

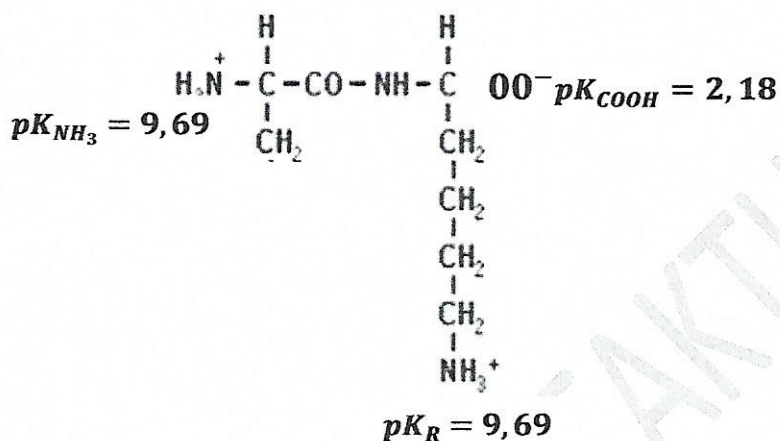
1. ΧΗΜΕΙΑ

1. Δίνεται το διπεπτίδιο Ala-Lys.

Αμινοξύ	pK_{NH_3}	pK_{COOH}	pK_R
Ala	9,69	2,34	-
Lys	8,95	2,18	10,5

Γράψτε τη δομή του και υπολογίστε το ισοηλεκτρικό του σημείο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:



Τιμή του pH	Φορτίο	Αποπρωτονίωση της:
Σε pH < 1	+2	
Σε pH = 2,18	50%(+2) και 50% (+1)	Καρβοξυτελικής ομάδας
	Φορτίο = +1	
Σε pH = 9,69	50%(+1) και 50% (0)	Πλευρικής NH ₃ της Lys
	Φορτίο = 0	
Σε pH = 10,53	50%(0) και 50% (-1)	Αμινοτελικής ομάδας
	Φορτίο = -1	

Άρα το ισοηλεκτρικό σημείο του πενταπεπτιδίου είναι:

$$\begin{aligned}
 pI &= (9.69 + 10.53)/2 \\
 pI &= 10.11
 \end{aligned}$$

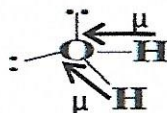
2. Ποιο μόριο δεν διαθέτει ηλεκτρική διπολική ροπή; H_2O , NH_3 , BF_3 , HCl

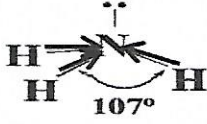
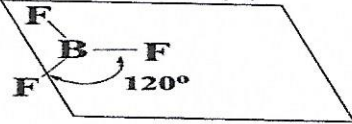
ΑΠΑΝΤΗΣΗ: H_2O

Σθένος O = 6

σ δεσμοί = 2

σύνολο δε⁻ = 4 ζεύγη = 2 δεσμικά + 2 μονήρη = $AX_2E_2 \Rightarrow$ κεκαμμένο $\Rightarrow \mu \neq 0$



<p>$-NH_3$ Σθένος N =5 <u>σ δεσμοί =3</u> σύνολο $8e^- = 4$ ζεύγη= 3 δεσμικά +1μονήρες = $Ax_3E_1 \Rightarrow$ τριγωνική πυραμίδα $\Rightarrow \mu \neq 0$</p> 	<p>BF_3 Σθένος B =3 <u>σ δεσμοί =3</u> σύνολο $6e^- = 3$ ζεύγη= 3δεσμικά +0 μονήρη = $Ax_3E_0 \Rightarrow$ επίπεδο τριγωνικό $\Rightarrow \mu = 0$</p> 
--	---

3. α) Σε μια οξειδοαναγωγική αντίδραση, αν μεταβληθεί η συγκέντρωση αντιδρώντων τι θα αλλάξει; ΔE , ΔE^0 , σταθερά ισορροπίας, σταθερά ταχύτητας, φορά αντίδρασης.

β) Σε τι χρησιμεύει το ηλεκτρόδιο του υδρογόνου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

α) Έστω η αντίδραση $A + B \rightleftharpoons \Gamma + \Delta$ E

Το δυναμικό ΔE , είναι: $\Delta E = \Delta E^0 + \frac{RT}{nF} \ln Q$ με $Q = \frac{[\Gamma][\Delta]}{[A][B]}$

Η μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων μπορεί να αλλάξει την ΔE και τη φορά τα αντίδρασης ανάλογα με το πρόσημο της.

Το δυναμικό ΔE^0 απαιτεί συγκεντρώσεις 1M Συνεπώς δεν αλλάζει.

$$\Delta E^0 = -\frac{RT}{nF} \ln K_{eq}$$

Ομοίως δεν αλλάζει η K_{eq} αν αλλάξουν οι συγκεντρώσεις.

Επίσης δεν αλλάζει η σταθερά του νόμου της ταχύτητας k.

β) Στο ηλεκτρόδιο υδρογόνου $H_{2(g)} \rightarrow 2H_{(aq)}^+ + 2e^-$ αυθαίρετα έχει οριστεί πρότυπο αναγωγικό δυναμικό $E^0 = 0,00V$ και χρησιμεύει για τη μέτρηση του αναγωγικού δυναμικού ημιαντίδρασης σε τυπικές συνθήκες.

4. Από ποιά στοιχεία επηρεάζεται το Σημείο Τήξης των λιπαρών οξέων; Ποιο από τα παρακάτω έχει μεγαλύτερο Σημείο Τήξης : 20:0, 20:1, 20:3, 20:4; Ποιό θα μπορούσε να είναι ω_6 και τι επίδραση έχει στον ανθρώπινο οργανισμό:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Το Σ.Τ. των λιπαρών οξέων επηρεάζεται από το βαθμό κορεσμού και το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας.

Όλα έχουν 20 άτομα άνθρακα και συνεπώς ίδιο μήκος αλυσίδας. Το 20:0 είναι επιπλέον κορεσμένο και συνεπώς θα έχει το υψηλότερο Σ.Τ.

ω_6 σημαίνει: έναν διπλό δεσμό cis στο έκτο άτομο άνθρακα από το τέλος της αλυσίδας. Η αναλογία 4:1 ω_6 προς ω_3 στον ανθρώπινο οργανισμό είναι σημαντική για την καλή λειτουργία του.

2. ΒΙΟΛΟΓΙΑ

1. Ένα κύτταρο υφίσταται μη επιδιορθώσιμη βλάβη του DNA του. Περιγράψτε την πιθανή ακολουθία των γεγονότων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Σε περίπτωση εκτεταμένων βλαβών του γενετικού υλικού, τα κύτταρα διακόπτουν τον κυτταρικό τους κύκλο στο σημείο START (έλεγχος για τη μετάβαση στη φάση S), εισέρχονται δηλαδή σε φάση G_0 , μέσω μίας ακολουθίας γεγονότων που ξεκινούν με την ενεργοποίηση της p53 από τις βλάβες του DNA. Η p53 αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα του γονιδίου της p21 που με τη σειρά της προσδένεται στις cd-κινάσες τις υπεύθυνες για τη μετάβαση στη φάση S (S-Cdk και G_1/S -Cdk) και τις απενεργοποιεί, σταματώντας με αυτόν τον τρόπο τον κυτταρικό κύκλο έως ότου επιδιορθωθούν οι βλάβες του DNA. Εφόσον η βλάβη είναι μη επιδιορθώσιμη, το κύτταρο θα εισέλθει σε μόνιμη G_0 και τελικά θα υποστεί απόπτωση (προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος).

Από την παρουσίαση του συγκεκριμένου σημείου της ύλης στους σπουδαστές του ΗΧΟΥ:

Το σύστημα ελέγχου του κυτταρικού κύκλου

- Ο κυτταρικός κύκλος μπορεί να ανασταλεί πριν τη μετάβαση στη φάση S (σημείο START κυτταρικού κύκλου) με αναστολή των S-cdks → τα κύτταρα εισέρχονται σε φάση G_0 (προσωρινά ή μόνιμα → απόπτωση).
- ΑΙΤΙΕΣ ΑΝΑΣΤΟΛΗΣ:
 - Εκτεταμένες βλάβες DNA (δράση p53 - p21).
 - Διαφοροποιημένα κύτταρα (αποικοδόμηση S-cdks, G_0 μόνιμη).
 - Μη ευνοϊκές συνθήκες (κυτταρική σηματοδότηση).

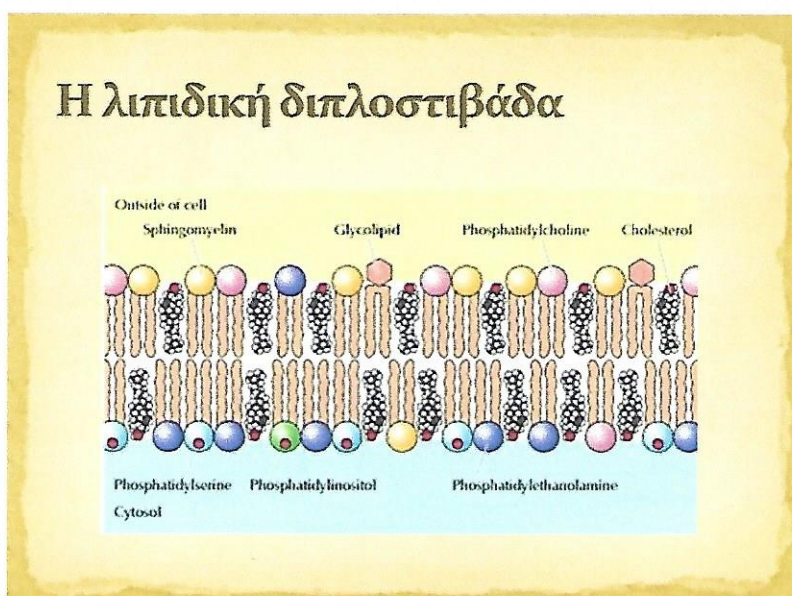
Figure 17-33. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

2. Ποιος είναι ο ρόλος της χοληστερόλης στις μεμβράνες των ζωικών κυττάρων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η χοληστερόλη παρεμβάλλεται ανάμεσα στις υδρόφοβες ουρές των υπόλοιπων λιπιδίων της διπλοστιβάδας στις ζωικές μεμβράνες, με την υδροξυλομάδα προσανατολισμένη προς την επιφάνεια της κάθε στιβάδας. Λόγω του ότι η χοληστερόλη είναι μικρό και άκαμπτο μόριο, η τοποθέτησή της στις ζωικές μεμβράνες αυξάνει την ακαμψία τους, μειώνοντας τη ρευστότητα (περιορισμός κάμψεων ουρών φωσφολιπιδίων και πλευρικής διάχυσης) και τη διαπερατότητά τους.

Από την παρουσίαση του συγκεκριμένου σημείου της ύλης στους σπουδαστές του ΗΧΟΥ:



Η λιπιδική διπλοστιβάδα

ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ

Οφείλεται στην **κινητικότητα των λιπιδίων** στη διπλοστιβάδα.

Εξαρτάται από τη **θερμοκρασία** (όχι στους ενδόθερμους) και τη **λιπιδική σύσταση**:

1. Το **μήκος των αλειφατικών αλυσίδων των λιπαρών οξέων**.
2. Το **βαθμό κορεσμού των αλειφατικών αλυσίδων των λιπαρών οξέων**.
3. Το **ποσοστό χοληστερόλης** (ζωικές μεμβράνες).

3. Δομή και ρόλος πολυριβωσωματίων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα πολυριβωσωμάτια σχηματίζονται όταν περισσότερα ριβωσωμάτια μεταφράζουν ταυτόχρονα ένα mRNA, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την αποδοτικότητα της πρωτεϊνοσύνθεσης. Πολυριβωσωμάτια δημιουργούνται όταν ένα ριβωσωμάτιο έχει μεταφράσει ικανό τμήμα του mRNA επιτρέποντας την πρόσδεση του επόμενου στο 5' άκρο του. Πολυριβωσωμάτια σχηματίζονται τόσο σε βακτήρια όσο και σε ευκαρυωτικά κύτταρα. Στους προκαρυώτες (όπου η μετάφραση ξεκινά πριν την ολοκλήρωση της μεταγραφής) τα mRNA έχουν συνήθως μεγάλο μέγεθος γιατί περιέχουν τις πληροφορίες για τη σύνθεση περισσότερων πρωτεϊνών, γεγονός που επιτρέπει την πρόσδεση περισσότερων ριβωσωματίων σε αυτά. Στους ευκαρυώτες η πρωτεϊνοσύνθεση σε πολυριβωσωμάτια οδηγεί σε άμεση αύξηση των ενδοκυττάρων επιπέδων των πρωτεϊνών.

Από την παρουσίαση του συγκεκριμένου σημείου της ύλης στους σπουδαστές του ΗΧΟΥ:

Από το RNA στις πρωτεΐνες

Πολυριβωσωμάτια

Προκαρυωτικά mRNA

5' 3' 5' 3' 5' 3'

ομάδα de novo

ομάδα de novo

θέσος πρόσδεσης του ριβοσωματίου

P P P

AUG AUG AUG

5' 3'

αβήτα

Πρωτεΐνη α

Πρωτεΐνη β

Πρωτεΐνη γ

4. Τι είναι η απόπτωση και τι η νέκρωση; Ποιες οι διαφορές τους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Νέκρωση είναι ο κυτταρικός θάνατος που προκύπτει από οξεία (τυχαία) βλάβη. Κατά τη νέκρωση τα κύτταρα διογκώνονται έως ότου κατακερματιστεί η μεμβράνη τους με αποτέλεσμα τη διασπορά του περιεχομένου τους στα γειτονικά κύτταρα προκαλώντας σε αυτά φλεγμονώδη αντίδραση.

β) Απόπτωση είναι ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος ο οποίος, σε συνάρτηση με τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό, παίζει σπουδαίο ρόλο:

- i) Στην ανάπτυξη-μορφογένεση των πολυκύτταρων οργανισμών.
- ii) Στη διατήρηση σταθερού αριθμού κυττάρων που απαρτίζουν τους οργανισμούς.

Η απόπτωση διεκπεραιώνεται μέσω μιας πρωτεολυτικής διαδικασίας που περιλαμβάνει ενεργοποίηση των προκάσπασών σε κασπάσες καθώς και αποικοδόμηση των πρωτεϊνών του κυτταροσκελετού. Αποτέλεσμα της διαδικασίας απόπτωσης είναι η συρρίκνωση του κυττάρου χωρίς να διαρρηχθεί η μεμβράνη του, γεγονός που επιτρέπει την πρόσληψη (ανακύκλωση) των συστατικών του από τα γειτονικά κύτταρα.

Το συγκεκριμένο θέμα έχει αναλυτικά περιγραφεί στους σπουδαστές του ΗΧΟΥ, τόσο κατά την παρουσίασή του όσο και ως πιθανή ερώτηση στις Κατατακτικές Εξετάσεις.

3. ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

- 1) Γιατί στους υπερήχους που χρησιμοποιούνται για διάγνωση οι συχνότητες είναι 1-50 MHz;

Οι συχνότητες υπερήχων που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική (1-50 MHz) αντιστοιχούν σε μήκη κύματος της τάξης του mm και επομένως μπορούν να ανακλαστούν από δομές αντιστοιχών διαστάσεων, με αποτέλεσμα και η χωρική διακριτική ικανότητα της τεχνικής να είναι αντίστοιχη (της τάξης του mm).

Το μέγεθος ενός αντικειμένου που είναι ικανό να ανακλά τον ήχο είναι της αυτής τάξης μεγέθους με το χρησιμοποιούμενο μήκος κύματος και συνεπώς εξαρτάται από τη συχνότητα του ηχητικού κύματος.

- 2) Ηλεκτρομυογράφημα . με ποιους τρόπους μπορεί να διεγερθεί ένας μύς; περιγράψτε πως γίνεται η διαδικασία λήψης;

Το ηλεκτρομυογράφημα είναι η καταγραφή των δυναμικών από τους μύες κατά τη διάρκεια της συστολής τους. Για την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας χρησιμοποιείται είτε ηλεκτρόδιο επιφάνειας είτε ηλεκτρόδιο επιφάνειας με μορφή βελόνας. Το ηλεκτρόδιο επιφάνειας τοποθετείται στο δέρμα και μετρά ηλεκτρικά σήματα που προέρχονται από κινητικές μονάδες. Το ηλεκτρόδιο βελόνας τοποθετείται ενδομυϊκά και μετρά τη δραστηριότητα μιας μόνο κινητικής μονάδας μέσω λεπτού μονωμένου σύρματος που καταλήγει σε άκρο με εκτεθειμένη επιφάνεια.

Τα ηλεκτρικά σήματα που προέρχονται από το μθ είναι δυνατόν να απεικονιστούν απευθείας στο πρώτο κανάλι ενός παλμογράφου και η μαθηματικά επεξεργασμένη μορφή τους (ολοκλήρωμα) στο δεύτερο κανάλι. Επίσης τα σήματα μπορεί να ενισχυθούν και να γίνουν ακουστά με τη βοήθεια μεγαφώνου.

ΗΜΓ μπορεί να ληφθεί από μύες ή κινητικές μονάδες που διεγείρονται ηλεκτρικά. Η μέθοδος αυτή προτιμάται συχνά της μεθόδου της εκούσιας διέγερσης.

- 3) Γιατί εμφανίζεται το γραμμικό φάσμα ακτίνων X για άνοδο από βολφράμιο ; Να σχεδιάσετε τις καμπύλες του διαγράμματος για 60 και 90 kVp. Δίνεται: Εκ του βολφραμίου =69 keV.

Το γραμμικό μέρος του φάσματος ακτίνων X για άνοδο από βολφράμιο, εμφανίζεται όταν τα ηλεκτρόνια έχουν επιταχυνθεί σε ενέργειες άνω της E_K ώστε να μπορούν να ιονίσουν την K στιβάδα του. Δηλαδή απαιτούνται επιταχυντικές διαφορές δυναμικού πάνω από 69 kVp. Έτσι για 90 kVp θα εμφανιστεί το γραμμικό φάσμα ενώ για 60 kVp όχι.

