



ข้อสอบวิชาเคมี

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.

ชื่อ-สกุล
เลขประจำตัวสอบ
สถานที่สอบ
ห้องสอบ

ข้อสอบวิชาเคมี
รหัสชุดวิชา 0000005
สอบวันอาทิตย์ที่ 28 สิงหาคม 2565
เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 15 หน้า (รวมปกและค่าที่กำหนดให้) 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 14-17) ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน
- ใช้ปากกา เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ บนข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ
ใช้ดินสอดำ 2B ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- วิธีตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลม
คำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกัน ให้ถือ
ตามข้อกำหนดข้างล่างนี้
 - 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 ให้ใช้ยางลบให้สะอาดก่อน แล้วจึงระบายวงกลมใหม่
 - ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ
- วิธีตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ ให้ใช้ปากกาเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ในกระดาษคำตอบ
(รวม 2 หน้า)
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ
- นักเรียนต้องนั่งอยู่ในห้องสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนได้รับอนุญาตให้ออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์

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

เลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วระบายตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ ด้วยดินสอดำ 2B (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

1. ข้อใดผิด

- แบบจำลองอะตอมของทอมสันและแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดต่างกันในส่วนการกระจายตัวของอนุภาคต่าง ๆ ในอะตอม
- จากการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดพบว่า อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง เนื่องจากอิเล็กตรอนที่กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอในอะตอมมีมวลน้อย จึงไม่มีผลต่อการชนกับอนุภาคแอลฟา
- เส้นสเปกตรัมของธาตุไฮโดรเจนที่นำมาซึ่งแบบจำลองอะตอมของโบร์ เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอน โดยเส้นสเปกตรัมที่มีค่าพลังงานเท่ากับ 4.56×10^{-22} kJ จะแสดงเส้นสเปกตรัมสีน้ำเงินในช่วงที่ตามองเห็นได้



- แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้ บอกได้แต่เพียงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนในบริเวณต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของออร์บิทัล

2. พิจารณาข้อมูลความยาวคลื่นของเส้นสเปกตรัมที่ได้จากอะตอมไฮโดรเจนในช่วงคลื่นที่มองเห็นได้ :

410 nm (สีม่วง), 434 nm (สีน้ำเงินแกมม่วง), 486 nm (สีน้ำเงินแกมเขียว), 656 nm (สีแดง)

โดยสเปกตรัมทั้ง 4 เส้นนี้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนดังนี้ :

เส้น a : $n = 6$ ไป $n = 2$

เส้น b : $n = 4$ ไป $n = 2$

เส้น c : $n = 5$ ไป $n = 2$

เส้น d : $n = 3$ ไป $n = 2$

เส้นสเปกตรัม a, b, c และ d จะมีสีใดตามลำดับ

- ม่วง น้ำเงินแกมเขียว น้ำเงินแกมม่วง แดง
- แดง น้ำเงินแกมเขียว น้ำเงินแกมม่วง ม่วง
- ม่วง น้ำเงินแกมม่วง น้ำเงินแกมเขียว แดง
- แดง น้ำเงินแกมม่วง น้ำเงินแกมเขียว ม่วง

3. A1 และ A2 เป็นไอโซโทปของธาตุ A โดยที่

1) A1 มีจำนวนนิวตรอนน้อยกว่า A2 อยู่ 5

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

ข้อใดเป็นสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของ A1

ก. $^{18}_8\text{A}$

ข. $^{25}_{10}\text{A}$

ค. $^{22}_{12}\text{A}$

ง. $^{25}_{15}\text{A}$

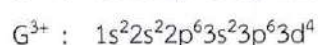
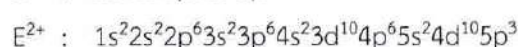
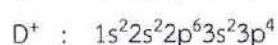
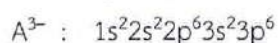
4. พิจารณาจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อยของไอออน A^{2+} , D^{2+} , E^{2+} , G^{2+} ในตารางต่อไปนี้

| ไอออน | จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย | | | | |
|----------|-----------------------------------|----|----|----|----|
| | 3d | 4d | 3p | 4p | 5s |
| A^{2+} | 10 | 0 | 6 | 6 | 0 |
| D^{2+} | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| E^{2+} | 8 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| G^{2+} | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |

ข้อใดถูกเกี่ยวกับธาตุ A, D, E และ G

- ก. ธาตุทั้งสี่มีสมบัติเป็นโลหะ
ข. แนวโน้มรัศมีอะตอมของ $A > D > E > G$
ค. ธาตุ A, D และ E อยู่ในคาบเดียวกัน
ง. เลขอะตอมของ $A = 38$, $D = 28$, $E = 31$, $G = 16$

5. ไอออนของธาตุที่มีสัญลักษณ์สมมติ A, D, E และ G มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออนในสถานะพื้น ดังนี้



ข้อใดผิด

- ก. ขนาดอะตอมของธาตุ $E > A > D$
ข. ไอออน A^{3-} และ D^- มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากัน
ค. ธาตุ E มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ความดัน 1 บรรยากาศ
ง. ธาตุ G เป็นธาตุแทรนซิชันที่มีจำนวนอิเล็กตรอนใน 3d เท่ากับ 4 อิเล็กตรอน

6. X, Y และ Z เป็นสัญลักษณ์สมมติของธาตุที่อยู่ติดกันในคาบเดียวกัน ธาตุทั้งสามมีสมบัติดังนี้

- ธาตุ Y ไม่เกิดปฏิกิริยากับน้ำที่อุณหภูมิห้อง แต่เกิดปฏิกิริยากับไอน้ำได้สารละลายเบสและฟองแก๊สขนาดเล็ก
- เปรียบเทียบขนาดของไอออนที่เสถียรของธาตุ X, Y และ Z ได้ดังนี้ $X^{n+} > Y^{m+} > Z^{2+}$
- ไอออนที่เสถียรของธาตุ Z ทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนไฮดรอกไซด์ในอัตราส่วนโดยโมลเท่ากับ 1 : 3

ข้อใดถูก

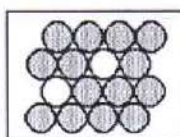
- ก. ธาตุทั้งสามเป็นโลหะ รัศมีอะตอมของ $Z > Y > X$
ข. ค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของ $Z > Y > X$
ค. ออกไซด์ของธาตุ X, Y และ Z มีสูตรเป็น X_2O_3 , YO และ Z_2O
ง. อัตราส่วนโดยโมลอย่างต่ำของธาตุ X ที่ทำปฏิกิริยากับน้ำเท่ากับ 1 : 1

7. กำหนด X, Y และ Z เป็นธาตุในคาบเดียวกัน มีสูตรของสารประกอบออกไซด์และสมบัติดังตาราง

| ธาตุ | สูตรของสารประกอบออกไซด์ | การนำไฟฟ้าเมื่อหลอมเหลว |
|------|-------------------------|-------------------------|
| X | XO | น้ำ |
| Y | YO ₂ | ไม่นำ |
| Z | Z ₂ O | นำ |

ข้อความใดผิด

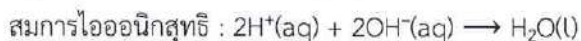
- ก. รัศมีอะตอมของ $Z > X > Y$
- ข. X, Y และ Z เป็นธาตุในคาบ 6
- ค. พันธะใน XO เป็นพันธะไอออนิก ส่วนพันธะใน YO₂ เป็นพันธะโคเวเลนต์
- ง. XO และ Z₂O มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ส่วน YO₂ อาจมีสถานะเป็นแก๊สหรือของแข็งขึ้นกับเลขอะตอม
8. การสลายตัวของ $^{210}_{83}\text{Bi}$ เป็น $^{210}_{84}\text{Po}$ ให้รังสีบีตา มีครึ่งชีวิต 5 วัน หากเริ่มต้นบรรจุ $^{210}_{83}\text{Bi}$ จำนวน 6 g ในภาชนะปิด เมื่อเวลาผ่านไป 15 วัน $^{210}_{83}\text{Bi}$ จะสลายตัวไปร้อยละเท่าใดโดยมวล
- ก. 12.5 ข. 50.0 ค. 75.0 ง. 87.5
9. $^{14}_6\text{C}$ เกิดการสลายตัวให้ $^{14}_7\text{N}$ โดยมีครึ่งชีวิตเท่ากับ t ปี หากกำหนดให้วงกลมสีขาวแทน $^{14}_6\text{C}$ และวงกลมสีเทาเป็น $^{14}_7\text{N}$ จากภาพที่กำหนดให้ เวลาที่ใช้ในการสลายตัวของ $^{14}_6\text{C}$ (เริ่มต้น 16 อนุภาค) เป็นกี่ปี



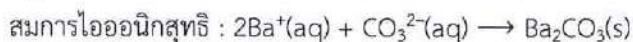
- ก. t ข. $2t$ ค. $3t$ ง. $4t$
10. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้
- ไอโซโทปของธาตุ A 1 โมล สลายตัวให้รังสีแอลฟา 1 โมล และไอโซโทปของธาตุ D 1 โมล
 - ครึ่งชีวิตของไอโซโทปของธาตุ A เท่ากับ x ปี
 - ธาตุ D อยู่ในคาบ 6 หมู่ 18
 - ไอโซโทปของธาตุ D มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ 136
- ถ้าปริมาณเริ่มต้นของไอโซโทป A เท่ากับ 18.08 g เมื่อเวลาผ่านไป $4x$ ปี จะเกิดไอโซโทป D กี่กรัม
- ก. 1.11 ข. 16.47 ค. 16.65 ง. 17.26
11. พิจารณาไอออนของโลหะทรานซิชันต่อไปนี้ : $^{27}\text{A}^{2+}$, $^{48}\text{D}^{2+}$, $^{77}\text{E}^{2+}$, $^{79}\text{G}^{3+}$
- ไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนมากที่สุดในระดับพลังงานย่อยที่มีพลังงานสูงสุดคือข้อใด
- ก. A^{2+} ข. D^{2+} ค. E^{2+} ง. G^{3+}

16. จากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสารละลายน้ำต่อไปนี้ สมการไอออนิกสุทธิในข้อใดถูกต้อง

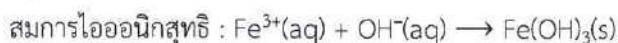
ก. ปฏิกิริยาการสะเทินระหว่าง H_2SO_4 กับ NaOH



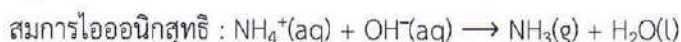
ข. ปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่าง Na_2CO_3 กับ BaCl_2



ค. ปฏิกิริยาระหว่าง FeCl_3 กับ NaOH เกิดตะกอน $\text{Fe}(\text{OH})_3$



ง. ปฏิกิริยาระหว่าง NH_4Cl กับ KOH เกิดแก๊ส NH_3



17. สารประกอบในข้อใดที่ทุกอะตอมในโมเลกุลเป็นไปตามกฎออกเตตทุกชนิด

ก. BCl_3 , OF_2 , CO_3^{2-} ข. NO_2^- , SCL_2 , PBr_3 ค. NO_2 , OF_2 , SCL_2 ง. NO , PBr_3 , CO_3^{2-}

18. สารประกอบออกไซด์ชนิดหนึ่งของฟอสฟอรัสมีสูตร P_4O_6 ทำปฏิกิริยากับ O_2 เร็วมาก ได้ออกไซด์ P_4O_{10} เมื่อ P_4O_{10} ละลายน้ำจะได้กรด H_3PO_4 ซึ่งทำปฏิกิริยากับ NaOH ได้ Na_3PO_4 และผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่ง พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) P_4O_6 อ่านชื่อว่า tetraphosphorus hexaoxide
- 2) Na_3PO_4 อ่านชื่อว่า trisodiumphosphate
- 3) โครงสร้างของ H_3PO_4 ประกอบด้วย H^+ และ PO_4^{3-}
- 4) ผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่ได้พร้อมกับ Na_3PO_4 คือ H_2O

ข้อใดถูก

ก. 1 และ 2 ข. 2 และ 3 ค. 3 และ 4 ง. 1 และ 4

19. พันธะระหว่างคาร์บอนกับออกซิเจนในข้อใดควรจะแข็งแรงที่สุด

ก. CH_3OH ข. COCl_2 ค. CF_3CO_2^- ง. CO_3^{2-}

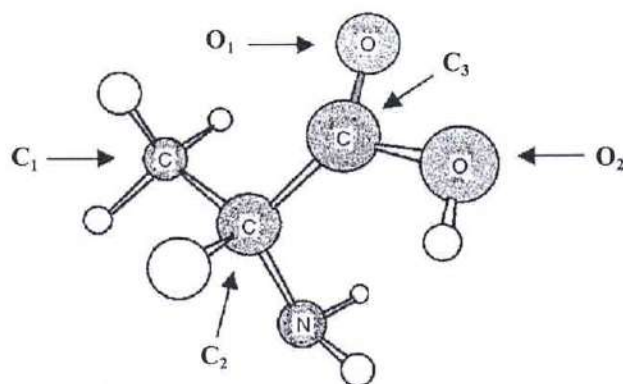
20. การเปรียบเทียบความยาวพันธะในโมเลกุลต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. $\text{CO}_2 > \text{CS}_2 > \text{CO}$ ข. $\text{H}_2\text{S} > \text{HF} > \text{HCl}$
 ค. $\text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_6$ ง. $\text{PBr}_3 > \text{NBr}_3 > \text{NCl}_3$
 (พันธะระหว่าง C กับ C)

21. ธาตุ X, Y และ Z มีเลขอะตอมเท่ากับ 8, 15 และ 17 ตามลำดับ พิจารณาสูตรเคมี : YX_4^{3-} , YZ_3 และ ZX_3^- ข้อใดผิด

- ก. มุมระหว่างพันธะของ YX_4^{3-} มากกว่า YZ_3
- ข. YZ_3 และ ZX_3^- มีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกัน
- ค. อะตอมกลางของ YX_4^{3-} และ YZ_3 มีจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวเท่ากัน
- ง. เขียนโครงสร้างลิวอิสของ YX_4^{3-} , YZ_3 และ ZX_3^- ที่เป็นไปตามกฎออกเตตได้

22. โครงสร้างโมเลกุลของกรดอะมิโน alanine แสดงดังรูป โดยทรงกลมสีขาวแทนอะตอม H



การสร้างพันธะของ alanine เป็นไปตามกฎออกเตต พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) อะตอม O ที่ตำแหน่ง O_1 สร้างพันธะคู่กับ C และยังมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2 คู่
- 2) อะตอม O ที่ตำแหน่ง O_2 สร้างพันธะเดียวกับ C และมุมพันธะ $C-O-H$ มีค่ามากกว่า 109.5° เล็กน้อยเนื่องจากผลของอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
- 3) ที่ตำแหน่ง C_1 มุมพันธะ $H-C-H$ ที่อะตอม H อยู่ใกล้กัน มีค่าใกล้เคียง 90°
- 4) รูปร่างโมเลกุลรอบอะตอมกลาง C ที่ตำแหน่ง C_2 เป็นทรงสี่หน้า
- 5) รูปร่างโมเลกุลรอบอะตอมกลาง C ที่ตำแหน่ง C_3 เป็นสามเหลี่ยมแบนราบ

ข้อใดถูก

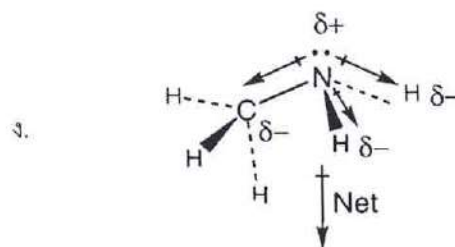
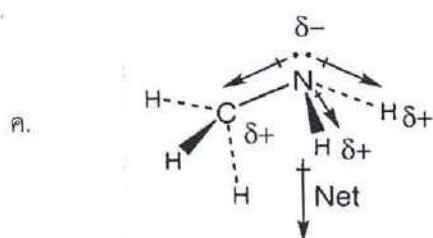
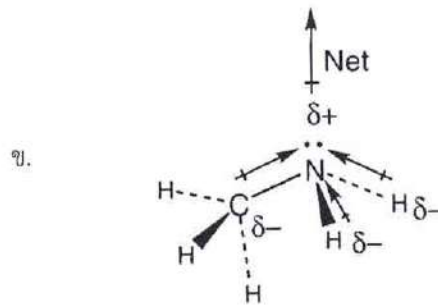
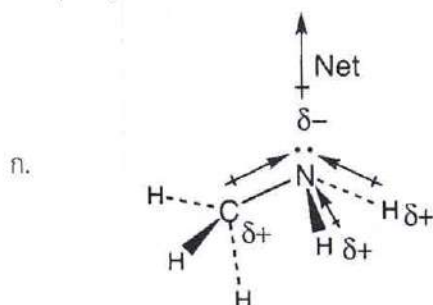
ก. 1, 2 และ 4

ข. 2, 3 และ 5

ค. 3, 4 และ 5

ง. 1, 4 และ 5

23. แผนภาพของโมเลกุล CH_3NH_2 ในข้อใดแสดงทิศทางขั้วของพันธะที่เกี่ยวข้องและทิศทางขั้วสุทธิ (Net) ของโมเลกุลได้ถูกต้อง



24. พิจารณาโมเลกุลหรือไอออนต่อไปนี้ NO_2 , $SnCl_2(g)$ และ I_3^- ข้อใดมีรูปร่างโมเลกุลไม่เป็นเส้นตรง

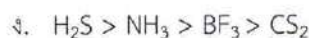
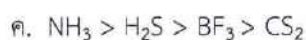
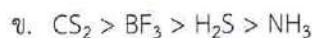
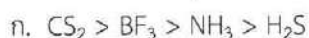
ก. NO_2 และ $SnCl_2$

ข. $SnCl_2$ และ I_3^-

ค. I_3^- และ NO_2

ง. NO_2 เท่านั้น

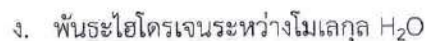
25. ข้อใดเปรียบเทียบมุมระหว่างพันธะภายในโมเลกุลได้ถูกต้อง



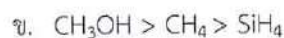
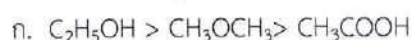
26. ข้อมูลของสารประกอบในข้อใดถูกต้อง

| | สารประกอบ | จำนวนพันธะรอบอะตอมกลาง | จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง (คู่) | มุมระหว่างพันธะ | สภาพขั้ว |
|----|----------------------------|------------------------|---|-----------------|-----------|
| ก. | XeF_4 | 4 | 2 | 90° | ไม่มีขั้ว |
| ข. | ClF_3 | 3 | 2 | $> 90^\circ$ | มีขั้ว |
| ค. | CH_3COCH_3 | 3 | 0 | 120° | ไม่มีขั้ว |
| ง. | BrCN | 2 | 0 | 180° | มีขั้ว |

27. เมื่อผ่านแก๊ส HCl 0.1 mol ลงในน้ำปริมาตร 1 L จะได้สารละลายกรด การเปลี่ยนแปลงนี้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลชนิดใดสูญหายไป



28. การเปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบในข้อใดถูกต้อง



29. จากข้อมูลของธาตุโบรมีนในตารางธาตุต่อไปนี้

| |
|--------------------------------------|
| Bromine 35 Br 79.904 |
|--------------------------------------|

พิจารณาข้อสรุปต่อไปนี้

1) โบรมีนที่เสถียร ในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทปคือ ^{79}Br (มวลอะตอม = 78.918) ร้อยละ 60.000 และ

^{81}Br (มวลอะตอม = 80.916) ร้อยละ 40.000

2) โบรมีน 1 อะตอม มีมวลของโปรตอนเท่ากับ 35.245 u

3) โบรมีนเหลวบริสุทธิ์ 1 โมล มีมวลเท่ากับ 159.808 g

ข้อใดถูก

ก. 1 และ 2 เท่านั้น

ข. 1 และ 3 เท่านั้น

ค. 2 และ 3 เท่านั้น

ง. 1, 2 และ 3

30. ถ้าเลขอาโวกาโดร (Avogadro's number) ใหม่เท่ากับ 9.02×10^{22} ต่อโมล จะส่งผลให้ข้อความใดถูกต้อง

ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะมีมวลต่อโมลมากขึ้น

ข. น้ำตาลซูโครส 1 g จะให้พลังงานแก่เซลล์ได้น้อยกว่าเดิม

ค. ต้องใช้โฟตอนที่มีความถี่สูงขึ้นในการกระตุ้นอิเล็กตรอนของไฮโดรเจน

ง. เมื่อละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมล ในน้ำ 1 L จะคายพลังงานน้อยกว่าเดิม

31. เอทานอล (C_2H_5OH) x กรัม มีคาร์บอน y อะตอม กลีเซอรอล ($C_3H_8O_3$) $x/4$ กรัม มีไฮโดรเจนกี่อะตอม
ก. $y/16$ ข. $y/8$ ค. $y/2$ ง. y
32. เมื่อนำโลหะ A 1.00 g มาละลายด้วยกรด จากนั้นนำไปตกตะกอน พบว่า ได้ตะกอน ASO_4 1.50 g
โลหะ A มีมวลอะตอมเท่าใด
ก. 48 ข. 64 ค. 96 ง. 192
33. จำนวนอะตอมทั้งหมดในแมกนีเซียมไซยาไนด์ (magnesium cyanide) 91.2 g เป็นเท่าใด
ก. 7.22×10^{23} ข. 2.17×10^{24} ค. 3.29×10^{24} ง. 3.61×10^{24}
34. สารประกอบชนิดหนึ่ง มีโมเลกุลประกอบด้วย A 2 อะตอม และ B 3 อะตอม ร้อยละโดยมวลของ B ใน
สารประกอบนี้เท่ากับ 64 ถ้ามวลอะตอมของธาตุ B เท่ากับ 32 มวลอะตอมของธาตุ A เป็นเท่าใด
ก. 27 ข. 32 ค. 54 ง. 108
35. สารประกอบใดต่อไปนี้มีร้อยละโดยมวลของธาตุออกซิเจนสูงที่สุด
ก. โซเดียมออกไซด์ ข. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
ค. แคลเซียมคาร์บอเนต ง. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์
36. เมื่อเผาธาตุ X 12.00 g กับแก๊สออกซิเจนมากเกินไป ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารประกอบ X_2O 14.46 g
ธาตุ X มีมวลอะตอมเท่าใด
ก. 23 ข. 39 ค. 78 ง. 156
37. สารประกอบชนิดหนึ่งเป็นของแข็งสีขาว ประกอบด้วยธาตุ Ca, C, O และ H เมื่อนำไปให้ความร้อนจนเกิดการ
สลายตัวพบว่า ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแคลเซียมออกไซด์ร้อยละ 26.9 โดยมวล คาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 21.1 โดย
มวล และที่เหลือเป็นไอน้ำ ข้อใดคือสูตรเคมีของสารประกอบนี้
ก. $CaCO_3 \cdot 6H_2O$ ข. $CaCO_3 \cdot 5H_2O$ ค. $CaCO_3 \cdot 3H_2O$ ง. $CaCO_3 \cdot 2H_2O$
38. แก๊สคลอรีนและแก๊สออกซิเจนเกิดปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยแสงวาบ (flash photolysis) ให้ผลิตภัณฑ์เป็น
สารประกอบออกไซด์ของคลอรีนเพียงสารเดียว เมื่อทดลองใช้แก๊สคลอรีนกับแก๊สออกซิเจนปริมาณต่าง ๆ กัน
ได้ผลดังต่อไปนี้

| ครั้งที่ | มวลแก๊สคลอรีน (g) | มวลแก๊สออกซิเจน (g) | มวลสารประกอบออกไซด์ที่ได้ (g) |
|----------|-------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 7.10 | 3.20 | 7.96 |
| 2 | 10.15 | 6.40 | 15.84 |
| 3 | 14.20 | 9.60 | 23.80 |
| 4 | 17.25 | 12.80 | 29.25 |
| 5 | 21.30 | 16.00 | 35.70 |

ข้อใดคือสูตรโมเลกุลที่เป็นไปได้ของสารประกอบออกไซด์นี้

- ก. ClO_2 ข. Cl_2O ค. Cl_2O_3 ง. Cl_3O_2

39. ผงคลอรีนที่ใช้สำหรับฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำเป็นของผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์กับแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ เมื่อเติมผงคลอรีน 1.5 kg ลงในสระว่ายน้ำขนาด 100,000 L แล้วนำน้ำไปตรวจวัดปริมาณไฮออนพบว่า ความเข้มข้นของแคลเซียมไฮออน (Ca^{2+}) คลอไรด์ไฮออน (Cl^-) และไฮโปคลอไรต์ไฮออน (ClO^-) เท่ากับ 0.100, 0.067 และ 0.133 mM ตามลำดับ สมมติให้น้ำในสระว่ายน้ำยังคงมีความหนาแน่นเท่ากับน้ำบริสุทธิ์ เศษส่วนโมลของแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ในผงคลอรีนเป็นเท่าใด

ก. 0.34 ข. 0.50 ค. 0.66 ง. 0.80

40. X เป็นโลหะที่มีมวลอะตอมเท่ากับ 200 และไอออนของโลหะ X เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำแห่งหนึ่งมีไอออนของโลหะ X เข้มข้น 0.50 mg/10.0 kg และมีความหนาแน่น 1.0 g/mL ความเข้มข้นของไอออนของโลหะ X ในหน่วยโมลาร์ ร้อยละโดยมวล และส่วนในพันล้านส่วน เป็นดังข้อใด

| | โมลาริตี (mol/L) | ร้อยละโดยมวล (%w/w) | ส่วนในพันล้านส่วน (ppb) |
|----|----------------------|----------------------|-------------------------|
| ก. | 2.5 | 5.0 | 50 |
| ข. | 0.25 | 5.0 | 5.0×10^5 |
| ค. | 2.5×10^{-7} | 5.0×10^{-6} | 5.0×10^5 |
| ง. | 2.5×10^{-7} | 5.0×10^{-6} | 50 |

41. การแปลงหน่วยความเข้มข้นข้อใดไม่ต้องใช้ค่าความหนาแน่นของสารละลาย

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

42. พิจารณาสารละลาย a, b และ c ต่อไปนี้

a : สารละลาย NaCl เข้มข้น 50 ppm

b : สารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.050 โดยมวลต่อปริมาตร

c : สารละลาย NaCl เข้มข้น 5.0×10^{-3} M ข้อใดเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลายได้ถูกต้อง

ก. $a > b > c$ ข. $a > c > b$ ค. $b > c > a$ ง. $c > b > a$

43. ถ้าต้องการเตรียมสารละลายกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เข้มข้น 1 M ปริมาตร 100 mL จากกรดซัลฟิวริกในขวดที่ฉลากระบุว่า เข้มข้นร้อยละ 95.9 โดยมวล และมีความหนาแน่น 1.84 g/mL จะต้องใช้กรดจากขวดนี้ปริมาตรเท่าใด และควรเตรียมในภาชนะใด

| | ปริมาตรกรดที่ใช้ (mL) | ภาชนะที่ใช้ |
|----|-----------------------|-----------------|
| ก. | 5.6 | ขวดกำหนดปริมาตร |
| ข. | 5.6 | บีกเกอร์ |
| ค. | 18 | ขวดกำหนดปริมาตร |
| ง. | 18 | บีกเกอร์ |

44. ถ้าเตรียมสารละลายโดยชั่งคอปเปอร์(II)ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต 2.495 g ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรสารละลายให้เป็น 100.00 mL ในขวดกำหนดปริมาตร จากนั้นปิเปตสารละลายที่ได้เตรียมได้ 5.00 mL ลงในขวดกำหนดปริมาตรขนาด 250.0 mL แล้วเติมน้ำกลั่นจนจุดต่ำสุดของส่วนโค้งของสารละลายอยู่ตรงกับขีดบอกปริมาตร สารละลายสุดท้ายมีความเข้มข้นของ Cu^{2+} เป็นเท่าใดในหน่วยส่วนในล้านส่วน
ก. 0.127 ข. 127 ค. 199 ง. 499
45. ถ้าต้องการทำไอศกรีมหลอดจากน้ำหวานให้เสร็จเร็ว ๆ โดยเติมสาร A 450 g ลงในถังที่มีน้ำแข็ง 3.0 kg หลังจากการทำไอศกรีมพบว่า เมื่อน้ำแข็งในถังละลายหมด สารละลาย A มีปริมาตรเป็น 3.5 L จุดเยือกแข็งของสารละลาย A เป็นก้องศาเซลเซียส
กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ A เท่ากับ 100 และสาร A ไม่แตกตัวเป็นไอออน
ก. -2.8 ข. -2.4 ค. -0.76 ง. 2.8
46. A, B และ C เป็นสารละลายของเอทิลีนไกลคอล ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, 62 g/mol) ในน้ำ เข้มข้นร้อยละ 1.0 โดยมีมวลต่อปริมาตร, 1.0 M และ 1.0 m ตามลำดับ ถ้าสารละลาย C มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.02 g/L ข้อใดเปรียบเทียบจุดเดือด จุดเยือกแข็งของสารละลาย A, B และ C ได้ถูกต้อง
ก. จุดเดือด $A < C < B$ ข. จุดเยือกแข็ง $A < C < B$
ค. จุดเดือด $B < C < A$ ง. จุดเยือกแข็ง $C < B < A$
47. การผลิตกรดไนตริกในอุตสาหกรรมอาศัยปฏิกิริยาเคมีดังสมการ
$$\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) \quad (\text{สมการยังไม่ดุล})$$

ถ้าต้องการผลิตกรดไนตริก 7.56 kg ต้องใช้ไนโตรเจนไดออกไซด์กี่กิโลกรัม
ก. 3.7 ข. 5.5 ค. 8.3 ง. 16
48. โลหะอะลูมิเนียม 54 g ทำปฏิกิริยาพอดีกับธาตุโบรมีน 480 g ที่อุณหภูมิสูงเกิดเป็นสารประกอบโบรมไนด์เพียงชนิดเดียว จำนวน 1 โมล ข้อใดคือสูตรเคมีของสารผลิตภัณฑ์
ก. AlBr_3 ข. Al_2Br_6 ค. Al_3Br_9 ง. $\text{Al}_4\text{Br}_{12}$
49. การหาปริมาณแบเรียมไอออนในน้ำทำได้โดยใช้วิธีตกตะกอนเป็น $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ เมื่อนำตัวอย่างน้ำ 200.00 mL มาเติมสารตกตะกอน ได้แก่ สารละลาย NaIO_3 เข้มข้น 0.0100 M ปริมาตร 20.00 mL หลังจากตกตะกอนสมบูรณ์แล้ว พบว่า มี NaIO_3 เหลืออยู่ 0.000100 M ความเข้มข้นของแบเรียมไอออนในน้ำตัวอย่างนี้เป็นกี่มิลลิโมลาร์
ก. 1.78 ข. 0.890 ค. 0.445 ง. 0.405
50. กำหนดให้น้ำมันดีเซลชนิดหนึ่งประกอบด้วย $\text{C}_{15}\text{H}_{34}$ เท่านั้น และมีความหนาแน่น 0.816 g/mL ถ้านำน้ำมันดีเซลชนิดนี้ ปริมาตร 2.00 L มาทำปฏิกิริยาเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กี่ลิตรที่ STP
ก. 3.29×10^3 ข. 2.69×10^3 ค. 2.20×10^2 ง. 1.79×10^2

51. น้ำส้มสายชูชนิดหนึ่งฉลากระบุว่า มีกรดแอซิก (CH_3COOH) เข้มข้นร้อยละ 5.0 โดยมวลต่อปริมาตร และมีความหนาแน่น 1.0 g/mL เมื่อนักเรียนทดลองหาปริมาณกรดแอซิกในน้ำส้มสายชูชนิดนี้ พบว่า น้ำส้มสายชู 10.00 mL ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.40 M ปริมาตร 20.50 mL ได้ CH_3COONa และน้ำเป็นผลิตภัณฑ์

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) น้ำส้มสายชูมีกรดแอซิกเข้มข้น 0.82 M
- 2) น้ำส้มสายชูมีกรดแอซิกเข้มข้นร้อยละ 4.9 โดยมวลต่อปริมาตร
- 3) ปริมาณกรดแอซิกที่ได้จากผลการทดลองมากกว่าค่าที่ระบุบนฉลากร้อยละ 2

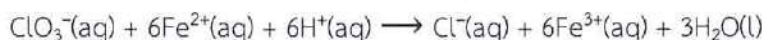
ข้อใดถูก

- ก. 1 และ 2 เท่านั้น ข. 1 และ 3 เท่านั้น ค. 2 และ 3 เท่านั้น ง. 1, 2 และ 3

52. สารประกอบ Y ทำปฏิกิริยากับ O_2 มากเกินพอ เกิดเป็น Fe_2O_3 8.00 g และแก๊ส SO_2 3.36 L ที่ STP ข้อใดคือสูตรเคมีของสารประกอบ Y

- ก. FeS ข. FeS_2 ค. Fe_2S_3 ง. Fe_3S_4

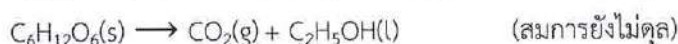
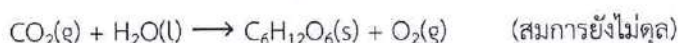
53. นำตัวอย่างวัตถุระเบิดชนิดหนึ่ง 0.188 g ซึ่งมี KClO_3 เป็นองค์ประกอบ มาละลายแล้วทำปฏิกิริยากับสารละลาย Fe^{2+} เข้มข้น 0.12 M ปริมาตร 50.0 mL เกิดปฏิกิริยาดังนี้



เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาหาปริมาณ Fe^{2+} ที่เหลือ พบว่า ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลาย Ce^{4+} เข้มข้น 0.080 M ปริมาตร 15.0 mL โดยอัตราส่วนโมลของปฏิกิริยาระหว่าง $\text{Fe}^{2+} : \text{Ce}^{4+}$ เป็น 1 : 1 ร้อยละโดยมวลของ KClO_3 ในตัวอย่างวัตถุระเบิดนี้เป็นเท่าใด

- ก. 0.098 ข. 13 ค. 52 ง. 64

54. กำหนดให้ เอทานอลผลิตได้จากปฏิกิริยา 2 ขั้นตอนดังนี้



ถ้าต้องการเตรียมสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 75 โดยปริมาตร จำนวน 200 mL ต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กี่กรัมเป็นสารตั้งต้น กำหนดความหนาแน่นของเอทานอลเท่ากับ 0.782 g/mL

- ก. 5.1 ข. 56 ค. 112 ง. 224

55. เมื่อผสมสารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ เข้มข้น 0.100 M ปริมาตร 25.0 mL กับสารละลาย KI เข้มข้น 0.100 M ปริมาตร 45.0 mL จะเกิดตะกอน PbI_2 มากที่สุดกี่กรัม

- ก. 0.576 ข. 1.04 ค. 2.07 ง. 4.15

56. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 4.0 g ทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) 11.1 g โดยมีน้ำเป็นตัวทำละลาย หลังปฏิกิริยาเกิดสมบรูณ์มีผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นรวมกันกี่กรัม

- ก. 5.8 ข. 9.6 ค. 13.2 ง. 15.1

62. สารประกอบคาร์บอนेटของโลหะ หลังจากเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้สารประกอบออกไซด์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทำการทดลองเผาคาร์บอนेटของธาตุ A, D และ E (ธาตุทั้งสามชนิดเป็นธาตุหมู่หลักที่อยู่ในคาบเดียวกัน) ได้ผลดังนี้

คาร์บอนเตของธาตุ A 1 โมล ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมล

คาร์บอนเตของธาตุ D 1 โมล ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมล

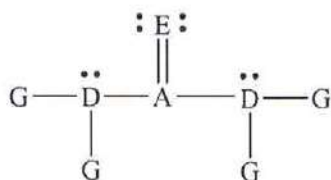
คาร์บอนเนตของธาตุ E 1 โมล ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 3 โมล

มวลสูตรของออกไซด์ของ D มีค่ามากกว่ามวลสูตรของออกไซด์ของ A

- 62.1 เปรียบเทียบค่าอิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวติงของธาตุ A, D และ E

- 62.2 เขียนสูตรเคมีของคลอไรด์ของธาตุ A และ E

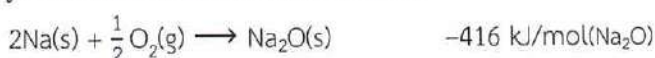
63. สาร W ประกอบด้วยธาตุ 4 ชนิด คือ A, D, E และ G ซึ่งธาตุทั้ง 4 ชนิดเป็นธาตุหมู่หลักมีมวลอะตอมน้อยกว่า 20 และโครงสร้างลิวอิสของสาร W เป็นดังนี้



เขียนสูตรเคมีของสารประกอบไอออนิกระหว่าง Li^+ กับไอออนของธาตุ A, D, E และ G (โดยที่ 1 ไอออนเกิดจาก 1 อะตอม)

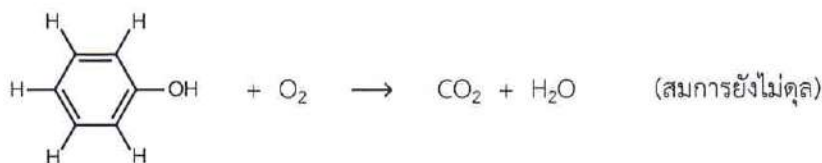
64. $^{238}_{92}\text{U}$ มีครึ่งชีวิต 4.5×10^8 ปี โดยผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการสลายตัวประกอบด้วยอนุภาคแอลฟา 8 อนุภาค อนุภาคบีตา 6 อนุภาค และธาตุ A ถ้าเริ่มต้นมี $^{238}_{92}\text{U}$ จำนวน 4.76 g เมื่อเกิดการสลายตัวไประยะเวลาหนึ่ง พบว่า ได้ธาตุ A 3.09 g ต้องใช้เวลาในการสลายตัวนานเท่าใด (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)

65. กำหนดข้อมูลพลังงานของกระบวนการต่าง ๆ ต่อไปนี้



จงคำนวณพลังงานแลตทิซของสารประกอบ Na_2O

66. ฟีนอล (phenol, C_6H_5OH) เป็นสารอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์ เมื่อเกิดปฏิกิริยาเผาไหม้จะได้ CO_2 และ H_2O



(ที่มุมของรูปหกเหลี่ยม

คืออะตอมคาร์บอน, C)

จากค่าพลังงานพันธะเฉลี่ยที่กำหนดให้ต่อไปนี้

| พลังงานพันธะ | C-H | O-H | C-C | C=C | C-O | C=O | O=O |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (kJ/mol) | 413 | 463 | 346 | 614 | 358 | 804 | 498 |

- 66.1 ปฏิกิริยานี้ดูดหรือคายความร้อน

- 66.2 พลังงานต่อโมลของ phenol ของปฏิกิริยามีค่ากี่กิโลจูล

67. สาร X, Y และ Z มีสมบัติบางประการแสดงในตาราง

| สาร | การนำไฟฟ้า | | สมบัติอื่น ๆ |
|-----|-------------|--------------|---|
| | สภาพของแข็ง | สภาพหลอมเหลว | |
| X | ไม่นำ | นำ | ละลายน้ำได้ มีธาตุองค์ประกอบ 4 ชนิด จำนวนอะตอมในสูตรเคมีเท่ากับ 14 ไอออนลบมีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมแบนราบ |
| Y | ไม่นำ | ไม่นำ | ไม่ละลายน้ำ จุดหลอมเหลวสูงมาก และแข็งมาก นิยมใช้ทำเครื่องประดับ |
| Z | นำ | นำ | เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้แก๊ส |

กำหนดขอบเขตของสารและธาตุที่อาจเป็นองค์ประกอบของสาร X, Y และ Z ดังนี้

H Li C N O Al P Fe Zn Ag เพชร แกรไฟต์ ซิลิคอนคาร์ไบด์

- 67.1 X, Y และ Z ควรเป็นสารใด ตอบโดยระบุสูตรเคมีหรือชื่อของสารตามความเหมาะสม

- 67.2 สำหรับสารที่เป็นสารประกอบไอออนิก ไอออนลบมีอะตอมสร้างพันธะโคเวเลนต์รวมกี่พันธะ

68. โลหะทรานซิชัน A ที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป โดย ^{56}A (มวลอะตอม = 56.00) มีปริมาณเป็น 46 เท่าของ ^{54}A (มวลอะตอม = 54.00) และไอโซโทปชนิดที่สามมีปริมาณเป็น 3 เท่าของ ^{54}A ถ้ามวลอะตอมเฉลี่ยของ A เท่ากับ 56.02 มวลอะตอมของไอโซโทปชนิดที่สามมีค่าเท่าใด (ตอบเลขนัยสำคัญ 4 ตัว)

69. โมเลกุลของอัญรูปหนึ่งของกำมะถันมีมวล 3.19×10^{-22} g

- 69.1 เขียนสูตรโมเลกุลของอัญรูปนี้ (ตอบโดยใช้สัญลักษณ์ธาตุตามตารางธาตุ)

- 69.2 ถ้ากำมะถันอัญรูปนี้มีสูตรเป็น S_n กำมะถันอัญรูปนี้ก็มีกรัมจะมีจำนวนอะตอมเท่ากับจำนวนอะตอมในฟอสฟอรัส (P_4) 62.0 g (ตอบในรูปของ n)

70. สารประกอบชนิดหนึ่งประกอบด้วย C, H, N และ O เมื่อนำสารชนิดนี้ 8.00 g ไปละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ ได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 0.100 M ปริมาตร 400 mL เขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบนี้ กำหนดให้ ร้อยละโดยมวลของ N = 28, C = 9 เท่าของ H, และ O = 8 เท่าของ H
71. สารประกอบ X ประกอบด้วยธาตุ C, H, O และ N โดยมี C, H และ O ร้อยละ 33.5, 1.5 และ 45.0 โดยมวลตามลำดับ เมื่อละลายสาร X 1.70 g ในไซโคลเฮกเซน (C_6H_{12}) 50.0 mL พบว่า สารละลายที่ได้มีจุดเยือกแข็ง $0.60^\circ C$ เขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบนี้
72. เมื่อละลายชิ้นโลหะผสมที่ประกอบด้วยเหล็กและอะลูมิเนียม 20.5 g ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมากเกินไป เกิดแก๊สไฮโดรเจนปริมาตร 11.8 L ที่ STP ดังสมการเคมี
- $$Fe(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$
- $$2Al(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$
- ร้อยละโดยมวลของเหล็กในชิ้นโลหะผสมเป็นเท่าใด (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)
73. ปฏิกิริยาการผลิตแก๊ส Z มี 2 ขั้นตอนดังนี้
- $$A \longrightarrow B + C \quad (1)$$
- $$C + X \longrightarrow Z(g) \quad (2)$$
- ถ้าผลได้ร้อยละของปฏิกิริยา (1) และปฏิกิริยา (2) เท่ากับ 60 และ 40 ตามลำดับ ถ้ามีสาร X มากเกินไป สาร A 6.24 kg จะผลิตแก๊ส Z ได้ปริมาตรกี่ลิตรที่ STP (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว)
- กำหนดให้ มวลต่อโมล (g/mol) ของ A = 312, X = 600, Z = 180
74. สารประกอบ MCl_4 3.80 g ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดซัลฟิวริกมากเกินไป ได้แก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ 2.92 g และสารประกอบ $M(SO_4)_2$ เป็นผลิตภัณฑ์ มวลอะตอมของธาตุ M เป็นเท่าใด
75. กรดฟอสโฟทังสติก ($H_3PW_{12}O_{40}$) เตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) และโซเดียมทังสเตต (Na_2WO_4) ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ปฏิกิริยานี้มีน้ำและสารอื่นที่ไม่มีออกซิเจนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ร่วมด้วย
- 75.1 ปฏิกิริยาการเกิดกรดฟอสโฟทังสติก 1 โมเลกุลจะมีน้ำเกิดขึ้นกี่โมเลกุล
- 75.2 หากต้องการเตรียมกรดฟอสโฟทังสติก 14.41 kg ต้องใช้โซเดียมทังสเตตอย่างน้อยกี่กิโลกรัม (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว)
- กำหนดให้ มวลต่อโมลของ $Na_2WO_4 = 294$ g/mol, $H_3PW_{12}O_{40} = 2882$ g/mol

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ.....
 สถานที่สอบ ห้องสอบ

| เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ | คะแนน | |
|---|-------|--------|
| | เต็ม | ที่ได้ |
| 61. 61.1 รัศมีอะตอมของธาตุ : > > | 1 | |
| 61.2 โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบ XZY_2 คือ | 1 | |
| 62. 62.1 ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีของธาตุ : > > | 1 | |
| 62.2 สูตรเคมีของคลอไรด์ของธาตุ A และ E คือ | 1 | |
| 63. สูตรเคมีของสารประกอบไอออนิกระหว่าง | | |
| Li^+ กับไอออนของ A : | 0.5 | |
| Li^+ กับไอออนของ D : | 0.5 | |
| Li^+ กับไอออนของ E : | 0.5 | |
| Li^+ กับไอออนของ G : | 0.5 | |
| 64. เวลาที่ใช้ในการสลายตัว = ปี (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว) | 2 | |
| 65. พลังงานแลตทิซของสารประกอบ Na_2O = kJ/mol | 2 | |
| 66. 66.1 ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยา <input type="checkbox"/> ดูดความร้อน <input type="checkbox"/> คายความร้อน (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องหน้าข้อความที่เลือก) | 0.5 | |
| 66.2 พลังงานต่อโมลของ phenol ของปฏิกิริยามีค่าเท่ากับ..... kJ | 1.5 | |

ชื่อ-สกุล

เลขประจำตัวสอบ

| | คะแนน | |
|--|-------|--------|
| | เต็ม | ที่ได้ |
| 67. 67.1 สาร X คือ | 0.5 | |
| สาร Y คือ | 0.5 | |
| สาร Z คือ | 0.5 | |
| 67.2 ไอออนลบมี พันธะต่อไอออน | 0.5 | |
| 68. มวลอะตอมของไอโซโทปชนิดที่สาม = (ตอบเลขนัยสำคัญ 4 ตัว) | 2 | |
| 69. 69.1 สูตรโมเลกุลของอีเธอร์ของกำมะถันนี้ คือ | 1 | |
| 69.2 มวลของกำมะถันอีเธอร์นี้ = g | 1 | |
| 70. สูตรโมเลกุลของสารประกอบนี้คือ | 2 | |
| 71. สูตรโมเลกุลของสารประกอบ X คือ | 2 | |
| 72. ร้อยละโดยมวลของ Fe = (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว) | 2 | |
| 73. ปริมาตรแก๊ส Z ที่ผลิตได้ = L (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว) | 2 | |
| 74. มวลอะตอมของธาตุ M = | 2 | |
| 75. 75.1 มีน้ำเกิดขึ้น = โมเลกุล | 1 | |
| 75.2 ใช้โซเดียมทั้งหมดอย่างน้อย = kg (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว) | 1 | |
| รวม | 30 | |
