

การถูกขับของแยนอ่อนของตินสีแดงบางชนิดในประเทศไทย



นางสาว ภทษฎา สุจิริค

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๖๗

I1b886539

ANIONS ADSORPTION IN SOME THAI RED SOILS

MISS PATANEYEA SUJARIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1980

Thesis Title Anions Adsorption in Some Thai Red Soils
By Miss Pataneeya Sujarit
Department Chemistry
Thesis Advisor Associate Professor Salag Dhabanandana, Ph.D. and
 Miss Nuanchavee Yaibuathes, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in
partial fulfillment of the requirements for the Master's degree.

S. Bunnag Bean of Graduate School
(Associate Professor Supradit Bunnag, Ph.D.)

Thesis Committee

Pirawan Bhanthumnavin Chairman
(Associate Professor Pirawan Bhanthumnavin, Ph.D.)

Suchart Mongkolpantha Member
(Mr. Suchart Mongkolpantha, M.Sc.)

Chaleo Changpree Member
(Mr. Chaleo Changpree, M.Agric.)

Nuanchavee Yaibuathes Member
(Miss Nuanchavee Yaibuathes, Ph.D.)

Salag Dhabanandana Member
(Associate Professor Salag Dhabanandana, Ph.D.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การคุณชั้บของแอนอิโอนของศินสีแดงบางชนิดในประเทศไทย
ชื่อนิสิต	นางสาว ภัทเมษฐา สุจิตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ศลักษณ์ ธรรมนันทน์ และ
	ดร. นวลฉริ ไยบัวเทศ
ภาควิชา	เคมี
ปีการศึกษา	๒๕๖๗

บทสรย่อ



จากการศึกษาการคุณชั้บของคลอไรด์ ชัลเฟต และ พ่อสเฟต ของศินแดงสามชนิด จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคตะวันออกของประเทศไทย แสดงว่าการคุณชั้บของแอนอิโอน โดยศินแดงนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการ เช่น ความเป็นกรด ของสารละลายศิน ปริมาณของแอนอิโอนที่มีอยู่ในสารละลาย ชนิดของแอนอิโอน และ ปริมาณของเหล็กออกไซด์ที่มีอยู่ในศิน ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการทดลองที่มีผู้รายงานไว้ในต่างประเทศ ยกเว้นแต่ว่าในงานของวิทยานิพนธ์นี้ไม่พบอีกผลของลูมีนัมออกไซด์ และสารอินทรีย์ในศินที่ศึกษา

จากการทดลองพบว่า ปริมาณของเหล็กออกไซด์ในศินมีความสัมพันธ์โดยตรง กับการคุณชั้บของแอนอิโอน เปรียบเทียบความสามารถของการคุณชั้บแอนอิโอนของศินทั้งสาม ได้ดังนี้ ศินทำใหม่คุณชั้บได้มากที่สุด รองลงมาคือ ศินปากช่อง ส่วนศินโซคเซียคุณชั้บได้น้อยที่สุด แต่ถ้าพิจารณาทางด้านแอนอิโอนก็พบว่า พ่อสเฟตถูกคุณชั้บโดยศินที่น้ำมากทดลองໄก์ที่สุด รองลงมาคือชัลเฟต และคลอไรด์ ตามลำดับ ซึ่งได้ผลเหมือนกันกับที่พบในศินแดงจากที่อื่นๆ

Thesis Title Anions Adsorption in Some Thai Red Soils
Name Miss Pataneeya Sujarit
Thesis Advisor Associate Professor Salag Dhabanandana, Ph.D.,
 and Miss Nuanchavee Yaibuathes, Ph.D.
Department Chemistry
Academic Year 1980

Abstract

The adsorptions of chloride, sulphate and phosphate by three red soils from the Northeast and Eastern regions of Thailand have been studied. It was found that anion adsorption by Thai soils was governed by many factors such as the pH of the soil solution, the anion concentration in the equilibrium solution , anion species and the amount of iron oxides in the soil. This is in agreement to what have been reported by other workers of similar work in other countries with the exception that the effect of aluminum oxides and organic matter in Thai soils under studied have not been found.

It was found that the amount of iron oxides in soil exhibited a direct relationship with anion adsorbed. The magnitude of adsorption of these soils is in the following order :- the Tha Mai > the Pak Chong > the Chok Chai series. It was also found that the magnitude of the anions adsorbed is in the following order :- phosphate > sulphate > chloride.



ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express her extremely grateful acknowledgement to Associate Professor Salag Dhabanandana for her advice in the experimental works and her valuable comments in writing this thesis.

She wishes to thank Dr. Nuanchavee Yaibuathes for guidance, supervision and encouragement throughout this work as advisor.

She is indebted to the Chemistry Section, Soil Analysis Division, Land Development Department of the Ministry of Agriculture and Co-Operative to let her do her work in the laboratory for this research and to the University Development Commission for granting scholarship.

CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (in Thai).....	iv
ABSTRACT.....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
LIST OF TABLES.....	x
LIST OF FIGURES.....	xi
CHAPTER	
1 INTRODUCTION	
1.1 Essential Elements from the Soils.....	2
1.1.1 Forms of Sulphur in Soil.....	2
1.1.2 Forms of Phosphorus in Soil.....	3
1.1.3 Form of Chlorine in Soil.....	6
1.2 Surface Charge on Soil Colloidal System.....	6
1.2.1 Characteristics of Constant Charge, Variable Potential Surfaces.....	7
1.2.2 Characteristics of Constant Potential, Variable Charge Surfaces.....	7
1.2.3 Sources of Positive Charges on Oxide Surface.....	9
1.3 Anions Adsorption on Soils.....	10
1.3.1 Non-Specific Adsorption of Anions.....	10
1.3.2 Specific Adsorption of Anions.....	11

CONTENTS (Continued)

	PAGE
1.4 Factors Affecting on Anion Adsorption.....	15
1.4.1 The pH of the Equilibrium Solution.....	15
1.4.2 Concentration of Anion in Equilibrium Solution.....	16
1.4.3 The Cation Associated with Anion.....	16
1.4.4 Effect of Time on Anion Adsorption by Soils.....	17
1.4.5 The Types of Various Soil Components.....	17
1.5 Mechanism of Anion Adsorption by Soils.....	17
1.6 Applications of Adsorption Isotherm Technique.....	19
2 EXPERIMENTS	
2.1 Materials.....	23
2.1.1 Characteristics of the Soils under Investigation...	23
2.1.2 Preparation of the Soil Samples.....	29
2.2 Apparatus and Chemicals.....	29
2.2.1 Apparatus.....	29
2.2.2 Chemicals.....	29
2.3 Methods.....	31
2.3.1 Anions Determination.....	31
2.3.2 Equilibrium Time Study.....	31
2.3.3 Anion Adsorption Isotherms.....	32
3 RESULTS AND DISCUSSION	
3.1 Chloride Adsorption Studies.....	33
3.2 Sulphate Adsorption Studies.....	40

CONTENTS (Continued)

	PAGE
3.3 Phosphate Adsorption Studies.....	48
3.4 Anions Adsorption As Related to pH.....	57
4 CONCLUSION AND SUGGESTION	
REFERENCES.....	63
APPENDIX.....	70
VITA.....	71

LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
1.1 Classification of the Soils According to Phosphorus Sorption..	22
2.1 Classification of the Soils under Investigation.....	24
2.2 General Soil Characteristics and Chemical Composition of the Chok Chai Series.....	26
2.3 General Soil Characteristics and Chemical Composition of the Pak Chong Series.....	27
2.4 General Soil Characteristics and Chemical Composition of the Tha Mai Series.....	28
2.5 Equilibrium Time of Different Anions on Three Soils.....	32
3.1 Chloride Adsorption on Three Red Soils from Hydrochloric Acid Solutions.....	34
3.2 Chloride Adsorption on Three Red Soils from Hydrochloric Acid-Potassium Chloride Mixtures.....	35
3.3 Sulphate Adsorption on Three Red Soils from Sulphuric Acid Solutions.....	42
3.4 Sulphate Adsorption on Three Red Soils from Sulphuric Acid-Potassium Sulphate Mixtures.....	43
3.5 Phosphate Adsorption on Three Red Soils from Phosphoric Acid Solutions.....	50
3.6 Phosphate Adsorption on Three Red Soils from Phosphoric Acid-Potassium Dihydrogen Phosphate Mixtures.....	51
3.7 Some Properties of Three Red Soils that are Related to the Anion Adsorption.....	56

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
1.1 Inorganic Fixation of Added Phosphates at Various Soil pH Values.....	5
1.2 Adsorption of Pyrophosphate by Goethite.....	13
1.3 Adsorption of Silicate by Gibbsite at Different pH Values....	14
1.4 Adsorption of Pyrophosphate by Goethite at Different pH Values.....	14
1.5 Phosphorus Sorption Isotherms of Selected Ultisols Profiles Derived from Different Parent Materials.....	20
3.1 Adsorption of Chloride by the Chok Chai Soil.....	37
3.2 Adsorption of Chloride by the Pak Cheng Soil.....	38
3.3 Adsorption of Chloride by the Tha Mai Soil.....	39
3.4 Adsorption of Sulphate by the Chok Chai Soil.....	44
3.5 Adsorption of Sulphate by the Pak Chong Soil.....	45
3.6 Adsorption of Sulphate by the Tha Mai Soil.....	46
3.7 Adsorption of Phosphate by the Chok Chai Soil.....	52
3.8 Adsorption of Phosphate by the Pak Chong Soil.....	53
3.9 Adsorption of Phosphate by the Tha Mai Soil.....	54
3.10 Anions Adsorption on the Chok Chai Soil as Related to pH Values.....	59
3.11 Anions Adsorption on the Pak Chong Soil as Related to pH Values.....	60
3.12 Anions Adsorption on the Tha Mai Soil as Related to pH Values.....	61