

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΔΙΟΥ ΥΓΕΙΑΣ

### ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ – ΤΕΥΧΟΣ Α

#### ΛΥΣΕΙΣ

##### ΘΕΜΑ Α

A1. Β

A2. Δ

A3. Β

A4. Δ

A5. Β

##### ΘΕΜΑ Β

B1.

1. Πυρηνικοί πόροι: είναι πόροι που σχηματίζονται κατά τη συνένωση των δύο μεμβρανών του πυρήνα και παίζουν σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία του πυρήνα με το κυτταρόπλασμα γιατί ελέγχουν τα μόρια που ανταλλάσσονται μεταξύ τους.

2. Κυτταρικό οργανίδιο: πρόκειται για δομή που παρατηρείται στο κυτταρόπλασμα των ευκαρυωτικών κυττάρων και είναι ικανό για μια συγκεκριμένη λειτουργία.

3. Grana: είναι στοίβες θηλακοειδών στο στρώμα του χλωροπλάστη, δηλαδή πεπλατυσμένων κυστιδίων, τα οποία τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο σε σωρούς.

B2. Ένα ενδοκυτταρικό ένζυμο δρα μέσα στα κύτταρα του οργανισμού, είτε ελεύθερο, είτε δεσμευμένο πάνω σε μεμβράνες. Ένα εξωκυτταρικό ένζυμο εκκρίνεται και δρα έξω από τα κύτταρα, σε κοιλότητες, όπως για παράδειγμα το στομάχι.

B3. Τα σωματικά κύτταρα μετά την G2 εκτελούν μίτωση ενώ τα άωρα γεννητικά κύτταρα μείωση. Η μίτωση αποτελείται από μία διαίρεση ενώ η μείωση από δύο διαδοχικές διαιρέσεις. Στη μίτωση παράγονται 2 κύτταρα πανομοιότυπο γενετικά μεταξύ τους αλλά και με το αρχικό, ενώ στη μείωση παράγονται 4 λειτουργικοί γαμέτες σε αρσενικά άτομα (διαφορετικοί γενετικά μεταξύ τους) και 1 λειτουργικός σε θηλυκά άτομα. Αυτοί είναι απλοειδείς.

Όσον αφορά στο γενετικό υλικό, και τα σωματικά κύτταρα και τα άωρα γεννητικά κύτταρα είναι διπλοειδή, δηλαδή περιέχουν δύο αντίγραφα του γονιδιώματος.

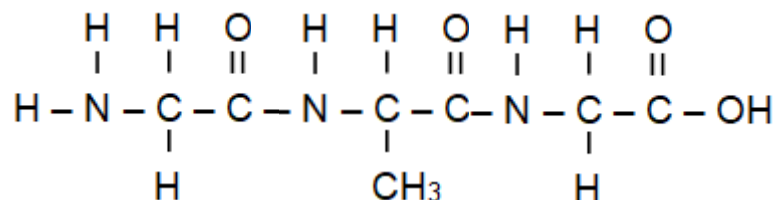
B4. Η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού μορίου στον χώρο, καθορίζεται από την αλληλουχία των αμινοξέων στην πεπτιδική αλυσίδα και σταθεροποιείται από τους δεσμούς που σχηματίζονται ανάμεσα στις ομάδες R των αμινοξέων. Είναι

δικαιολογημένο να αναρωτιόμαστε πώς είναι δυνατό μόρια τα οποία είναι φτιαγμένα από τα ίδια είδη αμινοξέων να παρουσιάζουν τόσο διαφορετικές λειτουργίες. Την απάντηση θα τη βρούμε, αν προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε εκείνο το στοιχείο που διαφοροποιεί τις πρωτεΐνες μεταξύ τους. Αυτό είναι η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων, δηλαδή η διαφορετική πρωτοταγής δομή σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R. Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή, επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο.

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Σταθερό τμήμα σε ένα αμινοξύ ονομάζεται το τμήμα που μένει ίδιο σε όλα τα αμινοξέα και περιλαμβάνει το κεντρικό άτομο C, την αμινομάδα, την καρβοξυλική ομάδα και το άτομο υδρογόνου. Μεταβλητό τμήμα είναι η πλευρική ομάδα, η οποία διαφέρει από αμινοξύ σε αμινοξύ. Το μεταβλητό τμήμα στην αλανίνη είναι το  $\text{CH}_3$  ενώ στη γλυκίνη το  $\text{H}$ .

β. Το τριπεπτίδιο Γλυκίνη-Αλανίνη-Γλυκίνη είναι το εξής:



Η αντίδραση συνένωσης αμινοξέων είναι μια αντίδραση συμπύκνωσης, όπου το πρώτο αμινοξύ χάνει ένα OH από την καρβοξυλομάδα ενώ το επόμενο ένα H από την αμινομάδα του. Έτσι σχηματίζεται ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ των αμινοξέων, που ονομάζεται πεπτιδικός δεσμός. Για κάθε πεπτιδικό δεσμό αποβάλλεται ένα μόριο νερού. Στο παραπάνω τριπεπτίδιο σχηματίζονται δύο πεπτιδικοί δεσμοί, συνεπώς αποβάλλονται δύο μόρια νερού.

Γ2. Ένα πολυπεπτίδιο πρέπει να έχει περισσότερα από 50 αμινοξέα. Συνεπώς για θεωρείται μια αλυσίδα αμινοξέων πολυπεπτίδιο πρέπει να έχει τουλάχιστον 51 αμινοξέα. Αφού οι 4 αλυσίδες της πρωτεΐνης είναι όμοιες, πρέπει να περιέχουν συνολικά  $51 \times 4 = 204$  αμινοξέα.

Γ3. Α. Το κύτταρο βρίσκεται στο μετάφαση II της μείωσης.

Αιτιολόγηση:

1. Από το σχήμα παρατηρούμε πως κάποια χρωμοσώματα περιέχουν τμήματα που προέρχονται από κάποιο άλλο χρωμόσωμα. Συνεπώς έχει γίνει επιχiasμός, ο οποίος συμβαίνει μόνο στη μείωση, άρα δε μπορεί να αναπαριστάται μίτωση.
2. Παρατηρούμε πως τα χρωμοσώματα βρίσκονται διαταγμένα κατά μήκος του ισημερινού επιπέδου του κυττάρου σε μονό στοίχο, οπότε δε θα μπορούσε το σχήμα να αναπαριστά τη μετάφαση I, στην οποία τα χρωμοσώματα διατάσσονται σε διπλό στοίχο.
3. Κανένα από τα χρωμοσώματα δεν είναι μορφολογικά όμοιο με κάποιο άλλο, συνεπώς το κύτταρο είναι απλοειδές και πρέπει να έχει υποστεί ήδη μία κυτταρική διαίρεση, στην οποία διαχωρίστηκαν τα ομόλογα χρωμοσώματα.

B. Απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων  $n=3$

Διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων  $2n=6$

Γ. Στην ανάφαση I διαχωρίζονται τα ομόλογα χρωμοσώματα, καθένα από τα οποία αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες, ενωμένες στο κεντρομερίδιο.

Το κύτταρο στην ανάφαση I έχει 6 διπλασιασμένα χρωμοσώματα, οπότε το καθένα αποτελείται από δύο μόρια DNA. Συνολικά, στην ανάφαση I υπάρχουν 12 μόρια DNA.

Κάθε μόριο DNA αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες, συνεπώς θα ε. υπάρχουν συνολικά 24 αλυσίδες DNA στην ανάφαση I του παραπάνω κυττάρου.

Θέμα Δ

Δ1. α. 192 β. 24 γ. 48 δ. 24 ε. 96 στ. 48

α: Ο γαμέτης έχει 24 μόρια DNA, άρα το σωματικό κύτταρο πριν την αντιγραφή έχει 48 μόρια DNA και μετά την αντιγραφή έχει 96 μόρια DNA. Κάθε μόριο DNA αποτελείται από δύο αλυσίδες, άρα συνολικά στη μετάφαση θα έχει 192 αλυσίδες DNA.

β. Τα ινίδια χρωματίνης είναι μόρια DNA μέτριας συσπείρωσης κατά τη μεσόφαση. Επομένως, είναι 96 στη G2 φάση της μεσόφασης γιατί έπεται της αντιγραφής.

Δ2. α) Τα αυτοσωμικά χρωμοσώματα του γαμέτη είναι 16. Άρα, ο απλοειδής αριθμός της αλεπούς είναι  $n=17$ .

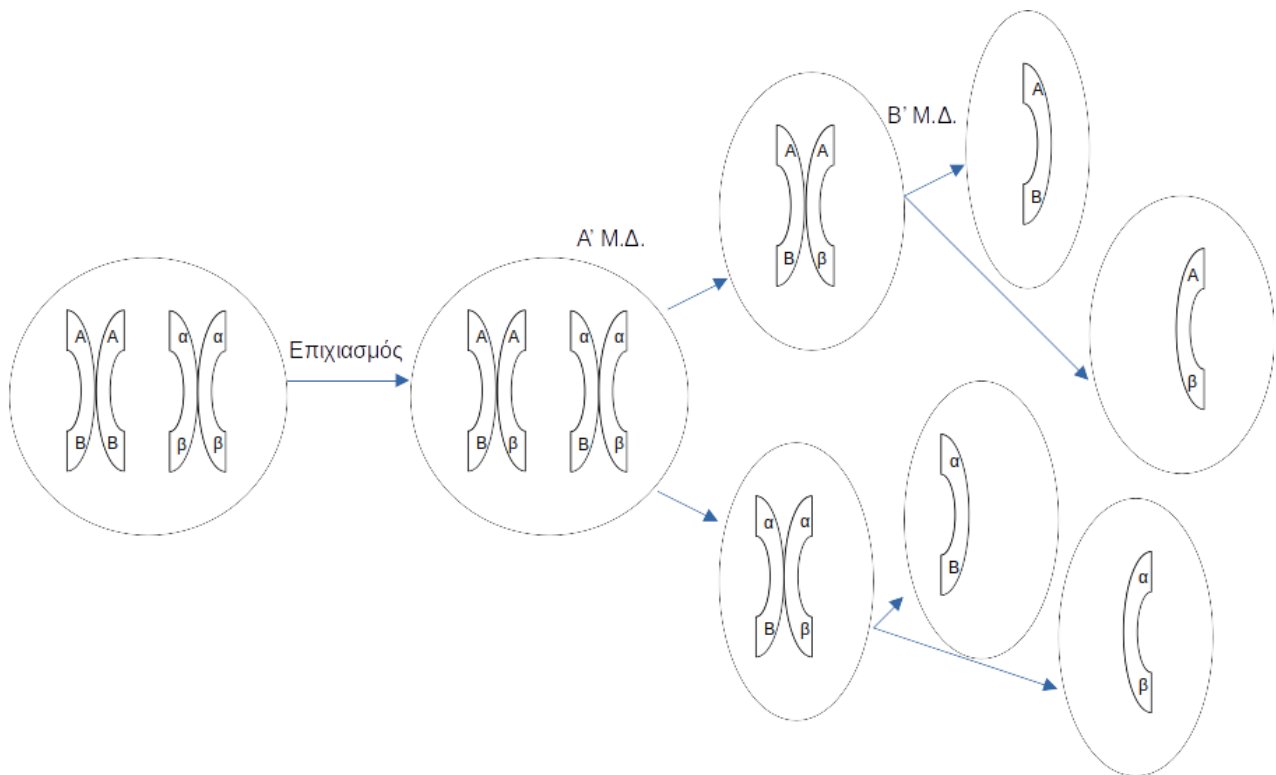
Άρα τα διαφορετικά είδη γαμετών είναι  $2^{17}$ .

β) Κάθε ζεύγος χρωμοσωμάτων που υφίσταται επιχiasμό δίνει τέσσερα είδη γαμετών όσον αφορά στη χρωμοσωμική σύσταση, ενώ χωρίς επιχiasμό 2.

Συνεπώς, ο συνδυασμός είναι  $2^{14} \cdot 4^3 = 2^{20}$

Λόγω του ανεξάρτητου συνδυασμού των χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση I, όσο περισσότερα ζεύγη χρωμοσωμάτων διαθέτει ένας οργανισμός τόσο περισσότεροι συνδυασμοί χρωμοσωμάτων προκύπτουν. Συνεπώς, η αλεπού έχει  $2^{17}$  πιθανούς συνδυασμούς χρωμοσωμάτων ενώ η γάτα  $2^{19}$ .

Δ3.



Ο επιχιασμός συμβαίνει κατά την Πρόφαση Ι της πρώτης μειωτικής διαίρεσης