

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΕΥΧΟΣ Α  
ΤΑΞΗ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΧΡΟΝΟΣ: 120'**

**ΘΕΜΑ Α (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)**

**A1.** Στο εσωτερικό του πυρήνα, εντοπίζεται το πυρηνόπλασμα. Ποια λέξη περιγράφει αυτή την ουσία με καλύτερο τρόπο;

- α) ρευστή
- β) ημίρρευστη
- γ) παχύρρευστη
- δ) στέρεα

**A2.** Να επισημάνετε την λανθασμένη πρόταση για τα ένζυμα.

- α) Προσφέρουν έναν διαφορετικό μηχανισμό στην αντίδραση, στον οποίο η Ενέργεια Ενεργοποίησης είναι μειωμένη..
- β) Αποτελούν μόρια τα οποία δεν συμμετέχουν στην αντίδραση στην οποία καταλύουν.
- γ) Είναι μονομερή τα οποία καταλύουν αντιδράσεις που θα μπορούσαν να γίνουν και χωρίς την παρουσία τους
- δ) Η πρόσδεσή τους ή μη, σε μεμβράνες προσδιορίζει τον χώρο στον οποίο μπορεί να συμβεί μια αντίδραση.

**A3.** Ποιοι μηχανισμοί προάγουν την γενετική ποικιλότητα και πώς;

- α) Ο επιχiasμός μεταξύ γονιδίων μη ομόλογων χρωμοσωμάτων και ο ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων σε γονίδια ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- β) Ο επιχiasμός μεταξύ γονιδίων ομόλογων χρωμοσωμάτων και ο ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων σε γονίδια ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- γ) Ο επιχiasμός μεταξύ γονιδίων μη ομόλογων χρωμοσωμάτων και ο ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων σε γονίδια μη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- δ) Ο επιχiasμός μεταξύ γονιδίων ομόλογων χρωμοσωμάτων και ο ανεξάρτητος συνδυασμός χρωμοσωμάτων σε γονίδια μη ομόλογων χρωμοσωμάτων.

**A4.** Ένα κύτταρο ανθρώπου απομονώνεται και υποβάλλεται σε ανάλυση. Οι ερευνητές σημείωσαν: «Εντοπίζεται στο εσωτερικό του πυρήνα και χρωμοσώματα εκ των οποίων 2 έχουν ανταλλάξει ομόλογα τμήματα μεταξύ τους. Αν το μέσο βάρος μιας χρωματίδας του ανθρώπινου οργανισμού είναι  $x$  ng, το κύτταρο αυτό έχει πυρηνικό DNA με βάρος περίπου \_\_\_\_».

- α)  $23x$  ng
- β)  $46x$  ng
- γ)  $23x$  ή  $46x$  ng
- δ) Τίποτα από τα παραπάνω καθώς οι ερευνητές έχουν κάνει λάθος

**A5.** Ποια στήλη του πίνακα είναι σωστή αναφορικά με την λειτουργία των δεσμών στον σχηματισμό των πρωτεϊνών;

	ΔΙΣΟΥΛΦΙΔΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ	ΠΕΠΤΙΔΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ	ΔΕΣΜΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ
α)	Αναδίπλωση πρωτεΐνης	Στερεοδιάταξη της πρωτεΐνης	Δημιουργία σκελετού πρωτεΐνης
β)	Αναδίπλωση πρωτεΐνης	Σύνδεση $-COOH$ & $-NH_2$	Δημιουργία σκελετού πρωτεΐνης
γ)	Ελίκωση πρωτεΐνης	Δημιουργία σκελετού πρωτεΐνης	Σταθεροποίηση πρωτοταγούς δομής
δ)	Πτύχωση πρωτεΐνης	Δημιουργία σκελετού πρωτεΐνης	Σύνδεση $-R$

### ΘΕΜΑ Β (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

**B1.** Τα κύτταρα στο ανθρώπινο σώμα τείνουν να διαφοροποιούνται, δηλαδή να αναλαμβάνουν εξειδικευμένες λειτουργίες οι οποίες συνοδεύονται από διαφορετικό φαινότυπο κυττάρου (το κύτταρο έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά).

α) Τα μιτοχόνδρια των μυϊκών κυττάρων και των νευρικών κυττάρων εμφανίζουν στοιχεία κυτταρικής διαφοροποίησης; Εξηγήστε την απάντησή σας και ερμηνεύστε το φαινόμενο.

**(Μονάδες 3)**

β) Η κυτταρική διαφοροποίηση εξαρτάται από την έκφραση του γενετικού υλικού. Η έκφραση του γενετικού υλικού προϋποθέτει την εύρυθμη επικοινωνία πυρηνοπλάσματος-κυτταροπλάσματος.

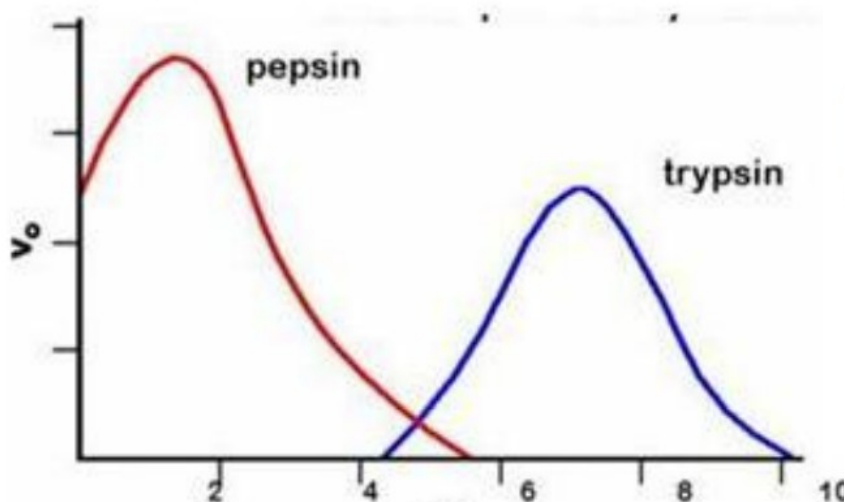
i) Τι ξέρετε για το πυρηνόπλασμα; **(Μονάδες 2)**

ii) Τι ξέρετε για την βιολογική δομή που διευκολύνει αυτή την επικοινωνία; **(Μονάδες 2)**

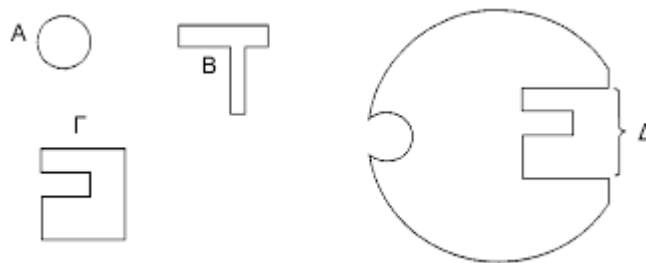
**B2.** Δύο ένζυμα που εμφανίζουν εξειδικευμένη δράση δρουν σε διαφορετικά εύρη pH. Πρόκειται για την πεψίνη (pepsin) και την τρυψίνη (trypsin). Στα διαγράμματα εμφανίζονται οι αρχικές ταχύτητες των καταλυόμενων αντιδράσεων σπό τα δύο ένζυμα, σε διάφορα περιβάλλοντα. Το pH στο στομάχι ενός υγιούς ανθρώπου αναμένεται να είναι γύρω στο 2,5 (1,5-3,5), ενώ στο έντερο γύρω στο 7 (6,4-7,3).

α) Αν ξέρετε ότι κάθε ένζυμο δουλεύει σε μια από τις δύο δομές να εξηγήσετε ποιο βρίσκεται πού αιτιολογώντας πλήρως την απάντησή σας. **(Μονάδες 2)**

β) Ένας άνθρωπος έχει  $pH_{\text{εντέρου}} = pH_{\text{στομάχου}} = 5$ . Θα εμφανίζει συμπτώματα ή όχι; Εξηγήστε πλήρως την απάντησή σας. **(Μονάδες 4)**



**B3.** Ένζυμο με ενεργό κέντρο Δ φέρει θέση εισδοχής για το μόριο Α. Όταν το Α συνδέεται στον ένζυμο αυτό αλλάζει στερεοδιάταξη και άρα χάνει την λειτουργικότητά του. Το Α απομακρύνεται από το ένζυμο μετά από χρόνο Δt. Το ένζυμο καταλύει την διάσπαση του μορίου Γ και δίνει προϊόντα Ε και Β. Το Β μπορεί να επαναπροσδεθεί στο Δ προσωρινά και δεν εξυπηρετεί κάποιον άλλον σκοπό για το κύτταρο, ενώ το Ε είναι απαραίτητο για την μεταβολική υγεία του κυττάρου, όμως σε υψηλή συγκέντρωση μπορεί να προκαλέσει κυτταρικό θάνατο.



- α) Να εξηγήσετε ποιους μηχανισμούς αποφεύγει το κύτταρο την πρόκληση κυτταρικού θανάτου από υπερσυσσώρευση Ε. **(Μονάδες 4)**
- β) Θα ονομάζατε την σύνδεση του ενζύμου με το Α μετουσίωση; Γιατί ή γιατί όχι; Εξηγήστε επαρκώς. **(Μονάδες 2)**
- γ) Να επισημάνετε ποιες ιδιότητες των ενζύμων προκύπτουν από αυτή την άσκηση. **(Μονάδες 4)**
- δ) Είναι σωστή η φράση «Το ένζυμο αυτό, έχει δύο ενεργά κέντρα»; Εξηγήστε. **(Μονάδες 2)**

### ΘΕΜΑ Γ (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

**Γ1.** Η «υδροξυλάση Χ» είναι ένα ένζυμο που καταλύει την υδρόλυση του μακρομορίου Χ σε συγκεκριμένα σημεία. Αποτελείται από 3 πολυπεπτιδικές αλυσίδες και κατά την σύνθεσή της απομακρύνονται 200 μόρια νερού.

α) Αν το μοριακό βάρος του κάθε αμινοξέως είναι κατά προσέγγιση 100 και το μοριακό βάρος του νερού είναι 18, να υπολογίσετε το μοριακό βάρος ενός μορίου υδροξυλάσης Χ. **(Μονάδες 2)**

β) Να εξηγήσετε από πόσα γονίδια κωδικοποιείται η σύνθεση του ενζύμου αυτού.

**(Σημείωση: Κάθε γονίδιο κωδικοποιεί την σύνθεση μιας συγκεκριμένης πεπτιδικής αλυσίδας, δηλαδή με αυστηρά καθορισμένη πρωτοταγή δομή)** **(Μονάδες 3)**

γ) Το Χ είναι μόριο που παράγεται στον πυρηνίσκο και στην συνέχεια μεταφέρεται στα μιτοχόνδρια ώστε να σχηματίσει ριβόσωμα.

i) Πόσες στοιχειώδεις μεμβράνες το λιγότερο, περνάει το Χ κατά την διαδρομή του αυτή;

**(Μονάδα 1)**

ii) Πού παράγεται το Χ; **(Μονάδα 1)**

**Γ2.** Ένα κύτταρο έχει 22 γραμμικά μόρια DNA.

α) Σε ποιο/α από τα ακόλουθα στάδια ενδέχεται να βρίσκεται το κύτταρο αυτό;

**Αρχή Μεσόφασης, Τέλος Μεσόφασης, Αρχή μίτωσης, Μέσα μίτωσης, Τέλος μίτωσης**

Να εξηγήσετε την επιλογή σας. **(Μονάδες 3)**

β) Κύτταρο αυτού του οργανισμού στην Ανάφαση II, πόσα χρωμοσώματα και πόσα γραμμικά μόρια DNA έχει; **(Μονάδες 2)**

**Σημείωση: Αν χρειαστεί και μόνο αν χρειαστεί, να ληφθούν περιπτώσεις.**

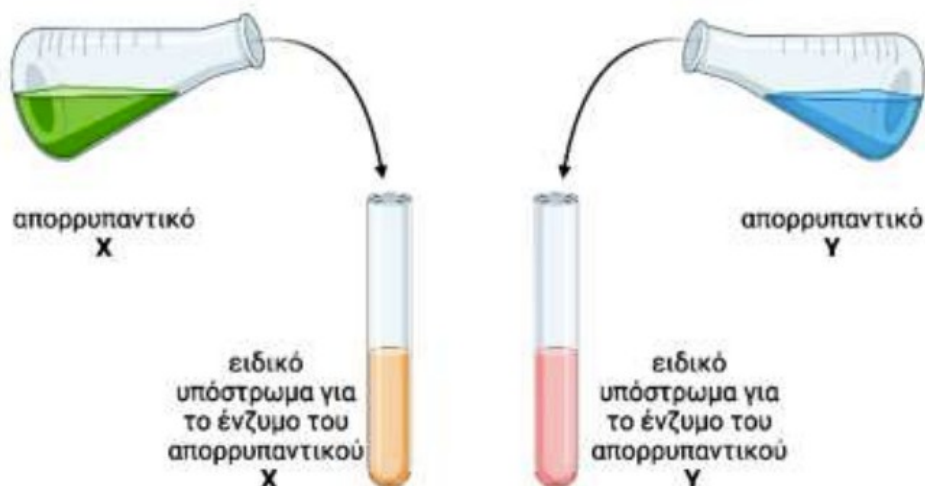
γ) Δύο οργανισμοί του είδους αυτού συνεισφέρουν στην δημιουργία ζυγωτού, πόσα διαφορετικά

ζυγωτά μπορούν να προκύψουν αναφορικά με την χρωμοσωμική τους σύσταση και γιατί;

**Σημείωση: Να μην λάβετε περίπτωση επιχιασμού ή μετάλλαξης. (Μονάδες 4)**

ΔΙΝΕΤΑΙ ΟΤΙ ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΕΙΝΑΙ ΔΙΠΛΟΕΙΔΕΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

**Γ3.** Μία κατηγορία απορρυπαντικών βασίζεται στη χρήση ενζύμων και ονομάζονται ενζυμικά απορρυπαντικά. Κατά τις δοκιμές δύο ενζυμικών απορρυπαντικών, του απορρυπαντικού X και του απορρυπαντικού Y, τοποθετούνται στο εσωτερικό δύο διαφορετικών δοκιμαστικών σωλήνων, πρώτα τα ειδικά υπόστρωμα των ενζύμων (ένα διαφορετικό σε κάθε σωλήνα) σε ίσες ποσότητες και μετά τα δύο απορρυπαντικά X και Y, επίσης σε ίσες ποσότητες (το κατάλληλο ένζυμο για κάθε υπόστρωμα). Στους παρακάτω πίνακες, παρουσιάζονται οι χρόνοι που απαιτούνται για την πλήρη διάσπαση της συγκεκριμένης ποσότητας του εκάστοτε υποστρώματος από το αντίστοιχο ένζυμο του, σε σχέση με διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και σε pH=8.



α) Ποιες είναι οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας για την άριστη δράση του κάθε απορρυπαντικού, όπως προκύπτει από τα πειραματικά δεδομένα που σας δίνονται παρακάτω;

**(Μονάδες 3)**

Απορρυπαντικό X

Θερμοκρασία σε °C	15	25	30	40	60
Χρόνος ολοκλήρωσης ενζυμικής αντίδρασης (sec)	120	96	45	25	40

Απορρυπαντικό Y

Θερμοκρασία σε °C	15	25	30	40	60
Χρόνος ολοκλήρωσης ενζυμικής αντίδρασης (sec)	120	96	22	40	60

β) Στο ένα απορρυπαντικό περιέχεται μία πρωτεάση και το άλλο μία λιπάση. Χρησιμο-ποιώντας το απορρυπαντικό Y απομακρύνεται λεκές από αυγό. Ποιο ένζυμο περιέχεται σε κάθε απορρυπαντικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(Μονάδες 3)**

γ) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ενεργότητας των δύο ενζύμων συναρτήσει των διάφορων τιμών θερμοκρασίας. **(Μονάδες 2)**

δ) Μπορείτε με βάση τα πειραματικά δεδομένα θερμοκρασίας να προβλέψετε το εύρος pH στο οποίο δρα άριστα κάθε ένζυμο; **(Μονάδες 2)**

## ΘΕΜΑ Δ (25 ΜΟΝΑΔΕΣ)

**Δ1.** Το γαϊδούρι (*Equus africanus*) με διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων  $2n=62$  και το άλογο (*Equus ferus*) με  $2n=64$ , μολονότι είναι δύο διαφορετικά βιολογικά είδη, μπορούν να αναπαράγονται μεταξύ τους. Ο απόγονος που γεννιέται, το μουλάρι (*Equus mulus*), είναι, συνήθως, στείρο.

α) Να αιτιολογήσετε πλήρως, γιατί πιστεύετε ότι το μουλάρι είναι, συνήθως, στείρο.

**(Μονάδες 4)**

β) Με δεδομένο ότι το σπερματοζώαριο τα μιτοχόνδρια βρίσκονται εκτός της κεφαλής, να ελέγξετε σε ποιο/α από τα παρακάτω ζευγαρώματα γεννιέται μουλάρι με μιτοχονδριακή ασθένεια (Συμβολίζουμε με  $M^+$  τα υγιή μιτοχονδριακά γονίδια και με  $M^-$  τα παθολογικά):

1 → Μητέρα γαϊδούρι  $M^+$  (x) Πατέρας άλογο  $M^-$

2 → Μητέρα άλογο  $M^-$  (x) Πατέρας γαϊδούρι  $M^+$

3 → Μητέρα γαϊδούρι  $M^-$  (x) Πατέρας άλογο  $M^+$

4 → Μητέρα γαϊδούρι  $M^-$  (x) Πατέρας γαϊδούρι  $M^-$

5 → Μητέρα άλογο  $M^-$  (x) Πατέρας άλογο  $M^-$

**(Μονάδες 5)**

**Δ2.** Με βάση το κύτταρο της εικόνας που ανήκει στον οργανισμό Ο:

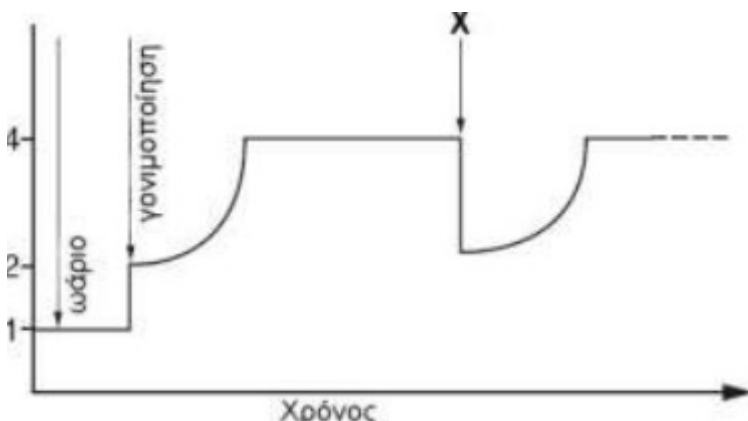
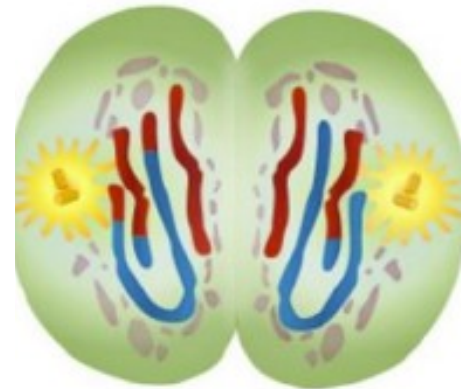
α) Να υπολογίσετε πόσες αδερφές χρωματίδες υπάρχουν σε ένα κύτταρό του στην φάση S του κυτταρικού κύκλου του. **(Μονάδες 2)**

β) Να ορίσετε τις έννοιες

(i) χιάσμα **(Μονάδες 2)**

(ii) σύναψη **(Μονάδες 2)**

γ) Θα μπορούσε αυτός ο οργανισμός να είναι διπλοειδής; Να εξηγήσετε το σκεπτικό σας. **(Μονάδες 4)**



**Δ3.** Το διάγραμμα δείχνει την ποσότητα γενετικού υλικού σε αυθαίρετες μονάδες συναρτήσει του χρόνου.

α) Ονομάστε την φάση X. **(Μονάδα 1)**

β) Γιατί μετά την γονιμοποίηση η αύξηση του DNA γίνεται σταδιακά και όχι ακαριαία; **(Μονάδες 2)**

**Δ4.** Συνηθίζεται να μην λέμε ότι μια πρωτεΐνη περιέχει αμινοξέα, αλλά **κατάλοιπα αμινοξέων**. Αυτός ο χαρακτηρισμός σχετίζεται άμεσα με το γεγονός ότι τα αμινοξέα έχουν μια αμινομάδα, μια καρβοξυλομάδα, ένα άτομο υδρογόνου και μια πλευρική ομάδα, όλα συνδεδεμένα με ένα κεντρικό άτομο άνθρακα. Γιατί λοιπόν χρησιμοποιείται αυτή η ορολογία; **(Μονάδες 3)**