



# ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ενότητα # (10): Φασματοσκοπία

Ακρίβος Περικλής

Τμήμα Φαρμακευτικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Φασματοσκοπία

## Τι είναι και Διεγέρσεις



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιεχόμενα ενότητας

---

## 1. Φασματοσκοπία



# Σκοποί ενότητας

---

- Κατανόηση Φασματοσκοπίας-Διεγέρσεων





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

Εισαγωγή και Διεγέρσεις Δεσμών

# Φασματοσκοπία

# Τι είναι

- Εξέταση (σκοπώ) του φάσματος της ουσίας.
- Το φάσμα προκύπτει από την αλληλεπίδραση της υπό εξέταση ουσίας με την ηλεκτρο-μαγνητική ακτινοβολία
- Ουσία: Χημικό είδος (άτομο, μόριο, ιόν, ρίζα κλπ) με σειρά από καθορισμένες ενεργειακές καταστάσεις.
- Ακτινοβολία: Πακέτο από φωτόνια που το καθένα έχει την δική του ενέργεια, ανάλογα με το μήκος κύματος ή την συχνότητα που το περιγράφει.





# Φάσμα ορατού-υπερύθρου

- Φάσμα απορρόφησης στην περιοχή του υπεριώδους-ορατού για μια ουσία. Πρόκειται για το ανιόν της ανθρακινόνης σε διάλυμα  $10^{-4}$  M σε αιθανόλη.
- Το μέγιστο στα 540 nm υποδηλώνει ότι σε τόση ενέργεια, δηλαδή
  - $E=h\cdot c/\lambda$
- πάνω από την βασική, υπάρχει μια διεγερμένη κατάσταση του μορίου. Το ίδιο και στα 350 και τα 290 nm.



# Χαρακτηρισμός ηλεκτρονιακών διεγέρσεων

- Η φασματοσκοπία ορατού και υπεριώδους προκαλεί ηλεκτρονιακές διεγέρσεις από κατεχόμενα σε κενά μοριακά τροχιακά της ένωσης που εξετάζεται.
- Η προφανής ενεργειακή κατάταξη των διεγέρσεων αυτών ισχύει πάντα, όχι όμως απόλυτα. Έτσι, μπορεί μια διέγερση τύπου  $n \rightarrow \pi^*$  να βρίσκεται σε μικρότερα ή μεγαλύτερα μήκη κύματος από κάποιες τυπικές διεγέρσεις τύπου  $\pi \rightarrow \pi^*$ .
- Ακόμη μπορεί να υπάρχουν διεγέρσεις του τύπου  $n \rightarrow \sigma^*$ .
- Γενικά, οι διεγέρσεις που περιλαμβάνουν αδесμικά τροχιακά εμφανίζονται με μικρό συντελεστή απόσβεσης.



# Παράδειγμα

- Ενώσεις με ομάδες – χρωμοφόρα (π.χ. C=C, C=O, C=N κλπ) προκαλούν γενικά «σύγκλιση» των ενεργειακών καταστάσεων, ειδικά στην περιοχή των π μοριακών τροχιακών και κατά συνέπεια προκαλούν μετατόπιση του κύματος μέγιστης απορρόφησης της ταινίας  $\pi \rightarrow \pi^*$  σε μικρότερες ενέργειες, άρα σε μεγαλύτερα μήκη κύματος (βαθυχρωμία) σε σχέση με την αντίστοιχη μητρική ένωση.
- Υψιχρωμία είναι το ακριβώς αντίθετο φαινόμενο.



# Φασματοσκοπία υπέρυθρου

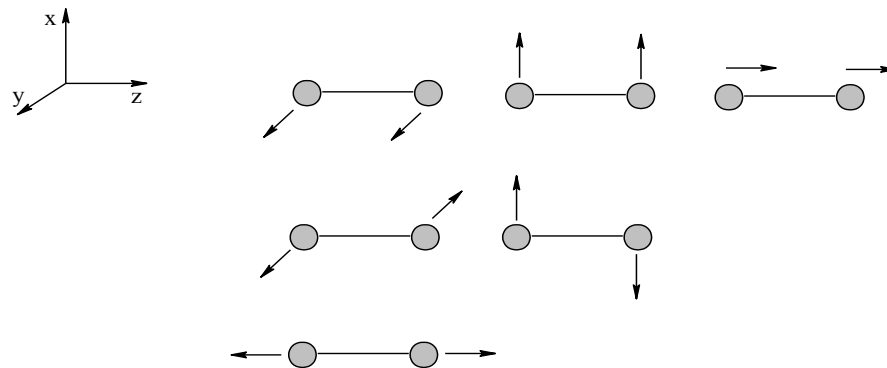
- Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες προκαλούν ταλαντώσεις των δεσμών στα μόρια και συνεπώς δίνουν πληροφορίες για την διάταξη των διαφόρων ομάδων σ' αυτά.

$$\bar{\nu} = \frac{1}{2\pi c} \sqrt{\frac{f}{\mu}} \quad \frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B}$$



# Βαθμός ελευθερίας

- Οι έξι βαθμοί ελευθερίας ενός διατομικού συστήματος που αντιστοιχούν στην μετακίνησή του (3) και την περιστροφή του (2).
- Υπάρχει ένας και μοναδικός τρόπος ταλάντωσης του μορίου, δηλαδή αντίρροπης μετατόπισης των δύο πυρήνων.



# Τύποι

- Για την ταλάντωση ενός δεσμού ισχύει ότι και για την ταλάντωση ενός ελατηρίου (**νόμος του Hooke**)

$$\bar{v} = \frac{1}{2\pi c} \sqrt{\frac{f}{\mu}}$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B}$$



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Περικλής Ακρίβος.  
«Γενική Και ανόργανη Χημεία, Φασματοσκοπία». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη  
2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή  
διεύθυνση: ["http://eclass.auth.gr/courses/OCRS364/"](http://eclass.auth.gr/courses/OCRS364/).



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>







# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Άννα Μάντη>  
Θεσσαλονίκη, <Δεκέμβριος 2014>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **X.YZ**.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση **X1.Y1Z1** διαθέσιμη εδώ. (Συνδέστε στο «εδώ» τον υπερσύνδεσμο).
- Έκδοση **X2.Y2Z2** διαθέσιμη εδώ. (Συνδέστε στο «εδώ» τον υπερσύνδεσμο).
- Έκδοση **X3.Y3Z3** διαθέσιμη εδώ. (Συνδέστε στο «εδώ» τον υπερσύνδεσμο).



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

