



# ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ Ι

## Ενότητα 13<sup>η</sup> ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑ

Όνομα καθηγητή: **ΕΥΑΓΓΕΛΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ**

Τμήμα: **Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Στόχος (1): Κατανόηση αποτελεσμάτων αλληλεπίδρασης φωτός-ύλης.
- Στόχος (2): Φωτοχημικές αντιδράσεις.



# ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

- Ορισμός φωτοχημείας
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (ορισμός, χαρακτηριστικά, βασικές σχέσεις)

$$c = \lambda \nu$$

$$E = h \nu$$



# ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΩΤΟΣ-ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

- Όταν το φως προσπίπτει σε ένα υλικό αντικείμενο, τότε η ενέργεια κατανέμεται σε ανακλώμενο, διαδιδόμενο (ή διαθλώμενο) και απορροφούμενο φως
- Ακτινικό και διακτινικό υλικό
- Ένταση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (I)



# ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΩΤΟΣ-ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ(2)

➤ N. Lambert 
$$-\frac{dI}{dx} = kI \Rightarrow I_x = I_0 e^{-kx}$$

➤ N. Beer-Lambert (για διαλύματα) 
$$A = \log \frac{I_0}{I_x} = -\log T = \varepsilon Cx$$

**A:** απορρόφηση ή οπτική πυκνότητα (καθαρός αριθμός)

**T:** διαπερατότητα (καθαρός αριθμός)

**I<sub>0</sub>:** η ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας

**I<sub>x</sub>:** η ένταση της εξερχόμενης ακτινοβολίας

**c:** η συγκέντρωση (mol/l) του διαλύματος της απορροφούσας ουσίας

**b:** το μήκος (cm) της διαδρομής που διένυσε η ακτινοβολία («οπτική διαδρομή»)

**ε:** σταθερά αναλογίας που καλείται «μοριακή απορροφητικότητα



# ΝΟΜΟΙ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑΣ

- **1<sup>ος</sup> νόμος (Grotthus – Draper):** Μόνο αυτή η φωτεινή ενέργεια που απορροφάται από το αντιδρών σώμα είναι αποτελεσματική για να παράγει χημική μεταβολή.
- **2<sup>ος</sup> νόμος (Einstein – Stark):** Σε κάθε πρωτεύουσα φωτοχημική αντίδραση, το κάθε μόριο/ άτομο που υφίσταται χημική μεταβολή απορροφά 1 μόνο κβάντα ικανό να προκαλέσει την ενεργοποίησή του.



# ΝΟΜΟΙ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑΣ(2)

- **3<sup>ος</sup> νόμος ((Bunsen-Roscoe):** Η συγκέντρωση των προϊόντων μιας φωτοχημικής αντίδρασης ( $c$ ) είναι ανάλογη προς την ένταση του φωτός ( $I$ ) και το χρόνο φωτισμού ( $t$ ). Δηλαδή,

$$c=C I t$$

όπου  $C$  σταθερά.



# ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΦΩΤΟΝΙΩΝ ΑΠΟ ΑΤΟΜΑ

## ➤ Πρωτογενείς επιδράσεις

- Ηλεκτρονική διέγερση
- Εκδίωξη ηλεκτρονίων

## ➤ Δευτερογενείς επιδράσεις

- Φθορισμός
- Φωσφορισμός
- Φωτοχημικές αντιδράσεις
- Φωτοευαίσθητοποιημένες αντιδράσεις





# ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΦΩΤΟΝΙΩΝ ΑΠΟ ΜΟΡΙΑ

## ➤ Πρωτογενείς επιδράσεις

- Ηλεκτρονική διέγερση
- Αύξηση περιστροφικής και ταλαντωτικής ενέργειας
- Ισομερείωση προς νέα μόρια
- Ιονισμός και διάσπαση

## ➤ Δευτερογενείς επιδράσεις

- Φθορισμός
- Φωσφορισμός
- Αύξηση θερμοκρασίας συστήματος
- Φωτοευαισθητοποιημένες αντιδράσεις



# ΛΟΙΠΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑΣ

- ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (Ή ΑΠΟΔΟΣΗ)
  - ❑ Ορισμός
  - ❑ Υψηλή και χαμηλή απόδοση – Σχόλια
- ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ
- ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
- ΦΩΤΟΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΤΕΣ
- ΧΗΜΕΙΟΦΩΤΑΥΓΕΙΑ



# ΛΟΙΠΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΦΩΤΟΧΗΜΕΙΑΣ(2)

- ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ
- ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
- ΦΩΤΟΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΤΕΣ
- ΧΗΜΕΙΟΦΩΤΑΥΓΕΙΑ



# ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- φως
- Νόμος Beer – Lambert
- Νόμοι Φωτοχημείας
- φωτοχημικές αντιδράσεις



# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❑ Γιαννακουδάκης, Δ.Α. & Γιαννακουδάκης, Π.Δ. (1996) Επίτομη Φυσικοχημεία, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- ❑ Κατσάνος, Ν.Α. (1999) Φυσικοχημεία: Βασική θεώρηση, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- ❑ Καραϊσκάκης, Γ. (1995) Φυσικοχημεία, Εκδόσεις Τραυλός-Κωσταράκη, Αθήνα.
- ❑ Atkins, P.W. (1986) Physical Chemistry, Oxford University Press.



# Άδειες Χρήσης

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





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.





# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Ευαγγελίου Βασιλική. «Φυσικοχημεία Τροφίμων Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN101/>





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [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».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# 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.