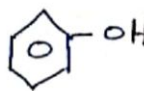


Ε. Αναδράσεις οξέων - βάσεων

Α) Οργανικές ενώσεις με ιδιότητες οξέων

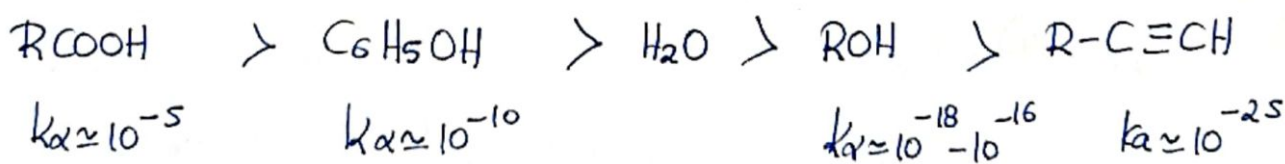
Οι κυριότερες κατηγορίες οργανικών ενώσεων που έχουν όξινο υδρογόνο και εμφανίζουν ιδιότητες οξέων είναι οι εξής:

- Τα καρβοξυλικά οξέα π.χ. RCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $(\text{COOH})_2$...
- Οι φαινόλες π.χ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ή  OH (είναι οι υδροφαινώνες με το $-\text{OH}$ απευθείας σε αρωματικό δακτύλιο).
- Οι αλκοόλες π.χ. ROH
- Τα αλκίνια με ακετυλениκό υδρογόνο, δηλαδή τα αλκίνια που έχουν τον τριπλό δεσμό στην άκρη του μορίου τους π.χ. $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$, $\text{HC}\equiv\text{CH}$.

Τα οξέα είναι δότες πρωτονίων και οι βάσεις δέκτες.

Τα οξέα διαφέρουν ως προς την ικανότητά τους να δίνουν πρωτόνια.

Η σειρά ισχύος των οργανικών οξέων είναι η εξής:

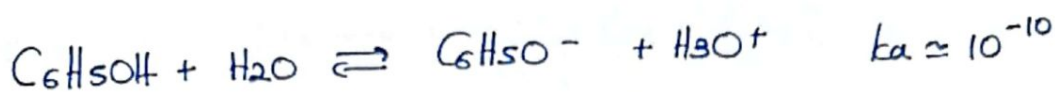
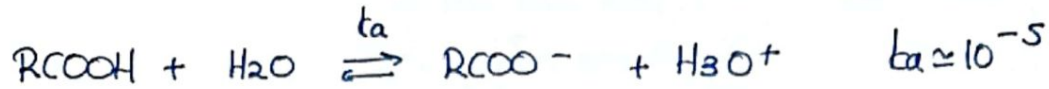


Αναδράσεις:

	$\text{H}_2\text{O}, \text{pH} < 7$	Na, K	NaOH, KOH	NH_3	Na_2CO_3 KHCO_3	$\text{CuCl}_2/\text{NH}_3$
RCOOH	+	+	+	+	+	-
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	+	+	+	-	-	-
ROH	-	+	-	-	-	-
$\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$	-	+	-	-	-	+

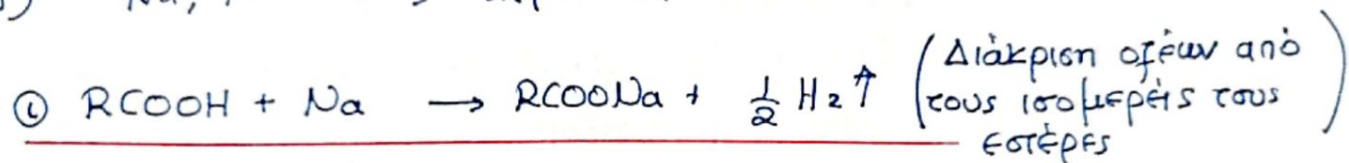
(2)

α) Ιονισμός στο νερό:

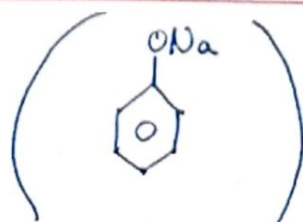
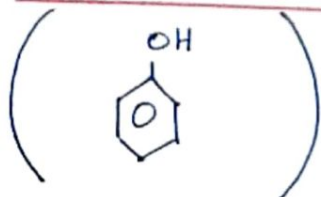
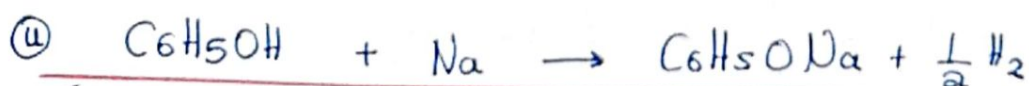
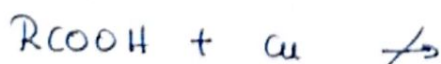


pH $\approx$ 7 25°C (όξινα)

Οι αλκοόλες (ROH) είναι αδυνάστερα οξέα από το H_2O ($K_a \approx 10^{-18}$ ως 10^{-16}) Έτσι πρακτικά δεν ιονίζονται
pH $\approx$ 7 25°C (ουδέτερα)

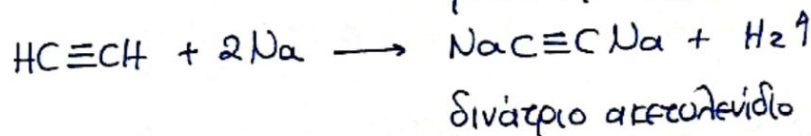
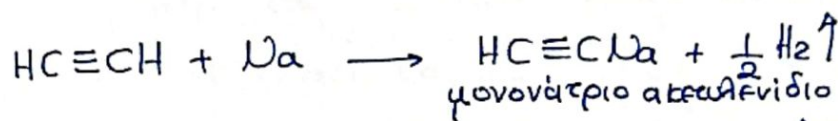
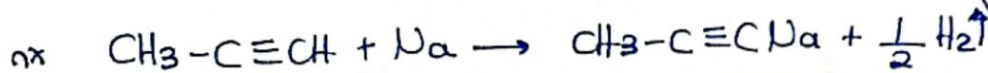
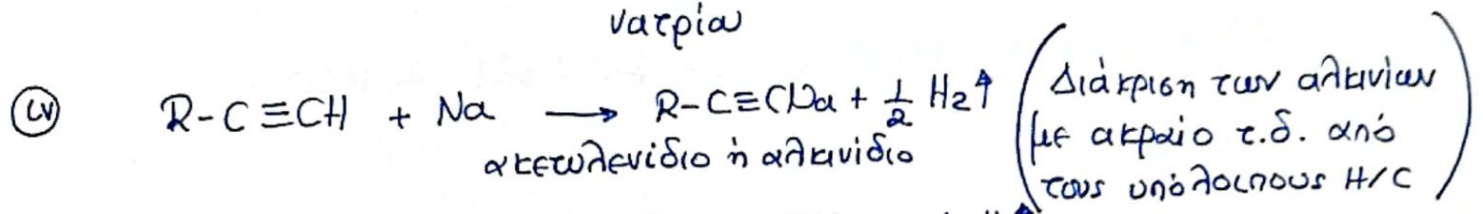
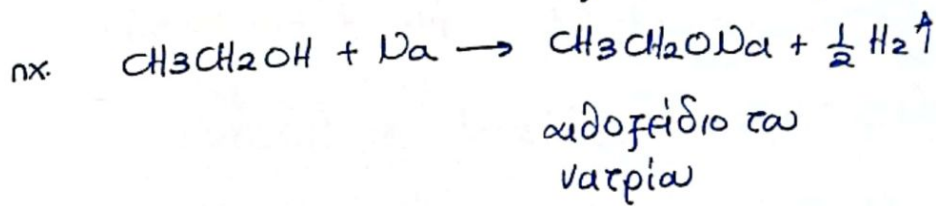
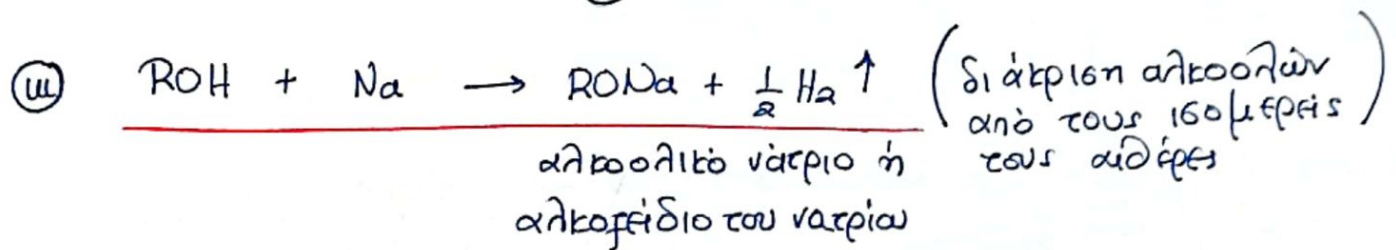
β) Na, K $\rightarrow$ αέριο $H_2 \uparrow$ 

* Τα οξέα αντιδρούν με όλα τα μέταλλα που είναι δραστηκότερα από το H_2 (δεν αντιδρούν με Cu, Hg, Ag, Pt, Au)

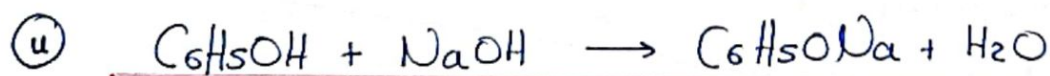
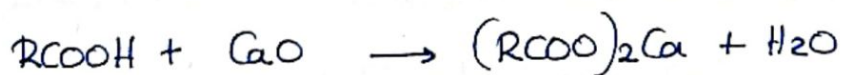
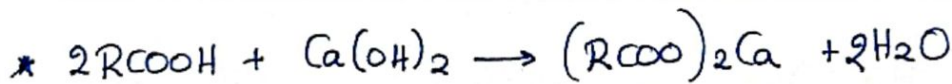
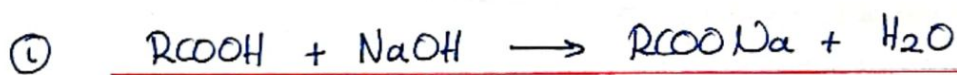


φαινολικό νάτριο ή
φαινοξείδιο του νατρίου

③

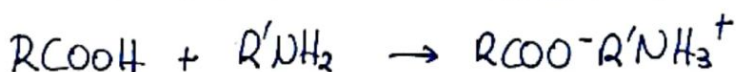
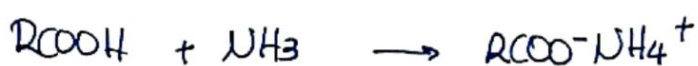


γ) Βάσεις



Προσοχή: Οι αλκοόλες δεν αντιδρούν με τις NaOH, KOH

** Τα RCOOH αντιδρούν και με αδυνάτες βάσεις όπως
η NH_3 και οι αμίνες (RNH_2 , R_2NH , R_3N) και σχη-
ματίζουν τα αντίστοιχα άλατα.

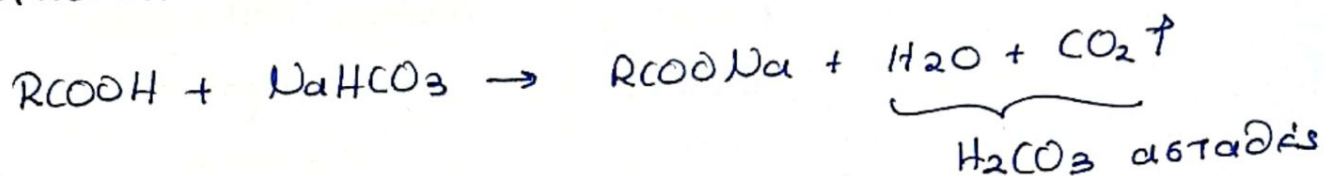
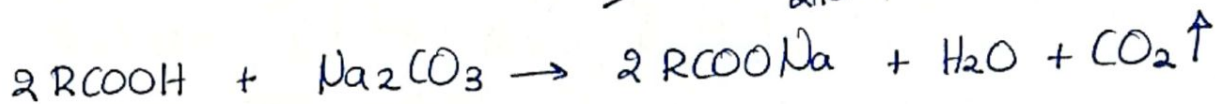


④

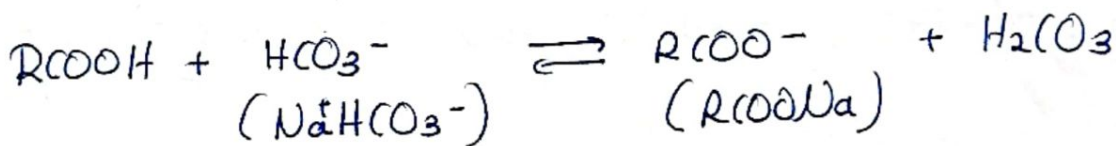
δ) Ανθρακικά άλατα (Na_2CO_3 , KHCO_3 , CaCO_3)

Μόνο τα καρβοξυλικά οξέα διασπούν τα ανθρακικά άλατα και ελευθερώνουν αέριο CO_2 .

Διάκριση των οξέων από τις άλλες ενώσεις.

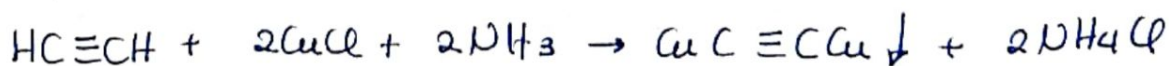
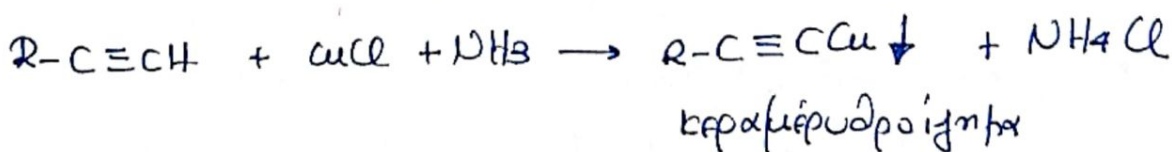


Παρατήρηση: Τα RCOOH έχουν $\text{K}_a \approx 10^{-5}$ και είναι ισχυρότερα οξέα από το H_2CO_3 με $\text{K}_{a1} = 4 \cdot 10^{-7}$. Έτσι τα καρβοξυλικά οξέα διασπούν τα ανθρακικά άλατα.



→ Δεξιά μετατοπισμένη προς το αριστερό όρι

ε) CuCl , NH_3 (Διάκριση των $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$ από τους άλλους H/C)

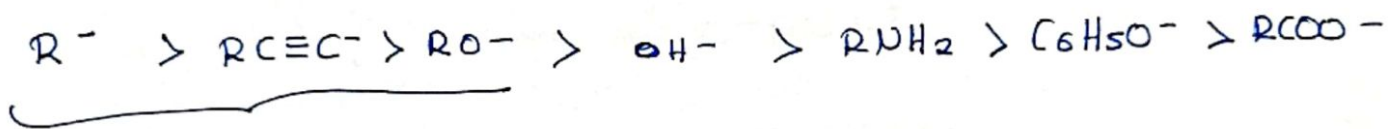


Β Οργανικές ενώσεις με ιδιότητες βάσεων

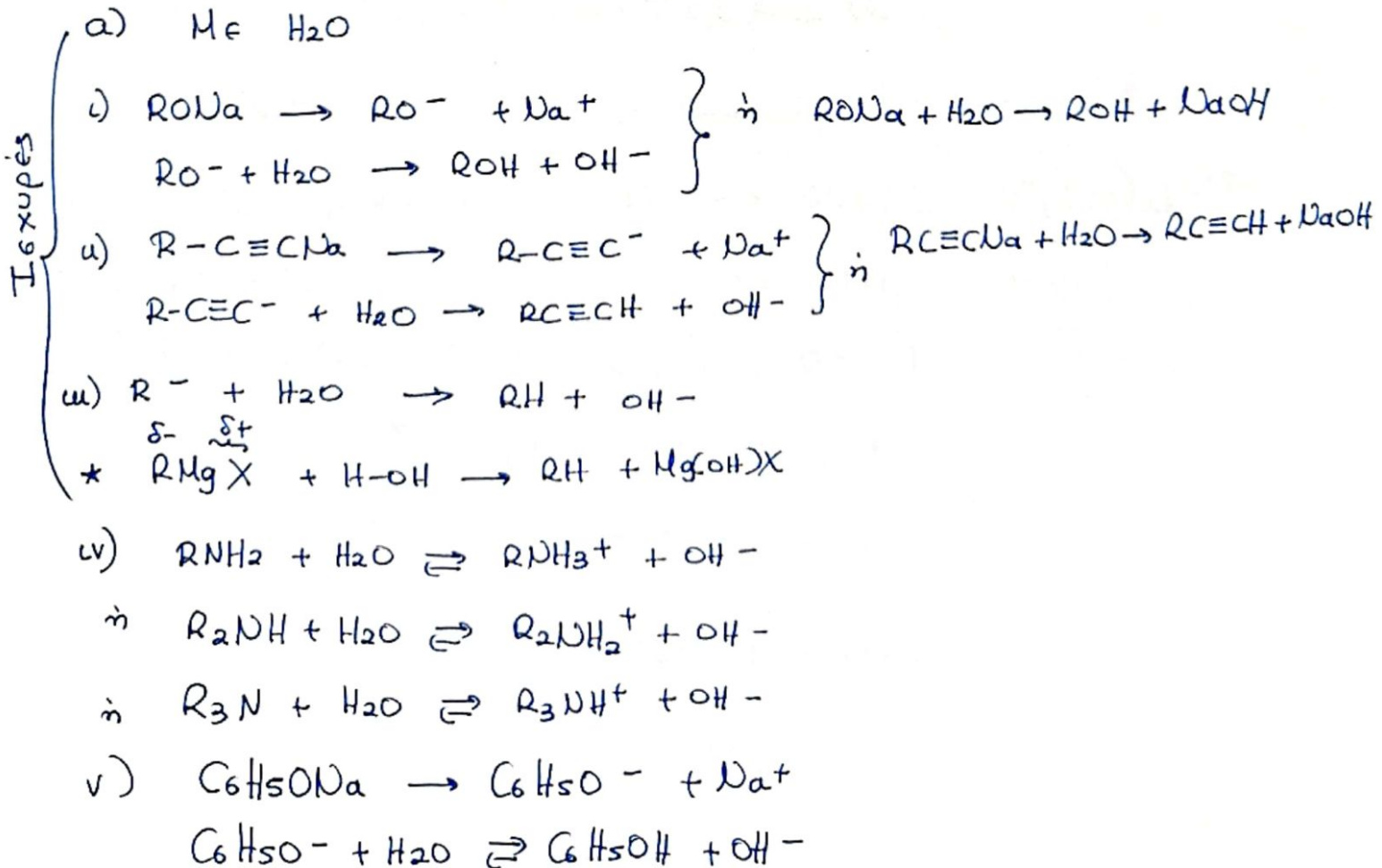
Οι κυριότερες κατηγορίες οργανικών ενώσεων που έχουν ιδιότητες βάσεων είναι οι εξής:

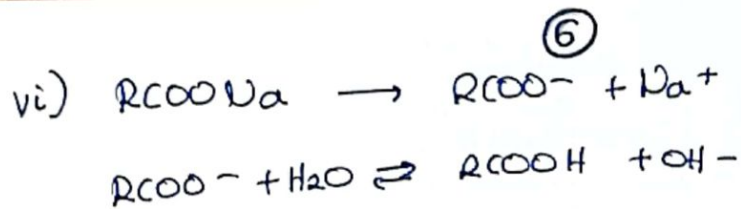
- Οι αμίνες (RNH_2 , R_2NH , R_3N)
- Τα καρβοξυλικά ανιόντα ($RCOO^-$)
- Τα φαινυλοξυανιόντα ($C_6H_5O^-$)
- Τα αλκοξυανιόντα (RO^-)
- Τα ανιόντα ακετυλενιδίου ($R-C \equiv C^-$)
- Τα αλκυλ ανιόντα (R^-)

Σχετική ισχύς βάσεων



Ισχυρές βάσεις $k_b \gg 1$

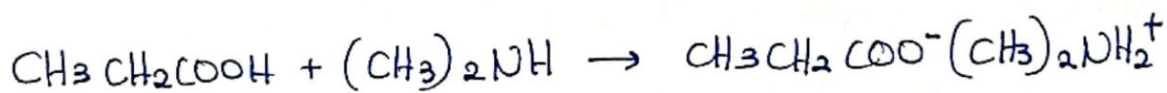
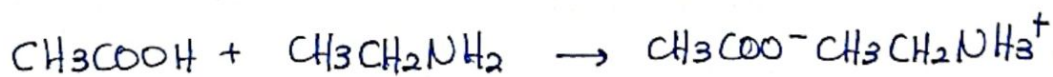
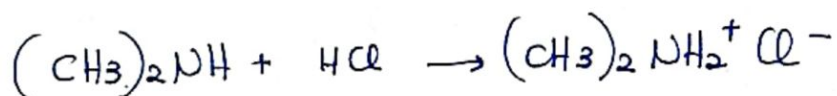
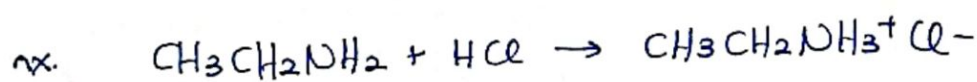
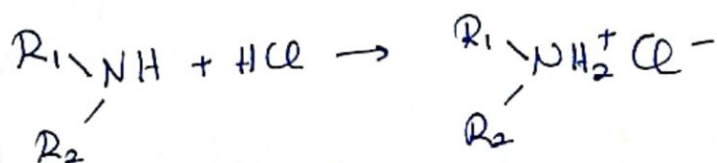
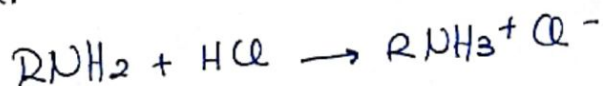




β) Με οξέα

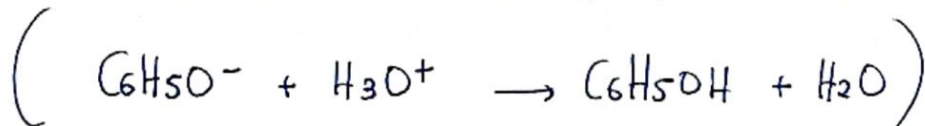
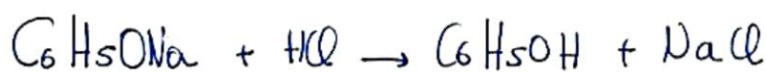
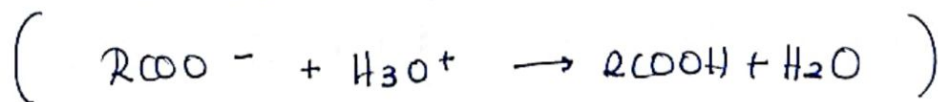
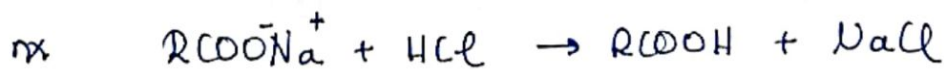
α) Αλκίλες

Αντιδρούν με ανόργανα οξέα καθώς και με καρβοξυλικά οξέα.



α) Οι υπολοίπων αντιδρούν γφ τα ισχυρά οξέα

(RCOO^- , $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$, RO^- , $\text{R-C}\equiv\text{C}^-$, R^-)

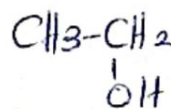
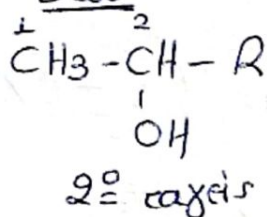


Αλδοφορμική αντίδραση (Διακρίσεις - ταυτοποιήσεις)

Αλδοφορμική αντίδραση δίνουν οι εξής κατηγορίες οργανικών ενώσεων:

α) Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \quad n \geq 0$

Έτσι: $n \geq 0$ δηλ $n = 1, 2, \dots$ / $n = 0$

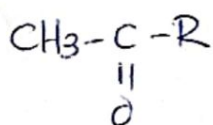


Μόνο η αιθανόλη από 1^ο αλκοόλ

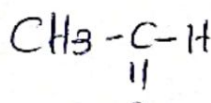
β) Οι κορεσμένες μονοσθενείς καρβονυλικές $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \quad n \geq 0$

$n \geq 0$ δηλ $n = 1, 2, \dots$ /

$n = 0$



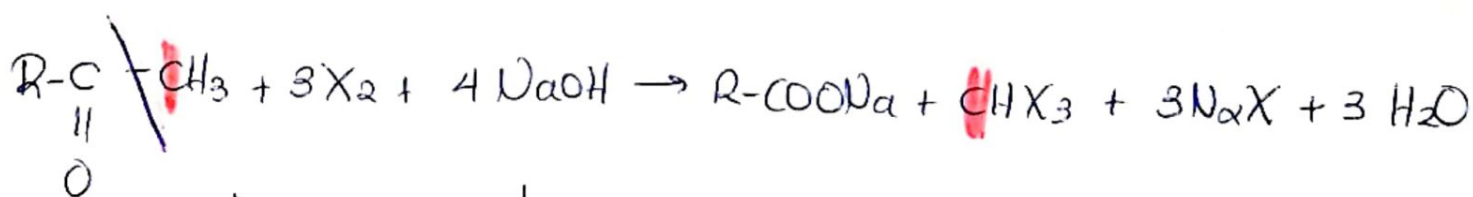
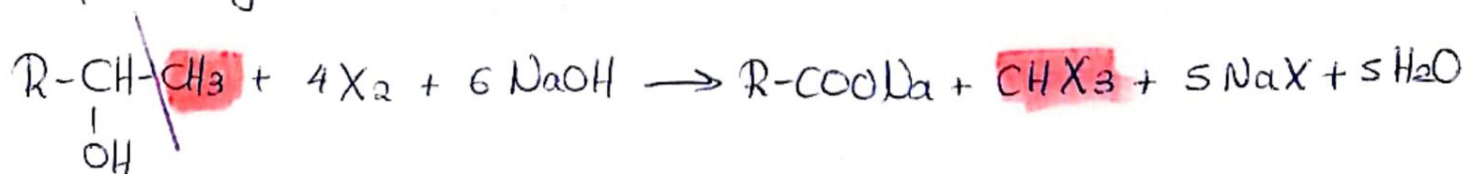
μεθυλοκετόνες



Μόνο η αιθανόνη από αλδεύδες

Με επίδραση αλκαλικού όξτος NaOH ή KOH , αλδοφώνου $(\text{X}_2: \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2)$ διασπώνται και σχηματίζουν CHX_3 (α και το καρβοξυλικό άλας RCOONa ή RCOOK).

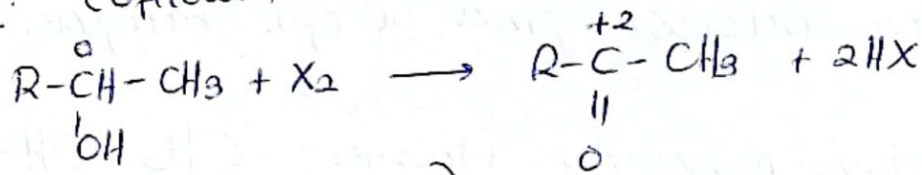
Χημική εξίσωση:



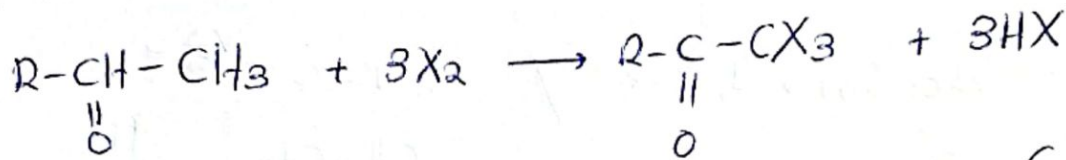
Αν $\text{CHI}_3 \downarrow$ κίτρινο ίζημα

Μηχανισμός αλογονοοξερφυλικής αντίδρασης

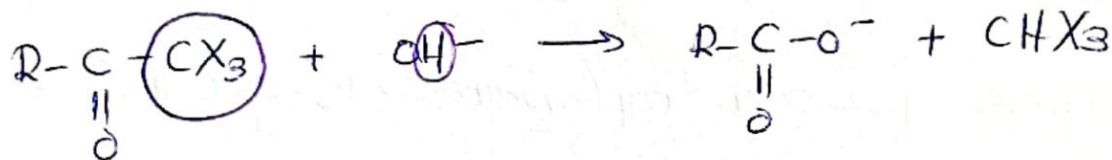
1^ο στάδιο: (Οξείδωση αλκοόλης)



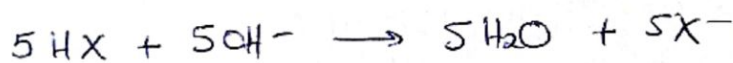
2^ο στάδιο: (Υποκατάσταση)



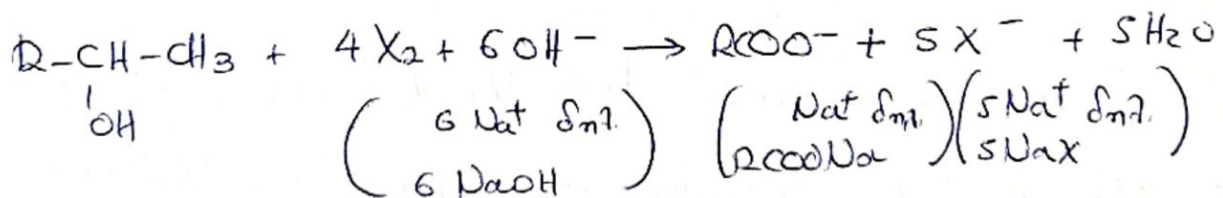
3^ο στάδιο: Διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας $(-C \sum CX_3)$



Εξουδετέρωση του HX :



Συνολικά :



Διακρίσεις - Ταυτοποιήσεις

Οι αντιδράσεις που χρησιμοποιούνται για την διάκριση μιας ένωσης Α από μια ένωση Β πρέπει να έχουν πειραματικό αποτέλεσμα άμεσα αναληπτό όπως:

αλλαγή χρώματος διαλύματος
έκλυση αερίου
καταβύθιση γήματος

Η ταυτοποίηση μιας ένωσης είναι η πειραματική διαδικασία για τον προσδιορισμό του δομητικού τύπου της ένωσης, όταν δίνεται ο μοριακός τύπος της και ορισμένες παρατηρησιμότητες ιδιότητες

Τρόποι Διάκρισης των κυριότερων οργανικών ενώσεων

Οργανική ένωση:	Αντιδραστήριο	Παρατήρηση
1] Ακόρεστες ενώσεις $>C=C<$ ή $-C\equiv C-$	Διάλυμα Br_2/CCl_4 καστανέρυθρο	Αποχρωματισμός
2] Αλκίνια με όξινο H $R-C\equiv CH$, $HC\equiv CH$	• Διάλυμα $CuCl/NH_3$ ($AgNO_3/NH_3$) • $Na(k)$	• ίζημα κεραμέυδο $R-C\equiv CCu \downarrow$ • αέριο $H_2 \uparrow$ (φουσαλίδες)
3] Αλκοόλες (ROH) Διάκριση από αιθέρες και καρβονυλικές ενώσεις	Na	• αέριο $H_2 \uparrow$ (φουσαλίδες)
4] RCH_2OH (1°) και $R_1CH(R_2)OH$ (2°) Διάκριση από τις τριτοταχείς	• όξινο διάλυμα $KMnO_4$ (ερυθροϊώδες) • όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ (πορτοκαλί)	• αποχρωματισμός • αλλαγή χρώματος σε πράσινο.

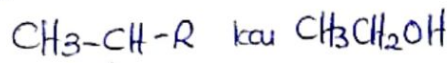
5] Αλδεΐδες
 $RCH=O$

- αντιδραστήριο Fehling
 $CuSO_4 / NaOH$
- αντιδραστήριο Tollens
 $AgNO_3 / NH_3$

- κεραμέρυθρο ίζημα
 $Cu_2O \downarrow$

- εκημετισμός κατόπτρου
 $Ag \downarrow$ (καθρέφτης)

6] Μεθυλοαλκοόλη



(2°) $\begin{array}{c} OH \\ | \end{array}$ (1°)

υδατικό διάλυμα
 $I_2 / NaOH$

Καρβονυλικές ενώσεις



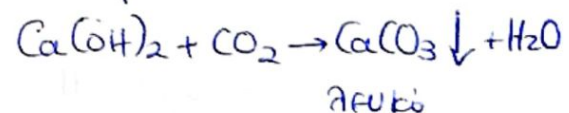
μεθυλοκετόνες, ακεταλδεΐδη

εκημετισμός τριφίνου
υγμάτων $CHI_3 \downarrow$
(ιωδοφόρμιο)

7] Καρβοξυλικά οξέα
 $RCOOH$

- $NaHCO_3$ ή
 Na_2CO_3
(ανθρακικά άλατα)

- φυσαλίδες αερίου $CO_2 \uparrow$
(το οποίο αν διαβιβαστεί σε
αεραστόνερο δηλ. διάλυμα
 $Ca(OH)_2$, προκαλεί λευκό
θόλωμα.



- δείκτες
(τα υδατικά όξια
των οξέων έχουν
 $pH < 7$, $25^\circ C$)

- αλλαγή χρώματος δείκτη
πχ το βάμμα του ηλιοτροπίου
από κυανό γίνεται κόκκινο.

8] Αναγωγικά
καρβοξυλικά οξέα

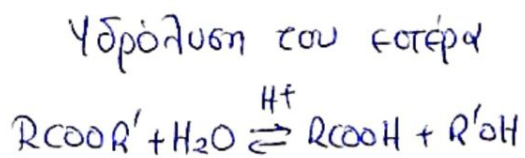
- όξιο διάλυμα
 $KMnO_4$
(ερυθρώσεις)

- αποχρωματισμός

- όξιο διάλυμα
 $K_2Cr_2O_7$
(πορτοκαλί)

- αλλαγή χρώματος
από πορτοκαλί σε
πράσινο.

9] Εστέρες
(RCOOR')



Ταυτοποίηση του
οξέος RCOOH και
της αλκοόλης $\text{R}'\text{OH}$

10] Φαινόλες
 ArOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
διάκριση από
αλκοόλες

Διάλυμα NaOH που
περιέχει δείκτη
π.φ. φαινόλοφθαλτεΐνη

μεταβολή στο χρώμα
του δείκτη, λόγω μετα-
βολής του pH , αφού
το NaOH αντιδρά με την
φαινόλη

11] Αμίνες
 RNH_2 , R_2NH , R_3N

Δείκτες
(τα υδατικά τους
δ/τα έχουν $\text{pH} > 7$
 στους 25°C)

αλλαγή χρώματος
του δείκτη