

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 05 Ιουνίου 2015

08:00 - 11:00

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΞΙ (16) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 6 ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και τις 6 ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)

Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει τη λεπτή δομή του γαστρεντερικού σωλήνα στην περιοχή του λεπτού εντέρου.

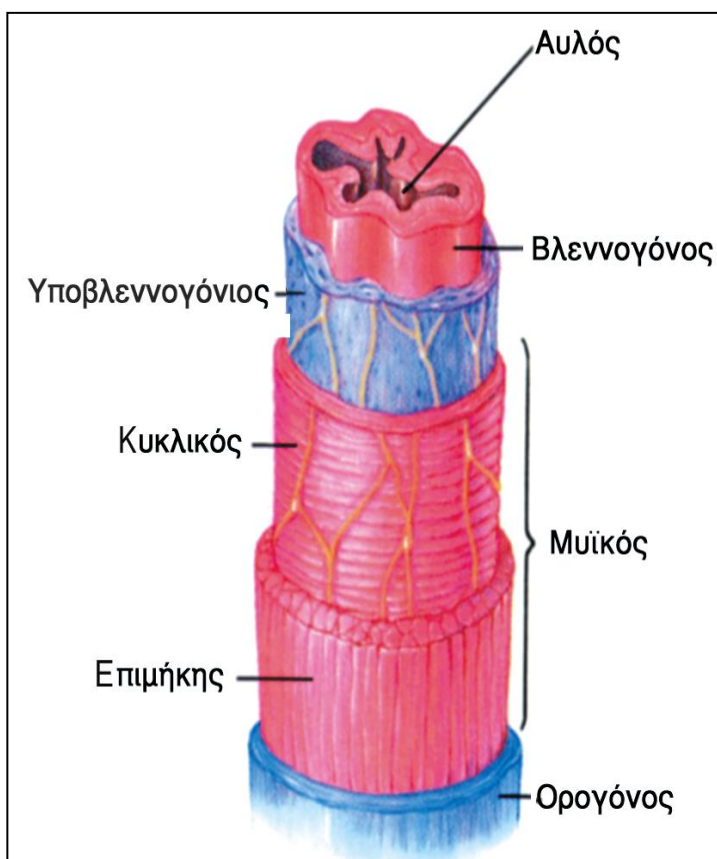
(α) Να αναφέρετε τα δύο (2) είδη πέψης που υφίσταται η τροφή εντός του γαστρεντερικού σωλήνα.
(μονάδα 1)

(β) Να αντιστοιχήσετε το κάθε είδος πέψης με τον χιτώνα του γαστρεντερικού σωλήνα που η λειτουργία του υποστηρίζει αυτό το είδος πέψης.
(μονάδα 1)

(γ) Να δώσετε δύο (2) παραδείγματα που να δείχνουν πώς η λειτουργία του βλεννογόνου χιτώνα εμπλέκεται άμεσα στην πέψη των τροφών.
(μονάδα 1)

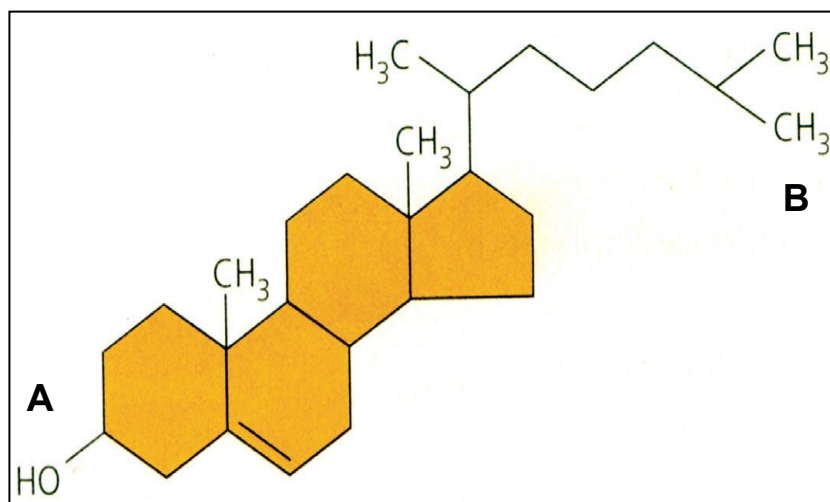
(δ) Να περιγράψετε πώς διαμορφώνεται η επιφάνεια του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου και να εξηγήσετε σε τι εξυπηρετεί ο συγκεκριμένος τρόπος διαμόρφωσης.

(μονάδες 2)



Ερώτηση 2 (Μονάδες 5)

Το πιο κάτω σχήμα απεικονίζει το μόριο της χοληστερόλης που είναι ένα στεροειδές με μεγάλη βιολογική σημασία.



- (α) Η χοληστερόλη, όπως είναι γνωστό, αποτελεί ένα σημαντικό δομικό συστατικό της κυτταρικής μεμβράνης των ζωικών κυττάρων.
- i. Να εξηγήσετε πώς η χοληστερόλη ασκεί έλεγχο στη ρευστότητα της κυτταρικής μεμβράνης όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία. (μονάδα 1)
- ii. Να αναφέρετε τον προσανατολισμό του μορίου της χοληστερόλης, εντός της κυτταρικής μεμβράνης, αν γνωρίζετε, με βάση το σχήμα, ότι το άκρο A του μορίου είναι υδρόφιλο ενώ το άκρο B είναι υδρόφοβο. (μονάδα 1)
- (β) Η χοληστερόλη αποτελεί πρόδρομο μόριο για την παρασκευή τεστοστερόνης και οιστραδιόλης. Να αναφέρετε πού βρίσκονται και πώς ονομάζονται τα κύτταρα τα οποία παράγουν, σε μεγάλες ποσότητες, την κάθε μια από τις δύο πιο πάνω ορμόνες στον άνθρωπο. (μονάδες 2)
- (γ) Η χοληστερόλη, όπως είναι επίσης γνωστό, συμμετέχει στη διαδικασία μεταφοράς των λιπών στα λεμφαγγεία (μετά την πέψη και απορρόφησή τους από τα επιθηλιακά κύτταρα του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου). Να περιγράψετε τη διαδικασία αυτή μεταφοράς των λιπών στην κυκλοφορία του αίματος, στην οποία συμμετέχει η χοληστερόλη, ξεκινώντας την περιγραφή σας από την επανένωση των μονομερών σε τριγλυκερίδια στο επιθηλιακό κύτταρο μέχρι την έξοδό τους απ' αυτό. (μονάδα 1)

Ερώτηση 3 (Μονάδες 5)

Ο Ανδρέας έχει φάει ένα σάντουιτς που φτιάχτηκε με τα πιο κάτω υλικά που παρατίθενται αλφαβητικά: Βούτυρο, γαλοπούλα (άπαχο κρέας), μαρούλι, ντομάτα και ψωμί.

Θέλοντας στη συνέχεια να εξασκηθεί στη Βιολογία, ο Ανδρέας έφτιαξε τον παρακάτω Πίνακα Α΄ για να περιγράψει μέρος της χημικής πέψης που έγινε για κάποια μακρομοριακά συστατικά που περιέχονται στα υλικά του σάντουιτς που έφαγε.

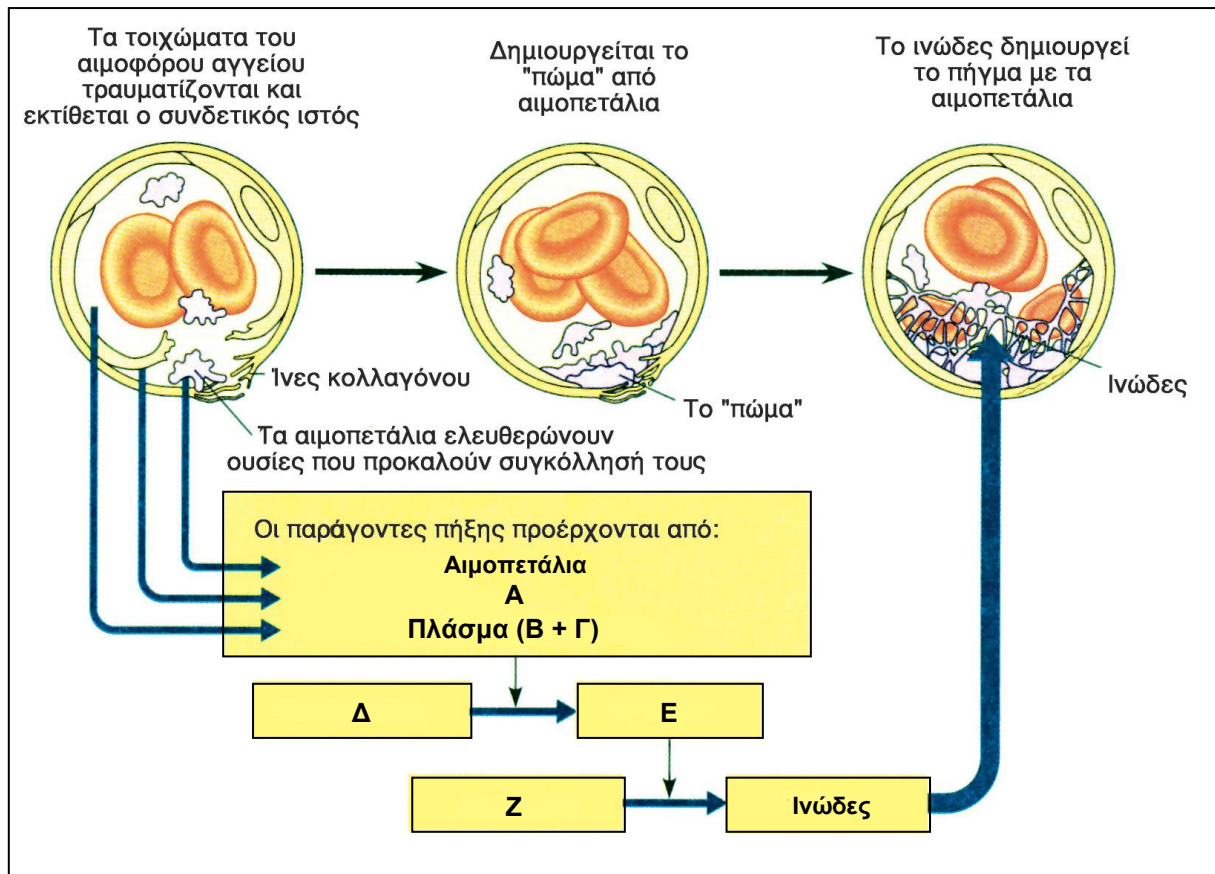
<u>ΠΙΝΑΚΑΣ Α΄</u>					
A/A	Υλικό του σάντουιτς	Μακρομόριο ή μακρομόρια που περιέχονται στο υλικό και διασπώνται με ενζυμική πέψη	Πεπτικό ένζυμο που διασπά το μακρομόριο ή τα μακρομόρια	Όργανο ή όργανα του πεπτικού σωλήνα όπου γίνεται η διάσπαση	Μικρότερα μόρια που παράγονται με τη διάσπαση από το πεπτικό ένζυμο
1.	Ψωμί	1β	α-αμυλάση (σάλιου και παγκρεατική)	1δ	Μικρότεροι πολυσακχ., Μαλτόζη
2.	2α	Τριγλυκερίδιο	Παγκρεατική λιπάση	Λεπτό έντερο	2ε
3.	Γαλοπούλα	3β	Θρυψίνη	3δ	Πεπτίδια, πολυπεπτίδια
4.	4α	Πρωτεΐνες	4γ	Στομάχι	Πεπτίδια, πολυπεπτίδια
5.	Μαρούλι	DNA και RNA	5γ	5δ	Νουκλεοτίδια

Με τη βοήθεια των πιο πάνω δεδομένων, χωρίς να μεταφέρετε τον Πίνακα Α΄ στο τετράδιο απαντήσεών σας, να βρείτε και να καταγράψετε σε τι αντιστοιχούν οι αριθμοί 1β έως 5δ. Κάθε ένα από τα υλικά του σάντουιτς (βούτυρο, γαλοπούλα, μαρούλι, ντομάτα και ψωμί) να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά.

(μονάδες 5)

Ερώτηση 4 (Μονάδες 5)

Το πιο κάτω σχήμα περιγράφει περιληπτικά την διαδικασία πήξης του αίματος.



(α) Να αναφέρετε τι δηλώνουν τα γράμματα Α έως Ζ.

(μονάδες 3)

(β) Να εξηγήσετε, με τη βοήθεια και του σχήματος, γιατί η μακροχρόνια λήψη αντιβιοτικών, που χορηγούνται για την αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων, μπορεί να προκαλέσει συχνές αιμορραγίες.

(μονάδα 1)

(γ) Στα βιοχημικά εργαστήρια μετά τη διενέργεια αιμοληψίας, σε σωλήνα με αντιπηκτικό, και την εκτέλεση φυγοκέντρησης λαμβάνεται στο πάνω μέρος του σωλήνα το πλάσμα του αίματος.

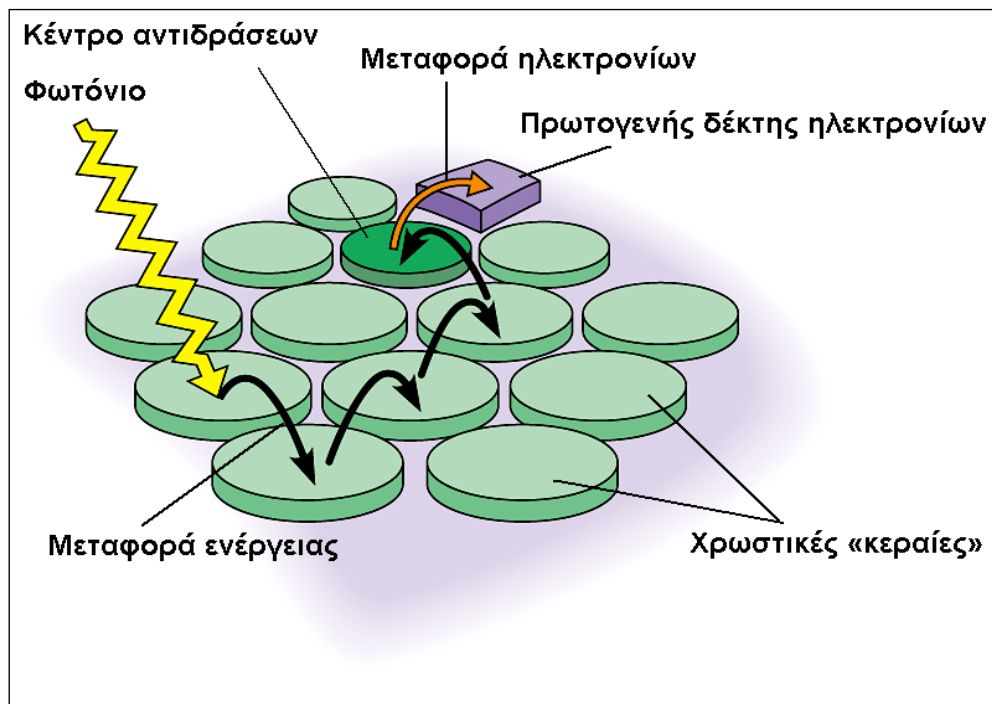
Αν η πιο πάνω διαδικασία γίνει σε σωλήνα χωρίς αντιπηκτικό, το αίμα, μετά την αιμοληψία, πήζει με αποτέλεσμα μετά την φυγοκέντρηση αντί για πλάσμα να συλλέγεται στο πάνω μέρος του σωλήνα ο λεγόμενος ορός του αίματος.

Με βάση τις γνώσεις σας για τη σύσταση του αίματος και τον μηχανισμό πήξης του αίματος να αναφέρετε μια πρωτεΐνη του πλάσματος του αίματος που δεν περιέχεται στον ορό του αίματος.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 5 (Μονάδες 5)

Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει απλοποιημένα τη βασική δομή και λειτουργία ενός φωτοσυστήματος.



- (α) i. Να ονομάσετε τα δύο (2) είδη φωτοσυστημάτων που συναντούμε στα ανώτερα φυτά. (μονάδα 1)
- ii. Να αναφέρετε σε ποια δομή του χλωροπλάστη εντοπίζονται τα δύο (2) είδη φωτοσυστημάτων. (μονάδα 0,5)
- (β) i. Να εξηγήσετε πώς κάθε ένα από τα δύο είδη φωτοσυστημάτων αναπληρώνει τα ηλεκτρόνια που αποβάλλει κατά τη λειτουργία του. (μονάδες 1,5)
- ii. Να αναφέρετε γιατί είναι απαραίτητη η αναπλήρωση των ηλεκτρονίων που χάνει το φωτοσύστημα. (μονάδα 1)
- (γ) Το φωτοσύστημα αποτελεί ένα τέλειο μηχανισμό μετατροπής της ενέργειας των φωτονίων σε κινητική ενέργεια ηλεκτρονίων. Στη συνέχεια μέρος της ενέργειας των ηλεκτρονίων αποθηκεύεται σε μόρια ATP μέσω κυκλικής και μη κυκλικής φωτοφωσφορυλίωσης. Να εξηγήσετε τον ρόλο της φερρεδοξίνης στην κυκλική και μη κυκλική πορεία των ηλεκτρονίων κατά την κυκλική και μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση. (μονάδα 1)

Ερώτηση 6 (Μονάδες 5)

Τα διπλανά σχήματα Α και Β παρουσιάζουν δύο (2) διαφορετικούς τύπους αντιστρεπτής αναστολής σε δύο (2) διαφορετικά ένζυμα E1 και E2.

(α) Να αναφέρετε τι αντιπροσωπεύουν τα K1-K2, Λ1-Λ2 στα σχήματα Α και Β.

(μονάδα 1)

(β) Να αναφέρετε ποιο τύπο αντιστρεπτής αναστολής αντιπροσωπεύει το κάθε σχήμα και να εξηγήσετε με βάση τα δεδομένα των δύο σχημάτων πώς καταλήξατε στο συμπέρασμά σας.

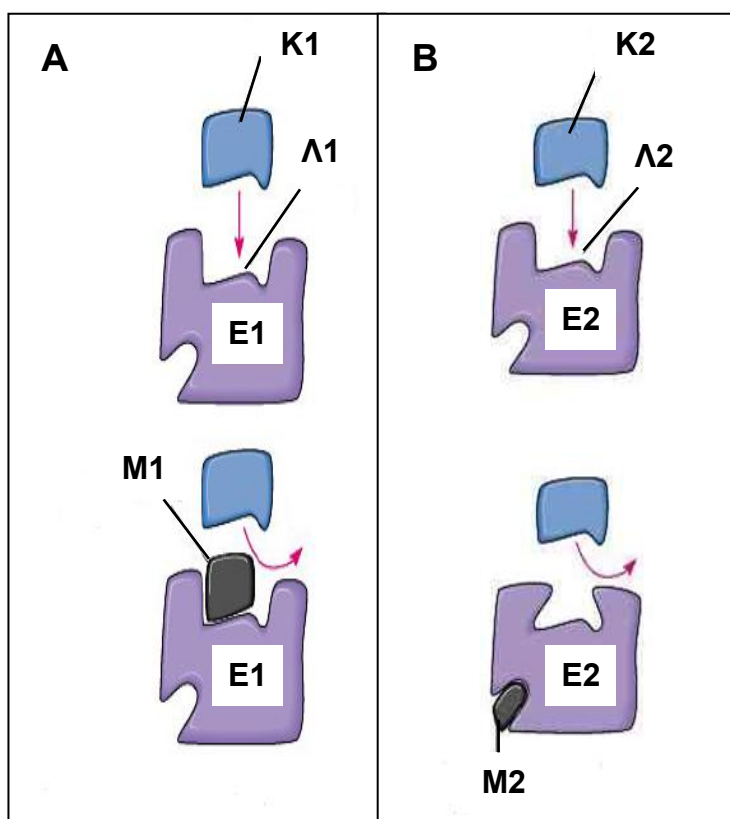
(μονάδες 2)

(γ) Να αναφέρετε δύο (2) παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η έκταση αναστολής της καταλυτικής ικανότητας του ενζύμου E2 στην περίπτωση του σχήματος Β.

(μονάδα 1)

(δ) Να εισηγηθείτε ένα πρακτικό τρόπο, που χρησιμοποιούμε στο εργαστήριο βιολογίας, όταν θέλουμε να αναστείλουμε προσωρινά την δράση του ενζύμου καταλάση. Να εξηγήσετε γιατί με τον συγκεκριμένο χειρισμό επιτυγχάνεται η προσωρινή αναστολή του ενζύμου.

(μονάδα 1)

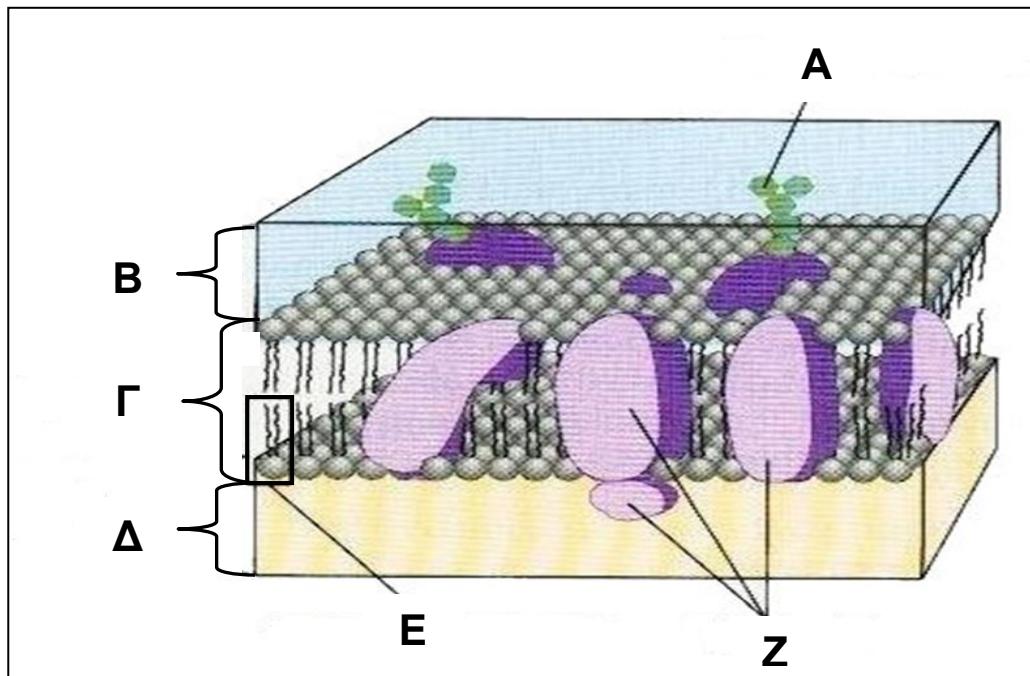


**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.
Να απαντήσετε και τις 4 ερωτήσεις.
Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

Ερώτηση 7 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω σχήμα απεικονίζει τμήμα από τη δομή της κυτταρικής μεμβράνης ενός ζωικού κυττάρου. Με τη βοήθεια του σχήματος και των γνώσεών σας σχετικά με τη δομή και λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.



- (α) Να ονομάσετε τα μόρια A, E, Z καθώς και τη δομή Γ (με βάση το συστατικό E).
(μονάδες 2)
- (β) Να ονομάσετε τις περιοχές B και Δ και να αναφέρετε το κριτήριο με το οποίο τις έχετε διακρίνει.
(μονάδες 2)
- (γ) Μία σημαντική λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης είναι να «ελέγχει το είδος των ουσιών που εισέρχονται και εξέρχονται από το κύτταρο» με την εκλεκτική διαπερατότητα που διαθέτει.
- Να αναφέρετε δύο (2) λόγους για τους οποίους πιστεύετε ότι το κύτταρο θα πεθάνει αν, ξαφνικά, σταματήσει να ασκείται η λειτουργία της εκλεκτικής διαπερατότητας και η κυτταρική μεμβράνη γίνει ολοπερατή.
(μονάδες 2)
 - Να αναφέρετε δύο (2) παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται αν μια ουσία θα διαπεράσει την κυτταρική μεμβράνη.
(μονάδες 2)

- iii. Να μεταφέρετε τον πιο κάτω Πίνακα Β΄ στο τετράδιο απαντήσεών σας.
Για κάθε ουσία 1-4 να βάλετε ✓ μόνο σε όσα πλαίσια του πίνακα θεωρείτε ότι η ουσία διακινείται με τη βοήθεια των μηχανισμών (Α), (Β) ή (Γ).

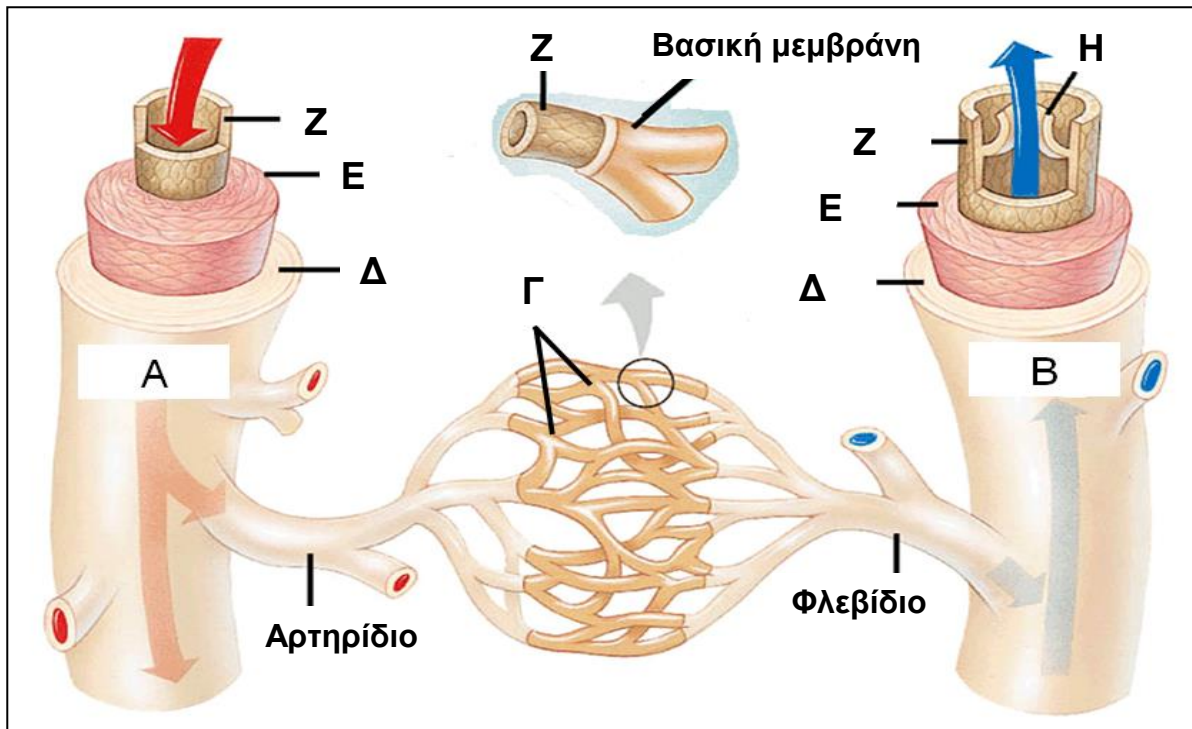
Θεωρείται ορθή κάθε σειρά απαντήσεων που περιλαμβάνει μόνο ορθές επιλογές. Σειρά απαντήσεων που περιλαμβάνει έστω και μια λανθασμένη επιλογή θεωρείται λανθασμένη.

<u>ΠΙΝΑΚΑΣ Β΄</u>				
Α/Α	ΟΥΣΙΑ ΠΟΥ ΔΙΑΚΙΝΕΙΤΑΙ	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΟΥΣΙΩΝ ΜΕ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ		
		(Α) Μέσω φωσφορο- λιπιδίων	(Β) Μέσω πρωτεϊνικού καναλιού	(Γ) Με πρωτεϊνική αντλία
1.	Λιπαρό οξύ			
2.	O ₂			
3.	K ⁺			
4.	H ⁺			

(μονάδες 2)

Ερώτηση 8 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τη δομή των αιμοφόρων αγγείων.



- (α) Να ονομάσετε τα αγγεία Α έως Γ καθώς και τα μέρη τους Δ έως Η.
(μονάδες 3,5)
- (β) i. Να αναφέρετε τι ορίζουμε με τον όρο αρτηρία.
ii. Να δώσετε ένα παράδειγμα αρτηρίας με το οποίο να μπορείτε να υποστηρίξετε την άποψη ότι ο ορισμός του όρου αρτηρία δεν πρέπει να γίνεται με βάση την ψηλή συγκέντρωση O_2 στο αίμα που μεταφέρει το αγγείο.
(μονάδα 1)
- (γ) Να αναφέρετε πώς αιματώνονται τα παχιά τοιχώματα των κυριότερων μεγάλων αρτηριών και να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητος ο ιδιαίτερος αυτός τρόπος αιμάτωσης.
(μονάδες 1,5)
- (δ) Να δώσετε δύο (2) λειτουργίες του κυκλοφορικού συστήματος που συνδέονται με τη λειτουργία των τριχοειδών αγγείων.
(μονάδες 2)
- (ε) Να αναφέρετε πώς ελέγχεται η είσοδος του αίματος στα τριχοειδή.
(μονάδες 1)
- (ζ) Να εξηγήσετε γιατί, κατά την αντιμετώπιση του φραξίματος στεφανιαίων αρτηριών με παρακαμπτήριο επέμβαση (by-pass), το μόσχευμα φλέβας που θα συνδέσει την αορτή με το στεφανιαίο αγγείο πρέπει να τοποθετηθεί με συγκεκριμένη φορά και όχι ανάποδα.
(μονάδα 1)

Ερώτηση 9 (Μονάδες 10)

Ένας γενετιστής μελετά τον τρόπο κληρονομής δύο (2) αυτοσωματικών χαρακτήρων, στην μύγα των φρούτων *Drosophila melanogaster*, που ελέγχονται από δύο ζεύγη αλληλομόρφων γονιδίων.

Στην πατρική P γενιά ο επιστήμονας διασταυρώνει δύο (2) άτομα ομόζυγα και για τους δύο (2) χαρακτήρες. Το αρσενικό άτομο είναι μαύρο με φυσιολογικά φτερά ενώ το θηλυκό άτομο είναι καφέ και είναι άπτερο. Όλες οι μύγες που παίρνει στην θυγατρική F₁ γενιά είναι καφέ και έχουν φυσιολογικά φτερά.

Ο επιστήμονας διερωτάται κατά πόσο ισχύει και στις μύγες που διασταυρώνει, για τους δύο αυτοσωματικούς χαρακτήρες που μελετά, ο τρίτος νόμος του Mendel.

Ο επιστήμονας χρησιμοποιεί για τα αλληλόμορφα γονίδια, που ελέγχουν τους δύο χαρακτήρες, τους ακόλουθους συμβολισμούς που δίνονται σε παρενθέσεις:

- χρώμα σώματος (B, b)
- κατάσταση φτερών (N, n)

(α) Με βάση τα πιο πάνω αποτελέσματα να εξηγήσετε γιατί ισχύει ο πρώτος νόμος του Mendel και γιατί πρόκειται για επικρατή κληρονομικότητα.

(μονάδα 1)

(β) Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα:

- Να δώσετε τους γονοτύπους του αρσενικού και του θηλυκού ατόμου που διασταυρώθηκαν στην πατρική P γενιά.
- Να κάνετε τη διασταύρωση των ατόμων της P γενιάς και να βρείτε τον γονότυπο των ατόμων που παίρνει ο επιστήμονας στην F₁ γενιά.

(μονάδα 1)

(γ) Για να εξετάσει ο επιστήμονας κατά πόσο ισχύει ο τρίτος νόμος του Mendel διασταυρώνει μεταξύ τους ένα αρσενικό (BbNn) κι ένα θηλυκό (BbNn) άτομο της F₁ γενιάς και περιμένει να πάρει τα άτομα της F₂ γενιάς.

Στον χρόνο που περιμένει κάνει μία πρόβλεψη για το ποια θα πρέπει να είναι τα αποτελέσματα που αναμένει στην F₂, αν ισχύει ο τρίτος νόμος του Mendel.

Να βρείτε κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση (με την προϋπόθεση ότι ισχύει ο τρίτος νόμος του Mendel) και χρησιμοποιώντας το ορθογώνιο του Punnett:

- Τους αναμενόμενους γαμέτες που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν από τον κάθε γονέα.
- Τους γονοτύπους όλων των αναμενόμενων απογόνων της F₂.
- Τους φαινοτύπους όλων των αναμενόμενων απογόνων της F₂.
- Την αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία απογόνων της F₂.
- Να εξηγήσετε, με βάση τα αναμενόμενα αποτελέσματα, γιατί ισχύει τόσο ο δεύτερος όσο και ο τρίτος νόμος του Mendel.

(μονάδα 1)

(δ) Όταν όμως ο επιστήμονας παίρνει τους απογόνους της F₂ με έκπληξη παρατήρησε ότι πήρε 1600 απογόνους από τους οποίους:

- 400 απόγονοι είναι χρώματος καφέ και άπτερα,
- 800 απόγονοι είναι χρώματος καφέ με φυσιολογικά φτερά,
- 400 απόγονοι είναι χρώματος μαύρου με φυσιολογικά φτερά

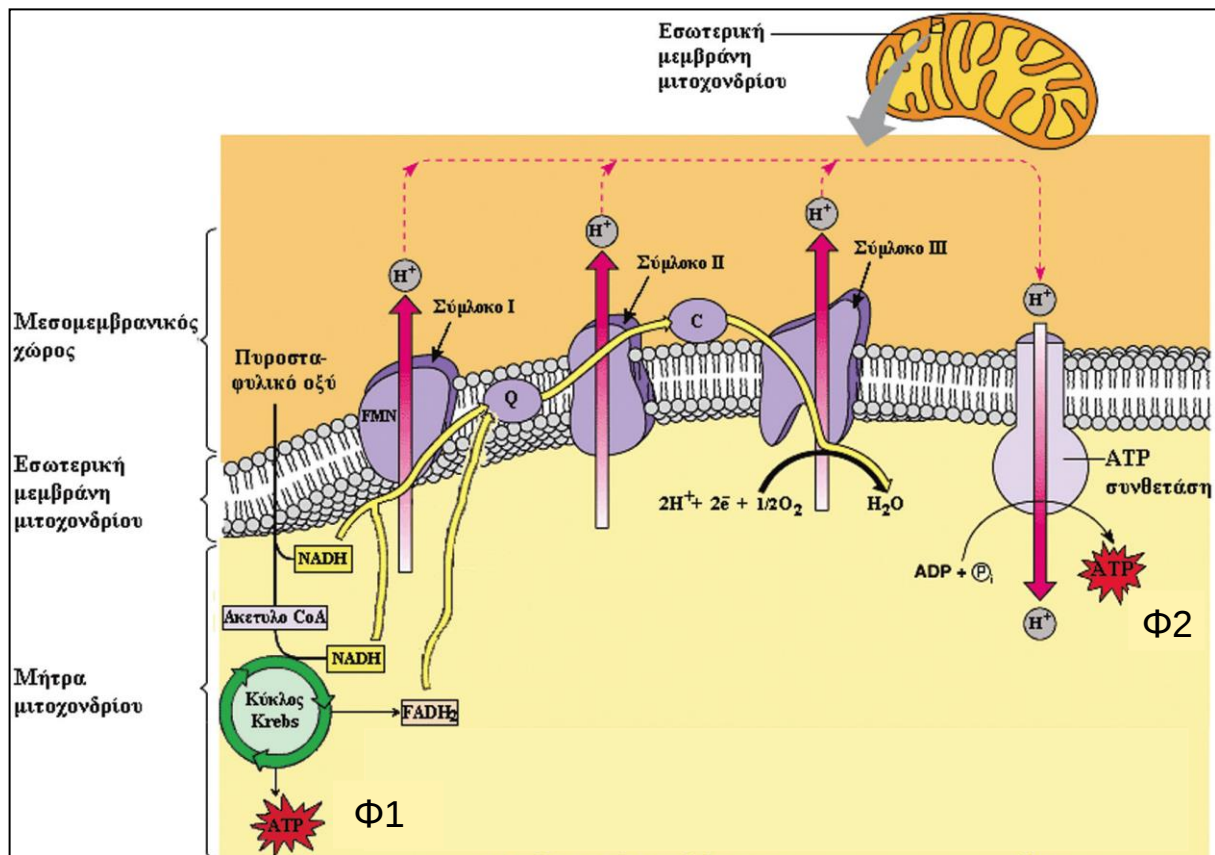
Να εξηγήσετε γιατί, με βάση τα πιο πάνω αποτελέσματα, ο επιστήμονας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν ισχύει στην περίπτωση των πειραμάτων του ο τρίτος νόμος του Mendel.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 10 (Μονάδες 10)

Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τμήμα μιτοχονδρίου ενός κυττάρου του μυοκαρδίου, που αιματώνεται από ένα στεφανιαίο τριχοειδές αγγείο.

Στο σχήμα περιγράφονται, περιληπτικά, τα γεγονότα που συμβαίνουν μετά την είσοδο στο μιτοχόνδριο ενός μορίου πυροσταφυλικού οξέος.



(α) Αν το μόριο του πυροσταφυλικού οξέος, που εισήλθε στο μιτοχόνδριο, προήλθε από μεταβολισμό ενός μορίου γλυκόζης:

i. Να ονομάσετε τη μεταβολική διαδικασία από την οποία προήλθε το μόριο του πυροσταφυλικού οξέος, καθώς και το μέρος του κυττάρου στο οποίο εκτελέστηκε η εν λόγω μεταβολική διαδικασία.

(μονάδα 1)

ii. Να ονομάσετε δύο (2) άλλα είδη μορίων, εκτός του πυροσταφυλικού, που παράγονται κατά την πιο πάνω μεταβολική διαδικασία του μεταβολισμού της γλυκόζης και αποτελούν ενεργειακό κέρδος για το κύτταρο.

(μονάδα 1)

(β) Το μόριο του πυροσταφυλικού οξέος μετά την είσοδο του στο μιτοχόνδριο οξειδώνεται πλήρως.

i. Να ονομάσετε τα είδη των τελικών προϊόντων, χωρίς ενεργειακή αξία για το κύτταρο, που θα προέλθουν από την πλήρη οξείδωση του μορίου του πυροσταφυλικού εντός του μιτοχονδρίου.

(μονάδα 1)

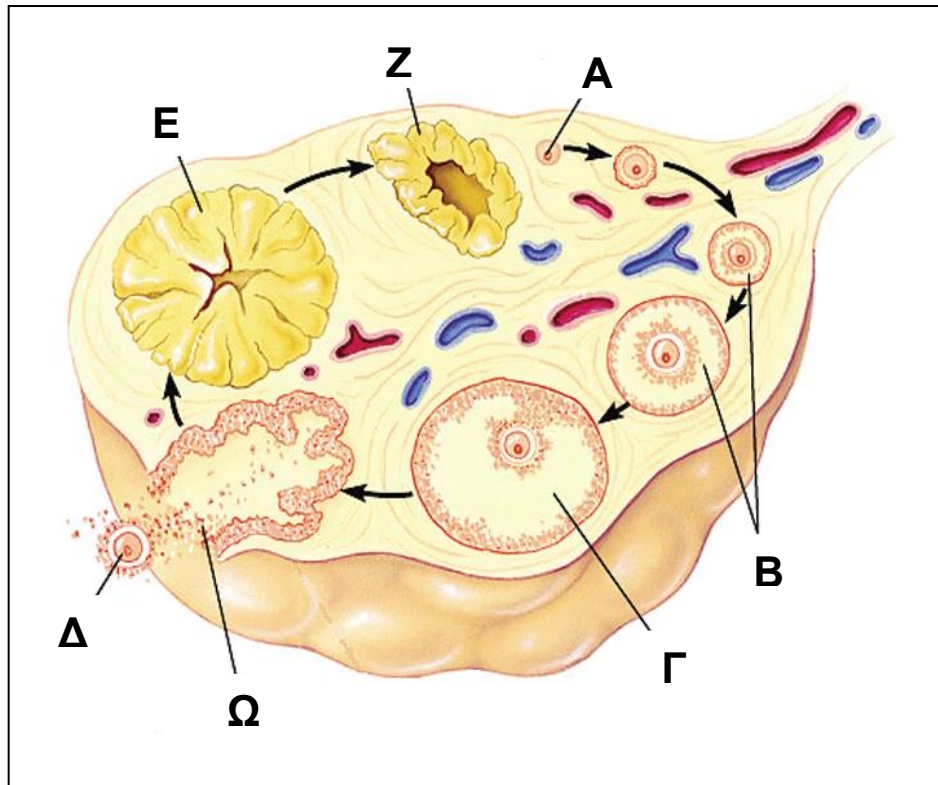
- ii. Να εξηγήσετε γιατί οι δύο διαφορετικές διαδικασίες παραγωγής ATP (Φ1 και Φ2) που γίνονται στο μιτοχόνδριο χαρακτηρίζονται:
1. Η Φ1 ως «υποστρωματική φωσφορυλίωση», και
 2. Η Φ2 ως «οξειδωτική φωσφορυλίωση».
- (μονάδα 1)
- iii. Να υπολογίσετε το ενεργειακό κέρδος, σε μόρια ATP, που προκύπτει:
1. με τη διαδικασία Φ1, και
 2. με τη διαδικασία Φ2,
- από την πλήρη οξείδωση ενός (1) μορίου πυροσταφυλικού οξέος που εισέρχεται στο μιτοχόνδριο.
- Να δείξετε αναλυτικά τους υπολογισμούς σας για κάθε διαδικασία (Φ1, Φ2) επεξηγώντας, για κάθε στάδιο οξείδωσης στο οποίο αναφέρεστε, τον συλλογισμό σας.
- (μονάδες 3)
- (γ) Να περιγράψετε τη διαδρομή του μορίου γλυκόζης, που κατέληξε στο κύτταρο του μυοκαρδίου, αν γνωρίζετε ότι το μόριο γλυκόζης βρισκόταν στη δεξιά κοιλία της καρδιάς. Στην περιγραφή σας να αναφέρετε τα κύρια αγγεία και τους χώρους των οργάνων από τα οποία θα περάσει το μόριο της γλυκόζης.
- (μονάδες 3)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.
Να απαντήσετε και τις 2 ερωτήσεις.
Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.

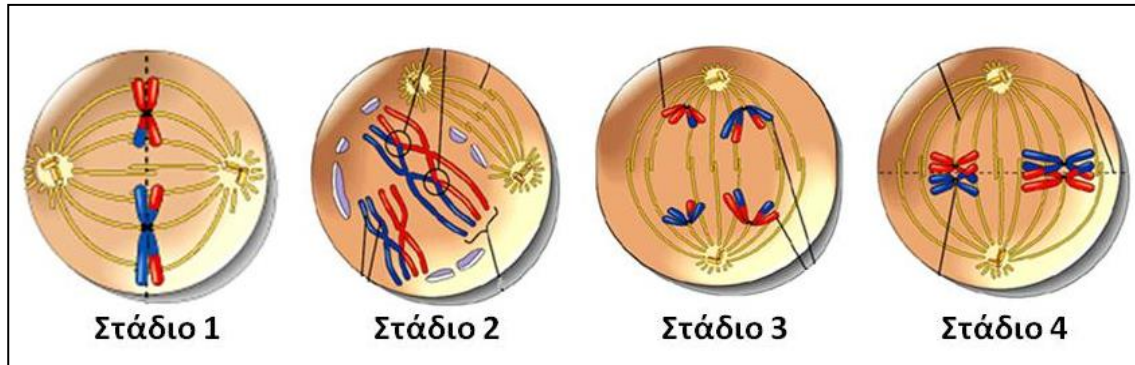
Ερώτηση 11 (Μονάδες 15)

Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τα στάδια ενός ωοθηκικού κύκλου συνολικής διάρκειας 38 ημερών σε μια γυναίκα ηλικίας 45 ετών. Σ' αυτόν τον καταμήνιο κύκλο η γυναίκα είχε έμμηνη ρύση την 1^η Ιουνίου (ημέρα των γενεθλίων της) και στη συνέχεια στις 8 του επόμενου μήνα (Ιουλίου).



- (α) Να ονομάσετε τις δομές A, B, Γ, Δ, E και Z. (μονάδες 3)
- (β) i. Να ονομάσετε τη διαδικασία Ω. (μονάδα 1)
- ii. Να υπολογίσετε τον χρόνο που απαιτήθηκε από την έναρξη του κύκλου μέχρι την πραγματοποίηση της διαδικασίας Ω εκτελώντας την κατάλληλη αριθμητική πράξη. (μονάδα 1)
- (γ) Αν η γυναίκα αυτή έμενε έγκυος, να εξηγήσετε γιατί δε θα παρατηρούσε έμμηνη ρύση στις 8 Ιουλίου. (μονάδα 2)
- (δ) Να εξηγήσετε σε ποιες μέρες αυτού του ωοθηκικού κύκλου, η γυναίκα αυτή, θα μπορούσε να είχε μείνει έγκυος αν είχε σεξουαλική επαφή. Να κάνετε τις κατάλληλες αριθμητικές πράξεις και να εξηγήσετε τους υπολογισμούς σας. (μονάδες 3)

- (ε) Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει κάποια Στάδια (1-4) της μείωσης, αποτυπωμένα σε τυχαία σειρά, που αντιστοιχούν σε γεγονότα που συμβαίνουν στις δομές Α-Δ του πιο πάνω ωοθηκικού κύκλου των 38 ημερών. (Στο σχήμα φαίνεται μέρος του συνολικού αριθμού χρωματοσωμάτων της γυναίκας).

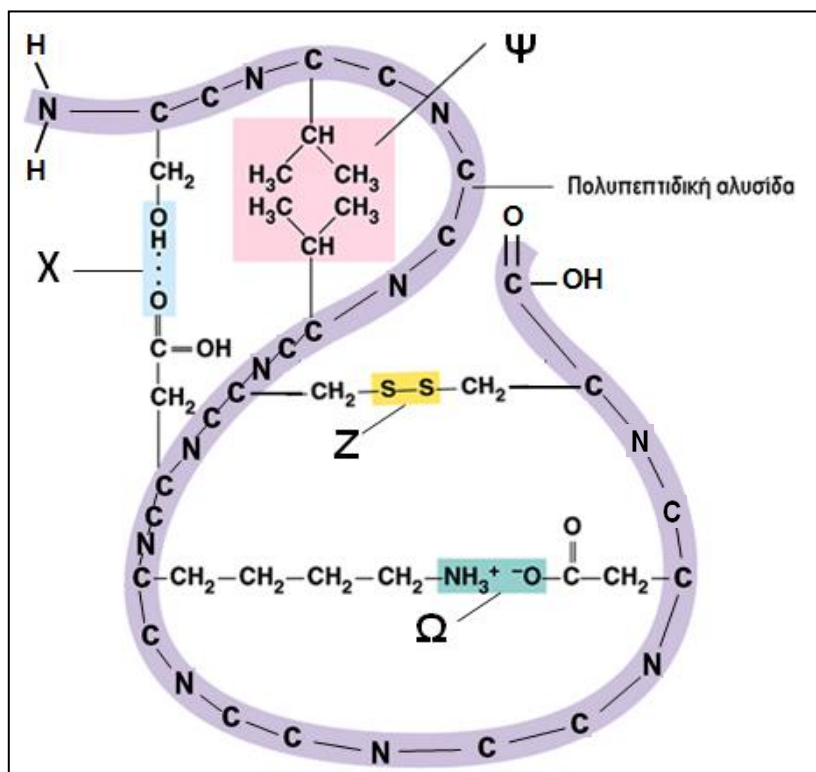


- i. Να ονομάσετε τα πιο πάνω Στάδια 1-4 της μείωσης.
(μονάδες 2)
- ii. Να δώσετε τον αριθμό Σταδίου της μείωσης που αντιστοιχεί στη δομή Α και τον αριθμό Σταδίου της μείωσης που αντιστοιχεί στη δομή Δ.
(μονάδα 1)
- iii. Να εξηγήσετε γιατί, σύμφωνα με τα δεδομένα της άσκησης, η πιο πάνω μειωτική διαίρεση, που εκτελείται σ' αυτόν τον καταμήνιο κύκλο, δεν μπορεί να ολοκληρωθεί.
(μονάδα 1)
- iv. Να αναφέρετε πόσο χρονικό διάστημα έχει περάσει από την έναρξη αυτής της μειωτικής διαίρεσης, στην πιο πάνω γυναίκα, μέχρι την ολοκλήρωση του Σταδίου 1 και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
(μονάδα 1)

Ερώτηση 12 (Μονάδες 15)

Το διπλανό σχήμα δείχνει απλοποιημένη τη δομή ενός ζωικού πεπτιδίου που παρουσιάζει ενζυμική δράση.

Με βάση τις γνώσεις που έχετε για τον τρόπο δημιουργίας, δομής και λειτουργίας των πρωτεϊνών, τα δεδομένα που μπορείτε να αντλήσετε τόσο από το σχήμα αυτό όσο και από τα δεδομένα του πιο κάτω Πίνακα Γ' με τα αμινοξέα, να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.



ΠΙΝΑΚΑΣ Γ'				
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ αλανίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ βαλίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ λευκίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ισολευκίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{HN}-\text{C}-\text{H} \\ \\ 2\text{HC} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$ προλίνη
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ μεθειονίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ φαινυλαλανίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{CH} \end{array}$ τρυπτοφάνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ γλυκίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ σερίνη
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ θρεονίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ κυστεΐνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ ασπαραγγίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ γλουταμίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ τυροσίνη
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$ ασπαρτικό οξύ	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$ γλουταμινικό οξύ	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$ θυσίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ αργινίνη	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HC}=\text{C} \\ \quad \quad \\ \text{NH} \quad \quad \text{NH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \end{array}$ ιστιδίνη

- (α) Να ονομάσετε το δομικό επίπεδο οργάνωσης του πεπτιδίου που βασίζεται στα είδη των χημικών δεσμών ή αλληλεπιδράσεων που δηλώνουν τα γράμματα Χ, Ψ, Ζ και Ω στο σχήμα.
(μονάδα 1)
- (β) Να υπολογίσετε, με τη βοήθεια του σχήματος, τον συνολικό αριθμό αμινοξέων από τα οποία αποτελείται αυτό το πεπτίδιο.
(μονάδα 1)
- (γ) Να ονομάσετε τα είδη των χημικών δεσμών ή αλληλεπιδράσεων που δηλώνουν τα γράμματα Χ, Ψ, Ζ και Ω.
(μονάδες 2)
- (δ) Να δώσετε, με τη βοήθεια του σχήματος και του πίνακα, τα ονόματα των αμινοξέων που συμμετέχουν στη δημιουργία των χημικών δεσμών ή αλληλεπιδράσεων Χ, Ψ, Ζ και Ω.
(μονάδες 4)
- (ε) Να εξηγήσετε γιατί θα μηδενιστεί η ενζυμική δράση του πεπτιδίου αν το απομακρύνουμε από τις άριστες φυσιολογικές συνθήκες αυξάνοντας τη θερμοκρασία από τους 37 °C στους 80 °C.
(μονάδες 2)
- (ζ) Με δεδομένο ότι το πιο πάνω πεπτίδιο έχει δημιουργηθεί με τη λειτουργία της πρωτεϊνοσύνθεσης να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν το πρώτο αμινοξύ στο μόριο του πεπτιδίου να μην είναι η μεθειονίνη.
(μονάδα 1)
- (η) Να εξηγήσετε το φαινόμενο σύμφωνα με το οποίο ο συνολικός αριθμός των νουκλεοτιδίων του ώριμου mRNA, που φτάνει στο ριβόσωμα για μετάφραση, είναι μεγαλύτερος από τον τριπλάσιο αριθμό αμινοξέων που κωδικοποιούνται από αυτό το ώριμο mRNA.
Να δώσετε δύο (2) λόγους που να εξηγούν τη λειτουργική σημασία αυτού του φαινομένου στη διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης.
(μονάδες 4)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ