

สรุปเนื้อหารายการที่ 10

สมการเคมีและปฏิกิริยาเคมี

ความสำคัญของสมการเคมี – ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของปฏิกิริยาที่เราสนใจ

การเขียนสมการเคมี

สารตั้งต้น - เขียนไว้ฝั่งขวามือ ถ้ามีมากกว่าหนึ่งตัวให้คั่นด้วยเครื่องหมายบวก

ผลิตภัณฑ์ - เขียนไว้ฝั่งซ้ายมือ ถ้ามีมากกว่าหนึ่งตัวให้คั่นด้วยเครื่องหมายบวก

ลูกศร $\longrightarrow$ แทน ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นข้างหน้า
 $\not\longrightarrow$ แทน ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
 $\rightleftharpoons$ แทนการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าและย้อนกลับได้ อยู่ในสมดุล

สถานะของสาร (g) แทน ก๊าซ, (s) แทน ของแข็ง, (l) แทน ของเหลว, (aq) แทน สารที่ละลายในน้ำ

ตัวอย่าง $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

สารตั้งต้น(สถานะ) ลูกศร ผลิตภัณฑ์(สถานะ)

ซ้าย

ขวา

ปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมีแบบผันกลับไม่ได้ – ปฏิกิริยาที่เปลี่ยนสารตั้งต้นเป็นผลิตภัณฑ์เท่านั้น ใช้ลูกศร $\longrightarrow$

ปฏิกิริยาเคมีแบบผันกลับได้ – ปฏิกิริยาที่เปลี่ยนสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เกิดกลับไปได้ ใช้ลูกศร $\rightleftharpoons$

การดุลสมการเคมี – การดุลสมการเคมี คือ การเติมตัวเลขสัมประสิทธิ์เพื่อทำให้มวล จำนวนอะตอม โมเลอะตอม ประจุของไอออนของธาตุฝั่งซ้ายและธาตุทางฝั่งขวาของสมการเท่ากัน โดยใช้หลักการของ กฎทรงมวลและกฎสัดส่วนคงที่

ตัวอย่าง $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

เมื่อใส่ตัวเลขจะได้ $1\text{NaOH (aq)} + 1\text{HCl(aq)} \longrightarrow 1\text{NaCl(aq)} + 1\text{H}_2\text{O(l)}$

$\text{Na} = 1 \text{ H} = 2 \text{ O} = 1 \text{ Cl} = 1$ $\text{Na} = 1 \text{ H} = 2 \text{ O} = 1 \text{ Cl} = 1$

ซ้าย

ขวา

ตัวอย่าง $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

เมื่อใส่ตัวเลขจะได้ $2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow 2\text{NaOH(aq)} + 1\text{H}_2\text{(g)}$

$\text{Na} = 2 \text{ H} = 4 \text{ O} = 2$ $\text{Na} = 2 \text{ H} = 4 \text{ O} = 2$

ซ้าย

ขวา

ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาเคมี

1. ธรรมชาติของสารตั้งต้น
2. ความเข้มข้นของสาร
3. พื้นที่ผิวสัมผัสของสาร(ส่วนใหญ่เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีสารที่เกิดปฏิกิริยาเป็นของแข็ง)
4. ความดัน (กรณีการเกิดปฏิกิริยาเคมีของแก๊ส)
5. อุณหภูมิ
6. ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยา

ชนิดของปฏิกิริยาเคมี

การรวมตัว – สารโมเลกุลเล็กรวมตัวเกิดเป็นสารที่โมเลกุลใหญ่กว่า(มวลโมเลกุล)

การแยกสลาย – สารโมเลกุลใหญ่สลายตัวหรือแตกตัวเกิดเป็นสารที่โมเลกุลเล็กกว่า

การแทนที่ – การแทนที่สารโมเลกุลหนึ่งด้วยอีกโมเลกุล แล้วเกิดเป็นสารใหม่

การแลกเปลี่ยน – การแลกเปลี่ยนส่วนประกอบของโมเลกุลซึ่งกันและกัน

ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันและการใช้ประโยชน์

ปฏิกิริยากรด-เบส - ปฏิกิริยาการสะเทิน

การเกิดฝนกรด

หินงอกหินย้อย

การผลิตสบู่

ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี – การเปลี่ยนปฏิกิริยาเคมีให้เกิดไฟฟ้า หรือการเปลี่ยนไฟฟ้าให้เป็นปฏิกิริยาเคมี

การชุบโลหะ

การผลิตถ่านไฟฉาย

การผลิตแบตเตอรี่รถยนต์

แบบฝึกหัด
สมการเคมีและปฏิกิริยาเคมี

1. ข้อใดเขียนสมการเคมีถูกต้อง

- ก. $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
 ข. $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl(aq)} \curvearrowright \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
 ค. $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
 ง. $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl(aq)} \rightleftharpoons \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

2. สมการเคมีในข้อใดดุลสมการเรียบร้อยแล้ว

- ก. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + 3\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 12\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq}) + 24\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot (\text{MoO}_3)_{12}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O(l)}$
 ข. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + 3\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 12\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq}) + 12\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot (\text{MoO}_3)_{12}(\text{s}) + 12\text{H}_2\text{O(l)}$
 ค. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + 3\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 12\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq}) + 24\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot (\text{MoO}_3)_{12}(\text{s}) + 12\text{H}_2\text{O(l)}$
 ง. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{NH}_4^+(\text{aq}) + 4\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot (\text{MoO}_3)_{12}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O(l)}$

3. ข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- ก. การเกิดฝนกรด
 ข. การเกิดดินเปรี้ยว
 ค. การเกิดก๊าซเรือนกระจก
 ง. การเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์

4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- ก. ลักษณะของภูมิภาค
 ข. ภาชนะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมี
 ค. ความดัน
 ง. ปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ

5. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นปฏิกิริยาเคมี

- ก. การชาร์ตแบตเตอรี่รถยนต์
 ข. การใช้ถ่านไฟฉาย
 ค. หลอดไฟสว่าง
 ง. การฉายภาพยนตร์

6. ถ้าต้องการจุดไฟตะเกียงไฟ สมการข้อใดเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

- ก. กรด + เบส $\longrightarrow$ เกลือ + น้ำ
 ข. แคลเซียมคาร์ไบด์ + น้ำ $\longrightarrow$ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ + ก๊าซอะเซทิลีน
 ค. ออกไซด์ของโลหะ + น้ำ $\longrightarrow$ เบส
 ง. โลหะ + กรด $\longrightarrow$ เกลือ + ก๊าซไฮโดรเจน

7. การเผาไหม้ของสารเคมีคือปฏิกิริยาแบบใด

- ก. การรวมตัว ข. การแยกสลาย ค. การแทนที่ ง. การแลกเปลี่ยน

8. ถ่านไฟฉายมีความสัมพันธ์กับปฏิกิริยาเคมีแบบใด

- ก. การสะเทิน ข. การแยกสลาย ค. ไฟฟ้าเคมี ง. การรวมตัว

9. ถ้าต้องการให้น้ำฝนที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีค่าความเป็นกลางมากขึ้นต้องใช้ปฏิกิริยาใด

- ก. การสะเทิน ข. การแยกสลาย ค. ไฟฟ้าเคมี ง. การรวมตัว

10. การเกิดแอมโมเนียมีความสัมพันธ์กับปฏิกิริยาเคมีแบบใด

- ก. การสะเทิน ข. การแยกสลาย ค. ไฟฟ้าเคมี ง. การรวมตัว

11. ข้อใดไม่ทำให้เกิดหินงอกหินย้อย

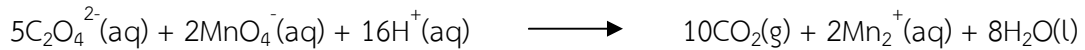
- ก. CO_2 ข. H_2O ค. NaCl ง. CaCO_3

12. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสมการเคมี
- ทำให้รู้ผลได้ของผลิตภัณฑ์
 - ทำให้รู้ความเป็นอันตรายของสารเคมี
 - นำไปใช้ในการกำจัดสารเคมีที่ไม่ต้องการ
 - นำไปใช้ในการคำนวณพลังงานในปฏิกิริยาได้
13. การชุบโลหะเป็นความสัมพันธ์กับปฏิกิริยาเคมีแบบใด
- การสะเทิน
 - การแยกสลาย
 - ไฟฟ้าเคมี
 - การรวมตัว
14. ถ้าต้องการทราบมวลของสารหลังทำปฏิกิริยาต้องใช้กฎข้อใด
- กฎสัดส่วนคงที่
 - กฎของอโวกาโด
 - กฎทรงมวล
 - กฎของนิวตัน
15. ถ้าต้องการทราบอัตราส่วนของสารที่ทำปฏิกิริยากันต้องใช้กฎข้อใด
- กฎสัดส่วนคงที่
 - กฎของอโวกาโด
 - กฎทรงมวล
 - กฎของนิวตัน
16. “สารไม่สูญหายไปจากโลก” คือกฎข้อใด
- กฎสัดส่วนคงที่
 - กฎของอโวกาโด
 - กฎทรงมวล
 - กฎของนิวตัน
17. จากสมการ $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ถ้าเริ่มจากสารตั้งต้น 1 โมลจะให้ $\text{O}_2(\text{g})$ กี่โมล
- 1 โมล
 - 2 โมล
 - 3 โมล
 - 4 โมล
18. จากสมการ $\text{N}_3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ถ้าเริ่มจากสารตั้งต้น 1 โมลจะผลิตผลิตภัณฑ์รวมกี่โมล
- 1 โมล
 - 2 โมล
 - 3 โมล
 - 4 โมล
19. ข้อใดเป็นสารทำความสะอาดที่มาจากธรรมชาติ
- มะพร้าว
 - ฟางข้าว
 - มะคำดีควาย
 - ข้าวโพด
20. การป้องกันการผุกร่อนของโลหะวิธีใดเป็นไปตามหลักไฟฟ้าเคมี(แคโทดิก)
- การทาสีโลหะที่เราต้องการป้องกันการผุกร่อน
 - การใช้โลหะที่มีค่าการเสียอิเล็กตรอนน้อยไปอยู่ใกล้โลหะที่เราต้องการป้องกันการผุกร่อน
 - การทาน้ำมันโลหะที่เราต้องการป้องกันการผุกร่อน
 - การใส่โซเดียมไนไตรท์โลหะที่เราต้องการป้องกันการผุกร่อน
21. ข้อใดเป็นปฏิกิริยาเคมีประเภทเนื่อผสม
- $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 - $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 - $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
22. หน่วยวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่นิยมใช้กันมาก คือ
- โมล – ลิตรต่อวินาที
 - โมล ลิตร วินาที⁻¹
 - โมล ลิตร⁻¹ วินาที⁻¹
 - โมลต่ออนาที
23. สาร X ทำปฏิกิริยากับสาร Y ได้สาร Z จากการทดลองพบว่ามีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเท่ากับ 1 ใน 3 ของอัตราการลดลงของสาร X หรือมีค่าเท่ากับ 2 เท่าของอัตราการลดลงของสาร Y หรือมีค่าเท่ากับ 1 ใน 2 ของอัตราการเกิด Z สมการแทนที่ปฏิกิริยาคือข้อใด
- $3\text{X} + 2\text{Y} \longrightarrow \text{Z}$
 - $6\text{X} + \text{Y} \longrightarrow 4\text{Z}$
 - $3\text{X} + 2\text{Y} \longrightarrow 3\text{Z}$
 - $1/3\text{X} + 2\text{Y} \longrightarrow 1/2\text{Z}$

24. การเผาไหม้ของน้ำตาลในอากาศต้องการอุณหภูมิสูง แต่น้ำตาลในร่างกายถูกเผาไหม้ได้เพราะ

- ก. น้ำตาลในร่างกายถูกย่อยเป็นโมเลกุลเล็กๆจึงรวมกับออกซิเจนได้ง่าย
- ข. ในร่างกายมีปริมาณของออกซิเจนเข้มข้นมากกว่าในอากาศ
- ค. มีเอนไซม์ในร่างกายช่วยย่อย
- ง. ความเข้มข้นของน้ำตาลในร่างกายมีค่ามาก

จากปฏิกิริยาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



25. ถ้าต้องการวัดการเกิดปฏิกิริยาเคมีควรใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. วัดปริมาตรของ CO_2 ที่เกิดขึ้น
- ข. วัดมวลของน้ำที่เกิดขึ้น
- ค. วัดความเข้มข้นของ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ที่ลดลง
- ง. วัดสีของ MnO_4^- ที่จางลง

26. เมื่อให้โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ถ้าใช้โลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกจำนวนเท่ากัน การกระทำใดน่าจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วที่สุด

- ก. ใช้โลหะแมกนีเซียมชิ้นโต และกรดเข้มข้นมาก
- ข. ใช้โลหะแมกนีเซียมชิ้นโต และกรดเข้มข้นน้อย
- ค. ใช้โลหะแมกนีเซียมชิ้นเล็กๆ และกรดเข้มข้นมาก
- ง. ใช้โลหะแมกนีเซียมชิ้นเล็กๆ และกรดเข้มข้นน้อย

27. เพราะเหตุใด ก๊าซกับก๊าซจึงทำปฏิกิริยาได้เร็วกว่าก๊าซกับของแข็ง

- ก. เพราะอนุภาคเคลื่อนที่ได้สะดวกโอกาสชนกันจึงเกิดขึ้นมาก
- ข. เพราะพื้นที่ผิวของก๊าซสัมผัสกันมาก
- ค. เพราะอนุภาคต่างๆของก๊าซทั้งสองอยู่ชิดกันโอกาสรวมตัวกันจึงสะดวก
- ง. พันธะภายในโมเลกุลของก๊าซไม่แข็งแรงจึงสลายและเกิดพันธะง่าย

28. มีปฏิกิริยาระหว่างของแข็งกับก๊าซชนิดหนึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าต้องการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจะต้องทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอะไร

- ก. ลดความดันของก๊าซ
- ข. ลดอุณหภูมิลง
- ค. ลดขนาดของของแข็งลง
- ง. รักษาความดันให้คงที่

29. ในการศึกษาปฏิกิริยาเคมีโดยทั่วไปมักต้องการให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้เร็วดังนั้นเวลาทำการทดลองจึงมักกระทำอย่างไร

- ก. อุ่นให้ร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ
- ข. ใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นสูง
- ค. ใช้วิธีคนอย่างสม่ำเสมอ
- ง. ใช้วิธีการทั้ง ก. ข. และ ค.

เฉลยแบบฝึกหัด
สมการเคมีและปฏิกิริยาเคมี

1. ก. $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl (aq)} \longrightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ ถูกต้องตามหลักการดุลสมการ
2. ค. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + 3\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 12\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq}) + 24\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot (\text{MoO}_3)_{12}(\text{s}) + 12\text{H}_2\text{O (l)}$

$$\text{P} = 1 \qquad \text{O} = 52$$

จำนวนอะตอม ซ้าย = ขวา

$$\text{Mo} = 12 \qquad \text{H} = 36$$

$$\text{P} = 1 \qquad \text{O} = 52$$

$$\text{Mo} = 12 \qquad \text{H} = 36$$

$$\text{N} = 3$$

$$\text{N} = 3$$

3. ง. การเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์
การเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ไม่ได้มาจากปฏิกิริยาเคมีโดยตรง
4. ค. ความดัน
การเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับความดัน
5. ง. การฉายภาพยนตร์
จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์ แสงตกกระทบฉาก
6. ข. แคลเซียมคาร์ไบด์ + น้ำ $\longrightarrow$ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ + ก๊าซอะเซทิลีน
ก๊าซอะเซทิลีนติดไฟได้ สมัยก่อนใช้ในการจุดตะเกียงรถเข็น หรือใช้บ่มผลไม้ได้
7. ข. การแยกสลาย
การเผาไหม้ของสารจะให้สารที่มีโมเลกุลเล็กลง จัดว่าเป็นการแยกสลาย
8. ค. ไฟฟ้าเคมี
ถ่ายโอนอิเล็กตรอนคือการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีที่เปลี่ยนจากสารเคมีที่อัดในก้อนถ่านเป็นไฟฟ้า
9. ก. การสะเทิน
การสะเทิน หรือ กรด-เบส เมื่อเราต้องการทำให้สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีความเป็นกลางมากขึ้น ต้องเอาไปทำปฏิกิริยากับสารละลายเบส
10. ง. การรวมตัว
แอมโมเนียเกิดจากการรวมตัวของก๊าซไนโตรเจนกับก๊าซไฮโดรเจนซึ่งเป็นธาตุโมเลกุลเล็ก
11. ค. NaCl
หินงอกหินย้อย คือหินปูน(CaCO_3)ที่ถูกละลายโดยกรดคาร์บอนิก($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)และมีการทับถมกัน
12. ข. ทำให้รู้ความเป็นอันตรายของสารเคมี
ถ้าต้องการทราบความเป็นอันตรายของสารต้องศึกษาสมบัติเฉพาะตัวของสารเคมีนั้นๆ
13. ค. ไฟฟ้าเคมี
การชุบโลหะคือการนำไฟฟ้ามาใช้เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี โดยไฟฟ้าจะทำให้สารละลายของโลหะที่ต้องการให้เป็นตัวชุบ เคลือบอยู่บนวัสดุที่เราต้องการ
14. ค. กฎทรงมวล
“ในปฏิกิริยาเคมีใดๆ มวลของสารทั้งหมดก่อนทำปฏิกิริยาเท่ากับมวลของสารทั้งหมดหลังทำปฏิกิริยา” กฎทรงมวล

15. ก. กฎสัดส่วนคงที่

“เมื่อธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไปรวมตัวกันเกิดเป็นสารประกอบ อัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่เป็นองค์ประกอบนั้นย่อมมีค่าคงที่เสมอไม่ว่าสารประกอบนั้นจะเตรียมขึ้นโดยวิธีใดหรือจะเตรียมก็ครั้งก็ตาม”

16. ค. กฎทรงมวล

“ในปฏิกิริยาเคมีใดๆ มวลของสารทั้งหมดก่อนทำปฏิกิริยาเท่ากับมวลของสารทั้งหมดหลังทำปฏิกิริยา” กฎทรงมวลดังนั้น สารจึงย่อมไม่สูญหายไปจากโลก

17. ก. 1 โมล

จากสมการ $1\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 1\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 1\text{O}_2(\text{g})$ หมายความว่า $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ 1 โมล เกิดเป็น $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 1 โมล และ $\text{O}_2(\text{g})$ 1 โมล ดังนั้นจะได้ $\text{O}_2(\text{g})$ 1 โมล

18. ข. 2 โมล

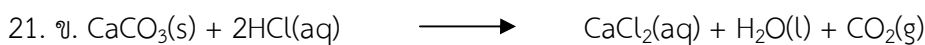
จากสมการ $1\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 1\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 1\text{O}_2(\text{g})$ หมายความว่า $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ 1 โมล เกิดเป็น $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 1 โมล และ $\text{O}_2(\text{g})$ 1 โมล ดังนั้นจะได้ผลิตภัณฑ์รวม 2 โมล

19. ค. มะคำดีควาย

มะคำดีควายมีสารซาโปนิน มีการใช้ประโยชน์ในการทำสบู่มาตั้งแต่สมัยโบราณ

20. ข. การใช้โลหะที่มีค่าการเสียอิเล็กตรอนน้อยไปอยู่ใกล้โลหะที่เราต้องการป้องกันการผุกร่อน

โลหะที่เกิดการผุกร่อนจากการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเช่นเดียวกับซัลเฟนไดออกไซด์ ดังนั้นถ้าไม่ต้องการให้เกิดการผุกร่อนจึงต้องทำให้โลหะนั้นมีสภาพเป็นขั้วแคโทดซึ่งทำได้โดยการนำโลหะที่มีการเสียอิเล็กตรอนง่ายกว่ามาไว้ใกล้ๆ เช่นการเชื่อมเหล็กตามท่อหรือโครงร่างเรือด้วยแมกนีเซียม เรียกวิธีที่เปลี่ยนโลหะเป็นขั้วแคโทดนี้ว่า วิธีแคโทดิก



เพราะสารตั้งต้นอยู่ใน 2 สภาวะคือของแข็งและสารละลาย

22. ค. โมล ลิตร⁻¹ วินาที⁻¹

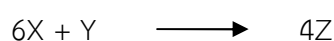
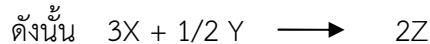
การวัดการเกิดปฏิกิริยาเคมีใช้หน่วย โมล ลิตร⁻¹ วินาที⁻¹



อัตราการเกิดปฏิกิริยา = $\frac{1}{3} \times$ อัตราการลดลงของ X

= $2 \times$ อัตราการลดลงของ Y

= $\frac{1}{2} \times$ อัตราการเกิดของ Z



24. ค. มีเอนไซม์ในร่างกายช่วยย่อย

มีเอนไซม์ในร่างกายช่วยย่อย

25. ง. วัดสีของ MnO_4^{2-} ที่จางลง

เพราะ MnO_4^{2-} มีสีม่วงแดงแต่ Mn^{2+} ไม่มีสี จึงสามารถสังเกตการณ์เกิดปฏิกิริยาเคมีจากสีที่จางลงได้

26. ค. ใช้โลหะแมกนีเซียมชิ้นเล็กๆ และกรดเข้มข้นมาก

เพราะการทำของแข็งให้เป็นชิ้นเล็กๆเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส และการใช้สารตั้งต้นที่มีความเข้มข้นมากทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เร็วขึ้น

27. ก. เพราะอนุภาคเคลื่อนที่ได้สะดวกโอกาสชนกันจึงเกิดขึ้นมาก

เมื่ออนุภาคชนกันได้ดี การเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเพิ่มขึ้น

28. ค. ลดขนาดของของแข็งลง

ทั้งหมดคือสิ่งจำเป็นในการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่เร็วขึ้น

29. ง. ใช้วิธีการทั้ง ก. ข. และ ค.

เพราะการลดขนาดของแข็งเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส