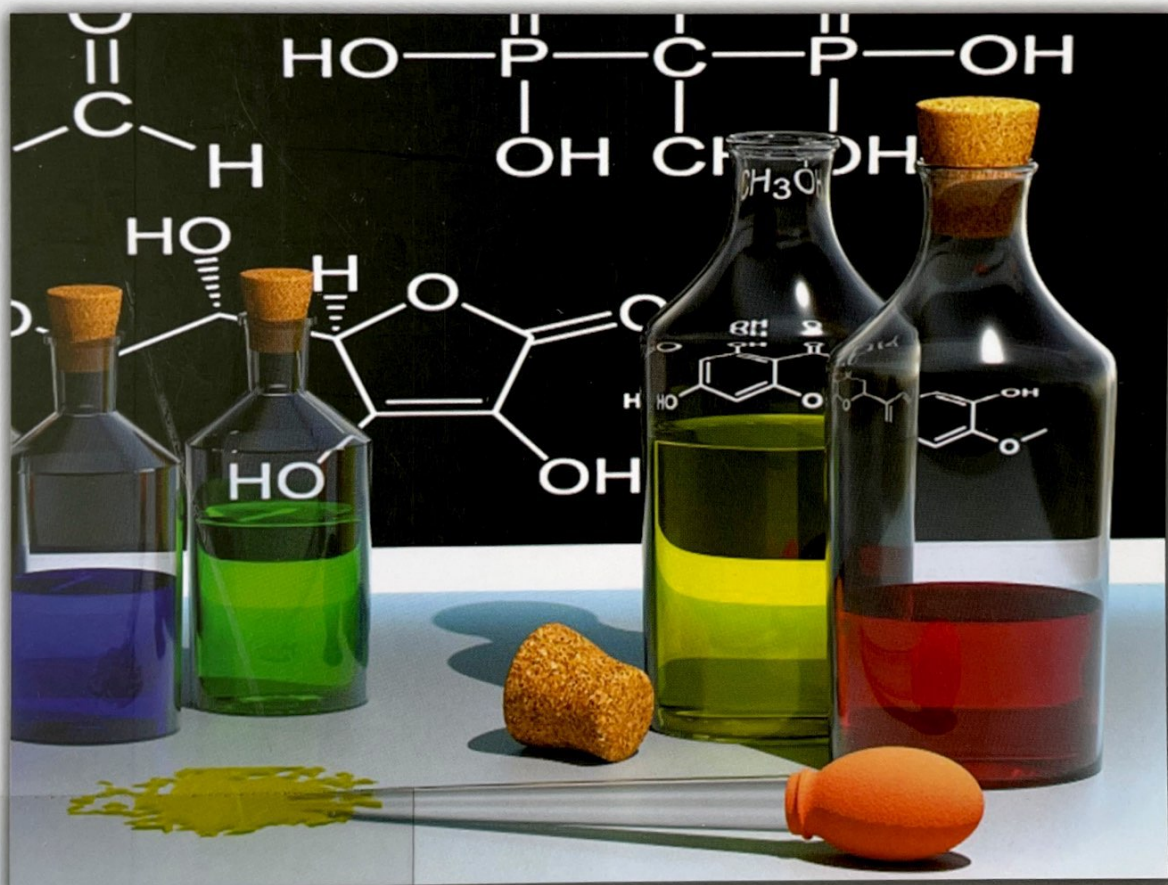


เคมีวิเคราะห์ 2

Analytical Chemistry II



543
ส2692ค
2560
ล.2

ผศ. สายใจ ขาญเศรษฐิกุล
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



หน้า

บทที่ 8

การไทเทรตแบบตกตะกอน (Precipitation Titrimetry) 1

8.1 เส้นกราฟการไทเทรตการตกตะกอนที่เกี่ยวข้องกับไอออนของเงิน 2

8.2 ปัจจัยที่มีผลต่อกราฟการไทเทรต 8

8.3 กราฟการไทเทรตของสารละลายผสมแอนไอออน 10

8.4 อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตแบบการตกตะกอน 12

• การเกิดตะกอนครั้งที่สองโดยใช้โครเมท ไอออน : วิธีเมอร์ 13

• การเกิดสารเชิงซ้อนที่มีสีโดยใช้เหล็ก (III) ไอออน 16

: วิธีโวลฮาร์ด

• อินดิเคเตอร์แบบดูดซับ : วิธีเฟยานส์ 19

8.5 การประยุกต์ใช้ของการไทเทรตแบบการตกตะกอนเมื่อใช้ 25

สารละลายเงินไนเตรตเป็นสารมาตรฐาน

♣ แบบฝึกหัด 26

บทที่ 9

ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนและการไทเทรต 30

(Complexation Reactions and Titration)

9.1 การเกิดสารเชิงซ้อน 30



• สมดุลการเกิดสารเชิงซ้อน	33
• การเกิดสารที่ไม่ละลายน้ำ	38
9.2 การไทเทรตด้วยสารที่ทำให้เกิดสารเชิงซ้อนที่เป็นสารอินทรีย์	39
9.3 สารที่ทำให้เกิดสารเชิงซ้อนที่เป็นสารอินทรีย์	43
9.4 การไทเทรตด้วยกรดอะมิโนคาร์บอกซิลิก	44
• กรดเอทิลีนไดอะมีนเทตระอะซีติก	44
• สารเชิงซ้อนของ EDTA กับโลหะไอออน	47
• การคำนวณสมดุลที่เกี่ยวข้องกับ EDTA	49
• กราฟการไทเทรต EDTA	55
9.5 ผลของสารช่วยทำให้เกิดสารเชิงซ้อนชนิดอื่นต่อกราฟการไทเทรต EDTA	60
9.6 อินดิเคเตอร์ของไทเทรต EDTA	66
9.7 การหาความกระด้างทั้งหมดของน้ำ	69
9.8 วิธีการไทเทรตโดยใช้ EDTA	71
• การไทเทรตโดยตรง	71
• วิธีการไทเทรตกลับ	75
• วิธีการแทนที่	76
• การมาสกิง	77
• การใช้ประโยชน์อื่น ๆ จากสารเชิงซ้อน	80



หน้า

81

♣ แบบฝึกหัด

บทที่ 10

การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Titration)

86

10.1 เซลล์เคมีไฟฟ้า

87

- ศักย์ขั้วไฟฟ้าและศักย์ขั้วไฟฟ้ามาตรฐาน

88

- ศักย์ออกซิเดชัน - ศักย์รีดักชันมาตรฐาน

90

10.2 สมการเนิร์นสต์

92

- การคำนวณศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

96

- ผลกระทบที่มีต่อการใช้ศักย์ขั้วไฟฟ้ามาตรฐาน

98

- ศักย์ไฟฟ้าฟอร์แมล

100

10.3 ศักย์ขั้วไฟฟ้าระหว่างการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์

101

10.4 กราฟการไทเทรต

109

10.5 ผลของตัวแปรต่อกราฟการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์

116

10.6 การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ของสารผสม

118

10.7 อินดิเคเตอร์สำหรับปฏิกิริยารีดอกซ์

125

- อินดิเคเตอร์รีดอกซ์ทั่วไป

125



	หน้า
• อินดิเคเตอร์เฉพาะ	129
• ตัวไทเทรนต์เป็นอินดิเคเตอร์โดยตัวเอง	130
• อินดิเคเตอร์ภายนอก	131
10.8 การประยุกต์ใช้การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์	131
• ตัวรีดิวซ์ช่วย	132
• ตัวออกซิไดซ์ช่วย	136
10.9 การประยุกต์ใช้ตัวรีดิวซ์มาตรฐาน	137
• สารละลายเหล็ก (II)	138
• สารละลายโซเดียม ไทโอซัลเฟต	139
10.10 การประยุกต์ใช้ตัวออกซิไดซ์มาตรฐาน	142
• โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต	143
• โพแทสเซียมไดโครเมต	151
• ไอโอดีน	153
◦ วิธีไอโอดิเมทรี	155
◦ วิธีไอโอโดเมทรี	158
• โพแทสเซียมโบรเมต	161
• รีเอเจนท์คาร์ลฟีชเชอร์	164
♣ แบบฝึกหัด	167



สารบัญ

หน้า

บทที่ 11

บทนำเกี่ยวกับวิธีสเปกโทรเมทรี

172

(Introduction to Spectrochemical Methods)

11.1 สมบัติและสเปกตรัมของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	172
• สมบัติความเป็นคลื่น	173
• สมบัติความเป็นอนุภาค	174
• สเปกตรัมของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	175
11.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสาร	176
• กระบวนการดูดกลืนแสงและการคำนวณเชิงปริมาณ	177
• สเปกตรัมการดูดกลืนแสง	179
• การคำนวณหาปริมาณสารที่สนใจจากกราฟเทียบกับมาตรฐาน	183
11.3 เครื่องมือสำหรับวิธีสเปกโทรเมทรี	188
11.4 ชนิดของเครื่องมือสเปกโทรเมทรี	190
• เครื่องสเปกโตรมิเตอร์แบบลำแสงเดี่ยว	190
• เครื่องสเปกโตรมิเตอร์แบบลำแสงคู่	191
♣ แบบฝึกหัด	193
♣ ภาพสีแสดงจุดยุติของการไทเทรตแบบต่าง ๆ	197



	หน้า
ภาคผนวก	198
ดรรชนี	217
บรรณานุกรม	229