

# MÔ HÌNH LÝ THUYẾT VỀ ĐIỆN MÔI CỦA NƯỚC LỎNG ĐỐI VỚI DẢI TẦN SỐ THẤP CỦA ĐIỆN TRƯỜNG NGOÀI

## THEORETICAL MODEL OF DIELECTRIC CONSTANT FOR LIQUID WATER AT LOW FREQUENCIES OF ELECTRIC FIELDS

Trần Thị Nhân<sup>1\*</sup>, Ngô Minh Đức<sup>1</sup>, Lương Thị Thêu<sup>2</sup>, Lê Tuấn<sup>3</sup>, Nguyễn Ái Việt<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

<sup>3</sup>Viện Vật lý kỹ thuật, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

<sup>4</sup>Viện Vật lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

\*E-mail: trannhan09@gmail.com

Ngày nhận bài: 22/11/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 18/02/2017

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2017

### TÓM TẮT

Hằng số điện môi của nước là vấn đề phức tạp thu hút sự quan tâm nghiên cứu của nhiều nhà khoa học và là vấn đề gây nhiều tranh cãi. Gần đây, bằng việc dùng kĩ thuật quang phổ điện môi, người ta đã đo được sự phụ thuộc của hằng số điện môi của nước lỏng theo nhiệt độ và tần số. Ngoài ra, họ đã tìm thấy một điểm đặc biệt gọi là điểm isopermittivity mà tại đó hằng số điện môi của nước không phụ thuộc vào nhiệt độ. Điểm này có thể có vai trò quan trọng liên quan tới các quá trình sinh lý xảy ra trong các tế bào sống giống như điểm cân bằng trong các phản ứng hóa học hay trong quang phổ Raman. Nhóm tác giả đưa ra một mô hình lý thuyết mô tả hằng số điện môi của nước ở vùng tần số thấp của điện trường ngoài trên cơ sở coi nước lỏng là một plasma gồm hai loại hạt mang điện: các ion và các lưỡng cực điện. Mô hình lý thuyết cho kết quả khá phù hợp với thực nghiệm. Dựa trên mô hình lý thuyết đưa ra đã tính toán một số thông số quan trọng liên quan đến nước ở thể lỏng. Mô hình này có thể hữu dụng để nghiên cứu kĩ hơn các quá trình và các đặc tính sinh học liên quan trong tế bào sống xung quanh điểm đặc biệt này.

**Từ khóa:** Hằng số điện môi; điểm isopermittivity; tần số thấp; ngủ đông.

### ABSTRACT

The dielectric constant of liquid water is a complicated matter attracting the attention of many scientists and also giving rise to many controversial opinions. Recently, using dielectric spectroscopy technique, they have measured the dielectric constant of liquid water at different temperatures and frequencies of external electric field. Besides, they also discovered a special crossing point called isopermittivity point where the value of dielectric constant is independent of temperature. This point might play important role concerning to physiological behaviors in living cells like the isobestic point in chemical reactions and Raman spectroscopy. We suggest a simple theoretical model for water dielectric constant at low frequencies of external electric field where liquid water is considered as a plasma consisting of two charged species: ions and dipoles. Our theoretical model found a good agreement between theoretical result and experimental data. On the basis of our model, some important parameters relating liquid water were calculated. It could be useful for further investigation to relative processes and biological behaviors in living cells around this special crossing point.

**Keywords:** Dielectric constant; isopermittivity point; low frequencies; hibernation.