

Temari per a l'assignatura optativa de la Llicenciatura de Bioquímica : Espectroscòpia de Biomolècules (3 crèdits de teoria + 1,5 crèdits de problemes + 1,5 crèdits de pràctiques).

Professors: Joan Ramon Daban, Carles Arús i Esteve Padrós.
Professor responsable: E. Padrós

1. Introducció. Interacció de la radiació electromagnètica amb la matèria: dispersió, absorció i emissió.

2. Espectroscòpia d'absorció en l'ultraviolat i visible. Principis físics. Disseny experimental. Aplicacions: estudi de proteïnes, àcids nucleics i altres cromòfors bioquímics. Espectrofotometria d'absorció. Influència de l'entorn sobre l'espectre d'absorció: espectres de diferència i de derivades.

3. Espectroscòpia de fluorescència. Bases físiques: característiques de l'emissió fluorescent, temps de vida de l'estat excitat. Disseny experimental: problemàtica associada a les mesures de fluorescència. Fenòmens que poden afectar l'emissió fluorescent: efectes de l'embolcall i del dissolvent, quenching col·lisional de la fluorescència, polarització, formació de dímers excitats (excímers), transferència d'energia. Aplicació a l'anàlisi estructural de sistemes macromoleculars: fluoròfors intrínsecs i extrínsecs, accessibilitat, difusió rotacional, mesurament de distàncies. Aplicacions a l'anàlisi Bioquímica i en Biologia Molecular. Aplicació a estudis citològics: microscòpia de fluorescència, citofluorometria de flux. Bases físiques i aplicacions d'altres fenòmens emissius: quimiluminiscència i bioluminiscència.

4. Espectroscòpia de Ressonància Magnètica Nuclear (RMN). Bases físiques del fenomen de la ressonància. Paràmetres que caracteritzen l'espectre de RMN d'una mostra biològica: intensitat, desplaçament químic, multiplicitat, temps de relaxació T_1 i T_2 . Efecte nuclear Overhauser. Disseny experimental, qüestions instrumentals. Aplicacions de la RMN a l'estudi de l'estructura i la funció de proteïnes: el problema de l'assignació espectral a biopolimers, l'espectroscòpia bidimensional i multidimensional, assignació seqüencial i determinació de l'estructura secundària, càlcul de l'estructura tridimensional. Aplicacions de la RMN a l'estudi de l'estructura d'àcids nucleics: Distàncies observables en àcids nucleics, assignació de ressonàncies, conformació d'àcids nucleics. Aplicacions de la RMN a l'estudi de membranes biològiques. Aplicacions de la RMN a l'estudi del metabolisme cel·lular d'organismes vius: problemes instrumentals específics i informació accessible.

5. Espectroscòpia de Ressonància Paramagnètica Electrònica (RPE). Fonaments i disseny experimental. Aplicacions generals. Marcadors de spin covalents i no covalents: Espectres dels radicals nitròxid, efecte de la viscositat i la temperatura, caracterització dels espectres de RPE, tipus d'informació obtenible, inconvenients de la tècnica, espectres de proteïnes marcades en dissolució, exemples, espectres de mostres cristalines, efecte de la orientació, orientació dels marcadors de spin en membranes biològiques. Saturació de transferència (ST-RPE): Exemples en Biologia i Medicina.

6. Espectroscòpia d'infraroig. Principis i disseny experimental. Interacció de la radiació d'infraroig amb les molècules. Determinació de l'estructura secundària de proteïnes. Altres aplicacions: membranes, àcids nucleics, aplicacions biomèdiques.

BIBLIOGRAFIA

1. Biological Spectroscopy. I.D. Campbell i R.D. Dwek, 1984. Benjamin-Cummings.
2. NMR of proteins and nucleic acids. K. Wüthrich, 1986. Wiley.
3. Nuclear magnetic resonance and its applications to living systems. D.G. Gadian, 1982. Clarendon Press.
4. NMR in Medicine and Biology. Structure determination, tomography, in vivo spectroscopy. K.H. Hausser i H.R. Kalbitzer, 1989. Springer-Verlag.
5. Principles of Fluorescence Spectroscopy. J.R. Lakowicz, 1983. Plenum Press.
6. An Introduction to Spectroscopy for Biochemists. S.B. Brown, 1980. Academic Press.