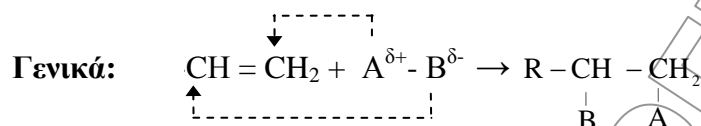


Αντιδράσεις Οργανικής Χημείας

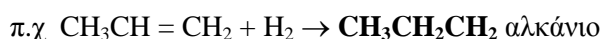
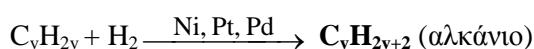
Α. Αντιδράσεις προσθήκης

α. Προσθήκη στο διπλό δεσμό C = C

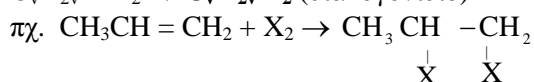
Γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα του Markownikow όπως παρακάτω:



i. Προσθήκη H₂

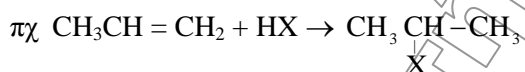
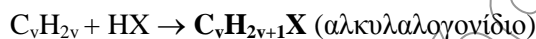


ii. Προσθήκη αλογόνου X₂ (Cl₂, Br₂, I₂)



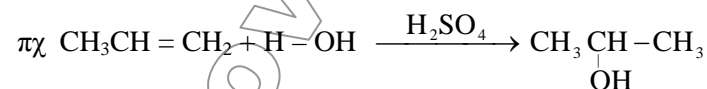
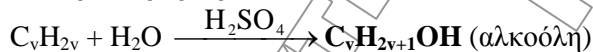
(Η προσθήκη βρωμίου χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των ακόρεστων ενώσεων)

iii. Προσθήκη υδραλογόνου HX (HCl, HBr, HI)



(Γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα Markownikow.)

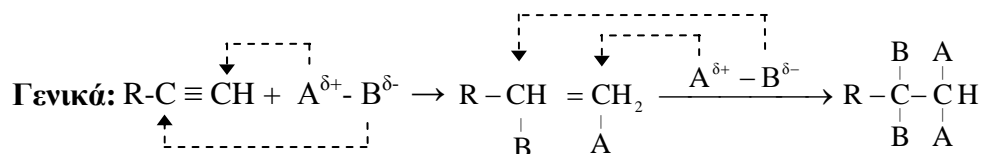
iv. Προσθήκη νερού



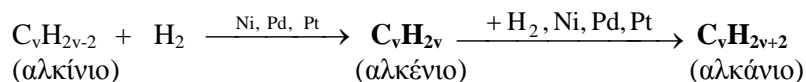
(Γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα Markownikow)

β. Προσθήκη στον τριπλό δεσμό C ≡ C

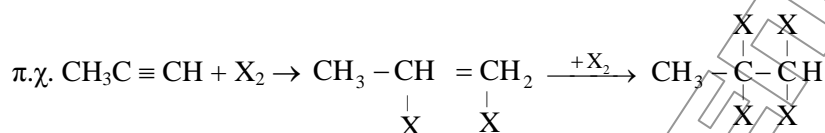
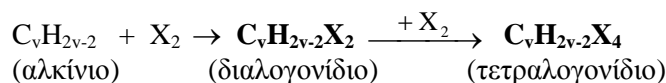
Γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα του Markownikow και σε δύο στάδια. Πρώτα μετατρέπεται ο τριπλός δεσμός σε διπλό και στη συνέχεια ο διπλός σε απλό όπως παρακάτω:



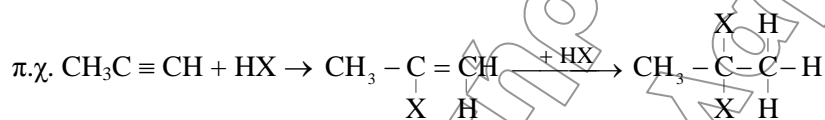
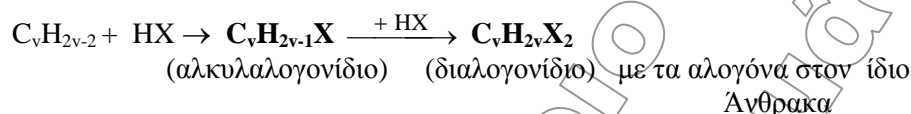
i. Προσθήκη H₂



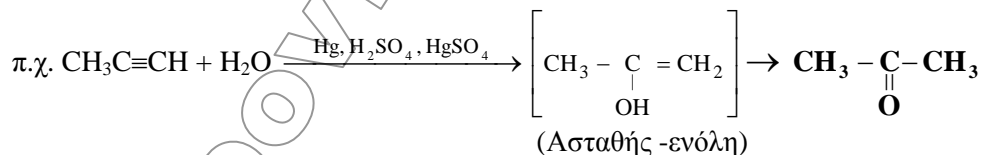
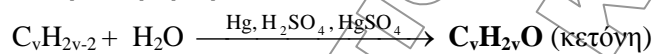
ii. Προσθήκη αλογόνου X₂ (Cl₂, Br₂, I₂)



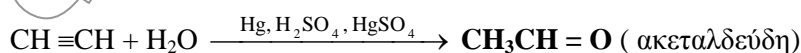
iii. Προσθήκη υδραλογόνου HX, (HCl, HBr, HI)



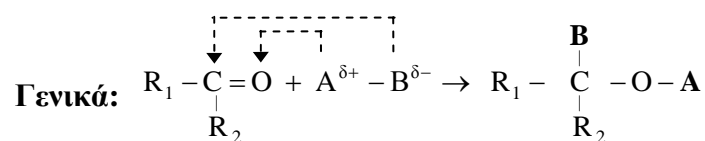
iv. Προσθήκη νερού



* Σημαντική εξαίρεση ως προς το προϊόν αποτελεί το αιθίνιο (ακετυλένιο) που δίνει ακεταλδεΐδη σύμφωνα με την αντίδραση:

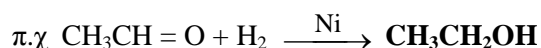
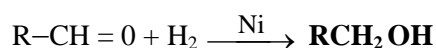


γ. Προσθήκη στο διπλό δεσμό του καρβονυλίου $>C=O$ (των αλδεϋδών και κετονών)

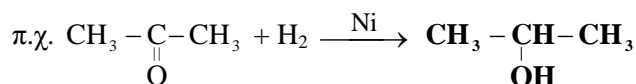
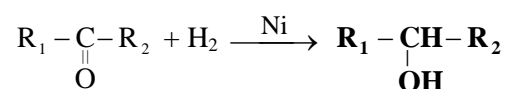


i. Προσθήκη H_2

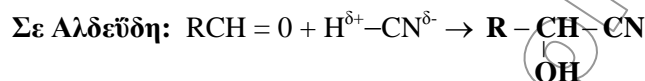
Αλδεϋδη + $\text{H}_2 \rightarrow 1^\circ$ ταγής αλκοόλη



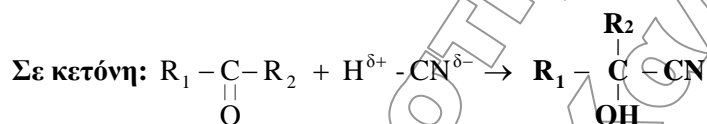
Κετόνη + $\text{H}_2 \rightarrow 2^\circ$ ταγής αλκοόλη



ii. Προσθήκη HCN

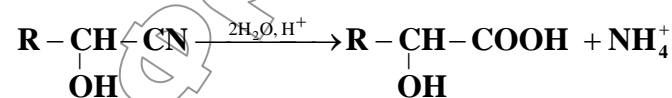
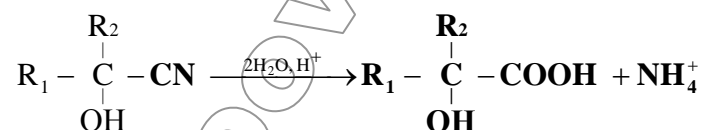


α' υδροξυνιτρίλιο ή κυανυδρίνη

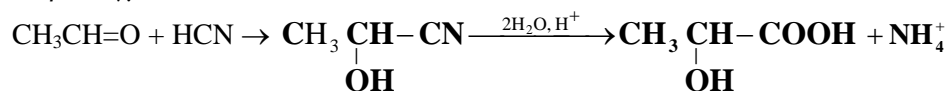


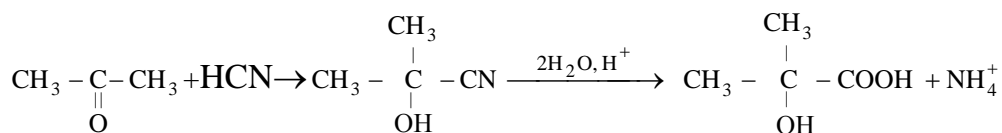
α' υδροξυνιτρίλιο ή κυανυδρίνη

Η υδρόλυση των υδροξυνιτριλίων σε όξινο περιβάλλον δίνει τελικά υδροξυοξέα.

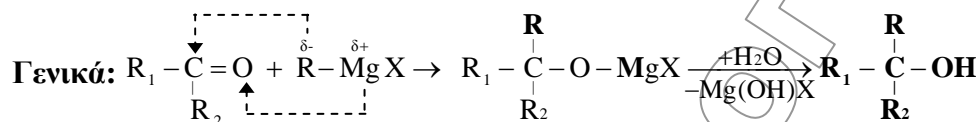


Παραδείγματα

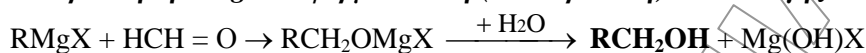




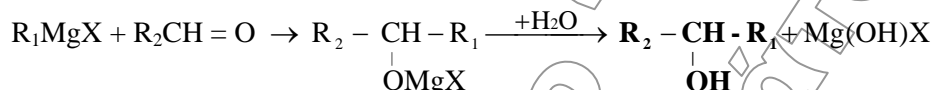
iii. Προσθήκη αντιδραστηρίου RMgX (Grignard) (και υδρόλυση) \rightarrow αλκοόλη



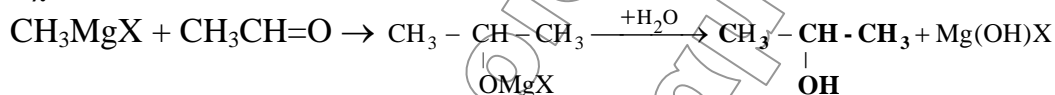
• Προσθήκη RMgX σε φορμαλδεύδη (και υδρόλυση) \rightarrow 1^ο ταγής αλκοόλη



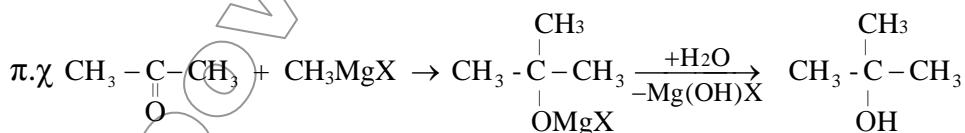
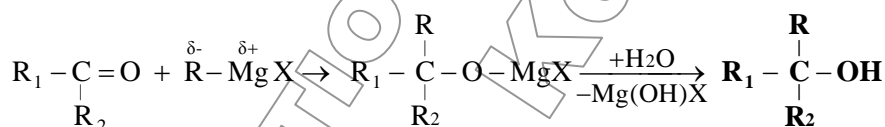
• Προσθήκη RMgX σε άλλη αλδεύδη (και υδρόλυση) \rightarrow 2^ο ταγής αλκοόλη



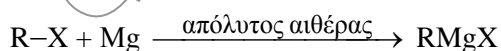
π.χ



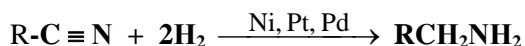
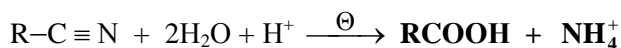
• Προσθήκη RMgX σε κετόνη (και υδρόλυση) \rightarrow 3^ο ταγής αλκοόλη



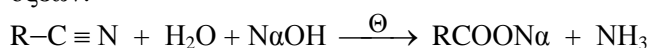
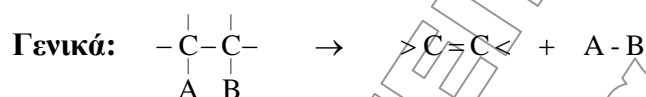
Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται κατά την επίδραση Mg σε διάλυμα RX σε απόλυτο αιθέρα:



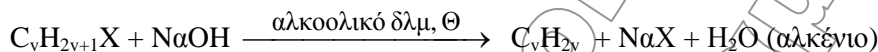
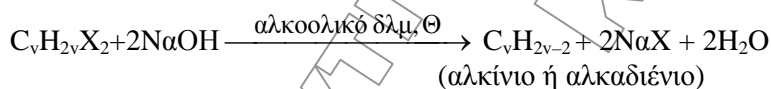
και με υδρόλυση προκύπτουν αλκάνια: $\text{RMgX} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R-H} + \text{Mg(OH)X}$.

δ. Προσθήκη στον τριπλό δεσμό νιτριλίων $-C^{\delta+} \equiv N^{\delta-}$
i. Προσθήκη H_2 $\xrightarrow{Ni, Pt, Pd}$ **1^ο ταγείς Αμίνες**

ii. Προσθήκη H_2O (υδρόλυση) $\xrightarrow{H_2SO_4, \Theta}$ **Καρβοξυλικά Οξέα**


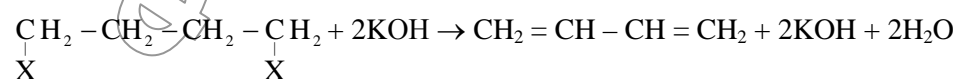
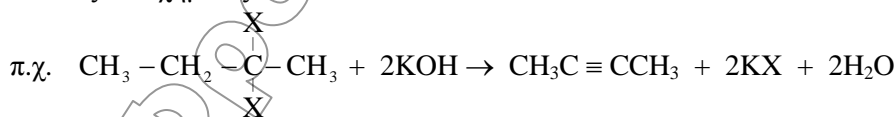
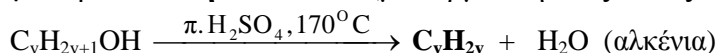
Αν η υδρόλυση γίνει σε αλκαλικό περιβάλλον (π.χ NaOH) σχηματίζονται άλατα των καρβοξυλικών οξέων:

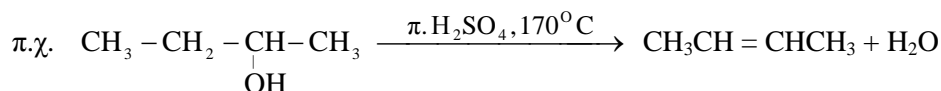

B. Αντιδράσεις απόσπασης


(Η απόσπαση γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα των Saytzeff)

α. Αφυδραλογόνωση αλκυλαλογονιδίων (με θέρμανση με αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH)

β. Αφυδραλογόνωση κορεσμένων διαλογονιδίων (με θέρμανση τους με αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH).


Αν τα δύο άτομα αλογόνου ενώνονται με το ίδιο άτομο C ή με γειτονικά τότε σχηματίζεται αλκίνιο. Αλλιώς θα σχηματίζεται αλκαδιένιο.


γ. Αφυδάτωση αλκοολών (με θέρμανσή τους στους 170°C με πυκνό διάλυμα H_2SO_4)


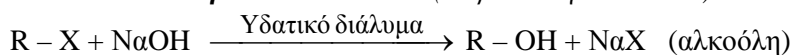


Γ. Αντιδράσεις Υποκατάστασης

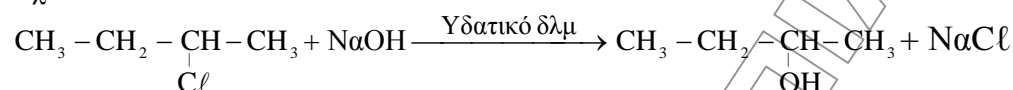
α. Αντιδράσεις των Αλκυλαλογονιδίων (R-X) με ενώσεις του τύπου A^{δ+}B^{δ-}.
(RI > RBr > RCl > RF)



i. Υποκατάσταση του -X από -OH (Παρασκευή αλκοολών)

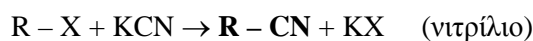


π.χ

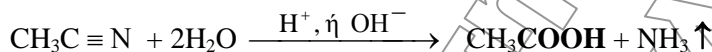
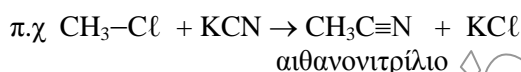
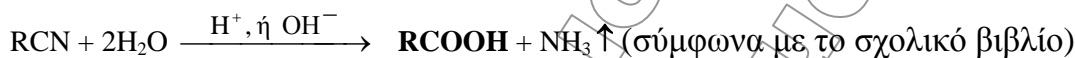


(μπορεί να γίνει και με υδατικό διάλυμα Ag₂O που αντιστοιχεί στη βάση AgOH)

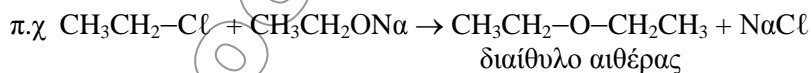
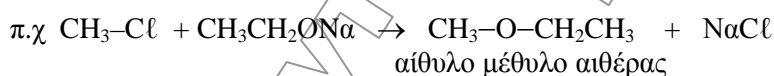
ii. Υποκατάσταση του -X από -CN (Παρασκευή νιτριλίων που με υδρόλυση → Οξύ)



το R-CN με υδρόλυση δίνει το καρβοξυλικό οξύ



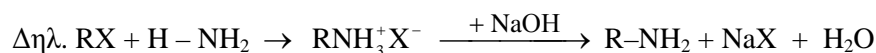
iii. Υποκατάσταση του -X από RO (Παρασκευή απλών ή μικτών αιθέρων κατά Williamson)



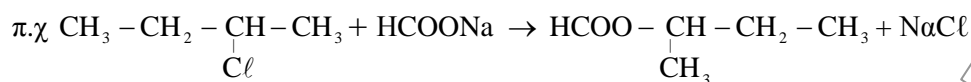
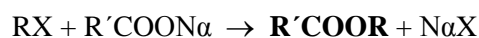
iv. Υποκατάσταση του -X από NH₃ (Παρασκευή αμινών R-NH₂)



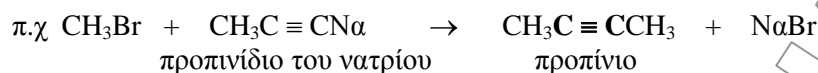
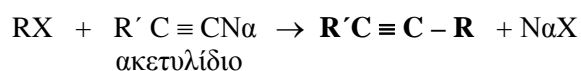
Στην πραγματικότητα η παραγόμενη αμίνη αντιδρά με το οξύ HX και δίνει το άλας RNH₃⁺X⁻ το οποίο αντιδρώντας με ισχυρή βάση (π.χ NaOH) δίνει RNH₂ και άλας NaX.



v. Υποκατάσταση του -X από R'COO⁻ (Παρασκευή εστέρων καρβοξυλικών οξέων)

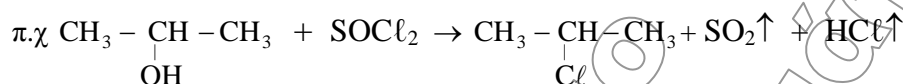


vi. Υποκατάσταση του -X από R'C≡C⁻ (Παρασκευή ανώτερων αλκινίων)



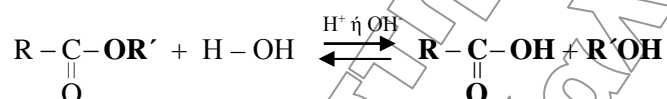
Το παραγόμενο αλκίνιο περιέχει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων C από το ακετυλίδιο. Γίνεται δηλ ανοικοδόμηση της ανθρακικής αλυσίδας.

β. Αντιδράσεις αλογόνωσης των Αλκοολών



γ. Αντιδράσεις όξινης Υδρόλυσης Εστέρων και Εστεροποίησης αλκοολών

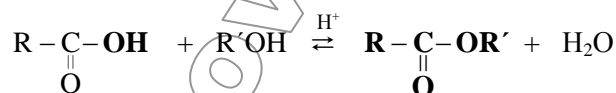
i. Υποκατάσταση και του R'O⁻ των εστέρων από -OH (υδρόλυση εστέρα)



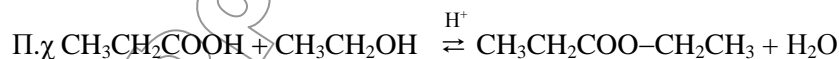
Η προς τα δεξιά αντίδραση γίνεται σε όξινο ή βασικό περιβάλλον και λέγεται **Υδρόλυση**.

Η προς τα αριστερά αντίδραση γίνεται σε όξινο περιβάλλον (π.χ H₂SO₄) και λέγεται **Εστεροποίηση**.

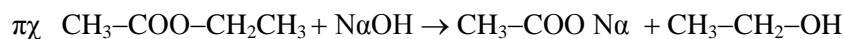
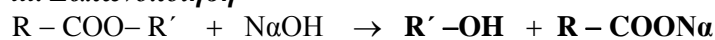
ii. Υποκατάσταση του -OH των οξέων από R'O⁻ (εστεροποίηση)



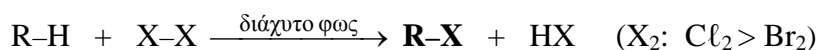
Η αντίδραση γίνεται σε όξινο περιβάλλον (π.χ H₂SO₄)



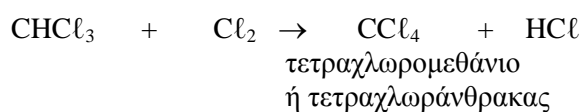
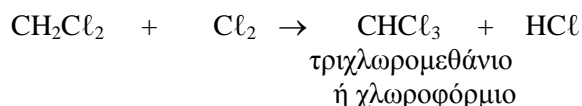
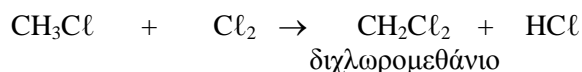
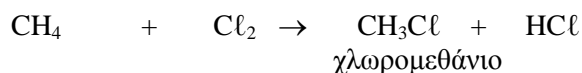
iii. Σαπωνοποίηση



δ. Αντιδράσεις Αλογόνωσης των αλκανίων (Φωτοχημική αντίδραση)

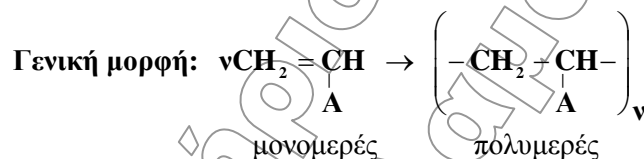


Για το CH₄:



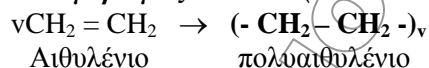
Δ. Αντιδράσεις πολυμερισμού

α. Πολυμερισμός ενώσεων που έχουν τη ρίζα βινύλιο CH₂=CH-

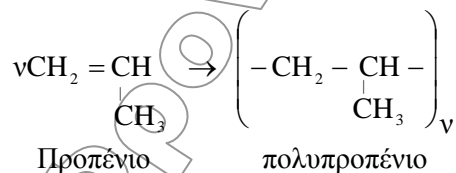


Περιπτώσεις Πολυμερισμού:

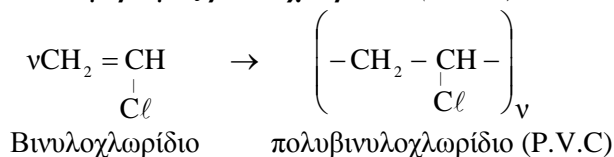
i. Πολυμερισμός αιθενίου (αιθυλενίου) (A: H):

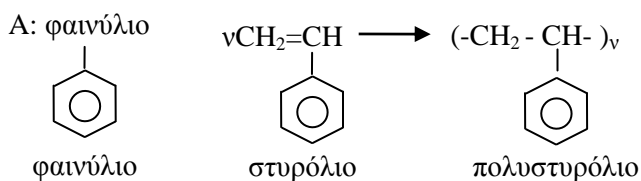
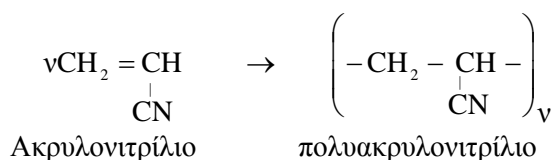
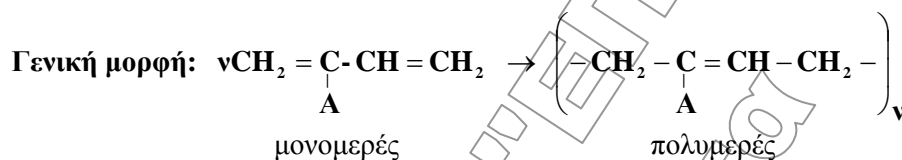
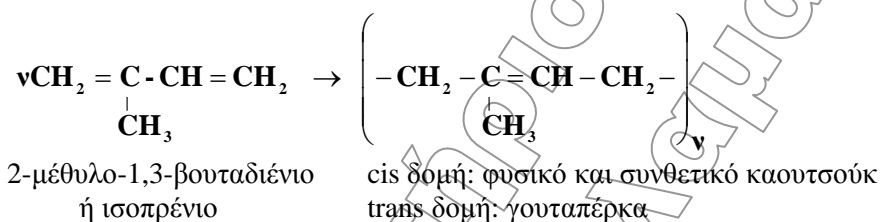
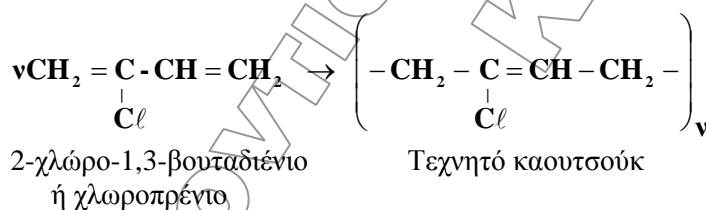
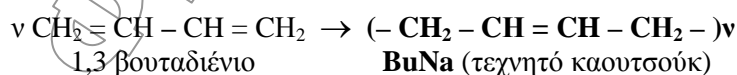


ii. Πολυμερισμός προπενίου (προπυλενίου) (A: CH₃-):



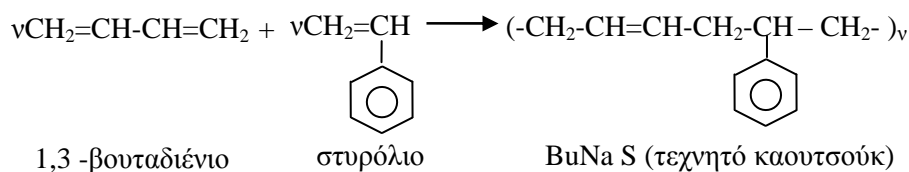
iii. Πολυμερισμός βινυλοχλωριδίου (A: Cl-):



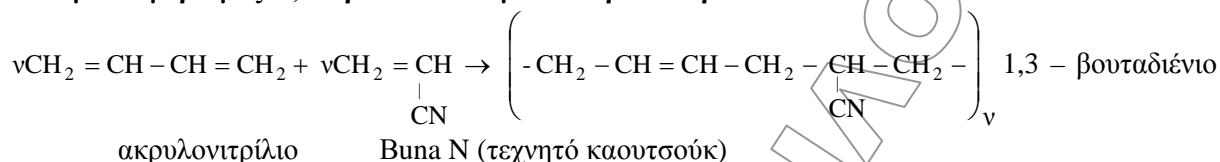
iv. Πολυμερισμός στυρόλιου

v. Πολυμερισμός ακρυλονιτριλίου (A: CN-):

β. Πολυμερισμός 1,4 (συζυγών αλκαδιενίων)

i. Πολυμερισμός ισοπρένιου (2-μέθυλο-1,3-βουταδιένιο (A: CH₃-):

ii. Πολυμερισμός χλωροπρένιου (2-χλωρο-1,3-βουταδιένιο (A: Cl-):

iii. Πολυμερισμός 1,3-βουταδιένιου (A: H-):


γ. Συμπολυμερισμός

i. Συμπολυμερισμός 1,3 – βουταδιένιου με το στυρόλιο:



ii. Συμπολυμερισμός 1,3 – βουταδιένιο με το ακρυλονιτρίλιο:

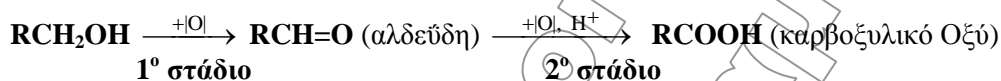


Ε. Αντιδράσεις Οξείδωσης – Αναγωγής

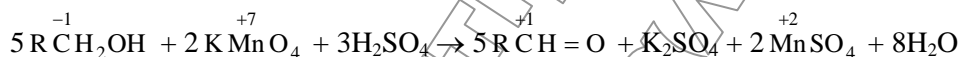
1. Αντιδράσεις Οξείδωσης

α. Οξείδωση αλκοολών

i. 1^ο ταγείς αλκοόλες



➤ Οξείδωση 1^ο ταγούς αλκοόλης σε Αλδεύδη από διάλυμα KMnO₄ παρουσία H₂SO₄

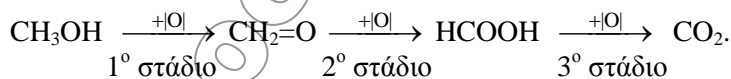


➤ Οξείδωση 1^ο ταγούς αλκοόλης σε καρβοξυλικό οξύ από διάλυμα K₂Cr₂O₇ παρουσία H₂SO₄

Γενικά:



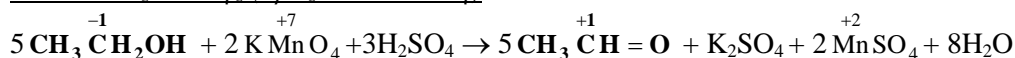
Η CH₃OH οξειδώνεται σε τρία στάδια προς CO₂.



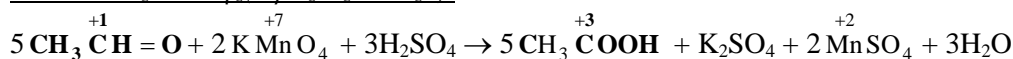
Παραδείγματα

- Οξείδωση CH₃CH₂OH από διάλυμα KMnO₄/ H₂SO₄ (σε στάδια)

1^ο στάδιο οξείδωσης (προς ακεταλδεύδη)



2^ο στάδιο οξείδωσης(προς οξικό οξύ).

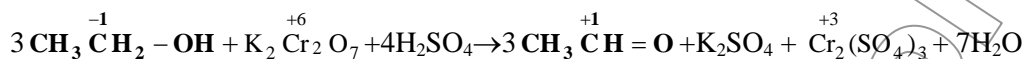


Συνολικά:



- Οξείδωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$

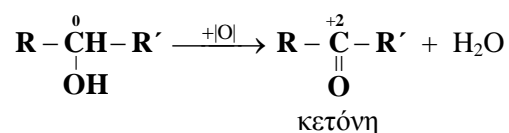
Προς ακεταλδεΐδη



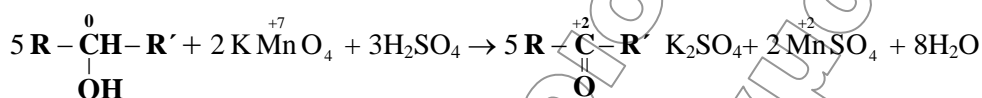
Προς οξικό οξύ



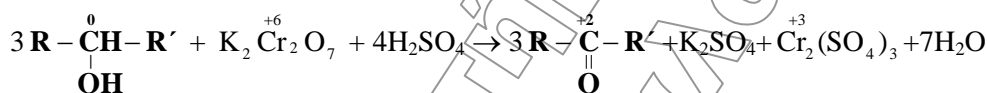
ii. 2^ο ταγείς αλκοόλες



➤ Οξείδωση 2^ο ταγούς αλκοόλης από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4



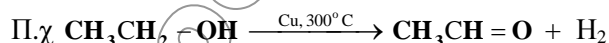
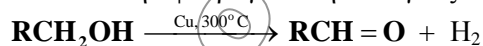
➤ Οξείδωση 2^ο ταγούς αλκοόλης από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4



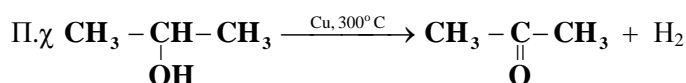
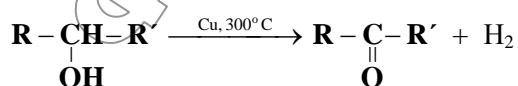
iii. Οι 3^ο ταγείς αλκοόλες δεν οξειδώνονται παρά μόνο σε πολύ δραστικές συνθήκες με διάσπαση του μορίου τους.

Οι πρωτοταγείς και δευτεροταγείς αλκοόλες με θέρμανσή τους στους 300°C παρουσία Cu οξειδώνονται (καταλυτική αφυδρογόνωση) αποκλειστικά προς αλδεΐδες και κετόνες αντίστοιχα.

➤ Καταλυτική αφυδρογόνωση 1^ο ταγούς αλκοόλης



➤ Καταλυτική αφυδρογόνωση 2^ο ταγούς αλκοόλης

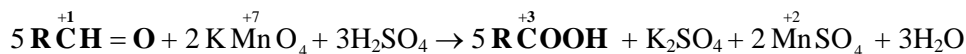


β. Οξείδωση αλδεϋδης



Η οξείδωση μπορεί να γίνει είτε από τα γνωστά ισχυρά Οξειδωτικά μέσα ($\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$) είτε από ήπια (αντιδραστήριο Fehling και Tollens)

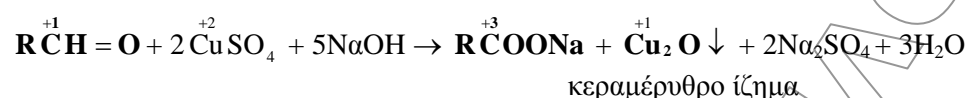
i. Οξείδωση αλδεϋδης από όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.



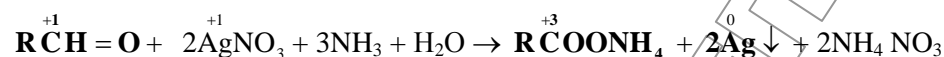
ii. Οξείδωση αλδεϋδης από όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου.



iii. Οξείδωση αλδεϋδης από αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό).



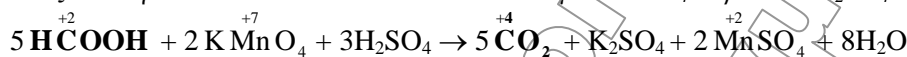
iv. Οξείδωση αλδεϋδης από διάλυμα Tollens.



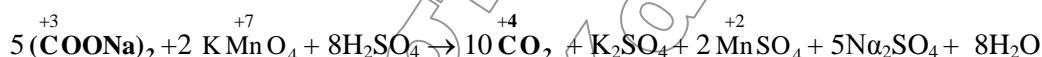
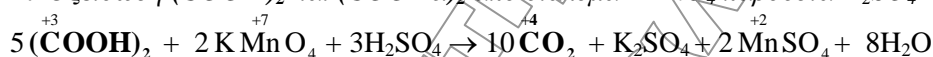
Οι κετόνες δεν Οξειδώνονται. Σε πολύ δραστικές συνθήκες οι κετόνες διασπώνται σε μίγματα οξέων.

γ. Οξείδωση μεθανικού οξέος, οξαλικού οξέος και των αλάτων τους

i. Οξείδωση HCOOH και HCOONa από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4



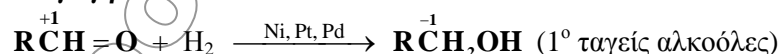
ii. Οξείδωση $(\text{COOH})_2$ και $(\text{COONa})_2$ από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4



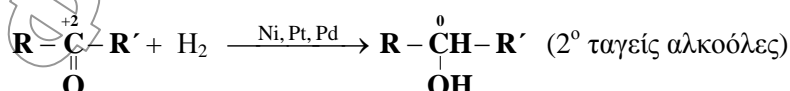
2. Αντιδράσεις αναγωγής

α. Αναγωγή Καρβονυλικών ενώσεων

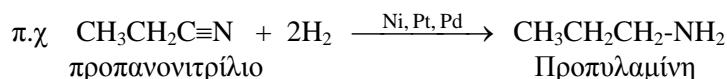
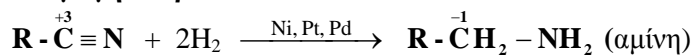
i. Αναγωγή αλδεϋδών



ii. Αναγωγή κετονών



Με αναγωγή καρβονυλικών ενώσεων, ΔΕΝ μπορούμε να παρασκευάσουμε 3^ο ταγείς αλκοόλες.

β. Αναγωγή Νιτριλίων

γ. Προσθήκη H₂ (Αναγωγή) σε Αλκένια και Αλκίνια

ΣΤ. Αντιδράσεις Οξέων – Βάσεων
1. Αντιδράσεις Οξέων

Οι ενώσεις που εμφανίζουν όξινες ιδιότητες είναι:

α. Τα καρβοξυλικά οξέα (RCOOH)

β. Η Φαινόλη (C₆H₅OH)

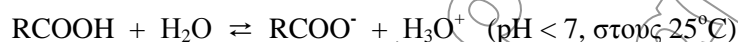
γ. Οι αλκοόλες (ROH)

δ. Τα αλκίνια με ακετυλενικό υδρογόνο (RC ≡ CH)

Η ισχύς των οξέων είναι: RCOOH > C₆H₅OH > ROH > RC ≡ CH

α. Αντιδράσεις καρβοξυλικών οξέων (RCOOH)

i. Είναι ασθενείς ηλεκτρολύτες και σε υδατικά διαλύματα ιοντίζονται μερικώς.

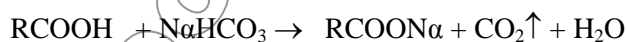
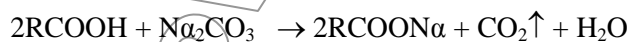


ii. Με αλκαλιμέταλλα (K, Na): $\text{RCOOH} + \text{Na} \rightarrow \text{RCOONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2\uparrow$

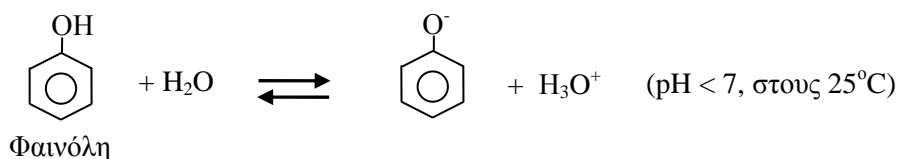
iii. Με βάσεις (NaOH ή KOH): $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$

iv. Με αμμωνία (NH₃): $\text{RCOOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{RCOONH}_4$

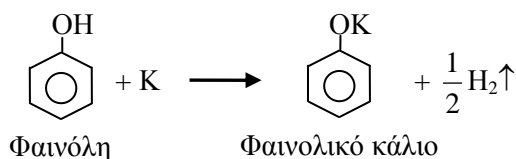
v. Διασπούν τα ανθρακικά άλατα (Na₂CO₃, NaHCO₃):


β. Αντιδράσεις της φαινόλης (C₆H₅OH)

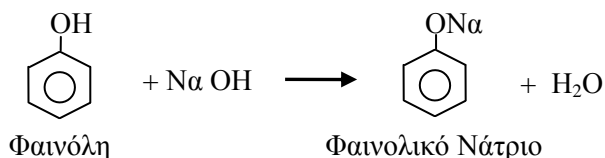
i. Είναι ασθενής ηλεκτρολύτης και σε υδατικά διαλύματα ιοντίζεται μερικώς.



ii. Με αλκαλιμέταλλα (K, Na) δίνει φαινολικά άλατα



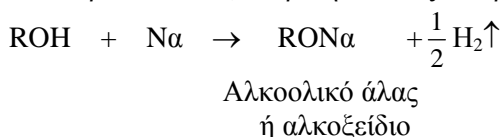
iii. Με ισχυρές βάσεις (KOH, NaOH) δίνει φαινολικά άλατα



Οι φαινόλες δεν αντιδρούν ούτε με NH₃ ούτε με ανθρακικά άλατα.

γ. Οι Αντιδράσεις των Αλκοολών (R-OH)

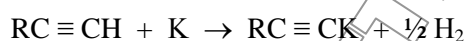
Οι αλκοόλες αντιδρούν με τα αλκαλιμέταλλα K ή Na και δίνουν αλκοολικά άλατα και ελευθερώνουν H₂ (διάκριση απ τους αιθέρες).



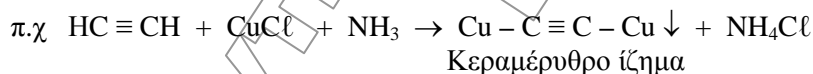
Οι αλκοόλες δεν αντιδρούν με βάσεις ούτε με ανθρακικά άλατα. Είναι πολύ ασθενή οξέα και τα υδατικά τους διαλύματα έχουν pH ≈ 7 (25°C).

δ. Τα αλκίνια με τον τριπλό δεσμό στην άκρη (RC ≡ CH).

i. Αντιδρούν με τα αλκαλιμέταλλα K ή Na και ελευθερώνουν H₂



ii. Αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και AgNO₃ και σχηματίζουν έγχρωμα ιζήματα.



Οι αντιδράσεις χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της ομάδας -C ≡ CH.

2. Αντιδράσεις Βάσεων

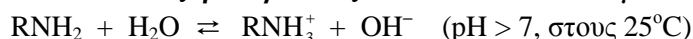
Οι ενώσεις που εμφανίζουν βασικές ιδιότητες είναι:

- α. Οι Αμίνες (RNH₂, R₂NH, R₃N)
- β. Τα καρβοξυλικά ανιόντα (RCOO⁻)
- γ. Τα φαινυλοξυανιόντα (C₆H₅O⁻)
- δ. Τα αλκοξυανιόντα (RO⁻)
- ε. Τα ανιόντα ακετυλιδίου (RC ≡ C⁻)
- στ. Τα αλκυλοανιόντα (R⁻)

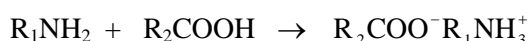
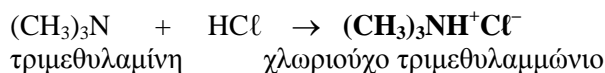
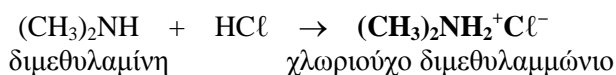
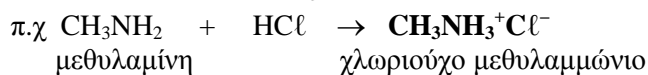
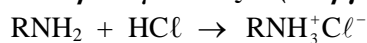
Η ισχύς των βάσεων είναι: R⁻ > RC ≡ C⁻ > RO⁻ > RNH₂ > C₆H₅O⁻ > RCOO⁻

α. Αντιδράσεις Αμινών (RNH₂)

i. Είναι ασθενείς ηλεκτρολύτες και σε υδατικά διαλύματα ιοντίζονται.

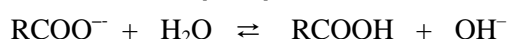


ii. Αντιδρούν με τα οξέα (ανόργανα και οργανικά).

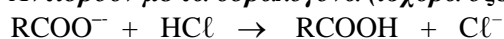
**β. Αντιδράσεις καρβοξυλικών ανιόντων (RCOO⁻)**

Τα RCOO⁻ τα λαμβάνουμε από τα αντίστοιχα άλατα π.χ. RCOONa.

i. Είναι ασθενείς ηλεκτρολύτες και σε υδατικά διαλύματα ιοντίζονται.

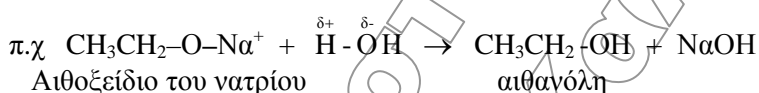
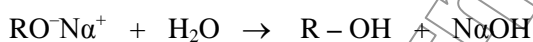


ii. Αντιδρούν με τα υδραλογόνα (ισχυρά οξέα HX).

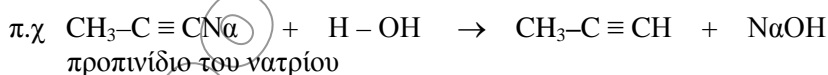
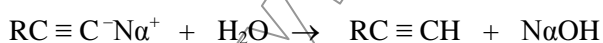
**γ. Αντιδράσεις αλκοξανιόντων (RO⁻)**

Τα RO⁻ τα λαμβάνουμε από τα αντίστοιχα άλατα π.χ. RONa.

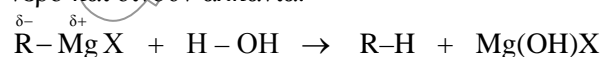
Είναι ισχυρές βάσεις. Αντιδρούν με το νερό και δίνουν αλκοόλες.

**δ. Αντιδράσεις ανιόντων ακετυλιδίου (RC≡C⁻)**

Είναι ισχυρές βάσεις. Αντιδρούν με το νερό και δίνουν τα αντίστοιχα αλκίνια.

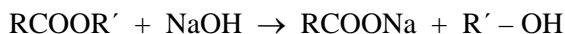
**ε. Αντιδράσεις αλκυλοανιόντων (R⁻)**

Είναι ισχυρές βάσεις. Μπορούν να προκύψουν από τα αντιδραστήρια Grignard. Αντιδρούν με το νερό και δίνουν αλκάνια.



Z. Άλλες αντιδράσεις

α. Σαπουνοποίηση



β. Αλογονοφορμική

Η αλογονοφορμική γίνεται με αλκαλικό διάλυμα (NaOH, KOH) αλογόνου X_2 (Cl_2 , Br_2 , I_2).

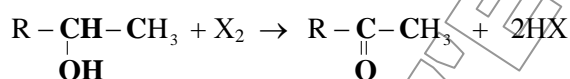
Την Αλογονοφορμική αντίδραση δίνουν οι αλκοόλες της μορφής $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{R}$, με $n \geq 0$,

δηλαδή οι δευτεροταγείς αλκοόλες με το $-\text{OH}$ στη θέση 2 και από τις 1^ο ταγείς μόνο η αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).

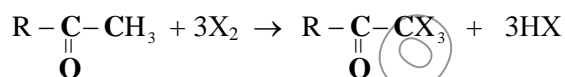
Την Αλογονοφορμική αντίδραση δίνουν και οι καρβονυλικές ενώσεις της μορφής $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{C}} - \text{R}$, με $n \geq 0$, δηλαδή οι μεθυλοκετόνες κι από τις αλδεύδες μόνο η ακεταλδεύδη ($\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$).

i. Αλογονοφορμική αλκοολών

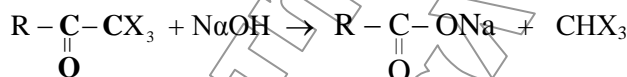
1^ο Στάδιο: Οξείδωση της αλκοόλης προς καρβονυλική ένωση



2^ο Στάδιο: Υποκατάσταση των τριών ατόμων H του CH_3- από άτομα αλογόνου.



3^ο Στάδιο: Υποκατάσταση του $-\text{CX}_3$ με $-\text{O}^-$ σε αλκαλικό περιβάλλον, διάσπαση του δεσμού $\text{C} - \text{CX}_3$ σχηματισμός αλογονοφόρμιου (CHX_3) και του άλατος με Na του καρβοξυλικού οξέος (RCOONa).



4^ο Στάδιο: Εξουδετέρωση του HX των προηγούμενων σταδίων.

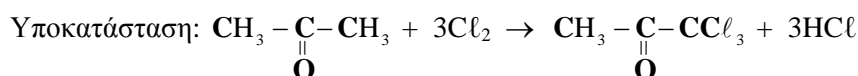
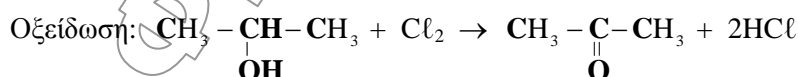


Με πρόσθεση των παραπάνω σταδίων προκύπτει η συνολική αλογονοφορμική.

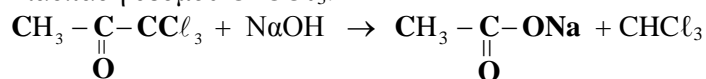


Παραδείγματα

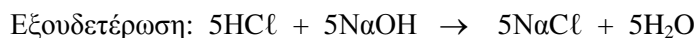
- Αλογονοφορμική ισοπροπανόλης



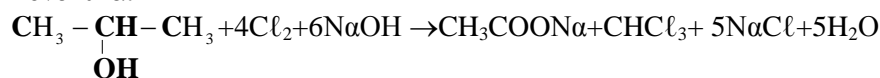
Διάσπαση δεσμού C-CCl₃:



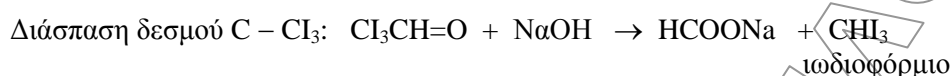
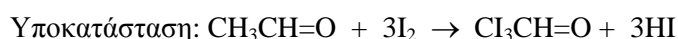
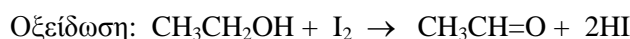
Χλωροφόρμιο



Συνολικά:

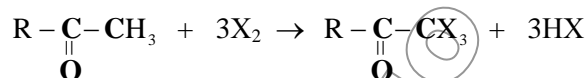


- Αλογονοφορμική αιθανόλης



ii. Αλογονοφορμική καρβονυλικών ενώσεων

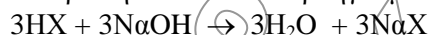
1^ο Στάδιο: Υποκατάσταση των ατόμων H του CH₃- από άτομα αλογόνου.



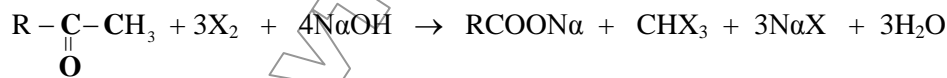
2^ο Στάδιο: Υποκατάσταση του -CX₃ με -O σε αλκαλικό περιβάλλον, διάσπαση του δεσμού C - CX₃ σχηματισμός αλογονοφόρμιου (CHX₃) και του άλατος με Na του καρβοξυλικού οξέος (RCOONa).



3^ο Στάδιο: Εξουδετέρωση του HX των προηγούμενων σταδίων.



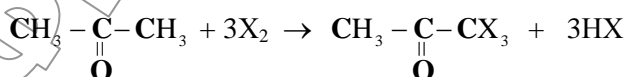
Με πρόσθεση των παραπάνω σταδίων προκύπτει η συνολική αλογονοφορμική.



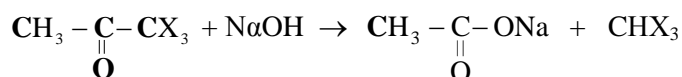
Παραδείγματα

- Αλογονοφορμική προπανόνης (ακετόνης)

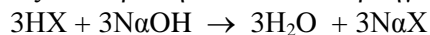
1^ο Στάδιο: Υποκατάσταση των ατόμων H του CH₃- από άτομα αλογόνου.



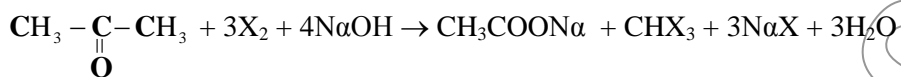
2^ο Στάδιο: Διάσπαση του δεσμού C - CX₃, σχηματισμός αλογονοφόρμιου (CHX₃) και του άλατος με Na του καρβοξυλικού οξέος (RCOONa).



3^ο Στάδιο: Εξουδετέρωση του HX των προηγούμενων σταδίων.

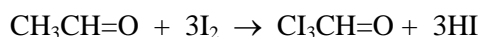


Με πρόσθεση των παραπάνω σταδίων προκύπτει η συνολική αλογονοφορμική.

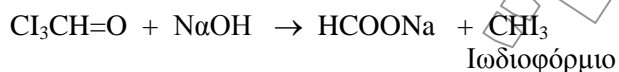


- Αλογονοφορμική αιθανάλης (ακεταλδεΐδης)

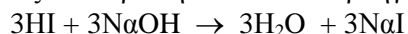
1^ο Στάδιο: Υποκατάσταση των ατόμων H του CH₃- από άτομα Ιωδίου.



2^ο Στάδιο: Διάσπαση του δεσμού C-Cl₃, σχηματισμός Ιωδιοφόρμιου (CHI₃) και του μεθανικού νατρίου (HCOONa).



3^ο Στάδιο: Εξουδετέρωση του HI των προηγούμενων σταδίων.



Με πρόσθεση των παραπάνω σταδίων προκύπτει η συνολική αλογονοφορμική.



Διακρίσεις - Ταυτοποιήσεις

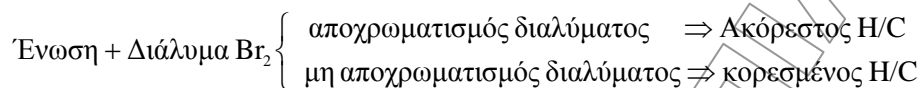
Όταν λέμε **διάκριση** μιας ένωσης, εννοούμε ότι δίνεται μία ένωση που είναι είτε η Α είτε η Β και ζητάμε να βρούμε μια δοκιμασία (αντίδραση) που μας επιτρέπει να διακρίνουμε ποια από τις δύο είναι η ένωση που διερευνάμε.

Η αντίδραση αυτή πρέπει να πραγματοποιείται σχετικά εύκολα, αλλά και να έχει κάποιο παρατηρήσιμο αποτέλεσμα: έκλυση αερίου, αλλαγή χρώματος ενός διαλύματος, παραγωγή ιζήματος κ.ά. Παρόμοια, αλλά πιο πολύπλοκη, είναι η περίπτωση διάκρισης μιας ένωσης μεταξύ τριών ή περισσότερων ενώσεων.

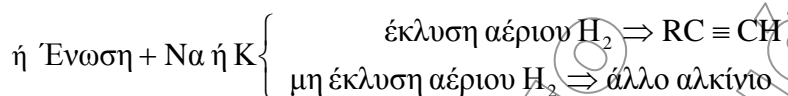
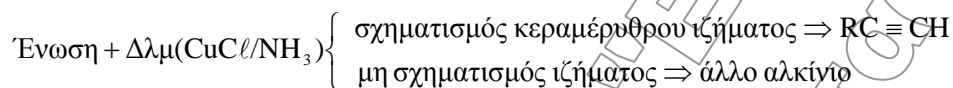
Η **ταυτοποίηση** είναι η διαδικασία προσδιορισμού μιας συγκεκριμένης ένωσης όταν μας δίνεται ο μοριακός της τύπος και κάποιες ιδιότητές της

ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

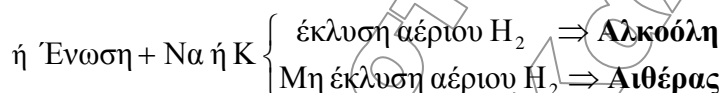
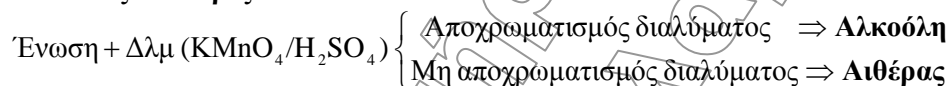
α. κορεσμένοι – ακόρεστοι υδρογονάνθρακες



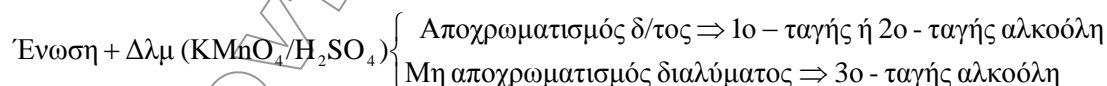
β. Αλκίνια με τον τριπλό δεσμό στην άκρη – άλλα αλκίνια



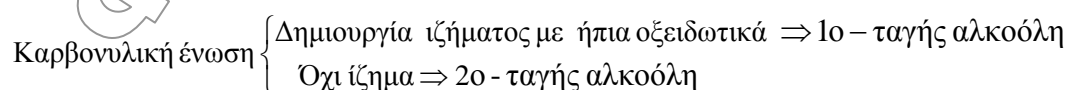
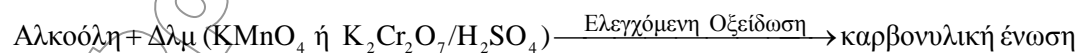
γ. Αλκοόλες – αιθέρες



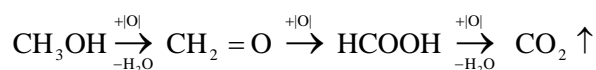
δ. Τριτοταγείς αλκοόλες – άλλες αλκοόλες



ε. Πρωτοταγείς αλκοόλες – δευτεροταγείς αλκοόλες

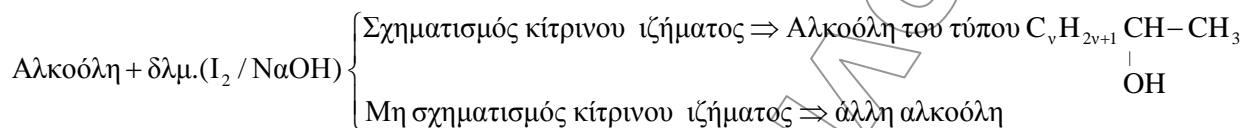


στ. Μεθανόλη (CH₃OH) – άλλες αλκοόλες

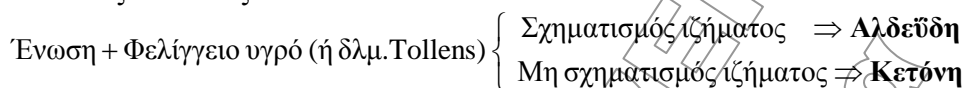


Το αέριο CO₂ αν διαβιβαστεί σε διάλυμα Ca(OH)₂ θα προκαλέσει θόλωμα (ίζημα CaCO₃).

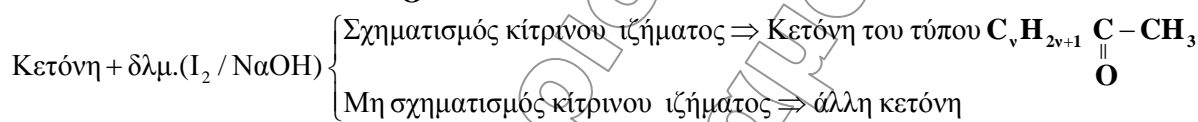
ζ. Αλκοόλες του τύπου C_vH_{2v+1} $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ – άλλες αλκοόλες



η. Αλδεΐδες – κετόνες



θ. Κετόνες του τύπου C_vH_{2v+1} $\begin{array}{c} \text{C} - \text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$ – άλλες κετόνες



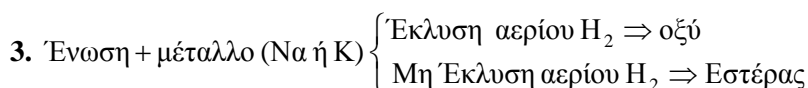
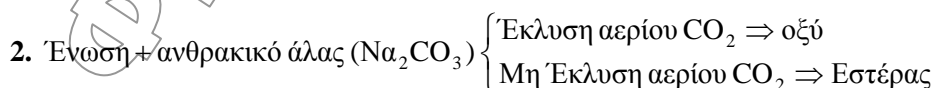
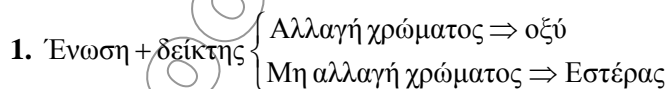
ι. Μεθανάλη (CH₂O) – άλλες αλδεΐδες



Το αέριο CO₂ αν διαβιβαστεί σε διάλυμα Ca(OH)₂ θα προκαλέσει θόλωμα (ίζημα CaCO₃).

ια. Οξέα – εστέρες

Τα οξέα διακρίνονται από τους εστέρες, αφού μόνο τα οξέα εμφανίζουν «οξύνο χαρακτήρα»:



ιβ. Μυρμηκικό και οξαλικό οξύ – άλλα οξέα

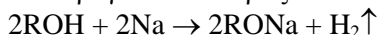
Ένωση + Δλμ(KMnO₄ ή K₂Cr₂O₇/H₂SO₄) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Αλλαγή χρώματος δ/τος} \Rightarrow \text{Μυρμηκικό ή Οξαλικό οξύ} \\ \text{Μη Αλλαγή χρώματος δ/τος} \Rightarrow \text{Άλλο Οξύ} \end{array} \right.$

ιγ. Εστέρες

Με όξινη υδρόλυση ή σαπωνοποίηση (με θερμό δλμ. NaOH ή KOH) του εστέρα και στη συνέχεια ταυτοποίηση των προϊόντων (οξύ και αλκοόλη) της υδρόλυσης.

ιδ. Φαινόλες – αλκοόλες – οξέα

Το υδρογόνο του υδροξυλίου των αλκοολών είναι «ευκίνητο» και αντικαθίσταται από νάτριο.



Δεν είναι όμως τόσο ευκίνητο ώστε να δημιουργεί όξινα υδατικά διαλύματα, γιατί η K_a της αιθανόλης στο H₂O είναι περίπου 10⁻¹⁶. Δηλαδή, υδατικό διάλυμα αιθανόλης έχει pH περίπου 7.

Η φαινόλη C₆H₅OH και γενικώς οι φαινόλες δημιουργούν όξινα διαλύματα και η K_a της φαινόλης C₆H₅OH, είναι περίπου ίσο με 10⁻¹⁰. Δηλαδή η K_a της C₆H₅OH είναι μικρότερη από την K_a, του ανθρακικού οξέος H₂CO₃, που είναι περίπου 10⁻⁶ και αυτή είναι μικρότερη από την K_a των κορεσμένων μονοκαρβονικών οξέων RCOOH που είναι συνήθως περίπου 10⁻⁵.

Ένωση + NaOH $\left\{ \begin{array}{l} \text{Αντίδραση (αλλαγή χρώματος δείκτη)} \Rightarrow \text{Φαινόλη} \\ \text{Όχι αντίδραση (όχι χρώματος δείκτη)} \Rightarrow \text{Αλκοόλη} \end{array} \right.$

Παραδείγματα**1. Διάκριση οξικού οξέος (CH₃COOH) – φαινόλης C₆H₅OH**

Προσθέτουμε στα όξινο ανθρακικό νάτριο ή ανθρακικό νάτριο.

Έκλυση αερίου (CO₂) \Rightarrow CH₃COOH

Μη έκλυση αερίου (CO₂) \Rightarrow φαινόλη C₆H₅OH (Η φαινόλη είναι οξύ ασθενέστερο του ανθρακικού οξέος και δεν αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα).

2. Διάκριση φαινόλης C₆H₅OH – 1-βουτανόλης

Προσθέτουμε στο διάλυμα ποσότητα διαλύματος NaOH

Αν γίνει αντίδραση (αυτό μπορεί να διαπιστωθεί με κατάλληλο δείκτη), \Rightarrow C₆H₅OH

Αν **δεν** γίνει αντίδραση \Rightarrow το διάλυμα περιέχει 1-βουτανόλη.