

ข้อสอบวิชาเคมี

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน. ปีการศึกษา 2564

ชื่อ-สกุล	ข้อสอบวิชาเคมี
เลขประจำตัวสอบ	รหัสชุดวิชา 0000005
สถานที่สอบ	สอบวันอาทิตย์ที่ 9 มกราคม 2565
ห้องสอบ	เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมปกและค่าที่กำหนดให้) จำนวน 75 ข้อ
 ส่วนที่ I ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ (หน้า 3-13) ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน ส่วนที่ II ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ (หน้า 13-15) ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน
- 2. ใช้ปากกา เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ บนข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ ใช้ดินสอดำ 2B ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- 3. วิธีตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลม คำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกัน ให้ถือ ตามข้อกำหนดข้างล่างนี้

- ถ้าต้องการแก้ไข ให้ใช้ยางลบลบให้สะอาดก่อน แล้วจึงระบายวงกลมใหม่
- ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ <u>วิธีตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ</u> ให้ใช้ปากกาเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ (รวม 2 หน้า)
- 4. ห้ามใช้เครื่องคำนวณ
- 5. นักเรียนต้องนั่งอยู่ในห้องสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนได้รับอนุญาตให้ออกจากห้องสอบ
- 6. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- 7. ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์

ค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ให้ใช้ค่าที่กำหนดให้ต่อไปนี้

เลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุบางชนิด (เรียงลำดับตามอักษรของสัญลักษณ์ธาตุ)

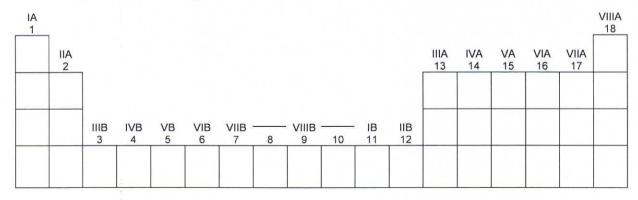
ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม	ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม	ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
Ag	47	108	Cl	17	35.5	N	7	14
Αl	13	27	Cr	24	52	Na	11	23
Ar	18	40	Cu	29	63.5	0	8	16
As	33	75	F	9	19	Р	15	31
В	5	11	Н	1	1	S	16	32
Ва	56	137	He	2	4	Se	34	79
Ве	4	9	1	53	127	Si	14	28
Bi	83	209	In	49	115	Xe	54	131
Br	35	80	К	19	39	Zn	30	65
C	6	12	Mg	12	24			
Ca	20	40	Mn	25	55			

ค่าคงตัวอาโวกาโดร, $N_{\rm A}$ = $6.02 \times 10^{23} / {
m mol}$ ความยาว 1 nm = $10^{-9} \, {
m m}$ ค่าคงตัวของพลังค์, h = $6.6 \times 10^{-34} \, {
m J} \, {
m s}$ พลังงาน 1 MJ = $10^6 \, {
m J}$ ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ, c = $3.0 \times 10^8 \, {
m m/s}$ ความเข้มข้น 1 ${
m \mu M}$ = $10^{-6} \, {
m M}$ ปริมาตรต่อโมลของแก๊ส = $22.4 \, {
m L}$ ที่ STP = $1.00 \, {
m g/mL}$

จุดเยือกแข็ง จุดเดือด K_{f} และ K_{b} ของตัวทำละลายบางชนิด

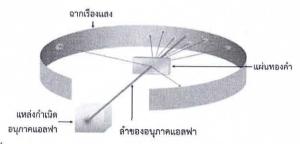
ตัวทำละลาย	จุดเยือกแข็ง (°C)	K_{f} (°C/m)	จุดเดือด (°C)	K₀ (°C/m)
น้ำ	0.00	1.86	100.00	0.51
เบนซีน	5.50	5.10	80.10	2.64

โครงตารางธาตุบางส่วนแสดงเลขหมู่



ส่วนที่ I. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน เลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วระบายตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ ด้วยดินสอดำ 2B (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

1. รัทเทอร์ฟอร์ดทำการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ โดยมีฉากรับอนุภาคที่เบี่ยงเบนหรือ สะท้อนออกมา ดังรูป



รูปจาก หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 สสวท., e-book

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) จากลักษณะการเบี่ยงเบนและสะท้อนของรังสีแอลฟา แสดงว่า มีอนุภาคประจุบวกที่มีขนาดใหญ่อยู่ที่ ตรงกลางอะตอม
- 2) การทดลองนี้ทำให้เห็นว่า แบบจำลองอะตอมของทอมสันไม่ถูกต้อง
- 3) หากใช้แผ่นโลหะบาง ๆ ชนิดอื่นแทนแผ่นทองคำในการทดลอง จะยังคงเห็นการเบี่ยงเบนหรือสะท้อน กลับของอนุภาคแอลฟา
- 4) อิเล็กตรอนมีจำนวนเท่าที่จะหักล้างประจุบวกได้ และเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงกลม แบ่งเป็นหลาย ระดับชั้น
- 5) พื้นที่ส่วนใหญ่ในอะตอมเป็นที่ว่าง

ข้อใดถูก

ก. 1, 3 และ 5

ข. 2, 3 และ 4

ค. 1, 2 และ 5

ง. 2,3 และ 5

2. พิจารณาแผนภาพระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุชนิดหนึ่ง ดังนี้

$$E_4 = -1.36 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_3 = -2.42 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_2 = -5.45 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_1 = -2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

เมื่อให้พลังงานแก่ธาตุนี้มากพอ พบว่า มีการคายพลังงานแสงออกมา ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูก

- ก. ถ้านำปริซึมไปวางขวางลำแสงที่คายออกมา จะ<u>ไม่</u>ปรากฏเส้นสีที่มีความยาวคลื่น 454 nm
- ข. ถ้าอิเล็กตรอนเปลี่ยนจากระดับพลังงานที่ 3 ไปยังระดับพลังงานที่ 2 จะคายพลังงาน เห็นเป็นเส้นสีที่มี ความยาวคลื่น 486 nm
- ค. คลื่นแสงที่ได้จากการที่อิเล็กตรอนในสถานะกระตุ้นเปลี่ยนจากระดับพลังงานที่ 2 ลงมายังสถานะพื้น จะอยู่ในช่วงคลื่นแสงที่มองเห็นได้
- ง. อะตอมในสถานะพื้นสามารถดูดกลืนแสงที่มีพลังงาน $1.70\times 10^{-18}\,\mathrm{J}$ เพื่อให้อิเล็กตรอนเปลี่ยนระดับ พลังงานไปยังขั้นที่ 2 ได้ เพราะมีค่าพลังงานมากกว่า E_2-E_1

3. พิจารณาข้อมูลของธาตุ T และธาตุ X ดังนี้

T²⁺: มี 30 นิวตรอน 26 อิเล็กตรอน

 X^- : มี 35 อิเล็กตรอน เลขมวล 78

ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด

- ก. สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ \top คือ $^{58}_{28}$ \top
- ข. ธาตุ X อยู่หมู่ 16 คาบที่ 4 มี 44 นิวตรอน
- ค. T^{2+} มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนแบบ [Ar] $3d^64s^2$
- ง. ธาตุ T มีขนาดอะตอมใหญ่กว่าธาตุ X แต่ T^{2+} มีขนาดไอออนเล็กกว่า X^{2-}
- 4. เมื่อไอโซโทป $^{138}_{56}$ X เกิดสารประกอบออกไซด์ XO ร่วมกับไอโซโทปอื่น พิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - 1) แต่ละไอออนของ X มี 54 โปรตอน 54 อิเล็กตรอน
 - 2) 138 X มี 82 นิวตรอน แต่ไอโซโทปอื่นของ X มีจำนวนนิวตรอนแตกต่างจากนี้
 - 3) ¹³⁸ X ที่อยู่ในก้อนโลหะมีจำนวนนิวตรอนเท่ากับที่อยู่ในสารประกอบ แต่จำนวนอิเล็กตรอนต่างกัน ข้อใดถูก
 - ก. 1 และ 2 เท่านั้น
- ข. 2 และ 3 เท่านั้น
- ค. 1 และ 3 เท่านั้น
- ง. 1, 2 และ 3
- 5. กำหนดให้ ธาตุ A, D, E และ G มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอมหรือไอออนดังแสดง

A: [He] 2s1

 $D^{+}: [He] 2s^{2}$

E²⁻: [Ne]

G+: [Ar]

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) ธาตุ A มีขนาดเล็กกว่าไอออน D+
- 2) สารประกอบระหว่างธาตุ A และ E มีสูตรเป็น A₂E
- 3) ธาตุที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วได้สารละลายเบสคือธาตุ A และ D
- 4) พันธะระหว่างธาตุ E กับธาตุ G เป็นพันธะโคเวเลนต์
- 5) ค่า IE_1 ของธาตุ E มากกว่าธาตุ D
- 6) มีหนึ่งธาตุที่จัดเป็นธาตุกึ่งโลหะ

ข้อใดถูก

ก. 1, 3 และ 5

ข. 2,5 และ 6

ค. 1, 2, 4 และ 6

ง. 2, 3, 4 และ 6

พิจารณาข้อมูลของธาตุ G, M และ T ต่อไปนี้

ธาตุ G มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในสถานะกระตุ้นเป็น $1s^2\ 2s^2\ 2p^3\ 3s^1$

ธาตุ M อยู่ในหมู่ 15 คาบที่ 4

ธาตุ T อยู่ในคาบที่ 3 นำไฟฟ้าได้ สารประกอบออกไซด์มีสูตร T_2O_3

ข้อความเกี่ยวกับธาตุทั้งสามนี้ ข้อใดถูก

- ก. ลำดับพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุทั้งสามนี้คือ $\,{\sf M}<{\sf T}<{\sf G}\,$
- ข. ถ้าไอโซโทปหนึ่งของธาตุ T มีเลขมวลเท่ากับ 27 ไอโซโทปนี้จะมี 13 นิวตรอน
- ค. อะตอมของธาตุ M ในสถานะพื้นมีอิเล็กตรอนในออร์บิทัล p รวมทั้งหมด 9 อิเล็กตรอน
- ง. อะตอมของธาตุ G อาจอยู่ในสถานะกระตุ้นที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนแตกต่างจากนี้ได้ ขึ้นกับพลังงานที่ ได้รับ

พิจารณาการจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัลที่มีพลังงานมากที่สุดของไอออนต่อไปนี้

 $A^{2+}:3d^{1}$

 $D^+:4p^5$

 $R^{2-}:4p^4$

 $T^{-}:4p^{1}$

ข้อใดถูก

- ก. ธาตุ R มีสมบัติเป็นอโลหะ
- ข. ธาตุ A และ T มีสมบัติเป็นโลหะ
- ค. ธาตุ D, R และ T จัดเป็นธาตุกลุ่ม p
- ง. สำหรับธาตุ A, D และ R ออร์บิทัลที่มีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ไม่เหลือช่องว่างให้บรรจุอิเล็กตรอนเพิ่มได้อีก
- 8. ธาตุ A และ Z อยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ โดยที่ธาตุ A มีพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 มากกว่าธาตุ Z สารประกอบระหว่างธาตุทั้งสองนี้เป็นสารประกอบไอออนิก และมีอัตราส่วนโมลของธาตุ A : Z เท่ากับ 1 : 2 ธาตุ A และ Z ควรอยู่หมู่ใดตามลำดับ
 - ก. 16 และ 1
- ข. 16 และ 2
- ค. 17 และ 16
- ง. 2 และ 17

ธาตุ 4 ชนิด G, L, M และ Q มีความสัมพันธ์กันดังนี้

ราตุ G เมื่อถูกดึงอิเล็กตรอนไป 1 ตัว จะมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออนเหมือนกับแก๊สนีออน ธาตุ L อยู่ในคาบเดียวกับธาตุ G แต่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่าธาตุ G อยู่ 6 อนุภาค ธาตุ M มีสมบัติเหมือนธาตุ G แต่มีจำนวนระดับพลังงานมากกว่าธาตุ G 1 ระดับพลังงาน ธาตุ Q มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับธาตุ L แต่มีจำนวนระดับพลังงานมากกว่าธาตุ L 1 ระดับพลังงาน ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูก

- ก. ธาตุ M มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ L 5 หน่วย
- ข. ธาตุ M เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้ว่องไวกว่าธาตุ G
- ค. ธาตุ Q มีสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนสูงกว่าธาตุ L
- ง. ชนิดของพันธะในธาตุทั้งสี่เป็นชนิดเดียวกัน แต่มีความแข็งแรงต่างกัน
- 10. พิจารณาข้อมูลของธาตุ A, D, E และ G ซึ่งมีเลขอะตอมไม่เกิน 36 ต่อไปนี้ ธาตุ A อยู่คาบเดียวกับธาตุ G และอยู่หมู่เดียวกับธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 35 ธาตุ D สูญเสียอิเล็กตรอนได้ง่ายที่สุดเมื่อเทียบกับธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน ธาตุ E มีเลขอะตอมเท่ากับ 14 สารประกอบ D₂G มีพันธะประเภทเดียวกับสารประกอบระหว่างธาตุ A กับธาตุ D ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด

ก. ธาตุ A มีขนาดอะตอมเล็กกว่าธาตุ G

- ข. เปรียบเทียบอิเล็กโทรเนกาติวิตีของธาตุได้ดังนี้ $\, {\sf D} < {\sf E} < {\sf A} < {\sf G} \,$
- ค. อะตอมของธาตุ D ในสถานะแก๊สต้องใช้พลังงานเพื่อดึงอิเล็กตรอนออก แต่คายพลังงานเมื่อรับอิเล็กตรอน เข้ามา
- สารประกอบระหว่างธาตุ A และ E มีสูตรเคมี EA₄ ซึ่งมีแรงแผ่กระจายลอนดอนช่วยยึดเหนี่ยวโมเลกุลให้ อยู่ด้วยกัน

11. Z, R, T และ X เป็นธาตุเรพรีเซนเททีฟและไม่เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่<u>มีทั้งระดับพลังงานหลักและจำนวนเวเลนซ์</u> อิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นธาตุละหนึ่งจาก Z ไปยัง X เรียงกันในแนวทแยงมุม โดยธาตุ X สามารถเกิดสารประกอบ ไดฟลูออไรด์ที่มีรูปร่างเป็นเส้นตรงได้

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) ธาตุ Z และ X เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง
- 2) สารประกอบออกไซด์ของธาตุ R มีสูตรเป็น RO2 และมีโครงสร้างเป็นแบบโครงร่างตาข่าย
- 3) ธาตุ T มีค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีน้อยกว่าคลอรีน แต่มากกว่าโซเดียม

ข้อใดถูก

ก. 1 เท่านั้น

ข. 1 และ 2

ค. 2 และ 3

ง. 1 และ 3

12. กำหนดค่าพลังงานไอออไนเซชัน (IE) ลำดับที่ 1-5 ในหน่วย MJ/mol ของธาตุ M และ Q ดังนี้

ธาตุ	IE ₁	IE ₂	IE ₃	IE ₄	IE ₅
М	0.66	1.27	2.22	3.31	7.86
Q	0.58	1.83	2.74	11.58	14.83

ไอโซโทปหนึ่งที่เสถียรของธาตุ M มีเลขมวล 92 ส่วนของธาตุ Q มีเลขมวลไม่เกิน 30 ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูก

- ก. ธาตุ M อยู่หมู่ 1
- ข. ธาตุ Q อยู่หมู่ 13 คาบที่ 4
- ค. เลขอะตอมของธาตุ M น่าจะเป็น 40
- ง. ธาตุ Q ในสถานะของแข็งจะกลายเป็นไอออน Q²⁺ ปริมาณ 0.10 mol ต้องใช้พลังงาน 0.24 MJ
- 13. ธาตุ D, E, M และ L อยู่ในคาบที่ 4 และมีเลขอะตอม 20, 23, 25 และ 29 ตามลำดับ ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด
 - ก. ถ้านำสารประกอบคลอไรด์ของธาตุ D, E และ M มาละลายน้ำ จะได้สารละลายมีสี แต่ของธาตุ L จะไม่มีสี
 - ข. ทุกธาตุยกเว้นธาตุ D มีเลขออกซิเดชันได้มากกว่า 1 ค่าเมื่อเกิดสารประกอบ
 - ค. พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุ $\, {\sf D} < {\sf E} < {\sf M} \,$
 - ง. ความหนาแน่นของธาตุ D < E < L
- 14. โมลิบดีนัม-99 (99 Mo) สลายตัวให้เทคนีเซียม-99 (99 Tc) พลังงานสูงซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ได้ 99 Tc ไม่เสถียรและให้รังสีแกมมา โดยมีค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ 6.00 ชั่วโมง ในการใช้งานจะมีเครื่องตรวจวัดรังสี เพื่อติดตามผล

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) เมื่อ ⁹⁹ Mo สลายตัวจะให้รังสีบีตา
- 2) ⁹⁹₄₃Tc ดังกล่าวสลายตัวได้ไอโซโทปใหม่ที่มีเลขอะตอม 44
- ถ้าเริ่มต้นใช้งาน ตรวจวัดรังสีที่ออกมาจาก ⁹⁹/₄₃ Tc ในสารตัวอย่างได้ 100,000 หน่วย เมื่อเวลาผ่านไป
 ชั่วโมง จะวัดรังสีได้ 3,125 หน่วย

ข้อใดถูก

ก. 1 เท่านั้น

ข. 2 เท่านั้น

ค. 1 และ 3

ง. 2 และ 3

- 15. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ของธาตุ M, R และ T
 - 1) ธาตุ M และ R อยู่คาบที่ 3
 - 2) ธาตุ R และ T อยู่หมู่เดียวกัน โดยที่ IE_1 ของ R < T
 - 3) สารประกอบ MO, RCI และ TCI มีสถานะเป็นของแข็ง และนำไฟฟ้าได้เมื่อหลอมเหลว ข้อความเกี่ยวกับธาตุ M, R และ T ต่อไปนี้ ข้อใดถูก
 - ก. รัศมีอะตอมของธาตุ R > M >T
 - ข. สารประกอบออกไซด์ของ R และ T มีสูตรเป็น RO และ TO
 - ค. ธาตุ M เกิดสารประกอบไอออนิกกับฟลูออรีนที่มีสูตรเป็น MF
 - ง. สารละลายในน้ำของสารประกอบคลอไรด์ของ M และ R ที่มีความเข้มข้นเท่ากันจะมีจำนวนไอออนเท่ากัน
- 16. จากการทดลองเรื่องพลังงานกับการละลาย โดยนำสาร A และ B ซึ่งเป็นสารประกอบไอออนิกมาละลายในน้ำ แล้ววัดอุณหภูมิของน้ำและสารละลายได้ผลดังนี้

สาร	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	อุณหภูมิของสารละลาย (°C)
А	29	31
В	29	28

ข้อสรุปใด<u>ผิด</u>

- ก. การละลายของสาร A เป็นกระบวนการดูดพลังงาน
- ข. การละลายของสาร B เป็นกระบวนการดูดพลังงาน
- ค. การละลายของสาร A มีพลังงานไฮเดรชันมากกว่าพลังงานโครงผลึก
- การละลายของสาร B มีพลังงานไฮเดรชันน้อยกว่าพลังงานโครงผลึก
- 17. ธาตุ X เกิดสารประกอบที่มีสูตรอย่างง่ายเป็น XCl_3 และ Ca_3X_2 ธาตุ Z เกิดสารประกอบที่มีสูตรเคมีเป็น ZCl ซึ่งมีสถานะเป็นแก๊ส สารประกอบในข้อใดน่าจะเกิดจากการรวมกันของธาตุ X และ Z
 - ก. BiCl₃
- ข. AlCl₃
- P. PF₃
- 9. InF₃
- 18. ธาตุไนโตรเจน (N) เกิดพันธะโคเวเลนต์ได้กับธาตุหลายชนิด ในสารประกอบที่มี N เป็นอะตอมกลาง แล้วเกิด พันธะกับอะตอมที่ล้อมรอบดังนี้
 - 1) Cl 2 อะตอม และมีประจุเป็น -1
 - 2) F 2 อะตอม และ O 1 อะตอม โมเลกุลไม่มีประจุ
 - 3) O 2 อะตอม และมีประจุเป็น -1

ข้อใดเป็นสารประกอบที่<u>ไม่</u>เป็นไปตามกฎออกเตต

- ก. 1 เท่านั้น
- ข. 2 เท่านั้น
- ค. 3

- ง. 1 และ 2
- 19. ถ้าทุกอะตอมในสารประกอบ CO_2 , NO_2 , SO_2 , XeO_2 มีจำนวนอิเล็กตรอนที่ล้อมรอบไม่เกินแปดอิเล็กตรอน ข้อใดเรียงลำดับจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง
 - n. CO₂, NO₂, SO₂, XeO₂

v. XeO₂, SO₂, NO₂, CO₂

n. NO₂, CO₂, XeO₂, SO₂

SO₂, XeO₂, NO₂, CO₂

20. จากโครงสร้างลิวอิสของไดในโตรเจนเพนทอกไซด์ จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบ N ทั้งสองอะตอมข้อใดถูก ก. 0,0 ข. 0, 1 ค. 1, 1 1, 2 21. ธาตุ 3 ชนิดในคาบที่ 3 มีสมบัติดังต่อไปนี้ การนำไฟฟ้า สถานะที่อุณหภูมิห้อง ปฏิกิริยา นำไฟฟ้าได้ดี ทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรงที่อุณหภูมิห้อง ของแข็ง A นำไฟฟ้าได้บ้าง ของแข็ง ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนได้สารประกอบที่มีสูตรเป็น H₂E ไม่นำ ของแข็ง พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) สูตรเคมีของสารประกอบออกไซด์ของธาตุ A คือ A₂O 2) ธาตุ D เกิดสารประกอบกับไฮโดรเจนได้ของแข็งที่มีสูตรเคมีเป็น DH₄ 3) ธาตุ E เกิดสารประกอบกับคลอรีนได้สารประกอบที่มีสูตรเคมีเป็น ECl_2 , ECl_4 , ECl_6 ข้อความใดผ**ิด** ค 3 เท่านั้น ก. 1 เท่านั้น ง. 1 และ 3 ข. 2 22. พิจารณาโครงสร้างลิวอิสของ NO ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด ก. ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต ข. พันธะระหว่าง N และ O เป็นพันธะคู่ ค. จำนวนอิเล็กตรอนรอบ N และ O ใน NO- ครบแปด ง. การสูญเสีย 1 อิเล็กตรอนของ NO จะทำให้พลังงานพันธะลดลง 23. สูตรโมเลกุลและสูตรทั่วไป (AB_xE_y) ข้อใดสอดคล้องกัน P. H₂O, AB₂E 1. BeBr₂, AB₂E ก. PF₃, AB₃E v. CF₄, AB₄E 24. ข้อใดต่อไปนี้มีรูปร่างโมเลกุลที่แตกต่างจากข้ออื่น ข. ซิลิคอนเตตระฟลูออไรด์ ก. แอมโมเนียมไอออน $[BF_4]^-$ ନ. $[ICl_4]^+$ 25. สารประกอบคู่ใดมีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกัน

ก. IO₂F₂-, BrF₅ ข. I₃-, O₃

อะตอมคาร์บอนหมายเลขใดเป็นขั้วบวกมากที่สุด

ก. (1)

ก. พลังงานพันธะ

26. พิจารณาโมเลกุลสมมติต่อไปนี้ (หมายเลขที่ปรากฏเป็นตำแหน่งของ C)

ข. (2)

27. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ ICl และ Br₂ มีจุดหลอมเหลวแตกต่างกัน

P. ClO_3^- , BF_3

C1—(1)C—C(2)—C(3)—C(4)— NH_2

ค. (3)

ข. ขนาดของโมเลกุล ค. สภาพขั้วของโมเลกุล ง. พลังงานไอออไนเซชัน

NH₃, SeOF₂

9. (4)

	ก. 2	v. 4	ନ. 6	۹. 8
29.	 ก. ทั้งสองไอโซโทปมีมวล ข. ไอโซโทปมากกว่า 50 ⁶³/ ค. ปริมาณร้อยละของ ⁶³/ 	โซโทป คือ ⁶³ A และ ⁶⁵ A มีม อะตอมเท่ากับ 63.6 % มีมวลอะตอมเท่ากับ 63.6 A และ ⁶⁵ A เป็น 60.0 และ 4 A และ ⁶⁵ A เป็น 69.0 และ 3	5 10.0 ตามลำดับ	ช ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูก
30.	โครเมียม และออกซิเจนทุก โครเมียมกี่กรัม กำหนดให้ มวลโปรตอน	นแร่ที่สำคัญในการผลิตโลหะ กอะตอมในโครไมต์เป็น ⁵⁶ Fe = มวลนิวตรอน = 1.66 × 1	, ⁵² Cr และ ¹⁶ O ตามลำดับ 0 ⁻²⁴ g มวลอิเล็กตรอน	แร่โครไมต์ 10.0 g มี
	ก. 1.16	ข. 2.32	ค. 4.19	۹. 4.64
31.	พิจารณาแก๊สแอมโมเนียปริ	เมาณต่อไปนี้		
	1) 0.500 mol ข้อใดเรียงลำดับแก๊สแอมโม	 4.25 g มเนียตามจำนวนโมเลกุลจาก 	3) 8.96 L ที่ STP มากไปน้อยได้ถูกต้อง	4) 6.02 × 10 ²² โมเลกุล
	ก. 1, 3, 2, 4	ข. 2, 4, 1, 3	ค. 3, 2, 4, 1	٩. 4, 1, 3, 2
32.		นึ่ง 1.00 g สลายตัวในเวลา แก๊สฮีเลียมจากไอโซโทปนี้ได่ ข. 3.01		
33.		g และมีปริมาตร 140 mL ช		
	n. CH ₄	ข. NH ₃	ค. SO ₂	4. C ₄ H ₁₀
34.		โยมใช้เป็นสารรมควันเพื่อกำ อความเกี่ยวกับ PH3 ต่อไปนี้	i e	การเก็บรักษาผลผลิต
	ก. PH ₃ 0.400 mol มีมว	a 13.6 g	ข. PH ₃ 10.2 g มี 1.81 ×	10 ²³ โมเลกุล
	ค. PH ₃ 6.80 g มีปริมาตร	i 4.48 L ที่ STP	ง. ความหนาแน่นที่ STP	ของ PH ₃ = 0.66 g/L
35	โซเดียงปัจปัพรด์ (sodium	nitride) มีร้อยละโดยมวลข	คงไบโตรเจบเป็นเท่าใด	
55.	n. 16.9	ข. 20.3	ค. 37.8	۹. 64.6
36.		rphite) เป็นแร่สังกะสีชนิด <i>ง</i> อยละ 54.2 โดยมวล สูตรเค		ตาก มีมวลสูตรเท่ากับ 480 ก่อะตอม
	ก. 1	ข. 2	ค. 3	١. 4
37.	สารชนิดหนึ่งประกอบด้วย สูตรเอมพิริคัลของสารนี้คือ ก. NaCrO ₃	โซเดียม โครเมียม และออกจ็ ข้อใด ข. NaCrO4	ชิเจนร้อยละ 17.6, 39.7 แล: ค. Na ₂ CrO ₄	ะ 42.7 โดยมวล ตามลำดับ ง. Na₂Cr₂O ₇

28. เอทิลีนไกลคอล (HOCH $_2$ CH $_2$ OH) 1 โมเลกุล เกิดพันธะไฮโดรเจนได้ทั้งหมดกี่พันธะ

38.	สารละลายกรด H ₂ SO ₄ เช้	ัมข้น 5.00 M มีความหนาแ	น่น 1	30 g/mL มีความเข้มข้	์ นกี่โ	มแลล
	ก. 3.85	ข. 6.17	ค.	6.50	٩.	10.2
39.	สารประกอบของสารหนู (ระเหยให้เหลือปริมาตร 10 นำมาวิเคราะห์มี As เข้มข้ ก. 4.0	·	ะห์ พ	นพิษสูง ถ้านำน้ำบาดา เบว่า มี As เข้มข้น 15 p 1.0 × 10 ⁴	opm	น้ำบาดาลเริ่มต้นที่
40.	เมื่อละลาย NaOH 20 g ด้	วยน้ำ และปรับปริมาตรสาร				
	1.3 g/mL สารละลายนี้มี	เศษส่วนโมลของ NaOH เท่า	าใด			
	ก. 0.12	ข. 0.15	ค.	0.17	٩.	0.20
41.		ารละลาย MgCl ₂ ·6H ₂ O 20. าย MgCl ₂ เข้มข้น 0.0100 N เลลิลิตร ข. 23.4	ุ ปริ		เจือ	
42.	สารละลายกลูโคสเข้มข้นร้	H ₁₂ O ₆) เข้มข้นร้อยละ 5.00 อยละ 10.00 โดยมวล จะต้อ ของสารละลายกลูโคสเริ่มต้า ข. 10.0	วงเติม น =	มกลูโคสลงไปอีกกี่กรัม		ต้องการเตรียมเป็น 22.2
43.	เมื่อผสมสารละลาย KOH 1,500 mL แล้วเติมน้ำจนมี ก. 10.7	เข้มข้น 0.100 M ปริมาตร ! เปริมาตรเป็น 3,000 mL ส ข. 16.1	ารละ	mL กับสารละลาย KOI ะลายที่ได้ 250 mL มี K 32.2	⊣ เข้ OH ง.	มข้น 1.50 M ปริมาตร อยู่กี่กรัม 128.8
	B คือ สารละลายยูเรีย (CC C คือ สารละลายเอทิลีนไก การเปรียบเทียบจุดเดือดแ	C ₆ H ₁₂ O ₆) ในน้ำ เข้มข้น 18 ⁹ D(NH ₂) ₂) ในน้ำ เข้มข้น 1.0 r เลคอล (C ₂ H ₆ O ₂) ในน้ำ มีเศ ละจุดเยือกแข็งของสารละลา เกลูโคส = 180, ยูเรีย = 60	m ป ^ร ษส่วา าย A, , เอ <i>ง</i> ิ ข.	ริมาตร 100.0 mL นโมลของ C ₂ H ₆ O ₂ = 0. , B และ C ในข้อใดถูกตั	้อง = 18	
45.	และวัดจุดเยือกแข็งของสา ก. สาร A มีมวลโมเลกุลม ข. จุดเดือดของสารละลา		จวาม	ต่อไปนี้ ข้อใด <u>ผิด</u>	ទ ឧ	ลาย A ได้ -0.5 °C

ง. เมื่อเจือจางสารละลาย B ลงครึ่งหนึ่งจะได้สารละลายที่มีจุดเยือกแข็งเท่ากับสารละลาย A

				1
46.	. กำหนดให้			
	A คือ สารละลายของซูโครส (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁) 0.100 mol	ในน้ำ 1.00 kg		
	B คือ สารละลายของสารประกอบโคเวเลนต์ 1.80 g ใน		ะมีจุดเยือกแข็ง 4.99 °C	
	C คือ สารละลายที่ได้จากการเติมเบนซีน 50.0 g ลงใน	สารละลาย B	,	
	ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูก			
	ก. B มีจุดเดือด 82.74°C	ข. A มีค่า ΔT_{b} น้อยกว่า	B อยู่ 0.213 ℃	
	ค. A มีจุดเยือกแข็งสูงกว่า C อยู่ 5.06 °C	v. B มีจุดเยือกแข็งสูงกว่	า C อยู่ 0.25 ℃	
47.	เกลือไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรต์ทำปฏิกิริยากับไอร	ร์ออน(III) ไอออน ดังสมการ		
	$NH_3OH^+Cl^-(aq) + Fe^{3+}(aq) \longrightarrow N_2O(g) +$	+ Fe ²⁺ (aq) + Cl ⁻ (aq) +	$H^+(aq) + H_2O(l)$	
	ข้อใดคือผลรวมของเลขสัมประสิทธิ์ที่เป็นจำนวนเต็มอย่	iางต่ำจากสมการเคมีนี้ที่ดุลเ	เล้ว	
	ก. 7 ซ. 10	ค. 18	۹. 20	
48.	ธาตุ A ทำปฏิกิริยากับธาตุ B เกิดสารประกอบ 2 ชนิด ค	คือ A ₃ B ₂ และ AB ₂ ถ้า A ₃ B	₂ 0.05 mol มีมวล 9 g	
	และ AB ₂ 0.1 mol มีมวล 10 g ข้อใดถูก			
	ก. ธาตุ A มีมวลอะตอมน้อยกว่าธาตุ B เท่ากับ 10	ข. ธาตุ A มีมวลอะตอมม	^	
	ค. ธาตุ A มีมวลอะตอมน้อยกว่าธาตุ B เท่ากับ 40	 ธาตุ A มีมวลอะตอมม 	ากกว่าธาตุ B เท่ากับ 40	
49.	จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $Al_4C_3(s) + H_2O(l) \longrightarrow Al(OH)$	H) ₃ (s) + CH ₄ (g) (สมการย์	เจไม่ดุล)	
	ถ้าเกิด CH₄ 9.6 g จะมี Al(OH)₃ เกิดขึ้นกี่โมล			
	ก. 0.25 ซ. 0.45	ค. 0.60	1. 0.80	
50.	โลหะสมมุติ M ทำปฏิกิริยากับแก๊สคลอรีนได้สารประกอ	อบคลอไรด์ที่มีสูตรเป็น MC	l ₂ เมื่อนำสารละลาย MCl	2
	มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย AgNO3 ปริมาณมากเกินพ			1
	2.45 g ทำปฏิกิริยาข้างต้น สุดท้ายได้ตะกอน AgCl 8.61	1 g มวลอะตอมของโลหะ เ	VI เป็นเท่าใด	
	ก. 81.7	ค. 27.2	₹. 20.4	
51.	สารที่ใช้ทำความสะอาดท่อน้ำทิ้งประกอบด้วยโซเดียมไฮ	ชดรอกไซด์และผงอะลูมิเนีย	ม เกิดปฏิกิริยาดังสมการ	
	$NaOH(aq) + Al(s) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)$) ₄ (aq) + H ₂ (g) (สมการ	เย้งไม่ดุล)	
	ถ้าผงอะลูมิเนียม 3.24 g ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอก	าไซด์มากเกินพอ จะเกิดแก๊ล	ไฮโดรเจนกี่ลิตรที่ STP	
	ก. 0.9	ค. 2.7	۹. 4.0	

51.

52. ธาตุ X 4 mol ทำปฏิกิริยาพอดีกับแก๊สออกซิเจนปริมาตร 67.2 L ที่ STP ในระบบปิด เกิดสารประกอบ Y เพียงชนิดเดียว 224 g หรือ 2 mol มวลอะตอมของธาตุ X เป็นเท่าใด

ก. 4

ข. 32

ค. 44

١. 128

53. นำโลหะสังกะสีที่ไม่บริสุทธิ์ 5.2 g ไปทำปฏิกิริยากับกรด H_2SO_4 ได้ $ZnSO_4$ และแก๊สไฮโดรเจน 0.12 g ร้อยละความบริสุทธิ์ของโลหะสังกะสีนี้เป็นเท่าใด

ก. 3.9

ข. 6.0

ค. 75

٩. 87

54. โพแทสเซียมซุปเปอร์ออกไซด์ (KO₂) ใช้กำจัดน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจออกในเครื่องช่วยหายใจ ดังสมการ

$$4KO_2(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 3O_2(g) + 4KOH(s)$$

 $KOH(s) + CO_2(g) \longrightarrow KHCO_3(s)$

ถ้าใช้ KO₂ 142 g จะกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่าใด

ก. 88 g

ข. 0.25 mol

ค. 11.2 L ที่ STP ง. 4.82×10^{24} โมเลกุล

55. I_2O_5 ทำปฏิกิริยากับแก๊ส CO ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในแก๊สตัวอย่างปริมาตร 250 mL ได้ไอโอดีนเป็น ผลิตภัณฑ์ จากนั้นไอโอดีนที่ได้ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลาย Na₂S₂O₃ เข้มข้น 0.10 M ปริมาตร 8.0 mL ในแก๊สตัวอย่างนี้มีแก๊ส CO ร้อยละโดยปริมาตร (% v/v) เป็นเท่าใด

กำหนดให้ แก๊ส 1 mol มีปริมาตร 25.0 L ณ อุณหภูมิที่ทดลอง

$$I_2O_5(s) + 5CO(g) \longrightarrow I_2(g) + 5CO_2(g)$$

 $I_2(g) + 2Na_2S_2O_3(aq) \longrightarrow 2Nal(aq) + Na_2S_4O_6(aq)$

ก. 3.2

ข. 18

ค. 20

1. 40

56. ปฏิกิริยาระหว่างกรดในทริกกับทองเหลืองซึ่งมี Cu 90 % และ Zn 10 % w/w เป็นดังนี้

$$Cu(s) + 4H^{+}(aq) + 2NO_{3}^{-}(aq) \rightarrow 2NO_{2}(g) + Cu^{2+}(aq) + 2H_{2}O(l)$$

 $4Zn(s) + 10H^{+}(aq) + NO_{3}^{-}(aq) \rightarrow NH_{4}^{+}(aq) + 4Zn^{2+}(aq) + 3H_{2}O(l)$ ทองเหลือง 12.7 g ทำปฏิกิริยาพอดีกับกรดในทริกเข้มข้น 3 M ปริมาตรกี่มิลลิลิตร

ก. 18

ข. 122

ค. 240

٩. 257

57. เทสารละลาย H₂SO₄ เข้มข้น 0.50 M ปริมาตร 100 mL ลงในสารละลายที่มี BaCl₂ อยู่ คนให้เข้ากัน หลังจาก เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ ได้ตะกอน BaSO $_4$ 2.33 g เมื่อกรองตะกอนออกแล้ว ในสารละลายมีอัตราส่วนโดยโมล ของ SO₄2- : Cl⁻ เป็นเท่าใด

$$H_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \longrightarrow BaSO_4(s) + HCl(aq)$$
 (สมการยังไม่ดุล) ก. 1 : 1 ข. 1 : 2 ค. 2 : 1 ง. 4 : 1

58. เมื่อให้ความร้อนสารผสมระหว่างกรดชาลิซิลิกกับเมทานอลจะได้เมทิลซาลิซิเลตดังสมการ

$$C_7H_6O_3(aq) + CH_3OH(aq) \rightarrow C_8H_8O_3(s) + H_2O(l)$$

ถ้ากรดซาลิซิลิก 1.38 g ทำปฏิกิริยากับเมทานอล 11.20 g ได้เมทิลซาลิซิเลต 1.30 g สารใดเป็นสารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละของปฏิกิริยานี้เป็นเท่าใด กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ CH₃OH = 32, C₇H₆O₃ = 138, C₈H₈O₃ = 152

	<u>สารกำหนดปริมาณ</u>	ผลได้ร้อยละ
ก.	$C_7H_6O_3$	10.6
ી .	$C_7H_6O_3$	85.5
ମ.	CH₃OH	2.44
٩.	CH ₃ OH	19.8

59. ปฏิกิริยาระหว่าง X และ Y ได้ Z เป็นผลิตภัณฑ์ ดังสมการ $3X + Y \longrightarrow 2Z$ มีผลได้ร้อยละเท่ากับ 75 ถ้าต้องการเตรียม Z 120 g ต้องใช้ X และ Y อย่างละกี่โมล กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ Z=40

$$1. X = 6, Y = 2$$

$$\Theta. X = 3, Y = 1$$

60. ถ้าการเตรียมในโตรเบนซีนดังสมการ $C_6H_6(l) + HNO_3(aq) \longrightarrow C_6H_5NO_2(l) + H_2O(l)$ มีผลได้ร้อยละ 85 เมื่อใช้เบนซีน (C₆H₆) 52 g ทำปฏิกิริยากับกรดไนทริก (50 % w/w) 12.6 g จะเกิดไนโตรเบนซีนกี่กรัม กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ $HNO_3 = 63$, $C_6H_6 = 78$, $C_6H_5NO_2 = 123$

4. 70.0

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

61. ธาตุ X, Z และ A มีความสัมพันธ์กันดังนี้

ธาตุ X มีเลขอะตอม 34

ธาตุ Z อยู่ติดกับธาตุ X แต่ถัดมาทางซ้ายของตารางธาตุ

ธาตุ A อยู่หมู่เดียวกับธาตุ Z แต่ถัดลงมาข้างล่าง 2 คาบ

- 61.1 ธาตุ Z มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร
- 61.2 ธาตุ A อยู่ในคาบใด
- 62. ธาตุ M นำไฟฟ้าได้ เกิดสารประกอบออกไซด์ ${
 m M_2O_3}$ ซึ่งไอออนของ M มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น [Ar] ${
 m 3d^3}$ ไอโซโทปของ M ที่มีอยู่ในธรรมชาติมากที่สุดคือ M-52
 - 62.1 ธาตุ M มีเลขอะตอมเท่าใด
 - 62.2 ไอโซโทป M-52 มีนิวตรอนจำนวนเท่าใด
- 63. ในโตรเจน-13 (N-13) สลายตัวโดยแผ่รังสีโพซิตรอน มีค่าครึ่งชีวิต 10 นาที ตัวอย่างชนิดหนึ่งมีมวล 10.0 kg มี N-13 อยู่ร้อยละ 5.0 โดยมวล ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
 - 63.1 เหลือ N-13 กี่กรัม
 - 63.2 ไอโซโทปที่เกิดจากการสลายตัวมีสัญลักษณ์นิวเคลียร์อย่างไร
- **64.** สารกัมมันตรังสี พอโลเนียม-216 (²¹⁶Po) ที่พบในธรรมชาติ สลายตัวหลายขั้นตอน ให้อนุภาคแอลฟา บีตา และ ไอโซโทปต่าง ๆ จนสุดท้ายได้ ²⁰⁸Pb ที่เสถียรและอนุภาค L ดังรูป

กำหนดให้ อนุภาค J สามารถเบนเข้าหาขั้วลบในสนามไฟฟ้าได้

- 64.1 จากสัญลักษณ์ ^fG ในแผนภาพ g มีค่าเท่าใด
- 64.2 อนุภาค L คืออะไร

- 65. สารประกอบ ammonium hydroxide ประกอบด้วยพันธะชนิดใดบ้าง และจำนวนอย่างละเท่าใด
- 66. จากโครงสร้างลิวอิสของ SeO3 ซึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนรอบ Se ไม่เกินออกเตต
 - 66.1 จำนวนพันธะคู่ใน SeO₃ มีทั้งหมดกี่พันธะ
 - 66.2 รูปร่างโมเลกุลของ SeO3 เป็นแบบใด
 - 66.3 ถ้า SeO₃ รับอิเล็กตรอนเพิ่มสองตัวจะเปลี่ยนรูปร่างโมเลกุลเป็นแบบใด
- 67. ปฏิกิริยาคลอริเนชัน (chlorination) ของมีเทน (CH4) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นคลอโรฟอร์ม (CHCl3) ดังสมการ

$$CH_4(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow CHCl_3(g) + 3HCl(g)$$

ถ้าใช้ CH₄ 24 g ทำปฏิกิริยากับ Cl₂ 319.5 g ปฏิกิริยานี้จะดูดพลังงานหรือคายพลังงานกี่กิโลจูล กำหนดพลังงานพับธะเอลี่ยดังนี้

พันธะ	พลังงานพันธะเฉลี่ย (kJ/mol)
Cl – Cl	243
C – Cl	339
C – C	347
C – H	413
Cl – H	427
Н-Н	432

- **68.** สารประกอบ A_3B_2 มีอัตราส่วนโดยมวลของ $A:B=9:8\,$ ถ้าต้องการเตรียม A_3B_2 34 g จะต้องใช้ธาตุ A และ ธาตุ B อย่างละกี่กรัม
- กรดชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน จากการวิเคราะห์พบว่า มีคาร์บอนร้อยละ
 40.92 และไฮโดรเจนร้อยละ 4.58 โดยมวล และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 176 เขียนสูตรโมเลกุลของกรดนี้
- 70. ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย Na_3PO_4 ปริมาตร 500 mL ให้มี Na^+ เข้มข้น 1.20 M จะต้องใช้ Na_3PO_4 กี่กรัม
- 71. เมื่อละลายแนฟทาลีน ($C_{10}H_8$) 1.28 g ในไซโคลเฮกเซน (C_6H_{12}) 10.00 g สารละลายที่ได้มีจุดหลอมเหลว $-0.5~^{\circ}$ C และเมื่อละลายสาร A 1.50 g ในไซโคลเฮกเซน 10.00 g สารละลายที่ได้มีจุดหลอมเหลว 3.0 $^{\circ}$ C มวลโมเลกุลของสาร A เป็นเท่าใด

กำหนดให้ มวลโมเลกุลของแนฟทาลีน = 128 และจุดหลอมเหลวของไซโคลเฮกเซน = 6.5 °C

72. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $MnO_2(s) + HCl(aq) \longrightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$ (สมการยังไม่ดุล) ถ้า MnO_2 87.0 g ทำปฏิกิริยากับสารละลายที่มี HCl 73.0 g

กำหนดให้ มวลต่อโมลของ $MnO_2 = 87.0$ g/mol, HCl = 36.5 g/mol

- 72.1 เกิดแก๊ส Cl₂ ปริมาตรกี่ลิตรที่ STP
- 72.2 ปริมาณสารตั้งต้นที่เหลือเป็นกี่กรัม
- 73. แก๊สผสม 24.4 g ประกอบด้วย Ar และ CO₂ บรรจุในภาชนะขนาด 2 L ที่อุณหภูมิและความดันคงที่ เมื่อผ่าน แก๊สผสมนี้ลงในสารละลาย Ca(OH)₂ ที่มากเกินพอ พบว่า เกิดปฏิกิริยาได้ตะกอน CaCO₃ 10.0 g ดังสมการ

$$CO_2(g) + Ca(OH)_2(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

แก๊สผสมนี้มี Ar ร้อยละเท่าใดโดยปริมาตร (% v/v)

74. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้

	ปฏิกิริยา	ผลได้ร้อยละ
1)	$3C(s) + 2O_2(g) \longrightarrow 2CO(g) + CO_2(g)$	100
2)	$CO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g)$	90
3)	$CO_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g) + H_2O(g)$	80

ถ้ามีแก๊สออกซิเจนและแก๊สไฮโดรเจนมากเกินพอ คาร์บอน 180 g จะผลิตเมทานอล (CH₃OH) ได้กี่กรัม

75. แก๊สผสม 2.2 g ประกอบด้วย CO_2 , N_2 และแก๊สที่ไม่ทราบชนิด โดยมี CO_2 10 % w/w เมื่อนำแก๊สผสมนี้ไปทำ ปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนและน้ำมากเกินพอที่อุณหภูมิสูง เฉพาะ CO_2 และ N_2 เท่านั้นที่เกิดปฏิกิริยาดังสมการ

$$CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(aq)$$
 ----- (1
 $2N_2(g) + 3O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4HNO_2(aq)$ ----- (2

นำผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นกรด ได้แก่ H₂CO₃ และ HNO₂ ที่ได้ทั้งหมดใส่ลงในขวดกำหนดปริมาตรขนาด 250 mL แล้ว ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จากนั้นผสมสารละลายกรดนี้ 20 mL กับสารละลาย NaOH 0.10 M ปริมาตร 50 mL

เกิดปฏิกิริยาดังสมการ

$$H_2CO_3(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2CO_3(aq) + 2H_2O(l)$$
 ----- (3)

$$HNO_2(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaNO_2(aq) + H_2O(l)$$
 ----- (4)

หลังปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์ น้ำสารละลายผสมดังกล่าวไปหาปริมาณ NaOH ที่เหลือ พบว่า ทำปฏิกิริยาพอดีกับ สารละลาย HCl 0.020 M ปริมาตร 25 mL ดังสมการ

 $HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ ----- (5) ในแก๊สผสมเริ่มต้นมีแก๊ส N_2 กี่กรัม

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-สกุล	เลขประจำตัวสอบ
สถานที่สถบ	ห้องสอบ

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้		คะ	คะแนน	
		เต็ม	ที่ได้	
51.	61.1 ธาตุ Z มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนดังนี้	1		
	61.2 ธาตุ A อยู่ในคาบที่	1		
62.	62.1 ธาตุ M มีเลขอะตอม =	1		
	62.2 ไอโซโทป M-52 มีนิวตรอนจำนวน =	1		
63.	63.1 เหลือ N-13 = g	1		
	63.2 ไอโซโทปที่เกิดจากการสลายตัวมีสัญลักษณ์นิวเคลียร์	1		
64.	64.1 g มีค่า =	1		
	64.2 อนุภาค L คือ(ตอบเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์)	1		
65.	พันธะในสารประกอบ ammonium hydroxide ได้แก่ ชนิดพันธะ จำนวน	2		
66.	66.1 จำนวนพันธะคู่ใน SeO ₃ มีทั้งหมดพันธะ	0.5		
	66.2 SeO ₃ มีรูปร่างโมเลกุลแบบ	0.5		
	66.3 ถ้า SeO ₃ รับอิเล็กตรอนเพิ่ม 2 ตัวจะเปลี่ยนรูปร่างโมเลกุลเป็น	1		

		คะแนน	
		เต็ม	ที่ได้
67.	ปฏิกิริยานี้ 🛘 ดูดพลังงาน 🗖 คายพลังงาน = Ы	2	
68.	ต้องใช้ธาตุ Ag และธาตุ Bg	2	
69.	สูตรโมเลกุลของกรด คือ	2	
70.	ต้องใช้ Na₃PO₄g	2	
71.	มวลโมเลกุลของสาร A =	2	
72.	72.1 เกิดแก๊ส Cl ₂ ปริมาตร = L	1	
	72.2 ปริมาณสารตั้งต้นที่เหลือ = รู	1	
73.	แก๊สผสมนี้มี Ar = % v/v	2	
74.	ผลิตเมทานอลได้ = รู	2	
75.	ในแก๊สผสมเริ่มต้นมีแก๊ส N ₂ = g	2	
	รวม	30	
