
ΟΖΟΝ

Διαβάστε το παρακάτω απόσπασμα άρθρου που έχει ως θέμα το στρώμα του όζοντος.

5 Η ατμόσφαιρα είναι μία τεράστια αποθήκη αέρα που αποτελεί μια πολύτιμη φυσική πηγή για τη διατήρηση της ζωής πάνω στη Γη. Δυστυχώς, οι ανθρώπινες δραστηριότητες που βασίζονται σε εθνικά / ατομικά συμφέροντα, καταστρέφουν αυτήν την κοινή φυσική πηγή, μειώνοντας κυρίως το ευαίσθητο στρώμα όζοντος που χρησιμεύει ως ασπίδα προφύλαξης της ζωής πάνω στη Γη.

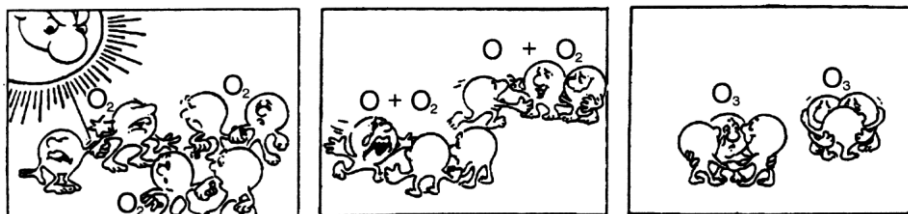
10 Ένα μόριο όζοντος αποτελείται από 3 άτομα οξυγόνου, ενώ ένα μόριο οξυγόνου αποτελείται από 2 άτομα οξυγόνου. Τα μόρια του όζοντος είναι σπανιότατα: υπάρχουν λιγότερα από δέκα μόρια όζοντος ανά ένα εκατομμύριο μόρια αέρα. Ωστόσο, εδώ και ένα δισεκατομμύριο χρόνια περίπου, η παρουσία τους στην ατμόσφαιρα παίζει ζωτικό ρόλο στην διατήρηση της ζωής πάνω στη Γη. Το όζον, ανάλογα με το ύψος που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα, μπορεί είτε να προστατέψει τη ζωή στη Γη είτε να την καταστρέψει. Το όζον που υπάρχει στην τροπόσφαιρα (σε ύψος μέχρι 10 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια της Γης) είναι «κακό» όζον και μπορεί να βλάψει τους ιστούς των πνευμόνων και των φυτών. Όμως, το 90% περίπου του όζοντος βρίσκεται στην στρατόσφαιρα (μεταξύ 10 και 40 χιλιομέτρων πάνω από την επιφάνεια της Γης) και είναι το «καλό» όζον, το οποίο παίζει έναν ευεργετικό ρόλο, απορροφώντας την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία (UV-B) που εκπέμπεται από τον Ήλιο.

15 Οι άνθρωποι, χωρίς αυτό το ευεργετικό στρώμα όζοντος, θα ήταν περισσότερο εκτεθειμένοι σε ορισμένες ασθένειες που οφείλονται στην αυξανόμενη και επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία που φθάνει από τον Ήλιο. Τις τελευταίες δεκαετίες η ποσότητα του όζοντος έχει μειωθεί. Το 1974 είχε διατυπωθεί η υπόθεση ότι οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) ευθύνονται γι' αυτή τη μείωση. Μέχρι το 1987 όμως, δεν έγινε δυνατό να πιστοποιηθεί η ενοχοποίηση των CFCs με επιστημονική αξιολόγηση της σχέσης αιτίου – αποτελέσματος. Ωστόσο, τον Σεπτέμβριο του 1987, διπλωμάτες απ' όλο τον κόσμο συναντήθηκαν στο Μόντρεαλ (Καναδά) και συμφώνησαν να θέσουν αυστηρά όρια στην χρήση των CFCs.

20 Πηγή: Connect, UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, απόσπασμα από άρθρο που τιτλοφορείται "The Chemistry of Atmospheric policy", Vol. XXII No. 2, 1997.

Ερώτηση 1: OZON

Στο παραπάνω κείμενο δεν αναφέρεται τίποτε για το πώς παράγεται το όζον στην ατμόσφαιρα. Είναι γεγονός ότι καθημερινά κάποια ποσότητα όζοντος παράγεται και κάποια ποσότητα χάνεται. Στα σκίτσα που ακολουθούν περιγράφεται ο τρόπος, με τον οποίο παράγεται το όζον.



Πηγή: Deilig erden Himme, Temahefte 1, Institute for Physics, University of Oslo, August 1997

Φανταστείτε ότι έχετε ένα θείο που προσπαθεί να καταλάβει τι συμβαίνει σ' αυτά τα σκίτσα. Ο ίδιος δεν έχει διδαχθεί καθόλου Φυσικές Επιστήμες στο σχολείο και δεν καταλαβαίνει τι θέλει να πει ο σκιτισογράφος. Ξέρει ότι δεν υπάρχουν μικρά ανθρωπάκια στην ατμόσφαιρα, αλλά αναρωτιέται τι παριστάνουν τα ανθρωπάκια στα σκίτσα. Αναρωτιέται τι σημαίνουν αυτά τα περίεργα σύμβολα O, O₂ και O₃ και ποια διαδικασία παριστάνουν τα σκίτσα. Σας ζητά να του εξηγήσετε τα σκίτσα. Υποθέστε ότι ο θείος σας ξέρει:

- ότι με O συμβολίζεται το οξυγόνο,
- τι είναι τα άτομα και τι είναι τα μόρια.

Γράψτε μια εξήγηση των σκίτσων που θα λέγατε στο θείο σας.

Στην εξήγησή σας, χρησιμοποιήστε τις λέξεις άτομα και μόρια με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται στις γραμμές 6 και 7.

.....
.....

Ερώτηση 2: OZON

Το όζον παράγεται επίσης και κατά τη διάρκεια καταιγίδων. Σ' αυτό οφείλεται η χαρακτηριστική μυρωδιά μετά από μια τέτοια καταιγίδα. Στις γραμμές 12-15, ο συγγραφέας κάνει μια διάκριση μεταξύ του «καλού όζοντος» και του «κακού όζοντος».

Σύμφωνα με το άρθρο, το όζον που παράγεται κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας, είναι «καλό» ή «κακό»;

Επιλέξτε την απάντηση και την εξήγηση που προκύπτει από το κείμενο.

	Καλό όζον ή κακό όζον;	Εξήγηση
A	Κακό	Παράγεται κατά τη διάρκεια της κακοκαιρίας.
B	Κακό	Παράγεται στην τροπόσφαιρα.
Γ	Καλό	Παράγεται σε ύψος από 0-10 km.
Δ	Καλό	Μυρίζει ωραία.

Ερώτηση 3: OZON

Στις σειρές 17 έως 19 αναφέρεται: «Οι άνθρωποι χωρίς αυτό το ευεργετικό στρώμα όζοντος, θα ήταν περισσότερο εκτεθειμένοι σε συγκεκριμένες ασθένειες που οφείλονται στην αυξανόμενη και επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία που φθάνει στη Γη από τον Ήλιο».

Να αναφέρετε μία από αυτές τις συγκεκριμένες ασθένειες.

.....

Ερώτηση 4: OZON

Προς το τέλος του κειμένου, γίνεται αναφορά σε μια διεθνή συνάντηση στο Μόντρεαλ. Σ' αυτήν τη συνάντηση τέθηκαν πολλές ερωτήσεις σχετικές με τη μείωση του στρώματος του όζοντος. Δύο από αυτές τις ερωτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Μπορούν οι ερωτήσεις αυτές να απαντηθούν με επιστημονικό τρόπο;

Κυκλώστε είτε το Ναι είτε το Όχι για κάθε μια ερώτηση.

Ερώτηση	Απαντώνται με επιστημονικό τρόπο;
Οι επιστήμονες δεν είναι εντελώς σίγουροι για την επίδραση των χλωροφθορανθράκων (CFCs) στο στρώμα του όζοντος. Είναι αυτό λόγος οι κυβερνήσεις να μην πάρουν μέτρα για τον περιορισμό των χλωροφθορανθράκων;	Ναι / Όχι
Ποια θα είναι η συγκέντρωση των CFCs στην ατμόσφαιρα το 2002, αν συνεχιστεί η απελευθέρωσή τους στην ατμόσφαιρα με το σημερινό ρυθμό;	Ναι / Όχι

Σημείωση 1. Από Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών - PISA (σελ.353-356), από Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, 2007, Αθήνα: Επτάλοφος Α.Β.Ε.Ε. (προσαρμογή)

Σημείωση 2. Θέμα που δόθηκε στους μαθητές/τριες για το Πρόγραμμα PISA 2000 (κυρίως έρευνα).

ΟΖΟΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Αποδεκτή απάντηση

Δίνει μια απάντηση που περιλαμβάνει τις τρεις διεργασίες που ακολουθούν:

- Πρώτη διεργασία: ένα μόριο οξυγόνου ή κάποια μόρια οξυγόνου (τα οποία αποτελούνται από δύο άτομα οξυγόνου) διασπώνται σε άτομα του οξυγόνου (εικόνα 1).
- Δεύτερη διεργασία: η διάσπαση (των μορίων του οξυγόνου) λαμβάνει χώρα κάτω από την επίδραση του ηλιακού φωτός (εικόνα 1).
- Τρίτη διεργασία: τα άτομα του οξυγόνου ενώνονται με άλλα μόρια οξυγόνου με αποτέλεσμα να σχηματιστούν μόρια του όζοντος (εικόνες 2 και 3).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πρώτη διεργασία

Η διάσπαση πρέπει να περιγραφεί με τη χρήση των σωστών όρων (γραμμές 6-7) για το O (άτομο ή άτομα) και το O₂ (μόριο ή μόρια).

- Εάν το O και / ή O₂ περιγράφονται μόνο ως «μικρά σωματίδια» ή «μικρά σωματίδια» να βαθμολογηθεί ως μη αποδεκτή αυτή η εκδοχή.

Δεύτερη διεργασία

- Η επίδραση του Ήλιου θα πρέπει να συνδεθεί με τη διάσπαση του O₂ (ενός ή περισσοτέρων μορίων οξυγόνου).
- Εάν συνδεθεί η επίδραση του Ήλιου με το σχηματισμό ενός μορίου όζοντος από ένα άτομο οξυγόνου και από ένα μόριο οξυγόνου (εικόνες 2 και 3) να βαθμολογηθεί ως μη αποδεκτή αυτή η δεύτερη εκδοχή.
- Σημείωση: Υπάρχει το ενδεχόμενο, οι διεργασίες 1 και 2 να δοθούν σε μία φράση.

Τρίτη διεργασία

- Αυτή η διεργασία βαθμολογείται ως αποδεκτή εάν η απάντηση περιλαμβάνει κατά οποιονδήποτε τρόπο την ένωση ενός O και ενός O₂. Εάν ο σχηματισμός του O₃ περιγράφεται ως ένωση (τριών μεμονωμένων) ατόμων O, αυτή η διεργασία δεν παίρνει βαθμό.
- Εάν το O₃ δεν περιγράφεται ως ένα ή περισσότερα μόρια, αλλά όπως για παράδειγμα «μια ομάδα ατόμων», αυτό μπορεί να γίνει ανεκτό για την τρίτη διεργασία.

Παραδείγματα αποδεκτών απαντήσεων

- Όταν οι ακτίνες του Ήλιου χτυπούν το μόριο του O₂, τα δύο άτομα διαχωρίζονται. Τα δύο άτομα του O προσπαθούν να ενωθούν με άλλα μόρια του O₂. Όταν ενωθούν O₁ και O₂, σχηματίζουν το O₃, που είναι το όζον.
- Το σκίτσο δείχνει το σχηματισμό του όζοντος. Όταν ένα μόριο οξυγόνου επηρεάζεται από τον Ήλιο, τότε διασπάται σε δύο ξεχωριστά άτομα. Αυτά τα ξεχωριστά άτομα O, περιφέρονται για να συναντήσουν ένα μόριο με το οποίο θα συνδεθούν συνδέονται με τα υπάρχοντα μόρια του O₂ και σχηματίζουν ένα μόριο O₃, καθώς τρία άτομα είναι τώρα συνδεδεμένα το O₃ σχηματίζει το Όζον.

- Τα ανθρωπάκια είναι το O, ή τα άτομα του οξυγόνου. Όταν δύο άτομα ενώνονται σχηματίζουν O₂ ή τα μόρια του οξυγόνου. Ο Ήλιος έχει την ιδιότητα να το διασπά εκ νέου σε οξυγόνο. Τα άτομα του O₂ ενώνονται τότε με ένα μόριο O₂, σχηματίζοντας το O₃, που είναι το Όζον. [Παρατήρηση: Αυτή η απάντηση μπορεί να θεωρηθεί ως σωστή. Υπάρχει μόνο ένα εκ παραδρομής λάθος (“άτομα O₂”, ενώ έχει αναφέρει “άτομα οξυγόνου” πριν).]

Μερικώς αποδεκτή απάντηση

Σωστές είναι μόνο η πρώτη και η δεύτερη διεργασία. Π.χ.:

- Ο Ήλιος διασπά τα μόρια του οξυγόνου σε απλά άτομα. Τα άτομα ενώνονται σε ομάδες. Σχηματίζουν ομάδες από τρία άτομα συνδεδεμένα.

Σωστές είναι μόνο η πρώτη και η τρίτη διεργασία. Π.χ.:

- Το κάθε ανθρωπάκι παριστάνει ένα άτομο οξυγόνου. Το O σημαίνει ένα άτομο οξυγόνου, το O₂ ένα μόριο οξυγόνου και το O₃ μία ομάδα από άτομα ενωμένα μεταξύ τους. Η διαδικασία που παρουσιάζουν τα σκίτσα είναι ο διαχωρισμός ενός ζεύγους από άτομα οξυγόνου (O₂), μετά η ένωση του καθενός από αυτά με δύο άλλα ζεύγη, ώστε να σχηματιστούν δύο ομάδες των 3 (O₃).
- Τα μικρά ανθρωπάκια είναι τα άτομα του οξυγόνου. Το O₂ σημαίνει το μόριο οξυγόνου (όπως το ζευγάρι με τα ανθρωπάκια που κρατιούνται από τα χέρια) και O₃ σημαίνει τρία άτομα οξυγόνου. Τα δύο άτομα του οξυγόνου από το ένα ζεύγος διαχωρίζονται και το καθένα από αυτά συνδέεται στα δύο άλλα ζεύγη. Δύο σύνολα τριών ατόμων οξυγόνου (O₃) σχηματίζονται από αυτά τα τρία αρχικά ζεύγη.

Μόνο η δεύτερη και η τρίτη διεργασία είναι σωστές. Π.χ.:

- Το οξυγόνο διασπάται από την ηλιακή ακτινοβολία. Σπάει στα δύο. Τα δύο μέρη ενώνονται με άλλα «σωματίδια» οξυγόνου για να σχηματίσουν το Όζον.
- Πολύ συχνά στο καθαρό οξυγόνο (O₂) το περιβάλλον οξυγόνο βρίσκεται σε ζεύγη των 2, συνεπώς υπάρχουν 3 ζεύγη των 2. Ένα από τα ζεύγη θερμαίνεται έντονα συνεπώς διασπάται στα μέρη του τα οποία μετακινούνται προς το άλλο ζεύγος, σχηματίζοντας το O₃ αντί O₂. [Παρατήρηση: Παρά το γεγονός ότι «ένα ζεύγος θερμαίνεται έντονα» δεν είναι σωστή περιγραφή για την επίδραση του ηλίου, μπορεί η δεύτερη διεργασία να θεωρηθεί σωστή. Η τρίτη διεργασία μπορεί επίσης να θεωρηθεί σωστή.]

Μόνο η πρώτη διεργασία είναι σωστή. Π.χ.:

- Τα μόρια του οξυγόνου διασπώνται. Σχηματίζουν τα άτομα του O. Κάποιες φορές υπάρχουν και μόρια όζοντος. Το στρώμα του όζοντος παραμένει το ίδιο γιατί νέα μόρια συντίθενται και άλλα πεθαίνουν.

Μόνο η δεύτερη διεργασία είναι σωστή. Π.χ.:

- Το O αντιπροσωπεύει ένα μόριο οξυγόνου, O₂ = οξυγόνο, O₃ = όζον. Μερικές φορές και τα δύο μόρια του οξυγόνου, που ενώνονται μεταξύ τους διαχωρίζονται από τον ήλιο. Τα μόρια που έχουν απομονωθεί, συνδέονται στη συνέχεια με ένα άλλο ζεύγος και σχηματίζουν το όζον (O₃).

Μόνο η τρίτη διεργασία είναι σωστή. Π.χ.:

- Τα μόρια του «O» (οξυγόνου) είναι υποχρεωμένα να συνδεθούν με O₂ (2 x μόρια οξυγόνου) για να σχηματίσουν O₃ (3 x μόρια οξυγόνου), λόγω της θερμότητας του Ήλιου. [Παρατήρηση: Το μέρος της απάντησης που υπογραμμίζεται αποτελεί αναφορά στην τρίτη εκδοχή. Η αναφορά στη δεύτερη διεργασία δε λαμβάνεται υπόψη, γιατί ο Ήλιος δε συμπεριλαμβάνεται στο σχηματισμό του όζοντος από το O + O₂. δρα μόνο στο σπάσιμο του δεσμού στο O₂.]

Μη αποδεκτή απάντηση

Καμιά από τις τρεις διεργασίες δεν είναι σωστή. Π.χ.:

- Ο Ήλιος (υπεριώδεις ακτίνες) υπερθερμαίνει το στρώμα του όζοντος και ταυτόχρονα το καταστρέφει. Αυτά τα μικρά ανθρωπάκια σημαίνουν τα στρώματα του όζοντος και φεύγουν μακριά από τον Ήλιο, επειδή είναι πολύ ζεστός. [Παρατήρηση: Η απάντηση αυτή θεωρείται μη αποδεκτή, παρά τη μικρή αναφορά στην επίδραση του Ήλιου.]
- Ο Ήλιος υπερθερμαίνει το όζον στις πρώτες περιπτώσεις. Στις δεύτερες περιπτώσεις απομακρύνονται κλαίγοντας και στην τρίτη περίπτωση σπρώχνονται τα μεν προς τα δε με δάκρυα στα μάτια.
- Εντάξει, θείε Χέρμο, είναι απλό. Το «Ο» είναι ένα σωματίδιο οξυγόνου, οι αριθμοί δίπλα από το «Ο» φανερώνουν ότι η ποσότητα των σωματιδίων της ομάδας αυξάνει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Αποδεκτή απάντηση

B. Κακό. Παράγεται στην τροπόσφαιρα.

Μη αποδεκτή απάντηση

Οποιαδήποτε άλλη απάντηση.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Αποδεκτή απάντηση

Αναφέρεται στον καρκίνο του δέρματος. Π.χ.:

- Καρκίνος δέρματος
- Μελάνωμα
- Μελόνωμα [Παρατήρηση: Αυτή η απάντηση θεωρείται σωστή, παρά το ακουστικό ορθογραφικό λάθος.]

Μη αποδεκτή απάντηση

Αναφέρεται σε άλλη εξειδικευμένη μορφή καρκίνου. Π.χ.:

- Καρκίνος του πνεύμονα
- Αναφέρεται στον καρκίνο, χωρίς διευκρίνιση.
- Καρκίνος

Άλλες λανθασμένες απαντήσεις.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Αποδεκτή απάντηση

Όχι και Ναι, με αυτήν τη σειρά.

Μη αποδεκτή απάντηση

Οποιαδήποτε άλλη απάντηση.

Σημείωση. Από Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών - PISA (σελ.415-420), από Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, 2007, Αθήνα: Επτάλοφος Α.Β.Ε.Ε. (προσαρμογή)