หลักสูตรสาขาวิชาเคมี

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต *(ดูรายละเอียดหน้า 8-14)*

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 25 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 101	แคลคูลัส 1 (Calculus I)	3(3-0-6)
511 102	แคลคูลัส 2 (Calculus II)	3(3-0-6)
511 204	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี (Mathematics for Chemists)	2(2-0-4)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 50 หน่วยกิต ประกอบด้วย

513 161	เปิดโลกเคมี (Exploration of Chemistry)	1(0-2-1)
513 221	เคมีฟิสิกัล 1 (Physical Chemistry I)	3(3-0-6)
513 222	เคมีฟิสิกัล 2 (Physical Chemistry II)	3(3-0-6)
513 223	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1 (Physical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 232	สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์ (Spectroscopy in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 234	ปฏิบัติการสเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์ (Spectroscopy in Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 251	เคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry I)	3(3-0-6)
513 252	เคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry II)	3(3-0-6)
513 253	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 254	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 261	หลักการทางสเปกโทรสโกปี (Principle of Spectroscopy)	3(3-0-6)
513 291	เคมีกับความปลอดภัย (Chemical Safety)	2(2-0-4)
513 311	เคมีอนินทรีย์ 1 (Inorganic Chemistry I)	3(3-0-6)

513 312	เคมีอินทรีย์ 2 (Inorganic Chemistry II)	3(3-0-6)
513 313	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Inorganic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 323	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 2 (Physical Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 331	เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์ (Electrochemistry and Separation Techniques in Analytical Chemistry)	3(3-0-6)
513 333	ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์ (Electrochemistry and Separation Techniques in Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี (Biochemistry)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 361	เทคโนโลยีสารสนเทศในเคมี (Information Technology in Chemistry)	1(0-3-0)
513 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
513 493	โครงงานวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
515 206	สถิติพื้นฐานสำหรับนักเคมี (Basic Statistics for Chemists)	2(1-2-3)

2.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(1) กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต ประกอบด้วย

513 344	วิธีการศึกษาทางชีวเคมี (Methods in Biochemistry)	2(1-3-2)
513 351	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 (Advanced Organic Chemistry I)	2(2-0-4)

513 352	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 (Advanced Organic Chemistry II)	2(2-0-4)
513 353	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Chemistry Laboratory)	2(0-6-0)
513 354	สเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์ (Spectroscopy in Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 362	ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี (English for Chemists)	1(0-3-0)
513 411	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Chemistry)	2(2-0-4)
513 421	นิวเคลียร์และเคมีรังสี (Nuclear and Radiochemistry)	2(2-0-4)
513 422	เคมีฟิสิกัลของสารโมเลกุลใหญ่ (Physical Chemistry of Macromolecules)	2(2-0-4)
513 431	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 432	เทคนิคเคมีไฟฟ้าขั้นสูงและการประยุกต์ (Advanced Electrochemical Techniques and Applications)	2(2-0-4)
513 441	เคมีของโปรตีน (Protein Chemistry)	2(2-0-4)
513 471	ระบบการจัดการคุณภาพในอุตสาหกรรม (Quality Management System in Industry)	2(2-0-4)

(2) กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต ประกอบด้วย ซึ่งสามารถเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือกได้

513 324	แนวคิดทางกายภาพและเคมีในวิทยาศาสตร์นาโน (Physical and Chemical Concepts in Nanoscience)	2(2-0-4)
513 355	เคมีทางยาพื้นฐาน (Fundamental Medicinal Chemistry)	2(2-0-4)
513 363	พื้นฐานการสอนวิทยาศาสตร์ (Fundamental Scientific Teaching)	2(2-0-4)

513 412	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 413	เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray Diffraction Technique)	2(2-0-4)
513 414	วิธีตรวจสอบลักษณะสำหรับสารประกอบอนินทรีย์ (Characterization Methods for Inorganic Compounds)	2(2-0-4)
513 415	วัสดุนาโน (Nanomaterials)	2(2-0-4)
513 416	การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ (Heterogeneous Catalysis)	2(2-0-4)
513 417	เคมีของแก้วและการประยุกต์ (Glass Chemistry and Applications)	2(2-0-4)
513 423	จลนศาสตร์เคมีและกลไกเคมี (Chemical Kinetics and Mechanisms)	3(3-0-6)
513 424	อุณหพลศาสตร์เคมี (Chemical Thermodynamics)	3(3-0-6)
513 425	เคมีไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrochemistry)	3(3-0-6)
513 426	สเปกโทรสโกปีในเคมีฟิสิกัล (Spectroscopy in Physical Chemistry)	3(3-0-6)
513 427	วัสดุพอลิเมอร์ (Polymer Materials)	2(2-0-4)
513 428	นาโนโฟโตนิกส์เบื้องต้น (Basic Nanophotonics)	2(2-0-4)
513 429	แบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี (Chemical Molecular Modeling)	2(2-0-4)
513 433	การวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุเชิงซ้อน (Chemical Analysis of Complex Materials)	2(1-3-2)
513 434	การวิเคราะห์ทางเคมีของพื้นผิว (Chemical Analysis of Surface)	2(2-0-4)
513 435	การวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำ (Chemical Analysis of Water)	2(1-3-2)

513 436	นวัตกรรมในงานวิเคราะห์การไหล (Innovation in Flow Analysis)	2(2-0-4)
513 437	การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์ (Sample Preparation in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 442	เคมีเชิงสรีรวิทยา (Physiological Chemistry)	3(3-0-6)
513 443	เทคโนโลยีของเอนไซม์ (Enzyme Technology)	2(2-0-4)
513 444	ชีวเคมีของโภชนศาสตร์ (Biochemistry of Nutrition)	2(2-0-4)
513 451	วิธีการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ (Synthetic Methods in Organic Chemistry)	2(2-0-4)
513 452	เคมีอินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Organic Chemistry of Natural Products)	3(3-0-6)
513 453	การเร่งปฏิกิริยาเชิงอสมมาตร (Asymmetric Catalysis)	2(2-0-4)
513 461	หลักการทางธุรกิจและผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (Principle of Business and Innovative Products)	2(1-3-2)
513 462	การจัดการและถ่ายทอดความรู้ทางเคมี (Chemistry Knowledge Management and Outreach)	2(2-0-4)
513 472	เคมีเชิงสีและการประยุกต์ (Color Chemistry and Applications)	3(2-2-5)
513 473	เคมีกับศิลปะ (Chemistry and the Arts)	2(2-0-4)
513 474	เคมีวิเคราะห์ในนิติวิทยาศาสตร์ (Analytical Chemistry in Forensic Science)	2(2-0-4)
513 475	เคมีพอลิเมอร์ (Polymer Chemistry)	3(3-0-6)
513 481	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1 (Selected Topics in Inorganic Chemistry I)	2(2-0-4)
513 482	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2 (Selected Topics in Inorganic Chemistry II)	2(2-0-4)

513 483	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล (Selected Topics in Physical Chemistry)	2(2-0-4)
513 484	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ (Selected Topics in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
513 485	เรื่องคัดเฉพาะทางชีวเคมี (Selected Topics in Biochemistry)	2(2-0-4)
513 486	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ (Selected Topics in Organic Chemistry)	2(2-0-4)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชาจะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง ไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 101	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
512 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 161	เปิดโลกเคมี	1(0-2-1)
รวมจำนวน		**18**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU 102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU 202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
511 102	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
... ...	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		**21**

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
511 204	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
513 221	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
513 223	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 251	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
513 253	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
513 291	เคมีกับความปลอดภัย	2(2-0-4)
... ...	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		**21**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU 401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
513 222	เคมีฟิสิกัล 2	3(3-0-6)
513 232	สเปคโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
513 234	ปฏิบัติการสเปคโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 252	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
513 254	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
513 261	หลักการทางสเปกโทรสโกปี	3(3-0-6)
515 206	สถิติพื้นฐานสำหรับนักเคมี	2(1-3-2)
รวมจำนวน		**21**

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
513 311	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
513 323	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 2	1(0-3-0)
513 331	เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
513 333	ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
... ...	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		**19**

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
513 312	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
513 313	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
513 361	เทคโนโลยีสารสนเทศในเคมี	1(0-3-0)
... ...	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	7
... ...	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
... ...	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		**21**

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
513 491	สัมมนา	1(0-2-1)
... ...	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
รวมจำนวน		**5**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
513 493	โครงงานวิจัย	2(0-4-2)
... ...	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		**5**

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาเคมี

513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)

(General Chemistry I)

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง อุณหพลศาสตร์

Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.

513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

(General Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1

ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น

Liquids and solutions. Chemical equilibrium. Acid-base. Electrochemistry. Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.

513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

(General Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1

Experiments related to the contents in 513 101 General Chemistry I.

513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

(General Chemistry Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2

Experiments related to the contents in 513 102 General Chemistry II.

513 161 เปิดโลกเคมี 1(0-2-1)

(Exploration of Chemistry)

ความเข้าใจเบื้องต้นในการนำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ และการศึกษาดูงานในภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานวิจัย

มีการศึกษานอกสถานที่

Basic understanding on the applications of knowledge in various fields of chemistry. Field trips to industrial sectors and research institutes.

Field trips required.

513 221 เคมีฟิสิกัล 1 3(3-0-6)

(Physical Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2

513 102 เคมีทั่วไป 2

แก๊สและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค สารละลาย เคมีไฟฟ้าและ อิเล็กโทรไลต์

Gas and kinetic theory of gas. Thermodynamics. Chemical equilibrium. Phase equilibrium. Solutions. Electrochemistry and electrolytes.

513 222 เคมีฟิสิกัล 2 3(3-0-6)

(Physical Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 511 204 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี

513 102 เคมีทั่วไป 2

หลักการทางกลศาสตร์ควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ โครงสร้างอะตอม จลนศาสตร์เคมีและกลไกเคมี เคมีพื้นผิว การดูดซับและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา ระบบคอลลอยด์

Principles of quantum mechanics. Schrodinger equations. Atomic structures. Chemical kinetics and mechanisms. Surface chemistry. Adsorption and catalytic processes. Colloidal systems.

513 223 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1 1(0-3-0)

(Physical Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 513 221 เคมีฟิสิกัล 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 221 เคมีฟิสิกัล

Experiments related to the contents in 513 221 Physical Chemistry.

513 231 เคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

(Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2

หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีปฏิกิริยากรดและเบส ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาการเกิดตะกอน การประยุกต์ปฏิกิริยาเหล่านี้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการตกตะกอนและการวัดปริมาตร สมดุลเคมีระหว่างเฟสในการสกัดด้วยตัวทำละลาย

Basic principles in analytical chemistry. Theory of acid-base, oxidation-reduction, complex formation and precipitation reactions. Applications of the above-outlined reactions in quantitative gravimetric and volumetric analysis. Interface equilibria in solvent extraction.

513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

(Spectroscopy in Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2

หลักการ เครื่องมือและการประยุกต์เทคนิคทางอัลตราไวโอเลต และวิซิเบิลสเปกโทรเมตรี ฟลูออโรเมตรี และฟอสโฟริเมตรี อะตอมมิกสเปกโทรเมตรี และเอกซ์เรย์สเปกโทรเมตรี

Principles, instrumentation and applications of the following techniques: ultraviolet and visible spectrometry, fluorometry and phosphorimetry, atomic spectrometry and X-ray spectrometry.

513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)

(Analytical Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

513 231 เคมีวิเคราะห์ หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยวิธีตกตะกอนและการวัดปริมาตรที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 231 เคมีวิเคราะห์

Errors in chemical analysis. Statistical data analysis. Instrumentation and techniques in quantitative chemical analysis. Experiments on chemical analysis based on gravimetric and volumetric methods as related to the contents in 513 231 Analytical Chemistry.

513 234 ปฏิบัติการสเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)

(Spectroscopy in Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์ หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

Experiments related to the contents in 513 232 Spectroscopy in Analytical Chemistry.

513 251 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)

(Organic Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2

พันธะเคมี โครงสร้าง หมู่ฟังก์ชัน สมบัติ ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ สเทริโอเคมีพื้นฐาน และการวิเคราะห์คอนฟอร์เมชัน

Chemical bonding, structures, functional groups, properties, reactions and syntheses of organic compounds. Basic stereochemistry and conformational analysis.

513 252 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)

(Organic Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 251 เคมีอินทรีย์ 1

สารตัวกลางในปฏิกิริยาเคมี คาร์โบแคทไอออน แอลฟาคาร์แบนไอออน คาร์บอนแรดิคัล คาร์บีน ไนทรีน รวมทั้งปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน เพปไทด์ โปรตีน และลิพิด

Intermediates in organic reactions: carbocations, alpha-carbanions, carbon radicals, carbenes, nitrenes and related reactions. Carbohydrates, amino acids, peptides, proteins and lipids.

513 253 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-0)

(Organic Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

513 251 เคมีอินทรีย์ 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำสารให้บริสุทธิ์ ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบ อะลิฟาติกและอะโรมาติก

Experiments on separation and purification techniques. Chemical reactions of aliphatic and aromatic compounds.

513 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-0)

(Organic Chemistry Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 513 253 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

513 252 เคมีอินทรีย์ 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชัน

Experiments on organic synthesis concerning functional group interconversion.

513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)

(Principle of Spectroscopy)

วิชาบังคับก่อน : 513 251 เคมีอินทรีย์ 1

สเปกโทรสโกปีของอะตอมและโมเลกุล อัตราไวโอเลต-วิสิเบิล อินฟราเรด รามาน และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีของระบบโมเลกุล และแมสสเปกโทรเมตรี

Spectroscopy of atoms and molecules. Ultraviolet-visible, infrared, Raman, and nuclear magnetic resonance spectroscopies of molecular systems. Mass spectrometry.

513 291 เคมีกับความปลอดภัย 2(2-0-4)

(Chemical Safety)

วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1

การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก เอกสารข้อมูลความปลอดภัย การจัดเก็บ การบริหารความเสี่ยงในการทำงานกับสารเคมีอันตราย การป้องกันอันตราย อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน การจัดการของเสียทางเคมี การขนส่ง กฎหมายและข้อบังคับของไทยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยจากสารเคมี

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). Safety Data Sheet (SDS). Storage. Risk management and hazard prevention. Personal protective equipment. Emergency responses. Chemicals waste disposal. Transportation. Thai’s law and regulations compliance for chemical safety.

513 311 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)

(Inorganic Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี สมมาตรและพอยท์กรุ๊ป โครงสร้างของผลึกไอออนิก โครงสร้างของโลหะและทฤษฎีแถบพลังงาน เคมีของธาตุในกลุ่มหลัก

Atomic structures. The periodic table and properties of elements. Chemical bonding. Symmetry and point groups. Structures of ionic crystals. Structures of metals and the energy band theory. Chemistry of the main group elements.

513 312 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)

(Inorganic Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 311 เคมีอนินทรีย์ 1

โครงสร้างและการเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสนามผลึก ทฤษฎีสนามลิแกนด์ สมบัติทางแม่เหล็กและสเปกตรัมอิเล็กทรอนิกส์ เคมีสารละลาย กลไกของปฏิกิริยาอนินทรีย์

Structures and isomerism of coordination compounds. The crystal field theory. The ligand field theory. Magnetic properties and electronic spectra. Chemistry of solutions. Mechanisms of inorganic reactions.

513 313 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-0)

(Inorganic Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2

513 312 เคมีอนินทรีย์ 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 311 เคมีอนินทรีย์ 1 และ 513 312 เคมีอนินทรีย์ 2

Experiments related to the contents in 513 311 Inorganic Chemistry I and 513 312 Inorganic Chemistry II.

513 323 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 2 1(0-3-0)

(Physical Chemistry Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 222 เคมีฟิสิกัล 2 และ 513 361 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

Experiments related to the contents in 513 222 Physical Chemistry II and 513 261 Principles of Spectroscopy.

513 324 แนวคิดทางกายภาพและเคมีในวิทยาศาสตร์นาโน 2(2-0-4)
(Physical and Chemical Concepts in Nanoscience)

วิชาบังคับก่อน : * 513 222 เคมีฟิสิกัล 2
* อาจเรียนพร้อมกัน
513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

พื้นที่ผิวต่อปริมาตรของวัสดุนาโน ช่วงการจำกัด ความยาวคลื่นของเดอบรอยล์ เอ็กซิตอน รัศมีเอ็กซิตอนของโบร์ พลังงานยึดเหนี่ยวของเอ็กซิตอน ชนิดของโครงสร้างนาโน สมบัติการดูดกลืนและการเปล่งแสงของวัสดุนาโน แบบจำลองทางกลศาสตร์ควอนตัม

Surface-to-volume ratio of nanomaterials. Confinement regimes. de Broglie wavelength. Exciton. Exciton Bohr radius. Exciton binding energy. Types of nanostructures. Absorption and emission properties of nanomaterials. Quantum mechanical model.

513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)
(Electrochemistry and Separation Techniques in Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 231 เคมีวิเคราะห์

วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ คอนดักโตเมตรี โพเทนชิโอเมตรี คูโลเมตรี และ อิเล็กโทรแกรวิเมตรี โวลแทมเมตรี และแอมเพอโรเมตรี แก๊สและลิควิดโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์เชิงความร้อน

Electroanalytical methods: conductometry, potentiometry, coulometry and electrogravimetry, voltammetry and amperometry. Gas and liquid chromatography. Thermal analysis.

513 333 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)
(Electrochemistry and Separation Techniques in Analytical Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์
513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์ หรืออาจเรียนพร้อมกัน
ไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

Experiments related to the contents in 513 331 Electrochemistry and Separation Techniques in Analytical Chemistry.

513 341 ชีวเคมี **4(4-0-8)**

(Biochemistry)

วิชาบังคับก่อน : (1) 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
513 250 เคมีอินทรีย์
หรือ (2) 512 101 ชีววิทยาทั่วไป
513 252 เคมีอินทรีย์ 2

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมและการควบคุม การเก็บรักษาและการแสดงออกของข้อมูลทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม

Structures and functions of biomolecules. Enzymes and bioenergetics. Metabolism and regulation. Storage and expression of genetic information. Genetic engineering.

513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี **1(0-3-0)**

(Biochemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : (1) 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
513 341 ชีวเคมี หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
หรือ (2) 513 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
513 341 ชีวเคมี หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 341 ชีวเคมี

Experiments related to the contents in 513 341 Biochemistry.

513 344 วิธีการศึกษาทางชีวเคมี **2(1-3-2)**

(Methods in Biochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี
513 343 ปฏิบัติการชีวเคมี

ทฤษฎีและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทางชีวเคมี การแยก การจัดการและการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล การประมวลผล การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

Theories and practices related to methods and instrumentation used in biochemical research. Isolation, manipulation and analysis of biomolecules. Processing, analysis and presentation of the experimental data.

513 351 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 2(2-0-4)

(Advanced Organic Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

ไครัลลิตี เอทรอปไอโซเมอริซึม โทปิซิตี สารตัวกลางบางประเภทที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา คาร์โบแคทไอออนแบบนัน-คลาสิคัล อิลิดของฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ และไนโตรเจน และปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง สเทอริโอเคมีและกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาแบบสเทอริโอซีเลกทีฟและสเทอริโอสเปกซิฟิก บทนำการสังเคราะห์แบบอสมมาตร

Chirality. Atropisomerism. Topicity. Some reactive intermediates: non-classical carbocations, phosphorus, sulfur and nitrogen ylides and related reactions. Stereochemistry and reaction mechanisms. Stereoselective and stereospecific reactions. Introduction to asymmetric synthesis.

513 352 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 2(2-0-4)

(Advanced Organic Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 351 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1

การศึกษากลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์โดยวิธีทางจลนศาสตร์เคมีและวิธีอื่น ๆ ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างกับความไวในการเกิดปฏิกิริยา ทฤษฎีพันธะเคมี ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์

Determination of organic reaction mechanisms using kinetic and non-kinetics methods. Structure and reactivity relationships. Chemical bonding theories. Pericyclic reactions. Organic photochemistry.

513 353 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2(0-6-0)

(Advanced Organic Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
513 351 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารอินทรีย์

Experiments on organic synthesis.

513 354 สเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Spectroscopy in Organic Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

การประยุกต์เทคนิคอัลตราไวโอเลต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมตรีในการพิสูจน์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

Application of ultraviolet, infrared, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry in structural elucidation of organic compounds.

513 355 เคมีทางยาพื้นฐาน 2(2-0-4)

(Fundamental Medicinal Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

513 341 ชีวเคมี

บทนำเกี่ยวกับเคมีทางยา กระบวนการวิจัยและพัฒนายาจากแนวคิดจนออกสู่ตลาดยา เป้าหมายของยาและอันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล การออกแบบ การสังเคราะห์ และการพัฒนายา การประเมินฤทธิ์ทางชีวภาพของยา ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ทางชีวภาพ หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและกรณีศึกษา

Introduction to medicinal chemistry. Process of drug research and development from concepts to market. Drug targets and molecular interactions. Drug design, syntheses and development. Biological activity evaluation. Structure-activity relationships. Related topics and case studies.

513 361 เทคโนโลยีสารสนเทศในเคมี 1(0-3-0)

(Information Technology in Chemistry)

การสืบค้นและการได้มาของข้อมูลและสิ่งตีพิมพ์ทางเคมีในเครือข่ายคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลต่าง ๆ วิธีการเชิงตัวเลขอย่างง่ายสำหรับปัญหาทางเคมี การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการนำเสนอข้อมูลทางเคมี

Searches and retrieval of chemical information and publications in computer networks and databases. Simple numerical methods for chemistry problems. Applications of program packages in data presentation.

513 362 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี 1(0-3-0)

(English for Chemists)

วิชาบังคับก่อน : SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ

ทักษะภาษาอังกฤษในการอ่านวารสารวิจัยวิทยาศาสตร์และบทความวิชาการทางเคมี การนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสารในที่ชุมชน การเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และจดหมายสมัครงาน

English skills for reading scientific research papers and academic materials in chemistry. Presenting scientific knowledge. Communication in public. Writing e-mails and cover letters.

513 363 พื้นฐานการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

(Fundamental Scientific Teaching)

หลักการเรียนการสอนวิชาในสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พื้นฐานทฤษฎีการเรียน และการ เรียนรู้ของมนุษย์ การหาความเข้าใจผิดและแนวคิดทางเลือก อภิปัญญาในการเรียนวิทยาศาสตร์ การวางแผนการสอน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แบบใช้แบบจำลอง และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์และสะเต็มศึกษา การออกแบบและเทคนิคการวัดและประเมินผล

Principle of teaching in science and mathematics. Learning theory and human learning. Finding misconceptions and alternative conception. Metacognition in science education. Lesson planning. Inquiry-based, model-based, and problem-based learning. Integrative science teaching and STEM education. Assessment and evaluation planning and techniques.

513 411 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2(2-0-4)

(Advanced Inorganic Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 312 เคมีอินทรีย์ 2

เคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก วิธีการทางสเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์โครงสร้างของสารประกอบอนินทรีย์

Chemistry of organometallic compounds. Spectroscopic methods for structural elucidation of inorganic compounds.

513 412 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 1(0-3-0)

(Advanced Inorganic Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 313 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์

513 411 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 411 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง

Experiments related to the contents in 513 411 Advanced Inorganic Chemistry.

513 413 เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ 2(2-0-4)

(X-ray Diffraction Technique)

วิชาบังคับก่อน : 513 311 เคมีอนินทรีย์ 1

การผลิตและการตรวจวัดรังสีเอกซ์ สเปกตรัมการแผ่และการดูดกลืนรังสี ผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์โดยผลึก การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลรูปการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ที่ได้จากการทดลอง การประยุกต์ในงานวิจัย

Production and detection of X-rays. Emission and absorption spectra. Crystals. Diffraction of X-ray by crystals. Sample analysis using of X-ray diffraction technique. Analysis and interpretation of X-ray diffraction data. Applications in research.

513 414 วิธีตรวจสอบลักษณะสำหรับสารประกอบอนินทรีย์ 2(2-0-4)

(Characterization Methods for Inorganic Compounds)

วิชาบังคับก่อน : 513 312 เคมีอนินทรีย์ 2

หลักการพื้นฐานของการตรวจสอบลักษณะ ประเภทของสารประกอบอนินทรีย์ ขั้นตอนการตรวจสอบลักษณะ วิธีการตรวจสอบลักษณะต่าง ๆ โดยครอบคลุม นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ลูมิเนสเซนต์สเปกโทรสโกปี เทคนิครังสีเอกซ์ การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน และการวิเคราะห์ทางความร้อน

Basic principles of characterization. Types of inorganic compounds. Characterization procedures. Characterization techniques including nuclear magnetic resonance spectroscopy, infrared spectroscopy, luminescence spectroscopy, X-ray techniques, electron microscopy, and thermal analysis.

513 415 วัสดุนาโน 2(2-0-4)

(Nanomaterials)

วิชาบังคับก่อน : 513 311 เคมีอินทรีย์ 1

หรือ 513 314 เคมีอินทรีย์ในงานอุตสาหกรรม

การสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะของวัสดุนาโน การประยุกต์ ผลกระทบของวัสดุนาโนต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

Synthesis and characterization of nanomaterials. Applications. The impacts of nanomaterials on humans and the environment.

513 416 การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ 2(2-0-4)

(Heterogeneous Catalysis)

วิชาบังคับก่อน : 513 311 เคมีอินทรีย์ 1

หลักการเบื้องต้นของการเร่งปฏิกิริยา การดูดซับและจลนศาสตร์ การสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ และการประยุกต์

Basic principles of catalysts. Adsorption and kinetics. Synthesis and characterization of heterogeneous catalysis. Applications.

513 417 เคมีของแก้วและการประยุกต์ 2(2-0-4)

(Glass Chemistry and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 513 312 เคมีอินทรีย์ 2

แก้วและองค์ประกอบของแก้ว ชนิดของแก้ว กระบวนการสังเคราะห์แก้ว การประยุกต์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับแก้ว

Glass and glass compositions. Types of glass. Synthetic processes of glass. Applications and glass technology.

513 421 นิวเคลียร์และเคมีรังสี 2(2-0-4)

(Nuclear and Radiochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 221 เคมีฟิสิกัล 1

ชนิดของรังสีนิวเคลียร์ การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี อันตรกิริยาระหว่างรังสีนิวเคลียร์กับสสาร การตรวจและการวัดปริมาณรังสี อันตรายจากรังสีและการประยุกต์สารกัมมันตรังสีทางเคมี

Types of nuclear radiation. Decays of radioactive materials. Interaction between nuclear radiation and matters. Detection and measurement of radiation. Radiation hazard and applications of radioactive materials in chemistry.

513 422 เคมีฟิสิกัลของสารโมเลกุลใหญ่ 2(2-0-4)

(Physical Chemistry of Macromolecules)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

อุณหพลศาสตร์และสมดุลของสารโมเลกุลใหญ่ในสารละลาย จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาการสังเคราะห์สารโมเลกุลใหญ่ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของสารโมเลกุลใหญ่ การประยุกต์สารโมเลกุลใหญ่ในชีวิตประจำวัน

Thermodynamics and equilibrium of macromolecules in solutions. Kinetics of macromolecular syntheses. Relationships between chemical structures and physical properties of macromolecules. Applications of macromolecules in everyday life.

513 423 จลนศาสตร์เคมีและกลไกเคมี 3(3-0-6)

(Chemical Kinetics and Mechanisms)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

กฎอัตราของปฏิกิริยาเคมี วิธีการทดลองทางด้านจลนศาสตร์เคมี อิทธิพลของอุณหภูมิต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยา ทฤษฎีของอัตราเร็วของปฏิกิริยา ทฤษฎีของปฏิกิริยายูนิโมเลคูลาร์ กระบวนการของอะตอมและแรดิคัลอิสระ ปฏิกิริยาในสารละลาย ปฏิกิริยาที่ใช้ตัวเร่ง ปฏิกิริยาที่เกิดรวดเร็วและปฏิกิริยาเคมีเชิงแสง

Rate laws of chemical reactions. Experimental methods in chemical kinetics. The effect of temperature on reaction rates. Theory of reaction rates. Theory of unimolecular reaction. Reactions of atoms and free radicals. Reactions in solution. Catalytic reactions. Fast reactions and photochemical reactions.

513 424 อุณหพลศาสตร์เคมี 3(3-0-6)

(Chemical Thermodynamics)

วิชาบังคับก่อน : 513 221 เคมีฟิสิกัล 1

กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลของแก๊สจริงและสารละลายจริง การประยุกต์ข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์ ระบบที่เกี่ยวกับตัวแปรอินเทนซีฟ ระบบหลายองค์ประกอบ ศักย์เคมีและสมบัติอันเนื่องจากโมลาร์ย่อย แอคทิวิตีและแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์ อุณหพลศาสตร์สถิติ

Laws of thermodynamics. Equilibria of real gases and non-ideal solutions. Applications of thermodynamic data. System of intensive variables. Multi-component systems. Chemical potential and other partial molar properties. Activity and electromotive force of cells. Statistical thermodynamics.

513 425 เคมีไฟฟ้าขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Electrochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 221 เคมีฟิสิกัล 1

อันตรกิริยาระหว่างไอออนและตัวทำละลาย อันตรกิริยาระหว่างไอออนและการขนส่งไอออนในสารละลาย ทฤษฎีของหน้าสัมผัสระหว่างอิเล็กโทรดกับอิเล็กโทรไลต์ กลไกการถ่ายเทอิเล็กตรอนข้ามหน้าสัมผัส เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรด การประยุกต์เคมีไฟฟ้าในอุตสาหกรรมเคมี

Interaction between ions and solvents. Interaction between ions and ion transport in solutions. Theory of interface between an electrode and electrolytes. Mechanism of electron transfer across the interface. Techniques for the study of reactions at the electrode. Applications of electrochemistry in chemical industry.

513 426 สเปกโทรสโกปีในเคมีฟิสิกัล 3(3-0-6)

(Spectroscopy in Physical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

สเปกโทรสโกปีของการสั่นและการหมุนของโมเลกุล การประยุกต์สมมาตรและทฤษฎีกลุ่มในการวิเคราะห์สเปกตรัมจากการสั่นของโมเลกุล โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม การเขียนสัญลักษณ์เทอมแทนสภาวะของอะตอม โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีของอะตอม การเขียนสัญลักษณ์เทอมแทนสภาวะของโมเลกุล กฎการเลือกสำหรับการเปลี่ยนสภาวะของอิเล็กตรอน อันตรกิริยาของนิวเคลียร์สปิน เทคนิคพัลส์ในนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี

Vibrational and rotational spectroscopy. Applications of symmetry and group theory to the analysis of vibrational spectra. Electronic structures of atoms. Term symbols and atomic states. Atomic photoelectron spectroscopy. Term symbols and molecular states. Selection rules for electronic transition. Interactions of nuclear spins. Pulse techniques in nuclear magnetic resonance spectroscopy.

513 427 วัสดุพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Polymer Materials)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของพอลิเมอร์ การทดสอบพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ พอลิเมอร์คอมโพสิต การประยุกต์พอลิเมอร์ในด้านต่าง ๆ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ในอุตสาหกรรม วัฏจักรของพอลิเมอร์

General introduction of polymers. Chemical and physical properties of polymers. Polymer testing. Biodegradable polymers. Polymer composites. Uses of polymers in various applications. Polymer processing in industry. Polymer life cycle.

513 428 นาโนโฟโตนิกส์เบื้องต้น 2(2-0-4)

(Basic Nanophotonics)

วิชาบังคับก่อน: 513 261 หลักการทางสเปกโทรสโกปี

อนุภาคนาโนของโลหะมีตระกูล สมการแมกซ์เวล เซอร์เฟสพลาสมอนเรโซแนนซ์ การควบคุมเซอร์เฟสพลาสมอนเรโซแนนซ์ การเพิ่มของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเนื่องจากเซอร์เฟสพลาสมอนเรโซแนนซ์ พลาสมอนโพลาริตอนและการส่งผ่านพลังงาน เซอร์เฟสเอนแฮนซ์รามานสเปกโทรสโกปี นาโนโฟโตนิกส์ในโซลาร์เซลล์ การปรับแต่งหน้าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการล่องหน การรักษาโรคโดยโฟโตเทอมอล

Noble metal nanoparticles. Maxwell’s equation. Surface plasmon resonances. Controlling of surface plasmon resonance. Electromagnetic field enhancement from surface plasmon resonance. Plasmon polariton and transportation of energy. Surface-enhanced Raman spectroscopy. Nanophotonics in solar cell. Wavefront manipulations of electromagnetic wave and invisibility. Photothermal therapy.

513 429 แบบจำลองระดับโมเลกุลทางเคมี 2(2-0-4)

(Chemical Molecular Modeling)

วิชาบังคับก่อน: 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

แนวคิดแบบจำลองระดับโมเลกุล กลศาสตร์ระดับโมเลกุล สนามแรง เทคนิคการหาโครง สร้างที่ดีที่สุด การคำนวณพลังงานระดับโมเลกุลและสมบัติของโมเลกุลด้วยเทคนิคทางกลศาสตร์ระดับโมเลกุล การคำนวณเซมิเอมพิริกัลและแอบอินิชิโอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเคมี

Concepts in molecular modeling. Molecular mechanics. Force fields. Geometry optimization techniques. Calculations of molecular energy and properties of molecules using molecular mechanics techniques. Semi-empirical and ab initio calculations using computational chemistry software.

513 431 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2(2-0-4)

(Advanced Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

แมสสเปกโทรเมตรีของธาตุ เทคนิคร่วม โดยครอบคลุมเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีกับแมสสเปกโทรเมตรี และลิควิดโครมาโทกราฟีกับแมสสเปกโทรเมตรีแทนเด็มแมสสเปกโทรเมตรี โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน ซูเปอร์คริทิคัลฟลูอิดโครมาโทกราฟี คะพิลารีอิเล็กโทรโฟริซิสและการประยุกต์

Elemental mass spectrometry. Hyphenated techniques: gas chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-mass spectrometry. Tandem mass spectrometry. Ion exchange chromatography. Supercritical fluid chromatography. Capillary electrophoresis and applications.

513 432 เทคนิคเคมีไฟฟ้าขั้นสูงและการประยุกต์ 2(2-0-4)

(Advanced Electrochemical Techniques and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

การวิเคราะห์โดยวิธีสตริปปิง อิมพีแดนซ์สเปกโทรสโกปีเชิงเคมีไฟฟ้า สเปกโทรอิเล็กโทรเคมี วิธีวิเคราะห์ที่อาศัยหลักของจลนศาสตร์เคมีและการเร่งปฏิกิริยา ความสำคัญของพลังงาน พลังงานหมุนเวียน ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงจุลชีพ

Stripping analysis. Electrochemical impedance spectroscopy. Spectroelectro chemistry. Kinetic and catalytic methods of analysis. Importance of energy. Renewable energy. Types of fuel cell. Microbial fuel cell.

513 433 การวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุเชิงซ้อน 2(1-3-2)

(Chemical Analysis of Complex Materials)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

513 333 ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

กระบวนการหาคำตอบสำหรับปัญหาทางเคมีวิเคราะห์ การกำหนดขอบเขตของปัญหา การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ การเลือกวิธีวิเคราะห์และการประเมินผลข้อมูล การทดลองวิเคราะห์ตัวอย่างจากอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

The process of problem solving in chemical analysis: defining the problem, sampling, sample pretreatment, selecting an analytical procedure and evaluation of the analytical data. Laboratory practices on industrial and environmental samples.

513 434 การวิเคราะห์ทางเคมีของพื้นผิว 2(2-0-4)

(Chemical Analysis of Surface)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของพื้นผิว โดยครอบคลุม เทคนิคโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนโพรบไมโครอนาไลซิสและเซเคนดารีไอออนแมสสเปกโทรเมตรี โกลดิสชาร์จอิมิชชันสเปกโทรเมตรีและเลเซอร์อะเบลชันอินดักทิฟลีคัพเพิลพลาสมาแมสสเปกโทรเมตรี การศึกษาลักษณะของพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราดตรวจ

Chemical analysis of the surface: photoelectron spectroscopy, electron probe microanalysis and secondary ion mass spectrometry, glow discharge emission spectrometry and laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry. Study of surface structures by scanning electron microscopy.

513 435 การวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำ 2(1-3-2)

(Chemical Analysis of Water)

วิชาบังคับก่อน : 513 232 สเปคโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

หรือ 513 235 เทคนิควิเคราะห์ที่ทันสมัยในงานอุตสาหกรรม

องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีของน้ำและน้ำเสีย ลักษณะของน้ำเสียและสารปนเปื้อนทางเคมีในน้ำเสียจากภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

มีการศึกษานอกสถานที่

Basic chemical compositions of water and wastewater. Wastewater characteristics and chemical contaminations in wastewater from industrial and agricultural sectors. Instruments for water quality analysis and related practices.

Field trips required.

513 436 นวัตกรรมในงานวิเคราะห์การไหล 2(2-0-4)

(Innovation in Flow Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

เทคนิคการไหลที่ใช้ในงานเคมีวิเคราะห์ โดยครอบคลุมโฟลอินเจคชัน ซีเควนเชียลอินเจคชัน ไฮบริดโฟล อุปกรณ์การไหลขนาดไมครอน อุปกรณ์การไหลอาศัยกระดาษและการประยุกต์

Flow-based techniques used in chemical analysis: flow injection analysis, sequential injection analysis, hybrid flow analysis, microfluidic devices, paper-based analytical devices and their applications.

513 437 การเตรียมตัวอย่างในเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

(Sample Preparation in Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่าง หลักการพื้นฐานของการเตรียมตัวอย่าง ประเภทของการสกัด เทคนิคการสกัดและการประยุกต์

Sample collection. Sample preservation. Basic principles of sample preparation. Types of extraction. Extraction techniques and their applications.

513 441 เคมีของโปรตีน 2(2-0-4)

(Protein Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี

โครงสร้าง หน้าที่และแหล่งที่มาของโปรตีน การแยกให้บริสุทธิ์และการตรวจสอบลักษณะของโปรตีน การศึกษาอันตรกิริยาระหว่างโปรตีนและลิแกนด์ อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของโปรตีน โครงสร้างสามมิติจากแบบจำลองโปรตีน โปรตีนที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ โปรตีนและเอนไซม์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม

Structures, functions and sources of proteins. Protein purification and characterization. Studies of protein-ligand interaction, thermodynamics and kinetics in proteins. Three-dimensional structures from protein models. Proteins for analytical purposes. Industrial proteins and enzymes.

513 442 เคมีเชิงสรีรวิทยา 3(3-0-6)

(Physiological Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี

หน้าที่และกลไกการทำงานของสารเคมีในสิ่งมีชีวิต กลไกของการขนส่งผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ กลไกการทำงานและควบคุมของฮอร์โมนและสารสื่อประสาทในระดับโมเลกุล เคมีในระบบประสาทสัมผัส และการควบคุมการแสดงออกของยีน

Functions and mechanisms of chemicals in living organisms: mechanisms of membrane transport, molecular basis of hormone and neurotransmitter actions and regulations, chemistry in sensory systems and regulation of gene expression.

513 443 เทคโนโลยีของเอนไซม์ 2(2-0-4)

(Enzyme Technology)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี

โครงสร้างและหน้าที่ของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์เบื้องต้น การแยกเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การตรึงเอนไซม์ บทบาทของจุลชีพในการผลิตเอนไซม์ในเชิงอุตสาหกรรม บทบาทของเทคโนโลยีดีเอ็นเอสายผสมและวิศกรรมโปรตีนในการผลิตเอนไซม์จากจุลชีพ ปัญหา ความปลอดภัย และกฎข้อบังคับของการใช้เอนไซม์จากจุลชีพ การประยุกต์เอนไซม์ในอุตสาหกรรม การแพทย์และการเกษตร

Structures and functions of enzymes. Basic enzyme kinetics. Enzyme purification. Enzyme immobilization. Roles of microorganisms in large-scale industrial production of enzymes. Roles of recombinant DNA technology and protein engineering in microbial enzyme production. Problems, safety concerns, and regulations of the use of microbial enzymes. Applications of enzymes in industry, medicine and agriculture.

513 444 ชีวเคมีของโภชนศาสตร์ 2(2-0-4)

(Biochemistry of Nutrition)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี 1

หลักการทางชีวเคมีในโภชนาการของมนุษย์ หน้าที่และกลไกการทำงานของวิตามินและแร่ธาตุ การวัดภาวะโภชนาการและภาวะทุพโภชนาการ

Biochemical principles of human nutrition. Functions and mechanisms of vitamins and minerals. Assessment of nutritional status and malnutrition.

513 451 วิธีการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

(Synthetic Methods in Organic Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2

วิธีการสำคัญในการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์และการประยุกต์เพื่อการสร้างโครงสร้างโมเลกุลสารอินทรีย์ที่ซับซ้อน

Important methods of synthetic organic chemistry and their applications to the construction of complicated organic molecules.

513 452 เคมีอินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Organic Chemistry of Natural Products)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

หรือ 513 250 เคมีอินทรีย์

การประยุกต์หลักการทางเคมีในการศึกษาสารประกอบที่เกิดตามธรรมชาติ สารประกอบ อัลคาลอยด์ เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ และผลิตผลจากเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ความสัมพันธ์เชิงชีวสังเคราะห์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การพิสูจน์โครงสร้างโดยวิธีทางเคมีและกายภาพ

Applications of chemical principles in the studies of naturally occurring compounds. Alkaloids, terpenoids, steroids and metabolites of microbes. Natural products with biological activities. Biosynthetic relationships of natural products. Structural elucidation by chemical and physical methods.

513 453 การเร่งปฏิกิริยาเชิงอสมมาตร 2(2-0-4)

(Asymmetric Catalysis)

วิชาบังคับก่อน : 513 351 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1

ความก้าวหน้าในการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับการสังเคราะห์แบบอสมมาตร

Recent advances in the development of catalysts for asymmetric syntheses.

513 461 หลักการทางธุรกิจและผลิตภัณฑ์นวัตกรรม 2(1-3-2)

(Principle of Business and Innovative Products)

วิชาบังคับก่อน : 513 100 เคมีทั่วไป

หรือ 513 101 เคมีทั่วไป 1

เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางเคมี การพัฒนาและสร้างผลิตภัณฑ์ และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ หลักการทางธุรกิจเบื้องต้น การตลาดเบื้องต้น การจัดการธุรกิจชุมชน และโมเดลทางธุรกิจ

Technology and innovation in chemistry. Product development and invention. Quality inspection on the products. Introduction to business principles and marketing. Community business management and business model.

513 462 การจัดการและถ่ายทอดความรู้ทางเคมี 2(2-0-4)

(Chemistry Knowledge Management and Outreach)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

513 223 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1

513 232 สเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

513 234 ปฏิบัติการสเปกโทรสโกปีในเคมีวิเคราะห์

513 252 เคมีอินทรีย์ 2

513 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

แนวคิดและกระบวนการจัดการความรู้ ความสำคัญของการจัดการความรู้ การจัดการความรู้ทางเคมี การออกแบบ การวางแผน และการบริหารจัดการการถ่ายทอดความรู้ทางเคมี

Concepts and processes of knowledge management. Values of knowledge management. Chemistry knowledge management. Design, planning, and management of chemistry outreach.

513 471 ระบบการจัดการคุณภาพในอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

(Quality Management System in Industry)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

ระบบการบริหารจัดการคุณภาพในอนุกรมมาตรฐาน ไอเอสโอ 9000, ไอเอสโอ 14000 และ ไอเอสโอ/ไออีซี 17025 มาตรฐานของระบบการจัดการคุณภาพต่าง ๆ การประกันคุณภาพในห้อง ปฏิบัติการ การสอบเทียบเครื่องมือและเครื่องแก้ว

มีการศึกษานอกสถานที่

Quality management system in ISO 9000 series, ISO 14000 and ISO/IEC 17025. Standards of various quality management systems. Quality assurance in testing laboratories. Calibration of equipment and glassware.

Field trips required.

513 472 เคมีเชิงสีและการประยุกต์ 3(2-2-5)

(Color Chemistry and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

ประวัติและพัฒนาการของสารให้สี หลักพื้นฐานด้านเคมีและกายภาพของสี สาเหตุการเกิดสี อันตรกิริยาระหว่างแสงกับวัตถุ สีชนิดฟลูออเรสเซนส์และฟอสฟอเรสเซนส์ สีย้อมและสารสี การจำแนกชนิดของสารให้สี สีและองค์ประกอบ การอธิบายการเกิดสีและโครงสร้างโมเลกุลโดยทฤษฎีพันธะเวเลนซ์และทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล สีย้อมธรรมชาติและการนำไปใช้งาน องค์ประกอบของสีทาและหมึกพิมพ์ ระบบสีมันเซลล์ แพนโทน ซีไออีและการวัดสี การผลิตและการประยุกต์ใช้สี

A brief historical perspective of color. Physical and chemical principles of color. Origin of color. Interaction of light with objects. Fluorescent and phosphorescent color. Dyes and pigments. Classification of colorants. Colors and their compositions. Description of color vision and molecular structure via valence bond and molecular orbital theories. Natural dyes and applications. Composition of paints and inks. Munsell, Pantone, Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) color systems and color measurement. Production and application of colorants.

513 473 เคมีกับศิลปะ 2(2-0-4)

(Chemistry and the Arts)

การเชื่อมโยงระหว่างเคมีกับศิลปะ เคมีของสี สมบัติทางเคมีของสีย้อม สีทา และรงควัตถุ วัสดุที่ใช้ในทางศิลปะ เคมีกับการอนุรักษ์ศิลปะ อันตรายจากสารเคมีในงานศิลปะ

Connection between chemistry and the arts. Chemistry of colors. Chemical properties of dyes, paints and pigments. Materials used in arts. Chemistry and art conservation. Chemical hazards in arts.

513 474 เคมีวิเคราะห์ในนิติวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

(Analytical Chemistry in Forensic Science)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยวิธีทางสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี และอิเล็กตรอน ไมโครสโกปี สำหรับตัวอย่างทางนิติวิทยาศาสตร์ ยาและแอลกอฮอล์ ดิน เส้นใยและแก้ว เศษวัตถุระเบิด เขม่าดินปืน เศษวัตถุที่ไหม้ไฟ

Chemical analysis techniques using spectroscopy, chromatography and electron microscopy for analysis of forensic samples including drugs, alcohol, soil, fibers and glass, explosive residues, gunshot residues, and fire residues.

513 475 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymer Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 513 221 เคมีฟิสิกัล 1

513 252 เคมีอินทรีย์ 2

ธรรมชาติ ชนิด โครงสร้าง และสมบัติของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ เทคนิคและวิธีในการตรวจสอบลักษณะของพอลิเมอร์ที่เปลี่ยนแปลงตามน้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างทางเคมีและสัณฐานวิทยาในสภาวะของแข็ง การย่อยสลายและการคงทนของพอลิเมอร์ การประยุกต์

Nature, structure and properties of polymers. Polymerization reaction and polymer synthesis. Techniques and methods for polymer characterization according to their molecular weights, chemical structures and solid-state morphology. Polymer degradation and stabilization. Applications.

513 481 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1 2(2-0-4)

(Selected Topics in Inorganic Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : 513 312 เคมีอนินทรีย์ 2

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์

Topics of current interest in inorganic chemistry.

513 482 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2 2(2-0-4)

(Selected Topics in Inorganic Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 312 เคมีอนินทรีย์ 2

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์

Topics of current interest in inorganic chemistry.

513 483 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกัล 2(2-0-4)

(Selected Topics in Physical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกัล 2

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีฟิสิกัล

Topics of current interest in physical chemistry.

513 484 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

(Selected Topics in Analytical Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 331 เคมีไฟฟ้าและเทคนิคการแยกในเคมีวิเคราะห์

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์

Topics of current interest in analytical chemistry.

513 485 เรื่องคัดเฉพาะทางชีวเคมี 2(2-0-4)

(Selected Topics in Biochemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 341 ชีวเคมี 1

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีวเคมี

Topics of current interest in biochemistry.

513 486 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

(Selected Topics in Organic Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์

Topics of current interest in organic chemistry.

513 491 สัมมนา 1(0-2-1)

(Seminar)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเคมี

สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี โดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาฯ การอ่านวารสารวิจัยวิทยาศาสตร์และบทความวิชาการทางเคมีที่เป็นภาษาอังกฤษ การเตรียมสื่อในรูป แบบภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอ การเข้าฟังการบรรยายงานวิจัยวิทยาศาสตร์ที่นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

Seminar on topics of current interest in chemistry as approved by the department. Reading scientific research papers and academic materials in chemistry published in English. Preparation of presentation media in English. Attending lectures in scientific research presented in English.

513 493 โครงงานวิจัย 2(0-4-2)

(Research Project)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเคมี

วิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ในภาควิชาฯ การนำเสนอสาระสำคัญของหัวข้อวิจัยแบบปากเปล่าเป็นภาษาอังกฤษ

Research on topics of interest in chemistry under the supervision of departmental staff. Oral presentation of research summary in English.