

การวิเคราะห์โลหะหนักเฟอรัสบางตัว  
โดยวิธี อะโนคิคสตริพพิง



นางสาวสุรภี มีชัยมันจิต

006065

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชาเคมี  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
พ.ศ. 2518

ANODIC STRIPPING ANALYSIS  
OF SOME NONFERROUS METALS

MISS SURAPEE MECHAIMONCHIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1975

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University,  
in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Science.

.....

Dean of the Graduate School

Thesis Committee

..... *Salag J. Kabanandana* ..... Chairman

..... *T. Donavan* .....

..... *M. Amorasit* .....

Thesis Supervisor

Dr. Proespun Kanatharana

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์โลหะหนักเฟอรัสบางตัว โดยวิธีอะโนดิกสตริพพิง  
ชื่อ นางสาวสุรภี มีชัยมันจิต แผนกวิชาเคมี  
ปีการศึกษา 2518

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางปริมาณของโมลิบดีนัม (VI), ทังสเทน (VI), วานาเดียม (V) และทิตาเนียม (IV) ในสารละลายที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายโดยวิธีอะโนดิกสตริพพิงและใช้กลาสซีคาร์บอนเป็นอิเล็กโทรด ด้วยเทคนิคนี้ ปริมาณของโมลิบดีนัม (VI) ในสารละลายผสมของกรดอะซีติก 0.02 โมลาร์, โซเดียมอะซีเตท 0.02 โมลาร์, และโซเดียมคลอไรด์ 0.10 โมลาร์ และปริมาณของวานาเดียม (V) ในสารละลาย pH 4 ของกรดไฮโดรคลอริก 0.2 โมลาร์ และอัมโมเนียมไฮดรอกไซด์ 0.2 โมลาร์ สามารถหาได้ถึง  $1.00 \times 10^{-6}$  โมลาร์ ส่วนปริมาณของทังสเทน (VI) ในสารละลาย pH 3.0 ของกรดอะซีติก 0.02 โมลาร์ และโซเดียมอะซีเตท 0.004 โมลาร์ สามารถหาได้  $2.50 \times 10^{-6}$  โมลาร์

Thesis Title    Anodic Stripping Analysis of Some Nonferrous Metals  
Name            Miss Surapee Mechaimonchit    Department of Chemistry  
Academic Year   1975

#### ABSTRACT

The anodic stripping analysis of Mo(VI), W(VI), V(V), and Ti(IV) in aqueous media are studied at the glassy carbon electrode. The sensitivities of these determinations are  $1.00 \times 10^{-6} \text{M}$  for Mo (VI) in 0.02 M acetic acid - 0.02 M sodium acetate - 0.10 M NaCl;  $2.50 \times 10^{-6} \text{M}$  for W (VI) in 0.02 M acetic acid - 0.004 M sodium acetate at pH 3; and  $1.00 \times 10^{-6} \text{M}$  for V (V) in 0.2 M HCl - 0.2 M  $\text{NH}_4\text{OH}$  at pH 4.

to  
my parents

## ACKNOWLEDGEMENTS

Grateful acknowledgement is accorded to my supervisor, Dr. Proespun Kanatharana, who was especially helpful in guiding, advising and encouraging me throughout this research and also in preparing this thesis. I am very much obliged to Dr. Salag Dhabanandana, Dr. Torbongs Donavanik, and Mr. Maen Amorasit for their valuable suggestions as thesis examiners.

Appreciation is expressed to the Department of Chemistry of Chulalongkorn University for providing a University Development Commission (UDC) for supporting the research programme and granting a fellowship.

## CONTENTS

	PAGE
Abstract (Thai) .....	iv
Abstract (English) .....	v
Acknowledgements .....	vii
List of Tables .....	ix
List of Figures .....	xi
Chapter	
1 INTRODUCTION .....	1
2 EXPERIMENTAL .....	9
2.1 Chemicals .....	9
2.2 Apparatus .....	9
2.3 Procedure .....	10
3 ANODIC STRIPPING ANALYSIS OF MOLYBDENUM (VI) .....	13
4 ANODIC STRIPPING ANALYSIS OF TUNGSTEN (VI) .....	24
5 ANODIC STRIPPING ANALYSIS OF VANADIUM (V) .....	32
6 ANODIC STRIPPING ANALYSIS OF TITANIUM (IV) .....	42
7 CONCLUSION AND RECOMMENDATION .....	47
BIBIOGRAPHY .....	50
VITA .....	60



## LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
1 Properties of some nonferrous metals .....	4
2 Standard reduction potentials of some nonferrous metals VS standard hydrogen electrode (SHE) .....	5
3 Anodic peak current of molybdenum in 0.02 M acetic acid, 0.02 M sodium acetate and various NaCl concentration .....	16
4 Anodic voltammetric behavior of molybdenum in 0.24 M acetic acid, 0.56 M sodium acetate, pH 5, and various NaCl concentration .....	19
5 Conditions for deposition of Mo (VI) and data of stripping analysis of molybdenum in 0.02 M acetic acid -0.02 M sodium acetate -0.10 M NaCl .....	22
6 Effect of pH on the voltammetric behavior of tungsten....	26
7 Conditions for deposition of W (VI) and data of stripping analysis of tungsten in 0.2 M CH <sub>3</sub> COOH -0.004 M CH <sub>3</sub> COONa, pH 3.0 .....	28
8 Effect of pH on the anodic stripping voltammogram of vanadium in 0.2 M HCl -0.2 M NH <sub>2</sub> OH system at pH 4 .....	36
9 Conditions for electrodeposition of V (V) and data of anodic stripping analysis of vanadium in 0.2 M HCl - 0.2 M NH <sub>4</sub> OH system at pH 4 .....	38
10 Cathodic behavior of 1.00 X 10 <sup>-4</sup> M Ti (IV) in 0.5 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and the KCl-HCl system .....	45

## LIST OF TABLES (continued)

TABLE	PAGE
11 Conditions for anodic stripping analysis of some nonferrous metals .....	49

## LIST OF FIGURES

FIGURE		PAGE
1	Voltammograms of molybdenum in 0.02 M acetic acid -0.02 M sodium acetate -0.1 M NaCl .....	17
2	Anodic voltammogram of molybdenum in 0.02 M acetic acid -0.02 M sodium acetate -0.1 M NaCl .....	21
3	The linear dependence of anodic peak current on concentration for anodic stripping analysis of Mo (VI) .....	23
4	Anodic voltammograms of tungsten in 0.02 M acetic acid -0.02 M sodium acetate, at pH 3.0 .....	29
5	The dependence of anodic peak current on concentration for anodic stripping analysis of W (VI) .....	31
6	Voltammogram of vanadium in 0.2 M HCl -0.2 M NH <sub>4</sub> OH system at pH 4 .....	35
7	Anodic voltammogram of vanadium in 0.2 M HCl -0.2 M NH <sub>4</sub> OH system at pH 4 .....	39
8	The linear dependence of anodic peak current on concentration for anodic stripping analysis of V (V) .....	40