

FDIT69 Optikai spektroszkópia a fotoszintézis kutatásban

(Petar Lambrev)

Leírás:

A kurzus az optikai spektroszkópia alapfogalmait, elméleti elveit és alkalmazásait tárgyalja a fotoszintézis kutatásában. Bevezetést nyújt az elektromágneses sugárzás és a fény-anyag kölcsönhatások fizikai tulajdonságaiba és kezelésébe, a kvantummechanika alapjaiba, valamint a fényelnyelés, az energiaátadás és a töltésszétválás folyamataiba fizikai és kvantummechanikai szempontból. A kurzus második részében a fotoszintézis kutatásában alkalmazható modern spektroszkópiai módszereket mutatjuk be: az állandósult állapotú abszorpciós és fluoreszcencia spektroszkópiát, a fluoreszcencia indukciót, a polarizált fény spektroszkópiát és az ultragyors időfelbontásos spektroszkópiai módszereket.

Tematika:

Elméleti szempontok

Az elektromágneses sugárzás tulajdonságai

A fény-anyag kölcsönhatás kvantummechanikai leírása

Az elektromágneses sugárzás abszorpciója

Gerjesztett állapotú bomlás

A fluoreszcencia emisszió jellemzői

Gerjesztett csatolás

Gerjesztési energiaátadás

Elektronátvitel

Gyakorlati megközelítések

Az általános spektrométer

Fotonenergia

Abszorpciós spektroszkópia

Fluoreszcencia spektroszkópia

Polarizációs technikák

Vibrációs spektroszkópia

Klorofill-fluoreszcencia

Időfelbontásos fluoreszcencia

Szivattyú-szondás abszorpciós spektroszkópia

Kinetikus modellezés

Többdimenziós spektroszkópia

Ajánlott irodalom:

Hammes G.G.: Spectroscopy for the Biological Sciences, John Wiley & Sons, 2005

Parson W.W.: Modern Optical Spectroscopy, Springer, 2007

Roduner E et al.: Optical Spectroscopy – Fundamentals and Applications, World Scientific, 2018

FDITE69 Optical spectroscopy for photosynthesis research

(Petar Lambrev)

Description:

The course covers basic concepts, theoretical principles, and applications of optical spectroscopy in photosynthesis research. It begins with an introduction to the physical properties and treatment of electromagnetic radiation and light-matter interactions, basics of quantum mechanics and the processes of light absorption, energy transfer and charge separation from a physical and quantum mechanical perspective. In the second part of the course, modern spectroscopic methods that can be applied to photosynthesis research are introduced: steady-state absorption and fluorescence spectroscopy, fluorescence induction, polarized light spectroscopy and ultrafast time-resolved spectroscopy methods.

Topics:

Theoretical aspects

- Properties of the electromagnetic radiation
- Quantum mechanical description of light-matter interaction
- Absorption of electromagnetic radiation
- Excited-state decay
- Characteristics of fluorescence emission
- Exciton coupling
- Excitation energy transfer
- Electron transfer

Practical approaches

- The generic spectrometer
- Photon energy
- Absorption spectroscopy
- Fluorescence spectroscopy
- Polarization techniques
- Vibrational spectroscopy
- Chlorophyll fluorescence
- Time-resolved fluorescence
- Pump-probe absorption spectroscopy
- Kinetic modelling

Multidimensional spectroscopy

Recommended literature:

Hammes G.G.: Spectroscopy for the Biological Sciences, John Wiley & Sons, 2005

Parson W.W.: Modern Optical Spectroscopy, Springer, 2007

Roduner E et al.: Optical Spectroscopy – Fundamentals and Applications, World Scientific, 2018