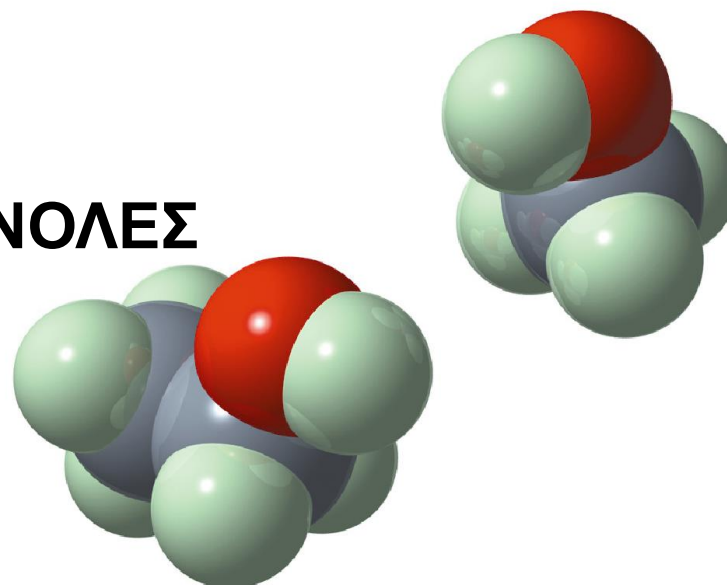


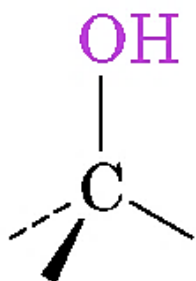


ΚΕΦ.17. ΑΛΚΟΟΛΕΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΕΣ

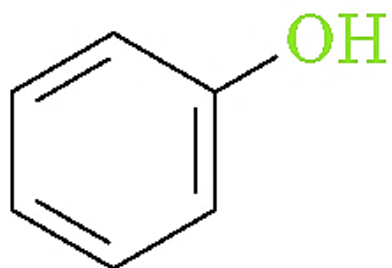


ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2023

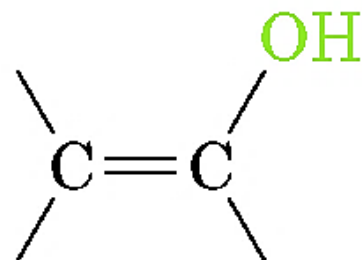




Αλκοόλη



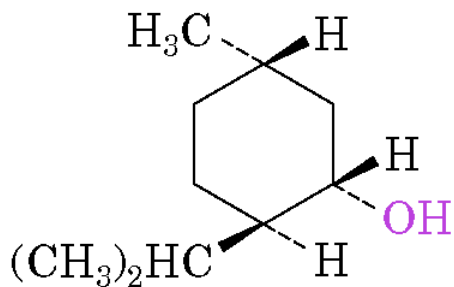
Φαινόλη



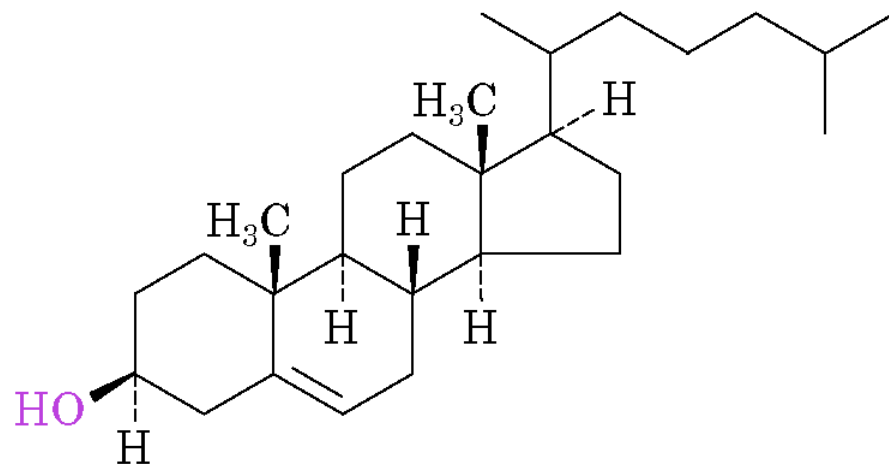
Ενόλη



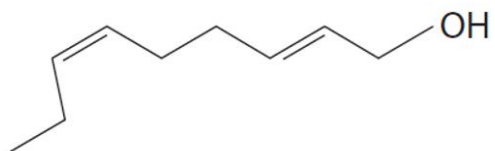
Αιθανόλη



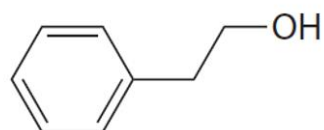
Μεντόλη



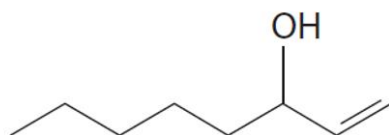
Χοληστερόλη (ένα στεροειδές)



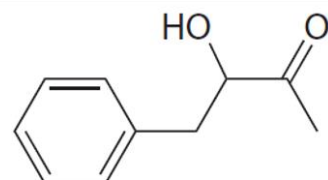
Η (2*E*,6*Z*)-εννεα-2,6-διεν-1-όλη δίνει στα φύλλα της βιολέτας χαρακτηριστική οσμή, όπως του αγγουριού.



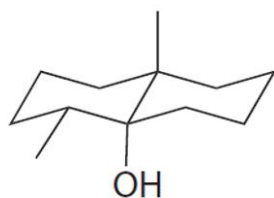
Η 2-φαινυλοαιθανόλη είναι συστατικό των αρωματικών ελαίων πολλών λουλουδιών, συμπεριλαμβανομένων του τριαντάφυλλου και του υάκινθου.



Η οκτ-1-εν-3-όλη προσδίδει μια χαρακτηριστική γεύση στα λευκά μανιτάρια.

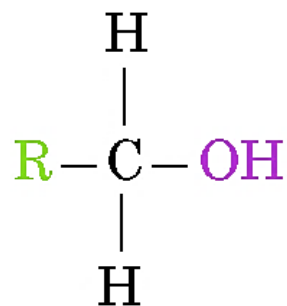


Η 3-υδροξυ-4-φαινυλοβουταν-2-όνη είναι αρωματικό συστατικό των λουλουδιών της πασχαλιάς.

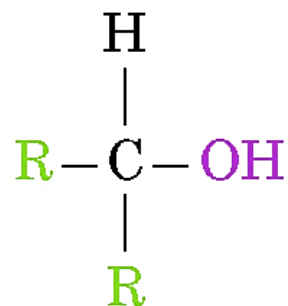


Η φρεσκοοργωμένη γη μυρίζει με συγκεκριμένο τρόπο, επειδή βακτήρια στο έδαφος παράγουν γεωσμήνη.

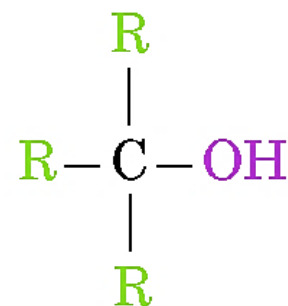




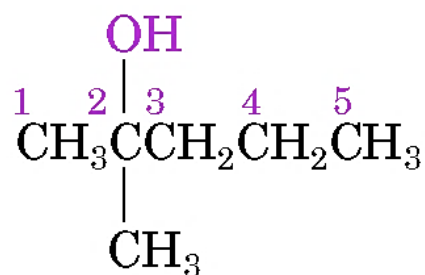
Πρωτοταγής αλκοόλη (1°)



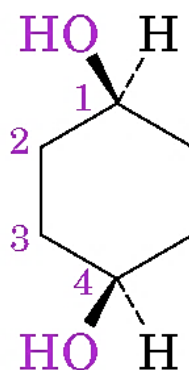
Δευτεροταγής αλκοόλη (2°)



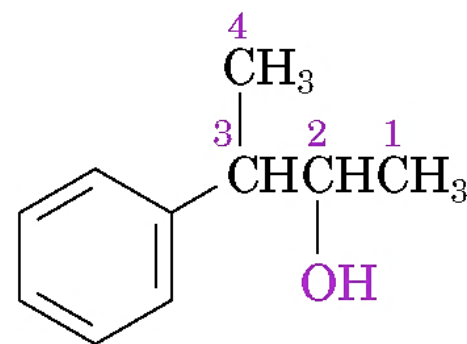
Τριτοταγής αλκοόλη (3°)



2-Μεθυλο-2-πεντανόλη



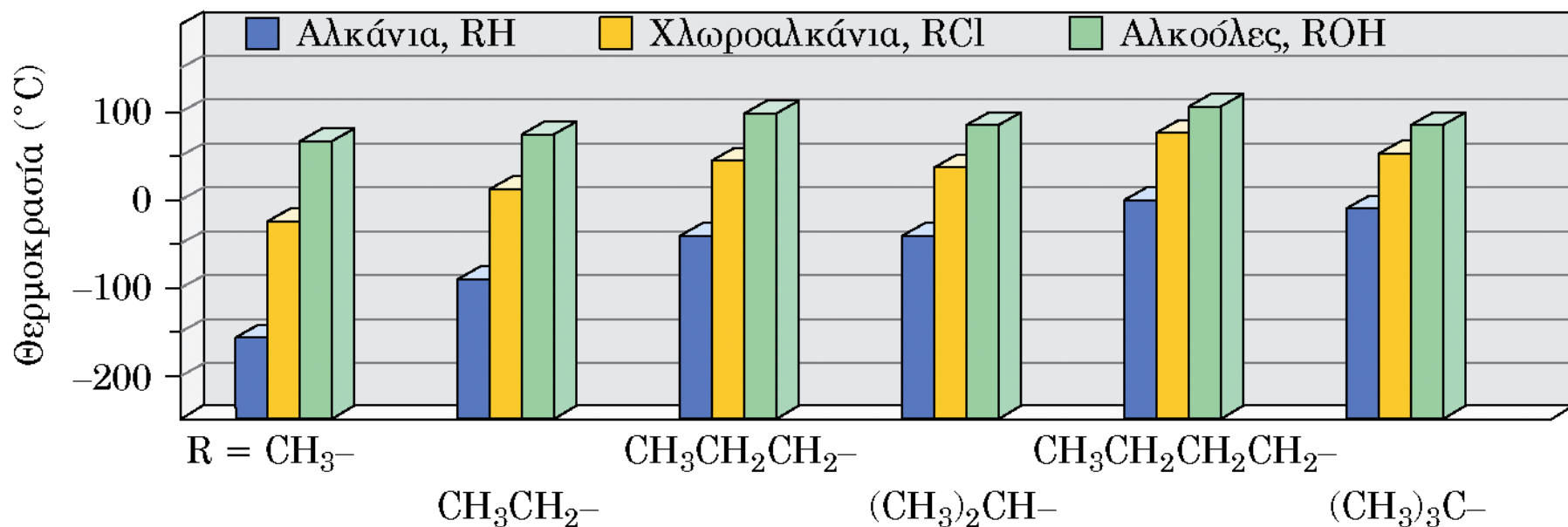
***cis*-1,4-Κυκλοεξανοδιόλη**



3-Φαινυλο-2-βουτανόλη

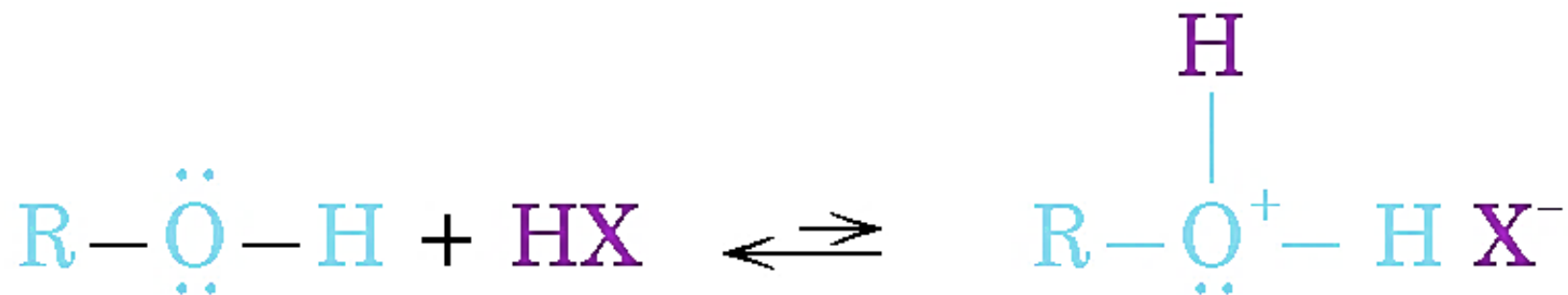
17.2

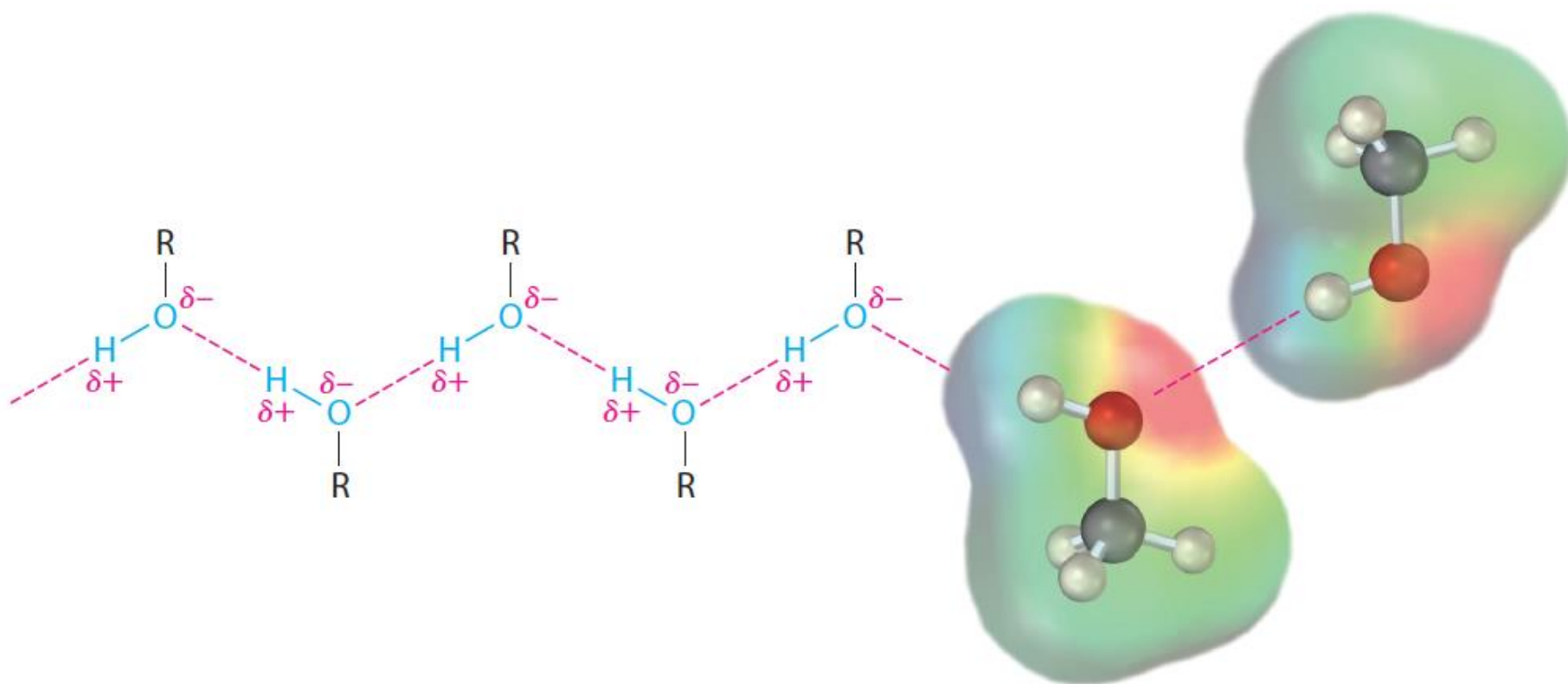
- ✓ Αλκοόλες και φαινόλες ($R-O-H$): sp^3 , σχεδόν τετράεδρο
- ✓ Σημεία ζέσεως: υψηλότερα



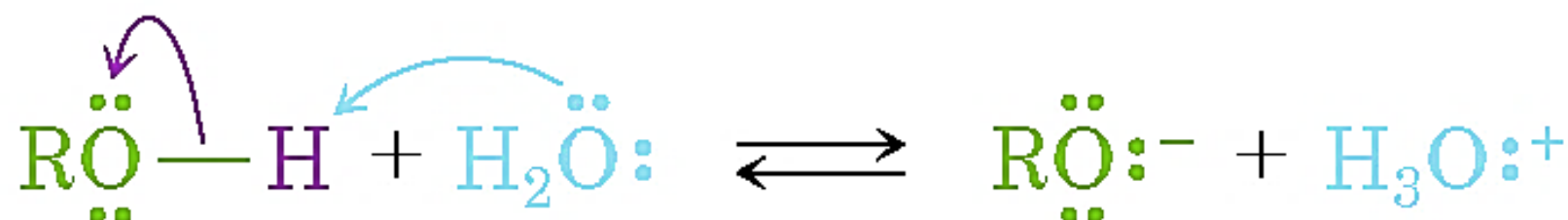
Σχήμα 17.1 Σύγκριση των σημείων ζέσεως μερικών αλκανίων, χλωροαλκανίων και αλκοολών. Γενικά, οι αλκοόλες εμφανίζουν τα υψηλότερα σημεία ζέσεως.

- ✓ Αλκοόλες και φαινόλες ασθενώς όξινες αλλά και βασικές






ΕΙΚΟΝΑ 17-1 Δεσμοί υδρογόνου σε αλκοόλες και φαινόλες. Η ηλεκτροστατική έλξη μεταξύ του θετικά πολωμένου ατόμου υδρογόνου και του αρνητικά πολωμένου ατόμου οξυγόνου, των ομάδων —OH , συγκρατεί τα μόρια μεταξύ τους. Στον χάρτη ηλεκτροστατικού δυναμικού της μεθανόλης φαίνεται το **θετικά πολωμένο** άτομο υδρογόνου και το **αρνητικά πολωμένο** άτομο οξυγόνου της ομάδας —OH .



$$K_{\text{a}} = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$$

$$\text{p}K_{\text{a}} = -\log K_{\text{a}}$$

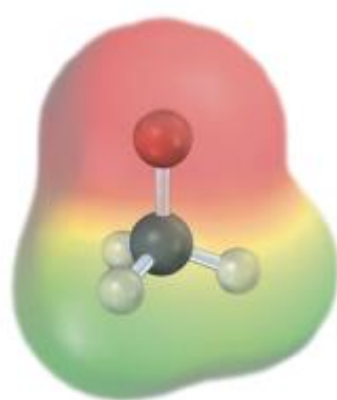
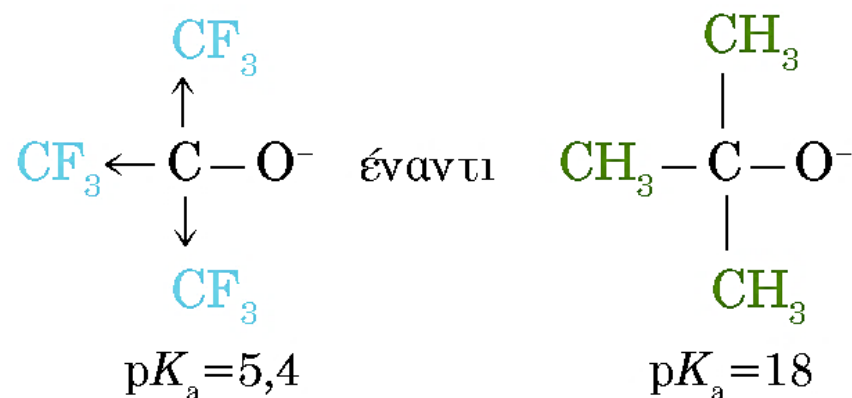
ΠΙΝΑΚΑΣ 17-1 Σταθερές οξύτητας ορισμένων αλκοολών και φαινολών

Ένωση	pKa	
(CH ₃) ₃ COH	18	<div> <p>Ασθενέστερο οξύ</p>  <p>Ισχυρότερο οξύ</p> </div>
CH ₃ CH ₂ OH	16	
H ₂ O	15,74	
CH ₃ OH	15,54	
CF ₃ CH ₂ OH	12,43	
<i>p</i> -Αμινοφαινόλη	10,46	
CH ₃ SH	10,3	
<i>p</i> -Μεθυλοφαινόλη	10,17	
Φαινόλη	9,89	
<i>p</i> -Χλωροφαινόλη	9,38	
<i>p</i> -Νιτροφαινόλη	7,15	

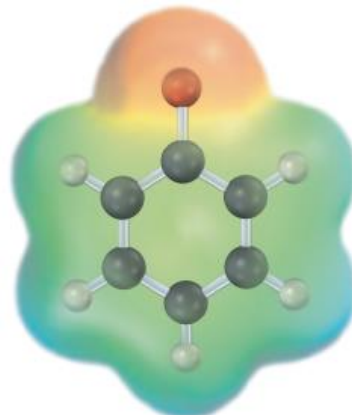
✓ Υποκαταστάτες

- Επαγωγικό/συζυγιακό φαινόμενο
- Επιδιαλύτωση

Ομάδες που είναι δέκτες ηλεκτρονίων σταθεροποιούν το ιόν του αλκοξειδίου και μειώνουν την τιμή του pK_a

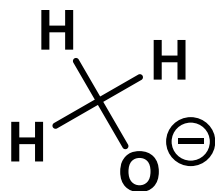


CH_3O^-

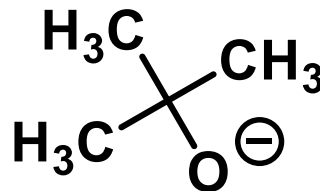


$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$

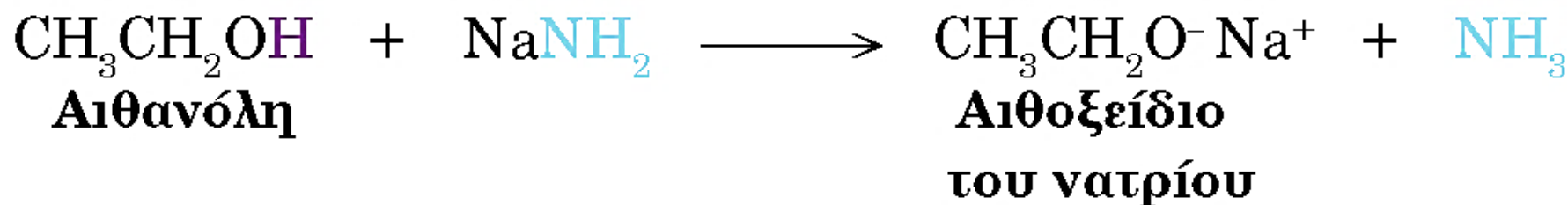
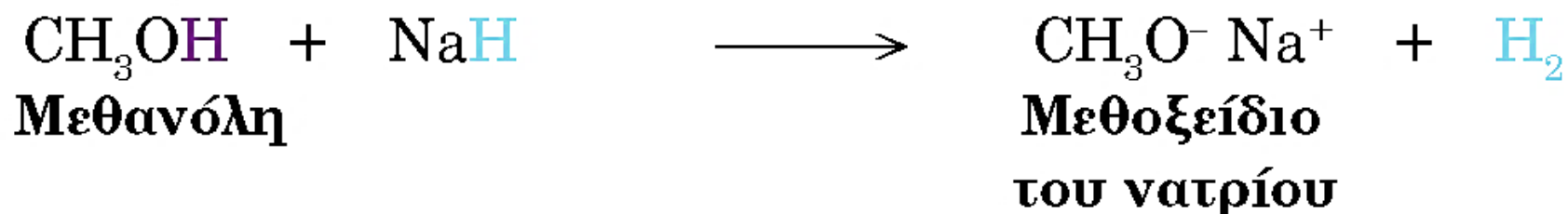
ΕΙΚΟΝΑ 17-2 Το σταθεροποιημένο λόγω συντονισμού ανιόν φαινοξειδίου είναι πιο σταθερό από ένα ιόν αλκοξειδίου. Στους χάρτες ηλεκτροστατικού δυναμικού φαίνεται πώς το **αρνητικό φορτίο** είναι εντοπισμένο στο άτομο οξυγόνου του ανιόντος μεθοξειδίου, αλλά εμφανίζεται απεντοπισμένο στον αρωματικό δακτύλιο του ανιόντος φαινοξειδίου.

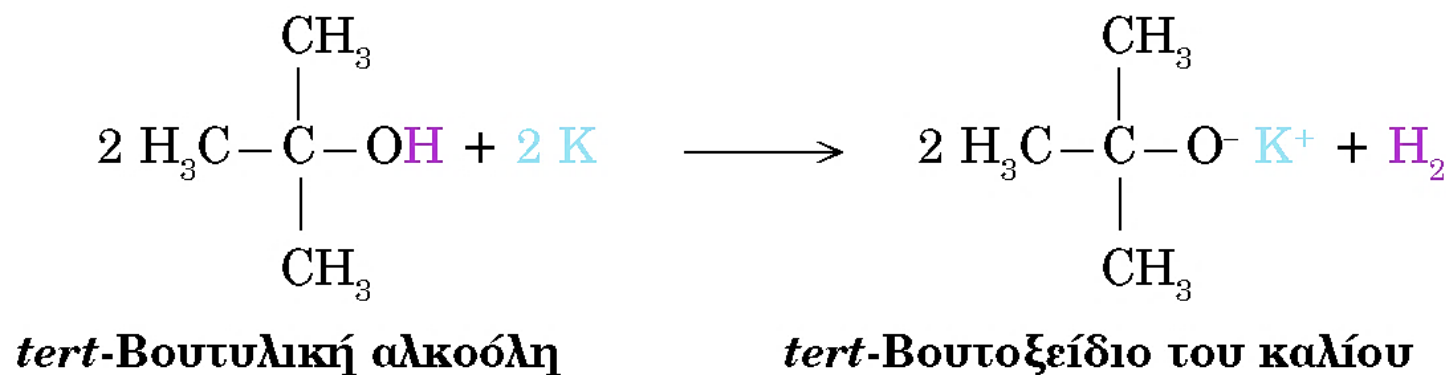
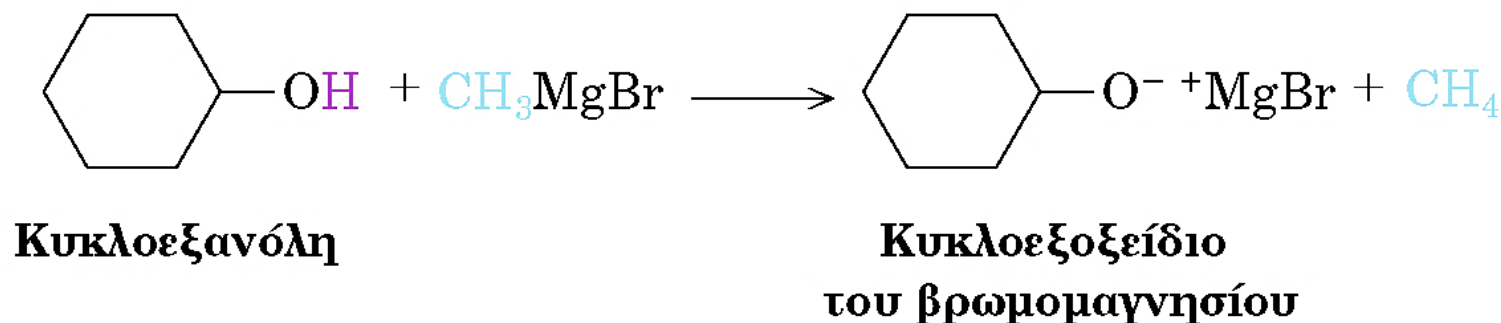
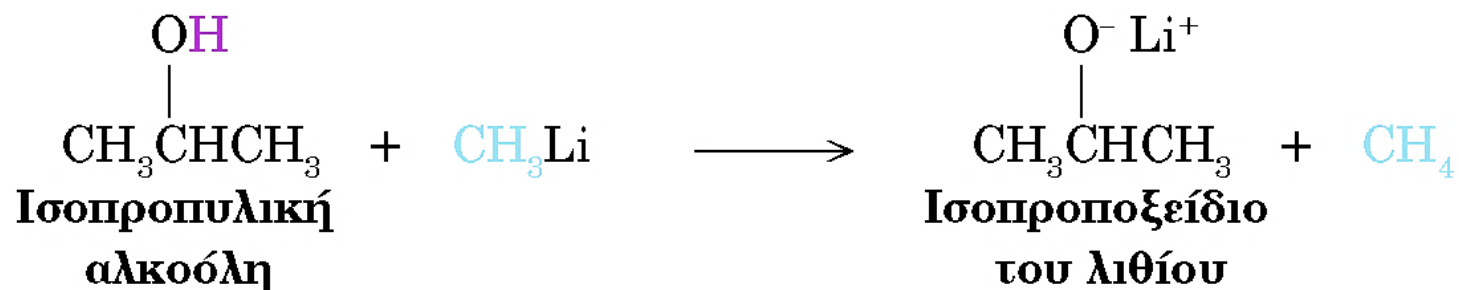


$\text{pK}_a = 15.54$

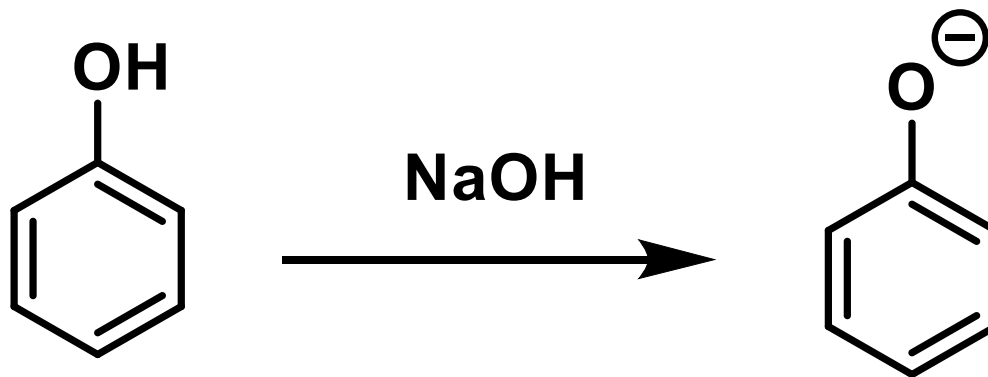


$\text{pK}_a = 18$





- ✓ Οι φαινόλες είναι ~ 1.000.000 φορές πιο όξινες από τις αλκοόλες



❑ Λυμένο παράδειγμα

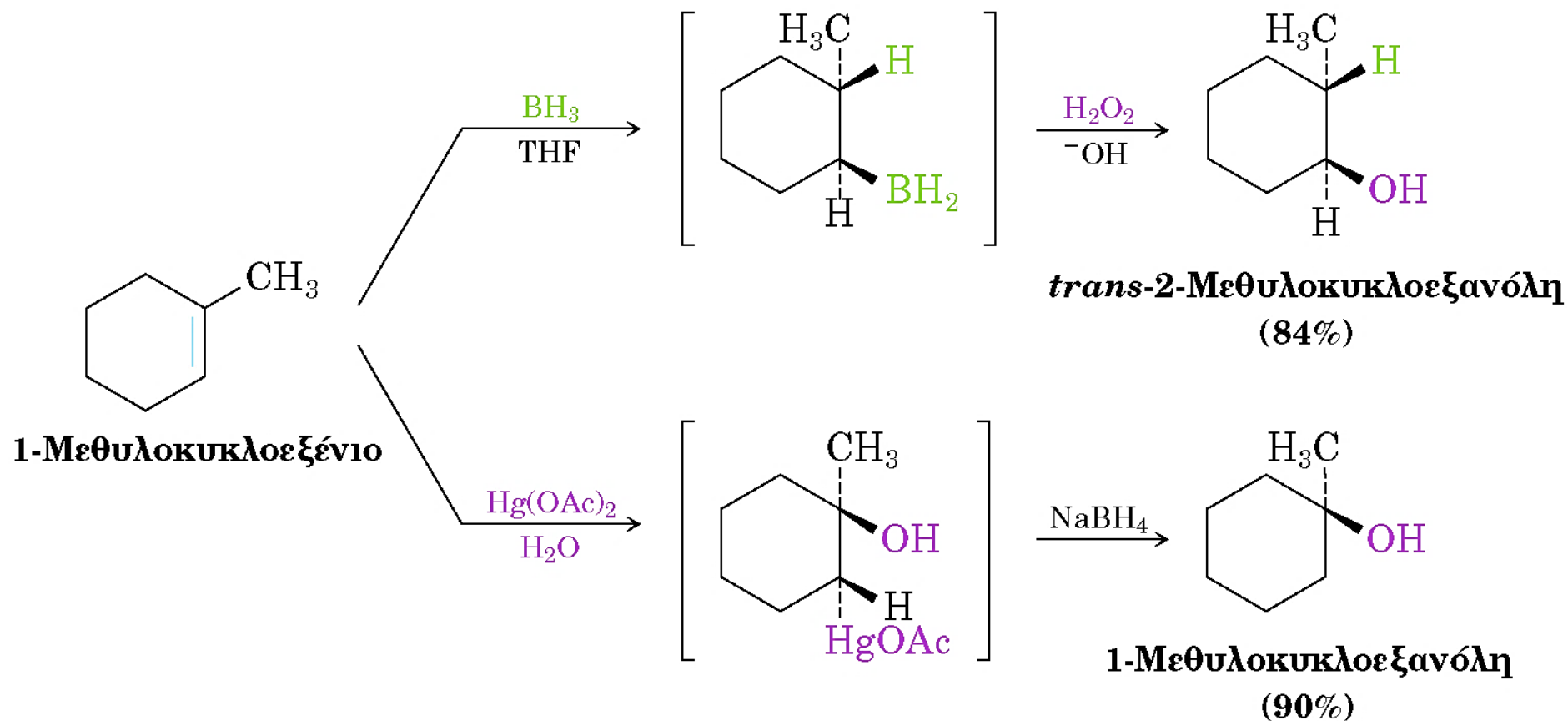
Γιατί η *p*-υδροξυβενζαλδευδη είναι πιο όξινη από τη φαινόλη;

17-3 Τα ακόλουθα δεδομένα των ισομερών αλκοολών με τέσσερα άτομα άνθρακα δείχνουν ότι παρατηρείται ελάττωση του σημείου ζέσεως όσο αυξάνεται η υποκατάσταση στο άτομο άνθρακα που φέρει την υδροξυλομάδα. Προτείνετε μια εξήγηση.

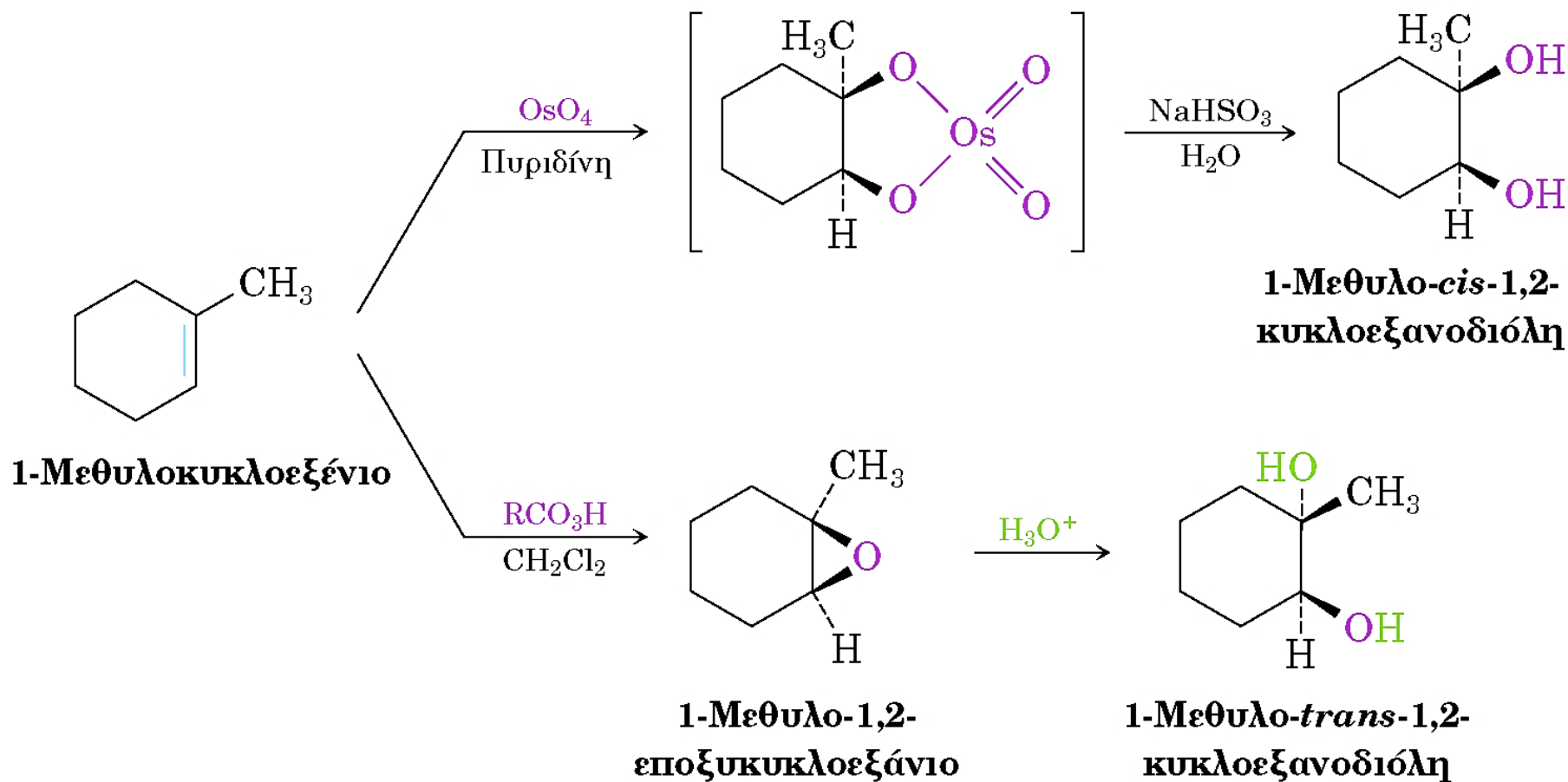
1-Βουτανόλη, σ.ζ. $117,5^{\circ} \text{ C}$

2-Βουτανόλη, σ.ζ. $99,5^{\circ} \text{ C}$

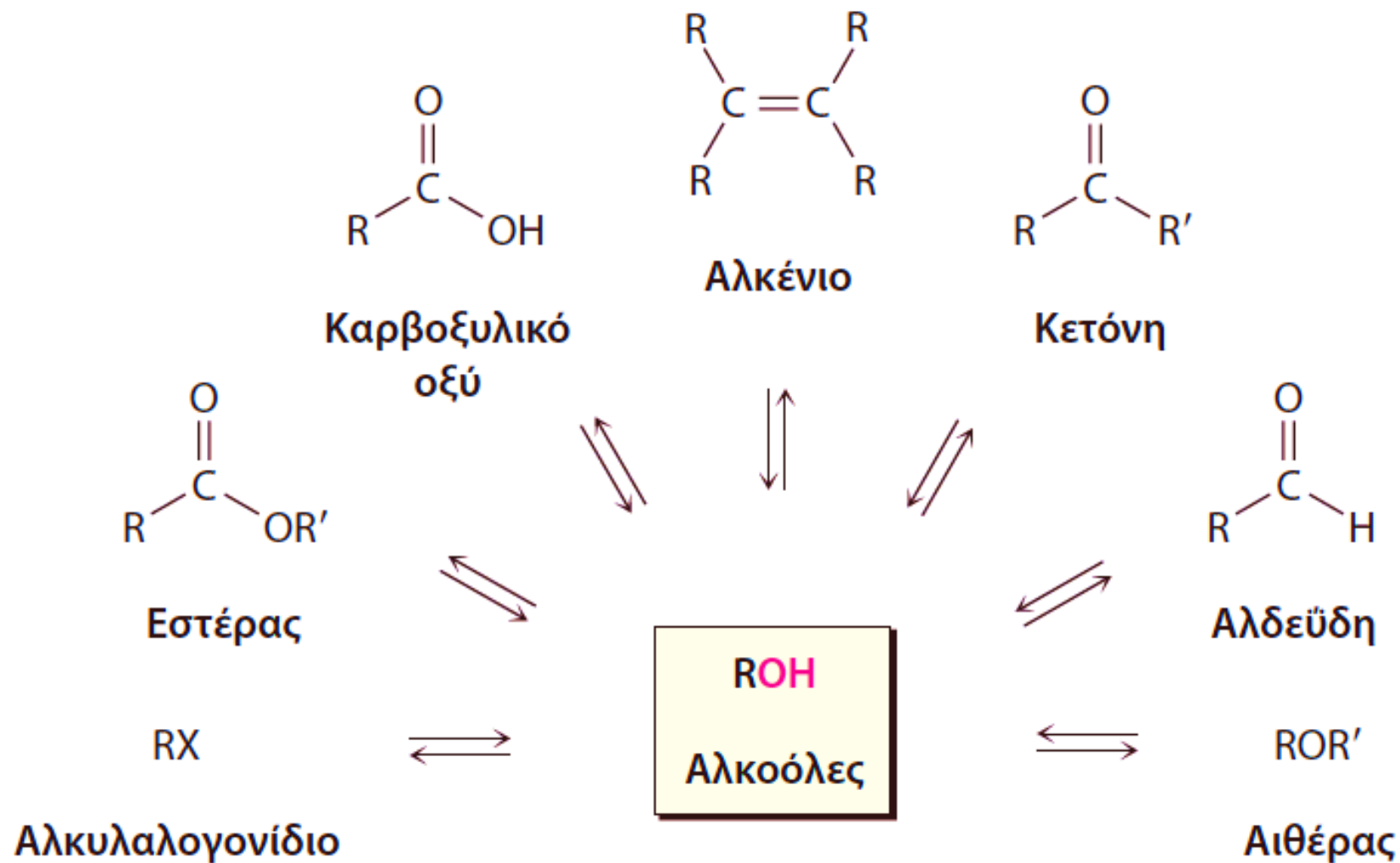
2-Μεθυλο-2-προπανόλη, σ.ζ. $82,2^{\circ} \text{ C}$



Σχήμα 17.4 Δύο συμπληρωματικές μέθοδοι ενυδάτωσης των αλκενίων προς σχηματισμό αλκοολών.



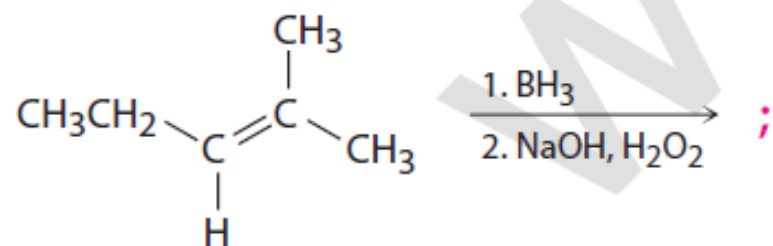
Σχήμα 17.5 Δύο συμπληρωματικές μέθοδοι παρασκευής 1,2-διολών.



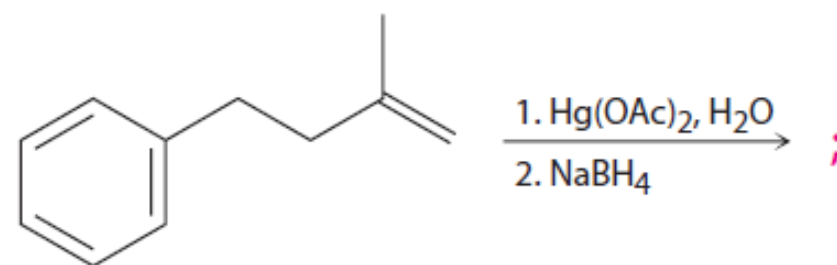
ΕΙΚΟΝΑ 17-3 Η κομβική θέση των αλκοολών στην οργανική χημεία. Οι αλκοόλες μπορούν να παρασκευαστούν από διάφορες ενώσεις και να μετατραπούν σε μια ποικιλία ενώσεων.

17-6 Προβλέψτε τα προϊόντα που θα προκύψουν από τις ακόλουθες αντιδράσεις

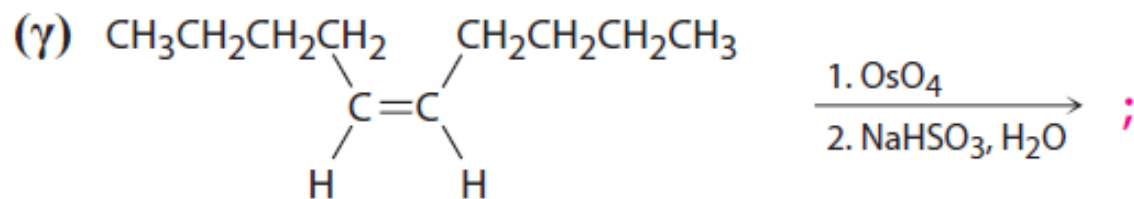
(α)

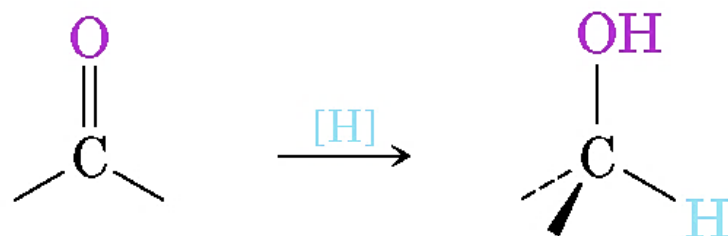


(β)



(γ)

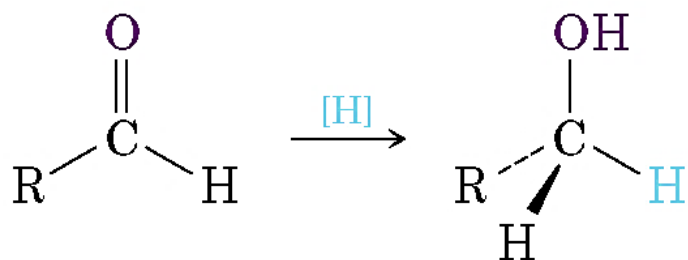




Καρβονυλική ένωση

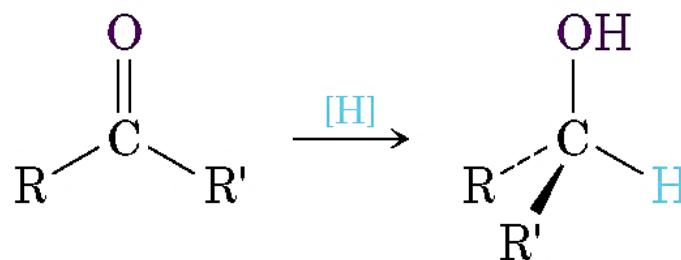
Αλκοόλη

όπου το $[H]$ αντιπροσωπεύει
κάποιο αναγωγικό αντιδραστήριο



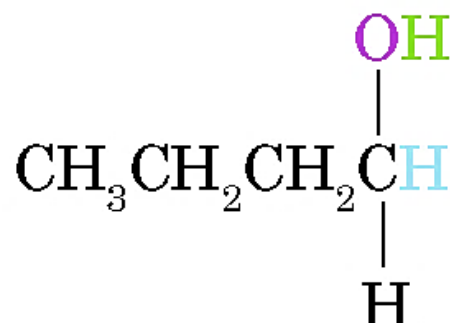
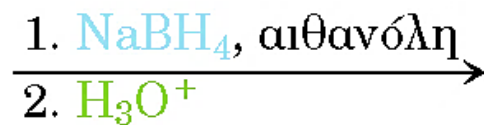
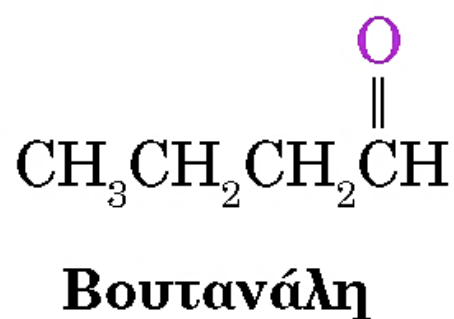
Αλδεΐδη

Πρωτοταγής αλκοόλη

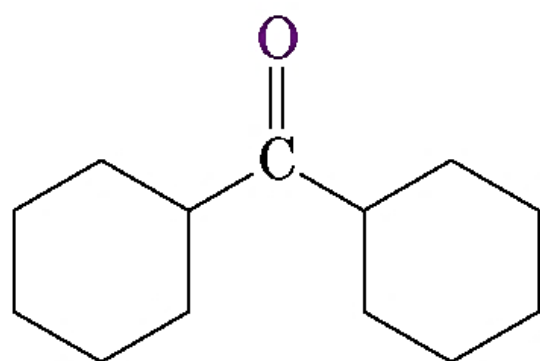


Κετόνη

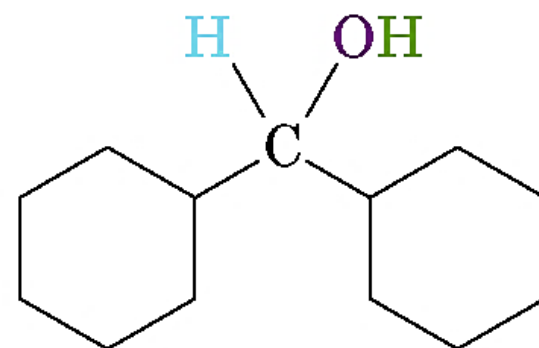
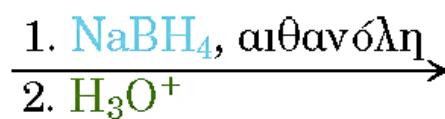
Δευτεροταγής αλκοόλη



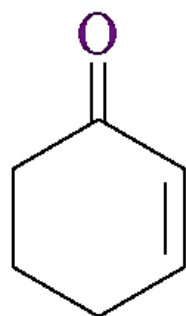
1-Βουτανόλη (85%) (1° αλκοόλη)



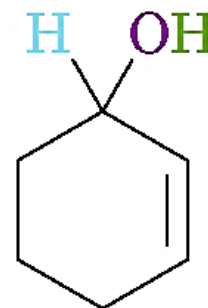
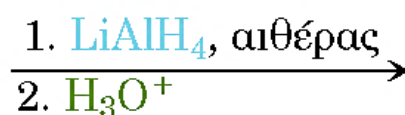
Δικυκλοεξυλο κετόνη



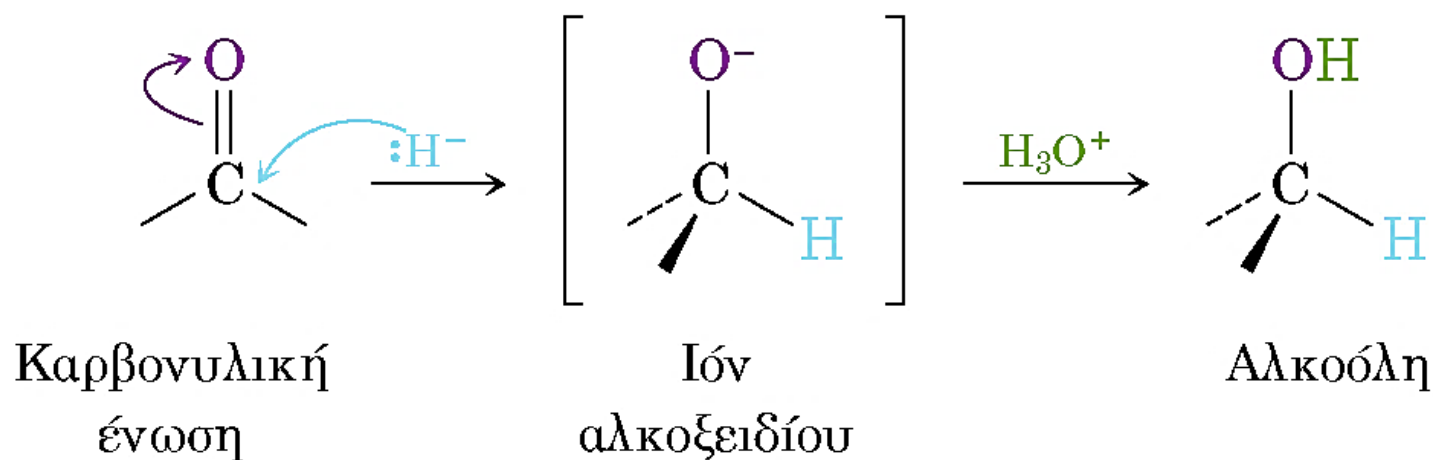
**Δικυκλοεξυλομεθανόλη (88%)
(2° αλκοόλη)**

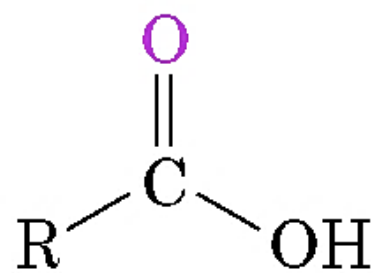


2-Κυκλοεξενόνη



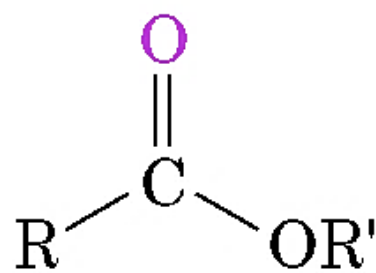
2-Κυκλοεξενόλη (94%)



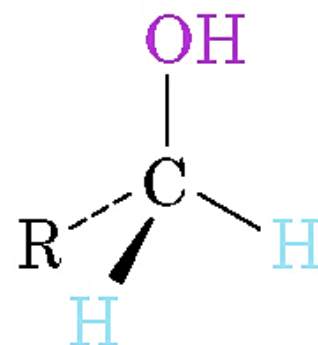


Καρβοξυλικό οξύ

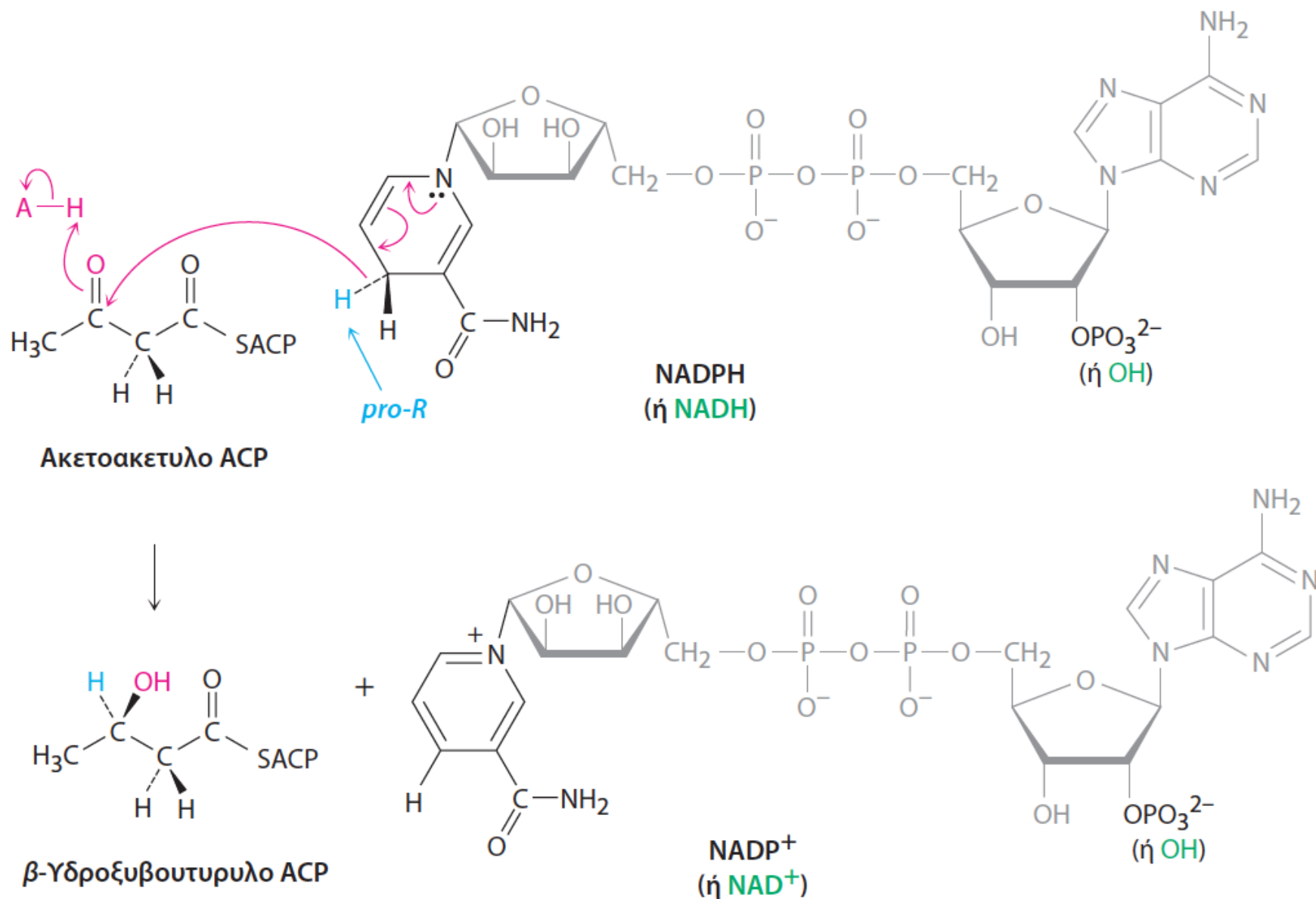
ή



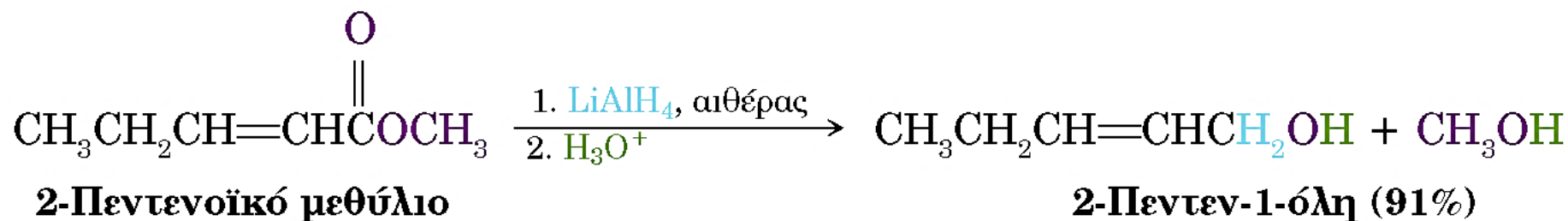
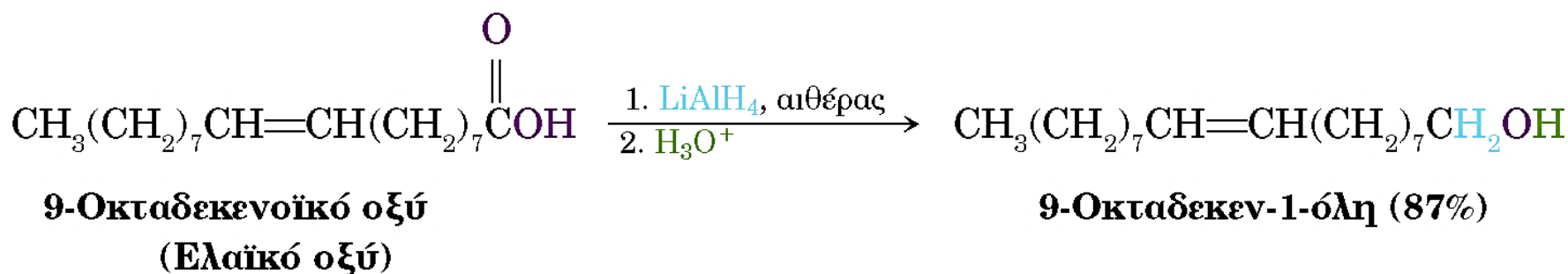
Εστέρας



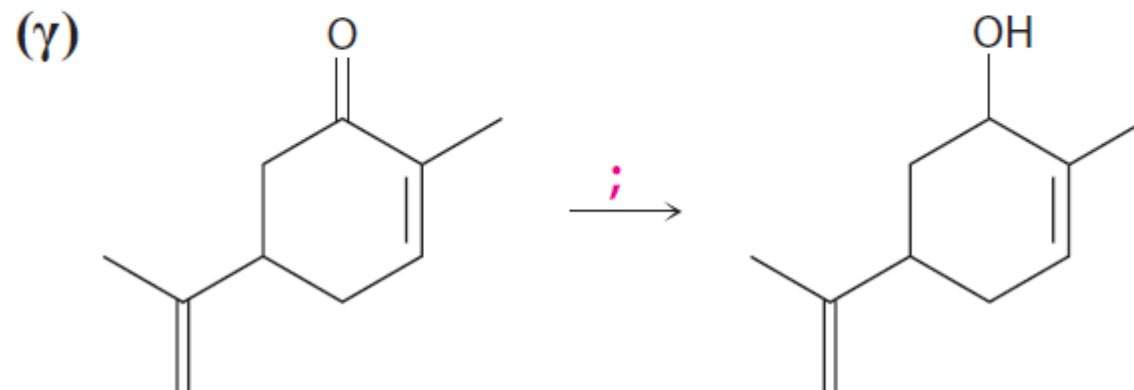
Πρωτοταγής αλκοόλη



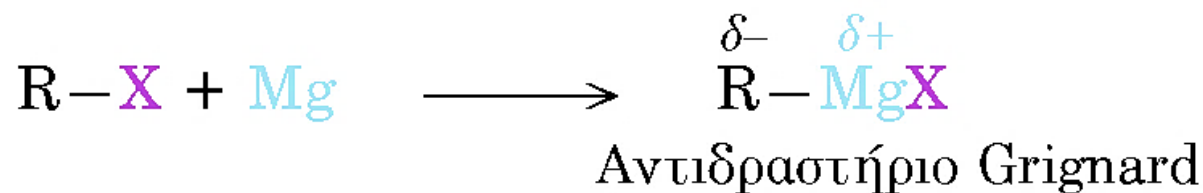
ΕΙΚΟΝΑ 17-4 Η βιολογική αναγωγή μιας κετόνης (ακετοακετυλο ACP) προς μια αλκοόλη (β-υδροξυβουτυρυλο ACP) από το NADPH. 28



17-7 Ποιο αντιδραστήριο θα χρησιμοποιήσετε για να πραγματοποιηθεί κάθε μία από τις παρακάτω αντιδράσεις;



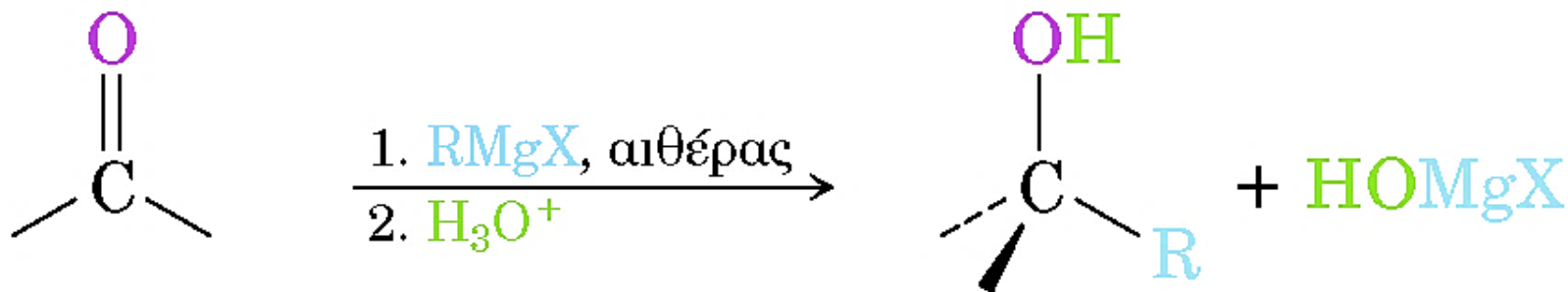
17.5

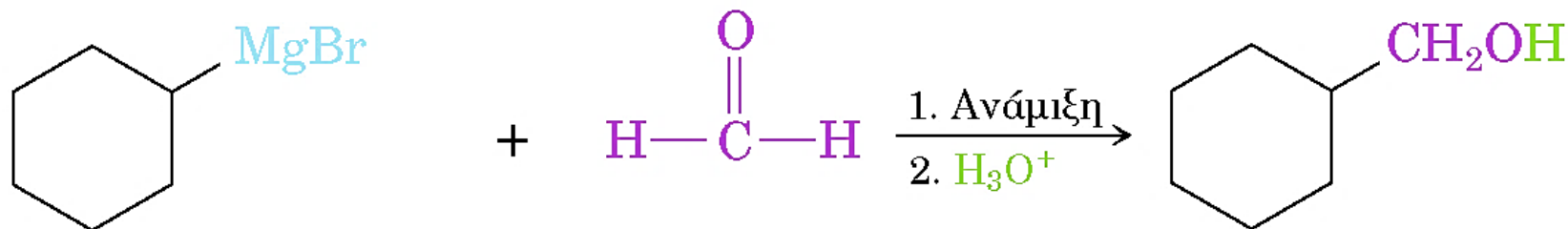


όπου $\text{R} = 1^\circ, 2^\circ \text{ ή } 3^\circ \text{ αλκύλιο, αρύλιο ή βινύλιο}$
 $\text{X} = \text{Cl, Br ή I}$



François Auguste Victor Grignard
 (1871 -1935)

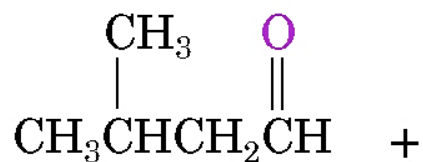




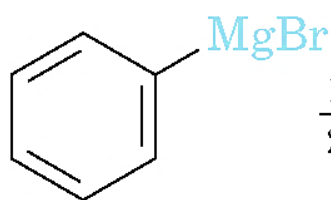
**Κυκλοεξυλομαγνησιο-
βρωμίδιο**

Φορμαλδεϋδη

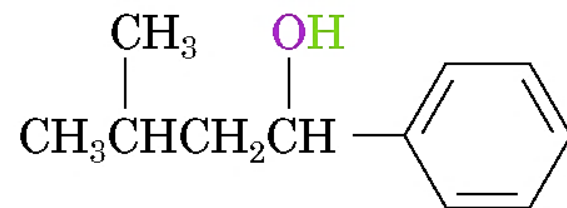
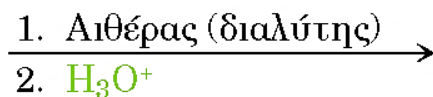
**Κυκλοεξυλομεθανόλη (65%)
(1° αλκοόλη)**



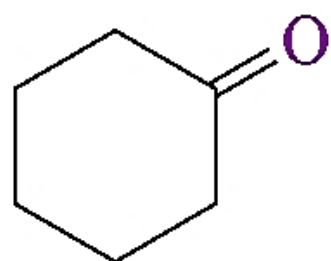
3-Μεθυλοβουτανάλη



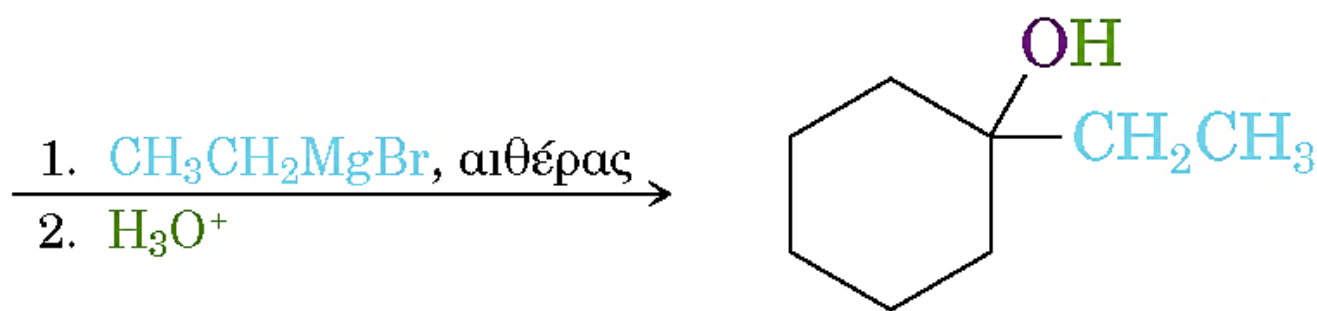
**Φαινυλομαγνησιο-
βρωμίδιο**



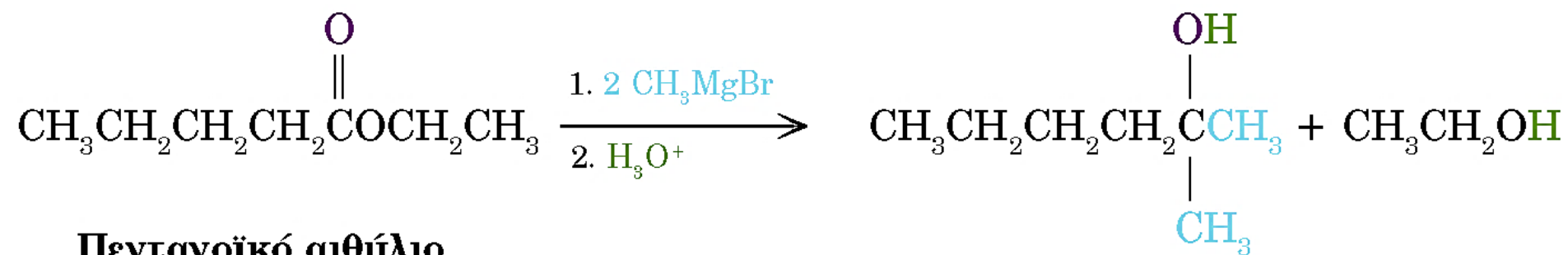
**3-Μεθυλο-1-φαινυλο-1-
βουτανόλη 73%
(2° αλκοόλη)**



Κυκλοεξανόνη

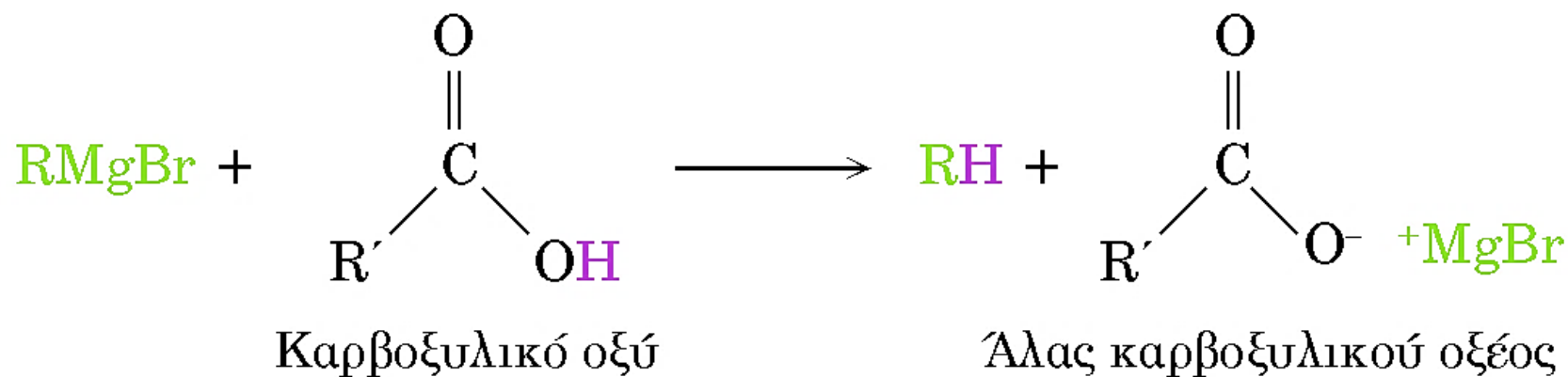
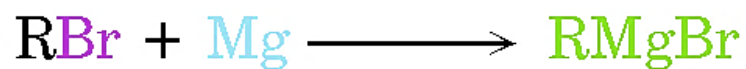


1-Αιθυλοκυκλοεξανόλη (89%)
(3° αλκοόλη)



Πεντανοϊκό αιθύλιο

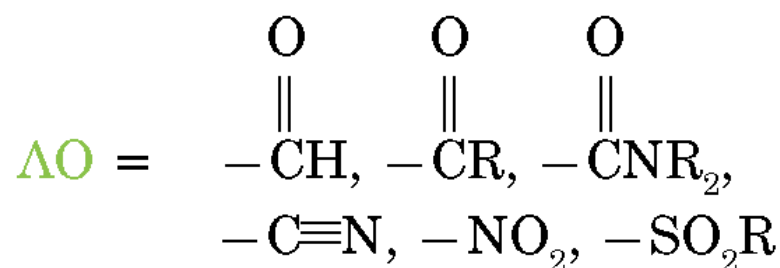
2-Μεθυλο-2-εξανόλη (85%)
(3° αλκοόλη)



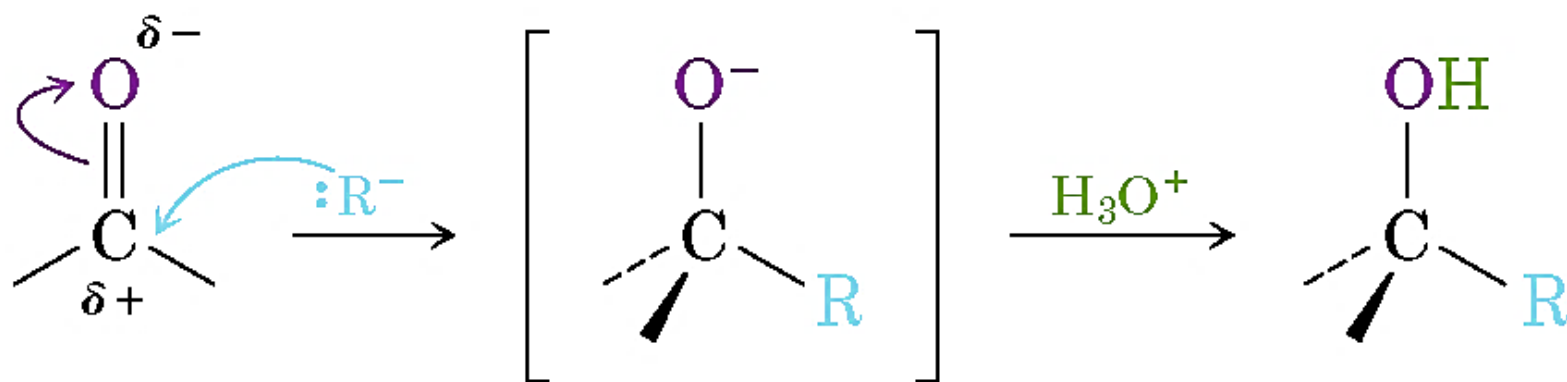


όπου $\text{ΛΟ} = -\text{OH}, -\text{NH}_2, -\text{SH}, -\text{COOH}$

Το αντιδραστήριο Grignard πρωτονιώνεται από αυτές τις ομάδες.



Το αντιδραστήριο Grignard προστίθεται σε αυτές τις ομάδες.



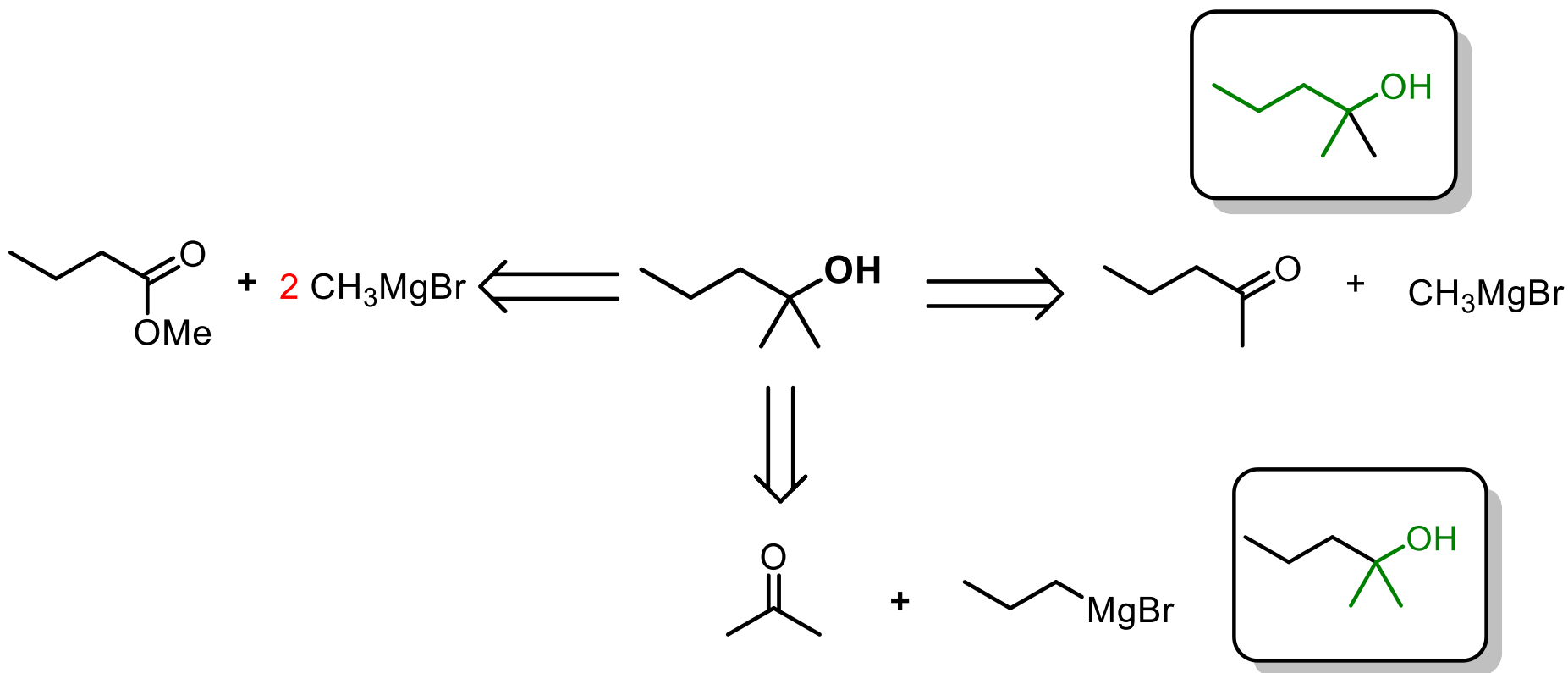
Καρβονυλική
ένωση

Ιόν
αλκοξειδίου

Αλκοόλη

□ Λυμένο παράδειγμα

Πώς θα συνθέτατε την 2-μεθυλο-2-πεντανόλη με αντιδραστήρια Grignard και μια καρβονυλική ένωση;



17-10 Χρησιμοποιήστε μια αντίδραση Grignard για να παρασκευάσετε τις παρακάτω αλκοόλες:

(α) 2-Μεθυλο-2-προπανόλη

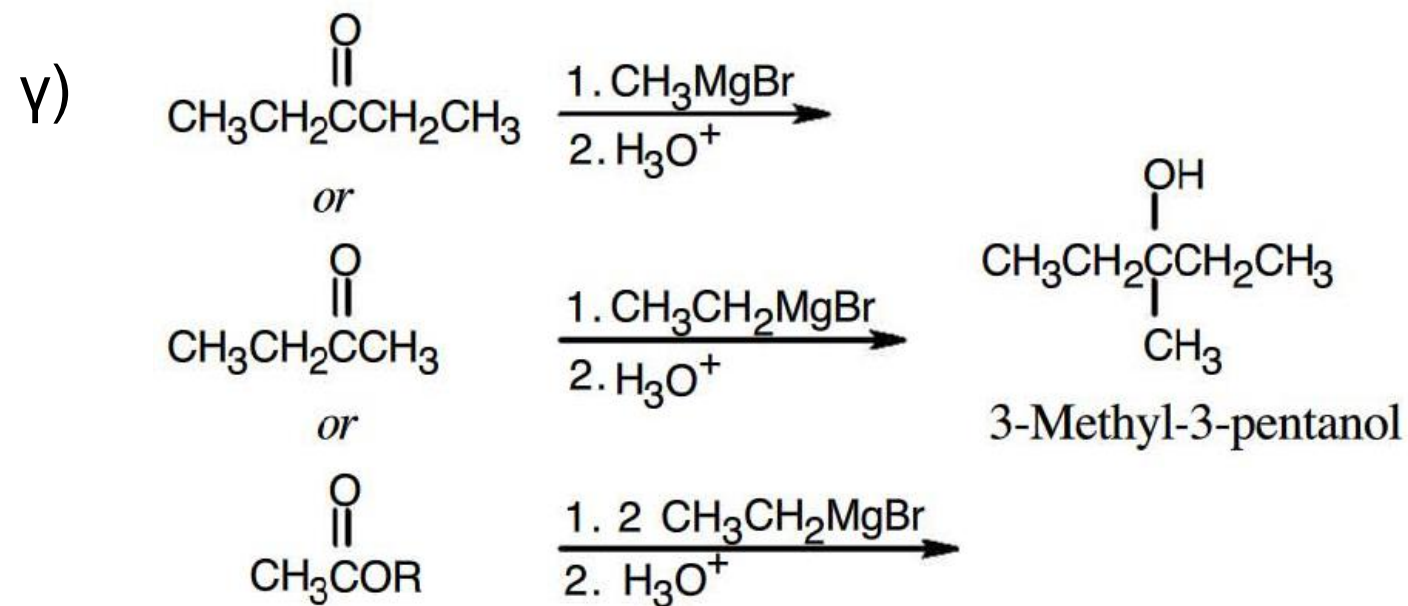
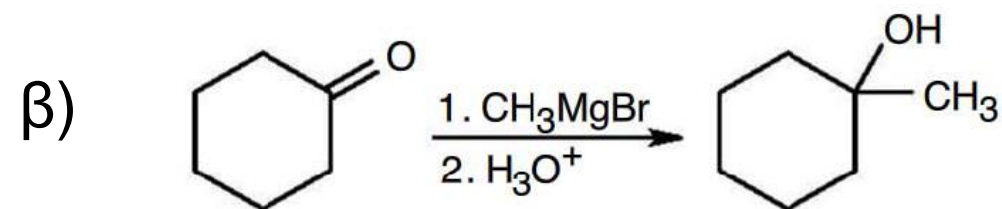
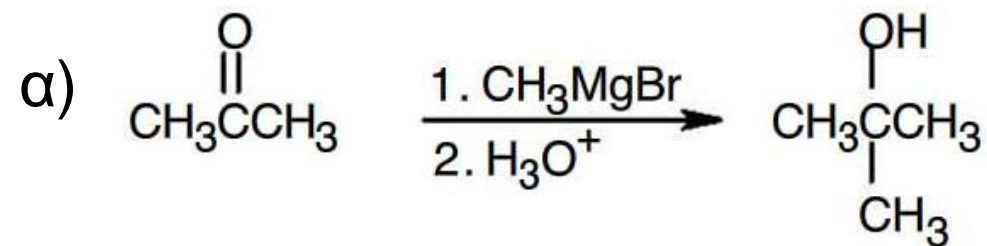
(β) 1-Μεθυλοκυκλοεξανόλη

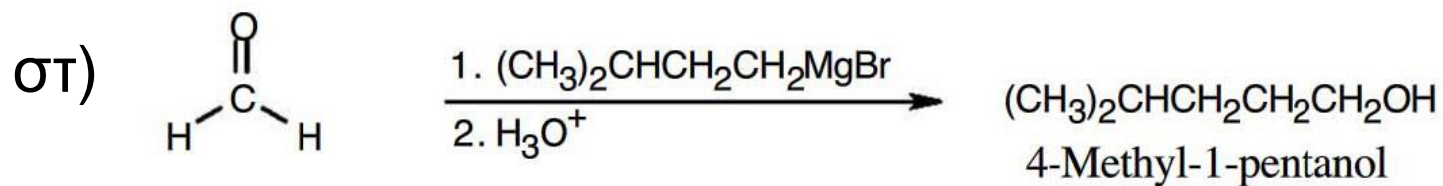
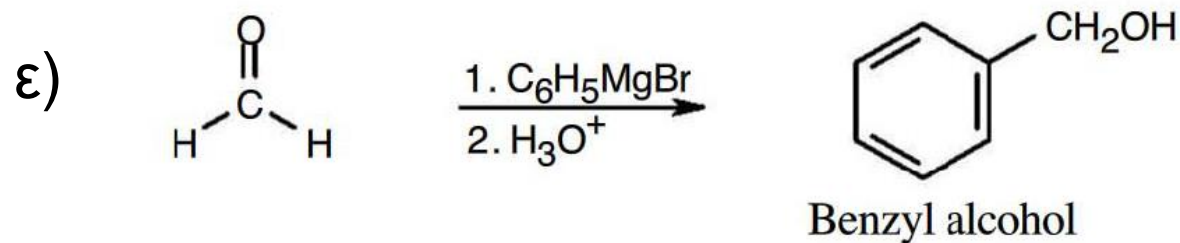
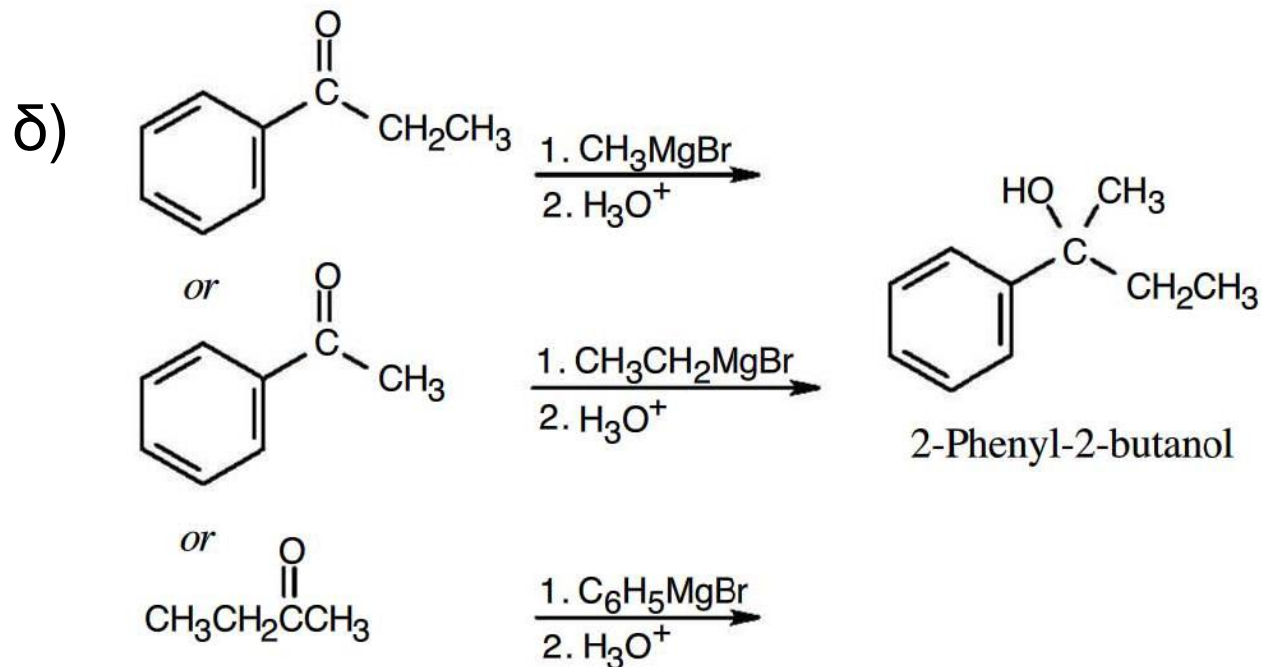
(γ) 3-Μεθυλο-3-πεντανόλη

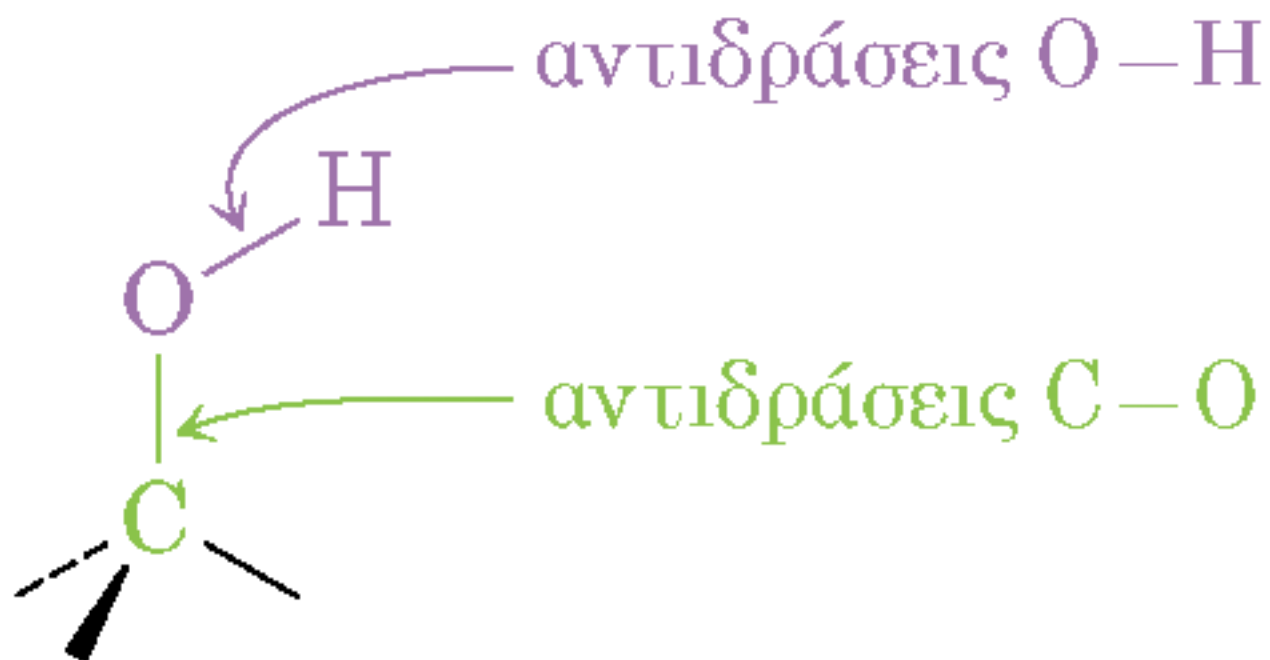
(δ) 2-Φαινυλο-2-βουτανόλη

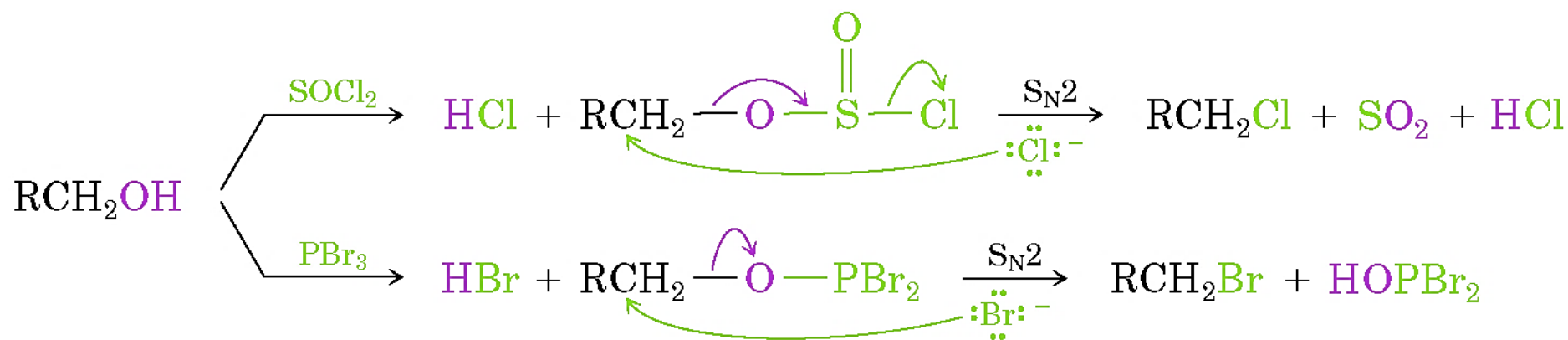
(ε) Βενζυλική αλκοόλη

(στ) 4-Μεθυλο-1-πεντανόλη

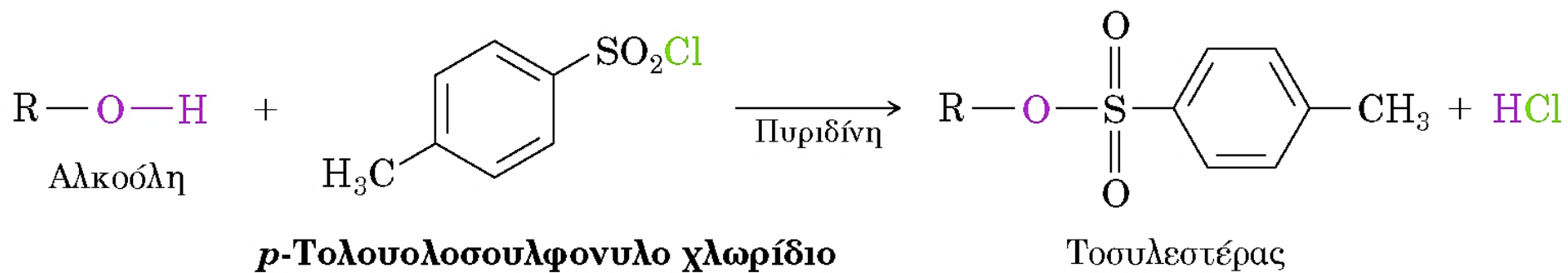


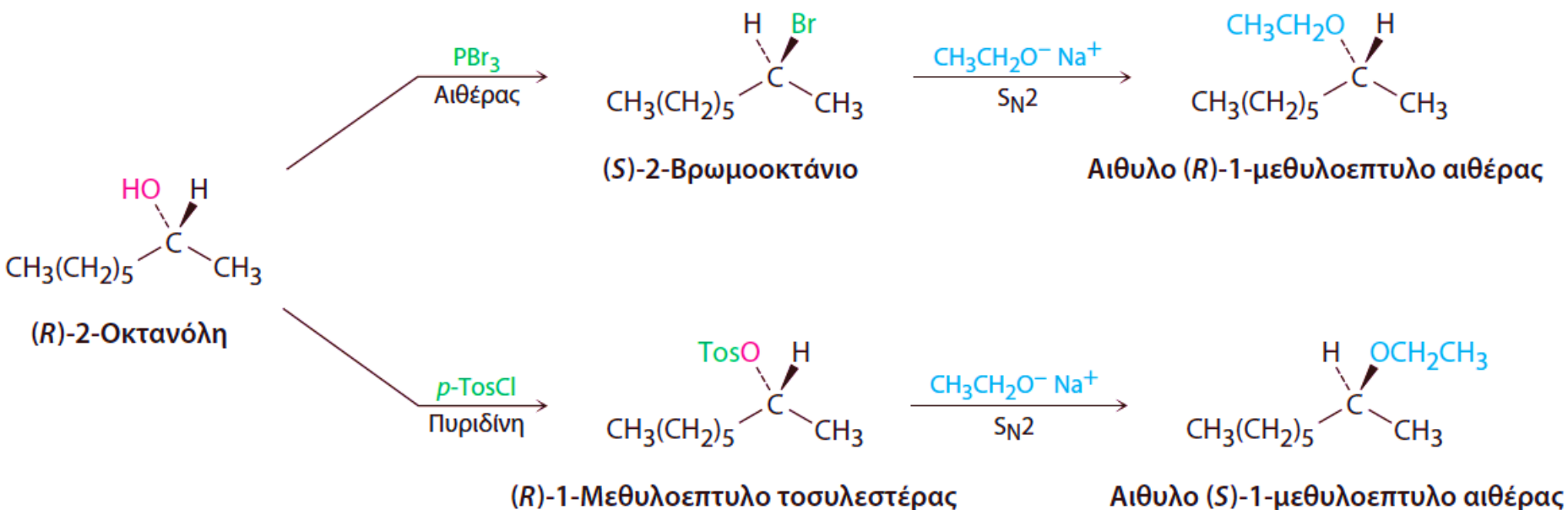






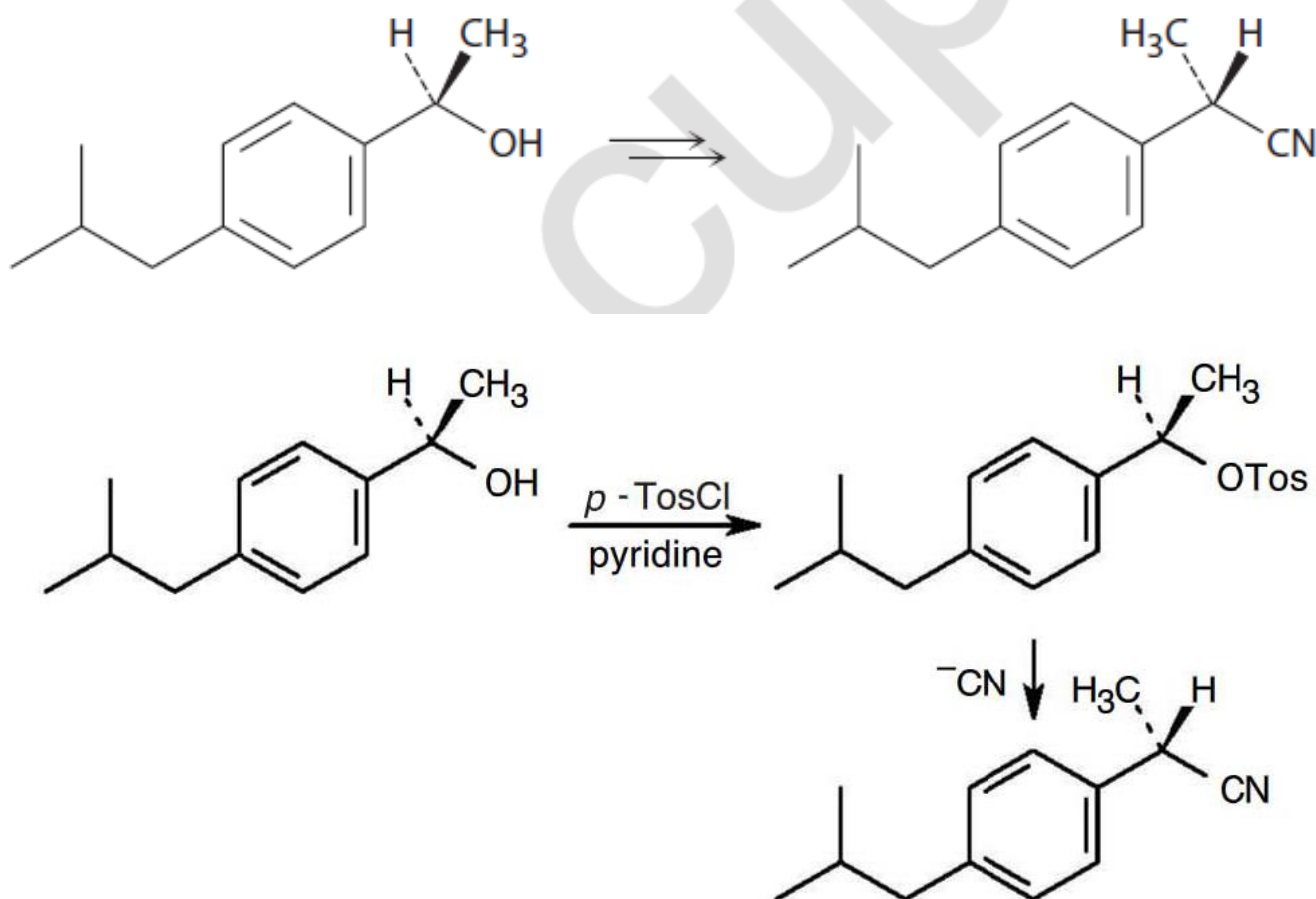
Σχήμα 17.8 Μετατροπή πρωτοταγούς αλκοόλης σε αλκυλαλογονίδιο, μέσω αντιδράσεων τύπου S_N2 με SOCl₂ και PBr₃.

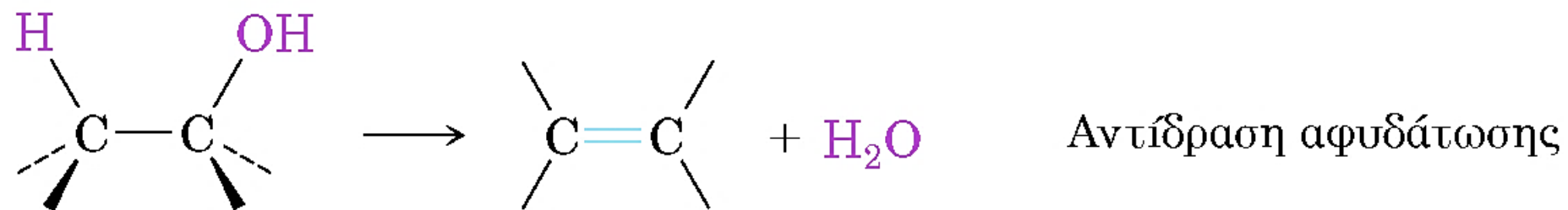


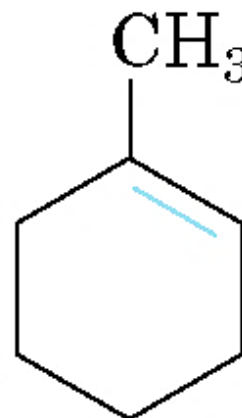
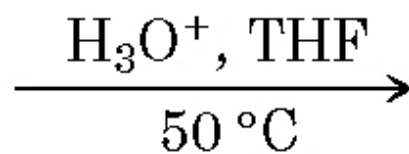
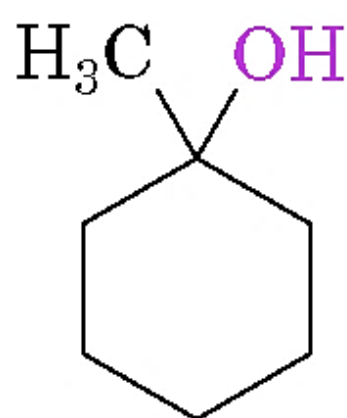


ΕΙΚΟΝΑ 17-5 Στερεοχημικά αποτελέσματα αντιδράσεων $\text{S}_{\text{N}}2$ σε παράγωγα της (R)-2-οκτανόλης. Η υποκατάσταση μέσω σχηματισμού αλκυλαλογονιδίου οδηγεί στον σχηματισμό προϊόντος που έχει την ίδια στερεοχημεία με εκείνη της αρχικής αλκοόλης, ενώ η υποκατάσταση μέσω σχηματισμού τοσυλεστέρα οδηγεί σε προϊόν με την αντίθετη στερεοχημεία από εκείνη της αρχικής αλκοόλης.

17-12 Πώς θα πραγματοποιήσετε την παρακάτω μετατροπή, η οποία αποτελεί ένα από τα στάδια κατά τη βιομηχανική σύνθεση του αντιφλεγμονώδους φαρμάκου (*S*)-ιβουπροφαίνη;

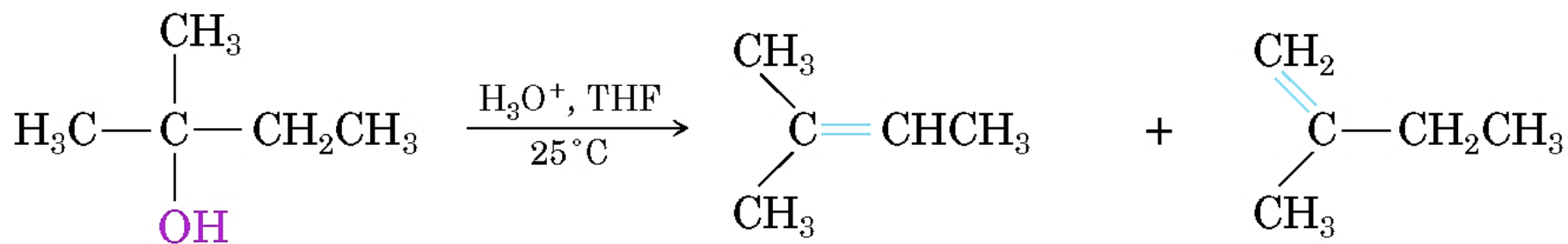






1-Μεθυλοκυκλοεξανόλη

1-Μεθυλοκυκλοεξένιο (91%)



2-Μεθυλο-2-βουτανόλη

2-Μεθυλο-2-βουτένιο
(τριυποκατεστημένο)

2-Μεθυλο-1-βουτένιο
(διυποκατεστημένο)

Κύριο προϊόν

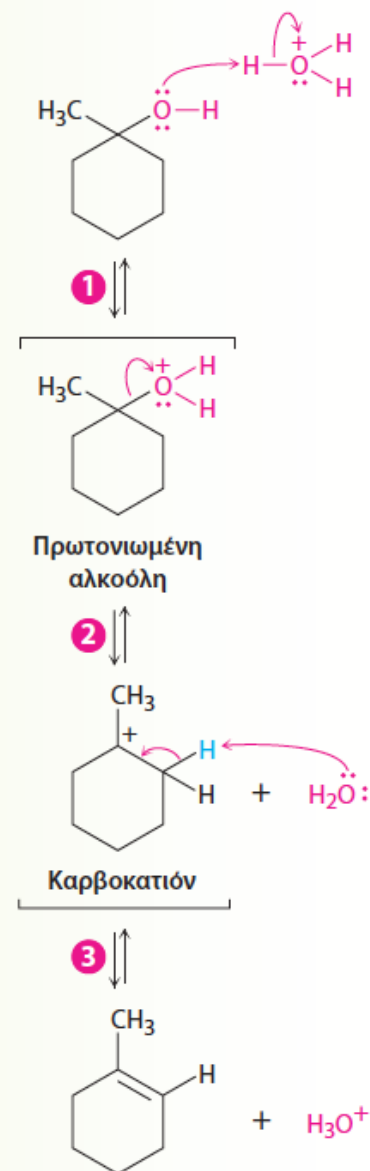
Δευτερεύον προϊόν

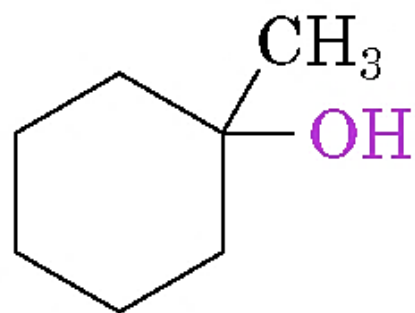
Μηχανισμός της όξινα καταλυόμενης αφυδάτωσης μιας τριτοταγούς αλκοόλης προς σχηματισμό ενός αλκενίου. Η διαδικασία περιλαμβάνει μια αντίδραση μηχανισμού E1 με σχηματισμό ενός ενδιάμεσου καρβοκατιόντος.

1 Ένα ζεύγος ηλεκτρονίων από το άτομο οξυγόνου της αλκοόλης συνδέεται δεσμικά με το H^+ , σχηματίζοντας μια ενδιάμεση πρωτονιωμένη αλκοόλη.

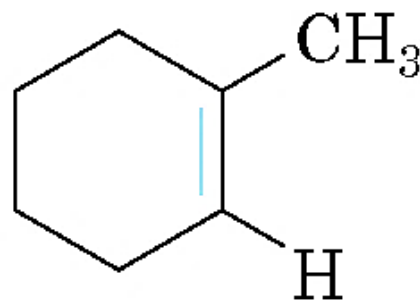
2 Ο δεσμός άνθρακα–οξυγόνου διασπάται, και τα δύο ηλεκτρόνια του δεσμού μεταφέρονται στο άτομο οξυγόνου, σχηματίζοντας έτσι ένα ενδιάμεσο καρβοκατιόν.

3 Δύο ηλεκτρόνια από έναν γειτονικό δεσμό άνθρακα–υδρογόνου σχηματίζουν τον αλκενικό δεσμό π , με ταυτόχρονη αποβολή ενός πρωτονίου (H^+).





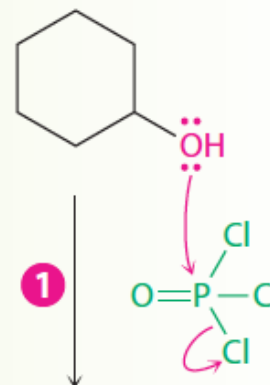
1-Μεθυλοκυκλοεξανόλη



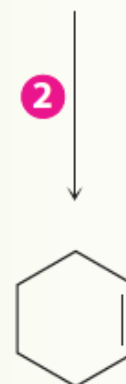
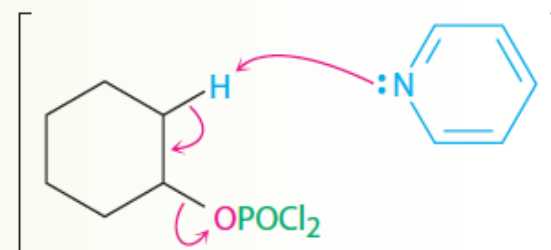
1-Μεθυλοκυκλοεξένιο (96%)

Μηχανισμός αφυδάτωσης δευτεροταγών και τριτοταγών αλκοολών κατά την αντίδρασή τους με POCl_3 παρουσία πυριδίνης. Η αντίδραση πραγματοποιείται με μηχανισμό E_2 .

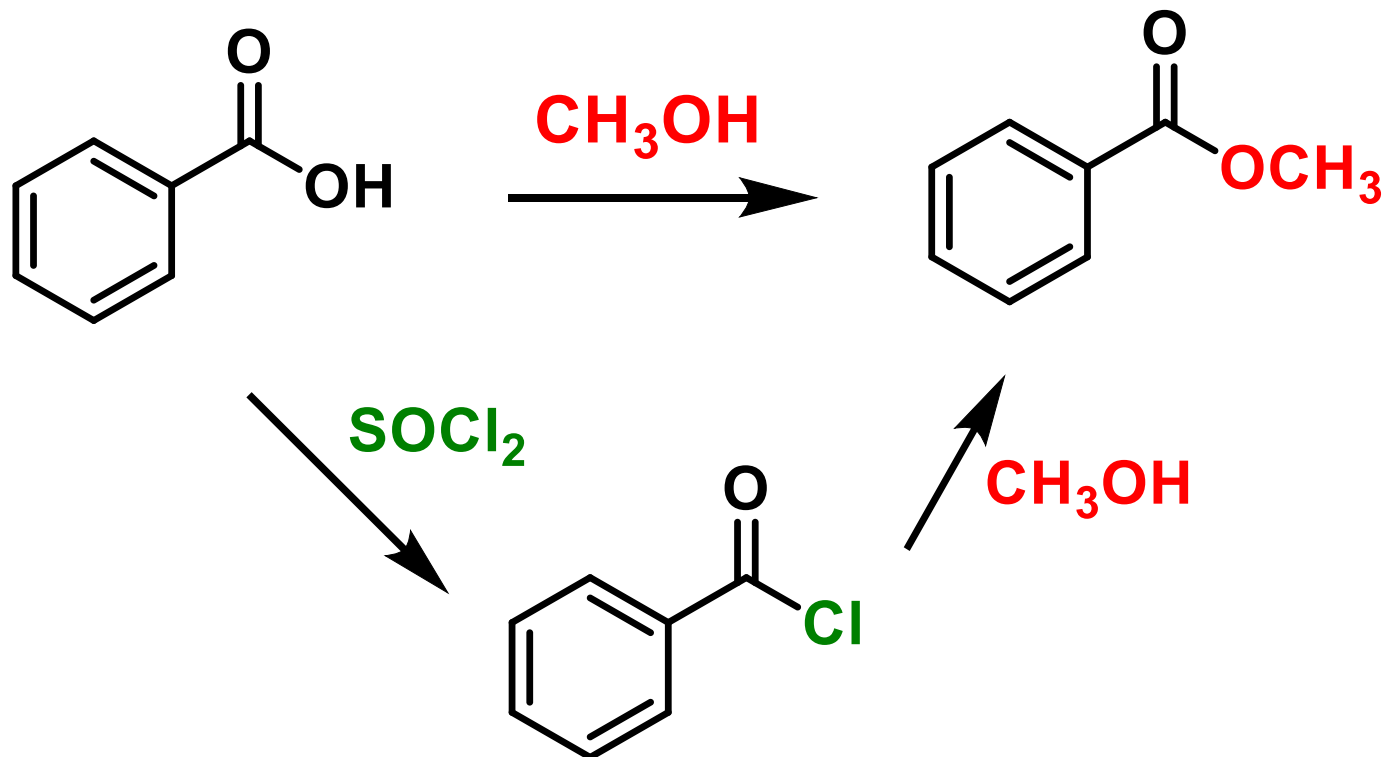
- 1** Η υδροξυλομάδα της αλκοόλης αντιδρά με τον POCl_3 και σχηματίζεται ένας διχλωροφωσφορικός εστέρας ως ενδιάμεσο.

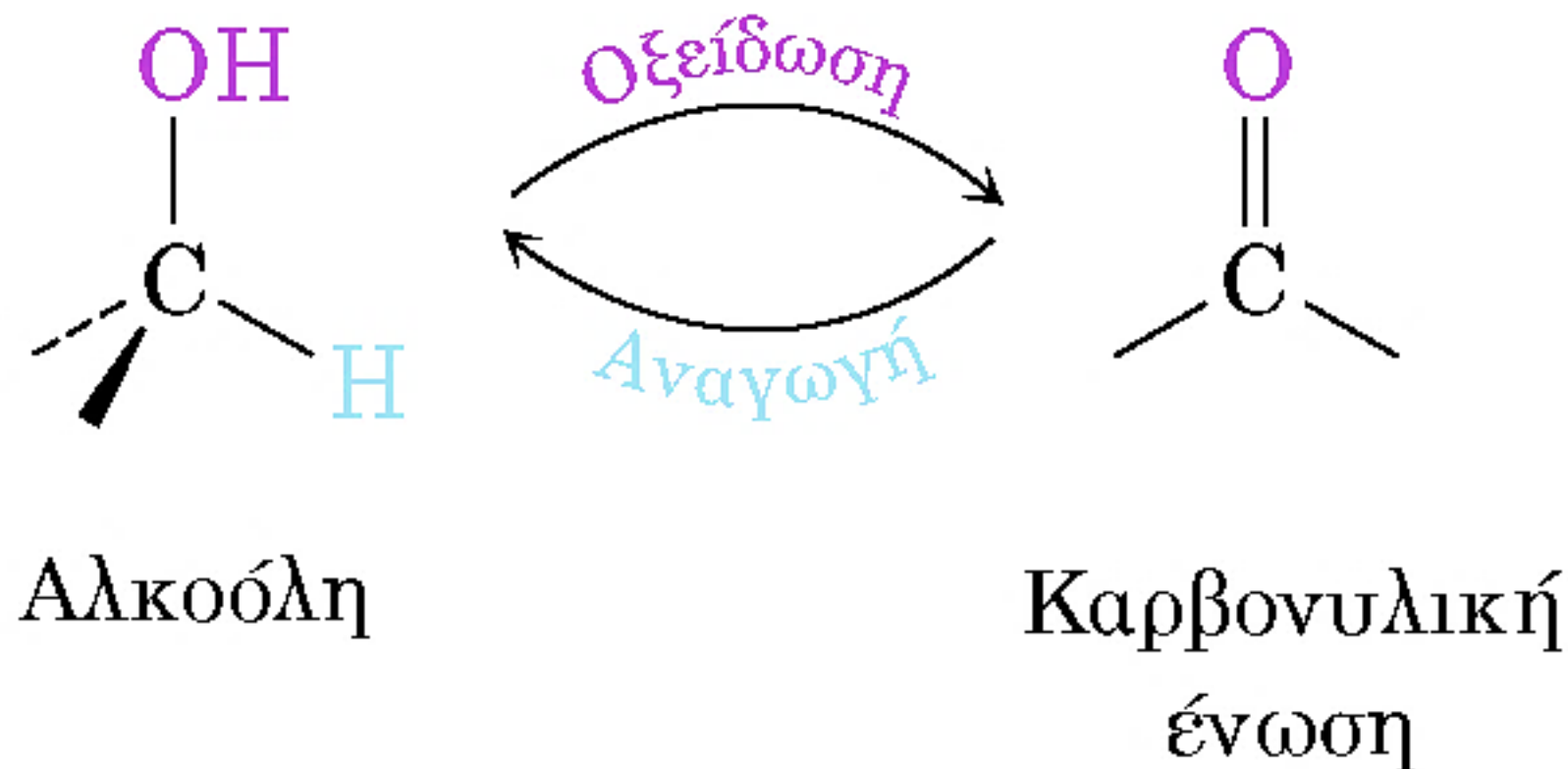


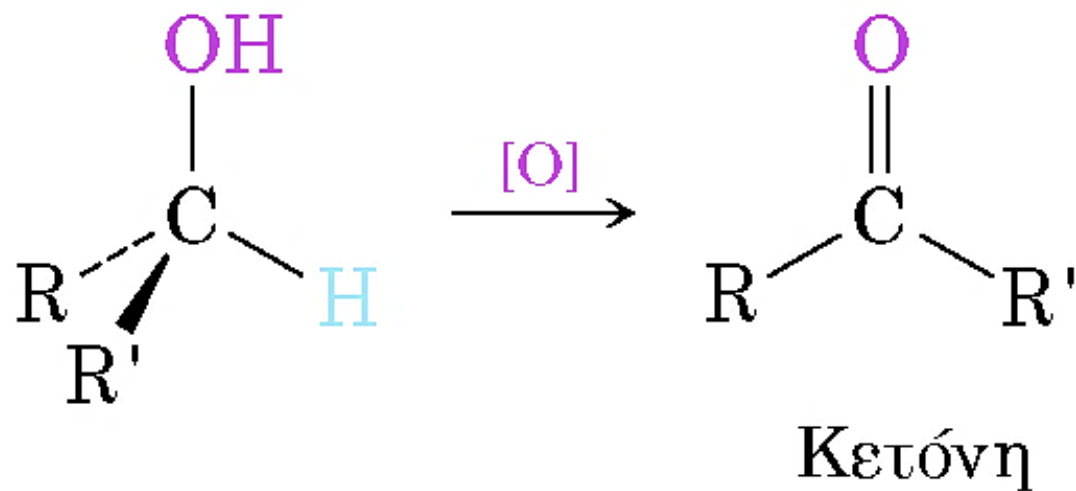
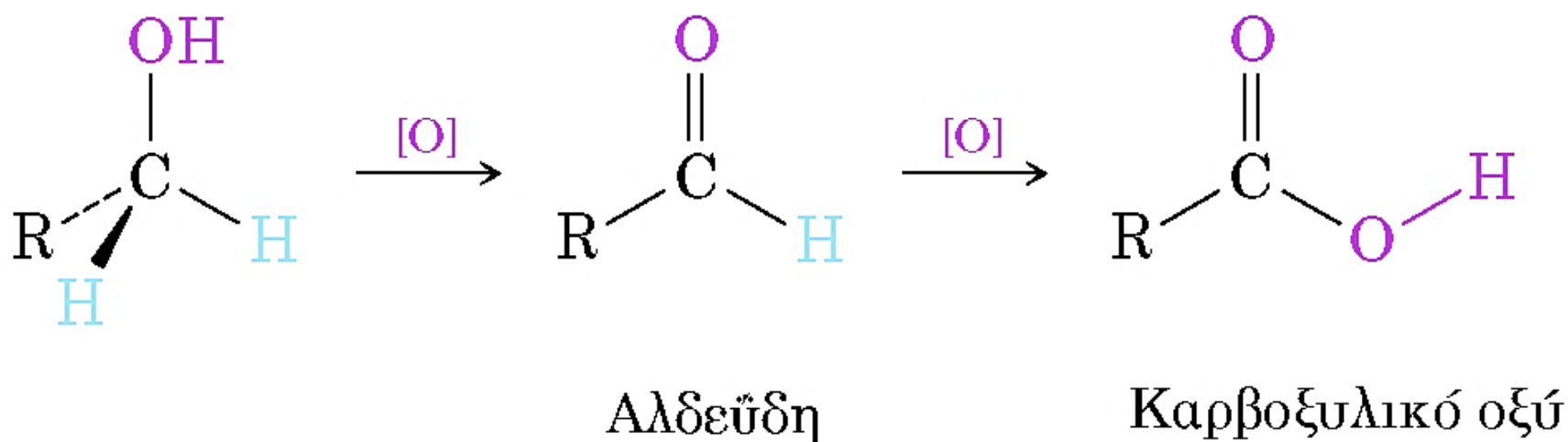
- 2** Ακολουθεί αντίδραση απόσπασης E_2 (μηχανισμός ενός σταδίου), καθώς η βάση (πυριδίνη) αποσπά ένα πρωτόνιο από το γειτονικό άτομο άνθρακα, ενώ ταυτόχρονα η διχλωροφωσφορική ομάδα αποχωρεί.

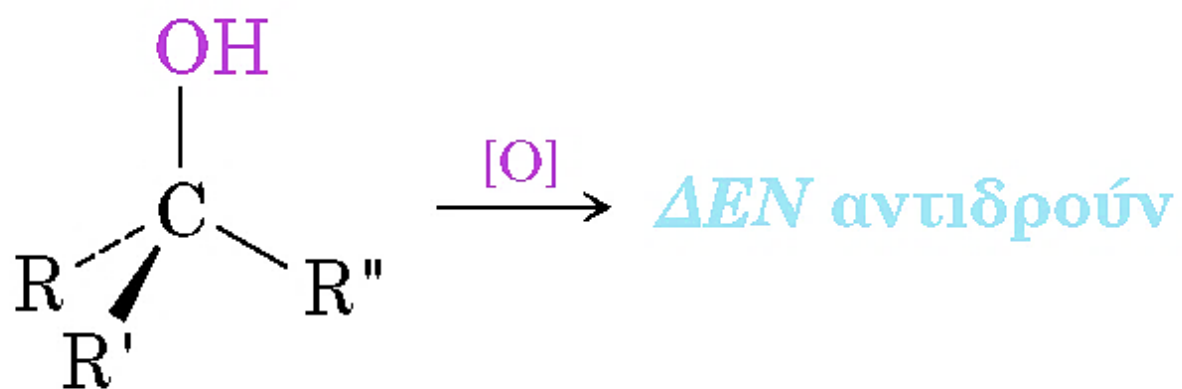


❑ Μετατροπή αλκοολών σε εστέρες

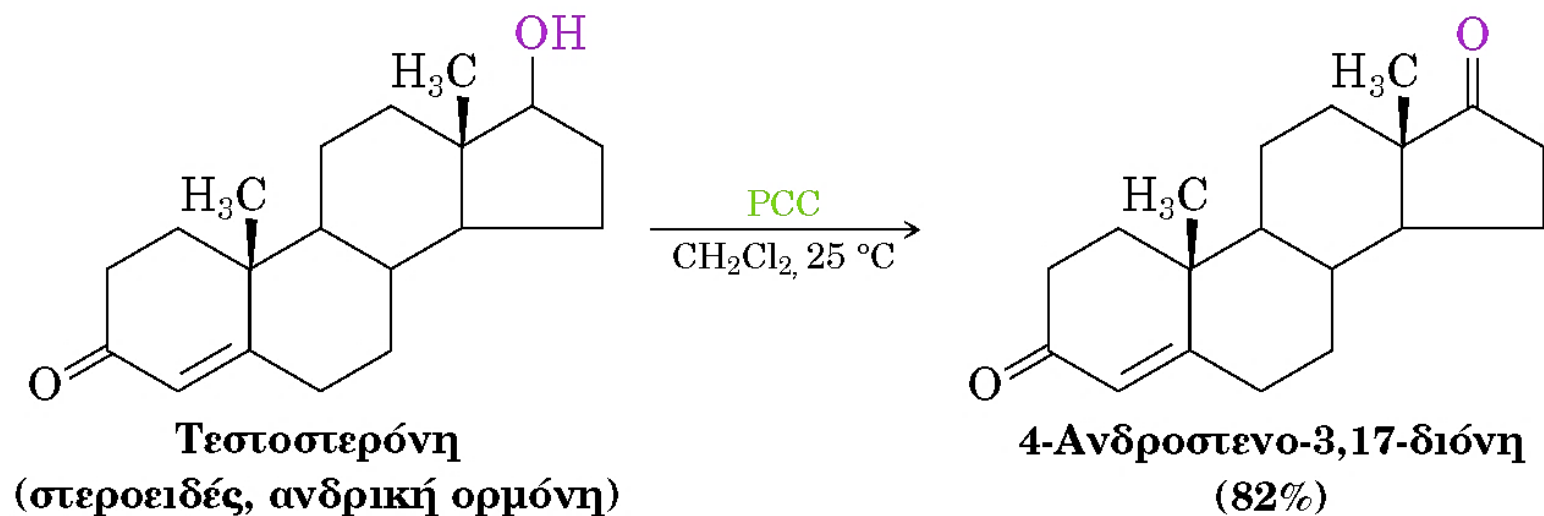
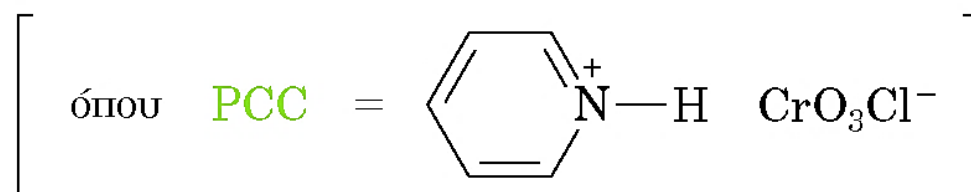
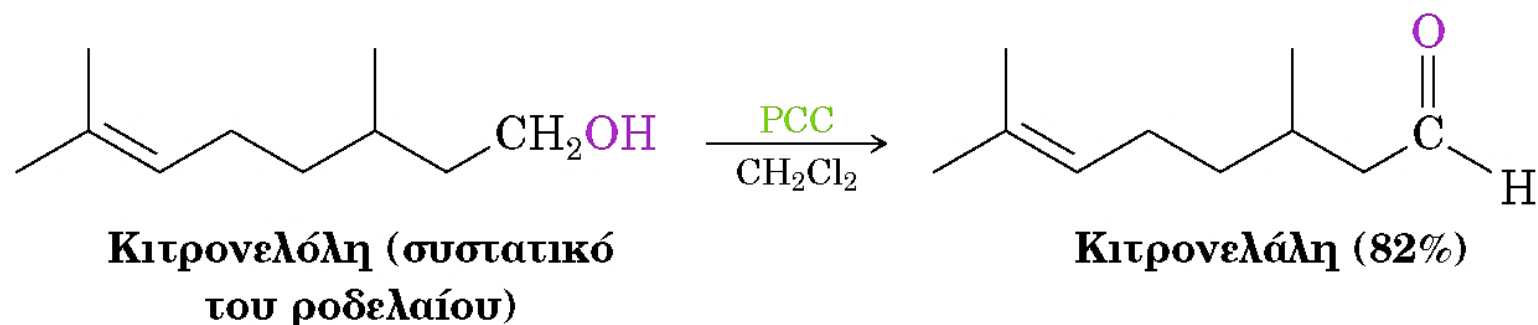


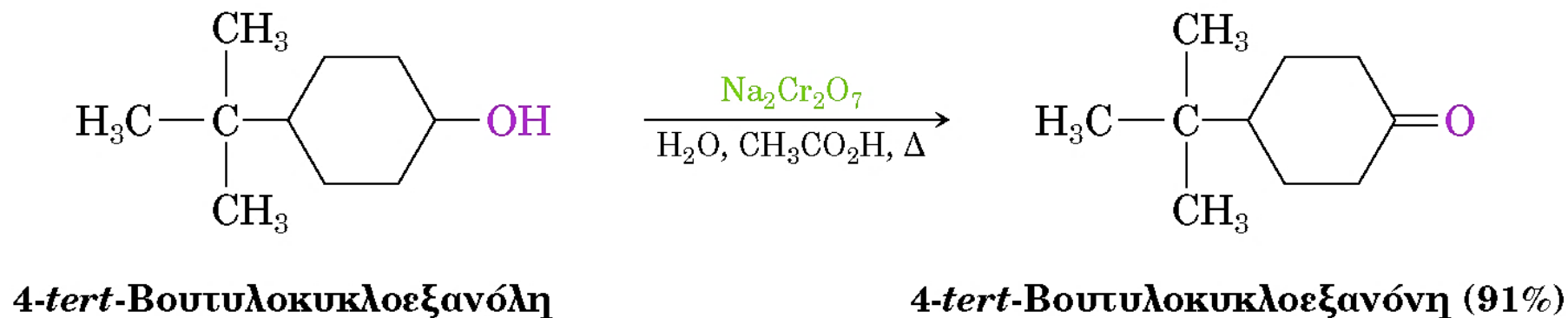
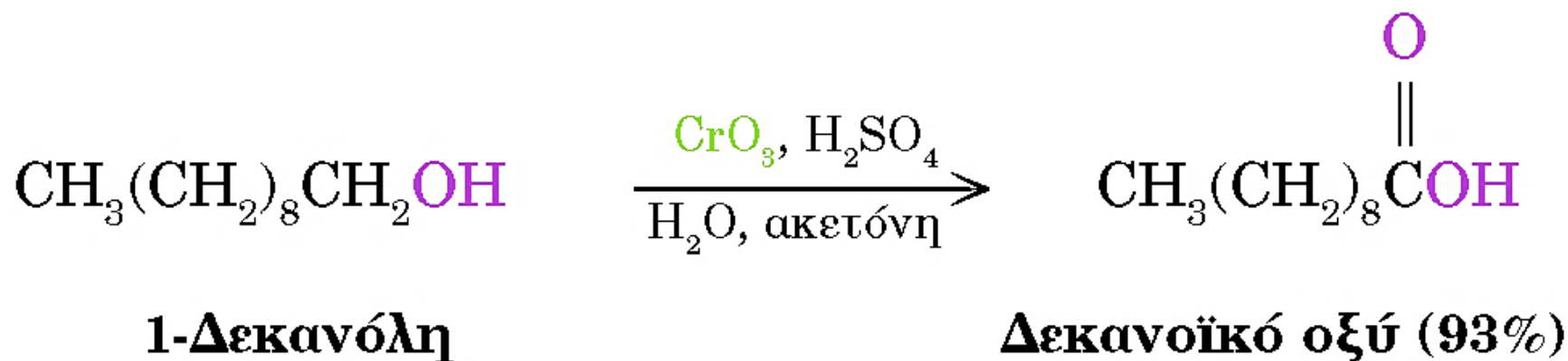






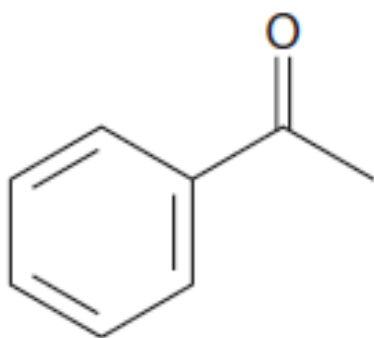
όπου $[\text{O}]$ είναι ένα οξειδωτικό μέσο



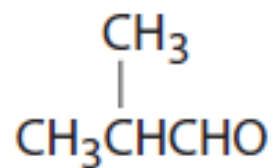


17-14 Από ποιες αλκοόλες θα προκύψουν με οξείδωση τα παρακάτω προϊόντα;

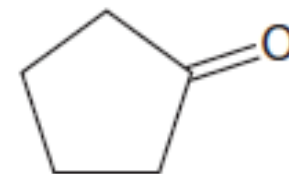
(α)

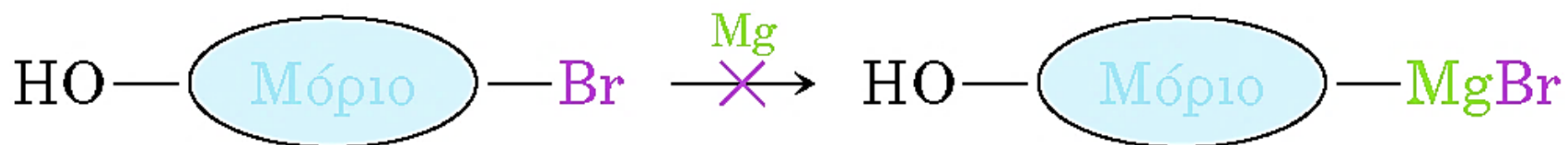


(β)

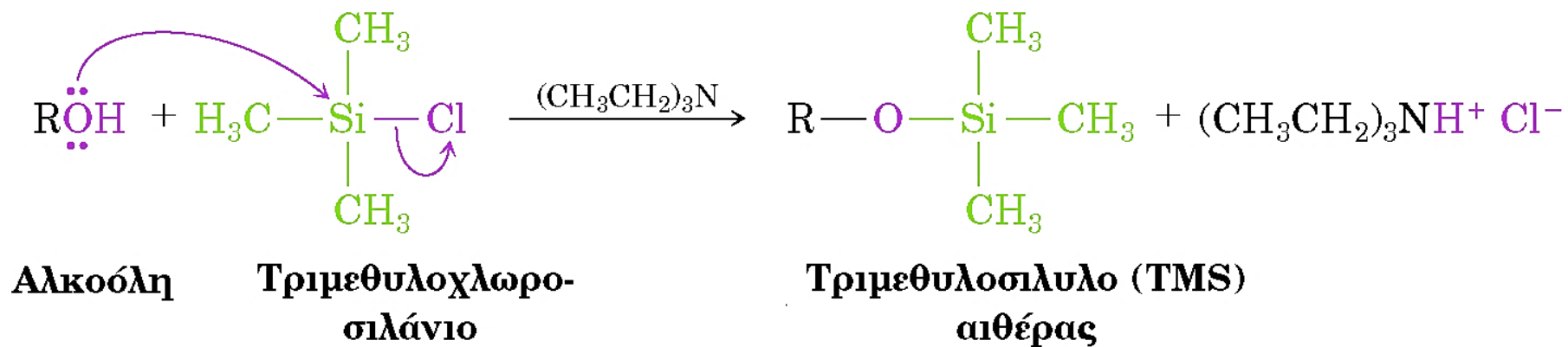


(γ)

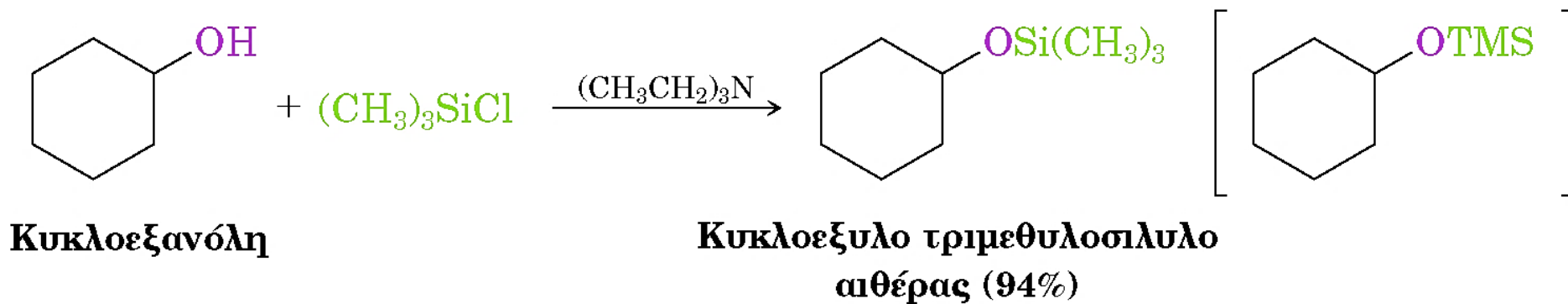


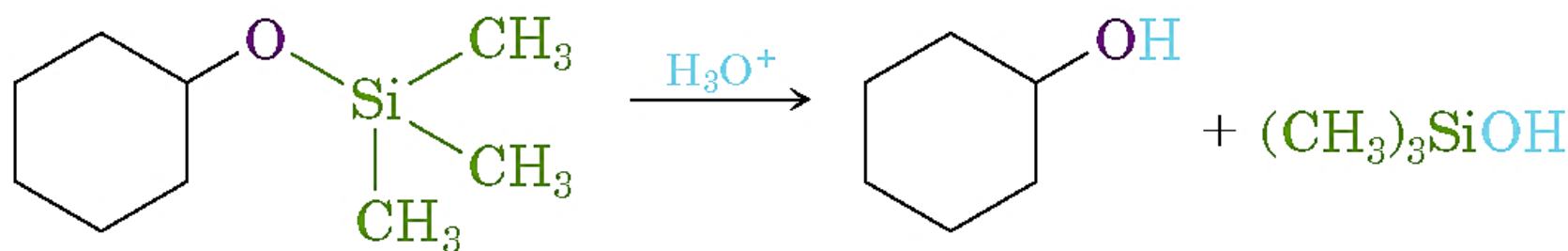


ΔΕΝ σχηματίζεται



Για παράδειγμα:





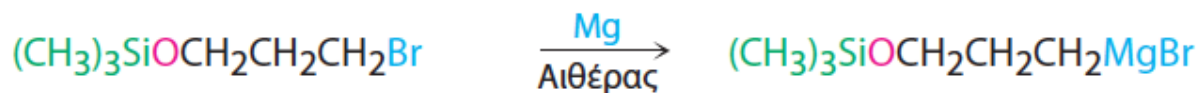
Κυκλοεξυλο TMS αιθέρας

Κυκλοεξανόλη

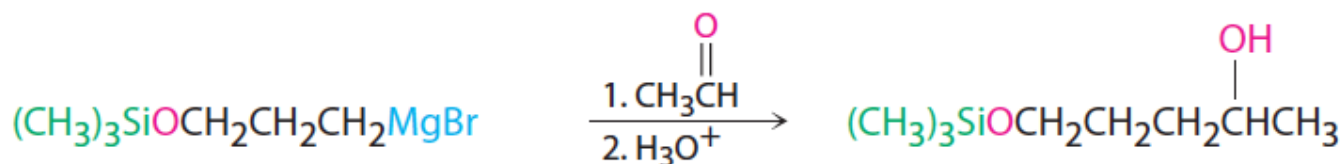
Στάδιο 1 Προστασία της αλκοόλης:



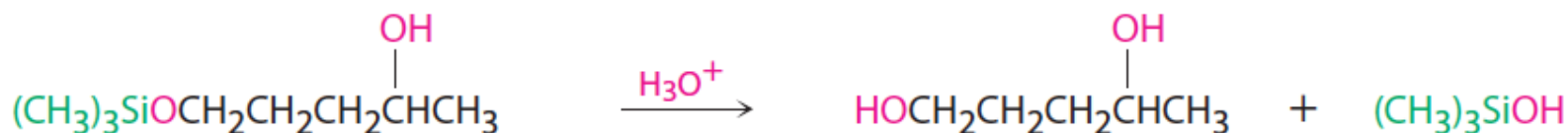
Στάδιο 2α Σχηματισμός του αντιδραστηρίου Grignard:



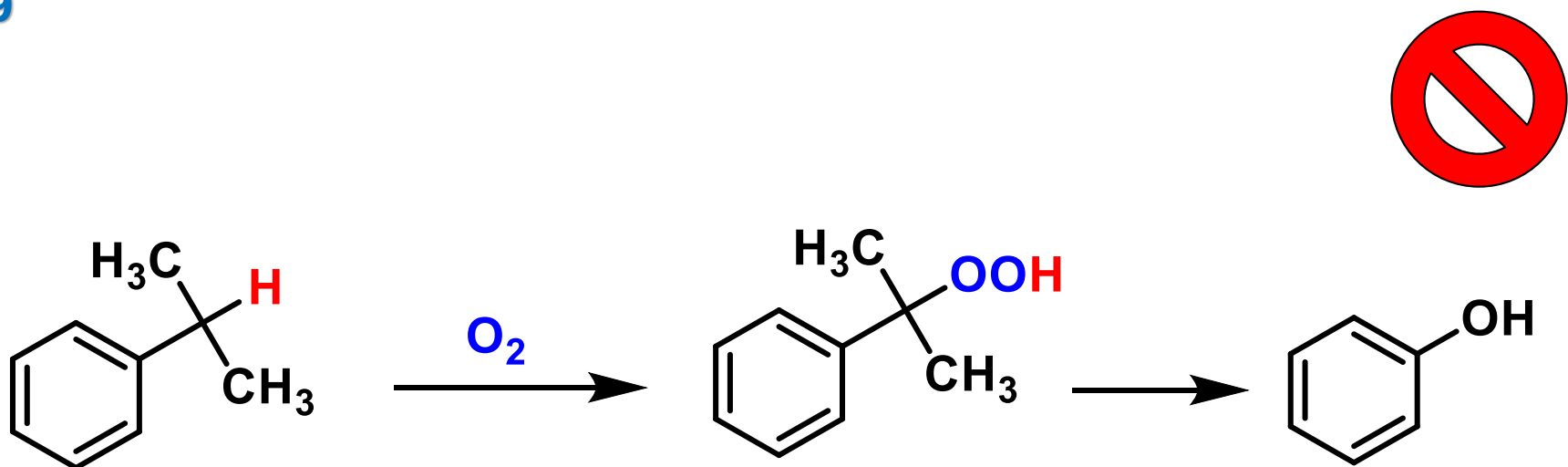
Στάδιο 2β Πραγματοποίηση της αντίδρασης Grignard:

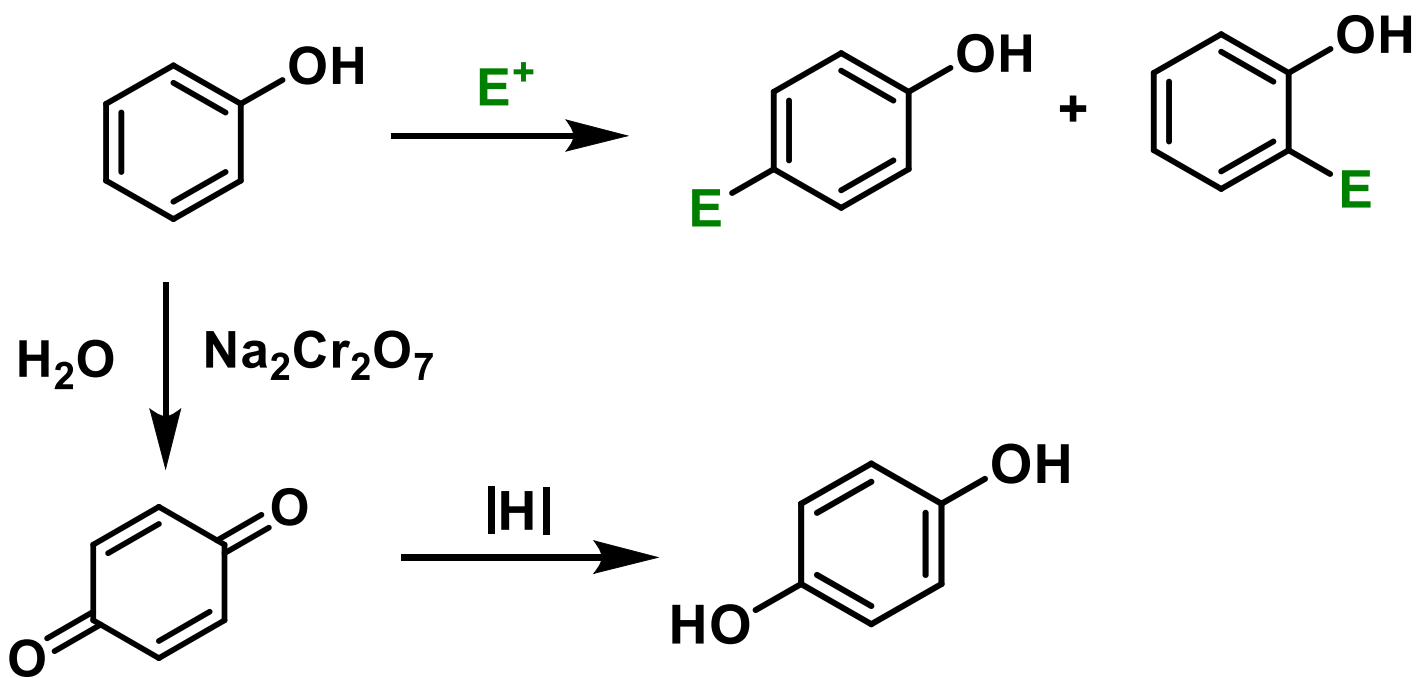


Στάδιο 3 Απομάκρυνση της προστατευτικής ομάδας:



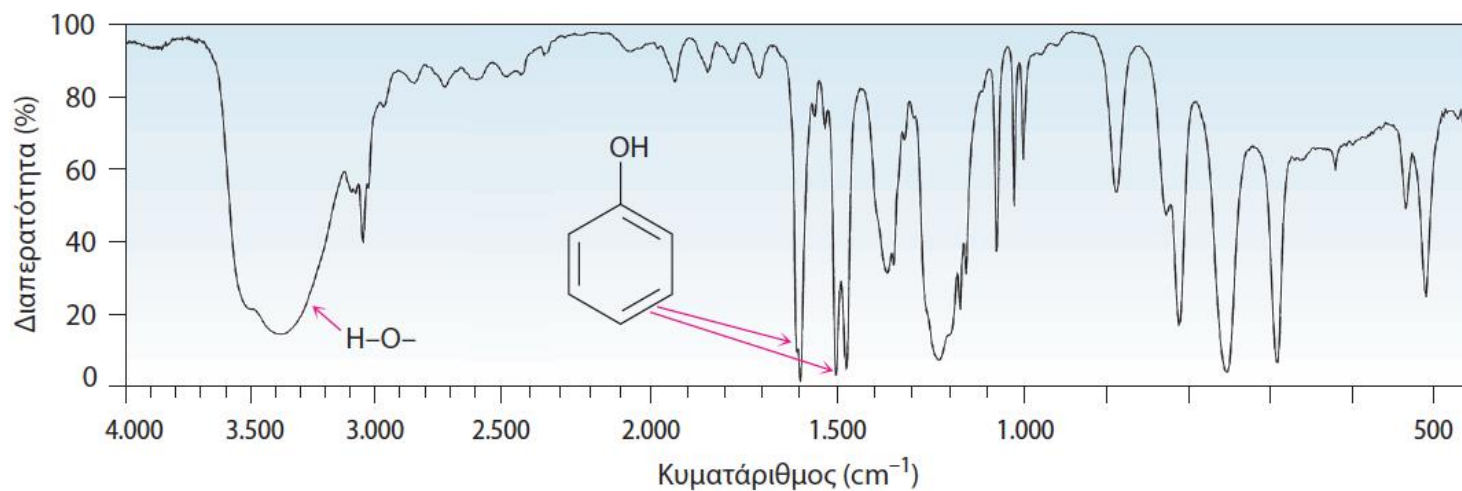
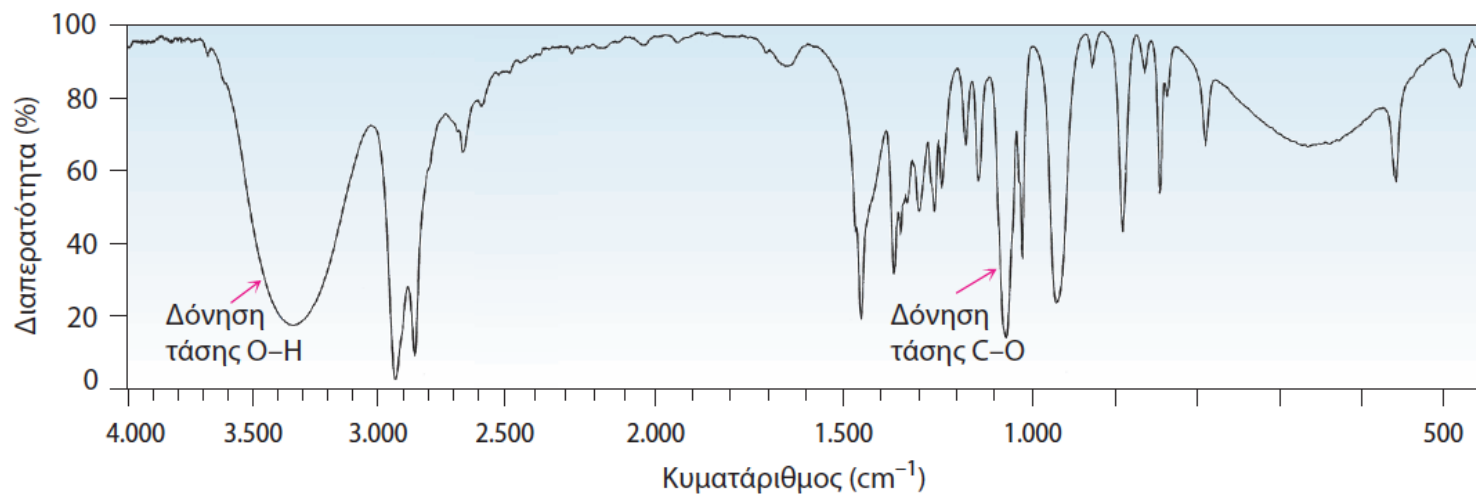
ΕΙΚΟΝΑ 17-9 Χρήση μιας TMS-προστατευμένης αλκοόλης σε μια αντίδραση Grignard.





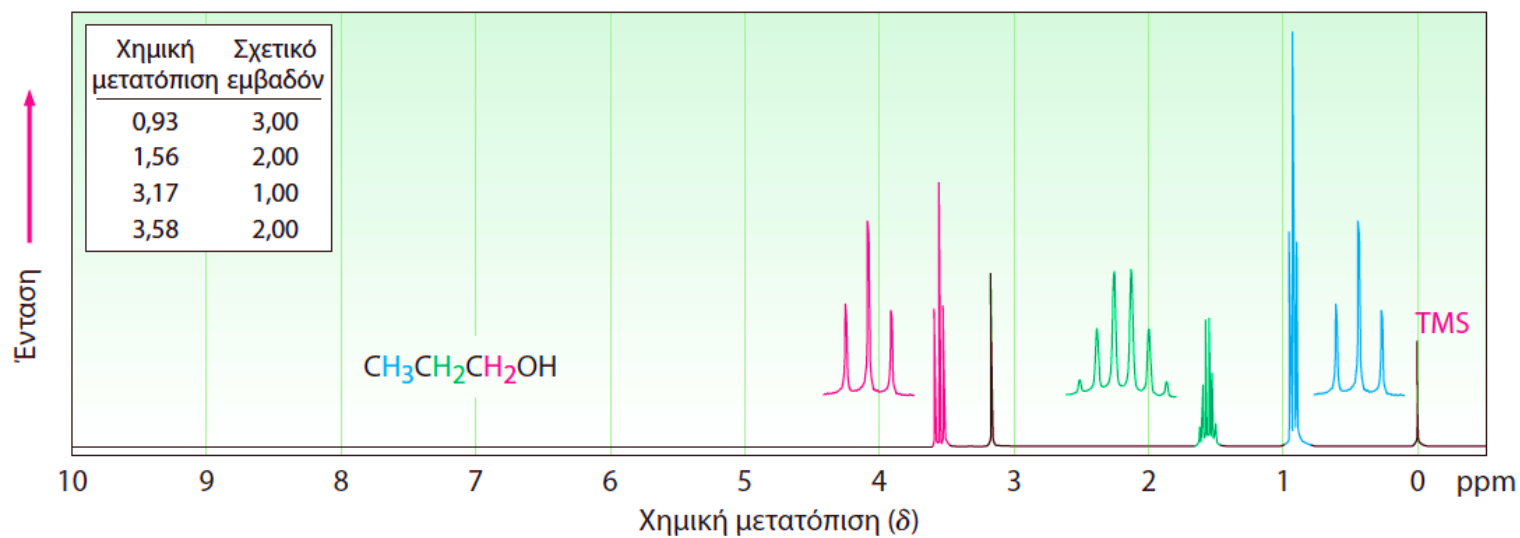
17.11

ΕΙΚΟΝΑ 17-11 Φάσμα IR της κυκλοεξανόλης. Επισημαίνονται οι χαρακτηριστικές απορροφήσεις δόνησης τάσης των δεσμών O—H και C—O.

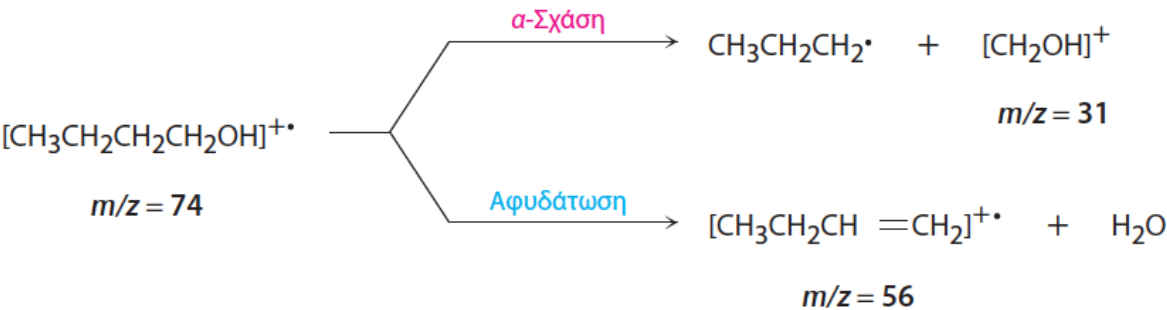
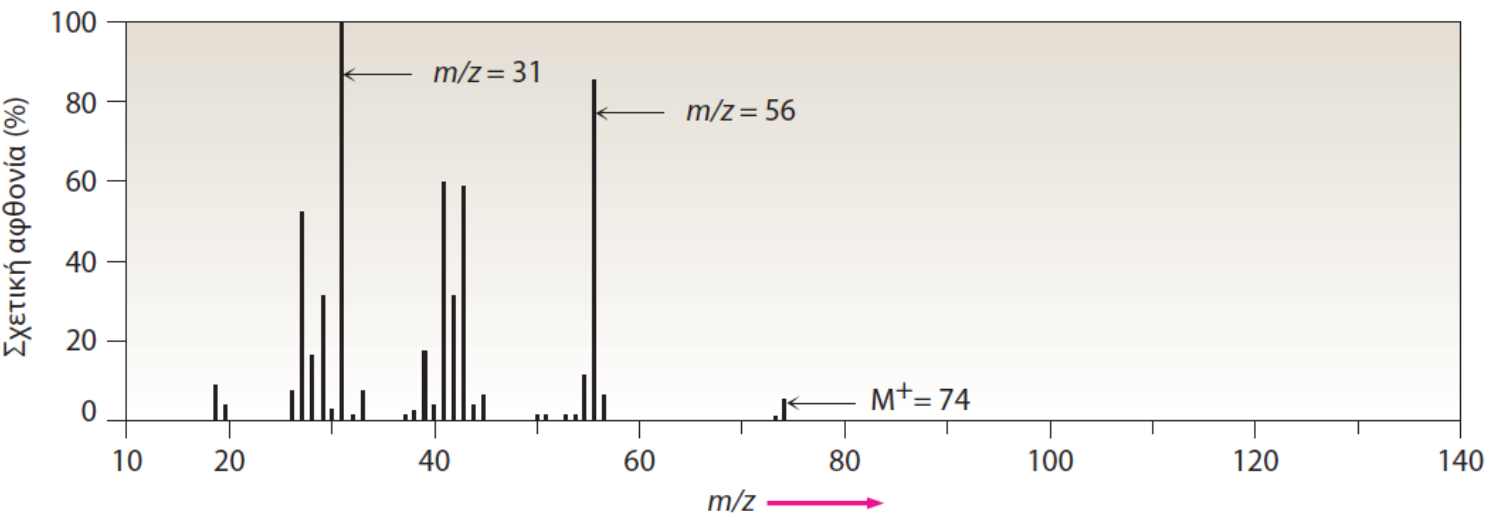


ΕΙΚΟΝΑ 17-12 Φάσμα IR της φαινόλης.

ΕΙΚΟΝΑ 17-13 Το φάσμα ^1H NMR της 1-προπανόλης. Τα πρωτόνια του άνθρακα που φέρει το υδροξύλιο υφίστανται σχάση σε μια τριπλή κορυφή στα 3,58 δ.

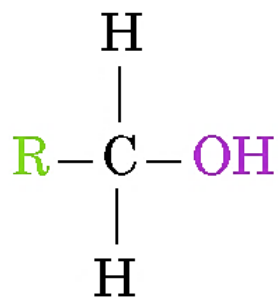


ΕΙΚΟΝΑ 17-14 Φάσμα μαζών της 1-βουτανόλης ($M^+ = 74$). Η αφυδάτωση δίνει μια κορυφή σε $m/z = 56$ και η α -σχάση σε $m/z = 31$.

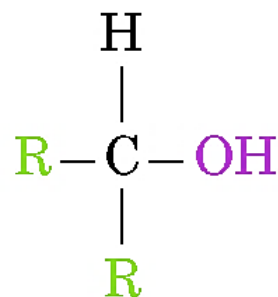


ΚΕΦ.17. ΑΛΚΟΟΛΕΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΕΣ

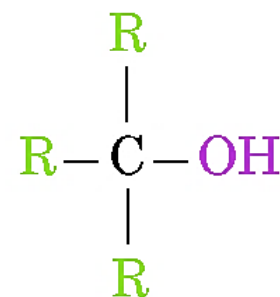
επανάληψη



Πρωτοταγής αλκοόλη (1°)



Δευτεροταγής αλκοόλη (2°)

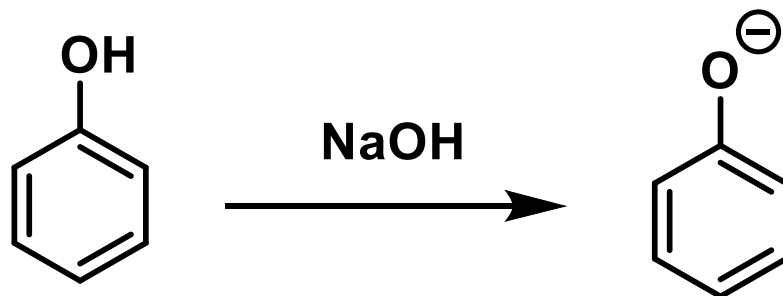


Τριτοταγής αλκοόλη (3°)

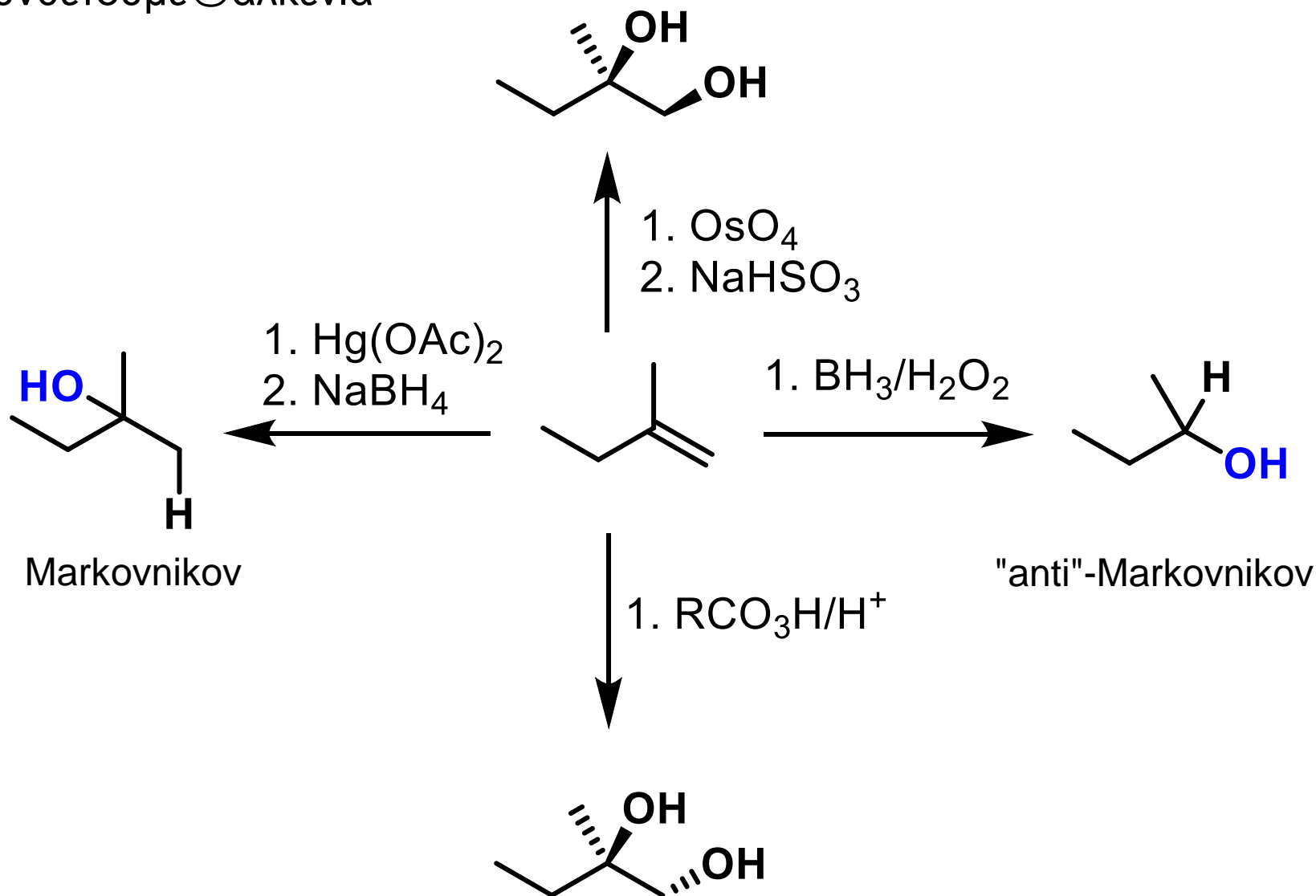
✓ Υποκαταστάτες

- Επαγωγικό/συζυγιακό φαινόμενο
- Επιδιαλύτωση

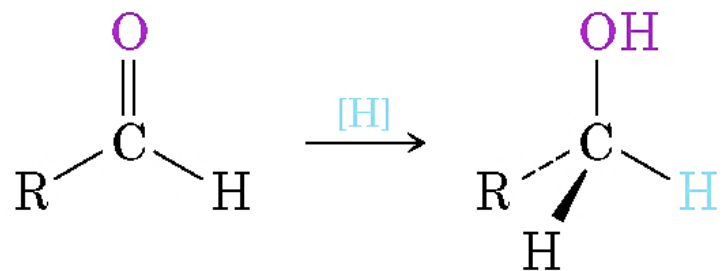
✓ Οι φαινόλες είναι ~ 1.000.000 φορές πιο όξινες από τις αλκοόλες



✓ Πώς συνθέτουμε @αλκένια

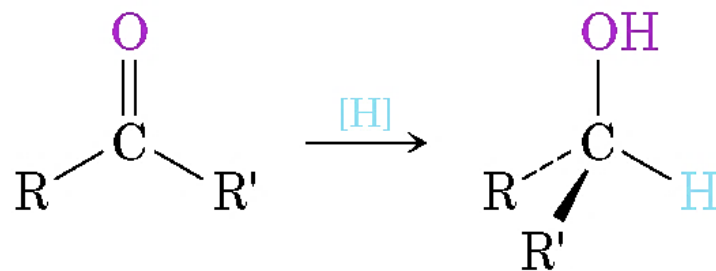


✓ Πώς συνθέτουμε @καρβονυλικές ενώσεις (I)



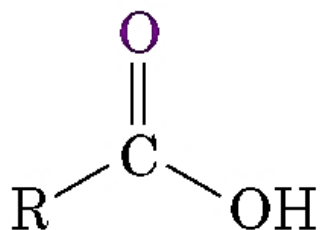
Αλδεΐδη

Πρωτοταγής αλκοόλη

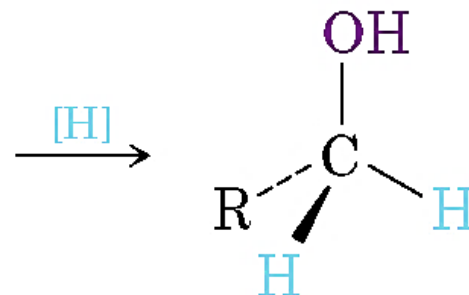
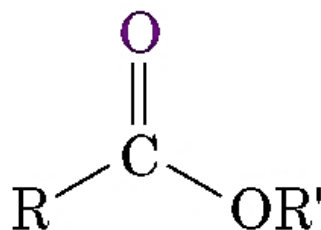


Κετόνη

Δευτεροταγής αλκοόλη



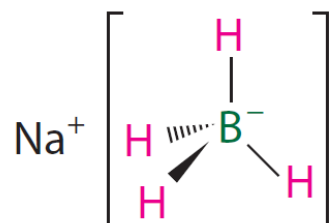
ή



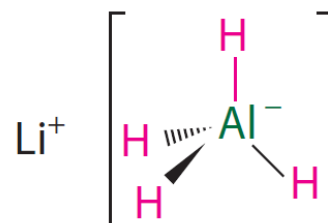
Καρβοξυλικό οξύ

Εστέρας

Πρωτοταγής αλκοόλη

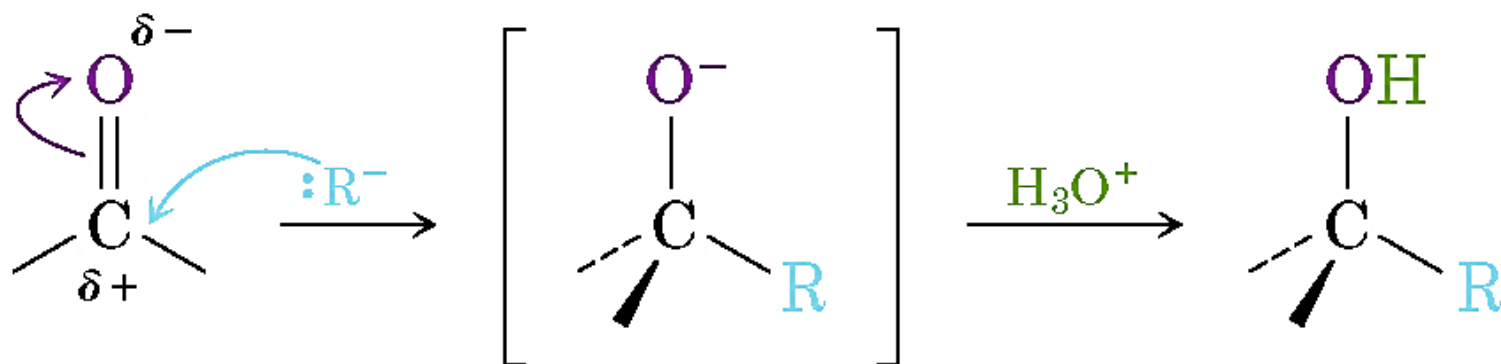
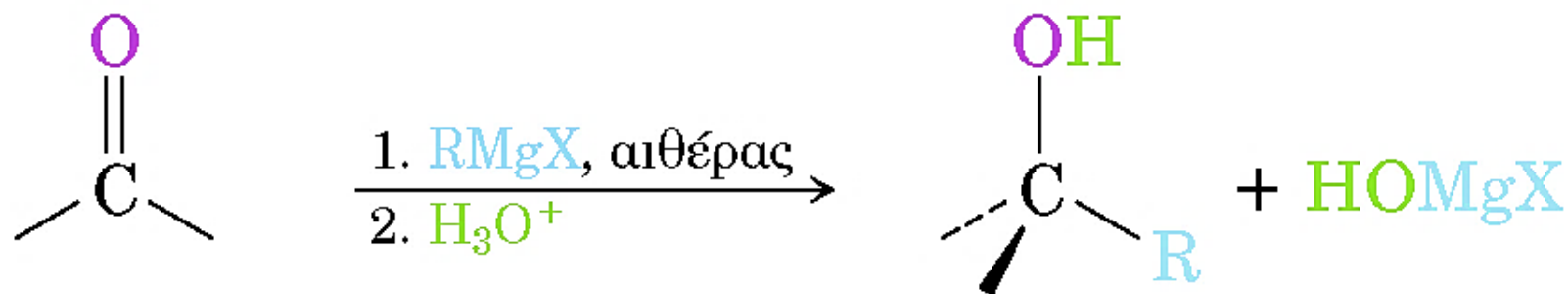


Βοροϋδρίδιο του νατρίου (NaBH_4)



Υδρίδιο του λιθιοαργιλίου (LiAlH_4)

✓ Πώς συνθέτουμε @καρβονυλικές ενώσεις (II)

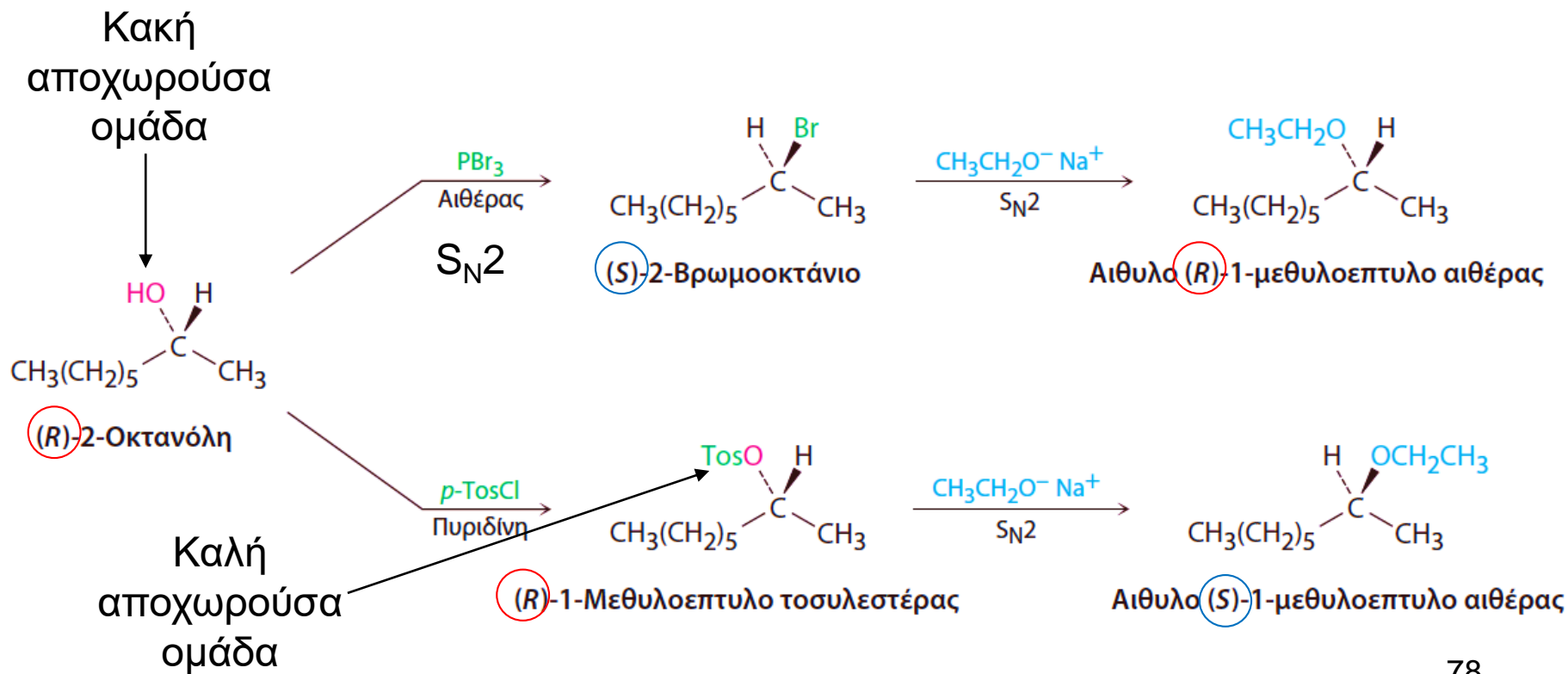
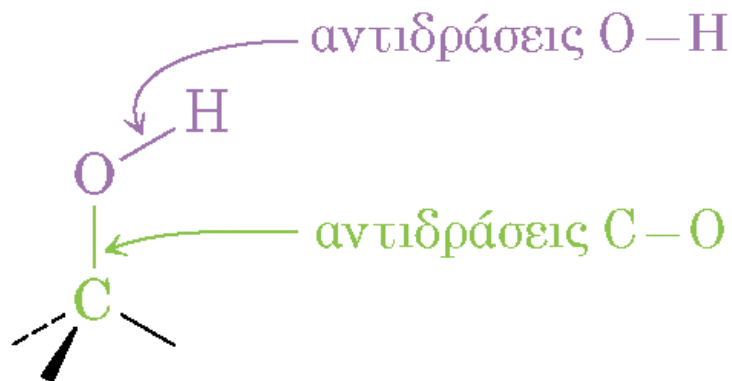


Καρβονυλική
ένωση

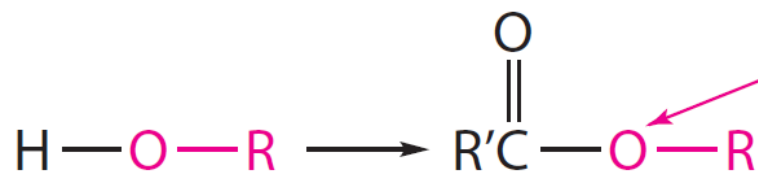
Ιόν
αλκοξειδίου

Αλκοόλη

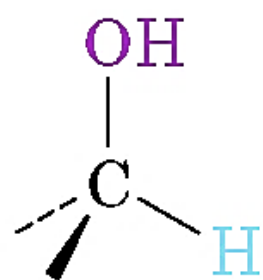
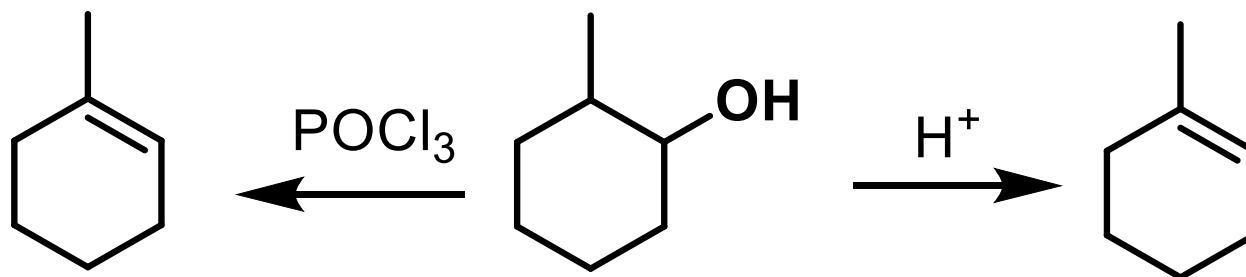
✓ Πώς αντιδρούμε @ αιθέρες



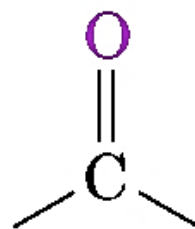
✓ Πώς αντιδρούμε @εστέρες/αλκένια/καρβονυλικές ενώσεις



Αυτό είναι το ίδιο οξυγόνο που
ήταν ενωμένο στην ομάδα R
της αρχικής αλκοόλης.



Αλκοόλη



Καρβονυλική
ένωση

PCC

CrO_3

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

17-22 Γράψτε τα προϊόντα που θα προκύψουν από την αντίδραση της παρακάτω ένωσης (καφεκόκκινο = Br) με τα εξής αντιδραστήρια:

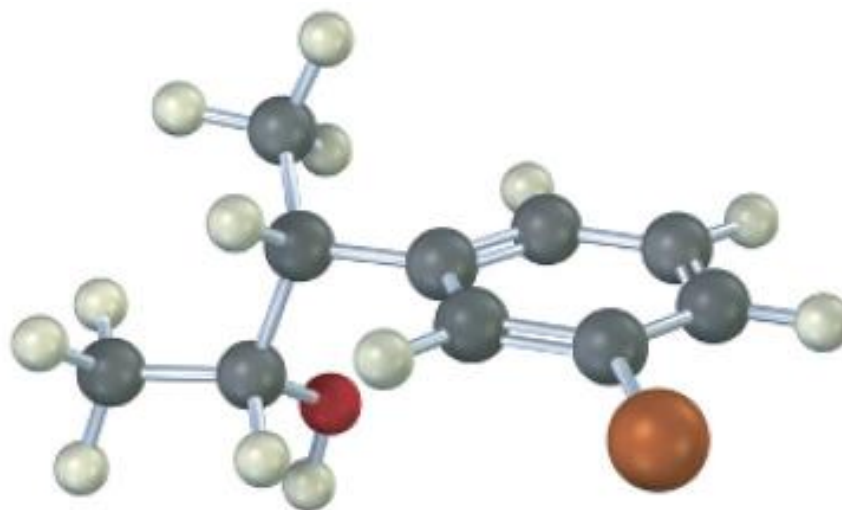
(α) PBr_3

(β) Υδατικό διάλυμα H_2SO_4

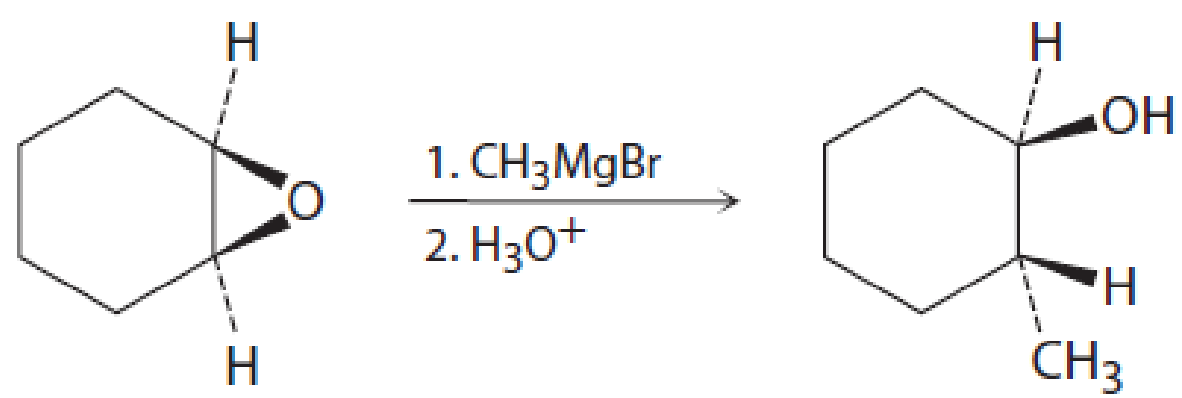
(γ) SOCl_2

(δ) Υπεριωδινάνιο Dess-Martin

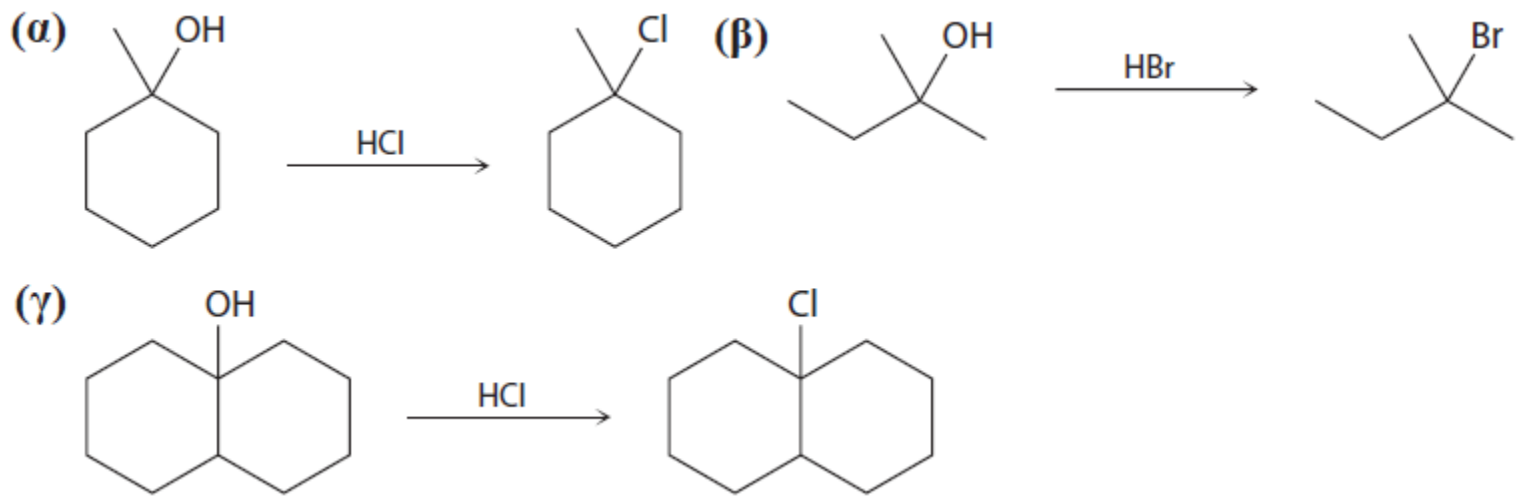
(ε) Br_2 , FeBr_3



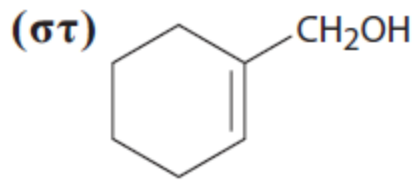
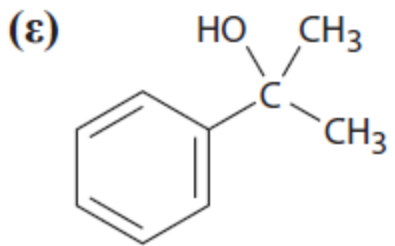
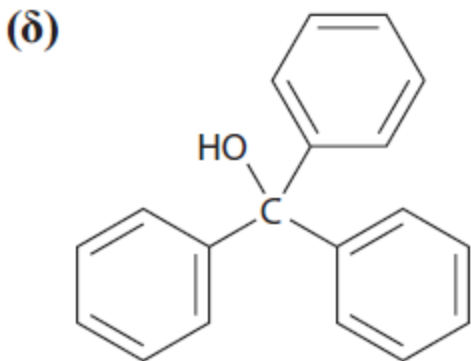
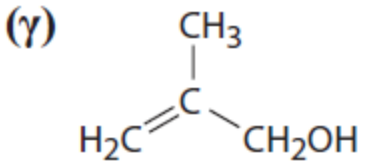
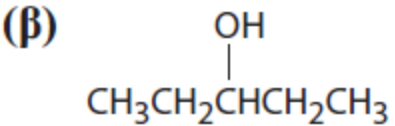
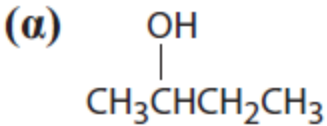
17-27 Τα εποξειδία αντιδρούν με αντιδραστήρια Grignard και σχηματίζονται αλκοόλες. Προτείνετε έναν μηχανισμό.

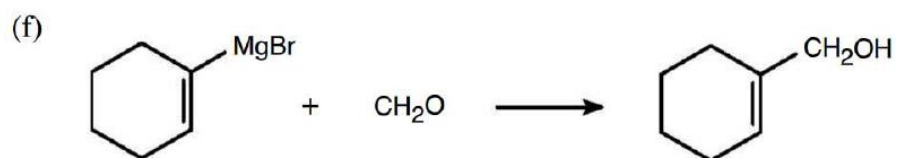
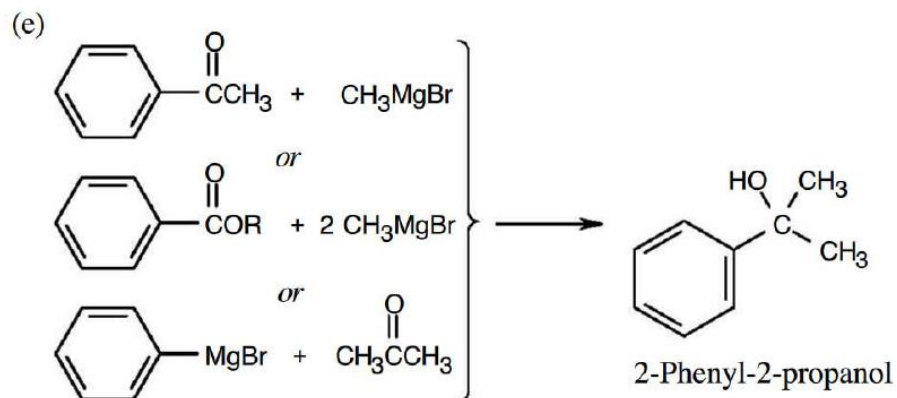
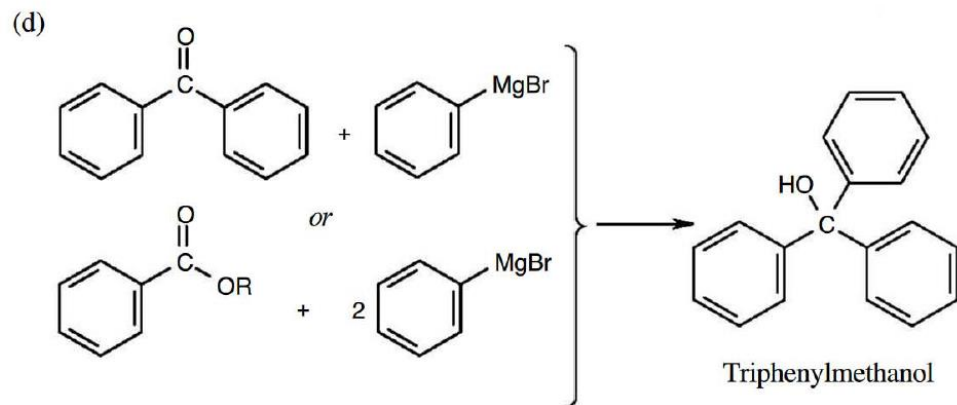
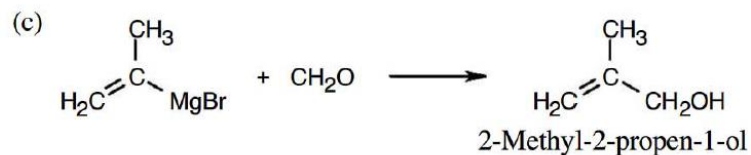
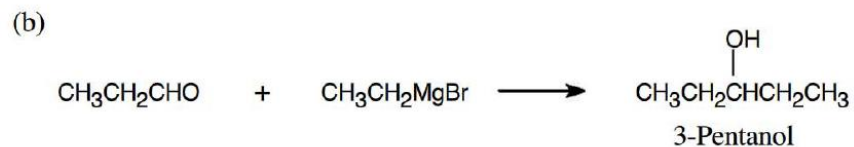
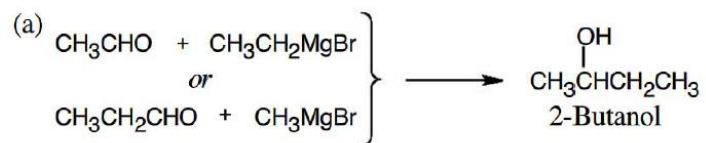


17-30 Η μετατροπή των 3° αλκοολών σε 3° αλκυλαλογονίδια κάτω από όξινες συνθήκες περιλαμβάνει δύο κατιοντικά ενδιάμεσα. Γράψτε τον πλήρη μηχανισμό κάθε αντίδρασης χρησιμοποιώντας καμπύλα βέλη.

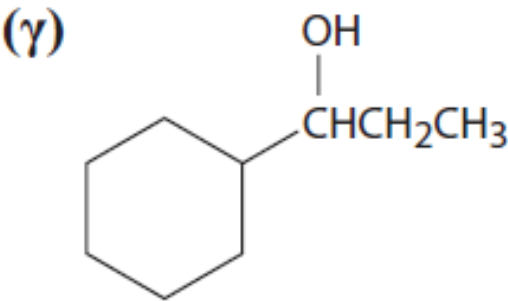
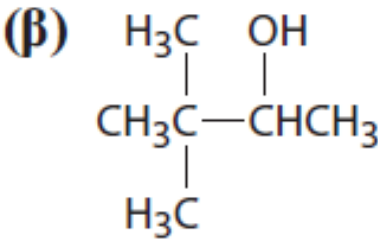
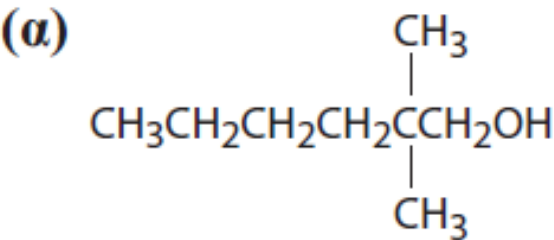


17-42* Από ποια αντιδραστήρια Grignard και ποιες καρβονυλικές ενώσεις θα συνθέσετε τις παρακάτω αλκοόλες;





17-43* Από ποιες καρβονυλικές ενώσεις θα παρασκευαστούν με αναγωγή οι ακόλουθες αλκοόλες; Αναφέρετε όλες τις δυνατότητες



17-47* Πώς θα παρασκευάσετε τις ακόλουθες ενώσεις από τη 2-φαινυλοαιθανόλη; Είναι πιθανό να απαιτούνται περισσότερα από ένα στάδια.

(α) Στυρένιο (PhCH=CH_2)

(β) Φαινυλοακεταλδεΐδη (PhCH_2CHO)

(γ) Φαινυλοξικό οξύ ($\text{PhCH}_2\text{CO}_2\text{H}$)

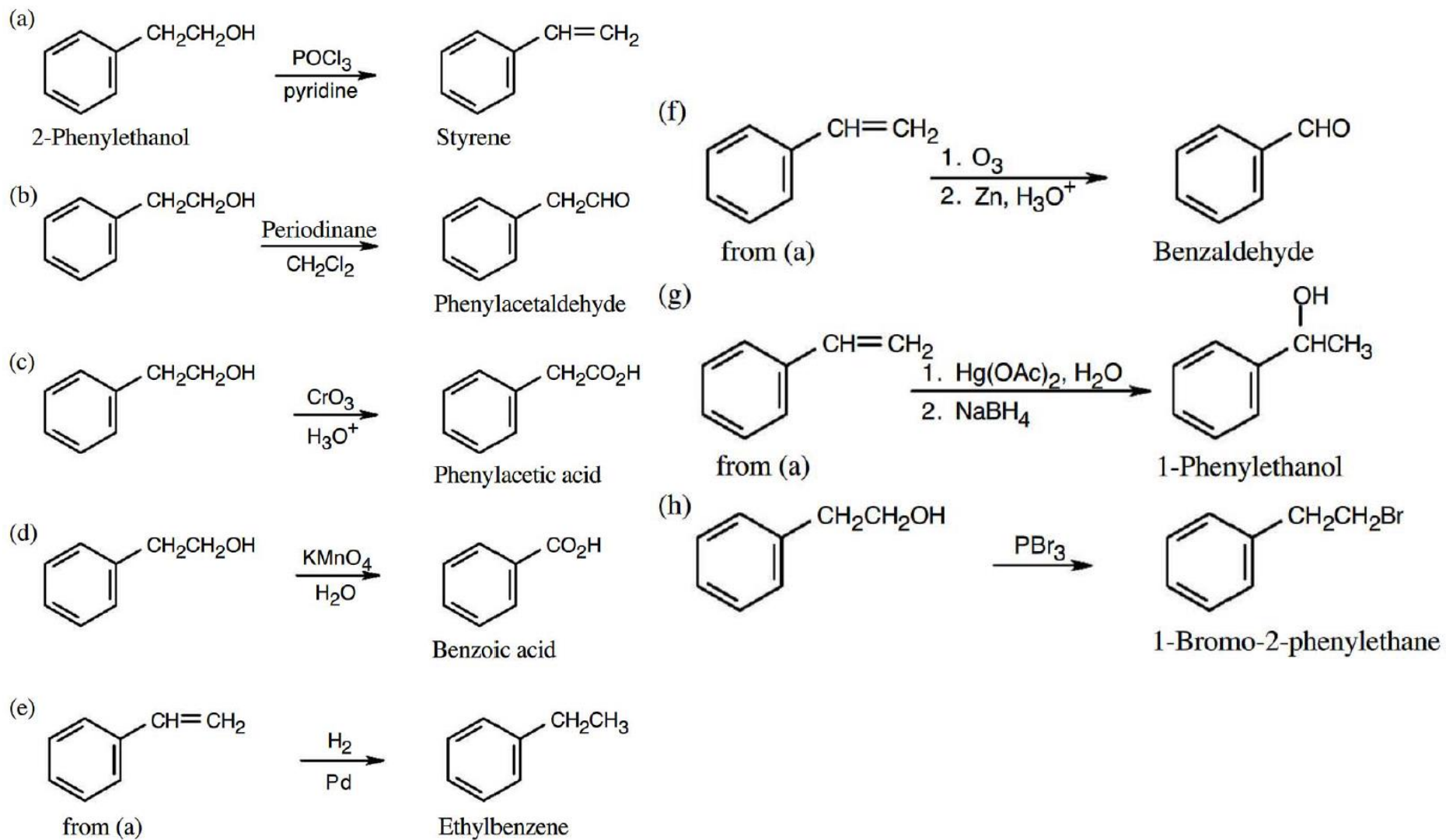
(δ) Βενζοϊκό οξύ

(ε) Αιθυλοβενζόλιο

(στ) Βενζαλδεΐδη

(ζ) 1-Φαινυλοαιθανόλη

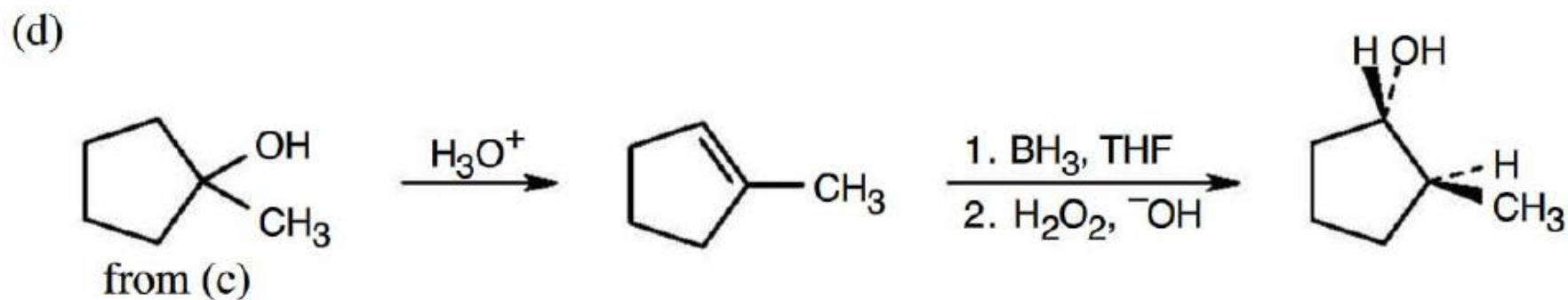
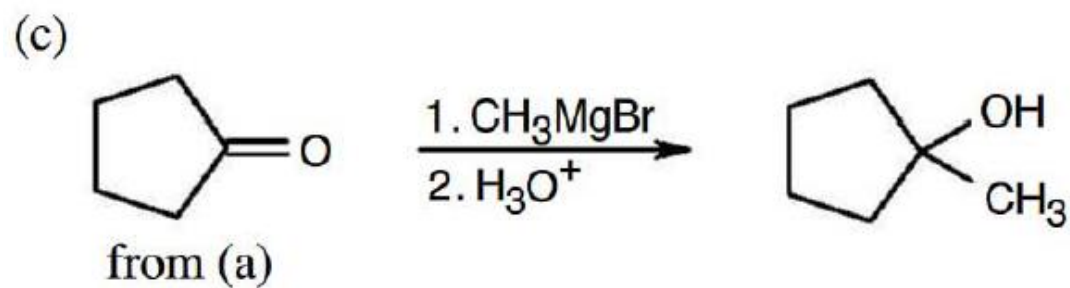
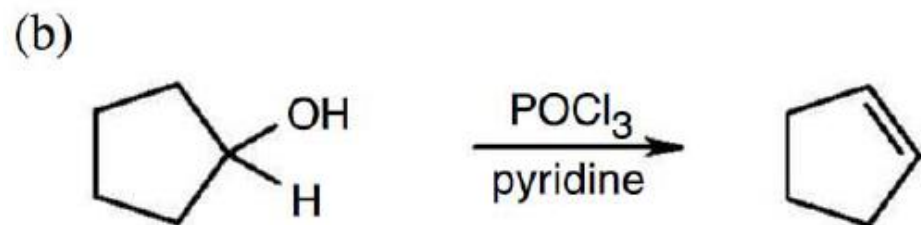
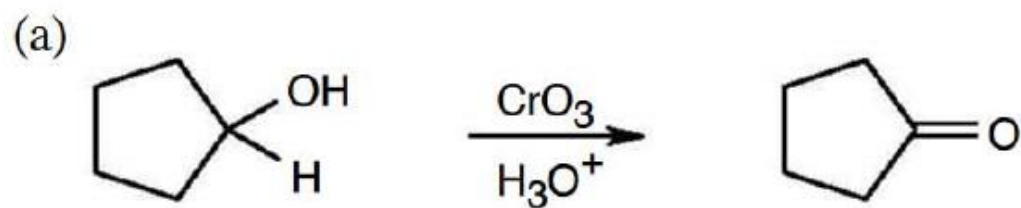
(η) 1-Βρωμο-2-φαινυλοαιθάνιο



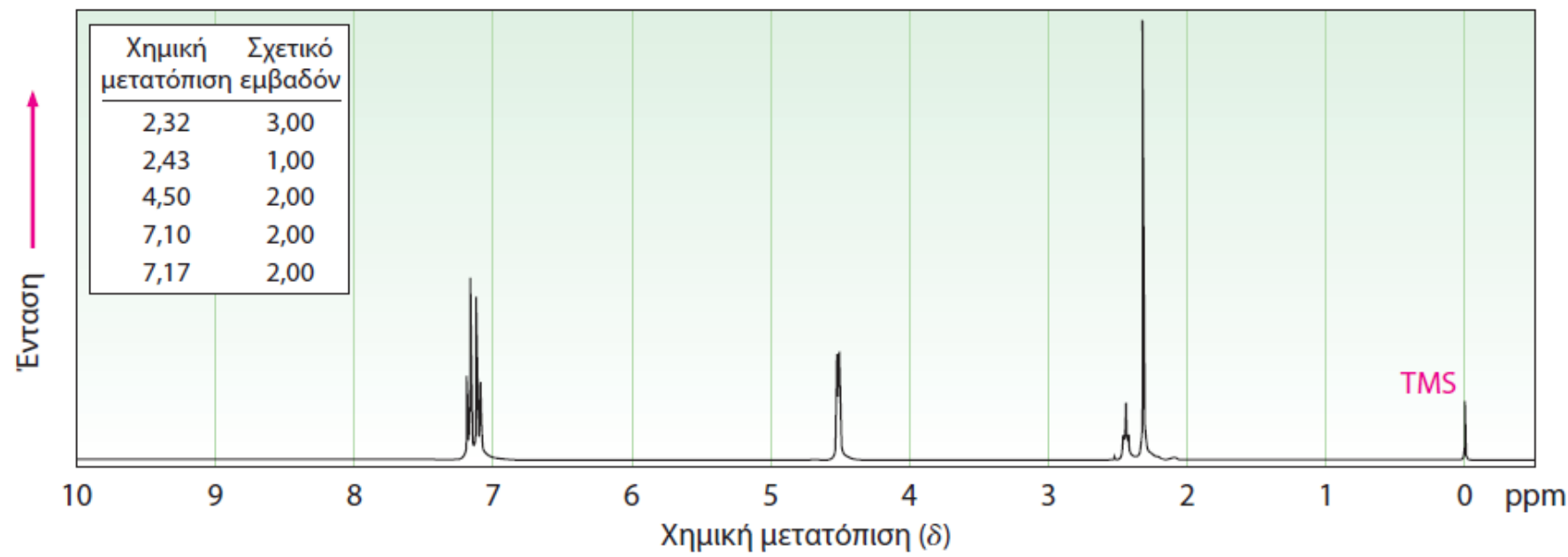
17-49* Πώς θα παρασκευάσετε τις ακόλουθες ενώσεις από την κυκλοπεντανόλη; Είναι πιθανό να απαιτούνται περισσότερα από ένα στάδια.

(α) Κυκλοπεντανόνη (β) Κυκλοπεντένιο

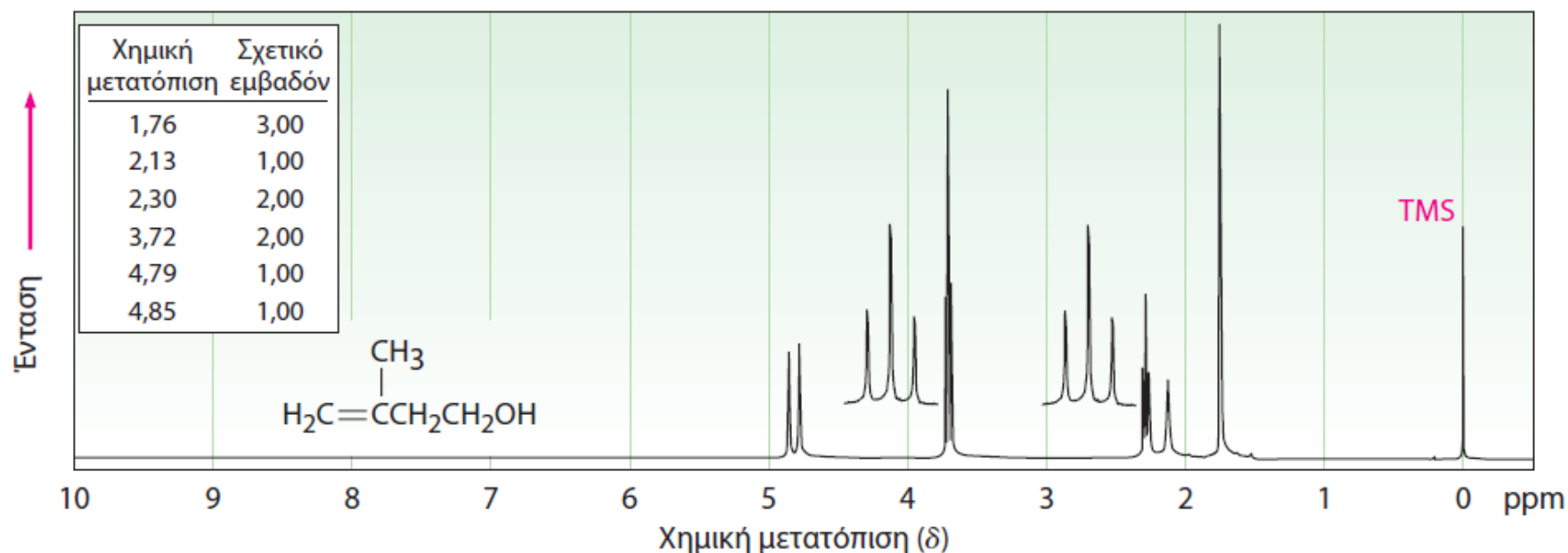
(γ) 1-Μεθυλοκυκλοπεντανόλη (δ) trans-2-Μεθυλοκυκλοπεντανόλη



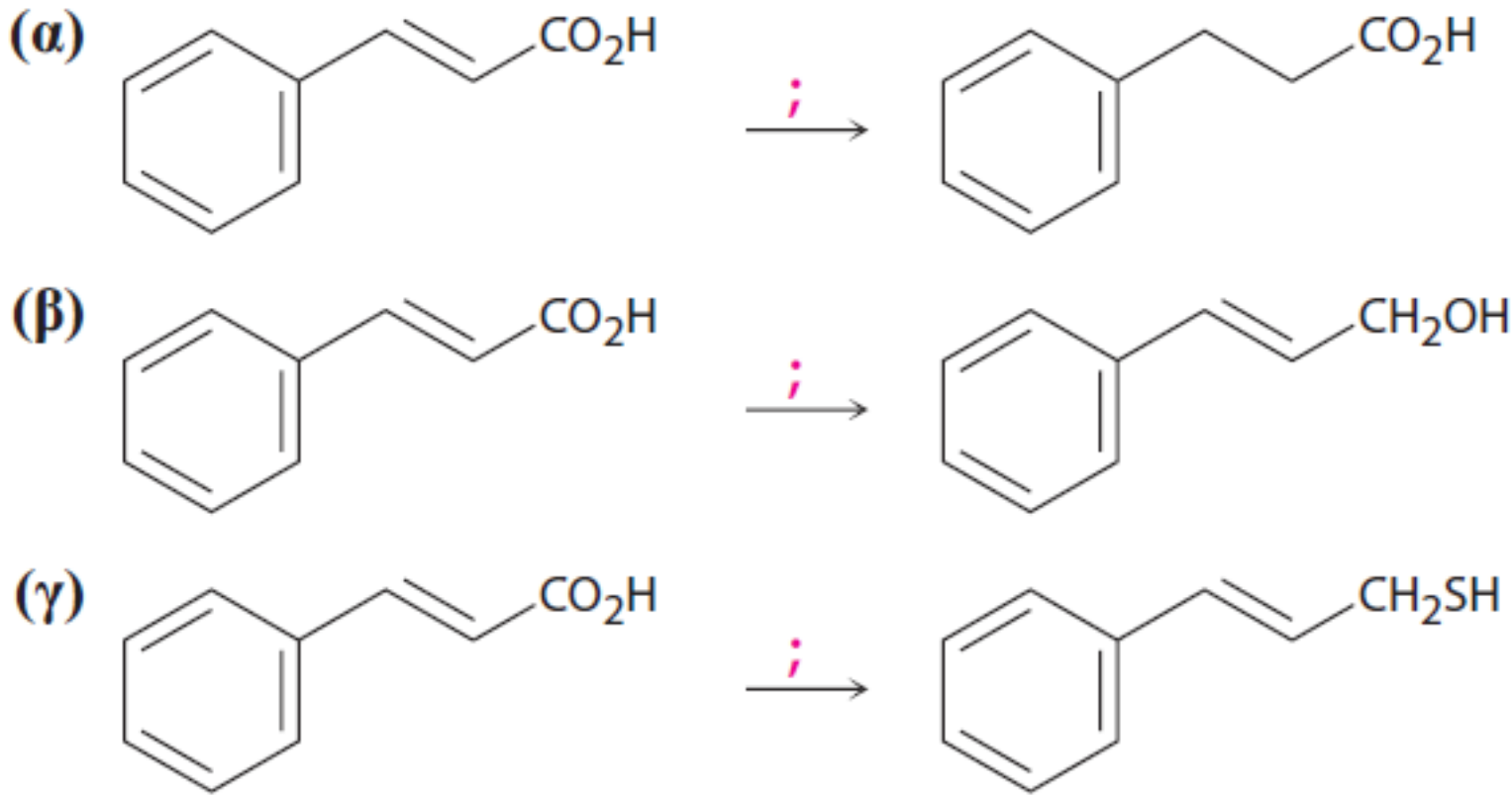
17-51 Το ακόλουθο φάσμα ^1H NMR ανήκει σε μια αλκοόλη με μοριακό τύπο $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$. Προτείνετε μια δομή για την αλκοόλη αυτή



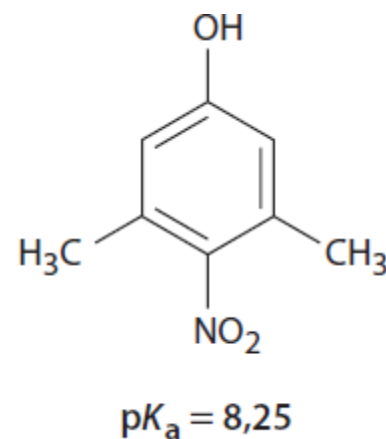
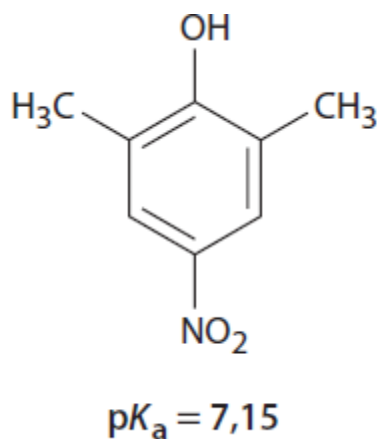
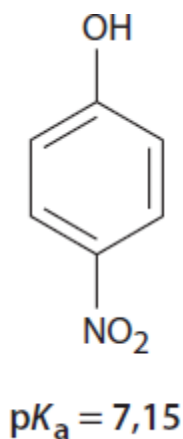
17-43 Το φάσμα ^1H NMR που απεικονίζεται παρακάτω ανήκει στην 3-μεθυλο-3-βουτεν-1-όλη. Προσδιορίστε σε ποια πρωτόνια αντιστοιχούν οι παρατηρούμενες απορροφήσεις και αιτιολογήστε τους τύπους πολλαπλότητας των κορυφών.



17-57 Πώς θα πραγματοποιήσετε τις ακόλουθες μετατροπές;



17-43 Οι τιμές pK_a της 4-νιτροφαινόλης όσο και της 2,6-διμεθυλο-4-νιτροφαινόλης είναι 7,15, ενώ η 3,5-διμεθυλο-4-νιτροφαινόλη έχει τιμή $pK_a = 8,25$. Γιατί η 3,5-διμεθυλο-4-νιτροφαινόλη είναι λιγότερο όξινη;



17-72 Προσδιορίστε τα αντιδραστήρια α-στ στο ακόλουθο συνθετικό σχήμα:

