

7ο Γενικό Λύκειο Λάρισας

Σχ. Έτος:

Τάξη:

Ημερομηνία:

Μάθημα:

Τετράμηνο:

Υπεύθυνος Καθηγητής:

Ομάδα Εργασίας:

2012-2013

Α' Λυκείου

Μάιος 2012

Διαθεματική Εργασία

Β'

Χατζής Ιωάννης

Γκαλίτσιου Δέσποινα

Παπαδοπούλου Άννα

Σκριάπα Νίκη

Ρούσεβ Δημήτρης

Σαΐτης Κώστας

Περιβάλλον και ενέργεια

Η τρύπα του όζοντος



Περιεχόμενα

Γενικά	1
Αίτια του προβλήματος.....	2
Τρόποι δημιουργίας του όζοντος.....	3
Χρησιμότητα του όζοντος	5
Τρύπα του όζοντος και Ανταρκική.....	6
Συνέπειες του φαινομένου	7
Τρόποι αντιμετώπισης	8
Βιβλιογραφία	12



Γενικά

Τρύπα του όζοντος ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο το στρώμα του όζοντος που βρίσκεται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας της Γης μειώνεται σε πάχος πάνω από την [Ανταρκτική](#). Επειδή το λεπτότερο σημείο του είναι πάνω από το Νότιο Πόλο, η μείωση του πάχους του στρώματος έχει ως αποτέλεσμα την ονομαζόμενη "τρύπα" στο στρώμα του όζοντος. Λόγω του ότι το όζον (αλλοτροπία μορφή του [οξυγόνου](#), τριατομικό οξυγόνο, O₃) προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία, απορροφώντας σημαντικό τμήμα της υπεριώδους, η δημιουργία της τρύπας του όζοντος έχει αρνητικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη υγεία. Επίσης αυξάνει την θερμοκρασία στον πλανήτη και βοηθάει αρνητικά στο λιώσιμο των πάγων. Το φαινόμενο αυτό θεωρείται πως δημιουργήθηκε από υπερβολική χρήση χλωροφθορανθράκων (CFC) που χρησιμοποιούνταν σε κλιματιστικά και γενικά σε ψυκτικές συσκευές. Στην επέκταση του επίσης συμβάλλουν τόσο τα καυσαέρια (από την κυκλοφορία των οχημάτων) όσο και τα αέρια απόβλητα των εργοστασίων.

Η δραματική μείωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα (το στρώμα του όζοντος που είναι πάνω από το στρώμα της τροπόσφαιρας στην οποία ζούμε), πάνω από την Ανταρκτική παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του '70 από μία Βρετανική ερευνητική ομάδα που μετρούσε την ατμόσφαιρά της ηπείρου στον ερευνητικό της σταθμό. Οι μετρήσεις τους έδειξαν τέτοια σημαντική μείωση, που οι ερευνητές πίστευαν ότι τα όργανά τους είχαν χαλάσει!

Αλλά εν συνεχεία έγιναν κι άλλες μετρήσεις που απέδειξαν την ύπαρξη μίας γρήγορης και εκτεταμένης καταστροφής της στιβάδας του όζοντος, κυρίως πάνω από την Ανταρκτική.

Η στιβάδα του όζοντος είναι αραιότερη στον Ισημερινό και πυκνότερη στους πόλους, ενώ υπάρχουν τοπικές και εποχιακές διακυμάνσεις. Δημιουργείται από τη δράση της UV ηλιακής ακτινοβολίας πάνω στο οξυγόνο.

Έτσι, κυβερνήσεις και επιστήμονες, έχοντας συνείδηση τού κινδύνου, οδεύθηκαν στην ενθαρρυντική συμφωνία τού Πρωτοκόλλου τού Μόντρεαλ το 1987, σύμφωνα με το οποίο θεσπίστηκαν περιορισμοί στην παραγωγή χλωροφθορανθράκων και των άλλων επικίνδυνων ρύπων και υπάρχει συνεχής προσπάθεια αναζήτησης νέων χημικών ενώσεων, πού και την καθημερινή ζωή θα διευκολύνουν και θα είναι ακίνδυνες για το όζον. Ήταν μια από τις σπάνιες συνεργασίες όλων των εθνών για την αναζήτηση λύσης σε ένα παγκόσμιο πρόβλημα πού απειλεί τον πλανήτη με αφανισμό. Έτσι το 1994 διαπιστώθηκε και η πρώτη ελπιδοφόρα μείωση των χλωροφθορανθράκων χαμηλά στην τροπόσφαιρα.

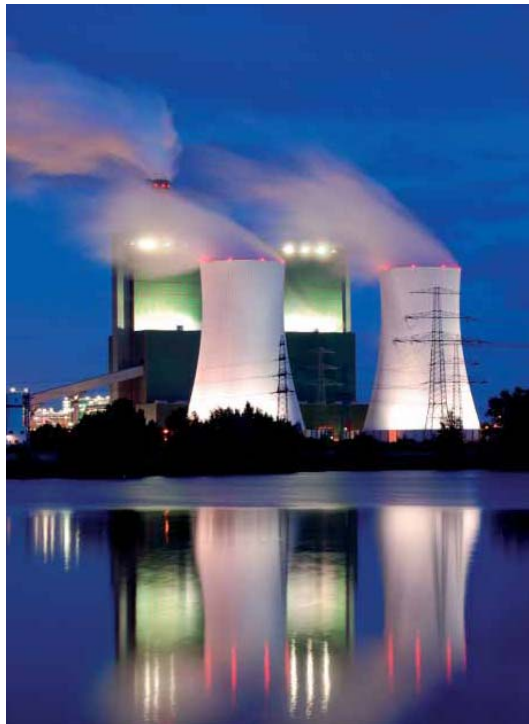


Αίτια του προβλήματος

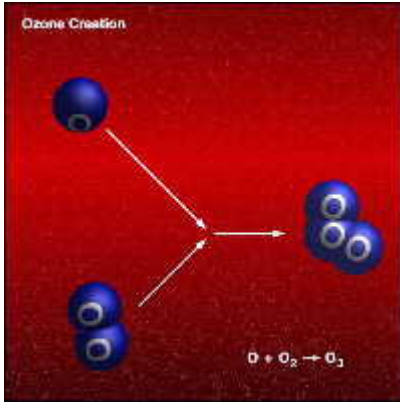
Βασικότερη αιτία του φαινομένου είναι αποδεδειγμένα η εκπομπή χλωροφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα. Οι [χλωροφθοράνθρακες](#) (CFC), όπως δείχνει και το όνομά του, περιέχουν [χλώριο](#), το οποίο είναι ιδιαίτερα καταστροφικό για το [όζον](#). Ενδεικτικά, 1 μόριο χλωρίου καταστρέφει μέχρι και 100.000 μόρια όζοντος πριν την αδρανοποίησή του. Μια ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Φωτοχημείας και Χημικής Κινητικής του Πανεπιστημίου της [Κρήτη](#) το [2009](#) σε συνεργασία με άλλα 61 ευρωπαϊκά ιδρύματα, εξηγεί τη διαδικασία με την οποία οι χλωροφθοράνθρακες καταστρέφουν το όζον:

- Οι CFC έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, έτσι μεταφέρονται από την [τροπόσφαιρα](#) στην [ατμόσφαιρα](#) πριν αδρανοποιηθούν.
- Εκεί, παρουσία της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας, διασπώνται ελευθερώνοντας άτομα χλωρίου.
- Τα άτομα χλωρίου λειτουργούν ως [καταλύτες](#), επιταχύνοντας την καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος.

Οι χλωροφθοράνθρακες συναντώνται σε ψυκτικές συσκευές (ψυγεία, κλιματιστικά) και σε σπρέι. Η εκπομπή τους, για προφανείς λόγους, είναι μεγαλύτερη σε πυκνοκατοικημένες και βιομηχανικές περιοχές. Από το [1987](#), χρονιά που ανακηρύχθηκαν ως η βασικότερη αιτία της τρύπας του όζοντος, γίνονται προσπάθειες για την αντικατάστασή τους από άλλες ουσίες, (οι οποίες όμως φαίνεται να επιδεινώνουν το [φαινόμενο του θερμοκηπίου](#), για παράδειγμα, οι υδροφθοράνθρακες HFC διαθέτουν δυναμικό πλανητικής υπερθέρμανσης ως και 14.800 φορές περισσότερο από το [διοξείδιο του άνθρακα](#) (CO₂), μέσω του πρωτόκολλου του [Μόντρεαλ](#).



Τρόποι δημιουργίας του όζοντος



Το όζον σε γενικές γραμμές φτιάχνεται από το μοριακό οξυγόνο με την προσθήκη ενός ακόμη ατόμου οξυγόνου, που δημιουργείται από τη δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας.

$O + O_2$	\longrightarrow	O_3	(1)
$O_2 + hf$	\longrightarrow	$O + O$	(2)

Η αντίδραση (1), δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ελεύθερη περιοχή, μόνο με τη συμμετοχή του ατομικού και μοριακού οξυγόνου, επειδή ελευθερώνεται ενέργεια την οποία χρησιμοποιεί το όζον για να διασπασθεί εκ νέου. Αυτό συμβαίνει γιατί το όζον δεν έχει αρκετούς βαθμούς ελευθερίας, ώστε να κατανείμει ολόκληρη την ελευθερούμενη ενέργεια, εσωτερικά.

Επομένως η διαδικασία του σχηματισμού του όζοντος είναι δυνατή μόνο με τον εξής τρόπο. Να συμμετάσχει και μία τρίτη ενδιάμεση χημική ένωση M σαν καταλύτης:

$O_2 + O + M$	\longrightarrow	$O_3 + M + 100 \text{ kJ/mol}$ (περίπου 25 kcal/mol)	(1α).
---------------	-------------------	--	-------

Στην αντίδραση (1α) η ένωση M είναι ένα μόριο που βγαίνει αμετάβλητο από την αντίδραση, αλλά απομακρύνει την "πλεονάζουσα" ενέργεια (100 kJ/mol), για να μην την πάρει εκ νέου το όζον και διασπασθεί. Αυτή η ενέργεια μοιράζεται σαν κινητική ενέργεια στο μόριο M.

Το O_2 φθάνει στην ατμόσφαιρα από την φωτοσύνθεση στα φυτά και εκτός από το μοριακό άζωτο, πρέπει να παραχθούν για το σχηματισμό του όζοντος μέσα στη στρατόσφαιρα και τα απαραίτητα άτομα O, κατά συνεχή τρόπο και σε μικρές ποσότητες.

Αυτή διαδικασία γίνεται μέσω της ενέργειας της υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας του ήλιου, η οποία είναι σε θέση να διαχωρίσει το μοριακό O_2 σε άτομα.

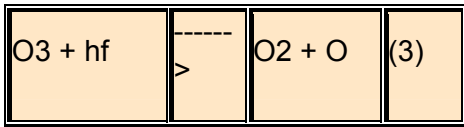
$O_2 + hf$	\longrightarrow	$O + O$	(2)
------------	-------------------	---------	-----

Το μήκος κύματος της UV ακτινοβολίας πρέπει να είναι μικρότερο από 242.4 nm, έτσι ώστε η ακτινοβολία να κατέχει ικανοποιητική ενέργεια, για την διάσπαση του O_2 (η διαδικασία αυτή καλείται φωτοδιάσπαση).

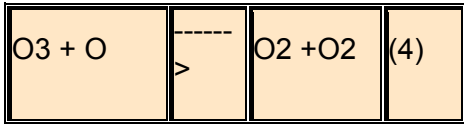
Το όζον που παράγεται από τις αντιδράσεις (1) και (2) είναι ικανό να απορροφήσει το φως με μήκη κύματος μικρότερα από 1.100 nm. Ειδικότερα είναι ικανό να απορροφήσει στη στρατόσφαιρα επίσης την ηλιακή UV ακτινοβολία με μήκη κύματος μεταξύ 170 και 325 nm.

Λόγω της ενέργειας της υπεριώδους ακτινοβολίας (hf) που λαμβάνει με αυτόν τον τρόπο, το μόριο του όζοντος διασπάται πάλι:

Τρύπα του όζοντος



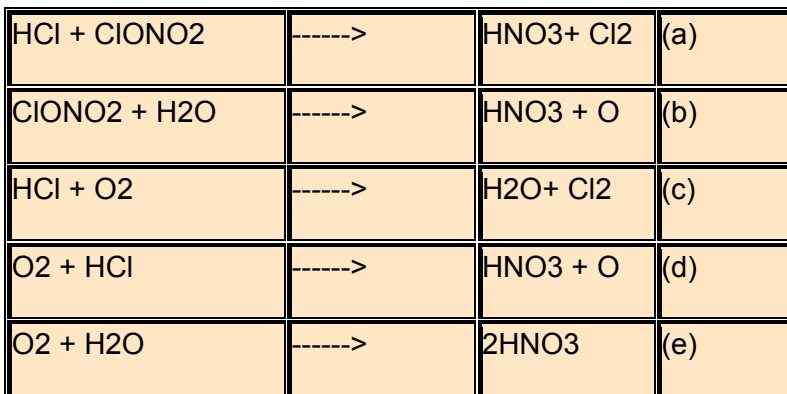
Τα άτομα του οξυγόνου O που παράγονται στις (2) και (3) μπορούν να αντιδράσουν επίσης άμεσα με το όζον και να το καταστρέψουν με αυτόν τον τρόπο:



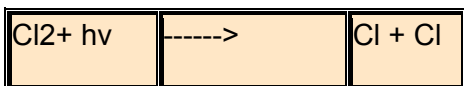
Οι αντιδράσεις (1) έως (4) είναι γνωστές ως αντιδράσεις Charman. και είναι αυτές που καθορίζουν τα επίπεδα του όζοντος στην στρατόσφαιρα. Στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας κυριαρχεί το ατομικό οξυγόνο, γιατί κυριαρχεί η UV ακτινοβολία, ενώ κατεβαίνοντας η πυκνότητα του αέρα είναι μεγαλύτερη και η απορρόφηση της UV ακτινοβολίας αυξάνει. Μάλιστα στο ύψος των 20 km (στιβάδα Charman) σημειώνονται τα μέγιστα επίπεδα του όζοντος, ενώ κοντά στο έδαφος μειώνονται τα επίπεδα του όζοντος.

Οι παρακάτω εξισώσεις δείχνουν πως συμβαίνει η καταστροφή του όζοντος κυρίως πάνω στην επιφάνεια των πολικών στρατοσφαιρικών νεφών.

Η αποικοδόμηση αυτών των CFCs δίνει όχι μόνο Cl₂ αλλά HCl και ClONO₂. Ενώ το HNO₃ που σχηματίζεται μένει πάνω στα στρατοσφαιρικά νέφη.



Την άνοιξη όμως πάνω από τους πόλους το Cl₂, που παράγεται στις πιο πάνω χημικές αντιδράσεις, διασπάται σε ατομικό χλώριο με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας:



Έτσι είναι όλα έτοιμα για την καταστροφή του όζοντος. Ατομικό χλώριο και υπεριώδης ακτινοβολία.

Χρησιμότητα του όζοντος

Το όζον (O₃) είναι ένα σχετικά ασταθές στοιχείο φτιαγμένο από τρία άτομα οξυγόνου (O). Αν και αντιπροσωπεύει μόνο ένα μικρό μέρος της ατμόσφαιρας, το όζον είναι εξαιρετικά κρίσιμο για τη ζωή στη γη.

Ανάλογα με το σημείο που συσσωρεύεται το όζον, μπορεί να προστατεύσει ή να βλάψει τη ζωή στη γη. Το περισσότερο όζον υπάρχει στη στρατόσφαιρα, ένα στρώμα της ατμόσφαιρας μεταξύ 10 και 40 χλμ επάνω από μας, όπου ενεργεί ως ασπίδα για να προστατεύσει την γήινη επιφάνεια από την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Εάν αυτή η ασπίδα αποδυναμωθεί, θα αυξηθεί ο κίνδυνος για καρκίνο του δέρματος, για καταρράκτη και για προβλήματα του ανοσοποιητικού συστήματος. Πιο κοντά στην επιφάνεια της γης, στην τροπόσφαιρα (το ατμοσφαιρικό στρώμα από την επιφάνεια μέχρι περίπου 10 χλμ), το όζον είναι ένας επιβλαβής ρύπος που προκαλεί ζημία στους πνεύμονες και στα φυτά.

Οι ποσότητες "καλού" στρατοσφαιρικού και "κακού" τροποσφαιρικού όζοντος στην ατμόσφαιρα εξαρτώνται από μια ισορροπία μεταξύ των διαδικασιών που δημιουργούν το όζον και εκείνων που το καταστρέφουν. Μια αναταραχή στην ισορροπία του όζοντος μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για τη ζωή στη γη. Επιστήμονες βρίσκουν στοιχεία που δείχνουν ότι παρουσιάζονται αλλαγές στα επίπεδα του όζοντος. Το "κακό" τροποσφαιρικό όζον αυξάνεται στον αέρα που αναπνέουμε και το "καλό" στρατοσφαιρικό όζον μειώνεται στο προστατευτικό στρώμα.

Το όζον στην ατμόσφαιρα της Γης: Το "καλό" και το "κακό" όζον

Το όζον στην ατμόσφαιρα εμφανίζεται με δύο πρόσωπα: εμφανίζεται ως **καλό όζον**, που δημιουργείται φυσικά και βρίσκεται στην στρατόσφαιρα (17-50 km) και στα ανώτερα στρώματα της τροπόσφαιρας (> 2 km) και ως **κακό όζον**, το όζον-"ρύπος", που βρίσκεται σε χαμηλά ύψη στην τροπόσφαιρα (0-2 km). Το τελευταίο είναι κυρίως ανθρωπογενούς προέλευσης και θεωρείται ένας από τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους των αστικών περιοχών, που ωστόσο μεταφέρεται συχνά και σε μεγάλες αποστάσεις από τις πόλεις.

Εκτιμάται ότι το 90% του ατμοσφαιρικού όζοντος βρίσκεται στην στρατόσφαιρα και το 10% στην τροπόσφαιρα. Μια τυπική κατανομή της συγκέντρωσης του όζοντος (ως μερική πίεση) ως συνάρτηση του ύψους δείχνεται στο παραπλεύρως διάγραμμα.

Το "καλό" όζον: Το όζον στην στρατόσφαιρα έχει σημαντικό προστατευτικό ρόλο. Το όζον συχνά αναφέρεται ως στρώμα ή **στιβάδα όζοντος**. Όμως θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο όρος αυτός είναι κάπως "παρεξηγημένος", γιατί πουθενά δεν υπάρχει μια στιβάδα καθαρού όζοντος. Στην πραγματικότητα πρόκειται για μια διάχυτη περιοχή της ατμόσφαιρας όπου κυριαρχούν τα κανονικά συστατικά της ατμόσφαιρα και το όζον βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλή συγκέντρωση (0,1 - 1,1 ppmv), αλλά οπωσδήποτε σε πολύ μεγαλύτερη από εκείνη της τροπόσφαιρας.

Η εξαιρετικά αραιή στιβάδα όζοντος, αλλά "πάχους" πολλών χιλιομέτρων, δρα σαν φίλτρο που απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) του ήλιου και προστατεύει τους ζωντανούς οργανισμούς από οξειδωτικές βλάβες στα βιομόρια και τον άνθρωπο από την αύξηση των περιπτώσεων καρκίνου του δέρματος. Είκοσι δύο χρόνια μετά την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, το στρώμα του όζοντος στη στρατόσφαιρα της Γης έχει σταθεροποιηθεί, αλλά μια μεγάλη τρύπα πάνω από την Ανταρκτική συνεχίζει να σχηματίζεται σε ετήσια βάση, όπως ανακοίνωσε η Διεθνής Επιτροπή για τον Όζον της Διεθνούς Ένωσης Μετεωρολογικών και Ατμοσφαιρικών Επιστημών.

Τρύπα του όζοντος και Ανταρκτική

Στο πλαίσιο αυτό, τα Ηνωμένα Έθνη ανακήρυξαν την 16η Σεπτεμβρίου ως Διεθνή Ημέρα για την Προστασία του Στρώματος του Όζοντος, σε ανάμνηση της ημερομηνίας υπογραφής του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ (16 Σεπτεμβρίου 1987), το οποίο ελέγχει την παραγωγή και χρήση των χημικών ουσιών που καταστρέφουν το όζον.

Το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ αποτελεί ένα από τα σπάνια στην ιστορία παραδείγματα επιτυχούς συνεργασίας επιστημόνων, κυβερνήσεων και επιχειρήσεων, καθώς επίσης ανάμεσα στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες, συνιστώντας το κατάλληλο παράδειγμα ώστε η διεθνής κοινότητα να συνεργαστεί και σε άλλα κρίσιμα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Μια μεγάλη τρύπα πάνω από την Ανταρκτική, στο νότιο ημισφαίριο, κάνει την εποχική της εμφάνιση κάθε χρόνο. Το 2007 αυτή η τρύπα του όζοντος είχε μέση έκταση 22 εκατ. τετραγωνικά χιλιόμετρα και το 2008 ήταν αυξημένη στα 25 εκατ. τ.χλμ., ήταν δηλαδή σχεδόν διπλάσια από την Ανταρκτική, που έχει έκταση περίπου 14 εκατ. τ.χλμ. Η πιο πρόσφατη μέτρηση, στα μέσα του Σεπτεμβρίου 2009, έδειξε ότι η τρύπα έχει έκταση πάνω από 22 εκατ. τ. χλμ.

Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι το όζον πάνω από την Ανταρκτική θα παραμείνει σε χαμηλά επίπεδα καθ' όλη την επόμενη δεκαετία και δεν αναμένονται σημάδια ανάκαμψής του πριν το 2020. Από την άλλη, όσον αφορά την Αρκτική, η μείωση του όζοντος στο Βορρά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις μετεωρολογικές συνθήκες, που μεταβάλλονται σημαντικά στο βόρειο ημισφαίριο. Το 2005 και 2008 καταγράφηκαν μεγάλες μειώσεις (μέχρι και 30%) στο στρώμα του όζοντος πάνω από την Αρκτική, ενώ το 2009 η μείωση του όζοντος είναι μικρότερη λόγω πιο ευνοϊκών καιρικών συνθηκών.

Εκτιμάται ότι, κατά τις επόμενες δύο δεκαετίες, θα συνεχίσουν να συμβαίνουν μεγάλες απώλειες όζοντος πάνω από τον Αρκτικό κύκλο στη διάρκεια των παγωμένων χειμώνων. Στις πολικές και υποπολικές περιοχές του νότιου ημισφαιρίου έχουν παρατηρηθεί επεισόδια υψηλών επιπέδων επικίνδυνης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV-B) που κρατάνε για λίγες μέρες και τα οποία σχετίζονται με την τρύπα του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική. Αντίστοιχα περιστατικά αυξημένης υπεριώδους ακτινοβολίας έχουν λάβει χώρα και στο βόρειο ημισφαίριο.

Η διεθνής επιστημονική κοινότητα ήδη επεξεργάζεται μια νέα αξιολόγηση για την παγκόσμια κατάσταση του στρώματος του όζοντος, η οποία θα δοθεί στη δημοσιότητα το 2011.



Συνέπειες του φαινομένου

Υπολογίζεται ότι η εξάντληση του στρώματος του όζοντος, όπως έχουν σήμερα τα πράγματα, μπορεί σύντομα να φτάσει στα 20%. Με βάση αυτή την τιμή, υπολογίζεται ότι, σε παγκόσμια κλίμακα, θα προκαλούνται από αυτή μόνο την αιτία κάπου 600.000 επιπρόσθετες περιπτώσεις καρκίνου του δέρματος και κάπου 3.000.000 επιπρόσθετες περιπτώσεις καταρράκτη στα μάτια. Εκτός όμως από αυτά, η αυξημένη ένταση των υπεριώδων ακτίνων επιδρά δυσμενώς και στο ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου και των ζώων, με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη αύξηση των λοιμώξεων γενικά, αλλά και των διαφόρων νεοπλασματικών νόσων, που δεν έχουν άμεση εξάρτηση από την έκθεση του ατόμου στον ήλιο.

Αλλά ο κατάλογος των δυσμενών επιδράσεων συνεχίζεται. Πράγματι, με την αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας επηρεάζεται δυσμενέστατα το πλαγκτόν όλων των θαλασσών και των ωκεανών της Γης, με συνέπεια τη μείωση του αρχικού, και πρωταρχικής σημασίας, κρίκου της αλυσίδας της διατροφής, με απροσδιόριστες, αλλά πάντως τρομακτικές επιπτώσεις στο ζωικό θαλάσσιο πλούτο. Αλλά και οι επιπτώσεις στη στεριά είναι εξίσου σημαντικές για την αγροτική παραγωγή γιατί, με τους μετριότερους υπολογισμούς, από αυτή μόνο την αιτία η αγροτική παραγωγή είναι δυνατό, στο άμεσο μέλλον, δηλαδή από φέτος (1992) να περιοριστεί κατά 10%. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η μεταβολή του κλίματος που έχει λάβει χώρα μετά τη δεκαετία του '70, προκαλεί πάνω από 140.000 πρόσθετους θανάτους ετησίως. Πέρα από τις επιπτώσεις για την ποιότητα του αέρα και του πόσιμου νερού, καθώς και τις συνέπειες για τις γεωργικές καλλιέργειες, αρκετές θανατηφόρες ασθένειες, όπως η ελονοσία και όσες προκαλούν διάρροια, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην κλιματική αλλαγή.

Η ρύπανση από όζον ωστόσο δημιουργείται όταν η ηλιακή ακτινοβολία επιδρά με ορισμένες χημικές ουσίες, όπως τα οξειδία του αζώτου και οι οργανικές πτητικές ουσίες. Η αύξηση της θερμοκρασίας λόγω της κλιματικής αλλαγής μπορεί να εντείνει αυτές τις φωτοχημικές αντιδράσεις, με συνέπεια οι θερμότερες ημέρες να σχετίζονται με υψηλότερα επίπεδα όζοντος. Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει διαφορετικά το κάθε άτομο. Ο τρόπος που οι ρύποι επηρεάζουν τη συνολική υγεία του ατόμου επηρεάζεται από παράγοντες, όπως η τρέχουσα κατάσταση υγείας, η ηλικία, η χωρητικότητα των πνευμόνων και ο χρόνος παραμονής σε μολυσμένο αέρα.

ΕΝΑ «ΔΙΠΡΟΣΩΠΟ ΑΕΡΙΟ»

Παρόλα αυτά το όζον μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ένα "διπρόσωπο" αέριο. Όταν βρίσκεται ψηλά στη στρατόσφαιρα, δημιουργεί ένα προστατευτικό στρώμα που εμποδίζει την υπεριώδη ακτινοβολία να φθάσει στην επιφάνεια του πλανήτη μας. Όταν, όμως, το όζον βρίσκεται πιο χαμηλά στη γη, τότε είναι μία ρυπαντική ουσία που δρα σαν "αέριο του θερμοκηπίου", συμβάλλοντας στην άνοδο της θερμοκρασίας.

Από την άλλη, αν κανείς εισπνεύσει το όζον σε αυξημένες ποσότητες, αυτό λειτουργεί ως οξειδωτική ουσία που πλήττει το αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας πόνο στο στήθος, βήχα, ερεθισμό του λαιμού και αίσθημα ασφυξίας. Μπορεί να επιδεινώσει καταστάσεις όπως η βρογχίτιδα, το εμφύσημα και το άσθμα, καθώς επίσης να μειώσει τη γενικότερη λειτουργικότητα των πνευμόνων.

Συνέπειες στην υγεία που συνδέονται με το όζον

Έρευνα εμπειρογνομώνων στις ΗΠΑ κατέδειξε ότι οι μεταβολές της συγκέντρωσης όζοντος συνδέονται με θανάτους κατά τη θερινή περίοδο.

Η αντίδραση στο όζον εξαρτάται από τρεις διαφορετικούς παράγοντες:

- Συγκέντρωση - όσο υψηλότερο το επίπεδο του όζοντος, τόσο περισσότερα άτομα επηρεάζονται
- Διάρκεια - όσο μεγαλύτερη η έκθεση, τόσο εντονότερες οι συνέπειες στους πνεύμονες
- Εισπνεόμενος όγκος αέρα – όσο μεγαλύτερη προσπάθεια κάνουν τα άτομα, τόσο εντονότερες είναι οι συνέπειες στους πνεύμονες

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν φλεγμονή και ερεθισμό στους πνεύμονες, που μπορούν να προκαλέσουν άλλα προβλήματα, όπως βήχα ή βάρος στο στήθος. Αυτά τα συμπτώματα μπορούν να εξαφανιστούν όταν σταματήσει η έκθεση στο όζον.

Συνέπειες στην υγεία που συνδέονται με τη σωματιδιακή ύλη

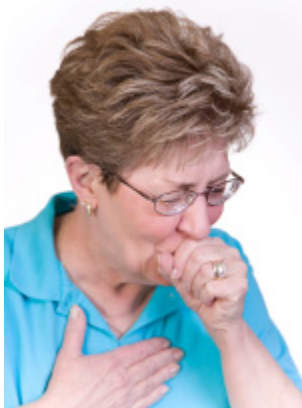
Σύμφωνα με παλαιότερες μελέτες, τα μικρά σωματίδια ενδέχεται να συμβάλλουν καθοριστικά στην υγεία των πνευμόνων, καθώς μπορούν να φθάσουν στους μικρούς αεραγωγούς και τις κυψελίδες, τα οποία υφίστανται μόνιμες βλάβες.

Τα λεπτά σωματίδια επίσης αιωρούνται για περισσότερη ώρα στον αέρα και μεταφέρονται σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις. Είναι επίσης πιθανό να μεταφερθούν απευθείας από τους πνεύμονες στο αίμα και σε άλλα τμήματα του οργανισμού, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει την καρδιά.

Επιπτώσεις στην υγεία που συνδέονται με τη διασπορά σε δρόμους με μεγάλη κίνηση

Οι ρύποι των εξατμίσεων φτάνουν σε πολύ υψηλά επίπεδα κατά μήκος δρόμων με μεγάλη κίνηση, ενώ οι πιο ακραίες συνθήκες διαπιστώνονται σε στενούς δρόμους με ψηλά κτήρια. Τα άτομα που περπατούν, παίζουν ή μένουν κοντά σε κεντρικές οδούς αντιμετωπίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης προβλημάτων υγείας, ειδικά κατά τις περιόδους αυξημένης κίνησης.

Αυτό ισχύει ακόμα περισσότερο για την εμφάνιση του άσθματος. Μια με πληθώρα στοιχείων έχει επιβεβαιώσει τη συμβολή των κυκλοφοριακών ρύπων στην ανάπτυξη του παιδικού άσθματος.



- Χρόνιος βήχας
- Φλέγμα
- Πνευμονικές λοιμώξεις
- Καρκίνος του πνεύμονα
- Καρδιακή νόσος
- Καρδιακή προσβολή

Άλλες μελέτες έχουν επίσης συνδέσει τους κυκλοφοριακούς ρύπους με την καθυστερημένη ανάπτυξη των εμβρύων και με τους πρόωρους τοκετούς.

Επειδή όμως, δυστυχώς, η ανθρωπότητα θα εξακολουθήσει να εμπλουτίζει την ατμόσφαιρα με τα καταστροφικά αυτά αέρια θα πρέπει να μάθουμε να διαβιούμε κάτω από τις δυσμενείς συνθήκες της αυξημένης υπεριώδους ακτινοβολίας με όποια μέσα διαθέτουμε ή και πρόκειται να εφεύρουμε στο προσεχές μέλλον.

Τρόποι αντιμετώπισης

Είναι πολύ σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε όλοι την σημασία που έχει το περιβάλλον για μας, καθώς και τους λόγους για τους οποίους όλοι είμαστε υποχρεωμένοι να καταβάλουμε το μέγιστο των δυνατοτήτων μας για την προστασία του.

Υπάρχουν πολλά, απλά και βασικά πράγματα που μπορούμε να κάνουμε καθημερινά όλοι μας για να εξοικονομήσουμε ενέργεια. Με την εξοικονόμηση ενέργειας, δεν εξαντλούνται οι φυσικές πρώτες ύλες, όπως για παράδειγμα το πετρέλαιο, τα δέντρα κ.τ.λ., δεν ρυπαίνεται το περιβάλλον, δεν μεγαλώνει η τρύπα του όζοντος. Ας δούμε σύντομα κάποιες συνήθειες που μπορούμε να

υιοθετήσουμε και να εντάξουμε στην καθημερινή μας ζωή στο σπίτι, στο χώρο εργασίας, στο σχολείο κ.τ.λ. ώστε από τη μια να εξοικονομούμε ενέργεια και από την άλλη να συμβάλλουμε στην προστασία του περιβάλλοντος.

Αλλάζουμε συνήθειες για εξοικονόμηση ενέργειας.

Στο Σπίτι

Η δράση για το περιβάλλον αρχίζει από το σπίτι. Κάνοντας μερικές μικρές αλλαγές στις καθημερινές μας συνήθειες, όχι μόνο βοηθάμε το περιβάλλον, αλλά κάνουμε και οικονομία στις δαπάνες μας.

Ηλεκτρικό ρεύμα όχι στην σπάταλη

Η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας προκαλεί ρύπανση της ατμόσφαιρας, όξινη βροχή και επηρεάζει το κλίμα.

Φώτα

Φροντίζουμε να μην τα αφήνουμε αναμμένα όταν δεν τα χρειαζόμαστε. Μια καλή λύση είναι οι οικονομικοί λαμπτήρες.

Οικιακές συσκευές

Φροντίζουμε να μην τις ξεχνάμε αναμμένες. Προτιμούμε αυτές με τη χαμηλότερη κατανάλωση.

Ψυγείο

Ρυθμίζουμε το ψυγείο μας (2 έως 5 βαθμούς στην ψύξη, -15 έως -18 στην κατάψυξη).

Πλυντήριο

Πλένουμε σε μέτρια θερμοκρασία, σε ένα πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας.

Θερμοσίφωνας

Δεν τον ξεχνάμε αναμμένο. Προτιμούμε ηλιακό θερμοσίφωνα ρυθμισμένος σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Θέρμανση - Κλιματισμός

Χαμηλώνουμε το θερμοστάτη του καλοριφέρ κατά 1 Βαθμό. Ένα μεγάλο ποσοστό ενέργειας πάει χαμένο λόγω κακής μόνωσης. Γι' αυτό, μονώνουμε καλά τις πόρτες, τα παράθυρα και τις χαραμάδες. Και καθαρίζουμε ή αλλάζουμε το φίλτρο του κλιματιστικού μια φορά το μήνα.

Το νερό δεν είναι απεριόριστο

Πρέπει να το χρησιμοποιούμε με σύνεση. Ας μην ξεχνάμε ότι οι περισσότερες πόλεις μας δε βρίσκονται κοντά σε επαρκείς υδατικούς πόρους. Έτσι, για να καλυφθούν οι αυξανόμενες ανάγκες μας, μεταφέρεται νερό από ολόενα και πιο μακρινές αποστάσεις, επηρεάζοντας οικοσυστήματα εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά.

Βρύσες

Δεν αφήνουμε την βρύση να τρέχει χωρίς λόγο και φροντίζουμε να διορθώνουμε τις διαρροές.

Μπανιέρα

Προτιμάμε να κάνουμε ένα ντους, παρά ένα μπάνιο με γεμάτη μπανιέρα.

Ανακύκλωση

Ρωτάμε στο Δήμο ή στην Κοινότητα για τα προγράμματα ανακύκλωσης που υπάρχουν στην περιοχή μας και φυλάμε χωριστά τα υλικά που ανακυκλώνονται, όπως το χαρτί, το γυαλί και το αλουμίνιο.

Χημικά στο σπίτι

Ορισμένα από τα προϊόντα που χρησιμοποιούμε στο σπίτι μας περιέχουν χημικές ουσίες που μπορεί να επιβαρύνουν το περιβάλλον ή την υγεία μας, αν δεν είμαστε αρκετά προσεκτικοί. Τέτοια "επικίνδυνα" προϊόντα μπορεί να είναι: χρώματα, βερνίκια, εντομοκτόνα, αποσμητικά χώρου, μπλοκ καθαρισμού τουαλέτας, σκωροκτόνα για τη ντουλάπα, καθαριστικά και γυαλιστικά κάθε είδους.

Πόσα από αυτά τα χημικά προϊόντα είναι πραγματικά απαραίτητα στο σπίτι;

Τα τζάμια καθαρίζουν με ξύδι και νερό.

Το ίδιο μείγμα σε μία βούρτσα καθαρίζει τα χαλιά.

Τα ασημικά γυαλίζονται με οδοντόπαστα ή σόδα.

Στα χάλκινα ρίξτε αλάτι και ξύδι και μετά από λίγο γυαλίστε τα με ένα καθαρό πανί.

Η φυσική λεβάντα μέσα σε σακουλάκια στη ντουλάπα προστατεύει τα ρούχα από το σκώρο.

Τα άλατα στο μπάνιο και στα πλακάκια φεύγουν με σόδα καθαρισμού και ζεστό νερό.

Όπου χρειάζεται απολύμανση, μπορούμε να χρησιμοποιούμε ξύδι.

Τα αποσμητικά χώρου δεν εξαφανίζουν την πηγή της μυρωδιάς. Για καθαρή ατμόσφαιρα θα πρέπει να τηρούνται οι βασικοί κανόνες καθαριότητας, υγιεινής και αερισμού.

Προτιμάμε χρώματα και βερνίκια με βάση το νερό (υδροδιαλυτά) και όχι με οργανικούς διαλύτες.

Στις Μετακινήσεις

Είναι σημαντικό να είμαστε συνετοί στις μετακινήσεις μας, κάνοντας σωστή χρήση του αυτοκινήτου, αλλά και των εναλλακτικών μέσων μεταφοράς. Έτσι βοηθάμε το περιβάλλον, αφού συμβάλλουμε στη μείωση της ρύπανσης, αλλά και τον εαυτό μας αφού κάνουμε οικονομία στα καύσιμα και παρατείνουμε τη ζωή του αυτοκινήτου.

Πιο οικολογική οδήγηση

Φροντίζουμε να συντηρούμε τακτικά το αυτοκίνητο.

Αποφεύγουμε τη χρήση του αυτοκινήτου για πολύ μικρές αποστάσεις.

Η νευρική οδήγηση με απότομες επιταχύνσεις και φρεναρίσματα σπαταλά τα καύσιμα και επιτείνει την ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Ποτέ μην πετάτε τα χρησιμοποιημένα λάδια του αυτοκινήτου στην αποχέτευση ή στο έδαφος. Μπορούμε να τα δώσουμε σε ένα συνεργείο, ώστε να αξιοποιηθούν.

Αν σκέφτεστε να αγοράσετε αυτοκίνητο, προτιμήστε κάποιο που ο κατασκευαστής του έχει προβλέψει με τέτοιο τρόπο, ώστε τα μέρη του να ανακυκλώνονται. Έξαλλου τα επόμενα χρόνια η χρήση του υβριδικού αυτοκινήτου θα έχει μπει στην ζωή μας.

Υπάρχουν και άλλες λύσεις

Όταν μπορούμε, προτιμάμε τα μαζικά μέσα μεταφοράς. Έτσι κάνουμε οικονομία στα καύσιμα και ξεχνάμε τον πονοκέφαλο του παρκαρίσματος.

Κάνουμε τις μικρές αποστάσεις με τα πόδια. Είναι πιο φιλικό στο περιβάλλον και πολύ καλή άσκηση.

Το ποδήλατο είναι επίσης πολύ καλή γυμναστική και ιδανική οικολογική λύση για τις κοντινές αποστάσεις στην περιοχή μας.

Στη Δουλειά

Ακριβώς, όπως και στο σπίτι μας, έτσι και στη δουλειά μπορούμε να κάνουμε οικονομία στην ενέργεια, στο νερό, στα σκουπίδια, στις αγορές μας. Επιπλέον, υπάρχουν μερικά ακόμα πράγματα που πρέπει να προσέχουμε.

Προσοχή στο χαρτί

Ο μέσος εργαζόμενος γραφείου πετάει περίπου 80 κιλά χαρτί το χρόνο. Ένα μεγάλο μέρος από αυτό είναι χαρτί υψηλής ποιότητας: το γνωστό σε όλους μας χαρτί για εκτυπωτές και φωτοτυπίες. Παράγεται από πολύτιμους φυσικούς πόρους, όπως είναι τα δάση και οι δασικές φυτείες, ενώ για τη λεύκανσή του χρησιμοποιούνται χημικά που επιβαρύνουν το περιβάλλον. Γι'αυτό:

- Χρησιμοποιούμε το χαρτί υψηλής ποιότητας με οικονομία και μόνο για τις χρήσεις που προορίζεται. Για τις άλλες χρήσεις υπάρχει χαρτί κατώτερης ποιότητας.
- Περιορίζουμε όσο μπορούμε τη σπατάλη. Όταν βγάζουμε φωτοτυπίες ή κρατάμε σημειώσεις, συνηθίζουμε να χρησιμοποιούμε και τις δύο πλευρές του χαρτιού.
- Ανακυκλώνουμε το χαρτί

Όχι στις περιττές συσκευασίες

Προτιμάμε τα προϊόντα με τα λιγότερα υλικά συσκευασίας και επίσης προτιμάμε τις συσκευασίες από ανακυκλωμένα υλικά, όπως από ανακυκλωμένο χαρτόνι.

Λιγότερο πλαστικό

Τα περισσότερα είδη πλαστικού ποτέ δεν υποδομούνται εντελώς. Αν ο καθένας από μας έπαιρνε έστω και μία πλαστική σακούλα λιγότερη την εβδομάδα, θα εξοικονομούσαμε εκατοντάδες εκατομμύρια σακούλες κάθε χρόνο.

Όλα αυτά και άλλα πολλά είναι απλά πράγματα που μπορούμε να υιοθετήσουμε ο καθένας από εμάς προσωπικά, αλλά τι πρέπει να κάνει η κοινωνία, το κράτος, ο κόσμος όλος;

- Πρέπει να συνειδητοποιήσει ο κόσμος την κατάσταση, να αφυπνιστεί.
- Να ενημερωθεί για το πρόβλημα της τρυπας του όζοντος.
- Να δημιουργηθεί οικολογική ευαισθησία-συνείδηση.
- Μέσω της παιδείας και τα μαθήματα περιβαλλοντολογίας.
- Ο ειδικός σχεδιασμός-προγραμματισμός-πλάνο για την αντιμετώπιση του προβλήματος.
- Η ανακύκλωση.
- Η ορθολογική χρήση φυτοφαρμάκων.

Τρύπα του όζοντος

- Η ορθολογική χρήση ενέργειας.
- Να αντικατασταθούν τα φίλτρα καυσαερίων, να γίνεται βιολογικός καθαρισμός
- Να καταργηθούν/αντικατασταθούν ρυπογόνες-βλαπτικές ουσίες
- Να απομακρυνθούν βιομηχανίες από αστικά κέντρα
- Να γίνουν αναδασώσεις
- Να γίνουν έρευνες για την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας.
- Να χρηματοδοτηθούν έρευνες για προστασία του περιβάλλοντος
- Να επιδοτηθούν ενέργειες για καταπολέμηση της τρύπας του όζοντος
- Να ψηφιστούν ειδικοί αυστηροί νομοί.
- Να υπάρχει παραδειγματική τιμωρία ασυνειδητων (“αποδιοπομπαίος τράγος”)
- Να υπάρξει αφοπλισμός για την διασφάλιση ειρήνης
- Να υπάρχει ένα μετρο“μετρον άριστον” για το κέρδος-κατανάλωση
- Τα καλύτερα αποτελέσματα έρχονται με διακρατικές συνεργασίες για έρευνα-καταπολέμηση-ευαισθητοποίηση.

Στις [16 Σεπτεμβρίου](#) του [1987](#) (από τότε η 16η Σεπτεμβρίου έχει ανακηρυχτεί από τον ΟΗΕ Παγκόσμια Ημέρα κατά της Τρύπας του Όζοντος) υπεγράφη από 46 χώρες το πρωτόκολλο του [Μόντρεαλ](#), η σημαντικότερη και αποτελεσματικότερη πράξη αντιμετώπισης του φαινομένου της τρύπας του όζοντος μέχρι σήμερα. Στόχος του Πρωτόκολλου ήταν η σταδιακή εξάλειψη των CFC άλλων ODS (Ozone Depleting Substances ή Ουσίες που Φθείρουν το Όζον) όπως οι υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC) ή το μεθυλοβρωμίδιο (CH₃Br) για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της καταστροφής του όζοντος, που είχε ανακαλυφθεί πριν από δύο χρόνια. Ορίστηκε επίσης χρονοδιάγραμμα για την αποκατάσταση του όζοντος που είχε ήδη καταστραφεί. Όποια χώρα υπογράφει το πρωτόκολλο, υποχρεούται αυτόματα τη διακοπή παραγωγής και κατανάλωσης CFC. Με τη συνεργασία της [Ευρωπαϊκής Ένωσης](#), καταργήθηκε σταδιακά το 99% των χλωροφθορανθράκων οικιακής χρήσης, ενώ παράλληλα στοχεύει με νομοθεσίες (όπως αυτή του 2006) να ρυθμίσει τη χρήση φθοριούχων αερίων από βιομηχανίες, που επίσης καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος[5]. Το καλοκαίρι του 2009 η εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ έγινε οικουμενική, καθώς υπέγραψε και η τελευταία από τις 196 χώρες-μέλη του [Ο.Η.Ε.](#) Πρόσφατα ο Ο.Η.Ε. παρουσίασε έκθεση με τίτλο «Επιστημονική Εκτίμηση της Εξάντλησης του Όζοντος [2010](#)» για την κατάσταση της τρύπας του όζοντος, σύμφωνα με την οποία τα νέα είναι εξαιρετικά ευχάριστα[6]. Η τρύπα του όζοντος έχει πλέον σταματήσει να αραιώνει, αλλαγή η οποία συνέβαλλε και στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, εφόσον αυτή αποτελεί συνέπεια του φαινομένου. Αν και τα αποτελέσματα της έκθεσης είναι ενθαρρυντικά, ο Ο.Η.Ε. μας προτρέπει να μην καθησυχαστούμε, καθώς ακόμα δεν έχει ξεκινήσει η αποκατάσταση της τρύπας του όζοντος σε ικανοποιητικούς ρυθμούς. Σύμφωνα με υπολογισμούς, τα επίπεδα του όζοντος θα έχουν φτάσει εκείνα του [1980](#) κάποια στιγμή στο διάστημα 2045-2060. Αν δεν γίνει συνείδηση και προσωπική υπόθεση του καθενός η προσπάθεια προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, τότε κρίνεται επισφαλής ακόμα και η ίδια η επιβίωση του ανθρώπου πάνω στην γη...



Βιβλιογραφία

Πηγές από ίντερνετ:

- www.physics4u.gr/articles/2002/ozon.html
- <http://www.vita.gr/html/ent/818/ent.9818.asp>
- <http://www.rotise.gr/arthra/emfanisi/ti-einai-to-ozon.html>
- el.wikipedia.org/wiki/Τρύπα_–του_όζοντος
- users.sch.gr/xtsamis/OkosmosMas/Ozon.htm
- www.express.gr/news/ygeia/52300602_20110928523006.php3
- www.google.gr/search/hl=el&prmd
- www.mol.gov.cy/moi/pio/pio.nsf/All/AA260150050B53P3C225764900250FF1/sfile/PEDNAL_LOW_BOOKLETLR2
- www.vlitoras.gr/philologia/composition/Perivallon.htm
- [Gym.istiaias.eyv.sch.gr/mathites/molunchperiballontos και tropoi antimetwpishs.pof](http://Gym.istiaias.eyv.sch.gr/mathites/molunchperiballontos_kai_tropoi_antimetwpishs.pof)
- <http://www.gr.european-lung-foundation.org/17449--.htm>
- http://www.medlook.net.cy/article.asp?item_id=1736
- http://www.vitaaction.gr/ozon/kalo_kai_kako_ozon.html

Πηγές από βιβλία:

- Τεχνολογία και Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα. Εκδόσεις “ΙΩΝ” Makafske/Karlin
Ενότητα 13. Ελάττωση του στρατοσφαιρικού όζοντος. Σελ.301

