



ข้อสอบวิชาเคมี
เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.

ชื่อ-สกุล	ข้อสอบวิชาเคมี
เลขประจำตัวสอบ	รหัสชุดวิชา 0000004
สถานที่สอบ	สอบวันอาทิตย์ที่ 25 สิงหาคม 2562
ห้องสอบ	เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมปกและคำที่กำหนดให้) 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
- ใช้ปากกา** เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ ในข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ **ใช้ดินสอ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 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
- วิธีตอบ** ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วระบายคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบด้วยดินสอ 2B ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกข้อนั้นถือเป็นโมฆะ
ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ ให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ (รวม 2 หน้า)
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ
- ห้ามนักเรียนออกจากห้องสอบก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากเวลาเริ่มสอบ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์

ค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ให้ใช้ค่าที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. เลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุ

ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
Ag	47	108
Br	35	80
C	6	12
Ca	20	40
Cl	17	35.5
Fe	26	56
Ge	32	72.5
H	1	1
Hg	80	200.5

ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
I	53	127
K	19	39
Mn	25	55
N	7	14
Na	11	23
O	8	16
S	16	32
Xe	54	131

2. ค่าคงที่

เลขอาโวกาโดร $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

ค่าคงตัวของพลังค์ $k = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$

ความเร็วของแสงในสุญญากาศ $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

ค่าคงที่ของแก๊ส $R = 0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

ปริมาตรต่อโมลของแก๊สอุดมคติ = 22.4 L หรือ 22.4 dm³

ภาวะที่ STP = อุณหภูมิ 273 K (0 °C) และความดัน 1 atm

อุณหภูมิเคลวิน $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$

ความยาว $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$

น้ำมีค่า $K_f = 1.86 \text{ }^{\circ}\text{C/m}$, $K_b = 0.51 \text{ }^{\circ}\text{C/m}$, จุดเยือกแข็ง = $0.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$, จุดเดือด = $100.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3. โครงตารางธาตุบางส่วนแสดงเลขหมู่

[illegible]

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

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วระบายตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบด้วยดินสอ 2B (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับจำนวนอนุภาคของ $^{120}_{50}\text{Sn}^{4+}$ และ $^{124}_{54}\text{Xe}$
 - จำนวนนิวตรอนต่างกัน 4 นิวตรอน
 - จำนวนโปรตอนของ $^{120}_{50}\text{Sn}^{4+}$ มากกว่าของ $^{124}_{54}\text{Xe}$
 - จำนวนอิเล็กตรอนของ $^{124}_{54}\text{Xe}$ มากกว่าของ $^{120}_{50}\text{Sn}^{4+}$ อยู่ 8 อิเล็กตรอน
 - จำนวนอิเล็กตรอนเท่ากัน จำนวนนิวตรอนเท่ากัน และจำนวนโปรตอนเท่ากัน
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในข้อใดมีพลังงานมากที่สุด
 - ความถี่ $4.0 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$
 - พลังงาน $3.3 \times 10^{-23} \text{ J}$
 - ความยาวคลื่น 400 nm
 - ความยาวคลื่น 300 nm
- ในการกระตุ้นอิเล็กตรอนของธาตุ A จากระดับพลังงาน $n = 3$ ไปยัง $n = 4$ จะต้องใช้หลอดไฟที่ให้แสงความยาวคลื่น 600 nm ถ้าต้องการกระตุ้นอิเล็กตรอนของธาตุ A จากระดับพลังงาน $n = 2$ ไปยัง $n = 3$ จะต้องใช้หลอดไฟที่ให้แสงความยาวคลื่นดังข้อใด
 - น้อยกว่า 600 nm
 - มากกว่า 600 nm
 - เท่ากับ 600 nm
 - เท่ากับ 600 nm และเพิ่มจำนวนหลอดไฟ
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระดับพลังงานของออร์บิทัลในอะตอมต่าง ๆ
 - สำหรับ ^1_1H อะตอม $2p$ ออร์บิทัล มีระดับพลังงานสูงกว่า $2s$ ออร์บิทัล
 - สำหรับ $^{16}_{16}\text{S}$ อะตอม $3p$ ออร์บิทัล มีระดับพลังงานสูงกว่า $3s$ ออร์บิทัล
 - สำหรับ $^{28}_{28}\text{Ni}$ อะตอม $3d$ ออร์บิทัล มีระดับพลังงานสูงกว่า $4p$ ออร์บิทัล
 - สำหรับ $^{35}_{35}\text{Br}$ อะตอม $3d$ ออร์บิทัล มีระดับพลังงานสูงกว่า $4p$ ออร์บิทัล
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับธาตุที่มีเลขอะตอม 23
 - ธาตุนี้อยู่ในหมู่เดียวกับธาตุที่มีเลขอะตอม 43
 - มีอิเล็กตรอนบรรจุใน $3d$ ออร์บิทัล 3 อิเล็กตรอน
 - มีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ในระดับพลังงานไม่เกิน $n = 3$
 - ถ้าเสีย 2 อิเล็กตรอน จะทำให้จำนวนอิเล็กตรอนใน $3d$ ออร์บิทัลลดลง
- ธาตุในข้อใดมีอิเล็กตรอนใน p หรือ d ออร์บิทัลที่มีพลังงานสูงสุดเพียงครั้งเดียวทั้งสองธาตุ
 - $^{11}_{11}\text{Na}$ และ $^{15}_{15}\text{P}$
 - $^{11}_{11}\text{Na}$ และ $^{26}_{26}\text{Fe}$
 - $^{15}_{15}\text{P}$ และ $^{25}_{25}\text{Mn}$
 - $^{25}_{25}\text{Mn}$ และ $^{26}_{26}\text{Fe}$

7. ธาตุที่มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในข้อใดรับอิเล็กตรอนได้ดีที่สุด
 ก. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 ข. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 ค. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 ง. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

 8. กำหนดค่าพลังงานไอออไนเซชันของธาตุ X จาก IE₁ – IE₆ ตามลำดับดังนี้ 590, 1150, 4920, 6480, 8150 และ 10500 kJ/mol ธาตุและสารประกอบของ X มีสมบัติตามข้อใด
 ก. ธาตุ X ไม่นำไฟฟ้า
 ข. สารประกอบของธาตุ X กับธาตุหมู่ 17 เป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง
 ค. ออกไซด์ของธาตุ X มีอัตราส่วนจำนวนอะตอมของ X : O เป็น 1 : 1
 ง. เลขออกซิเดชันของธาตุ X ในสารประกอบที่พบในธรรมชาติเป็นได้ทั้งบวกและลบ

 9. สารประกอบออกไซด์ของธาตุ X และ Z มีสูตร XO₃ และ ZO ตามลำดับ XO₃ ทำปฏิกิริยากับ NaOH ได้สาร Y พันธะในสาร ZO เป็นพันธะไอออนิก ข้อใดถูก
 ก. X อยู่หมู่ 13
 ข. Y มีสูตร NaXO₄
 ค. เมื่อ ZO ทำปฏิกิริยากับ HCl จะได้สารประกอบ ZCl
 ง. เมื่อ XO₃ ละลายในน้ำจะได้สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง

 10. ธาตุ X มีเลขอะตอม 5 สารประกอบคลอไรด์ของ X ควรเป็นไปตามข้อใด
 ก. มีสูตร XCl₂
 ข. เป็นสารประกอบโคเวเลนต์
 ค. เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และไม่ละลายน้ำ
 ง. เมื่อเติมน้ำแล้วเขย่า ของผสมไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

 11. สารในข้อใดทำปฏิกิริยากับน้ำที่อุณหภูมิห้องภายใต้ความดันบรรยากาศให้แก๊ส H₂
 ก. K ข. Be ค. Zn ง. NH₃

12. พิจารณาผลของการผสมสารต่อไปนี้

	สารที่ผสมกัน	ผลที่เกิดขึ้น
I.	$\text{Br}_2 + \text{K}$	KBr
II.	$\text{KBr} + \text{I}_2$	KI + Br_2
III.	$\text{Br}_2 + \text{NaCl}$	NaBr + Cl_2

ผลที่เกิดขึ้น ข้อใดถูก

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

13. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับไฮโดรเจนต่อไปนี้

- I. เมื่อเป็นธาตุอิสระจะอยู่ในรูปโมเลกุลอะตอมคู่ โดยมีพันธะเดี่ยว
- II. สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนมีค่าสูง เมื่ออะตอมรับอิเล็กตรอนจะคายพลังงานมาก
- III. เมื่อเกิดสารประกอบกับไฮโดรเจน ไฮโดรเจนจะมีเลขออกซิเดชัน -1
- IV. เมื่อเกิดสารประกอบกับอโลหะ ไฮโดรเจนมีเลขออกซิเดชันเป็น $+1$

ข้อใดแสดงว่า ธาตุไฮโดรเจนมีสมบัติคล้ายธาตุหมู่ 17

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

14. ธาตุ X มีเลขอะตอมไม่เกิน 36 สารประกอบออกไซด์ที่พบบ่อยมีสูตร XO และ X_2O เมื่อออกไซด์ XO ละลายในกรด HCl จะได้สารละลายสีฟ้า การจัดเรียงอิเล็กตรอนของ X เมื่อเป็นธาตุอิสระและเมื่ออยู่ในสารประกอบ XO ทำให้ X มีอิเล็กตรอนเดี่ยวจำนวนเท่าใดตามลำดับ

- ก. 1, 0 ข. 1, 1 ค. 0, 0 ง. 1, 3

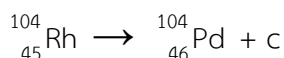
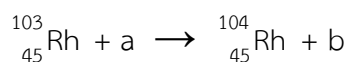
15. ข้อใดผิดเกี่ยวกับ $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$

- ก. เป็นสารที่มีสี ข. Co มีเลขออกซิเดชัน $+3$
 ค. ไอออนเชิงซ้อนมีประจุ $+2$ ง. Co เกิดพันธะไอออนิกกับ N และ Br

16. ข้อใดเป็นปฏิกิริยาฟิวชัน

- ก. ${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^3_2He + {}^1_0n$ ข. ${}^{27}_{13}Al + {}^4_2He \rightarrow {}^{30}_{14}Si + {}^1_1H$
 ค. ${}^{214}_{83}Bi \rightarrow {}^{214}_{84}Po + {}^0_{-1}e$ ง. ${}^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{144}_{56}Ba + {}^{90}_{36}Kr + 2{}^1_0n$

17. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



a, b และ c ในข้อใดสอดคล้องกับสมการมากที่สุด

	a	b	c
ก.	2_1H	1_1H	${}^0_{+1}e$
ข.	1_1p	1_0n	${}^0_{-1}e$
ค.	$2{}^1_0n$	1_0n	${}^0_{+1}e$
ง.	1_0n	γ	${}^0_{-1}e$

18. โบห์เรียม (Bh) เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่สร้างขึ้น ${}_{107}^{274}\text{Bh}$ สลายตัวให้อนุภาคแอลฟา พิจารณาข้อความต่อไปนี้
- ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการสลายตัวมี 105 โปรตอน และ 167 นิวตรอน
 - Bh อยู่หมู่ 7
 - สูตรของสารประกอบออกไซด์ของโบห์เรียมที่เป็นไปได้ชนิดหนึ่งคือ BhO_2
- ข้อใดถูก
- ก. I และ II ข. II และ III ค. I และ III ง. II เท่านั้น
19. ธาตุ R มีเลขอะตอม 51 แนวโน้มสมบัติของ R ในข้อใดผิด
- เป็นโลหะ แต่นำไฟฟ้าได้ไม่ดีนัก
 - ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ต่างจากโลหะหมู่ 1
 - มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่ำกว่าฟอสฟอรัส
 - เกิดสารประกอบโดยมีเลขออกซิเดชันสูงสุด +5
20. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับธาตุออกซิเจนและสารประกอบของออกซิเจนต่อไปนี้
- อากาศที่มีโอโซนมากมีความเหมาะสมต่อสุขภาพมากกว่าอากาศธรรมดา
 - สารประกอบซูปเปอร์ออกไซด์เกิดกับโลหะหนักรวมทั้งธาตุแทรนซิชัน
 - ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้
 - O ในไอออนลบ $(\text{XO}_n)^{-}$ จะมีเลขออกซิเดชัน -2 โดยที่ X ไม่ใช่ ไฮโดรเจน
- ข้อใดผิด
- ก. I และ II ข. III และ IV ค. I และ III ง. II และ IV
21. พิจารณาข้อความต่อไปนี้
- NO_3^- เกิดเรโซแนนซ์
 - แอมโมเนียมโบรไมด์มีเฉพาะพันธะโคเวเลนต์เท่านั้น
 - ทั้ง C_2H_2 และ HCN มีสองอะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 6 อิเล็กตรอน
- ข้อใดถูก
- ก. I และ II เท่านั้น ข. I และ III เท่านั้น ค. II และ III เท่านั้น ง. I, II และ III
22. พิจารณาไอออน CO_3^{2-} , NO_2^- , SO_3^{2-} , ClO_3^- และข้อความต่อไปนี้
- ทุกไอออนมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่อะตอมกลาง
 - CO_3^{2-} , SO_3^{2-} และ ClO_3^- มีรูปร่างเหมือนกัน
 - NO_2^- มีรูปร่างเหมือนกับ NH_2^- แต่มีมุมพันธะมากกว่า
- ข้อใดถูก
- ก. I ข. II เท่านั้น ค. III เท่านั้น ง. II และ III
23. ข้อใดที่ทุกโมเลกุลไม่เป็นไปตามกฎออกเตต
- ก. BF_3 SF_6 XeF_2 ข. CO NO N_2O ค. NO_2^- O_3 I_3^- ง. N_2O_3 N_2O_4 N_2H_4

24. พิจารณาการอ่านชื่อและรูปร่างโมเลกุลตามแบบจำลอง VSEPR ของสารประกอบต่อไปนี้

- | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|
| I. Cl_2O | ไดคลอรีนมอนอกไซด์ | มุมงอ |
| II. OF_2 | ออกซิเจนไดฟลูออไรด์ | เส้นตรง |
| III. SiF_4 | ซิลเฟอร์เตตระฟลูออไรด์ | ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว (seesaw) |

ข้อใดถูกต้องทั้งการอ่านชื่อและการระบุรูปร่าง

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

25. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างเรโซแนนซ์ของ NCO^-

- ก. $[\text{:N}\equiv\text{C}=\ddot{\text{O}}:]^-$ ข. $[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{O}}:]^-$ ค. $[\text{:}\ddot{\text{N}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}:]^-$ ง. $[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{O}:]^-$

26. สารในข้อใดมีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกัน แต่สภาพขั้วของโมเลกุลต่างกัน

- ก. POCl_3 XeO_4 ข. ClF_3 PCl_3 ค. ClO_2 SO_2 ง. SF_4 GeCl_4

27. การดึงอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 1 คู่ออกจากอะตอมกลางของ XeF_4 จะทำให้รูปร่างโมเลกุลเปลี่ยนไปอย่างไร

- | โครงสร้างเดิม | โครงสร้างใหม่ |
|---------------------------------|------------------------------|
| ก. ทรงสี่หน้า | ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว (seesaw) |
| ข. สี่เหลี่ยมแบนราบ | ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว (seesaw) |
| ค. สี่เหลี่ยมแบนราบ | พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม |
| ง. ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว (seesaw) | สี่เหลี่ยมแบนราบ |

28. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับสารต่อไปนี้ SO_3 , COCl_2 และ BrF_3

- สารทั้งสามมีมุมพันธะทุกมุมเท่ากันคือ 120°
- COCl_2 และ BrF_3 มีรูปร่างโมเลกุลต่างกัน
- จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนรอบอะตอมกลางใน BrF_3 มี 10 อิเล็กตรอน

ข้อใดถูก

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

29. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลที่แข็งแรงที่สุดของสารในข้อใดต่อไปนี้ เป็นแรงชนิดเดียวกันทั้งหมด

- | | |
|--|---|
| ก. H_2S H_2O CO_2 | ข. PH_3 AsH_3 NH_3 |
| ค. CS_2 SO_2 COCl_2 | ง. CH_3OH HNO_2 CH_3COOH |

30. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ที่อุณหภูมิ 20°C CCl_4 เป็นของเหลวที่มีความดันไอต่ำกว่าน้ำ
- SF_4 มีจุดเดือดมากกว่า SF_6
- SO_2 ไม่ละลายในน้ำ

ข้อใดถูก

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

31. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำแข็งแข็งมากกว่าของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- II. น้ำระเหยกลายเป็นไอได้เนื่องจากพันธะ O-H ในโมเลกุลของน้ำถูกทำลาย
- III. แกรไฟต์ใช้เขียนหนังสือได้เพราะพันธะโคเวเลนต์ระหว่าง C ในแกรไฟต์ถูกทำลายทำให้ C หลุดลอกจากแท่งแกรไฟต์มาติดบนกระดาษ

ข้อใดถูก

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

32. กำหนดตำแหน่งธาตุ A, D, E และ G ในตารางธาตุดังนี้

ธาตุ	A	D	E	G
คาบ	3	3	2	3
หมู่	2	15	16	17

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. สารประกอบระหว่าง A และ D เป็นสารประกอบไอออนิกที่มีสูตรเป็น AD_3
- II. ไอออนที่เกิดจาก D และ E ส่วนใหญ่เป็นไอออนลบ
- III. สารประกอบที่เกิดจาก G และ D เป็นโมเลกุลมีขั้วทั้งหมด

ข้อใดถูก

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

33. ข้อใดถูก

- ก. เกลือแกงนำไฟฟ้าได้ดีเนื่องจากประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบ
- ข. น้ำแข็งและน้ำแข็งแห้งเป็นสารประกอบต่างชนิดกัน แต่เป็นผลึกโมเลกุลเหมือนกัน
- ค. แกรไฟต์และฟูลเลอร์เป็นธาตุคาร์บอนที่อยู่ในรูปต่างกัน แต่นำไฟฟ้าได้เหมือนกัน
- ง. กำมะถันรอมบิกและกำมะถันมอนอคลินิกมีสูตรโมเลกุลต่างกัน และเสถียรที่อุณหภูมิต่างกัน

34. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. แอซีโตนมีจุดเดือด 56.5°C แต่ที่อุณหภูมิห้องสามารถกลายเป็นไอได้
- II. ความดันไอของของเหลว คือ ความดันของไอเหนือของเหลวขณะที่จำนวนโมเลกุลที่กลายเป็นไอเท่ากับจำนวนโมเลกุลที่ควบแน่นเป็นของเหลว
- III. การระเหยของของเหลวเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบคายพลังงาน
- IV. จุดเดือดของน้ำที่ต้ม ณ ยอดดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ และที่กรุงเทพมหานครมีค่าเท่ากัน คือ 100°C

ข้อใดถูก

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

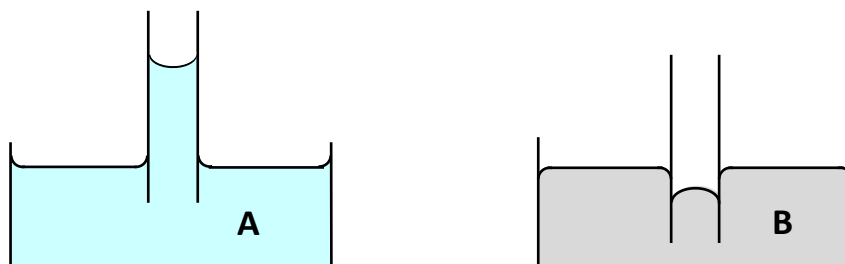
35. X, Y และ Z เป็นสารประกอบโคเวเลนต์ ที่อุณหภูมิ 25 °C สาร X และ Y มีสถานะเป็นของเหลว มีความดันไอ 0.7 และ 0.3 atm ตามลำดับ ส่วนสาร Z มีสถานะเป็นของแข็ง พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. X มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่า Y
- II. Y มีจุดเยือกแข็งต่ำกว่า Z
- III. จุดเดือดของ $Z > Y > X$

ข้อใดถูก

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

36. ลักษณะผิวหน้าและระดับของเหลว A และของเหลว B ในหลอดเคปิลลารี เป็นดังรูป



และพบว่า เมื่อหยดของเหลว B ลงในของเหลว A จะได้ของเหลว B เป็นรูปทรงกลมจมอยู่ก้นภาชนะ พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. ของเหลว A มีแรงเชื่อมแน่นแข็งแรงกว่าแรงยึดติด
- II. ของเหลว A มีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว B
- III. ถ้าหยดของเหลว A ลงในของเหลว B จะได้ของเหลว A เป็นรูปทรงกลมลอยอยู่ในของเหลว B

ข้อใดผิด

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

37. ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้แก่แก๊สจำนวนหนึ่งจาก 25 °C เป็น 50 °C โดยควบคุมความดันให้คงที่ พิจารณาผลที่เกิดขึ้นต่อไปนี้

- I. ปริมาตรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
- II. ความหนาแน่นลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง
- III. พลังงานจลน์เฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.1 เท่า

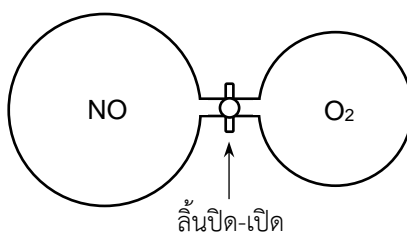
ข้อใดผิด

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

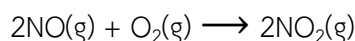
38. แก๊ส A เป็นแก๊สอุดมคติที่บรรจุอยู่ในภาชนะปิด มีความดัน 2.0 atm ที่ 27 °C ถ้าภาชนะนี้ได้รับความร้อนจนมีอุณหภูมิเป็น 327 °C ภายในภาชนะจะมีความดันกี่บรรยากาศ

- ก. 0.17 ข. 1.0 ค. 4.0 ง. 24

39. ในการสังเคราะห์แก๊ส NO_2 โดยบรรจุสารตั้งต้นในภาชนะดังรูป



ภาชนะบรรจุแก๊ส NO มีปริมาตรเป็น 2 เท่าของภาชนะบรรจุแก๊ส O_2 ความดันของแก๊ส O_2 เป็น 3 เท่าของแก๊ส NO และภาชนะทั้งสองอยู่ภายใต้อุณหภูมิเดียวกัน เปิดลิ้นให้แก๊สทั้งสองทำปฏิกิริยากันดังสมการ



เมื่อปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์ องค์ประกอบของแก๊สภายในภาชนะเป็นดังข้อใด

- ก. แก๊ส NO_2 เพียงชนิดเดียว
- ข. แก๊ส NO และ NO_2 ที่มีจำนวนโมลเท่ากัน
- ค. แก๊ส O_2 และ NO_2 ที่มีจำนวนโมลเท่ากัน
- ง. แก๊ส O_2 และ NO_2 ที่มีจำนวนโมลของ NO_2 เป็น 2 เท่าของ O_2

40. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับแก๊สที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน ต่อไปนี้

- I. แก๊ส SO_2 แพร่ได้เร็วกว่าแก๊ส O_2
- II. แก๊ส SO_2 ทำให้เป็นของเหลวได้ง่ายกว่าแก๊ส O_2
- III. โมเลกุลของแก๊ส SO_2 ทุกโมเลกุลเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน

ข้อใดถูก

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

41. ถ้าธาตุ A และ D มีมวลอะตอม 40 และ 80 ตามลำดับ ธาตุ A มวล x กรัม มีจำนวนอะตอมเท่ากับ y ธาตุ D มวล $2x$ กรัม มีจำนวนอะตอมเป็นเท่าใด

- ก. $y/2$
- ข. $y/4$
- ค. y
- ง. $4y$

42. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $\text{A} + \text{D} + \text{E} \longrightarrow \text{AD}_2\text{E}_3$ (สมการยังไม่ดุล)

A 2.4 กรัม D 2.408×10^{22} อะตอม และ E 0.036 โมล ทำปฏิกิริยากันให้ AD_2E_3 4.8 กรัม

ถ้าธาตุ A และ E มีมวลอะตอม 60 และ 80 ตามลำดับ มวลอะตอมของ D เป็นเท่าใด

- ก. 40
- ข. 50
- ค. 60
- ง. 70

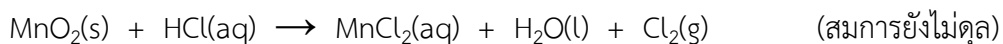
43. เมื่อได้รับความร้อน สารประกอบ MX_2 สลายตัวดังสมการ $2\text{MX}_2(\text{s}) \longrightarrow 2\text{MX}(\text{s}) + \text{X}_2(\text{g})$

ถ้าเริ่มจาก MX_2 1.12 g พบว่า ได้ MX 0.72 g และแก๊ส X_2 ปริมาตร 56.0 cm^3 ที่ STP

มวลอะตอมของธาตุ X เป็นเท่าใด

- ก. 40
- ข. 60
- ค. 70
- ง. 80

44. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



ต้องใช้ MnO_2 กี่กรัมจึงจะให้แก๊ส Cl_2 ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับ NaOH 1.5 โมล

- ก. 21.8 ข. 65.2 ค. 130 ง. 261

45. ที่อุณหภูมิและความดันคงที่ แก๊ส X_2 ปริมาตร 30 cm^3 ทำปฏิกิริยาพอดีกับแก๊ส Y_3 ปริมาตร 10 cm^3 ได้แก๊ส Z เพียงชนิดเดียวปริมาตร 30 cm^3 สูตรโมเลกุลของแก๊ส Z คือข้อใด

- ก. XY ข. XY_3 ค. X_2Y ง. X_2Y_3

46. สารชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุ A, X และ Z เมื่อนำสารนี้ 40.9 g ไปทำปฏิกิริยากับน้ำที่มากเกินไปได้ H_3AO_4 14.6 g และ HZ 27.3 g สูตรเอมพิริคัลของสารนี้คือข้อใด

กำหนดให้ มวลอะตอมของ A = 79, X = 60, Z = 90

- ก. AXZ ข. AXZ_2 ค. AXZ_3 ง. AXZ_5

47. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (สมการยังไม่ดุล)

ถ้าเริ่มต้นปฏิกิริยาด้วย NH_3 85 g และ O_2 96 g พบว่า เกิด NO 54 g ผลได้ร้อยละของปฏิกิริยานี้เป็นเท่าใด

- ก. 36 ข. 48 ค. 60 ง. 75

48. กรดชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุ C, H และ O เมื่อเผากรดตัวอย่างนี้ 4.00 mg อย่างสมบูรณ์ พบว่า ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 5.86 mg และน้ำ 2.40 mg พิจารณาข้อความต่อไปนี้

I. ร้อยละโดยมวลของ C มากกว่า H ประมาณ 8 เท่า

II. ร้อยละโดยมวลของ O เท่ากับ 53.3

III. ในกรดตัวอย่างนี้มี C อยู่ 1.6 mg

ข้อใดถูก

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

49. เมื่อเผาแร่ไพไรต์ (FeS_2) ในอากาศจะได้แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และ Fe_2O_3 เป็นผลิตภัณฑ์ ถ้าเผาสารตัวอย่างชนิดหนึ่งที่มีแร่ไพไรต์ปนอยู่ร้อยละ 5 โดยมวล จำนวน 480 g จะเกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์กี่กรัม โดยถือว่าปฏิกิริยาการเผาไหม้เกิดสมบูรณ์ และองค์ประกอบอื่นในสารตัวอย่างไม่ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

- ก. 6.40 ข. 25.6 ค. 256 ง. 512

50. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

ถ้าเริ่มต้นปฏิกิริยาด้วย NH_3 68 กรัม และ CO_2 2.5 โมล ข้อใดผิด

- ก. ใช้ NH_3 ไป 4 โมล ข. มี CO_2 เหลือ 22 กรัม
ค. เกิด $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 75 กรัม ง. NH_3 เป็นสารกำหนดปริมาณ

- [illegible]

58. การเปรียบเทียบจุดเยือกแข็งของสารละลายของ X ในน้ำเข้มข้นร้อยละ 10.0 โดยมวล และสารละลายของ Y ในน้ำเข้มข้นร้อยละ 20.0 โดยมวล ข้อใดถูก
กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ X = 200, Y = 300
- ก. สารละลาย X ต่ำกว่าสารละลาย Y 0.31 °C ข. สารละลาย Y ต่ำกว่าสารละลาย X 0.31 °C
ค. สารละลาย X ต่ำกว่าสารละลาย Y 0.52 °C ง. สารละลาย Y ต่ำกว่าสารละลาย X 0.52 °C
59. สารละลายของเอทิลีนไกลคอล ($C_2H_6O_2$) 124 g ในน้ำ 1,500 g มีจุดเยือกแข็งเท่ากับสารละลายของกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) ที่ละลายในน้ำ 3,000 g
กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ $C_2H_6O_2 = 62$, $C_6H_{12}O_6 = 180$
- ก. 80 ข. 180 ค. 720 ง. 1,620
60. สารละลายในน้ำชนิดหนึ่งมีจุดเดือดปกติเท่ากับ 101.7 °C สารละลายนี้มีจุดเยือกแข็งกี่องศาเซลเซียส
- ก. -6.2 ข. -0.47 ค. 0.47 ง. 6.2

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

จงเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

61. เขียนการจัดอิเล็กตรอนในออร์บิทัลของไอออนประจุ +3 ของธาตุ X ที่มีจำนวนนิวตรอน 55 อนุภาค และมีเลขมวล 98
62. ระบุเลขออกซิเดชันของ N ในไอออนหรือโมเลกุลต่อไปนี้ NO_3^- , NH_4^+ , N_2H_4 และ N_2O
63. พิจารณาการจัดอิเล็กตรอนของธาตุ A, D, E และ G ซึ่งบางธาตุอยู่ในสถานะกระตุ้น ดังต่อไปนี้
- A: $1s^2 2s^2 2p^4$
D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$
G: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 63.1 ธาตุใดอยู่ในหมู่ 13
- 63.2 การเสีย 1 เวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุใดใช้พลังงานมากที่สุด
64. การผสมสารละลายในน้ำต่อไปนี้ มีตะกอนเกิดขึ้นเพียง 3 ชนิด
- I. $CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq)$ II. $Al_2(SO_4)_3(aq) + HCl(aq)$
III. $Ba(NO_3)_2(aq) + Na_2SO_4(aq)$ IV. $SrCl_2(aq) + Na_2HPO_4(aq)$
V. $Mg(NO_3)_2(aq) + KCl(aq)$
- เขียนสมการไอออนิกสุทธิแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

65. ไอโซโทปกัมมันตรังสี A เริ่มต้นมีมวล 128 mg เวลาผ่านไป 1 ปี พบว่า เหลือ A เพียง 2.0 mg
- 65.1 ครึ่งชีวิตของไอโซโทป A มีค่ากี่เดือน
- 65.2 ถ้าติดตามผลเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปีครึ่งนับจากเริ่มต้น ตรวจสอบแล้วจะมีไอโซโทป A เหลือเท่าใด ให้ถือว่า 1 เดือนมี 30 วันเท่ากันทุกเดือน

66. กรดแอซิกเป็นกรดในน้ำส้มสายชู เตรียมได้จากปฏิกิริยาดังสมการเคมี

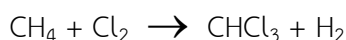


จากค่าพลังงานพันธะที่กำหนดให้ต่อไปนี้

พันธะ	พลังงานพันธะ (kJ mol ⁻¹)	พันธะ	พลังงานพันธะ (kJ mol ⁻¹)
C – H	413	O – O	144
C – C	348	C – O	360
C = C	614	C = O	?
O – H	463	C ≡ O	1,070

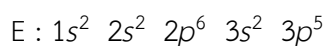
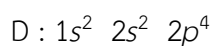
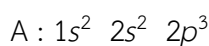
คำนวณพลังงานพันธะของ C = O

67. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



ถ้าใช้ CH₄ 3.00 โมล ในการทำปฏิกิริยา จะเกิดพันธะ C–Cl ทั้งหมดกี่พันธะ

68. พิจารณาการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุต่อไปนี้



68.1 เขียนสูตรเคมีของไอออนบวกที่ประกอบด้วยธาตุ A และ D มา 2 ชนิด

68.2 เขียนสูตรเคมีของไอออนลบที่ประกอบด้วยธาตุ D และ E มา 2 ชนิด

69. รถยนต์คันหนึ่งเกิดอุบัติเหตุชนต้นไม้ ทำให้ถุงลมนิรภัยทำงานโดย NaN₃ ซึ่งมีมวล 325 g เกิดการสลายตัวอย่างสมบูรณ์ ดังสมการ



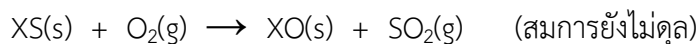
เหตุการณ์นี้จะทำให้ถุงลมนิรภัยพองตัวจนมีปริมาตรที่ลิตรที่อุณหภูมิ 0 °C ความดัน 1 atm

70. สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง m g ถ้าทำให้เป็นไอในกระบอกฉีดยาปริมาตร V cm³ ที่อุณหภูมิ T K จะมีความดัน P atm มวลโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์นี้มีค่าเท่าใด

71. ถ้าร้อยละโดยมวลของ X ใน X₂Z เท่ากับ 40.0 ร้อยละโดยมวลของ X ใน XZ₂ เป็นเท่าใด

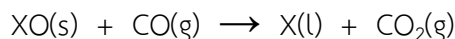
72. ในการถลุงแร่ซัลไฟด์ของโลหะ X (XS) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เผาแร่ในอากาศดังสมการ



มีผลได้ร้อยละเท่ากับ 95.0

ขั้นที่ 2 รีดิวซ์ XO ดังสมการ



มีผลได้ร้อยละเท่ากับ 80.0

ถ้าต้องการ X 38.0 g จะต้องใช้แร่ XS กี่กรัม

กำหนดให้ มวลอะตอมของ X = 200

73. สารตัวอย่างชนิดหนึ่งประกอบด้วยออกไซด์ปกติของ Na และออกไซด์ปกติของ K ในอัตราส่วน 1 : 1 โดยโมล และสารเจือปนอื่นที่ไม่ละลายในกรด HNO_3 เมื่อนำสารตัวอย่างนี้มา 2.00 g เติมสารละลายกรด HNO_3 มากเกินพอ กรอง แล้วระเหยสารละลายที่ได้ให้แห้ง จะได้สารประกอบไนเตรต 3.72 g

73.1 เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นพร้อมดุลสมการ

73.2 หาร้อยละของสารเจือปนในสารตัวอย่าง

74. เมื่อนำสารละลาย NH_4Cl เข้มข้น 0.20 mol/dm^3 ปริมาตร 25 cm^3 ผสมกับสารละลาย FeCl_3 เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 ปริมาตร 25 cm^3 สารละลายผสมมีความเข้มข้นของ Cl^- เป็นเท่าใดในหน่วย mol/dm^3 ถ้าถือว่า สารละลาย NH_4Cl ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย FeCl_3

75. สารอินทรีย์ชนิดหนึ่งมีสูตรเอมพิริคัลเป็น $\text{C}_4\text{H}_6\text{NO}_2$ เมื่อละลายสารนี้ 4.00 g ในเอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 10.00 g สารละลายที่ได้มีจุดเดือดเท่ากับ 80.94°C สูตรโมเลกุลของสารอินทรีย์นี้เป็นอย่างไร กำหนดให้ จุดเดือดของเอทานอล = 78.5°C ; K_b ของเอทานอล = 1.22°C/m

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ.....

สถานที่สอบ ห้องสอบ

จงเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
61. การจัดอิเล็กตรอนของไอออนประจุ +3 ของธาตุ X คือ	2	
62. เลขออกซิเดชันของ N ใน NO_3^- = NH_4^+ = N_2H_4 = N_2O =	2	
63. 63.1 ธาตุที่อยู่ในหมู่ 13 คือ	1	
63.2 ธาตุที่ใช้พลังงานมากที่สุดในการเสีย 1 เวเลนซ์อิเล็กตรอนคือ	1	
64. สมการไอออนิกสุทธิแสดงปฏิกิริยาที่มีตะกอนเกิดขึ้น (เขียนบรรทัดละ 1 สมการ)	2	
65. 65.1 ครึ่งชีวิตของไอโซโทป A มีค่าเดือน	1	
65.2 ผ่านไป 1 ปีครึ่งจากเริ่มต้น จะมีไอโซโทป A เหลือmg	1	
66. พลังงานพันธะของ $\text{C}=\text{O}$ เท่ากับ kJ mol^{-1}	2	
67. จำนวนพันธะ $\text{C}-\text{Cl}$ เท่ากับพันธะ	2	
68. 68.1 สูตรเคมีของไอออนบวกที่ประกอบด้วยธาตุ A และ D คือ	1	
68.2 สูตรเคมีของไอออนลบที่ประกอบด้วยธาตุ D และ E คือ.....	1	
69. ถูกลมนิรภัยฟองตัวจมน้ำปริมาตร = L	2	

ชื่อ-สกุล

เลขประจำตัวสอบ

	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
70. มวลโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์นี้ =	2	
71. ร้อยละโดยมวลของ X ใน XZ_2 =	2	
72. จะต้องใช้แร่ XS = g	2	
73. 73.1 สมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ	0.5 0.5	
73.2 ร้อยละของสารเจือปน =	1	
74. สารละลายผสมมีความเข้มข้นของ Cl^- = mol/dm^3	2	
75. สูตรโมเลกุลของสารอินทรีย์นี้คือ	2	
รวม	30	
