

(2.5) Αλκένια - αιθένιο ή αιθυλένιο

Γενικά

Αλκένια ονομάζονται οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι περιέχουν ένα διπλό δεσμό στο μόριο. Ο γενικός τύπος των αλκενίων είναι C_vH_{2v} ($v \geq 2$). Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι μοριακοί, συντακτικοί τύποι και τα ονόματα των τριών πρώτων μελών των αλκενίων.

Μοριακοί Τύποι	Συντακτικοί τύποι
C_2H_4	$CH_2=CH_2$ αιθένιο ή αιθυλένιο
C_3H_6	$CH_3CH=CH_2$ προπένιο ή προπυλένιο
C_4H_8	$CH_3CH_2CH=CH_2$ 1-βουτένιο $CH_3CH=CH-CH_3$ 2-βουτένιο $CH_2=C(CH_3)-CH_3$ μεθυλοπροπένιο

Προέλευση - Παρασκευές

2. Στο εργαστήριο, με αντιδράσεις απόσπασης. Συνήθως αποσπούμε ένα μόριο νερού από κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (αφυδάτωση) ή ένα μόριο υδροχλωρίου από αλκυλοχλωρίδια (αφυδραλογόνωση).

- **Αφυδάτωση αλκοολών**



- **Αφυδραλογόνωση αλκυλοχλωριδίων**

Η αφυδραλογόνωση γίνεται με αλκοολικό διάλυμα **NaOH** ή **KOH**.



Φυσικές ιδιότητες

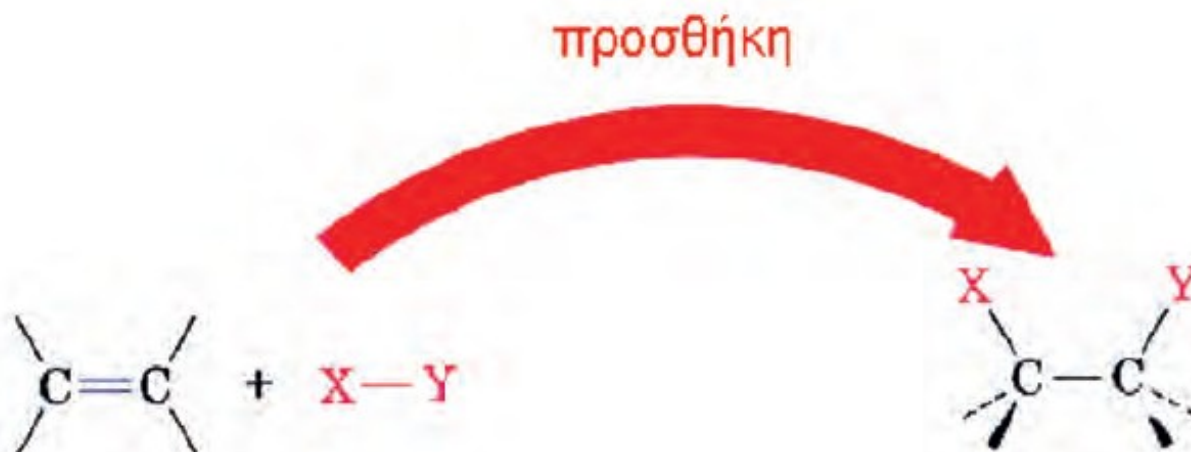
Τα αλκένια έχουν ουσιαστικά τις ίδιες φυσικές ιδιότητες με τα αλκάνια. Τα πρώτα μέλη είναι αέρια ($C_2 - C_4$), τα μεσαία μέλη είναι υγρά ($C_5 - C_{14}$) και τα ανώτερα είναι στερεά. Είναι αδιάλυτα στο νερό και διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες. Το αιθένιο είναι αέριο άχρωμο με ασθενή χαρακτηριστική οσμή.

Χημικές ιδιότητες

Τα αλκένια είναι ενώσεις πολύ πιο δραστικές από τα αλκάνια. Η δραστικότητά τους οφείλεται στο διπλό δεσμό και οι ιδιότητες τους είναι στην ουσία ιδιότητες του διπλού δεσμού. Έτσι, τα αλκένια δίνουν:

α. Αντιδράσεις προσθήκης:

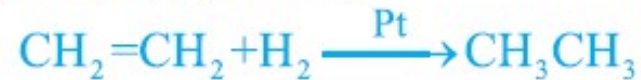
Οι αντιδράσεις αυτές είναι της γενικής μορφής:



Όπου $X-Y$ μπορεί να είναι $H-H$, $Br-Br$, $H-Cl$, $H-OH$.

- με υδρογόνο

Η αντίδραση αυτή γίνεται παρουσία καταλύτη, συνήθως Pt και Pd , και ονομάζεται υδρογόνωση.



- με αλογόνο



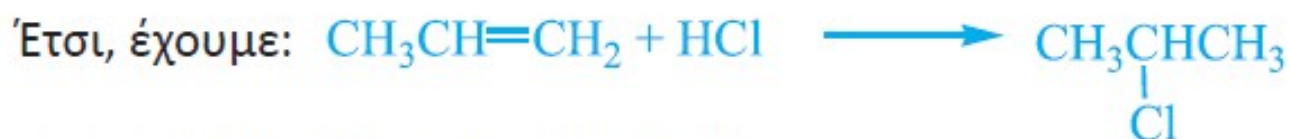
- με υδραλογόνο



Αν προσθέσουμε αλκένιο σε διάλυμα Br_2 σε τετραχλωράνθρακα, τότε το αλκένιο αντιδρά με το Br_2 και το διάλυμα του Br_2 από κόκκινο που είναι, αποχρωματίζεται. Την αντίδραση αυτή δεν τη δίνουν τα αλκάνια. Ανάλογες αντιδράσεις προσθήκης με Br_2 δίνουν και άλλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες. Γενικότερα, η προσθήκη Br_2 αποτελεί έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο της ακορεστότητας, καθώς η άμεση εξαφάνιση της κόκκινης χροιάς του Br_2 σημαίνει ότι η ένωση είναι ακόρεστη.

- Η προσθήκη στα αλκένια είναι μία πολύ χρήσιμη αντίδραση, καθώς αποτελεί τη βάση για τη σύνθεση πολλών οργανικών ενώσεων, όπως
 - Αλκοόλων
 - Ακλανίων
 - Αλκυλαλογονιδίων
 - Διαλογονιδίων κ.λπ.

- Σύμφωνα με τον κανόνα του Markovnikov, στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής HA σε αλκένια, το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο του C του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H .



- με νερό (ενυδάτωση αλκενίων)

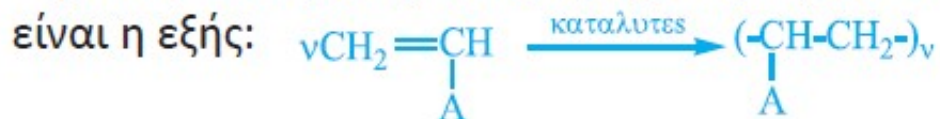


Η αντίδραση αυτή γίνεται παρουσία όξινου καταλύτη (π.χ. H_2SO_4).

β. Πολυμερισμός

- Πολυμερισμός ονομάζεται η συνένωση μικρών μορίων, που ονομάζονται μονομερή, προς σχηματισμό ενός μεγαλύτερου μορίου, που ονομάζεται πολυμερές.

Η γενική αντίδραση πολυμερισμού μιας ένωσης με τύπο $CH_2=CH-A$



Ο πολυμερισμός αυτός ονομάζεται **πολυμερισμός προσθήκης**. Χαρακτηριστικά παραδείγματα πολυμερισμού δίνονται στον επόμενο πίνακα:

Μονομερές	Πολυμερές	Όνομα πολυμερούς	Χρήση
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ Αιθένιο	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_v$	πολυαιθυλένιο ή πολυαιθένιο	πλαστικές σακούλες, πλαστικά δοχεία
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$ Προπένιο	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ (-\text{CH}-\text{CH}_2-)_v \end{array}$	πολυπροπυλένιο ή πολυπροπένιο	πλαστικά σχοινιά, αδιάβροχα
$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$ Βινυλοχλωρίδιο	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ (-\text{CH}-\text{CH}_2-)_v \end{array}$	πολυβινυλοχλωρίδιο	δίσκοι γραμμοφώνου, πλαστικοί σωλήνες
$\begin{array}{c} \text{CN} \\ \\ \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$ Ακρυλονιτρίλιο	$\begin{array}{c} \text{CN} \\ \\ (-\text{CH}-\text{CH}_2-)_v \end{array}$	πολυακρυλονιτρίλιο	τεχνητό μαλλί (orlon)
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$ Στυρόλιο	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ (-\text{CH}-\text{CH}_2-)_v \end{array}$	πολυστυρόλιο	διογκωμένα πλαστικά για μόνωση

γ. Καύση

Τα αλκένια όταν καίγονται πλήρως δίνουν CO_2 και H_2O .



(Παράδειγμα 2.4)

Ποσότητα αιθυλενίου αντιδρά πλήρως με H_2 παρουσία νικελίου και δίνει αιθάνιο. Το αιθάνιο καίγεται πλήρως, οπότε παράγονται 8,96L CO_2 σε STP. Ποια είναι η μάζα του αιθυλενίου που υδρογονώθηκε;

Εφαρμογή

Ποσότητα προπενίου αντιδρά πλήρως με H_2 παρουσία Ni και παράγεται προπάνιο, που καίγεται πλήρως οπότε σχηματίζονται 7,2 g H_2O . Ποια η μάζα του προπενίου που αντέδρασε;

(4,2 g)

(Παράδειγμα 2.5)

2,24 L αερίου αλκενίου μετρημένα σε STP καίγονται πλήρως και παράγονται 8,8 g CO_2 . Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του αλκενίου;

Εφαρμογή

4,48 L αερίου αλκενίου μετρημένα σε STP καίγονται πλήρως και παράγονται 10,8 g H_2O . Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του αλκενίου;

Ασκήσεις σελ77: 35, 36, 37, 38