



**ข้อสอบวิชาเคมี**  
**เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.**

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| ชื่อ-สกุล .....      | ข้อสอบวิชาเคมี                   |
| เลขประจำตัวสอบ ..... | รหัสชุดวิชา 00000002             |
| สถานที่สอบ .....     | สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2560 |
| ห้องสอบ .....        | เวลา 09.00-12.00 น.              |

---

**คำชี้แจง**

- ข้อสอบมี 19 หน้า 2 ส่วน ส่วนที่ I แบบปรนัย จำนวน 60 ข้อ (3-15 หน้า)  
ส่วนที่ II แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ (16-19 หน้า)
- ใช้ปากกาเขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ และ**ใช้ดินสอ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- ข้อสอบส่วนที่เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกันให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้  
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** ทำการระบายคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบด้วย**ดินสอ 2B** ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ

## คำชี้แจงที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบเคมี

### 1. ข้อสอบประกอบด้วย 2 ส่วน

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

ส่วนที่ II. เป็นข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 20 คะแนน

### 2. ข้อสอบส่วนที่ I ทำในกระดาษคำตอบ ส่วนที่ II ทำในข้อสอบ

### 3. ค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ให้ใช้ค่าที่กำหนดให้ต่อไปนี้

#### 3.1 เลขอะตอม และ มวลอะตอมของธาตุ

| ธาตุ | เลขอะตอม | มวลอะตอม | ธาตุ | เลขอะตอม | มวลอะตอม |
|------|----------|----------|------|----------|----------|
| H    | 1        | 1        | Fe   | 26       | 56       |
| Al   | 13       | 27       | I    | 53       | 127      |
| Ar   | 18       | 40       | K    | 19       | 39       |
| As   | 33       | 75       | Kr   | 36       | 84       |
| Au   | 79       | 197      | Li   | 3        | 7        |
| B    | 5        | 11       | Mg   | 12       | 24       |
| Ba   | 56       | 137      | Mn   | 25       | 55       |
| Br   | 35       | 80       | N    | 7        | 14       |
| C    | 6        | 12       | Na   | 11       | 23       |
| Ca   | 20       | 40       | O    | 8        | 16       |
| Cd   | 48       | 112      | P    | 15       | 31       |
| Cl   | 17       | 35.5     | Pb   | 82       | 207      |
| Co   | 27       | 59       | S    | 16       | 32       |
| Cr   | 24       | 52       | Si   | 14       | 28       |
| Cu   | 29       | 63.5     | Te   | 52       | 128      |
| F    | 9        | 19       | Zn   | 30       | 65       |

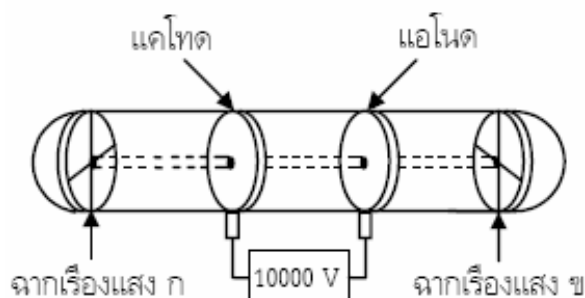
#### 3.2 ค่าคงที่ของแก๊ส ( $R$ ) = $0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

#### 3.3 เลขอาโวกาโดร = $6.02 \times 10^{23}$

# I. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

จงเลือกตัวเลือกของคำตอบที่ถูกต้องที่สุดของแต่ละข้อ ระบายตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ

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

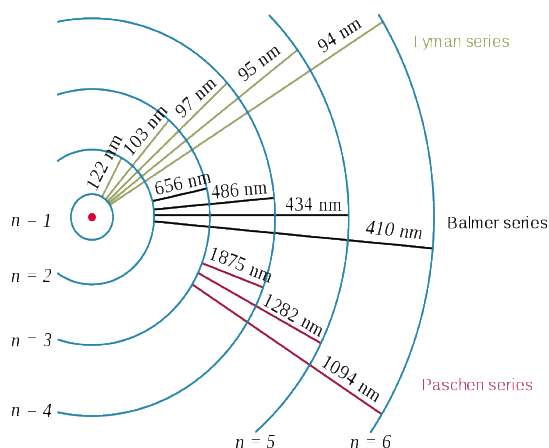


กำหนดให้ อนุภาค X เป็นอนุภาคที่ทำให้เกิดจุดบนฉากเรืองแสง ก และ อนุภาค Y เป็นอนุภาคที่ทำให้เกิดจุดบนฉากเรืองแสง ข

ข้อความใดถูกต้อง

- ก. อนุภาค X มีอำนาจในการทะลุทะลวงสูง สามารถทะลุผ่านแผ่นตะกั่วบาง ๆ 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. ในปี ค.ศ. 2016 IUPAC ได้ประกาศเพิ่มธาตุสังเคราะห์ใหม่ 4 ธาตุ หนึ่งในจำนวนนั้น คือ Ts (เทนเนสซีน, Tennessine) ซึ่งมีเลขอะตอมเท่ากับ 117
- ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับธาตุ Ts ข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. มีสถานะเป็นของแข็ง
  - ข. อยู่ในคาบที่ 7 หมู่ VIIA
  - ค. มีเลขออกซิเดชันเพียงค่าเดียว คือ  $-1$
  - ง. การจัดอิเล็กตรอนในสถานะพื้น มีอิเล็กตรอนเดี่ยว 1 อิเล็กตรอน

3. กำหนดให้ ความยาวคลื่นแสงที่ปลดปล่อยออกมาจากการเปลี่ยนสถานะหรือระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมไฮโดรเจน เป็นไปตามแผนภาพด้านล่าง



เมื่อกระตุ้นอะตอมไฮโดรเจนในสถานะพื้นด้วยรังสีเหนือม่วงความยาวคลื่น 97 nm

จะเกิดเส้นสเปกตรัมจากการคายพลังงานของอะตอมไฮโดรเจนได้จำนวนมากที่สุดก็เส้น

- ဂ. 3                      ဃ. 4                      င. 5                      ဇ. 6

4. ธาตุ A และ B เป็นไอโซโทปกัน A มีจำนวนนิวตรอนน้อยกว่า B 5 นิวตรอน  
เมื่อกลายเป็น  $B^{2+}$  จะมีจำนวนอิเล็กตรอนและนิวตรอนเท่ากับ 10 และ 15 ตามลำดับ  
ข้อใดเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ A

- ဂ.  ${}_{8}^{18}\text{A}$                       ဃ.  ${}_{12}^{22}\text{A}$                       င.  ${}_{10}^{25}\text{A}$                       ခ.  ${}_{15}^{25}\text{A}$

5. กำหนดให้ ชาติ A, E และ J มีเลขอะตอมเท่ากับ 12, 15 และ 33 ตามลำดับ สมบัติของธาตุดังกล่าว ข้อใดถูกต้อง

- ก. ชาติทั้งสามอยู่คนละหมู่กัน
- ข. จุดเค็ดของ  $A < J < E$
- ค. ความเป็นโลหะของ  $J < E < A$
- ง. ไอออนของธาตุ A มีขนาดเล็กกว่าไอออนของธาตุ E

6. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของโคบอลต์ไอออนในสารประกอบ  $\text{Co}_2\text{O}_3$  ข้อใดถูกต้อง

8.  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$
9.  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$
10.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
11.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^{10} 4s^1$

7. ข้อใดเป็นอะตอมหรือไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเดียวในสถานะพื้นเท่ากัน

ก.  $\text{Cr}^+$  และ  $\text{Mn}^{2+}$

ข.  $\text{As}$  และ  $\text{Mn}^{2+}$

ค.  $\text{Cu}^{2+}$  และ  $\text{Cr}^{3+}$

ง.  $\text{As}^{3+}$  และ  $\text{Cu}$

8. กำหนดให้ สารประกอบคลอไรด์ของธาตุ A มีสูตรเป็น  $\text{ACl}_2$  มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ไม่นำไฟฟ้า ละลายน้ำได้สารละลายที่เป็นกลางและนำไฟฟ้าได้

สมบัติของธาตุ A ข้อใดถูกต้อง

ก. A เป็นธาตุโลหะ

ข. A เป็นธาตุที่อยู่ในคาบที่ 2 ของตารางธาตุ

ค. A เป็นธาตุที่อยู่หมู่เดียวกับธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 26

ง. ไอออน  $\text{A}^{2+}$  มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนแก๊สมีตระกูล

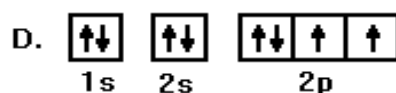
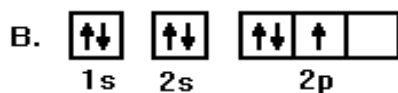
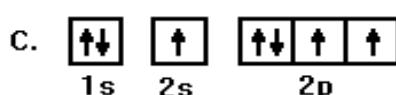
9. พิจารณาสูตรเคมีของสารประกอบ ต่อไปนี้



เลขออกซิเดชันของธาตุที่ขีดเส้นใต้ในสารประกอบ ข้อใดถูกต้อง

|    | เลขออกซิเดชันของธาตุที่ขีดเส้นใต้                            |                                    |                                     |
|----|--|------------------------------------|-------------------------------------|
|    | $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\underline{\text{SO}_4}]\text{Cl}$ | $\text{H}\underline{\text{ClO}}_4$ | $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ |
| ก. | +2   | +6                                 | +3                                  |
| ข. | +2   | +7                                 | +3                                  |
| ค. | +6   | +6                                 | +1                                  |
| ง. | +6   | +7                                 | +1                                  |

10. พิจารณา การบรรจุอิเล็กตรอน แบบ A, B, C และ D ต่อไปนี้



ข้อความใดถูกต้อง

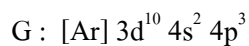
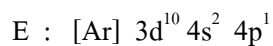
ก. แบบ A เป็นของอะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีมากที่สุด

ข. แบบ B เป็นการบรรจุอิเล็กตรอนที่ไม่เป็นไปตามกฎของฮุนด์

ค. แบบ C เป็นการบรรจุอิเล็กตรอนที่ไม่เป็นไปตามหลักการกีดกันของเพาลี

ง. แบบ D เป็นของอะตอมที่เสถียรและมีค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 มากที่สุด

11. กำหนดให้ ธาตุ A, D, E และ G มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนที่สถานะพื้น ดังนี้



การเปรียบเทียบขนาดอะตอมและพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ข้อใดถูกต้อง

|    | ขนาดอะตอม   | พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 |
|----|-------------|------------------------------|
| ก. | $G > E > D$ | $A > D > E$                  |
| ข. | $D > G > A$ | $E > G > A$                  |
| ค. | $A > E > G$ | $D > G > A$                  |
| ง. | $E > G > A$ | $G > A > E$                  |

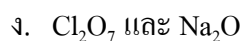
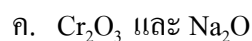
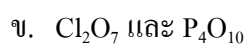
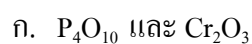
12. กำหนดให้ ไอออน  $X^{2+}$  และ  $Y^-$  มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับธาตุ Ar

คาบและหมู่ของธาตุ X และ Y ข้อใดถูกต้อง

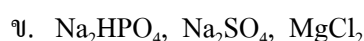
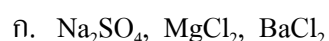
|    | ธาตุ X |     | ธาตุ Y |     |
|----|--------|-----|--------|-----|
|    | หมู่   | คาบ | หมู่   | คาบ |
| ก. | 2      | 2   | 3      | 7   |
| ข. | 2      | 4   | 7      | 3   |
| ค. | 3      | 7   | 3      | 2   |
| ง. | 4      | 3   | 2      | 2   |

13. ข้อใดเป็นสารประกอบออกไซด์ที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วได้สารละลายที่เปลี่ยนสีกระดาษ

ลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง



14. เมื่อผสมสารละลายที่ประกอบด้วยไอออน  $Ba^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$  และ  $HPO_4^{2-}$  เข้าด้วยกัน พบว่ามีตะกอนเกิดขึ้น สูตรเคมีของสารประกอบแต่ละชนิดที่เป็นตะกอนซึ่งเกิดจากการผสมสารละลายของไอออนดังกล่าว ข้อใดถูกต้อง



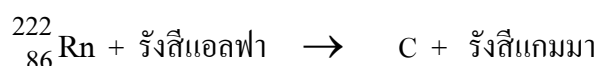
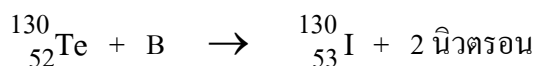
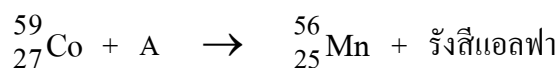
## 15. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

- ธาตุ X, Y, Z เป็นธาตุหมู่ VIIA
- เมื่อเติมสารละลาย  $X_2$  ใน  $CCl_4$  ลงในสารละลาย KY ในน้ำที่บรรจุในหลอดทดลองที่ 1 แล้วเขย่า พบว่าสารละลายในชั้น  $CCl_4$  เปลี่ยนเป็นสีชมพูอมม่วง
- เมื่อเติมสารละลาย  $Y_2$  ใน  $CCl_4$  ลงในสารละลาย KX ในน้ำที่บรรจุในหลอดทดลองที่ 2 แล้วเขย่า สารละลายที่ได้มีลักษณะเหมือนกับสารละลายในหลอดที่ 1
- เมื่อเติมสารละลาย  $Z_2$  ใน  $CCl_4$  ลงในสารละลาย KY ในน้ำที่บรรจุในหลอดทดลองที่ 3 แล้วเขย่า พบว่าสารละลายในชั้น  $CCl_4$  เปลี่ยนจากสีส้มเป็นสีชมพูอมม่วง

ข้อใดถูกต้อง

- จุดเดือดของ  $X_2 < Y_2 < Z_2$
- ขนาดของไอออนลบ  $X^- > Z^- > Y^-$
- ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีของธาตุ  $X > Z > Y$
- พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่หนึ่งของธาตุ  $X > Y > Z$

## 16. พิจารณาสมการของปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



ข้อใดเป็น A, B และ C ตามลำดับ

- นิวตรอน ดิวทีรอน และ  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$
- นิวตรอน โปรตอน และ  ${}_{89}^{226}\text{Ac}$
- โปรตอน ดิวทีรอน และ  ${}_{86}^{225}\text{Rn}$
- รังสีบีตา รังสีแอลฟา และ  ${}_{87}^{224}\text{Fr}$

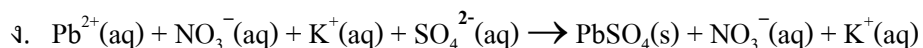
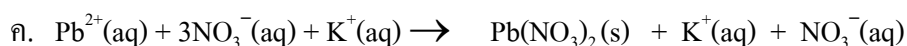
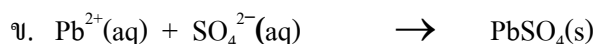
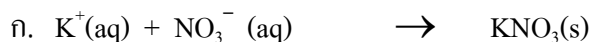
## 17. ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุไฮโดรเจนที่ต่างจากธาตุหมู่ VIIA

- มีเลขออกซิเดชันได้มากกว่า 1 ค่า
- มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีมากกว่า 2
- มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1
- ในธรรมชาติอยู่ในรูปโมเลกุลอะตอมคู่

18. การเปรียบเทียบจุดเดือดของสาร ข้อใดถูกต้อง



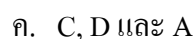
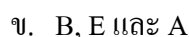
19. สมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาเคมีระหว่าง  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  กับ  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ในสารละลาย ข้อใดถูกต้อง



20. พิจารณาสสมบัติของสาร A, B, C, D และ E ในตารางต่อไปนี้

| สาร | จุดหลอมเหลว<br>(°C) | จุดเดือด<br>(°C) | การนำไฟฟ้า |         |               |
|-----|---------------------|------------------|------------|---------|---------------|
|     |                     |                  | ของแข็ง    | ของเหลว | สารละลายในน้ำ |
| A   | 1455                | 2837             | นำ         | นำ      | ไม่ละลายน้ำ   |
| B   | -56                 | -28              | ไม่นำ      | ไม่นำ   | ไม่นำ         |
| C   | 685                 | 1324             | ไม่นำ      | นำ      | นำ            |
| D   | -51                 | -35              | ไม่นำ      | ไม่นำ   | นำ            |
| E   | -89                 | 118              | ไม่นำ      | ไม่นำ   | ไม่นำ         |

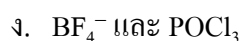
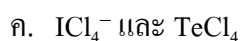
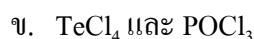
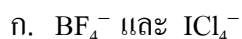
ข้อใดเป็นสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ตามลำดับ



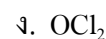
21. ข้อใดเป็นไอออนที่มีความยาวพันธะระหว่างไนโตรเจน (N) กับออกซิเจน (O) สั้นที่สุด



22. ข้อใดเป็นสารที่มีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกัน

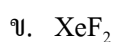


23. ข้อใดเป็นสารประกอบที่มีมุมระหว่างพันธะแคบที่สุด

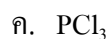




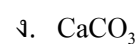
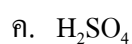
24. ข้อใดเป็นโมเลกุลหรือไอออนที่อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวมากที่สุด



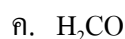
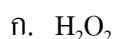
25. ข้อใดเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว



26. ข้อใดเป็นสารประกอบที่มีทั้งพันธะโคเวเลนต์และพันธะไอออนิก



27. ข้อใดเป็นสารที่มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์



28. ข้อใดเป็นรูปร่างโมเลกุลของ  $\text{KrO}_2\text{H}_2$

ก. ทรงสี่หน้า

ข. สี่เหลี่ยมแบนราบ

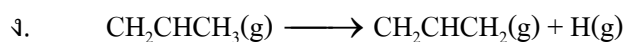
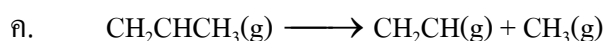
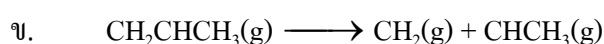
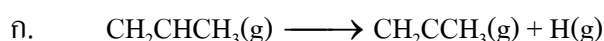
ค. ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว

ง. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

29. การเรียกชื่อสาร ข้อใดไม่ถูกต้อง

|    | สาร                               | ชื่อสาร              |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| ก. | $\text{CrO}_3$                    | โครเมียมไตรออกไซด์   |
| ข. | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ | โซเดียมไทโอซัลเฟต    |
| ค. | $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$          | เมอร์คิวรี(I)คลอไรด์ |
| ง. | $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$        | แบเรียมไนไตรต์       |

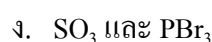
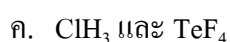
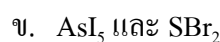
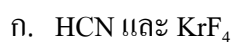
30. ข้อใดเกี่ยวข้องกับพลังงานการสลายพันธะ  $\text{C}=\text{C}$



31. ข้อใดเป็นโมเลกุลหรือไอออนที่มีโครงสร้างไม่เป็นไปตามกฎออกเตต



32. ข้อใดทั้ง 2 โมเลกุลเป็นโมเลกุลที่มีขั้ว



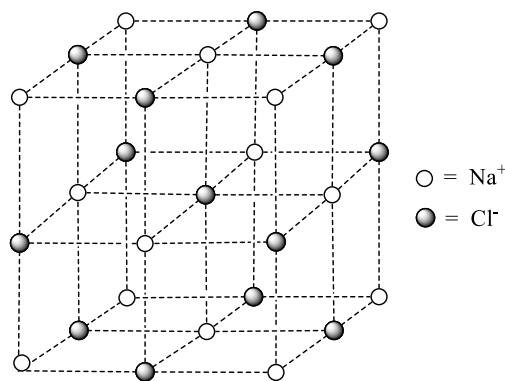
33. ผลที่เกิดขึ้นจากการลดอุณหภูมิของของเหลว ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ของเหลวมีความดันไอลดลง
- ข. ของเหลวมีความตึงผิวเพิ่มขึ้น
- ค. โมเลกุลของของเหลวมีพลังงานจลน์ลดลง
- ง. ของเหลวมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง

34. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. เมื่อความดันบรรยากาศลดลง จุดเดือดของสารจะเพิ่มขึ้น
- ข. การระเหยเป็นการเปลี่ยนสถานะของสารที่เกิดขึ้นที่ผิวหน้าของของเหลว
- ค. ไอโอดีนระเหิดที่อุณหภูมิห้องเพราะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
- ง. ที่อุณหภูมิเดียวกัน สารประกอบไอออนิกมีความดันไอสูงกว่าสารประกอบโคเวเลนต์

35. สารประกอบโซเดียมคลอไรด์มีโครงสร้าง ดังรูปต่อไปนี้



พิจารณาข้อความที่เกี่ยวกับโครงสร้างโซเดียมคลอไรด์

- a. จำนวน  $\text{Na}^+$  ที่ล้อมรอบ  $\text{Cl}^-$  เท่ากับจำนวน  $\text{Cl}^-$  ที่ล้อมรอบ  $\text{Na}^+$
- b. เมื่อ  $\text{NaCl}$  ละลายน้ำ แรงดึงดูดระหว่างไอออนบวกและไอออนลบจะถูกทำลาย
- c. จากการนับจำนวน  $\text{Na}^+$  และ  $\text{Cl}^-$  ในโครงสร้าง แสดงว่าสูตรโมเลกุลของโซเดียมคลอไรด์คือ  $\text{Na}_{14}\text{Cl}_{13}$

ข้อความใดถูกต้อง

- ก. a เท่านั้น
- ข. b และ c
- ค. a และ b
- ง. a และ c

36. แก๊สชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิ  $20^\circ\text{C}$  มีปริมาตร  $100\text{ cm}^3$  ที่ความดันคงที่และอุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$

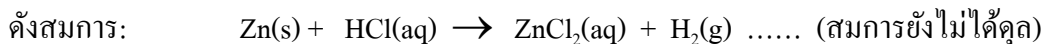
แก๊สนี้มีปริมาตรที่อุณหภูมิต่ำกว่าเท่าใด

- ก. 50.0
- ข. 96.6
- ค. 103.5
- ง. 200





51. เมื่อเติมผงสังกะสี (Zn) 1.30 g ลงในสารละลายกรด HCl เข้มข้น  $6 \text{ mol/dm}^3$  ปริมาตร  $100 \text{ cm}^3$  เกิดปฏิกิริยา



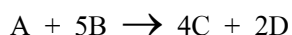
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- แก๊ส  $\text{H}_2$  ที่เกิดขึ้นมีปริมาตร  $0.448 \text{ dm}^3$  ที่ STP
- ในสารละลายมี  $\text{ZnCl}_2$  ร้อยละ 2.72 โดยมวลต่อปริมาตร
- HCl ทำปฏิกิริยาไป 0.020 mol เหลืออยู่ในสารละลาย 0.58 mol

ถ้าปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ข้อความใดถูกต้อง

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. a และ b เท่านั้น | ข. a และ c เท่านั้น |
| ค. b และ c เท่านั้น | ง. a, b และ c       |

52. กำหนดให้ ปฏิกิริยาเคมีระหว่างสาร A กับสาร B เป็นไปดังสมการ :



เมื่อนำสาร A มา 20.8 g ทำปฏิกิริยากับสาร B 80.5 g เกิดสาร C 70.4 g

ถ้ามวลโมเลกุลของสาร A และ สาร B เท่ากับ 52 และ 32 ตามลำดับ

ข้อใดเป็นมวลโมเลกุลของสาร C

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ก. 36 | ข. 44 | ค. 51 | ง. 84 |
|-------|-------|-------|-------|

53. ที่อุณหภูมิ 673 K แก๊ส  $\text{NH}_3$  เกิดการสลายตัวได้แก๊ส  $\text{N}_2$  และแก๊ส  $\text{H}_2$  เมื่อปฏิกิริยาลิ้นสุด

นำแก๊สผสมที่ได้มาวิเคราะห์ทางเคมี พบว่ามีร้อยละโดยโมลของแก๊ส  $\text{NH}_3$  เท่ากับ 4.0

ข้อใดเป็นเศษส่วนโมลของแก๊ส  $\text{H}_2$  ในแก๊สผสมนี้

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ก. 0.24 | ข. 0.48 | ค. 0.72 | ง. 0.96 |
|---------|---------|---------|---------|

54. กำหนดให้ สารละลาย A เป็นสารละลายที่ได้จากการนำ  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  มวล 4.06 g มาละลายน้ำ จนได้

สารละลายปริมาตร  $250 \text{ cm}^3$  ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย  $\text{MgCl}_2$  เข้มข้น  $0.0100 \text{ mol/dm}^3$  ปริมาตร  $500 \text{ cm}^3$

โดยการเจือจางสารละลาย A จะต้องใช้สารละลาย A ที่ถูกบาศก์เซนติเมตร

- |         |         |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
| ก. 29.2 | ข. 62.5 | ค. 125 | ง. 250 |
|---------|---------|--------|--------|

55. สารละลายกรด  $\text{H}_2\text{SO}_4$  เข้มข้น  $3.50 \text{ mol/dm}^3$  และมีความหนาแน่น  $1.20 \text{ g/cm}^3$  มีความเข้มข้นกี่โมลแอล

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ก. 2.30 | ข. 2.92 | ค. 4.08 | ง. 4.20 |
|---------|---------|---------|---------|

56. ในน้ำยาซักผ้ามีโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ( $\text{NaClO}$ ) ร้อยละ 14.9 โดยมวลต่อปริมาตร ถ้านำน้ำยาซักผ้ามา  $2.50 \text{ cm}^3$  แล้วเติมน้ำให้ได้ปริมาตร  $10.00 \text{ cm}^3$  จะได้สารละลาย NaOCl เข้มข้นกี่โมลาร์

- |          |         |         |         |
|----------|---------|---------|---------|
| ก. 0.500 | ข. 1.00 | ค. 1.50 | ง. 2.00 |
|----------|---------|---------|---------|



60. กำหนดให้

1. A เป็นสารละลายที่เกิดจากสารประกอบโคเวเลนต์ 1.20 g ละลายในเบนซีน 50.0 g และมีจุดเยือกแข็ง  $5.01^{\circ}\text{C}$
2. B เป็นสารละลายที่เกิดจากการเติมเบนซีน 50.0 g ลงในสารละลาย A
3. C เป็นสารละลายของซูโครส 0.100 mol ในน้ำ 1.00 kg

จากข้อมูลต่อไปนี้

| ตัวทำละลาย | จุดเดือด ( $^{\circ}\text{C}$ ) | $K_b$ ( $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ) | จุดเยือกแข็ง ( $^{\circ}\text{C}$ ) | $K_f$ ( $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ) |
|------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| น้ำ        | 100                             | 0.512                                 | 0                                   | 1.86                                  |
| เบนซีน     | 80.10                           | 2.50                                  | 5.50                                | 4.90                                  |

ข้อใดถูกต้อง

- ก. A มีจุดเดือด  $82.6^{\circ}\text{C}$
- ข. B มีจุดเยือกแข็งต่ำกว่า C อยู่  $5.06^{\circ}\text{C}$
- ค. A มีค่า  $\Delta T_b$  มากกว่า C อยู่  $0.199^{\circ}\text{C}$
- ง. B มีจุดเยือกแข็งต่ำกว่า A อยู่  $0.245^{\circ}\text{C}$

.....

ชื่อ นามสกุล .....  
 เลขที่นั่งสอบ/เลขประจำตัว .....

## II. ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ คะแนนรวม 20 คะแนน

จงเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่ให้เติมคำตอบของแต่ละข้อ

1. กำหนดให้ X และ Y เป็นธาตุ โดย Y มีเลขอะตอมมากกว่า X อยู่ 1

ไอออน  $X^{2+}$  มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

1.1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม X เป็นอย่างไร

1.2 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน  $Y^+$  เป็นอย่างไร

### คำตอบ ข้อ 1

1.1 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม X คือ..... (1 คะแนน)

1.2 การจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน  $Y^+$  คือ ..... (1 คะแนน)

2. พิจารณาสุตรเคมีของสารประกอบต่อไปนี้:  $HBrO_3$   $KClO_2$   $NaIO_4$   $Cl_2O$  และ  $OF_2$

2.1 จงเขียนสูตรเคมีของสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุหมู่ VIIA ที่เลขออกซิเดชันมีค่ามากที่สุด

และเลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA ในสารประกอบนี้มีค่าเท่าใด

2.2 จงเขียนสูตรเคมีของสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุหมู่ VIIA ที่เลขออกซิเดชันมีค่าน้อยที่สุด

และเลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA ในสารประกอบนี้มีค่าเท่าใด

### คำตอบ ข้อ 2

2.1 สูตรเคมีของสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุหมู่ VIIA ที่เลขออกซิเดชันมีค่ามากที่สุด คือ

..... (0.5 คะแนน)

เลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA ในสารประกอบนี้ คือ .....(0.5 คะแนน)

2.2 สูตรเคมีของสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุหมู่ VIIA ที่เลขออกซิเดชันมีค่าน้อยที่สุด คือ

..... (0.5 คะแนน)

เลขออกซิเดชันของธาตุหมู่ VIIA ในสารประกอบนี้ คือ ..... (0.5 คะแนน)

3. ธาตุกัมมันตรังสี I-131 มีครึ่งชีวิต 8.1 วัน ถ้าเริ่มต้นมีธาตุกัมมันตรังสี I-131 ปริมาณ 50 กรัม เมื่อเวลาผ่านไป

X วัน พบว่าธาตุกัมมันตรังสี I-131 สลายไป 75% ของปริมาณเริ่มต้น และมีปริมาณ I-131 เหลืออยู่ Y กรัม

X และ Y มีค่าเท่าใด

### คำตอบ ข้อ 3

X = ..... วัน (1 คะแนน)

Y = ..... กรัม (1 คะแนน)



4. กำหนดให้ ธาตุสมมติ A, D, E และ G เป็นธาตุที่อยู่ในหมู่และคาบของตารางธาตุ ดังนี้

| ธาตุ | หมู่  | คาบ |
|------|-------|-----|
| A    | I A   | 3   |
| D    | II A  | 3   |
| E    | VI A  | 2   |
| G    | VII A | 2   |

4.1 จงเรียงลำดับธาตุสมมติตามสมบัติความเป็นโลหะจากน้อยไปหามาก

4.2 จงเขียนสูตรเคมีของสารประกอบทั้งหมดที่มีสมบัติเป็นเบส โดยสารประกอบเหล่านี้เกิดจากธาตุสมมติ 2 ธาตุมารวมกันตามกฎออกเตต

#### คำตอบ ข้อ 4

4.1 ลำดับธาตุสมมติที่เรียงตามสมบัติความเป็นโลหะจากน้อยไปหามาก คือ

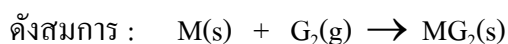
..... (1 คะแนน)

4.2 สูตรเคมีของสารประกอบที่เกิดจากธาตุสมมติ 2 ธาตุมารวมกันตามกฎออกเตต และมีสมบัติเป็นเบส คือ

..... (1 คะแนน)

5. กำหนดให้ M และ G เป็นธาตุหมู่ IIA และ VIIA ตามลำดับ ในตารางธาตุ

เมื่อโลหะ M ทำปฏิกิริยากับแก๊ส  $G_2$  ได้สารประกอบไอออนิกที่มีสูตรเคมีเป็น  $MG_2$



โดยพลังงานของปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องหรือการเปลี่ยนแปลงของสาร เป็นดังนี้

| ปฏิกิริยาหรือการเปลี่ยนแปลง             | พลังงาน (kJ/mol) |
|---|------------------|
| 1. $M(s) \rightarrow M(g)$              | 150              |
| 2. $M(g) \rightarrow M^+(g) + e^-$      | 750              |
| 3. $M^+(g) \rightarrow M^{2+}(g) + e^-$ | 1450             |
| 4. $G_2(g) \rightarrow 2 G(g)$          | 245              |
| 5. $G(g) + e^- \rightarrow G^-(g)$      | -350             |
| 6. $M(s) + G_2(g) \rightarrow MG_2(s)$  | -640             |

พลังงานแลตทิซของ  $MG_2$  มีค่ากี่ kJ/mol (แสดงเครื่องหมายเพื่อระบุประเภทพลังงาน)

#### คำตอบ ข้อ 5

พลังงานแลตทิซของ  $MgF_2$  = ..... kJ/mol (2 คะแนน)

## 6. กำหนดพลังงานพันธะ( kJ/mol ) ดังนี้

| พันธะ | พลังงาน | พันธะ        | พลังงาน |
|-------|---------|--------------|---------|
| H – H | 435     | N – H        | 390     |
| O – H | 460     | N – N        | 160     |
| O – O | 145     | N = N        | 470     |
| O = O | 500     | N $\equiv$ N | 945     |

พิจารณาข้อมูลในตาราง ต่อไปนี้

| ปฏิกิริยาเคมี | สมการเคมี ที่ยังไม่ได้ดุล  | พลังงานของปฏิกิริยา<br>(kJ/mol ผลิตภัณฑ์) |
|---------------|--|---|
| (1)           | $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ | X   |
| (2)           | $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$        | Y   |

จากข้อมูลพลังงานพันธะ และสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี (1) และ (2)

6.1 ปฏิกิริยาเคมี (1) และปฏิกิริยาเคมี 2 เป็นปฏิกิริยาแบบใด (แบบดูดพลังงานหรือแบบคายพลังงาน)

6.2 เมื่อ X คือพลังงานการเกิดปฏิกิริยา (1) ที่เกิด  $\text{H}_2\text{O}$  จำนวน 1 mol และY คือพลังงานการเกิดปฏิกิริยา (2) ที่เกิด  $\text{NH}_3$  จำนวน 1 mol

X และ Y มีค่าต่างกันกี่กิโลจูล

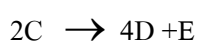
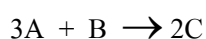
คำตอบ ข้อ 6

6.1 ปฏิกิริยาเคมี (1) เป็นปฏิกิริยาแบบ ..... (0.5 คะแนน)

ปฏิกิริยาเคมี (2) เป็นปฏิกิริยาแบบ ..... (0.5 คะแนน)

6.2 X และ Y มีค่าต่างกัน = ..... กิโลจูล (1 คะแนน)

## 7. กำหนดให้ ปฏิกิริยาเคมีหนึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้



ถ้าเริ่มต้นโดยใช้สาร A จำนวน 0.25 mol ทำปฏิกิริยากับสาร B ที่มากเกินไป พบว่าสาร A ทำปฏิกิริยาเพียง 60% ได้สาร C และสาร C เพียง 75% สลายตัวเป็นสาร D และสาร E

ถ้ามวลโมเลกุลของสาร D และสาร E เท่ากับ 80 และ 120 ตามลำดับ ปฏิกิริยานี้ได้สาร D และ E อย่างละกี่กรัม

คำตอบ ข้อ 7

ได้สาร D = ..... กรัม (1 คะแนน)

ได้สาร E = ..... กรัม (1 คะแนน)

8. สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุ C, H และ O เมื่อเผาไหม้สารประกอบอินทรีย์นี้  
มวล 23.2 g โดยใช้แก๊ส  $O_2$  ที่มากเกินไปพอ เกิดแก๊ส  $CO_2$  52.8 g และ  $H_2O$  21.6 g  
สูตรเอมพิริคัลของสารประกอบอินทรีย์นี้ คือ อะไร

**คำตอบ ข้อ 8**

สูตรเอมพิริคัลของสารประกอบอินทรีย์ คือ ..... (2 คะแนน)

9. การผลิตสารประกอบ  $KClO_4$  ประกอบด้วย 4 ปฏิกิริยาเคมี ดังสมการ



ถ้าแต่ละปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ในการผลิตสารประกอบ  $KClO_4$  277 g จากปฏิกิริยาเคมีดังกล่าว

9.1 จะต้องใช้แก๊ส  $Cl_2$  กี่กรัม

9.2 เกิด  $KCl$  ทั้งหมดกี่กรัม

**คำตอบ ข้อ 9**

9.1 จะต้องใช้แก๊ส  $Cl_2$  = ..... กรัม (1 คะแนน)

9.2 เกิด  $KCl$  ทั้งหมด = ..... กรัม (1 คะแนน)

10. กำหนดให้ จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ  $0.00^\circ C$  และ ค่า  $K_f$  ของน้ำเท่ากับ  $1.86^\circ C \text{ kg mol}^{-1}$

เมื่อนำสารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง 17.7 g มาละลายน้ำ 100 g ได้สารละลาย A ซึ่งมีจุดเยือกแข็งเท่ากับ  $-2.79^\circ C$

10.1 สารประกอบอินทรีย์นี้มีมวลโมเลกุลเท่าใด

10.2 สารละลาย A มีความเข้มข้นกี่โมลล

**คำตอบ ข้อ 10**

10.1 สารประกอบอินทรีย์นี้มีมวลโมเลกุล = ..... (1 คะแนน)

10.2 สารละลาย A มีความเข้มข้น = ..... โมลล (1 คะแนน)

.....