

# ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



## Ατμοσφαιρικός αέρας

*τάξη Β' γυμνασίου*



## Η ατμόσφαιρα της γης

Η γη περιβάλλεται από ένα μίγμα αερίων που αποτελεί την ατμόσφαιρά της. Το ύψος της φθάνει περίπου τα 1.000 χιλιόμετρα.



Η ατμόσφαιρα χωρίζεται σε στρώματα, όπως η τροπόσφαιρα, η στρατόσφαιρα, η μεσόσφαιρα και η ιονόσφαιρα, με βάση τις διαφορετικές ιδιότητες τους, χωρίς βέβαια συγκεκριμένα όρια μεταξύ τους.



## Τα συστατικά του αέρα

Ο αέρας, το αέριο μίγμα της ατμόσφαιρας, περιέχει άζωτο, οξυγόνο, αργό, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια. Η σύσταση και η πυκνότητά του μεταβάλλεται με το ύψος.

Η % κατ' όγκο σύσταση του ξηρού καθαρού αέρα	
Άζωτο	78,08%
Οξυγόνο	20,95%
Αργό	0,93%
Διοξείδιο του άνθρακα	0,03%
Άλλα αέρια	0,01%


Στην ατμόσφαιρα υπάρχουν φυσικά και υδρατμοί. Η ποσότητά τους εξαρτάται από τον τόπο και το κλίμα.



## Φυσικές ιδιότητες του οξυγόνου

Το οξυγόνο είναι το πιο διαδεδομένο χημικό στοιχείο στη γή. Στο στερεό φλοιό της γής υπάρχει ενωμένο με άλλα στοιχεία σε ποσοστό 47% w/w, ενώ στα νερά των ποταμών, λιμνών και θαλασσών σε ποσοστό 89% w/w.

**Οξυγόνο**

$O_2$  

Αέριο άχρωμο, άγευστο και άοσμο

Σημείο πήξης  $-219^{\circ} C$

Σημείο ζέσης  $-183^{\circ} C$

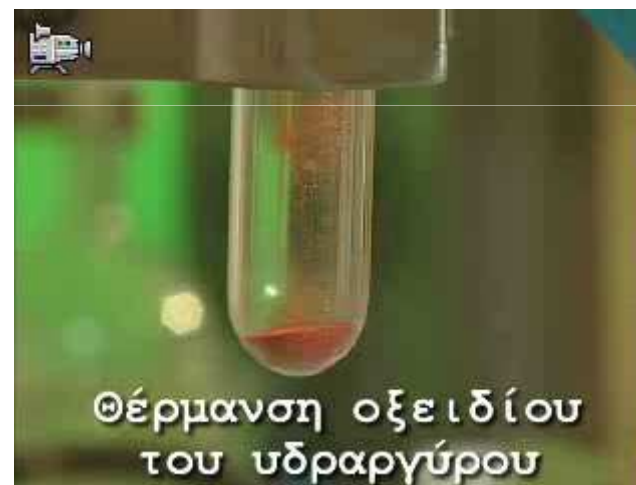
Πυκνότητα  $1,43 \text{ g/L (} 25^{\circ} C)$

Ελεύθερο στη φύση υπάρχει μόνο ως διατομικό μόριο με μοριακό τύπο  $O_2$ . Διαλύεται ελάχιστα στο νερό.



## Παρασκευές οξυγόνου

Το οξυγόνο μπορεί να παρασκευαστεί στο εργαστήριο με την ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού και με θέρμανση διαφόρων οξειδίων μετάλλων όπως το οξείδιο του υδραργύρου.



Το καθαρό οξυγόνο που χρησιμοποιούμε το παραλαμβάνουμε από την υγροποίηση και κλασματική απόσταξη του αέρα.



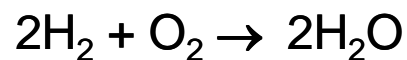
## Οξείδωση και καύση

Το οξυγόνο αντιδρά με τα περισσότερα στοιχεία και σχηματίζει τις χημικές ενώσεις που καλούνται **οξείδια**. Οι αντιδράσεις καλούνται **αντιδράσεις οξείδωσης** και λέμε ότι τα στοιχεία **οξειδώνονται**.

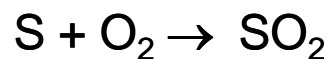
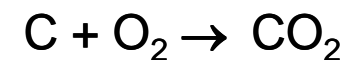




## Οξείδωση και καύση



Τα περισσότερα οξείδια των αμετάλλων στοιχείων είναι αέριες ενώσεις.



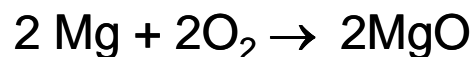


## Οξείδωση και καύση

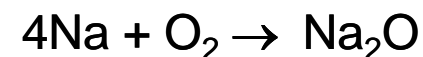
Τα οξείδια των μετάλλων είναι όλα στερεά. Στην καθημερινή μας ζωή την οξείδωση των μετάλλων τη λέμε **σκούριασμα** και τα οξείδιά τους **σκουριά**.



Οξείδωση μαγνησίου



Οξείδωση νατρίου







## Οξείδωση και καύση

Η οξείδωση των στοιχείων είναι συνήθως μια **εξώθερμη** αντίδραση. Όταν πραγματοποιείται γρήγορα, όπως στην περίπτωση των  $H_2$ ,  $C$ ,  $S$  και  $Mg$  συνοδεύεται από εμφάνιση φλόγας. Σε αυτές τις περιπτώσεις η οξείδωση καλείται καύση.



Η οξείδωση του  $Na$  του  $Fe$  και άλλων στοιχείων είναι ήπια και δε θεωρείται καύση.

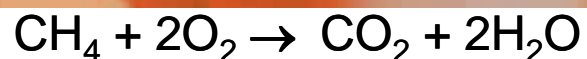


## Οξείδωση και καύση

Το οξυγόνο οξειδώνει και πολλές χημικές ενώσεις, όπως το μεθάνιο.



Καύση μεθανίου



Τις ουσίες που καίγονται προς παραγωγή θερμότητας - ενέργειας τις λέμε καύσιμα και τα προϊόντα της καύσης τους καυσαέρια.



## Βιολογική σημασία και οι εφαρμογές του οξυγόνου

Η αναπνοή των έμβιων όντων συνίσταται στην πρόσληψη οξυγόνου και εξασφαλίζει την απαραίτητη ενέργεια για την ανάπτυξη και λειτουργία τους. Το οξυγόνο που λαμβάνεται με την εισπνοή οξειδώνει τις ουσίες των κυττάρων που προέρχονται από την τροφή. Τα προϊόντα της οξείδωσης είναι διοξείδιο του άνθρακα και νερό με παράλληλη έκλυση ενέργειας

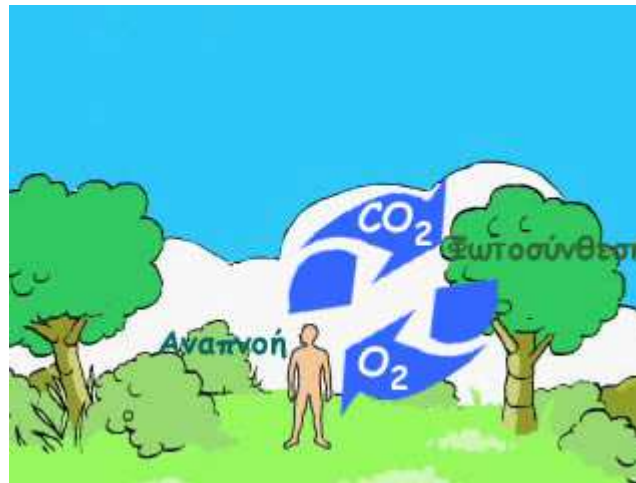


ΑΝΑΠΝΟΗ: Τροφή + Οξυγόνο → Διοξείδιο του άνθρακα + Νερό + Ενέργεια



## Βιολογική σημασία και οι εφαρμογές του οξυγόνου

Η συνολική ποσότητα του οξυγόνου στον αέρα παραμένει σταθερή καθώς τα φυτά αναπληρώνουν συνεχώς το οξυγόνο του αέρα μέσω της λειτουργίας της φωτοσύνθεσης. Σε αυτή από το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό με τη χρήση της ηλιακής ενέργειας παράγεται οξυγόνο.



ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ: Διοξείδιο του άνθρακα + Νερό → ... + Οξυγόνο



## Βιολογική σημασία και οι εφαρμογές του οξυγόνου

Το οξυγόνο έχει σημαντικές εφαρμογές στην ιατρική, την τεχνολογία και τη χημική βιομηχανία.





## Φυσικές ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι το προϊόν της οξείδωσης του άνθρακα και έχει μοριακό τύπο  $\text{CO}_2$ . Ο ρόλος του στη φύση, στην ύπαρξη της ζωής και οι πρακτικές του εφαρμογές είναι πολύ σημαντικές.

### Διοξείδιο του άνθρακα



Αέριο άχρωμο, άγευστο και άοσμο

Σημείο πήξης  $-57^\circ \text{C}$

Σημείο ζέσης  $-78^\circ \text{C}$

Πυκνότητα  $1,98 \text{ g/L}$  ( $25^\circ \text{C}$ )



Διαλύεται αρκετά στο νερό. Είναι το αέριο συστατικό των αναψυκτικών και ποτών που είναι αφρώδη .

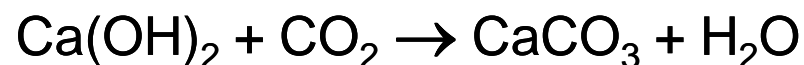


## Παρασκευή και χημικές ιδιότητες του CO<sub>2</sub>

Το διοξείδιο του άνθρακα δίνει μια χαρακτηριστική αντίδραση που την χρησιμοποιούμε για την ανίχνευσή του.



Κατά τη διαβίβασή του σε ασβεστόνερο, Ca(OH)<sub>2</sub>, προκύπτει ανθρακικό ασβέστιο, CaCO<sub>3</sub>, σύμφωνα με την αντίδραση:

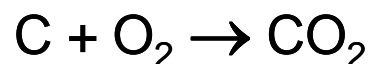


και το διάλυμα θολώνει.



## Παρασκευή και χημικές ιδιότητες του CO<sub>2</sub>

Το διοξείδιο του άνθρακα ως οξείδιο του άνθρακα προφανώς μπορεί να παρασκευαστεί με την καύση του άνθρακα:



Παρασκευάζεται επίσης με την επίδραση οξέων όπως το υδροχλωρικό οξύ, HCl, σε ανθρακικό ασβέστιο, CaCO<sub>3</sub>:







## Παρασκευή και χημικές ιδιότητες του CO<sub>2</sub>

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένα αδρανές αέριο. Δεν καίγεται, αλλά και δε συντηρεί τις καύσεις.

Αν πλησιάσουμε ένα αντικείμενο που καίγεται σε χώρο που περιέχει CO<sub>2</sub> η φλόγα σβήνει.





## Πηγές και ρόλος του CO<sub>2</sub> στη φύση

Το διοξείδιο του άνθρακα παράγεται σε τεράστιες ποσότητες από την αναπνοή των ζώντων οργανισμών. Είναι το βασικό προϊόν όλων των καύσεων, όπως η καύση των καυσίμων στα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες.



Προκύπτει ακόμα από την αποσύνθεση φυτών και ζώων αλλά και από την ηφαιστειακή δραστηριότητα.



## Πηγές και ρόλος του CO<sub>2</sub> στη φύση

Η φωτοσύνθεση πραγματοποιείται στα φύλλα των φυτών. Σε αυτή από το διοξείδιο τού άνθρακα και το νερό με τη βοήθεια μιας χημικής ουσίας, της χλωροφύλλης, και με τη χρήση της ηλιακής ενέργειας παράγονται σάκχαρα και οξυγόνο.



ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ: Διοξείδιο του άνθρακα + Νερό → Σάκχαρα + Οξυγόνο

Τα σάκχαρα χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των φυτών ενώ το οξυγόνο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.



## Χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα,  $\text{CO}_2$ , χρησιμοποιείται στα ανθρακούχα ποτά, ως πυροσβεστικό μέσο και ως "ξηρός πάγος", δηλαδή σε στερεά κατάσταση στους  $-80\text{ }^\circ\text{C}$ , ως ψυκτικό μέσο.





## Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το διοξείδιο του άνθρακα μαζί με άλλα αέρια όπως το μεθάνιο και τα οξείδια του αζώτου λειτουργούν ως φίλτρα και απορροφούν ένα μέρος της ακτινοβολίας που εκπέμπει η γη στο διάστημα. Έτσι, η μέση θερμοκρασία της γής διατηρείται στους 15 °C και είναι δυνατή η ύπαρξη της ζωής.



Το φαινόμενο αυτό καλείται "**φαινόμενο του θερμοκηπίου**"



## Οι ρυπαντές της ατμόσφαιρας

Η υπερκατανάλωση καυσίμων στη βιομηχανία και τις μεταφορές επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με μεγάλες ποσότητες χημικών ενώσεων που δεν είναι φυσιολογικά συστατικά της. Οι ουσίες που προκαλούν την ρύπανση καλούνται **ρυπαντές** ή **ρύποι**.



Η αλλοίωση της σύστασης του αέρα επιβαρύνει το φυσικό περιβάλλον και βλάπτει την υγεία του ανθρώπου και όλων των οργανισμών.



## Οι ρυπαντές της ατμόσφαιρας

Παλαιότερα, όταν το κυριότερο καύσιμο ήταν οι γαιάνθρακες η ρύπανση εμφανιζόταν σαν ένα σταχτί σύννεφο, την **αιθαλομίχλη** ή **καπνομίχλη**.

Παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στο Λονδίνο.



Η υπερκατανάλωση βενζίνας στα αυτοκίνητα και η εξάρτηση του ανθρώπου από τη χρήση τους οδήγησε στην εμφάνιση ενός άλλου είδους ρύπανσης, της **φωτοχημικής ρύπανσης** ή **φωτοχημικού νέφους**.

Προτοεμφανίστηκε για πρώτη φορά στο Λος Άντζελες των Ηνωμένων Πολιτειών.



## Οι ρυπαντές της ατμόσφαιρας

Οι πηγές της ρύπανσης είναι πάρα πολλές. Μερικές είναι φυσικές, όπως οι αυθόρμητες πυρκαγιές των δασών ή τα ηφαίστεια. Οι κυριότερες όμως είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας.



Η βιομηχανία και τα μέσα μεταφοράς είναι οι πιο ρυπογόνες και δυστυχώς είμαστε υπερβολικά εξαρτημένοι από αυτά.





## Οι ρυπαντές της ατμόσφαιρας

Οι αέριοι ρύποι είναι βασικά τα οξείδια του άνθρακα ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), του αζώτου ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ) και του θείου ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ), το όζον ( $\text{O}_3$ ), μερικοί από τους υδρογονάνθρακες που είναι ενώσεις του άνθρακα με υδρογόνο και τα υπεροξείδια που είναι γνωστά ως PAN.

Η περιεκτικότητα του αέρα σε αυτούς τους ρύπους μετριέται καθημερινά από ειδικά όργανα που έχουν τοποθετήσει σε όλες τις πόλεις οι δήμοι και η πολιτεία. Αν υπερβούν κάποια όρια λαμβάνονται άμεσα μέτρα.





## Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Εκτός από τους αέριους υπάρχουν και οι **στερεοί ρύποι**. Αιωρούνται στην ατμόσφαιρα σαν μικροσκοπικά σωματίδια. Είναι η **αιθάλη (καπνιά)**, οι **ενώσεις του μολύβδου**, ο **αμίαντος**, κ.α.

Οφείλονται στη κακή λειτουργία των πετρελαιομηχανών, στη χρήση βενζίνας με μόλυβδο από τα παλιά αυτοκίνητα και στη χρήση αμιάντου στις οικοδομές.





## Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης απαιτεί προσπάθεια από την πολιτεία, τη βιομηχανία αλλά και τους πολίτες.

Μέτρα όπως η χρήση αμόλυβδης βενζίνης ή φυσικού αερίου είναι προς την σωστή κατεύθυνση.

Βασική μέριμνά μας πρέπει να είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση της χρήσης του αυτοκίνητου, ώστε να μειωθεί η καύση πετρελαίου και βενζίνης.





## Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ένα άλλο μέτρο είναι η κατα το δυνατόν αντικατάσταση των μονάδων παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο το πετρέλαιο ή τον άνθρακα από άλλες λιγότερο ρυπογόνες, όπως στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς.





## Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας, δηλαδή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από νέες πηγές και όχι πετρέλαιο ή άνθρακα αποτελούν σήμερα ένα πεδίο έρευνας σε όλον τον κόσμο.





## Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ένας άλλος τομέας έρευνας είναι και η χρήση νέων καυσίμων, όπως το υδρογόνο που καίγεται προς νερό που δεν ρυπαίνει και η αλκοόλη κατά την καύση της οποίας παράγεται βέβαια  $\text{CO}_2$  αλλά κανένας άλλος ρύπος.

Κάυσιμα  
αλκοόλης  
και  
υδρογόνου