

ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

1. รหัสรายวิชา 2302642
2. จำนวนหน่วยกิต 3
3. ชื่อวิชา ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY
4. คณะ/ภาควิชา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ต้น
6. ปีการศึกษา 2554
7. ชื่อผู้สอน รศ. ดร. อรวรรณ ชัยลภากุล ห้อง 1244 orawan@chula.ac.th
ดร. ปาริฉัตร วณลาภพัฒนา ห้อง 1245 parichatr.v@chula.ac.th
ดร. เจริญขวัญ ไกรยา ห้อง 905/1 kraiya@hotmail.com
8. เงื่อนไขรายวิชา
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
11. วิชาระดับ ปริญญาโท/ปริญญาเอก
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน 3 ชม./ สัปดาห์
13. เนื้อหารายวิชา

Electrochemical cell, Faradaic and nonfaradaic process, Thermodynamics, Kinetics, Experimental for Electroanalytical, Potential step methods, Potential sweep methods, Polarography, Pulse methods, Hydrodynamic methods, Bulk electrolysis methods

14.ประมวลการเรยนรายวิชา(Course Outline)

- 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ/หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 1. อธิบาย กระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้า
 2. อธิบาย หลักการของจลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด
 3. อธิบายหลักการของเทคนิคต่าง ๆ ทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและ
 4. นำหลักการเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้

14.2 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	รายละเอียด	ผู้สอน
1	บทนำ	<ul style="list-style-type: none"> • เซลล์และปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า • กระบวนการ Faradaic และ กระบวนการ nonfaradaic • กระบวนการ nonfaradaic และธรรมชาติของรอยต่อระหว่างอิเล็กโทรดและสารละลาย • กระบวนการ Faradaic และตัวแปรที่มีผลต่ออัตราของปฏิกิริยาที่ขั้วอิเล็กโทรด 	รศ.ดร.อรรพรรณ
2	สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์	<ul style="list-style-type: none"> • การส่งผ่านมวลที่ควบคุมปฏิกิริยา • ศักย์ไฟฟ้า และเทอร์โมไดนามิกส์ของเซลล์ • เทอร์โมไดนามิกส์เชิงเคมีไฟฟ้าพื้นฐาน • ศักย์ไฟฟ้าที่ผิวรอยต่อ 	รศ.ดร.อรรพรรณ
3	สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> • Liquid junction potential • การแบ่งประเภทของขั้วไฟฟ้า • ขั้วไฟฟ้าอ้างอิง • การเคลื่อนที่ของไอออนในสารละลาย : การแพร่และการไมเกรชัน • การนำไฟฟ้าและ mobility 	รศ.ดร.อรรพรรณ
4	หลักการของจลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด	<ul style="list-style-type: none"> • หลักการของจลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด • กลไกของการถ่ายโอนอิเล็กตรอนที่อิเล็กโทรดสมการแสดง rate ของปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด 	รศ.ดร.อรรพรรณ
5	หลักการของจลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> • กระบวนการทั้งหมดที่อิเล็กโทรด: จลนศาสตร์และการส่งผ่านมวล • Tafel plot 	รศ.ดร.อรรพรรณ
	การทดลองทางเคมีไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> • วัสดุที่ใช้เป็นขั้วสำหรับเทคนิคโวลแทมเมตรี • ขั้วไฟฟ้าใช้งาน : การเตรียมและการทำความสะอาด • เซลล์เคมีไฟฟ้า : การวัดที่ภาวะสมดุล • เซลล์เคมีไฟฟ้า : การวัดที่ภาวะที่ไม่อยู่ในสมดุล • การตรวจสอบความถูกต้องของขั้วไฟฟ้าและเซลล์ 	อ.ดร.ปาริฉัตร
6	การส่งผ่านมวล	<ul style="list-style-type: none"> • ประเภทและสมการทั่วไปของการส่งผ่านมวล • การไมเกรชัน • การแพร่ • Fick's laws 	อ.ดร.ปาริฉัตร
7	Potential step methods	<ul style="list-style-type: none"> • หลักการทั่วไป • Laplace transform • ศักย์ไฟฟ้าแบบขั้นภายใต้อิทธิพลของการแพร่ 	อ.ดร.ปาริฉัตร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	รายละเอียด	ผู้สอน
8	Potential step methods (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> • Ultramicroelectrode • ระบบที่ประกอบด้วยองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด และระบบที่ถ่ายโอนอิเล็กตรอนหลายขั้นตอน 	อ.ดร.ปาริฉัตร
9	Potential step methods (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบที่ประกอบด้วยองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด และระบบที่ถ่ายโอนอิเล็กตรอนหลายขั้นตอน (ต่อ) • Chronocoulometry 	อ.ดร.ปาริฉัตร
10	ปฏิบัติการเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> • ปฏิบัติการเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า 	อ.ดร.ปาริฉัตร รศ.ดร.อรารรรณ
11	Potential sweep methods	<ul style="list-style-type: none"> • หลักการทั่วไป • ลีเนียร์สวீปโวลแทมเมตรี (Linear sweep voltammetry) • ไชคลิกโวลแทมเมตรี (Cyclic voltammetry) • โวลแทมเมตรี กับระบบที่ซับซ้อน 	อ. ดร.เจริญขวัญ
12	โพลารอกราฟี (Polarography) Pulse methods	<ul style="list-style-type: none"> • หลักการทั่วไป • ขั้วไฟฟ้าปรอท • สมการ Ilkovic และสมการอื่นที่เกี่ยวข้อง • Polarographic waves • Residual current • Tast polarography and staircase voltammetry • Normal pulse polarography • Reverse pulse polarography 	อ. ดร.เจริญขวัญ
13	Pulse methods (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> • Differential pulse polarography • Square wave voltammetry • การวิเคราะห์ด้วย Pulse voltammetry 	อ. ดร.เจริญขวัญ
14	Hydrodynamic methods	<ul style="list-style-type: none"> • บทนำ (Introduction) • ทฤษฎี (Theoretical treatment) • Rotating disk electrode • Rotation ring and ring-disk electrodes 	อ. ดร.เจริญขวัญ
15	Bulk electrolysis methods	<ul style="list-style-type: none"> • Classification of techniques • General considerations in bulk electrolysis • Controlled-potential methods • Controlled-current methods • Flow electrolysis 	อ. ดร.เจริญขวัญ

14.3 วิธีจัดการเรียนการสอน

การบรรยาย

3

ชั่วโมง/ครั้ง/คาบ/ร้อยละ 100

14.4 สื่อการสอน

☐ สื่อนำเสนอในรูปแบบ PowerPoint

14.5 การวัดผลการเรียน (Evaluation)

การประเมินความรู้ทางวิชาการ		ร้อยละ 80
Quiz	5%	
Midterm Exam	35%	
Final Exam	40%	
การประเมินผลงานที่ได้มอบหมาย		ร้อยละ 20
Homework		10%
Presentation		5%
ปฏิบัติการเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า		5%

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

15.1 หนังสือบังคับ

1. Bard A. J. and Faulkner L. R. "Electroanalytical Methods" Wiley-Interscience, 2001.
2. Christopher M. A. and Brett M. O. "Electrochemistry, Principles, Methods, and Application" Oxford University Press, 1993.

15.2 หนังสืออ่านเพิ่มเติม

1. Philip H. Rieger "Electrochemistry" Chapman & Hall, 1994.
2. Basil H. Vassos and Galen W. Ewing "Electroanalytical Chemistry" 1988.
3. Sawyer D. T. and Roberts J. L. "Experimental Electrochemistry for Chemists" Wiley-Interscience, 1974.
4. Peter T. Kissinger and Heineman. W. R. "Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry", Marcel, Dekker, Inc, 1996.
5. James A. Plambeck "Electro Analytical Chemistry , Basic Principles and Applications" John Wiley & Sons, Inc., 1982.
6. Joseph Wang "Analytical Electrochemistry" VCH Publishers. Inc. 1994.

16. การประเมินผลการสอน (Teacher Evaluation) โปรดระบุการดำเนินการในเรื่องต่างๆ

16.1 การประเมินการสอน

ใช้แบบประเมินการสอนแบบบรรยาย (04)

16.2 การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา

- ปรับปรุงเนื้อหา สื่อการสอน วิธีการสอน
- ให้งานที่ได้รับมอบหมาย

- 16.3 การอภิปรายหรือการวิเคราะห์ที่เสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ด้านสติปัญญาและวิชาการ เสริมสร้างให้นิสิตมีความรู้ลึกในศาสตร์ของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเคมีไฟฟ้า
 - ด้านทักษะและวิชาชีพ ส่งเสริมให้นิสิตนำความรู้ไปประกอบอาชีพนักเคมีวิเคราะห์ หรือนักพัฒนาหรือเจ้าหน้าที่บริการเกี่ยวกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์
 - ด้านคุณธรรม เสริมสร้างให้นิสิตมีความซื่อสัตย์ สุจริต ในการทำงาน
 - ด้านสังคม เสริมสร้างให้นิสิตรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ จากการสืบค้นของตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผู้อื่น