



# Γεωργικά Φάρμακα III

## Ενότητα 4: Φωτομετρία

Ουρανία Μενκίσογλου-Σπυρούδη  
Τμήμα Γεωπονίας



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

# 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.





# Φωτομετρία



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

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. Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία).
2. Σχηματική παράσταση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης.
3. Νόμος Lambert- Beer.
4. Πρότυπη καμπύλη.
5. Αρχή φασματοφωτομετρίας. Αποκλίσεις από την ευθεία.

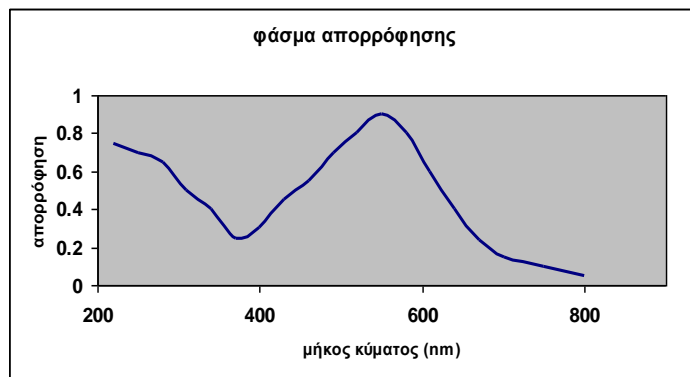


# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (1)

Φασματοφωτόμετρα, φωτόμετρα, χρωματομέτρα)

**Απλής δέσμης:** Μέτρηση διαλύματος μάρτυρα, μηδενισμός.  
Μέτρηση διαλύματος δείγματος.

**Διπλής δέσμης:** Μέτρηση διαλύματος μάρτυρα και δείγματος.  
Καταγραφή φάσματος.



Φάσματα υπεριώδους (UV)

200-340 nm

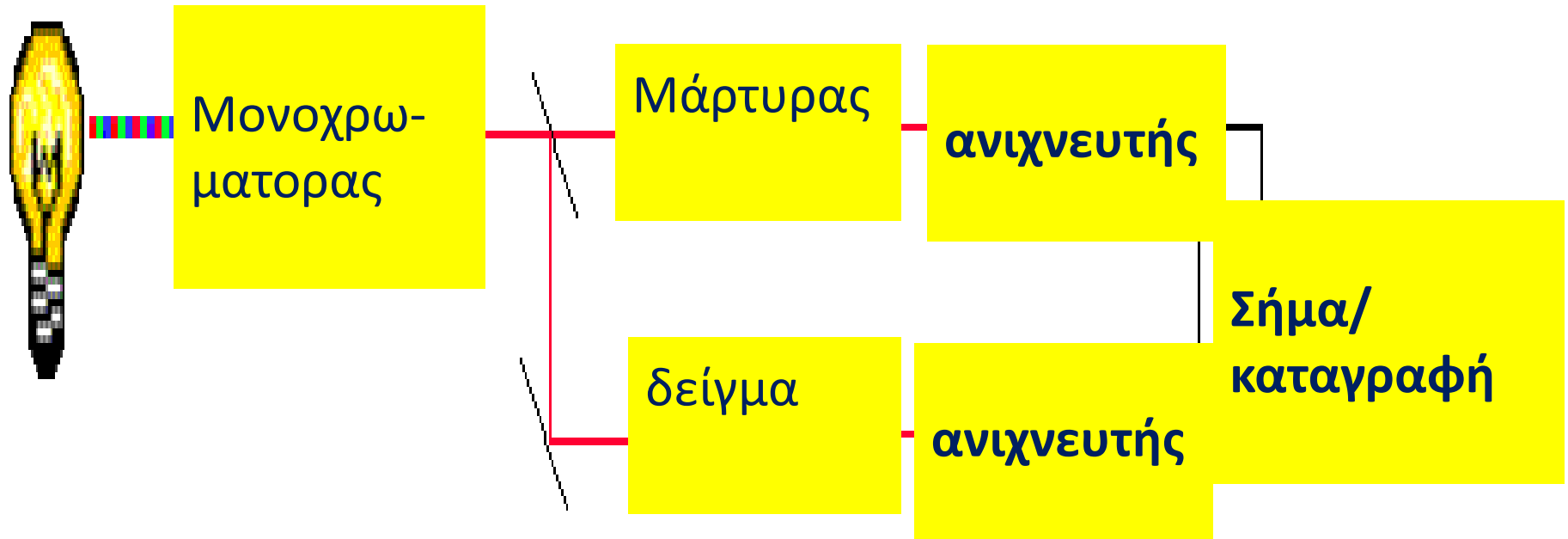
Φάσματα ορατό (Vis)

340-850 nm

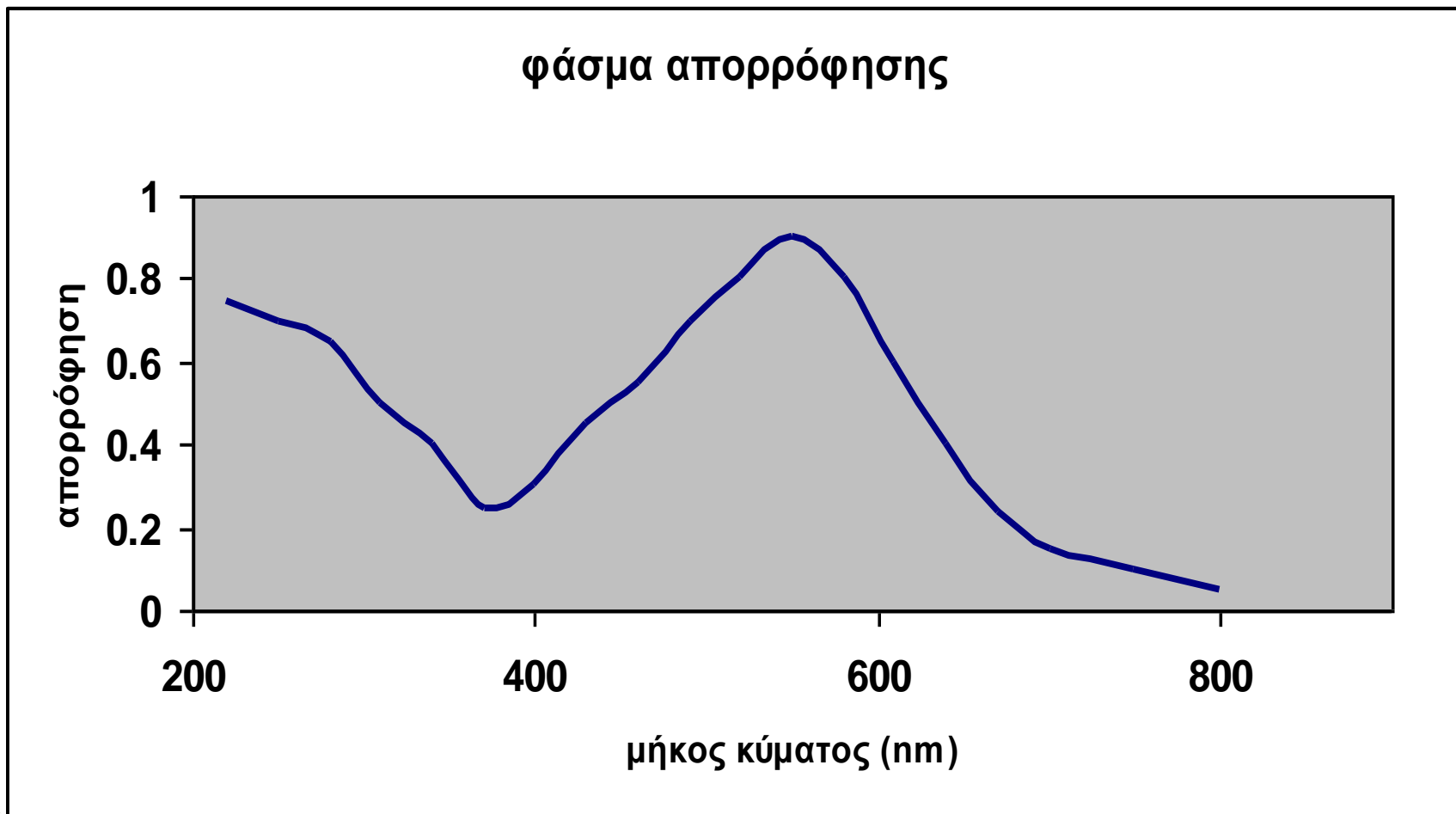
*Ειδικές κυψελίδες*



# Σχηματική παράσταση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης

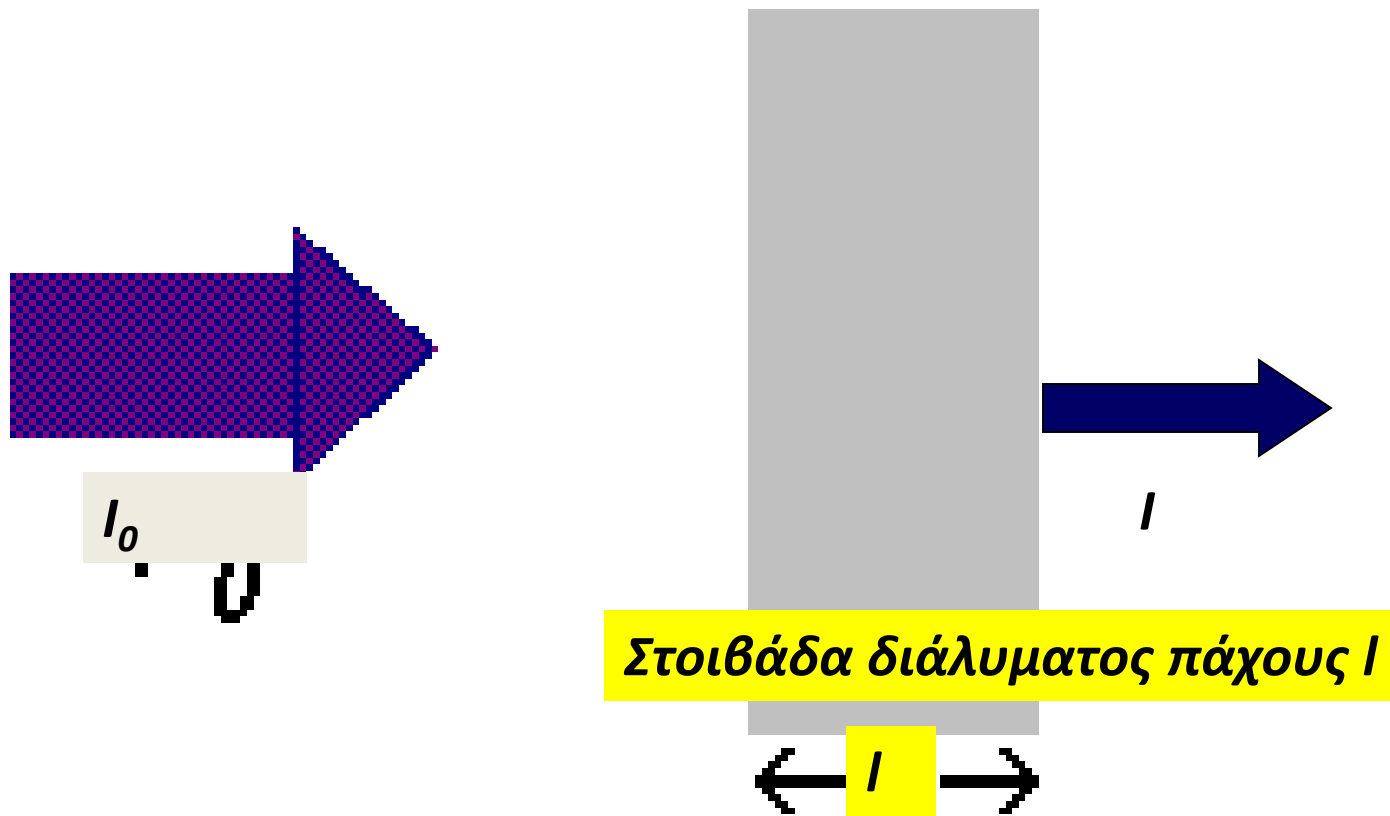


# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (2)





# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (3)



Η ποσότητά της ακτινοβολίας που θα απορροφηθεί μετρείται ως



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (4)

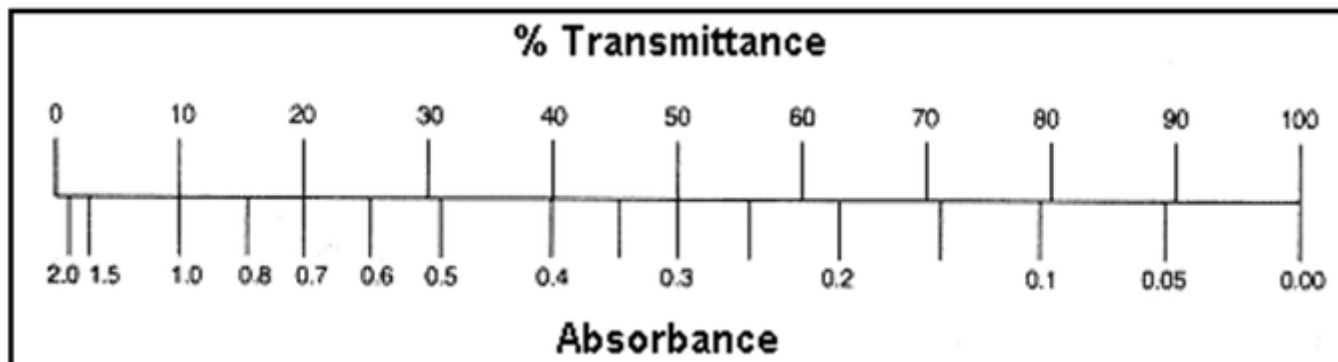
$$I / I_0 = T (\%T)$$

διαπερατότητα (*Transmittance, T*)

$$\log 1/T = -\log T = A$$

Απορρόφηση ή Οπτική Πυκνότητα

(*Absorbance, A Optical Density, O.D.*)



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (5)

Νόμος Lambert-Beer:  $I = I_0 \cdot 10^{-\epsilon C l}$

$$\log I / I_0 = -\epsilon C l$$

$I / I_0 = T$       διαπερατότητα (*Transmittance, T*)

$T\%$  (0-100%)

$$\log 1/T = -\log T = \epsilon C l = A$$

Απορρόφηση (*Absorbance, A*)

ή Οπτική Πυκνότητα (*Optical Density, O.D.*)

τιμές απορρόφησης: 0-2



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (6)

Νόμος Lambert- Beer:

$$A = \epsilon C l$$

$A$  = απορρόφηση ή οπτική πυκνότητα

$C$  = συγκέντρωση

$l$  = πάχος στιβάδας διαλύματος

$\epsilon$  = μοριακός συντελεστής απορρόφησης

Συσχέτιση της

απορρόφησης  $A$  διαλυμάτων γνωστών συγκεντρώσεων

που μετρούμε σε φασματοφωτόμετρο (ανταπόκριση οργάνου  $R$ ) με τη συγκέντρωση  $C$ ,

δίνει την καμπύλη αναφοράς (πρότυπη καμπύλη).



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (φωτομετρία, χρωματομετρία) (7)

Νόμος Lambert- Beer:

$$A = \epsilon C l$$

Ισχύει (η πρότυπη καμπύλη χαράζεται) για:

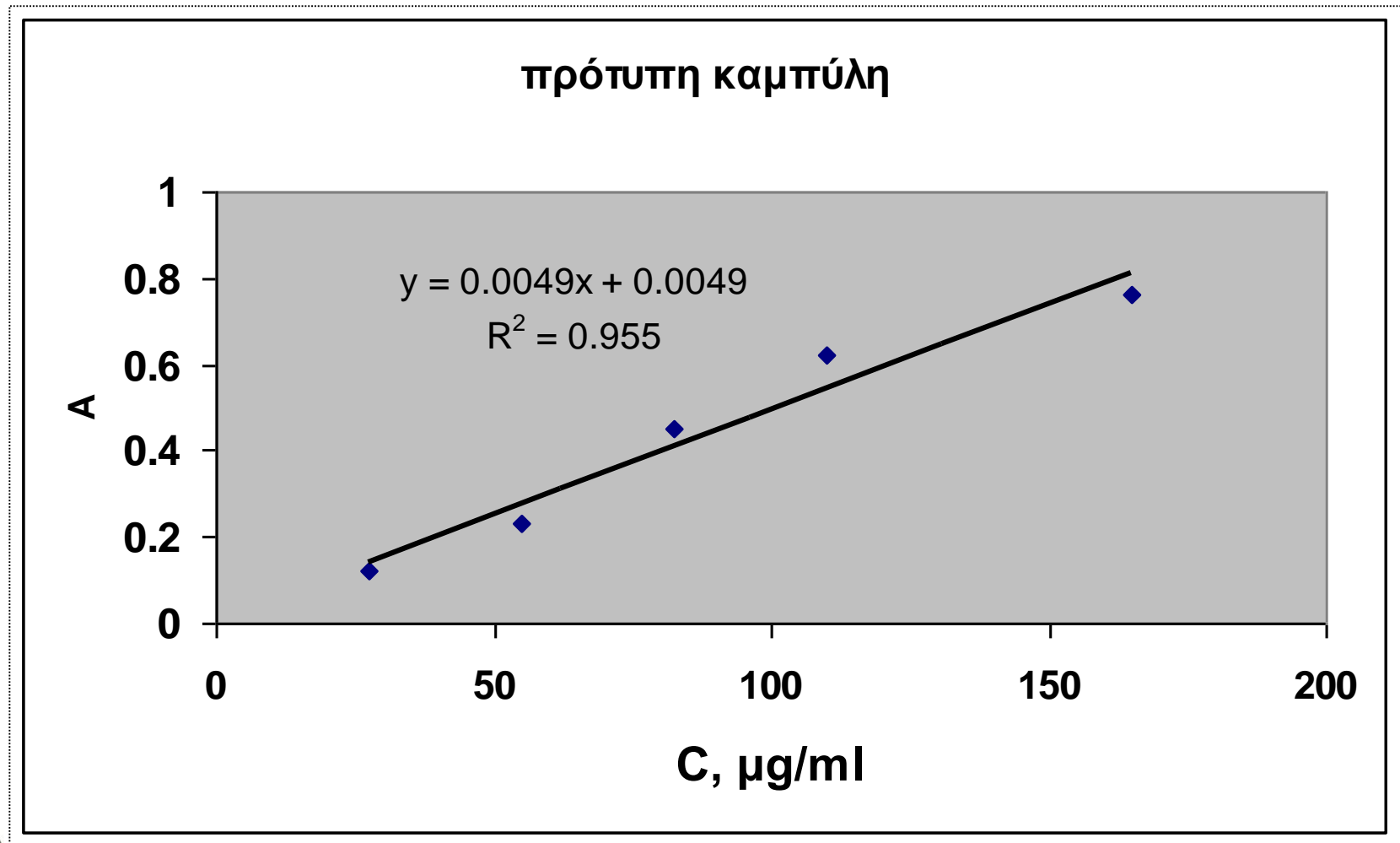
- Συγκεκριμένο μήκος κύματος, συνήθως  $\lambda_{max}$ .
- Ορισμένο όργανο.
- Ορισμένο διαλύτη.
- Τιμές απορρόφησης 0.1-1.0 (0.2-0.8) κατάλληλες συγκεντρώσεις.

Μέτρηση διαλύματος μάρτυρα (μηδενική συγκέντρωση).

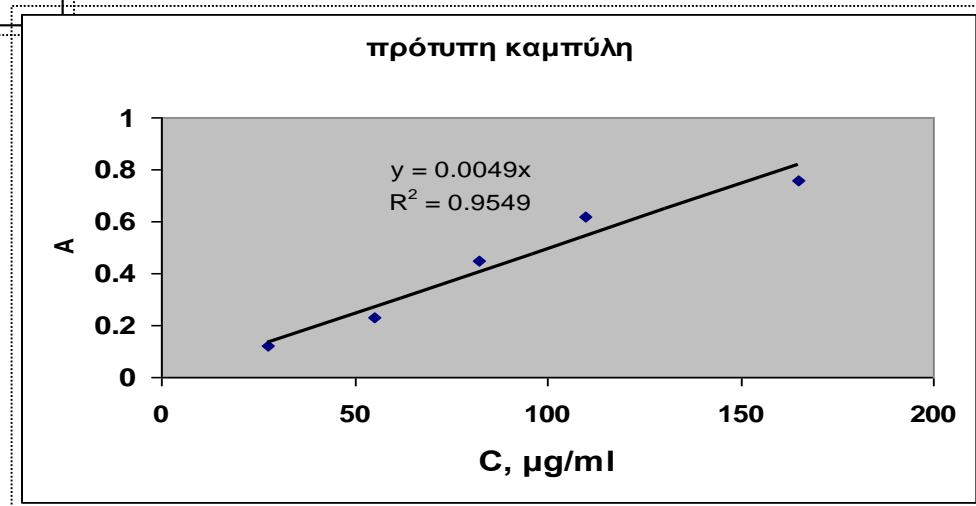
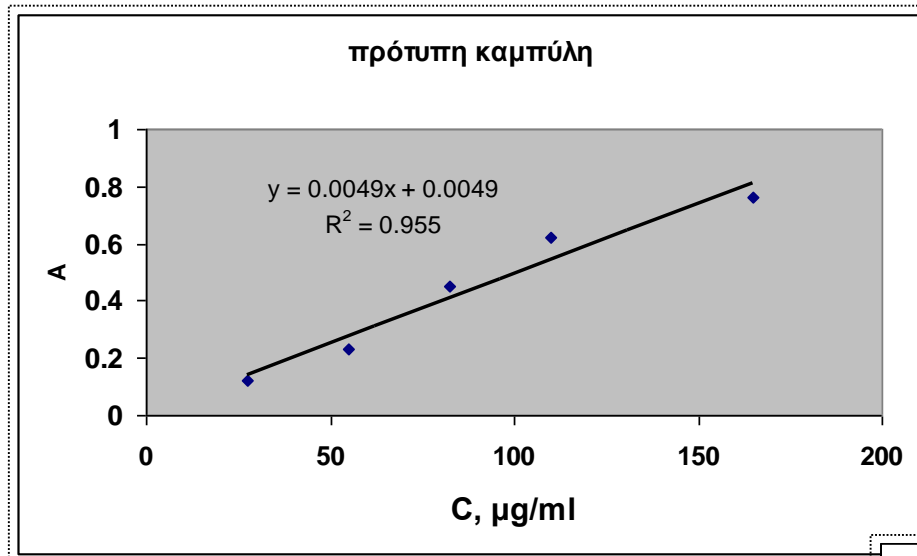
Μηδενισμός του φωτομέτρου.



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (1)



# Αρχή φασματοφωτομετρίας (2)

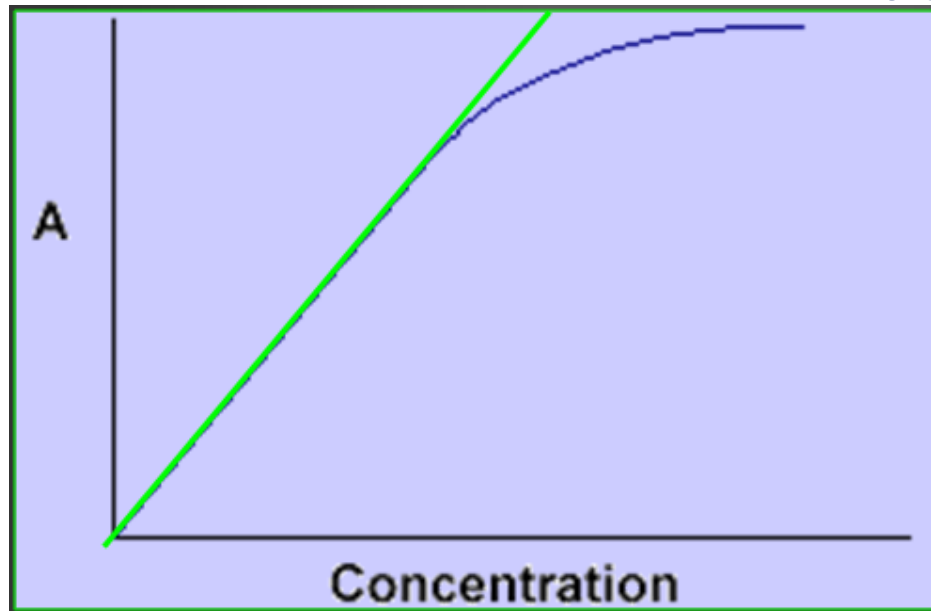


# Αρχή φασματοφωτομετρίας. Αποκλίσεις από την ευθεία

Νόμος Lambert- Beer:

$$A = \epsilon C l$$

Αποκλίσεις από την ευθεία: χημικό σύστημα  
όργανο μέτρησης





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: Σχηματική παράσταση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης.  
[http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/unv\\_isab3.htm](http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/unv_isab3.htm)
- Εικόνα 2: Απορρόφηση vs Διαπερατότητα.  
[http://www.umich.edu/~chem125/softchalk/Exp2\\_Final\\_2/Exp2\\_Final\\_2\\_print.html](http://www.umich.edu/~chem125/softchalk/Exp2_Final_2/Exp2_Final_2_print.html)
- Εικόνα 3: Αρχή φασματοφωτομετρίας. Αποκλίσεις από την ευθεία. <http://www.analyticalchemistrygsu.com>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Διαγράμματα
- Διάγραμμα 1: Φάσμα απορρόφησης υπεριώδους και ορατού μήκους κύματος. Αρχείο δεδομένων Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Διάγραμμα 2-4: Πρότυπες καμπύλες. Αρχείο δεδομένων Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.



# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ουρανία Μενκίσογλου-Σπυρούδη. «Γεωργικά Φάρμακα ΙΙΙ. Φωτομετρία». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS516/>.



# 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: Χρυσάνθη Χαρατσάρη  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# 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.

