

# มหาวิทยาลัยแม่โจ้

## มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์  
สาขาวิชา เคมี  
วิทยาเขต เชียงใหม่  
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2565

### หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

|                                     |  |                               |                            |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|
| 1. ชื่อวิชา                         | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1  |                               |                            |
| 2. รหัสวิชา                         | คม 212   |                               |                            |
| 3. จำนวนหน่วยกิต                    | 1(0-3-1)   |                               |                            |
| 4. หลักสูตร                         | วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี   |                               |                            |
| 5. ประเภทหลักสูตร                   | <input checked="" type="checkbox"/> วิชาเฉพาะ กลุ่มวิชา <input type="checkbox"/> แกน <input checked="" type="checkbox"/> เอกบังคับ <input type="checkbox"/> เอกเลือก<br><input type="checkbox"/> วิชาเลือกเสรี |                               |                            |
| 6. วิชาบังคับก่อน                   | คม103 หลักเคมี 2<br>และ คม104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2   |                               |                            |
| 7. ผู้สอน                           | 1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล (ผู้สอนและผู้ประสานงานรายวิชา)   |                               |                            |
| 8. วันที่การแก้ไข มคอ.3             | 23 มิถุนายน 2564   |                               |                            |
| 9. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา |  |                               |                            |
| ภาคทฤษฎี 0 ชั่วโมง                  | ภาคปฏิบัติ 45 ชั่วโมง  | การศึกษาด้วยตัวเอง 15 ชั่วโมง | ทัศนศึกษา/ฝึกงาน 0 ชั่วโมง |

### หมวดที่ 2: คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย)

ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก และการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษแบบผิวบางและแบบคอลัมน์

(English)

Practical laboratories for quantitative analysis; gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for solvent extraction and some fundamental chromatographic techniques; paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.

### หมวดที่ 3: การปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะจาก มคอ.5

| ข้อเสนอแนะ | การปรับปรุง |
|------------|-------------|
| -          | -           |

### หมวดที่ 4: ข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

4.1) นักศึกษาต้องรับผิดชอบเข้าเรียนทุกครั้ง หากมีความจำเป็นต้องขาดเรียนให้แจ้งอาจารย์ผู้สอนทราบล่วงหน้า หรือหากขาดเรียนอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยให้นำใบรับรองแพทย์มาแสดง มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

4.2) นักศึกษาต้องรับผิดชอบส่งงานตรงตามกำหนดเวลา หากส่งงานล่าช้าจะถูกหักคะแนนจากคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

4.3) นักศึกษาต้องไม่คัดลอกหรือทำซ้ำความคิดงานของผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการประเมินในผลงานนั้นๆ และส่งผลให้การประเมินในผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นโมฆะด้วย

4.4) นักศึกษาต้องรักษามารยาทและประพฤติตนให้เหมาะสมตามขนบธรรมเนียมประเพณีไทย มิฉะนั้นจะถูกหักคะแนนรวมร้อยละ 10 ต่อครั้ง

### หมวดที่ 5: ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)

#### 1. ผลการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific PLO)

| PLO# | รายละเอียด PLO                                      |
|------|---|
| PLO5 | มีความรู้ความสามารถทางเคมีทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ |

#### 2. ผลการเรียนรู้ทั่วไป (Generic PLO)

| PLO# | รายละเอียด PLO   |
|------|--|
| PLO2 | มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ |

#### 3. การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning)

| L# | รายละเอียด  |
|----|---|
| L1 | สามารถนำองค์ความรู้ไปอธิบายและปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้<br>สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ |
| L2 |   |
| L3 |   |

### หมวดที่ 6: ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) สู่ระดับรายวิชา (CLO)

| PLO# | CLO# | รายละเอียด CLO   | บท#  |
|------|------|--|------|
| 2    | 1    | สามารถอธิบายถึงหลักการของเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นพื้นฐาน   | 1-12 |
| 2    | 2    | มีความรู้ และเข้าใจในการอธิบายทฤษฎี การคำนวณ และหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการแยกการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร | 1-12 |
| 5    | 3    | สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีโดยการแยกขั้นพื้นฐาน และสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงและบูรณาการกับสาขาวิชาอื่น             | 1-12 |
| 5    | 4    | สามารถปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีวิเคราะห์ เช่นการไทเทรต การเผา และการแยกโดยโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน                         | 1-12 |

### หมวดที่ 7: แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

| ลำดับ | บท | บท/หัวข้อ/เรื่อง  | จำนวน ชั่วโมง | ผู้สอน                       |
|-------|----|---|---------------|------------------------------|
| 1     | 1  | แนะนำบทเรียน แบ่งกลุ่ม  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 2     | 2  | ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ   | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 3     | 3  | การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณอะลูมิเนียมโดยการเผาตะกอน                                 | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 4     | 4  | การเตรียมสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการหาความเข้มข้นของสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและกรดอะซิติก | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 5     | 5  | ค่าคงที่ผลคูณการละลายของแคลเซียมซัลเฟต  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 6     | 6  | การหาความกระด้างของน้ำธรรมชาติ  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 7     | 7  | การหาปริมาณกรดแอสคอร์บิกในวิตามินซีตัวอย่าง   | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 8     | 8  | การสกัดสารเบนโซอิก  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 9     | 9  | การแยกสังกะสีและแคดเมียมโดยใช้เทคนิคไอออนเอกเซนจ์โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์                             | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 10    | 10 | การแยกชนิดกรดอะมิโนโดยโครมาโทกราฟีกระดาษ  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 11    | 11 | การวิเคราะห์ยาเม็ดเอพิตีโดยโครมาโทกราฟีชั้นบาง  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 12    | 12 | การหาปริมาณคลอไรด์โดยวิธีมอร์ห์ ฟาจันส์ และโวลฮาร์ด   | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 13    | -  | สรุปบทปฏิบัติการ ตอบข้อซักถาม   | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 14    | -  | สอบภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ   | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |
| 15    | -  | สอบภาคทฤษฎีในห้องสอบ  | 3             | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล |

## 2. ความสอดคล้องระหว่างการประเมินผล วิธีการสอน และผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)

| การประเมินผล   | วิธีการสอน     | CLO# |
|--|----------------|------|
| รายงานผลการทดลอง สอบภาคปฏิบัติ<br>สอบภาคทฤษฎีปลายภาค | ทดลองด้วยตนเอง | 1-2  |
| รายงานผลการทดลอง                                     | ศึกษาด้วยตนเอง | 3-4  |

## 3. กลยุทธ์การประเมิน

| การประเมินผล       | สัดส่วน |
|--------------------|---------|
| สมุดวางแผนการทดลอง | 10%     |
| รายงานผลการทดลอง   | 30%     |
| สอบภาคปฏิบัติ      | 25%     |
| สอบภาคทฤษฎีปลายภาค | 35%     |
| รวมทั้งสิ้น        | 100 %   |

## หมวดที่ 8: สื่อการเรียนรู้และงานวิจัย

### 1. สื่อการเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- ห้องเรียน/ห้องทำงานกลุ่ม
- หนังสือ ตำรา และทรัพยากรห้องสมุด
  1. ชูติมา เลิศขวณะกุล. **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ ; ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2526.
  2. วัชรวิ ชาตกิตติคุณวงศ์. **ปฏิบัติการเคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ ; มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2533.
  3. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. **เคมีปริมาณวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ ; ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2522.
  4. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ ; ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2533.
  5. มุกดา จิระภูมิมนตรี. **เคมีวิเคราะห์ปริมาณ เล่ม 2**. กรุงเทพฯ ; ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2542.
  6. Skoog, D.A., West, D.M. and Holler, F.J., **Analytical chemistry : An introduction**. 6<sup>th</sup> ed., Philadelphia ; Saunders College Publishing, 1994.
  7. Skoog, D.A. and Leary, J.J. **Principles of instrumental analysis**, 4<sup>th</sup> ed., Philadelphia ; Saunders College Publishing, 1992.
  8. Jeffery, G.H., Bassett, J., Mendham, J. and Denney, R.C. **Vogel's textbook of quantitative chemical analysis**, 5<sup>th</sup> ed., London ; Longman, 1989.
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์
  1. ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 3402
- เทคโนโลยีสารสนเทศ และ e-learning

[https://appliedchem.mju.ac.th/wtms\\_webpageDetail.aspx?wiD=1284](https://appliedchem.mju.ac.th/wtms_webpageDetail.aspx?wiD=1284)

- การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย
- การมีทางเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)

## 2. งานวิจัยที่นำมาสอนในรายวิชา

- งานวิจัย 1

Tik Ouiram, Chochanon Moonla, Anchana Preechaworapun and Tanin Tangkuaram. Enzyme-free Cu<sub>2</sub>O@MnO<sub>2</sub>/GCE for hydrogen peroxide sensing. 31(7) (2019), 1356-1362.

### หมวดที่ 9: เกณฑ์การประเมินผล

| ระดับผลการศึกษา | ช่วงคะแนน   |
|-----------------|-------------|
| A               | อิงกลุ่ม    |
| B+              | อิงกลุ่ม    |
| B               | อิงกลุ่ม    |
| C+              | อิงกลุ่ม    |
| C               | อิงกลุ่ม    |
| D+              | อิงกลุ่ม    |
| D               | 40%         |
| F               | ต่ำกว่า 40% |

### หมวดที่ 10: รูบรีค (Rubric) และเกณฑ์การให้คะแนน (Marking Scheme)

#### 1. การประเมินผล

##### 1.1. รายละเอียด

| เรื่อง  | %  |
|---|----|
| ความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย              | 5  |
| ความสามารถในการจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่น   | 5  |
| กระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา              | 10 |
| ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี | 30 |
| ความรู้และทักษะพื้นฐาน                        | 50 |

##### 1.2 ผลการเรียนรู้รายวิชา (CLO) ที่ต้องการประเมิน

| CLO# | รายละเอียด  | การประเมิน                     |
|------|---|--------------------------------|
| 1    | เข้าใจทฤษฎีการวิเคราะห์                                 | คะแนนวางแผนการทดลอง สอบปลายภาค |
| 2    | สามารถค้นคว้างานวิจัยเพื่อประกอบการวิจารณ์ผลการทดลองได้ | รายงานการทดลอง                 |
| 3    | สามารถปฏิบัติการวิเคราะห์ได้                            | สอบภาคปฏิบัติ                  |
| 4    | ทราบข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยง และอันตรายจากสารเคมี   | รายงานการทดลอง                 |

### 1.3 รูบรีค (Rubric) และเกณฑ์การให้คะแนน (Marking Scheme)

| ข้อ   | รายละเอียด  | เกณฑ์การให้คะแนน  |                     |                |                |            |
|---|---|-------------------|---------------------|----------------|----------------|------------|
|   |   | 4                 | 3                   | 2              | 1              | 0          |
| ความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย              | สมบูรณ์ ตรงเวลา ทันสมัย                                       | ครบทุกข้อ         | ขาด 1 ข้อ           | ขาด 2 ข้อ      | ขาด 3 ข้อ      | ขาดส่ง     |
| ความสามารถในการจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่น   | ความตรงเวลา การแบ่งงาน การจัดการความขัดแย้ง ผลสัมฤทธิ์        | ครบทุกข้อ         | ขาด 1 ข้อ           | ขาด 2 ข้อ      | ขาด 3 ข้อ      | ไม่แสดงออก |
| กระบวนการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา             | การวางแผนแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติ การแก้ไข ข้อบกพร่อง ผลลัพธ์ | ครบทุกข้อ         | ขาด 1 ข้อ           | ขาด 2 ข้อ      | ขาด 3 ข้อ      | ไม่แสดงออก |
| ทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี | ความสมบูรณ์ของงาน ลายมือ ความถูกต้อง การอ้างอิง               | ครบทุกข้อ         | ขาด 1 ข้อ           | ขาด 2 ข้อ      | ขาด 3 ข้อ      | ไม่แสดงออก |
| ความรู้และทักษะพื้นฐาน                        | การสอบภาคปฏิบัติ และภาคทฤษฎี                                  | ถูกต้องทุกประเด็น | ถูกต้องมากกว่าครึ่ง | ถูกต้อง 1 ใน 3 | ถูกต้อง 1 ใน 4 | ไม่แสดงออก |

### 1.4 การส่งงานและการแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียน

| การประเมิน     | การแจ้งผลการประเมิน               |
|----------------|-----------------------------------|
| วางแผนการทดลอง | ก่อนเข้าปฏิบัติการทุกสัปดาห์      |
| รายงานการทดลอง | หลังปฏิบัติการเสร็จสิ้น           |
| ภาคปฏิบัติ     | หลังสอบเสร็จสิ้น                  |
| ภาคทฤษฎี       | ประกาศเกรดตามประกาศของมหาวิทยาลัย |

### หมวดที่ 11: ขั้นตอนการแก้ไขคะแนน

นักศึกษาสามารถขอแก้ไขคะแนนงานที่ได้รับมอบหมายและ/หรือคะแนนสอบ ภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันประกาศผลคะแนน

ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล วันที่ 23 มิถุนายน 2565