

ข้อสอบวิชาเคมี

รหัสชุดวิชา 00000005

สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2566

เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 16 หน้า (รวมคำชี้แจงและคำที่กำหนดให้) 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 14-16) ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน
- ใช้ปากกา** เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ บนข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ **ใช้ดินสอดำ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัวและรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- วิธีตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมคำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกัน ให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้

ข้อ ก. = a = A = i = 1	ข้อ ข. = b = B = ii = 2
ข้อ ค. = c = C = iii = 3	ข้อ ง. = d = D = iv = 4

 - ถ้าต้องการแก้ไข ให้ใช้ยางลบลบให้สะอาดก่อน แล้วจึงระบายวงกลมใหม่
 - ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ

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

10. ธาตุ A อยู่ในคาบที่ 3 มีค่าพลังงานไอออไนเซชัน (kJ/mol) ดังนี้

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
577	1823	2751	11584	14837	18384

ข้อใดคือสูตรของสารประกอบซัลไฟด์ของ A

- ก. AS ข. AS₂ ค. AS₃ ง. A₂S₃

11. พิจารณาข้อมูลของสารประกอบไอออนิกต่อไปนี้

สารประกอบไอออนิก	ไอออนบวก, จำนวนอิเล็กตรอน ในระดับพลังงานย่อย 3d	ไอออนลบ	จำนวน ไอออนบวก : ไอออนลบ
1	A ⁺ , 0	GO ₄ ^{x-}	3 : 1
2	D ³⁺ , 6	JO ₄ ^{y-}	2 : 3
3	E ²⁺ , 0	LO ₄ ^{z-}	1 : 2

ธาตุ A, D, E เป็นธาตุในคาบที่ 4 ในขณะที่ธาตุ G, J, L เป็นธาตุในคาบที่ 3 และไอออนลบทั้งสามมีรูปร่างเป็นทรงสี่หน้าเหมือนกัน ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับธาตุ A, D, E, G, J, L

- ก. ธาตุ A, D, E เป็นโลหะในกลุ่มธาตุหมู่หลัก
ข. ธาตุ G, J, L อยู่ในหมู่ 16, 15, 14 ตามลำดับ
ค. สารประกอบไอออนิกระหว่าง E กับ L มีสูตรเป็น EL₂
ง. สารประกอบไอออนิกระหว่าง A กับ G มีสูตรเป็น A₂G

12. ธาตุ A, D และ E อยู่ในคาบที่ 4 มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดังนี้

ธาตุ	สถานะ	สมบัติการนำไฟฟ้า	พลังงานไอออไนเซชัน ลำดับที่ 1 (IE_1 , kJ/mol)	สมบัติทางเคมี
A	ของแข็ง	นำไฟฟ้าได้ดี	419	ทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรวดเร็ว ให้สารละลายที่เปลี่ยนสี ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นสีชมพู
D	ของแข็ง	นำไฟฟ้าได้ดี	665	ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำร้อน
E	ของเหลว	ไม่นำไฟฟ้า	1143	เกิดสารประกอบกับ ⁶ C ได้ CE ₄ ซึ่งเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว
G	ของแข็ง	ไม่นำไฟฟ้า	1009	เกิดสารประกอบกับ ⁹ F ได้ GF ₇ ซึ่งเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว

ข้อใดผิด

- ก. ธาตุ A และ D เป็นโลหะแอลคาไลและโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท ตามลำดับ
ข. จำนวนอิเล็กตรอนของธาตุ D มากกว่าธาตุ ²⁰Ca
ค. ธาตุ G เป็นธาตุหมู่หลักและอยู่หมู่เดียวกับธาตุ E
ง. ขนาดอะตอมของ A > D > E

13. ธาตุ 4 ชนิดเกิดสารประกอบกับ O ได้สารประกอบที่มีสูตรเคมีเหมือนกัน แต่มีสมบัติต่างกันดังข้อมูลในตาราง

ธาตุ	สมบัติของสารประกอบกับ O
A	AO_2 : A^{2+} มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนกับ $_{18}\text{Ar}$ โดยที่ไอออนลบมีสูตร O_2^{2-}
D	DO_2 : โมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว โดยมี D เป็นอะตอมกลางและมีจำนวนอิเล็กตรอนครบออกเตต
E	EO_2 : โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว โดยมี E เป็นอะตอมกลางและมีจำนวนอิเล็กตรอนไม่ครบออกเตต
G	GO_2 : ธาตุ G อยู่หมู่เดียวกับ D และคาบเดียวกับ A

ข้อใดผิดเกี่ยวกับธาตุ A, D, E และ G

- ก. D อยู่ในคาบที่ 2
- ข. E มีจำนวนโปรตอนน้อยที่สุด
- ค. A มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2
- ง. G^{2+} มีจำนวนอิเล็กตรอนใน 4s เท่ากับ 2

14. พิจารณาสมบัติของสารประกอบคลอไรด์ของธาตุ A, D, E และ G ในตารางต่อไปนี้

ธาตุ	สมบัติของสารประกอบคลอไรด์
A	ACl_3 : ไอออนของธาตุ A มีการจัดอิเล็กตรอนเป็น $[\text{Ar}] 3d^5$
D	DCl_2 : โมเลกุลโคเวเลนต์ มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่อะตอมกลาง 2 คู่
E	ECl_4 : โมเลกุลโคเวเลนต์ ไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่อะตอมกลาง
G	GCl_3 : โมเลกุลโคเวเลนต์ มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่อะตอมกลาง 1 คู่

ข้อใดถูกเกี่ยวกับสมบัติของธาตุ A, D, E และ G

กำหนดให้ เลขอะตอมของ D, E, G มากกว่า 10 แต่น้อยกว่าเลขอะตอมของ A

- ก. อะตอมของธาตุ $D_{(g)}$ รั่วอิเล็กตรอนได้ง่ายที่สุด ข. ขนาดอะตอมของ $A > D > E > G$
ค. ธาตุ E มีเลขอะตอมเท่ากับ 16 ง. ธาตุ G มีค่า $|E_1|$ สูงกว่า $7N$

15. กำหนดค่าพลังงานไอออนในเซชันลำดับที่ 1 ถึง 6 ของธาตุ A, D, E และ G ดังนี้

ธาตุ	พลังงานไอออไนเซชัน (kJ/mol)					
	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
A	495.9	4560	6900	9540	13400	16600
D	577.9	1820	2750	11600	14800	18400
E	786.3	1580	3230	4360	16000	20000
G	1012	1904	2910	4960	6240	21000

ธาตุทั้ง 4 ชนิดอยู่ในคาบที่ 3 ข้อใดผิดเกี่ยวกับสตรเคมีและชนิดของสารประกอบออกไซด์ของธาตุทั้งสี่

- ก. A_2O , สารประกอบไอออนิก ข. DO_3 , สารประกอบไอออนิก
ค. EO_2 , สารประกอบโคเวเลนต์ ง. G_2O_5 , สารประกอบโคเวเลนต์

16. สารประกอบออกไซด์ของโลหะทรานซิชัน 4 ธาตุมีสูตรเป็น AO_2 , DO , EO_3 และ G_2O_3 จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย 3d ของไอออนของธาตุ A, D, E และ G ตามลำดับเป็นดังข้อใด

กำหนดให้ ${}_{25}\text{A}$, ${}_{30}\text{D}$, ${}_{27}\text{E}$, ${}_{26}\text{G}$

- ก. 0, 10, 0, 4 ข. 1, 8, 1, 3 ค. 3, 10, 3, 5 ง. 5, 10, 7, 6

17. พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับเลขออกซิเดชันสูงสุดของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 ดังตาราง

ธาตุแทรนซิชัน	เลขออกซิเดชันสูงสุด
A	+7
D	+5
E	+4
G	+6

เลขหมู่ของธาตุ A, D, E และ G ตามลำดับเป็นดังข้อใด

- ก. 6, 4, 3, 5 ข. 7, 5, 4, 6 ค. 8, 6, 5, 6 ง. 9, 7, 6, 8
18. ไอออนหรือโมเลกุลในข้อใดที่อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวเท่ากัน และระบุจำนวนคู่ได้ถูกต้อง
- ก. H_2O และ PH_3 2 คู่ ข. XeF_2 และ SF_4 2 คู่
- ค. SO_3 และ SO_4^{2-} 1 คู่ ง. ClO_3^- และ H_3O^+ 1 คู่
19. พิจารณาสารต่อไปนี้ FeCl_3 Na_2O_2 SF_6 SO_2 (กำหนดให้ ไอออนลบใน Na_2O_2 มีสูตร O_2^{2-}) อะตอมหรือไอออนในสารใดที่สร้างพันธะแล้วไม่สามารถเขียนโครงสร้างลิวอิสให้เป็นไปตามกฎออกเตตได้
- ก. Fe ใน FeCl_3 และ S ใน SF_6 ข. Na ใน Na_2O_2 และ Fe ใน FeCl_3
- ค. O ใน Na_2O_2 และ S ใน SO_2 ง. S ใน SF_6 และ S ใน SO_2
20. ธาตุ Q, R และ T มีเลขอะตอม 24, 19 และ 17 ตามลำดับ ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสารประกอบของธาตุเหล่านี้
- ก. สารประกอบระหว่าง R กับ T เมื่อละลายน้ำแล้วเติม Na_2CO_3 จะเกิดตะกอน
- ข. สารประกอบระหว่าง R กับ T มีสูตร RT เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่นำไฟฟ้า
- ค. Q ไม่เกิดสารประกอบกับธาตุอื่น ๆ ยกเว้นฟลูออรีน เนื่องจากมีพันธะโลหะที่แข็งแรง
- ง. สารประกอบระหว่าง Q กับ T มีสูตร QT_3 เมื่อละลายน้ำจะเกิดแก๊สและได้สารละลายมีสี
21. ไฮยาไนต์เป็นสารพิษ สามารถกำจัดได้ด้วยโซเดียมไทโอซัลเฟตและโซเดียมไนไตรต์ ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องทำให้ไอออนเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้ $\text{CN}^- \rightarrow \text{SCN}^-$ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ และ $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ ข้อใดถูก (กำหนดให้ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ มี S เป็นอะตอมกลาง 1 อะตอม)
- ก. SCN^- และ CN^- ไม่มีเรโซแนนซ์
- ข. SO_3^{2-} และ NO_3^- มีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกัน
- ค. ไม่สามารถเขียนสูตรลิวอิสของ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ที่เป็นไปตามกฎออกเตตได้
- ง. มุมพันธะ O-X-O ในไอออนต่าง ๆ เปรียบเทียบได้ดังนี้ $\text{SO}_3^{2-} < \text{NO}_2^- < \text{NO}_3^-$
22. การเปรียบเทียบมุมระหว่างพันธะของสารและไอออนในข้อใดถูกต้อง
- ก. $\text{H}_2\text{CO} > \text{BF}_4^- > \text{ClO}_3^- > \text{SCl}_2$ ข. $\text{I}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{H}_2\text{CO} > \text{BF}_4^-$
- ค. $\text{ClO}_3^- > \text{SCl}_2 > \text{H}_2\text{CO} > \text{BF}_4^-$ ง. $\text{ClO}_3^- > \text{BF}_4^- > \text{SCl}_2 > \text{NF}_3$

23. เมื่อเติมน้ำลงไปในผงแคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) จะเกิดปฏิกิริยาได้ Ca(OH)_2 และ C_2H_2 พิจารณาข้อความเกี่ยวกับ C_2H_2 ต่อไปนี้

- I) มีรูปร่างโมเลกุลเป็นเส้นตรง
- II) ในโมเลกุลมีพันธะเดี่ยวและพันธะสาม
- III) ละลายน้ำได้ดี
- IV) โมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแผ่กระจายลอนดอนและแรงระหว่างขั้ว

ข้อใดถูก

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

24. ข้อใดระบุรูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลได้ถูกต้อง

	โมเลกุล	รูปร่างโมเลกุล	สภาพขั้วของโมเลกุล
ก.	O_3	เส้นตรง	ไม่มีขั้ว
ข.	COCl_2	สามเหลี่ยมแบนราบ	ไม่มีขั้ว
ค.	HOCl	เส้นตรง	มีขั้ว
ง.	PBr_3	พีระมิดฐานสามเหลี่ยม	มีขั้ว

25. ข้อใดเปรียบเทียบจุดเดือดของสารได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Ar} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O} < \text{KBr}$ ข. $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ar} < \text{H}_2\text{O} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{KBr}$
 ค. $\text{Ar} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KBr} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O}$ ง. $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{H}_2\text{O} < \text{Ar} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{KBr}$

26. พิจารณาสารต่อไปนี้ ข้อใดระบุสารที่มีจุดเดือดสูงกว่าและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารที่มีจุดเดือดสูงกว่าได้ถูกต้อง

	สาร	สารที่มีจุดเดือดสูงกว่า	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
ก.	I_2 และ HI	HI	แรงระหว่างขั้ว
ข.	SiO_2 และ CO_2	SiO_2	แรงแผ่กระจายลอนดอน
ค.	C_2H_6 และ C_3H_8	C_3H_8	แรงระหว่างขั้ว
ง.	CH_3NH_2 และ CH_3F	CH_3NH_2	พันธะไฮโดรเจน

27. ธาตุ A มีเลขอะตอม 54 เกิดสารประกอบได้หลายชนิดกับฟลูออรีน โดยชนิดหนึ่งมีสูตรโมเลกุล AF_4

ข้อใดถูกเกี่ยวกับ AF_4

- ก. เป็นโมเลกุลมีขั้ว ข. มีรูปร่างเป็นทรงสี่หน้า
 ค. อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2 คู่ ง. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลคือแรงระหว่างขั้ว

28. พิจารณาสสมบัติของสาร T, X, Y และ Z ต่อไปนี้

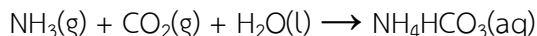
สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้า ในสถานะปกติ	การนำไฟฟ้า เมื่อหลอมเหลว	การละลายในน้ำ
T	938	2833	นำเล็กน้อย	นำได้ดีขึ้น	ไม่ละลาย
X	1535	2750	นำ	นำ	ไม่ละลาย (แต่ละลายในกรด)
Y	115	444	ไม่นำ	ไม่นำ	ไม่ละลาย (แต่ละลายในตัวทำละลายไม่มีขั้ว)
Z	772	1935	ไม่นำ	นำ	ละลาย

ข้อใดผิด

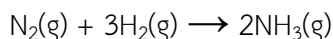
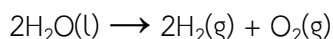
- ก. สาร T เป็นสารโคเวเลนต์โครงร่างตาข่าย ข. สาร X สามารถดึงให้เป็นเส้นได้
ค. สาร Y เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว ง. สารละลายของสาร Z นำไฟฟ้าได้
29. ลวดโลหะ X ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 mm ยาว 1 m มี X กี่อะตอม ถ้า X มีมวลอะตอมเท่ากับ M มีความหนาแน่น $d \text{ g/cm}^3$ และ N คือ ค่าคงตัวอาโวกาโดร
ก. $\frac{\pi d N}{M}$ ข. $\frac{4\pi d N}{M}$ ค. $\frac{\pi N}{d M}$ ง. $\frac{\pi d}{M N}$
30. ธาตุรีเนียม (Re) ที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{185}Re (มวลอะตอม = 185.0) และ ^{187}Re (มวลอะตอม = 187.0) มีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 186.2 ปริมาณร้อยละของ ^{185}Re และ ^{187}Re เป็นเท่าใดตามลำดับ
ก. 25 และ 75 ข. 40 และ 60 ค. 60 และ 40 ง. 75 และ 25
31. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่ง 1 โมเลกุลประกอบด้วย C 2 อะตอม สารนี้ 1.505×10^{24} โมเลกุล ประกอบด้วย 9.03×10^{24} อะตอม สูตรโมเลกุลและจำนวนโมลของ H ในสารนี้ 1.505×10^{24} โมเลกุล เป็นดังข้อใด
- | สูตรโมเลกุล | จำนวนโมลของ H | สูตรโมเลกุล | จำนวนโมลของ H |
|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| ก. C_2H_4 | 10 | ข. C_2H_6 | 10 |
| ค. C_2H_4 | 15 | ง. C_2H_6 | 15 |
32. แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3) มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบร้อยละเท่าใดโดยมวล และถ้าต้องการเตรียมปุ๋ยน้ำจากแอมโมเนียมไนเตรตให้มีไนโตรเจน 21 % w/v ปริมาตร 1 L ต้องใช้สารนี้กี่กรัม
ก. 17.5 %, 1200 g ข. 28 %, 750 g ค. 35 %, 210 g ง. 35 %, 600 g
33. สารประกอบออกไซด์ M_2O_3 63.5 g มีออกซิเจน 12.0 g มวลอะตอมของธาตุ M เป็นเท่าใด
ก. 46 ข. 69 ค. 103 ง. 206
34. สารประกอบชนิดหนึ่งของธาตุ A มีสูตรเคมีเป็น $\text{Na}_3\text{AO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ หากสารประกอบนี้มีธาตุออกซิเจน 64.0 %w/w และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 400 g/mol มวลอะตอมของธาตุ A เป็นเท่าใด
ก. 31 ข. 51 ค. 75 ง. 87

35. ธาตุ X และ Z ทำปฏิกิริยากันเกิดสารประกอบได้หลายชนิด ถ้าสารประกอบ X_2Z_3 มี X 70 % w/w และมีมวลต่อโมลเท่ากับ 160 g/mol มวลต่อโมลของ XZ เป็นกี่กรัม/โมล
 ก. 45 ข. 56 ค. 72 ง. 100
36. สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้น 2.65 % w/v มีความหนาแน่น 1.03 g/mL จะมีความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์กี่โมลาร์
 ก. 0.125 ข. 0.250 ค. 0.500 ง. 0.515
37. สีนแร่พลวง 0.45 g เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่ามีแร่สดีบไนต์ (Sb_2S_3) อยู่ 0.90 mg สีนแร่พลวงนี้มีแร่สดีบไนต์อยู่กี่ส่วนในพันล้านส่วน
 ก. 2.0×10^3 ข. 5.0×10^5 ค. 2.0×10^6 ง. 2.0×10^9
38. ถ้าสารละลายของกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) ในน้ำเข้มข้น 2.0 mol/kg มีความหนาแน่น 1.10 g/mL สารละลายนี้มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร
 ก. 1.3 ข. 1.6 ค. 2.2 ง. 3.4
39. เตรียมสารละลาย $H_2C_2O_4$ โดยชั่ง $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 3.15 g ละลายในน้ำจนได้สารละลายปริมาตร 100 mL ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย $H_2C_2O_4$ เข้มข้น 0.020 mol/L ปริมาตร 250 mL จากสารละลายที่เตรียมไว้จะต้องใช้สารละลายที่เตรียมไว้นี้กี่มิลลิลิตร
 ก. 8.0 ข. 14 ค. 20 ง. 50
40. สารละลาย X เข้มข้น 47.0 %w/w ปริมาตร 100 mL มีความหนาแน่น 1.50 g/mL หากต้องการเจือจางสารละลายนี้ให้มีความเข้มข้น 1.00 mol/L จะต้องเติมน้ำปริมาตรกี่มิลลิลิตร
 กำหนดให้ มวลต่อโมลของ X = 40.0 g/mol
 ก. 1760 ข. 1660 ค. 1075 ง. 683
41. สารละลายของ A, B, C และ D ในน้ำเข้มข้น 25 %w/w มีจุดเดือด 100.5, 101.8, 100.9 และ 102.7 °C ตามลำดับ ข้อใดเปรียบเทียบมวลต่อโมลของสาร A, B, C และ D ได้ถูกต้อง
 กำหนดให้ A, B, C, D เป็นสารระเหยยากและไม่แตกตัวเป็นไอออน
 K_b ของน้ำ = 0.51 °C/m
 ก. $A < C < B < D$ ข. $B < A < D < C$ ค. $C < D < A < B$ ง. $D < B < C < A$
42. สมการเคมีที่ดุลแล้วในข้อใดมีตัวเลขสัมประสิทธิ์ของ H_2O มากที่สุด
 ก. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
 ข. $Sr(OH)_2 + HBr \rightarrow SrBr_2 + H_2O$
 ค. $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$
 ง. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

49. NH_4HCO_3 สังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยา



โดย NH_3 และ CO_2 ที่ใช้เป็นสารตั้งต้นสังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาต่อไปนี้



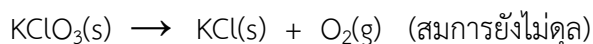
ถ้าต้องการสังเคราะห์ NH_4HCO_3 790 g จะต้องใช้ H_2O อย่างน้อย 5A g ค่า A เป็นเท่าใด

- ก. 36 ข. 54 ค. 90 ง. 450

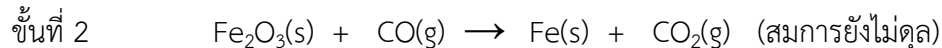
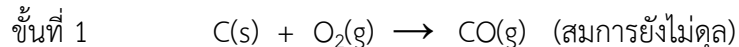
50. ธาตุฟอสฟอรัส (P_4) 217 g ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนมากเกินพอได้เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์ (tetraphosphorus decaoxide) เป็นผลิตภัณฑ์ ถ้าผลได้ร้อยละของปฏิกิริยาเท่ากับ 90 จะมีเตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์เกิดขึ้นกี่กรัม

- ก. 346 ข. 447 ค. 497 ง. 552

51. ปฏิกิริยาการสลายตัวของ KClO_3 ดังสมการ



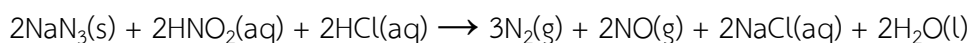
มีผลได้ร้อยละของปฏิกิริยาเท่ากับ 20.0 ถ้านำแก๊สออกซิเจนที่เกิดขึ้นไปใช้ในกระบวนการถลุงเหล็ก โดยมีขั้นตอนดังนี้



และต้องการเหล็ก 0.10 mol จะต้องเผา KClO_3 กี่กรัม

- ก. 6.1 ข. 20 ค. 31 ง. 61

52. Sodium azide (NaN_3) เป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง กำจัดได้โดยการทำปฏิกิริยากับกรดไนตริก (HNO_2) ในภาวะกรดภายในตู้ดูดควันเนื่องจากเกิดแก๊สพิษ NO ดังสมการ



เมื่อนำ NaN_3 52.0 g มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย HNO_2 เข้มข้น 0.800 M ปริมาตร 2.50 L และ HCl มากเกินพอ ถ้าผลได้ร้อยละของปฏิกิริยาข้างต้นเท่ากับ 80 จะเกิดแก๊สไนโตรเจนกี่ลิตรที่ STP

- ก. 9.6 ข. 22 ค. 27 ง. 34

53. ถ้าวัดความดันในถังดำน้ำ (scuba tank) ที่ใช้แล้วได้เท่ากับ 1470 psi ความดันนี้ในหน่วยอื่น ๆ ข้อใดผิด

- ก. $1.01 \times 10^7 \text{ Pa}$ ข. 100 atm ค. 100 bar ง. 7600 torr

54. เมื่อบรรจุแก๊สฮีเลียม (He) 10.0 mol ที่อุณหภูมิและความดันที่ภาวะมาตรฐาน ในกระป๋องโลหะซึ่งทนความดันได้สูงสุด 3040 torr จากนั้นนำไปให้ความร้อน กระป๋องโลหะจะระเบิดเมื่ออุณหภูมิสูงถึงก้องศาเซลเซียส

- ก. 1092 ข. 819 ค. 341 ง. 68

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

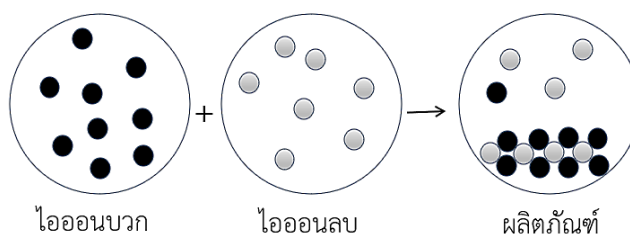
เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

61. โรงงานขนาดเล็กแห่งหนึ่งปล่อยน้ำเสียด้วยอัตราการไหล $25 \text{ cm}^3/\text{s}$ ดังนั้นในหนึ่งวันโรงงานแห่งนี้จะปล่อยน้ำเสียกี่ลูกบาศก์เมตร ตอบโดยคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ
62. ผู้ป่วยโรคมะเร็งไทรอยด์ได้รับยาที่มี I-131 ซึ่งสลายตัวให้รังสีบีตาและ Xe-131 พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 50 วัน ผู้ป่วยจะมีปริมาณ I-131 ในร่างกายลดเหลือร้อยละ 3.125 ถ้าเวลาผ่านไป 20 วัน อัตราส่วนโดยโมลของ Xe-131 : I-131 ในร่างกายจะเป็นเท่าใด
63. พิจารณาค่าพลังงานที่ใช้ในการกระตุ้นอิเล็กตรอนจากระดับพลังงาน $n = 1$ ไป $n = 2$ และ $n = 2$ ไป $n = 3$ ในอะตอมหรือไอออนที่มีอิเล็กตรอน 1 ตัวต่อไปนี้

อะตอมหรือไอออนที่มีอิเล็กตรอน 1 ตัว	พลังงาน (J) ที่ใช้ในการกระตุ้นอิเล็กตรอน 1 ตัว จาก	
	$n = 1$ ไป $n = 2$	$n = 2$ ไป $n = 3$
${}_1\text{A}$	x	y
${}_2\text{D}^+$	4x	4y
${}_3\text{E}^{2+}$	9x	9y

เส้นสเปกตรัมที่ได้จากการคายพลังงานของอิเล็กตรอนจาก $n = 3$ ไป $n = 1$ ใน ${}_6\text{G}^{5+}$ มีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยนาโนเมตร ให้เขียนคำตอบในรูปตัวแปร x, y และค่าคงที่ที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ต้องแทนค่าตัวเลข กำหนดให้ h = ค่าคงตัวของพลังค์ (J·s), c = ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

64. ต้องใช้พลังงานเท่าใด (ในหน่วย kJ) ในการทำให้อะตอม Na(g) จำนวน 4.6 mg กลายเป็น $\text{Na}^+(\text{g})$ กำหนดให้ พลังงานไอออนไนเซชันลำดับที่ 1 ของ Na เป็น 496 kJ/mol
65. เมื่อนำสารประกอบไอออนิก 2 ชนิด ชนิดละ 0.5 g มาละลายในน้ำ 10 mL แล้วผสมสารละลายที่ได้ เกิดปฏิกิริยาได้ตะกอนดังแผนภาพ



จากสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ Na_2CO_3 , KI , BaCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ และ AgNO_3

เขียนสมการเคมีแสดงชนิดของสารที่เข้าทำปฏิกิริยากันและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นที่สอดคล้องกับแผนภาพข้างต้น พร้อมทั้งระบุสถานะของแต่ละสารในสมการ

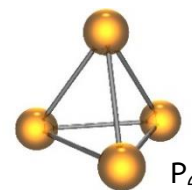
66. จากข้อมูลพลังงานที่กำหนดให้ต่อไปนี้ พลังงานแลตทิซของ AlF_3 มีค่ากี่กิโลจูลต่อโมล

พลังงานการระเหิดของ Al	314 kJ/mol
พลังงานไอออไนเซชัน (IE_1, IE_2, IE_3) ของ Al	577, 1823, 2751 kJ/mol
พลังงานพันธะของ F-F	159 kJ/mol
สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนของ F	328 kJ/mol
พลังงานการเกิด AlF_3 (คายพลังงาน)	1508 kJ/mol

ตัวเลขไม่ได้แสดงเครื่องหมาย (+/-) ในการคำนวณให้เลือกใช้เครื่องหมายที่เหมาะสม

67. ฟอสฟอรัสขาว (P_4) ทำปฏิกิริยากับแก๊สคลอรีนเกิดสารประกอบฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ กำหนดให้ P_4 มีรูปร่างโมเลกุลเป็นทรงสี่หน้า มีอะตอมอยู่ที่มุมทั้งสี่ ดังรูป

พลังงานพันธะเฉลี่ย (kJ/mol) : P-P = 201, Cl-Cl = 242, P-Cl = 326



67.1 เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น โดยทุกสารที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาอยู่ในสถานะแก๊ส

67.2 คำนวณพลังงานของปฏิกิริยานี้ (ในหน่วย kJ) ถ้ามีสารประกอบเกิดขึ้น 1 mol ระบุเครื่องหมายให้ชัดเจน

68. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

I) สารประกอบชนิดหนึ่งมีธาตุ A, X และ Z เป็นองค์ประกอบ โดยมี A 9.18 % และ X 21.00 % โดยมวล

II) A_2 จำนวน 1.204×10^{24} โมเลกุล มีมวล 56 g

III) X จำนวน 2.5 mol มีมวล 80 g

IV) Z_2 ปริมาตร 44.8 mL ที่ STP มีมวล 0.142 g

เขียนสูตรเคมีของสารประกอบนี้

69. สาร A ประกอบด้วยธาตุ C, H, O มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 62 เมื่อทำให้สาร A สลายตัวจะได้แก๊ส CO_2 66 g และไอน้ำ 27 g เขียนสูตรโมเลกุลของสาร A

70. เมื่อผสมสารละลาย HBr เข้มข้น 1.0 mol/L ปริมาตร 50 mL กับสารละลาย HBr เข้มข้น 15 % w/v ปริมาตร 27 mL ในบีกเกอร์ขนาด 500 mL ถ้าสารละลายผสมที่ได้มีความหนาแน่น 1.05 g/mL สารละลายผสมนี้จะมี ความเข้มข้นกี่โมลล

กำหนดให้ ปริมาตรของสารละลายผสมเท่ากับผลรวมของปริมาตรของสารละลายเริ่มต้น

71. ตัวทำละลายบริสุทธิ์ A มีจุดเยือกแข็ง 5.5°C เมื่อละลายสาร B ซึ่งเป็นสารที่ระเหยยากและไม่แตกตัวเป็นไอออน 3.2 g ในตัวทำละลาย A 12.5 g สารละลายที่ได้มีจุดเยือกแข็ง -4.7°C ตัวทำละลาย A มีค่า K_f เท่าใด ในหน่วย $^\circ\text{C}/m$

กำหนดให้ มวลต่อโมลของตัวทำละลาย A = 78 g/mol และมวลต่อโมลของสาร B = 128 g/mol

72. เมื่อผสมสารละลาย AgNO_3 เข้มข้น 0.100 M ปริมาตร 40.0 mL กับสารละลาย Na_2S เข้มข้น 0.200 M ปริมาตร 30.0 mL พบว่า ได้ตะกอน Ag_2S 0.434 g ถ้าต้องการตะกอน Ag_2S 1.085 g จะต้องเติมสารละลาย AgNO_3 เพิ่มอีกกี่มิลลิลิตร

73. เมื่อ MX_4 45.0 g สลายตัว ได้ M 6.00 g และ X_2 เป็นผลิตภัณฑ์

กำหนด มวลอะตอมของ M = 100, X = 125

73.1 ผลได้ร้อยละของปฏิกิริยานี้เป็นเท่าใด

73.2 เกิด X_2 กี่กรัม

74. โลหะทองคำสกัดได้จากแร่ชนิดหนึ่งโดยการนำแร่ดังกล่าวไปทำปฏิกิริยากับสารละลายไซยาไนด์เกิดเป็นสารเชิงซ้อน $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ ที่ละลายน้ำได้ จากนั้นนำสารเชิงซ้อนของทองคำที่เกิดขึ้นไปทำปฏิกิริยากับโลหะสังกะสี ดังสมการ

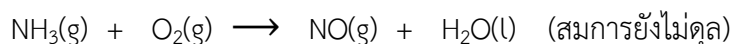


โดยผลได้ร้อยละของปฏิกิริยานี้เท่ากับ 40.0 เมื่อใช้โลหะสังกะสี 5.85 g ทำปฏิกิริยากับสารเชิงซ้อน $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ เข้มข้น 3.00×10^{-4} M ปริมาตร 400 L แล้วนำโลหะทองคำที่ได้จากการสกัดทั้งหมดไปขายจะได้เงินกี่บาท กำหนดให้ ราคาทองคำในตลาดเท่ากับ 1,500 บาทต่อกรัม

75. ภาชนะใบที่ 1 ปริมาตร 246.0 L บรรจุแก๊ส NH_3 ที่อุณหภูมิ 300 K มีความดัน 2.0 atm

ภาชนะใบที่ 2 ปริมาตร 110.7 L บรรจุแก๊ส O_2 ที่อุณหภูมิ 270 K มีความดัน 1.0 atm

หากถ่ายแก๊สทั้ง 2 ชนิด เข้ามาทำปฏิกิริยากันในภาชนะปริมาตร 200.0 L ดังสมการเคมี



ความดันรวมหลังปฏิกิริยาสิ้นสุดเป็นที่บรรยากาศที่อุณหภูมิ 300 K

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ.....

สถานที่สอบ ห้องสอบ

สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2566

เวลา 13.00 – 16.00 น.

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
61. ในหนึ่งวันโรงงานนี้ปล่อยน้ำเสีย =m ³ (ตอบโดยคำนึงถึงเลขนัยสำคัญ)	2	
62. อัตราส่วนโดยโมลของ Xe-131 : I-131 ในร่างกาย =	2	
63. ความยาวคลื่น (nm) ของเส้นสเปกตรัมที่ได้ =	2	
64. ต้องใช้พลังงาน = kJ	2	
65. สมการเคมี คือ	2	
66. พลังงานแลตทิซของ AlF ₃ =kJ/mol (ระบุเครื่องหมาย +/- ให้ชัดเจน)	2	
67. 67.1 สมการเคมี คือ.....	0.5	
67.2 พลังงานของปฏิกิริยา =kJ (ระบุเครื่องหมาย +/- ให้ชัดเจน)	1.5	
68. สูตรเอมพิริคัลของสารประกอบนี้ คือ	2	

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ

	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
69. สูตรโมเลกุลของสาร A คือ	2	
70. ความเข้มข้นของสารละลายผสม HBr =m (ตอบทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	2	
71. K_f ของตัวทำละลาย A =°C /m	2	
72. เติมสารละลาย $AgNO_3$ เพิ่มอีก mL (ตอบทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	2	
73. 73.1 ผลได้ร้อยละของปฏิกิริยา = (ตอบทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	1	
73.2 เกิด X_2 = g (ตอบทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	1	
74. ขายทองคำได้เงิน..... บาท (ตอบเลขที่คำนวณได้โดยไม่ต้องปัดเลขตามหลักเลขนัยสำคัญ)	2	
75. ความดันรวมหลังปฏิกิริยาสิ้นสุด = atm (ตอบทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	2	
	30	
