



→ **เจาะลึก!!** เน้นจุดสำคัญ

H<sub>2</sub>O

# เคมี

# คัพเค้ก

สรุปเนื้อหาเข้ม  
วิชาเคมี  
ระดับมัธยมต้น-ปลาย  
ให้เข้าใจแบบง่ายๆ  
ด้วยตัวเตอร่มืออาชีพ

พัชริดา ดวงบุรงค์

# เคมี คัพเค้ก

โดย พัชรีดา ดวงบุรงค์



FURROU สำนักพิมพ์ ฟุรุโร

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย พัชรีดา ดวงบุรงค์ © พ.ศ. 2563

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ  
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ  
นอกจากได้รับอนุญาต

# SE-ED

## ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

พัชรีดา ดวงบุรงค์.

เคมี คัพเค้ก.-- กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2563.

168 หน้า.

1. เคมี. I. ชื่อเรื่อง.

540

**Barcode (e-book) 9786160837557**

## ผลิตและจัดจำหน่ายโดย



**บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)**  
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเพชรรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260  
โทร. 0-2826-8000

หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ [comment@se-ed.com](mailto:comment@se-ed.com)

# A Piece of Chemistry

เคมี อ. หนึ่ง

ปูพื้นฐานก่อนเรียนเคมี  
ให้วิชาเคมีเป็นเรื่องง่าย







## คำนำ



วิชาเคมีเป็นวิชาที่น้องๆ มัธยมปลายบ่นว่ายากที่สุด เข้าใจได้ยากที่สุด ทำให้หลายๆ คนรู้สึก่วิชานี้เป็นอะไรที่ยากที่สุดและท้อได้ง่าย จนบางคนเลือกที่จะ “ตัดทิ้ง” แต่ความจริงแล้ว น้องๆ สามารถเก่งวิชานี้ได้จากการเริ่มต้นปูพื้นฐานสิ่ง ที่ตัวเองจะต้องเจอก่อนเริ่มเรียนในชั้นมัธยมปลายเพราะ “ก้าวแรก สำคัญเสมอ”

สำหรับหนังสือ **เคมี คัพเค้ก** เล่มนี้ ได้อธิบายเนื้อหาพื้นฐานสำหรับน้องๆ ที่จะ เรียนวิชาเคมี โดยใช้เนื้อหาที่เข้าใจง่าย มีโจทย์ควบคู่กับการอธิบายเพื่อให้น้องมองเห็นปัญหาและสามารถสร้างความเข้าใจวิชานี้ให้มากยิ่งขึ้น โดยหนังสือเล่มนี้เหมาะ สำหรับน้องๆ ที่ไม่มีพื้นฐานเคมีเลย โดยเฉพาะน้องๆ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกแล้วว่า จะเรียนสายวิทย์ หรือน้องที่เรียนเคมีไปแล้วแต่ไม่เข้าใจเสียที หนังสือเล่มนี้จะทำให้ วิชาเคมีเป็นเรื่องของขนมหวาน ให้น้องๆ “ทานง่าย อร่อยด้วย” เหมือนกับขนมคัพเค้ก

ความสำเร็จไม่ได้มาจากโชคช่วย การฝึกฝนและตั้งใจจะทำให้น้องๆ ผ่านการเรียนในวิชาเคมีนี้ไปได้อย่างง่ายดาย จำไว้เลยว่า วิชานี้ใช้แค่ความเข้าใจก็พอแล้ว พี่หวังว่าน้องจะมีความสุขกับวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมปลาย และทำความฝันของ ตัวเองให้เป็นจริง พี่เอาใจช่วยนะคะ



# สารบัญ

หน้า



## 1 ประวัติและความเป็นมาของเคมี..... 9

- 1.1 วิวัฒนาการของวิชาเคมีแบ่งออกเป็นยุคต่างๆ ..... 10
- 1.2 สาขาวิชาย่อยของวิชาเคมี..... 12



## 2 สสาร..... 13

- 2.1 การเปลี่ยนแปลงสถานะ ..... 16
- 2.2 การจัดจำแนกประเภทของสสาร ..... 18



## 3 หน่วยพื้นฐานและการคำนวณทางเคมี ..... 39

- 3.1 หน่วย SI..... 40
- 3.2 คำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ (SI Prefixes)..... 41
- 3.3 ปริมาตร..... 45
- 3.4 ความหนาแน่น..... 45
- 3.5 อุณหภูมิ..... 45



## 4 อะตอม องค์ประกอบและนิวเคลียส..... 49

- 4.1 อะตอม (Atoms)..... 50
- 4.2 วิวัฒนาการแบบจำลองอะตอมและผู้คิดค้น  
(Timeline of Atomic Models)..... 51
- 4.3 อนุภาคมูลฐานของอะตอม..... 52



## ธาตุ (Elements) และสมบัติของธาตุ ..... 55

หน้า

- 5.1 สัญลักษณ์ของธาตุ ..... 56
- 5.2 สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ..... 56
- 5.3 ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ และไอโซอิเล็กทรอนิก ..... 63



## ตารางธาตุ (Periodic Table of Elements) ..... 67

- 6.1 แนวโน้มสมบัติของธาตุ ..... 68
- 6.2 การตั้งชื่อธาตุที่ค้นพบใหม่ ..... 69
- 6.3 การจัดจำตารางธาตุ ..... 71
- 6.4 สมบัติของธาตุตามหมู่ ..... 72
- 6.5 การนำความรู้เรื่องตารางธาตุไปใช้งาน ..... 77



## การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ ..... 103

- 7.1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก (Shell) (2 8 18 32) .... 104
- 7.2 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย (Sub Shell) และออร์บิทัล (Orbital) ..... 108
- 7.3 การจัดเรียงอิเล็กตรอนระดับออร์บิทัล ..... 109



หน้า

**8 สารประกอบ ..... 119**

8.1 พันธะเคมี ..... 120

**9 การเขียนสูตรเคมีและการอ่านชื่อสารประกอบ ..... 127**

9.1 การอ่านชื่อสารประกอบไอออนิก ..... 128

9.2 การอ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ..... 133

**10 หน่วยของสารในวิชาเคมี ..... 137**

10.1 Mole (โมล : mol) ..... 138

10.2 สารละลาย ..... 144

**11 สมการเคมีและการดุลสมการเคมีอย่างง่าย ..... 149**

11.1 สมการเคมี ..... 150

11.2 ดุลสมการ ..... 151

**12 สารละลายกรด - เบส ..... 155**

12.1 นิยามของสารละลายกรดและเบส ..... 156

12.2 กรดแก่ ..... 156

12.3 เบสแก่ ..... 158

12.4 คู่กรด-เบส ..... 162





ประวัติ  
และความเป็นมาของเคมี

**เคมี (อังกฤษ : Chemistry)** เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ศึกษาในเรื่องของ สสาร ความสามารถของสสาร การแปรรูป การปฏิสัมพันธ์ด้านพลังงานของสสาร และ ปฏิกิริยาเคมี รวมถึงองค์ประกอบ โครงสร้างและคุณสมบัติของสสารอีกด้วย บางครั้ง เคมีถูกเรียกว่าเป็นวิทยาศาสตร์ศูนย์กลาง เพราะเป็นวิชาช่วย ที่เชื่อมโยงวิชาฟิสิกส์เข้ากับวิชาชีววิทยา โดยในชั้นมัธยมต้นได้มีการรวมเป็นวิชาวิทยาศาสตร์

ในชั้นมัธยมปลายต้องมีการลงรายละเอียดแตกต่างกันออกไป จึงสามารถแยกวิชา วิทยาศาสตร์เป็น วิชาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ซึ่งมีความแตกต่างกัน เช่น เมื่อเราพูดถึงสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งต่างๆ โดยศึกษาถึงธรรมชาติของสิ่งนั้นๆ ถึงระดับเซลล์ จะเป็นวิชาชีววิทยา แต่เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ หรือมีการออกแรงต่างๆ เช่น แรงแม่เหล็ก แรงดึงดูด แรงผลักร มาเกี่ยวข้องด้วย จะเป็นการศึกษาวิชาฟิสิกส์ ส่วนวิชาเคมีคือ การศึกษาถึง สิ่งที่เล็กกว่าระดับเซลล์ คือระดับอะตอมนั่นเอง

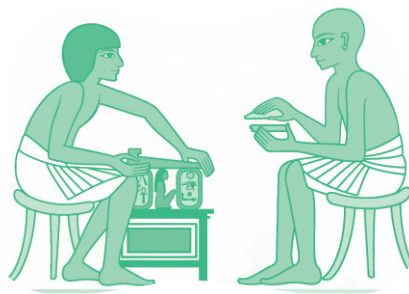
## 1.1 วิวัฒนาการของวิชาเคมีแบ่งออกเป็นยุคต่างๆ

วิวัฒนาการของวิชาเคมีแบ่งออกเป็นยุคต่างๆ ดังนี้

### 1.1.1 ยุคก่อนประวัติศาสตร์

ยุคก่อนประวัติศาสตร์ (ค.ศ. 500 หรือ พ.ศ. 1043) มีรายละเอียดดังนี้

- ชาวอียิปต์ถือเป็นชนชาติแรกที่ใช้วิธีการทางเคมี และคำว่า Chemeia ที่แปลว่าเคมี พบว่า มีปรากฏในภาษาอียิปต์
- เดโมคริตัส (Democritus) เป็นนักปราชญ์ชาวกรีก ได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องโครงสร้างของสาร โดยคิดหาเหตุผลเพียงอย่างเดียว แต่ไม่ได้ทำการทดลองประกอบให้เห็นจริงในเรื่องโครงสร้าง
- อริสโตเติล (Aristotle) เป็นผู้รวบรวมทฤษฎีเกี่ยวกับสสาร โดยสรุปว่า สสารต่างๆ ประกอบขึ้นด้วยธาตุ 4 อย่างคือ ดิน น้ำ ลม ไฟ ในสัดส่วนที่ต่างกันสำหรับสสารที่ต่างชนิดกัน



### 1.1.2 ยุคการเล่นแร่แปรธาตุ

ยุคการเล่นแร่แปรธาตุ (ค.ศ. 500 – 1500 หรือ พ.ศ. 1043 – 2043)

- นักเคมีสนใจในเรื่องการเล่นแร่แปรธาตุให้เป็นทองคำ แต่ไม่ประสบความสำเร็จ ประมาณ ค.ศ. 1100 (พ.ศ. 2643)
- ความรู้ทางเคมีได้แพร่เข้าสู่ยุโรป ในปลายยุคนี้นักเคมีล้มเลิกความสนใจการเล่นแร่แปรธาตุ
- เริ่มมีความสนใจค้นคว้าหาอายุวัฒนะที่ใช้รักษาโรคได้

### 1.1.3 ยุคการเสาะแสวงหาอายุวัฒนะ

ยุคการเสาะแสวงหาอายุวัฒนะ (ค.ศ. 1500 – 1600 หรือ พ.ศ. 2043 – 2143)

- นักเคมีพยายามค้นคว้าหาอายุวัฒนะและยารักษาโรคต่างๆ

### 1.1.4 ยุคปัจจุบัน (ค.ศ. 1627 – 1691)

ยุคปัจจุบัน (ค.ศ. 1627 – 1691 หรือ พ.ศ. 2140 – 2234) มีรายละเอียดดังนี้

- เริ่มต้นจากรอบเบิร์ต บอยล์ (Robert Boyle) ทำการศึกษาเคมีเพื่อเคมีโดยแท้จริง ทำการศึกษาเคมีเพื่อความเจริญรุ่งเรืองของเคมี และใช้วิธีการทดลองประกอบการศึกษาเพื่อทดสอบความจริงและทฤษฎีต่างๆ
- เลิกล้มทฤษฎีของอริสโตเติลที่เกี่ยวกับดิน น้ำ ลม ไฟ
- อองตวน ลาวัวซิเย (Antoine Lavoisier) (ค.ศ. 1743 – 1794 หรือ พ.ศ. 2286 – 2337) เป็นผู้ริเริ่มเคมียุคปัจจุบัน
- จอร์จ เอิร์นสต์ สตาฮัล (George Ernst Stahl) (ค.ศ. 1660 – 1734 หรือ พ.ศ. 2203 – 2277) ตั้งทฤษฎีฟลอจิสตัน (Phlogiston Theory) ซึ่งทฤษฎีนี้พยายามอธิบายเกี่ยวกับการสันดาปและการเกิดสนิม โดยกล่าวถึงเมื่อวัตถุถูกเผาไหม้หรือเกิดการสันดาปในสภาวะที่มีอากาศ จะทำให้สารฟลอจิสตันในวัตถุนั้นลอยออกไป ต่อมาทฤษฎีนี้ถูกมองว่าล้าสมัยและถูกแทนที่โดยทฤษฎีของการเกิดออกซิเดชันในปัจจุบัน



- ลาวัวซิเย ตั้งทฤษฎีแห่งการเผาไหม้ขึ้น ยังผลให้ทฤษฎีฟลอจิสตันต้องเลิกล้มไป
- จอห์น ดอลตัน (John Dalton) (ค.ศ. 1766 – 1844 หรือ พ.ศ. 2309 – 2387) เป็นผู้ทำการทดลองตามความเชื่อที่ว่า “อะตอมมีอยู่จริง” ถือเป็นจุดเริ่มต้นซึ่งเป็นรากฐานของทฤษฎีอะตอมสมัยใหม่ ผู้ได้ชื่อว่า บิดาแห่งทฤษฎีอะตอมทางเคมี (Father of Chemical Atomic Theory)

## 1.2 สาขาวิชาย่อยของวิชาเคมี

วิชาเคมีมักแบ่งออกเป็นสาขาย่อยหลักๆ ได้หลายสาขา ดังนี้

**1. เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)** คือการวิเคราะห์ตัวอย่างสาร เพื่อศึกษาส่วนประกอบทางเคมีและโครงสร้าง

**2. ชีวเคมี (Biochemistry)** คือการศึกษาสารเคมี ปฏิกิริยาเคมี และปฏิสัมพันธ์ทางเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต

**3. เคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry)** คือการศึกษาสมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบประเภทอนินทรีย์ อย่างไรก็ตามการแบ่งแยกระหว่างสาขาทางอินทรีย์และสาขาอนินทรีย์นั้นไม่ชัดเจน และยังมีการเหลื่อมของขอบเขตการศึกษาอยู่มาก เช่นในสาขา Organometallic Chemistry

**4. เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)** คือการศึกษาโครงสร้าง สมบัติ ส่วนประกอบ และปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอินทรีย์

**5. เคมีฟิสิกส์ (Physical Chemistry)** คือการศึกษารากฐานทางกายภาพของระบบและกระบวนการทางเคมี นักเคมีเชิงฟิสิกส์มักสนใจการอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเชิงของพลังงาน สาขาที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ

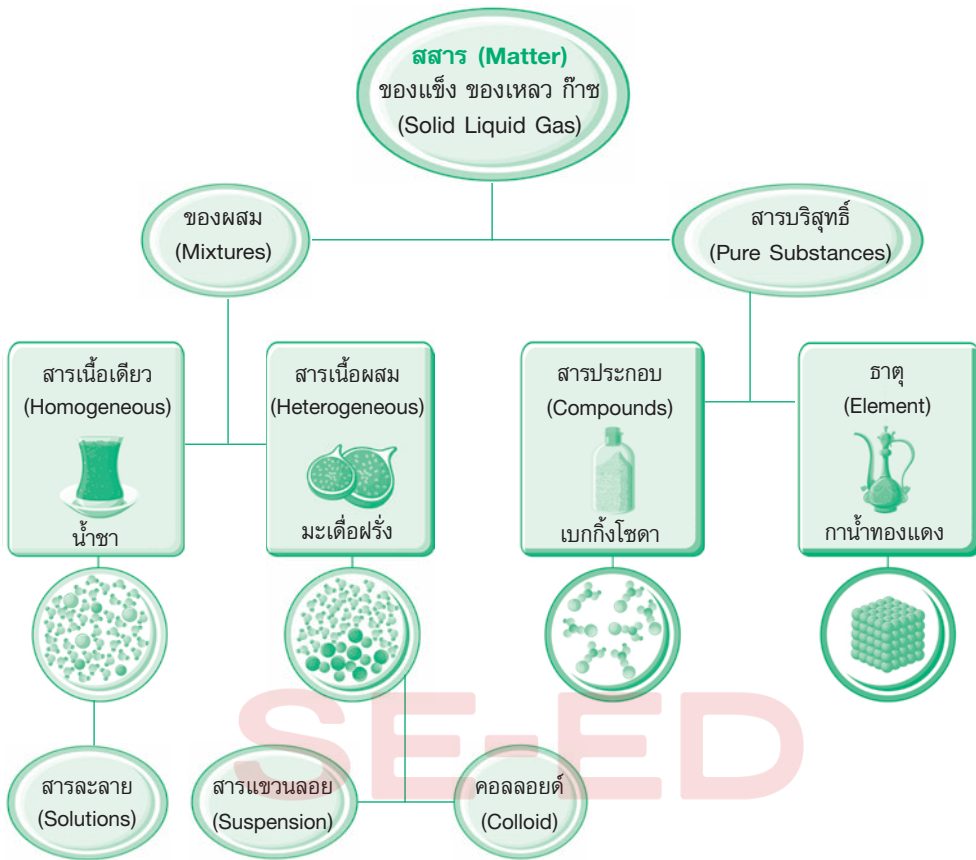
- (1) เคมีอุณหพลศาสตร์ (Chemical Thermodynamics)
- (2) เคมีไคเนติกส์ (Chemical Kinetics)
- (3) เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)
- (4) กลศาสตร์สถิติ (Statistical Mechanics)
- (5) สเปกโตรสโคปี (Spectroscopy)





๒

สาร



**สสาร** คือ คน สัตว์ สิ่งของ และทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเรา เช่น ปากกา หนังสือ ดินสอ อากาศ และสิ่งมีชีวิตทั้งหมดล้วนเป็นสสาร เพราะฉะนั้น สสารคือ สิ่งที่มีมวล มีตัวตน ต้องการที่อยู่ และสามารถสัมผัสได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส ซึ่งสสารสามารถเปลี่ยนแปลงรูปได้ โดยการเปลี่ยนแปลงของสสาร สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

**1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical Change)** เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เพียงภายนอก โดยไม่มีผลต่อองค์ประกอบภายใน และไม่เกิดสารใหม่ เช่น การเปลี่ยนสถานะ หรือการละลายของน้ำแข็งมาเป็นน้ำ

**2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical Change)** เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางเคมี ซึ่งถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายใน



ทำให้สารนั้นมียุคประกอบที่ต่างไปจากเดิม นั่นคือเกิดสารใหม่ขึ้นมา เช่น กรดเกลือ (HCl) ทำปฏิกิริยากับลวดแมกนีเซียม (Mg) เกิดสารใหม่ขึ้นมาคือ ก๊าซไฮโดรเจน (H<sub>2</sub>) ดังสมการ



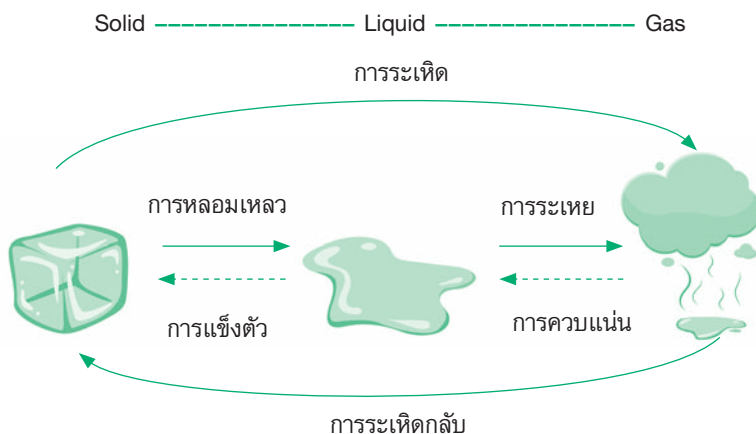
**การจัดจำแนกสาร** โดยการใช้สถานะเป็นเกณฑ์นั้น จะสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

**1. สถานะของแข็ง (Solid)** จะมีรูปร่าง และปริมาตรคงที่แน่นอน ซึ่งสถานะของแข็งจะทำให้อนุภาคภายในอยู่ชิดติดกัน เช่น ถ้วยเซรามิก แก้ว จาน หรือขนมต่างๆ

**2. สถานะของเหลว (Liquid)** อนุภาคภายในใกล้กัน แต่มีอิสระในการเคลื่อนที่มีปริมาตรที่แน่นอน แต่ไม่มีรูปร่างที่แน่นอนและใช้รูปร่างไปตามภาชนะ เช่น มหาสมุทร ทะเลสาบ และแม่น้ำ

**3. สถานะก๊าซ (Gas)** อนุภาคภายในจะแยกออกจากกัน มีการเคลื่อนไหวที่ง่ายและรวดเร็ว ไม่มีทั้งปริมาตรที่แน่นอนและรูปร่างที่แน่นอน รูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ อนุภาคภายในจะอยู่ห่างกันมากที่สุดเมื่อเทียบกับอีก 2 สถานะ ตัวอย่างของก๊าซ เช่น ก๊าซในลูกโป่งและอากาศ

สถานะของสสารทั้งสามนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างง่ายดายโดยการเปลี่ยนเงื่อนไขของความดันและอุณหภูมิ



เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง ของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เมื่อให้ความร้อนของเหลวต่อไปมันจะเปลี่ยนเป็นก๊าซหรือสถานะไอ หากย้อนกลับ ก๊าซเมื่อถูกทำให้เย็นจะทำให้ก๊าซกลายเป็นของเหลว และจะทำให้ของเหลวนั้นเย็นตัวลงเป็นของแข็ง

## 2.1 การเปลี่ยนแปลงสถานะ

การเปลี่ยนแปลงสถานะมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1.1 การระเหย (Evaporation)

การระเหย คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของเหลว กลายเป็นก๊าซ โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้นๆ ได้รับพลังงานหรือความร้อน ได้แก่น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ



รูปที่ 2.1 การระเหยของน้ำ





### 2.1.2 การระเหิด (Sublimation)

การระเหิด คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของแข็งกลายเป็นก๊าซ โดยไม่ผ่านสถานะการเป็นของเหลว ได้แก่ น้ำแข็งแห้งเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



รูปที่ 2.2 การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง

### 2.1.3 การควบแน่น (Condensation)

การควบแน่น คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากก๊าซกลายเป็นของเหลว โดยมักเกิดเมื่อก๊าซนั้นๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ ไอน้ำเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นน้ำ



รูปที่ 2.3 ไอน้ำควบแน่นเป็นของเหลวหลังสัมผัสกับผิวขวดเย็น

### 2.1.4 การแข็งตัว (Coagulation)

การแข็งตัว คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของเหลวกลายเป็นของแข็ง โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้นๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ น้ำเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นน้ำแข็ง โดยของแข็งนั้นสามารถเปลี่ยนสถานะกลับเป็นของเหลวได้ โดยการได้รับพลังงานหรือความร้อน



รูปที่ 2.4 การแข็งตัวของน้ำแข็ง

### 2.1.5 การตกผลึก (Crystallization)

การตกผลึก คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของเหลวกลายเป็นของแข็ง โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้นๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ น้ำเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นน้ำแข็ง แต่โดยทั่วไปแล้ว การตกผลึกนั้นนิยมใช้กับการ



รูปที่ 2.5 การตกผลึกของเพชร



เปลี่ยนแปลงรูปร่างทางเคมีเสียมากกว่า เพราะโดยทั่วไปใช้กับสารประกอบ หรือวัตถุที่ไม่สามารถหลอมเหลว หรือละลายกลับเป็นของเหลวได้อีก

## 2.1.6 การหลอมเหลวหรือการละลาย (Melting)

การหลอมเหลว คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของแข็ง กลายเป็นของเหลว โดยมักเกิดเมื่อของแข็งนั้นๆ ได้รับความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่น้ำแข็งเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นน้ำ

## 2.2 การจัดจำแนกประเภทของสสาร

การจัดจำแนกประเภทของสสารมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 ของผสม (Mixture)

ของผสมหมายถึง สารที่เกิดจากการนำสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกันโดยไม่จำกัดส่วนผสม และในการผสมกันนั้นต้องไม่มีปฏิกิริยาใดๆ เกิดขึ้นระหว่างสารองค์ประกอบที่นำมาผสมกันนั้น ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

**1. สารเนื้อเดียว (Homogeneous Substance)** หมายถึงสารที่สายตา มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันทุกส่วน เช่น แอลกอฮอล์ หรือทองคำ รวมเรียกสารที่ประกอบ จากสองส่วนขึ้นไปและมองเป็นเนื้อเดียวกันนี้ว่า สารละลาย

**(1) สารละลาย (Solution)** คือสารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว โดยในวิชาเคมีจะ เขียนย่อว่า Sol เป็นสารที่สายตามนุษย์ไม่สามารถแยกแยะองค์ประกอบได้ และเมื่อส่อง ด้วยแสงไฟก็ไม่เกิดการกระเจิงแสง มีสัดส่วนในการรวมกันของธาตุ หรือสารประกอบไม่ คงที่ จึงไม่สามารถเขียนสูตรได้อย่างแน่นอนอนตายตัว และมีขนาดอนุภาคที่เล็กกว่า  $10^{-7}$  เซนติเมตร เช่น อากาศ น้ำเชื่อม และโลหะผสมทุกชนิด ซึ่งสารละลายนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ตัวทำละลาย (Solvent) และตัวถูกละลาย (Solute) โดยมีข้อสังเกต ดังนี้คือ



- สารใดที่มีปริมาณมากจะเป็นตัวทำละลาย ส่วนสารใดที่มีปริมาณที่น้อยกว่าจะเป็นตัวถูกละลาย เช่น อากาศ มีเอทานอลอยู่ 70% และน้ำ 30% จากสัดส่วนนี้ น้ำคือตัวถูกละลาย และเอทานอลเป็นตัวทำละลาย
- สารใดที่มีสถานะเช่นเดียวกับสารละลาย จะเป็นตัวทำละลาย เช่น น้ำเชื่อม ซึ่งสถานะของน้ำเชื่อมคือ ของเหลว (Liquid) มีส่วนประกอบคือ น้ำและน้ำตาลทราย ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำเป็นตัวทำละลาย ส่วนน้ำตาลทรายเป็นตัวถูกละลาย

**2. สารเนื้อผสม (Heterogeneous Substance)** หมายถึงสารที่สายตา มองเห็นว่าเนื้อสารมีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้สารนั้นมีสมบัติไม่เหมือนกันตลอดทุกส่วน เช่น น้ำอบไทย หรือน้ำโคลน ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

**(1) สารแขวนลอย (Suspension)** หมายถึงสารเนื้อผสมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอนุภาคใหญ่กว่า  $10^{-4}$  เซนติเมตร ซึ่งลอยอยู่ในตัวกลาง และมีขนาดอนุภาคที่ใหญ่ สายตามองเห็นได้ชัดเจนว่ามีเนื้อสารมากกว่า 1 อย่าง เมื่อตั้งทิ้งไว้ อนุภาคจะตกตะกอนลงมา สารแขวนลอยนั้นไม่สามารถผ่านทั้งกระดาษกรองและกระดาษเซลโลเฟน (Cellophane) เช่น น้ำโคลน หรือน้ำโคลน

**(2) คอลลอยด์ (Colloid)** หมายถึงสารที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอนุภาคอยู่ระหว่าง  $10^{-4}$  ถึง  $10^{-7}$  เซนติเมตร โดยสารละลายนี้ไม่มีการตกตะกอนเมื่อวางทิ้งไว้ และมีสมบัติการกระเจิงแสง ซึ่งเรียกว่า **“ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (Tyndall Effect)”** และภายในอนุภาคมีการเคลื่อนที่แบบ **“บราวเนียน (Brownian Movement)”** คือ การเคลื่อนที่แบบไม่มีทิศทางที่แน่นอนในแนวเส้นตรง สามารถส่องดูได้จากเครื่องที่เรียกว่า **“อัลตราไมโครสโคป (Ultramicroscope)”** ซึ่งคอลลอยด์จะผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่ผ่านกระดาษเซลโลเฟน ตัวอย่างของคอลลอยด์ เช่น น้ำสลัด และนมสด

### 2.2.2 สารบริสุทธิ์ (Pure Substances)

สารบริสุทธิ์ หมายถึงสารเนื้อเดียวที่มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวคงที่ สมบัติเฉพาะตัวต่างๆ คงที่ เกิดจากสารเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ ในอัตราส่วนคงที่ สามารถเขียนสูตรโมเลกุลได้ แบ่งออกเป็นธาตุ และสารประกอบ



**1. ธาตุ (Elements)** หมายถึงสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ไม่สามารถแยกเป็นสารอื่นได้ เช่น คาร์บอน (C) และกำมะถัน (S<sub>8</sub>)

**2. สารประกอบ (Compound)** หมายถึงสารบริสุทธิ์ที่ประกอบไปด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไปรวมตัวทางเคมีกันด้วยอัตราส่วนคงที่ เกิดเป็นสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากเดิมอย่างเด่นชัด สามารถเขียนสูตรเคมีได้แน่นอน เช่น โซเดียม (Na) เป็นของแข็งที่เป็นโลหะสีเงินอ่อนค่อนข้างขาว เมื่อนำมาทำปฏิกิริยากับคลอรีน (Cl) ซึ่งเป็นก๊าซพิษสีเหลืองอมเขียว มีกลิ่นฉุน ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา จะได้โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า เกลือแกง จะเป็นของแข็งสีขาว รสเค็ม ละลายน้ำได้ดี รับประทานได้ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสารประกอบ จะอยู่ในรูปของสูตรโมเลกุล ซึ่งจะได้อธิบายถึงต่อไป

SE-ED





### 1. จงเติมคำในช่องว่าง

1. ฉันคือสถานะหนึ่งที่โมเลกุลของฉันอยู่ติดกันและยากที่จะเคลื่อนไหว  
ฉันคือสถานะใด \_\_\_\_\_
2. ฉันคือสถานะหนึ่งที่โมเลกุลของฉันกำลังกระโดดไปทั่ว  
ฉันต้องเป็นสถานะใด \_\_\_\_\_
3. หากโมเลกุลของสารถูกจัดเรียงในรูปแบบที่มีลวดลายแน่นอน นั่นคือสถานะ  
ที่เหมาะสมกับฉัน  
ฉันคือสถานะใด \_\_\_\_\_

#### เฉลย

1. ของแข็ง
2. ก๊าซ
3. ของแข็ง



## 2. จงบอกว่าประโยคต่อไปนี้ ถูก หรือ ผิด ถ้าผิดจงทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

ข้อ	ข้อความ	ตอบ
1.	ทองคำ (Au) คือธาตุ	
2.	เกลือแกง (NaCl) คือธาตุ	
3.	น้ำส้มสายชูทำปฏิกิริยากับเบกกิ้งโซดา เกิดก๊าซใหม่ขึ้นมาคือ คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	
4.	นำน้ำมาต้มให้เดือด ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ถือเป็น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	
5.	ต้มจืดเต้าหู้สำหรับราย เป็นของผสม ที่เป็นสารเนื้อผสม (Heterogeneous Compound)	
6.	อากาศ ถือเป็นของผสมประเภทสารเนื้อเดียว (Homogeneous Compound)	
7.	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) เป็นธาตุ	
8.	น้ำบริสุทธิ์ ( $\text{H}_2\text{O}$ ) เป็นสารประกอบ	
9.	เมอร์คิวรี (Hg) เป็นธาตุ	
10.	เหล็ก (Fe) เป็นสารประกอบ	
11.	สนิมเหล็ก ที่เกิดขึ้นมาจากการทำปฏิกิริยาระหว่างเสาะโลหะ และก๊าซ ออกไซด์เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	
12.	น้ำมันเบนซิน สัมผัสกับก๊าซออกซิเจน จึงเกิดการติดไฟ และลุกไหม้ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	
13.	กาแฟลาเต้ (Latte มาจากภาษาอิตาลี) ถือเป็นของผสม ประเภทสารเนื้อเดียว	
14.	น้ำ สามารถแยกส่วนประกอบออกมาได้เป็น ก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซ ออกซิเจน โดยวิธีอิเล็กโทรไลซิส ซึ่งถือว่าการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	
15.	น้ำก๊อก ที่มาจากการประปา เป็นของผสมที่เป็นสารเนื้อเดียว	
16.	เมื่อน้ำตาลละลายในน้ำ ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	



## เฉลย



1. ถูก
2. ผิด คือสารประกอบ เพราะประกอบด้วย Na และ Cl
3. ถูก
4. ผิด เปลี่ยนสถานะ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
5. ถูก
6. ผิด ถือเป็นของผสม ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เพราะมีฟองละอองขนาดเล็ก คำน
7. ผิด เป็นสารประกอบ เพราะประกอบด้วย C และ O
8. ถูก
9. ถูก
10. ผิด เป็นธาตุ
11. ถูก
12. ผิด เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
13. ถูก เป็นการผสม ระหว่างกาแฟและนมให้มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน
14. ถูก
15. ถูก
16. ผิด เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ คือน้ำตาลเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว



### 3. จงระบุว่าสารต่อไปนี้เป็นธาตุ สารละลาย หรือสารประกอบ

สาร	ธาตุ	สารละลาย	สารประกอบ
1. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )			
2. อากาศ			
3. น้ำอัดลม			
4. น้ำมันเบนซิน			
5. สารหนู (As)			
6. ทองคำ (Au)			
7. ทองสัมฤทธิ์			
8. ก๊าซออกซิเจน (O <sub>2</sub> )			
9. โลหะเงิน (Ag)			
10. แมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl <sub>2</sub> )			

#### เฉลย

สาร	ธาตุ	สารละลาย	สารประกอบ
1. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )			✓
2. อากาศ			✓
3. น้ำอัดลม		✓	
4. น้ำมันเบนซิน		✓	
5. สารหนู (As)	✓		
6. ทองคำ (Au)	✓		
7. ทองสัมฤทธิ์		✓	
8. ก๊าซออกซิเจน (O <sub>2</sub> )	✓		
9. โลหะเงิน (Ag)	✓		
10. แมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl <sub>2</sub> )			✓





## คำอธิบาย



1. สารประกอบ เพราะประกอบด้วย S และ O
2. สารประกอบ เพราะประกอบด้วย ก๊าซไนโตรเจน ( $N_2$ ) ก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ก๊าซอื่นๆ และไอน้ำ
3. สารละลายมีน้ำเป็นตัวทำละลาย มีน้ำตาลและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวถูกละลาย
4. สารละลาย เพราะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ ส่วนที่เรียกว่า แนฟทา (Naphtha) แล้วจึงนำมาปรับปรุงคุณภาพ โดยการเติมสารอื่นๆ เพื่อเพิ่มค่าออกเทน
5. ธาตุ ปรากฏในตารางธาตุ
6. ธาตุ ปรากฏในตารางธาตุ
7. สารละลาย มีทองแดงเป็นตัวทำละลายและดีบุกเป็นตัวถูกละลาย
8. ธาตุ เพราะมีเพียงอะตอมของออกซิเจน จำนวน 2 อะตอมเท่านั้น ไม่มีธาตุอื่นมาประกอบด้วย
9. ธาตุ ปรากฏในตารางธาตุ
10. สารประกอบ เพราะประกอบด้วย Mg และ Cl



## 5. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การจัดประเภทของสารข้อใดถูกต้อง

	ธาตุ	สารประกอบ	สารละลาย	คอลลอยด์	สารแขวนลอย
ก.	Cr	S <sub>8</sub>	3%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	กาวแป้งเปียก	น้ำแป้ง
ข.	Na	Cl <sub>2</sub>	น้ำส้มสายชู	น้ำสลัด	น้ำสบู
ค.	Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	น้ำโซดา	น้ำมันดีเซล	น้ำสลัด
ง.	O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	น้ำโซดา	น้ำเต้าหู้	น้ำโคลน

**ตอบ ง.** ข้อ ก., ข. S<sub>8</sub> และ Cl<sub>2</sub> เป็นธาตุ และข้อ ค. น้ำมันดีเซล รวมไปถึง น้ำมันเชื้อเพลิงทุกชนิด จัดเป็นสารละลาย

2. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นสารละลายทั้งหมด

- ก. น้ำเกลือ น้ำมันเตา ก๊าซคลอรีน
- ข. ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันโซลา ทองสัมฤทธิ์
- ค. น้ำมันพืช น้ำอัดลม ซูโครส
- ง. สารหนู น้ำมันเบนซิน น้ำมันโซลา

**ตอบ ข.** ข้อ ก. ก๊าซคลอรีนเป็นธาตุ

ข้อ ค. ซูโครสเป็นสารประกอบ

ข้อ ง. สารหนูเป็นธาตุ



3. สารกลุ่มใดที่จะจัดเป็นพวกคอลลอยด์ได้ไม่หมดทุกชนิด

- ก. แยม ไอศกรีม น้ำเต้าหู้ น้ำกะทิ
- ข. ควัน หมอก สีทาบ้าน น้ำทะเล
- ค. กาว แป้งเปียก สลัดครีม น้ำซาวข้าว
- ง. วุ้น นม น้ำโซดา น้ำยาล้างจาน

**ตอบ ง. น้ำโซดา จัดเป็นสารละลาย**

4. ข้อความใด **ไม่ได้** แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี

- ก. หลังกาลังกะสี เกิดสนิมได้ง่าย
- ข. หมูที่ทอดในน้ำมัน ตอนนี้อกำลังสุกพอดี
- ค. ชี้เก๋า เกิดจากการเผาไหม้ของเศษใบไม้
- ง. น้ำตาล ที่ตกลงในน้ำร้อนแล้ว ละลายจนหมด

**ตอบ ง. ไม่เกิดเป็นสารใหม่ ไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี**

5. ความสัมพันธ์ใด **ผิด** เกี่ยวกับสมบัติของสาร

- ก. เคมี-การกัดกร่อน
- ข. เคมี-การเปลี่ยนสถานะ
- ค. กายภาพ-การละลาย
- ง. กายภาพ-การนำไฟฟ้า

**ตอบ ข.**



6. สารที่แสดงถึงสมบัติทางเคมีคือสารใด

- ก. สารชนิดหนึ่งมีสีเขียว
- ข. สารชนิดหนึ่งเกิดสนิมได้ง่าย
- ค. สารชนิดหนึ่งสามารถถูกดึงได้ยาว 15 นิ้ว
- ง. สารชนิดหนึ่งเมื่อตั้งทิ้งไว้ในอากาศจะหายไป

**ตอบ ข.**

7. สารที่มีรูปร่าง **ไม่คงที่** แต่ปริมาตรคงที่คือสารกลุ่มใด

- ก. น้ำมัน น้ำอัดลม เลือด
- ข. ก้อนอิฐ ต้นไม้ อากาศ
- ค. น้ำทะเล นมถั่วเหลือง ไอน้ำ
- ง. ขวดแก้ว ยางลบดินสอ รองเท้าหนัง



**ตอบ ก.**

8. ข้อความใด **ไม่ใช่** ลักษณะของของแข็ง

- ก. มีปริมาตรคงที่
- ข. มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย
- ค. มีแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคน้อย
- ง. อนุภาคมีการจัดเรียงตัวที่เป็นระเบียบ

**ตอบ ค.**

9. ข้อความใดแสดงลักษณะของสารได้ถูกต้อง

- ก. แก้วจะเปลี่ยนรูปร่างเมื่อใส่น้ำลงไป
- ข. น้ำจะเปลี่ยนปริมาตรเมื่อเทจากแก้วใส่กระติก
- ค. หินจะมีรูปร่างเปลี่ยนไปเมื่อหยิบจากพื้นใส่กล่อง
- ง. อากาศจะเปลี่ยนรูปร่างเมื่อถูกปล่อยออกจากลูกโป่ง



**ตอบ ง.**

SE-ED



10. ข้อใดแสดงอิสระในการเคลื่อนที่ของสารแต่ละสถานะจากมากไปน้อย

- ก. ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง
- ข. ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ
- ค. ของเหลว ก๊าซ ของแข็ง
- ง. ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว



**ตอบ ก.**

11. เกณฑ์การจำแนกสารเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมคืออะไร

- ก. สถานะ
- ข. ความเข้มข้น
- ค. องค์ประกอบ
- ง. ลักษณะเนื้อสาร

**ตอบ ง.**

12. เพราะเหตุใดจึงจัดสารละลายเป็นสารเนื้อเดียว

- ก. สารละลาย มีทั้งตัวทำละลาย และตัวละลาย
- ข. สารละลาย ประกอบด้วยน้ำมากกว่าร้อยละ 90
- ค. สารละลาย มีสารตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน โดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
- ง. สารละลาย เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดมาผสมกัน และมองเห็นเป็นเนื้อเดียว

**ตอบ ง.**

13. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. คอลลอยด์เกิดการตกตะกอน
- ข. สารละลายเกิดการตกตะกอน
- ค. สารละลายเกิดการกระเจิงแสง
- ง. สารแขวนลอยเกิดการกระเจิงแสง

**ตอบ ง.**



14. สมบัติใด ใช้ระบุประเภทของสาร ว่าเป็นคอลลอยด์ได้ดีที่สุด

- ก. ขนาดของอนุภาค
- ข. การกระเจิงของแสง
- ค. การตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้
- ง. การแยกสารด้วยการกรองผ่านกระดาษกรอง

**ตอบ ก.**

15. ข้อความใด **ผิด** เกี่ยวกับสารแขวนลอย

- ก. เป็นสารเนื้อผสม
- ข. มองเห็นส่วนผสมได้ชัดเจน
- ค. อนุภาคของสารกระจายตัวในตัวกลาง โดยไม่ตกตะกอน
- ง. อนุภาคของสารกระจายตัวในตัวกลางชั่วคราวหนึ่ง แล้วจึงตกตะกอน

**ตอบ ค.**

16. ตัวทำละลายคืออะไร

- ก. สารที่มีสถานะเป็นของเหลว
- ข. สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย
- ค. สารที่ความหนาแน่นเท่ากับสารละลาย
- ง. สารที่มีปริมาณมากกว่าร้อยละ 40 ในสารละลาย

**ตอบ ข.**



17. ถ้ากำหนดให้

(1) สาร A 50 กรัม ผสมกับสาร B 15 กรัม

(2) สาร C 20 กรัม ผสมกับสาร D 30 กรัม

(3) สาร E 70 ลูกบาศก์เซนติเมตร ผสมกับสาร F 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สารใดบ้างที่จัดเป็นตัวละลาย

ก. สาร A D และ E

ข. สาร A C และ E

ค. สาร B C และ F

ง. สาร B D และ F

**ตอบ ค.**

18. สารใดที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง

ก. น้ำเชื่อม

ข. น้ำเกลือ

ค. พรอทในสังกะสี

ง. ทองเหลือง

**ตอบ ง. ทองเหลือง ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลาย สังกะสีเป็นตัวถูกละลาย**

19. สารลักษณะใดสามารถเกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์ได้

ก. ตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้

ข. แยกสารได้เมื่อใช้กระดาษเซลโลเฟน

ค. มีขนาดอนุภาคต่ำกว่า  $10^{-7}$  เซนติเมตร

ง. สารทุกชนิดสามารถเกิดได้

**ตอบ ข.**



20. เมื่อสารบางชนิดที่เป็นของเหลวได้รับความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบใด

- ก. อุณหภูมิของสารคงที่ อนุภาคต่างๆ ของสารไม่เคลื่อนที่
- ข. อุณหภูมิของสารสูงขึ้น อนุภาคต่างๆ ของสารเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- ค. อุณหภูมิของสารสูงขึ้น แต่ละอนุภาคของสารเกาะติดกันแน่น
- ง. อุณหภูมิของสารคงที่ แต่ละอนุภาคของสารเกาะติดกันหลวมๆ

**ตอบ ข.**

21. เมื่อกำลังถึงอุณหภูมิขณะเดือดข้อสรุปใดถูกต้อง

- ก. อุณหภูมิของสารเมื่อได้รับพลังงานเพิ่มขึ้น
- ข. อุณหภูมิที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นก๊าซ
- ค. อุณหภูมิที่สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ
- ง. อุณหภูมิของของแข็งที่ทำให้แต่ละอนุภาคสั่นมากขึ้น

**ตอบ ก.**

22. การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเกี่ยวข้องโดยตรงกับสิ่งใด

- ก. พลังงาน
- ข. มวลของสาร
- ค. ชนิดของสาร
- ง. น้ำหนักของสาร

**ตอบ ก.**

23. ข้อความใด **ไม่ใช่** ความหมายของสาร

- ก. มีมวล
- ข. ต้องการที่อยู่
- ค. สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ง. ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

**ตอบ ง.**





24. การใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าใด **ไม่ได้** แสดงถึงสมบัติทางกายภาพ

ก. ความแข็ง

ข. การนำไฟฟ้า

ค. ความยืดหยุ่น

ง. ความเป็นกรด-เบส

**ตอบ ง.**

25. ข้อความใดถูกต้อง

ก. สารเนื้อผสมต้องใช้อุปกรณ์ในการแยกสารเท่านั้น

ข. เราสามารถสังเกตส่วนประกอบของสารละลายได้

ค. สารเนื้อเดียวประกอบด้วยส่วนผสมของสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป

ง. เมื่อนำสารประกอบที่อยู่ส่วนบนของภาชนะมาทดสอบ จะมีสมบัติต่างจากส่วนล่างของภาชนะ

**ตอบ ค.**

26. อะไรเป็นความแตกต่างทางกายภาพ ของสารเนื้อเดียวกับสารเนื้อผสม

ก. สารเนื้อผสมมีขนาดใหญ่กว่าสารเนื้อเดียว

ข. สารเนื้อผสมมีปริมาณมากกว่าสารเนื้อเดียว

ค. สารเนื้อผสมมีองค์ประกอบของสารมากกว่าสารเนื้อเดียว

ง. สารเนื้อผสมมีสมบัติของเนื้อสารที่แตกต่างจากสารเนื้อเดียว

**ตอบ ง.**

27. เพราะเหตุใดจึงจัดสารละลายเป็นสารเนื้อเดียว

ก. สารละลาย มีทั้งตัวทำละลาย และตัวละลาย

ข. สารละลาย ประกอบด้วยน้ำมากกว่าร้อยละ 90

ค. สารละลาย มีสารตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน โดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี

ง. สารละลาย เกิดจากสารบริสุทธิ์ ตั้งแต่ 2 ชนิด ผสมกันและมองเห็นเป็นเนื้อเดียว

**ตอบ ง.**



28. ข้อสรุปใด **ผิด**

- ก. ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์  
ข. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว  
ค. สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์  
ง. สารเนื้อเดียวเป็นสารบริสุทธิ์

**ตอบ ง.**

29. วิธีใดเป็นการระบุว่าสารเป็นสารเนื้อเดียว

- ก. ตั้งทิ้งไว้ให้ตกผลึก  
ข. ดูที่ฉลากข้างขวดใส่สาร  
ค. เขย่าดูว่ามีสารแขวนลอยหรือไม่  
ง. สังเกตดูว่ามองเห็นเป็นเนื้อเดียว



**ตอบ ง.**

30. น้ำทะเลเป็นของเหลว และเกลือแกงเป็นของแข็ง ข้อมูลนี้จำแนกโดยใช้เกณฑ์ใด

- ก. สถานะของสาร  
ข. ลักษณะเนื้อสาร  
ค. ความหนาแน่นของสาร  
ง. ความเป็นกรด-เบสของสาร

**ตอบ ก.**

31. นักเรียน 2 คนจัดหมวดหมู่ของสารต่อไปนี้ ทองคำ น้ำเชื่อม นาก และก๊าซออกซิเจน ปรากฏว่าทั้ง 2 คน จัดได้ไม่เหมือนกัน ตามหลักการเคมี คิดว่าน่าจะเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด

- ก. มีความรู้ต่างกัน  
ข. ใช้เกณฑ์ต่างกัน  
ค. ใช้การทดลองต่างกัน  
ง. มีคนใดคนหนึ่งจัดผิด

**ตอบ ข.**



32. ความแตกต่างของสารละลายกับสารบริสุทธิ์คืออะไร

- ก. สารละลาย มีปริมาตรมากกว่า สารบริสุทธิ์
- ข. สารละลาย มีจุดเดือดไม่คงที่ สารบริสุทธิ์ มีจุดเดือดคงที่
- ค. สารละลาย มีจุดเดือดคงที่ สารบริสุทธิ์ มีจุดเดือดไม่คงที่
- ง. สารละลาย มีจุดเยือกแข็งคงที่ สารบริสุทธิ์ มีจุดเยือกแข็งไม่คงที่

**ตอบ ง.**

33. ความสัมพันธ์ใด **ผิด**

- ก. สารละลาย-สามารถแยกได้ด้วยการกลั่น
- ข. สารแขวนลอย-สามารถแยกได้ด้วยการกรอง
- ค. สารละลาย-สามารถแยกได้ด้วยการตกตะกอน
- ง. สารแขวนลอย-สามารถแยกได้ด้วยการระเหยแห้ง

**ตอบ ค.**

34. ตัวทำละลายคืออะไร

- ก. สารที่มีสถานะเป็นของเหลว
- ข. สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย
- ค. สารที่ความหนาแน่นเท่ากับสารละลาย
- ง. สารที่มีปริมาณมากกว่าร้อยละ 40 ในสารละลาย



**ตอบ ข.**

35. สารชนิดใดต้องใช้ตัวทำละลายต่างจากพวก

- ก. น้ำตาล
- ข. โลหะอะมัลกัมที่ใช้อุดฟัน
- ค. เกลือแกง
- ง. สีส้มอาหาร

**ตอบ ข. โลหะอะมัลกัมที่ใช้อุดฟัน เป็นของแข็ง มีโลหะเงินที่เป็นของแข็งเป็นตัวทำละลาย**



36. สถานะของตัวละลายในน้ำอัดลมคืออะไร

- ก. ก๊าซ
- ข. ของเหลว
- ค. ก๊าซและของเหลว
- ง. ขึ้นอยู่กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



**ตอบ ก.**

37. การใช้สีทาบ้านควรใช้อย่างระมัดระวัง เพราะอาจได้รับสารพิษที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ซึ่งเป็นส่วนผสมของสีทาบ้าน สิ่งนั้นคืออะไร

- ก. ตะกั่ว
- ข. ปรอท
- ค. แคดเมียม
- ง. แมงกานีส

**ตอบ ก.**

SE-ED

38. เมื่อเราเปิดภาชนะที่บรรจุสารละลายที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์ประเภทของเหลว จะเห็นไอลอยขึ้นมา ไอนี้คืออะไร

- ก. ไอน้ำ
- ข. ไอกรด
- ค. ออกซิเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

**ตอบ ข.**

39. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. คอลลอยด์เป็นสารเนื้อผสม
- ข. สารเนื้อผสมเป็นสารละลาย
- ค. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว
- ง. สารประกอบเป็นสารเนื้อผสม

**ตอบ ค.**



40. สารละลายใดใช้เกณฑ์เดียวกัน ในการพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวละลาย หรือเป็นตัวทำละลาย

- ก. น้ำส้มสายชู น้ำโซดา
- ข. พิวส์ไฟฟ้า ก๊าซหุงต้ม
- ค. น้ำยาล้างจาน น้ำเกลือ
- ง. แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำเชื่อม

ตอบ ข.

42. สารใด **ไม่ใช่** คอลลอยด์

- ก. หมอก น้านม
- ข. น้ำโคลน น้ำแป้ง
- ค. น้ำหมึกปากกา กาวแป้งเปียก
- ง. น้ำสลัด ฟุ้งในอากาศ

ตอบ ค.



# เคมี คัพเค้ก

หนังสือ **เคมี คัพเค้ก** เป็นหนังสือสรุปเนื้อหาในรายวิชาเคมี เหมาะสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 สายวิทย์-คณิต (ห้องธรรมดา) หรือห้องเรียนโปรแกรมพิเศษ (Gifted) เพื่อปูพื้นฐานรายวิชาเคมี ก่อนสู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนสายวิทย์-คณิต โดยเริ่มตั้งแต่ผู้ไม่เข้าใจในวิชาเคมี หรือไม่มีพื้นฐานวิชาเคมีเลย ซึ่งเนื้อหาได้อธิบายความรู้วิชาเคมีไว้อย่างละเอียด เข้าใจง่าย มีแบบฝึกหัด และเฉลยวิธีทำอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถแก้ปัญหาโจทย์เคมีได้จริง เหมาะสำหรับนักเรียนที่เริ่มต้นเรียนรายวิชาเคมี เนื้อหาประกอบด้วย ประวัติและความหมายของเคมี หน่วยพื้นฐานและการคำนวณทางเคมี อะตอม องค์ประกอบของนิวเคลียส ธาตุและสมบัติของธาตุ การจัดจำตารางธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ สารประกอบ การเขียนสูตรเคมี และการอ่านชื่อสารประกอบ การเขียนสมการเคมีและการดุลสมการเคมี ตลอดจนรู้จักกับสารละลายกรดและเบส

## พัชรिता ดวงบุรณงค์



### การศึกษา

- ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- Six Sigma Master Black Belt, International Six Sigma Institutes™, Zurich, Switzerland

### การทำงาน

- อาจารย์พิเศษสอนวิชาเคมี โรงเรียนกวดวิชา เคมี อ.หนึ่ง
- JSA Specialist, Learning and Development, Pandora Production
- อาจารย์พิเศษ สอนวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตล้านนา

### ผลงานวิชาการ

- การลดของเสียและเวลานำในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยใช้เทคนิค ลีน จิกร์ จิกมา, *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* Vol 20(1), 2013
- Processing Time and Throughput Analysis, Man/Machine Utilization and Bottleneck Removal in the Hard Disk Drive Component Manufacturing Process using Process Simulation, *วารสาร Mem. Muroran Inst. Tech*, 62 (2012) ประเทศญี่ปุ่น

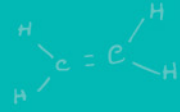


www.se-ed.com



sbc.fans

# SE-ED



ISBN 978-616-08-3712-0



9 786160 837120

145 บาท

คู่มือเรียน - สอบ / มัธยมศึกษาต้น-ปลาย