

# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ - ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ

1. Περιγράψτε τη δομή της πλασματικής μεμβράνης. Στην απάντησή σας να αναφερθείτε στη διευθέτηση των χημικών μορίων που συνθέτουν τη δομή αυτή και να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο η διευθέτηση αυτή επηρεάζει τη λειτουργικότητά της.

Η δομή της πλασματικής μεμβράνης περιγράφεται από το μοντέλο του «ρευστού μωσαϊκού» κατά Σίνγκερ και Νίκολσον. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο τα υδρόφιλα τμήματα των φωσφολιπιδίων στρέφονται προς τον ενδοκυτταρικό και προς τον εξωκυτταρικό χώρο, που είναι υδατικοί. Αντίθετα, τα υδρόφοβα τμήματα στρέφονται προς το εσωτερικό της κατασκευής. Οι πρωτεΐνες τοποθετούνται πάνω και μέσα στη διπλοστιβάδα των φωσφολιπιδίων. Με τη διευθέτησή τους αυτή ελέγχουν την είσοδο ή έξοδο ουσιών, δέχονται και μεταβιβάζουν στο εσωτερικό του κυττάρου μηνύματα από το περιβάλλον κ.ά. Οι έλξεις που αναπτύσσονται μεταξύ των υδρόφιλων τμημάτων των φωσφολιπιδίων και των μορίων του νερού και οι λέξεις των υδρόφοβων τμημάτων μεταξύ τους προσδίδουν στη μεμβράνη σταθερότητα, χωρίς παράλληλα να την κάνουν στατική. Στη διατήρηση της ρευστότητας των μεμβρανών που είναι καθοριστική για τη λειτουργία της, σημαντικό ρόλο παίζει και η χοληστερόλη.

2. Σημειώστε την ένδειξη Σ ή Λ δίπλα σε κάθε πρόταση, ανάλογα με το αν το νόημά της είναι αντίστοιχα σωστό ή λάθος.

- α) Ο πυρήνας του κυττάρου περιβάλλεται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη.  
β) Στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο γίνεται το 7% της πρωτεϊνοσύνθεσης ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.  
γ) Το σύμπλεγμα Golgi αποτελείται από ομάδες παράλληλων πεπλατυσμένων σάκων.  
δ) Τα υπεροξειδισώματα είναι κυτταρικά οργανίδια που δεν περιβάλλονται από καμία μεμβράνη.  
ε) Ο πυρηνίσκος του κυττάρου βρίσκεται στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου.  
στ) Η πλασματική μεμβράνη είναι διπλή στοιχειώδης μεμβράνη.  
ζ) Στο ενδομεμβρανικό σύστημα του κυττάρου ανήκουν τα υπεροξειδισώματα.  
η) Το κυτταρικό τοίχωμα αποτελείται από κυτταρίνη.  
θ) Η αντλία ιόντων  $K^+$  -  $Na^+$  μεταφέρει τα ιόντα έξω και μέσα στο κύτταρο με διαδικασία ίδια με την ώσμωση.  
ι) Οι φυσιολόγοι διακρίνουν 5 τύπους μεταφοράς ουσιών μέσω της κυτταρικής μεμβράνης.  
κ) Κάθε μεμβράνη του κυττάρου που διαθέτει μονόστιβη δομή φωσφολιπιδίων ονομάζεται στοιχειώδης μεμβράνη.

λ) Στο μοντέλο του υγρού μωσαϊκού η διπλοστιβάδα λιπιδίων αποτελείται από ουδέτερα λιπίδια.

μ) Κάθε κύτταρο προέρχεται από προϋπάρχον κύτταρο.

ν) Ευκαρυωτικό κύτταρο είναι αυτό που δε διαθέτει καθόλου πυρήνα.

α) (Λ), β) (Λ), γ) (Σ), δ) (Λ), ε) (Λ), στ) (Σ), ζ) (Σ), η) (Σ), θ) (Λ), ι) (Λ), κ) (Λ), λ) (Λ), μ) (Σ), ν) (Λ).

3. Σημειώστε την ένδειξη Σ ή Λ δίπλα σε κάθε πρόταση, ανάλογα με το αν το νόημά της είναι αντίστοιχα σωστό ή λάθος.

α) Το σύστημα Golgi περιέχει DNA.

β) Ο πυρήνας του κυττάρου περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο ο οποίος δεν έχει τη δομή στοιχειώδους μεμβράνης.

γ) Το ενδομεμβρανικό δίκτυο περιλαμβάνει μόνο το ενδοπλασματικό δίκτυο και το σύστημα Golgi.

δ) Στα ριβοσώματα γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών.

ε) Το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο περιέχει υδρολυτικά ένζυμα που διασπούν τα συστατικά του κυττάρου.

στ) Όλα τα φυτικά κύτταρα περιέχουν χλωροπλάστες.

α) (Λ), β) (Λ), γ) (Λ), δ) (Σ), ε) (Λ), στ) (Λ).

4. Σημειώστε την ένδειξη Σ ή Λ δίπλα σε κάθε πρόταση, ανάλογα με το αν το νόημά της είναι αντίστοιχα σωστό ή λάθος.

α) Στο μιτοχόνδριο παράγεται ενέργεια αξιοποιήσιμη από τα κύτταρα.

β) Τα πλαστίδια ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία των χλωροπλαστών.

γ) Μία κατηγορία ριβοσωμάτων είναι οι αμυλοπλάστες.

δ) Το εσωτερικό των χλωροπλαστών είναι ημίρευση μάζα και λέγεται στρώμα.

ε) Τα υπεροξειδισώματα είναι κυστίδια του συμπλέγματος Golgi.

στ) Τα κύτταρα που διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα δε διαθέτουν κυτταρική μεμβράνη.

α) (Σ), β) (Λ), γ) (Λ), δ) (Σ), ε) (Λ), στ) (Λ).

5. Συχνά συναντάμε τους όρους: υδρόφοβοι δεσμοί ή έλξεις μεταξύ υδρόφωβων τμημάτων μακρομορίων. Σε ποιες περιπτώσεις αναφέρονται και ποια η σημασία τους για τα βιολογικά συστήματα.

Ως υδρόφοβος δεσμός ή υδρόφοβη έλξη, χαρακτηρίζεται εκείνος ο χημικός δεσμός ο οποίος αναπτύσσεται μεταξύ των υδρόφωβων τμημάτων των φωσφολιπιδίων, όταν αυτά βρεθούν σε υδατικό περιβάλλον. (Για τη συμπλήρωση της απάντησης μπορείτε να ανατρέξετε στις παραγράφους «Φωσφολιπίδια» και «Δομή της πλασματικής μεμβράνης».) Η σημασία τους για τα βιολογικά συστήματα συνίσταται στο ότι συμβάλλουν στη συγκρότηση των βιολογικών μεμβρανών προσδίδοντας τους σταθερότητα χωρίς παράλληλα να τις κάνουν στατικές.

6. Το διάγραμμα δείχνει τμήμα μιας υποτιθέμενης κυτταρικής μεμβράνης, σύμφωνα με το μοντέλο του «ρευστού μωσαϊκού».

α. Ονομάστε τα μόρια A και B που βλέπετε στο διάγραμμα.

β. Γιατί κατά τη γνώμη σας το μοντέλο περιγράφεται ως «ρευστό»;

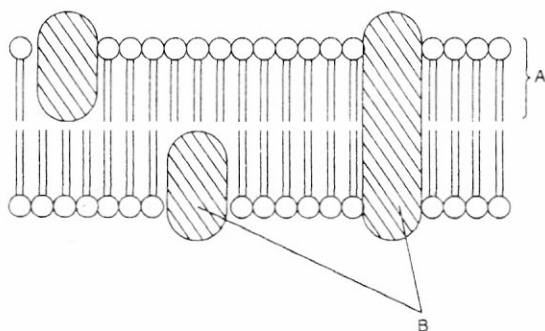
γ. Να αναφέρετε δύο λειτουργίες της μεμβράνης που έχουν σχέση με τα μόρια B.

α) A = μόριο φωσφολιπιδίου,

B = μόρια πρωτεϊνών.

β) Λόγω της δυνατότητας που έχουν τα περισσότερα λιπίδια και αρκετές από τις πρωτεΐνες της μεμβράνης να ολισθαίνουν πλαγίως, αλλάζοντας θέση με γειτονικά τους μόρια.

γ) i) Ενεργειακή μεταφορά ουσιών, ii) υποδοχή και ερμηνεία μηνυμάτων από το περιβάλλον του κυττάρου.



7. Ποιες θα ήταν οι συνέπειες για τη ζωή ενός ζωϊκού κυττάρου, αν, με κάποιο τρόπο, αφαιρούσαμε από την κυτταρική μεμβράνη του τις απλές και τις σύνθετες πρωτεΐνες.

α) Δε θα γινόταν ενεργητική μεταφορά ουσιών, με αποτέλεσμα τα κύτταρα να τείνουν να αποκτήσουν στο εσωτερικό τους τις ίδιες συγκεντρώσεις ουσιών με το εξωκυτταρικό περιβάλλον.

β) Τα κύτταρα θα ήταν απομονωμένα από το περιβάλλον τους, αφού δε θα μπορούσαν να δεχτούν μηνύματα.

Στα παραθέματα αναφέρεται και η αντιγονική ιδιότητα ορισμένων πρωτεϊνών της πλασματικής μεμβράνης. Δεν αποτελούν όμως αυτά εξεταστέα ύλη για τους μαθητές.

8. Σχολιάστε το ρόλο των μεμβρανών στα μιτοχόνδρια, στο ενδοπλασματικό δίκτυο και στον πυρήνα.

Τα μιτοχόνδρια περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη. Η εξωτερική μεμβράνη είναι λεία, ενώ η εσωτερική παρουσιάζει αναδιπλώσεις προς το εσω-

τερικό των μιτοχονδρίων. Ο ρόλος τους είναι ο έλεγχος του είδους των ουσιών που εισέρχονται ή εξέρχονται από τα μιτοχόνδρια. Επίσης στις αναδιπλώσεις της εσωτερικής μεμβράνης επιτελούνται αντιδράσεις, που παράγουν ενέργεια. Το αδρό και το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο είναι ένα μεμβρανώδες, πολυδαίδαλο σύνολο αγωγών και κύστεων.

α) Στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου βρίσκονται τα ριβοσώματα, στα οποία γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.

β) Οι μεμβράνες του ενδοπλασματικού δικτύου ελέγχουν το είδος των ουσιών που εισέρχονται ή εξέρχονται απ' αυτό.

γ) Προσφέρουν επιφάνειες στις οποίες εδράζονται ένζυμα, που εξυπηρετούν διαφορετικές βιοχημικές αντιδράσεις.

Ο πυρήνας περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο, που αποτελείται από δυο στοιχειώδεις μεμβράνες, μια εσωτερική και μια εξωτερική. Ο πυρηνικός φάκελος κατά διαστήματα παρουσιάζει πόρους, που σχηματίζονται από τη συνένωση των δύο μεμβρανών. Οι πυρηνικοί πόροι παίζουν σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα, γιατί ελέγχουν την ανταλλαγή μακρομορίων μεταξύ τους.

**9. Σήμερα γνωρίζουμε ότι υπάρχει ένα σύστημα μεμβρανών το οποίο συνδέει τον πυρήνα με την πλασματική μεμβράνη. Περιγράψτε τα κυριότερα από τα οργανίδια ή τους σχηματισμούς που συμμετέχουν στο σύστημα αυτό, με αναφορά στην εσωτερική λειτουργική σχέση τους.**

Το σύστημα μεμβρανών που συνδέει τον πυρήνα με την πλασματική μεμβράνη περιλαμβάνει:

α) Τον πυρηνικό φάκελο, που μέσω των πυρηνικών πόρων εξασφαλίζει την επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα.

β) Το ενδοπλασματικό δίκτυο, που λειτουργεί ως ένας κοινός αγωγός και επιτρέπει τη μεταφορά ουσιών μέσω των διαφόρων τμημάτων του κυτταροπλάσματος και, ίσως, μεταξύ του πυρήνα και του εξωτερικού περιβάλλοντος.

γ) Σύμπλεγμα Golgi, που συγκεντρώνει και επεξεργάζεται τις πρωτεΐνες που παράγονται στα ριβοσώματα του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Η μεταφορά των πρωτεϊνών από το ενδοπλασματικό δίκτυο προς το σύμπλεγμα Golgi γίνεται είτε μέσω της φυσικής σύνδεσης των μεμβρανών των δύο οργανιδίων είτε με τη βοήθεια κυστιδίων. Με τη βοήθεια των κυστιδίων του συμπλέγματος Golgi οι πρωτεΐνες φθάνουν στην πλασματική μεμβράνη και εξάγονται με τη διαδικασία της εξωκύττωσης.

**10. Ο πίνακας που δίνεται στη συνέχεια αναφέρεται σε ένα βακτηριακό, ένα ηπατικό και ένα φωτοσυνθετικό φυτικό κύτταρο, και σε δομές που θα μπορούσαν να υπάρχουν σ' αυτά.**

Δομή	Κύτταρα		
	Βακτηριακό	Ηπατικό	Φωτοσυνθετικό
Πυρηνικός φάκελος			
Κυτταρικό τοίχωμα			
Μαστίγια			
Αμυλόκοκκοι			
Χλωροπλάστες			
Σύμπλεγμα Golgi			
Ριβοσώματα			
Μιτοχόνδρια			

Αν η δομή υπάρχει σε καθένα από τα τρία είδη κυττάρων, βάλτε ένα (+) στο αντίστοιχο τετράγωνο και αν δεν υπάρχει βάλτε ένα (-).

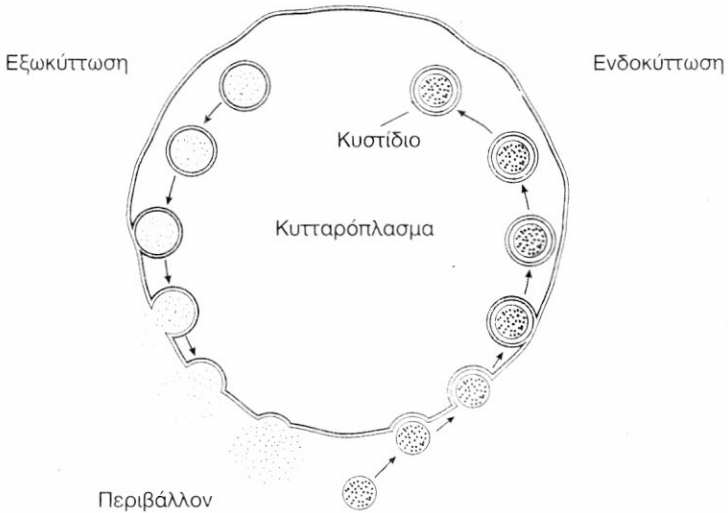
Δομή	Κύτταρα		
	Βακτηριακό	Ηπατικό	Φωτοσυνθετικό
Πυρηνικός φάκελος	-	+	+
Κυτταρικό τοίχωμα	+	-	+
Μαστίγια	+	-	-
Αμυλόκοκκοι	-	-	+
Χλωροπλάστες	-	-	+
Σύμπλεγμα Golgi	-	+	+
Ριβοσώματα	+	+	+
Μιτοχόνδρια	-	+	+

**11. Ονομάστε και περιγράψτε το οργανίδιο με το οποίο είναι συνδεδεμένη η κυτταρική πέψη. Ποια είναι, συνοπτικά, η πορεία της λειτουργίας αυτής;**

Το οργανίδιο είναι το λυσόσωμα. Αν η κυτταρική πέψη αφορά «σωματίδιο», που προέρχεται, για παράδειγμα, από τον εξωκυτταρικό χώρο, ακολουθεί συνοπτικά η εξής διαδικασία: Το «σωματίδιο» εισάγεται μέσω της πλασματικής μεμβράνης με τη διαδικασία της ενδοκύττωσης, κλεισμένο σε πεπτικό κενοτόπιο. Το πεπτικό κενοτόπιο ενώνεται με ένα λυσόσωμα με σύντηξη των μεμβρανών τους. Τα υδρολυτικά ένζυμα του λυσοσώματος βοηθούν στην πέψη των συστατικών του «σωματιδίου». (Για τη συμπλήρωση της απάντησης ανατρέχουμε στις παραγράφους της «ενδοκύττωσης», της «εξωκύττωσης», των «λυσοσωμάτων» και των «κενοτοπίων»).

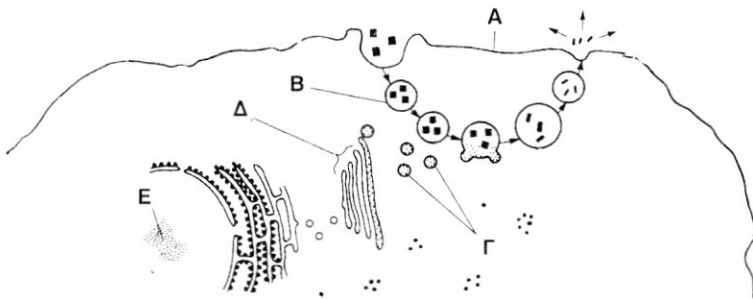
12. Να αναφέρετε και να περιγράψετε μορφολογικά δύο κυτταρικά οργανίδια που σχετίζονται με τη μετατροπή της ενέργειας σε μορφή αξιοποιήσιμη από το κύτταρο. Ποιος είναι ο ρόλος καθενός από αυτά στη ζωή του κυττάρου; Το μιτοχόνδριο και ο χλωροπλάστης. Η περιγραφή τους γίνεται στις αντίστοιχες παραγράφους του σχολικού βιβλίου.

13. Περιγράψτε τις διαδικασίες που απεικονίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Πρόκειται για τις διαδικασίες της ενδοκύττωσης και της εξωκύττωσης, που περιγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους του σχολικού βιβλίου.

14. Στο διάγραμμα παρουσιάζονται οι διαδοχικές φάσεις μιας συγκεκριμένης κυτταρικής διαδικασίας:



- α. - Ονομάστε τις δομές που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ, Ε.
- Σημειώστε με το γράμμα Ζ τη δομή όπου παράγεται το πρωτεϊνικό περιεχόμενο του Δ.

- Ποιος είναι ο ρόλος του E στη σύνθεση αυτής της πρωτεΐνης;
  - Ποια είναι η λειτουργία που το Δ μπορεί να κάνει στα κύτταρα ενός οργανισμού.
- β. - Ονομάστε τη διαδικασία που περιγράφεται στο διάγραμμα, με την οποία μεγαλομοριακές ενώσεις εισέρχονται στο κύτταρο.**
- Αυτή η διαδικασία είναι συνήθης σε ορισμένα λευκά αιμοσφαίρια. Να υποθέσετε ένα λόγο για τον οποίο αυτή η κυτταρική λειτουργία είναι σημαντική για τον οργανισμό.
  - Ονομάστε μια ομάδα οργανισμών οι οποίοι τρέφονται χρησιμοποιώντας την παραπάνω διαδικασία.
- α) i) A = Πλασματική μεμβράνη, B = Πεπτικό κενοτόπιο, Γ = Λυσόσωμα, Δ = Σύμπλεγμα Golgi, E = πυρηνίσκος,  
 ii) Αναφέρεται στο ριβόσωμα.  
 iii) Βοηθά στη σύνθεση του rRNA, που είναι δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων στα οποία γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.  
 iv) Προσθήκη μη πρωτεϊνικών τμημάτων στις πρωτεΐνες που έρχονται από τους αγωγούς του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου.
- β) i) Ενδοκύττωση.  
 ii) Καταστροφή μικροοργανισμών (άμυνα οργανισμού).  
 iii) Πρωτόζωα (π.χ. αμοιβάδα).

**15. Ποιες είναι οι διαφορές, δομικές και λειτουργικές, ανάμεσα στα μέρη των ακόλουθων ζευγαριών κυτταρικών δομών:**

**α. πλασματική μεμβράνη - πυρηνική μεμβράνη**

**β. μιτοχόνδριο - χλωροπλάστης**

**γ. λυσοσώματα - υπεροξειδισώματα**

α) Η πλασματική μεμβράνη αποτελείται από μια στοιχειώδη μεμβράνη, ενώ η πυρηνική μεμβράνη αποτελείται από δύο στοιχειώδεις μεμβράνες, την εσωτερική και την εξωτερική, που κατά διαστήματα συνενώνονται σχηματίζοντας τους πυρηνικούς πόρους. Οι λειτουργικές διαφορές αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

β)

Μιτοχόνδρια	Χλωροπλάστες
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπάρχουν σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα (φωτοσυνθετικά και μη) με εξαίρεση τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπάρχουν στα φωτοσυνθετικά ευκαρυωτικά κύτταρα.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η εσωτερική τους μεμβράνη παρουσιάζει αναδιπλώσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η εσωτερική τους μεμβράνη δεν παρουσιάζει αναδιπλώσεις</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο στρώμα βρίσκονται θυλακοειδή, που σχηματίζουν τα grana, όπως επίσης και ελασμάτια</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σ' αυτά παράγεται ενέργεια απαραίτητη για τις κυτταρικές λειτουργίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σ' αυτούς γίνεται η φωτοσύνθεση</li> </ul>

γ) Τα λυσοσώματα περιέχουν υδρολυτικά ένζυμα, που βοηθούν την ενδοκυτταρική πέψη, ενώ τα υπεροξειδισώματα έχουν οξειδωτικά ένζυμα και ένζυμα για την οξείδωση των λιπαρών οξέων.

16. Από το εσωτερικό περίβλημα στομάχου θηλαστικού απομονώθηκαν κύτταρα που εκκρίνουν το ένζυμο πεψινογόνο. Τα κύτταρα αυτά διατηρήθηκαν σε κατάλληλο θρεπτικό υλικό, που περιείχε αμινοξέα σημασμένα με ραδιενεργά ισότοπα. Σε κανονικά διαστήματα ελαμβάνοντο δείγματα από το εναιώρημα των κυττάρων, και γινόταν παρατήρησή τους στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Στη συνέχεια βλέπετε το διάγραμμα ενός πεπτικού κυττάρου με ό,τι μπορεί να παρατηρηθεί στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Στην αριστερή πλευρά του σχήματος αναγράφεται ο χρόνος που χρειάστηκε, για να εμφανιστεί η σήμανση στα διάφορα κυτταρικά οργανίδια.

α. Ονομάστε τα οργανίδια Α έως και Δ.

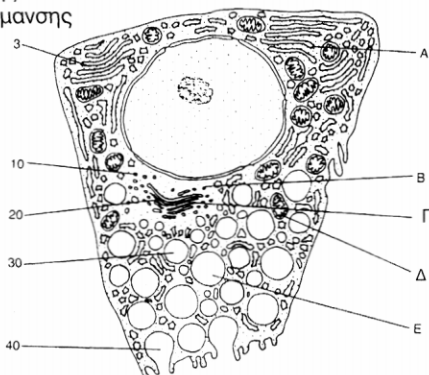
β. Περιγράψτε συνοπτικά την ακολουθία των γεγονότων που έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της σήμανσης, σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, στα οργανίδια Α έως Γ.

γ. Περιγράψτε συνοπτικά το ρόλο του πυρήνα στη σύνθεση του πεψινογόνου.

δ. Με ποιο τρόπο πιστεύετε ότι θα οδηγηθεί έξω από το κύτταρο το υλικό που περιέχεται στα οργανίδια Ε.

ε. Εξηγήστε γιατί είναι απαραίτητος ένας σχετικά μεγάλος αριθμός οργανιδίων Δ στα εκκριτικά κύτταρα.

Απαιτούμενος  
χρόνος για την  
εμφάνιση της  
ραδιενεργούς σήμανσης





- α) Α = αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο,  
Β = κυστίδια του συμπλέγματος Golgi,  
Γ = σύμπλεγμα Golgi,  
Δ = μιτοχόνδρια.

β) Επειδή το πεψινογόνο είναι πρωτεΐνη, η σύνθεσή του γίνεται στα ριβοσώματα, που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια των αγωγών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Επομένως ο απαιτούμενος χρόνος για την εμφάνιση της ραδιενεργού σήμανσης θα είναι 3. Στη συνέχεια το ένζυμο εισέρχεται στο εσωτερικό των αγωγών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου και μέσω κυστιδίων (χρόνος εμφάνισης σήμανσης 10) φθάνει στο σύμπλεγμα Golgi (χρόνος 20).

γ) Στο DNA του πυρήνα είναι κωδικοποιημένη η πληροφορία για τη σύνθεση του πεψινογόνου. Σ' αυτόν συντίθεται: i) το mRNA, που μεταφέρει τη γενετική πληροφορία από το DNA στα ριβοσώματα, ii) τα μεταφορικά RNA (tRNA), που μεταφέρουν τα αμινοξέα στα ριβοσώματα και iii) το ριβοσωμικό RNA (rRNA), που είναι δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων.

δ) Εξωκύτωση.

ε) Επειδή η διαδικασία της εξωκύτωσης δαπανά ενέργεια.

**17. Στην κορυφή του ανθρώπινου σπερματοζωαρίου υπάρχει μια μικρή διόγκωση, η οποία περιέχει ένζυμο που βοηθούν το σπερματοζωάριο να εισέλθει στο ωάριο. Κοντά στη μεμβράνη, προς το εσωτερικό του σπερματοζωαρίου, υπάρχουν πολλά κυστίδια. Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο υποθέτετε ότι ελευθερώνονται τα ένζυμα από την κορυφή του σπερματοζωαρίου.**

Επειδή η μικρή διόγκωση περιβάλλεται από στοιχειώδη μεμβράνη, μια και το σπερματοζωάριο είναι ένα κύτταρο, τα ένζυμα που περιέχονται στα κυστίδια θα εξέλθουν με τη διαδικασία της εξωκύτωσης.

## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

---

- 1 Πριν την αποδοχή του μοντέλου του «ρευστού μωσαϊκού», οι κυτταρολόγοι πίστευαν ότι οι πρωτεΐνες της μεμβράνης υπάρχουν μόνο στην εξωκυτταρική και την ενδοκυτταρική επιφάνειά της. Μπορείτε να υποδείξετε μερικές λειτουργίες της που δεν μπορούν να εξηγηθούν με βάση την άποψη αυτή;
- 2 Τοποθετούμε ένα κύτταρο σε υδατικό διάλυμα όπου περιέχεται μια χρωστική Α. Λίγο αργότερα παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση της χρωστικής μέσα στο κύτταρο έχει γίνει μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση της χρωστικής στο εξωτερικό του. Προσθέτουμε στο διάλυμα μια άγνωστη χημική ουσία Χ και μετά παρέλευση κάποιου χρονικού διαστήματος διαπιστώνουμε ότι οι συγκεντρώσεις χρωστικής μέσα και έξω από το κύτταρο έχουν εξισωθεί. Να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα του πειράματος.
- 3 Αν όλα τα χημικά συστατικά που συνθέτουν ένα κύτταρο προστεθούν σε ένα υδατικό διάλυμα και στη σωστή αναλογία, το διάλυμα θα εμφανίσει ή όχι το φαινόμενο της ζώης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
4. Ποιά κυτταρικά οργανίδια ή κυτταρικοί σχηματισμοί:
- α) περιέχουν RNA,
  - β) συνθέτουν ATP,
  - γ) περιέχουν DNA,
  - δ) συνθέτουν γλυκοπρωτεΐνες,
  - ε) περιέχουν αλυσίδα μεταφοράς  $e^-$ ,
  - στ) περιβάλλονται από απλή ή διπλή στοιχειώδη μεμβράνη,
  - ζ) αποτελούνται από στοιχειώδεις μεμβράνες.

**Σημείωση:** Η ερώτηση (ε) μπορεί να τεθεί μόνο αφού οι μαθητές διδαχθούν την ενότητα 3.