

# Κεφάλαιο 4



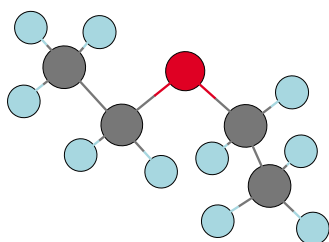
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## ΑΙΘΕΡΕΣ

Οι αιθέρες είναι οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα  $\begin{array}{c} | \\ -C-O-C- \\ | \end{array}$  η οποία ονομάζεται αιθερομάδα.

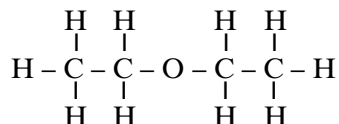
Ο γενικός μοριακός τύπος των κορεσμένων αιθέρων είναι  $R-O-R$  (απλοί αιθέρες) ή  $R-O-R'$  (μεικτοί αιθέρες), όπου  $R$  ή  $R'$  αλκύλια.

### 4.1 Διαιθυλαιθέρας



**Εικόνα 4.1**  
Το μόριο του διαιθυλαιθέρα

Ο διαιθυλαιθέρας ( $C_4H_{10}O$ ), πιο γνωστός ως αιθέρας, είναι το πιο σημαντικό μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων αιθέρων. Ο συντακτικός του τύπος είναι:



Πρόκειται για μια υγρή ένωση, πολύ πτητική, που έχει ευχάριστη οσμή.

Ο αιθέρας είναι ελάχιστα διαλυτός στο νερό, αλλά αναμειγνύεται πλήρως με άλλους οργανικούς διαλύτες.

### Πίνακας 4.1

Αιθέρες

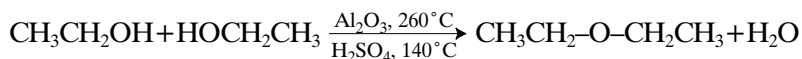
Όνομα	Μοριακός Τύπος	Σημείο βρασμού (°C)
διμεθυλαιθέρας	$CH_3OCH_3$	-24,9
μεθυλ-αιθυλαιθέρας	$CH_3OCH_2CH_3$	7,9
διαιθυλαιθέρας	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	34,6
διπροπυλαιθέρας	$CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$	90,5
αιθυλο-βουτυλαιθέρας	$CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$	92

#### 4.1.1 Παρασκευή

Ο διαιθυλαιθέρας μπορεί να παραχθεί με αφυδάτωση της αιθανόλης. Η αντίδραση πραγματοποιείται είτε με διαβίβαση των ατμών της αιθανόλης πάνω από αλουμίνα σε θερμοκρασία 240-260 °C περι-

που είτε με θέρμανση της αιθανόλης παρουσία πυκνού  $\text{H}_2\text{SO}_4$  στους  $140^\circ\text{C}$  (βλέπε παράγραφο 3.1.2).

Η χημική εξίσωση που περιγράφει την παρασκευή του διαιθυλαιθέρα κατά την αφυδάτωση της αιθανόλης είναι:



Ειδικότερα στην περίπτωση της κατεργασίας της αιθανόλης παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ο αιθέρας λαμβάνεται μετά από θέρμανση μείγματος αιθανόλης και  $\text{H}_2\text{SO}_4$  στους  $140^\circ\text{C}$ , στο οποίο προστίθεται στη συνέχεια και άλλη ποσότητα αιθανόλης. Θεωρητικά το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  μπορεί να αφυδατώσει απεριόριστες ποσότητες αιθανόλης, ωστόσο αντικαθίσταται, όταν μετατρέψει σε αιθέρα τετραπλάσια από τη δική του ποσότητα αιθανόλης. Ο αιθέρας που παράγεται με τον τρόπο αυτό δεν είναι καθαρός, αλλά περιέχει σε διαλυμένη μορφή προσμείξεις σε μικρές ποσότητες, όπως για παράδειγμα αιθανόλη και διοξειδίο του θείου. Για να ληφθεί καθαρός αιθέρας, πρέπει να γίνει έκπλυσή του με κατάλληλα διαλύματα.

Η αφυδάτωση των αλκοολών αποτελεί την κύρια μέθοδο βιομηχανικής παρασκευής των απλών αιθέρων του τύπου  $\text{R--O--R}$ .

### 4.1.2 Χρήσεις

Ο διαιθυλαιθέρας είναι ένα πολύ καλό μέσο εκχύλισης, γιατί είναι καλός διαλύτης για πολλές οργανικές ενώσεις (όπως λίπη και ρητίνες), ενώ διαλύει λίγες μόνο ανόργανες ουσίες (όπως  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{S}$  και  $\text{P}$ ).

Χρησιμοποιείται ως διαλυτικό μέσο για την παρασκευή πυρίτιδας, τεχνητού μεταξιού κ.ά.

Ο αιθέρας χρησιμοποιείται επίσης ως ψυκτικό, γιατί κατά τη γρήγορη εξάτμισή του παράγεται ψύχος και έτσι επιτυγχάνονται χαμηλές θερμοκρασίες.

Τέλος, ο αιθέρας χρησιμοποιείται ως γενικό αναισθητικό και προτιμάται σε σχέση με το χλωροφόρμιο, γιατί είναι αβλαβής και καθόλου τοξικός. Πρέπει όμως να έχει παρασκευαστεί πρόσφατα και να προφυλάσσεται από τον αέρα και το φως, γιατί στις συνθήκες αυτές οξειδώνεται.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



## Ο αιθέρας ως αναισθητικό

Ο αιθέρας πρωτοχρησιμοποιήθηκε ως αναισθητικό το 1842 στη Γεωργία των Η.Π.Α., αλλά τα αποτελέσματα δε δημοσιοποιήθηκαν και έτσι ο διαιθυλαιθέρας δεν έγινε γνωστός στους ιατρικούς κύκλους.

Η απόλυτη και ασφαλής κατάργηση του πόνου με εισπνοή του αιθέρα, για όση ώρα διαρκεί μια χειρουργική επέμβαση, «ξαναανακαλύφθηκε» από τον οδοντίατρο Morton στη Βοστώνη το 1846. Αυτός διαπίστωσε ότι η εισπνοή ατμών αιθέρα προκαλεί αναισθησία στον ασθενή, ενώ παράλληλα διατηρείται δραστήριο το κεντρικό νευρικό του σύστημα.

Το 1923 δοκιμάστηκε ως αναισθητικό το αιθένιο, το οποίο, αν και ήταν ευχάριστο στους ασθενείς, δεν καθιερώθηκε, επειδή δημιουργεί εύφλεκτα μείγματα με τον αέρα.

Τα επόμενα χρόνια χρησιμοποιήθηκαν ως αναισθητικά ο διβινυλαιθέρας (1930), το κυκλοπροπάνιο (1934), το οξείδιο του αζώτου (γνωστό από το 1799 με εφαρμογή στην οδοντιατρική μόνο) και το χλωροφόρμιο.

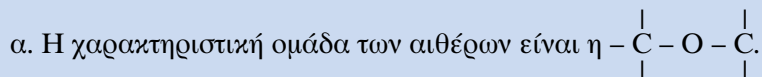
Ο αιθέρας πάντως συνεχίζει να είναι το πιο αβλαβές και περισσότερο χρησιμοποιούμενο σήμερα αναισθητικό στη γενική ιατρική.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- Οι **αιθέρες** είναι οι οργανικές ενώσεις που έχουν γενικό μοριακό τύπο **R-O-R** ή **R-O-R'**, όπου R, R' αλκύλια.
- Ο **διαιθυλαιθέρας** είναι ο σημαντικότερος αιθέρας. Παρασκευάζεται κατά την **αφυδάτωση της αιθανόλης** παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$  στους  $140^\circ\text{C}$  ή αλουμίνας στους  $260^\circ\text{C}$ . Χρησιμοποιείται κυρίως ως μέσο εκχύλισης, ως ψυκτικό και ως αναισθητικό.

1. Να χαρακτηρίσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:



β. Ο διαιθυλαιθέρας και η 2-πεντανόλη είναι ισομερείς ενώσεις.

γ. Ο αιθέρας αναμειγνύεται πλήρως με το νερό.

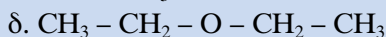
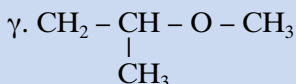
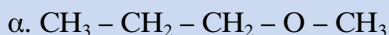
δ. Οι αιθέρες παρασκευάζονται με οξείδωση πρωτοταγών αλκοολών.

ε. Ο αιθέρας χρησιμοποιείται ως μέσο εκχύλισης.

Να διατυπώσεις ξανά τις λανθασμένες προτάσεις, έτσι ώστε να είναι σωστές.

2. Να βάλεις σε κύκλο τη σωστή πρόταση:

A. Ο συντακτικός τύπος του διαιθυλαιθέρα είναι:



B. Οι αιθέρες παρασκευάζονται με:

α. αφυδάτωση αιθανόλης παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$

β. οξείδωση πρωτοταγούς αλκοόλης

γ. αφυδάτωση αιθανόλης παρουσία  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

δ. διαλυτοποίηση της αιθανόλης

Γ. Ο διαιθυλαιθέρας είναι:

α. κορεσμένος αιθέρας

β. καρβονυλική ένωση

γ. κορεσμένη αλκοόλη

δ. ακόρεστη κετόνη

3. Πόση ποσότητα αιθανόλης (σε g) αφυδατώνεται, όταν παρασκευάζονται 720 g διαιθυλαιθέρα; Πόση είναι η ποσότητα (σε mol) του νερού που παράγεται;

# ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

4. Ποιες είναι οι ισομερείς ενώσεις που έχουν το μοριακό τύπο:
- α.  $C_4H_{10}O$ ;
  - β.  $C_3H_8O$ ;
5. Ποσότητα 230 g αιθανόλης αφυδατώνεται παρουσία  $H_2SO_4$ :
- α. Αν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της διεργασίας είναι  $140\text{ }^{\circ}C$ , ποιο είναι το προϊόν που παράγεται; Πόσα mol από αυτό το προϊόν παράγονται;
  - β. Αν η θερμοκρασία αυξηθεί στους  $240\text{ }^{\circ}C$ , ποιο είναι το προϊόν που θα παραχθεί;
6. Δίνεται ο μοριακός τύπος  $C_2H_6O$ :
- α. Ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που αντιστοιχούν σ' αυτό το μοριακό τύπο;
  - β. Ποια ένωση έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού;
  - γ. Ποια είναι περισσότερο διαλυτή στο νερό;
  - δ. Ποια μπορεί να παρασκευαστεί με πρώτη ύλη ένα αλκένιο;