การหาปริมาณออกซิเจนในเซลล์เม็ดเลือดแดงโดยเทคนิคทางเอ็นเอ็มอาร์

นางสาว วรรณจนา วรรณะพาหุณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาเคมี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2537

ISBN 974-584-363-6

INVESTIGATION OF OXYGEN IN RED BLOOD CELLS USING NMR TECHNIQUES

Miss Wanjana Wannaphahoun

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-584-363-6

Thesis Title	INVESTIGATION OF OXYGEN IN RED BLOOD CELLS USING NMR TECHNIQUES
By	Miss Wanjana Wannaphahoun
Department	Chemistry
Thesis Advisor	Assistant Professor Somchai Pengpreecha, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Assistant Professor Byaporn na Nagara, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfilment of the Requirement for the Master's Degree.

.....Dean of Graduate School

(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D)

Thesis committee

.....Chairman

(Associate Professor Sophon Roengsumran, Ph.D)

.....Thesis Advisor

(Assistant Professor Somchai Pengpreecha, Ph.D)

.....Thesis Co-advisor

(Assistant Professor Byaporn na Nagara, Ph.D)

.....Member

(Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D)

.....Member

(Mr. Preecha Ngoviwatchai, Ph.D)

วรรณจนา วรรณะพาหุณ : การหาปริมาณออกซิเจนในเซลล์เม็ดเลือดแดงโดยเทคนิคทางเอ็นเอ็มอาร์ (INVESTIGATION OF OYXGEN IN RED BLOOD CELLS USING NMR TECHNIQUES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สมใจ เพ็งปรีชา, อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม : ผศ.ดร. ปิยพร ณ นคร ,72 หน้า, ISBN 974-584-363-6

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า spin-lattice (T_1) และ spin-spin (T_2) relaxation times และออกซิเจนในสารละลายโดยการวัดค่า T_1 และ T_2 ของสารละลาย phosphate buffer saline (PBS) พบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า T_1 ขึ้นกับออกซิเจน จากการทดลองวัดค่า T_1 และ T_2 ของสารละลายเซลล์เม็ดเลือดแดงความเข้มข้นต่างๆ ที่เวลาต่างๆ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของ T_1 ขึ้นกับการใช้ออกซิเจนของเซลล์เม็ดเลือดแดงและปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของค่า T_2 ขึ้นกับปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดง ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงค่า T_1 และปริมาณออกซิเจนที่เซลล์เม็ดเลือดแดงใช้เป็นแบบเส้นตรงและอาจเขียนอยู่ในรูปสมการความสัมพันธ์ได้ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิด spin-spin relaxation และปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นแบบเส้นตรง จากความสัมพันธ์ทั้งสองจึงอาจนำเทคนิคทางเอ็นเอ็มอาร์ทั้งสองแบบมาประยุกต์ใช้หาปริมาณออกซิเจนในเซลล์เม็ดเลือดแดงได้

ภาควิชา เคมี ลายมือชื่อนิสิต วรรณจนา วรรณะพาหุณ

สาขาวิชา เคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##C525221 : MAJOR ORGANIC CHEMISTRY
KEY WORD : SPIN-LATTICE RELAXATION TIME, SPIN-SPIN RELAXATION TIME, OXYHEMOGLOBIN, RED BLOOD CELLS
WANJANA WANNAPHAHOUN: INVESTIGATION OF OXYGEN IN RED BLOOD CELL USING NMR TECHNIQUES. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. SOMCHAI PENGPREECHA Ph.D., CO-ADVISOR : ASST.PROF. BYAPORN NA NAGARA, Ph.D., 72 pp., ISBN 974-584-363-6

In the study of relationship between spin-lattice (T_1) and spin-spin (T_2) relaxation times and dissolved oxygen, T_1 and T_2 values of phosphate buffer saline solutions (PBS) were measured. The result indicated that only T_1 was oxygen-dependent. The results from measurement of T_1 and T_2 of the dissolved oxygen solutions containing different quantity of red blood cells at some measured times indicated that T_1 depended on oxygen consumption of red blood cells and the quantity of red blood cells while T_2 depended on the quantity of red blood cells. Regression-analysis, the relationship between T_1 change and the quantity of oxygen consumption of red blood cells was linear and could be presented in the form of equation and rate of spin-spin relaxation was linear relationship with percentage of red blood cells. Accordingly, proton relaxation times could be applied in the investigation of oxygen consumption of red blood cells.

ภาควิชา เคมี ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา เคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

ACKNOWLEDGMENTS

I would like to expressed my appreciation to my advisor, Asst. Prof. Dr. Somchai Pengpreecha, and my co-advisor, Asst. Prof. Dr. Byapom na Nagara for their invaluable assistant, encouragement, and advice throughout the course of this work.

The work described in this thesis would not have been possible without the assistance of Mrs. Suwanna Kovawintaweewat and the officers from Faculty of Medical Technology, Chulalongkorn University.

I would like to record my sincere gratitude to the department of Chemistry, Faculty of Sciences, Chulalongkorn University for the financial support throughout this research work.

Ultimately, I wish to thank the thesis committee for their helpful suggestion and also thank to the help, suggestion and assistance by many friends both within the department and outside.

CONTENTS

CONTENTS

PAGE

LIST OF TABLES

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES