



# ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ενότητα # (9): 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.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Φασματοσκοπία

Ειδή Φασματοσκοπίας, νόμος του Hooke



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιεχόμενα ενότητας

1. Εισαγωγή στη φασματοσκοπία
  - i. Μήκη κύματος
  - ii. Είδη φασματοσκοπίας
  - iii. Φασματοφωτόμετρο
  - iv. Φασματοσκοπία ορατού
  - v. Νόμος του HOOKE



# Σκοποί ενότητας

---

- Φασματοσκοπία
- Μέθοδοι προσδιορισμού ουσιών
- Γενικοί κανόνες





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

Φασματοσκοπία

# Εισαγωγή

# Φασματοσκοπία

- 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.





# Μήκη κύματος

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} = h\bar{\nu}$$

$\nu$ (H z)	$\lambda$ (m)	E (J)	
$10^5$	$10^3$	$10^{-29}$	} ραδιοκύματα (πυρηνικό σπιν)
$10^9$	$10^{-1}$	$10^{-25}$	
$10^{11}$	$10^{-3}$	$10^{-23}$	} μικροκύματα (περιστροφή)
$10^{13}$	$10^{-5}$	$10^{-21}$	
$10^{14}$	$10^{-6}$	$10^{-20}$	} ορατό } ηλεκτρονιακές διεγέρσεις
$10^{15}$	$10^{-7}$	$10^{-19}$	
$10^{19}$	$10^{-11}$	$10^{-15}$	} ακτίνες X (φθορισμός, ιονισμός)
$10^{21}$	$10^{-13}$	$10^{-13}$	



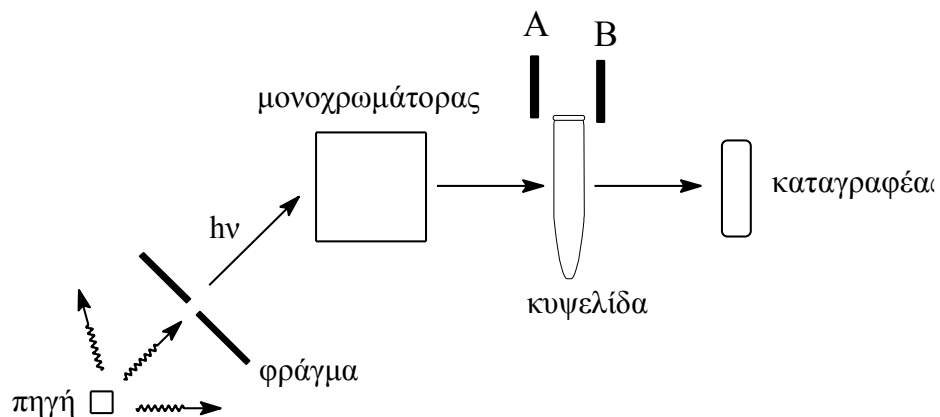
# Είδη φασματοσκοπίας

- Διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο που γίνεται η μέτρησή μας.
- Φασματοσκοπία διέλευσης που διαχωρίζεται σε απορρόφησης και εκπομπής.
- Φασματοσκοπία εκτροπής.



# Τυπικό φασματομέτρο

- Τυπική διάταξη καταγραφής φάσματος απορρόφησης. Η ένταση της ακτινοβολίας καταγράφεται στα σημεία A και B και ορίζεται ως  $I_0$  και  $I$  αντίστοιχα.
- Προφανώς ισχύει  $I \leq I_0$ .
- Όταν ισχύει  $I \leq I_0$  τότε για το συγκεκριμένο φωτόνιο υπάρχει απορρόφηση, επειδή αλληλεπιδρά με την ουσία που μελετάται.



# Ενέργειες

- Βασική κατάσταση ονομάζεται η κατάσταση χαμηλότερης βασικής ενέργειας.
- $\Delta E = h\nu$



# Χρωμοφόρες ομάδες

- 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 ορατού

- Η φασματοσκοπία ορατού και υπεριώδους προκαλεί ηλεκτρονικές διεγέρσεις από κατεχόμενα σε κενά μοριακά τροχιακά της ένωσης που εξετάζεται.



# ΗΟΟΚΕ

- Για την ταλάντωση ενός δεσμού ισχύει ότι και για την ταλάντωση ενός ελατηρίου (**νόμος του Hooke**)
- Προφανώς, γειτονικοί δεσμοί δεν ταλαντώνονται ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον. Έτσι, υπάρχουν ταλαντώσεις που αποδίδονται σε ολόκληρες ομάδες.
- Οι ταλαντώσεις αυτές είναι χαρακτηριστικές των ομάδων και η διακύμανσή τους είναι σχετικά μικρή ανεξαρτήτως των υποκαταστατών που υπάρχουν πέρα από τα άτομα του συγκεκριμένου δεσμού που εξετάζεται.

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



# 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.

