



OLYMPIC CHEMISTRY-67

(topicly : แยกเรื่อง)

เด็กโอลิมปิก
ใครๆ ก็เป็นได้



รวมข้อสอบโอลิมปิก เคมี
เตรียมสอบโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.)

คำนำ

OLYMPIC CHEMISTRY-67 (topicly) เป็นหนังสือรวมข้อสอบโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) สาขาเคมี 9 ปี (66-65-64-63-62-61-60-59-58) โดยนำมาแยกรายบท/หัวข้อ และจัดเรียงจากข้อง่าย/ข้อพื้นฐานไปข้อยาก/ขั้นสูง เพื่อให้ผู้อ่านศึกษา ฝึกทำโจทย์ ทำความเข้าใจทั้งเนื้อหาและรูปแบบของข้อสอบในแต่ละหัวข้อ ในการเตรียมความพร้อม การสอบโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) สาขาเคมี รวมถึงการสอบวิชาเคมีในสนามสอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

ในการจัดทำเฉลย/แนวคำตอบของข้อสอบที่เป็นการคำนวณ ผู้จัดทำแสดงวิธีคำนวณโดยใช้สูตรเป็นหลัก (อาจมีการเทียบบัญญัติไตรยางค์และการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยบ้าง) จึงขอให้ผู้อ่านทำความเข้าใจและเชื่อมโยงไปสู่วิธีการ/แนวทางที่ตนเองถนัดให้ได้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า OLYMPIC CHEMISTRY-67 (topicly) จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนให้มีความพร้อมในการสอบทุกสนาม และหากมีความผิดพลาด/ความไม่สมบูรณ์ใดๆ ในเล่มนี้ ผู้จัดทำต้องขออภัยผู้อ่านอย่างสูง



สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
ข้อมูลพื้นฐานในการทำข้อสอบ	4
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี	6
อะตอมและตารางธาตุ	11
สเปกตรัมและการคำนวณ	31
การจัดเรียงอิเล็กตรอน	41
สมบัติของธาตุตามหมู่และคาบ	61
เคมีนิวเคลียร์	102
พันธะเคมี	118
- การจำแนกและสมบัติของสารตามชนิดของพันธะ	119
- พันธะไอออนิก	127
- พันธะโคเวเลนต์	147
โมลและสูตรเคมี	219
สารละลาย	252
สมบัติคอลลิเกทีฟ	283
ปริมาณสารสัมพันธ์	303
ของแข็งและของเหลว	393
แก๊สและสมบัติของแก๊ส	403
* เนื้อหาพิเศษ	428



สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ	หน้า
แนวคำตอบ.....	448
แนวคำตอบแบบละเอียด.....	471
แนวคำตอบละเอียด ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี.....	472
แนวคำตอบละเอียด อะตอมและตารางธาตุ.....	475
แนวคำตอบละเอียด สเปกตรัมและการคำนวณ.....	487
แนวคำตอบละเอียด การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....	495
แนวคำตอบละเอียด สมบัติของธาตุตามหมู่และคาบ.....	513
แนวคำตอบละเอียด เคมีนิวเคลียร์.....	545
แนวคำตอบละเอียด พันธะเคมี.....	556
- การจำแนกและสมบัติของสารตามชนิดของพันธะ.....	556
- พันธะไอออนิก.....	560
- พันธะโคเวเลนต์.....	574
แนวคำตอบละเอียด โมลและสูตรเคมี.....	630
แนวคำตอบละเอียด สารละลาย.....	664
แนวคำตอบละเอียด สมบัติคอลลิเกทีฟ.....	694
แนวคำตอบละเอียด ปริมาณสารสัมพันธ์.....	712
แนวคำตอบละเอียด ของแข็งและของเหลว.....	776
แนวคำตอบละเอียด แก๊สและสมบัติของแก๊ส.....	782
คำแนะนำในการทำข้อสอบ.....	801



ข้อมูลพื้นฐานในการทำข้อสอบ

เลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุบางชนิด (เรียงลำดับตามอักษรสัญลักษณ์ธาตุ)

ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม	ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม	ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
Ag	47	108	F	9	19	O	8	16
Al	13	27	Fe	26	56	P	15	31
Ar	18	40	H	1	1	Pb	82	207
B	5	11	I	53	127	S	16	32
Ba	56	137	K	19	39	Si	14	28
Bi	83	209	Kr	36	84	Sn	50	118.5
Br	35	80	Li	3	7	Xe	54	131
C	6	12	Mg	12	24	W	74	184
Ca	20	40	Mn	25	55	Zn	30	65
Cl	17	35.5	N	7	14			
Cu	29	63.5	Na	11	23			

ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูล	ค่า
ค่าคงตัวอวอกาโดร (N_A)	6.02×10^{23} อนุภาค
ค่าคงตัวของพลังค์ (h)	6.6×10^{-34} J*s
ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ (C)	3.0×10^8 m*s ⁻¹
มวลของโปรตอน	1.673×10^{-24} g (1.007 u)
ปริมาตรต่อโมลของสารในสถานะแก๊ส	22.4 L ที่ STP
ค่าคงที่ของแก๊ส (R)	$0.082 \text{ L*atm*mol}^{-1}\text{*K}^{-1}$
1 หน่วยมวลอะตอม (u)	1.66×10^{-24} g
ความยาว	1 nm = 10^{-9} m
ความเข้มข้น	1 mM = 10^{-3} M

จุดเยือกแข็ง จุดเดือด K_f และ K_b ของตัวทำละลายบางชนิด



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี



1. สัญลักษณ์ต่อไปนี้จะปรากฏบนฉลากสารเคมีประเภทใด (Olympic-66)



- ก. สารที่ระเบิดได้
- ข. สารที่กัดกร่อน
- ค. สารที่เป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจ
- ง. สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

2. ข้อใดผิดเกี่ยวกับการใช้สารเคมี (Olympic-66)

- ก. นักเรียนอ่านฉลากสารเคมี ก่อนนำไปใช้
- ข. นักเรียนรีบไปเข้าห้องน้ำ โดยฝากเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งสารเคมีแทน
- ค. นักเรียนแบ่งกรดเข้มข้นจากขวดบรรจุใส่ในปิកเกอร์ก่อนตวงเพื่อนำไปเจือจาง
- ง. นักเรียนชั่งสารเคมีเกินมา เลยนำส่วนเกินเก็บใส่ขวดตามเดิมเพื่อลดการใช้สารเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 0.950 g/mL นาย จ. ชั่งของเหลวนี้โดยใช้เครื่องชั่งละเอียดได้ 23.7500 g นาย ฉ. ชั่งของเหลวชนิดเดียวกันโดยใช้เครื่องชั่งสามکانได้ 38.00 g ปริมาตรของของเหลวที่แต่ละคนควรคำนวณได้เป็นกิมลิลิตร

(Olympic-66)

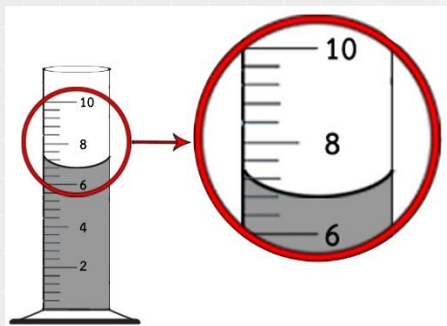
	นาย จ.	นาย ฉ.
ก.	25	40
ข.	25.0	40.0
ค.	25.0	40
ง.	25.00	40.0

.....

.....

.....

6. ของเหลวที่อยู่ในกระบอกตวงตามรูปด้านล่างนี้ควรมีมวลกี่กรัม ถ้าของเหลวมีความหนาแน่น 1.10 g/mL (Olympic-66)



- ก. 7.04
- ข. 7.5
- ค. 7.7
- ง. 9.46

.....

.....

.....

.....



7. โรงงานขนาดเล็กแห่งหนึ่งปล่อยน้ำเสียด้วยอัตราการไหล $25 \text{ cm}^3/\text{s}$ ดังนั้นในหนึ่งวันโรงงานแห่งนี้จะปล่อยน้ำเสียกี่ลูกบาศก์เมตร ตอบโดยคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ (Olympic-66)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

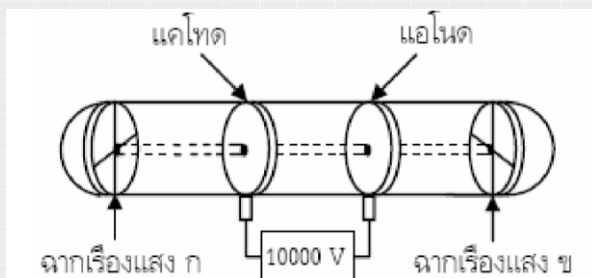
.....

.....

.....



1. หลอดรังสีแคโทดที่เจาะรูตรงกลางขั้วแคโทดและแอโนด หลังขั้วแคโทดและแอโนดมีฉากเรืองแสง ก. และ ข. ตามลำดับ ภายในหลอดบรรจุแก๊ส 1 ชนิด และมีความดันต่ำ เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอด จะเกิดจุดบนฉากเรืองแสงหลังขั้วทั้งสอง ดังรูป



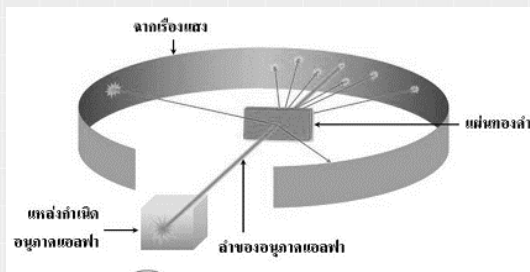
กำหนดให้ อนุภาค X เป็นอนุภาคที่ทำให้เกิดจุดบนฉากเรืองแสง ก. และ อนุภาค Y เป็นอนุภาคที่ทำให้เกิดจุดบนฉากเรืองแสง ข.

ข้อความใดถูกต้อง (Olympic-60)

- ก. อนุภาค X มีอำนาจในการทะลุทะลวงสูง สามารถทะลุผ่านแผ่นตะกั่วบางๆ ได้
- ข. อนุภาค X และ Y มีค่าประจุต่อมวล (e/m) คงที่ ไม่ขึ้นกับชนิดของแก๊สในหลอด
- ค. อนุภาค X และ Y เป็นไอออนบวกและไอออนลบของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของแก๊สที่บรรจุในหลอด
- ง. แต่ละอนุภาค X ในหลอดที่บรรจุแก๊ส H_2 มีมวลมากกว่ามวลของแต่ละอนุภาค Y ในหลอดที่บรรจุแก๊ส He



2. รีทเทอร์ฟอร์ดทำการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบางๆ โดยมีฉากรับอนุภาคที่เปี่ยงเบนหรือสะท้อนออกมา ดังรูป



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) จากลักษณะการเปี่ยงเบนและสะท้อนของรังสีแอลฟา แสดงว่ามีอนุภาคประจุบวกที่มีขนาดใหญ่อยู่ที่ตรงกลางอะตอม
- 2) การทดลองนี้ทำให้เห็นว่า แบบจำลองอะตอมของทอมสันไม่ถูกต้อง
- 3) หากใช้แผ่นโลหะบางๆ ชนิดอื่นแทนแผ่นทองคำในการทดลอง จะยังคงเห็นการเปี่ยงเบนหรือสะท้อนกลับของอนุภาคแอลฟา
- 4) อิเล็กตรอนมีจำนวนเท่าที่จะหักล้างประจุบวกได้ และเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงกลม แบ่งเป็นหลายระดับชั้น
- 5) พื้นที่ส่วนใหญ่ในอะตอมเป็นที่ว่าง

ข้อใดถูกต้อง (Olympic-64)

ก. 1, 3 และ 5

ข. 2, 3 และ 4

ค. 1, 2 และ 5

ง. 2, 3 และ 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3. ข้อใดผิด (Olympic-65)

- ก. แบบจำลองอะตอมของทอมสันและแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดต่างกัน
ในส่วนการกระจายตัวของอนุภาคต่าง ๆ ในอะตอม
- ข. จากการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดพบว่า อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่เคลื่อนที่เป็น
เส้นตรง เนื่องจากอิเล็กตรอนที่กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอในอะตอมมีมวลน้อย
จึงไม่มีผลต่อการชนกับอนุภาคแอลฟา
- ค. เส้นสเปกตรัมของธาตุไฮโดรเจนที่นำมาซึ่งแบบจำลองอะตอมของโบร์ เกิดจาก
การเปลี่ยนระดับพลังงาน ของอิเล็กตรอน โดยเส้นสเปกตรัมที่มีค่าพลังงาน
เท่ากับ 4.56×10^{-22} kJ จะแสดงเส้นสเปกตรัมสีน้ำเงิน ในช่วงที่ตามองเห็นได้



- ง. แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้
บอกได้แต่เพียงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนในบริเวณต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของออร์บิทัล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. เลขอะตอมของธาตุในข้อใด จัดอยู่ในธาตุหมู่เดียวกันตามตารางธาตุปัจจุบัน (Olympic-58)

ก. 4, 12, 38 และ 56

ข. 3, 11, 16 และ 57

ค. 5, 13, 49 และ 85

ง. 9, 17, 42 และ 90

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ธาตุ A และ B เป็นไอโซโทปกัน A มีจำนวนนิวตรอนน้อยกว่า B 5 นิวตรอน เมื่อกลายเป็น B^{2+} จะมีจำนวนอิเล็กตรอนและนิวตรอนเท่ากับ 10 และ 15 ตามลำดับ ข้อใดเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ A (Olympic-60)

ก. $^{18}_8A$

ข. $^{22}_{12}A$

ค. $^{25}_{10}A$

ง. $^{25}_{15}A$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



8. A1 และ A2 เป็นไอโซโทปของธาตุ A โดยที่

1) A1 มีจำนวนนิวตรอนน้อยกว่า A2 อยู่ 5

2) ไอออนของ A2 ที่มีประจุ +2 มีจำนวนอิเล็กตรอนและนิวตรอนเท่ากับ 10 และ 15 ตามลำดับ

ข้อใดเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของ A1 (Olympic-65)

ก. $^{18}_8\text{A}$

ข. $^{25}_{10}\text{A}$

ค. $^{22}_{12}\text{A}$

ง. $^{25}_{15}\text{A}$

.....

.....

.....

.....

.....

9. ถ้า Fe มีเลขออกซิเดชันเป็น +3 มีเลขมวลเป็น 56 และมีเลขอะตอมเป็น 26 จงบอกจำนวนโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอนของ Fe^{3+} (Olympic-58)

ก. โปรตอน = 26 อิเล็กตรอน = 23 นิวตรอน = 30

ข. โปรตอน = 26 อิเล็กตรอน = 26 นิวตรอน = 26

ค. โปรตอน = 23 อิเล็กตรอน = 23 นิวตรอน = 30

ง. โปรตอน = 23 อิเล็กตรอน = 26 นิวตรอน = 26

.....

.....

.....

.....

.....



12. กำหนดให้ไอออน X^{2+} และ Y^- มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับธาตุ Ar คาบและหมู่ของธาตุ X และ Y ข้อใดถูกต้อง (Olympic-60)

	ธาตุ X		ธาตุ Y	
	หมู่	คาบ	หมู่	คาบ
ก.	2	2	3	7
ข.	2	4	7	3
ค.	3	7	3	2
ง.	4	3	2	2

.....

.....

.....

.....

.....

13. ธาตุ X อยู่ในคาบที่ 2 ของตารางธาตุ ธาตุ Z มีจำนวนโปรตอนมากกว่าธาตุ X 6 โปรตอน ข้อใดถูกต้องที่สุด (Olympic-61)

- ก. ธาตุ X และธาตุ Z อยู่ในคาบเดียวกันในตารางธาตุ
- ข. ธาตุ Z มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่สองมากกว่า 6
- ค. จำนวนอนุภาคมูลฐานในนิวเคลียสของธาตุ Z มากกว่าของธาตุ X 6 อนุภาค
- ง. จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานวงนอกสุดของธาตุ Z มากกว่าธาตุ X 6 อิเล็กตรอน

.....

.....

.....

.....



23. ผู้ป่วยมะเร็งไทรอยด์ได้รับยาที่มี I-131 ซึ่งสลายตัวให้รังสีบีตา และ Xe-131 พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 50 วัน ผู้ป่วยจะมีปริมาณ I-131 ในร่างกายลดเหลือร้อยละ 3.125 ถ้าเวลาผ่านไป 20 วัน อัตราส่วนโดยโมลของ Xe-131 : I-131 ในร่างกายจะเป็นเท่าใด (Olympic-66)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

24. เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทำให้สามารถสร้างธาตุใหม่ๆ ที่มีเลขอะตอมสูงมากได้ เมื่อยังนิวเคลียสของ $^{238}_{92}\text{U}$ ด้วยนิวเคลียสของ $^{14}_7\text{N}$ พบว่าเกิดธาตุใหม่คือไอน์สไตเนียม ($^{248}_{99}\text{Es}$ ครึ่งชีวิต = 25 นาที) พร้อมทั้งอนุภาคนิวตรอน (Olympic-61)

- 1) จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น พร้อมดุลสมการ

ตอบ สมการนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น คือ

- 2) ถ้าเตรียมไอโซโทป $^{248}_{99}\text{Es}$ ได้ 10.0 mg เมื่อเก็บทิ้งไว้นาน 2 ชั่วโมงครึ่ง จะเหลือไอโซโทปนี้กี่มิลลิกรัม (ตอบเลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง)

ตอบ เหลือ $^{248}_{99}\text{Es}$ mg

.....

.....

.....

.....



8. นำสารละลาย A, B, C และ D ที่มีความเข้มข้นเท่ากันมาทดสอบสมบัติการนำไฟฟ้า โดยดูความสว่างของหลอดไฟ และการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส ได้ผลการทดลอง

A	หลอดไฟสว่าง	น้ำเงิน → แดง
B	หลอดไฟสว่าง	ไม่เปลี่ยนสี
C	หลอดไฟสว่าง	แดง → น้ำเงิน
D	หลอดไฟไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนสี

ตัวอย่างในสารละลาย A, B, C และ D ข้อใดเป็นไปได้ (Olympic-65)

	A	B	C	D
ဂ.	CH ₃ COOH	Na ₂ SO ₄	KOH	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
ဃ.	H ₂ SO ₄	KNO ₃	C ₂ H ₅ OH	CH ₃ COOH
င.	HCl	AgCl	NaOH	C ₂ H ₅ OH
စ.	NH ₃	NaCl	CH ₃ COOH	S ₈

This image shows a full page of a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

9. ข้อความใดผิด (Olympic-61)

- ก. น้ำแข็งแห้ง โมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างขั้ว
- ข. LiF(s) ประกอบด้วย Li^+ ไอออน และ F^- ไอออนยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้า
- ค. Kr(s) ประกอบด้วยอะตอมของคริปตอนซึ่งไม่มีขั้วยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงลอนดอน มีสมบัติเหมือนผลึกโมเลกุล
- ง. พันธะระหว่างอะตอมของทองคำ เกิดจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระกับโปรตอนในนิวเคลียสทุกทิศทุกทาง

.....

.....

.....

.....

.....

10. พิจารณาสารต่อไปนี้ : C_2H_2 , SiO_2 , CsI , W

ข้อความใดผิด (Olympic-61)

- ก. W นำไฟฟ้าเมื่อมีสถานะเป็นของแข็ง
- ข. C_2H_2 มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง
- ค. CsI ละลายในน้ำ ได้สารละลายที่นำไฟฟ้าได้
- ง. SiO_2 มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า C_2H_2 เนื่องจาก SiO_2 มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงดึงดูดระหว่างขั้ว

.....

.....

.....

.....

.....



18. เมื่อผสมสารละลายที่ประกอบด้วยไอออน Ba^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} และ HPO_4^{2-} เข้าด้วยกัน พบว่ามีตะกอนเกิดขึ้น สูตรเคมีของสารประกอบแต่ละชนิดที่เป็นตะกอน ซึ่งเกิดจากการผสมสารละลายของไอออนดังกล่าว ข้อใดถูกต้อง (Olympic-60)

ก. Na_2SO_4 , MgCl_2 , BaCl_2

ข. Na_2HPO_4 , Na_2SO_4 , MgCl_2

ค. BaSO_4 , MgSO_4 , MgHPO_4

ง. MgHPO_4 , BaSO_4 , BaHPO_4

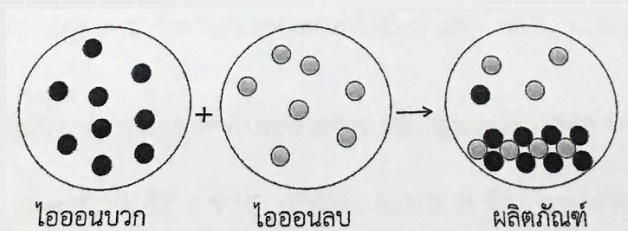
.....

.....

.....

.....

19. เมื่อนำสารประกอบไอออนิก 2 ชนิด ชนิดละ 0.5 g มาละลายในน้ำ 10 mL แล้ว ผสมสารละลายที่ได้ เกิดปฏิกิริยาได้ตะกอนดังแผนภาพ



จากสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ Na_2CO_3 KI BaCl_2 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ AgNO_3

เขียนสมการเคมีแสดงชนิดของสารที่ทำปฏิกิริยากันและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

สอดคล้องกับแผนภาพข้างต้น พร้อมระบุสถานะของแต่ละสารในสมการ

(Olympic-66)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. ธาตุ X เกิดสารประกอบที่มีสูตรอย่างง่ายเป็น XCl_3 และ Ca_3X_2 ธาตุ Z เกิดสารประกอบที่มีสูตรเคมีเป็น ZCl ซึ่งมีสถานะแก๊ส สารประกอบในข้อใดน่าจะเกิดจากการรวมตัวกันของธาตุ X และ Z (Olympic-64)

ก. BiCl_3 ข. AlCl_3 ค. PF_3 ง. InF_3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ธาตุ X และธาตุ Z อยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ โดยสารประกอบคลอไรด์ XCl_5 และ ZCl_6 มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอน ข้อใดถูกเกี่ยวกับสมบัติของธาตุ X และธาตุ Z (Olympic-66)

ก. ธาตุ X มีขนาดอะตอมเล็กกว่าธาตุ Z

ข. ธาตุ X มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าธาตุ Z

ค. สารประกอบไฮไดรด์ของธาตุ X และของธาตุ Z เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

ง. XCl_3 และ ZCl_2 เป็นโมเลกุลที่อะตอมกลางมีจำนวนอิเล็กตรอนครบออกเตต

.....

.....

.....

.....

.....

.....



15. โซเดียมไนไตรด์ (Sodium nitride) มีร้อยละโดยมวลของไนโตรเจนเป็นเท่าใด (Olympic-64)

ก. 16.9

ข. 20.3

ค. 37.7

ง. 64.6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. สารประกอบออกไซด์ M_2O_3 63.5 g มีออกซิเจน 12.0 g มวลอะตอมของ M เป็นเท่าใด (Olympic-66)

ก. 46

ข. 69

ค. 103

ง. 206

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



1. ข้อใดผิดเกี่ยวกับสารละลาย CH_3COOH เข้มข้น 15 mol/dm^3 ปริมาตร 1 dm^3 ที่มีความหนาแน่น 1.50 g/cm^3 (Olympic-62)
- ก. มวลของน้ำเท่ากับ 600 g
- ข. ร้อยละโดยมวลของ CH_3COOH เท่ากับ 60
- ค. ความเข้มข้นเท่ากับ 25 m
- ง. ร้อยละโดยโมลของ CH_3COOH เท่ากับ 69

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การแปลงหน่วยความเข้มข้นข้อใดไม่ต้องใช้ค่าความหนาแน่นของสารละลาย (Olympic-65)

- ก. โมแลลิตีเป็นโมลาริตี
- ข. โมแลลิตีเป็นร้อยละโดยมวล
- ค. โมลาริตีเป็นร้อยละโดยปริมาตร
- ง. ร้อยละโดยปริมาตรเป็นร้อยละโดยมวล

.....

.....

.....

.....

.....

.....



42. R_3N เป็นสารอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งสามารถละลายในน้ำได้สูงสุด 2.50 g/dm^3 แต่ถ้าอยู่ในรูปเกลือ $[R_3NH]^+Cl^-$ สามารถละลายในน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 1.892 kg/dm^3 ถ้าละลายเกลือ $[R_3NH]^+Cl^-$ ปริมาณมากที่สุดที่ละลายได้ใน น้ำปริมาตร 50 cm^3 จากนั้นเติมสารละลาย $NaOH$ เพื่อเปลี่ยนเกลือ $[R_3NH]^+Cl^-$ ให้อยู่ในรูป R_3N อย่างสมบูรณ์ จะต้องเติมน้ำจนมีปริมาตรเท่าใดในหน่วย dm^3 เพื่อละลาย R_3N ให้หมดพอดี กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ $R_3N = 200$ มวลสูตรของ $[R_3NH]^+Cl^- = 236.5$

(Olympic-62)

ก. 8

ข. 16

ค. 24

ง. 32

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



1. สารละลายของ A, B, C และ D ในน้ำเข้มข้น 25% w/w มีจุดเดือด 100.5, 101.8, 100.9 และ 102.7 °C ตามลำดับ ข้อใดเปรียบเทียบมวลต่อโมลของสาร A, B, C และ D ได้ถูกต้อง (กำหนดให้ A, B, C, D เป็นสารระเหยยากและไม่แตกตัวเป็นไอออน และ K_b ของน้ำ = 0.51 °C/m) (Olympic-66)

ก. $A < C < B < D$

ข. $B < A < D < C$

ค. $C < D < A < B$

ง. $D < B < C < A$

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าสารละลาย A, B และ C มีชนิดและปริมาณตัวละลายในตัวทำละลายบิวทาโนน ดังตาราง (จุดหลอมเหลวของบิวทาโนน = -86 °C)

สาร ละลาย	ตัวละลาย			มวลตัวทำ ละลาย (g)
	ชนิด	ปริมาณ (g)	จุดหลอมเหลว (°C)	
A	เบนซีน (C_6H_6)	2.34	5.5	10
B	แนฟทาลีน ($C_{10}H_8$)	3.20	80.55	50
C	โทลูอิน (C_7H_8)	4.60	-93	100

การเปรียบเทียบจุดเยือกแข็งของสารละลาย A, B และ C ข้อใดถูก (Olympic-59)

ก. $A > B = C$

ข. $B = C > A$

ค. $A > B > C$

ง. $B > A > C$

.....

.....

.....

.....



9. ถ้าต้องการทำไอศกรีมหลอดจากน้ำหวานให้เสร็จเร็ว ๆ โดยเติมสาร A 450 g ลงในถังที่มีน้ำแข็ง 3.0 kg หลังจากการทำไอศกรีมพบว่า เมื่อน้ำแข็งในถังละลายหมด สารละลาย A มีปริมาตรเป็น 3.5 L จุดเยือกแข็งของสารละลาย A เป็นก้องศาเซลเซียส (Olympic-65)

กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ A เท่ากับ 100 และสาร A ไม่แตกตัวเป็นไอออน

ก. -2.8

ข. -2.4

ค. -0.76

ง. 2.8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. จะต้องใช้เอทิลีนไกลคอล ($C_2H_6O_2$) กี่กรัม เพื่อเติมลงในน้ำ 38 กรัม แล้วได้สารละลายที่มีจุดเยือกแข็ง $-0.2^{\circ}C$ (กำหนดให้ น้ำมีค่า $K_f = 1.86^{\circ}C/m$) (Olympic-58)

ก. 0.04 กรัม

ข. 0.26 กรัม

ค. 4.18 กรัม

ง. 6.82 กรัม

.....

.....

.....

.....

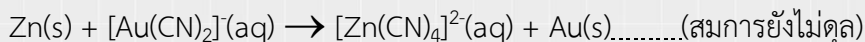
.....

.....

.....



105. โลหะทองคำสกัดได้จากแร่ชนิดหนึ่งโดยการนำแร่ดังกล่าวไปทำปฏิกิริยากับสารละลายไซยาไนด์เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ ที่ละลายน้ำได้ จากนั้นนำสารเชิงซ้อนของทองคำที่เกิดขึ้นไปทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสี ดังสมการ



โดยผลได้ร้อยละของปฏิกิริยานี้เท่ากับ 40.0 เมื่อใช้โลหะสังกะสี 5.85 g ทำ

ปฏิกิริยากับสารเชิงซ้อน $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ เข้มข้น $3.00 \times 10^{-4} \text{ M}$ ปริมาตร 400 L แล้ว

นำโลหะทองคำที่ได้จากการสกัดทั้งหมดไปขายจะได้เงินกี่บาท (Olympic-66)

กำหนดให้ ราคาทองคำในตลาดเท่ากับ 1,500 บาทต่อกรัม

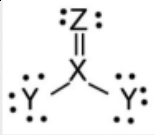
ตอบ

[illegible]

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	2	ง	3	ง	4	ค	5	ข	6	ข
7	2.2 ลูกบาศก์เมตร										

อะตอมและตารางธาตุ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	2	ง	3	ค	4	ข	5	ค	6	ก
7	ข	8	ค	9	ก	10	ค	11	ค	12	ข
13	ข	14	ง	15	ค	16	ก	17	ข	18	ข
19	ก	20	ง	21	ง	22	ข	23	ค	24	ง
25	ข										
26	$^{42}_{20}\text{B}$										
27	หมู่ VIIA คาบ 5										
28	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^4$										
29	1) $Y > X > Z$										
											
30	1) CrO_3										
	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$										
	3) Fe										
31	$\text{Cl} = +7, \text{P} = +5$										
32	+2, -3, -2, +1										



33	1) NaIO_4 เลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA = +7
	2) OF_2 เลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA = -1

สเปกตรัมและการคำนวณ											
ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	2	ง	3	ข	4	ก	5	ค	6	ง
7	ก	8	ก	9	ก						
10	$\frac{hc}{36(x+y)} \times 10^9 \text{ nm}$										
11	1) $5.0 \times 10^{-19} \text{ J}$										
	2) 397.2 นาโนเมตร ($\approx 400 \text{ nm}$)										

การจัดเรียงอิเล็กตรอน											
ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	2	ข	3	ข	4	ค	5	ง	6	ข
7	ข	8	ข	9	ก	10	ค	11	ค	12	ง
13	ง	14	ข	15	ค	16	ค	17	ค	18	ง
19	ข	20	ง	21	ข	22	ค	23	ง	24	ข
25	$\text{Fe}^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ หรือ 2 8 13										
26	1) เลขอะตอม 24										
	2) 28 นิวตรอน										
27	1) 2 8 18 5										
	2) คาบ 6										
28	1) D										
	2) A										



แนวคำตอบแบบละเอียด ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

1. ตอบ ข.



สารที่กัดกร่อน

2. ตอบ ง.

ค. สามารถทำได้ เนื่องจากปกติเราไม่เปิดจากขวดบรรจุกรดเข้มข้นโดยตรง
เนื่องจากกรดเข้มข้นสูงบางชนิดจะมีไอกรดออกมาจากขวดบรรจุ จึงต้องแบ่งกรด
มาใส่ปิกรเกอร์ก่อนเปิด

ง. สารเคมีอาจปนเปื้อนระหว่างการชั่ง

3. ตอบ ง.

ก. ผิด กรดเข้มข้นจะทำปฏิกิริยากับอ่าง/ท่อ/ข้อต่อของระบบประปา
และจะทำให้น้ำเสียมีความเป็นกรดสูง

ข. ผิด สารเคมีอาจทำปฏิกิริยากัน

ค. ผิด ตัวทำละลายที่ไม่ละลายน้ำที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ (เช่นน้ำมัน)
จะลอยเป็นแผ่นฟิล์มเหนือน้ำ ปิดพื้นผิวของน้ำที่สัมผัสกับอากาศ
ทำให้เกิดสอออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยลง ส่งผลให้ค่า DO ของน้ำลดลง



4. ตอบ ค.

I) ปกติ

II) เสี่ยง ต้องสวมรองเท้าปิดหัวแม่เท้า ป้องกันสารเคมีหกใส่เท้า

III) เสี่ยง ไม่รับประทานอาหารในห้องปฏิบัติการ

IV) ทำได้ สารละลายเกลือที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส มีสมบัติเป็นกรดอ่อน/เบสอ่อน หรือเป็นกลาง สมบัติการกัดกร่อนน้อยกว่ากรด-เบส

V) ปกติ

5. ตอบ ข.

จากสูตร ความหนาแน่น = $\frac{\text{มวลของของเหลว}}{\text{ปริมาตร}}$ จะได้ ปริมาตร = $\frac{\text{มวลของของเหลว}}{\text{ความหนาแน่น}}$

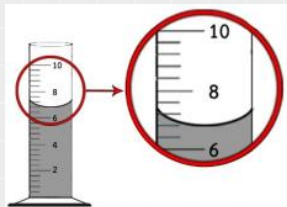
คำนวณโดยพิจารณาจากตัวเลขนัยสำคัญได้ดังนี้

	ปริมาตรของของเหลว (mL)	
นาย จ.	$\frac{23.7500}{0.950}$	= 25.0 (เลขนัยสำคัญ 3 ตัว)
นาย ฉ.	$\frac{38.00}{0.950}$	= 40.0 (เลขนัยสำคัญ 3 ตัว)

(หลักการ + กับ - ยึดทศนิยมน้อยสุด × กับ / ยึดเลขนัยสำคัญน้อยสุด)



6. ตอบ ข.



อ่านปริมาตรของของเหลวจากส่วนโค้งต่ำสุด
ได้ 6.8 mL

$$\text{จาก } \text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{มวลของของเหลว}}{\text{ปริมาตร}}$$

จะได้ มวลของของเหลว = (ความหนาแน่น $\times$ ปริมาตร)

$$\text{มวลของของเหลว} = 1.10 \times 6.8 = 7.5 \text{ กรัม}$$

(หลักการ + กับ - ยึดทศนิยมน้อยสุด $\times$ กับ / ยึดเลขนัยสำคัญน้อยสุด)

(ข้อนี้มีข้อที่น่าสังเกตดังนี้)

ตามหลักการ เราควรอ่านปริมาตรของของเหลวได้ 6.80 mL (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

จึงคำนวณมวลของของเหลวได้ $1.10(6.80) = 7.48$ กรัม (เลขนัยสำคัญ 3 ตำแหน่ง)

แต่จากตัวเลือก จะได้คำตอบเป็น ข. 7.5 กรัม นั่นหมายความว่า ตามโจทย์ต้องอ่านปริมาตรได้ 6.8 mL (ตัวเลือกอื่น ไม่สอดคล้องกับโจทย์)

7. ตอบ 2.2 ลูกบาศก์เมตร.....

$$\text{ปริมาณน้ำที่ปล่อย} = 25 \text{ cm}^3 \times 60 \text{ s} \times 60 \text{ min} \times 24 \text{ hr} = 2.16 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

$$\text{คิดเป็น } 2.16 \times 10^6 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 2.16 \text{ m}^3$$

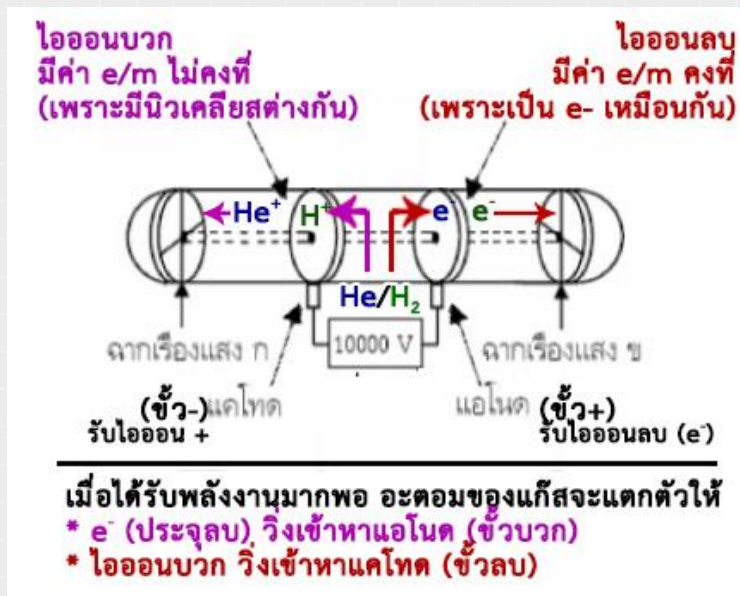
เมื่อคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ จะตอบ 2.2 m³



แนวคำตอบแบบละเอียด อะตอมและตารางธาตุ

1. ตอบ ง.

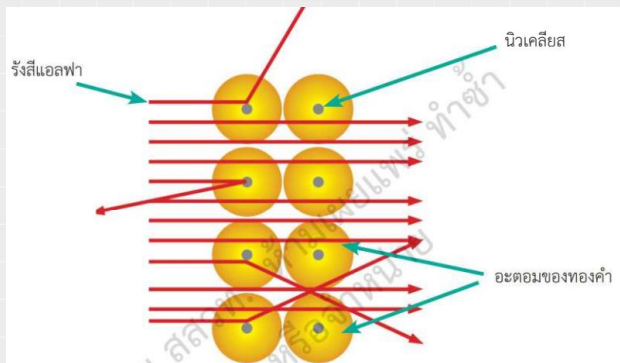
อธิบายตามภาพดังนี้



- ก. ผิด อนุภาค X คือ ไอออนบวกที่เกิดจากแก๊สสูญเสียอิเล็กตรอนออกไป (เช่น H^+ , He^+) ไม่มีความสามารถมากพอในการทะลุทะลวงสูงเหมือนรังสีแกมมา
- ข. ผิด อนุภาค X (ไอออนบวก) มีค่า e/m ไม่คงที่
อนุภาค Y (อิเล็กตรอน) มีค่า e/m คงที่
- ค. ผิด อนุภาค X เป็นไอออนบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของแก๊สในหลอด
อนุภาค Y เป็นอิเล็กตรอน ที่บางส่วนมาจากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ง. ถูก อนุภาค X (คือ H^+) ในหลอดบรรจุ H_2 มีมวลมากกว่าอนุภาค Y (คือ e^-) ที่เกิดจากแก๊ส He เสมอ



2. ตอบ ง.



- 1) ไม่ถูกต้อง เนื่องจากอนุภาคประจุบวกมีขนาดเล็กอยู่ตรงกลางอะตอม
- 4) แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่ได้อธิบายว่าอิเล็กตรอนอยู่ในลักษณะใด และการที่โจทย์ระบุว่า อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นระดับชั้นนั้น เป็นคำอธิบายของแบบจำลองอะตอมของโบร์

3. ตอบ ค.

จาก $E = \frac{hc}{\lambda}$ จะได้ $\lambda = \frac{hc}{E}$

$$\lambda = \frac{(6.625 \times 10^{-34})(3.0 \times 10^8)}{(4.56 \times 10^{-22})(10^3)}$$

$$\lambda = 4.36 \times 10^{-7} = 436 \text{ nm (ซึ่งจากแผนภาพ ไม่ตรงกับสีน้ำเงิน)}$$

4. ตอบ ข.

การจัดธาตุในตารางธาตุปัจจุบัน จัดเรียงตามเลขอะตอมของธาตุซึ่งหมายถึงจำนวนโปรตอนของธาตุ



5. ตอบ ค.

เมื่อนำ $_{117}\text{Ts}$ มาลงเทคนิคตารางธาตุจะพบว่า Ts เป็นธาตุกัมมันตรังสีหมู่ VIIA คาบ 7 ควรมีสถานะเป็นของแข็ง และมีการจัดอิเล็กตรอนชั้นนอกสุดเป็น $7s^2 7p^5$ ซึ่งมี 1 อิเล็กตรอนเดี่ยว และปกติแล้วเลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA มีได้มากกว่า 1 ค่า

6. ตอบ ก.

ข้อนี้สามารถใช้เทคนิคตารางธาตุได้คำตอบอย่างชัดเจน/รวดเร็วดังภาพ

(โปรดศึกษาการใช้งานเทคนิคตารางธาตุ หรือดูคลิป)

7. ตอบ ข.

ไอโซโทป	โปรตรอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน	สัญลักษณ์นิวเคลียร์
B^{2+}	12	15	10	$^{27}_{12}\text{B}$
A	12	10	12	$^{22}_{12}\text{A}$



8. ตอบ ค.

ไอโซโทป	โปรตอน	นิวตรอน	สัญลักษณ์นิวเคลียร์
A1	12	10	$^{22}_{12}\text{A}$
A2	12	15	$^{25}_{12}\text{A}$

9. ตอบ ก.

 $^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ โปรตอน = 26 อิเล็กตรอน = 23 นิวตรอน = 30

10. ตอบ ค.

ธาตุ	โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
$^{120}_{50}\text{Sn}^{4+}$	50	70	46
$^{124}_{54}\text{Xe}$	54	70	54

มีเพียง ค. เท่านั้นที่ถูกต้อง

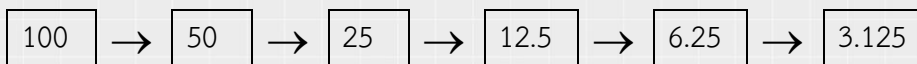
11. ตอบ ค.

X^{3+} มี 10 อิเล็กตรอน แสดงว่า X มี 13 อิเล็กตรอน และมี 13 โปรตอน (เลขอะตอม)
 มีนิวตรอน 14 แสดงว่ามีเลขมวล $13 + 14 = 27$



23. ตอบ 3 : 1

หาครึ่งชีวิตของ I-131 ด้วยวิธีพื้นฐานได้ดังนี้



จะพบว่า I-131 ใช้เวลาการสลายตัว 5 รอบ (50 วัน) จนเหลือ 3.125%

แสดงว่ามีครึ่งชีวิต 10 วัน

จากการที่ ^{131}I สลายตัวให้รังสีบีตา ($^0_{-1}\text{e}^-$) ซึ่งไม่มีมวล แสดงว่า มวลของ ^{131}I ที่สลายไปทั้งหมดกลายเป็นมวลของ ^{131}Xe อย่างเดียว ดังสมการ $^{131}\text{I} \rightarrow ^{131}\text{Xe} + ^0_{-1}\text{e}^-$ ดังนั้นเมื่อใช้เวลาในการสลายตัว 20 วัน (2 รอบ) จะเหลือ I-131 ร้อยละ 25 โดยมวล และเกิด Xe ร้อยละ 75 โดยมวล ดังแผนภาพ

มวล I-131 (g)	100	$\rightarrow$	50	$\rightarrow$	25
มวล Xe-131 (g)	0	$\rightarrow$	50	$\rightarrow$	75
มวลของ $^0_{-1}\text{e}^-$	0		0		0

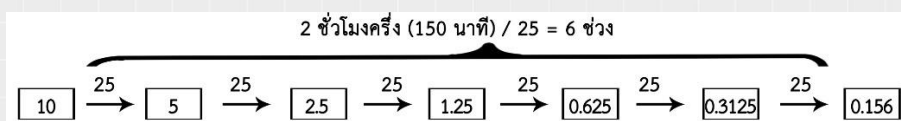
และเนื่องจากไอโซโทปของ Xe และ I มีมวลเท่ากัน คือ 131 ดังนั้น อัตราส่วนโดยโม

ลของ Xe-131 : I-131 จึงมีค่าเท่ากับ $\frac{75}{131} : \frac{25}{131} = 75 : 25$ หรือ 3 : 1

* เนื่องจากรังสีบีตา มีมวลน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตอนหรืออะตอมของธาตุ (เลขมวลบีตาเป็น 0) ดังนั้นมวลของธาตุกัมมันตรังสีที่สลายตัวจะกลายเป็นธาตุผลิตภัณฑ์ทั้งหมด แต่ถ้การสลายตัวให้รังสีชนิดอื่นที่มีมวล (เช่น ^4_2He หรือรังสีที่มีมวล) มวลของธาตุกัมมันตรังสีที่สลายตัว จะกลายเป็นมวลของรังสีด้วย

24. 1) ตอบ $^{238}_{92}\text{U} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{248}_{99}\text{Es} + 4(^1_0\text{n})$

2) ตอบ 0.156 mg



8. ตอบ ก.

เมื่อนำข้อมูลมาตรวจสอบจะได้ผลดังนี้

	A (กรด/นำไฟฟ้า)	B (กลาง/นำไฟฟ้า)	C (เบส/นำไฟฟ้า)	D (กลาง/ไม่นำ)
ก.	CH_3COOH	Na_2SO_4	KOH	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
ข.	H_2SO_4	KNO_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	CH_3COOH
ค.	HCl	AgCl	NaOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
ง.	NH_3	NaCl	CH_3COOH	S_8

จะพบว่า มีตัวเลือก ก. เท่านั้น ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

9. ตอบ ก.

ก. ผิด น้ำแข็งแห้ง คือคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในสถานะของแข็ง
ที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอน

10. ตอบ ง.

- ก. ถูก W คือธาตุทั้งสแตน หรือ วุลแฟรม เป็นโลหะทรานซิชันเลขอะตอม 74 ($_{74}\text{W}$)
- ข. ถูก C_2H_2 (อะเซทิลีน) เป็นสารประกอบโคเวเลนต์ประเภทไฮโดรคาร์บอน
ที่มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง
- ค. ถูก CsI เป็นสารประกอบไอออนิกของโลหะหมู่ 1A ละลายน้ำได้ดีและนำไฟฟ้า
- ง. ผิด SiO_2 มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า C_2H_2 เนื่องจาก SiO_2 เป็นสารประกอบ
โคเวเลนต์โครงผลึกร่างตาข่าย



16. ตอบ ข.

โดยทั่วไป เรามักใช้วิธีการหาข้อผิด ดังตัวอย่างนี้

- ตัด ก. Na_2CO_3 ไม่ตกตะกอนกับ Na_2SO_4
- ตัด ค. AgNO_3 ต้องตกตะกอนกับ CaCl_2
- ตัด ง. Na_2CO_3 ต้องตกตะกอนกับ CaCl_2

หรือสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองดังนี้

สารละลาย					ผลการทดสอบเมื่อหยดสารละลาย	
	ก	ข	ค.	ง.	CaCl_2	Na_2SO_4
X	Na_2CO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgNO_3	Na_2CO_3	สารละลายใส	ตะกอนสีขาว
Y	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgNO_3	Na_2CO_3	AgNO_3	ตะกอนสีขาว	สารละลายขุ่นเล็กน้อย
Z	AgNO_3	Na_2CO_3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	ตะกอนสีขาว	สารละลายใส

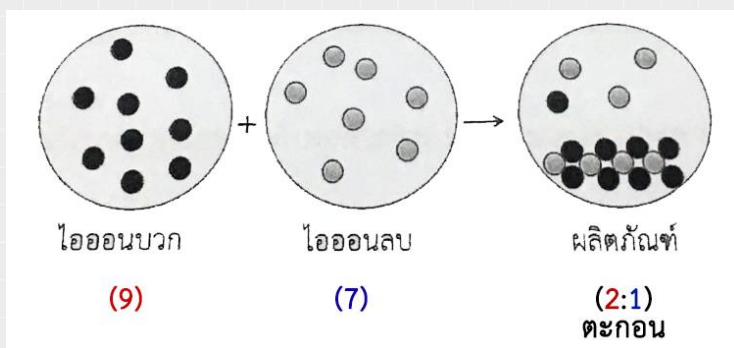


18. ตอบ ง.

หากผู้เรียนไม่มั่นใจ/จำไม่ได้ ว่าสารใดจะตกตะกอน อาจใช้วิธีตัดตัวเลือกออกได้

- ตัด ก. และ ข. เนื่องจาก Na_2SO_4 เป็นสารประกอบที่มีโลหะหมู่ IA
- ตัด ค. เนื่องจาก MgSO_4 ละลายน้ำได้

19. ตอบ $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$



สารที่เป็นไปตามเงื่อนไขดังภาพ ไอออนบวก : ไอออนลบ = 2 : 1 คือ $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$

จึงเขียนเป็นสมการดังนี้ $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$

20. 1) ตอบ $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$

2) ตอบ $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$

3) ตอบ $\text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SrHPO}_4(\text{s})$

ข้อควรจำ(ให้ได้)เบื้องต้น

เกลือไอออนิกที่ละลายน้ำ	เกลือไอออนิกที่ไม่ละลายน้ำ
- เกลือหมู่ IA, NH_4^+ - เกลือ NO_3^-, ClO_3^-, ClO_4^-, CH_3COO^- - เกลือ SO_4^{2-} * (มีข้อยกเว้น) - เกลืออื่นๆ ตามหนังสือเรียน สสวท.	- O^{2-}, OH^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, S^{2-}, SO_3^{2-} ของโลหะหลายชนิด * (มีข้อยกเว้น)



27. ตอบ-2573 kJ.....

	สมการ	พลังงาน	ใช้จริง
1	$\text{Na(s)} \rightarrow \text{Na(g)}$	+107 kJ/mol	+214
2	$\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	+496 kJ/mol	+992
3	$\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O(g)}$	+498 kJ/mol	+249
4	$\text{O(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{O}^-(\text{g})$	-142 kJ/mol	-142
5	$\text{O}^-(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}(\text{g})$	+107 kJ/mol	+844
6	$2\text{Na}^+(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O(s)}$	Lattice	Lattice
7	$2\text{Na(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O(s)}$	-416 kJ/mol(Na_2O)	-416

จะได้

$$7 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \text{Lattice}$$

$$-416 = (+214) + (+992) + (+249) + (-142) + (+844) + \text{Lattice}$$

$$\text{Lattice} = -2573 \text{ kJ}$$



7. ตอบ ค.

- X เกิด XCl_3 และ Ca_3X_2 แสดงว่า X เป็นอโลหะหมู่ VA
 - Z เกิด ZCl มีสถานะแก๊ส แสดงว่า Z เป็นอโลหะหมู่ VIIA (หรือ H)
- ฉะนั้น เมื่อ X รวมกับ Z จึงมีสูตรเป็น XZ_3 ซึ่งควรเป็น PF_3
(Bi ใน BiCl_3 เป็นโลหะ ซึ่งในสภาวะปกติไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะอื่น)

8. ตอบ ง.

XCl_5 และ ZCl_6 มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอน แสดงว่าเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว จึงสรุปได้ว่า

สาร	รูปร่าง (โมเลกุลไม่มีขั้ว)	ข้อสรุป
XCl_5	พีระมิดคู่ฐานสามเหลี่ยม (AB_5)	$\text{X} = \text{P} (\text{PCl}_5)$
ZCl_6	ทรงแปดหน้า (AB_6)	$\text{Z} = \text{S} (\text{SCl}_6)$

ตำแหน่งของ X (หรือ P) และ Z (หรือ S) ในตารางธาตุ =

P	S
---	---

- ก. ผิด X (P) มีขนาดอะตอมใหญ่กว่า Z (S) ตามแนวโน้ม
- ข. ผิด $\text{X}_{(15)\text{P}}$ มี 15 อิเล็กตรอน ในขณะที่ $\text{Z}_{(16)\text{S}}$ มี 16 อิเล็กตรอน
- ค. ผิด ไฮไดรด์ของ X (PH_3) และ Z (H_2S) เป็นแก๊ส (PH_3 = แก๊สฟอสฟีน)
(H_2S = แก๊สไข่เน่า) (เราอาจไม่แน่ใจ/ไม่ทราบ PH_3 แต่ควรทราบว่า H_2S คือแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือแก๊สไข่เน่า)
- ง. ถูก XCl_3 (PCl_3) และ ZCl_2 (SCl_2) อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนครบออกเตต



16. ตอบ ค.

สาร	ไอออน แทรนซิชัน	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	3d อิเล็กตรอน
$[\text{VCl}_6]^{3-}$	$_{23}\text{V}^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^2$	2
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	$_{26}\text{Fe}^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$	5
$[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	$_{22}\text{Ti}^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^0 3d^1$	1
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	$_{27}\text{Co}^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$	6

การท่องจำธาตุแทรนซิชันในคาบ 4 ของตารางธาตุ ($_{21}\text{Sc} - _{30}\text{Zn}$) จะเป็นประโยชน์
กับการทำข้อสอบลักษณะนี้ได้มาก

17. ตอบ ค.

สาร	ไอออนของ โลหะแทรนซิชัน	การจัดเรียงอิเล็กตรอนใน 4s 3d
AO_2	$_{25}\text{A}^{4+}$	$_{25}\text{A}^{4+} = 4s^0 3d^3$
DO	$_{30}\text{D}^{2+}$	$_{30}\text{D}^{2+} = 4s^0 3d^{10}$
EO_3	$_{27}\text{E}^{6+}$	$_{27}\text{E}^{6+} = 4s^0 3d^3$
G_2O_3	$_{26}\text{G}^{3+}$	$_{26}\text{G}^{3+} = 4s^0 3d^5$

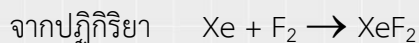


122. ตอบ Xe-F ใน XeF_6 = 160 kJ (มากที่สุด)

Xe-F ใน XeF_4 = 150 kJ

Xe-F ใน XeF_2 = 130 kJ

หาพลังงานพันธะของ Xe-F ใน XeF_2

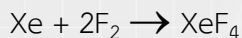


$$-100 = (\text{F-F}) + 2(\text{Xe-F})$$

$$-100 = (160) + 2(\text{Xe-F})$$

$$(\text{Xe-F}) = \frac{-260}{2} = -130 \text{ kJ/mol} \quad (|\text{Xe-F}|) = 130 \text{ kJ/mol}$$

หาพลังงานพันธะของ Xe-F ใน XeF_4

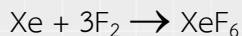


$$-280 = 2(\text{F-F}) + 4(\text{Xe-F})$$

$$-280 = 2(160) + 4(\text{Xe-F})$$

$$(\text{Xe-F}) = \frac{-600}{4} = -150 \text{ kJ/mol} \quad (|\text{Xe-F}|) = 150 \text{ kJ/mol}$$

หาพลังงานพันธะของ Xe-F ใน XeF_6



$$-480 = 3(\text{F-F}) + 6(\text{Xe-F})$$

$$-480 = 3(160) + 6(\text{Xe-F})$$

$$(\text{Xe-F}) = \frac{-960}{6} = -160 \text{ kJ/mol} \quad (|\text{Xe-F}|) = 160 \text{ kJ/mol}$$



14. ตอบ ง.

$$\text{ร้อยละโดยมวลของ O} = \frac{\text{มวลของ O}}{\text{มวลโมเลกุลของสาร}} \times 100$$

สูตรของสาร	ร้อยละโดยมวลของ O		
	ขั้นแรก	ขั้นสอง	ขั้นสาม
ก. Na_2O	$\frac{16}{2(23) + 16} \times 100$	$\frac{16}{62} \times 100$	= 25.81
ข. SO_2	$\frac{2(16)}{32 + 2(16)} \times 100$	$\frac{32}{64} \times 100$	= 50
ค. CaCO_3	$\frac{3(16)}{40 + 60} \times 100$	$\frac{48}{100} \times 100$	= 48
ง. Mg(OH)_2	$\frac{2(16)}{24 + 2(17)} \times 100$	$\frac{32}{58} \times 100$	= 51.61

โดยปกติ เราจะทำข้อมูลทุกตัวเลือกมาถึงขั้นที่ 2 ก็จะเปรียบเทียบตัวเลขจนได้คำตอบ โดยไม่ต้องคำนวณถึงขั้นสามได้

15. ตอบ ก.

โซเดียมไนไตรด์ (Sodium nitride : Na_3N) มีมวลต่อโมล 83 กรัมต่อโมล และ

ประกอบด้วยไนโตรเจน 14 กรัม คิดเป็นร้อยละ $\frac{14}{83} \times 100 = 16.9$

(โจทย์มีเจตนาให้เขียนสูตรจากการอ่านชื่อ ซึ่งผู้อ่านอาจเข้าใจเป็นโซเดียมไนไตรท์

Sodium nitrite : NaNO_2 ซึ่งจะคำนวณได้ 20.3%)



16. ตอบ ค

M_2O_3 มีมวลโมเลกุล $2M + 48$

M_2O_3 $2M + 48$ กรัม ประกอบด้วย O 48 กรัม

M_2O_3 63.5 กรัม ประกอบด้วย 12.0 กรัม

$$\text{จะได้} \quad 12 \text{ g O} = \frac{(63.5 \text{ g } M_2O_3)(48 \text{ g O})}{(2M+48) \text{ g } M_2O_3}$$

$$\text{จะได้} \quad 12 = \frac{(63.5)(48)}{2M+48}$$

$$(2M + 48)(12) = (63.5)(48)$$

$$24M + 576 = 3048$$

$$M = \frac{3048 - 576}{24}$$

$$M = 103$$

17. ตอบ ข.

$$\% \text{ O} = \frac{(\text{มวลของ O}) \times 100}{\text{มวลของสาร}} = \frac{(4 \times 16) + (x \times 16))100}{400}$$

$$64 = \frac{6400 + 1600x}{400}$$

$$25600 = 6400 + 1600x$$

$$x = \frac{25600 - 6400}{1600} = 12$$

จาก $Na_3AO_4 \cdot 12H_2O$ มีมวลโมเลกุล 400

$$\text{จะได้} \quad 3(23) + A + 4(16) + 12(18) = 400$$

$$69 + A + 64 + 216 = 400$$

$$A = 400 - (69 + 64 + 216)$$

$$A = 400 - 349$$

$$A = 51$$



แนวคำตอบแบบละเอียด สารละลาย

1. ตอบ ง.

ก. ถูก สารละลายปริมาตร 1 dm^3 มีมวล 1500 กรัม ประกอบด้วย CH_3COOH 15 mol คิดเป็น 900 กรัม แสดงว่ามีน้ำ 600 กรัม (ซึ่งคิดเป็น 33.33 โมล)

ข. ถูก ร้อยละโดยมวลของ $\text{CH}_3\text{COOH} = \frac{900}{1500} \times 100 = 60$

ค. ถูก ความเข้มข้นเป็นโมแลลิตีของ $\text{CH}_3\text{COOH} = \frac{15}{0.6} = 25$ โมแลลิตี

ง. ผิด ร้อยละโดยโมลของ $\text{CH}_3\text{COOH} = \frac{15}{15+33.33} \times 100 = 31.04$

2. ตอบ ข.

ความหนาแน่น (d) มีรูปแบบของแฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย $\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$ หรือ $\frac{\text{ปริมาตร}}{\text{มวล}}$ ขออธิบายด้วยแฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยดังนี้

	รูปแบบ	ความสัมพันธ์	ข้อสรุป
ก.	$\frac{\text{โมล}}{\text{มวล}} \rightarrow \frac{\text{โมล}}{\text{ปริมาตร}}$	$\frac{\text{โมล}}{\text{ปริมาตร}} = \frac{\text{โมล}}{\text{มวล}} \times \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$	ใช้
ข.	$\frac{\text{โมล}}{\text{มวล}} \rightarrow \frac{\text{มวล}}{\text{มวล}}$	$\frac{\text{มวล}}{\text{มวล}} = \frac{\text{โมล}}{\text{มวล}} \times \frac{\text{มวล}}{\text{โมล}}$	ไม่ใช่
ค.	$\frac{\text{โมล}}{\text{ปริมาตร}} \rightarrow \frac{\text{ปริมาตร}}{\text{ปริมาตร}}$	$\frac{\text{ปริมาตร}}{\text{ปริมาตร}} = \frac{\text{โมล}}{\text{ปริมาตร}} \times \frac{\text{มวล}}{\text{โมล}} \times \frac{\text{ปริมาตร}}{\text{มวล}}$	ใช้
ง.	$\frac{\text{ปริมาตร}}{\text{ปริมาตร}} \rightarrow \frac{\text{มวล}}{\text{มวล}}$	$\frac{\text{มวล}}{\text{มวล}} = \frac{\text{ปริมาตร}}{\text{ปริมาตร}} \times \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}} \times \frac{\text{ปริมาตร}}{\text{มวล}}$	ใช้

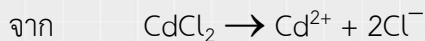
หาก crack ไม่แตก หรือถูกจำกัดด้วยเวลา อาจตัดตัวเลือก ค. ก่อน เนื่องจากเรา

พอจะทราบหรือจำได้ว่า $\text{Molar} = \frac{10\%(v/v)d}{M_w}$ (ใช้ความหนาแน่น)

เมื่อพิจารณาจากรูปแบบที่เหลือแล้ว (ดังตัวอย่าง) จะพบว่า ข. มีรูปแบบที่แตกต่าง



41. ตอบ ก.



สาร	CdCl_2	$\rightarrow$	Cd^{2+}	2Cl^-
ความเข้มข้น (โมลาร์)	3.0		3.0	6.0
จำนวนโมล (mmol)	18		18	36

- หาปริมาตร (X) ของสารละลาย CdCl_2

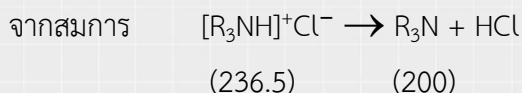
$$\begin{aligned} \text{จาก } n &= \frac{cv}{1000} & \text{จะได้} & v = \frac{1000n}{c} \\ \text{แทนค่า } v &= \frac{1000(18 \times 10^{-3})}{3} & & = 6 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- การเจือจางสารละลาย

$$\begin{aligned} \text{จาก } C_1V_1 &= C_2V_2 & \text{แทนค่า} & (3.0)(6) = (1.0)V_2 \\ \text{จะได้ } V_2 &= \frac{(3.0)(6)}{1} & & = 18 \text{ cm}^3 \\ \text{น้ำที่เติมลงไป (Y)} &= 18 - 6 & & = 12 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

42. ตอบ ง.

$$\text{ปริมาณ } [\text{R}_3\text{NH}]^+\text{Cl}^- \text{ ที่ละลายได้สูงสุดในน้ำ } 50 \text{ cm}^3 = \frac{(1892)(50)}{1000} = 94.6 \text{ กรัม}$$



$$\begin{aligned} &[\text{R}_3\text{NH}]^+\text{Cl}^- \text{ 94.6 กรัม เมื่อให้อยู่ในรูป } \text{R}_3\text{N} \text{ ซึ่งจะคิดเป็น } \frac{(94.6)(200)}{236.5} = 80 \text{ กรัม} \\ &\text{เมื่อจะละลาย } \text{R}_3\text{N} \text{ ให้หมดจึงต้องใช้น้ำ} = \frac{(80)(1)}{2.5} = 32 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$



แนวคำตอบแบบละเอียด สมบัติคอลลิเกทีฟ

1. ตอบ ง.

จากสารละลายความเข้มข้น 25% w/w เท่ากัน แสดงว่ามีมวลของตัวละลายเท่ากัน

$$\text{จาก} \quad t_b - 100 = \frac{\frac{g}{M_w}}{\frac{w}{1000}} * k_b$$

$$\text{จัดใหม่} \quad t_b - 100 = \frac{g1000}{M_w w} * k_b$$

จะพบว่าจุดเดือดของสารละลายแปรผกผันกับมวลโมเลกุลของสาร

$$t_b \propto \frac{1}{M_w} \quad \text{ดังนั้น สาร D ที่มีจุดเดือดสูงสุด แสดงว่ามีมวลโมเลกุลต่ำสุด}$$

และเมื่อเรียงลำดับมวลโมเลกุลของสารจะได้ $D < B < C < A$

2. ตอบ ก.

สาร ละลาย	ตัวละลาย		มวลตัว ทำละลาย (g)	ความเข้มข้น (mollal)
	ชนิด	ปริมาณ (g)		
A	เบนซีน (C_6H_6)	2.34	10	$\frac{(2.34)(1000)}{(78)(10)} = 3$
B	แนฟทาลีน ($C_{10}H_8$)	3.20	50	$\frac{(3.20)(1000)}{(128)(50)} = 0.5$
C	โทลูอีน (C_7H_8)	4.60	100	$\frac{(4.60)(1000)}{(92)(100)} = 0.5$

จากสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สรุปได้ว่าจุดเยือกแข็งของ $A > B = C$



9. ตอบ ก.

$$\text{จาก } \Delta t_f = mK_f = \left(\frac{\text{mol} \cdot A}{\text{kg} \cdot H_2O} \right) \times K_f = \left(\frac{\frac{g}{M_w}}{\frac{w}{1000}} \right) \times K_f$$

$$0 - t_f = \frac{450}{\frac{100}{3000}} (1.86)$$

$$0 - t_f = \frac{\frac{1000}{(450)(1000)}}{(100)(3000)} \times 1.86$$

$$0 - t_f = 2.8$$

$$t_f = -2.8$$

10. ตอบ ข.

$$\text{จาก } \Delta t_f = mK_f$$

$$0 - (-0.2) = \frac{\frac{g}{M_w}}{\frac{\text{มวลตัวทำละลาย (g)}}{1000}} \times (1.86) = \frac{g(1000)}{\text{มวลตัวทำละลาย (g)} M_w} \times (1.86)$$

$$0.2 = \frac{g(1000)}{(62)(38)} \times (1.86)$$

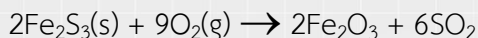
$$g = \frac{0.2(62)(38)}{(1.86)(1000)} = 0.253 \text{ g}$$



18. ตอบ ค.

เขียนปฏิกิริยาเบื้องต้น $\text{Fe}_x\text{S}_y(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ $(\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{Mw} = 160)$

ปฏิกิริยา	$\text{Fe}_x\text{S}_y(\text{s})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\rightarrow$	Fe_2O_3	SO_2
ปริมาณพอดี				$\frac{8.0}{160} = 0.05 \text{ mol}$	$\frac{3.36}{22.4} = 0.15 \text{ mol}$
โมล				0.05	0.15
โมลอย่างต่ำ				1	3

เมื่อนำจำนวนโมลอย่างต่ำของ Fe_2O_3 และ SO_2 มาดุลสมการ จะได้จะได้ $\text{Y} = \text{Fe}_2\text{S}_3$

19. ตอบ ข

เขียนปฏิกิริยาได้ดังนี้

จากกฎทรงมวล จะได้มวลของ $\text{K} = (0.55 + 1.74) - 1.12 = 1.17$ กรัมดังนั้นใน KF 1.74 g มี F เป็นองค์ประกอบ $1.74 - 1.17 = 0.57$ กรัมสรุปได้ว่า มี $\text{Mn} = 0.55$ กรัม และ $\text{F} = 0.57$ กรัม

ธาตุ	Mn	F
มวล	0.55	0.57
โมล	$\frac{0.55}{55} = 0.01$	$\frac{0.57}{19} = 0.03$
อย่างต่ำ	$\frac{0.01}{0.01} = 1$	$\frac{0.03}{0.01} = 3$
สูตร	MnF_3	



104. ตอบ 0.42 ฟอง

คนหนึ่งคนมีเลือด = $50 \times 80 \times 1.05 = 4200$ กรัม

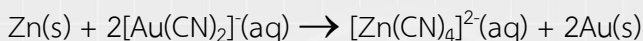
มวลของตะกั่วที่เป็นอันตรายของคน 1 คน = $\frac{4200}{10^6} = 4.2 \times 10^{-3}$ g

ไข่ 1 ฟอง (100 กรัม) มีตะกั่ว = $\frac{(100)(100)}{10^6} = 1.0 \times 10^{-2}$ g

จำนวนไข่ที่กินแล้วเป็นอันตรายต่อคน = $\frac{4.2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 0.42$ ฟอง

105. ตอบ 35,460 บาท

ดุลสมการได้ดังนี้



	Zn	$2[\text{Au(CN)}_2]^-$
ปริมาณ	5.85 g	3.0×10^{-4} M 400 L
โมล (mol)	$\frac{5.85}{65} = 0.09$	$(3.0 \times 10^{-4})(400) = 0.12$
โมล/สปส	$\frac{0.09}{1} = 0.09$	$\frac{0.12}{2} = 0.06$
สารกำหนดปริมาณ (โมล/สปส. น้อยสุด)		✓

นำสารกำหนดปริมาณมาคำนวณดังนี้

ปริมาณพอดี	2 mol		$2(197)$ g
ปฏิกิริยา	$2[\text{Au(CN)}_2]^-$	→	2Au
ปริมาณ	0.12 mol		$\frac{(0.12)(2)(197)}{2} = 23.64$ g

ดังนั้นจะขาย Au(s) ได้เงิน $23.64 \times 1500 = 35460$ บาท



34. ตอบ 2.46 บรรยากาศ

จำนวนโมลของ NH_3 ในภาชนะใบที่ 1

$$\text{จาก } PV = nRT$$

$$\text{แทนค่า } (2)(246) = n(0.082)(300)$$

$$\text{จะได้ } n = \frac{(2)(246)}{(0.082)(300)} = 20 \text{ mol}$$

จำนวนโมลของ O_2 ในภาชนะใบที่ 2

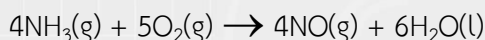
$$\text{จาก } PV = nRT$$

$$\text{แทนค่า } (1)(110.7) = n(0.082)(270)$$

$$\text{จะได้ } n = \frac{(1)(110.7)}{(0.082)(270)} = 5 \text{ mol}$$

เกิดปฏิกิริยาในภาชนะ 200 L

ดุลสมการได้ดังนี้



คำนวณปริมาณสารได้ดังนี้ (ตัวเลขดูง่าย สามารถเทียบเอาได้เลย)

ปริมาณพอดี	4 mol	5 mol		4 mol	6 mol
ปฏิกิริยา	$4\text{NH}_3(\text{g})$	$5\text{O}_2(\text{g})$	$\rightarrow$	$4\text{NO}(\text{g})$	$6\text{H}_2\text{O}$
เริ่ม (mol)	20	5		-	-
ใช้	4	5		4	6
เหลือ	16	-		4	6

จะพบว่าสุดท้ายในระบบประกอบด้วยสารที่เป็นแก๊ส คือ NH_3 16 mol และ NO 4 mol รวม 20 โมล ในภาชนะ 200.0 L ซึ่งนำมาคำนวณได้ดังนี้

$$\text{จาก } PV = nRT$$

$$\text{แทนค่า } P(200) = 20(0.082)(300)$$

$$\text{จะได้ } P = \frac{(20)(0.082)(300)}{(200)} = 2.46 \text{ atm}$$



เนื้อหาพิเศษ

(ไม่ขอเสนอแนวคำตอบในส่วนนี้)



คำแนะนำในการทำข้อสอบในห้องสอบ

โดยทั่วไปรูปแบบข้อสอบเคมีจะมี 2 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. ข้อสอบทฤษฎี
2. ข้อสอบคำนวณ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบย่อย

2.1 ตัวเลขโจทย์ลงตัว ตัวเลข choice ลงตัว

(ออกข้อสอบได้ง่าย เน้นตรวจสอบ/ฝึกทักษะ/แนวคิด หรือการคำนวณ
ขั้นพื้นฐานของผู้สอบ)

2.2 ตัวเลขโจทย์ลงตัว ตัวเลข choice ไม่ลงตัว

(ออกข้อสอบได้ง่าย และให้ผู้สอบหาคำตอบจริง เน้นตรวจสอบ
แนวคิดและทักษะการคำนวณด้วยตัวเลขจริง)

2.3 ตัวเลขโจทย์ไม่ลงตัว ตัวเลข choice ลงตัว

(ผู้ออกข้อสอบตั้งใจ/บรรจงออกข้อสอบ เพื่อฝึกแนวคิดและทักษะ
การคำนวณขั้นสูง (เช่นการตัดทอนจุดทศนิยม, การจัดการกับตัวเลข
สัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น) ของผู้สอบ ข้อสอบแบบนี้สังเกตได้จาก
ตัวเลขโจทย์เป็นตัวเลขจุดทศนิยม แต่ choice เป็นตัวเลขลงตัว หรือ
เป็นตัวเลขที่ตรงกับมวลต่อโมลของสาร)

2.4 ตัวเลขโจทย์ไม่ลงตัว ตัวเลข choice ไม่ลงตัว

(โจทย์แบบนี้มักใช้หรืออ้างอิงจากตัวเลขของความเป็นจริง หรือตัวเลข
ที่ได้จากการทดลองจริง มักมีข้อแบบนี้จำนวนไม่มากเพื่อคัดกรอง
ผู้สอบที่มีแนวคิดและทักษะการคำนวณสูง)





 : ห้องเรียนครูโซ

 : ห้องเรียนครูโซ



: <https://sites.google.com/view/cho-classroom>



รหัสกิจกรรม

COC67