

# Η ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Σ.ΣΙΑΒΒΑΣ, Μ.ΣΙΑΒΒΑΣ, Δ.ΠΑΡΔΑΛΗΣ

2ο Γυμνάσιο Πυλαίας

## Που βρίσκεται το όζον:

Όπως είναι γνωστό η Γη περιβάλλεται από την ατμόσφαιρά της η οποία αποτελείται από διάφορα στρώματα, αναλόγως με την σύστασή τους και τις συνθήκες που επικρατούν. Έτσι το πρώτο στρώμα είναι η Τροπόσφαιρα στην οποία διαμορφώνεται ουσιαστικά ο καιρός, αφού εδώ γεννιούνται και πεθαίνουν τα διάφορα καιρικά φαινόμενα όπως τα σύννεφα, η βροχή, το χιόνι κ.λ.π. Πάνω απ' αυτή σε ύψος 10.000 μέτρα περίπου αρχίζει η Στρατόσφαιρα, η οποία εκτείνεται μέχρι τα 40.000 μέτρα περίπου. Το ενδιαφέρον που παρουσιάζει αυτό το στρώμα το οφείλει κυρίως στην ύπαρξη του Οζόντος.

## Ποιος είναι ο μοριακός του τύπος

Το Οζόν είναι κατά κάποιον τρόπο ένα είδος Οξυγόνου, αφού το μόριό του απαρτίζεται από τρία άτομα Οξυγόνου αντί δύο που συνιστούν το μόριο του Οξυγόνου. Το στοιχείο αυτό σχηματίζει ένα λεπτό επί μέρους στρώμα στην Στρατόσφαιρα (μεταξύ 19000 και 30000 μέτρα) που είναι πιο λεπτό πάνω από τις τροπικές περιοχές και πιο παχύ πάνω απ' τις πολικές και λέγεται Οζονόσφαιρα ή στρώμα Chapman. Η ποσότητα του Οζόντος μετρείται σε μονάδες Dobson (DU) και μία τυπική του τιμή είναι 260 DU πάνω απ' τις τροπικές περιοχές, αν και υπάρχει μεγάλη εποχική και υψομετρική διακύμανση. Το Οζόν δημιουργείται με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) σε μόρια Οξυγόνου, οπότε μία σειρά αντιδράσεων λαμβάνει χώρα γνωστών και ως Αντιδράσεις Chapman

Στη φύση, εφόσον οι υπεριώδεις ακτίνες του ηλίου έρχονται σε επαφή με το οξυγόνο στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, τα δύο άτομα του οξυγόνου απελευθερώνονται και αυτά τα άτομα O1 αντιδρούν με τη σειρά τους με το οξυγόνο (O2) για να παράγουν όζον (O3).

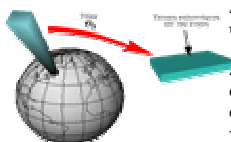
## Σε τι μετατρέπεται όταν διασπάται:

Αρχικά το μόριο του Οξυγόνου διασπάται στα δύο άτομα του τα οποία εν συνεχεία αντιδρούν με άλλα μόρια Οξυγόνου και συνθέτουν μόρια Οζόντος. Ευνόητο είναι ότι οι ψηλότερες περιοχές είναι πιο πλούσιες σε Οζόν απ' ότι οι χαμηλότερες αφού η δράση των υπεριώδων ακτίνων ανακόπτεται, καθώς αυτές απορροφώνται απ' τα πυκνότερα χαμηλότερα στρώματα. Οι ίδιες ακτίνες προκαλούν και την καταστροφή του Οζόντος, αφού όταν πέφτουν πάνω του το διασπούν στα εξ' ων συνετέθη επιβάλλοντας έτσι ένα ισοζύγιο Οζόντος που καταστρέφεται και Οζόντος που δημιουργείται με συνέπεια η περιεκτικότητα αυτού στην ατμόσφαιρα να παραμένει κατ' αρχήν σταθερή και περίπου 10 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο). Η ποσότητα του Οζόντος είναι τέτοια που αν υψεντρωνόταν κοντά στο έδαφος σε θερμοκρασία 0 βαθμούς Κελσίου και πίεση 1 ατμόσφαιρα, θα σχημάτιζε ένα στρώμα πάχους 3 χιλιοστών.

Τον σημαντικότερο ρόλο στην μείωση του όζοντος παίζει το χλώριο, το οποίο όταν βρεθεί στην στρατόσφαιρα λειτουργεί σαν καταλύτης σε χημικές αντιδράσεις, οι οποίες διασπούν το όζον σε ενώσεις του χλωρίου και οξυγόνου.

## Ουσίες που διασπούν το όζον

Το χλώριο βρίσκεται στην στρατόσφαιρα με την βοήθεια μιας ομάδας τεχνητών ενώσεων, τους χλωροφθοράνθρακες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρύτατα σαν προωθητικά σε συσκευασίες αποσμητικών και βαφών, στα ψυγεία, στα



κλιματικά καθώς και σε πολλές άλλες περιπτώσεις. Όταν οι ενώσεις αυτές απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα δεν είναι τοξικές, είναι άοσμες και άγευστες. Κατά την άνοδο τους όμως στην στρατόσφαιρα και με την παρουσία της υπεριώδους ακτινοβολίας του ήλιου, διασπώνται απελευθερώνοντας το χλώριο.

Δεν είναι όμως μόνο οι χλωροφθοράνθρακες οι αποκλειστικοί υπεύθυνοι για την καταστροφή του όζοντος, αφού σε αυτή συμμετέχουν, σε μικρότερο βαθμό, τα υπερηχητικά αεροσκάφη που πετούν σε μεγάλη ύψη, οι πυρηνικές εκρήξεις και τα αζωτοϋχα λίπασματα τα οποία απελευθερώνουν οξείδια του αζώτου στην ατμόσφαιρα. Η δράση του χλωρίου είναι τρομακτική αφού υπολογίζεται ότι ένα και μόνο μόριο χλωρίου είναι ικανό να προκαλέσει την διάσπαση χιλίων μορίων όζοντος.

## Οι αιτιές για το στρώμα του όζοντος προέρχονται από τις παρακάτω πηγές:

Τα οξείδια του αζώτου που παράγονται από τους κινητήρες των μεγάλων αεροπλάνων ήταν η πρώτη αντιληπτή απειλή για το στρώμα του όζοντος. Μπορούν να αντιδράσουν με το όζον παράγοντας διοξείδιο του αζώτου και οξυγόνο. Το διοξείδιο του αζώτου έπειτα μπορεί να αντιδράσει με ατομικό οξυγόνο παράγοντας μονοξείδιο του αζώτου. Έτσι το μονοξείδιο του αζώτου καταλυτικά καταστρέφει το όζον. Οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) που περιέχουν τα περισσότερα σπρέι αποτελεί μια απειλή για το όζον αφού τα άτομα του χλωρίου μπορούν καταλυτικά να καταστρέφουν τα μόρια του όζοντος. Μετά από 3 χρόνια περίπου (ο μέσος χρόνος στρατοσφαιρικής παραμονής του χλωρίου) επιστρέφει και πάλι πίσω στη γη, αλλά όχι πριν καταστρέψει δεκάδες χιλιάδες μόρια όζοντος (Rowland 1989). Τα άτομα του βρώμιου τα οποία υπάρχουν σε συστατικά όπως τα Halons και το μεθύλιο βρωμίδιο συμπεριφέρονται όμοια με το χλώριο. (Cicerone 1994). Οι αντιδράσεις του βρώμιου με το όζον είναι παρόμοιες με τις αντιδράσεις του χλωρίου. Επιπλέον του CFC, ο τετραχλωρικός άνθρακας και το χλωροφόρμιο συνεισφέρουν στο χλώριο το οποίο αντιδρά με το όζον. Τα υπεροξείδια του αζώτου καταστρέφουν το όζον μέσω της καταλυτικής τους δράσης.

## Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει διαφορετικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Καθώς δεν διαπερνά περισσότερα από μερικά στρώματα κυττάρων, η βλάβη που προξενεί η UV-B κατά κανόνα περιορίζεται στο δέρμα και στα μάτια. Οι πλέον συνήθεις κίνδυνοι είναι τα εγκαύματα από τον ήλιο με τη μέγιστη βλάβη να προξενεί σε μήκη κύματος 280nm. Η έκθεση στη UV-B προξενεί φλεγμονή του κερατοειδούς χιτώνα. Η μακροχρόνια έκθεση στη UV-B μπορεί επίσης να οδηγήσει στην ανάπτυξη καταρράκτη. Επιπλέον, η γενετική ύλη των κυττάρων, το DNA, απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία. Η ενέργεια που αποκτάται από την απορρόφηση της υπεριώδους ακτινοβολίας προξενεί διάσπαση του DNA στα κύτταρα του δέρματος (Taylor). Τέλος η UV-B καταστρέφει το ανοσοποιητικό σύστημα του σώματος και καθιστά τον οργανισμό λιγότερο ικανό στην καταπολέμηση των ασθενειών. Οι άνθρωποι με κατεστραμμένο το ανοσοποιητικό σύστημα, λόγω της UV-B, θα είναι περισσότερο επιρρεπείς στον καρκίνο του δέρματος, σε παρασιτικές μολύνσεις του δέρματος, έρπη, ηπατίτιδα και άλλες ασθένειες. (Alderson and Kent 1986) Μια μείωση του όζοντος κατά 10% αναμένεται να επφέρει αύξηση των καρκίνων του δέρματος κατά 26%, δηλαδή 300.000 επιπλέον περιπτώσεις καρκίνων του δέρματος ετησίως καθώς και 1.6 έως 1.75 εκατομμύρια επιπλέον περιπτώσεις καταρράκτη παγκοσμίως. (Γεωργόπουλος 1999)

## Βιβλιογραφία

- Internet: Διεύθυνση: www.google.gr
- Internet: Διεύθυνση: www.physics4u.gr
- Γεωργόπουλος(1999). Οικολογία

