

1. ธาตุ A มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ข้อใดไม่ถูกต้อง
1. ธาตุ A เป็นโลหะแอลคาไล
 2. ธาตุ A มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1
 3. ไอออนที่เสถียรของธาตุ A เกิดจากการรับหนึ่งอิเล็กตรอน
 4. ธาตุ A มีจำนวนโปรตอนเท่ากับไอออนที่เสถียรของธาตุ A
 5. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ A เขียนได้อีกแบบเป็น $[Ar] 4s^1$

ข้อ 1. ตอบ 3.

จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

จะได้การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักเป็น 2 8 8 1

พิจารณาทีละข้อ

1. ถูก เพราะ ธาตุ A อยู่หมู่ 1 จัดเป็นโลหะแอลคาไล
2. ถูก เพราะ ที่ระดับพลังงานสูงสุด(วงนอกสุด) มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 1
3. ผิด เพราะ ไอออนที่เสถียรของธาตุ A เกิดจากการให้ 1 อิเล็กตรอน
4. ถูก เพราะ ทั้งธาตุ A และไอออนที่เสถียรของธาตุ A (A^+) มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน
5. ถูก เพราะ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ เขียนแทนด้วย $[Ar]$ ได้ จึงมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $[Ar] 4s^1$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

2. แฮฟเนีย (HfO_2) เป็นสารประกอบไอออนิกชนิดหนึ่งที่ใช้ผลิตชิปคอมพิวเตอร์
ในปัจจุบัน ข้อใดคือจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน $n = 5$ ของ Hf ในสารประกอบ HfO_2
1. 0
 2. 2
 3. 8
 4. 14
 5. 18

ข้อ 2. ตอบ 3.

แฮฟเนีย (HfO_2) เป็นสารประกอบไอออนิก จะได้ Hf^{4+}

จากตารางธาตุ Hf เป็นธาตุแทรนซิชัน เลขอะตอม 72 จะได้การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักเป็น

Hf : 2 8 18 32 10 2

จะได้ Hf^{4+} : 2 8 18 32 8

จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน $n = 5$ เท่ากับ 8 อิเล็กตรอน

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

3. พิจารณาข้อความต่อไปนี้สำหรับธาตุในคาบที่ 1 ถึง 5
- ก. ธาตุแทรนซิชันทุกชนิดเป็นโลหะ
 - ข. ธาตุกึ่งโลหะทุกชนิด จัดเป็นธาตุกลุ่ม p
 - ค. หมู่ VIIA เป็นหมู่เดียวที่ธาตุสมาชิกทุกชนิดเป็นอโลหะ
 - ง. ธาตุหมู่ IA, IIA และ IIIA ในคาบที่ 2 ถึง 5 เป็นโลหะทั้งหมด
- ข้อใดถูกต้อง
- 1. ก. และ ข. เท่านั้น
 - 2. ข. และ ง. เท่านั้น
 - 3. ค. และ ง. เท่านั้น
 - 4. ก., ข. และ ค. เท่านั้น
 - 5. ก., ค. และ ง. เท่านั้น

ข้อ 3. ตอบ 1.

โจทย์กำหนด ธาตุในคาบที่ 1 ถึง 5

พิจารณาทีละข้อความ

- ก. ถูก เพราะ ธาตุแทรนซิชันทุกชนิดเป็นโลหะ
- ข. ถูก เพราะ ธาตุกึ่งโลหะทุกชนิด จัดเป็นธาตุกลุ่ม p
- ค. ผิด เพราะ หมู่ 7A และ 8A เป็นหมู่ที่มีธาตุสมาชิกทุกชนิดเป็นอโลหะ
- ง. ผิด เพราะ คาบที่ 2 หมู่ 3A คือธาตุ B เป็นธาตุกึ่งโลหะ

ก. และ ข. ถูกต้อง

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

4. พิจารณาสสมบัติของสารโคเวเลนต์ต่อไปนี้

อะตอมกลาง	สูตรโมเลกุล	สมบัติ
คาร์บอน	CX_2	เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว
ซัลเฟอร์	SX_2	เป็นแก๊ส หากละลายน้ำได้สารละลายมีฤทธิ์เป็นกรด

หากอะตอมกลางเป็นออกซิเจน สารโคเวเลนต์ OX_2 นี้ มีรูปร่างโมเลกุลและมุมพันธะใกล้เคียงกับข้อใดมากที่สุด

1. เส้นตรง, 180°
2. มุมงอ, 120°
3. สามเหลี่ยมแบนราบ, 120°
4. มุมงอ, 109.5°
5. สามเหลี่ยมแบนราบ, 60°

ข้อ 4. ตอบ 2.

จากสมบัติของสารโคเวเลนต์ที่โจทย์กำหนด

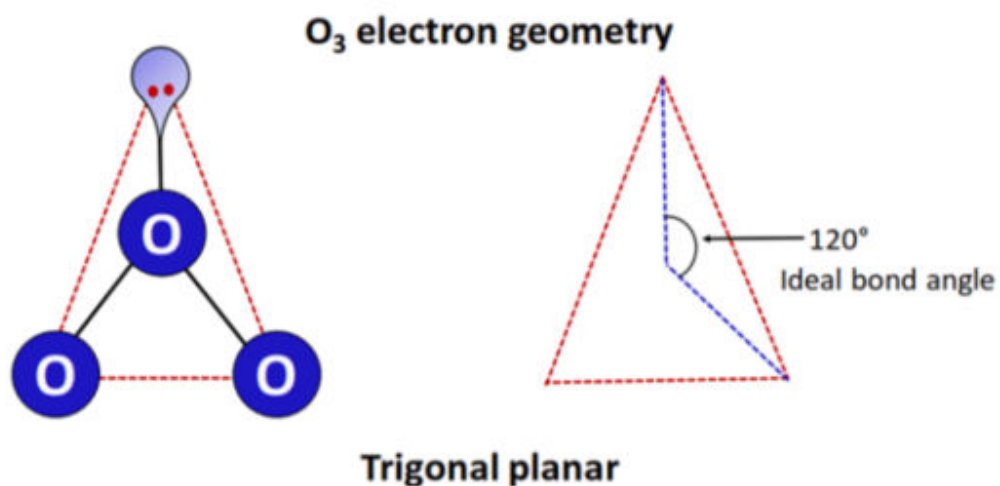
อะตอมกลาง	สูตรโมเลกุล	สมบัติ
คาร์บอน	CX_2	เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว
ซัลเฟอร์	SX_2	เป็นแก๊ส หากละลายน้ำได้สารละลายมีฤทธิ์เป็นกรด

CX_2 เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว จะได้ว่า X เป็นธาตุหมู่ 6A

SX_2 เป็นแก๊ส ละลายน้ำได้สารละลายมีฤทธิ์เป็นกรด จะได้ว่า X คือ O เพราะ SO_2 เป็นแก๊ส และเป็นออกไซด์ของโลหะ มีฤทธิ์เป็นกรด

หากอะตอมกลางเป็นออกซิเจน สารโคเวเลนต์ OX_2 จะมีสูตรโมเลกุลเป็น O_3

รูปร่างโมเลกุลของ O_3 เป็นมุมงอ เพราะมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 1 คู่ (มี 6 ใช้ 4 เหลือ 2 อิเล็กตรอน) จึงนับเป็น 3 แขน ดังนั้นมุมพันธะจึงเป็น 120°



ดังนั้น จึงตอบข้อ 2.

5. พิจารณาจุดเดือดของสารประกอบต่าง ๆ ดังนี้

สารประกอบ	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se	CH ₄	SiH ₄	SnH ₄
จุดเดือด (°C)	100	-60	-41	-161.5	-112	-52

ข้อใดถูกต้อง

1. H₂Se มีจุดเดือดสูงกว่า SnH₄ เพราะมีสภาพขั้วของโมเลกุลที่สูงกว่า
2. H₂Se มีจุดเดือดสูงกว่า H₂S เพราะมีสภาพขั้วของโมเลกุลที่สูงกว่า
3. SiH₄ มีจุดเดือดสูงกว่า CH₄ เพราะมีสภาพขั้วของโมเลกุลที่สูงกว่า
4. H₂S มีจุดเดือดใกล้เคียงกับ SnH₄ เพราะมีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกัน
5. H₂O มีจุดเดือดสูงกว่า H₂Se เพราะมีมวลโมเลกุลที่ต่ำกว่า

ข้อ 5. ตอบ 1.

จากจุดเดือดของสารประกอบต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนด

สารประกอบ	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se	CH ₄	SiH ₄	SnH ₄
จุดเดือด (°C)	100	-60	-41	-161.5	-112	-52

พิจารณาทีละข้อ

1. ถูก เพราะ H₂Se มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงระหว่างขั้ว แต่ SnH₄ เป็นแรงแผ่กระจายลอนดอน
2. ผิด เพราะ H₂Se และ H₂S มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงระหว่างขั้วเหมือนกัน แต่ Se มีขนาดอะตอมใหญ่กว่า S ทำให้ขนาดโมเลกุลของ H₂Se ใหญ่กว่า H₂S จึงมีแรงแผ่กระจายลอนดอนที่แข็งแกร่งกว่า จุดเดือดจึงสูงกว่า
3. ผิด เพราะ SiH₄ และ CH₄ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอนเหมือนกัน แต่ Si มีขนาดอะตอมใหญ่กว่า C ทำให้ขนาดโมเลกุลของ SiH₄ ใหญ่กว่า CH₄ จึงมีแรงแผ่กระจายลอนดอนที่แข็งแกร่งกว่า จุดเดือดจึงสูงกว่า
4. ผิด เพราะ จุดเดือดขึ้นกับขนาดโมเลกุล ไม่ใช่มวลโมเลกุล
5. ผิด เพราะ จุดเดือดขึ้นกับขนาดโมเลกุล ไม่ใช่มวลโมเลกุล และ H₂O มีแรงระหว่างโมเลกุลเป็นพันธะไฮโดรเจน จึงมีจุดเดือดสูงกว่า H₂Se

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

6. แก๊สอาร์กอนที่อุณหภูมิ $-73.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ และ ความดัน 0.410 atm ความหนาแน่นของแก๊สนี้มีค่าเท่าใด

1. $0.010\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
2. $0.020\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
3. $0.58\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
4. $1.0\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
5. $2.0\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

ข้อ 6. ตอบ 4.

$$\text{จากสูตร} \quad D = \frac{PM}{RT}$$

$$\text{แทนค่า} \quad D = \frac{0.410 \times 40}{0.082 \times (-73 + 273)} = 1.0\text{ g/L}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.

7. แก๊ส A มีมวลต่อโมลเป็น 1.44 เท่าของแก๊ส B ถ้าแก๊ส A ใช้เวลา 7.2 s ในการแพร่ไปตามท่อยาว 15 m แก๊ส B จะใช้เวลาเท่าใดในการแพร่ไปตามท่อขนาดเดียวกันที่ยาว 25 m ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน
1. 3.6 s
 2. 6.0 s
 3. 8.3 s
 4. 10.0 s
 5. 14.4 s

ข้อ 7. ตอบ 4.

จากสูตร	$\frac{R_A}{R_B}$	=	$\frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$
แทนค่า	$\frac{15}{\frac{7.2}{25} t_B}$	=	$\frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{1.44 M_B}}$
	$\frac{t_B}{12}$	=	$\frac{1}{1.2}$
	t_B	=	10.0 s

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.

8. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. ความหนาแน่น (d) ของแก๊สที่อุณหภูมิและความดันเดียวกันมีลำดับจากน้อยไปมากดังนี้ $d_{\text{Ne}} < d_{\text{C}_3\text{H}_8} < d_{\text{CCl}_2\text{F}_2}$
- ข. ความหนาแน่นของแก๊สคลอรีน (Cl_2) มีค่าเท่ากับ $1.8 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ที่ความดัน 0.820 atm และอุณหภูมิ 127°C
- ค. แก๊สที่มีสูตรอย่างง่าย CH_2 หนัก 0.420 g และมีปริมาตร 410 mL ที่อุณหภูมิ 227°C และความดัน 760 mmHg คือ แก๊ส C_2H_4
1. ก. เท่านั้น
 2. ข. เท่านั้น
 3. ค. เท่านั้น
 4. ก. และ ข. เท่านั้น
 5. ข. และ ค. เท่านั้น

ข้อ 8. ตอบ 3. และ 5.

พิจารณาทีละข้อ

ก. ถูก เพราะ จาก $D = \frac{PM}{RT}$ ที่ T, P เดียวกัน ความหนาแน่นจะแปรผันตรงกับมวลต่อโมล

เนื่องจากมวลต่อโมลของ Ne = 20.2, C_3H_8 = 44 และ CCl_2F_2 = 121

ดังนั้น $d_{\text{Ne}} < d_{\text{C}_3\text{H}_8} < d_{\text{CCl}_2\text{F}_2}$

ข. ถูก เพราะ จาก $D = \frac{PM}{RT} = \frac{0.820 \times 71.0}{0.082 \times (127 + 273)} = 1.775 \text{ g/L}$

หากตอบตามหลักเลขนัยสำคัญจะต้องปัดเลขเป็น 1.8 g/L

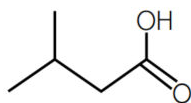
ค. ผิด เพราะ จาก $PV = nRT$ จะได้ $PV = \frac{g}{M}RT$ จะได้ $M = \frac{gRT}{PV} = \frac{0.420 \times 0.082 \times (227 + 273)}{1 \times 0.410} = 42$

ซึ่งไม่ตรงกับมวลต่อโมลของแก๊ส C_2H_4 = 28

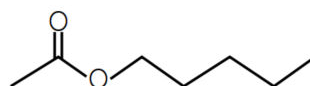
ค. ไม่ถูกต้อง

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3. และ 5.

9. สาร 2 ชนิดต่อไปนี้ เป็นสารที่ให้กลิ่นหอม พบได้ในน้ำมันหอมระเหยของดอกไม้



A



B

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

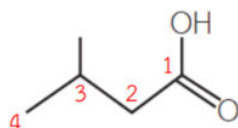
- ก. สาร A มีชื่อว่า 3-methylbutanoic acid
- ข. สาร A 1 โมเลกุล มีจำนวนไฮโดรเจนทั้งหมด 10 อะตอม
- ค. สาร B มีชื่อว่า ethyl pentanoate

ข้อใดถูกต้อง

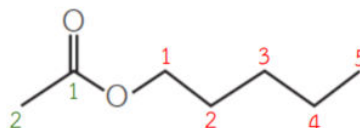
1. ข. เท่านั้น
2. ก. และ ข. เท่านั้น
3. ก. และ ค. เท่านั้น
4. ข. และ ค. เท่านั้น
5. ก., ข. และ ค.

ข้อ 9. ตอบ 2.

พิจารณาทีละข้อความ

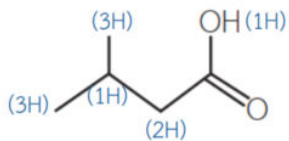


A



B

- ก. ถูก เพราะ สาร A อ่านชื่อว่า 3-methylbutanoic acid



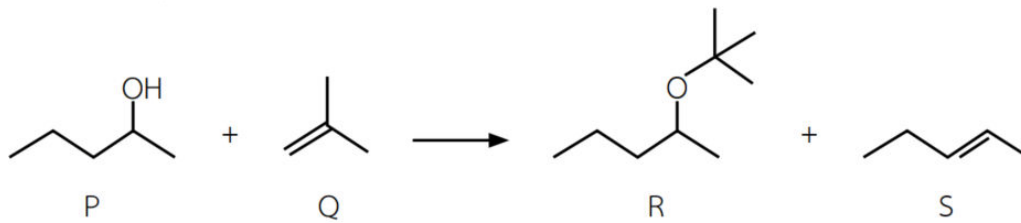
A

- ข. ถูก เพราะ สาร A 1 โมเลกุล มีจำนวนไฮโดรเจนทั้งหมด 10 อะตอม
- ค. ผิด เพราะ สาร B อ่านชื่อว่า pentyl ethanoate

ก. และ ข. ถูกต้อง

ดังนั้น จึงตอบข้อ 2.

10. นักวิทยาศาสตร์นำสาร P และ Q มาทำปฏิกิริยาได้สาร R และ S ดังสมการ (สมการไม่ได้ดุล)

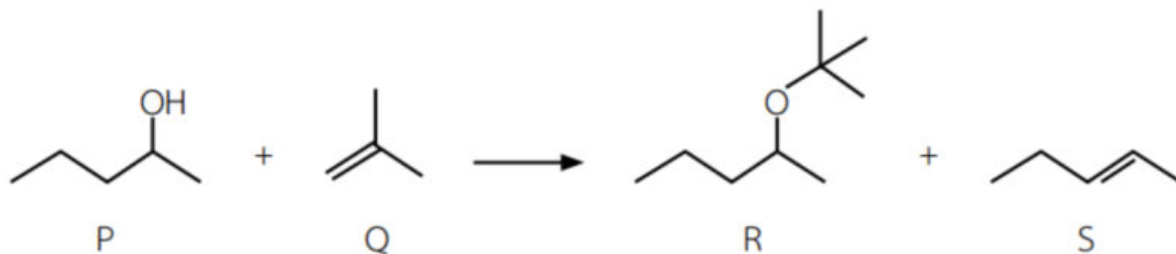


เมื่อปฏิกิริยาสมบูรณ์ พบว่าสาร P ถูกใช้ไปจนหมด ได้ของผสมของสาร Q R และ S หากต้องการแยกของผสมที่ได้ให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการกลั่น สารชนิดใดจะกลั่นออกมาเป็นลำดับแรก และลำดับสุดท้าย ตามลำดับ

1. สาร Q และสาร R
2. สาร Q และสาร P
3. สาร R และสาร Q
4. สาร S และสาร Q
5. สาร S และสาร R

ข้อ 10. ตอบ 1.

จากสมการเคมี(ยังไม่ดุล)ที่โจทย์กำหนด



โจทย์กำหนดว่า สาร P ถูกใช้ไปจนหมด ได้ของผสมของสาร Q, R และ S จึงพิจารณาเฉพาะสาร Q, R และ S

หากนำของผสมไปแยกให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการกลั่น สารที่จะกลั่นออกมาเป็นลำดับแรกจะเป็นสารที่มีจุดเดือดต่ำที่สุด และสารที่จะกลั่นออกมาเป็นลำดับสุดท้ายจะเป็นสารที่มีจุดเดือดสูงที่สุด

พิจารณาจุดเดือดจากโครงสร้างของสาร Q, R และ S จะเรียงลำดับจุดเดือดได้ดังนี้ : $R > S > Q$

เนื่องจาก R เป็นสารประเภทอีเทอร์ มีจุดเดือดสูงกว่าแอลคีน อีกทั้งยังมีจำนวนคาร์บอนมากที่สุด

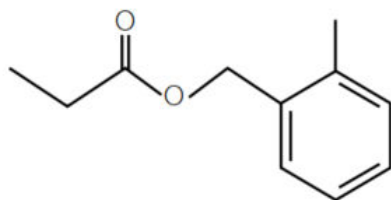
Q และ S เป็นสารประเภทแอลคีน แต่ S มีจำนวนคาร์บอนมากกว่า Q จึงทำให้ S มีจุดเดือดสูงกว่า Q

สารที่กลั่นออกมาเป็นลำดับแรก คือสาร Q

สารที่กลั่นออกมาเป็นลำดับสุดท้าย คือสาร R

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

11. สารชนิดหนึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้



นำสารนี้ไปต้มกับสารละลาย NaOH ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสาร M และ N โดยสาร N มีมวลต่อโมลมากกว่า
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

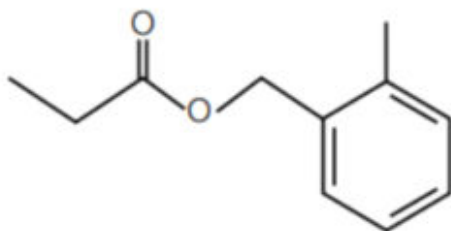
- ก. สาร N มีสูตรโมเลกุลคือ $C_8H_{10}O$
- ข. สาร M ละลายน้ำได้ดีกว่าสาร N
- ค. สาร M มีวงแอโรแมติกเป็นองค์ประกอบ

ข้อใดถูกต้อง

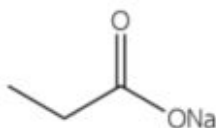
- 1. ก. เท่านั้น
- 2. ก. และ ข. เท่านั้น
- 3. ก. และ ค. เท่านั้น
- 4. ข. และ ค. เท่านั้น
- 5. ก., ข. และ ค.

ข้อ 11. ตอบ 2.

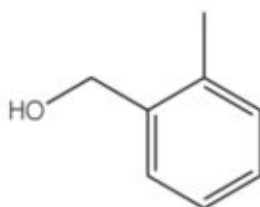
จากโครงสร้างของสารที่โจทย์กำหนด ดังภาพ



เมื่อนำสารนี้ไปต้มกับสารละลาย NaOH บริเวณหมู่เอสเทอร์จะถูกไฮโดรไลซ์ ได้เป็นสาร M และ N โดยสาร N มีมวลต่อโมลมากกว่า จะได้โครงสร้างของสาร M และ N ดังภาพ



M



N

พิจารณาข้อข้อความ

- ก. ถูกตามที่กล่าวมา
- ข. ถูก เพราะ สาร M เป็นเกลือที่แตกตัวเป็นไอออนเมื่อละลายน้ำ จึงละลายน้ำได้ดีกว่าสาร N
- ค. ผิด เพราะ สาร M ไม่มีวงแอมติกเป็นองค์ประกอบ

ก. และ ข. ถูกต้อง

ดังนั้น จึงตอบข้อ 2.

12. ปัจจุบันมีการนำพอลิเมอร์สังเคราะห์มาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย เช่น พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ใช้ทำถุงหิ้ว พอลิโพรพิลีน (PP) ใช้ทำหลอดดูดน้ำ พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) ใช้ขึ้นรูปขวดน้ำดื่ม และพอลิสไตรีน (PS) ใช้ทำกล่องโฟมบรรจุอาหาร

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

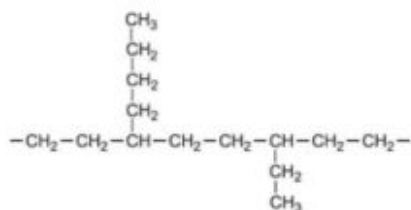
- ก. PP มีความแข็งแรงและทนความร้อนได้ดีกว่า LDPE
- ข. พอลิเมอร์ทั้งสองชนิดเตรียมได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเดียวกัน
- ค. การสังเคราะห์ PET และ PS ต่างก็ต้องใช้มอนอเมอร์สองชนิดเป็นสารตั้งต้น

ข้อใดถูกต้อง

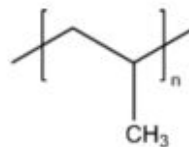
- 1. ก. เท่านั้น
- 2. ข. เท่านั้น
- 3. ค. เท่านั้น
- 4. ก. และ ข. เท่านั้น
- 5. ข. และ ค. เท่านั้น

ข้อ 12. ตอบ 1.

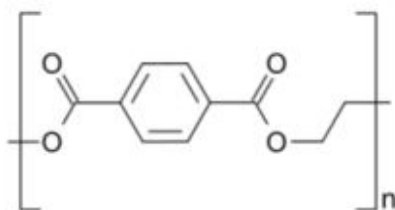
โครงสร้างของพอลิเมอร์ทั้ง 4 ชนิด เป็นดังภาพ



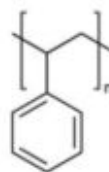
LDPE



PP



PET



PS

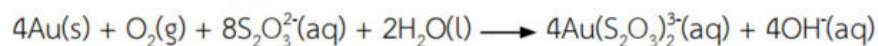
พิจารณาที่ละข้อความ

- ก. ถูก เพราะ PP มีโครงสร้างเป็นเส้นตรง จึงมีจุดเดือดสูงกว่า LDPE ที่มีจำนวนคาร์บอนน้อยกว่าและมีโครงสร้างเป็นกิ่ง ดังนั้น PP แข็งแรงและทนความร้อนได้ดีกว่า LDPE
- ข. ผิด เพราะ PET เตรียมได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบควบแน่น ขณะที่ LDPE, PP และ PS เตรียมได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเติม
- ค. ผิด เพราะ PET และ PS ใช้มอนอเมอร์เพียงชนิดเดียวเป็นสารตั้งต้น

ก. ถูกต้อง

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

13. การสกัดทองคำโดยไม่ต้องใช้สารละลายไซยาไนด์ที่มีความเป็นพิษสูง ทำได้โดยใช้สารละลายไทโอซัลเฟต ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) ดังสมการ



เมื่อนำทองคำตัวอย่างมวล 3.94 g ซึ่งประกอบด้วยทองคำร้อยละ 80.0 โดยมวล ไปทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน 0.0100 mol และสารละลาย 0.100 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ปริมาตร 200 mL

ข้อใดเป็นสารกำหนดปริมาณ

กำหนดให้ สิ่งเจือปนในตัวอย่างไม่ทำปฏิกิริยากับสารตั้งต้นในสมการข้างต้น และสารละลายไทโอซัลเฟตมีความหนาแน่น $1.00 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

1. Au
2. O_2
3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
4. H_2O
5. ข้อมูลไม่เพียงพอ

ข้อ 13. ตอบ 3.

$$\text{มวล Au} = \frac{80}{100} \times 3.94 \text{ กรัม}$$

หาสารกำหนดปริมาณ

$$\frac{\text{mol Au}}{4} = \frac{\text{mol O}_2}{1} = \frac{\text{mol S}_2\text{O}_3^{2-}}{8} ; \text{ ก่อนที่มีค่าน้อยเป็นสารกำหนดปริมาณ}$$

$$\frac{\text{mol Au}}{4} = \frac{0.8 \times 3.94}{4 \times 197} = 0.004$$

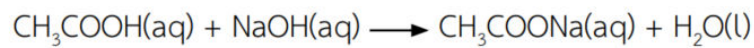
$$\frac{\text{mol O}_2}{1} = \frac{0.01}{1} = 0.01$$

$$\frac{\text{mol S}_2\text{O}_3^{2-}}{8} = \frac{0.1 \times 200}{8 \times 1000} = 0.0025 \text{ (ค่าน้อยที่สุด)}$$

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ จึงเป็นสารกำหนดปริมาณ

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

14. พิจารณาปฏิกิริยาสะเทินระหว่างกรดแอสติกและโซเดียมไฮดรอกไซด์



เมื่อนำสารละลาย CH_3COOH ปริมาตร 10.00 mL มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH ความเข้มข้น 0.100 M พบว่า สารละลายทั้งสองทำปฏิกิริยาพอดี และให้ CH_3COONa เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้น 0.0600 M

สารละลาย CH_3COOH นี้มีความเข้มข้นเท่าใด

1. 0.0375 M
2. 0.0667 M
3. 0.150 M
4. 0.300 M
5. ข้อมูลไม่เพียงพอ

ข้อ 14. ตอบ 3.

สมการที่เกี่ยวข้อง $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

จะได้ว่า

$$\frac{\text{mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{1} = \frac{\text{mol}_{\text{NaOH}}}{1} = \frac{\text{mol}_{\text{CH}_3\text{COONa}}}{1}$$
$$\frac{(N_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times 10)}{1 \times 1000} = \frac{(0.1 \times V_{\text{NaOH}})}{1 \times 1000} = \frac{(0.06 \times 10 + V_{\text{NaOH}})}{1 \times 1000}$$

หา V_{NaOH} จากสมการ

$$\frac{(0.1 \times V_{\text{NaOH}})}{1 \times 1000} = \frac{(0.06 \times 10 + V_{\text{NaOH}})}{1 \times 1000}$$
$$0.1V_{\text{NaOH}} = 0.6 + 0.06V_{\text{NaOH}}$$
$$0.04V_{\text{NaOH}} = 0.6$$
$$V_{\text{NaOH}} = 15 \text{ mL}$$

หา $N_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ จากสมการ

$$\frac{(N_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times 10)}{1 \times 1000} = \frac{(0.1 \times V_{\text{NaOH}})}{1 \times 1000}$$
$$\frac{(N_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times 10)}{1 \times 1000} = \frac{(0.1 \times 15)}{1 \times 1000}$$
$$N_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0.150 \text{ M}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

15. เมื่อเผาโลหะคาร์บอเนต ($M_2(CO_3)_3$) ชนิดหนึ่งปริมาณ 56.8 g ในสถานะที่ไม่มีออกซิเจน พบว่าได้คาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณ 26.4 g และ M_2O_3 เป็นสารผลิตภัณฑ์ M เป็นโลหะชนิดใด
1. Al
 2. Cr
 3. Fe
 4. Te
 5. Cn

ข้อ 15. ตอบ 2.

สมการที่เกี่ยวข้อง $M_2(CO_3)_3 \rightarrow M_2O_3 + 3CO_2$

$$\text{จะได้ว่า } \frac{\text{mol}_{M_2(CO_3)_3}}{1} = \frac{\text{mol}_{CO_2}}{3}$$

$$\frac{56.8}{1 \times [2M + 3(60)]} = \frac{26.4}{3 \times 44}$$

$$2M + 3(60) = 284$$

$$M = 52$$

มวลต่อโมลเท่ากับ 52 ตรงกับมวลต่อโมลของโลหะ Cr

ดังนั้น จึงตอบข้อ 2.

16. ปฏิกิริยาสมมติเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

สารตั้งต้น A $\longrightarrow$ สารมัธยันตร์ B ; $E_a = +15 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ และ $\Delta E = -10 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

ขั้นตอนที่ 2

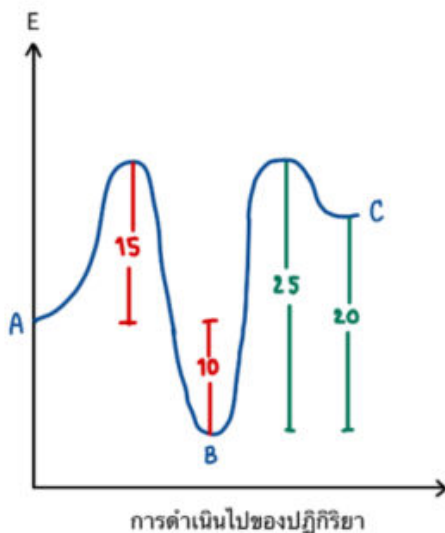
สารมัธยันตร์ B $\longrightarrow$ ผลิตภัณฑ์ C ; $E_a = +25 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ และ $\Delta E = +20 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานเท่ากับสารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 2 เป็นไปตามข้อใด

1. สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานมากกว่าอยู่ $5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
2. สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานมากกว่าอยู่ $10 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
3. สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานน้อยกว่าอยู่ $5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
4. สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานน้อยกว่าอยู่ $10 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
5. สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของทั้งสองขั้นตอนมีพลังงานเท่ากัน

ข้อ 16. ตอบ 5.

จากปฏิกิริยา 2 ขั้นตอนที่โจทย์กำหนด จะสามารถเขียนกราฟได้ดังนี้



จะได้ว่า สารเชิงซ้อนกัมมันต์ของทั้งสองขั้นตอนมีพลังงานเท่ากัน

ดังนั้น จึงตอบข้อ 5.

17. พิจารณาปฏิกิริยา $A(aq) + B(aq) \longrightarrow C(aq)$

ข้อใดทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มโอกาสการชนกันของโมเลกุล

1. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา
2. เติมน้ำกลั่นลงไปในปฏิกิริยา
3. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ทำปฏิกิริยาให้ใหญ่ขึ้น
4. เพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาให้สูงขึ้น
5. แยกสารผลิตภัณฑ์ C ออกจากปฏิกิริยาทันที

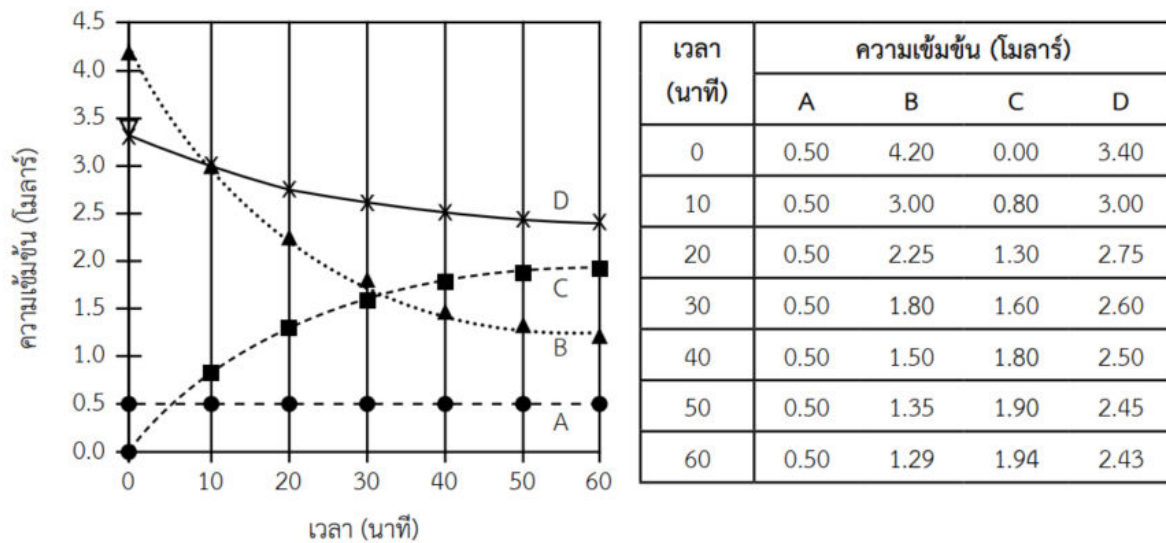
ข้อ 17. ตอบ 4.

พิจารณาทีละข้อ

1. ผิด เพราะ การเติมตัวเร่งปฏิกิริยาจะมีผลต่อค่า E_a ของปฏิกิริยาเท่านั้น
2. ผิด เพราะ การเติมน้ำกลั่นลงไปในปฏิกิริยา เป็นการลดความเข้มข้น โมเลกุลจะอยู่ห่างกันมากขึ้น จึงลดโอกาสในการชนกันของโมเลกุล
3. ผิด เพราะ การเปลี่ยนภาชนะไม่ได้ส่งผลต่อโอกาสในการชนกันของโมเลกุล
4. ถูก เพราะ การเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้โมเลกุลมีพลังงานจลน์สูงขึ้น จึงเพิ่มโอกาสในการชนกันของโมเลกุล
5. ผิด เพราะ การเอาสารออกจากปฏิกิริยา ไม่ได้ส่งผลต่อปฏิกิริยาที่ไม่ใช่สมดุล

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.

18. พิจารณากราฟและตารางแสดงความเข้มข้นของสารและเวลา



ข้อใดถูกต้อง

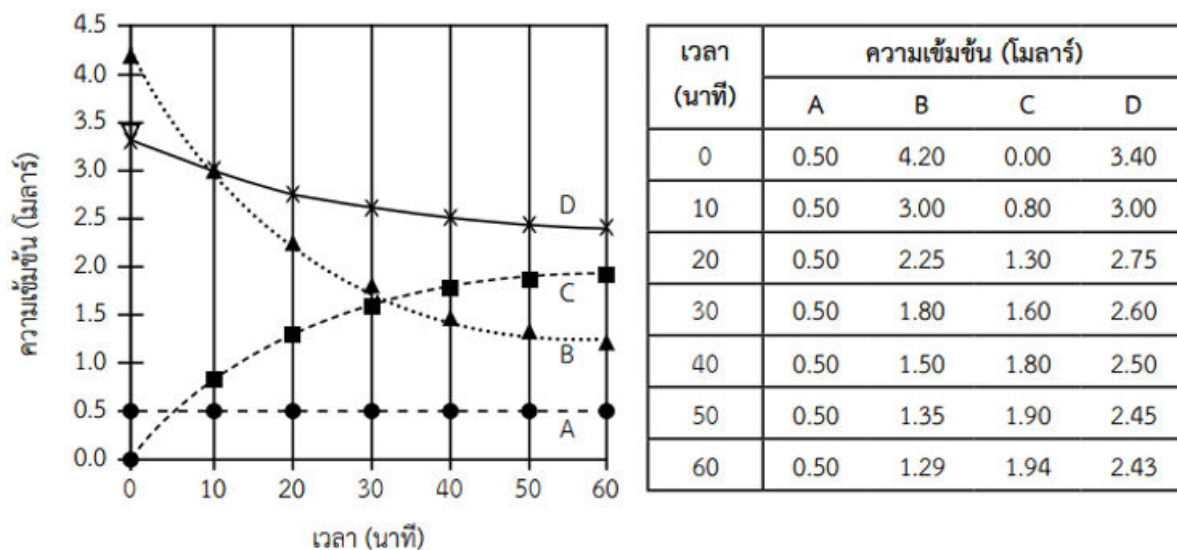
ผลิตภัณฑ์

อัตราการเกิดผลิตภัณฑ์ที่ $t = 20$ นาที

1. C $0.040 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
2. A และ C $0.040 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
3. B และ D $0.060 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
4. C $0.065 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
5. A และ C $0.065 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$

ข้อ 18. ตอบ 1.

พิจารณารูปกราฟและตารางระหว่างความเข้มข้นกับเวลา



จะได้ว่า สารตั้งต้น คือ สาร B และ D เพราะเมื่อเวลาผ่านไปความเข้มข้นลดลง

ผลิตภัณฑ์ คือ สาร C เพราะเมื่อเวลาผ่านไปความเข้มข้นเพิ่มขึ้น

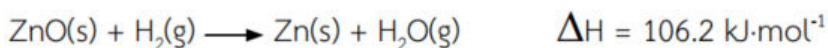
ตัวเร่ง คือ สาร A เพราะเมื่อเวลาผ่านไปความเข้มข้นคงที่

อัตราการเกิดผลิตภัณฑ์ที่ $t = 20$ นาที คำนวณที่ช่วงเวลา 10-30 นาที จากความเข้มข้นของสาร C

$$R = \frac{1.60 - 0.80}{30 - 10} = \frac{1.60 - 0.80}{30 - 10} = 0.040 \text{ M/min}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

19. โรงงานแห่งหนึ่งกำลังปรับปรุงกระบวนการผลิตโลหะสังกะสีในเตาปฏิกรณ์ปิดจากการรีดิวซ์แร่ซินไซต์ (ZnO) ด้วยแก๊สไฮโดรเจน ดังสมการ



เพื่อประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวให้สูงขึ้น โดยไม่เปลี่ยนแปลงปริมาณของ ZnO ที่ใช้ ผู้ออกแบบจึงพิจารณาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ก. เพิ่มขึ้นตอนการบดแร่ซินไซต์ (ZnO) ให้มีขนาดเล็กลงก่อนนำเข้าเตาปฏิกรณ์
 - ข. เปลี่ยนเตาปฏิกรณ์ให้ทนแรงดันสูงที่เกิดจากการอัดแก๊ส H_2 ลงไปมากขึ้น
 - ค. ลดขนาดของเตาปฏิกรณ์ให้เล็กลงเพื่อเพิ่มความดันในขณะเกิดปฏิกิริยา
 - ง. ติดตั้งอุปกรณ์ให้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิขณะเกิดปฏิกิริยาให้สูงขึ้น
 - จ. ติดตั้งอุปกรณ์หล่อเย็นเพื่อควบแน่นเอาไอน้ำที่เกิดขึ้นออกจากเตา
- การปรับปรุงในข้อใดสามารถทำให้เกิดโลหะสังกะสีในปริมาณที่สูงขึ้น

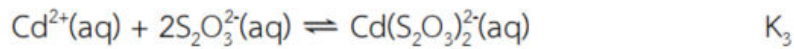
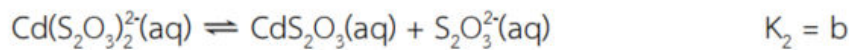
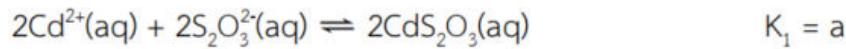
- 1. ก., ข., ค. และ ง. เท่านั้น
- 2. ก., ข., และ ง. เท่านั้น
- 3. ข., ค., และ จ. เท่านั้น
- 4. ข., ง., และ จ. เท่านั้น
- 5. ง. และ จ. เท่านั้น

ข้อ 19. ตอบ ไม่มีคำตอบ

ข้อสอบข้อนี้มีส่วนที่ไม่สามารถพิจารณาได้หลายประการ จึงไม่มีคำอธิบาย

ดังนั้น ไม่มีคำตอบ

20. พิจารณาสมการแสดงปฏิกิริยาต่อไปนี้

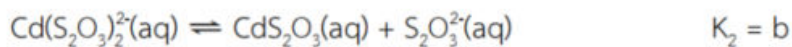


K_3 มีค่าเท่าใด

1. $a \times b$
2. $\sqrt{a} \times b$
3. a/b
4. $\sqrt{a} / b$
5. $\sqrt{a} + 1/b$

ข้อ 20. ตอบ 4.

จากสมการที่โจทย์กำหนด



ในสมการที่ 3 จะเห็นว่า Cd^{2+} มีเลขดุลเป็น 1 และเราพบ Cd^{2+} ในสมการที่ 1 เท่านั้น

เมื่อนำสมการที่ 1 มาหาร 2 ทั้งสมการ หรือก็คือคูณ $\frac{1}{2}$ ค่า K_1 จึงต้องยกกำลัง $\frac{1}{2}$ จะได้ $a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$

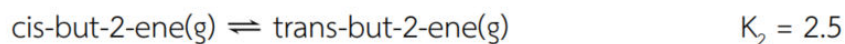
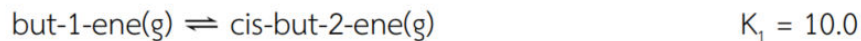
ในสมการที่ 3 ไม่พบ CdS_2O_3 แสดงว่า CdS_2O_3 ในสมการที่ 1 และ 2 จะต้องตัดกัน ซึ่งทำได้โดยการนำสมการที่ 1

ลบกับสมการที่ 2 หรือก็คือกลับสมการที่ 2 แล้วบวกกับสมการที่ 1 ค่า K_2 จึงต้องกลับเศษเป็นส่วน จะได้ $\frac{1}{b}$

K_3 จึงมีค่าเท่ากับ $\frac{\sqrt{a}}{b}$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.

21. butene เกิดสมดุลการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ดังสมการ



หากบรรจุแก๊ส but-1-ene ลงในภาชนะปิดที่อุณหภูมิและความดันคงที่ เมื่อระบบเข้าสู่สมดุล วัดความดันรวมของแก๊สผสมได้เท่ากับ 1.8 atm ความดันย่อยของ cis-but-2-ene มีค่าเท่าใด

1. 0.50 atm
2. 0.51 atm
3. 0.72 atm
4. 1.3 atm
5. 1.6 atm

ข้อ 21. ตอบ 1.

สมมติตัวแปรโดยกำหนดให้

mol but-1-ene = A

mol cis-but-2-ene = B

mol trans-but-2-ene = C

จากสมการ K_1 ; $10 = \frac{B}{A}$ จะได้ $A = 0.1B$

จากสมการ K_2 ; $2.5 = \frac{C}{B}$ จะได้ $C = 2.5B$

ที่สมดุลจะมีแก๊สทั้ง 3 ชนิดผสมกัน มีความดันรวม = 1.8 atm

จาก $P_i = X_i P_{\text{รวม}}$

$$P_{\text{cis-but-2-ene}} = \frac{B}{A + B + C} \times 1.8 = \frac{B}{0.1B + B + 2.5B} \times 1.8 = \frac{B}{3.6B} \times 1.8 = 0.5 \text{ atm}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

22. หากไทเทรตสารละลายกรดแอสติกด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยใช้สาร X เป็นอินดิเคเตอร์ (ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี 3.0-4.0 คือ แดง-น้ำเงิน) ดังนั้นที่จุดสมมูลมีค่า pH มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับที่จุดยุติ และสีของสารละลายที่จุดสมมูล มีสีอะไร

การเปรียบเทียบค่า pH	สีที่จุดสมมูล
1. มากกว่า	น้ำเงิน
2. มากกว่า	ม่วง
3. เท่ากับ	น้ำเงิน
4. น้อยกว่า	ม่วง
5. น้อยกว่า	น้ำเงิน

ข้อ 22. ตอบ 1.

การไทเทรตสารละลายกรดแอสติกด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ เกิดปฏิกิริยาดังสมการ



ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น คือเกลือเบสและน้ำ

สาร X เป็นอินดิเคเตอร์ที่มีช่วง pH ที่เปลี่ยนสี 3.0-4.0, แดง-น้ำเงิน

จุดสมมูล คือจุดที่กรดและเบสทำปฏิกิริยาพอดีกัน

จุดยุติ คือจุดที่อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสี

เนื่องจากผลของเกลือเบส ($\text{pH} > 7$) จะทำให้ที่จุดสมมูลมีค่า pH มากกว่าที่จุดยุติ เมื่อใช้สาร X เป็นอินดิเคเตอร์ และสีของสารละลายที่จุดสมมูลจะเป็นสีน้ำเงิน

ดังนั้น จึงตอบข้อ 1.

23. การไทเทรตสารละลายตัวอย่างกรดมอนอโปรติก ปริมาตร 50.00 mL ด้วยสารละลายมาตรฐาน 0.2500 M NaOH ให้ข้อมูลดังนี้

การทดลองครั้งที่	สารละลายมาตรฐาน NaOH ในบิวเรตต์	
	ขีดวัดปริมาตรเริ่มต้น (mL)	ขีดวัดปริมาตรเมื่อถึงจุดยุติ (mL)
1	20.00	40.00
2	20.00	39.95
3	20.00	40.05

ถ้ามวลต่อโมลของกรดมอนอโปรติกชนิดนี้มีค่าเท่ากับ $88.0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ และความหนาแน่นของกรดเท่ากับ $d \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ จะต้องตวงกรดมอนอโปรติกปริมาตรเท่าใด เพื่อใช้เตรียมสารละลายตัวอย่างกรดด้วยขวดปริมาตรขนาด 250 mL สำหรับการไทเทรตครั้งนี้

1. $\frac{0.440}{d} \text{ mL}$
2. $0.880\cdot d \text{ mL}$
3. $\frac{2.20}{d} \text{ mL}$
4. $4.40\cdot d \text{ mL}$
5. ข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการคำนวณ

ข้อ 23. ตอบ 3.

การทดลองครั้งที่	สารละลายมาตรฐาน NaOH ในบิวเรตต์		
	ขีดวัดปริมาตรเริ่มต้น (mL)	ขีดวัดปริมาตรเมื่อถึงจุดยุติ (mL)	ปริมาตรที่ใช้ (mL)
1	20.00	40.00	40.00 – 20.00 = 20.00
2	20.00	39.95	39.95 – 20.00 = 19.95
3	20.00	40.05	40.05 – 20.00 = 20.05

$$\text{ปริมาตร NaOH ที่ใช้(เฉลี่ย)} = \frac{20.00 + 19.95 + 20.05}{3} = 20.00 \text{ mL}$$

$$\text{จากสูตร} \quad aN_1V_1 = bN_2V_2$$

$$1 \times N_1 \times 50.00 = 1 \times 0.2500 \times 20.00$$

$$N_1 = 0.1000 \quad \text{M}$$

จะได้สารละลายกรดมอนอโปรติก 0.1000 M ปริมาตร 50.00 mL ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับปริมาตร 250 mL

เพราะการแบ่งสารละลายไม่ทำให้ความเข้มข้นเปลี่ยนแปลง

$$\text{จาก} \quad \text{mol} = \frac{NV}{1000}$$

$$\frac{g}{\text{มวลต่อโมล}} = \frac{NV}{1000}$$

$$\frac{dv}{88} = \frac{0.1 \times 250}{1000}$$

$$v = \frac{2.20}{d} \quad \text{mL}$$

$$\text{จะต้องตรวจกรดมอนอโปรติกปริมาตร} \frac{2.20}{d} \text{ mL}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

24. ไทเทรตสารละลายเบสอ่อน A^- ปริมาตร 25.00 mL กับสารละลาย 0.0400 M HCl

จากบิวเรต พบว่าที่จุดยุติใช้สารละลาย HCl ปริมาตร 12.50 mL

กำหนดให้ HA เป็นกรดอ่อนซึ่งมี $K_a = 1.00 \times 10^{-6}$

เมทิลเรด มีช่วง pH ที่เปลี่ยนสี 4.2-6.3 (แดง-เหลือง)

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. เมื่อเติมสารละลาย HCl ไป 6.25 mL แล้วหยุดเมทิลเรด สารละลายจะมีสีส้ม

ข. เมื่อเติมสารละลาย HCl ไป 6.25 mL สารละลายมีสมบัติเป็นบัฟเฟอร์

ค. สารละลาย A^- มีความเข้มข้น 0.0200 M

ข้อใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ก. และ ข. เท่านั้น
4. ก. และ ค. เท่านั้น
5. ข. และ ค. เท่านั้น

ข้อ 24. ตอบ ไม่มีคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad aN_1V_1 &= bN_2V_2 \\ 1 \times 0.0400 \times 12.50 &= 1 \times N_2 \times 25.00 \\ N_2 &= 0.0200 \quad \text{M} \end{aligned}$$

สารละลาย A⁻ มีความเข้มข้น 0.0200 M ดังนั้น ค. ถูกต้อง

พิจารณาข้อ ก. และ ข.

$$A^- = \frac{0.02 \times 25}{1000} = 0.5 \text{ mmol}$$

$$HCl = \frac{0.04 \times 6.25}{1000} = 0.25 \text{ mmol}$$

เนื่องจากสัดส่วนการทำปฏิกิริยาเป็น 1:1 จึงทำให้ HCl เป็นสารกำหนดปริมาณ

การไทเทรตจะเกิดปฏิกิริยาดังสมการ

(mmol)	A ⁻	+	HCl	→	HA	+	Cl ⁻
มี	0.5		0.25		0		0
ใช้	-0.25		-0.25		+0.25		+0.25
เหลือ	0.25		0		0.25		0.25

จะเกิดคู่กรด-เบส A⁻/HA จึงเป็นสารละลายบัฟเฟอร์ ดังนั้น ข. ถูกต้อง

$$\text{จาก} \quad pH = pK_a - \log \frac{\text{mol HA}_{\text{เหลือ}}}{\text{mol A}^-} = -\log (1.00 \times 10^{-6}) - \log \frac{0.25}{0.25} = 6 - 0 = 6$$

เมื่อหยดเมทิลเรด (4.2-6.3, แดง-เหลือง) ลงในสารละลายที่มี pH = 6 สารละลายจะมีสีส้ม ดังนั้น ก. ถูกต้อง

ก., ข. และ ค. ถูกต้อง

ดังนั้น ไม่มีคำตอบ

25. แบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันมีน้ำหนักมากเมื่อเทียบกับพลังงานที่ให้ จึงมีการพัฒนาแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ เช่น แบตเตอรี่อะลูมิเนียม-อากาศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา



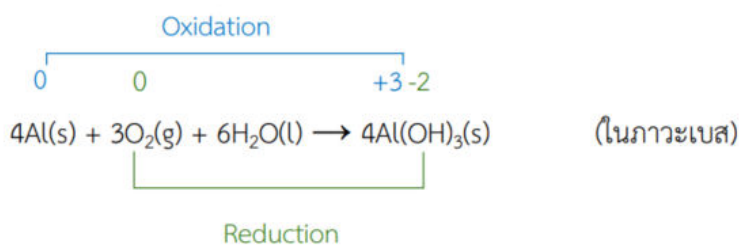
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. แก๊สออกซิเจนเป็นตัวรีดิวซ์
- ข. อะตอมไฮโดรเจนมีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน
- ค. ครึ่งปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่แอโนด คือ $\text{Al(s)} + 3\text{OH}^-\text{(aq)} \longrightarrow \text{Al(OH)}_3\text{(s)} + 3\text{e}^-$

ข้อใดถูกต้อง

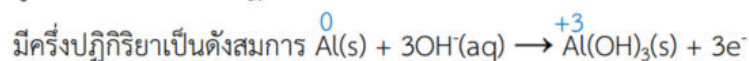
- 1. ก. เท่านั้น
- 2. ค. เท่านั้น
- 3. ก. และ ข. เท่านั้น
- 4. ข. และ ค. เท่านั้น
- 5. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

ข้อ 25. ตอบ 2.



พิจารณาทีละข้อความ

- ก. ผิด เพราะ O_2 มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันที่ลดลง จึงเป็นตัวออกซิไดส์
- ข. ผิด เพราะ อะตอมไฮโดรเจนไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน
- ค. ถูก เพราะ Al(s) เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ขั้วแอโนด



ดังนั้น จึงตอบข้อ 2.

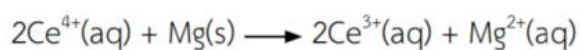
26. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับเซลล์กัลวานิกที่เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ดังนี้



1. โลหะแมกนีเซียม (Mg) เป็นแอโนดและขั้วบวก
2. โลหะแมกนีเซียม (Mg) เป็นแคโทดและขั้วบวก
3. แผนภาพเซลล์นี้ คือ $\text{Ce}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \parallel \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Mg}(\text{s})$
4. แผนภาพเซลล์นี้ คือ $\text{Pt}(\text{s}) \mid \text{Ce}^{3+}(\text{aq}), \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \parallel \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Mg}(\text{s})$
5. แผนภาพเซลล์นี้ คือ $\text{Mg}(\text{s}) \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ce}^{4+}(\text{aq}), \text{Ce}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Pt}(\text{s})$

ข้อ 26. ตอบ 5.

จากปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกี่ยวกับเซลล์กัลวานิก (เกิดเองได้)



Ce^{4+} รับอิเล็กตรอน เพราะมีเลขออกซิเดชันลดลง เป็นขั้วแคโทด ขั้วบวก

Mg ปล่อยอิเล็กตรอน เพราะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นขั้วแอโนด ขั้วลบ

สามารถเขียนแผนภาพเซลล์ได้ดังนี้ $\text{Mg}(\text{s}) \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ce}^{4+}(\text{aq}), \text{Ce}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Pt}(\text{s})$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 5.

27. จากศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานรีดักชันต่อไปนี้

ปฏิกิริยาครึ่งเซลล์รีดักชัน			E° (V)
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\longrightarrow$	$\text{Mn}(\text{s})$	-1.18
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	$\longrightarrow$	$\text{Ag}(\text{s})$	+0.80
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\longrightarrow$	$\text{Zn}(\text{s})$	-0.76

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. Zn^{2+} เป็นตัวออกซิไดส์ที่แรงกว่า Ag^+
- ข. Mn เป็นแอโนดในเซลล์กัลวานิกจากการต่อครึ่งเซลล์ Ag^+/Ag กับครึ่งเซลล์ Mn^{2+}/Mn
- ค. เซลล์ $\text{Zn}(\text{s}) | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag}(\text{s})$ มี $E^\circ_{\text{cell}} = 1.56 \text{ V}$

ข้อใดถูกต้อง

- 1. ก. เท่านั้น
- 2. ข. เท่านั้น
- 3. ค. เท่านั้น
- 4. ก. และ ข. เท่านั้น
- 5. ข. และ ค. เท่านั้น

ข้อ 27. ตอบ 5.

พิจารณาทีละข้อความ

- ก. ผิด เพราะ Zn^{2+} มีค่า E° น้อยกว่า Ag^+ จึงเป็นตัวออกซิไดส์ที่อ่อนกว่า Ag^+
- ข. ถูก เพราะ Mn^{2+} มีค่า E° น้อยกว่า Ag^+ ดังนั้น Mn จึงเป็นขั้วแอโนดในเซลล์กัลวานิกจากการต่อครึ่งเซลล์ $\text{Ag}^+|\text{Ag}$ กับครึ่งเซลล์ $\text{Mn}^{2+}|\text{Mn}$
- ค. ถูก เพราะ $E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ V}$

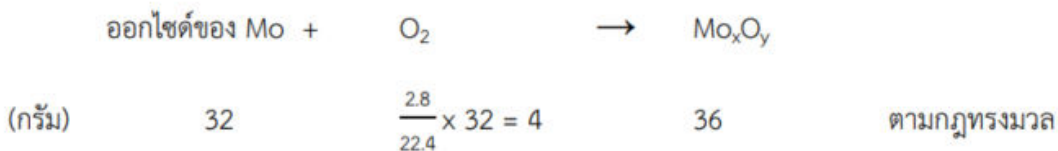
ดังนั้น จึงตอบข้อ 5.

28. สารประกอบออกไซด์ชนิดหนึ่งของโมลิบดีนัม(Mo) มีร้อยละโดยมวลของ Mo เท่ากับ 75 โดยสารประกอบนี้ 32 g ทำปฏิกิริยาพอดีกับแก๊สออกซิเจนปริมาตร 2.8 L ที่ STP ได้สารประกอบออกไซด์อีกชนิดหนึ่งซึ่งมีสูตรอย่างง่าย Mo_xO_y เป็นผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว ข้อใดคือ $y-x$

1. -1
2. 0
3. 1
4. 2
5. 3

ข้อ 28. ตอบ 4.

สมการที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้



ออกไซด์ของ Mo มีร้อยละโดยมวลของ Mo = 75

จะได้ว่า ออกไซด์ของ Mo มีองค์ประกอบเป็น Mo = $\frac{75}{100} \times 32 = 24$ กรัม

เนื่องจากได้ผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว แสดงว่า Mo ในสารตั้งต้นจะกลายเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

จะได้ว่า Mo_xO_y จะมี Mo เป็นองค์ประกอบ = 24 กรัม ทำให้มี O เป็นองค์ประกอบ $36 - 24 = 12$ กรัม

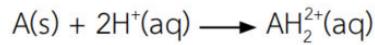
หาสูตรอย่างง่ายของผลิตภัณฑ์ Mo_xO_y

$$\begin{array}{ccc} \text{Mo} & : & \text{O} \\ \hline \frac{24}{96} & & \frac{12}{16} \\ \hline \frac{1}{4} & & \frac{3}{4} \\ \hline 1 & : & 3 \end{array}$$

จะได้สูตรอย่างง่ายเป็น MoO_3 ทำให้ $y - x = 3 - 1 = 2$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.

29. ยา A ละลายน้ำได้น้อย จึงต้องเตรียมสารละลายของยานี้ในกรดเจือจาง ดังสมการ



ถ้าละลายยานี้จำนวนหนึ่งในสารละลาย HCl 50 mL ได้พอดี จากนั้นปรับปริมาตรเป็น 200.0 mL

พบว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นของ AH_2^{2+} เท่ากับ 25 mM

ความเข้มข้นของสารละลาย HCl ที่ใช้เตรียมสารละลายของยามีค่าเท่าใด

1. 0.050 M
2. 0.10 M
3. 0.20 M
4. 0.50 M
5. 1.0 M

ข้อ 29. ตอบ 3.

เนื่องจากการปรับปริมาตรไม่ส่งผลต่อปริมาณของตัวละลาย จึงสามารถคำนวณผ่าน mol

$$\begin{array}{ccccccc} \text{สมการเคมี} & A(s) & + & 2H^+(aq) & \longrightarrow & AH_2^{2+}(aq) & \\ & & & \frac{N \times 50}{2 \times 1000} & = & \frac{25 \times 10^{-3} \times 200.0}{1 \times 1000} & \\ & & & N & = & 0.20 & M \end{array}$$

ความเข้มข้นของสารละลาย HCl ที่ใช้เตรียมสารละลายของยามีค่า 0.20 M

ดังนั้น จึงตอบข้อ 3.

30. สารละลายในข้อใดมีจุดเดือด 101.02 °C

กำหนดให้ น้ำมีจุดเดือด 100.00 °C, K_b ของน้ำ = 0.51 °C·m⁻¹

1. สารละลายกลูโคส ($M = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) ความเข้มข้น 3.0 m ในน้ำ
2. สารละลายเอทานอล ($M = 46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 4.6 g ในน้ำ 200.0 g
3. สารละลายกลีเซอรอล ($M = 92 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 0.92 g ในน้ำ 100.0 g
4. สารละลายกลูโคส 18.0 g ในน้ำ 50.0 g
5. สารละลายกลีเซอรอลความเข้มข้น 0.23 g·mL⁻¹ ในน้ำ และมีความหนาแน่น 1.0 g·mL⁻¹

ข้อ 30. ตอบ 4.

พิจารณาทีละข้อ

1. สารละลายกลูโคส 3.0 m ในน้ำ

$$\Delta T_b = mK_b = 3 \times 0.51 = 1.53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_b = 100.00 + 1.53 = 101.53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

2. สารละลายเอทานอล 4.6 g ในน้ำ 200.0 g

$$\Delta T_b = mK_b = \frac{\frac{4.6}{200.0}}{\frac{1000}{1000}} \times 0.51 = 0.255 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_b = 100.00 + 0.255 = 100.255 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

3. สารละลายกลีเซอรอล 0.92 g ในน้ำ 100.0 g

$$\Delta T_b = mK_b = \frac{\frac{0.92}{100.0}}{\frac{1000}{1000}} \times 0.51 = 0.051 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_b = 100.00 + 0.051 = 100.051 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

4. สารละลายกลูโคส 18.0 g ในน้ำ 50.0 g

$$\Delta T_b = mK_b = \frac{\frac{18.0}{50.0}}{\frac{1000}{1000}} \times 0.51 = 1.02 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_b = 100.00 + 1.02 = 101.02 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

5. สารละลายกลีเซอรอล 0.23 g/mL ในน้ำ และมีความหนาแน่น 1.0 g/mL

$$\Delta T_b = mK_b = \frac{\frac{0.23}{1 \times 1.0}}{\frac{1000}{1000}} \times 0.51 = 1.275 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_b = 100.00 + 1.275 = 101.275 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

ดังนั้น จึงตอบข้อ 4.