

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

Οι οργανικές ενώσεις είναι πολύ περισσότερες από τις ανόργανες λόγω:

- 1) Το άτομο του άνθρακα έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα \Rightarrow μπορεί να σχηματίσει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς
- 2) Έχει μικρή ατομική ακτίνα \Rightarrow τα ζεύγη ηλεκτρονίων συγκρατούνται ισχυρά, επειδή βρίσκονται κοντά στον πυρήνα

Μοριακός τύπος είναι ο χημικός τύπος που δείχνει από ποια χημικά στοιχεία αποτελείται η ένωση και τον αριθμό των ατόμων κάθε χημικού στοιχείου στο μόριο της ένωσης.

Συντακτικός τύπος είναι ο χημικός τύπος που δείχνει από ποια χημικά στοιχεία αποτελείται η ένωση, τον αριθμό των ατόμων του κάθε χημικού στοιχείου στο μόριο της ένωσης και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα στο μόριο της ένωσης, όταν τοποθετηθούν στο ίδιο επίπεδο.

Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων

- 1) Με βάση το είδος των δεσμών:
 - i) Κορεσμένες
 - ii) Ακόρεστες
- 2) Με βάση τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας:
 - i) Άκυκλες (αλειφατικές)
 - ii) Κυκλικές
 - I) Ισοκυκλικές
 - a) Αρωματικές
 - b) Αλεικυκλικές
 - II) Ετεροκυκλικές
- 3) Με βάση τη χαρακτηριστική ομάδα:

α/α	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	υδροξύλιο	ΧΗΜΙΚΗ ΤΑΞΗ
1	-OH	υδροξύλιο	αλκοόλες
2	$\begin{array}{c} & & \\ -C- & O- & C- \\ & & \end{array}$	αιθερομάδα	αιθέρες
3	$\begin{array}{c} \\ C=O \\ \end{array}$	καρβονύλιο	καρβονυλικές ενώσεις
4	$\begin{array}{c} \\ C=O \\ \\ H \end{array}$ ή -CH=O	αλδεΐδομάδα	αλδεΐδες
5	$\begin{array}{c} & & \\ -C- & C- & C- \\ & & \\ & O & \end{array}$	κετονομάδα	κετόνες

6	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$ ή $-\text{COOH}$	καρβοξύλιο	καρβοξυλικά οξέα
7	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{O} \end{array}$ ή $-\text{COO}-\text{C}$	εστερομάδα	εστέρες
8	$-\text{C}\equiv\text{N}$ ή $-\text{CN}$	κυανομάδα	νιτρίλια
9	$-\text{X}$ (F, Cl, Br, I)	αλογονομάδα	αλογονίδια
10	C_xH_y	-	υδρογονάνθρακες

Ομόλογη σειρά ονομάζεται ένα σύνολο οργανικών ενώσεων με τα εξής χαρακτηριστικά:

- 1) ίδιος γενικός μοριακός τύπος
- 2) ίδια χαρακτηριστική ομάδα \Rightarrow ίδια είδη δεσμών
- 3) παρόμοιες χημικές ιδιότητες
- 4) παρόμοιες μέθοδοι παρασκευής

a/a	Ομόλογη σειρά	Γενικός μοριακός τύπος
1	Αλκάνια	$\text{C}_v\text{H}_{2v+2}$ ($v \geq 1$)
2	Αλκένια	C_vH_{2v} ($v \geq 2$)
3	Αλκίνια	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$ ($v \geq 2$)
4	Αλκαδιένια	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$ ($v \geq 3$)
5	Αλκυλαλογονίδια	$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{X}$ ($v \geq 1$) X: F, Cl, Br, I
6	Αλκοόλες	$\text{C}_v\text{H}_{2v+2}\text{O}$ ή $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$ ($v \geq 1$)
7	Αιθέρες	$\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa+2}\text{O}$ ($\kappa \geq 2$) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}-\text{O}-\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$ ($v \geq 1, \mu \geq 1$)
8	Αλδεΐδες	$\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa}\text{O}$ ($\kappa \geq 1$) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{CH}=\text{O}$ ($v \geq 0$)
9	Κετόνες	$\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa}\text{O}$ ($\kappa \geq 3$) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$ ($v \geq 1, \mu \geq 1$)
10	Οξέα μονοκαρβοξυλικά	$\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa}\text{O}_2$ ($\kappa \geq 1$) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOH}$ ($v \geq 0$)
11	Εστέρες με αλκοόλες	$\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa}\text{O}_2$ ($\kappa \geq 2$) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOC}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$ ($v \geq 0, \mu \geq 1$)

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΚΥΚΛΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

1 ^ο συνθετικό (αριθμός ατόμων C)		2 ^ο συνθετικό (βαθμός κορεσμού της ένωσης)		3 ^ο συνθετικό (χημική τάξη ανάλογα με τη χαρακτηριστική ομάδα)	
1C	μεθ-	κορεσμένη ένωση	-αν-	υδρογονάνθρακας	-ιο
2C	αιθ-	ακόρεστη με 1 δ.δ.	-εν-	αλκοόλη	-όλη
3C	προπ-	ακόρεστη με 1 τ.δ.	-ιV-	αλδεΰδη	-άλη
4C	βουτ-	ακόρεστη με 2 δ.δ.	-διεν-	κετόνη	-όνη
5C	πεντ-	Ακόρεστη με 1 δ.δ. και 1 τ.δ.	-ενιV-	καρβοξυλικό οξύ	-ικό οξύ -οϊκό οξύ
6C	εξ-			νιτρίλιο	-νιτρίλιο
.....				

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο, αλλά παρουσιάζουν διαφορές στις ιδιότητές τους.

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ

1) Συντακτική (ίδιος μοριακός τύπος, διαφορετικός συντακτικός τύπος)

- i) ισομέρεια αλυσίδας
- ii) ισομέρεια θέσης
- iii) ισομέρεια ομόλογης σειράς

2) Στερεοϊσομέρεια (ίδιος μοριακός τύπος, ίδιος συντακτικός τύπος, διαφορετικός στερεοχημικός τύπος)

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ είναι το σύνολο των εργασιών που γίνονται για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης μιας ένωσης.

ΣΤΑΔΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ:

α) Ποιοτική στοιχειακή ανάλυση

β) Ποσοτική στοιχειακή ανάλυση

γ) Εύρεση της εκατοστιαίας σύστασης της ένωσης (%w/w)

δ) Εύρεση της σχετικής μοριακής μάζας της ένωσης

ε) Εύρεση του μοριακού τύπου της ένωσης

στ) Εύρεση του συντακτικού τύπου της ένωσης

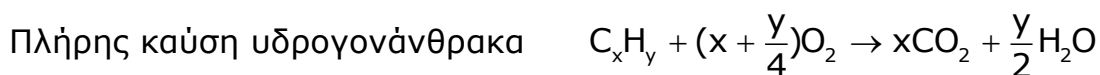
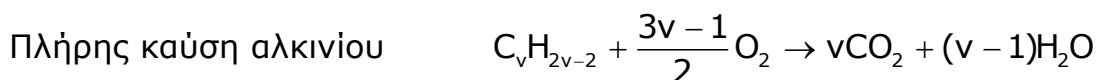
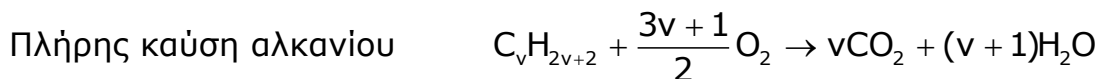
Υπολογισμός σχετικής μοριακής μάζας

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M_r} \cdot RT \Rightarrow M_r = \frac{mRT}{PV} \Rightarrow M_r = \frac{\rho RT}{P}$$

Συνθήκες STP: $P = 1 \text{ atm}$, $\theta = 0^\circ\text{C}$ ή $T = 273 \text{ K}$

$$\rho = \frac{M_r}{22,4} \text{ g/L}$$

ΚΑΥΣΗ είναι η αντίδραση μιας χημικής ουσίας με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός. Η καύση είναι πάντοτε εξώθερμη αντίδραση.

**ΑΛΚΑΝΙΑ** $\text{C}_v\text{H}_{2v+2}$ ($v \geq 1$)

παρασκευές	χημικές ιδιότητες
1. Υδρογόνωση αλκενίων $\text{C}_v\text{H}_{2v} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt, Pd, Ni}} \text{C}_v\text{H}_{2v+2}$	1. Καύση $\text{C}_v\text{H}_{2v+2} + \frac{3v+1}{2}\text{O}_2 \rightarrow v\text{CO}_2 + (v+1)\text{H}_2\text{O}$
2. Αντικατάσταση σε αλκυλαλογονίδια $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{X} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{C}_v\text{H}_{2v+2} + \text{HX}$	2. Υποκατάσταση (αλογόνωση με Cl_2, Br_2) $\text{C}_v\text{H}_{2v+2} + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{φως}]{\text{διάχυτο}} \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{Cl} + \text{HCl}$ Φωτοχημική αντίδραση
3. Μέθοδος Wurtz $2\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{X} + 2\text{Na} \xrightarrow[\text{αιθέρας}]{\text{άνυδρος}} \text{C}_v\text{H}_{2v+1} - \text{C}_v\text{H}_{2v+1} + 2\text{NaX}$	3. Πυρόλυση Θερμική διάσπαση απουσία αέρος κάτω από πίεση με ή χωρίς καταλύτες (σχάση αλυσίδας, αφυδρογόνωση, κυκλοποίηση, ισομερείωση).

ΑΛΚΕΝΙΑ C_vH_{2v} , $v \geq 2$

Παρασκευές	Χημικές ιδιότητες
<p>1. Με πυρόλυση του πετρελαίου (αλκανίων) Στη βιομηχανία για $v=2,3,4$</p>	<p>1. Καύση $C_vH_{2v} + \frac{3v}{2}O_2 \rightarrow vCO_2 + vH_2O$</p>
<p>2. Αφυδάτωση αλκοολών $C_vH_{2v+1}OH \xrightarrow[170^\circ C]{n.H_2SO_4} C_vH_{2v} + H_2O$ Παράδειγμα $CH_3CH_2OH \xrightarrow{\theta} CH_2 = CH_2 + H_2O$</p>	<p>2. Αντιδράσεις προσθήκης H_2 (Ni, Pt ή Pd), X_2, $H-X$, $H-OH$ (H^+) Παράδειγμα $CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ \quad \\ Br \quad Br \end{array}$ $CH_3CH = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 \begin{array}{c} \\ CH \\ \\ Cl \end{array} CH_3$ (το κύριο προϊόν καθορίζεται από τον κανόνα του Markovnikov)</p>
<p>3. Αφυδραλογόνωση αλκυλαλογονιδίων $C_vH_{2v+1}X + KOH \xrightarrow[\theta]{\text{αλκοόλη}} C_vH_{2v} + KX + H_2O$ (NaOH) παράδειγμα $CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow[\theta]{\text{αλκοόλη}} CH_2 = CH_2 + KBr + H_2O$</p>	<p>3. Πολυμερισμός $vCH_2 = \underset{\substack{ \\ A}}{CH} \xrightarrow[\text{καταλύτης}]{P, \theta} \left(-CH_2 - \underset{\substack{ \\ A}}{CH} - \right)_v$ μονομερές πολυμερές (A : H, CH_3, Cl, CN, C_6H_5)</p>

Διαφορές αλκανίων – αλκενίων

Αλκάνια	Αλκένια
1. είναι κορεσμένες ενώσεις	1. είναι ακόρεστες ενώσεις
2. είναι αδρανείς ενώσεις	2. είναι δραστικές ενώσεις
3. δεν δίνουν αντιδράσεις προσθήκης	3. δίνουν αντιδράσεις προσθήκης
4. δίνουν αντιδράσεις υποκατάστασης παρουσία φωτός	4. δεν δίνουν αντιδράσεις υποκατάστασης
5. δεν πολυμερίζονται	5. πολυμερίζονται

ΑΛΚΙΝΙΑ C_vH_{2v-2} , $v \geq 2$

Παρασκευές	Χημικές ιδιότητες
1. με διπλή αφυδραλογόνωση των κορεσμένων διαλογονιδίων ($C_vH_{2v}X_2$) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ CH}_2 \\ \quad \\ \text{X} \quad \text{X} \end{array} + 2\text{KOH} \xrightarrow[\theta]{\text{αλκοόλη}} \text{HC} \equiv \text{CH} + 2\text{KX} + 2\text{H}_2\text{O}$ Ειδικά το $\text{HC} \equiv \text{CH}$	1. καύση $C_vH_{2v-2} + \frac{3v-1}{2}O_2 \rightarrow vCO_2 + (v-1)H_2O$
2. με πυρόλυση του μεθανίου $2\text{CH}_4 \xrightarrow[\text{ατμός}]{1200^\circ\text{C}} \text{HC} \equiv \text{CH} + 3\text{H}_2$	2. αντιδράσεις προσθήκης σε 2 στάδια (H_2, X_2, HX, HCN, H_2O) Κανόνας Markovnikov $\text{HC} \equiv \text{CH} \xrightarrow{+HX} \text{CH}_2 = \text{CHX} \xrightarrow{+HX} \text{CH}_3\text{CHX}_2$ $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCN}$ $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{Hg, HgSO}_4} \text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$ <p style="text-align: right;">ακεταλδεΐδη</p>
3. από το ανθρακασβέστιο $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{HC} \equiv \text{CH}$	3. Πολυμερισμός $3\text{HC} \equiv \text{CH} \xrightarrow[500^\circ\text{C}]{\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_6 \quad \text{βενζόλιο}$ $2\text{HC} \equiv \text{CH} \xrightarrow[\text{NH}_4\text{Cl}]{\text{CuCl}} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$ <p style="text-align: right;">βινυλακετυλένιο</p>
	4. ασθενής όξινος χαρακτήρας των αλκινίων της μορφής $C_vH_{2v+1}C \equiv CH$ $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{Na} \rightarrow \text{HC} \equiv \text{CNa} + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ $\text{HC} \equiv \text{CNa} + \text{Na} \rightarrow \text{NaC} \equiv \text{CNa} + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ $\text{HC} \equiv \text{CH} + 2\text{CuCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CuC} \equiv \text{CCu} \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$

ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

BENZOLIO C₆H₆

Παρασκευές	Χημικές ιδιότητες
1. από το πετρέλαιο με αφυδρογόνωση & κυκλοποίηση $C_6H_{14} \xrightarrow[\text{καταλύτες}]{\text{θέρμανση}} C_6H_6 + 4H_2$	Αρωματικός χαρακτήρας 1. ελάχιστη χημική δραστηριότητα
2. από τους λιθάνθρακες $\text{κάρβουνο} \xrightarrow[\text{απουσία αέρα}]{1000^\circ C} \text{λιθάνθρακόπισσα} \xrightarrow[\text{απόσταξη}]{\text{κλασματική}} C_6H_6$	2. δίνει δύσκολα αντιδράσεις προσθήκης
	3. δίνει εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης $C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3} C_6H_5Br + HBr$
	4. καύση

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η αλλοίωση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης του ατμοσφαιρικού αέρα που αποτελείται από N₂ (78% v / v), O₂ (21% v / v), CO₂ (0,03% v / v) και ευγενή αέρια (Ar, Ne, ..., 0,09% v / v).

Ατμοσφαιρικοί ρύποι (ή ρυπαντές) είναι οι χημικές ουσίες οι οποίες ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και είναι επιβλαβείς για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Διακρίνονται σε:

A) Πρωτογενείς. Είναι οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που περιέχονται στα καυσαέρια και εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα.

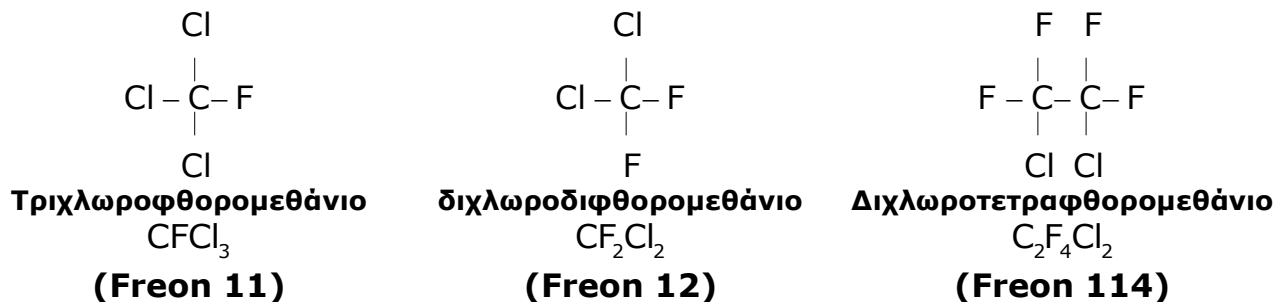
Παραδείγματα: **αιωρούμενα σωματίδια, μονοξείδιο του αζώτου NO, διοξείδιο του θείου SO₂, μονοξείδιο του άνθρακα CO, άκαυστοι υδρογονάνθρακες C_xH_y και οι πτητικές ενώσεις του μολύβδου Pb.**

B) Δευτερογενείς. Είναι οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που σχηματίζονται με χημικές αντιδράσεις των πρωτογενών ρύπων της ατμόσφαιρας με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Παραδείγματα: **όζον O₃, αλδεΐδες CH₂ = O, διοξείδιο του αζώτου NO₂,**

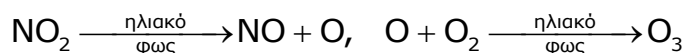
πολύπλοκα PAN's (π.χ. νιτρικά υπεροξυακετύλια $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OONO}_2$)

Χλωροφθοράνθρακες CFC's:



Αντικατάσταση χλωροφθορανθράκων με υδροφθοράνθρακες HFC's

- Η παρουσία του όζοντος στη στρατόσφαιρα (ύψος 25 Km περίπου) είναι ωφέλιμη γιατί το όζον απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία UV.
- Το όζον που βρίσκεται στην τροπόσφαιρα (ύψος 0-10 Km περίπου) είναι σημαντικός φωτοχημικός ρυπαντής και προκαλεί βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό.



- Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν ως συνέπεια να ελαττώνεται το ωφέλιμο όζον της στρατόσφαιρας (τρύπα όζοντος) και να αυξάνεται το επιβλαβές όζον της τροπόσφαιρας (φωτοχημική ρύπανση).

Φαινόμενο του θερμοκηπίου ονομάζεται η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης η οποία οφείλεται στον εγκλωβισμό ακτινοβολίας από τα αέρια της ατμόσφαιρας.

Αέρια του θερμοκηπίου ονομάζονται τα αέρια της ατμόσφαιρας τα οποία απορροφούν την υπέρυθη ηλιακή ακτινοβολία που ανακλά η Γη.

Τα αέρια αυτά είναι:

Διοξείδιο του άνθρακα CO_2 , **μεθάνιο** CH_4 , **χλωροφθοράνθρακες** CFC's, **οξειδία του αζώτου** NO_x , **όζον** O_3 , και **υδρατμοί** H_2O .

ΑΛΚΟΟΛΕΣ

ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ $C_vH_{2v+1}OH$, $v \geq 1$

Παρασκευές	Χημικές ιδιότητες
<p style="text-align: center;">CH_3CH_2OH</p> <p>1. με αλκοολική ζύμωση $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ζύμωση}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 \uparrow$</p>	<p>1. Καύση</p>
<p>2. από το πετρέλαιο με πυρόλυση παράγεται αιθάνιο $CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$</p>	<p>2. εστεροποίηση $C_vH_{2v+1}COOH + C_\mu H_{2\mu+1}OH \xrightleftharpoons{H^+} C_vH_{2v+1}COOC_\mu H_{2\mu+1} + H_2O$ (αντίδραση προς τα αριστερά: υδρόλυση)</p>
<p style="text-align: center;">Γενική μέθοδος</p> <p>3. από τα αλκένια με προσθήκη H_2O. $C_vH_{2v} + H-OH \xrightarrow{H^+} C_vH_{2v+1}OH$ (το κύριο προϊόν καθορίζεται από τον κανόνα του Markovnikov)</p>	<p>3. αντίδραση με δραστικά μέταλλα $C_vH_{2v+1}OH + Na \rightarrow C_vH_{2v+1}ONa + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ αλκοξειδία</p>
	<p>4. αφυδάτωση $C_vH_{2v+1}OH \xrightarrow[170^\circ C]{n. H_2SO_4} C_vH_{2v} + H_2O$ αλκένια $C_vH_{2v+1}OH \xrightarrow[140^\circ C]{n. H_2SO_4} C_vH_{2v+1}OC_vH_{2v+1} + H_2O$ αιθέρες</p>
	<p>5. Οξειδωση Οξειδώνονται οι 1° και οι 2° αλκοόλες $C_vH_{2v+1}CH_2OH \xrightarrow{[O]} C_vH_{2v+1}CH=O \xrightarrow{[O]} C_vH_{2v+1}COOH$ $C_vH_{2v+1} - \underset{\text{OH}}{\underset{ }{C}} - C_\mu H_{2\mu+1} \xrightarrow{[O]} C_vH_{2v+1} - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - C_\mu H_{2\mu+1}$</p>