

Λάζαρος Γ. Μαλής

Βιολογία

Γ' Λυκείου Γενικής παιδείας

ΠΕΡΙΕΧΕΙ

- Επεξήγηση Ορολογίας
- Μεθοδολογία Ασκήσεων
 - Ερωτήσεις:
Πολλαπλής Επιλογής
Σωστού - Λάθους
Συμπλήρωσης Κενού
Αντιστοίχισης
Πλήρους ανάπτυξης



ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ / ΕΜΠΕΔΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΕΣ - ΚΡΙΣΕΩΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

2η έκδοση

ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΖΗΤΗ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Περιέχει
την ύλη της
«ΕΞΕΛΙΞΗΣ»

Κάθε γνώσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα

Με το συγγραφέα επικοινωνείτε:

Τηλ. 2310.340.069

ISBN 978-960-456-224-4

© Copyright, 2004, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Λάζαρος Γ. Μαλής

2η έκδοση Ιούλιος 2010

Το παρόν έργο πνευματικής ιδιοκτησίας προστατεύεται κατά τις διατάξεις του ελληνικού νόμου (Ν.2121/1993 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα) και τις διεθνείς συμβάσεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Απαγορεύεται απολύτως η άνευ γραπτής άδειας του εκδότη κατά οποιοδήποτε τρόπο ή μέσο αντιγραφή, φωτοανατύπωση και εν γένει αναπαραγωγή, εκμίσθωση ή δανεισμός, μετάφραση, διασκευή, αναμετάδοση στο κοινό σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρονική, μηχανική ή άλλη) και η εν γένει εκμετάλλευση του συνόλου ή μέρους του έργου.

Φωτοστοιχειοθεσία

Εκτύπωση

Βιβλιοδεσία

Π. ΖΗΤΗ & Σία ΟΕ

18ο χλμ Θεσ/νίκης-Περαίας

Τ.Θ. 4171 • Περαία Θεσσαλονίκης • Τ.Κ. 570 19

Τηλ.: 2392.072.222 - Fax: 2392.072.229 • e-mail: info@ziti.gr



www.ziti.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

Αρμενοπούλου 27, 546 35 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310.203.720, Fax: 2310.211.305 • e-mail: sales@ziti.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΕΝΩΣΗ ΕΚΔΟΤΩΝ ΒΙΒΛΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ:

Στοά του Βιβλίου (Πεσμαζόγλου 5), 105 64 Αθήνα • Τηλ.-Fax: 210.3211.097

ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΩΛΗΣΗ ΧΟΝΔΡΙΚΗ:

Ασκληπιδίου 60, 114 71 Αθήνα

Τηλ.-Fax: 210.3816.650 • e-mail: athina@ziti.gr

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: www.ziti.gr

Στην Εύη και στο Τιώργο

Ευχαριστίες

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω θερμά το προσωπικό των εκδόσεων «Ζήτη» για τον επαγγελματισμό που επέδειξαν, ώστε το βιβλίο να φτάσει στον αναγνώστη τεχνικά άρτιο, καλαίσθητο και λειτουργικό.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κύριο Άρη Σύρμο, επιμελητή της έκδοσης, για το μεράκι με το οποίο αντιμετωπίζει τη δουλειά του, τη φιλική του διάθεση και την άψογη συνεργασία.

Πρόλογος

Η Βιολογία Γενικής Παιδείας είναι ένα μάθημα το οποίο καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχή πρόσβαση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Για τους υποψήφιους που έχουν θέσει ως στόχο τις Υψηλόβαθμες Σχολές η άριστη βαθμολογία στις εξετάσεις αποτελεί μονόδρομο, ενώ για τους υποψήφιους που έχουν θέσει ως στόχο τις μεσαίες –από πλευράς βαθμολογίας– Σχολές δεν νοείται βαθμολογία χειρότερη από 15.

Δυστυχώς όμως, μόνο ένα ποσοστό 4% και 7%, στις Πανελλαδικές Εξετάσεις του 2002 και 2003 αντίστοιχα, προσέγγισε την άριστη βαθμολογία (18-20), ενώ ένα ποσοστό που κυμαίνεται στο 50% βαθμολογήθηκε στην κλίμακα 0-10. Τα αίτια για τις χαμηλές βαθμολογίες πρέπει να αναζητηθούν αφενός στην έλλειψη εξοικείωσης των υποψηφίων (ιδιαίτερα της Θεωρητικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης) με το γνωστικό αντικείμενο της Βιολογίας και αφετέρου στην επιπόλαιη και επιφανειακή προσέγγιση του μαθήματος. Η επιτυχία στις Πανελλαδικές Εξετάσεις προϋποθέτει, εκτός από την έγκαιρη προετοιμασία, τη συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι το μάθημα της Βιολογίας απαιτεί κατανόηση και αφομοίωση της ύλης, ώστε να είναι εφικτός στόχος οι σωστές και ολοκληρωμένες απαντήσεις –ιδιαίτερα στο 3ο και 4ο ζήτημα– που θα «φέρουν» την υψηλή βαθμολογία.

Στην επίτευξη του στόχου αυτού ευελπιστώ να σταθεί αρωγός το συγκεκριμένο βιβλίο. Η φιλοσοφία που διαπνέει τη συγγραφή του είναι ξεκάθαρη. Κανένα σημείο της θεωρίας δεν πρέπει να μείνει αδιευκρίνιστο, κανενός είδους συνδυαστική ερώτηση δεν πρέπει να αιφνιδιάσει τον υποψήφιο, καμία άσκηση, πρόβλημα ή διάγραμμα δεν πρέπει να αποτελέσει τροχοπέδη για την επιτυχία στις Πανελλαδικές. Για το λόγο αυτό υπάρχει μια ολοκληρωμένη συλλογή από ερωτήσεις όλων των τύπων (πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχι-

σης, συμπλήρωσης κενού, σωστού-λάθους, πλήρους απάντησης, συνδυαστικές κτλ.), καθώς και η πιο πλήρης Μεθοδολογία και συλλογή ασκήσεων (με έμφαση στην Οικολογία που δυσκολεύει ιδιαίτερα τους υποψήφιους).


Η συγγραφή ενός σχολικού βοηθήματος αποτελεί πάντα μια ιδιαίτερα απαιτητική δραστηριότητα. Όταν μάλιστα έχει προηγηθεί η συγγραφή του αντίστοιχου βοηθήματος στη Βιολογία Κατεύθυνσης, το οποίο γνώρισε την αποδοχή υποψηφίων και διδασκόντων, η ευθύνη για την επιτυχή έκβαση του εγχειρήματος μεγεθύνεται.

Η φιλοδοξία του γράφοντος είναι το πόνημα αυτό να συνεισφέρει ουσιαστικά στην επιτυχία των υποψηφίων, αλλά και στο δύσκολο έργο του μαχόμενου εκπαιδευτικού.


Θεσσαλονίκη 2004

Λάζαρος Γ. Μαλής

Περιεχόμενα


	Κεφάλαιο 1
	Άνθρωπος και Υγεία
1.1.	Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου
1.2.	Μικροοργανισμοί

Ορολογία	13
Ερωτήσεις	
♦ Πολλαπλής επιλογής	17
♦ Σωστού-Λάθους	34
♦ Συμπλήρωσης κενού	46
♦ Αντιστοίχισης	55
♦ Πλήρους απάντησης	60
♦ Πλήρους απάντησης Συνδυαστικές - Κρίσεις	70
Μεθοδολογία - Ασκήσεις	79
♦ Προτεινόμενες ασκήσεις	90
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	92
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	102


	Κεφάλαιο 1
	Άνθρωπος και Υγεία
1.3.	Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού
	Βασικές αρχές ανοσίας

Ορολογία	110
Ερωτήσεις	
♦ Πολλαπλής επιλογής	115
♦ Σωστού-Λάθους	145
♦ Συμπλήρωσης κενού	155
♦ Αντιστοίχισης	165
♦ Πλήρους απάντησης	174
♦ Πλήρους απάντησης Συνδυαστικές - Κρίσεις	187

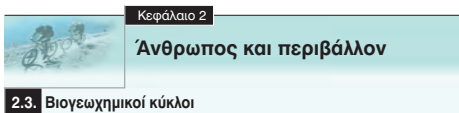
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	213
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	225

	Κεφάλαιο 2
	Άνθρωπος και περιβάλλον
2.1.	Η έννοια του οικοσυστήματος

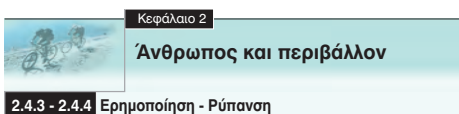
Ορολογία	245
Ερωτήσεις	
♦ Πολλαπλής επιλογής	245
♦ Σωστού-Λάθους	252
♦ Συμπλήρωσης κενού	255
♦ Αντιστοίχισης	257
♦ Πλήρους απάντησης	260
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	273
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	277

	Κεφάλαιο 2
	Άνθρωπος και περιβάλλον
2.2.	Ροή ενέργειας

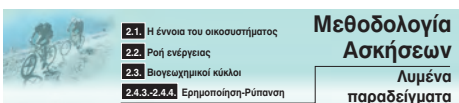
Ορολογία	281
Ερωτήσεις	
♦ Πολλαπλής επιλογής	283
♦ Σωστού-Λάθους	293
♦ Συμπλήρωσης κενού	296
♦ Αντιστοίχισης	298
♦ Πλήρους απάντησης	301
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	312
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	321



Ορολογία	329
Ερωτήσεις	
Πολλαπλής επιλογής	331
Σωστού-Λάθους	338
Συμπλήρωσης κενού	342
Αντιστοίχισης	346
Πλήρους απάντησης	350
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	356
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	369

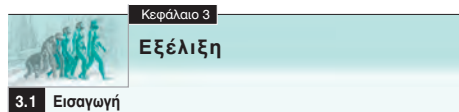


Ορολογία	371
Ερωτήσεις	
Πολλαπλής επιλογής	374
Σωστού-Λάθους	382
Συμπλήρωσης κενού	385
Αντιστοίχισης	389
Πλήρους απάντησης	391
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	401
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	411



1. Ασκήσεις στις τροφικές αλυσίδες και στα τροφικά πλέγματα	413
2. Ασκήσεις στις τροφικές πυραμίδες και στη ροή ενέργειας ή βιομάζας μεταξύ των διαφόρων τροφικών επιπέδων	418

3. Ασκήσεις στην παραγωγικότητα	436
4. Ασκήσεις στην βιοσυσσώρευση	452
Προτεινόμενες ασκήσεις	458



Ορολογία	371
Ερωτήσεις	
Πολλαπλής επιλογής	374
Σωστού-Λάθους	382
Συμπλήρωσης κενού	385
Αντιστοίχισης	389
Πλήρους απάντησης	391
Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου	401
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	411



Κεφάλαιο 1. Άνθρωπος και Υγεία

1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου	495
1.2. Μικροοργανισμοί	495
1.3. Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού - Βασικές αρχές ανοσίας	500

Κεφάλαιο 2. Άνθρωπος και περιβάλλον

2.1. Η έννοια του οικοσυστήματος	505
2.2. Ροή ενέργειας	507
2.3. Βιογεωχημικοί κύκλοι	509
2.4.3-4. Ερημοποίηση - Ρύπανση	511
2.1-2.4.4. Προτεινόμενες ασκήσεις	513

Κεφάλαιο 3. Εξέλιξη

3.1. Εισαγωγή	515
Θέματα Πανελληνίων Εξετάσεων	521



Κεφάλαιο 1

Άνθρωπος & Υγεία



Άνθρωπος και Υγεία

1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

1.2. Μικροοργανισμοί

ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- ▶ **Αντιβιοτικά:** Χημικές ουσίες με αντιμικροβιακή δράση που παράγονται από βακτήρια, μύκητες και φυτά και δρουν αναστέλλοντας ή παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση ορισμένων άλλων μικροοργανισμών.
- ▶ **Αντίστροφη μεταγραφάση:** Ένζυμο των ρετροϊών (ειδική κατηγορία RNA-ιών) που καταλύει τη διαδικασία της αντίστροφης μεταγραφής, δηλαδή τη σύνθεση DNA χρησιμοποιώντας ως πρότυπο RNA. Εισέρχεται στο κύτταρο-ξενιστή μαζί με το γενετικό υλικό των ρετροϊών.
- ▶ **Αποικία βακτηρίων:** Άθροισμα βακτηρίων που έχουν προέλθει από διαδοχικές διαιρέσεις ενός αρχικού κυττάρου, όταν αυτό αναπτύσσεται σε στερεό θρεπτικό υλικό. Οι αποικίες είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό.
- ▶ **Ασθένεια:** Διαταραχή της ομοιόστασης του οργανισμού, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία του.
- ▶ **Βάκιλοι:** Κατηγορία βακτηρίων που έχουν ραβδοειδές σχήμα.
- ▶ **Βακτήρια:** Μονοκύτταροι προκαρυωτικοί οργανισμοί. Διακρίνονται, ανάλογα με το σχήμα τους, σε τρεις κατηγορίες: (σπειρύλλια, κόκκοι και βάκιλοι).
- ▶ **Βακτηριακές λοιμώξεις:** Λοιμώξεις οι οποίες προκαλούνται από βακτήρια.
- ▶ **Βλεννογόνοι:** Στιβάδες επιθηλιακού ιστού που καλύπτουν κοιλότητες του οργανισμού οι οποίες επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον (στοματική κοιλότητα, ρινική κοιλότητα, κοιλότητα γεννητικών οργάνων κτλ.). Έχουν τη δυνατότητα να εκκρίνουν βλέννα η οποία παγιδεύει τους μικροοργανισμούς, αποτρέποντας έτσι την είσοδό τους στον ανθρώπινο οργανισμό.
- ▶ **Βλεφαρίδες:** Κοντή, λεπτή, τριχοειδής δομή που βρίσκεται στην επιφάνεια πολλών μικροοργανισμών (συνήθως πρωτόζωων) και χρησιμεύει για την κίνησή τους.

- ♦ **Γονιδίωμα:** Γενετικό υλικό ενός κυττάρου.
- ♦ **Δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί:** Μικροοργανισμοί που είναι συνήθως μη παθογόνοι, αλλά μετατρέπονται σε παθογόνους όταν αυξηθεί ο αριθμός τους ή όταν βρεθούν σε άλλους ιστούς. Αποτελούν τη φυσιολογική μικροχλωρίδα του ανθρώπου.
- ♦ **Εκβλάστημα:** Εξόγκωμα που σχηματίζεται κατά την εκβλάστηση (τρόπος πολλαπλασιασμού ορισμένων μυκήτων).
- ♦ **Εκβλάστηση:** Μονογονικός τρόπος αναπαραγωγής ορισμένων μονοκύτταρων μυκήτων, που περιλαμβάνει το σχηματισμό ενός εξογκώματος (**εκβλάστημα**) σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου, το οποίο, όταν αναπτυχθεί αρκετά είτε παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό είτε αποκόβεται από αυτόν και ζει πλέον ως αυτοτελής οργανισμός.
- ♦ **Έλυτρο:** Περίβλημα λιποπρωτεϊνικής σύστασης, το οποίο περιβάλλει το καψίδιο ορισμένων ιών. Κατά τη μόλυνση του κυττάρου-ξενιστή, σε άλλες περιπτώσεις παραμένει έξω από το κύτταρο, προσκολλημένο στην επιφάνειά του και σε άλλες περιπτώσεις εισέρχεται στο εσωτερικό του κυττάρου-ξενιστή μαζί με το γενετικό υλικό του ιού.
- ♦ **Ενδοσπόρια:** Αφυδατωμένα κύτταρα βακτηρίων με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς που σχηματίζονται σε αντίξοες συνθήκες (ακραίες θερμοκρασίες, δράση ακτινοβολιών κτλ.). Όταν οι συνθήκες γίνουν ξανά ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν δίνοντας το καθένα ένα βακτήριο.
- ♦ **Ενδοτοξίνες:** Τοξίνες που βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός, η πτώση της πίεσης του αίματος κ.ά.
- ♦ **Εξωτοξίνες:** Τοξίνες που εκκρίνονται από ορισμένα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν, ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα. Ευθύνονται και για την πρόκληση πόνου στην περιοχή της φλεγμονής.
- ♦ **Επιλεκτική δράση:** Ιδιότητα των αντιβιοτικών, τα οποία βλάπτουν μόνο τους μικροοργανισμούς και όχι τα κύτταρα του ανθρώπου.
- ♦ **Ιογενείς λοιμώξεις:** Λοιμώξεις οι οποίες προκαλούνται από ιούς.
- ♦ **Ιοί:** Ακυτταρικοί μολυσματικοί παράγοντες (μεγέθους 20-250nm), που πολλαπλασιάζονται υποχρεωτικά μέσα σε ζωντανά κύτταρα οργανισμών (**υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα**), προκαλώντας τους ασθένειες.
- ♦ **Καλλιέργεια:** Διαδικασία ανάπτυξης μικροοργανισμών, φυτικών ή ζωικών κυτάρων και ιστών, κάτω από κατάλληλες συνθήκες.

- ♦ **Κόκκοι:** Κατηγορία βακτηρίων που έχουν σφαιρικό σχήμα.
- ♦ **Καψίδιο:** Πρωτεϊνικό περίβλημα των ιών με χαρακτηριστική γεωμετρία, μέσα στο οποίο προφυλάσσεται το γενετικό τους υλικό.
- ♦ **Λοιμώδη νοσήματα:** Ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς. (Μια ασθένεια για να θεωρηθεί λοιμώδης πρέπει να ικανοποιεί τα «κριτήρια του Κοχ».)
- ♦ **Λοίμωξη:** Εγκατάσταση και πολλαπλασιασμός ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον ανθρώπινο οργανισμό.
- ♦ **Μαστίγια:** Λεπτή, επιμήκης, πρωτεϊνική δομή, που ξεκινά από την πλασματική μεμβράνη ορισμένων προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών κυττάρων (π.χ. πρωτόζωων) και χρησιμοποιείται για την κίνηση των κυττάρων αυτών.
- ♦ **Μικροοργανισμοί ή μικρόβια:** Οργανισμοί οι οποίοι δεν διακρίνονται με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1mm.
- ♦ **Μόλυνση:** Είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου.
- ♦ **Μονογονική αναπαραγωγή:** Αναπαραγωγή, κατά την οποία τα νέα άτομα δημιουργούνται από έναν μόνο γονέα, χωρίς το σχηματισμό γαμετών. Είναι ο κύριος τρόπος αναπαραγωγής των μικροοργανισμών και διακρίνεται σε απλή διαίρεση, σε κατάτμηση και σε εκβλάστηση.
- ♦ **Μύκητες:** Ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι μικροοργανισμοί. Συνήθως αποτελούνται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές.
- ♦ **Μυκητιάσεις:** Νοσήματα που προκαλούνται στον άνθρωπο από παθογόνους μύκητες.
- ♦ **Ξενιστής:** Οργανισμός που «φιλοξενεί» ένα παράσιτο.
- ♦ **Ομοιόσταση:** Ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές.
- ♦ **Παθογόνοι μικροοργανισμοί:** Μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούν τον άνθρωπο ως ξενιστή τους και προκαλούν διαταραχές στην υγεία του.
- ♦ **Παράσιτα:** Μικροοργανισμοί οι οποίοι προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού (ξενιστής), προκαλώντας συχνά διαταραχές στην υγεία του.
- ♦ **Παστερίωση:** Μέθοδος καταστροφής μικροοργανισμών, κατά την οποία η τροφή (π. χ. γάλα) θερμαίνεται στους 62 °C για μισή ώρα. Με την παστερίωση κα-

ταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση της τροφής.

- ♦ **Πλασμιδία:** Μικρά μόρια DNA που υπάρχουν σε ορισμένα βακτήρια, επιπρόσθετα από το κύριο γενετικό υλικό (που είναι επίσης DNA).
- ♦ **Πρωτόζωα:** Μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί.
- ♦ **Πυρηνική περιοχή (ή πυρηνοειδές):** Περιοχή στο εσωτερικό των βακτηρίων, στην οποία εντοπίζεται το γενετικό υλικό των βακτηρίων.
- ♦ **Ρετροϊοί:** Κατηγορία RNA-ιών. Έχουν ως γενετικό υλικό 2 μονόκλωνα μόρια RNA, σε καθένα από τα οποία είναι συνδεδεμένο ένα μόριο αντίστροφης μεταγραφάσης.
- ♦ **Σπειρύλλια:** Κατηγορία βακτηρίων με σπειροειδές σχήμα.
- ♦ **Τοξίνες βακτηρίων:** Δηλητηριώδεις χημικές ουσίες που παράγονται από βακτήρια, προκαλώντας εξειδικευμένες βλάβες στον ξενιστή. Χωρίζονται σε **ενδοτοξίνες** και **εξωτοξίνες** και λειτουργούν ως αντιγόνα, προκαλώντας την ανοσοβιολογική απόκριση.
- ♦ **Υφές:** Νηματοειδείς δομές που αποτελούν το σώμα των περισσότερων μυκήτων.
- ♦ **Ψευδοπόδια:** Παροδικές προεκβολές του κυτταροπλάσματος που σχηματίζονται σε ορισμένα κύτταρα (π. χ. αμοιβάδα, φαγοκύτταρα). Χρησιμοποιούνται για την κίνηση (αμοιβαδοειδής κίνηση) και για τη σύλληψη της τροφής.



Βακτήρια



1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

1.2. Μικροοργανισμοί

Ερωτήσεις



Ερωτήσεις

Πολλαπλής Επιλογής

Να σημειώσετε τη σωστή απάντηση

1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

- 1.** Οι ομοιοστατικοί μηχανισμοί στον ανθρώπινο οργανισμό ρυθμίζουν:
- α. ☐ τη θερμοκρασία του σώματος.
 - β. ☐ τη διατήρηση σταθερού του αριθμού των δυνητικά παθογόνων μικροοργανισμών.
 - γ. ☐ τα επίπεδα του CO_2 στο αίμα.
 - δ. ☐ τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.
 - ε. ☐ τα α, γ και δ.
 - στ. ☐ τα α, β, γ και δ.
- 2.** Οι διαταραχές της ομοιόστασης μπορεί να οφείλονται:
- α. ☐ σε πολύ υψηλές ή σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
 - β. ☐ σε παθογόνους μικροοργανισμούς.
 - γ. ☐ σε δυνητικά παθογόνους μικροοργανισμούς.
 - δ. ☐ στο κάπνισμα ή στην υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ.
 - ε. ☐ σε όλα τα παραπάνω.
 - στ. ☐ στα α, γ και δ.
 - ζ. ☐ στα β, γ και δ.
- 3.** Η υγεία ενός ατόμου επηρεάζεται:
- α. ☐ από βιολογικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί.
 - β. ☐ από χημικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες.
 - γ. ☐ από φυσικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες.
 - δ. ☐ από όλους τους παραπάνω παράγοντες.
 - ε. ☐ από τα α και β.

4. Για να διατηρηθεί η υγεία ενός ατόμου, πρέπει:

- α. ☐ να μην εκτεθεί σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.
- β. ☐ να μπορεί να διατηρήσει σταθερή την εσωτερική του κατάσταση.
- γ. ☐ να μην προσβληθεί από κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό.
- δ. ☐ όλα τα παραπάνω.
- ε. ☐ τα β και γ.

5. Ο ομοιοστατικός μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος, σε συνθήκες ψύχους:

- α. ☐ προκαλεί τη συστολή των αγγείων και τη μείωση της εφίδρωσης.
- β. ☐ προκαλεί τη διαστολή των αγγείων και την αύξηση της εφίδρωσης.
- γ. ☐ προκαλεί τη μείωση της εφίδρωσης, χωρίς να επηρεάζεται το εύρος των αγγείων.
- δ. ☐ δεν χρησιμοποιεί τους θερμοϋποδοχείς του δέρματος.
- ε. ☐ τα α και δ.

6. Όταν η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος τείνει να μειωθεί, ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης προκαλεί:

- α. ☐ διαστολή των αιμοφόρων αγγείων.
- β. ☐ ρίγος.
- γ. ☐ εφίδρωση.
- δ. ☐ τίποτα από τα παραπάνω.

7. Όταν η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος τείνει να αυξηθεί, ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης προκαλεί:

- α. ☐ διαστολή των αιμοφόρων αγγείων.
- β. ☐ εφίδρωση.
- γ. ☐ την πτώση των τριχών, οι οποίες βρίσκονται κοντά στο δέρμα.
- δ. ☐ όλα τα παραπάνω.
- ε. ☐ τα α και β.

8. Οι βλαβερές επιδράσεις του περιβάλλοντος, μπορούν να αντιμετωπιστούν από τον ανθρώπινο οργανισμό:

- α. ☐ μέσω αντανakλαστικών μηχανισμών, π. χ. ρίγος στο έντονο κρύο.
- β. ☐ με τη συμπεριφορά που στηρίζεται στη γνώση, π. χ. διακοπή του καπνίσματος και μείωση της κατανάλωσης αλκοόλ.
- γ. ☐ μέσω μηχανισμών που συμβάλλουν στη διατήρηση της ομοιόστασής του.
- δ. ☐ τα β και γ.
- ε. ☐ τα α, β και γ.



Να χαρακτηρίσετε με Σ (Σωστό) ή με Λ (Λάθος) τις παρακάτω προτάσεις

1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

1. ☐ Η εύρυθμη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και επομένως η επιβίωσή του, προϋποθέτουν ότι ζει σε ένα σταθερό εξωτερικό περιβάλλον.
2. ☐ Ο άνθρωπος διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, ανεξάρτητα από το πόσο έντονες είναι οι μεταβολές στο εξωτερικό του περιβάλλον.
3. ☐ Ομοιόσταση ονομάζεται η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές.
4. ☐ Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που αποσκοπούν στην αναγνώριση και εξουδετέρωση των παθογόνων μικροβίων.
5. ☐ Το ανοσοβιολογικό σύστημα θεωρείται ένας ιδιαίτερος ομοιοστατικός μηχανισμός, διότι είναι υπεύθυνο για την αναγνώριση και εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών, οι οποίοι προκαλούν διαταραχές της ομοιόστασης.
6. ☐ Η διατήρηση σταθερών επιπέδων CO_2 στο αίμα ρυθμίζεται από κατάλληλους ομοιοστατικούς μηχανισμούς.
7. ☐ Για να διατηρηθεί η υγεία ενός ανθρώπου, πρέπει να μην εκτεθεί σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.
8. ☐ Η αδυναμία του ανθρώπινου οργανισμού να διατηρήσει σταθερή τη συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα, προκαλεί την εκδήλωση ασθένειας.
9. ☐ Η υγεία ενός ανθρώπου δεν μπορεί να διατηρηθεί αν προσβληθεί από κάποιον παθογόνο μικροοργανισμό.
10. ☐ Ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης, συμβάλλει στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος στους $36,6^\circ\text{C}$, παρά την έκθεσή του σε ένα μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών συνθηκών.
11. ☐ Κύριο ρόλο στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος διαδραματίζει ο εγκέφαλος.

- 12. ■** Ο ομοιοστατικός μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος σε συνθήκες ψύχους δεν χρησιμοποιεί τους θερμοϋποδοχείς του δέρματος.
- 13. ■** Στον μηχανισμό ρύθμισης της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος συνεργάζονται οι θερμοϋποδοχείς του δέρματος, το κέντρο γενικών αισθήσεων και το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας του εγκεφάλου, καθώς και οι ιδρωτοποιοί αδένες και τα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος.
- 14. ■** Όταν η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος τείνει να αυξηθεί, ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης προκαλεί έκκριση ιδρώτα, διαστολή των αγγείων της επιφάνειας του δέρματος και ανόρθωση των τριχών.
- 15. ■** Όταν η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος τείνει να μειωθεί, ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης προκαλεί διαστολή των αγγείων, μείωση της εφίδρωσης και ρίγος.
- 16. ■** Η αυξημένη δραστηριότητα των ιδρωτοποιών αδένων σε συνθήκες ζέστης, έχει ως αποτέλεσμα τη ψύξη του δέρματος, εξαιτίας της εξάτμισης του ιδρώτα.
- 17. ■** Η αυξομείωση της λειτουργίας των ιδρωτοποιών αδένων και η μεταβολή του εύρους των αγγείων, καθορίζονται από μηνύματα που αποστέλλονται από το κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.
- 18. ■** Η ψύξη του δέρματος, εξαιτίας της εξάτμισης του ιδρώτα, έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.
- 19. ■** Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος σε συνθήκες ψύχους γίνεται με τη μείωση της εφίδρωσης, τη συστολή των αγγείων, την ανόρθωση των τριχών και το ρίγος.
- 20. ■** Οποιαδήποτε διαταραχή της ομοιόστασης, οδηγεί αναπόφευκτα στην εκδήλωση διαφόρων ασθενειών.
- 21. ■** Οι θερμοϋποδοχείς του δέρματος είναι ειδικά νευρικά σωματίδια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο για τις μεταβολές της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.
- 22. ■** Το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας που βρίσκεται στον εγκέφαλο, αποστέλλει μηνύματα στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος, με αποτέλεσμα την αυξομείωση της εφίδρωσης και τη μεταβολή του εύρους των αγγείων.

- 164.** ■ Η αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών οδηγεί στη δημιουργία στελεχών βακτηρίων που είναι ανθεκτικά σε αυτά, διότι παρουσία των αντιβιοτικών επιβιώνουν μόνο όσα βακτήρια έχουν ανθεκτικότητα σε αυτά και μεταβιβάζουν την ιδιότητα αυτή στους απογόνους τους.
- 165.** ■ Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα αποτελούν σημαντικό πρόβλημα υγείας επειδή τα περισσότερα κρούσματα εμφανίζονται σε εφήβους.
- 166.** ■ Η σεξουαλική επαφή δεν αποτελεί τον μοναδικό τρόπο μετάδοσης των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων.
- 167.** ■ Η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή αποτελεί το κύριο μέτρο πρόληψης για την αποφυγή μετάδοσης των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων.
- 168.** ■ Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα μεταδίδονται πάντα από τη μολυσμένη μητέρα στο κυοφορούμενο έμβρυο.
- 169.** ■ Τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα προκαλούνται από όλες τις κατηγορίες των παθογόνων μικροοργανισμών (προκαρυωτικοί, ευκαρυωτικοί και ιοί).
- 170.** ■ Αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης από παθογόνους μικροοργανισμούς διατρέχει το νοσηλευτικό και ιατρικό προσωπικό των νοσοκομείων, οι κτηνοτρόφοι, καθώς και τα άτομα που ασχολούνται με την αποκομιδή των απορριμάτων.
- 171.** ■ Ο μικροοργανισμός *Vibrio cholerae* ευθύνεται για την πρόκληση σεξουαλικά μεταδιδόμενου νοσήματος.



Ερωτήσεις



Συμπλήρωσης Κενού

Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

1. Η εύρυθμη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού προϋποθέτει την ύπαρξη μηχανισμών που διατηρούν το του περιβάλλον.
2. Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, διαφόρων κτλ.) παρά τις μεταβολές, ονομάζεται

3. Οι μηχανισμοί στον άνθρωπο ρυθμίζουν το του αίματος, που πρέπει να είναι σταθερό στο , όπως επίσης και τη της στο αίμα.
4. Οι του δέρματος είναι ειδικά που ανιχνεύουν τις της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και «ειδοποιούν» τον με που αποστέλλουν στο κέντρο των του εγκεφάλου.
5. Το ειδικό κέντρο της θερμοκρασίας του εγκεφάλου αποστέλλει μηνύματα στους ιδρωτοποιούς και στα της του δέρματος, προκαλώντας αντίστοιχα ιδρώτα και των
6. Η εφίδρωση έχει ως αποτέλεσμα τη της του δέρματος, εξαιτίας της του
7. Οι κύριοι μηχανισμοί για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος, όταν η θερμοκρασία του τείνει να αυξηθεί, είναι η της και η των αιμοφόρων αγγείων.
8. Οι κύριοι μηχανισμοί για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος, όταν η θερμοκρασία του τείνει να μειωθεί, είναι η των αιμοφόρων αγγείων, η της εφίδρωσης και το
9. Η αυξομείωση της , η μεταβολή του των αγγείων και το αποτελούν τους κύριους μηχανισμούς για τη της θερμοκρασίας στο ανθρώπινο σώμα.
10. Κάθε διαταραχή της έχει συνήθως ως αποτέλεσμα την εκδήλωση ασθενειών.
11. Ασθένειες εξαιτίας διαταραχών της μπορεί να προκληθούν από μικροοργανισμούς και από των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, , διαθεσιμότητα κτλ.).
12. Οι διαταραχές της ομοιόστασης είναι συχνά απόρροια του τρόπου ζωής (..... , κτλ.).
13. Η αδυναμία της ομοιόστασης από τον ανθρώπινο οργανισμό, μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη του οργανισμού ή ακόμα και στο



Ερωτήσεις

Αντιστοίχισης

Να αντιστοιχίσετε τις φράσεις της πρώτης στήλης με τις φράσεις της δεύτερης στήλης.

1	
A. Ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος.	1. Ζέστη.
B. pH αίματος.	2. Ομοιοστατικός μηχανισμός.
Γ. Διατήρηση σταθερών συνθηκών στο εσωτερικό περιβάλλον του ανθρώπου.	3. Ασθένεια.
Δ. Διαταραχή της ομοιόστασης.	4. Ομοιόσταση.
Ε. Θερμοϋποδοχείς.	5. Εγκέφαλος.
ΣΤ. Κέντρο γενικών αισθήσεων.	6. Δέρμα.
Ζ. Συστολή των αγγείων της επιφάνειας του δέρματος.	7. 7,4.
Η. Διαστολή των αγγείων της επιφάνειας του δέρματος.	8. 7,2.
	9. Ψύχος.

2	
A. Αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης.	1. Ιδρωτοποιοί αδένες.
B. Ανόρθωση των τριχών.	2. Κέντρο γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.
Γ. Οι τρίχες βρίσκονται κοντά στο δέρμα.	3. Ψύξη της επιφάνειας του δέρματος.
Δ. Διαταραχή της ομοιόστασης.	4. Μείωση της ποσότητας του αίματος που φθάνει στην επιφάνεια του δέρματος.
Ε. Ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας του ανθρώπινου οργανισμού.	5. Ζέστη.
ΣΤ. Έκκριση ιδρώτα.	6. Ψύχος.
Ζ. Συστολή των αιμοφόρων αγγείων.	7. Ακτινοβολίες.
Η. Θερμοϋποδοχείς δέρματος.	8. Ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού.

3

A.	Παθογόνοι μικροοργανισμοί.	1.	Φυσιολογική μικροχλωρίδα του ανθρώπου.
B.	Έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm.	2.	Παράσιτα.
Γ.	Περνούν όλη τους τη ζωή στο φυσικό περιβάλλον.	3.	Απαραίτητοι μικροοργανισμοί.
Δ.	Περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού.	4.	Ιοί.
Ε.	Ο οργανισμός που “φιλοξενεί” τα παράσιτα.	5.	Μικροοργανισμοί ή μικρόβια.
ΣΤ.	Δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί.	6.	Βακτήρια.
Ζ.	Συμμετέχουν στην αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης.	7.	Διαταραχή της ομοιόστασης.
Η.	Παθογόνοι μικροοργανισμοί.	8.	Μύκητες.
Θ.	Προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί.	9.	Προκαρυωτικοί, ευκαρυωτικοί ή ιοί.
Ι.	Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί.	10.	Ξενιστής.
Κ.	Αकुτταρικές μορφές ζωής.	11.	Νιτροποιητικά βακτήρια.

4

A.	Βλεφαρίδες.	1.	Ασθένεια του ύπνου.
B.	Ψευδοπόδια.	2.	Ελονοσία.
Γ.	Μεταδίδεται από τα κουνούπια.	3.	Υφές.
Δ.	Τρυπανόσωμα.	4.	Πλασμώδιο.
Ε.	Αποβολές στις εγκύους.	5.	Αμοιβάδα.
ΣΤ.	Νηματοειδείς δομές μυκήτων.	6.	Πρωτόζωα.
Ζ.	Μύγα τσετσέ.	7.	Τρυπανόσωμα.
Η.	Πλασμώδιο.	8.	Τοξόπλασμα.

5

A. Ενδέχεται να παραμείνει ενωμένο με το γονικό οργανισμό.	1. Κολπίτιδα, στοματίτιδα.
B. Τρόπος αναπαραγωγής μυκήτων.	2. Βακτήρια.
Γ. <i>Candida albicans</i> .	3. Δερματόφυτα.
Δ. Ερυθρότητα και έντονος κνησμός.	4. Εκβλάστημα.
Ε. Αποικίες.	5. Κόκκοι.
ΣΤ. Ελικοειδές σχήμα.	6. Βάκιλοι.
Ζ. Σφαιρικό σχήμα.	7. Εκβλάστηση.
Η. Ραβδοειδές σχήμα.	8. Σπειρύλλια.

6

A. Προκαρυωτικοί οργανισμοί.	1. DNA βακτηρίων.
B. Μικρότερο μόριο γενετικού υλικού των βακτηρίων.	2. Μυκητιάσεις.
Γ. Πυρηνική περιοχή ή πυρηνοειδές.	3. Κάψα.
Δ. Ευκαρυωτικοί, μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι μικροοργανισμοί.	4. Πλασμίδιο.
Ε. Μερικές φορές περιβάλλει το κυτταρικό τοίχωμα.	5. Ενδοσπόρια.
ΣΤ. Μετατροπή βακτηρίων σε ενδοσπόρια.	6. Ακτινοβολίες.
Ζ. Αφυδατωμένα κύτταρα.	7. Βακτήρια.
	8. Καψίδιο.

7

A.	Πρωτεϊνική σύσταση.	1.	Όλοι οι ρετροϊοί.
B.	Λιποπρωτεϊνική σύσταση.	2.	Λανθάνουσα κατάσταση.
Γ.	Μπορούν να εισέλθουν ολόκληροι μέσα στο κύτταρο-ξενιστή.	3.	Έλυτρο.
Δ.	Συνήθως στο εσωτερικό του κυττάρου-ξενιστή εισέρχεται μόνο το νουκλεϊκό τους οξύ.	4.	RNA.
Ε.	Αντίστροφη μεταγραφάση.	5.	Κύτταρα-ξενιστές.
ΣΤ.	Δεν μπορούν να επιτελέσουν τη διαδικασία της αντίστροφης μεταγραφής.	6.	Ιοί που διαθέτουν καψίδιο και έλυτρο.
Ζ.	Το δίκλωνο DNA του ιού ενσωματώνεται στο γονιδίωμα του κυττάρου-ξενιστή.	7.	Καψίδιο.
Η.	Καθένα από τα δύο μόρια είναι συνδεδεμένο με ένα μόριο αντίστροφης μεταγραφάσης.	8.	Μεταγραφή και μετάφραση του δίκλωνου DNA.
Θ.	Παραγωγή νέων ιικών μορίων RNA και πρωτεϊνών των ρετροϊών.	9.	Ιοί που διαθέτουν μόνο καψίδιο.
		10.	Όλοι οι RNA-ιοί.
		11.	Αντιγραφή, μεταγραφή και μετάφραση του δίκλωνου DNA.

8

A.	Είσοδος παθογόνων μικροοργανισμών στον ανθρώπινο οργανισμό.	1.	Βακτήρια.
B.	Εγκατάσταση και πολλαπλασιασμός των παθογόνων μικροοργανισμών στον ανθρώπινο οργανισμό.	2.	Λοιμώδη νοσήματα.
Γ.	Ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς.	3.	Εξωτοξίνες.
Δ.	Λοιμώδης νόσημα.	4.	Μόλυνση.
Ε.	Τοξίνες.	5.	Μύκητες.
ΣΤ.	Ενδοτοξίνες.	6.	Λοίμωξη.
Ζ.	Εξωτοξίνες.	7.	Ενδοτοξίνες.
Η.	Κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων.	8.	«Κριτήρια του Κοχ».
Θ.	Εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια.	9.	Πόνος.
		10.	Πτώση της πίεσης του αίματος.

**1. Τι ονομάζεται ομοιόσταση και ποια λειτουργία εξυπηρετεί;****Απάντηση**

Ομοιόσταση ονομάζεται η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.), παρά τις εξωτερικές μεταβολές. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού και επομένως η επιβίωσή του.

2. Να αναφερθούν οι λειτουργίες που ρυθμίζονται από τους ομοιοστατικούς μηχανισμούς του ανθρώπινου οργανισμού.**Απάντηση**

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί που ρυθμίζουν:

- ▶ τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα),
- ▶ τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα,
- ▶ το pH του αίματος που πρέπει να είναι σταθερό στο 7,4,
- ▶ τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα,
- ▶ την αναγνώριση και την εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών από το ανοσοβιολογικό σύστημα.

3. Πώς λειτουργεί ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης, όταν η θερμοκρασία του σώματός μας τείνει να αυξηθεί πάνω από τους 36,6 °C;**Απάντηση**

Ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει έναν ομοιοστατικό μηχανισμό θερμορύθμισης, ο οποίος αποσκοπεί στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος στους 36,6 °C, παρόλο που αυτός μπορεί να εκτίθεται σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιακών διακυμάνσεων.

Συγκεκριμένα στην περίπτωση που βρεθούμε σε ένα χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6 °C, η θερμότητα που φθάνει συνεχώς από το περιβάλλον στο σώμα μας τείνει να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του. Ωστόσο η αύξηση αυτή δεν συμβαίνει εξαιτίας των παρακάτω διαδοχικών αντιδράσεων, στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος:

Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματος, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, «ειδοποιούν» τον εγκέφα-

λο για την αύξηση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.

Το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλει στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος, προκαλεί έκκριση ιδρώτα και διαστολή των αγγείων αντίστοιχα.

Τα αγγεία που έχουν διασταλεί φέρνουν μεγάλες ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, η οποία έχει ψυχθεί εξαιτίας της εξάτμισης του ιδρώτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Όταν η θερμοκρασία του σώματος τείνει να αυξηθεί οι τρίχες βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος (εκόνα 1.1, σελίδα 10 του σχολικού βιβλίου), διευκολύνοντας έτσι την απαγωγή θερμότητας από το σώμα μας προς το περιβάλλον.
2. Ο μηχανισμός που περιγράφηκε προηγουμένως λαμβάνει χώρα σε οποιαδήποτε περίπτωση τείνει να αυξηθεί η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος πάνω από τους $36,6^{\circ}\text{C}$. Σε αντίθεση με τα αναφερόμενα στο σχολικό βιβλίο αυτό συμβαίνει όχι μόνο όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από τους $36,6^{\circ}\text{C}$, αλλά σε ένα μεγάλο εύρος συνθηκών που αποτελούν συνδυασμό: **α.** της εξωτερικής θερμοκρασίας, **β.** της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας, **γ.** της σωματικής δραστηριότητας και **δ.** της ένδυσης.

4. Να αναφερθούν οι παράγοντες που οδηγούν στην εκδήλωση ασθενειών, εξαιτίας διαταραχών της ομοιόστασης.

Απάντηση

Οι παράγοντες που οδηγούν σε εκδήλωση ασθενειών εξαιτίας διαταραχών της ομοιόστασης, είναι:

- ❖ οι παθογόνοι μικροοργανισμοί,
- ❖ οι ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες (π. χ. θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου),
- ❖ ο τρόπος ζωής (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.).

5. Ποιο είναι τα αποτελέσματα για τον ανθρώπινο οργανισμό από την αδυναμία αποκατάστασης μιας διαταραχής της ομοιόστασης;

Απάντηση

Όταν διαταράσσεται η ομοιόσταση, ο οργανισμός αντιδρά για να την αποκαταστήσει. Η **αδυναμία αποκατάστασης** της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει σε **ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού**, ακόμη και στο **θάνατο**.

Η επιλεκτική δράση των αντιβιοτικών οφείλεται στο γεγονός ότι δρουν αναστέλλοντας κάποια ειδική βιοχημική αντίδραση των μικροοργανισμών, η οποία δεν επιτελείται καθόλου ή επιτελείται με διαφορετικό τρόπο από τα ανθρώπινα κύτταρα. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τα αντιβιοτικά (όπως η πενικιλίνη), τα οποία παρεμποδίζουν τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών. Όπως είναι γνωστό τα ανθρώπινα κύτταρα δεν διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα και άρα τα αντιβιοτικά αυτά δεν μπορούν να έχουν κανενός είδους βλαπτική επίδραση στα ανθρώπινα κύτταρα.



Ερωτήσεις ●

Πλήρους Απάντησης

Συνδυαστικές - Κρίσεως

1. Για ποιο λόγο το ανοσοβιολογικό σύστημα του ανθρώπου θεωρείται ένας ιδιαίτερος ομοιοστατικός μηχανισμός;

Απάντηση

Είναι γνωστό ότι κάθε διαταραχή της ομοιόστασης μπορεί να προκαλέσει την εκδήλωση διάφορων **ασθενειών**. Ένα από τα κύρια αίτια που οδηγούν σε τέτοιου είδους διαταραχές της ομοιόστασης είναι οι λοιμώξεις που προκαλούνται από τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Το ανοσοβιολογικό σύστημα έχει ως ρόλο την αναγνώριση και την εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών, συμβάλλοντας έτσι είτε στη διατήρηση της ομοιόστασης είτε στην αποκατάστασή της όταν αυτή διαταραχθεί από τη δράση των παθογόνων μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό, το ανοσοβιολογικό σύστημα θεωρείται ένας **ιδιαίτερος ομοιοστατικός μηχανισμός**.

2. Πώς λειτουργεί ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερμορύθμισης, όταν η θερμοκρασία του σώματός μας τείνει να μειωθεί κάτω από τους $36,6^{\circ}\text{C}$;

Απάντηση

Ο άνθρωπος οργανισμός διαθέτει έναν ομοιοστατικό μηχανισμό θερμορύθμισης, ο οποίος αποσκοπεί στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος στους $36,6^{\circ}\text{C}$, παρόλο που αυτός μπορεί να εκτίθεται σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιακών διακυμάνσεων.

Συγκεκριμένα στην περίπτωση που βρεθούμε σε ένα χώρο με χαμηλή θερμοκρασία, η θερμότητα που **απάγεται** (αποβάλλεται) από το σώμα μας προς το περιβάλλον τείνει να προκαλέσει μείωση της θερμοκρασίας του. Συνεπώς ο ομοιοστατικός μηχανισμός θερ-

μορύθμισης πρέπει να ενεργοποιηθεί ώστε να μειωθεί η θερμότητα που παράγεται και έτσι να διατηρηθεί σταθερή η εσωτερική μας θερμοκρασία. Αυτό συμβαίνει με τις παρακάτω διαδοχικές αντιδράσεις, στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος:

- i. Αρχικά οι θερμοϋποδοχείς του δέρματος, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σώματα που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, «ειδοποιούν» τον εγκέφαλο για τη μείωση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου.
- ii. Το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας, με μηνύματα που αποστέλλει στους ιδρωτοποιούς αδένες και στα αγγεία της επιφάνειας του δέρματος, προκαλεί μείωση της έκκρισης ιδρώτα και συστολή των αγγείων αντίστοιχα.
- iii. Τα αγγεία που έχουν συσταλεί φέρνουν μικρές ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, με αποτέλεσμα τη μείωση της απαγωγής θερμότητας από το σώμα μας προς το περιβάλλον.
- iv. Επειδή η εξάτμιση του ιδρώτα έχει ως αποτέλεσμα τη ψύξη του δέρματος, η μείωση της εφίδρωσης συμβάλλει στην αποτροπή της ψύξης του δέρματος και άρα στη μείωση της απαγωγής θερμότητας από το σώμα μας προς το περιβάλλον.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: α. Όταν η θερμοκρασία του σώματος τείνει να μειωθεί παρατηρείται ανόρθωση των τριχών του δέρματος (εικόνα 1.1, σελίδα 10 του σχολικού βιβλίου). Με τον τρόπο αυτό εγκλωβίζεται ένα στρώμα αέρα που δρα θερμομονωτικά αποτρέποντας την απαγωγή θερμότητας.

β. Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ιδιαίτερα χαμηλή, χρειάζεται συχνά (πέρα από τη μείωση της εφίδρωσης, τη συστολή των αγγείων που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος και την ανόρθωση των τριχών) έκλυση θερμότητας ώστε να διατηρηθεί σταθερή η εσωτερική θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος. Για το λόγο αυτό παρατηρείται τρεμούλιασμα των μυών (ρίγος), η σκοπιμότητα του οποίου αναλύεται στην επόμενη ερώτηση.

3. Όταν αισθανόμαστε κρύο συχνά τρέμουμε. Τι νομίζετε πώς είναι το τρεμούλιασμα και σε τι εξυπηρετεί;

Απάντηση

Το τρεμούλιασμα είναι τρομάδες κινήσεις των μυϊκών ινών που ελέγχονται υποσυνείδητα από την παρεγκεφαλίδα. Αποσκοπούν στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος όταν αυτή τείνει να μειωθεί κάτω από τους 36,6 °C, αποτελεί δηλαδή έναν **ομοιοστατικό μηχανισμό θερμορύθμισης**.

Ο μυϊκός ιστός (όπως και όλοι οι υπόλοιποι ιστοί) εμφανίζει μεταβολική δραστηριότητα και κατά τη διάρκεια της ηρεμίας του. Για να συντηρηθεί αυτή η μεταβολική

δραστηριότητα είναι απαραίτητη η συνεχής παραγωγή **ΑΤΡ** από την αερόβια διάσπαση της γλυκόζης ή των ουδετέρων λιπών. Κατά τις καταβολικές αυτές διαδικασίες εκλύεται θερμότητα (**μεταβολική θερμότητα**), η οποία χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο για τη διατήρηση σταθερής της εσωτερικής του θερμοκρασίας.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή, χρειάζεται συχνά (πέρα από τη μείωση της εφίδρωσης, τη συστολή των αγγείων που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του δέρματος και την ανόρθωση των τριχών), έκλυση θερμότητας ώστε να διατηρηθεί σταθερή η εσωτερική θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος. Για το λόγο αυτό παρατηρείται αρχικά αύξηση του μυϊκού τόνου. Αν η επιπλέον **μεταβολική θερμότητα** που θα παραχθεί δεν είναι αρκετή, τότε παρατηρούμε ακούσιες (δηλαδή μη συνειδητές) τρομάδες κινήσεις των μυϊκών ινών, δηλαδή το γνωστό τρεμούλιασμα ή ρίγος. Τα μεγάλα ποσά θερμότητας που παράγονται κατ' αυτόν τον τρόπο, αρκούν για να διατηρήσουν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματος για σχετικά μικρό χρονικό διάστημα.

3. Τι είναι ξενιστής και τι παράσιτο; Να αναφερθούν περιπτώσεις κατά τις οποίες τα παράσιτα χρησιμοποιούν πάνω από ένα είδος ξενιστών.

Απάντηση

Ξενιστής ονομάζεται ο οργανισμός που «φιλοξενεί» ένα παράσιτο.

Παράσιτα ονομάζονται οι μικροοργανισμοί οι οποίοι προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού (ξενιστής), προκαλώντας συχνά διαταραχές στην υγεία του.

Περιπτώσεις παρασίτων που χρησιμοποιούν πάνω από ένα είδος ξενιστών συναντήσαμε στα πρωτόζωα. Συγκεκριμένα:

- i. το **πλασμώδιο**, χρησιμοποιεί ως ξενιστές τα **κουνούπια** και τον **άνθρωπο**, στον οποίο προκαλεί ελονοσία,
- ii. το **τρυπανόσωμα** μεταδίδεται από τη **μύγα τσετσέ** (ξενιστής) και προκαλεί στον **άνθρωπο** (ξενιστής) την ασθένεια του ύπνου και
- iii. το **τοξόπλασμα** μεταδίδεται στον **άνθρωπο** (ξενιστής) από τα **κατοικίδια ζώα** (ξενιστές), προσβάλλει βασικά όργανα, όπως τους πνεύμονες, το ήπαρ και το σπλήνα και προκαλεί αποβολές στις εγκύους.

4. Τι γνωρίζετε για την παθογόνο δράση των βακτηρίων;

Απάντηση

Η παθογόνος δράση των βακτηρίων που απειλεί την υγεία μας, οφείλεται σε ουσίες που παράγουν. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται **τοξίνες** και διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες.

Οι **ενδοτοξίνες** βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός, η πτώση της πίεσης του αίματος κ.ά.

Οι **εξωτοξίνες** εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν, ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο πόνος στην περιοχή της φλεγμονής οφείλεται και στη δράση των εξωτοξινών (βλέπε σελίδα 33 του σχολικού βιβλίου).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρέπει να αναφερθεί ότι τα βακτήρια ενέχονται και στην πρόκληση **αυτοάνοσων νοσημάτων** (σελίδα 40 του σχολικού βιβλίου). Πιο αναλυτικά τα αυτοάνοσα νοσήματα μπορεί να προκληθούν εξαιτίας του γεγονότος ότι τα Τ-λεμφοκύτταρα δεν έχουν «μάθει» να ξεχωρίζουν ορισμένα συστατικά του ίδιου του οργανισμού από συστατικά ξένων κυττάρων, με αποτέλεσμα να επιτίθενται και στα κύτταρα του οργανισμού. Για παράδειγμα συστατικά των κυττάρων των βαλβίδων της καρδιάς μοιάζουν με **συστατικά** ορισμένων **βακτηρίων που δρουν ως αντιγόνα**. Μετά από μια πιθανή μόλυνση από ένα τέτοιο **βακτήριο** τα αντισώματα που παράγονται στρέφονται και εναντίον κυττάρων του οργανισμού.

5. Τι γνωρίζετε για τις ασθένειες που προκαλούνται από ιούς;

Απάντηση

Οι ιοί προκαλούν στον άνθρωπο διάφορες ασθένειες, οι οποίες ονομάζονται ιώσεις ή ιογενείς λοιμώξεις. Κάποιες από αυτές είναι απλές διαταραχές της υγείας, όπως είναι το κρυολόγημα και κάποιες είναι σοβαρότερες, όπως η πολιομυελίτιδα και το AIDS. Πιο αναλυτικά οι ασθένειες που προκαλούνται στον άνθρωπο από τους ιούς είναι:

- i.** η **πολιομυελίτιδα** που οφείλεται στον ιό της **πολιομυελίτιδας**, ο οποίος προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού,
- ii.** η **γρίπη** που οφείλεται στον ιό της **γρίπης**, ο οποίος προσβάλλει τα επιθηλιακά κύτταρα της αναπνευστικής οδού, καθώς και το κοινό **κρυολόγημα**,
- iii.** το **Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (AIDS)** που προκαλείται από τον ιό **HIV**, ο οποίος προσβάλλει κυρίως τα βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, καθώς και άλλα είδη κυττάρων, όπως είναι τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα και τα νευρικά κύτταρα,
- iv.** διάφορα σεξουαλικά μεταδιδόμενα λοιμώδη νοσήματα (επιπλέον του AIDS), όπως είναι ο **απλός έρπητας**, η **λοίμωξη από ιούς των ανθρώπινων θηλωμάτων**, η **ηπατίτιδα Β** και η **ηπατίτιδα C**.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρέπει να αναφερθεί ότι οι ιοί ενέχονται και στην πρόκληση ορισμένων αυτοάνοσων νοσημάτων (βλέπε σελίδα 40 του σχολικού βιβλίου).



Τα προβλήματα αυτής της κατηγορίας βασίζονται στον τρόπο πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών. Διακρίνουμε δύο τρόπους πολλαπλασιασμού:

I. Μονογονική αναπαραγωγή με απλή διχοτόμηση

Έτσι αναπαράγονται τα **βακτήρια**, τα **πρωτόζωα** και οι **μύκητες**.

Αν υποθέσουμε ότι η διαίρεση όλων των μικροοργανισμών γίνεται ταυτόχρονα, τότε ο συνολικός αριθμός των μικροοργανισμών **θα διπλασιάζεται** μετά από κάθε κυτταρική διαίρεση. Σχηματικά αυτό φαίνεται παρακάτω:

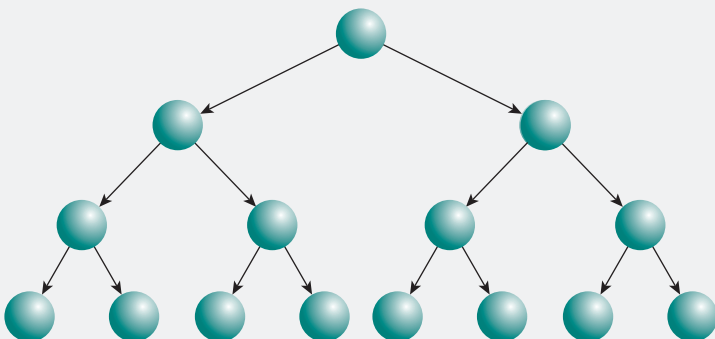
Αριθμός Μικροοργανισμών

Αρχικά — 1

1η διαίρεση — 2

2η διαίρεση — 4

3η διαίρεση — 8



Παράδειγμα

Σε μια καλλιέργεια στην οποία οι συνθήκες είναι ιδανικές και τα βακτήρια διπλασιάζονται κάθε 20 min, υπάρχουν αρχικά 15 βακτήρια. Να βρεθεί ποιος θα είναι ο αριθμός των βακτηρίων της καλλιέργειας μετά από 5 h.

Απάντηση

Σύμφωνα με τα δεδομένα του προβλήματος έχουμε τα εξής στοιχεία:

- ▶ Αρχικός αριθμός βακτηρίων (N_0) = 15.
- ▶ Χρόνος διπλασιασμού βακτηρίων (Δ_d) = 20 min.
- ▶ Συνολική διάρκεια πολλαπλασιασμού βακτηρίων (Δ_t) = 5 h = 300 min.
- ▶ Ποιος θα είναι ο τελικός αριθμός των βακτηρίων; N_t = ;

• Χρόνος	0 min	20 min	40 min	...	300 min
• Αριθμός διαιρέσεων	0	1	2		15
• Αριθμός βακτηρίων	15	15·2	15·2·2	...	15·2·2...·2
	↓	↓	↓		15 φορές
	$N_0 \cdot 2^0$	$N_0 \cdot 2^1$	$N_0 \cdot 2^2$		$N_0 \cdot 2^{15}$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο τελικός αριθμός των βακτηρίων θα δίνεται από τον τύπο:

$$N_t = N_0 \cdot 2^v$$

όπου: N_t = τελικός αριθμός μικροοργανισμών

N_0 = αρχικός αριθμός μικροοργανισμών

v = αριθμός διαιρέσεων του μικροοργανισμού.

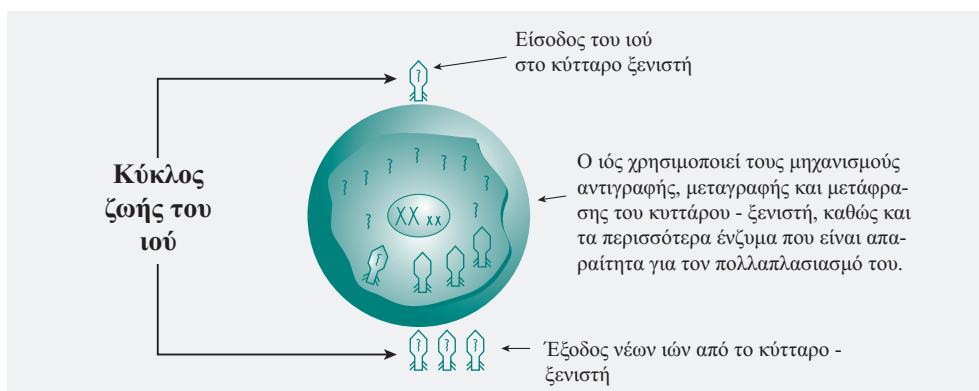
Ο παραπάνω τύπος πρέπει να αποδεικνύεται σε **κάθε άσκηση**.

▶ **Αριθμός διαιρέσεων:**
$$\frac{\text{Συνολική διάρκεια πολλαπλασιασμού των βακτηρίων}}{\text{Χρόνος διπλασιασμού}} =$$

$$= \frac{\Delta_t}{\Delta_d} = \frac{5 \text{ h}}{20 \text{ min}} = \frac{300 \text{ min}}{20 \text{ min}} = 15 \text{ διαιρέσεις.}$$

II. Πολλαπλασιασμός των Ιών (Κύκλος ζωής των Ιών)

Σύμφωνα με τον κύκλο ζωής των ιών, ένας ιός προσβάλλει ένα κύτταρο-ξενιστή και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα εξέρχεται από το κύτταρο-ξενιστή ένας αριθμός νέων ιών, που θα προσβάλλει ισάριθμα κύτταρα-ξενιστές. **(Θεωρούμε ότι οι ιοί δεν εισέρχονται σε λανθάνουσα κατάσταση)**. Σχηματικά:



Παράδειγμα Μια καλλιέργεια βακτηρίων προσβάλλεται από 3 ιούς. Από κάθε βακτήριο εξέρχονται 15 νέοι ιοί μετά από χρονικό διάστημα 45 min. Πόσοι ιοί θα υπάρχουν μετά από 15 h;

Απάντηση

Σύμφωνα με τα δεδομένα της άσκησης θα έχουμε τα εξής στοιχεία:

- ▶ Αρχικός αριθμός ιών (N_0) = 3.
- ▶ Χρονική διάρκεια κύκλου ζωής του ιού (Δ_d) = 45 min.
- ▶ Συνολική διάρκεια πολλαπλασιασμού των ιών (Δ_t) = 15 h.
- ▶ Ποιος θα είναι ο τελικός αριθμός των ιών; N_t = ;

▶ **Αριθμός κύκλων ζωής του ιού:**
$$\frac{\text{Συνολική διάρκεια πολλαπλασιασμού των ιών}}{\text{Χρονική διάρκεια κύκλου ζωής του ιού}} =$$

$$= \frac{\Delta_t}{\Delta_d} = \frac{15 \text{ h}}{45 \text{ min}} = \frac{900 \text{ min}}{45 \text{ min}} = 20.$$

• Χρόνος	0 min	45 min	90 min	900 min
• Αριθμός κύκλων ζωής	0	1	2		20
• Αριθμός ιών	3	3 · 15	3 · 15 · 15	3 · 15 · 15 · ... · 15
	$N_0 \cdot 15^0$	$N_0 \cdot 15^1$	$N_0 \cdot 15^2$		$N_0 \cdot 15^{20}$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο τελικός αριθμός των ιών θα δίνεται από τον τύπο:

$$N_t = N_o \cdot a^v$$

όπου: N_t = τελικός αριθμός των ιών.

N_o = αρχικός αριθμός των ιών.

a = ο αριθμός των ιών που εξέρχονται από ένα κύτταρο-ξενιστή.

v = ο αριθμός των κύκλων ζωής του ιού.

Ο παραπάνω τύπος πρέπει να αποδεικνύεται σε **κάθε άσκηση**.



Λυμένα Προβλήματα

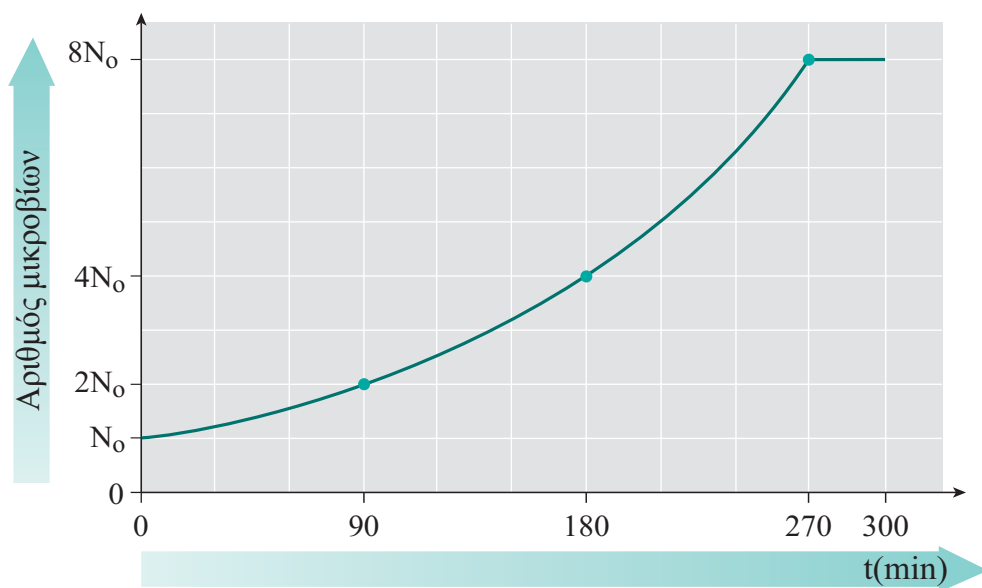
- 1.** Υποθέστε ότι N_o πρωτόζωα διαιρούνται ταυτόχρονα, μονογονικά με διχοτόμηση σε κατάλληλο θρεπτικό υλικό κάθε 90 min. Να αποδώσετε γραφικά τη μεταβολή του αριθμού των πρωτόζωων σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_o=0$ min έως τη χρονική στιγμή $t'=300$ min.

Απάντηση

Ο αριθμός των πρωτόζωων μετά από κάθε κυτταρική διαίρεση θα είναι:

Χρόνος (min)	Αριθμός διαιρέσεων	Αριθμός πρωτόζωων
0	0	$N_o (=N_o \cdot 2^0)$
90	1	$2 \cdot N_o (=N_o \cdot 2^1)$
180	2	$4 \cdot N_o (=N_o \cdot 2^2)$
270	3	$8 \cdot N_o (=N_o \cdot 2^3)$
300	3	$8 \cdot N_o (=N_o \cdot 2^3)$

Συνεπώς η γραφική παράσταση της μεταβολής του αριθμού τους σε συνάρτηση με το χρόνο θα είναι:



- 2.** Σε κάποιο τρόφιμο βρίσκονται 50 βακτήρια. Αν τα βακτήρια αυτά αναπαράγονται με μονογονική αναπαραγωγή κάθε 15 min, υπολογίστε πόσα βακτήρια θα υπάρχουν στο τρόφιμο μετά από 24 h.

Απάντηση

$$\begin{aligned} \text{Αριθμός διαιρέσεων} &= \frac{\Delta_t}{\Delta_d} = \frac{\text{Συνολικός χρόνος πολλαπλασιασμού των βακτηρίων}}{\text{Χρόνος διπλασιασμού}} = \\ &= \frac{24 \text{ h}}{15 \text{ min}} = \frac{1440 \text{ min}}{15 \text{ min}} = 96 \text{ διαιρέσεις.} \end{aligned}$$

$$N_t = N_0 \cdot 2^v \Rightarrow N_t = 50 \cdot 2^{96}$$

όπου: N_t = τελικός αριθμός βακτηρίων.

N_0 = αρχικός αριθμός βακτηρίων.

v = αριθμός διαιρέσεων.

- 3.** Η κύρια δεξαμενή πόσιμου νερού μιας πόλης μολύνθηκε από 2^{10} βακτήρια E-coli, τα οποία στις δεδομένες συνθήκες διπλασιάζονται κάθε 90 min. Η οριακή μάζα των βακτηρίων είναι $M_{op}=2^{25}$ g, πέρα από την οποία

το νερό θα είναι ακατάλληλο για κατανάλωση. Δίνεται ότι η μέση μάζα ενός βακτηρίου E-coli είναι 2^{-12} g και ότι στα συγκεκριμένα βακτήρια το χλώριο δεν έχει καμία επίδραση. Πόσο διάστημα έχουν στη διάθεσή τους οι υπεύθυνοι της εταιρείας ύδρευσης για να βρουν το κατάλληλο αντιβιοτικό, ώστε να αποφευχθεί η δηλητηρίαση των καταναλωτών;

Απάντηση

$$\begin{aligned} \blacktriangleright M_{op} &= N_{τελ} \cdot \text{μέση μάζα βακτηρίου} \Leftrightarrow 2^{25} \text{ g} = N_o \cdot 2^v \cdot 2^{-12} \text{ g} \Leftrightarrow 2^{25} = 2^{10} \cdot 2^v \cdot 2^{-12} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 25 = v - 2 \Leftrightarrow v = 27. \end{aligned}$$

Συνεπώς, τα βακτήρια του είδους E-coli θα έχουν φτάσει την οριακή μάζα μετά από 27 διαιρέσεις.

$$\begin{aligned} \blacktriangleright \text{Αριθμός διαιρέσεων} &= \frac{\text{Συνολικός χρόνος πολλαπλασιασμού των βακτηρίων}}{\text{Χρόνος διπλασιασμού}} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow v = \frac{\Delta_t}{\Delta_d} \Leftrightarrow \Delta_t = \Delta_d \cdot v = 90 \text{ min/διάρθρωση} \cdot 27 \text{ διαιρέσεις} = 2 \cdot 430 \text{ min} = 40,5 \text{ h}. \end{aligned}$$

Άρα ο χρόνος που έχουν στη διάθεσή τους οι υπεύθυνοι της εταιρείας ύδρευσης για να βρουν το κατάλληλο αντιβιοτικό είναι **40,5 h**.

4. Σε μια καλλιέργεια αναπτύσσονται μύκητες, οι οποίοι πολλαπλασιάζονται μονογονικά με διχοτόμηση. Στις συνθήκες της καλλιέργειας, ο χρόνος διπλασιασμού τους είναι 2 h. Μετά από 24 h βρέθηκε ότι ο αριθμός των μυκήτων έγινε 1.048.576 ($=2^{20}$). Να βρεθεί ποιος ήταν ο αρχικός αριθμός των μυκήτων στην καλλιέργεια.

Απάντηση

$$\begin{aligned} \blacktriangleright \text{Αριθμός διαιρέσεων} &= \frac{\text{Συνολικός χρόνος πολλαπλασιασμού των μυκήτων}}{\text{Χρόνος διπλασιασμού}} = \\ &= \frac{24 \text{ h}}{2 \text{ h}} = 12 \text{ διαιρέσεις}. \end{aligned}$$

$$\blacktriangleright N_t = 1.048.576 = 2^{20}.$$

$$\blacktriangleright N_t = N_o \cdot 2^v \Leftrightarrow N_o = \frac{N_t}{2^v} = \frac{2^{20}}{2^{12}} \Leftrightarrow N_o = 2^8.$$



1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου

1.2. Μικροοργανισμοί

Ερωτήσεις

Σχολικού βιβλίου

- 1.** Ο οργανισμός του ανθρώπου προκειμένου να διατηρεί σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον είναι υποχρεωμένος να τροποποιεί συνεχώς τη λειτουργία του. Συμφωνείτε με την πρόταση; Να αιτιολογήσετε την άποψή σας παραθέτοντας επιχειρήματα που θα αντλήσετε από το σχολικό εγχειρίδιο.

Απάντηση

Ο άνθρωπος αν και ζει σε ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταβάλλεται, διαθέτει μηχανισμούς που διατηρούν σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας έτσι την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού και επομένως την επιβίωσή του.

Η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί σταθερές τις συνθήκες του εσωτερικού του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συγκεντρώσεις διαφόρων συστατικών κτλ.) παρά τις εξωτερικές μεταβολές, ονομάζεται **ομοιόσταση**.

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που ρυθμίζουν:

- ▶ τη θερμοκρασία του σώματος (δέρμα),
- ▶ τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα,
- ▶ το pH του αίματος, που πρέπει να είναι 7,4,
- ▶ τα επίπεδα του CO₂ στο αίμα.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα ομοιοστατικού μηχανισμού στον άνθρωπο είναι ο μηχανισμός ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος στους 36,6 °C. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση που βρεθούμε σε ένα χώρο με θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 36,6 °C, η θερμότητα που φθάνει συνεχώς από το περιβάλλον στο σώμα μας τείνει να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του. Ωστόσο η αύξηση αυτή δεν συμβαίνει, εξαιτίας μιας σειράς διαδοχικών αντιδράσεων, στις οποίες κύριο ρόλο παίζει ο εγκέφαλος. Αρχικά οι **θερμοϋποδοχείς** του δέρματός μας, δηλαδή τα ειδικά νευρικά σωματίδια που ανιχνεύουν τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, “ειδοποιούν” τον εγκέφαλο για την αύξηση της θερμοκρασίας με μηνύματα που αποστέλλουν στο **κέντρο των γενικών αισθήσεων του εγκεφάλου**. Στη συνέχεια το **ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας**, με μηνύματα που αποστέλλει στους **ιδρωτοποιούς αδένες** και στα **αγγεία της επιφάνειας του δέρματος**, προκαλεί έκκριση ιδρώτα και διαστολή των αγγείων αντίστοιχα. Ο συνδυασμός αυτών των δύο αντιδράσεων συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματός μας με τον εξής τρόπο: τα αγγεία που έχουν δια-

σταλεί φέρνουν μεγάλες ποσότητες αίματος προς την επιφάνεια του δέρματος, η οποία όμως έχει ψυχθεί λόγω της εξάτμισης του ιδρώτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αίμα που φθάνει στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος να ψύχεται και επιστρέφοντας με την κυκλοφορία στο εσωτερικό του οργανισμού μας να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας του. (Επιπλέον στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος συμβάλλει το ρίγος και η ανόρθωση-πτώση των τριχών).

Ένας άλλος ιδιαίτερος ομοιοστατικός μηχανισμός είναι το **ανοσοβιολογικό σύστημα** του ανθρώπου, με το οποίο γίνεται η αναγνώριση και η εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών. (Εφόσον οι παθογόνοι μικροοργανισμοί αποτελούν ένα βασικό αίτιο διαταραχής της ομοιόστασης του ανθρώπου, η αναγνώριση και εξουδετέρωσή τους από το ανοσοβιολογικό σύστημα, συμβάλλει στη διατήρηση ή στην αποκατάσταση της ομοιόστασης).

2. Πολλοί θεωρούν το σύνολο των μικροβίων απειλητικό για την υγεία του ανθρώπου. Συμφωνείτε με την άποψή τους; Με ποιους τρόπους ένα μικρόβιο μπορεί να πλήξει την υγεία του ανθρώπου;

Απάντηση

► Είναι προφανές ότι η άποψη αυτή είναι λανθασμένη, γιατί από το σύνολο των μικροβίων, αυτά που είναι απειλητικά για την υγεία του ανθρώπου, είναι **μόνο**:

α. τα παθογόνα μικρόβια.

β. τα δυνητικά παθογόνα μικρόβια, τα οποία αποτελούν τη φυσιολογική μικροχλωρίδα του ανθρώπου. Τα δυνητικά παθογόνα μικρόβια προκαλούν την εκδήλωση ασθενειών **μόνο**:

- i.** στην περίπτωση που για κάποιο λόγο αυξηθούν (π. χ. επειδή ο άνθρωπος οργανισμός –ο οποίος είναι ο ξενιστής τους– παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση) ή
- ii.** αν βρεθούν σε άλλους ιστούς από αυτούς στους οποίους αναπτύσσονται φυσιολογικά.

Τα περισσότερα όμως μικρόβια όχι απλώς δεν είναι απειλητικά για την υγεία του ανθρώπου, αλλά είναι και χρήσιμα ή και απαραίτητα, καθώς:

1^{ον} συμμετέχουν σε σημαντικές διεργασίες (όπως η αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης, η οποία είναι απαραίτητη για την επιστροφή των διαφόρων στοιχείων –C, H, O, N, S, P κ.ά.– στο οικοσύστημα).

2^{ον} χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παραγωγή ουσιών που είναι χρήσιμες σε διάφορους τομείς (π. χ. διατροφή, παραγωγή αντιβιοτικών από βακτήρια και μύκητες κτλ.)

3^{ον} κάποια μικρόβια, όπως το *Escherichia coli* που ζει στο έντερο, όταν: **i.** βρίσκονται σε μικρό αριθμό και **ii.** δεν μεταναστεύουν σε άλλους ιστούς και όργανα, αποτελούν φυσιολογική μικροχλωρίδα για τον άνθρωπο και είναι χρήσιμα είτε διότι παράγουν χημικές ουσίες τις οποίες ο άνθρωπος δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του (π. χ. βιταμί-

νη K από την *Escherichia coli*) είτε διότι συμβάλλουν στην άμυνα του ανθρώπινου οργανισμού, δρώντας ανταγωνιστικά στην εγκατάσταση παθογόνων μικροβίων.

- ▶ Ένα μικρόβιο μπορεί να πλήξει την υγεία του ανθρώπου:
 - i. μέσω τοξινών που παράγει.
 - ii. επειδή είναι ιός, δηλαδή υποχρεωτικό κυτταρικό παράσιτο.
 - iii. επειδή καταστέλλει το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου (π. χ. ιός HIV).
 - iv. επειδή προκαλεί αλλεργία.
 - v. επειδή συμβάλλει στην πρόκληση αυτοάνοσων νοσημάτων.

Πιο συγκεκριμένα:

- I. Πολλά βακτήρια απειλούν την υγεία μας μέσω των ουσιών που παράγουν. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται **τοξίνες** και διακρίνονται σε ενδοτοξίνες και εξωτοξίνες. Οι **ενδοτοξίνες** βρίσκονται στο κυτταρικό τοίχωμα ορισμένων παθογόνων βακτηρίων και είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όπως ο πυρετός, η πτώση της πίεσης του αίματος κ.ά. Οι **εξωτοξίνες** εκκρίνονται από τα παθογόνα βακτήρια και με την κυκλοφορία του αίματος διασπείρονται στο εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού και προσβάλλουν, ανάλογα με τη φύση τους, συγκεκριμένα όργανα. Οι εξωτοξίνες ευθύνονται και για την πρόκληση πόνου στη φλεγμονή (σελ. 33 σχολικού βιβλίου).
- II. Οι ιοί είναι υποχρεωτικά κυτταρικά παράσιτα, δηλαδή για τον πολλαπλασιασμό τους εξασφαλίζουν από το κύτταρο-ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα που είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Συνεπώς, τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού που έχουν προσβληθεί από ιούς, δεν μπορούν να λειτουργήσουν γιατί οι παραπάνω μηχανισμοί που είναι απαραίτητοι για τη λειτουργία τους, έχουν δεσμευτεί από τους ιούς για τον πολλαπλασιασμό τους. Έτσι έχουμε απώλεια της κυτταρικής λειτουργίας, διαταραχή της ομοιόστασης και πρόκληση ασθένειας. (Η σοβαρότητα της ασθένειας εξαρτάται από το είδος του κυττάρου ή του ιστού που μολύνεται από κάποιο ιό.)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι περιπτώσεις **iii**, **iv** και **v** θα συζητηθούν εκτενέστερα σε ερωτήσεις της επόμενης ενότητας (1.3).

3. Μερικοί θεωρούν ότι η δημιουργία ενδοσπορίων στα βακτήρια δεν αποτελεί τρόπο πολλαπλασιασμού τους. Είναι βάσιμη κατά τη γνώμη σας η άποψή τους;

Απάντηση

Γνωρίζουμε ότι σε **αντίξοες συνθήκες** (π. χ. ακραίες θερμοκρασίες, δράση ακτινοβολιών κτλ.), πολλά βακτήρια μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα **ενδοσπόρια**. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς

ρυθμούς, τα οποία μπορούν να παραμείνουν σε αυτή τη κατάσταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος γίνουν ξανά ευνοϊκές, τα ενδοσπόρια βλαστάνουν, δίνοντας το καθένα από ένα βακτήριο.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η δημιουργία ενδοσπορίων δεν συνιστά τρόπο πολλαπλασιασμού των βακτηρίων (δηλαδή τρόπο **δημιουργίας νέων ατόμων**), αλλά τρόπο επιβίωσης και διαίωνισης των βακτηρίων σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. (Αν, για παράδειγμα, 10 βακτήρια σε αντίξοες συνθήκες σχηματίσουν 10 ενδοσπόρια, όταν οι συνθήκες γίνουν ξανά ευνοϊκές τα 10 ενδοσπόρια θα βλαστήσουν και θα δώσουν 10 συνολικά βακτήρια, τα οποία μάλιστα θα είναι γενετικά πανομοιότυπα με τα αρχικά βακτήρια).

4. Τρεις ημέρες μετά την αγορά και την κατανάλωση παστεριωμένου γάλακτος διαπιστώσατε ότι το υπόλοιπο του περιεχομένου της συσκευασίας, παρά το ότι είχε τοποθετηθεί στο ψυγείο, «έκοψε». Τι μπορεί να συνέβη κατά τη γνώμη σας;

Απάντηση

Με την παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62°C για μισή ώρα, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του.

Όταν ανοίγεται η συσκευασία, το γάλα που δεν καταναλώθηκε τοποθετείται στη συντήρηση του ψυγείου ($4-6^{\circ}\text{C}$). Αυτό συμβαίνει, διότι αν το γάλα παραμείνει σε θερμοκρασία δωματίου, είναι δυνατόν να αναπτυχθούν οι παρακάτω κατηγορίες μικροοργανισμών:

- α.** ενδοσπόρια των παθογόνων μικροοργανισμών, τα οποία δεν καταστράφηκαν με την παστερίωση.
- β.** μη παθογόνοι μικροοργανισμοί που δεν καταστράφηκαν με την παστερίωση.
- γ.** μικροοργανισμοί που υπήρχαν στο περιβάλλον και που μετά το άνοιγμα της συσκευασίας, εισήλθαν στη συσκευασία.

Η ανάπτυξη των παραπάνω μικροοργανισμών, έχει ως αποτέλεσμα τη χημική αλλοίωση του γάλακτος (το γάλα «κόβει»).

Η τοποθέτηση της ανοιγμένης συσκευασίας στο ψυγείο, αναστέλλει ή επιβραδύνει (λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας) την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, οπότε φυσιολογικά δεν υφίσταται η χημική αλλοίωση του γάλακτος.

Είναι προφανές ότι στην περίπτωση της ερώτησης η ψύξη του ψυγείου δεν ήταν επαρκής, με αποτέλεσμα να μην παρεμποδιστεί η ανάπτυξη των μικροοργανισμών, οι οποίοι έτσι προκάλεσαν τη χημική του αλλοίωση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η χημική αλλοίωση του γάλακτος μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η διαδικασία παστερίωσης δεν ήταν επιτυχής.

1ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**Ζήτημα 1ο****Λάζαρος Μαλής**

A. Να χαρακτηρίσετε με σωστό (Σ) ή με λάθος (Λ) τις παρακάτω προτάσεις, αιτιολογώντας την απάντησή σας:

(25 μόρια)

- ☐ Το ανοσοβιολογικό σύστημα του ανθρώπου θεωρείται ένας ιδιαίτερος ομοιοστατικός μηχανισμός.
- ☐ Το μοναδικό κέντρο του εγκεφάλου που παίρνει μέρος στον ομοιοστατικό μηχανισμό θερμορύθμισης, είναι το ειδικό κέντρο ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- ☐ Η μόλυνση του ανθρώπινου οργανισμού από κάποιον παθογόνο μικροοργανισμό, οδηγεί απαραίτητα στη διαταραχή της ομοιόστασής του.
- ☐ Οι μύκητες και τα πρωτόζωα διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα.
- ☐ Οι ιοί είναι πάντοτε παθογόνοι.

Ζήτημα 2ο**Λάζαρος Μαλής**

A. Να αναλύσετε τους παρακάτω όρους:

Ομοιόσταση (3 μόρια), ασθένεια (3 μόρια), μικροοργανισμός (3 μόρια).

(9 μόρια)

B. Τι ρυθμίζουν οι μηχανισμοί ομοιόστασης στον ανθρώπινο οργανισμό;

(7 μόρια)

Γ. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της διαταραχής της ομοιόστασης; Ποιοι παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν διαταραχή της ομοιόστασης;

(9 μόρια)

Ζήτημα 3ο**Λάζαρος Μαλής****A.** Ποια είναι τα στοιχεία της δομής των βακτηρίων;**(10 μόρια)****B.** Να αντιστοιχίσετε τις ασθένειες της στήλης Α με τους μικροοργανισμούς που τις προκαλούν στη στήλη Β.

A.	B.
1. Σύφιλη.	A. Τοξόπλασμα.
2. Κολπίτιδα.	B. Τρυπανόσωμα.
3. Ασθένεια του ύπνου.	Γ. Δερματόφυτα.
4. Ελονοσία.	Δ. <i>Vibrio cholerae</i> .
5. Στοματίτιδα.	Ε. Ιστολυτική αμοιβάδα.
6. Ερυθρότητα και έντονος κνησμός στις μεσοδακτύλιες περιοχές των δακτύλων.	ΣΤ. <i>Treponema pallidum</i> .
7. Αμοιβαδοειδής δυσεντερία.	Z. Πλασμώδιο.
8. Χολέρα.	H. <i>Candida albicans</i> .
9. Αποβολές στις εγκύους.	

(15 μόρια)**Ζήτημα 4ο****Λάζαρος Μαλής****A.** Τι γνωρίζετε για τη δομή των ιών;**(10 μόρια)****B.** Να περιγραφεί ο κύκλος ζωής των ρετροϊών.**(15 μόρια)**