

Επισκόπηση Οργανικών Αντιδράσεων

1. Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων

Γενικοί τύποι αντιδράσεων

- Αντιδράσεις προσθήκης (addition reactions)– δύο αντιδρώντα προστίθενται προς σχηματισμό ενός νέου προϊόντος
- Αντιδράσεις απόσπασης (elimination reactions)– ένα απλό προϊόν χωρίζεται σε δύο.
- Αντιδράσεις υποκατάστασης (substitution)-δύο αντιδρώντα ανταλλάσσουν κάποιο τμήμα τους για το σχηματισμό δύο νέων προϊόντων
- Αντιδράσεις αναδιάταξης (rearrangement reactions) –ένα αντιδρών υφίσταται αναδιάταξη των δεσμών και ατόμων του για να δώσει ένα νέο ισομερές προϊόν

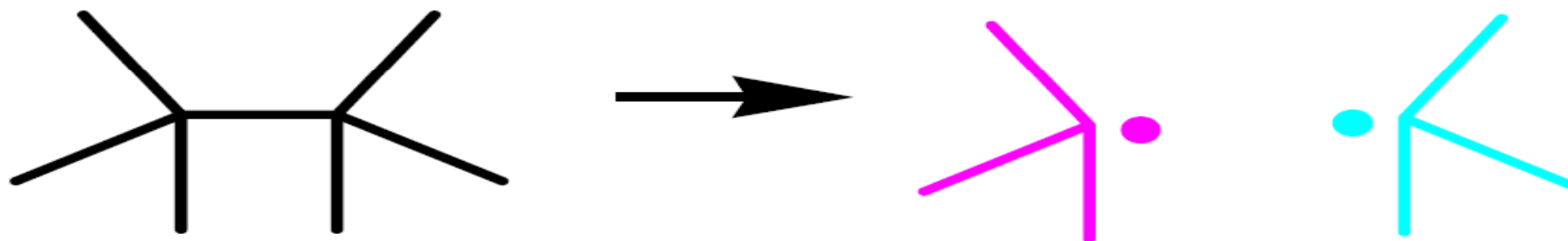
2. Πως πραγματοποιούνται οι οργανικές αντιδράσεις

Σε μία οργανική αντίδραση βλέπουμε τη μεταβολή που έχει προκύψει

- Ο μηχανισμός περιγράφει τα στάδια που οδήγησαν στη μεταβολή
- Οι αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα ακολουθώντας συγκεκριμένα στάδια που οδηγούν στη μετατροπή των • Ένα στάδιο μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία ή διάσπαση ενός ομοιοπολικού δεσμού
- Διάσπαση ομοιοπολικού δεσμού: ομολυτική ή ετερολυτική
- Δημιουργία ομοιοπολικού δεσμού: ομογονική ή ετερογονική

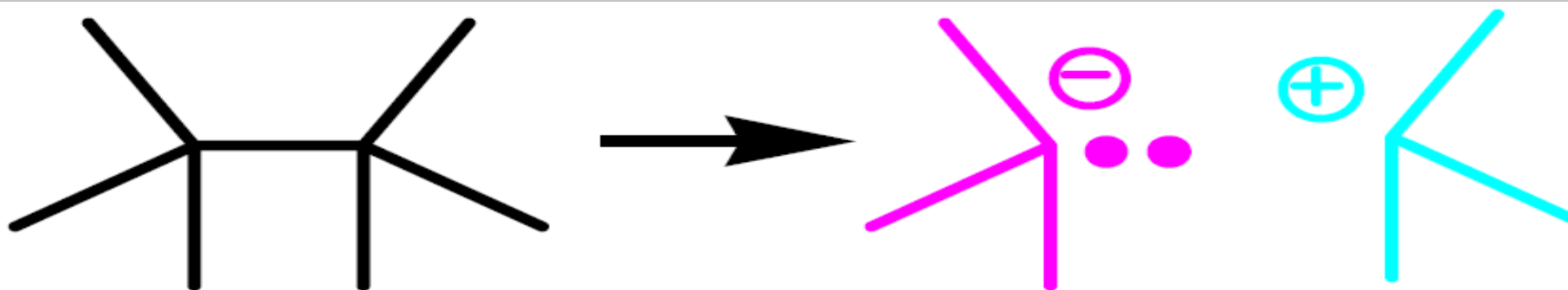
3. Ομολυτική διάσπαση δεσμού

- Κάθε προϊόν λαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο από το δεσμό (συμμετρική διάσπαση μέσω ριζών ριζών)
- Όχι σύνηθες στην οργανική χημεία



4. Ετερολυτική διάσπαση δεσμού

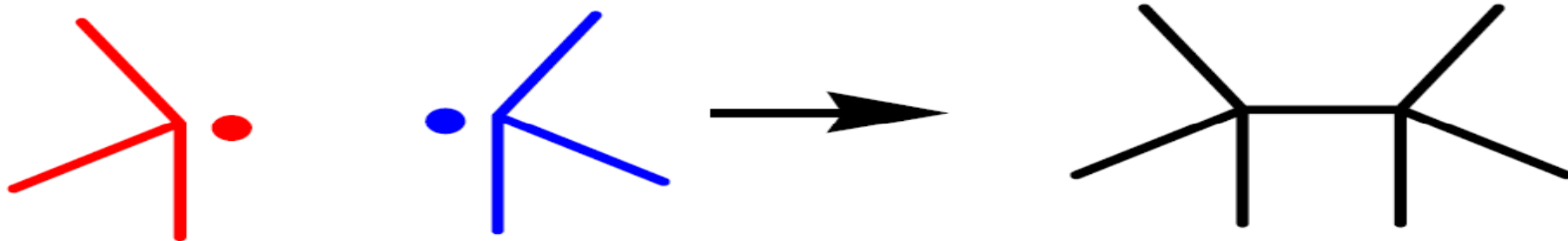
- Τα δύο δεσμικά ηλεκτρόνια παραμένουν με το ένα από τα δύο αντιδρώντα (μη συμμετρική διάσπαση, πολική)
- Συνηθισμένο μοτίβο στους μηχανισμούς οργανικών αντιδράσεων



5. Ομογονικός σχηματισμός δεσμού

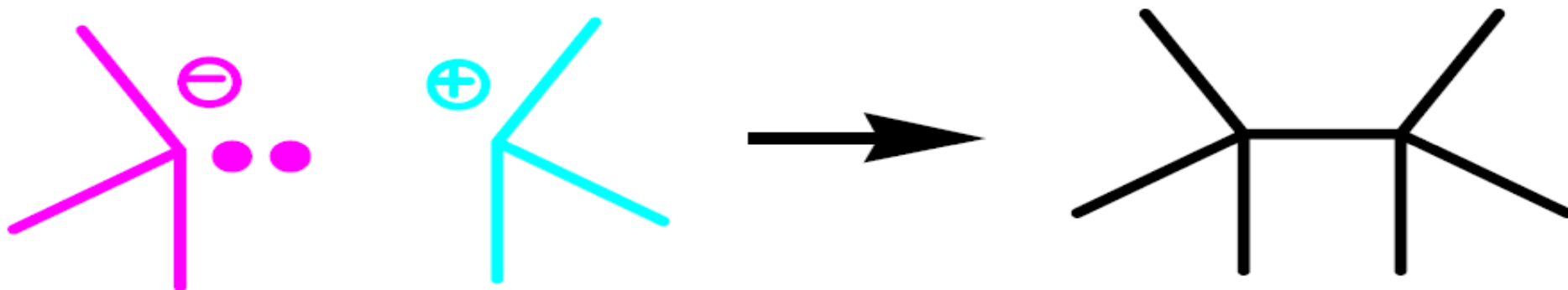
Κάθε αντιδρών προσφέρει ένα ηλεκτρόνιο (συμμετρικός σχηματισμός μέσω ριζών)

- Δε συμμετέχουν ηλεκτρικά φορτία
- Όχι σύνηθες στην οργανική χημεία



6. Ετερογονικός σχηματισμός δεσμού

- Ένα αντιδρών προσφέρει δύο ηλεκτρόνια
- Άλλο αντιδρών δεν προσφέρει ηλεκτρόνια
- Ο συνδυασμός μπορεί να περιλαμβάνει ηλεκτρονικά φορτία (πολικός δεσμός)
- Σύνηθες στην οργανική χημεία



7.Κυρτές γραμμές

- Κυρτή γραμμή με “μισό” τόξο υποδηλώνει ομολυτικό ή ομογονικό στάδιο (αντίδραση ριζών)
- Κυρτή γραμμή με ολόκληρο τόξο υποδηλώνει ετερολυτικό ή ετερογονικό στάδιο (πολική αντίδραση)



8. Ρίζες-Αντιδράσεις ριζών

- Έχουν μονήρες ηλεκτρόνιο που παρίσταται σαν(\cdot), π.χ. $\text{CH}_3\cdot$
- Η εξωτερική στοιβάδα έχει περιττό αριθμό ηλεκτρονίων, συνήθως επτά
- Για να συμπληρώσουν οκτάδα ηλεκτρονίων οι ρίζες
 - Μπορεί να αποσπάσουν ένα άτομο με ένα ηλεκτρόνιο από άλλο μόριο δημιουργώντας μία καινούργια ρίζα
 - Μπορεί να προστεθεί σε ένα αλκένιο αποσπώντας ένα ηλεκτρόνιο από το διπλό δεσμό σχηματίζοντας μία καινούργια ρίζα

9. Στάδια αντιδράσεων ριζών

Τρία στάδια

- Έναρξη, ομολυτική δημιουργία δύο δραστικών ριζών με μονήρη ηλεκτρόνια
 - Παράδειγμα: δημιουργία ατόμων $\text{Cl}\cdot$ από Cl_2 και φως
- Διάδοση, αντίδραση με άλλα μόρια για την παραγωγή ριζών
 - Παράδειγμα: αντίδραση ατόμων $\text{Cl}\cdot$ με μεθάνιο για την παραγωγή HCl και $\text{CH}_3\cdot$
- Τερματισμός, συνδυασμός δύο ριζών για τη δημιουργία σταθερού προϊόντος
 - Παράδειγμα: $\text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$

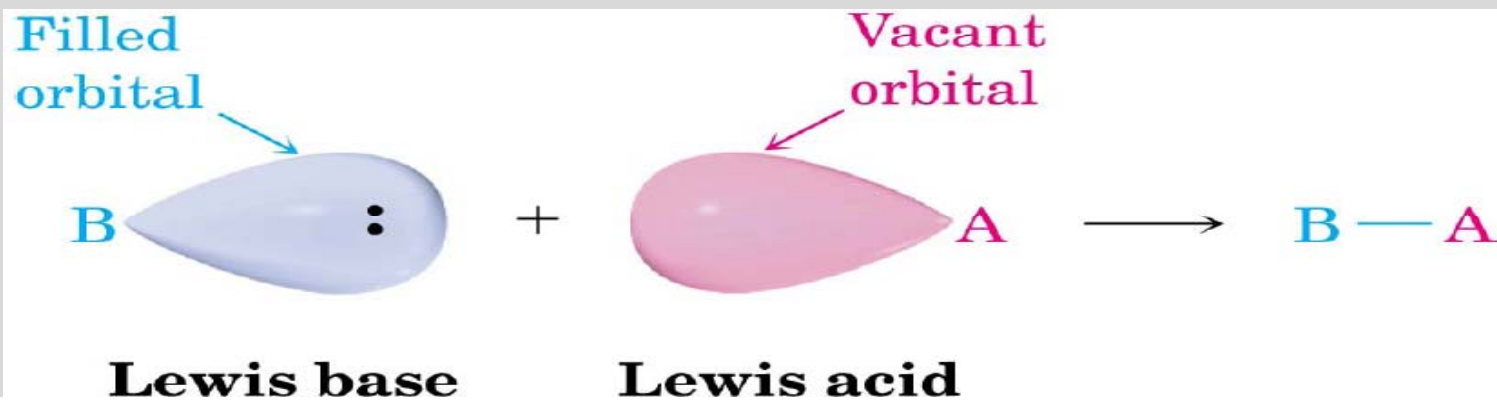
10. Πολικές αντιδράσεις

- Μόρια μπορεί να περιέχουν ηλεκτρόνια ασύμμετρα κατανεμημένα λόγω διαφορών στην ηλεκτραρνητικότητα των ατόμων
- Αυτό δημιουργεί ένα μερικό αρνητικό φορτίο $\delta(-)$ σε ένα άτομο και ένα μερικό θετικό φορτίο $\delta(+)$ σε ένα άλλο άτομο πλησίον του πρώτου
- Πολικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα μεταξύ ενός ηλεκτρονικά πλούσιου τμήματος ενός μορίου με ένα ηλεκτρονικά φτωχό τμήμα ενός άλλου μορίου

Ηλεκτρονιόφιλα (ενώσεις με έλλειμμα e^-) συνδέονται με

Πυρηνόφιλα (ενώσεις με πλεόνασμα e^-)

- Τα ηλεκτρονιόφιλα είναι οξέα κατά Lewis
- Τα πυρηνόφιλα είναι βάσεις κατά Lewis
- Το κυρτό βέλος υποδεικνύει ότι τα e^- μετακινούνται από πυρηνόφιλο σε ηλεκτρονιόφιλο

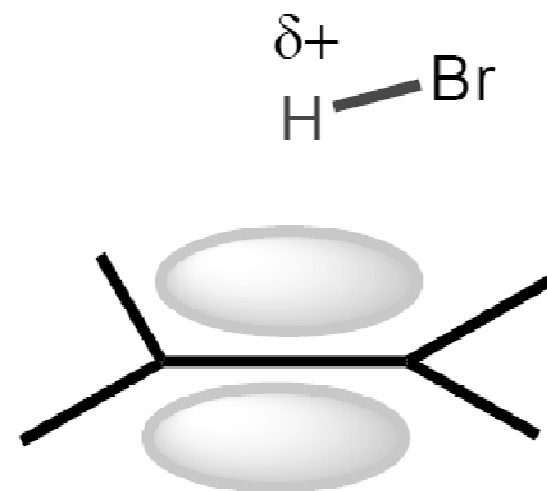


14. Παράδειγμα πολικής αντίδρασης- προσθήκη HBr στο αιθυλένιο

HBr αντιδρά με το π τμήμα του διπλού δεσμού C-C

Ο π δεσμός είναι πλούσιος σε ηλεκτρόνια και για αυτό το λόγο συμπεριφέρεται σαν πυρηνόφιλο

Το H-Br είναι φτωχό σε e^- στην πλευρά του H λόγω του ότι το Br είναι πιο ηλεκτροαρνητικό, για αυτό το λόγο συμπεριφέρεται σαν ηλεκτρονιόφιλο



- Ηλεκτρονιόφιλο HBr προσβάλλεται από τα πe^- του δ.δ. του αιθυλενίου (πυρηνόφιλο) οπότε σχηματίζεται ένας νέος δεσμός σ C-H και ένα ενδιάμεσο στάδιο που περιέχει καρβοκατιόν και Br^-
- Το Br^- προσφέρει ζεύγος e^- στο θετικά φορτισμένο άτομο του C σχηματίζοντας ένα δεσμό σ C-Br
- Το αποτέλεσμα είναι η παραγωγή του βρωμοαιθανίου
- Όλες οι πολικές αντιδράσεις δημιουργούνται όταν έρθει σε επαφή ένα πλούσιο σε e^- άκρο ενός πυρηνόφιλου με ένα φτωχό σε e^- άκρο ενός ηλεκτρονιόφιλου

- Τα κυρτά βέλη χρησιμοποιούνται για να παρακολουθήσουμε αλλαγές στους δεσμούς μίας πολικής αντίδρασης
- Το τόξο πάει από το πυρηνόφιλο στο ηλεκτρονιόφιλο (παρακολουθεί κίνηση των e^-)
- Τα e^- κινούνται πάντα σε ζεύγη
- Ένα κυρτό τόξο αντιστοιχεί σε ένα στάδιο μίας αντίδρασης

