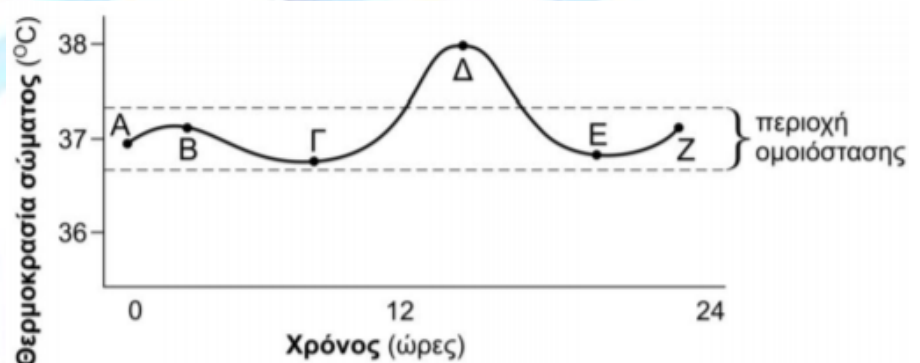


Ερωτήσεις Ασκήσεις Προβλήματα του 1^{ου} Κεφαλαίου του τεύχους Α'

1. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει το τρόπο λειτουργίας του ομοιοστατικού μηχανισμού της θερμορύθμισης. Ποιο όργανο του σώματος αντιπροσωπεύει το γράμμα X:



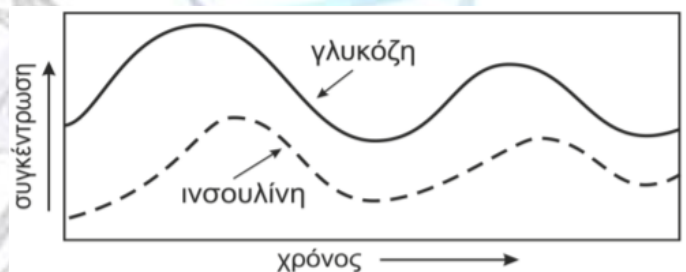
2. Στο ακόλουθο διάγραμμα περιγράφεται η μεταβολή της θερμοκρασίας του σώματος ανθρώπινου οργανισμού. Μεταξύ ποιών σημείων η διατάραξη της ισορροπίας και της ομαλής λειτουργίας του οργανισμού με την αλλαγή της θερμοκρασίας; Τι καταδεικνύεται από τα σημεία αυτά ότι συμβαίνει στον ανθρώπινο οργανισμό;



3. Το γράφημα που ακολουθεί δείχνει τα επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης στο αίμα ενός ανθρώπου για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

α) Ποιες θα είναι οι συνέπειες της μεταβολής της συγκέντρωσης της γλυκόζης στην συγκέντρωση της ινσουλίνης στο αίμα;

β) Που οφείλεται η αυξομείωση της συγκέντρωσης της ινσουλίνης στο αίμα;



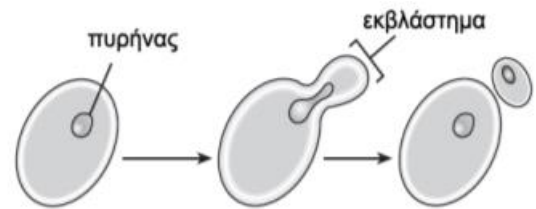
4. Να αναφέρετε σε ποιούς ομοιοστατικούς μηχανισμούς συμμετέχει το αίμα;

5. Να αναφέρετε σε ποιο ομοιοστατικό μηχανισμό συμμετέχουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος;

6. Να αναφέρετε σε ποιο ομοιοστατικό μηχανισμό συμμετέχουν τα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος;

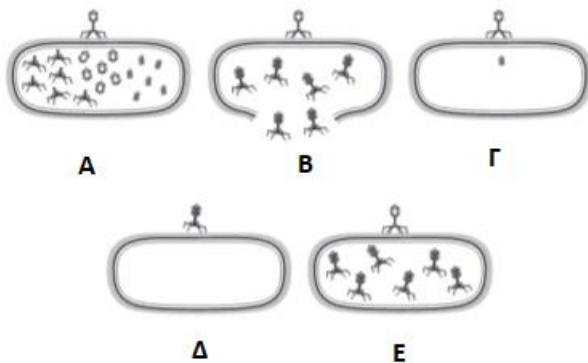
7. Από παρατήρηση στο οπτικό μικροσκόπιο ανακαλύφθηκε ένας οργανισμός που ήταν άγνωστος μέχρι σήμερα και δεν έχει πυρηνική μεμβράνη αλλά ούτε μιτοχόνδρια και άλλα οργανίδια. Ποια κυτταρική δομή και ποιο κυτταρικό σχηματισμό θα φέρει σίγουρα ο οργανισμός αυτός;

8. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη μονογονική αναπαραγωγή ενός μύκητα. Ποια θα είναι η ποσότητα και η ποιότητα του γενετικού υλικού του απογόνου σε σχέση με αυτή του πατρικού κυττάρου;



9. Ποιο μηχανισμό διαθέτουν τα βακτήρια ώστε να καταφέρνουν να επιβιώνουν στις δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος;

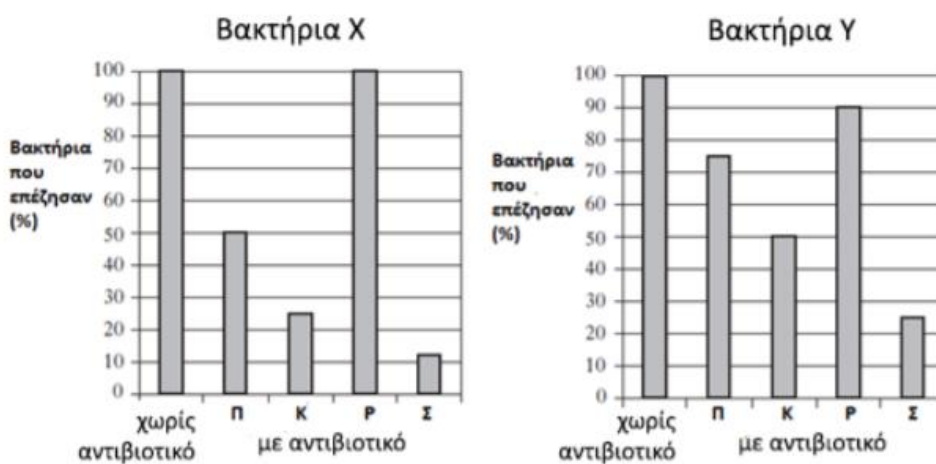
10. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν κάποια από τα στάδια του πολλαπλασιασμού ενός ιού.



α) Να τοποθετήσετε τα στάδια στη σωστή σειρά.

β) Ποιο συστατικό του ιού εισέρχεται στο κύτταρο -ξενιστή;

11. Δύο διαφορετικά στελέχη βακτηρίων Χ και Υ επωάστηκαν με τέσσερα αντιβιοτικά Π, Κ, Ρ και Σ. Το ποσοστό του αριθμού των βακτηρίων που επέζησαν μετά από 3 ώρες απεικονίζονται στα παρακάτω γραφήματα.



α) Σε ποιο από τα τέσσερα αντιβιοτικά είναι περισσότερο ευαίσθητα τα βακτήρια Χ και σε ποιο τα βακτήρια Υ;

β) Ποιο αντιβιοτικό θα είναι πιο αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση μιας λοίμωξης από τα βακτήρια Χ και Υ στο ίδιο άτομο;

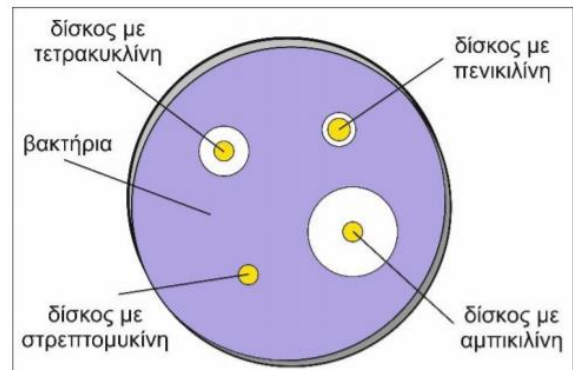
12. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται ασθένειες που προκαλούνται από μικροοργανισμούς.

Ασθένεια	Πρωτόζωο	Μύκητας	Βακτήριο	Ιός	Θεραπεία με αντιβιοτικό
Ελονοσία					
Χολέρα					
Πολιομυελίτιδα					
Καντιντίαση					
Έρπητας					
Ασθένεια του ύπνου					
Δερματόφυτα					
Γρίπη					
Αμοιβαδοειδής δυσεντερία					
Σύφιλη					
AIDS					

α) Συμπληρώστε κατάλληλα τις στήλες του πίνακα με «+».

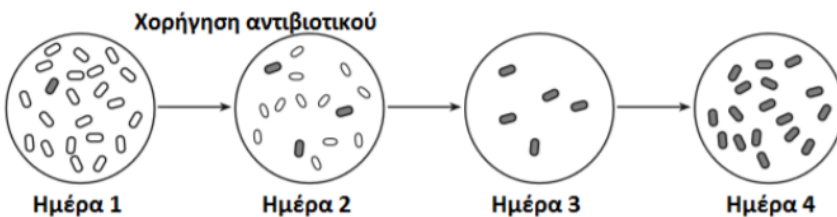
β) Να αιτιολογήσετε για ποιο λόγο δεν είναι εφικτή η θεραπεία με αντιβιοτικά στη περίπτωση κάποιων ασθενειών.

13. Σε ένα αποστειρωμένο τρυβλίο Petri στρώνουμε θρεπτικό υλικό άγαρ και αφήνουμε να αναπτυχθεί μια καλλιέργεια βακτηρίων από ασθενή με λοίμωξη της αναπνευστικής οδού. Στην καλλιέργεια τοποθετούμε τέσσερα μικρά χάρτινα δισκάκια το καθένα εμποτισμένο με ένα από τα αντιβιοτικά τετρακυκλίνη, πενικιλίνη, στρεπτομυκίνη και αμπικιλίνη. Το τρυβλίο επώαστηκε στους 37° C για αρκετή ώρα. Η εικόνα δείχνει την εμφάνιση του τρυβλίου μετά την επώαση.



Ποιο είναι το καταλληλότερο αντιβιοτικό για τη θεραπεία του ασθενούς ;

14. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά μερικές μεταβολές που συμβαίνουν σε ένα βακτηριακό πληθυσμό που εκτέθηκε πρόσφατα σε ένα αντιβιοτικό. Ποια πρόταση δίνει την καλύτερη εξήγηση για την παρουσία των βακτηρίων την 4η ημέρα;



- α. Πολλά βακτήρια πεθαίνουν μετά από πρόσληψη πλασμιδίου από τα γειτονικά ανθεκτικά βακτήρια.
- β. Ο βακτηριακός πληθυσμός δεν μπορεί να επιβιώσει στην έκθεσή του σε αυτό το αντιβιοτικό.
- γ. Τα βακτήρια αλλάζουν μορφή εξαιτίας της έκθεσης τους στο αντιβιοτικό.
- δ. Ορισμένα βακτήρια της αρχικής καλλιέργειας (1η ημέρα) ήταν ανθεκτικά σε αυτό το αντιβιοτικό.
- ε. Τα βακτήρια μεταλλάσσονται για να επιβιώσουν όταν «απειλούνται» από το αντιβιοτικό.
- στ. Κάποια βακτήρια μετασχηματίζονται μετά από πρόσληψη πλασμιδίου από γειτονικά ανθεκτικά βακτήρια και γίνονται και αυτά ανθεκτικά.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Στους εξωτερικούς μηχανισμούς άμυνας συμπεριλαμβάνονται αντιμικροβιακές ουσίες, που άλλες εκκρίνονται από το δέρμα και άλλες από τους βλεννογόνους. Μια όμως εκκρίνεται και από τα δύο είδη ιστών.

α) Ποια είναι η αντιμικροβιακή ουσία που ανευρίσκεται στον ιδρώτα, τα δάκρυα και το σάλιο;

Αυτή η αντιμικροβιακή ουσία έχει κοινό στόχο με μια φαρμακευτική ουσία. Ο στόχος αυτός είναι κυτταρική δομή του βακτηρίου.

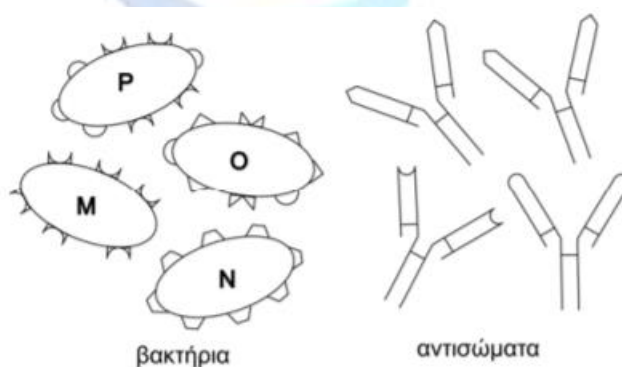
β) Ποια είναι αυτή η κυτταρική δομή και ποια είναι η φαρμακευτική ουσία;

γ) Ποιες είναι οι διαφορές στον τρόπο δράσης μεταξύ των δύο ουσιών;

16. Ποια μόρια θα συνδεθούν στους αντιγονικούς καθοριστές ενός παθογόνου βακτηρίου; Από ποια κατηγορία λεμφοκυττάρων παράγονται;

17. Μια νεαρή γυναίκα χτύπησε το πόδι της και δημιουργήθηκε πληγή. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται βακτήρια που απομονώθηκαν από την πληγή και διαφορετικά είδη αντισωμάτων που υπήρχαν ήδη στο σώμα της.

Ποιος μικροοργανισμός είναι ο πιθανότερος να δημιουργήσει σοβαρή λοίμωξη;



18. Μετά από την εκδήλωση λοίμωξης στον οργανισμό ενός ανθρώπου που έχει μολυνθεί από συγκεκριμένο τύπο ιού για πρώτη φορά προκύπτουν κύτταρα μνήμης. Πόσες και ποιες κατηγορίες κυττάρων μνήμης δημιουργούνται;

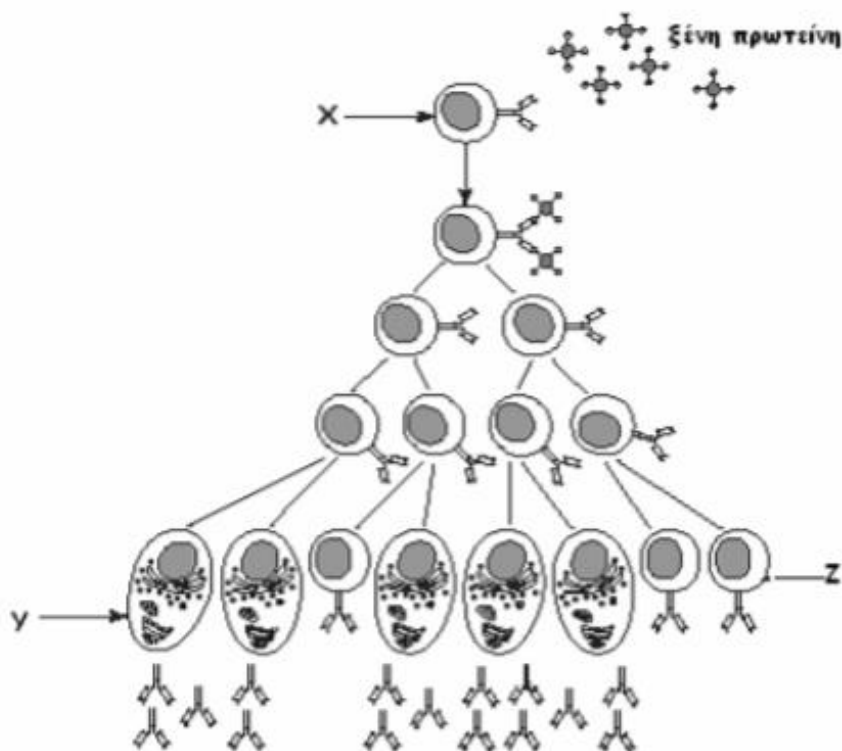
19. Σε έναν ασθενή μετά από λήψη αίματος και μικροσκοπική παρατήρηση διαπιστώθηκε η ύπαρξη μικροοργανισμού που διαθέτει κυτταρικό τοίχωμα και βλεφαρίδες αλλά όχι οργανωμένο πυρήνα. Σε δεύτερο δείγμα αίματος πραγματοποιούνται επιπρόσθετες βιοχημικές εξετάσεις, όπου γίνεται προσπάθεια ανίχνευσης:

- 1) ιντερφερονών,
- 2) τοξινών που παράγονται από το μικρόβιο,
- 3) ενεργών T κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων.

Σε ποιες από τις παραπάνω ουσίες και κύτταρα αναμένεται να είναι θετικό ή αρνητικό το δεύτερο δείγμα αίματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

20. Ποια κατηγορία μικροοργανισμών μετά από μόλυνση προκαλεί ενεργοποίηση δύο διαφορετικών τύπων T- λεμφοκυττάρων μνήμης που σχετίζονται με ένα μόνο αντιγονικό καθοριστή;

21. Παρακάτω απεικονίζεται διαγραμματικά ένα τμήμα της ανοσοβιολογικής απόκρισης στον άνθρωπο όταν στο σώμα του εισέρχεται μία ξένη πρωτεΐνη. Στο σύνολο των διαδικασιών της ανοσοβιολογικής απόκρισης συμμετέχουν τα κύτταρα X, Y, Z της παρακάτω εικόνας.



α) Αντιστοιχίστε τα γράμματα X, Y, Z με τις ονομασίες των κυττάρων:

- 1) πλασματοκύτταρα,
- 2) Β-λεμφοκύτταρο,
- 3) βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα,
- 4) Β-λεμφοκύτταρα μνήμης.

β) Πώς το κύτταρο X συνδέεται με την παραγωγή αντισωμάτων;

22. Μικροβιολόγος-ερευνητής αρρώστησε, πιθανότατα λόγω μόλυνσης από άγνωστο μικροοργανισμό κατά τη διάρκεια πειραμάτων σε ερευνητικό εργαστήριο μικροβιολογίας. Σε εξετάσεις που πραγματοποιήθηκαν αρχικά με παρατήρηση στο οπτικό μικροσκόπιο δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη μικροοργανισμού, αλλά και δεν ήταν δυνατή η καλλιέργεια και απομόνωσή του σε τρυβλία με θρεπτικό υλικό.

Στην προσπάθεια εξακρίβωσης του είδους του μικροοργανισμού πραγματοποιούνται επιπρόσθετες βιοχημικές εξετάσεις, όπου γίνεται προσπάθεια ανίχνευσης:

- 1) ιντερφερονών,
- 2) τοξινών που παράγονται από το μικρόβιο,
- 3) ενεργών Τ κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων
- 4) ενεργοποιημένων Τ-κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων μνήμης,
- 5) ενεργοποιημένων Τ-βοηθητικών λεμφοκυττάρων μνήμης.

α) Γιατί αρχικά δεν ήταν δυνατό να ανιχνευθεί ο μικροοργανισμός;

β) Ποιες από τις παραπάνω ουσίες και κύτταρα αναμένεται να βρεθούν στο αίμα του ασθενούς;

γ) Είναι δυνατή η θεραπεία του ασθενούς με αντιβίωση;

23. Να θέσετε στη σωστή χρονολογική σειρά τα παρακάτω γεγονότα που συμβαίνουν όταν το ανοσοποιητικό σύστημα ενός ανθρώπου συναντήσει για πρώτη φορά ένα παθογόνο μικροοργανισμό.

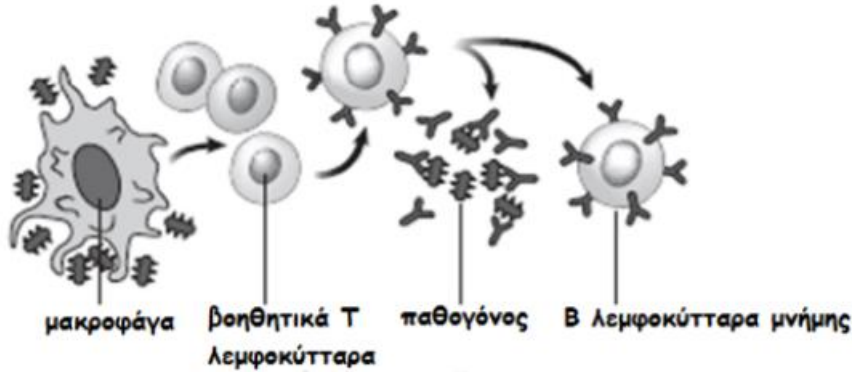
I. Το παθογόνο καταστρέφεται.

II. Τα ενεργοποιημένα Β λεμφοκύτταρα εκκρίνουν αντισώματα.

III. Οι αντιγονικοί καθοριστές του παθογόνου αναγνωρίζονται από και συνδέονται με τους αντιγονικούς υποδοχείς κάποιων Β λεμφοκυττάρων.

- IV. Τα ειδικά B λεμφοκύτταρα που αναγνώρισαν τους αντιγονικούς καθοριστές του με τους υποδοχείς τους, ενεργοποιούνται και πολλαπλασιάζονται.
 V. Παραμένουν στον οργανισμό τα ειδικά για το παθογόνο B κύτταρα μνήμης.

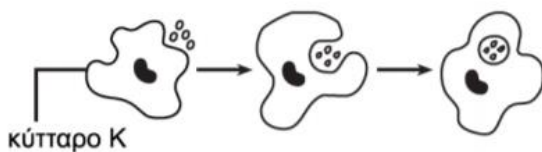
24. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την ανοσοβιολογική απόκριση. Παρατίθεται λίστα προτάσεων με βήματα που περιγράφουν την ανοσοβιολογική απόκριση.



Να θέσετε τις παρακάτω προτάσεις στην σωστή χρονική αλληλουχία.

- i. Τα αντισώματα παράγονται για να ακινητοποιήσουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς.
- ii. Τα B λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από ένα βοηθητικό T λεμφοκύτταρο.
- iii. Τα βοηθητικά T λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από ένα μακροφάγο.
- iv. Τα B λεμφοκύτταρα μνήμης είναι έτοιμα να ανταποκριθούν σε άλλες μολύνσεις.

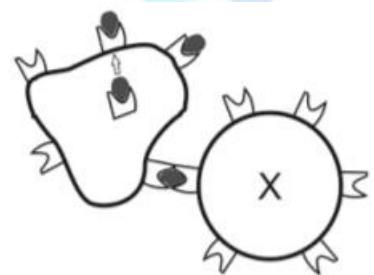
25. Η εικόνα αναπαριστάει μια διαδικασία η οποία συμβαίνει στο αίμα.



- α) Πως ονομάζεται η διαδικασία αυτή;
- β) Τι είδους κύτταρο μπορεί να είναι το κύτταρο Κ; Μακροφάγο ή Β-Λεμφοκύτταρο;
- γ) Με ποιο είδος κίνησης μικροοργανισμού ομοιάζει η κίνηση του κυττάρου Κ;
- δ) Με ποιο τρόπο γίνεται η προσέλκυση των κυττάρων Κ από τους παθογόνους μικροοργανισμούς;

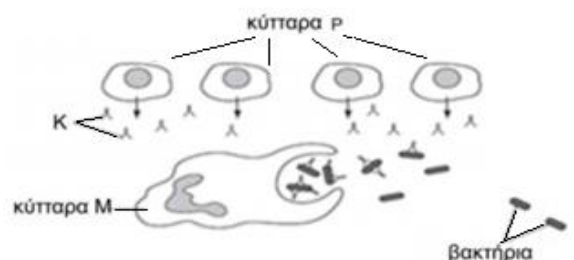
26. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται δύο τύποι λευκών αιμοσφαιρίων που έρχονται σε επαφή.

Ποιο κύτταρο είναι το κύτταρο Χ; Ποιο είναι το άλλο κύτταρο;

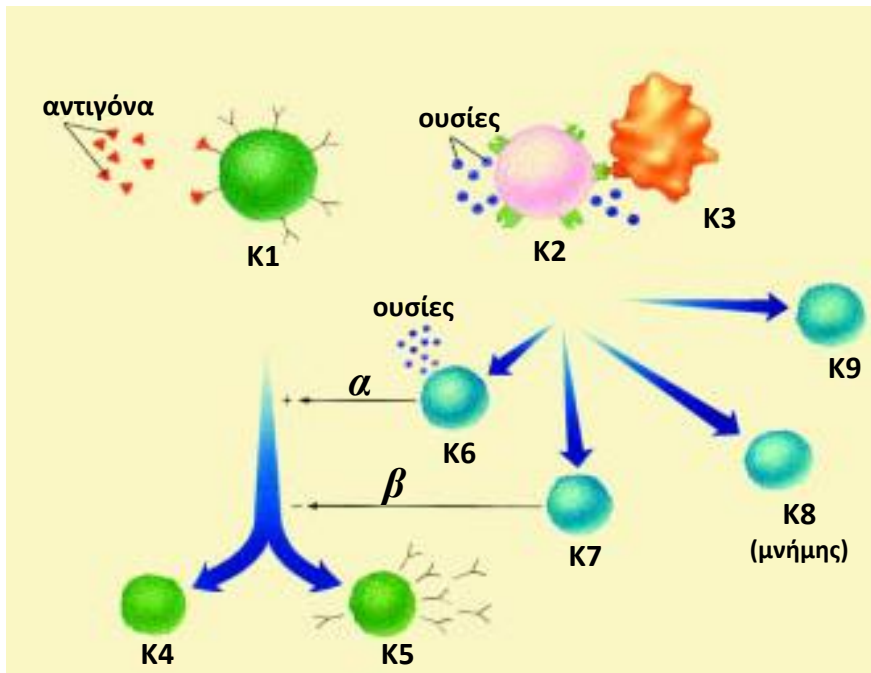


27. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει τη δράση των ανθρώπινων λευκών αιμοσφαιρίων σε ένα λεμφαγγείο όταν είναι παρόντα παθογόνα βακτήρια. Μόρια Κ παράγονται από τα κύτταρα ρ και συμμετέχουν στην καταστροφή των βακτηρίων.

- α) Ποια είναι τα κύτταρα ρ και Μ;
- β) Ποια είναι τα μόρια Κ; Ποιος είναι ο ρόλος τους γενικά; Ποιος είναι ο ρόλος τους στην συγκεκριμένη περίπτωση;



28. Στην εικόνα απεικονίζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος κατά την πρωτογενή ανοσολογική απόκριση.



Τα έντονα βέλη υποδεικνύουν τη διαφοροποίηση των κυττάρων K1 και K2.

α) Σε ποια κύτταρα αντιστοιχούν τα K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9.

β) Σε ποιες εξειδικευμένες διαδικασίες αντιστοιχούν τα βέλη α και β.

29. Τα παρακάτω γεγονότα αποτελούν διαδικασίες που πραγματοποιούνται στην πρωτογενή απόκριση του οργανισμού εναντίον ενός παθογόνου. Να τα θέσετε στη σωστή χρονική αλληλουχία.

I. Εξουδετέρωση παθογόνου.

II. Τα πλασματοκύτταρα εκκρίνουν αντισώματα ειδικά για τους αντιγονικούς καθοριστές.

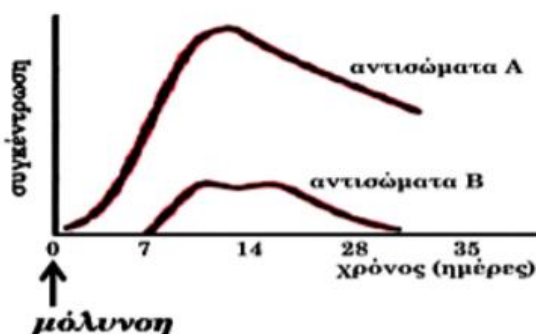
III. Οι αντιγονικοί καθοριστές του παθογόνου έρχονται σε επαφή με την επιφάνεια των T-βοηθητικών λεμφοκυττάρων.

IV. Τα B-λεμφοκύτταρα διαφοροποιούνται σε πλασματοκύτταρα και γίνονται πολυάριθμα.

V. Μόνο τα κύτταρα μνήμης παραμένουν.

VI. Τα B-λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται από: i) ουσίες που εκκρίνονται από τα T-βοηθητικά λεμφοκύτταρα και ii) από τη σύνδεση των αντιγονικών καθοριστών του παθογόνου με τα αντισώματα που υπάρχουν στην επιφάνεια των B-λεμφοκυττάρων.

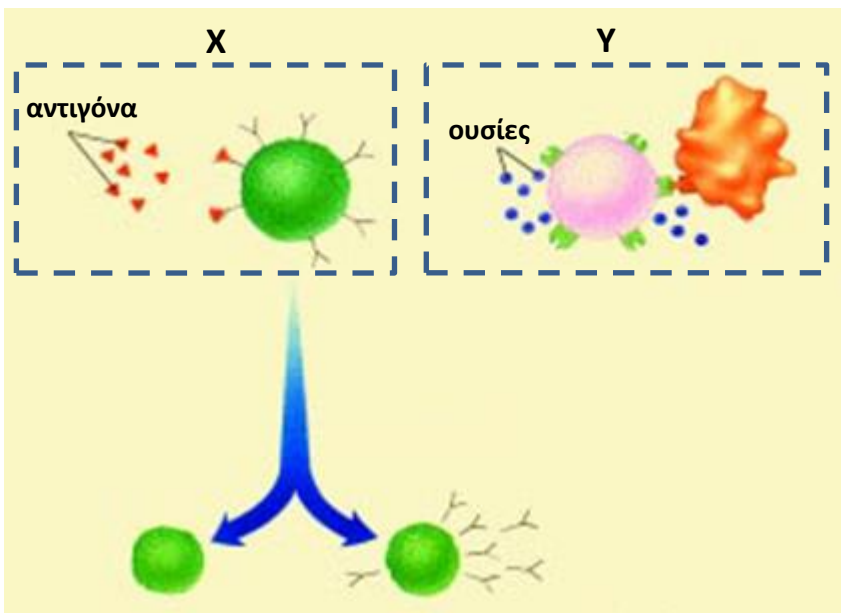
30. Ο Άρης αφού μολύνθηκε ταυτόχρονα από ένα παθογόνο βακτήριο A και έναν ιό B, εμφάνισε υψηλό πυρετό και άλλα συμπτώματα λοίμωξης. Το διπλανό διάγραμμα παρουσιάζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντισωμάτων για τα μικρόβια αυτά στο αίμα του Άρη, σε συνάρτηση με το χρόνο.



α) Σε ποιο παθογόνο παράγοντα οφείλεται η λοίμωξη;

β) Ο πυρετός δυσχεραίνει ή όχι την αντιμετώπιση της λοίμωξης του Άρη;

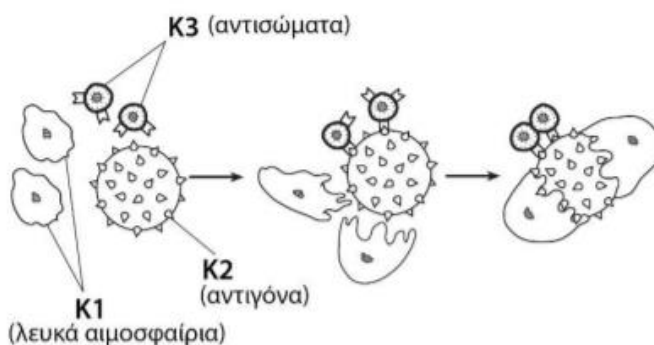
31. Στην εικόνα απεικονίζονται δύο εξειδικευμένες λειτουργίες X και Y που λαμβάνουν χώρα κατά την πρωτογενή ανοσολογική απόκριση και οδηγούν στην διαφοροποίηση και τον πολλαπλασιασμό των Β λεμφοκυττάρων.



α) Ποιες είναι αυτές οι λειτουργίες; Ποια είναι τα κύτταρα που συμμετέχουν σε κάθε μία;
 β) Με ποιον τρόπο οι ουσίες και τα αντιγόνα που εμφανίζονται στην εικόνα εμπλέκονται σε μια από τις παραπάνω διαδικασίες;

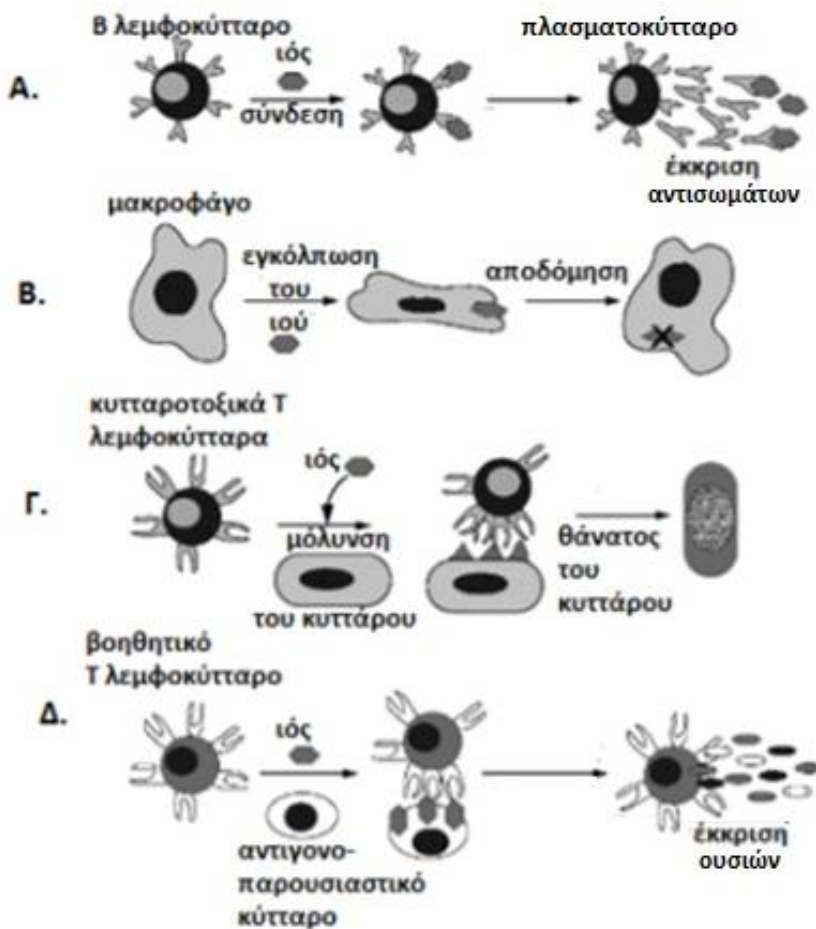
32. Σε ποιες περιπτώσεις χορηγείται εμβόλιο και σε ποιες ορός;

33. Το διάγραμμα αναπαριστά δραστηριότητες που συμβαίνουν στον οργανισμό του ανθρώπου:



α) Από ποιες από τις ουσίες K1, K2 και K3 παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες κατά τους εμβολιασμούς;
 β) Για ποια από τις παραπάνω δομές μπορεί να εκδηλωθεί μια αλλεργική αντίδραση;
 γ) Για ποιο(ους) λόγο(ους) υπάρχει υψηλή συγκέντρωση αντισωμάτων A;
 δ) Ποια λεμφοκύτταρα ενεργοποιήθηκαν και συμμετέχουν στην αντιμετώπιση του παθογόνου A;
 ε) Ποια λεμφοκύτταρα ενεργοποιήθηκαν και συμμετέχουν στην αντιμετώπιση του ιού B; Ποια λεμφοκύτταρα δημιουργήθηκαν;
 στ) Είναι χρήσιμη η χορήγηση στον Άρη αντιβιοτικού για την αντιμετώπιση της λοίμωξης;

34. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται 4 διαδικασίες αντιμετώπισης ενός ιού από το ανθρώπινο ανοσοποιητικό σύστημα.



- α) Ποια(ες) από τις παραπάνω διαδικασίες αφορά(ούν) μη ειδική άμυνα;
- β) Ποια(ες) από τις παραπάνω διαδικασίες είναι διαδικασία(ες) χυμικής ανοσίας;
- γ) Ποια(ες) από τις παραπάνω διαδικασίες είναι διαδικασία(ες) κυτταρικής ανοσίας;
- δ) Ποια διαδικασία προηγείται χρονικά των άλλων από τις εικονιζόμενες διαδικασίες;

35. Οι άνθρωποι που μολύνθηκαν από ένα ή περισσότερους διαφορετικούς ιούς του αναπνευστικού συστήματος ανέπτυξαν αντισώματα ως αντίδραση για κάθε είδος ιού στο αίμα τους. Ελέγχθηκε το αίμα τεσσάρων ασθενών ώστε να διαπιστωθεί ποιο είδος ιού μολύνει τον κάθε ασθενή και τα αποτελέσματα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

	Αντισώματα για			
Αίμα από	Ρινοϊό	Ιό της γρίπης Α	Ιό της γρίπης Β	RSV
Βίκυ	++	++	0	0
Ελένη	0	++	++	++
Μαρία	++	++	0	0
Στέλλα	0	0	++	0

++: σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος

0: μη σύνδεση αντιγόνου-αντισώματος

Από τις πληροφορίες του πίνακα να υποδείξετε για ποιους ιούς πρέπει να εμβολιαστεί κάθε άτομο.

36. Κάθε μία από τις προτάσεις που δίνονται παρακάτω αναφέρεται σε διαδικασία που γίνεται σε συγκεκριμένο στάδιο πρώτο, δεύτερο (χυμική – κυτταρική) ή τρίτο της ανοσοβιολογικής απόκρισης.

1. Τα Τ κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα επιτίθενται και καταστρέφουν τα προσβεβλημένα από ιούς κύτταρα.
2. Τα Τ κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα επιτίθενται και καταστρέφουν καρκινικά κύτταρα.
3. Τα Τ βοηθητικά λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν με χημικές ουσίες που εκκρίνουν, τα Β λεμφοκύτταρα.
4. Αντίδραση αντιγονικού καθοριστή – αντισώματος με αποτέλεσμα την αδρανοποίηση, καταστροφή του αντιγόνου και τη διευκόλυνση της φαγοκυττάρωσης του από τα φαγοκύτταρα του οργανισμού.
5. Τα πλασματοκύτταρα παράγουν ειδικά για τον αντιγονικό καθοριστή αντισώματα.
6. Είσοδος αντιγόνου και ενεργοποίηση των μακροφάγων.
7. Τα ενεργοποιημένα Β λεμφοκύτταρα πολλαπλασιάζονται και παράγουν πλασματοκύτταρα.
8. Ορισμένα από τα Β λεμφοκύτταρα δίνουν κύτταρα μνήμης.
9. Τα Τ βοηθητικά λεμφοκύτταρα αναγνωρίζουν τους αντιγονικούς καθοριστές που βρίσκονται στην επιφάνεια των μακροφάγων.
10. Τα Τ κατασταλτικά λεμφοκύτταρα ενεργοποιούνται και σταματούν την ανοσοβιολογική απόκριση.
11. Τα Τ βοηθητικά λεμφοκύτταρα ενεργοποιούν με χημικές ουσίες που εκκρίνουν, τα Τ κυτταροτοξικά λεμφοκύτταρα.
12. Τα αντιγονοπαρουσιαστικά μακροφάγα εκθέτουν στη μεμβράνη τους, αντιγονικούς καθοριστές του μικροβίου.

Ενήλικος άνθρωπος μολύνεται ταυτόχρονα από δύο στελέχη βακτηρίων τύπου, το (ΣΙ) και (ΣΙΙ). Το στέλεχος (ΣΙ) φέρει τον αντιγονικό καθοριστή Α και το στέλεχος (ΣΙΙ) φέρει τον αντιγονικό καθοριστή Β. Για το στέλεχος (ΣΙ) ο άνθρωπος είχε εμβολιαστεί στο παρελθόν.

- α) Ποιο είναι το είδος (παθητική ή ενεργητική) της άμυνας για το (ΣΙ) και το (ΣΙΙ) ;
- β) Ποιο είναι το είδος της ανοσίας (φυσική ή τεχνητή) για το στέλεχος (ΣΙ) ;
- γ) Ποια είναι τα σωστά διαδοχικά βήματα της ανοσοβιολογικής απόκρισης που πραγματοποιείται στον οργανισμό του μολυσμένου ανθρώπου για το στέλεχος ΣΙΙ. (Να γράψετε μόνο τους αριθμούς)

37. Τι σημαίνει ότι ο HIV είναι ένας ρετροϊός;

38. Το γονιδίωμα του HIV έχει μέγεθος περίπου 10.000 νουκλεοτίδια, ενώ το ανθρώπινο απλοειδές γονιδίωμα έχει μέγεθος περίπου $3 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων. Η αντίστροφη μεταγραφάση έχει ρυθμό λάθους περίπου 1 στις 20.000 βάσεις, ενώ η ανθρώπινη DNA πολυμεράση 1 στις 100.000. Πως εκτιμάτε ότι είναι ο ρυθμός της εξέλιξης του ιού;