



วิชาวิทยาศาสตร์ (เคมี)

ติวเคมี O-NET

โดย

อ.ตรัยรัตน์ อ.วิคุณประเสริฐ และ

อ.วรพล มาสแสงสว่าง

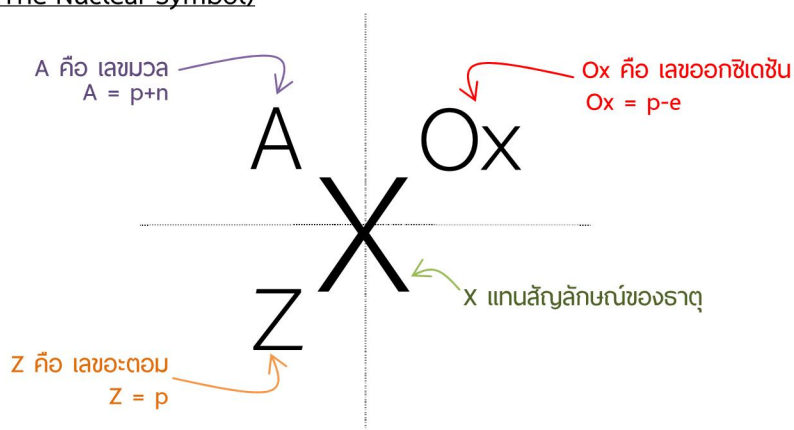


1. R X และ Z เป็นสัญลักษณ์สมมติของธาตุ 3 ชนิด
R มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์ $^{11}_5\text{R}$ อะตอม X มี 10 อิเล็กตรอนและ 10 นิวตรอน
ส่วน Z มีเลขอะตอมมากกว่า X อยู่ 1 และมีนิวตรอนเป็น 2 เท่าของ R
ข้อใดถูกต้อง
1. Z มีเลขมวล 22
 2. R มี 11 นิวตรอน
 3. X มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์ $^{20}_{10}\text{X}$
 4. เลขมวลของ Z เท่ากับเลขอะตอมของ R
 5. จำนวนโปรตอนในอะตอมของ 3 ธาตุนี้รวมกันเท่ากับ 28

ทบทวนเนื้อหา

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์ และ อนุภาคมูลฐานของอะตอม

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ (The Nuclear Symbol)



ตัวอย่าง

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	ธาตุ	เลขมวล	เลขอะตอม	โปรตอน	อิเล็กตรอน	นิวตรอน
$^{39}_{19}\text{K}^+$	โปแตสเซียม วิธีมอง	39 $^{39}_{19}\text{K}^+$	19 $^{39}_{19}\text{K}^+$	19 $^{39}_{19}\text{K}^+$	18 จับลบกับ $^{39}_{19}\text{K}^+$ จับลบกับ	20 $^{39}_{19}\text{K}^+$
^1_1H	ไฮโดรเจน	1	1	1	1	0
^4_2He	ฮีเลียม	4	2	2	2	2
$^{12}_6\text{C}$	คาร์บอน	12	6	6	6	6
$^{16}_8\text{O}$	ออกซิเจน	16	8	8	8	8
$^{23}_{11}\text{Na}^+$	โซเดียม	23	11	11	10	12
$^{31}_{15}\text{P}^{3-}$	ฟอสฟอรัส	31	15	15	18	16



2. มีเลขอะตอม 55 และเป็นธาตุหมู่เดียวกับโซเดียมซึ่งมีเลขอะตอม 11 พิจารณาข้อสรุปเกี่ยวกับซีเซียมต่อไปนี้

- ก. มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น 2 8 18 18 8 1
ข. ทำปฏิกิริยากับน้ำได้รุนแรงกว่าโซเดียม
ค. มี 55 นิวตรอน

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ก
2. ข
3. ค
4. ก และ ข
5. ข และ ค

บททวนเนื้อหา

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์ - การจัดเรียงอิเล็กตรอนในแบบของโบร์ - สมบัติของธาตุในตารางธาตุ

ประโยชน์จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนในสถานะพื้นของธาตุ

1. จำนวนระดับพลังงานทั้งหมดของการจัดเรียงอิเล็กตรอน จะบอก **คาบ** (ดูว่ามีการจัดเรียงอิเล็กตรอนทั้งหมดกี่ชั้น)
เช่น $\text{Li} = 2\ 1$ จำนวนชั้น คือ 2 อยู่คาบที่ 2
มี 2 ระดับพลังงาน โดยระดับพลังงานที่ 1 และ ที่ 2 มีอิเล็กตรอน 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ
 $\text{Ca} = 2\ 8\ 8\ 2$ จำนวนชั้น คือ 4 อยู่คาบที่ 4
มี 4 ระดับพลังงาน โดยระดับพลังงานที่ 1 ที่ 2 ที่ 3 และ ที่ 4 มีอิเล็กตรอน 2 , 8 , 8 และ 2 ตัว ตามลำดับ

2. ระดับพลังงานที่อยู่ชั้นนอกสุด จะบอกตำแหน่งของ **หมู่** ของธาตุ (ใช้กับธาตุในกลุ่ม A เท่านั้น)
เช่น $\text{O} = 2\ 6$ จำนวนอิเล็กตรอนชั้นนอกสุด คือ 6 อยู่หมู่ที่ VIA หรือ 16
อิเล็กตรอนชั้นนอกสุด มีอยู่ 6 ตัว
 $\text{Ar} = 2\ 8\ 8$ จำนวนอิเล็กตรอนชั้นนอกสุด คือ 8 อยู่หมู่ที่ VIIIA หรือ 18
อิเล็กตรอนชั้นนอกสุด มีอยู่ 8 ตัว

หมายเหตุ ยกเว้น $\text{H} = 1$ แต่ไม่ได้อยู่หมู่ IA แต่ H จะอยู่ระหว่างหมู่ที่ IA กับ IIA
ยกเว้น $\text{He} = 2$ แต่ไม่ได้อยู่หมู่ IIA อยู่หมู่ที่ VIIIA หรือ หมู่ที่ 18

คุณสมบัติของธาตุ เรฟรีเจนเททีฟ หมู่ s^1 หรือ หมู่ IA หรือ หมู่ 1

คาบ	ธาตุ	Z	การจัดเรียง e^- แบบโบร์
1	H		
2	Li	3	2 1
3	Na	11	2 8 1
4	K	19	2 8 8 1
5	Rb	37	2 8 18 8 1
6	Cs	55	2 8 18 18 8 1
7	Fr	87	2 8 18 32 18 8 1

คุณสมบัติของธาตุและสารประกอบ

- ชื่อ โลหะแอลคาไล (Alkali Metal) จัดเป็นโลหะเนื้ออ่อน ใช้มีดตัดได้
- เรียกว่า โลหะแอลคาไล เพราะ เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วได้เบส โดยความว่องไว และ ความรุนแรงในการเกิดปฏิกิริยาของโลหะในหมู่นี้จะเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง
- นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี
- ไม่พบธาตุหมู่ 1 หรือ หมู่ IA ในธรรมชาติเพราะว่องไวมาก จึงต้องเก็บไว้ในน้ำมัน
- มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $np^6 (n+1)s^1$ ประกอบกับค่า IE_1 ต่ำมาก จึงมีประจุ +1



3. ถ้าธาตุ D มีลักษณะเป็นแผ่นมันวาว เมื่อตัดออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วแบ่งไปทดสอบเบื้องต้นได้ผลดังนี้

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
1. การนำไฟฟ้า	นำได้ดี
2. ปฏิกริยากับน้ำร้อน	ไม่เกิดปฏิกิริยา
3. ใช้ค้อนทุบ	ไม่แตกหัก
4. เผาในอากาศ	ขึ้นตัวอย่างหมองลง

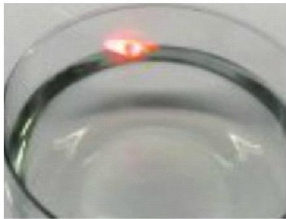
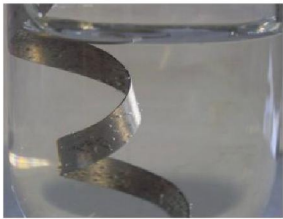
ข้อใดเป็นการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ D ที่เป็นไปได้

1. 2 1
2. 2 8 2
3. 2 8 3
4. 2 8 6
5. 2 8 18 7

กบทวนเนื้อหา

เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในแบบของโบร์ - สมบัติความเป็นโลหะของธาตุตามตารางธาตุ

การทดลองระหว่างโลหะกลุ่ม A กับน้ำ(อุณหภูมิห้อง)

ความรุนแรงในการเกิดปฏิกิริยา ในลำดับความว่องไว คือ คานล่าง ว่องไวกว่าคานบน		
Li	ความรุนแรงในการเกิดปฏิกิริยา ในลำดับความว่องไว คือ IA > IIA > IIIA	
Na  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	Mg  $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2$	Al  $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ไม่เกิดปฏิกิริยา
ในลำดับความว่องไว คือ คานบน ว่องไวกว่าคานล่าง		
K		

ผลการทดลอง

- โลหะโซเดียมทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำให้แก๊สไฮโดรเจนอย่างรวดเร็วซึ่งสามารถติดไฟทำให้โลหะโซเดียมลุกไหม้ได้
- โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับน้ำให้แก๊สไฮโดรเจนค่อนข้างช้า (สังเกตดีๆ จะพบการเกิดฟองแก๊สไฮโดรเจนขึ้น ตรงบริเวณผิวของโลหะแมกนีเซียม)
- โลหะอะลูมิเนียม ไม่สามารถสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงได้

รูปภาพที่ใช้ประกอบจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 พศ.2551

เอกสารชุดนี้ใช้สำหรับรายการติวเพิ่มเติมความรู้เท่านั้น และสำหรับประกอบคำสอนของ เคมี พีบีโอ กับ เคมี พีดี เท่านั้น © 2017 by ครูปิ๊ปเคมี All Right Reserved. สามารถสอบถามข้อมูลเนื้อหาได้ที่ facebook : เคมี พีบีโอ หรือ เคมี พีดี



4. กำหนดหมู่และคาบของธาตุ A D E และ X ดังนี้

ธาตุ	A	D	E	X
หมู่	VI A	I A	III A	IV A
คาบ	2	3	3	6

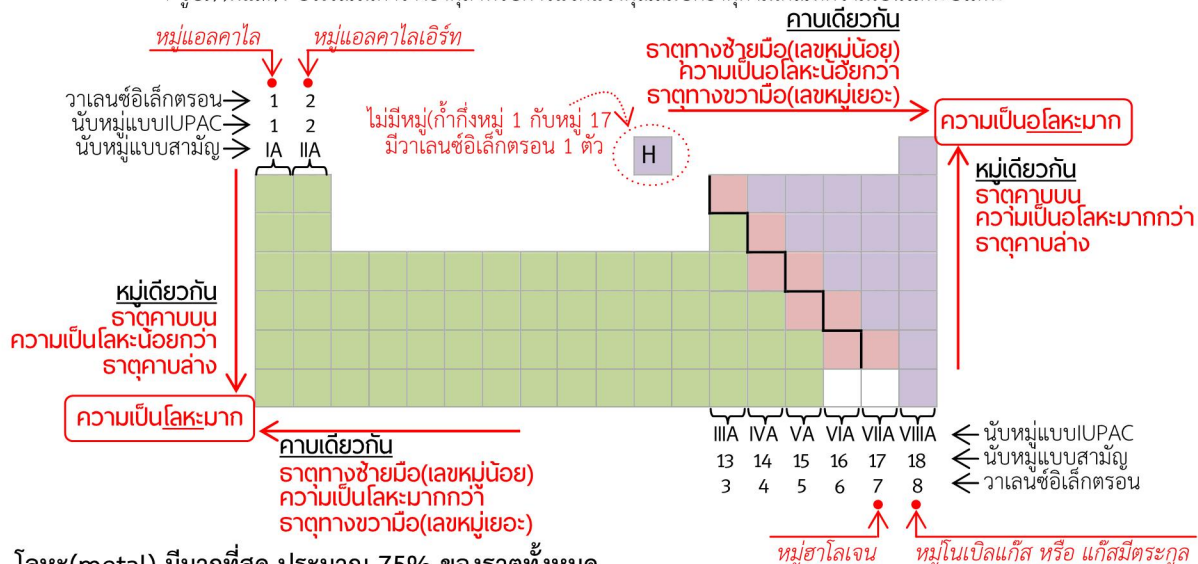
การระบุสมบัติของธาตุในข้อใดถูกต้อง

1. ทุกธาตุนำไฟฟ้าได้
2. D มีความเป็นโลหะมากกว่า E
3. X เป็นธาตุกึ่งโลหะ จึงนำไฟฟ้าได้น้อย
4. อะตอม X มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากที่สุด ส่วนอะตอม A มีมวลน้อยที่สุด
5. A มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนจำนวนมาก จึงมีแนวโน้มจะให้อิเล็กตรอนได้ง่ายเมื่อเกิดสารประกอบ

ทบทวนเนื้อหา

เรื่อง ตารางธาตุ - สมบัติของธาตุและสารประกอบในตารางธาตุ

▼ รูปภาพแสดง บริเวณในตารางธาตุสำหรับการแจกแจงคุณสมบัติธาตุตามเกณฑ์ความเป็นโลหะ



โลหะ(metal) มีมากที่สุด ประมาณ 75% ของธาตุทั้งหมด

ได้แก่ ทุกธาตุในหมู่ 1-12, ทุกธาตุในกลุ่มแลนทาไนด์และกลุ่มแอกทิไนด์ และบางธาตุในหมู่ 13-15

วัสดุโลหะโดยปกติประกอบด้วยธาตุโลหะที่มีอิเล็กตรอนไม่จำกัดเฉพาะที่อยู่มากมาย นั่นคือ เวเลนซ์อิเล็กตรอนเหล่านี้ไม่ได้เป็นของอะตอมใดอะตอมหนึ่งโดยเฉพาะทำให้คุณสมบัติหลายประการของโลหะมีผลมาจากอิเล็กตรอนเหล่านี้

- สถานะปกติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ยกเว้น Hg นำไฟฟ้าได้ดีมากในสถานะของแข็งและนำไฟฟ้าทุกทิศทาง เพราะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่ายอิสระ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการนำไฟฟ้าจะลดลง และไม่นำไฟฟ้าถ้าอยู่ในภาวะก๊าซ
- โลหะตีเป็นแผ่นบางๆได้ สะท้อนแสงได้ เคาะแล้วเสียงก้องกังวาล

อโลหะ(non-metal)

ได้แก่ H, C, N, P, O, S, Se และ ทุกธาตุในหมู่ 17-18

ธาตุที่มีคุณสมบัติต่างจากโลหะและธาตุกึ่งโลหะ ในด้านการแตกตัวของไอออน(ionization) และการดึงดูดระหว่างอะตอม(bonding properties) อโลหะทุกตัวจะมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ โดยการรับอิเล็กตรอน(valence electrons) จากอะตอมของธาตุอื่น

- อโลหะเป็นฉนวนไฟฟ้า หรือ กึ่งตัวนำไฟฟ้า(ขณะที่โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้า) ยกเว้น แกรไฟต์ กราไฟท์
- อโลหะเป็นฉนวนความร้อน และพบได้ทั้งสามสถานะ ทุบจะเกิดการแตกหัก

กึ่งโลหะ(metalloid)

ได้แก่ B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po และ At (อยู่บริเวณขั้นบันไดในตารางธาตุ - อ้างอิงหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานของกระทรวง)

เป็นธาตุที่มีสมบัติทั้งทางเคมีและฟิสิกส์อยู่กึ่งกลางระหว่างโลหะและอโลหะคุณสมบัติสำคัญที่ใช้จำแนกประเภทของธาตุเหล่านี้คือ

คุณสมบัติการนำไฟฟ้า ธาตุกึ่งโลหะส่วนใหญ่จะเป็นสารกึ่งตัวนำ(semiconductors)

ในปัจจุบันมีธาตุที่รับรองอย่างเป็นทางการและตั้งชื่อแล้ว จำนวน 118 ธาตุ (4 ธาตุล่าสุด คือ เลขอะตอม 113 115 117 และ 118)



5. กำหนดเลขอะตอมของธาตุดังนี้

ธาตุ	L	M	R	ออกซิเจน(O)	ฟลูออรีน(F)
เลขอะตอม	16	19	31	8	9

เมื่อธาตุ 2 ชนิดสร้างพันธะกันแล้วทำให้แต่ละอะตอมหรือไอออนของธาตุที่สร้างพันธะกันมีจำนวนอิเล็กตรอนเหมือนแก๊สเฉื่อย

ดังนั้น จำนวนอิเล็กตรอนของแต่ละธาตุที่เกี่ยวข้องในการสร้างพันธะแล้วเกิดสารประกอบ 1 โมเลกุล หรือ 1 หน่วยสูตร และชนิดของพันธะในสารประกอบนั้น ข้อใดถูกต้อง

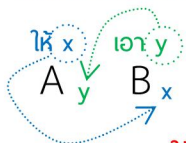
	ธาตุที่สร้างพันธะกัน	จำนวนอิเล็กตรอน(e) ที่เกี่ยวข้องในการสร้างพันธะ	ชนิดของพันธะในสารประกอบ
1.	L และ F	L ใช้ 2 e และ F ใช้ 2 e	โคเวเลนต์
2.	M และ O	M ให้ 2 e และ O รับ 2 e	ไอออนิก
3.	R และ F	R ใช้ 3 e และ F ใช้ 1 e	โคเวเลนต์
4.	L และ M	L รับ 2 e และ M ให้ 1 e	ไอออนิก
5.	O และ F	O ใช้ 1 e และ F ใช้ 1 e	โคเวเลนต์

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ ของโมเลกุลธาตุคู่

สารประกอบไอออนิก ที่เกิดจาก ธาตุโลหะหมู่ 1, 2, 3 กับ ธาตุอโลหะหมู่ 4, 5, 6, 7 และ H

โลหะ A ให้ x, อโลหะ B เอา y ดังนั้น สูตรจะเขียนได้โดย M ต้องห้อย y และ N ต้องห้อย x เป็น M_yN_x



ให้ 1 IA

ให้ 2 IIA

ให้ 3 IIIA

เอา 1
H

เอา 4
IVA

เอา 3
VA

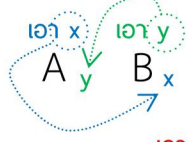
เอา 2
VIA

เอา 1
VIIA

AH	A_4B	A_3B	A_2B	AB
AH_2	A_2B	A_3B_2	AB	AB_2
AH_3	A_4B_3	AB	A_2B_3	AB_3

สารประกอบโคเวเลนต์ ที่เกิดจาก ธาตุอโลหะหมู่ 4, 5, 6, 7 และ H กับ ธาตุอโลหะหมู่ 4, 5, 6, 7 และ H

อโลหะ A เอา x, อโลหะ B เอา y ดังนั้น สูตรจะเขียนได้โดย A ต้องห้อย y และ B ต้องห้อย x เป็น A_yB_x



เอา 1 H

เอา 4 IVA

เอา 3 VA

เอา 2 VIA

เอา 1 VIIA

เอา 1
H

เอา 4
IVA

เอา 3
VA

เอา 2
VIA

เอา 1
VIIA

HH	H_4B	H_3B	H_2B	HB
AH_4	AB	A_3B_4	AB_2	AB_4
AH_3	A_3B_4	AB	A_2B_3	AB_3
AH_2	A_2B	A_3B_2	AB	AB_2
AH	A_4B	A_3B	AB_2	AB



6. ถ้าสารประกอบที่เกิดจากธาตุสมมติ M T X และ Z มีสมบัติดังนี้

สารประกอบ	สมบัติ
XZ_2	เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง และ Z อยู่หมู่ VIA
XT_4	เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง
MT	เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ละลายในน้ำได้ดี

ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

1. M เป็นธาตุหมู่ IA
2. MT เป็นสารประกอบไอออนิก
3. XZ_2 เป็นสารประกอบโคเวเลนต์
4. จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของ X เท่ากับ 4
5. จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนทั้งหมดที่ X ใช้สร้างพันธะกับ Z เท่ากับ 2 แต่กับ T เท่ากับ 4

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง สมบัติของสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์

ชนิดของพันธะเคมี	โลหะ (giant mettalic)	สารไอออนิก (giant ionic)	สารโคเวเลนต์ (simple molecular)
------------------	--------------------------	-----------------------------	------------------------------------

จุดสังเกตหลายๆ

โลหะ + โลหะ

โลหะ + โลหะ

อโลหะ + อโลหะ

แรงยึดเหนี่ยว

ไอออนบวก กับ อิเล็กตรอน

ไอออนบวก กับ ไอออนลบ

โปรตอน กับ อิเล็กตรอน

คุณสมบัติ

- สถานะที่ 25 °C	ของแข็ง ยกเว้น พรอท	ส่วนใหญ่ของแข็ง	พบได้ทั้ง สามสถานะ
- จุดเดือด	จุดเดือดสูง	จุดเดือดสูง	โดยทั่วไปจุดเดือดต่ำ
- ความแข็ง	แข็งและเหนียว	แข็งแต่เปราะ	ส่วนใหญ่อ่อน ยกเว้น เพชร
- การนำไฟฟ้า	เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เมื่อเป็นของแข็งหรือ ของเหลว จะไม่นำไฟฟ้าเมื่อเป็นแก๊ส	ไม่นำไฟฟ้า เมื่อเป็น ของแข็ง แต่เมื่อหลอมเหลวหรือ ละลายน้ำจะนำไฟฟ้าได้ดี	ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้น แกรไฟต์(ถ่าน) ยกเว้น กราฟีน
- การละลาย (ทางกายภาพ)	ไม่ละลายในตัวทำละลายมี ขั้วและไม่มีขั้ว แต่ละลายในโลหะที่ หลอมเหลว	ละลายได้ในตัวทำละลายมี ขั้ว ไม่ละลายในตัวทำ ละลายไม่มีขั้ว	โมเลกุลที่มีขั้ว ละลายในตัวทำละลายมีขั้ว ส่วนโมเลกุลไม่มีขั้ว ละลายในตัวทำละลายไม่มี ขั้ว
- สมบัติเฉพาะตัว	ดีเป็นแผ่นบางๆ ได้ เคาะแล้วเสียงก้องกังวาล มันวาว นำไฟฟ้าทุกทิศทุกทาง	ในสภาวะปกติไม่นำไฟฟ้า จะนำไฟฟ้าเมื่อหลอมเหลว หรือละลายน้ำ	

หมายเหตุ

1. สารประกอบไอออนิกบางชนิดมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศปกติ สารประกอบไอออนิกของธาตุคู่ที่เรียนในระดับม.ปลาย จะพบเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง
2. สารประกอบไอออนิกของโลหะหมู่ IA จะละลายน้ำได้ดี



7. พิจารณาสถิติทางกายภาพของสาร A B C และ D ต่อไปนี้

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้าที่อุณหภูมิห้อง
A	714	1,412	ไม่นำ
B	-95	69	ไม่นำ
C	420	907	นำ
D	318	1,388	ไม่นำ

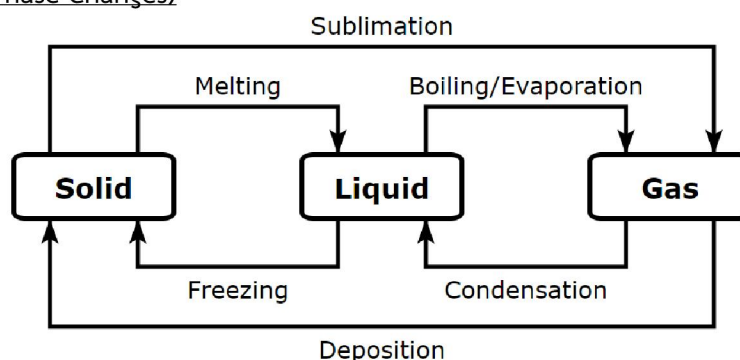
การจัดประเภทของสาร ข้อใดถูกต้อง

	สารประกอบไอออนิก	โมเลกุลโควาเลนต์	โลหะ
1.	A และ D	B	C
2.	C	B	A และ D
3.	B	A และ D	C
4.	A C และ D	-	B
5.	A B และ D	-	C

บทวนเนื้อหา

เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ

การเปลี่ยนสถานะ(Phase Changes)



สถานะของสารบริสุทธิ์ ที่ความดันปกติ

สารบริสุทธิ์จะมีสถานะเป็น แก๊ส เมื่อ วางไว้ที่อุณหภูมิที่สูงกว่าจุดเดือดปกติ

สารบริสุทธิ์จะมีสถานะเป็น ของเหลว เมื่อ วางไว้ที่อุณหภูมิระหว่างจุดเดือดปกติ-จุดหลอมเหลวปกติ

สารบริสุทธิ์จะมีสถานะเป็น ของแข็ง เมื่อ วางไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวปกติ



สถานะแก๊ส

BP-ปกติ

สถานะของเหลว

MP-ปกติ

สถานะของแข็ง

ตัวอย่าง น้ำ(H₂O) มีจุดเดือดปกติ 100 °C และจุดเยือกแข็งปกติ 0 °Cถ้าวางน้ำ ไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C น้ำจะมีสถานะเป็น ของเหลว
เพราะ 25 °C เป็นอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง จุดเดือดและจุดเยือกแข็งปกติของน้ำถ้าวางน้ำ ไว้ที่อุณหภูมิ -5 °C น้ำจะมีสถานะเป็น ของแข็ง
เพราะ -5 °C เป็นอุณหภูมิที่อยู่ต่ำกว่า จุดเยือกแข็งปกติของน้ำ



8. พิจารณาการทดลอง A B และ C เพื่อศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างโลหะกับกรดไฮโดรคลอริก ต่อไปนี้

การทดลอง	กิจกรรม
A	ใส่ก้อนทองแดงมวล 1.00 กรัม ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้นร้อยละ 20 โดยมวลต่อปริมาตร
B	ใส่ก้อนแมกนีเซียมมวล 1.00 กรัม ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลต่อปริมาตร
C	ใส่ก้อนแมกนีเซียมมวล 0.10 กรัม จำนวน 10 ก้อน ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลต่อปริมาตร

การเปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการทดลองข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

1. $A > B$
2. $B > C$
3. $C > B$
4. $A = B$
5. $B = C$

ทบทวนเนื้อหา

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ธรรมชาติของสารตั้งต้น

สารตั้งต้นที่มีพันธะยึดเหนี่ยวอย่างแข็งแรงกว่า หรือมีโครงสร้างที่เสถียรมากกว่า อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะต่ำกว่าสารตั้งต้นที่มีพันธะยึดเหนี่ยวแข็งแรงน้อยกว่า เมื่อเกิดปฏิกิริยาในสภาวะเดียวกัน เช่น ฟอสฟอรัสขาว (P_4) จะเกิดปฏิกิริยากับอากาศได้เร็วกว่าฟอสฟอรัสแดงมาก

พื้นที่ผิวสัมผัสกันของสารตั้งต้น

จะมีผลสำหรับปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยาเนื้อผสม (Heterogeneous reaction) คือ ปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นมีมากกว่าหรือเท่ากับ 2 วัฏภาคขึ้นไป การเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่าง 2 วัฏภาคนั้น จะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มสูงขึ้น เช่น ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมและกรดไฮโดรคลอริก แมกนีเซียมที่เป็นผงจะเกิดปฏิกิริยาให้ H_2 gas ได้รวดเร็วกว่าลวดแมกนีเซียม

ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้น ส่วนใหญ่จะทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น (จะมีบางปฏิกิริยาที่ความเข้มข้นไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หรือการเพิ่มความเข้มข้นทำให้เกิดผลตรงข้าม) เนื่องจากจำนวนโมเลกุลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเพิ่มขึ้น โอกาสการชนกันของโมเลกุลหรือ ความถี่ของการชน (Z ; frequency of collision) ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย และจำนวนอนุภาคของสารตั้งต้นที่พลังงานงานมากกว่าพลังงานก่อกัมมันต์จะมีจำนวนมากขึ้นด้วย

อุณหภูมิของระบบ

สำหรับทุกๆ ปฏิกิริยาเคมี เมื่อเพิ่มอุณหภูมิอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะเพิ่มขึ้น เพราะจำนวนอนุภาคของสารตั้งต้นที่พลังงานงานมากกว่าพลังงานก่อกัมมันต์จะมีจำนวนมากขึ้น

ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst)

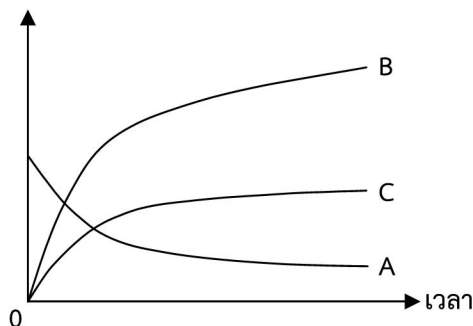
เป็นสารเคมีที่ใส่ลงไปปฏิกิริยาเพียงเล็กน้อย แต่สามารถเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้นได้หลายเท่า เมื่อเทียบกับปฏิกิริยาเดิมที่ไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยา โดยตัวเร่งปฏิกิริยาจะลด ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ (activation energy) ของปฏิกิริยา โดยเข้าไปมีส่วนร่วมในกลไกปฏิกิริยา เปลี่ยนเส้นทางการดำเนินไปของปฏิกิริยาเดิมให้สั้นตอนเพิ่มขึ้น แต่ activation energy โดยรวมของเส้นทางใหม่จะต่ำกว่าเส้นทางที่ไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยา ดังนั้นเมื่อเดิมตัวเร่งปฏิกิริยาลงไปจะทำให้มีจำนวนอนุภาคของสารตั้งต้นที่พลังงานงานมากกว่าพลังงานก่อกัมมันต์จะมีจำนวนมากขึ้น

ความดัน

เมื่อทำการเพิ่มความดันโดยการลดปริมาตรของระบบที่มีแก๊สเป็นสารตั้งต้นลง จะทำให้อนุภาคของสารตั้งต้นมีความถี่ในการชนเพิ่มขึ้น (ถือเป็นการเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้นในสถานะแก๊สนั่นเอง) ปฏิกิริยาจึงเกิดได้เร็วขึ้น



9. พิจารณากราฟที่แสดงความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์กับเวลาการเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้ ความเข้มข้น



ข้อความใดถูกต้อง

1. ทุกช่วงเวลา อัตราการลดลงของสาร A เท่ากัน
2. สมการเคมีของปฏิกิริยานี้คือ $B + C \rightarrow A$
3. อัตราการเกิดสาร B มากกว่าอัตราการเกิดสาร C
4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดสาร B และสาร C
5. ในช่วงเวลาเดียวกัน อัตราการลดลงของสาร A เท่ากับอัตราการเพิ่มขึ้นของสาร B

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสัดส่วนปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี

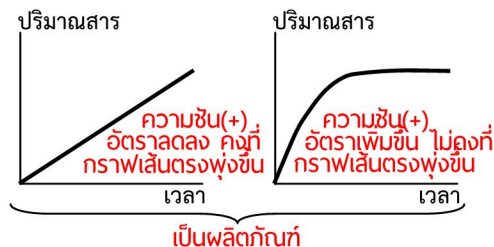
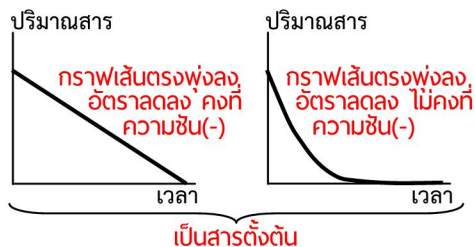
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คือ การวัดความเร็วในการเกิดปฏิกิริยา จากปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลง หรือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา

คือ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของสาร เทียบกับ การเปลี่ยนแปลงปริมาณของเวลา

- ถ้าพล็อตกราฟระหว่าง ปริมาณสาร(แกน Y) กับ เวลา(แกน X)

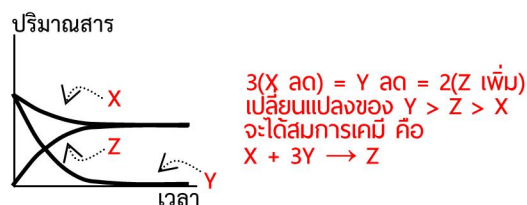
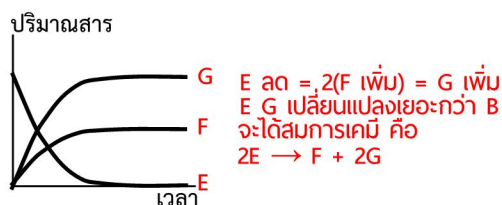
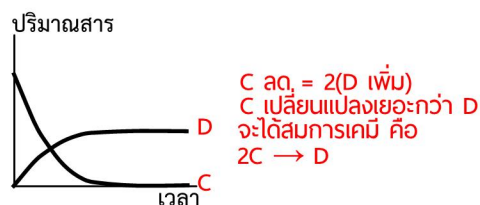
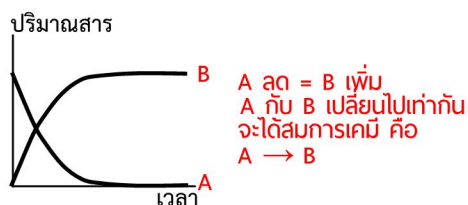
+ จะพบว่า ความชันของกราฟ ก็คือ Rate ของสารนั้น



+ ความชันของกราฟโดยการลากส่วนของเส้นตรงผ่านสองจุดใดๆ ที่กำหนดขึ้นจะได้ เส้นที่บอก Rate-สารนั้น

+ ถ้าเส้นมีความชันมาก หมายถึง อัตราเร็วจะสูง และถ้าเส้นมีความชันน้อย หมายถึง อัตราเร็วก็จะต่ำ

+ ถ้าการเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามกฎของเกย์ลุสแซกหรืออวกาโดร เราจะทำนายสมการเคมีของปฏิกิริยาได้



10. น้ำมันดิบที่ได้จากการขุดเจาะ จะผ่านกระบวนการแยกสารเจือปนต่างๆ แล้วจึงนำส่วนที่เหลือไปแยกต่อในหอกลั่น
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. น้ำมันเบนซินมีจำนวนอะตอมคาร์บอนมากกว่าน้ำมันก๊าด
- ข. การกลั่นลำดับส่วนเป็นวิธีการที่ใช้แยกสารในหอกลั่นน้ำมันดิบ
- ค. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่แยกในหอกลั่นเป็นสารโคเวเลนต์เท่านั้น
- ง. จุดเดือดของผลิตภัณฑ์จากการกลั่นน้ำมันดิบจะเพิ่มขึ้นตามความสูงของหอกลั่น

ข้อความใดถูกต้อง

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

บททวนเนื้อหา เรื่อง ปีเตอร์เลียม

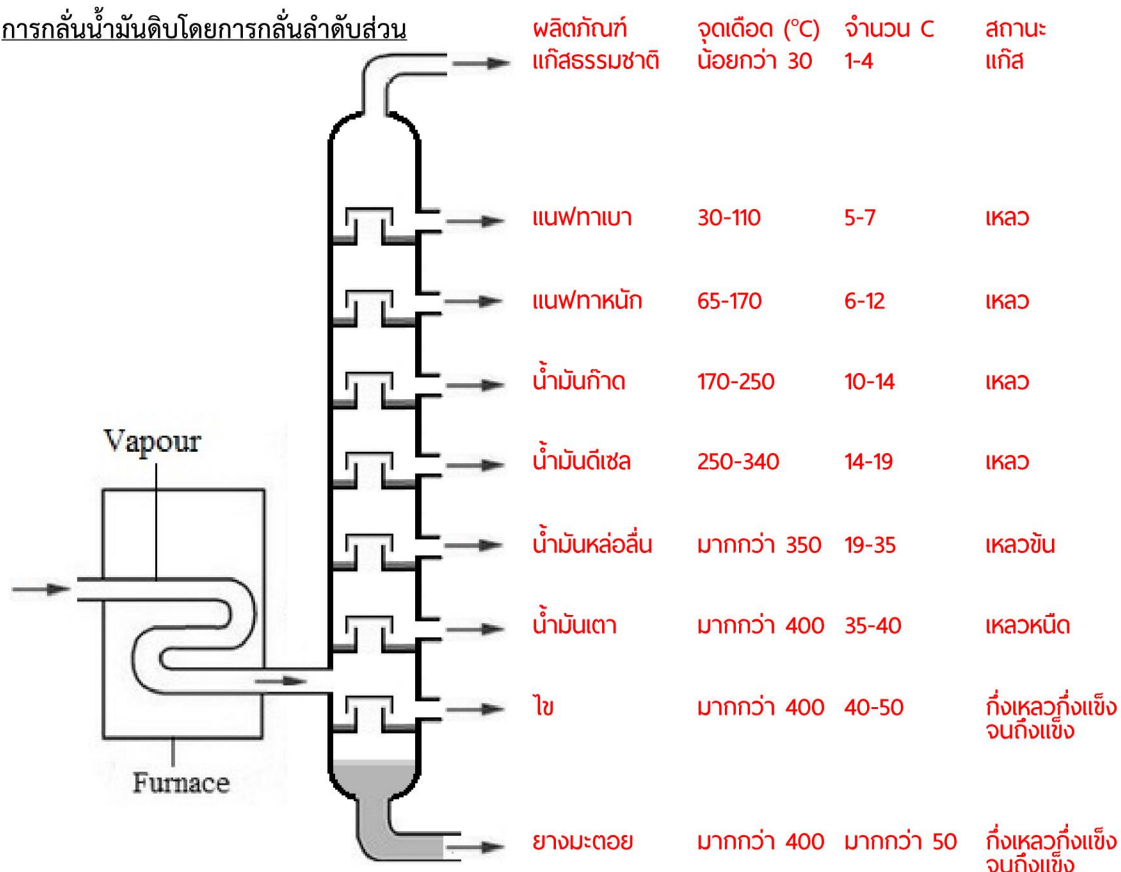
เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (Fossil Fuels)

หมายถึง เชื้อเพลิงซึ่งเปลี่ยนสภาพมาจากซากของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ในยุคต่างๆ โดยกระบวนการทางธรณีวิทยา และธรณีเคมี หมายถึง ถ่านหิน ปิโตรเลียม หินน้ำมันและทรายน้ำมัน เมื่อใช้จะหมดไป ไม่สามารถผลิตขึ้นทดแทนในช่วงระยะเวลาอันสั้นๆ ได้

ปีเตอร์เลียม

เมื่อซากพืชซากสัตว์ตายลงถูกทับถมเป็นเวลานาน จะถูกย่อยสลายและถูกกดทับอยู่ใต้เปลือกโลกที่มีความดันและอุณหภูมิสูงๆ เป็นเวลานาน จึงเกิดการรวมตัวกันเกิดเป็นสารโคเวเลนต์ที่มีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก ที่เรียกว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีทั้งสารที่เป็นของเหลว คือ **น้ำมันดิบ** และที่เป็นแก๊ส คือ **แก๊สธรรมชาติ**

การกลั่นน้ำมันดิบโดยการกลั่นลำดับส่วน





11. กำหนดให้ A B C และ d เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติหรือจากการกลั่นน้ำมันดิบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ดังตาราง

ผลิตภัณฑ์	ประโยชน์
A	เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มและสำหรับเครื่องยนต์ในรถยนต์บางชนิด
B	เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินไอพ่น ส่วนผสมในยาฆ่าแมลง และน้ำมันชักเงา
C	เป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้ในยานยนต์บางชนิด
D	ใช้หล่อลื่นและสามารถป้องกันไม่ให้ฝุ่นเข้าไปอยู่ระหว่างผิวโลหะได้

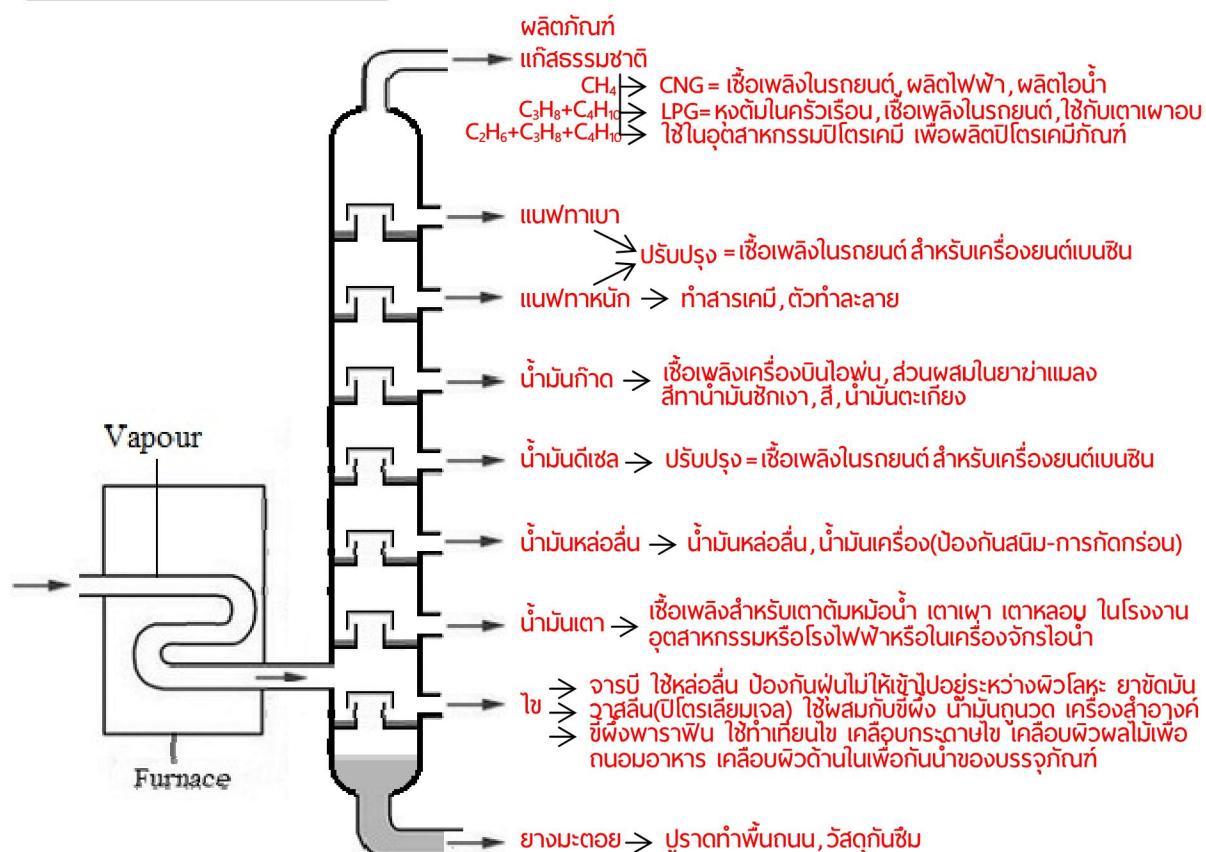
ข้อใดแสดงผลิตภัณฑ์ A B C และ D ได้ถูกต้องทุกข้อ

	A	B	C	D
1.	LPG	น้ำมันก๊าด	CNG	จาระบี
2.	CNG	น้ำมันก๊าด	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันหล่อลื่น
3.	แก๊สโซฮอล์	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันก๊าด	ยางมะตอย
4.	LPG	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮอล์	น้ำมันเตา
5.	CNG	น้ำมันดีเซล	LPG	จาระบี

ทบทวนเนื้อหา

เรื่อง ประโยชน์ของปิโตรเลียม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ





12. พิจารณากิจกรรมาต่อไป

- ก. การเผาไหม้ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม
ข. การระเหยของตัวทำละลายที่เป็นผลิตภัณฑ์จากการกลั่นน้ำมันดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี
ค. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์แทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล
ง. การใช้แก๊สโซฮอล์ อี 85 เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์แทนน้ำมันเบนซิน

กิจกรรมใดที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

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

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง ผลกระทบของปิโตรเลียม

ปรากฏการณ์โลกร้อน(Global warming)

หมายถึง การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลก และ น้ำในมหาสมุทร ตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 และมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สมมุติฐานของสาเหตุที่ทำให้โลกร้อนขึ้น

สภาพภูมิอากาศของโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปตามแรงกระทำจากภายนอก ซึ่งรวมถึงการผันแปรของวงโคจรรอบดวงอาทิตย์(แรงกระทำจากวงโคจร) การระเบิดของภูเขาไฟ และการสะสมของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ

ปรากฏการณ์เรือนกระจก(greenhouse effect)

คือ ปรากฏการณ์ที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจาก พลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดที่สะท้อนกลับจากผิวโลกถูกดูดซับโดยแก๊สเรือนกระจก และถ่ายเทพลังงานซึ่งกันและกันไปอีกครั้งในทุกทิศทางตลอดเวลา กลไกดังกล่าวตั้งชื่อตาม ปรากฏการณ์ที่การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ผ่านกระจกแล้วทำให้เรือนกระจกอุ่นขึ้น

หมายเหตุ ปรากฏการณ์เรือนกระจก กับ เรือนกระจก มีกลไกการเพิ่มของอุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยปรากฏการณ์เรือนกระจกอุณหภูมิของชั้นบรรยากาศในโลกสูงขึ้นเพราะ การสูญเสียการแผ่รังสี ส่วนอุณหภูมิในเรือนกระจกสูงขึ้นเพราะกระจกไปป้องกันไม่ให้เกิด การพา-ความร้อน ออกไป

แก๊สเรือนกระจก(Greenhouse gas หรือบางครั้งเรียกย่อๆว่า GHG)

คือ แก๊สในบรรยากาศที่ดูดซับและปลดปล่อยรังสีภายในช่วงความถี่(คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)อินฟราเรดร้อน(thermal infrared range) ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนบางส่วนออกสู่อวกาศภายนอกและปลดปล่อยความร้อนกลับสู่พื้นผิวโลก ขบวนการนี้จึงเป็นสาเหตุพื้นฐานของปรากฏการณ์เรือนกระจก

- แก๊สเรือนกระจกบนโลก หมายถึง แก๊สต่างๆ เรียงตามลำดับความอุดม คือ

ไอน้ำ(H₂O) มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกประมาณร้อยละ 36-70

คาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกประมาณร้อยละ 9-26

มีเทน(CH₄) มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกประมาณร้อยละ 4-9

โอโซน(O₃) มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกประมาณร้อยละ 3-7

ไนตรัสออกไซด์(N₂O) และ คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน(Chlorofluorocarbon หรือ CFC)

หมายเหตุ ส่วนประกอบหลักของบรรยากาศได้แก่ แก๊สไนโตรเจน(N₂) และ แก๊สออกซิเจน(O₂) ไม่ใช่แก๊สเรือนกระจก เนื่องจากไม่ดูดกลืนหรือปล่อยรังสีอินฟราเรด ส่วนแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) หรือ แก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์(HCl) แม้จะดูดกลืนอินฟราเรด แต่โมเลกุลเหล่านี้มีอายุสั้นในบรรยากาศเนื่องจากคุณสมบัติทางปฏิกิริยาและการถูกทำลายได้ง่าย มันจึงส่งผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกน้อยมาก

- แก๊สเรือนกระจกเกิดเองตามธรรมชาติ(เช่น ไฟไหม้ป่า ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น) และจากกิจกรรมของมนุษย์(ได้แก่ การเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล การทำลายป่า การย่อยสลายในกระเพาะและลำไส้ของปศุสัตว์และการจัดการเกี่ยวกับการเกษตร รวมถึงการปล่อยแก๊สจากการผลิตและการจัดการของวัสดุปิโตรเคมีภัณฑ์ การใช้สาร CFCs ในเครื่องทำความเย็น เป็นต้น)



13. พิจารณาปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ไอเซนแบบ A B และ C ดังแผนภาพในตาราง

แบบปฏิกิริยา		หมายเหตุ
A	$\square + \square + \square + \square + \dots \rightarrow \square\square\square\square \dots$	สัญลักษณ์ $\triangle \square \bigcirc \diamond \blacksquare$
B	$\blacksquare + \blacksquare + \blacksquare + \blacksquare + \dots \rightarrow \blacksquare\blacksquare\blacksquare\blacksquare \dots + \text{น้ำ}$	
C	$\triangle + \square + \bigcirc + \diamond + \dots \rightarrow \triangle\square\bigcirc\diamond \dots + \text{น้ำ}$	แทนมอนอเมอร์

การระบุชนิดของมอนอเมอร์และแบบปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ไอเซนของพอลิเมอร์ ข้อใดถูกต้อง

	พอลิเมอร์	มอนอเมอร์	แบบปฏิกิริยา
1.	โพรตีน	กรดอะมิโน	B
2.	เซลลูโลส	กลูโคส	A
3.	ยางพารา	พาราฟิน	C
4.	พอลิเอทิลีน	เอทิลีน	A
5.	PVC	ไวนิลคลอไรด์	B

ทบทวนเนื้อหา

เรื่อง ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไอเซน และ สารชีวโมเลกุล

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ แบ่งออกได้ 2 แบบดังนี้

1. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไอเซนแบบเติม(addition polymerization)

เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่หรือพันธะสามระหว่างอะตอมในมอนอเมอร์ มาทำปฏิกิริยารวมตัวกันเป็นพอลิเมอร์สายยาว ที่เป็นผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวเท่านั้น

ตัวอย่างเช่น



พอลิ+เอทิลีน

มาก มอนอเมอร์
Poly Ethylene

เรียกว่า PE



พอลิ+โพรพิลีน

มาก มอนอเมอร์
Poly Propylene

เรียกว่า PP

ตัวอย่างพอลิเมอร์อื่นๆ เช่น พอลิไวนิลคลอไรด์(PVC) , พอลิเตตระฟลูออโรเอทิลีน(PTFE หรือ teflon) , พอลิสไตรีน(PS) , พอลิเมทิลเมทาคริเลต(PMMA) , พอลิอะคริโลไนไตรล์(PAN) เป็นต้น

2. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไอเซนแบบควบแน่น

เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ มาทำปฏิกิริยากันเกิดเป็นพอลิเมอร์และมีสารโมเลกุลขนาดเล็ก เช่น H_2O HCl CH_3OH NH_3 เป็นต้น เกิดขึ้น

ตัวอย่างเช่น



เลข 6 ตัวแรก

หมายถึงว่า ใน เอทิลีนไดอามีน นั้น มีจำนวนคาร์บอนอยู่ 6 อะตอม

เลข 6 ตัวหลัง

หมายถึงว่า ใน กรดอะดีปิก นั้น มีจำนวนคาร์บอนอยู่ 6 อะตอม

ไนลอน-6,6

?????????กริด!!
ปล่อยวาง....

ตัวอย่างพอลิเมอร์อื่นๆ เช่น พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต(PET หรือ PETE) , พอลิเอไมด์(PA เช่น ไนลอน-6,6 หรือ ไนลอน-6,10 หรือ ไนลอน-6) , พอลิคาร์บอเนต(PC) , พอลิยูรีเทน(PU) , พอลิฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์(PF) เป็นต้น



14. การระบุประเภทและการใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์ ข้อใดถูกต้อง

	พอลิเมอร์	ประเภท	การใช้ประโยชน์
1.	พอลิเอทิลีน	เทอร์โมพลาสติก	ทำแผ่นกระเบื้องยาง
2.	เบกาไลต์	พลาสติกเทอร์โมเซต	ใช้เคลือบกระเพาะป้องกันอาหารติด
3.	พอลิยูรีเทน	เทอร์โมพลาสติก	ทำฉนวนป้องกันความร้อน
4.	พอลิสไตรีน	พลาสติกเทอร์โมเซต	ทำกล่องน้ำแข็ง หมวกนิรภัย
5.	พอลิไวนิลคลอไรด์	เทอร์โมพลาสติก	ทำท่อประปา สายยางใส

กบวบนื้อหา

เรื่อง พลาสติก

โครงสร้างของพอลิเมอร์



แบบเส้น , แบบเส้นตรง



แบบกิ่ง



แบบร่างแห

ชนิดของพลาสติก

1. พลาสติกเทอร์โมเซต หรือ เทอร์โมเซตติ้ง หรือ พลาสติกคงรูป (Thermosetting)

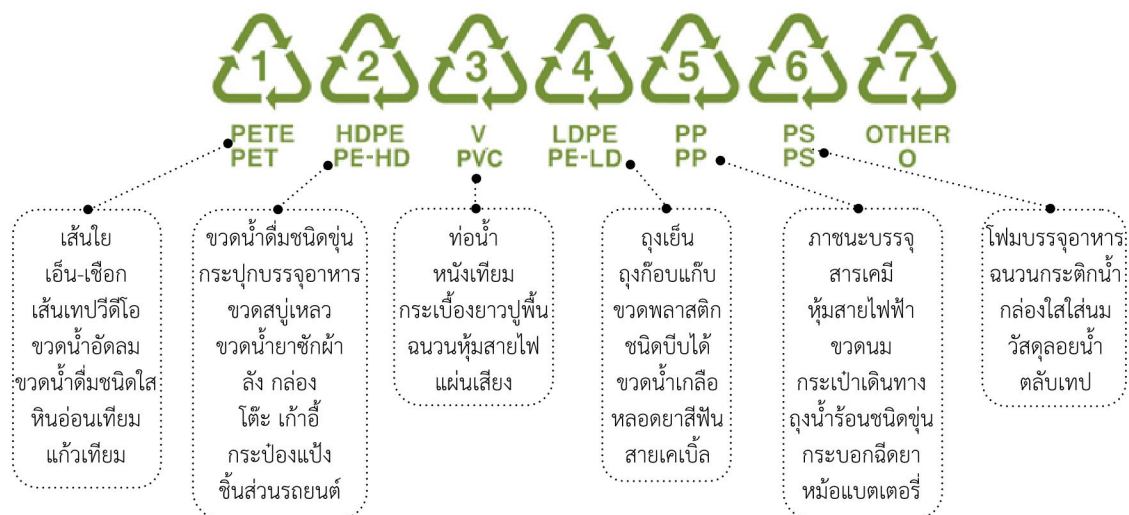
คือ พลาสติกที่ไม่อ่อนตัว เมื่อได้รับความร้อน แต่จะลู่ไหม้ เมื่อได้รับความร้อน โดยสมบัติการเป็นพลาสติกไม่เปลี่ยนแปลง พอลิเมอร์ประเภทนี้โมเลกุลมีการเชื่อมโยงเป็นร่างแหจึงไม่สามารถนำมาหลอมเหลวได้ เช่น พอร์ไมกา เบคเคไลต์ ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ เมลามีน พอลิฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ พอลิเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ พอลิยูรีเทน เป็นต้น

- ไม่สามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ใหม่ได้ หรือ รีไซเคิลไม่ได้

2. เทอร์โมพลาสติก หรือ พลาสติกคืนรูป (Thermoplastic)

คือ พลาสติกที่สามารถทำให้หลอมเหลวและอ่อนตัวได้ สมบัติการเป็นพลาสติกจะเปลี่ยนไป พอลิเมอร์ประเภทนี้มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นแบบโซ่ตรงหรือโครงสร้างแบบกิ่ง มีการเชื่อมต่อระหว่างโมเลกุลน้อยมากจึงสามารถหลอมเหลวได้โดยไม่ทำลายโครงสร้างเดิม เช่น พอลิเอทิลีน พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิสไตรีน พอลิโพรพิลีน เป็นต้น

- สามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ใหม่ได้ (แปรรูปใหม่ หรือ รีไซเคิลได้) โดยล้างทำความสะอาดแล้วนำเข้าเครื่องตัดเป็นชิ้นเล็กก่อนเข้าเครื่องอัดเม็ด และสามารถนำไปหลอมเป็นชิ้นงานได้อีก จึงได้มีการกำหนดสัญลักษณ์เพื่อบ่งชี้ประเภทของพลาสติกที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล ตามสัญลักษณ์ดังรูปด้านล่าง





15. ในการทดสอบสมบัติของสาร A B และ C ที่ไม่ได้เติมกรดและหลังเติมกรด ได้ผลดังนี้

สาร	การเปลี่ยนแปลงเมื่อ			
	เติมทิงเจอร์ไอโอดีน		ต้มกับสารละลายเบเนดิกต์	
	ไม่ได้เติมกรด	หลังเติมกรด	ไม่ได้เติมกรด	หลังเติมกรด
A	สารละลายสีน้ำเงินเข้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง	สารละลายสีฟ้า	ตะกอนสีแดงอิฐ
B	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ตะกอนสีแดงอิฐ	ตะกอนสีแดงอิฐ
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	สารละลายสีฟ้า	ตะกอนสีแดงอิฐ

ข้อสรุปเกี่ยวกับสาร A B และ C ข้อใดเป็นไปได้

1. ร่างกายสามารถนำสาร B ไปใช้ได้โดยตรง
2. สาร A จัดเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ ส่วนสาร C เป็นไดแซ็กคาไรด์
3. โคคินที่พบในเปลือกกุ้งหรือกระดองปูจัดเป็นสารกลุ่มเดียวกับสาร A
4. ร่างกายจะนำสาร B ไปใช้ประโยชน์ได้ก็ต่อเมื่อสาร B ถูกย่อยสลายด้วยอินซูลินก่อน
5. เซลลูโลสและสาร A ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน แต่เซลลูโลสและสาร A มีสมบัติการละลายได้ในน้ำต่างกันเพราะมีโครงสร้างต่างกัน

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง การทดสอบสารชีวโมเลกุล

ไขมัน

- + ไตรกลีเซอไรด์(fat&oil , ไข หรือ ไขมัน หรือ น้ำมัน)
- ทดสอบโดย **ลูกบักกระดาด** ผลคือ กระดาดที่บดแล้วจะโปร่งแสง

โปรตีน

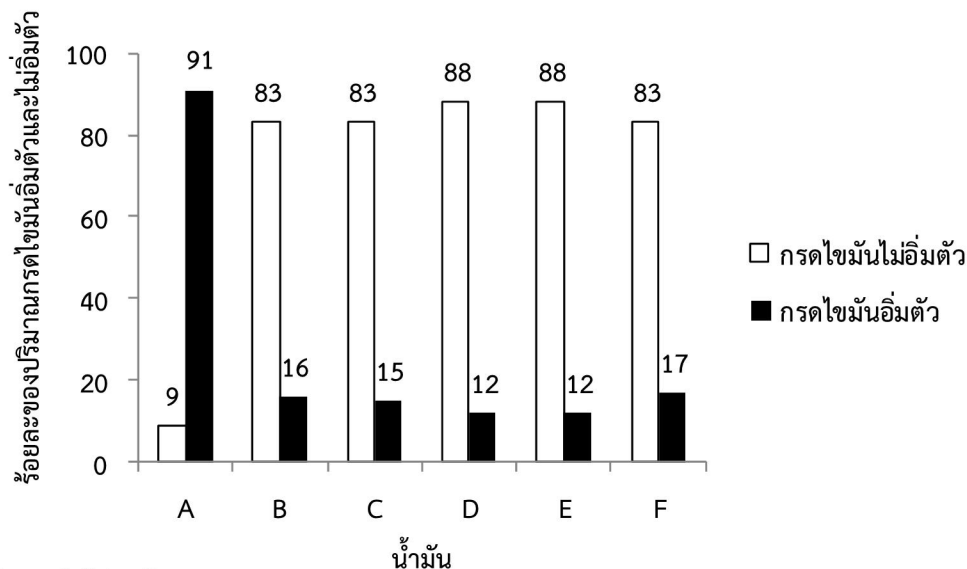
- + กรดอะมิโน
- ทดสอบกับ **สารละลายนินไฮดริน** ผลคือ จะได้สารละลายสีชมพู ม่วง หรือน้ำเงิน
- + โมเลกุลที่มีพันธะเพปไทด์ตั้งแต่สองพันธะขึ้นไป , โปรตีน
- ทดสอบกับ **สารละลายไบยูเรต(Biuret : Cu(II)SO_4 , NaOH)** ผลคือ จะได้สารละลายสีน้ำเงิน-ม่วง

คาร์โบไฮเดรต

- + น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวทุกชนิด , น้ำตาลโมเลกุลคู่ ยกเว้น ซูโครส
- ทดสอบกับ **สารละลายเบเนดิกต์(Benedict : Cu(II)SO_4 , Na_2CO_3 , โซเดียมซิเตรต)** ผลคือ จะตกตะกอนสีแดงอิฐ (สีของตะกอนจะขึ้นกับปริมาณของคาร์โบไฮเดรต ถ้ามีน้อยอาจจะเป็นสีส้มเหลืองได้)
- + คาร์โบไฮเดรตทุกชนิด ที่ผสมกับ เอนไซม์บางชนิด หรือ ถูกต้มด้วยความร้อนโดยมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
- ทดสอบกับ **สารละลายเบเนดิกต์(Benedict : Cu(II)SO_4 , Na_2CO_3 , โซเดียมซิเตรต)** ผลคือ จะตกตะกอนสีแดงอิฐ (สีของตะกอนจะขึ้นกับปริมาณของคาร์โบไฮเดรต ถ้ามีน้อยอาจจะเป็นสีส้มเหลืองได้)
- + แป้ง
- ทดสอบกับ **สารละลายไอโอดีน** ผลคือ จะได้สารละลายสีน้ำเงิน



16. พิจารณาแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็นส่วนประกอบของน้ำมัน A - F ดังนี้



ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

1. น้ำมัน A มีกรดไขมันอิ่มตัวมากที่สุด
2. น้ำมัน D และ E ไม่เหมาะสำหรับทำอาหารประเภททอด
3. น้ำมัน B C และ F มีค่าร้อยละของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเท่ากัน
4. น้ำมัน A - F แขนคู่เย็น น้ำมันทุกชนิดไม่แข็งตัว ยกเว้นน้ำมัน A
5. การทำเนยเทียม น้ำมัน A ต้องเติมไฮโดรเจนมากกว่าน้ำมันชนิดอื่น

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง ไขมัน

ไตรกลีเซอไรด์(triglyceride) อาจเรียกว่า ไตรเอซิลกลีเซอรอล(triacylglycerol)

ไขมันและน้ำมัน มีบทบาทในการเป็นพลังงานสำรองของร่างกาย

: ปฏิกิริยาการเกิด กลีเซอรอล + 3กรดไขมัน $\rightarrow$ ไตรกลีเซอไรด์(ไขมันหรือน้ำมัน) + 3น้ำ

ในโมเลกุลของไขมันชนิดนี้จะประกอบขึ้นด้วยกลีเซอรอล 1 โมเลกุล กับกรดไขมัน 3 โมเลกุล ซึ่งอาจเป็นกรดไขมันชนิดเดียวกันหรือต่างกันได้ ชนิดไขมันจึงขึ้นกับกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบ

- กรดไขมันอิ่มตัว(saturated fatty acids) คือ กรดไขมันที่โมเลกุลมีคาร์บอนในหมู่แอลคิล ทุกอะตอมสร้างพันธะเดี่ยวทั้งหมด

: มีสูตรทั่วไปเป็น $C_nH_{2n+1}COOH$ หรือ $C_nH_{2n}O_2$

- กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acids) คือ กรดไขมันที่โมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมอย่างน้อยหนึ่งพันธะที่เป็นพันธะคู่ (C=C) ในหมู่แอลคิล

: มี 1 พันธะคู่ สูตรคือ $C_nH_{2n-1}COOH$ หรือ $C_nH_{2n-2}O_2$

: มี 2 พันธะคู่ สูตรคือ $C_nH_{2n-3}COOH$ หรือ $C_nH_{2n-4}O_2$

: มี 3 พันธะคู่ สูตรคือ $C_nH_{2n-5}COOH$ หรือ $C_nH_{2n-6}O_2$

หมายเหตุ หากจำนวน H ในสูตรของกรดไขมันน้อยกว่า $2n$ (n คือ จำนวนอะตอมของคาร์บอนในสูตร) จะยังไม่อิ่มตัว

- กรดไขมันชนิดจำเป็น คือ กรดไขมันที่มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอนในหมู่แอลคิล เป็นองค์ประกอบที่มีจำนวนพันธะคู่ตั้งแต่ 2 พันธะขึ้นไป ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้เองต้องได้รับจากการบริโภคเท่านั้น พบมากในน้ำมันจากพืช

ไขมันในอาหาร ประกอบด้วย ไตรกลีเซอไรด์เป็นส่วนใหญ่ และ คอเลสเตอรอลเป็นส่วนน้อย ไตรกลีเซอไรด์เมื่ออยู่ในรูปของแข็งที่อุณหภูมิห้องปกติจะเรียกว่าไขมัน(fat) เพราะองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันอิ่มตัว หากเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องปกติจะเรียกว่าน้ำมัน(oil) เพราะองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว



17. พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ถ้า A เป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง ละลายน้ำได้ เป็นของเหลวที่อุณหภูมิสูง และแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ ส่วน B เป็นเอนไซม์ชนิดหนึ่งที่สามารถย่อยสลายโปรตีน A เกิดเป็นสายโปรตีนที่สั้นลงและไม่แข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อทำการทดลอง โดยการผสมสารในหลอดที่ 1 กับสารในหลอดที่ 2 หลอดละ 1 cm³ เข้าด้วยกัน แล้วนำไปแช่ในอ่างน้ำแข็ง พบว่าได้ผลการทดลองเมื่อแช่ในอ่างน้ำแข็งดังตาราง

การทดลองที่	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	ผลการทดลอง
1	สารละลาย A ที่ทำให้ร้อนที่ 80 °C	น้ำ	A แข็งตัว
2	สารละลาย A ที่ทำให้ร้อนที่ 80 °C	สารละลาย B ที่ทำให้ร้อนที่ 80 °C	A แข็งตัว
3	สารละลาย A ที่อุณหภูมิห้อง	สารละลาย B ที่ทำให้ร้อนที่ 80 °C	A แข็งตัว
4	สารละลาย A ที่อุณหภูมิห้อง	สารละลาย B ที่อุณหภูมิห้อง	A ไม่แข็งตัว

จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้างต้น ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. เอนไซม์ B จะทำให้โปรตีน A แข็งตัว
2. ที่อุณหภูมิ 80 °C โปรตีน A จะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ
3. ที่อุณหภูมิ 80 °C เอนไซม์ B ไม่สามารถย่อยสลายโปรตีน A ได้
4. สารละลาย A ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อมาแช่ในอ่างน้ำแข็ง A จะไม่แข็งตัว
5. การเพิ่มอุณหภูมิของสารละลาย B จะทำให้โปรตีน A แข็งตัวได้ยากขึ้น

บทวนเนื้อหา

เรื่อง การแปรสภาพของโปรตีน

ปัจจัยที่มีผลต่อการแปรสภาพของโปรตีน ได้แก่

อุณหภูมิ - รังสีต่างๆ - ไอออนของโลหะหนักบางชนิด - ค่าความเป็นกรด-เบส หรือ ค่า pH - สารละลายที่มีความเข้มข้นของเกลือสูง หรือ ตัวทำละลายอินทรีย์- สารลดแรงตึงผิว - แรงกระทำ

การแปรสภาพของโปรตีน จะมีผลเชิงโครงสร้างของโปรตีนในระดับต่างๆ ดังนี้

ระดับโครงสร้างจตุรภูมิ การแปรสภาพของโปรตีนจะมีผลต่อหน่วยย่อย(sub-units) ของโปรตีนนั้นที่อาจจะมีผลต่อการรวมกลุ่มหรือแยกกลุ่มกันของหน่วยย่อยดังกล่าว ทำให้รูปร่างเปลี่ยนไป

ระดับโครงสร้างตติยภูมิ การแปรสภาพของโปรตีน จะเกี่ยวข้องกับการทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลในโครงสร้างของโปรตีน เช่น -พันธะโคเวเลนต์ อาจมีการทำลายพันธะไดซัลไฟด์ระหว่าง หมู่ไซซังของซิสเทอีน -แรงไดโพล-ไดโพล ระหว่างกรดอะมิโนที่มีไซซังที่มีขั้ว -แรงลอนดอน ระหว่างกรดอะมิโนที่มีไซซังที่ไม่มีขั้ว

ระดับโครงสร้างทุติยภูมิ การแปรสภาพของโปรตีนจะมีผลต่อโครงสร้างแบบเกลียวแอลฟา และแผ่นพลิทเบต้า ทำให้บริเวณนั้นมีรูปร่างเปลี่ยนไป

ระดับโครงสร้างปฐมภูมิ การแปรสภาพของโปรตีนจะไม่ผลต่อโครงสร้างนี้ และกรดอะมิโนแต่ละตัวยังคงเรียงต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ตามเดิม

แสดงว่า หากเรากินไข่ขาวดิบๆ กับ กินไข่ขาวที่ผ่านการต้ม(ไข่ต้มที่โปรตีนไข่แดง) เราจะได้รับโปรตีนในปริมาณที่เท่ากันนั่นเอง ไข่ขาวที่ผ่านการต้ม โปรตีนในไข่ขาว จะผ่านการถูกแปรสภาพเบื้องต้นมาแล้ว ทำให้ร่างกายจะย่อยโปรตีนได้ง่ายขึ้นกว่าไข่ขาวดิบ

ส่วนไข่ดาว ที่ผ่านการทอด ไข่ขาวบางบริเวณที่สัมผัสกับความร้อนสูง จะถูกทำลายโครงสร้างปฐมภูมิไป สีสันของไข่ขาวจึงอาจมีลักษณะไหม้ หรือ ไหม้เกรียมไป เมื่อกินเข้าไปร่างกายจึงได้รับโปรตีนน้อยลงเมื่อเทียบกับ ไข่ขาวต้ม หรือ ไข่ขาวดิบ

ในหลักสูตรกระทรวง ระบุว่าเมื่อโปรตีนถูกแปรสภาพไป โปรตีนจะเปลี่ยนไปอย่างถาวร ซึ่งจริงๆ แล้วในบางกรณีของการแปรสภาพ โปรตีนก็ถูกทำให้เสียสภาพไปแล้ว(denatured protein) เมื่อนำ denaturing agent ออก โปรตีนนั้นก็ยังสามารถสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแล้วเกิดเป็นโครงสร้างในระดับต่างๆ ได้เหมือนเดิม เราเรียกกระบวนการนี้ว่าการคืนสภาพของโปรตีน



18. ข้อความเกี่ยวกับกรดนิวคลีอิกต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA
2. RNA มีหน้าที่หลักในการสังเคราะห์โปรตีน
3. หน่วยย่อยประกอบด้วยโมเลกุลน้ำตาล ไนโตรเจน-เบส และหมู่ฟอสเฟต
4. การตรวจลายพิมพ์ DNA ของบุคคลจะใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ก็ได้
5. มีอยู่ในเซลล์ของสัตว์ชั้นต่ำไปจนถึงเซลล์ของสัตว์ชั้นสูง แต่ไม่มีในเซลล์ของพืช

บทวนเนื้อหา

เรื่อง กรดนิวคลีอิก

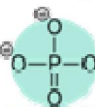
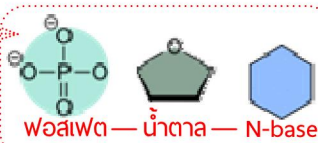
กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) → DNA (Deoxyribonucleic acid)
→ RNA (Ribonucleic acid)

- ทำหน้าที่เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต (พืช, สัตว์, protis, อื่นๆ)

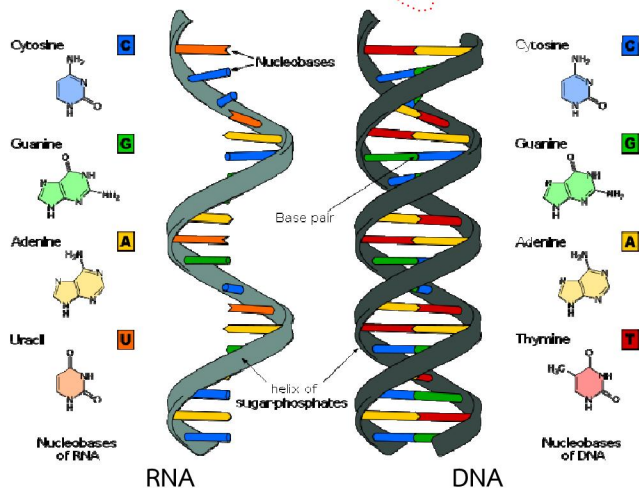
- อยู่ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตภายในออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น (นิวเคลียส, ไมโทคอนเดรีย, คลอโรพลาสต์)

- ในทางเคมีจัดเป็นพอลิเมอร์แบบสุ่ม(random copolymer) เรียกว่า พอลินิวคลีโอไทด์(polynucleotide) มีมอนอเมอร์ คือ นิวคลีโอไทด์(nucleotide)

โดย 1 หน่วยของนิวคลีโอไทด์ จะประกอบด้วย



ฟอสเฟต (Phosphate group) คือ PO_4^{3-} ทำหน้าที่เชื่อมน้ำตาลด้วยพันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์ระหว่างคาร์บอนอะตอมที่ 3 กับ 5 ของวงแหวนน้ำตาลที่อยู่ติดกัน



น้ำตาล เป็นน้ำตาลที่มี C 5 อะตอม เรียกว่า เพนโทส

ใน DNA คือ Deoxyribose ($C_5H_{10}O_4$)
ใน RNA คือ Ribose ($C_5H_{10}O_5$)

กลุ่มไพริมิดีน(pyrimidine) โครงสร้างมี 1 วง

กลุ่มพิวรีน(purine) โครงสร้างมี 2 วง

ใน DNA พว 4 ชนิด คือ A, G, C, T
ใน RNA พว 4 ชนิด คือ A, G, C, U



N-base

การเรียงลำดับ N-base

ไม่มีรูปแบบการซ้ำที่แน่นอน (จัดเป็น random copolymer) ก่อเกิดรหัสพันธุกรรม(genetic code) รหัสพันธุกรรม นำไปสู่การสังเคราะห์โปรตีน การเพิ่มจำนวน DNA โดยการจำลองตัวเอง(duplication)

- ขนาดโมเลกุลเล็กกว่า
- มักพบเป็นสายเดี่ยว
- มักไม่พันธุกรรมหลักในสิ่งมีชีวิต (จะยกเว้นในสิ่งมีชีวิตเฉพาะ RNA ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกชั้นต่ำ) แต่จะถูกสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ในการกระบวนการสร้างโปรตีนโดยกระบวนการลอก-รหัส(Transcription) จาก DNA
- ขนาดโมเลกุลใหญ่
- มักพบอยู่เป็นสายคู่ พันกันอยู่ 2 สาย(double strand) ลำดับเบสบน 2 สายเป็นคู่สมกัน โดย A คู่กับ T C คู่กับ G
- เป็นสารพันธุกรรมหลักในสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่

รูปภาพที่ใช้ประกอบจาก DifferenceBetween.net และจาก wikipedia



19. โรงไฟฟ้าถ่านหินแห่งหนึ่งมีการปล่อยฝุ่นละอองและแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จนมีชาวบ้านล้มป่วย เหตุที่ชาวบ้านล้มป่วยอาจเป็นผลจากมลพิษประเภทใด
1. มลพิษทางน้ำ
 2. มลพิษทางดิน
 3. มลพิษทางเสียง
 4. มลพิษทางอากาศ
 5. มลพิษเชิงความร้อน
20. ถ้านำเกลือโซเดียมคลอไรด์ปริมาณหลายสิบตันมาใช้ในการทำหิมะเทียม ข้อใดเป็นวิธีการกำจัดเกลือปริมาณมหาศาลนี้ที่เหมาะสมและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
1. นำไปเผาทิ้ง
 2. ใช้น้ำล้างลงท่อน้ำเสีย
 3. ปล่อยให้สลายตัวไปตามธรรมชาติ
 4. นำไปทิ้งลงแม่น้ำเพื่อให้ไหลลงทะเล
 5. บรรจุลงถุงแล้วนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเคมี

บทกวนเนื้อหา

เรื่อง มลภาวะและมลพิษ

มลพิษ หรือ มลภาวะ (pollution)

หมายถึง ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่นๆ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และหมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

ภาวะมลพิษทางอากาศ

สาเหตุ แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม

- จากธรรมชาติ การระเบิดของภูเขาไฟ ทำให้เกิดควันและเถ้าถ่านกระจายสู่อากาศ , ไฟป่า , การเผาป่า , ฝุ่น
- จากฝีมือมนุษย์ การเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซลดำบรรพ์ ทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือในเครื่องยนต์ยานพาหนะ

สารมลพิษ แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม

- สารที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศปฐมภูมิ ได้แก่ SO_x เช่น SO_2 SO_3 , CO , CO_2 , NO_x เช่น NO NO_2 , O_3 , H_2S รวมทั้งเถ้าถ่าน หรือฝุ่นละอองขนาดเล็กมาก ไอระเหยของโลหะ
- สารที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศทุติยภูมิ (เป็นมลพิษที่ไม่ได้เกิดหรือปล่อยออกมาโดยตรง จะเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ในสภาวะแวดล้อมเกี่ยวข้องกับสารที่ปล่อยออกมา) ได้แก่ O_3 จากปฏิกิริยา photochemical oxidation ระหว่าง ออกไซด์ของไนโตรเจน กับ ไอระเหยของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน หรือสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายเช่น ฟอर्मัลดีไฮด์ , มีเทน เป็นต้น โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
- + โลกร้อนกับแก๊สเรือนกระจก จาก ไอน้ำ , CO_2 , CH_4 , O_3 , CFCs , N_2O ... ผลคือ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
- + ฝนกรด จาก SO_2 หรือ NO_2 ละลายในไอน้ำในอากาศ ผลคือ เกิดน้ำฝนที่มีฤทธิ์เป็นกรดที่ค่า pH ต่ำ กัดกร่อนโลหะและอาคารบ้านเรือน ถ้าสูดดมเข้าไปสะสมจะทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยเรื้อรัง โลหิตจาง และเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจและปอด
- + หมอก(photochemical smog) จาก ไอระเหยของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ไม่หมด รวมตัวกับออกซิเจนและไนโตรเจนไดออกไซด์ เกิดสารประกอบเปอร์ออกซีแอซิไธลไนเตรต(PAN) ทำให้ปรากฏการณ์หมอกควันในอากาศ ผลคือ เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ การระคายเคืองต่อดวงตา และทำลายเนื้อเยื่อที่ใบของพืช



ตอนที่ 2 แบบปรนัย 6 ตัวเลือก เลือก 2 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด ข้อ 21-23
(ข้อละ 2 คะแนน)

21. การลดและเลิกใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ช่วยบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อมเรื่องใดได้ชัดเจน

1. ฝนกรด
2. ภาวะโลกร้อน
3. ไฟป่าที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ
4. การปนเปื้อนของมลสารในแหล่งน้ำ
5. การลดลงของชั้นโอโซนในบรรยากาศ
6. การปนเปื้อนของอนุภาคแขวนลอยในอากาศ

22. รูปแกะสลักหินปูนที่มีอายุหลายพันปี ที่อยู่ในประเทศแถบทะเลทรายที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้ง พบว่า มีการสึกกร่อนเชิงเคมีตามธรรมชาติเพียงเล็กน้อย ในขณะที่รูปแกะสลักหินปูนลักษณะเดียวกันที่อยู่ในบางประเทศ เขตร้อนชื้นและมีอายุเพียงไม่กี่ร้อยปี เกิดการสึกกร่อนเสียหายมาก
ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รูปแกะสลักหินปูนในเขตร้อนชื้นสึกกร่อนเชิงเคมีได้เร็วกว่าในเขตทะเลทราย

1. ลม
2. พื้นที่ผิว
3. แบคทีเรีย
4. ความร้อน
5. แก๊สที่ละลายในน้ำฝน
6. น้ำฝนและความชื้นในอากาศ

23. การระบุหน่วยย่อยของสารชีวโมเลกุล และความเป็นพอลิเมอร์ของสารชีวโมเลกุล ข้อใดถูกต้อง

	สารชีวโมเลกุล	หน่วยย่อย	ความเป็นพอลิเมอร์
1.	ไขมันและน้ำมัน	กรดไขมัน	เป็น
2.	โปรตีน	กรดอะมิโน	ไม่เป็น
3.	ไกลโคเจน	กลูโคส	เป็น
4.	กรดนิวคลีอิก	DNA และ RNA	เป็น
5.	ไขมันและน้ำมัน	ไตรกลีเซอไรด์	ไม่เป็น
6.	กรดนิวคลีอิก	นิวคลีโอไทด์	ไม่เป็น



เฉลยตัวเลือกคำตอบ

มีปัญหาสงสัยในผลเฉลยข้อไหน ติดต่อสอบถามได้ที่

Facebook : เคมี พีโอป

Facebook : เคมี พีดี

คอร์สเรียนวิชาเคมี ม.ปลาย สามารถติดต่อได้ที่ [สถาบัน KPNsmarts](#) ทุกสาขา

หรือที่ website : www.kpnsmart.com

หรือติดต่อได้ที่ tel : 02-717-0188

KPNsmarts-CHEMISTRY ขอให้น้องๆ ทุกคนโชคดีในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยครับ

ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ
1.	3	2.	4	3.	3	4.	2	5.	4
6.	5	7.	1	8.	3	9.	3	10.	2
11.	1	12.	1	13.	4	14.	5	15.	4
16.	5	17.	3	18.	5	19.	4	20.	5
21.	2,5	22.	5,6	23.	3,5				

ในปีการศึกษา 2560 มีการเปลี่ยนแปลงระบบการสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา ทำให้คะแนนในชุดข้อสอบ O-NET จะส่งผลน้อยๆ ทุกคนที่ต้องการเข้าเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย

ซึ่งคะแนน O-NET มีบทบาท ดังนี้

1. ในการคือน้ำหนักคะแนนสูงถึง 30 % จากคะแนนรวมตามเกณฑ์ของแทบทุกคณะที่ประกาศรับสมัครในระบบแอดมิชชันกลาง และใช้ร่วมกับคะแนนสอบจากชุดข้อสอบ Gat-Pat หรือ 9-วิชาสามัญ
2. กำหนดเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำ 60 คะแนนต่อรายวิชา สำหรับระบบ กสพท.

สำหรับ O-NET ระดับ ม.ปลาย วิชาเคมี

ตัวข้อสอบมีความแตกต่างทั้ง ปริมาณเนื้อหา มุมมองของเนื้อหา และ ลักษณะคำถาม ต่างจากอย่างชัดเจนจากชุดข้อสอบเคมีใน Pat-2 หรือ ข้อสอบเคมีใน 9-วิชาสามัญ โดยที่ขอแนะนำแยกสำหรับน้องสายวิทย์กับสายศิลป์

สำหรับน้องสายวิทย์

เคมีในข้อสอบ O-NET ไม่ได้ยาก อีกทั้งเนื้อหาไม่เยอะเบท หรือเจาะลึก เท่าไหร่ แค่เพียงการทบทวนเนื้อหาและลองฝึกทำโจทย์แบบฝึกหัด หรือ ตัวอย่างข้อสอบเก่า แล้วเพิ่มเติมอย่างระมัดระวังสำหรับภาพกว้างๆ ของเนื้อหาและการนำไปใช้ จะสามารถทำให้เรามีความมั่นใจในการรับมือข้อสอบชุดนี้ได้ครับ

สำหรับน้องสายศิลป์

เคมีในข้อสอบ O-NET แม้ว่าตัวข้อสอบจะไม่ยาวนาน แต่โจทย์ก็แฝงด้วยคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ การอ่านเพียงเนื้อหาอาจจะไม่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพมากนัก ที่แนะนำว่า น้องควรจรรวบรวม **คำศัพท์** พร้อมความหมาย หรือนิยาม ควรรู้จัก จดจำ **สารเคมี** โดยเฉพาะ **การทดลองทางเคมี** ที่ปรากฏในหนังสือกระทรวง และในช่วงปีหลังๆ ข้อสอบ O-NET มักจะมีคำถามประเภทความรู้ทั่วไป ที่มักเกี่ยวกับข่าวสารบ้านเมืองที่เกี่ยวกับสารเคมี เพิ่มเข้ามาในข้อสอบด้วยเสมอๆ ขอให้ตั้งใจ และค่อยๆ อ่านโจทย์ อ่านตัวเลือก เพื่อวิเคราะห์หาคำตอบ