

## APLICAÇÃO DO MÉTODO DO DICROÍSMO LINEAR POR ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER (LDFTIR) À ANÁLISE DE MEMBRANAS LIPÍDICAS.

Joaquim Luís Faria e Helder Teixeira Gomes

Laboratório de Catálise e Materiais - Departamento de Engenharia Química - FEUP - Rua dos Bragas - 4099 Porto Codex

Os fosfolípidos contam-se entre os constituintes mais comuns presentes nas membranas biológicas. De entre os grupos pertencentes a essa classe de compostos, destacam-se os fosfoglicerídeos, que incluem na sua constituição, além de um grupo fosfato, um esqueleto de glicerol com cadeias de ácidos gordos ou álcoois esterificados. Estes compostos são os principais constituintes da parede celular, formando a interface entre regiões polares e não polares do organismo. O seu metabolismo é completamente desprovido de defeitos genéticos.

As vibrações derivadas dos grupos da cabeça polar dos fosfolípidos ( $\text{PO}_2^-$ ), da zona interfacial ( $\text{C}=\text{O}$ ) e da região acíclica ( $\text{CH}=\text{CH}$  e  $\text{CH}_2$ ), absorvem fortemente no infravermelho. É através destes modos vibracionais que se podem determinar as orientações moleculares em sistemas agregados complexos, com vista a estabelecer e racionalizar algumas das propriedades estruturais e dinâmicas das membranas biológicas.

Uma aplicação extraordinariamente útil da análise de infravermelho envolve a determinação de orientações moleculares através da medida de razões dicróicas de infravermelho — *i.e.* quocientes entre a densidade óptica numa dada amostra, medidos a duas polarizações ortogonais da radiação incidente.

Um dado modo vibracional absorve radiação infravermelha se o movimento molecular produzir uma alteração de momento dipolar. O momento de transição correspondente é definido por uma grandeza vectorial cuja orientação está bem determinada relativamente à ligação (ou conjunto de ligações) em causa. Uma vez que o dipolo oscilante apenas absorve as componentes da radiação incidente que se encontram alinhadas com o momento de transição, a determinação da densidade óptica da amostra para duas polarizações ortogonais da radiação incidente, permite deduzir a orientação do momento de transição relativamente a um eixo óptico definido segundo as coordenadas laboratoriais.

No caso numa amostra constituída por várias bicamadas lipídicas com uma distribuição de orientações uniaxial em torno do eixo óptico ( $zz'$ ), define-se como razão dicróica ( $D$ ) o quociente entre duas densidades ópticas da amostra, determinadas para polarizações da radiação incidente a um dado ângulo  $\omega$  e a  $90^\circ$  relativamente ao eixo óptico,<sup>1</sup>

$$D = \frac{A_\omega}{A_\perp}$$

A razão dicróica relaciona-se com o parâmetro de ordem  $S$  pela expressão,<sup>2</sup>

$$D = 1 + \frac{3S \cos^2 \omega}{1 - S}$$

A análise dos valores de  $D$  e  $S$  permite medir o grau de ordem das moléculas de lípido orientadas espontaneamente em várias bicamadas separadas por água. Este tipo de informação é útil para explicar e racionalizar as regras de organização molecular na formação de membranas lipídicas.

1. Johansson, L. B.-Å; Lindblom, G. *Q. Rev. Biophys.* **1980**, *13*, 63.

2. Saupe A. *Z. Naturforsch., A: Astrophys., Phys., Phys. Chem.* **1964**, *19A*, 161.