

# Ατμοσφαιρικός αέρας

Ο **Αναξιμένης** υποστήριζε ότι ο αέρας αποτελεί την αρχή των πάντων. Με πύκνωσή του δημιουργήθηκε η Γη και με αραιώσή του η φωτιά και τα ουράνια σώματα. Η Γη, ο Ήλιος και η Σελήνη είναι επίπεδα και στηρίζονται από τον αέρα.

Ο **Αναξαγόρας** απέδειξε την ύπαρξη του αέρα πιέζοντας μία ζωική κύστη.

Χωρίς τον αέρα δε θα υπήρχαν οι συνθήκες για να δημιουργηθεί η ζωή όπως την ξέρουμε. Η Γη θα ήταν ένας παγωμένος πλανήτης.

Ο άνθρωπος έχει μεγάλη ευθύνη για τη ρύπανση του αέρα και οι επιστήμονες χρειάζεται διαρκώς να ασχολούνται με τη βελτίωση των μεθόδων αντιρρύπανσης.

Χωρίς τον αέρα δε θα μπορούσαν να πετούν τα πουλιά, τα αεροπλάνα, τα αερόστατα κτλ., ούτε να ταξιδεύουν τα ιστιοφόρα. Πως θα ήταν άραγε ο πολιτισμός μας χωρίς αυτά;

Ο αέρας περιέχει οξυγόνο, συστατικό απαραίτητο για τη διατήρηση της ζωής, διοξείδιο του άνθρακα, απαραίτητο για τη βασική λειτουργία της ζωής τη φωτοσύνθεση.

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται τα κεφάλαια:

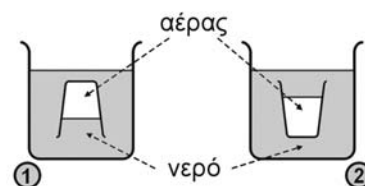
- 3.1 Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα**
- 3.2 Οξυγόνο**
- 3.3 Διοξείδιο του άνθρακα**
- 3.4 Η ρύπανση του αέρα**

### 3.1. Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα

#### ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ

1. Χαρακτήρισε τις προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):
  - α. Ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι μείγμα. ....
  - β. Το συστατικό που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία στον αέρα είναι το οξυγόνο. ....
  - γ. Το ασβεστόνερο, όταν παραμένει μέσα σε καλά κλεισμένη φιάλη, δε θολώνει. ....
  - δ. Η περιεκτικότητα του αέρα στα διάφορα συστατικά του δεν είναι σταθερή. ....

2. Στο διπλανό σχέδιο μέσα στις λεκάνες 1 και 2, που περιέχουν νερό, έχουμε βυθίσει δύο ποτήρια και τα κρατάμε σταθερά στη θέση που φαίνεται. Σε κάποιο από τα δύο ποτήρια είναι αδύνατον να υπάρχει αέρας όπως φαίνεται στο σχέδιο. Ανάφερε ποιο είναι αυτό το ποτήρι και αιτιολόγησε την απάντησή σου;



.....  
 .....  
 .....

3. Ο Βασίλης και ο Σπύρος δούλεψαν στο ίδιο εργαστήριο και υπολόγισαν την περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο. Και οι δύο χρησιμοποίησαν την ίδια μέθοδο και πραγματοποίησαν ταυτόχρονα τα πειράματά τους. Ο Βασίλης όμως έκανε την εξής τροποποίηση: πέρασε τον αέρα μέσα από μια ουσία που κατακρατεί την υγρασία (υγροσκοπική) και στη συνέχεια εφάρμοσε τη μέθοδο. Ο Βασίλης βρήκε την περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο 20,3% v/v, ενώ ο Σπύρος 19,4% v/v. Εξήγησε πού οφείλεται η διαφορά στο αποτέλεσμα.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. «*Η Ιστορία της ατμόσφαιρας*». Πριν από μερικά δισεκατομμύρια χρόνια, πολύ πριν η ζωή εμφανιστεί στον πλανήτη μας, η ατμόσφαιρα της Γης

ήταν πολύ πλούσια σε διοξείδιο του άνθρακα (πάνω από 80%), είχε πολύ λιγότερο από σήμερα άζωτο (10%), λίγο υδρογόνο και καθόλου οξυγόνο. Με την εμφάνιση των πρώτων φωτοσυνθετικών οργανισμών, πριν από δύο περίπου δισεκατομμύρια χρόνια, η σύσταση της ατμόσφαιρας βαθμιαία μεταβλήθηκε: η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα μειώθηκε, το άζωτο και το οξυγόνο αυξήθηκαν και το υδρογόνο εξαφανίστηκε. Η νέα μορφή της ατμόσφαιρας επέτρεψε την εμφάνιση και άλλων οργανισμών, για να φτάσουμε στη μορφή ζωής που γνωρίζουμε σήμερα.

Με βάση τις γνώσεις σου και από τη Βιολογία, προσπάθησε να απαντήσεις στις ερωτήσεις:

- α. Από πού προήλθε το οξυγόνο της ατμόσφαιρας;
- β. Ποιος ήταν ο ρόλος των φωτοσυνθετικών οργανισμών στην αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

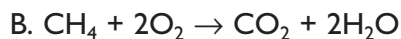
.....

.....

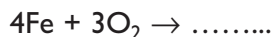
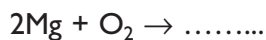
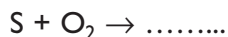
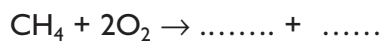
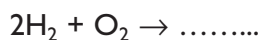
## 3.2. Οξυγόνο

## ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ

1. Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, Α, Β και Γ, περιγράφει αντίδραση καύσης χημικής ένωσης;



2. Συμπλήρωσε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



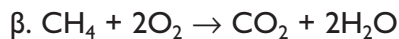
3. Περιγράψε ένα πείραμα παρασκευής οξυγόνου.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Μέτρησε τα άτομα του οξυγόνου στα αντιδρώντα και στα προϊόντα των παρακάτω χημικών εξισώσεων.



στα αντιδρώντα είναι ....., στα προϊόντα είναι .....



στα αντιδρώντα είναι ....., στα προϊόντα είναι .....

5. Συμβόλισε με προσομοιώματα τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



C	+	O <sub>2</sub>	→	CO <sub>2</sub>



S	+	O <sub>2</sub>	→	SO <sub>2</sub>



2H <sub>2</sub>	+	O <sub>2</sub>	→	2H <sub>2</sub> O

6. Τα φυτά συνθέτουν την τροφή τους από απλές χημικές ουσίες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Αναζήτησε πληροφορίες από κάποιο βιβλίο Βιολογίας (π.χ. *Βιολογία της Α΄ Γυμνασίου*) ή από άλλη πηγή και προσπάθησε να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Ποιες απλές χημικές ουσίες χρησιμοποιούν τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση;

.....  
 .....  
 .....

β. Πού βρίσκουν τα φυτά αυτές τις απλές χημικές ουσίες;

.....  
 .....  
 .....

γ. Σε ποια κυτταρικά οργανίδια πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση;

.....  
 .....  
 .....

δ. Ποια ενεργειακή πηγή χρησιμοποιείται για τη φωτοσύνθεση;

.....  
 .....  
 .....

ε. Ποιες χημικές ουσίες παράγουν τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση;

.....  
 .....  
 .....

στ. Ποιοι οργανισμοί χρησιμοποιούν αυτές τις χημικές ουσίες που παράγουν τα φυτά και με ποιο τρόπο;

.....  
 .....  
 .....

### 3.3. Διοξείδιο του άνθρακα

#### ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ

1. Έχεις δύο μπουκάλια με αναψυκτικό, το ένα εκτός ψυγείου και το άλλο μόλις το έβγαλες από το ψυγείο. Όταν ανοίγεις και τα δύο μπουκάλια, διαπιστώνεις ότι στο μπουκάλι που έβγαλες από το ψυγείο σχηματίζονται λιγότερες φυσαλίδες αερίου. Πότε διαλύεται ευκολότερα το  $\text{CO}_2$  σε χαμηλή ή σε υψηλή θερμοκρασία;

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Επίλεξε ποια από τα παρακάτω θα συμβούν, αν μειωθούν δραστικά οι καύσεις ανθρακούχων καυσίμων στη Γη, και βάλε τα σε χρονική σειρά:
- Θα αυξηθεί η θερμοκρασία του πλανήτη.
  - Θα μειωθεί η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε  $\text{CO}_2$ .
  - Θα μειωθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
  - Θα αυξηθεί η απορρόφηση των υπέρυθρων ακτίνων.
  - Θα μειωθεί η μέση θερμοκρασία του πλανήτη.
  - Θα μειωθεί η απορρόφηση των υπέρυθρων ακτίνων.
  - Θα αυξηθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
  - Θα αυξηθεί η ακτινοβολία του Ήλιου πάνω στη Γη.

.....  
 .....  
 .....

3. Προβλήματα όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν έχουν μία μόνο λύση, αλλά μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη λήψη πολλών μέτρων σε συνδυασμό. Ποια από τα παρακάτω μέτρα νομίζεις ότι μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου;
- Εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι και στη βιομηχανία.
  - Αντικατάσταση των κινητήρων που χρησιμοποιούν βενζίνη «super» με αυτών που χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη.
  - Αύξηση του πράσινου στις πόλεις και στην εξοχή.
  - Γενικευμένη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.
  - Αύξηση της παραγωγής αιολικής, ηλιακής και πυρηνικής ενέργειας.

Προσπάθησε να αιτιολογήσεις τις απαντήσεις σου.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3.4. Η ρύπανση του αέρα

#### ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΕΜΒΑΘΥΝΣΗ

1. Ο αέρας που αναπνέουμε είναι ένα μείγμα. Το μείγμα αυτό θεωρείται ομογενές, σε ορισμένες όμως περιπτώσεις είναι ετερογενές. Αναζήτησε πληροφορίες σχετικά με τα συστατικά του αέρα και απάντησε στις ερωτήσεις:

α. Ανάφερε ένα συστατικό του αέρα που τον κατατάσσει στα ετερογενή μείγματα. Από πού προέρχεται αυτό το συστατικό;

.....  
.....  
.....

β. Ποια συστατικά υπάρχουν στον αέρα εκτός από το οξυγόνο και το άζωτο;

.....  
.....  
.....

2. Μελέτησε τα κείμενα που ακολουθούν και προσπάθησε να απαντήσεις στις σχετικές ερωτήσεις.

1ο κείμενο: **Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)**

*«Το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) είναι ένας από τους κύριους ρύπους αστικών περιοχών. Είναι αέριο άχρωμο, το οποίο έχει χαρακτηριστική οσμή... Προέρχεται από την καύση καυσίμων που περιέχουν θείο και από άλλες βιομηχανικές διεργασίες. Κύριες πηγές του σε αστικές περιοχές είναι η κεντρική θέρμανση και τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα. Οι πιο πάνω πηγές, λόγω του ότι σχετίζονται έμμεσα ή άμεσα με την ανθρώπινη δραστηριότητα, ονομάζονται ανθρωπογενείς. Υπάρχουν βέβαια και οι λεγόμενες φυσικές πηγές (θάλασσα, αναερόβια βακτήρια στο χώμα, ηφαιστειακή δραστηριότητα).*

*Η επίδραση του διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) στον άνθρωπο γίνεται εμφανής σε μεγάλες περιεκτικότητες SO<sub>2</sub> στον αέρα. Οι επιδράσεις αυτές εκδηλώνονται, σε πρώτη φάση, με αύξηση της νοσηρότητας σε ευαίσθητα άτομα και μπορούν να προκαλέσουν από απλό δάκρυσμα στα μάτια μέχρι και αναπνευστικά και καρδιακά νοσήματα. Σε δεύτερη φάση, το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) σε συνδυασμό με τα στερεά αιωρούμενα σωματίδια είναι δυνατό να προκαλέσει αύξηση της θνησιμότητας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του Λονδίνου, όπου στις 5-9 Δεκεμβρίου 1952 οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) έφτασαν πολύ ψηλά (3.800 μg/m<sup>3</sup>) και παρατηρήθηκαν 4.000 θάνατοι παραπάνω από τους αναμενόμενους».*

Πηγή: ΠΕΡΠΑ - Πρόγραμμα Ελέγχου Ρύπανσης Περιφέρειας Αθήνας



Ερωτήσεις

- α. Ποιες είναι οι ανθρωπογενείς πηγές διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ); (Υπογράμμισέ τις στο κείμενο.)
- β. Ποιες είναι οι φυσικές πηγές διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ); (Υπογράμμισέ τις.)
- γ. Σε μια αστική περιοχή ποιες είναι οι πηγές εκπομπής διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ );  
.....  
.....  
.....
- δ. Ένας σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχει μικρότερες τιμές διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ) κάθε σαββατοκύριακο. Πώς μπορείς να ερμηνεύσεις το στοιχείο αυτό;  
.....  
.....  
.....
- ε. Ένας σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχει μέγιστες τιμές διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ) στις 9 το πρωί και στις 10 το βράδυ. Μπορείς να υποθέσεις κάποιες αιτίες αυτής της αύξησης των τιμών;  
.....  
.....  
.....
- στ. Σε κάθε πόλη οι τιμές διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ) παρουσιάζουν γενικά ύφεση (μείωση) κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Γιατί;  
.....  
.....  
.....

2ο κείμενο: **Τι είναι τα οξειδίου του αζώτου ( $\text{NO}_x$ );**

*«Το άζωτο του αέρα ή των καυσίμων, όταν καίγεται με την παρουσία του οξυγόνου, μετατρέπεται σε οξειδία του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ). Αρχικά σχηματίζεται το μονοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}$ ) και στη συνέχεια, με την παρουσία του φωτός, δημιουργείται το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ). Αυτό έχει ένα καφεκόκκινο χρώμα και γι' αυτό το νέφος που δημιουργείται λέγεται και καφέ νέφος. Επίσης, το νέφος αυτό λέγεται και φωτοχημικό, επειδή βοηθάει και το φως στη δημιουργία του.*

*Τα οξειδία του αζώτου στην Αττική προέρχονται κατά 28% περίπου από τη βιομηχανία και το υπόλοιπο από τα αυτοκίνητα».*

Πηγή: ΠΕΡΠΑ - Πρόγραμμα Ελέγχου Ρύπανσης Περιοχής Αθήνας

Ερωτήσεις

α. Ποια οξειδία του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) συμμετέχουν στο σχηματισμό του φωτοχημικού νέφους;

.....  
.....

β. Πώς το μονοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}$ ) μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ );

.....  
.....

γ. Ποια είναι η κυριότερη πηγή εκπομπής των ρύπων αυτών;

.....  
.....

δ. Το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ) χαρακτηρίζεται δευτερογενής ρύπος. Μπορείς να δώσεις κάποια εξήγηση γι' αυτό;

.....  
.....  
.....

ε. Ποιες ώρες την ημέρα θα έχει μεγαλύτερες τιμές το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ) σε μια πόλη και γιατί;

.....  
.....  
.....

στ. Ποια εποχή, χειμώνα ή καλοκαίρι, θα έχει υψηλότερες τιμές το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ) και γιατί;

.....  
.....  
.....