκε ένα νουκλεοτίδιο.

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Το τμήμα του mRNA που μεταγράφηκε από το μεταλλαγμένο DNA και μεταφράστηκε στην πρωτεΐνη Y είναι:

AAA GUC CAU CAC UUA AUG GCU GCU

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ
(Δίνονται κωδικία mRNA για ορισμένα αμινοξέα)

| Αμινοξύ | Κωδικία |
|------------------|-----------|
| Lys (Λυσίνη) | AAA |
| Ser (Σερίνη) | AGU ή UCA |
| Pro (Προλίνη) | CCA |
| Leu (Λευκίνη) | CUU ή UUA |
| Asn (Ασπαραγίνη) | AAU |
| Ala (Αλανίνη) | GCU |
| Val (Βαλίνη) | GUC |
| His (Ιστιδίνη) | CAU ή CAC |
| Met (Μεθειονίνη) | AUG |

- i. Να γράψετε τη σειρά των αμινοξέων που κωδικοποιεί το συγκεκριμένο τμήμα mRNA. (Μονάδες 2)
- ii. Να αποδείξετε ποιο νουκλεοτίδιο του DNA αφαιρέθηκε στην πρώτη μετάλλαξη. (Μονάδες 2)
- iii. Να αποδείξετε ποιο νουκλεοτίδιο του DNA προστέθηκε στη δεύτερη μετάλλαξη. (Μονάδες 2)
- γ. Γράψετε δύο (2) άλλους τρόπους (εκτός από την έλλειψη και προσθήκη) με τους οποίους μπορεί να γίνει γονιδιακή μετάλλαξη. (Μονάδα 1)
- δ. Γράψετε τέσσερις (4) μηχανισμούς δημιουργίας δομικών χρωματοσωματικών αλλαγών. (Μονάδες 2)
- ε. Να αναφέρετε δύο (2) πιθανές συνέπειες των μεταλλάξεων. (Μονάδα 1)
- στ. Ένα άτομο παρουσιάζει το σύνδρομο Klinefelter και ένα άλλο το σύνδρομο Turner. Για το κάθε άτομο να αναφέρετε: (Μονάδες 3)
- το γονότυπο
 - το φύλο
 - δύο χαρακτηριστικά γνωρίσματα που παρουσιάζει λόγω του συνδρόμου.

Μέρος Γ/12/2008

Απάντηση:

12. α. AAA AGU CCA UCA CUU AAU GCU GCU (Μονάδες 2)

β.i. Lys Val His His Leu Met Ala Ala (Μονάδες 2)

Λυσίνη Βαλίνη Ιστιδίνη Ιστιδίνη Λευκίνη Μεθειονίνη Αλανίνη Αλανίνη

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

ii+iii. Το DNA από το οποίο προέκυψε το πιο πάνω mRNA είναι:

TTT **I**CA GGT AGT GAA TTA CGA CGA (αρχικό)

TTT CAG GTA GTG AAT TAC **C**GA CGA

ii. έλλειψη T (Μονάδες 2)

iii. προσθήκη C (Μονάδες 2)

γ. Αντιστροφή και αντικατάσταση (Μονάδα 1)

δ. Έλλειψη, διπλασιασμός, αναστροφή και μεταφορά. (Μονάδες 2)

ε. Οποιοσδήποτε δύο από: (Μονάδα 1)

- Γενετική ποικιλότητα
- Εμφάνιση κληρονομικών ασθενειών
- Καρκινογένεση

στ. (Μονάδες 3)

| | Σύνδρομο Klinefelter | Σύνδρομο Turner |
|----------------------------------|---|---|
| Γονότυπος | 44+XXY | 44+XO |
| Φύλο | Αρσενικό | Θηλυκό |
| Χαρακτηριστικά Γνωρίσματα | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Υποπλασμένα γεννητικά όργανα ➢ Στείρο ➢ Γυναικομαστία | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Χαμηλό ανάστημα ➢ Χαμηλή γραμμή των μαλλιών ➢ Μη ανάπτυξη γεννητικών οργάνων ➢ Μη εμφάνιση δευτερευόντων χαρακτηριστικών του γυναικείου φύλου. |

Ερώτηση 7

4. Δίνονται οι ακόλουθες γενετικές παθήσεις: αλφισμός, σύνδρομο Klinefelter, σύνδρομο Down, β-θαλασσαιμία, σύνδρομο Turner.

α. Ποια από αυτές οφείλεται σε αλλαγή του αριθμού αυτοσωματικών χρωμοσωμάτων; (Μονάδα 0.5)

β. Ποιες οφείλονται σε αλλαγή του αριθμού των φυλετικών χρωμοσωμάτων; (Μονάδα 1)

γ. Να αναφέρετε δύο (2) χαρακτηριστικά συμπτώματα για την κάθε μια από τις πιο κάτω γενετικές παθήσεις:
 i. σύνδρομο Down ii. β-θαλασσαιμία (Μονάδες 2)

δ. Ποιες από τις πέντε (5) πιο πάνω γενετικές παθήσεις μπορούν να διαγνωσθούν με τη μελέτη του καρυότυπου; (Μονάδες 1.5)

Μέρος Α/4/2009

Απάντηση:

4.

α. Σύνδρομο Down (0.5 μ)

β. Σύνδρομο Klinefelter, Σύνδρομο Turner (1 μ)

γ. i. Σύνδρομο Down (δύο από τα πιο κάτω)

Πνευματική καθυστέρηση, δυσμορφία στο πρόσωπο, χαμηλό ανάστημα, καρδιακή δυσλειτουργία, ευπάθεια στις λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος.

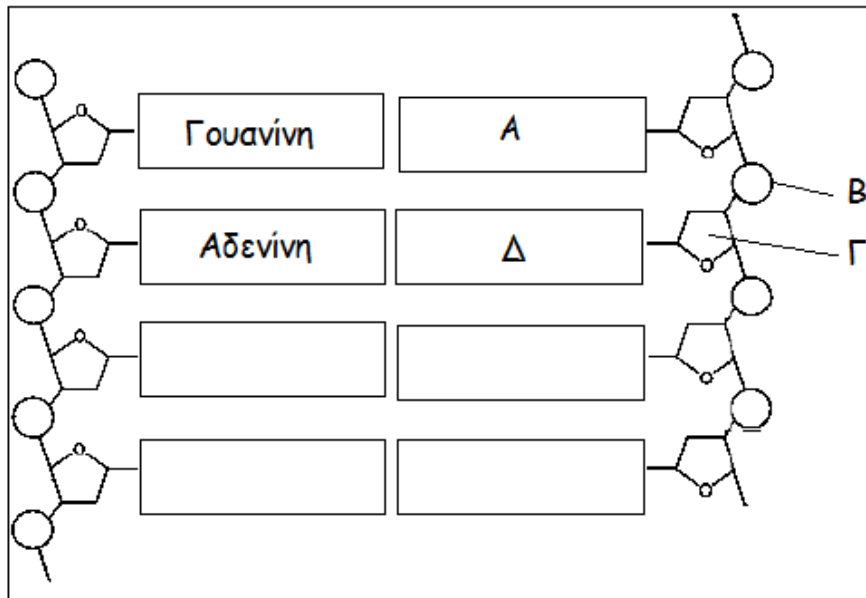
ii. β-θαλασσαιμία (δύο από τα πιο κάτω)

Έντονη ωχρότητα, διόγκωση σπλήνα, ίκτερος καθυστερημένη ανάπτυξη, περιορισμένη μυϊκή δύναμη, ηπατοσπληνομεγαλία, διόγκωση κρανίου. (2 μ)

δ. Σύνδρομο Klinefelter, Σύνδρομο Turner, Σύνδρομο Down (1.5 μ)

Ερώτηση 8

4. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα αφορά στη δομή του DNA.



(α) Τι αντιπροσωπεύουν τα γράμματα Α μέχρι Δ. (μον.2)

(β) Ένα τμήμα DNA έχει συνολικά 20 βάσεις. Από αυτές οι έξι είναι βάσεις Θυμίνης (T). Πόσους δεσμούς υδρογόνου περιέχει αυτό το τμήμα DNA; (μον.1)

(γ) Να γράψετε δύο διαφορές στη χημική σύσταση μεταξύ του ριβονουκλεοτιδίου και του δεσοξυριβονουκλεοτιδίου. (μον.2)

Απάντηση:

4. (α) Το Α αντιπροσωπεύει: την αζωτούχα βάση Κυτοσίνη (γιατί στο DNA η Γουανίνη ζευγαρώνει πάντα με Κυτοσίνη) (μον. 0.5)
 Το Β αντιπροσωπεύει: μια Φωσφορική ομάδα (φωσφορικό οξύ) (μον. 0.5)
 Το Γ αντιπροσωπεύει: την πεντόζη Δεσοξυριβόζη αφού πρόκειται για DNA (μον.0.5)
 Το Δ αντιπροσωπεύει: την αζωτούχα βάση Θυμίνη (γιατί στο DNA η Αδενίνη ζευγαρώνει πάντα με Θυμίνη) (μον.0.5)
- (β) Αφού υπάρχουν 6 Τ, υπάρχουν και 6 Α (γιατί στο DNA η Θυμίνη ζευγαρώνει πάντα με Αδενίνη). Συνολικά δηλ. υπάρχουν 12 βάσεις Α,Τ. Άρα απομένουν άλλες 8 βάσεις G και C, δηλ. 4 G και 4 C (γιατί στο DNA η Γουανίνη ζευγαρώνει πάντα με Κυτοσίνη). Η Θυμίνη ζευγαρώνει με την Αδενίνη με 2 δεσμούς υδρογόνου, ενώ η Γουανίνη ζευγαρώνει με την Κυτοσίνη με 3 δεσμούς υδρογόνου.
 Άρα:
 6 ζεύγη Θυμίνης-Αδενίνης x 2 δεσμοί υδρογ./ζεύγος = 12 δεσμοί υδρογόνου
 4 ζεύγη Γουανίνης-Κυτοσίνης x 3 δεσμοί υδρογ./ζεύγος = 12 δεσμοί υδρογόνου
Συνολικά 24 δεσμοί υδρογόνου στο τμήμα DNA. (μον. 1)

(γ) Δύο διαφορές στη χημική σύσταση Ριβοζονουκλεοτιδίου-Δεσοξυριβοζονουκλεοτιδίου:

| A/A | Ριβοζονουκλεοτίδιο | Δεσοξυριβοζονουκλεοτίδιο |
|-----|---|---|
| 1. | Έχει ως πεντόζη τη Ριβόζη (-OH στον άνθρακα 2') | Έχει ως πεντόζη τη Δεσοξυριβόζη (-H στον άνθρακα 2') (μον. 1) |
| 2. | Εκτός από την Α, G και C, μπορούμε να συναντήσουμε αντί για Θυμίνη (T) την Ουρακίλη (U) | Εκτός από την Α, G και C, μπορούμε να συναντήσουμε αντί για Ουρακίλη (U) τη Θυμίνη (T) (μον. 1) |

Ερώτηση 9

8. Τα άτομα με αλφισμό δεν παράγουν μελανίνη σε εξειδικευμένα κύτταρα λόγω της απουσίας του ενζύμου τυροσινάση.
- (α) Ας υποθέσουμε ότι ένα τμήμα του mRNA, που είναι υπεύθυνο για παραγωγή της τυροσινάσης έχει κατά σειρά τις πιο κάτω βάσεις:

A A U U G U U G C C C G

Χρησιμοποιώντας τον πιο κάτω γενετικό κώδικα να γράψετε με τη σωστή σειρά τα αμινοξέα του τμήματος της πρωτεΐνης που παράγεται. (μον.2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

| 1 ^η Βάση | 2 ^η Βάση | | | | | | | | 3 ^η Βάση |
|------------------------|---------------------|----------------|-----|----------|-----|------------------|-----|------------|------------------------|
| | U | | C | | A | | G | | |
| U | UUU | φαιθυλανανίνη | UCU | σερίνη | UAU | τυροσίνη | UGU | κυστεΐνη | U |
| | UUC | φαιθυλανανίνη | UCC | σερίνη | UAC | τυροσίνη | UGC | κυστεΐνη | C |
| | UUA | λευκίνη | UCA | σερίνη | UAA | STOP | UGA | STOP | A |
| | UUG | λευκίνη | UCG | σερίνη | UAG | STOP | UGG | τρουποφάνη | G |
| C | CUU | λευκίνη | CCU | προλίνη | CAU | ιστιδίνη | CGU | αργινίνη | U |
| | CUC | λευκίνη | CCC | προλίνη | CAC | ιστιδίνη | CGC | αργινίνη | C |
| | CUA | λευκίνη | CCA | προλίνη | CAA | γλουταμίνη | CGA | αργινίνη | A |
| | CUG | λευκίνη | CCG | προλίνη | CAG | γλουταμίνη | CGG | αργινίνη | G |
| A | AUU | ισολευκίνη | ACU | θρεονίνη | AAU | ασπαραγγίνη | AGU | σερίνη | U |
| | AUC | ισολευκίνη | ACC | θρεονίνη | AAC | ασπαραγγίνη | AGC | σερίνη | C |
| | AUA | ισολευκίνη | ACA | θρεονίνη | AAA | λυσίνη | AGA | αργινίνη | A |
| | AUG | μεθειονίνη STR | ACG | θρεονίνη | AAG | λυσίνη | AGG | αργινίνη | G |
| G | GUU | βαλίνη | GCU | αλανίνη | GAU | ασπαρτικό οξύ | GGU | γλυκίνη | U |
| | GUC | βαλίνη | GCC | αλανίνη | GAC | ασπαρτικό οξύ | GGC | γλυκίνη | C |
| | GUA | βαλίνη | GCA | αλανίνη | GAA | γλουταμινικό οξύ | GGA | γλυκίνη | A |
| | GUG | βαλίνη | GCG | αλανίνη | GAG | γλουταμινικό οξύ | GGG | γλυκίνη | G |

(β) Να περιγράψετε το ρόλο των μορίων tRNA κατά τη διαδικασία της παραγωγής του ενζύμου (πρωτεΐνη) τυροσινάση. (μον.4)

(γ) Να ονομάσετε ένα ένζυμο το οποίο συμμετέχει στη διαδικασία της μεταγραφής του DNA και να εξηγήσετε το ρόλο του. (μον.2)

(δ) Να γράψετε 2 χαρακτηριστικά των ενζύμων (μον.2)

Μέρος Β/8/2010

Απάντηση:

8. (α) mRNA: **AAU UGU UGC CCG**
 Με βάση τα κωδικία του mRNA: AAU, UGU, UGC, CCG, και τον πίνακα του γενετικού κώδικα, τα αμινοξέα του τμήματος της πρωτεΐνης που παράγεται είναι, με τη σειρά: ασπαραγγίνη, κυστεΐνη, κυστεΐνη, προλίνη **4 X (μον. 0,5)**

(β) Ο ρόλος του μορίου t-RNA, κατά τη διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης (παραγωγής του ενζύμου-πρωτεΐνης τυροσινάση), είναι:

- Να συμμετέχει (μόνο το t-RNA που μεταφέρει μεθειονίνη) στη δημιουργία του συμπλόκου έναρξης, (μον. 2)
- Να μεταφέρει στο ριβόσωμα ένα συγκεκριμένο αμινοξύ συνδεδεμένο στο 3' άκρο του, (μον. 2)
- Να αναγνωρίζει, με το αντικωδικίο του, ένα συμπληρωματικό κωδικίο του mRNA και να προσδένεται προσωρινά (και αντισπάρλληλα) μαζί του, (μον. 2)

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- Να μπορεί να καταλαμβάνει διαδοχικά δύο διαφορετικές θέσεις εισδοχής στη μεγάλη υπομονάδα του ριβοσώματος, στη πρώτη κρατώντας το αμινοξύ που μεταφέρει, ενώ στη δεύτερη συγκρατώντας την πολυπεπτιδική αλυσίδα που επιμηκύνεται με τη δημιουργία πεπτιδικών δεσμών. (μον. 2)
- Να αποχωρεί από το ριβόσωμα, αφού παραδώσει το αμινοξύ του, για να συνδεθεί, ενζυμικά στο κυτταρόπλασμα, με ένα νέο αμινοξύ που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο αντικωδικό του. (μον. 2)

(Να αναφερθούν 2 από τους 5 πιο πάνω ρόλους).

- (γ) Το ένζυμο που συμμετέχει στη διαδικασία μεταγραφής του DNA είναι η: RNA πολυμεράση (στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς υπάρχουν τρία είδη αυτού του ενζύμου. Το είδος που ειδικεύεται στη σύνθεση mRNA λέγεται RNA πολυμεράση II). (μον. 0,5)

Ρόλος του ενζύμου RNA πολυμεράση

- Προσδέεται σε μια περιοχή του DNA που λέγεται υποκινητής (promoter). (μον. 0,5)
- Αρχίζει να ξεδιπλώνει τις αλυσίδες του DNA και ξεκινά η μεταγραφή. (μον. 0,5)
- Τοποθετεί ριβοζονουκλεοτίδια (νουκλεοτίδια RNA) απέναντι από τα νουκλεοτίδια της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA, σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων. (μον. 0,5)
- Συνδέει τα ριβοζονουκλεοτίδια με φωσφοροδιεστερικούς δεσμούς, σχηματίζοντας αλυσίδα RNA με κατεύθυνση (προσανατολισμό) 5' προς 3'. (μον. 0,5)
- Αναγνωρίζει αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, στο τέλος του γονιδίου, που επιτρέπουν την απελευθέρωση του RNA. (μον. 0,5)

(Να αναφερθούν 3 από τους 5 πιο πάνω ρόλους).

- (δ) Δύο χαρακτηριστικά των ενζύμων

Όλα τα ένζυμα έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά:

- Απαντώνται εντός και εκτός των κυτάρων, σε πολύ μικρές ποσότητες.
- Έχουν ενεργό κέντρο.
- Παρουσιάζουν εξειδίκευση.
- Επιταχύνουν τις βιοχημικές αντιδράσεις, μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης των υποστρωμάτων.
- Δεν αλλοιώνονται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής τους δράσης.
- Δεν αλλοιώνουν τα τελικά προϊόντα ή την ισορροπία μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων σωμάτων μιας αντίδρασης.
- Δεν καταλύουν αντιδράσεις, που, ούτως ή άλλως, είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν.

Κάποια ένζυμα:

- Παρουσιάζουν ανισοτροπικότητα
- Χημικά είναι πρωτεΐνες ενώ κάποια είναι νουκλεϊνικά οξέα (RNA)

(Να αναφερθούν 2 από τα πιο πάνω χαρακτηριστικά των ενζύμων).

2 X (μον. 1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16



ΓΕΝΕΤΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16 ΓΕΝΕΤΙΚΗ

Ερώτηση 1

7. Άνδρας που πάσχει από αλφισμό (ο αλφισμός οφείλεται σε αυτοσωματικό υπολειπόμενο γονίδιο) και έχει κανονική πήξη του αίματος, παντρεύεται γυναίκα με κανονικό χρώμα δέρματος και κανονική πήξη του αίματος. Ο πατέρας της είναι αιμορροφιλικός και η μητέρα της αλφική.

α) Να βρείτε το γονότυπο του άνδρα και της γυναίκας του και να τους δικαιολογήσετε (να χρησιμοποιήσετε τα σύμβολα γονιδίων: α γονίδιο αλφισμού και β γονίδιο αιμορροφιλίας). (μον. 4)

β) Να κάνετε τη διασταύρωση. (μον. 4)

γ) Ποιοι είναι οι πιθανοί φαινότυποι των αγοριών και κοριτσιών που μπορούν να αποκτήσουν και σε τι αναλογίες κατά φύλο; (μον. 2)

Μέρος Β/7/2005

Απάντηση:

7. α) Α = κανονικό χρώμα δέρματος
 α = γονίδιο αλφισμού
 Β = γονίδιο για κανονική πήξη του αίματος
 β = γονίδιο για αιμορροφιλία (φυλοσύνδετο).

Γονότυπος άνδρα: ααX^BY
 Γονότυπος συζύγου: Αφού ο πατέρας της είναι αιμορροφιλικός, X^BY, έχει πάρει από αυτόν το χρωματόσωμα X^B. Επειδή η μητέρα της είναι αλφική (αα), έχει πάρει από αυτή το γονίδιο α. Άρα ο γονότυπος της συζύγου είναι: ΑαX^BX^b (μον. 4)

β) ααX^BY x ΑαX^BX^b
 αX^B, αY AX^B, AX^b, αX^B, αX^b

| | | | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | AX ^B | AX ^b | αX ^B | αX ^b |
| αX ^B | AαX ^B X ^B | AαX ^B X ^b | ααX ^B X ^B | ααX ^B X ^b |
| αY | AαX ^B Y | AαX ^b Y | ααX ^B Y | ααX ^b Y |

(μον. 4)

γ) Αγόρια:

- Κανονική πήξη αίματος, κανονικό χρώμα δέρματος: 25% (1/4) των αρσενικών απογόνων.
- Κανονική πήξη αίματος, αλφικά: 25% (1/4) των αρσενικών απογόνων.
- Αιμορροφιλικά, κανονικό χρώμα δέρματος: 25% (1/4) των αρσενικών απογόνων.
- Αιμορροφιλικά και αλφικά: 25% (1/4) των αρσενικών απογόνων.

Κορίτσια:

- Κανονική πήξη αίματος, κανονικό χρώμα αίματος: 50% (2/4) των θηλυκών απογόνων.
- Κανονική πήξη αίματος, αλφικά: 50% (2/4) των θηλυκών απογόνων. (μον. 2)

Ερώτηση 2

12. α. Ένας άνδρας με αλφισμό (οφείλεται σε αυτοσωματικό υπολειπόμενο γονίδιο) και κανονική πήξη του αίματος, παντρεύεται μια γυναίκα με κανονικό χρώμα δέρματος και κανονική πήξη του αίματος. Ο πατέρας της γυναίκας είναι αιμορροφιλικός και η μητέρα της αλφική.
- (i) Να βρείτε τους γονότυπους του άνδρα και της γυναίκας του. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)
- (ii) Ποιοι είναι οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι των αγοριών και των κοριτσιών που μπορούν να αποκτήσουν και σε τι αναλογία; Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση. (Μονάδες 6)
- (iii) Να συγκρίνετε το ποσοστό των αιμορροφιλικών αγοριών και κοριτσιών. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)
- β. Επιδρούμε με ραδιενεργό ακτινοβολία σ' ένα ωκύτταρο Β' τάξης. Τι μπορεί να συμβεί στο γενετικό υλικό του ωκυττάρου και τι επιπτώσεις πιθανόν να εμφανισθούν στο νέο οργανισμό που θα προκύψει από τη γονιμοποίηση του ωκυττάρου αυτού; (Μονάδες 2)
- γ. Αν με την ίδια ακτινοβολία επιδράσουμε σε μυϊκά κύτταρα της μητέρας, θα υπάρξουν συνέπειες για το παιδί που θα γεννήσει; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

Μέρος Γ/12/2006

Απάντηση:

12. (α) α= γονίδιο αλφισμού
 Α= υγιές γονίδιο
 b= γονίδιο αιμορροφιλίας
 Β= υγιές γονίδιο, κανονική πήξη του αίματος
- i. Γονότυπος άνδρα που διασταυρώνεται ααX^BY
 γυναίκα που διασταυρώνεται

AA ή Aa για το χρώμα του δέρματος και X^BX^B ή X^BX^b για κανονική πήξη του αίματος. Επειδή ο πατέρας είναι αιμορροφιλικός (X^bY) έχει κληροδοτήσει στην κόρη του το χρωμόσωμα X^b, άρα η γυναίκα θα έχει το γονότυπο X^BX^b.

Η μητέρα της είναι αλφική (αα), άρα έχει πάρει από αυτήν το γονίδιο α.

Επομένως, ο γονότυπος της γυναίκας είναι: AαX^BX^b

(μονάδες 4)

ii. ♂ ααX^BY χ ♀ AαX^BX^b

Γαμέτες: αX^B, αY AX^B, AX^b, αX^B, αX^b

| | | | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ♀ \ ♂ | AX ^B | AX ^b | αX ^B | αX ^b |
| αX ^B | AαX ^B X ^B | AαX ^B X ^b | ααX ^B X ^B | ααX ^B X ^b |
| αY | AαX ^B Y | AαX ^b Y | ααX ^B Y | ααX ^b Y |

Αγόρια:

- άτομα με κανονική πήξη του αίματος και κανονικό χρώμα δέρματος (AaX^BY): 25% (1/4 των αρσενικών απογόνων) ή 1/8 του συνόλου
- άτομα με αιμορροφιλία και κανονικό χρώμα δέρματος (AaX^bY): 25% (1/4 των αρσενικών απογόνων) ή 1/8 του συνόλου
- άτομα με κανονική πήξη του αίματος και αλφικά (aaX^BY): 25% (1/4 των αρσενικών απογόνων) ή 1/8 του συνόλου
- άτομα με αιμορροφιλία και αλφικά (aaX^bY): 25% (1/4 των αρσενικών απογόνων) ή 1/8 του συνόλου

Κορίτσια:

- άτομα με κανονική πήξη του αίματος και κανονικό χρώμα δέρματος (AaX^BX^B): 50% (2/4 των θηλυκών απογόνων) ή 2/8 του συνόλου
- άτομα με κανονική πήξη του αίματος και αλφικά (aaX^BX^B , aaX^BX^b): 50% (2/4 των θηλυκών απογόνων) ή 2/8 του συνόλου

(μονάδες 6)

- iii. Το 50% των αγοριών μπορεί να είναι αιμορροφιλικά ενώ το ποσοστό των κοριτσιών είναι μηδέν. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η αιμορροφιλία είναι φυλοσύνδετος χαρακτήρας υπολειπόμενος. Στα αγόρια αρκεί το ένα υπολειπόμενο γονίδιο (b) για να εκδηλώσουν την ασθένεια (X^bY). Ενώ τα κορίτσια, επειδή έχουν δύο X χρωματοσώματα, χρειάζονται δύο γονίδια (X^bX^b). Στην προκειμένη περίπτωση επειδή ο πατέρας είναι υγιής X^BY , έχει το επικρατές γονίδιο το οποίο μεταβιβάζει με το X χρωματοσώμα σε όλες τις κόρες του, αυτές θα είναι όλες υγιείς.

(μονάδες 2)

- (β) Μπορούν να προκληθούν αλλαγές στο γενετικό υλικό (μεταλλάξεις) οι οποίες θα μεταβιβαστούν στο νέο οργανισμό μέσω του ωκυττάρου Β΄ τάξης που θα γονιμοποιηθεί.

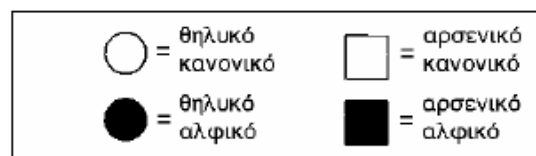
(μονάδες 2)

- (γ) Αν προκληθούν μεταλλάξεις στο γενετικό υλικό των μυϊκών κυττάρων της μητέρας δεν μπορούν να μεταβιβαστούν στο παιδί, επειδή είναι σωματικά κύτταρα.

(μονάδα 1)

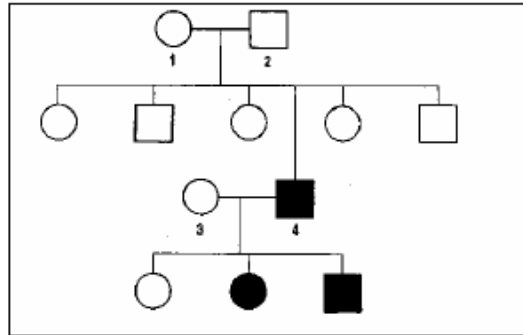
Ερώτηση 3

6. Η επόμενη κλειδα αφορά το γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- α. Χρησιμοποιώντας τα γράμματα **A** και **a** για τα γονίδια που ελέγχουν την κανονική ποσότητα μελανίνης ή όχι, δώστε τους γονότυπους των ατόμων 1, 2, 3 και 4. (Μονάδες 4)



- β. Γράψετε δύο (2) χαρακτηριστικά γνωρίσματα των αλφικών ατόμων. (Μονάδα 1)

Μέρος A/6/2008

Απάντηση:

- 6.α. Άτομο 1 : Aa (Μονάδες 4)
Άτομο 2 : Aa
Άτομο 3 : Aa
Άτομο 4 : aa

- β.(i) Άσπρο τρίχωμα
(ii) Άσπρο δέρμα
(iii) Κοκκινωπή ίριδα ματιών (εξαπίας του χρώματος του αίματος που δεν καλύπτεται από τη μελανίνη) (Μονάδα 1)

Ερώτηση 4

9. Το μεγάλο ύψος στις ντοματιές καθορίζεται από το επικρατές γονίδιο **M** και το μικρό ύψος από το υπολειπόμενο του αλληλόμορφο **m**. Ο τριχωτός βλαστός παράγεται από ένα επικρατές γονίδιο **B** και ο μη τριχωτός βλαστός από το υπολειπόμενο του αλληλόμορφο **b**. Τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωματοσωμάτων.
- α. Ένα φυτό ομόζυγο ψηλό με τριχωτό βλαστό διασταυρώνεται με ένα φυτό ομόζυγο κοντό με μη τριχωτό βλαστό. Να γίνει η διασταύρωση. (Μονάδες 2)
- β. i. Να διασταυρωθούν μεταξύ τους τα άτομα που προέκυψαν από την πιο πάνω διασταύρωση. Να γίνει χρήση του ορθογωνίου του Punnett. (Μονάδες 4)
ii. Ποιοι πιθανοί φαινότυποι προκύπτουν από την πιο πάνω διασταύρωση και σε ποια αναλογία; (Μονάδες 2)
- γ. Να διατυπώσετε τον τρίτο νόμο του Mendel (νόμο της ανεξαρτησίας των χαρακτήρων). (Μονάδες 2)

Μέρος B/9/2008

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

9.α. P MMBB X μμββ
 Γαμέτες MB μβ
 F1 MμBβ (Μονάδες 2)

β. (i) MμBβ X MμBβ
 Γαμέτες MB, Mβ, μB, μβ MB, Mβ, μB, μβ

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| | MB | Mβ | μB | μβ |
| MB | MMBB | MMBβ | MμBB | MμBβ |
| Mβ | MMBβ | MMββ | MμBβ | Mμββ |
| μB | MμBB | MμBβ | μμBB | μμBβ |
| μβ | MμBβ | Mμββ | μμBβ | μμββ |

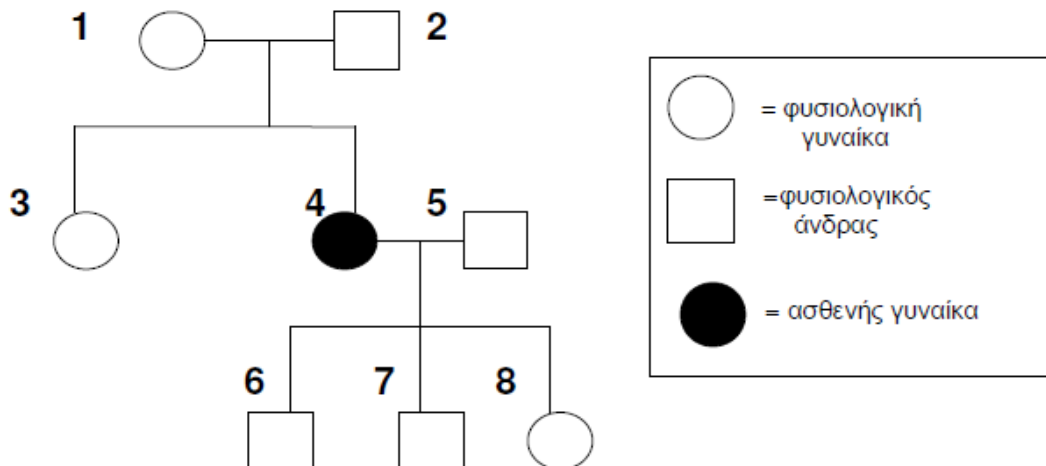
(Μονάδες 4)

(ii) Ψηλό με τριχωτό βλαστό = 9/16
 Ψηλό με μη τριχωτό βλαστό = 3/16
 Κοντό με τριχωτό βλαστό = 3/16
 Κοντό με μη τριχωτό βλαστό = 1/16 (Μονάδες 2)

γ. Τρίτος νόμος του Mendel (νόμος της ανεξαρτησίας των χαρακτήρων): (Μονάδες 2)
 Κατά τη διασταύρωση απόμων που διαφέρουν μεταξύ τους κατά δύο ή περισσότερους χαρακτήρες, οι οποίοι καθορίζονται από ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων που δεν είναι συνδεδεμένα, οι χαρακτήρες αυτοί είναι ανεξάρτητοι και συνδυάζονται μεταξύ τους ελεύθερα με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων ποικιλιών.

Ερώτηση 5

1. Η κυστική ίνωση είναι μια σοβαρή, δυνητικά θανατηφόρος κληρονομική ασθένεια, που παρατηρείται στην Κύπρο, με κύρια συμπτώματα την παγκρεατική και πνευμονική ανεπάρκεια, με συχνές λοιμώξεις και ελλιπή φυσική ανάπτυξη. Αφού μελετήσετε το πιο κάτω γενεαλογικό δέντρο να απαντήσετε στα επόμενα ερωτήματα για τη συγκεκριμένη ασθένεια.



ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

- α. Πρόκειται για επικρατές ή υπολειπόμενο γονίδιο; Να εξηγήσετε. **(Μονάδες 2)**
- β. Οφείλεται σε φυλοσύνδετο ή αυτοσωματικό παθολογικό γονίδιο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**
- γ. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων 2 και 8. **(Μονάδα 1)**
- δ. Από τη διασταύρωση των ατόμων 4 και 5 γεννήθηκε αργότερα και ένα τέταρτο παιδί με κυστική ίνωση. Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση και να ονομάσετε τους φαινότυπους των απογόνων. **(Μονάδες 2)**
- ε. Στη συνέχεια, δίνεται ένα τμήμα της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA που έχει κατά σειρά τις πιο κάτω βάσεις:

Αρχικό DNA: CTT TTA TAG TAG AAA CCA CAA AGG

- i. Ποιο είναι το τμήμα mRNA που συντίθεται από τη μεταγραφή του πιο πάνω τμήματος DNA; **(Μονάδες 2)**
- ii. Στο ίδιο τμήμα του DNA εντοπίστηκε μία μετάλλαξη που αφορά τρία (3) νουκλεοτίδια και φαίνεται πιο κάτω. Να ονομάσετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης, δικαιολογώντας την απάντησή σας. **(Μονάδα 1)**

Μεταλλαγμένο DNA: CTT TTA TAG TAA CCA CAA AGG

- στ. Ποιος είναι ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου που έχει το δίκλωνο μόριο του αρχικού τμήματος DNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**
- ζ. Χρησιμοποιώντας τον πιο κάτω γενετικό κώδικα, να γράψετε με τη σωστή σειρά τα αμινοξέα του τμήματος της πρωτεΐνης που παράγεται από το τμήμα DNA, στο οποίο έγινε η μετάλλαξη. **(Μονάδες 2)**
- η. Εκτός από το mRNA να αναφέρετε δύο (2) άλλα είδη RNA που υπάρχουν σε ένα ανθρώπινο κύτταρο. **(Μονάδα 1)**

| 1 ^η Βάση | 2 ^η Βάση | | | | | | | | 3 ^η Βάση |
|------------------------|---------------------|----------------|-----|----------|-----|------------------|-----|------------|------------------------|
| | U | | C | | A | | G | | |
| U | UUU | φαινυλαλανίνη | UCU | σερίνη | UAU | τυροσίνη | UGU | κυστεΐνη | U C A G |
| | UUC | φαινυλαλανίνη | UCC | σερίνη | UAC | τυροσίνη | UGC | κυστεΐνη | |
| | UUA | λευκίνη | UCA | σερίνη | UAA | STOP | UGA | STOP | |
| | UUG | λευκίνη | UCG | σερίνη | UAG | STOP | UGG | τρυπτοφάνη | |
| C | CUU | λευκίνη | CCU | προλίνη | CAU | ιστιδίνη | CGU | αργινίνη | U C A G |
| | CUC | λευκίνη | CCC | προλίνη | CAC | ιστιδίνη | CGC | αργινίνη | |
| | CUA | λευκίνη | CCA | προλίνη | CAA | γλουταμίνη | CGA | αργινίνη | |
| | CUG | λευκίνη | CCG | προλίνη | CAG | γλουταμίνη | CGG | αργινίνη | |
| A | AUU | ισολευκίνη | ACU | θρεονίνη | AAU | ασπαραγγίνη | AGU | σερίνη | U C A G |
| | AUC | ισολευκίνη | ACC | θρεονίνη | AAC | ασπαραγγίνη | AGC | σερίνη | |
| | AUA | ισολευκίνη | ACA | θρεονίνη | AAA | λυσίνη | AGA | αργινίνη | |
| | AUG | μεθειονίνη STR | ACG | θρεονίνη | AAG | λυσίνη | AGG | αργινίνη | |
| G | GUU | βαλίνη | GCU | αλανίνη | GAU | ασπαρτικό οξύ | GGU | γλυκίνη | U C A G |
| | GUC | βαλίνη | GCC | αλανίνη | GAC | ασπαρτικό οξύ | GGC | γλυκίνη | |
| | GUA | βαλίνη | GCA | αλανίνη | GAA | γλουταμινικό οξύ | GGA | γλυκίνη | |
| | GUG | βαλίνη | GCG | αλανίνη | GAG | γλουταμινικό οξύ | GGG | γλυκίνη | |

Μέρος Γ/1/2009

ΘΕΜΑΤΑ & ΛΥΣΕΙΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ 2005-2010

Απάντηση:

1. α. Είναι υπολειπόμενο, διότι τα άτομα με αρ. 1 και η 2 είναι υγιείς και αποκτούν κόρη άρρωστη, με αρ. 4. **(2 μ)**

β. Είναι αυτοσωματικό. Δεν είναι φυλοσύνδετο γιατί αποκλείεται υγιής πατέρας, ο αρ. 2, να αποκτήσει άρρωστη κόρη, την αρ. 4. **(2 μ)**

γ.

A: επικρατές και φυσιολογικό γονίδιο

a :υπολειπόμενο παθολογικό γονίδιο

Άτομο 2: Aa

Άτομο 8: Aa

(1 μ)

δ. γονείς: αα x Aa
γαμέτες: α A, α

F1: Aa αα
(50% 50%)

φυσιολογικός κυστική ίνωση **(2 μ)**

(Σημείωση: Είτε στο γ είτε στο δ θα πρέπει να αναφερθούν οι συμβολισμοί. Διαφορετικά θα αφαιρείται 0.5 μονάδα)

ε. i

mRNA: G A A A A U A U C A U C U U U G G U G U U U C C

(2 μ)

ii. έλλειψη, διότι απουσιάζουν 3 νουκλεοτίδια. **(1 μ)**

στ. Αριθμός βάσεων A ή T: $16 \times 2 = 32$

Αριθμός βάσεων G ή C: $8 \times 3 = 24$

Σύνολο δεσμών υδρογόνου: 56 **(2 μ)**

ζ. mRNA από μετάλλαξη: G A A A A U A U C A U U G G U G U U U C C

αμινοξέα: Γλουτ Ασπαραγ Ισολευκ Ισολευκ Γλυκίνη
Βαλίνη Σερίνη **(2 μ)**

η. Δύο από τα πιο κάτω:

rRNA:

tRNA:

snRNA

(1 μ)

Ερώτηση 6

7. (α) Από διασταύρωση άντρα με ομάδα αίματος A και ρέζους Rh⁻, με γυναίκα με ομάδα αίματος O και Rh⁺· γεννιέται παιδί με ομάδα O και ρέζους Rh⁻.

Να κάνετε την κατάλληλη διασταύρωση δείχνοντας:

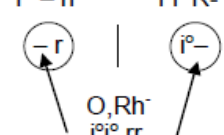
- i. τους γονότυπους του άντρα και της γυναίκας. (μον.1)
- ii. τους γαμέτες του άντρα και της γυναίκας. (μον.2)
- iii. όλους τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων. (μον.2)
- iv. όλους τους πιθανούς φαινότυπους των απογόνων. (μον.2)

(β) Να εξηγήσετε γιατί ένα άτομο με ομάδα αίματος A δε μπορεί να είναι δότης για άτομο με ομάδα αίματος B. (μον.3)

Μέρος Β/7/2010

Απάντηση:

7. (α) Διασταύρωση. Γονείς: φαινότυπος: ♂ A, Rh⁻ (A⁺) x O, Rh⁺ (O⁺) ♀
 γονότυπος: I^A - rr | i^o R-

Γαμέτες: 

Παιδί: φαινότυπος: O, Rh⁻
 γονότυπος: i^o r r

| |
|--|
| <u>Σχέση γονιδίων:</u> I ^A = I ^B > i ^o R > r |
| <u>Φαινότ. - Γονοτ.</u> A → I ^A I ^A , I ^A i ^o B → I ^B I ^B , I ^B i ^o O → i ^o i ^o Rh ⁺ → RR, Rr Rh ⁻ → rr |

Από το φαινότυπο του παιδιού (O, Rh⁻) συμπεραίνουμε, με βάση τον πίνακα, ότι ο γονότυπός του θα πρέπει να είναι i^o r r.

Άρα ο γαμέτης τόσο του άντρα όσο και της γυναίκας πρέπει να είναι (i^o r),

και επομένως: ο γονότυπος του άντρα πρέπει να είναι: I^A i^o r r, και (μον. 0,5)
 ο γονότυπος της γυναίκας πρέπει να είναι: i^o i^o Rr (μον. 0,5)

Από τη Διασταύρωση. Γονείς: φαινότυπος: ♂ A, Rh⁻ x O, Rh⁺ ♀
 γονότυπος: I^A i^o r r | i^o i^o Rr

Πιθανοί γαμέτες: (I^A r), (i^o r) | (i^o R), (i^o r) 4 X (μον. 0,5)

Πιθανοί απόγονοι: Γονότυποι: I^A i^o Rr : I^A i^o r r : i^o i^o Rr : i^o i^o r r 4 X (μον. 0,5)
 Φαινότυποι: A⁺ A⁻ O⁺ O⁻ 4 X (μον. 0,5)

(β) Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο δότης ομάδας αίματος A έχει αντιγόνα (συγκολλητινογόνα) A και ο δέκτης ομάδας αίματος B έχει αντισώματα (συγκολλητίνες) αντι-A. (μον. 1)

Επομένως, το άτομο ομάδας αίματος A δεν μπορεί να είναι δότης για άτομο ομάδας αίματος B, γιατί αν γίνει η μετάγγιση τότε τα ερυθρά A του δότη θα συγκολληθούν από τα αντισώματα αντι-A του δέκτη (δημιουργία θρόμβου-πήγματος), (μον. 1)
 με αποτέλεσμα τη καταστροφή των ερυθρών και τη δημιουργία κινδύνου για το δότη (π.χ. έμφραγμα). (μον. 1).

