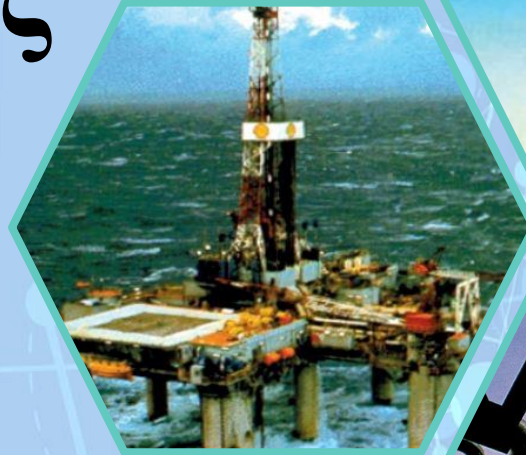
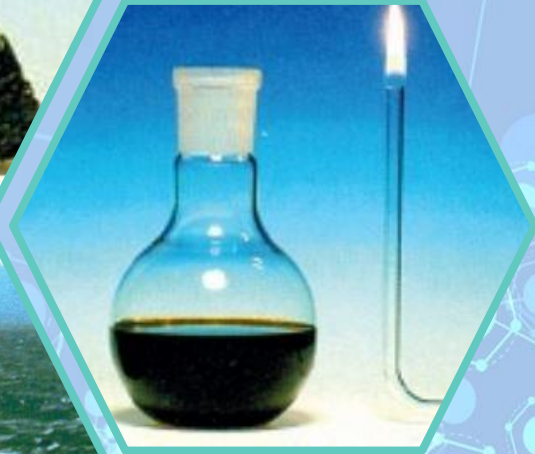


Πετρέλαιο Υδρογονάνθρακες

- Καυσαέρια
- Καταλύτες
Αυτοκινήτων
- Αλκένια
- Αιθένιο/Αιθυλένιο



Μετατροπή Ενέργειας - Απόδοση

- Το ενεργειακό πρόβλημα οφείλεται στα τεράστια ποσά ενέργειας που χάνονται καθημερινά.
- Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται έντονα, όταν μία μορφή ενέργειας, για παράδειγμα η χημική, μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια όπως συμβαίνει στην καύση.
- Η θερμική ενέργεια που απελευθερώνεται δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί «εξ ολοκλήρου», για να παραχθεί μηχανικό έργο.
- Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι αποδόσεις να μη ξεπερνούν το 40%, ακόμα και στις πιο σύγχρονες μονάδες παραγωγής ισχύος.

Καυσαέρια (1/2)

- Τα σημερινά αυτοκίνητα λειτουργούν με την αναλογία μίγματος αέρα και βενζίνης, με την οποία εξασφαλίζεται η μέγιστη οικονομία και η καλύτερη απόδοση της μηχανής.
- Ταυτόχρονα, όμως, παράγεται μεγάλη ποσότητα ατμοσφαιρικών ρύπων.
- Οι ατμοσφαιρικοί αυτοί ρύποι προκαλούν κατά κύριο λόγο το φωτοχημικό νέφος, που τόσο έχει ταλαιπωρήσει τα τελευταία χρόνια τους κατοίκους των μεγαλουπόλεων.
- Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων αποτελούνται κυρίως από άζωτο (N_2), διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), υδρατμούς (H_2O), οξυγόνο (O_2), άκαυστους υδρογονάνθρακες οξείδια του αζώτου (NO , NO_2). Στα καυσαέρια περιέχονται επίσης μικρές ποσότητες διοξειδίου του θείου (SO_2).

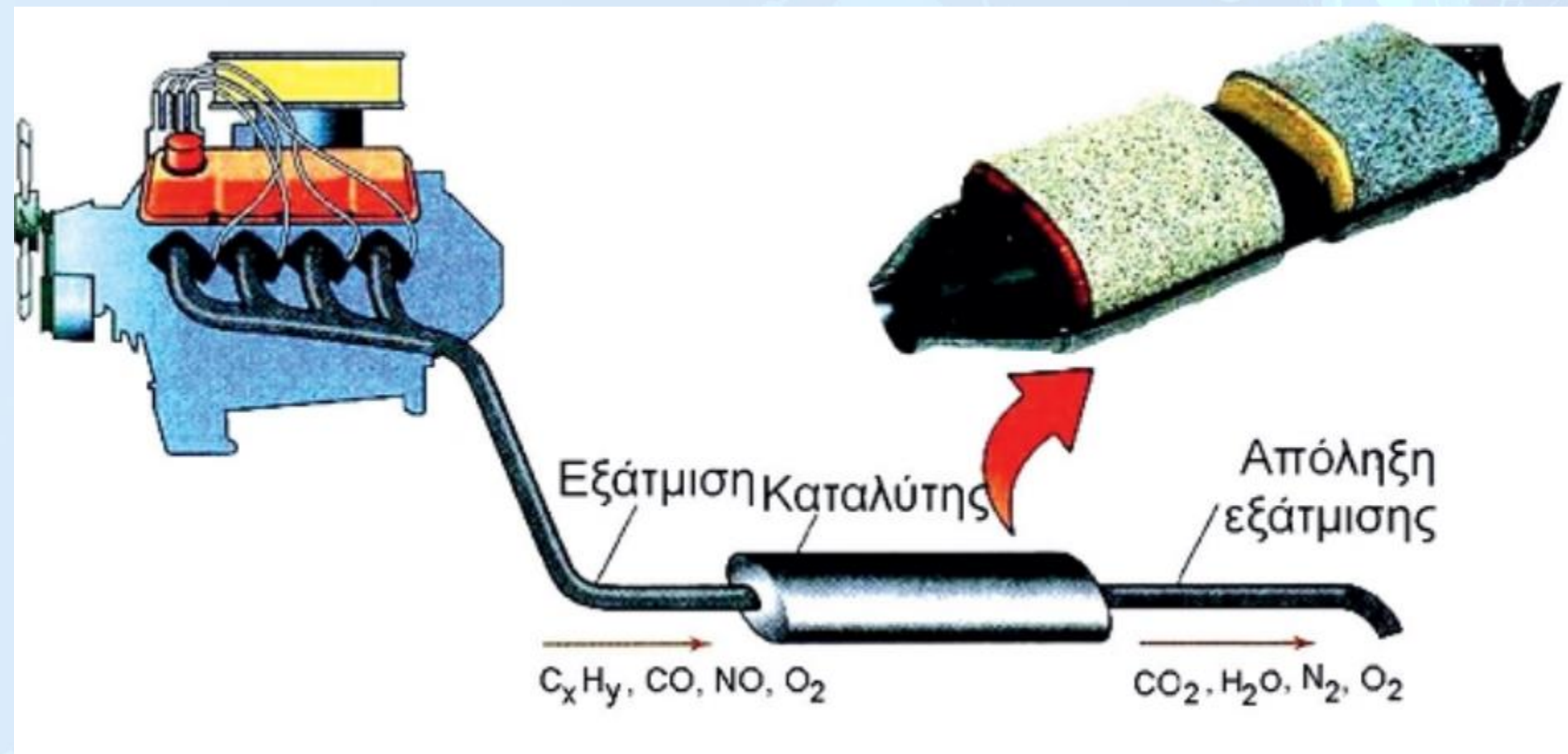
Καυσαέρια (2/2)

- Από τα καυσαέρια σχετικά αδρανή (μη τοξικά) είναι τα N_2 , O_2 , H_2O και CO_2 , ενώ τα NO , NO_2 , CO , SO_2 και οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες, που προκαλούν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, χαρακτηρίζονται περιβαλλοντικοί ρύποι.
- Το **διοξείδιο του άνθρακα** (CO_2) προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεν επιτρέπει τη διαφυγή της θερμικής ακτινοβολίας προς τα έξω, επομένως δημιουργεί ατμόσφαιρα θερμομόνωσης. Κατ' αυτό τον τρόπο αυξάνεται η μέση θερμοκρασία της Γης και προκαλούνται μεταβολές στο κλίμα.
- Το **μονοξείδιο του άνθρακα** (CO), ένα άχρωμο, άοσμο και άγευστο αέριο, δεσμεύει την αιμογλοβίνη του αίματος και έτσι εμποδίζει τη μεταφορά του αίματος στους ιστούς, προκαλώντας το θάνατο.
- Τα **οξείδια του αζώτου** (NO , NO_2), πλην του φωτοχημικού νέφους, προκαλούν την όξινη βροχή. Επίσης προκαλούν το σχηματισμό όζοντος (O_3) στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας (τροπόσφαιρα).

Καταλύτες (1/3)

- Οι καταλυτικοί μετατροπείς (ή καταλύτες) των αυτοκινήτων περιέχουν ευγενή μέταλλα (π.χ. Pt και Rh), σε μορφή μικρών κόκκων, τα οποία επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις για την μετατροπή των επικίνδυνων ρύπων σε αβλαβή για την ατμόσφαιρα καυσαέρια.
- Έτσι το μονοξείδιο του άνθρακα και τα υπολείμματα από άκαυστους υδρογονάνθρακες καίγονται προς διοξείδιο του άνθρακα (π.χ. με τη βοήθεια του Pt ή Pd), σύμφωνα με τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:
 - $\text{C}_x\text{H}_y(g) + (4x+y)/4\text{O}_2(g) \rightarrow x\text{CO}_2(g) + y/2\text{H}_2\text{O}(g)$
 - $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$
- Ενώ, τα οξείδια του αζώτου (NO , NO_2) ανάγονται (π.χ. με τη βοήθεια του Rh) διασπώμενα προς άζωτο και οξυγόνο, σύμφωνα με το σχήμα:
 - $2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$

Καταλύτες (2/3)



Καταλύτες (3/3)

Η χρήση της αμόλυβδης βενζίνης σε αυτοκίνητα με καταλύτες επιβάλλεται για τους παρακάτω σοβαρούς λόγους:

1. Ο μόλυβδος σχηματίζει κράματα με τα ευγενή μέταλλα (π.χ. Pt και Pd). Έτσι ο καταλύτης δηλητηριάζεται (απενεργοποιείται).
2. Ο μόλυβδος φράζει τους διαύλους του κεραμικού υποστρώματος πάνω στο οποίο βρίσκεται ο καταλύτης (τα ευγενή μέταλλα) Έτσι, τα μόρια των καυσαερίων δεν βρίσκουν το δρόμο τους προς τον καταλύτη.

Γενικά για τα Αλκένια

- Τα αλκένια είναι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό στο μόριο και γενικό μοριακό τύπο C_nH_{2n} ($n \geq 2$).

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 $CH=C(CH_3)_2$ μεθυλοπροπένιο

Παρασκευές Αλκενίων

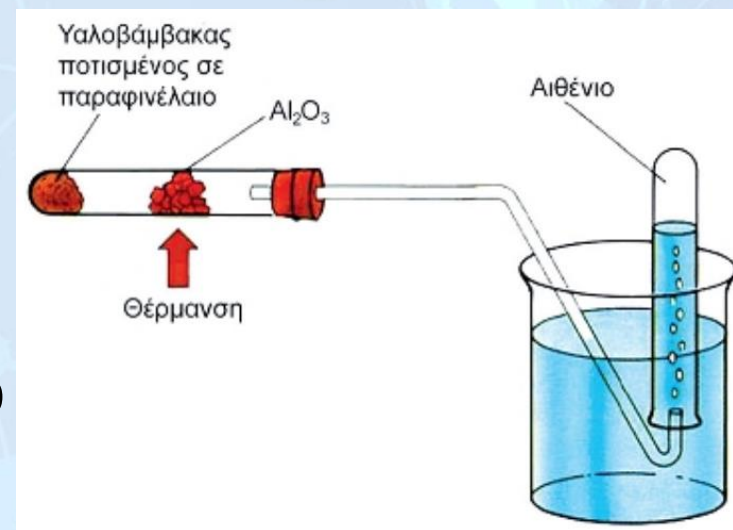
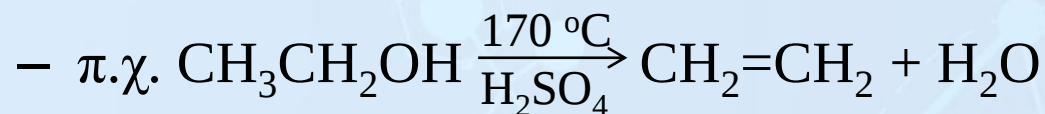
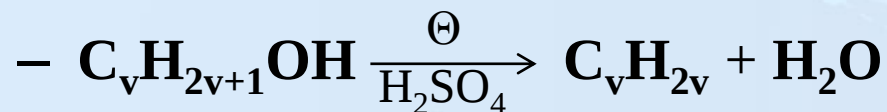
- Σε αντίθεση με τα αλκάνια, τα αλκένια λόγω δραστικότητας δεν είναι τόσο διαδεδομένα στη φύση. Ορισμένα απ' αυτά έχουν σπουδαίο βιολογικό ρόλο, για παράδειγμα το αιθυλένιο είναι μια φυτική ορμόνη που προκαλεί την ωρίμανση των φρούτων.

Τα αλκένια παρασκευάζονται:

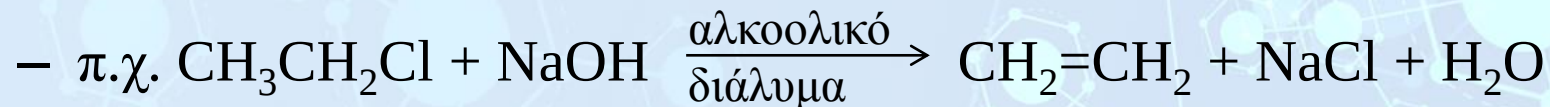
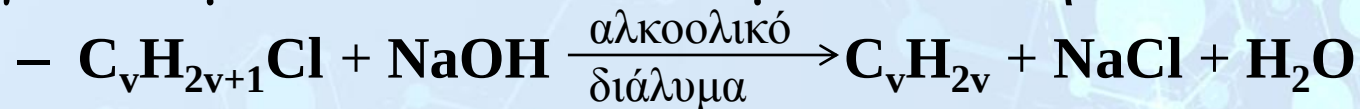
1. **Στη βιομηχανία, με πυρόλυση πετρελαίου (αλκανίων):** Τα αλκένια που έχουν μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα μπορούν να παραχθούν σε καθαρή μορφή από τη βιομηχανία πετρελαίου. Κατ' αυτό τον τρόπο παράγονται περισσότερα από 24 εκατομμύρια τόνοι αιθένιο και 14 εκατομμύρια τόνοι προπένιο το χρόνο στις ΗΠΑ (πρώτες ύλες για την παρασκευή κυρίως πλαστικών). Για πολυπλοκότερα αλκένια μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω εργαστηριακοί μέθοδοι παρασκευής.
2. **Στο εργαστήριο, με αντιδράσεις απόσπασης:** Συνήθως αποσπούμε ένα μόριο νερού από κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (αφυδάτωση) ή ένα μόριο υδροχλωρίου από αλκυλοχλωρίδια (αφυδραλογόνωση).

Εργαστηριακές Παρασκευές Αλκενίων

- Αφυδάτωση αλκοολών



- Αφυδραλογόνωση αλκυλοχλωριδίων: η αφυδραλογόνωση γίνεται με αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH.

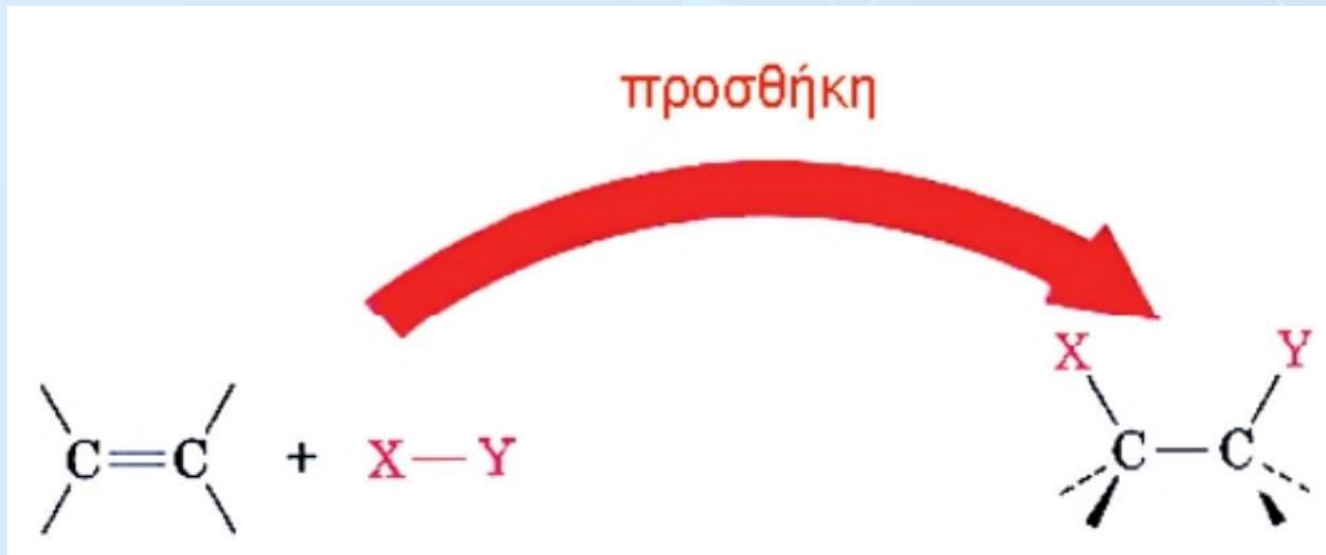


Φυσικές & Χημικές Ιδιότητες

- Φυσικές ιδιότητες:
 - Τα αλκένια έχουν ουσιαστικά τις ίδιες φυσικές ιδιότητες με τα αλκάνια.
 - Τα πρώτα μέλη είναι αέρια (C₂- C₄), τα μεσαία μέλη είναι υγρά (C₅- C₁₄) 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.

Αντιδράσεις προσθήκης

- Οι αντιδράσεις αυτές είναι της γενικής μορφής:



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

Περιπτώσεις αντιδράσεων προσθήκης (1/4)

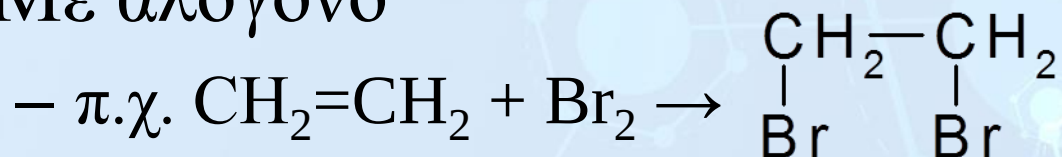
- Με υδρογόνο

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



- Γενικά $\text{C}_v\text{H}_{2v} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{C}_v\text{H}_{2v+2}$

- Με αλογόνο



- Γενικά $\text{C}_v\text{H}_{2v} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_v\text{H}_{2v}\text{Br}_2$

Περιπτώσεις αντιδράσεων προσθήκης (2/4)

Αν προσθέσουμε αλκένιο σε διάλυμα Br_2 σε τετραχλωράνθρακα, τότε το αλκένιο αντιδρά με το Br_2 και το διάλυμα του Br_2 αποχρωματίζεται (από κόκκινο). 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 ένα απλό εργαστηριακό έλεγχο της ακορεστότητας, καθώς η άμεση εξαφάνιση του κόκκινης χροιάς του Br_2 σημαίνει ότι η ένωση είναι ακόρεστη.



Περιπτώσεις αντιδράσεων προσθήκης (3/4)

- Με υδραλογόνο
 - π.χ. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
 - Γενικά: $\text{C}_v\text{H}_{2v} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{Cl}$
- Αν αντιδράσει HCl με προπένιο $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ είναι δυνατόν να σχηματιστούν δύο προϊόντα:



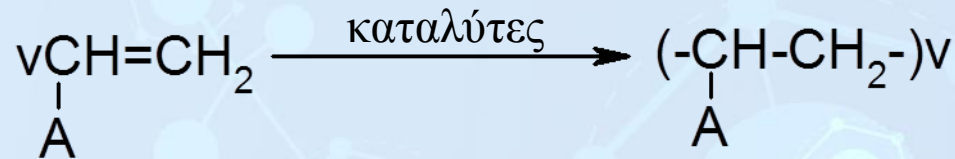
- Το κύριο προϊόν της παραπάνω αντίδρασης μεταξύ του προπενίου και υδροχλωρίου προβλέπεται από τον κανόνα του Markovnikov:
- *Στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής HA σε αλκένια, το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο του C του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H .*
- Έτσι, έχουμε: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

Περιπτώσεις αντιδράσεων προσθήκης (4/4)

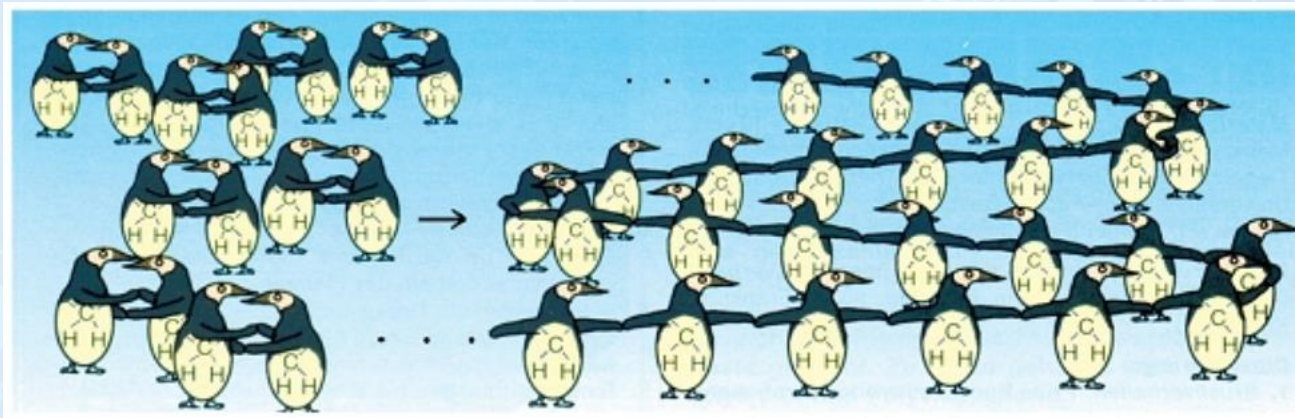
- Με νερό (ενυδάτωση αλκενίων)
 - $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - Γενικά, $\text{C}_v\text{H}_{2v} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$
- Η αντίδραση αυτή γίνεται παρουσία όξινου καταλύτη (π.χ. H_2SO_4).

Πολυμερισμός Αλκενίων

- *Πολυμερισμός ονομάζεται η συνένωση μικρών μορίων, που ονομάζονται μονομερή, προς σχηματισμό ενός μεγαλύτερου μορίου, που ονομάζεται πολυμερές.*
- Γενική αντίδραση πολυμερισμού μιας ένωσης $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{A}$:



- Ο πολυμερισμός αυτός ονομάζεται *πολυμερισμός προσθήκης*.

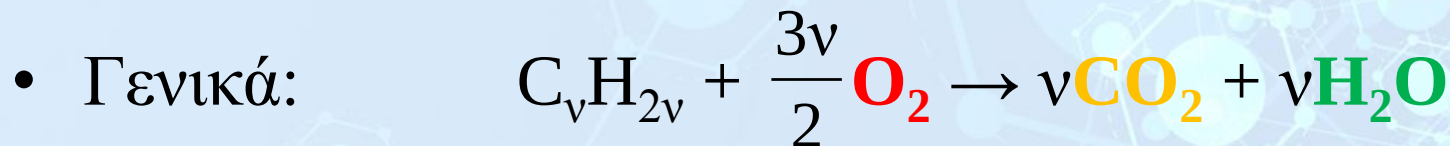
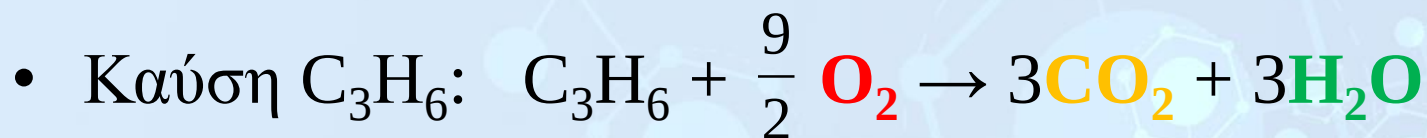


Πολυμερή Αλκενίων

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

Καύση Αλκενίων

Τα αλκένια, όπως και τα αλκάνια, όταν καίγονται με περίσσεια **οξυγόνου** (ή αέρα) σχηματίζουν **διοξείδιο του άνθρακα** και **νερό** (πλήρης καύση).



Χρήσεις Αιθυλενίου και Αλκενίων

Το αιθυλένιο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παρασκευή άλλων οργανικών ουσιών. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται μερικές από τις πιο σημαντικές βιομηχανικές χρήσεις του αιθυλενίου.

