

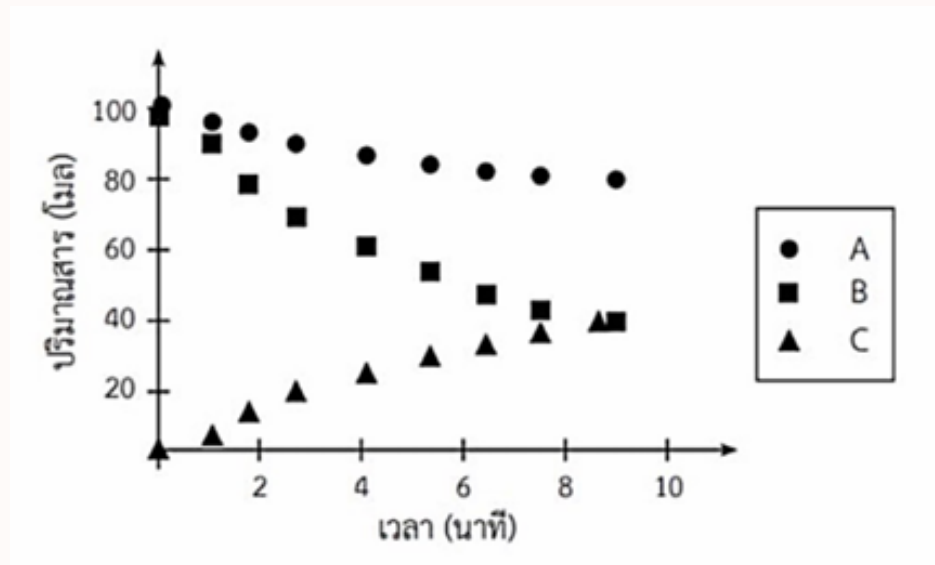
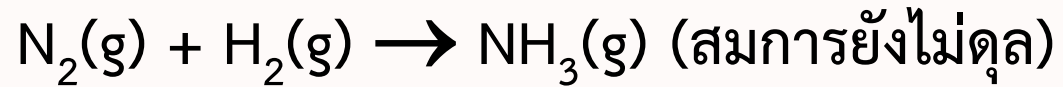


ตะลุมพ็ญทฤษฎีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ด้วยเทคนิคง่าย ๆ จากครูอิว⁺

1. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสาร (โมล) และเวลา (นาทึ) ณ เวลาต่าง ๆ ของปฏิกิริยาการสังเคราะห์แก๊สแอมโมเนียจากแก๊สไนโตรเจน และแก๊สไฮโดรเจน ดังสมการ



อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีดังกล่าวเท่ากับข้อใด

1. + (ค่าความชันกราฟ A)
2. - (ค่าความชันกราฟ A)
3. + (ค่าความชันกราฟ B)
4. - (ค่าความชันกราฟ B)
5. + (ค่าความชันกราฟ C)

2. กำหนดให้ สาร A ทำปฏิกิริยาเคมีกับสาร B ได้สาร P ดังสมการเคมีที่ดุลแล้ว ดังนี้



ในการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่กำหนด โดยติดตามความเข้มข้นของสารที่เวลาต่างๆ ดังนี้

การทดลองที่	เวลา (s)	ความเข้มข้น (mol/dm ³)		
		A	B	P
1	0	0.0300	0.0100	0
2	100	0.0200	0.00500	0.0100
3	200	0.0140	0.00200	0.0160
4	300	0.0120	0.00100	0.0180
5	400	0.0110	0.000500	0.0190

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในช่วงเวลาที่กำหนด ข้อใดถูกต้อง

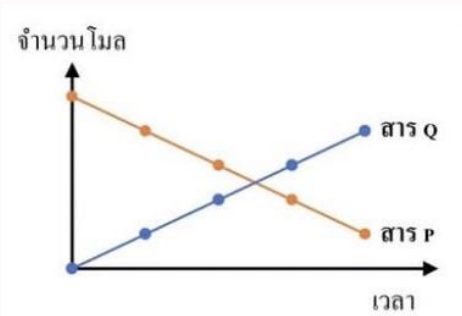
	ช่วงเวลา (s)	อัตราการเกิดปฏิกิริยา ($\text{mol/dm}^3 \cdot \text{s}$)
1.	0-100	1.00×10^{-4}
2.	100-200	3.00×10^{-5}
3.	200-300	2.00×10^{-5}
4.	300-400	1.00×10^{-5}
5.	0-400	1.90×10^{-3}

3. นำของผสมของสาร P และสาร Q ในอัตราส่วน 1 : 1 โดยโมล มาตั้งทิ้งไว้กลางห้องสาร P จะเกิดปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนในอากาศได้สาร Q ดังสมการเคมี

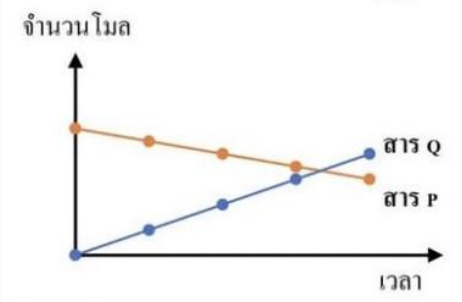


ถ้าช่วงที่ศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร P มีค่าคงที่ กราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนโมลของสาร P และสาร Q กับเวลา ข้อใดถูกต้อง

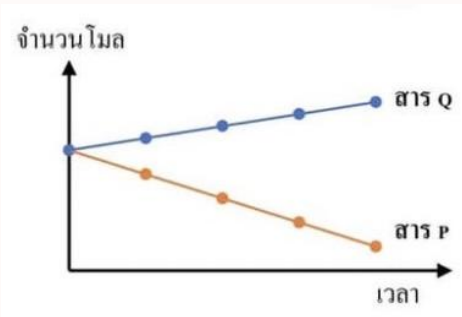
1.



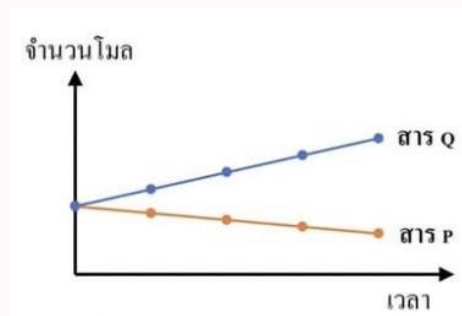
3.



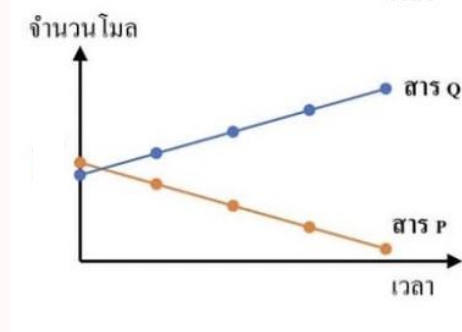
5.



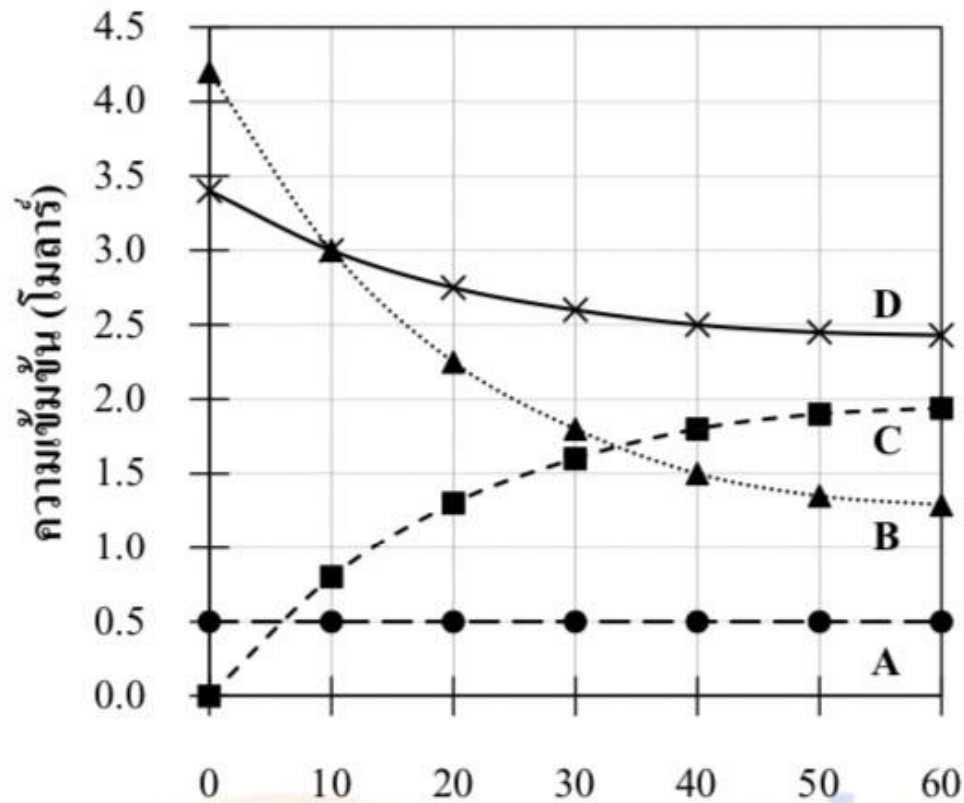
2.



4.



4. พิจารณากราฟและตารางแสดงความเข้มข้นของสารและเวลา



เวลา (นาที)	ความเข้มข้น (โมลาร์)			
	A	B	C	D
0	0.50	4.20	0.00	3.40
10	0.50	3.00	0.80	3.00
20	0.50	2.25	1.30	2.75
30	0.50	1.80	1.60	2.60
40	0.50	1.50	1.80	2.50
50	0.50	1.35	1.90	2.45
60	0.50	1.29	1.94	2.43

ข้อใดถูกต้อง

	ผลิตภัณฑ์	อัตราการเกิดผลิตภัณฑ์ ที่ $t = 20$ นาที
1.	C	$0.040 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
2.	A และ B	$0.040 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$
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	$0.065 \text{ M}\cdot\text{min}^{-1}$

5. จากปฏิกิริยา $A(aq) + 2B(aq) + 3C(aq) \rightarrow 4D(aq) + E(aq)$ ทำการทดลองที่อุณหภูมิคงที่ โดยใช้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นต่างกัน พบว่าได้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเริ่มต้น (R) ดังตาราง

การทดลอง	ความเข้มข้นเริ่มต้น (mol/dm^3)			R ($\text{mol/dm}^3 \cdot \text{s}$)
	A	B	C	
1	0.100	0.100	0.100	1.00×10^{-4}
2	0.200	0.100	0.100	1.00×10^{-4}
3	0.300	0.200	0.100	2.00×10^{-4}
4	0.400	0.200	0.200	8.00×10^{-4}
5	0.500	0.200	0.200	8.00×10^{-4}

การเรียงลำดับสารที่ความเข้มข้น มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ข้อใดถูกต้อง

1. A B C

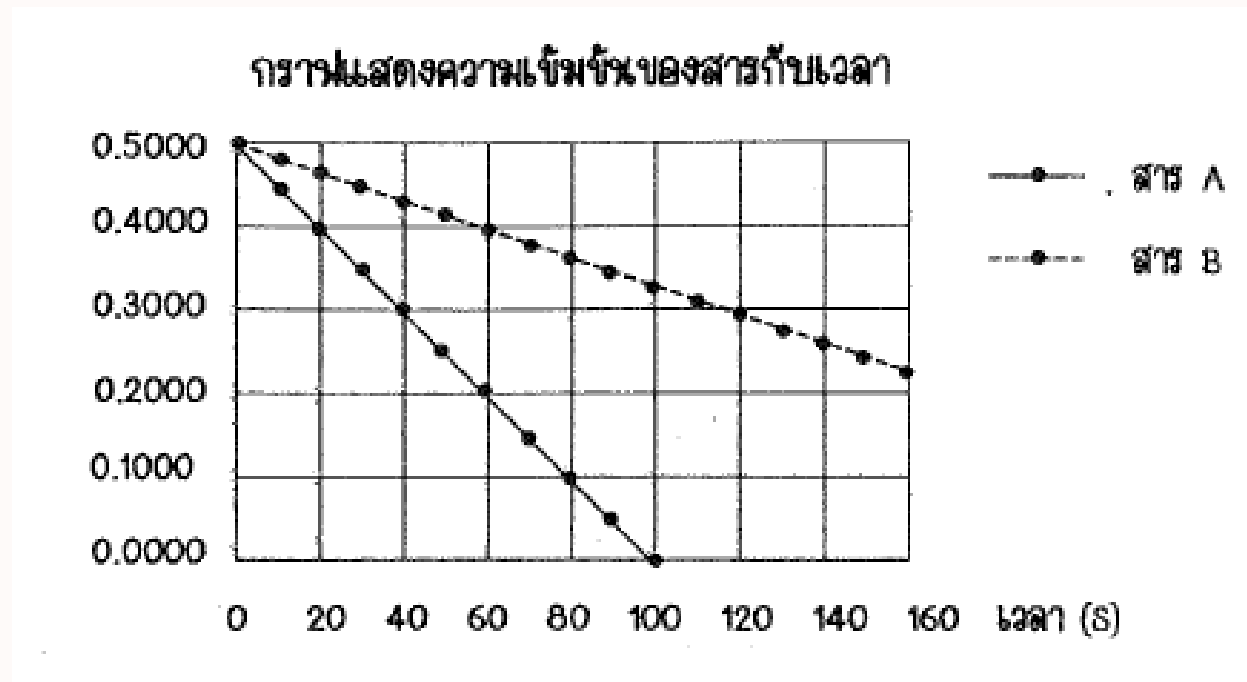
2. B C A

3. C B A

4. A C B

5. C A B

6. ในการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการสลายตัวของสาร A และของสาร B ที่อุณหภูมิเดียวกัน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร A และของสาร B กับเวลาการเกิดปฏิกิริยาเป็นดังกราฟ



จากกราฟ อาจสรุปเกี่ยวกับอัตราการสลายตัวของ A และ B ได้ดังนี้

ก. ตลอดการทดลอง อัตราการสลายตัวของ A เท่ากับ $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol / dm}^3 \cdot \text{s}$

ข. ในทุกช่วงเวลา อัตราการสลายตัวของ A มีค่าน้อยกว่าอัตราการสลายตัวของสาร B

ค. ในช่วงเวลาเดียวกัน อัตราการสลายตัวของสาร A มีค่าประมาณ 2 เท่าของอัตราการสลายตัวของสาร B

การสรุปข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

1. ก เท่านั้น

2. ข เท่านั้น

3. ค เท่านั้น

4. ก และ ข

5. ข และ ค

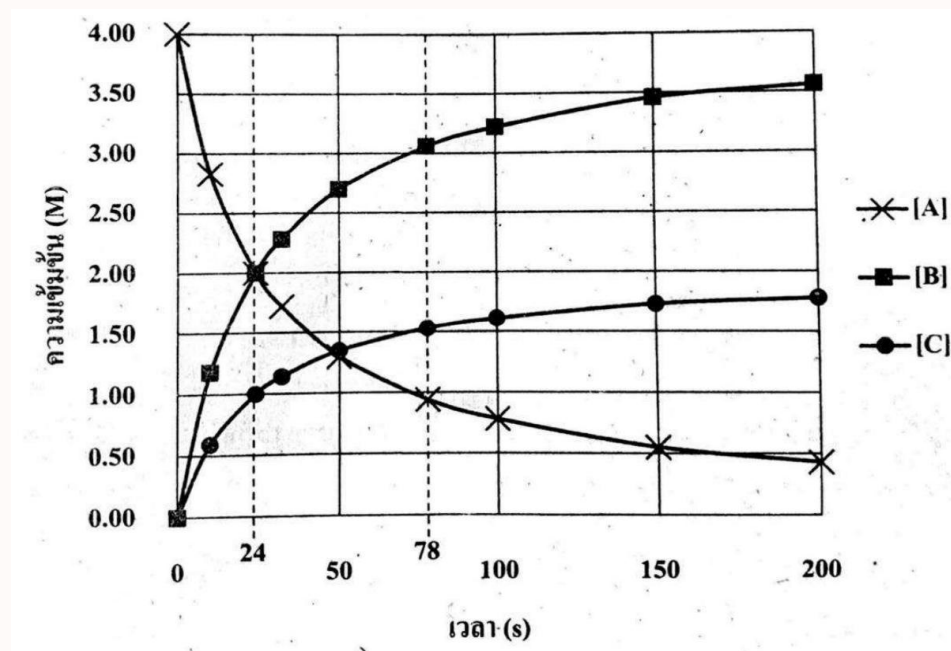
7. เมื่อนำตัวเร่งปฏิกิริยา 3 ชนิด มาใช้เร่งปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ของมอนอเมอร์ X ในสารละลายที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นของ X เท่ากับ 5.0 โมลาร์ โดยใช้ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยาแต่ละชนิดเท่า ๆ กันบันทึกผลได้ดังตาราง

ตัวเร่งปฏิกิริยา	ความเข้มข้นของมอนอเมอร์ X ที่เวลาต่าง ๆ (M)		
	5 นาที	4 ชั่วโมง	1 วัน
A	4.8	3.0	2.2
B	4.1	4.0	1.8
C	4.5	4.4	3.2

ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดใดทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในช่วงหนึ่งวันมากที่สุดและตัวเร่งนี้ให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในช่วง 4 ชั่วโมงแรกเท่าใด

	ตัวเร่งปฏิกิริยา	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในช่วง 4 ชั่วโมงแรก (โมลาร์ต่อชั่วโมง)
1.	A	0.20
2.	A	0.50
3.	B	0.25
4.	B	0.55
5.	C	1.1

8. พิจารณากราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ณ เวลาต่าง ๆ ดังรูป



จากกราฟความสัมพันธ์นี้ ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

1. อัตราการสลายตัวเฉลี่ยของ A สำหรับ 100 วินาทีแรก มีค่ามากกว่า 30 mM s^{-1}
2. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ณ ขณะหนึ่ง ๆ ขึ้นกับความเข้มข้นของสารตั้งต้น
3. อัตราการสลายตัวของ A ที่เวลา 50 วินาที เกิดขึ้นเร็วกว่าที่เวลา 150 วินาที
4. สมการเคมีแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น คือ $2A \rightarrow 2B + C$
5. สาร A จะสลายตัวไปครึ่งหนึ่งทุก ๆ 24 วินาที

9. ปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารสมมติ X_2 และ Y_2 ได้สารผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว เมื่อทำการทดลอง พบว่า ความเข้มข้นของ X_2 และ Y_2 ที่เวลาต่าง ๆ เป็นดังตาราง และที่เวลา 5.0 วินาที ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 4.00 โมลาร์

เวลา (s)	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
$[X_2]$ (M)	10.00	6.00	4.00	3.00	2.50
$[Y_2]$ (M)	4.00	2.00	1.00	0.50	0.25

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. อัตราการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นเฉลี่ยในช่วงเวลา 0.0 - 10.0 วินาที ของ Y_2 เท่ากับ 0.300 โมลาร์ต่อวินาที

ข. ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ที่เวลา 10.0 วินาที เท่ากับ 6.00 โมลาร์

ค. สูตรโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ คือ XY_2

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. เท่านั้น

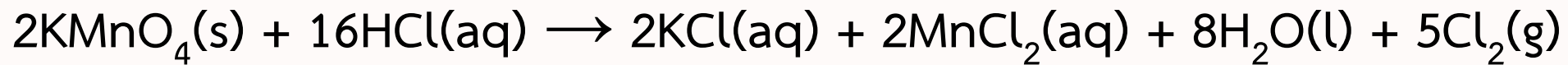
2. ค. เท่านั้น

3. ก. และ ข. เท่านั้น

4. ก. และ ค. เท่านั้น

5. ข. และ ค. เท่านั้น

10. ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แก๊สคลอรีนจากโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นดังนี้



เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาทีพบว่าเกิดแก๊สคลอรีนปริมาตร 8.4 ลิตร ที่ STP ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. อัตราการลดลงของ KMnO_4 เป็น $\frac{1}{8}$ เท่าของอัตราการลดลงของ HCl
2. อัตราการเพิ่มขึ้นของ KCl เป็น 2 เท่าของอัตราการเกิดปฏิกิริยา
3. อัตราการลดลงของ HCl เท่ากับ 5.38 ลิตรต่อวินาทีที่ STP
4. อัตราการเพิ่มขึ้นของ MnCl_2 เท่ากับ 3.78 กรัมต่อวินาที
5. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยเท่ากับ 0.075 โมลต่อวินาที



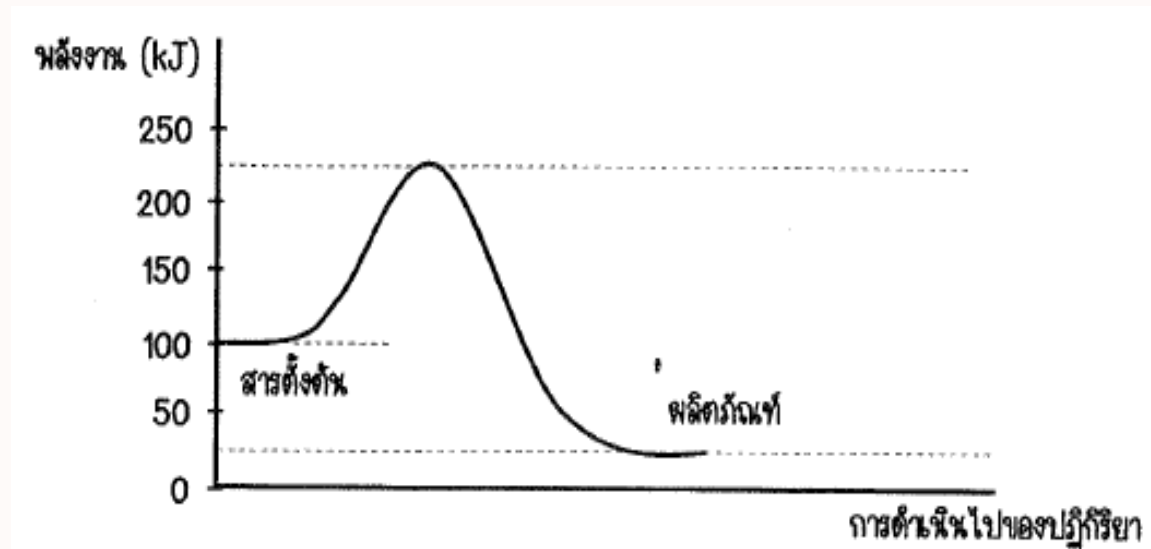
ตะลุมพ็ญทงนกับกำรดำเนนไปของปฏิกิริยา



ด้วยเทคนิคงำย ๆ จากครูอิว



1. พิจารณาแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในปฏิกิริยาการสลายตัวของสารตั้งต้นเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนี้



การระบุประเภทปฏิกิริยา พลังงานของปฏิกิริยาและพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา ข้อใดถูกต้อง

	ประเภทปฏิกิริยา	พลังงานของปฏิกิริยา (kJ)	พลังงานก่อกัมมันต์ (kJ)
1.	คายพลังงาน	75	125
2.	คายพลังงาน	25	225
3.	ดูดพลังงาน	25	200
4.	ดูดพลังงาน	75	125
5.	ดูดพลังงาน	75	200

2. สารตั้งต้น A สลายตัวได้ผลิตภัณฑ์ B และ C ผ่านปฏิกิริยาเคมี ดังแสดงในตาราง

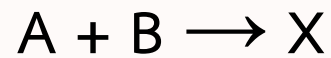
ปฏิกิริยาที่	สมการเคมี	พลังงานก่อกัมมันต์ (kJ/mol)	พลังงานของปฏิกิริยา (kJ/mol)
1	$A \rightarrow B$	50.56	-100.00
2	$A \rightarrow C$	110	-25.00

หากอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ขึ้นกับความเข้มข้นของสารตั้งต้น ข้อใดถูกต้อง

1. ปฏิกิริยาที่ 1 เกิดได้เร็วกว่าปฏิกิริยาที่ 2 เนื่องจากคายความร้อนมากกว่า
2. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ทั้งสองปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้นเพราะพลังงานก่อกัมมันต์ลดลง
3. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ทั้งสองปฏิกิริยาเกิดช้าลงเพราะเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
4. พลังงานของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาที่ 1 มีค่าต่างกัน 150.56 kJ/mol
5. ในช่วงแรกของปฏิกิริยา ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ B มากกว่าความเข้มข้นของ ผลิตภัณฑ์ C

3. จากการศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างสารเคมี 2 ชนิด คือ A และ B ในรูปสารละลาย ที่ 25 องศาเซลเซียส เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 2 ชนิด คือ C และ D โดยมีข้อสังเกตต่าง ๆ ดังนี้

1) สาร A ทำปฏิกิริยาเคมีกับสาร B เกิดเป็นสาร X ดังสมการเคมี



2) เมื่อตรวจวัดปริมาณของสาร X พบว่า มีปริมาณที่น้อยมาก เนื่องจากสาร X เกิดการสลายตัว อย่างรวดเร็วได้สาร 2 ชนิด ดังสมการเคมี

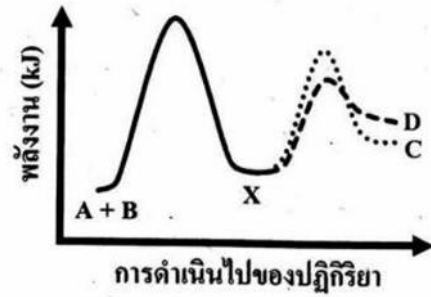


3) เมื่อติดตามความเข้มข้นของสารชนิดต่าง ๆ ในช่วงต้นของปฏิกิริยา ได้ผลดังตาราง

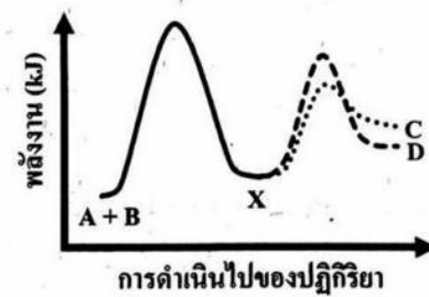
เวลา (s)	0	10	20	30	40
ความเข้มข้น (M)					
[B]	1.00	0.90	0.83	0.76	0.71
[C]	0.00	0.02	0.04	0.06	0.07
[D]	0.00	0.07	0.13	0.18	0.22

ข้อใดเป็นรูปแบบแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานของปฏิกิริยาเคมี

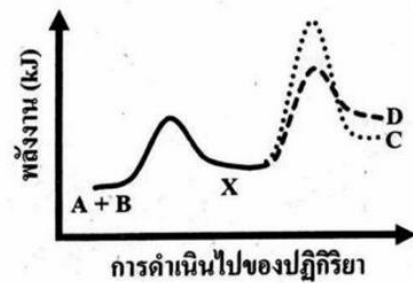
1.



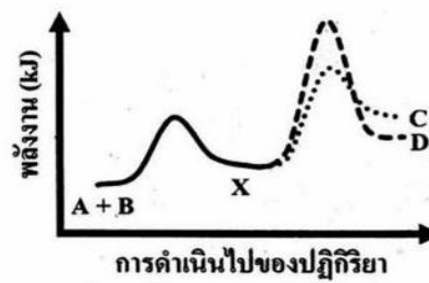
2.



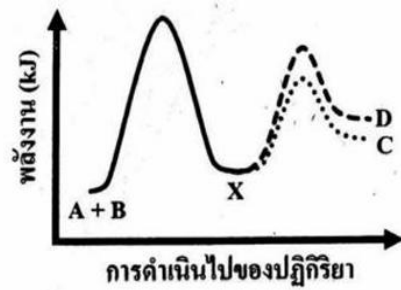
3.



4.

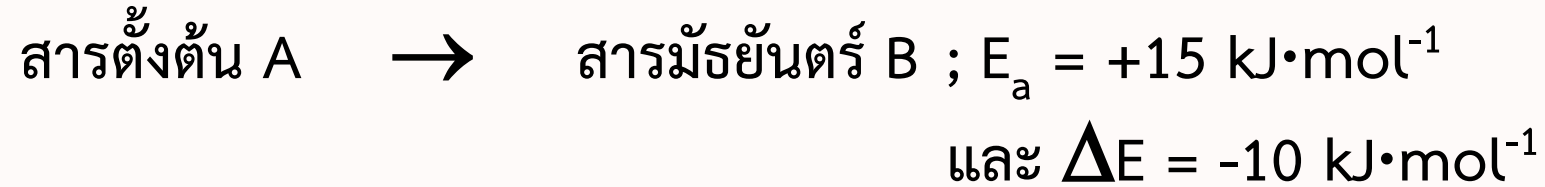


5.



4. ปฏิกิริยาสมมติเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1



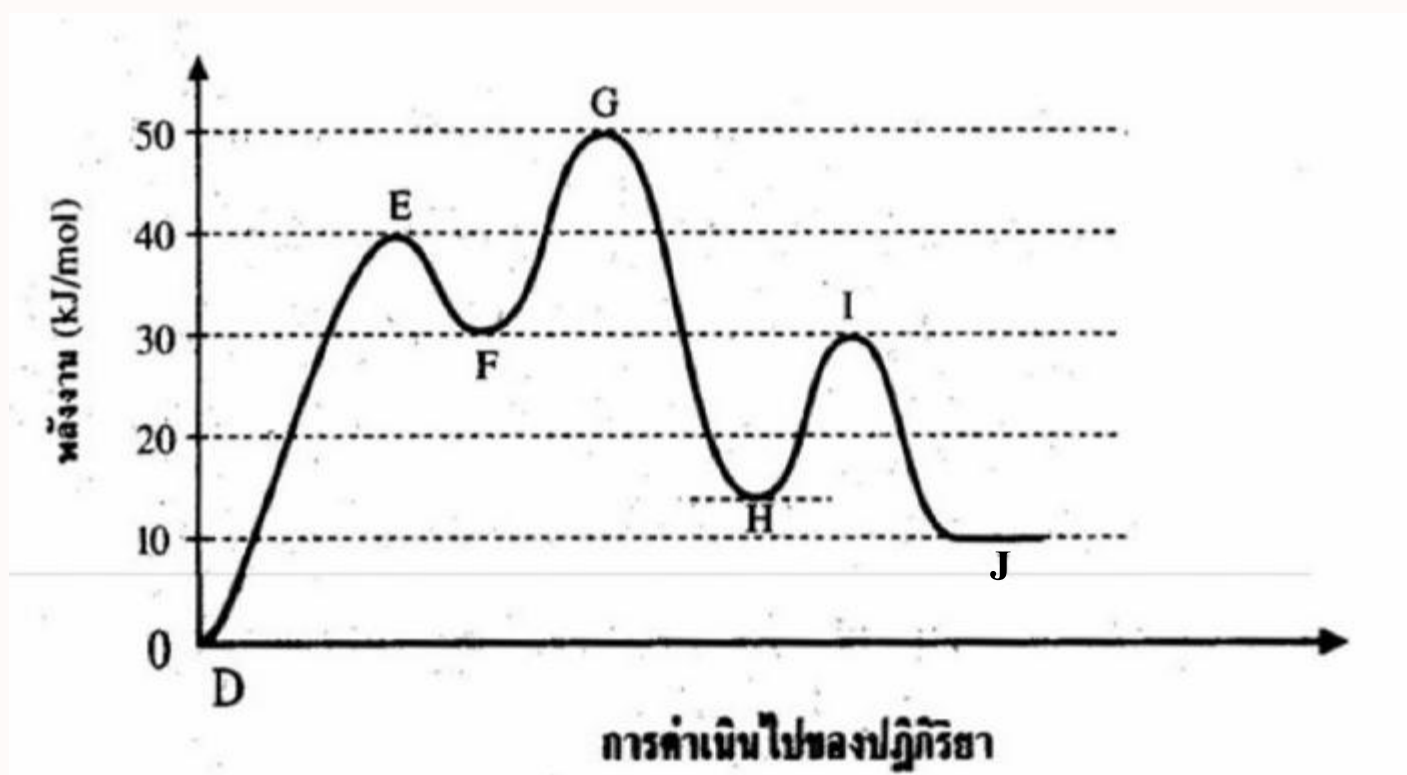
ขั้นตอนที่ 2



สารเชิงซ้อนแกมมันต์ของขั้นตอนที่ 1 มีพลังงานเทียบกับสารเชิงซ้อนแกมมันต์ของขั้นตอนที่ 2 เป็นไปตามข้อใด

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

5. ปฏิกิริยา $D \rightarrow J$ เกิดตามแผนภาพดังนี้

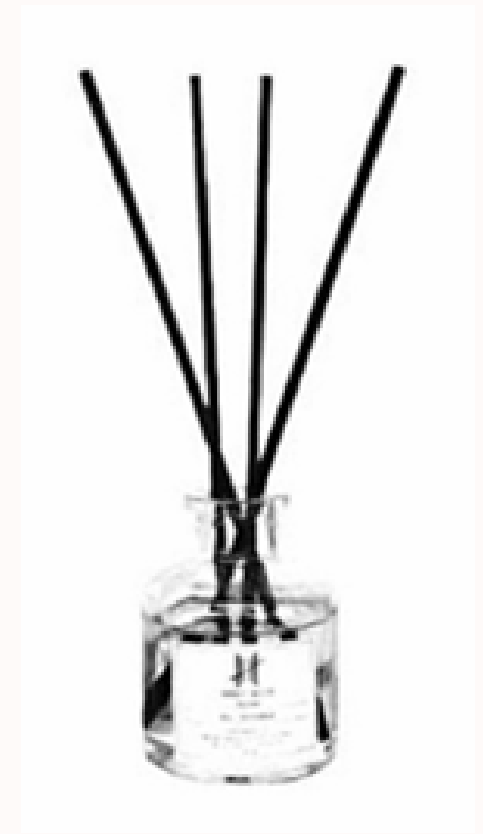


1. ขั้นตอนที่เกิดได้ช้าที่สุด คือ ขั้นที่ 3
2. ขั้นตอนที่เกิดได้เร็วที่สุด คือ ขั้นที่ 2
3. ปฏิกิริยาไปข้างหน้าจะคายพลังงาน 10 kJ/mol
4. พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาไปข้างหน้ามีค่า 40 kJ/mol
5. ไม่มีข้อใดถูก

ตระกูลโงทย์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ด้วยเทคนิคง่าย ๆ จากครูอิว⁺

1. ก้านไม้หอม (reed diffuser) คือ ผลิตภัณฑ์ปรับอากาศที่ประกอบด้วย ก้านไม้และขวดน้ำหอม ซึ่งเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจาก ไม่ต้องใช้ความร้อนเหมือนเทียนและไม่ต้องคอยฉีดเพื่อให้กลิ่นคงอยู่เหมือนสเปรย์ปรับอากาศ เพราะ ก้านไม้หอมทำงานโดยใช้การดูดซับ และการแพร่ของน้ำหอมผ่านก้านไม้ เพื่อกระจายกลิ่นสู่อากาศและยังสามารถปรับความแรงของกลิ่นได้ โดยการเพิ่มหรือลดจำนวนก้านไม้ที่ใช้



ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในข้อใดตรงกับกรณีของกำนัไม้หอม

ก. การระเบิดของฝุ่นแป้งที่ลอยอยู่ในอากาศ

ข. การย่อยน้ำตาลในนมด้วยเอนไซม์แล็กเทส

ค. การบูดของกะทิที่เร็วขึ้นในช่วงหน้าร้อน

1. ก. เท่านั้น

2. ข. เท่านั้น

3. ค. เท่านั้น

4. ก. และ ข.

5. ก. และ ค.

2. เมื่อวิตามินซีทำปฏิกิริยาเคมีกับออกซิเจนและน้ำจะเกิดการสลายตัวให้กรด 2,3-ไดคีโตกูโลนิก หากทำการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการสลายตัวของวิตามินซีในน้ำแอปเปิล โดยเติมวิตามินซี น้ำตาล ลงในน้ำแอปเปิลที่เหมือนกัน และมีปริมาตรรวมเป็นร้อยละ 75 ของขวดที่บรรจุ ซึ่งเป็นขวดปิดที่มีปริมาตรเท่ากัน โดยมีปริมาณวิตามินซี น้ำตาล เส้นผ่านศูนย์กลางของขวด อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ (เวลาที่ปริมาณวิตามินซีลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณที่เดิม) ในแต่ละการทดลองเป็นดังตาราง

การทดลองที่	มวลของวิตามินซี (mg)	มวลของน้ำตาลที่เพิ่มเติม (g)	เส้นผ่านศูนย์กลางของขวด (cm)	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ (h)
1	200	0.0	5.0	28	4.2
2	200	0.0	5.0	8	4.8
3	200	10.0	5.0	28	4.6
4	200	10.0	5.0	8	5.6
5	400	10.0	5.0	8	5.2
6	200	0.0	8.0	28	X
7	100	10.0	5.0	8	Y

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อัตราการเกิดกรด 2, 3-ไดคีโตกูโลนิก จะเพิ่มมากขึ้น

ข. การเติมน้ำตาลทำให้วิตามินซีสลายตัวเร็วขึ้น

ค. $X < 4.2$

ง. $Y < 5.6$

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. และ ค. เท่านั้น

2. ข. และ ค. เท่านั้น .

3. ค. และ ง. เท่านั้น

4. ก. ข. และ ง. เท่านั้น

5. ก. ค. และ ง. เท่านั้น

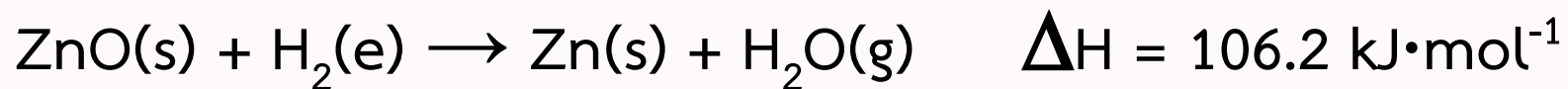
3. พิจารณาปฏิกิริยา $A(aq) + B(aq) \rightarrow C(aq)$

ข้อใดทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มโอกาสการชนกันของโมเลกุล

1. เพิ่มตัวเร่งปฏิกิริยา
2. เพิ่มน้ำกลั่นลงไปในปฏิกิริยา
3. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ทำปฏิกิริยาให้ใหญ่ขึ้น
4. เพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาให้สูงขึ้น
5. แยกสารผลิตภัณฑ์ C ออกจากปฏิกิริยาทันที

4. ในการเผาไหม้เทียนไข ความร้อนจากเปลวไฟทำให้เนื้อเทียนเป็นของเหลว และเมื่อไส้เทียน ถูกความร้อนจะทำให้เกิดการเผาไหม้ให้เปลวไฟเกิดแสงสว่าง หากต้องการทำให้การเผาไหม้ สมบูรณ์และเปลวไฟมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรปรับเปลี่ยนลักษณะของไส้เทียนอย่างไร
1. ตัดไส้เทียนให้ยาวขึ้นเพื่อเพิ่มพื้นที่การเผาไหม้
 2. ตัดไส้เทียนให้สั้นลงเพื่อเพิ่มการควบคุมเปลวไฟ
 3. ใช้ไส้เทียนแบบบางเพื่อเพิ่มความเร็วในการเผาไหม้
 4. ใช้ไส้เทียนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้มีการเผาไหม้ที่แรงขึ้น
 5. ใช้ไส้เทียนแบบถักเพื่อให้การเผาไหม้เกิดขึ้นสม่ำเสมอ

5. โรงงานแห่งหนึ่งกำลังปรับปรุงกระบวนการผลิตโลหะสังกะสีในเตาปฏิกรณ์ปิด จากการรีดิวซ์แร่ซินไซต์ (ZnO) ด้วยแก๊สไฮโดรเจน ดังสมการ



เพื่อประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวให้สูงขึ้น โดยไม่เปลี่ยนแปลงปริมาณของ ZnO ที่ใช้ ผู้ออกแบบจึงพิจารณาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ก. เพิ่มขั้นตอนการบดแร่ซินไซต์ (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