

Zastosowanie spektroskopii oscylacyjnej w zakresie NIR do śledzenia modyfikacji konformacyjnych zachodzących w hydrofobowym obszarze modelowych dwuwarstw lipidowych = Application of NIR range vibrational spectroscopy to follow the conformational modifications occurring in the hydrophobic region of model lipid bilayers

Autorzy

Marta Kuć

Katarzyna Cieślik-Boczula

Maria Rospenk

Rok wydania

2023

Czasopismo

Wiadomości Chemiczne

Numer woluminu

77

Strony

647-686

DOI

10.53584/WIADCHEM.2023.07.2

Kolekcja

Naukowa

Język

Polski

Typ publikacji

Artykuł

Biomembranes, which are the structural and functional basis of the cells of all living organisms, have been an extremely interesting research object for biology and chemistry scientists for years. The multitude of elements constituting the component of natural lipid membranes, however, is associated with interpretation difficulties regarding the nature of the processes taking place in them. A useful research object that is a model of bilamellar biosystems with a significantly simplified composition and at the same time retaining properties that can be a reference point in relation to natural membranes are lipid membranes in the form of one or several component liposomes. It is precisely such systems built of molecules of dipalmitoyl phosphatidylcholine (DPPC) or dipalmitoyl phosphatidyl glycerol (DPPG), and analogous systems with the addition of cholesterol (Chol), that were the subject of research in this work. Near-infrared (NIR) vibrational spectroscopy provides a suitable method for the study of the hydrated samples. In most cases it can be alternatively adopted instead of commonly used mid-infrared (MIR) vibrational spectroscopy. This technique was applied for the first time to identify the spectral changes associated with the conformational changes in the hydrophobic region of model lipid bilayers. Trans/gauche isomerization of CH₂ groups of lipid hydrocarbon chains is accompanied by characteristic changes in spectral parameters of both *ν*_{as} CH₂ bands and their first overtones (2*ν*_{as} CH₂). The heating of all types of analyzed liposomes results in main phase transition (T_m) accompanied by trans to gauche isomerization of CH₂ groups of lipid hydrocarbon chains. The NIR-spectroscopy was able to describe in proper way (similar to MIR results) the character of T_m in studied bilayers.

Błony biologiczne. Budowa i funkcje błon biologicznych. Właściwości błon biologicznych. Liposomy jako modele błon biologicznych. Przejścia fazowe modelowych dwuwarstw lipidowych. Metody badawcze układów bilamelarnych. Wspomagana analizą chemometryczną (PCA) spektroskopia FTIR w zakresie NIR jako alternatywna metoda w badaniu przejść fazowych modelowych układów błonowych w zakresie MIR.

Słowa kluczowe

lipid bilayers, liposome, main phase transition, Mid - infrared vibrational spectroscopy (MIR), Near - infrared vibrational spectroscopy (NIR), Principal Component Analysis (PCA)

dwuwarstwa lipidowa, liposom, główne przejście fazowe, spektroskopia oscylacyjna w zakresie średniej podczerwieni (MIR), spektroskopia oscylacyjna w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR), Analiza Składników Głównych (PCA)

Licencja otwartego dostępu

OTHER

Pełny tekst licencji:

Adres publiczny

<https://ptchem.pl/storage/pages/July2023/Boczula.pdf>