



ข้อสอบวิชาเคมี
เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.

ชื่อ-นามสกุล	ข้อสอบวิชาเคมี
เลขประจำตัวสอบ	รหัสชุดวิชา 0000005
สถานที่สอบ	สอบวันอาทิตย์ที่ 31 สิงหาคม 2568
ห้องสอบ	เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 17 หน้า (รวมคำชี้แจงและค่าที่กำหนดให้) จำนวน 75 ข้อ
ส่วนที่ I ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ (หน้า 3-14) ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน
ส่วนที่ II ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ (หน้า 15-17) ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน
- ใช้ปากกา** เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ บนข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ **ใช้ดินสอดำ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัวและรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- วิธีตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมคำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกัน ให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้
 - ข้อ ก = a = A = i = 1 ข้อ ข = b = B = ii = 2
 - ข้อ ค = c = C = iii = 3 ข้อ ง = d = D = iv = 4
 - ถ้าต้องการแก้ไข ให้ใช้ยางลบลบให้สะอาดก่อน แล้วจึงระบายวงกลมใหม่
 - ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ

วิธีตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ ให้ใช้ปากกาเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ (รวม 2 หน้า)
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณและเครื่องมือสื่อสารใด ๆ
- นักเรียนต้องนั่งอยู่ในห้องสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนได้รับอนุญาตให้ออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์

ส่วนที่ I. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน

เลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วใช้ดินสอระบายวงกลมคำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

1. ข้อใดควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการเคมี

- ก. ขออนุญาตคุณครูทำการทดลองเองหลังเลิกเรียนโดยสัญญาว่าจะปิดห้องให้เรียบร้อย
- ข. เมื่อสารเคมีหกบนเครื่องชั่ง ควรรีบทำความสะอาดทันทีโดยไม่ต้องปิดเครื่องชั่ง
- ค. ทดสอบกลิ่นของของเหลวโดยใช้มือโบกให้ไอสารเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย
- ง. ให้ความร้อนแก่เอทานอลด้วยตะเกียงที่มีเปลวไฟ

2. นักวิทยาศาสตร์ต้องการเตรียมสารละลายกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ที่มีความเข้มข้นประมาณ 3 M ปริมาตร 120 mL โดยการตรวจกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Conc. H_2SO_4 , 18 M) จำนวน 20 mL ในตู้ดูดควัน พบว่า ขวดกรดมีขนาดใหญ่ 2.5 L ขั้นตอนการปฏิบัติการข้อใดไม่เหมาะสม

ขั้นที่ 1 อ่านชื่อและข้อมูลบนฉลากของสารเคมีที่อยู่ในตู้ดูดควันก่อนใช้งาน เตรียมใช้อุปกรณ์ความปลอดภัย ได้แก่ เสื้อคลุมปฏิบัติการ แว่นตานิรภัย ถุงมือ

ขั้นที่ 2 เท Conc. H_2SO_4 ลงในปิกเกอร์ขนาดเล็กที่มีขีดบอกปริมาตร ประมาณ 25 mL เพื่อเทลงในกระบอกตวงให้ได้ปริมาตร 20 mL

ขั้นที่ 3 นำปิกเกอร์ที่มีขีดบอกปริมาตรขนาด 250 mL มาเติมน้ำกลั่นจำนวนหนึ่ง แล้วเท Conc. H_2SO_4 ที่ตวงไว้ลงไป คนให้เข้ากัน แล้วปรับปริมาตรสารละลายด้วยน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร 120 mL คนให้เข้ากัน เก็บสารละลายในขวดและปิดฉลากให้เรียบร้อย

ขั้นที่ 4 เทสารที่เหลือในปิกเกอร์ใบเล็กกลับคืนใส่ขวดกรดใบเดิม

- ก. ขั้นที่ 1 และ 2 ข. ขั้นที่ 2 และ 3 ค. ขั้นที่ 3 และ 4 ง. ขั้นที่ 4 เท่านั้น

3. หลังจากทำการทดลองสังเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนของ Cu^{2+} พบว่า มีสารเคมีเหลือดังนี้ CuCl_2 (เหลือ 0.1 mg) เอทิลแอลกอฮอล์ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, เหลือ 10 mL) สารละลายเบสแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 M (เหลือ 20 mL) ไดคลอโรมีเทน (CH_2Cl_2 , ตัวทำละลายที่ระเหยง่ายและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม, เหลือ 10 mL) สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 M (เหลือ 15 mL) ข้อใดถูกเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีที่เหลือเหล่านี้

- ก. เท CuCl_2 กลับคืนขวดเดิม
- ข. เทของเหลวทุกชนิดยกเว้นไไดคลอโรมีเทนลงอ่างน้ำได้เลย แล้วเปิดน้ำตามมาก ๆ
- ค. ทำให้สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์และกรดไฮโดรคลอริกเป็นกลางก่อนเทลงอ่างน้ำ
- ง. เก็บสารเคมีที่เหลือทุกชนิดในขวดแบ่งแยกต่างหากจากขวดสารเคมีเดิมเพื่อเก็บไว้ใช้ในครั้งต่อไป

4. ทดลองหาปริมาณแมกนีเซียมในแม่น้ำแห่งหนึ่งโดยเก็บน้ำตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์ 2 วิธี ได้ผลดังตาราง

ครั้งที่	ปริมาณแมกนีเซียม (mg/L)	
	วิธี A	วิธี B
1	5.75	5.85
2	5.72	5.95
3	5.76	5.80
4	5.80	5.85
5	5.78	5.60
6	5.70	5.75

ถ้าค่าจริงของปริมาณแมกนีเซียมในแม่น้ำนี้เท่ากับ 5.80 mg/L ข้อใดถูก

- ก. วิธี A มีความเที่ยงสูงกว่า แต่ความแม่นยำต่ำกว่าวิธี B
 ข. วิธี A มีความเที่ยงต่ำกว่า แต่ความแม่นยำสูงกว่าวิธี B
 ค. วิธี A มีความเที่ยงและความแม่นยำต่ำกว่าวิธี B
 ง. วิธี A มีความเที่ยงและความแม่นยำเท่ากับวิธี B
5. สารในข้อใดสามารถบรรจุในขวดแก้วทรงกระบอกจุ 1 L
- I. ตัวทำละลายอินทรีย์มวล 600 g ความหนาแน่น 0.66 g/cm³
 II. เกล็ดน้ำตาลทรายมวล 1.0 kg ความหนาแน่น 1.59 g/cm³
 III. ก้อนพลาสติกบุลูกบาศก์ขนาด 1.2 cm³ จำนวน 900 ก้อน
 IV. สารละลาย NaCl เข้มข้น 3.0 mol/L มี NaCl 234 g
- ก. I และ II เท่านั้น ข. II และ III ค. III และ IV ง. I, II และ IV
6. สาร A เป็นของแข็งที่ละลายน้ำได้ดีที่อุณหภูมิห้อง เมื่อนำตัวอย่างสารชนิดนี้มาละลายน้ำเพื่อเตรียมสารละลายเจือจาง พบว่ามีของแข็งบางส่วนเหลืออยู่ นักเรียนพยายามอธิบายผลการทดลองดังกล่าวโดย “ตั้งสมมติฐานและออกแบบวิธีการทดสอบ” ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

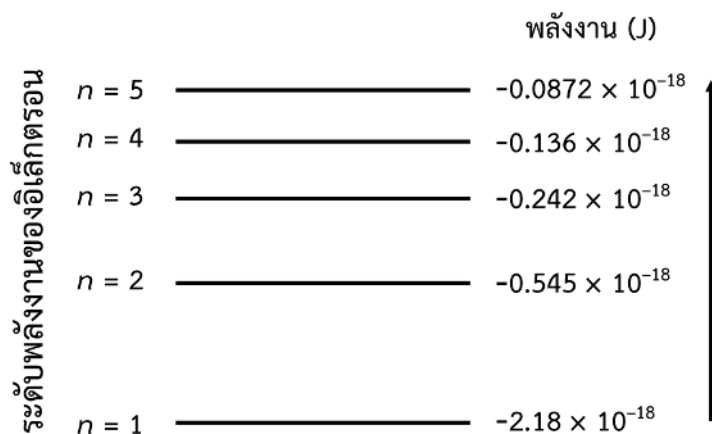
แนวทาง	สมมติฐาน	วิธีการทดสอบ*
I	ตัวอย่างนี้มีสารปนเปื้อนมาจากขั้นตอนการบรรจุขวด	ทดสอบเฉพาะของแข็งที่เหลืออยู่ด้วยวิธีการทางเคมี
II	ตัวอย่างนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นทั้งหมด	ทดสอบเฉพาะของแข็งที่เหลืออยู่ด้วยวิธีการทางเคมี
III	ตัวอย่างนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นบางส่วน	ทดสอบทั้งสารละลายและของแข็งที่เหลืออยู่ด้วยวิธีการทางเคมี

* นำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบกับสมบัติของสาร A

ข้อใดที่วิธีการทดสอบสอดคล้องกับสมมติฐาน

- ก. I เท่านั้น ข. II เท่านั้น ค. I และ II ง. I และ III

7. กำหนดแผนภาพระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมไฮโดรเจนดังรูป (แสดงระดับพลังงานเพียงบางส่วน)



พิจารณาข้อความต่อไปนี้ สำหรับอะตอมไฮโดรเจน

- ตามแบบจำลองอะตอมของโบร์ ถ้าอิเล็กตรอนเปลี่ยนวงโคจรจาก $n = 1$ ไปยัง $n = 3$ จะคายพลังงาน $1.94 \times 10^{-18} \text{ J}$
- เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงาน $n = 2$ ไปยัง $n = 1$ มีความยาวคลื่น 121 nm
- เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงาน $n = 5$ ไปยัง $n = 4$ อยู่ในช่วงแสงสีแดง

ข้อใดถูก

- ก. I และ II ข. II และ III ค. I และ III ง. II เท่านั้น

8. อะตอมของธาตุ A มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนดังนี้ $2 \ 8 \ 18 \ 2$ อะตอมของธาตุ D มีอิเล็กตรอนน้อยกว่านิวตรอนอยู่ 4 และน้อยกว่าจำนวนอิเล็กตรอนของไอออนที่เสถียรของธาตุ A อยู่ 2 ข้อใดคือสัญลักษณ์นิวเคลียร์และจำนวนอิเล็กตรอนของ D^{2+}

- ก. $^{56}_{26}D^{2+}$ มี 24 อิเล็กตรอน ข. $^{60}_{28}D^{2+}$ มี 26 อิเล็กตรอน
 ค. $^{58}_{28}D^{2+}$ มี 28 อิเล็กตรอน ง. $^{56}_{26}D^{2+}$ มี 26 อิเล็กตรอน

9. บิสมัทออกไซด์ (Bi_2O_3) เป็นสารประกอบที่ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตเซรามิก แก้ว และสีเคลือบ ข้อใดเป็นจำนวนอิเล็กตรอนรวมในระดับพลังงาน $n = 5$ และ 6 ของ Bi 1 อนุภาคในสารประกอบ Bi_2O_3

- ก. 18 ข. 20 ค. 23 ง. 34

10. ข้อใดผิด

- ก. ธาตุที่มีเลขอะตอม 32 จะมี 2 เวเลนซ์อิเล็กตรอน
 ข. ไอออน A^+ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ดังนั้น ธาตุ A เป็นธาตุกลุ่ม s
 ค. การเปรียบเทียบขนาดของอะตอมและไอออน : $_{20}Ca^{2+} < _{19}K^+ < _{16}S^{2-} < _{19}K$
 ง. ธาตุที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ จัดเป็นโลหะแอลคาไล

11. ธาตุ A มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ข้อใดผิด
- ก. ธาตุ A ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ช้ากว่าโซเดียม
- ข. ไอออนที่เสถียรของธาตุ A จะมีจำนวนโปรตอนน้อยกว่าอิเล็กตรอน
- ค. ธาตุ A มีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 สูงกว่าธาตุที่มีเลขอะตอม 11 และ 20
- ง. ธาตุ A มีขนาดอะตอมใหญ่กว่าธาตุ $_9X$ แต่ไอออนที่เสถียรของ A มีขนาดเล็กกว่าไอออนที่เสถียรของ X

12. กำหนดให้ ไอออน A^- มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนแก๊สมีสกุลที่อยู่ในคาบที่ 3

ธาตุ D มี 4 อิเล็กตรอนใน 3p ออร์บิทัล

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. ธาตุ A มี 5 อิเล็กตรอนใน 3p ออร์บิทัล
- II. ทุกธาตุที่อยู่หมู่เดียวกับ D มีสมบัติเป็นโลหะ
- III. พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุ A มีค่ามากกว่าธาตุ D
- IV. โมเลกุลของทุกธาตุในคาบที่ 2-5 ที่อยู่หมู่เดียวกับธาตุ A ประกอบด้วย 2 อะตอมเหมือนกัน

ข้อใดถูก

- ก. I และ III เท่านั้น ข. II และ III ค. II และ IV ง. I, III และ IV

13. ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีของธาตุจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

- ก. $_{12}Mg$, $_{20}Ca$, $_{33}As$, $_{35}Br$ ข. $_{15}P$, $_{33}As$, $_{20}Ca$, $_{19}K$
- ค. $_{56}Ba$, $_{38}Sr$, $_{20}Ca$, $_{12}Mg$ ง. $_{53}I$, $_{51}Sb$, $_{38}Sr$, $_{20}Ca$

14. ข้อใดเป็นการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุแทรนซิชันในสถานะกระตุ้น

- ก. $[Kr]4d^3$ ข. $[Ar]3d^1 4s^2$ ค. $[Kr]4d^2 5s^1 5p^1$ ง. $[Ar]3d^{10} 4s^2 5p^1$

15. กำหนดให้ธาตุ M, Q, R, T และ X มีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 (IE_1) และมีสมบัติดังตารางต่อไปนี้

ธาตุ	IE_1 (kJ/mol)	สมบัติ
M	786	เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวสูง นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย
Q	1681	เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง สามารถเกิดปฏิกิริยากับลิเทียมได้สารประกอบไอออนิก LiQ
R	496	เป็นโลหะที่ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ดี
T	738	เป็นโลหะที่อยู่คาบเดียวกับ R มีประจุเป็น +2 เมื่อเกิดสารประกอบ
X	2080	เป็นแก๊สเฉื่อย อยู่ในคาบที่ 2

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. ธาตุ M เป็นกึ่งโลหะ
- II. ธาตุ Q อยู่ในหมู่ VIIA
- III. ธาตุ R มีรัศมีอะตอมใหญ่กว่า T
- IV. ธาตุ X มีพลังงานไอออไนเซชันและอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงกว่าธาตุอื่น ๆ ในคาบเดียวกัน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. I, II และ III ข. I, II และ IV ค. II, III และ IV ง. I, III และ IV

16. ฟลูออรีน-18 เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสี สลายตัวให้รังสีโพสิตรอน มีครึ่งชีวิต 110 นาที และนำมาใช้ประโยชน์กว้างขวางทางการแพทย์ พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. เมื่อเริ่มใช้งานกับ ^{18}F ในวันจันทร์เวลา 8.00 น. พบว่า เหลือ ^{18}F 12.5% ของปริมาณเริ่มต้นในเวลา 13.50 น. ของวันเดียวกัน
- II. ไอโซโทปที่เกิดจากการสลายตัวของ ^{18}F คือ $^{18}_8\text{O}$
- III. รังสีที่ปลดปล่อยออกมาเมื่อ ^{18}F เกิดการสลายตัวมีสัญลักษณ์ ^1_1p

ข้อใดถูก

- ก. I และ II ข. II และ III ค. I และ III ง. II เท่านั้น

17. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการสลายตัวของไอโซโทปกัมมันตรังสีที่มีการปลดปล่อยรังสีบีตา

- I. $^{38}_{19}\text{K} \rightarrow ^{38}_{18}\text{Ar}$
- II. $^{214}_{83}\text{Bi} \rightarrow ^{214}_{84}\text{Po}$
- III. $^2_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He}$
- IV. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{239}_{93}\text{Np}$

- ก. I และ II ข. II และ III ค. III และ IV ง. II เท่านั้น

18. โมเลกุลหรือไอออนในข้อใดที่เวกเตอร์สภาพขั้วของพันธะหักล้างกันไม่หมด

- ก. SO_3 ข. ClO_3^- ค. BCl_4^- ง. CO_3^{2-}

19. ไอออนคู่ใดมีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวของอะตอมกลางไม่เท่ากัน แต่รูปร่างเหมือนกัน

กำหนดให้ ทุกอะตอมมีจำนวนอิเล็กตรอนล้อมรอบไม่เกินแปด

- ก. NO_2^- และ ClO_2^- ข. NO_3^- และ SO_3^{2-} ค. SO_3^{2-} และ PO_3^- ง. ClO_4^- และ PO_4^{3-}

20. ไอออนคู่ใดมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางเป็น 2 คู่เท่ากัน

- ก. BH_2^- และ CH_3^- ข. ClF_4^- และ ClO_2^- ค. IF_2^- และ SF_5^- ง. SnCl_3^- และ NH_2^-

21. พิจารณาโมเลกุลและไอออนที่ยังเติมจำนวนพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวไม่สมบูรณ์ต่อไปนี้

- I. $\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{N}$
- II. $\text{O}-\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{H}$
- III. $[\text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{N}]^-$

โมเลกุลหรือไอออนใดที่เกิดทั้งพันธะ $\text{C}=\text{C}$ และ $\text{C}=\text{N}$

- ก. I เท่านั้น ข. II เท่านั้น ค. III ง. I และ II

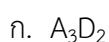
22. ข้อใดเปรียบเทียบมุมพันธะได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Cl}_2\text{O} < \text{CCl}_4 < \text{BCl}_3 < \text{XeF}_2$ ข. $\text{Cl}_2\text{O} < \text{BCl}_3 < \text{XeF}_2 < \text{CCl}_4$
 ค. $\text{CCl}_4 < \text{Cl}_2\text{O} < \text{BCl}_3 < \text{XeF}_2$ ง. $\text{Cl}_2\text{O} < \text{BCl}_3 < \text{CCl}_4 < \text{XeF}_2$

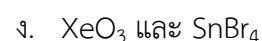
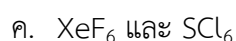
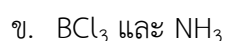
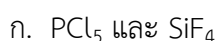
23. พิจารณาสสมบัติของธาตุ A, D, E, G, J ในตารางต่อไปนี้

ธาตุ	สมบัติ
A	มีเลขอะตอมเท่ากับ 20
D	อยู่ในคาบ 3 และมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 5
E	อยู่ในคาบ 2 และเกิดสารประกอบกับ D ได้โมเลกุลที่มีรูปร่างเป็นพีระมิดคู่ฐานสามเหลี่ยม
G	อยู่ในคาบเดียวกับ D และเกิดสารประกอบกับ D ได้สารที่มีสูตรเคมีเป็น GD
J	อยู่ในคาบเดียวกับ A และเกิดพันธะกับธาตุออกซิเจนได้ไอออนที่มีสูตรเคมีเป็น JO_4^{2-}

ข้อใดไม่ใช่สูตรเคมีที่ถูกต้องของสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากธาตุเหล่านี้



24. โมเลกุลในข้อใดมีแรงระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอนเท่านั้น



25. โมเลกุลในข้อใดต่อไปนี้ มีจำนวนอิเล็กตรอนล้อมรอบเป็นเลขคี่



26. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

สูตรโมเลกุล	รูปร่างโมเลกุล	จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง (คู่)
XF_4	ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว	1
YCl_3	สามเหลี่ยมแบนราบ	0
ZCl_3	รูปตัวที	2

ธาตุ X, Y, Z ในข้อใดเป็นไปได้

	X	Y	Z
ก.	Cl	N	Br
ข.	Cl	B	F
ค.	S	N	P
ง.	S	B	I

33. ข้อใดผิด

กำหนดให้ มวลต่อโมล (g/mol): $\text{CH}_2\text{Cl}_2 = 85$, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 = 149$

ก. CH_2Cl_2 1 โมเลกุลมีมวล 1.4×10^{-22} g

ข. แก๊สไนโตรเจน (N_2) มีความหนาแน่น 1.25 g/L ที่ STP

ค. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 3.0 mol มีแอมโมเนียมไอออน 5.4×10^{24} ไอออน

ง. แก๊สไฮโดรเจน (H_2) 0.20 g ที่บรรจุในลูกโป่งขนาด 0.50 L มีจำนวน 1.3×10^{22} โมเลกุล

34. พิจารณาปุ๋ยไนโตรเจนต่อไปนี้

ปุ๋ยยูเรีย $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, 60 g/mol

ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรต $[\text{NH}_4\text{NO}_3]$, 80 g/mol

ปุ๋ยโซเดียมไนเตรต $[\text{NaNO}_3]$, 85 g/mol

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$, 132 g/mol

ข้อใดเปรียบเทียบร้อยละโดยมวลของไนโตรเจนในปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

ก. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 > \text{NH}_4\text{NO}_3 > (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 > \text{NaNO}_3$

ข. $\text{NaNO}_3 > (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 > \text{NH}_4\text{NO}_3 > \text{CO}(\text{NH}_2)_2$

ค. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 > \text{NH}_4\text{NO}_3 > \text{NaNO}_3 > (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

ง. $\text{NH}_4\text{NO}_3 > \text{CO}(\text{NH}_2)_2 > (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 > \text{NaNO}_3$

35. เมื่อเผาเกลือไฮเดรตของแบเรียมคลอไรด์ 1.22 g ที่อุณหภูมิ 180 °C เป็นเวลา 30 นาที พบว่าหลังเผามีมวลลดลงเหลือ 1.04 g ข้อใดคือสูตรเคมีของเกลือไฮเดรตนี้

ก. $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

ข. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

ค. $\text{BaCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

ง. $\text{BaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

36. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

I. ใส่น้ำแข็งแห้งในบีกเกอร์เปล่า เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทันที

II. ละลายน้ำตาลทรายด้วยน้ำแล้วให้ความร้อนจนได้น้ำเชื่อมที่ข้นหนืด

III. ใส่ผงปูนขาว (CaO) ลงในน้ำแล้วพบว่า กระจกขุ่นมัวเปลี่ยนสีจากแดงเป็นน้ำเงิน

IV. ผสมสารละลาย A ที่ไม่มีสี กับสารละลาย B ที่มีสีเขียวในภาวะเบสแล้วได้ตะกอนสีแดง

ข้อใดเกิดปฏิกิริยาเคมี

ก. I และ II

ข. II และ III เท่านั้น

ค. III และ IV เท่านั้น

ง. II, III และ IV

37. พิจารณาปฏิกิริยาการเผาไหม้สมบูรณ์ของแก๊สโพรเพน (C_3H_8) 11 g ที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 80 โดยมวล ซึ่งแก๊สที่เจือปนอยู่ไม่เกิดปฏิกิริยา

I. ต้องใช้แก๊สออกซิเจน 1.2 mol

II. เกิดไอน้ำ 14 g

III. เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 13 L ที่ STP

ข้อใดถูก

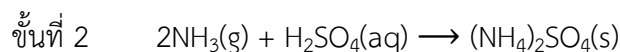
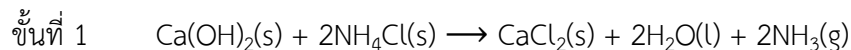
ก. I และ II

ข. II และ III

ค. I และ III

ง. II เท่านั้น

45. เตรียมปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ ตามขั้นตอนดังนี้



ถ้านำ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 111 g มาทำปฏิกิริยากับ NH_4Cl 214 g แล้วนำแก๊สแอมโมเนียทั้งหมดที่ได้จากขั้นที่ 1 ไปทำปฏิกิริยากับ H_2SO_4 147 g จะได้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตกี่กรัม

กำหนดให้ มวลต่อโมล: NH_4Cl (g/mol) = 53.5, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ = 74, H_2SO_4 = 98, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ = 132

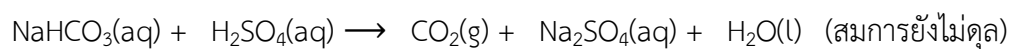
ก. 99

ข. 198

ค. 396

ง. 792

46. นักเรียนคนหนึ่งผสมสารละลาย NaHCO_3 15.0 mM ปริมาตร 60.0 mL กับสารละลาย H_2SO_4 10.0 mM ปริมาตร 35.0 mL แล้วเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นที่ STP โดยบรรจุในลูกโป่งที่ขยายตัวได้อย่างอิสระและเป็นทรงกลม จะได้ลูกโป่งมีรัศมีกี่เซนติเมตร



กำหนดให้ $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ และ $\pi = 3.14$

ก. $\sqrt[3]{0.936}$

ข. $\sqrt[3]{1.87}$

ค. $\sqrt[3]{3.75}$

ง. $\sqrt[3]{37.0}$

47. ไวน์แดงชนิดหนึ่งผลิตจากการหมักผลองุ่น มีแอลกอฮอล์ร้อยละ 13 โดยปริมาตร และมีความหนาแน่น 0.9805 g/mL แอลกอฮอล์ในไวน์นี้ประกอบด้วยเอทานอล 138 g/L และเมทานอล 200 mg/L การรายงานปริมาณของแอลกอฮอล์ในไวน์แดงนี้ ข้อใดผิด

กำหนดให้ - องค์ประกอบหลักของไวน์แดงคือน้ำและแอลกอฮอล์ ไม่ต้องคำนึงถึงปริมาณส่วนผสมอื่น ๆ

- มวลต่อโมล (g/mol): เอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) = 46, เมทานอล (CH_3OH) = 32

หมายเหตุ เมทานอลในไวน์เกิดจากการย่อยเพกทินในเปลือกผลองุ่นด้วยเอนไซม์ระหว่างการหมัก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไวน์ (มอก. 2089-2544) ไวน์มีเมทานอลได้ไม่เกิน 420 mg/L

ก. เศษส่วนโมลของเอทานอลเท่ากับ 0.051

ข. ความเข้มข้นของเอทานอลเท่ากับ 3.6 m

ค. ความเข้มข้นของเมทานอลเท่ากับ 204 ppm

ง. ความเข้มข้นของเมทานอลเท่ากับ 0.0062 M

48. พระราชบัญญัติจราจรทางบกกำหนดว่า หากมีปริมาณแอลกอฮอล์มากกว่า 50 mg ในเลือด 100 cm^3 ถือว่าเมาสุราขณะขับรถ ถ้านาย Aหนัก 70 kg จะต้องโทษเมาแล้วขับเมื่อดื่มเครื่องดื่มในข้อใด

กำหนดให้ - เมื่อดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดเล็กและละลายน้ำได้ดีจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดผ่านเยื่อบุทางเดินอาหาร และถูกลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ แล้วแพร่ผ่านเยื่อไปยังทุกส่วนของร่างกายที่มีน้ำ เนื่องจากในร่างกายแอลกอฮอล์อยู่ในสมดุลกับน้ำและเลือดจึงใช้ปริมาณน้ำในร่างกายแทนปริมาณเลือดในการคำนวณ

- ร่างกายคนมีความหนาแน่นเท่ากับ 1.0 g/cm^3 และมีน้ำ 60 % w/w

- ความหนาแน่นของเครื่องดื่มทุกชนิดเท่ากับ 1.0 g/cm^3

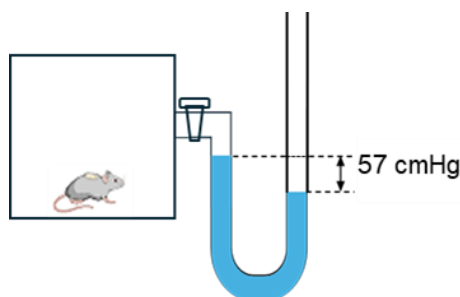
ก. ไวน์แดง 160 cm^3 (มีแอลกอฮอล์ 14 % v/v)

ข. ไวน์ขาว 170 cm^3 (มีแอลกอฮอล์ 12 % v/v)

ค. เบียร์ 400 cm^3 (มีแอลกอฮอล์ 5 % v/v)

ง. วิสกี้ 50 cm^3 (มีแอลกอฮอล์ 40 % v/v)

56. แก๊สชนิดหนึ่งมีมวล 2.64 g บรรจุอยู่ในภาชนะขนาด 2.25 L ที่อุณหภูมิ 27 °C และความดัน 0.656 atm แก๊สนี้ควรเป็นแก๊สชนิดใด
 ก. NO ข. N₂O ค. NO₂ ง. N₂O₄
57. เมื่อบรรจุแก๊ส Xe และแก๊ส F₂ ที่มีความดัน 0.861 atm และ 1.23 atm ตามลำดับ ในภาชนะปิดขนาด 20 L ที่อุณหภูมิ 327 °C แก๊ส Xe จะทำปฏิกิริยากับแก๊ส F₂ ให้แก๊สซีนอนเตตระฟลูออไรด์ (XeF₄) หากปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ หลังปฏิกิริยาสิ้นสุดภายในภาชนะนี้จะมีความดันที่บรรยากาศ
 ก. 0.25 ข. 0.62 ค. 0.86 ง. 1.2
58. เมื่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (C₂H₂) 2.0 mol และแก๊สออกซิเจน 5.0 mol ในภาชนะปิดขนาด 6.0 L ที่อุณหภูมิ 327 °C แก๊สทั้งสองจะทำปฏิกิริยากัน ถ้าแก๊สอะเซทิลีนเกิดปฏิกิริยาไป 70 % ความดันรวมของแก๊สในภาชนะนี้เป็นที่บรรยากาศ
 ก. 28 ข. 34 ค. 48 ง. 52
59. แก๊ส X และแก๊ส Y ต่างบรรจุอยู่ในภาชนะขนาด 1.0 L ที่อุณหภูมิ 25 °C โดยบรรจุแก๊ส X ให้มีความหนาแน่นเป็นสองเท่าของแก๊ส Y ที่ภาวะเดียวกัน พบว่า แก๊ส X แพร่ผ่านภาชนะออกมาจนหมดภายใน 14 นาที ในขณะที่แก๊ส Y ใช้เวลา 10 นาที ความดันของแก๊ส X เป็นกี่เท่าของแก๊ส Y
 ก. 0.25 ข. 1.0 ค. 2.8 ง. 4.0
60. สัตว์ตัวเล็ก ๆ เช่น หนู ยังคงดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาวะที่ความดันลดต่ำลงถึง 20 kPa จากการทดลองศึกษาความดันในถังใบหนึ่งที่ให้หนูอาศัยอยู่โดยสูบบากาออกบางส่วน พบว่า บารอมิเตอร์อ่านค่าความดันได้ 100 kPa และแมนอมิเตอร์วัดค่าความดันของแก๊สในถังที่หนูอาศัยอยู่ได้ 57 cmHg (ดังรูป)



พิจารณาข้อสรุปจากผลการทดลองต่อไปนี้

- I. ความดันบรรยากาศเท่ากับ 0.99 atm
- II. ความดันของแก๊สในถังที่หนูอาศัยอยู่เท่ากับ 18 kPa
- III. หนูสามารถดำรงชีวิตอยู่ในถังดังกล่าวได้ในขณะทดลอง

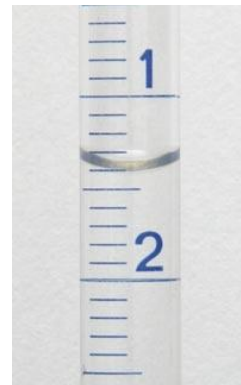
ข้อใดถูก

- ก. I เท่านั้น ข. I และ II เท่านั้น ค. I และ III เท่านั้น ง. I, II และ III

ส่วนที่ II. ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

61. ในการทดลองเตรียมสารละลายเจือจางแบบเรียมคลอไรด์ (BaCl_2) โดยใช้ปิเปตต์แบบใช้ตวง (graduated pipette) ตูตสารละลาย BaCl_2 เข้มข้น 1.20 mol/L จนถึงขีดบนสุดที่ 0 mL แล้วปล่อยสารละลายลงสู่ขวดกำหนดปริมาตรขนาด 50 mL จนถึงขีดบนสเกลปิเปตต์ดังภาพ จากนั้นทำตามวิธีมาตรฐานเพื่อให้ได้สารละลาย BaCl_2 ปริมาตรที่ต้องการ



สารละลาย BaCl_2 ในปิเปตต์

- 61.1 สารละลาย BaCl_2 ที่ปล่อยจากปิเปตต์มีปริมาตรกี่ลิตร
 61.2 สารละลาย BaCl_2 ที่เจือจางแล้วมีความเข้มข้นกี่โมลาร์
 (คำตอบต้องระบุเลขนัยสำคัญให้ชัดเจน)
62. ธาตุ X อยู่ในคาบที่ 3 มีพลังงานไอออไนเซชัน 8 ลำดับแรกดังนี้ $0.584, 1.823, 2.751, 11.584, 14.837, 18.384, 23.302$ และ 27.466 (หน่วย MJ/mol) ธาตุ Z อยู่หมู่เดียวกับ X แต่อยู่ในคาบถัดไป และมีไอโซโทปหนึ่งที่มีจำนวนนิวตรอนมากกว่าโปรตอนอยู่ 7
- 62.1 ธาตุ X มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร
 62.2 ไอโซโทปของ Z ที่กล่าวถึงมีสัญลักษณ์นิวเคลียร์อย่างไร
63. กำหนดข้อมูลของธาตุต่อไปนี้
- A อะตอมมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $[\text{Ne}]3s^23p^4$
 - D เลขอะตอม 26
 - E อยู่ในคาบเดียวกับ D ถ้าอะตอมได้รับ 1 อิเล็กตรอนจะมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนแก๊สมีสกุล
 - G อยู่หมู่เดียวกับ E แต่ถัดลงไป 1 คาบ
 - L อะตอมมีจำนวนโปรตอนมากกว่า E อยู่ 3
 - M ธาตุกัมมันตรังสี อยู่หมู่เดียวกับ L
- 63.1 แนวโน้มรัศมีอะตอมเรียงลำดับจากมากไปน้อยของธาตุต่อไปนี้ : D E L M เป็นอย่างไร
 63.2 แนวโน้มรัศมีไอออนเรียงลำดับจากมากไปน้อยของธาตุต่อไปนี้ : A D G L M เป็นอย่างไร (พิจารณาไอออนตามสภาพที่อยู่ในสารประกอบ)
 ตอบโดยใช้สัญลักษณ์ที่ให้มา (ไม่ต้องแทนด้วยสัญลักษณ์ของธาตุตามจริง) ระบุประจุของไอออนที่ถูกต้อง
64. ฟอสฟอรัส-32 เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีที่ใช้ประโยชน์ในการวิจัยและการแพทย์ สลายตัวให้รังสีบีตา มีครึ่งชีวิต 14 วัน ถ้าสารตัวอย่างที่นำมาใช้งานมี ^{32}P ในรูป $\text{Na}_3^{32}\text{PO}_4$ เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไป 70 วัน พบว่ามี ^{32}P เหลืออยู่ 0.12 mg
- 64.1 เมื่อเริ่มต้นใช้งาน สารตัวอย่างมี $\text{Na}_3^{32}\text{PO}_4$ กี่กรัม
 64.2 ไอโซโทปผลิตภัณฑ์มีจำนวนโปรตอนและนิวตรอนเป็นเท่าไร
 กำหนดให้: มวลอะตอมของ $^{32}\text{P} = 32$

65. พิจารณาร่องประกอบของสารประกอบไอออนิก R และ T ต่อไปนี้

สารประกอบ	ไอออนบวก	ไอออนลบ
R	Ca^{2+}	Xe ล้อมรอบด้วย O 4 อะตอม
T	Rb^+	Si ล้อมรอบด้วย F 6 อะตอม

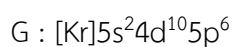
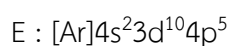
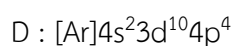
จากข้อมูลในตารางข้างต้น ระบุรูปร่างของไอออนลบและสูตรเคมีของสารประกอบ R และ T

66. จากข้อมูลพลังงานที่กำหนดให้ต่อไปนี้ พลังงานแลตทิซของ CaC_2 มีค่าเท่าใดในหน่วย kJ/mol กำหนดให้ สารประกอบ CaC_2 มีไอออนลบเป็น C_2^{2-}

พลังงานการเกิดของ $\text{CaC}_2(\text{s})$ (คายพลังงาน)	60	kJ/mol
พลังงานการระเหิดของ $\text{Ca}(\text{s})$	180	kJ/mol
พลังงานการระเหิดของ $\text{C}(\text{s})$	700	kJ/mol
พลังงานการสลายพันธะของ $\text{C}_2(\text{g})$	600	kJ/mol
พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1, 2 (I_1, I_2) ของ $\text{Ca}(\text{g})$	590, 1100	kJ/mol
สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนลำดับที่ 1 (EA_1) ของ $\text{C}_2(\text{g})$: $\text{C}_2^-(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2(\text{g}) + \text{e}^-$ (ดูดพลังงาน)	310	kJ/mol
สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนลำดับที่ 2 (EA_2) ของ $\text{C}_2(\text{g})$: $\text{C}_2^{2-}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2^-(\text{g}) + \text{e}^-$ (คายพลังงาน)	400	kJ/mol

*ตัวเลขแสดงค่าพลังงานในตารางไม่ได้แสดงเครื่องหมาย (+/-) ในการคำนวณให้เลือกใช้เครื่องหมายที่เหมาะสม

67. พิจารณาการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุที่มีสัญลักษณ์สมมติต่อไปนี้



ระบุรูปร่างและจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางของโมเลกุลหรือไอออนที่มีฟลูออรีน (F) สร้างพันธะกับ A, D, E และ G

68. ธาตุ A ที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป คือ ^{64}A (มวลอะตอม = 64.0), ^{65}A (มวลอะตอม = 65.0) และ ^{66}A (มวลอะตอม = 66.0) มีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 65.1 ถ้าปริมาณร้อยละของ ^{65}A เท่ากับ 80 อัตราส่วนปริมาณร้อยละของ ^{66}A ต่อ ^{64}A เป็นเท่าใด

69. วิตามินชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน มีมวลต่อโมล 176 g/mol เมื่อนำวิตามินนี้ 8.8 g มาเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ พบว่า เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 6.72 L ที่ STP และน้ำ 3.6 g เขียนสูตรโมเลกุลของวิตามินนี้

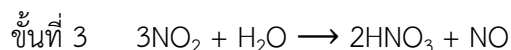
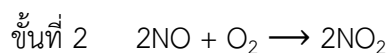
70. ถ้าต้องการปรับความเข้มข้นของกรดไฮโปคลอรัส (HOCl) ในสระว่ายน้ำขนาด 50,000 ลิตร เป็น 2.625 ppm เพื่อฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำ จะต้องเติมผงคลอรีนที่มี Ca(OCl)_2 ร้อยละ 65.0 โดยมวลกี่กรัม



71. ของผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วย BaCl_2 และ NaCl ซึ่งร้อยละโดยมวลของ BaCl_2 เป็น 4 เท่าของ NaCl ถ้าละลายของผสมนี้ 2.34 g ด้วยน้ำ 100 mL จะต้องเติมสารละลาย AgNO_3 เข้มข้น 0.50 M กี่มิลลิลิตรจึงเกิดตะกอน AgCl สมบูรณ์

กำหนดให้ มวลต่อโมล (g/mol): $\text{NaCl} = 58.5$, $\text{BaCl}_2 = 208$, $\text{AgNO}_3 = 170$

72. การผลิตกรดไนตริก (HNO_3) มี 3 ขั้นตอน ดังนี้



โดย NO ในขั้นที่ 3 ไม่ถูกหมุนเวียนมาใช้อีก ถ้าต้องการผลิตกรดไนตริก 504 g จะต้องใช้แก๊สแอมโมเนียปริมาตรกี่ลิตรที่ STP หากปฏิกิริยาขั้นที่ 1, 2 และ 3 มีผลได้ร้อยละ 60, 70 และ 80 ตามลำดับ

73. กรดฟอสฟอริกเข้มข้น (conc. H_3PO_4) มี H_3PO_4 ร้อยละ 85 โดยมวล และมีความหนาแน่น 1.73 g/mL เมื่อนำมาเจือจางโดยผสม conc. H_3PO_4 240 mL กับน้ำ 1.00 kg ความเข้มข้นของ H_3PO_4 ในสารละลายกรดฟอสฟอริกเจือจางเป็นเท่าใดในหน่วยโมลาร์

74. A เป็นสารระเหยยากและไม่แตกตัวเป็นไอออน สารละลายของสาร A 2.70 g ในน้ำ 10.00 g มีจุดเยือกแข็ง -2.79°C ถ้านำสาร A 1.35 g ละลายในกรดแอสติก 10.00 g สารละลายที่ได้มีจุดเดือดที่องศาเซลเซียส กำหนดให้

ตัวทำละลาย	จุดเดือด ($^\circ\text{C}$)	K_b ($^\circ\text{C}/\text{m}$)	จุดเยือกแข็ง ($^\circ\text{C}$)	K_f ($^\circ\text{C}/\text{m}$)
น้ำ (H_2O)	100.00	0.51	0.00	1.86
กรดแอสติก (CH_3COOH)	117.90	3.22	16.64	3.63

75. เมื่อบรรจุแก๊ส Ne ปริมาตร 360 mL ที่อุณหภูมิ 27°C ความดัน 2.05 atm และแก๊ส SF_6 ปริมาตร 270 mL ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน ลงในถังแก๊สใบเดียวกันที่มีปริมาตร 450 mL เศษส่วนโมลของแก๊สแต่ละชนิดเป็นเท่าใด

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ.....
 สถานที่สอบ ห้องสอบ
 สอบวันอาทิตย์ที่ 31 สิงหาคม 2568 เวลา 13.00 – 16.00 น.

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้			คะแนน		
			เต็ม	ที่ได้	
61.	61.1 สารละลาย BaCl_2 ที่ปล่อยจากปิเปตต์มีปริมาตร = L (ระบุเลขนัยสำคัญให้ชัดเจน)	1			
	61.2 สารละลาย BaCl_2 ที่เจือจางแล้วมีความเข้มข้น = M (ระบุเลขนัยสำคัญให้ชัดเจน)	1			
62.	62.1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ X เป็นดังนี้ (ระบุออร์บิทัล)	1			
	62.2 ไอโซโทปของ Z มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์ดังนี้	1			
63.	63.1 รัศมีอะตอมเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ	1			
	63.2 รัศมีไอออนเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ (ระบุประจุของไอออนที่ถูกต้อง)	1			
64.	64.1 เมื่อเริ่มต้นใช้งาน สารตัวอย่างมี $\text{Na}_3^{32}\text{PO}_4$ = g (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)	1			
	64.2 ไอโซโทปผลิตภัณฑ์มีจำนวนโปรตอน =และนิวตรอน =	1			
65.	สารประกอบ	รูปร่างของไอออนลบ	สูตรเคมีของสารประกอบ	2	
	R				
	T				
66.	พลังงานแลตทิซของ CaC_2 = kJ/mol (ระบุเครื่องหมาย +/- ให้ชัดเจน)			2	

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ

			คะแนน	
			เต็ม	ที่ได้
67.	โมเลกุล หรือไอออน	รูปร่าง	2	
	AF_4^+			
	DF_5^-	พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม		
	EF_2^-			
	GF_4	สี่เหลี่ยมแบนราบ		
68. อัตราส่วนปริมาตรร้อยละของ ^{66}A ต่อ ^{64}A ที่พบในธรรมชาติ = :			2	
69. สูตรโมเลกุลของวิตามินนี้คือ			2	
70. เติมผงคลอรีน = g (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว)			2	
71. เติมสารละลาย AgNO_3 ปริมาตร = mL (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)			2	
72. ใช้แก๊สแอมโมเนีย = L ที่ STP (ตอบเลขจำนวนเต็ม)			2	
73. ความเข้มข้นของ H_3PO_4 ในสารละลายกรดฟอสฟอริกเจือจาง = M (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)			2	
74. สารละลายของสาร A ในกรดแอซิดิกมีจุดเดือด = °C (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง)			2	
75. เศษส่วนโมลของแก๊ส Ne = เศษส่วนโมลของแก๊ส SF_6 = (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง)			2	
รวม			30	