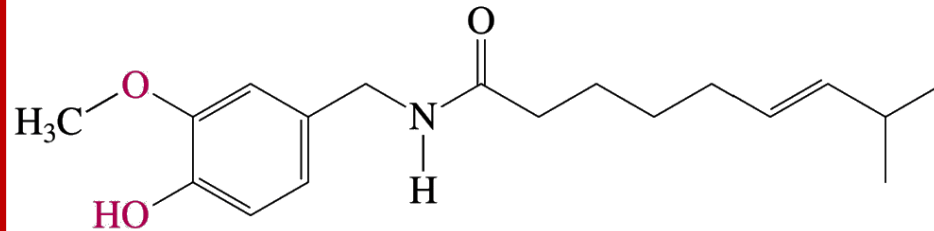


Φαινόλες

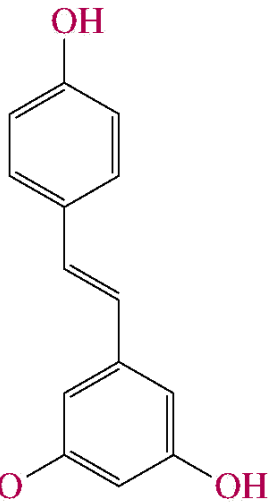


Καψαϊκίνη

(Ενεργό συστατικό στο καντερό πιπέρι,
όπως στο jalapeño ή κόκκινο πιπέρι καγιέν)

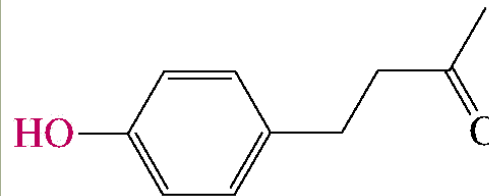


Καυτερές (τσίλι) κόκκινες πιπεριές.



Ρεσβερατρόλη

(Χημειοπροστατευτικό του
καρκίνου από τα σταφύλια· δείτε
επίσης Στιγμινότυπο 22-1)



4-(4-Υδροξυφαινυλο)-2-βουτανόνη

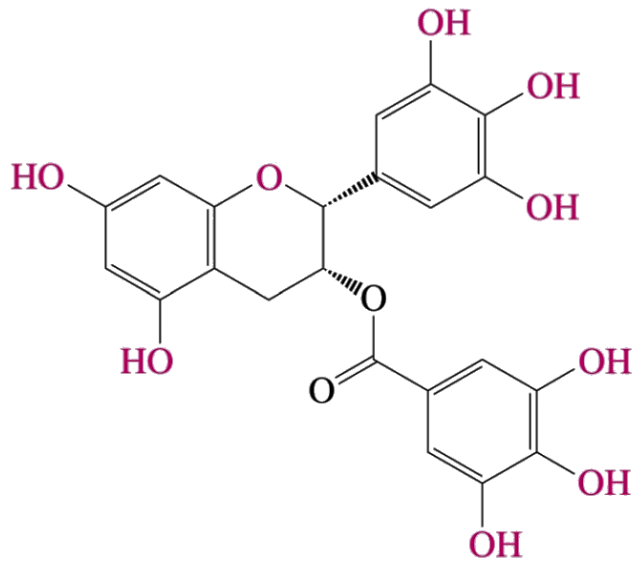
(Το άρωμα των βατόμουρων)



Η ρεσβερατρόλη προστατεύει τα σταφύλια από
μύκητες, όπως αυτοί που φαίνονται στην εικόνα.



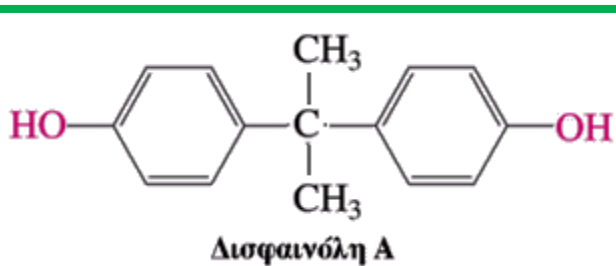
Βατόμουρα.



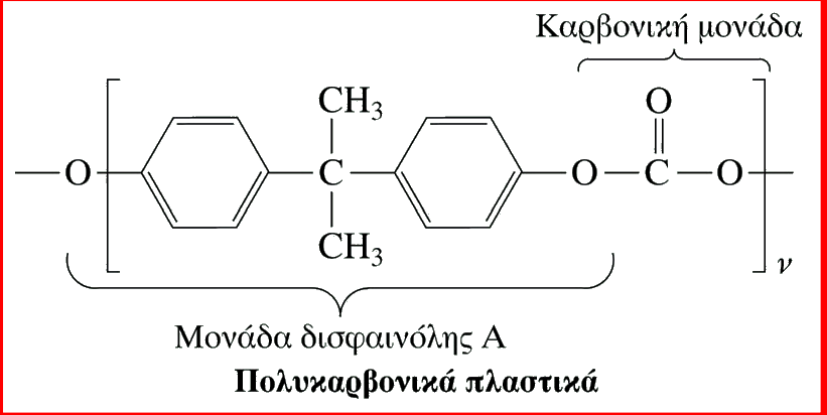
Γαλλικός επιγαλλοκατεχιν-3-υλεστέρας
(Χημειοαποτρεπτικό του καρκίνου
από το πράσινο τσάι)



Πράσινο τσάι.



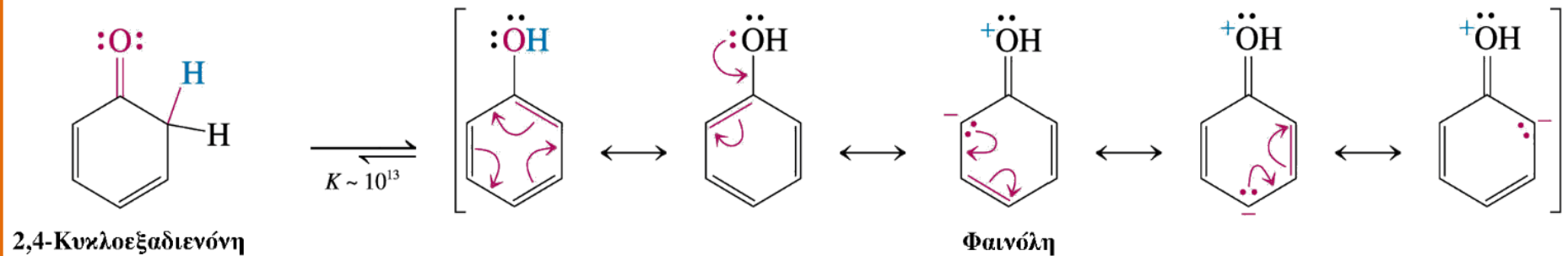
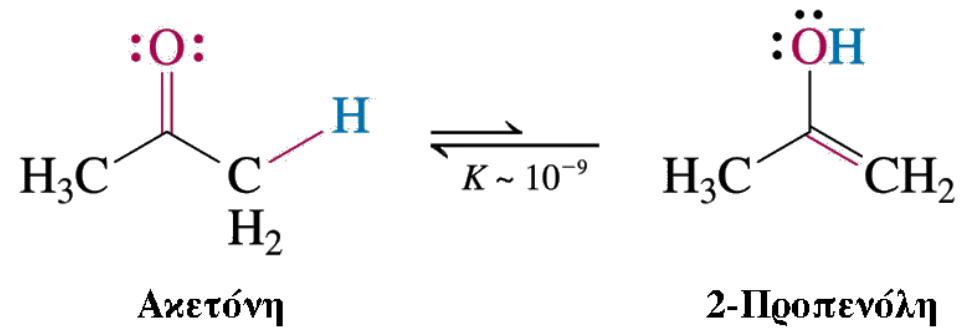
Δισφαινόλη Α

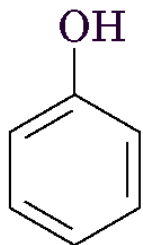


Μονάδα δισφαινόλης Α

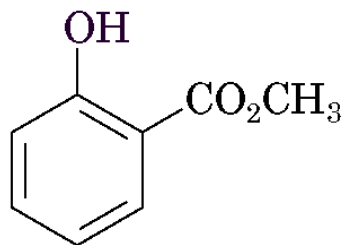
Πολυκαρβονικά πλαστικά

Κετονικές και ενολικές μορφές ακετόνης και φαινόλης

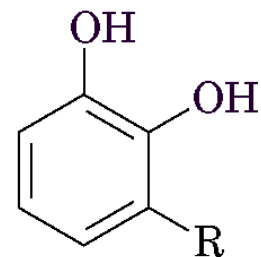




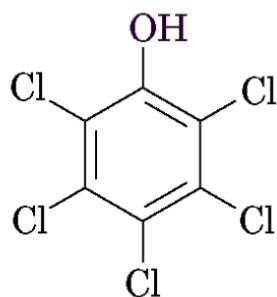
Φαινόλη
(γνωστή και
ως καρβολικό οξύ)



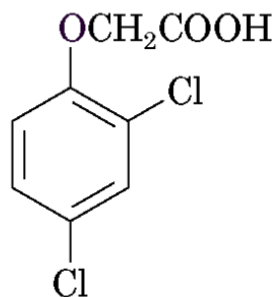
**Σαλικυλικό
μεθύλιο**



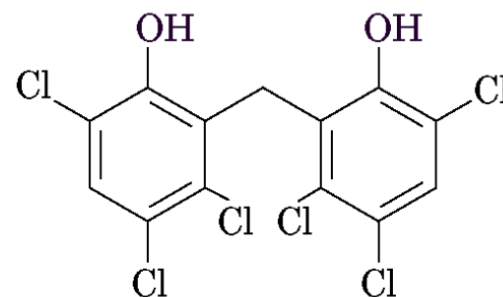
Ουρουσιόλες
(R=διαφορετικές C₁₅
αλκυλο και αλκενυλο
ανθρακικές αλυσίδες)



Πενταχλωροφαινόλη
(συντηρητικό
του ξύλου)

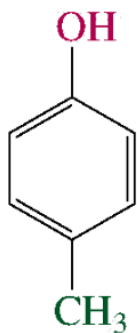


**2,4-Διχλωροφαινοξυξικό
οξύ,
2,4-D (φυτοφάρμακο)**

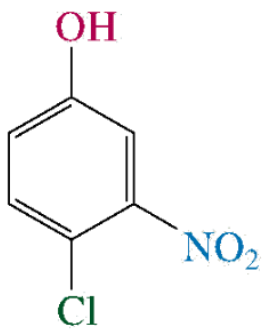


Εξαχλωροφαίνιο
(αντισηπτικό)

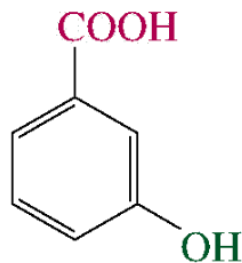
Όνομασία φαινολών



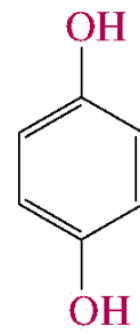
4-Μεθυλοφαινόλη
(*p*-Κρεσόλη)



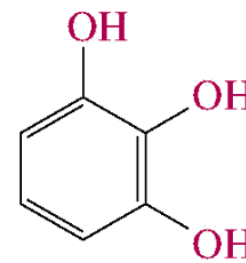
3-Νιτρο-
4-χλωροφαινόλη



3-Υδροξυ βενζοϊκό οξύ
(*m*-Υδροξυβενζοϊκό οξύ)

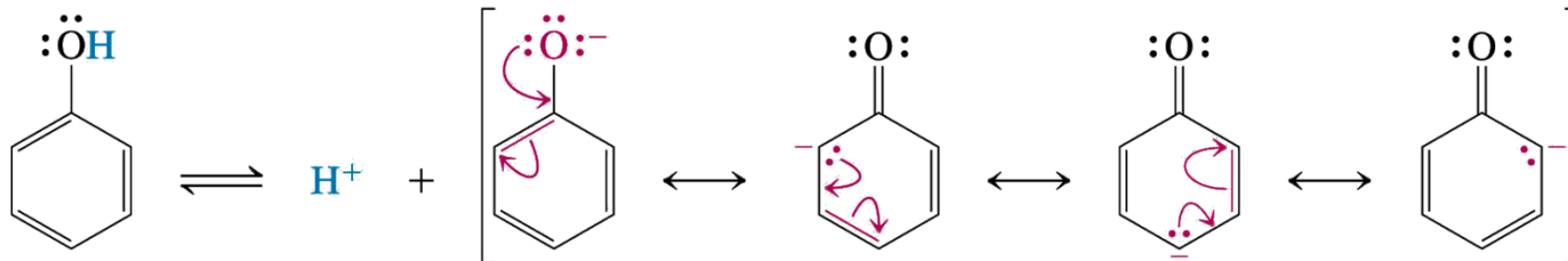


1,4-Βενζολοδιόλη
(Υδροκινόνη)



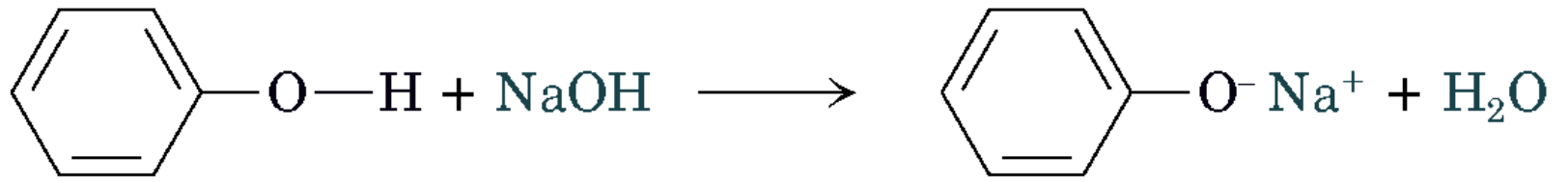
1,2,3-Βενζολοτριόλη
(Πυρογαλλόλη)

Οξύτητα της φαινόλης



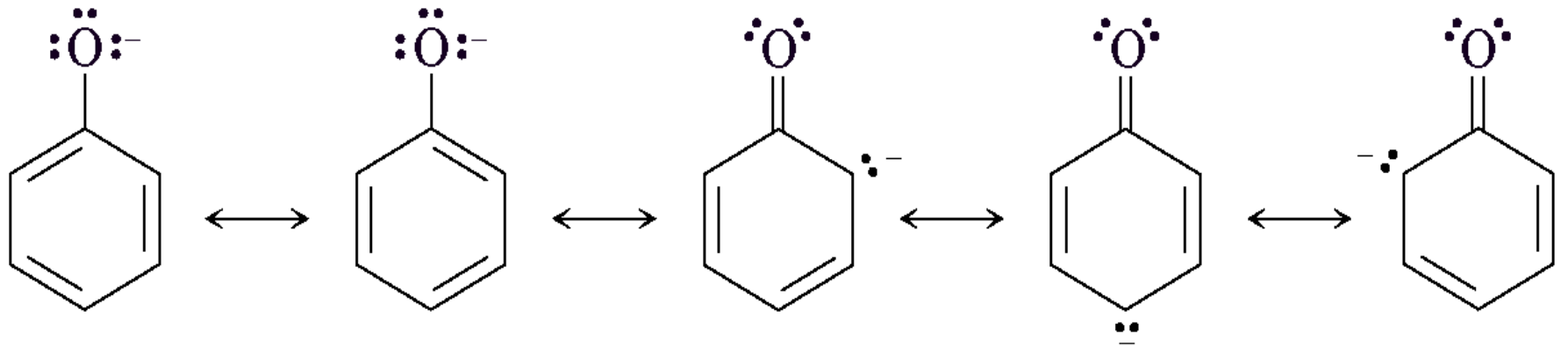
$pK_a \approx 10$

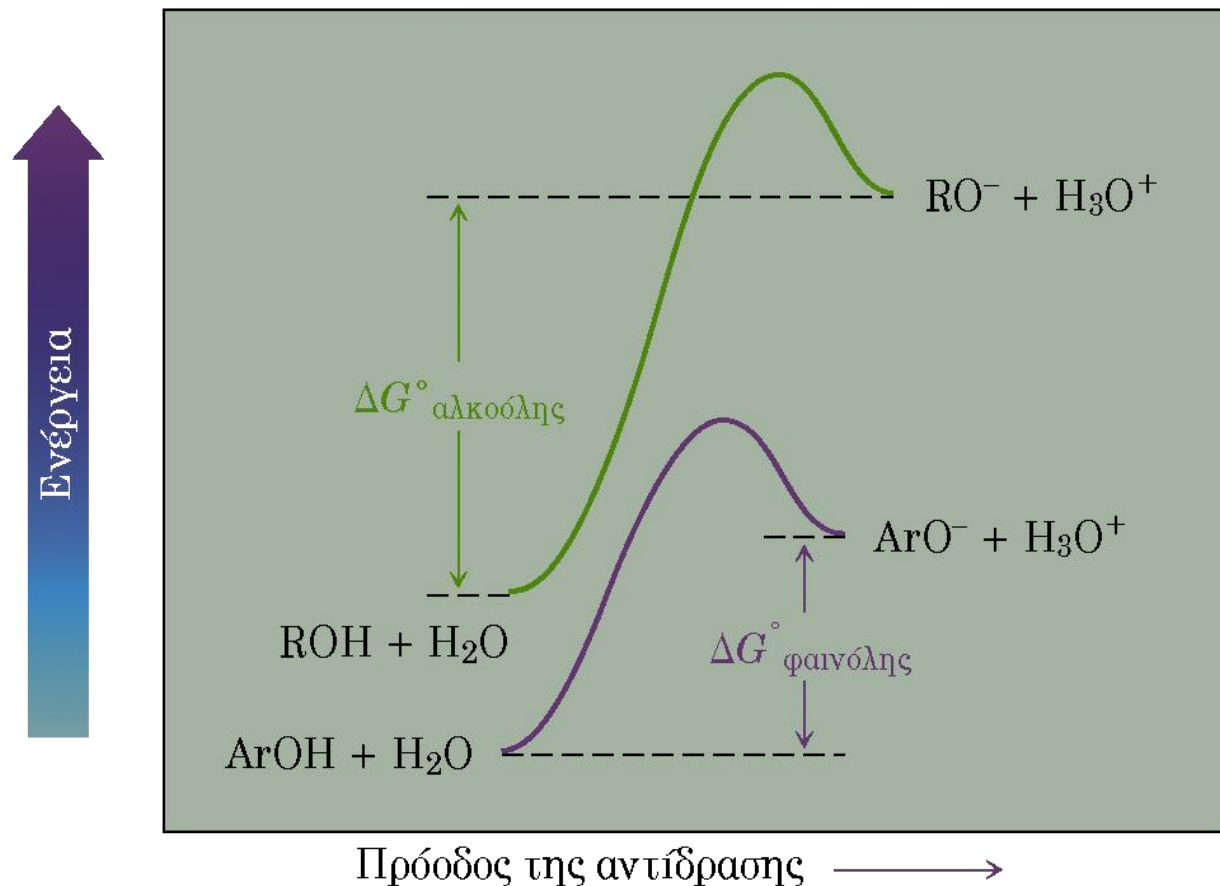
Ιόν φαινοξειδίου



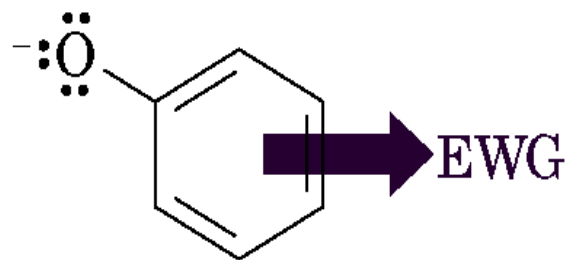
Φαινόλη

Φαινοξείδιο του νατρίου

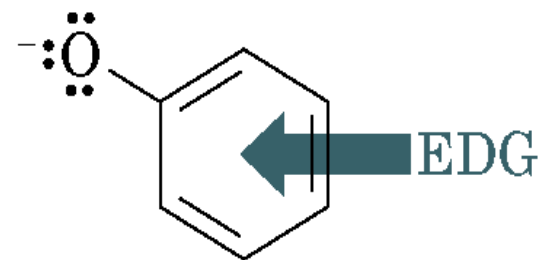




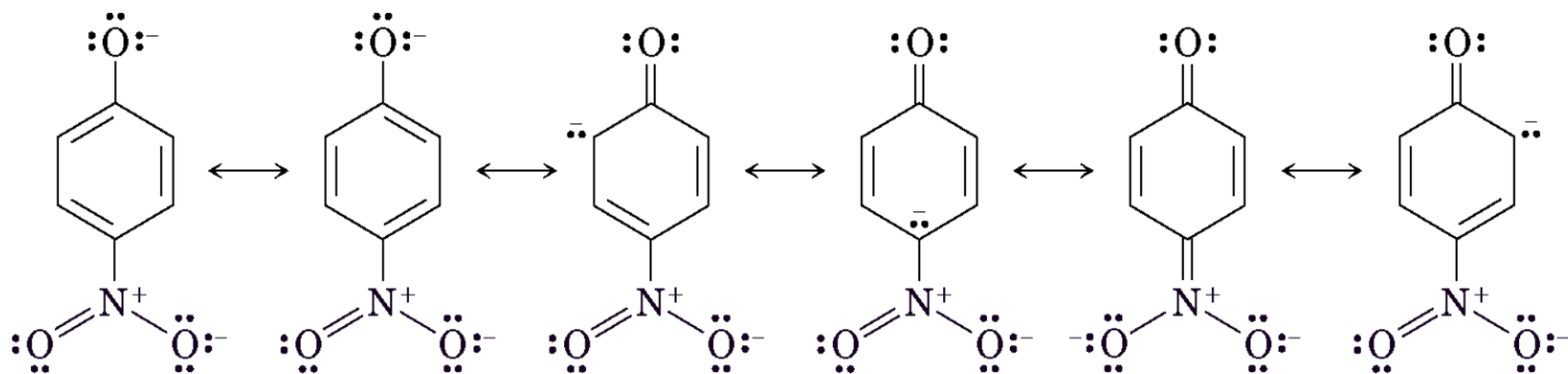
Σχήμα 25.5 Σύγκριση της οξύτητας φαινολών και αλκοολών. Οι φαινόλες (κόκκινη καμπύλη) είναι πιο όξινες από τις αλκοόλες (πράσινη καμπύλη), διότι το ιόν φαινοξειδίου είναι περισσότερο σταθεροποιημένο σε σχέση με την αδιάστατη φαινόλη απ' ό,τι ένα ιόν αλκοξειδίου σε σχέση με την αδιάστατη αλκοόλη.

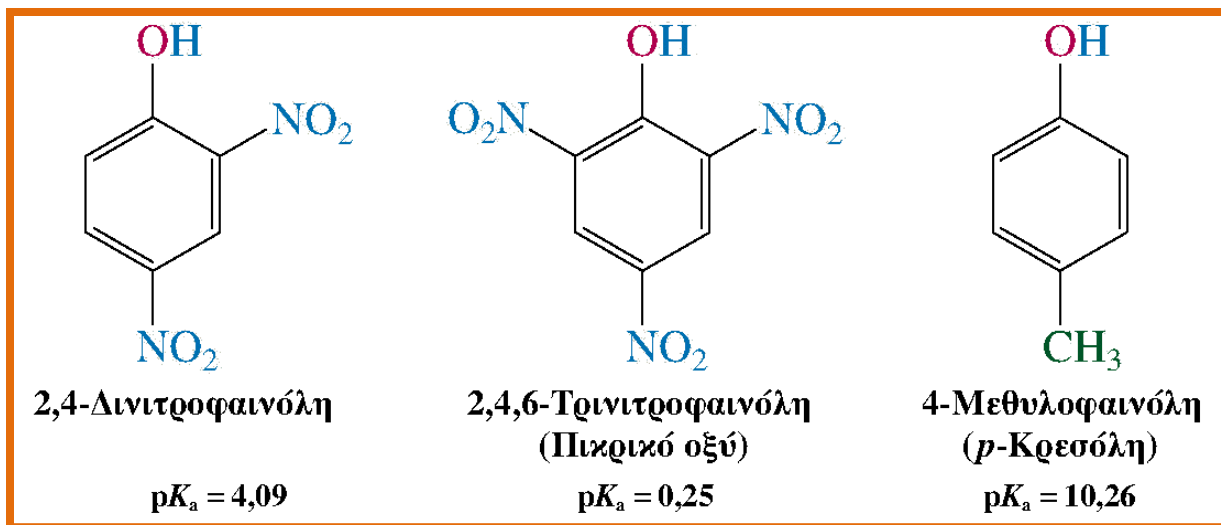
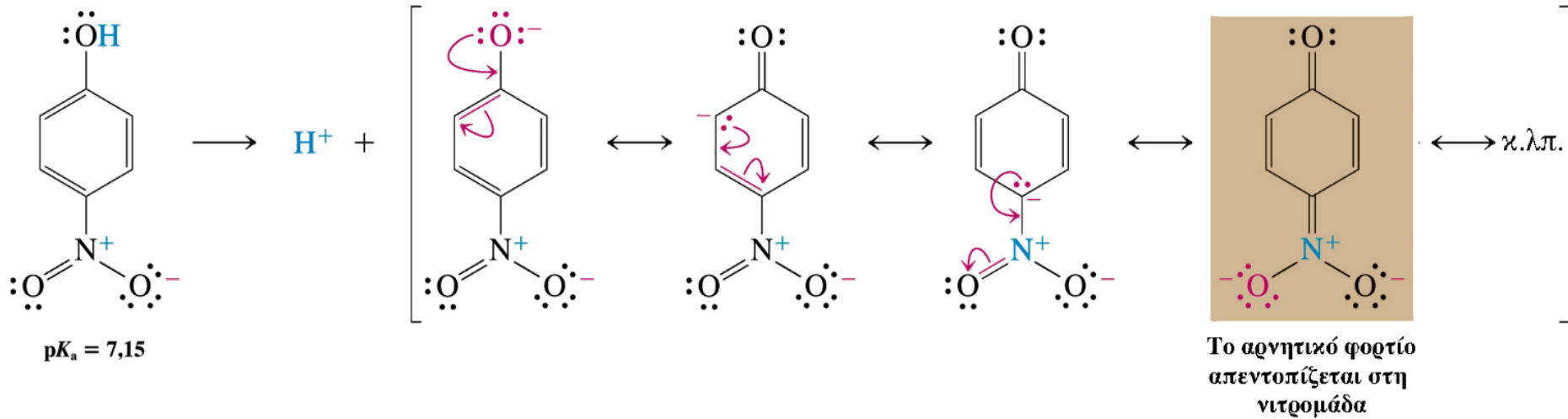


Ομάδες δέκτες ηλεκτρονίων (EWG)
σταθεροποιούν το ανιόν φαινοξειδίου,
με αποτέλεσμα την αυξημένη οξύτητα
της φαινόλης



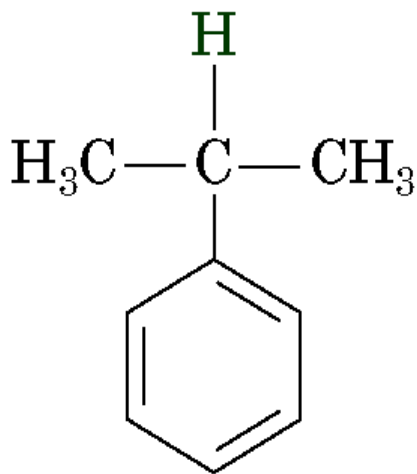
Ομάδες δότες ηλεκτρονίων (EDG)
αποσταθεροποιούν το ανιόν
φαινοξειδίου, με αποτέλεσμα τη
μειωμένη οξύτητα της φαινόλης



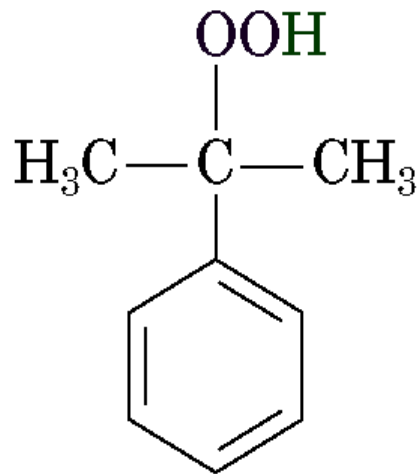
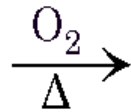


ΠΑΡΑΣΚΕΥΕΣ ΦΑΙΝΟΛΩΝ

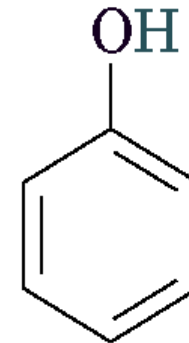
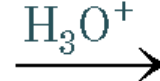
Βιομηχανική παρασκευή φαινόλης



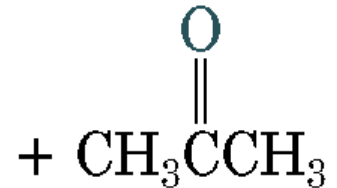
Κουμένιο



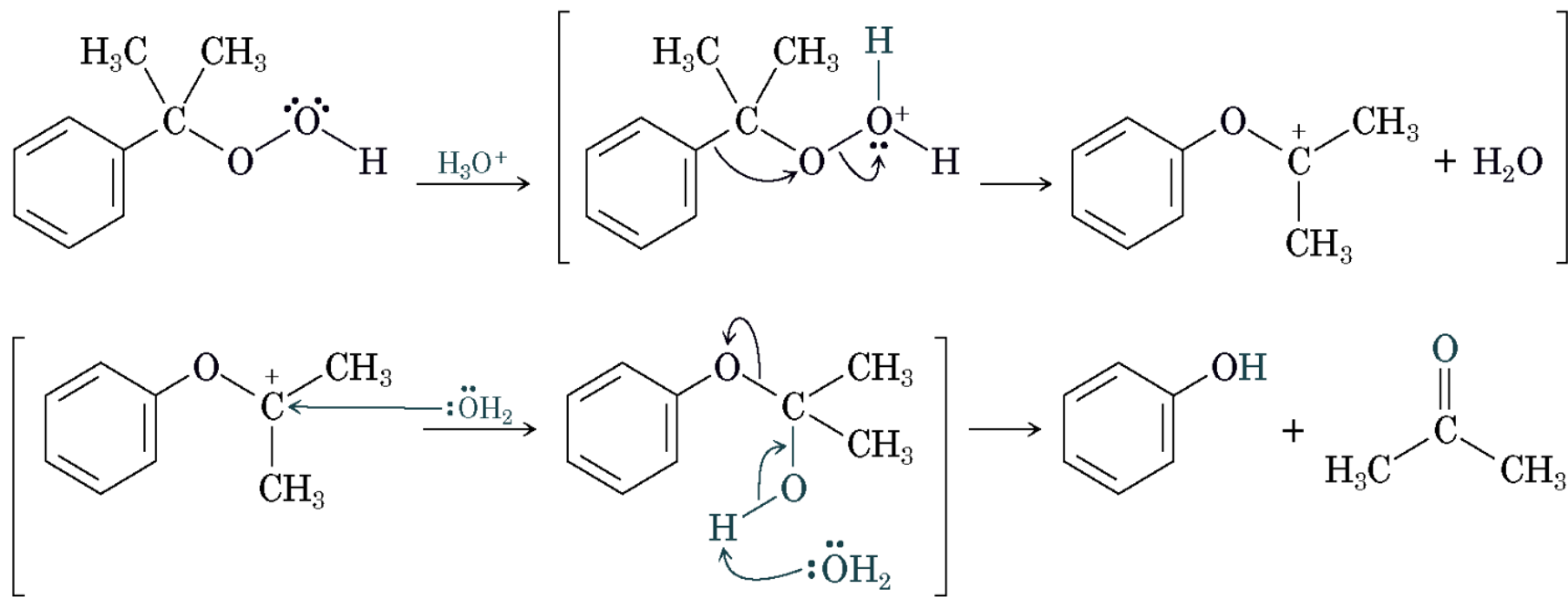
**Υδροϋπεροξειδίο
του κουμενίου**



Φαινόλη



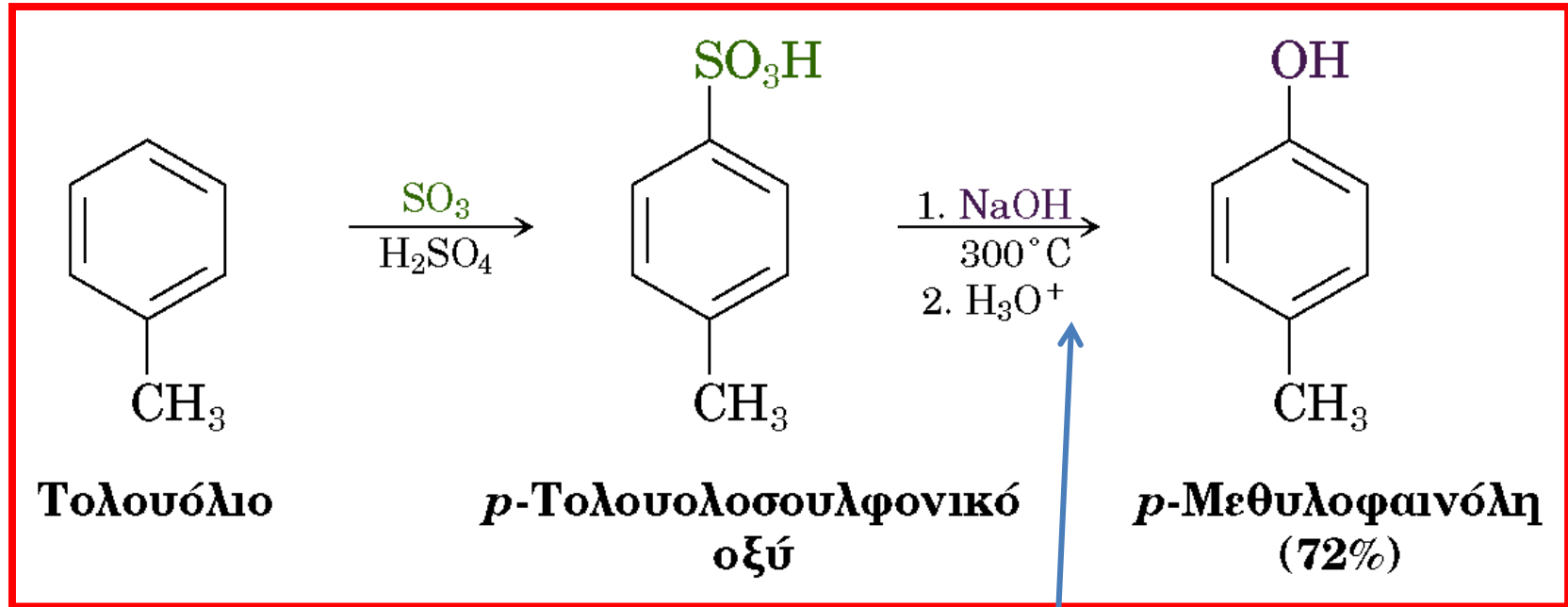
Ακετόνη



Ημιακετάλη

Σχήμα 25.4 Μηχανισμός σχηματισμού φαινόλης από την όξινα καταλυόμενη αντίδραση υδροϋπεροξειδίου του κουμενίου.

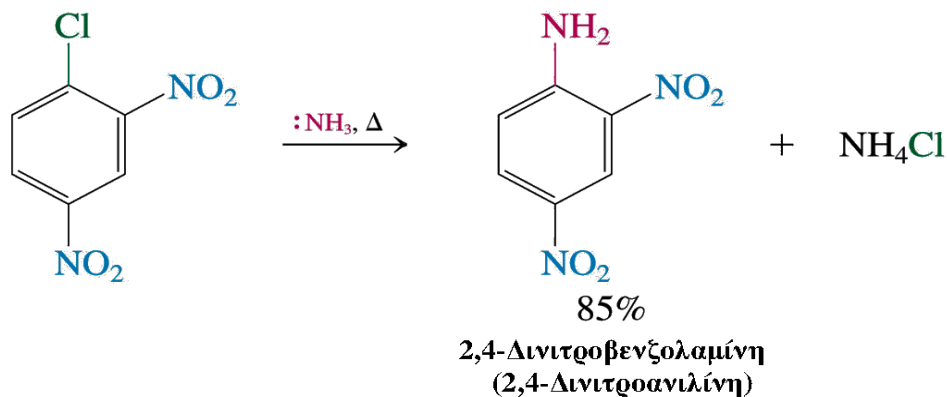
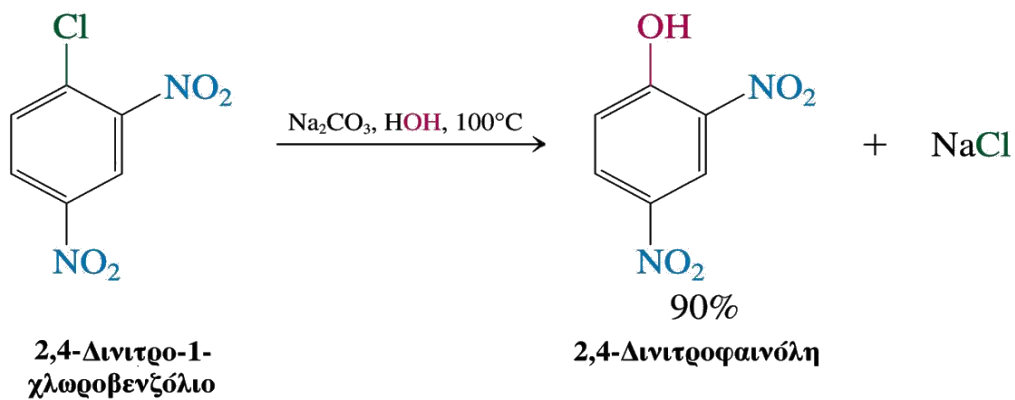
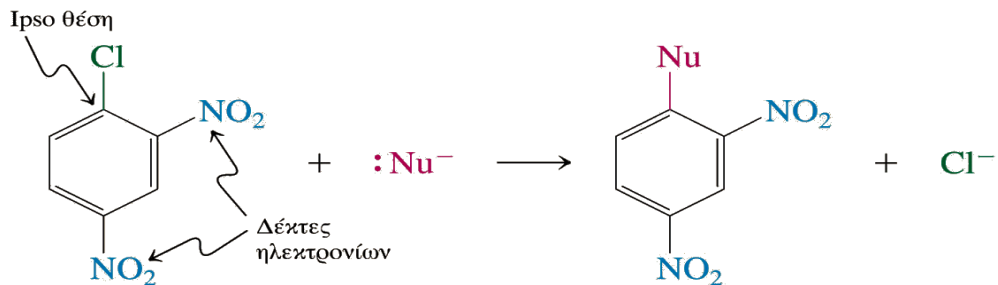
Παρασκευή μέσω σουλφονικού οξέος



Μηχανισμός προσθήκης-απόσπασης

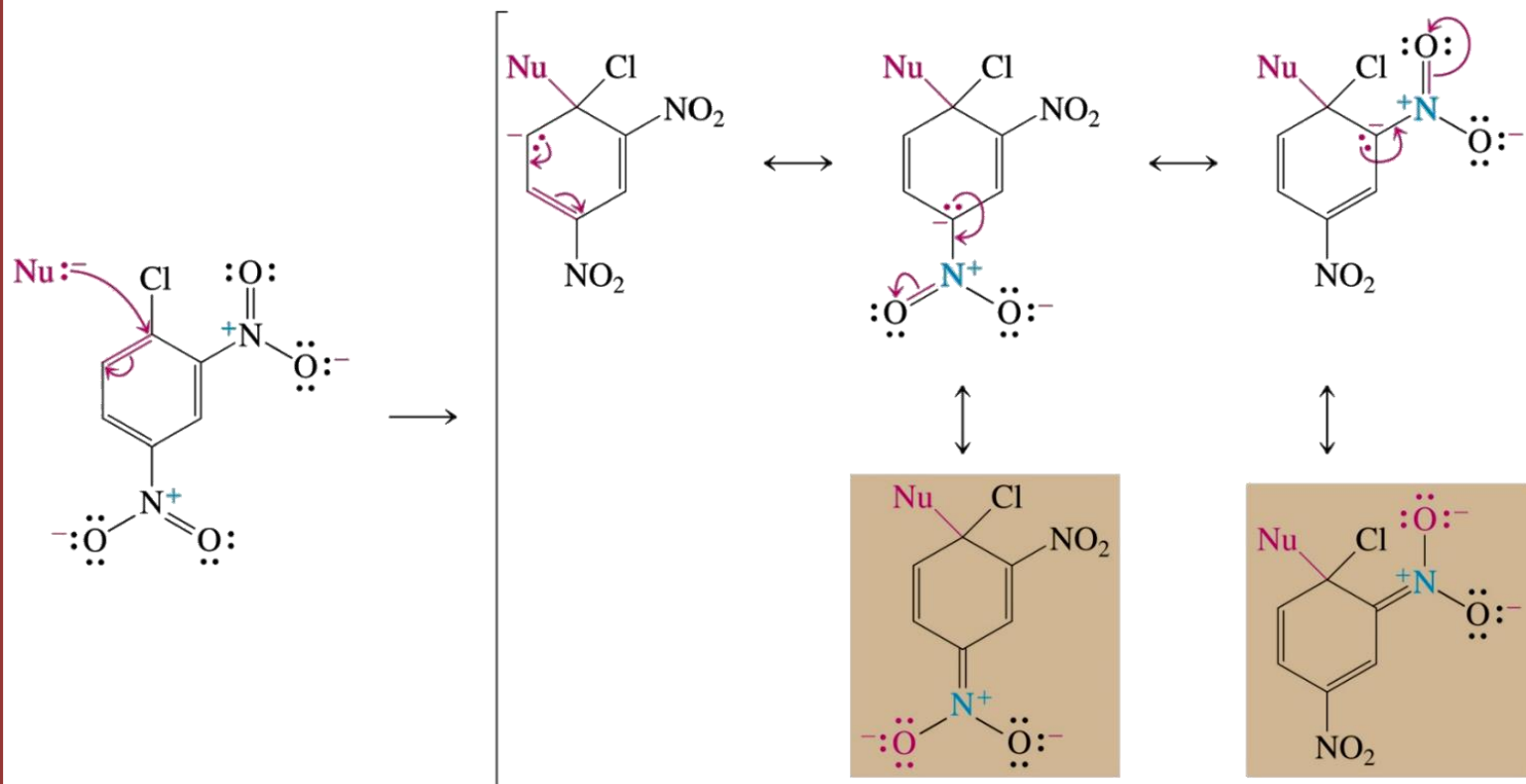
Πυρηνόφιλη αρωματική υποκατάσταση

Πυρηνόφιλη αρωματική ipso υποκατάσταση



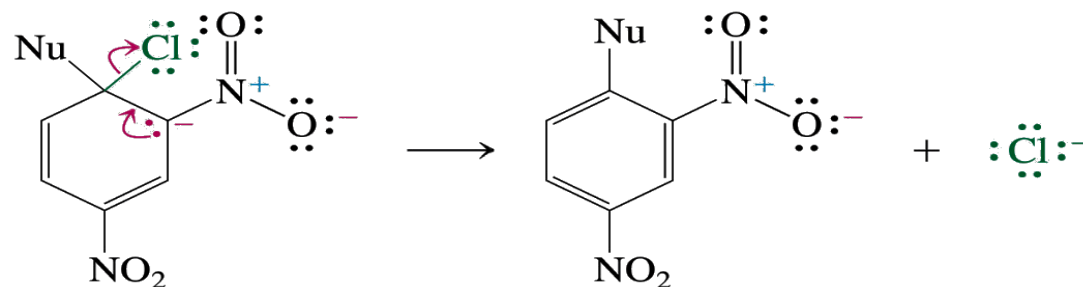
Μηχανισμός της πυρηνόφιλης αρωματικής υποκατάστασης

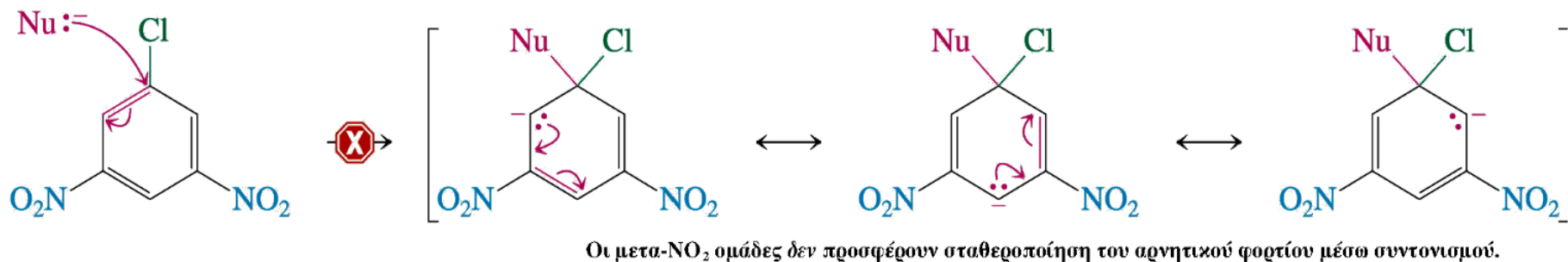
Στάδιο 1. Προσθήκη (διευκολυνόμενη με σταθεροποίηση λόγω συντονισμού)



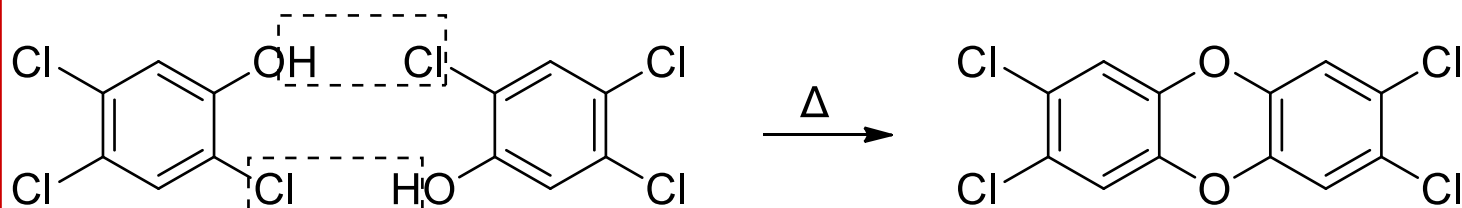
Το αρνητικό φορτίο σταθεροποιείται ισχυρότερα με συντονισμό στον οποίο συμμετέχουν οι ορθο- και παρα-NO₂ ομάδες.

Στάδιο 2. Απόσπαση (δείχνεται μόνο μία δομή συντονισμού)

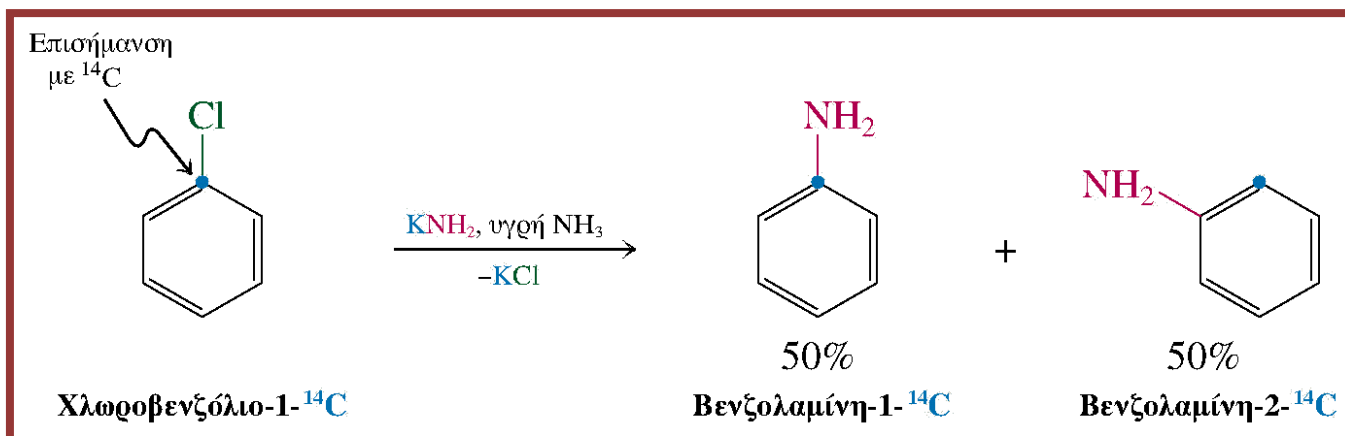
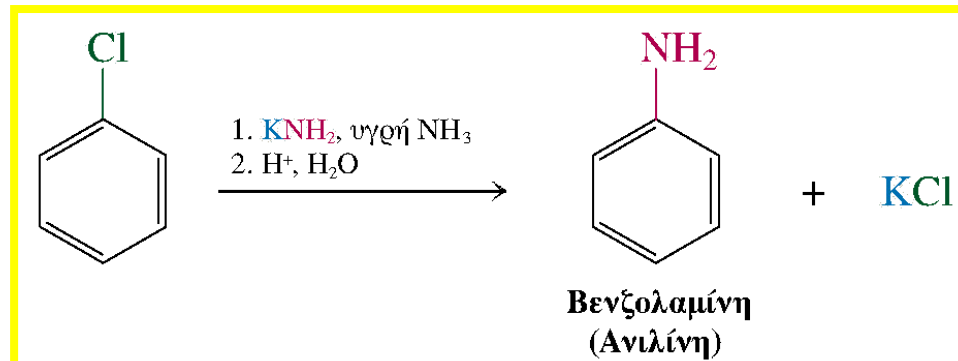
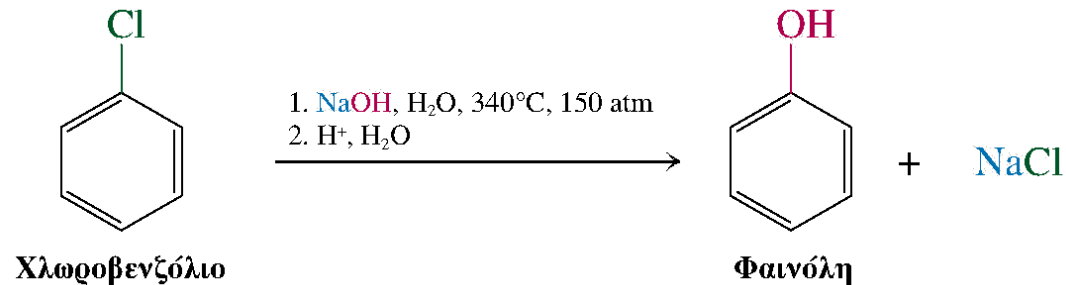




Διοξίνες

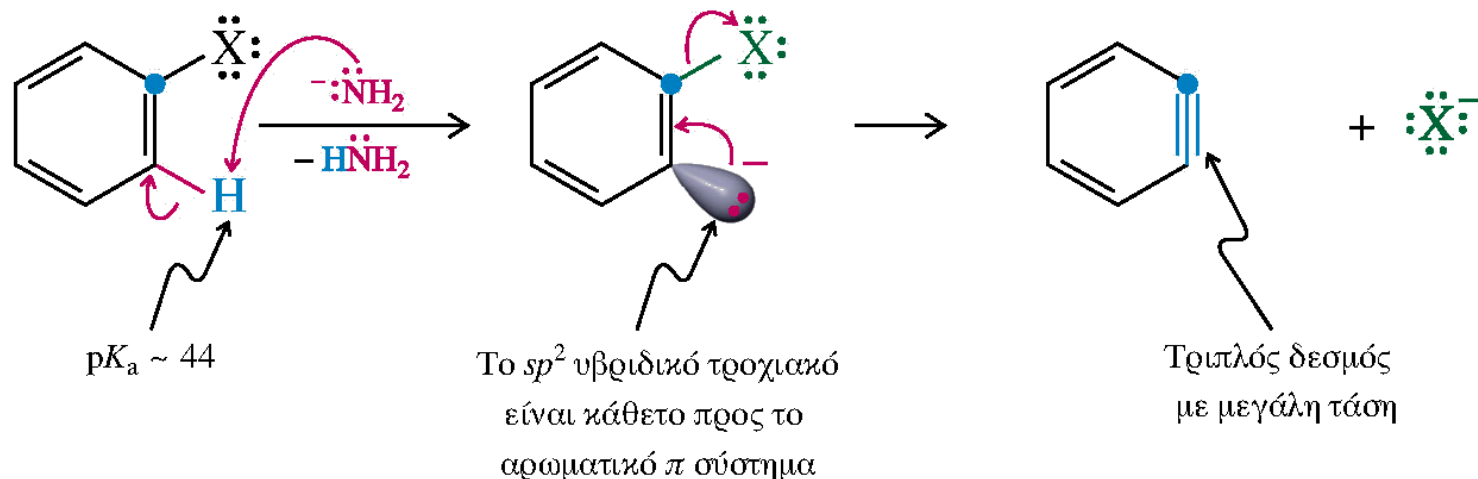


Πότε σχηματίζεται βενζύνιο;



Μηχανισμός πυρηνόφιλης υποκατάστασης σε απλά αλογονοαρένια

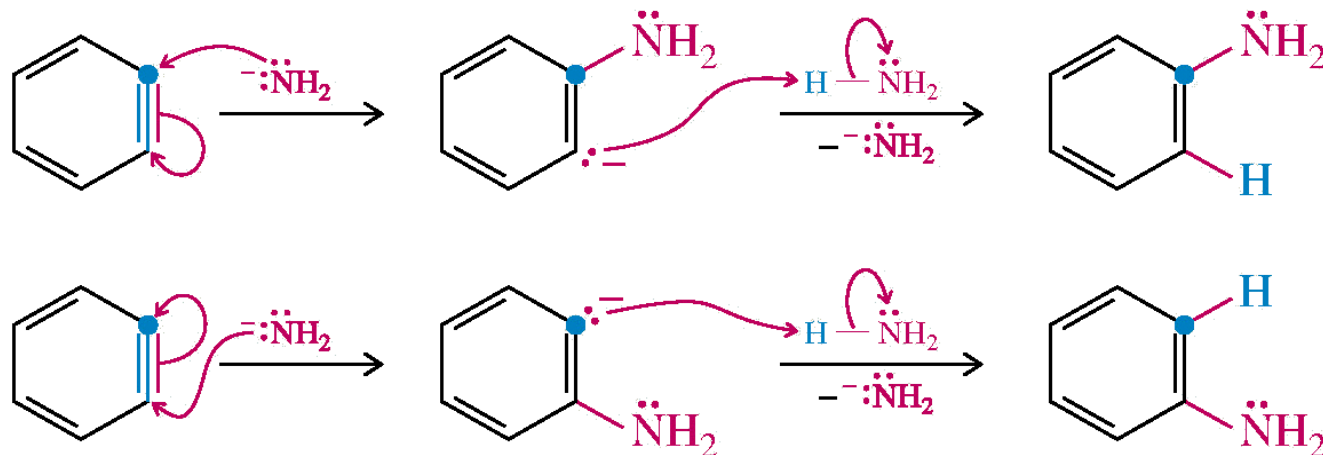
Στάδιο 1. Η απόσπαση πραγματοποιείται σταδιακά



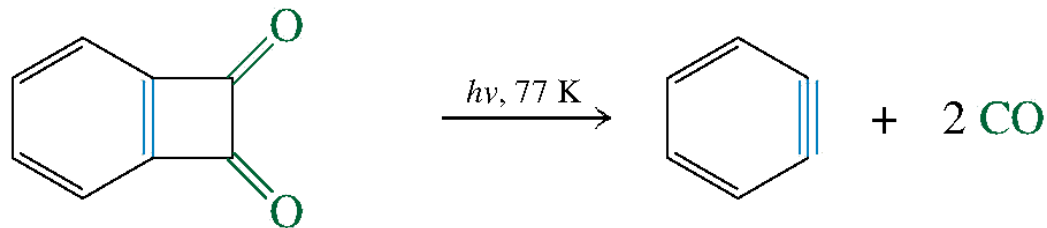
Ανιόν φαινυλίου
(Ενδιάμεσο)

Βενζύνιο
(Δραστικό ενδιάμεσο· δεν απομονώθηκε)

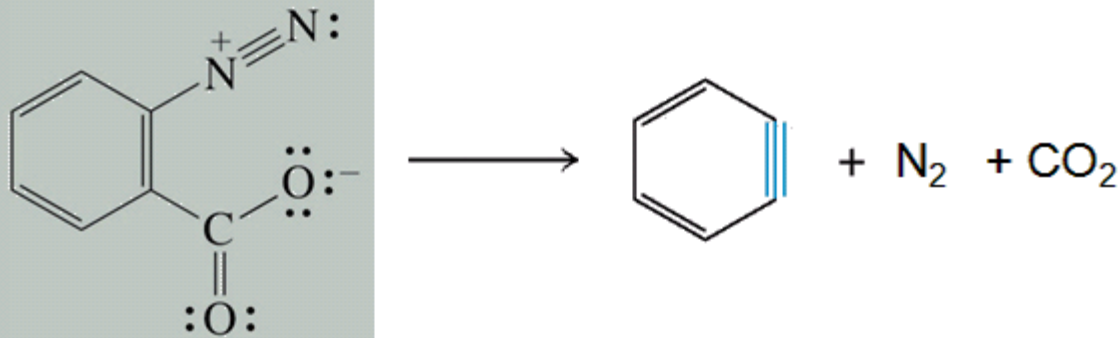
Στάδιο 2. Η προσθήκη γίνεται και στους δύο άνθρακες με την αυξημένη τάση

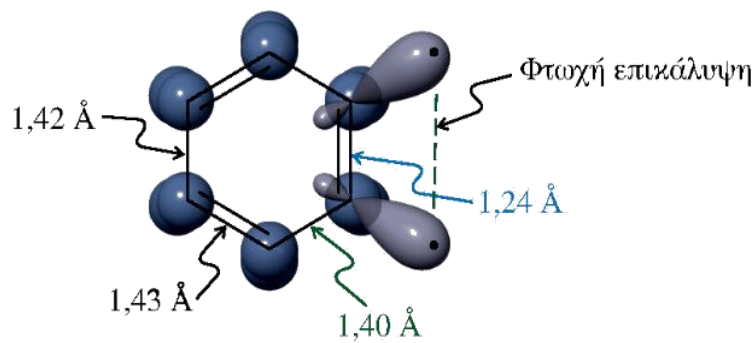


Δημιουργία βενζονίου, ενός δραστικού ενδιάμεσου

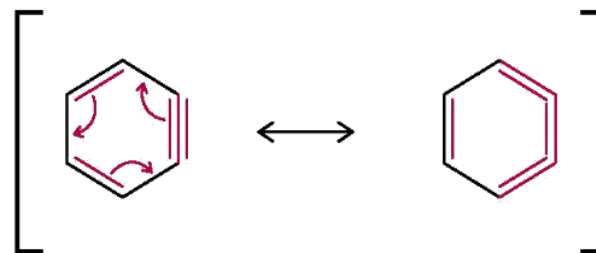


Βενζοκυκλοβουτενο-1,2-διόνη

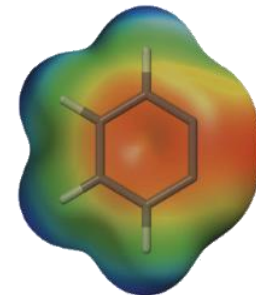




A



B

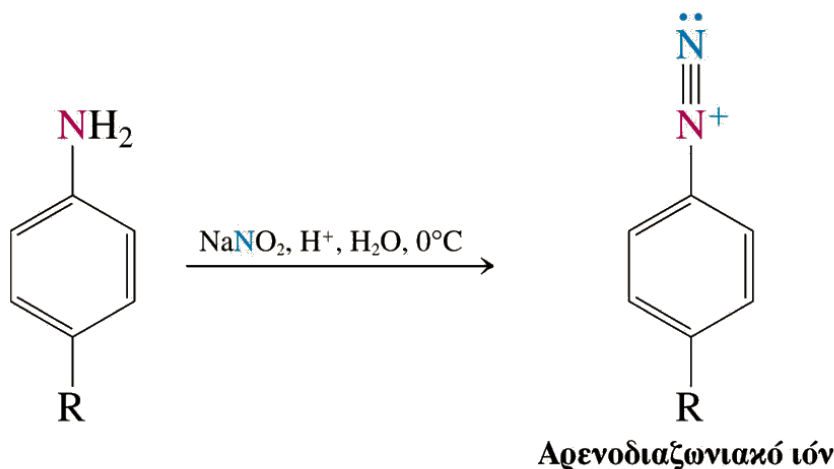


Γ

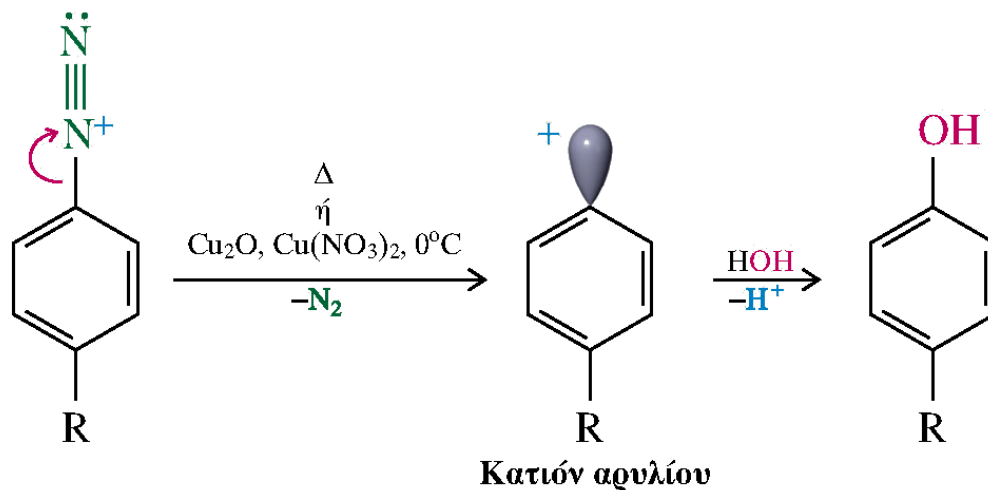
Σχήμα 22-4 (Α) Η εικόνα των τροχιακών του βενζυνίου δείχνει ότι τα έξι αρωματικά π ηλεκτρόνια βρίσκονται σε τροχιακά κάθετα προς τα επιπλέον δύο υβριδικά τροχιακά, τα οποία σχηματίζουν τον παραμορφωμένο τριπλό δεσμό. Η επικάλυψη των υβριδικών αυτών τροχιακών είναι πολύ μειωμένη· για τον λόγο αυτό το βενζύνιο είναι πολύ δραστικό. (Β) Συντονισμός στο βενζύνιο. (Γ) Ο χάρτης ηλεκτροστατικού δυναμικού του βενζυνίου δείχνει την ηλεκτρονική πυκνότητα (κόκκινο) στο επίπεδο του εξαμελούς δακτυλίου στη θέση των παραμορφωμένων sp υβριδισμένων ατόμων άνθρακα.

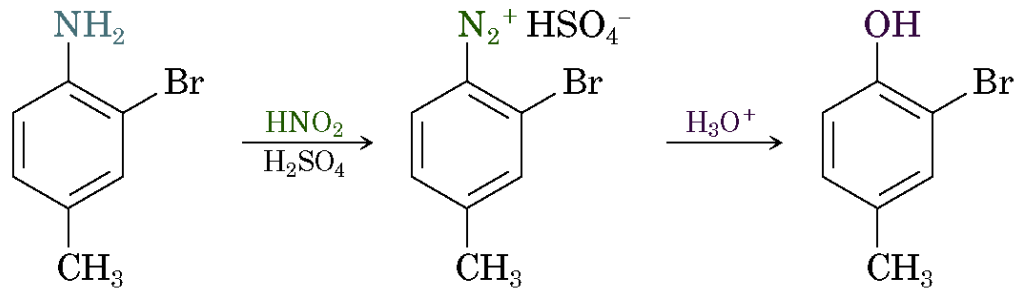
Φαινόλες από διαζωνιακά άλατα

Διαζώτωση



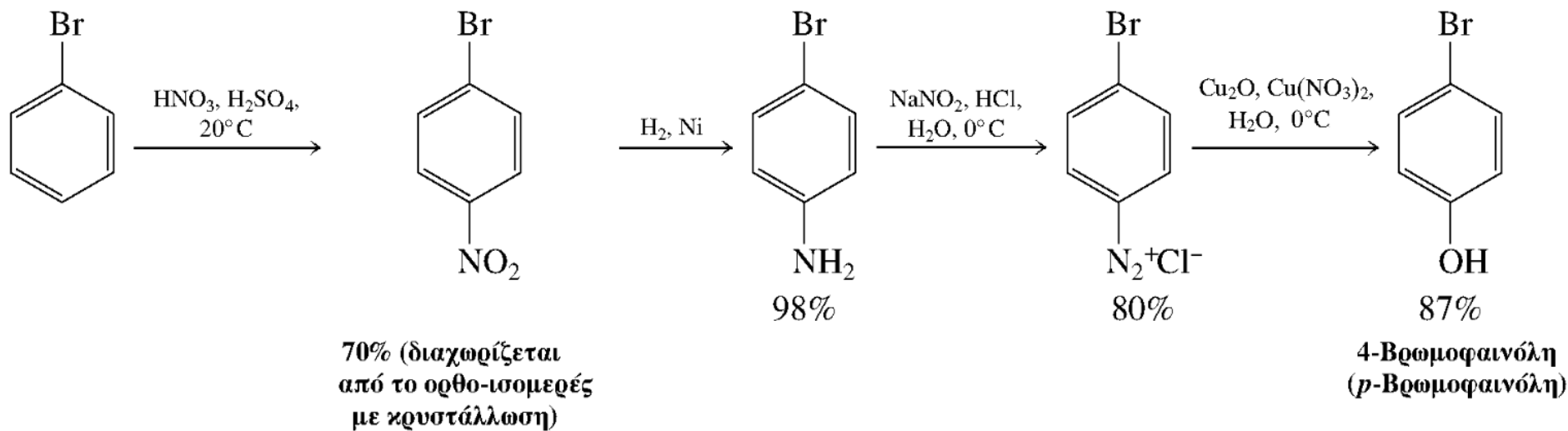
Διάσπαση των διαζωνιακών αλάτων στο νερό και σχηματισμός φαινολών





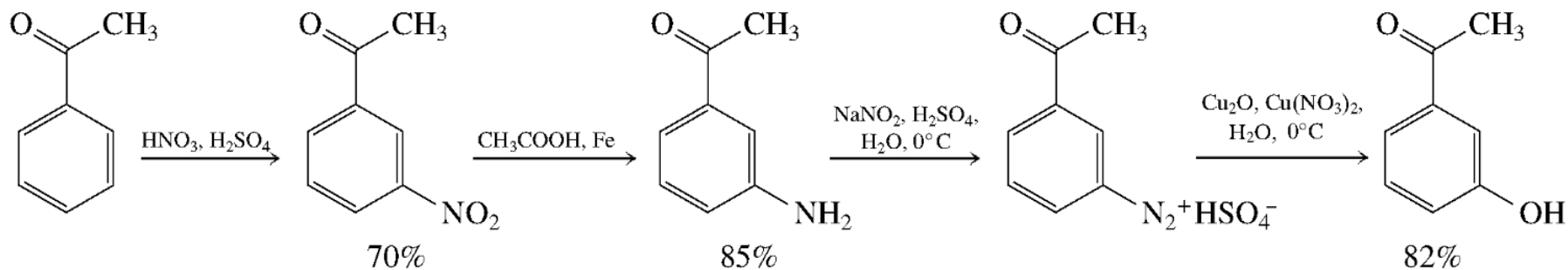
2-Βρωμο-4-μεθυλοανιλίνη

**2-Βρωμο-4-μεθυλοφαινόλη
(92%)**



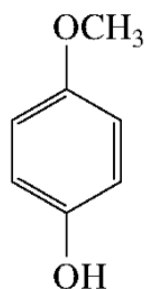
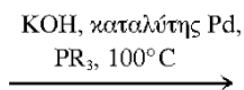
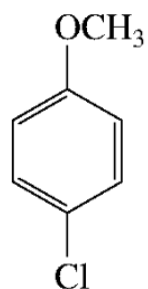
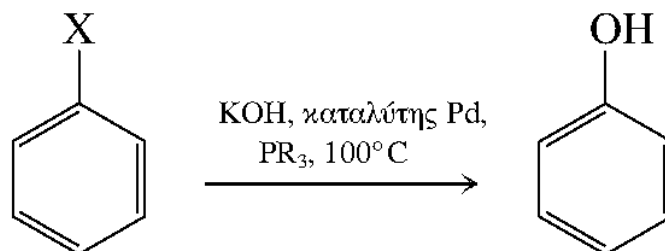
70% (διαχωρίζεται
από το ορθο-ισομερές
με κρυστάλλωση)

**4-Βρωμοφαινόλη
(*p*-Βρωμοφαινόλη)**



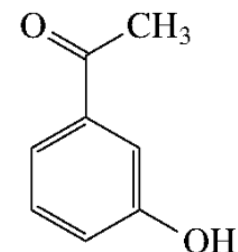
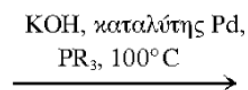
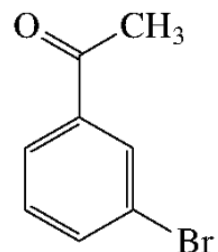
**1-(3-Υδροξυφαινυλ)αιθανόνη
(*m*-Υδροξυακετοφαινόνη)**

Καταλύομενη με Pd σύνθεση φαινόλης από αλογονοαρένια



90%

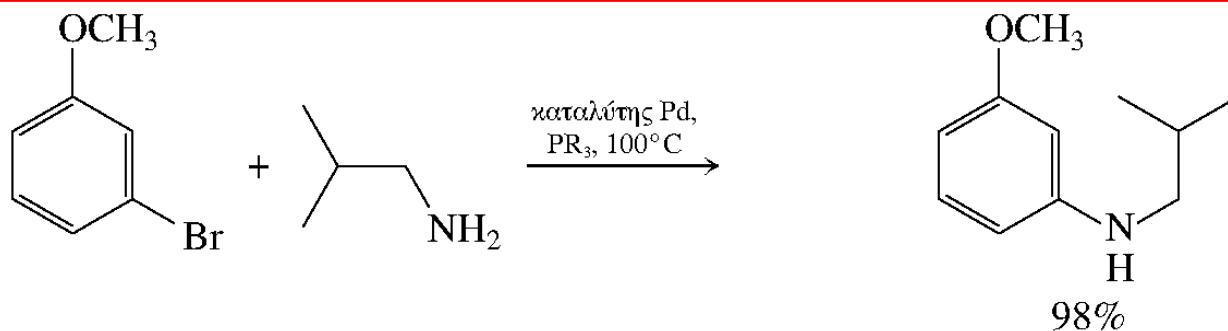
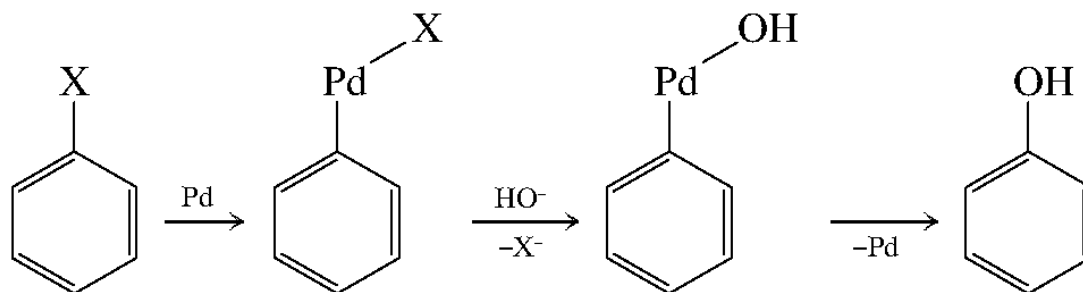
4-Μεθοξυφαινόλη
(*p*-Μεθοξυφαινόλη)



98%

1-(3-Υδροξυφαινυλ)αιθανόνη
(*m*-Υδροξυακετοφαινόνη)

Μηχανισμός της καταλύμενης με Pd σύνθεσης φαινόλης από αλογονοαρένια



3-Μεθοξυ-*N*-(2-μεθυλοπροπυλο)βενζολαμίνη
3-Μεθοξυ-*N*-(2-μεθυλοπροπυλ)ανιλίνη