

- ข้อสอบ มี 17 หน้า (รวมคำชี้แจงและคำที่กำหนดให้) จำนวน 75 ข้อ แบ่งเป็น 2 ส่วน
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
กระดาษคำตอบ มีกระดาษคำตอบข้อสอบปรนัย (1 แผ่น) และกระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัย (2 หน้า)
ให้นักเรียนตรวจสอบว่ามีข้อสอบและกระดาษคำตอบครบถ้วนก่อนลงมือทำ
- ใช้ปากกา** เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ บนข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ**ใช้ดินสอดำ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัวและรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- วิธีตอบข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก**
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมคำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงใน**กระดาษคำตอบ** 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 ให้ลบด้วยยางลบให้สะอาดก่อน แล้วจึงระบายวงกลมใหม่
 - ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ**วิธีตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ** ให้ใช้ปากกาเขียนคำตอบให้อ่านง่ายและชัดเจนลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณและเครื่องมือสื่อสารใด ๆ
- นักเรียนต้องนั่งอยู่ในห้องสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนได้รับอนุญาตให้ออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์
- คำชี้แจงนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอบ **นักเรียนต้องอ่านคำชี้แจงและรายละเอียดของข้อสอบให้ครบถ้วนพร้อมทั้งปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด** ทั้งนี้ การสอบถือเป็นความรับผิดชอบของนักเรียน หากมีปัญหากเกิดขึ้นการตัดสินของศูนย์สอบถือเป็นที่ยุติ

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

เลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วใช้ดินสอระบายวงกลมคำตอบที่เลือกให้ดำเต็มวงในกระดาษคำตอบ (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

- ข้อใด**ผิด**เกี่ยวกับวิธีเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ที่ต้องระบุความเข้มข้นแน่นอน
 - ต้องใช้เครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงและชวดกำหนดปริมาตร
 - ก่อนเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร ต้องละลายของแข็งให้สมบูรณ์
 - หากเติมตัวทำละลายเกินขีดบอกปริมาตร ต้องเตรียมสารละลายใหม่เท่านั้น
 - สารละลาย A ปริมาตร 100.00 mL เตรียมโดยใช้สาร A 5.00 g และตัวทำละลาย 100.00 mL
- ข้อใด**ไม่ใช่**ข้อมูลที่ต้องระบุบนฉลากของสารเคมี

ก. ชื่อและสูตรเคมี	ข. ชื่อบริษัทผู้ผลิต
ค. ค่าการละลายในน้ำ	ง. รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย
- ข้อใดถูกเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุในระหว่างการทำทดลองทางเคมี
 - ต้องสวมแว่นตานิรภัย เสื้อคลุมปฏิบัติการ และถุงมือในทุกการทดลอง
 - ตรวจสอบภาชนะไม่ให้มีรอยแตกร้าวหรือสกปรก จึงจะนำมาใช้ทำการทดลอง
 - หากต้องทำการทดลองในตู้ดูดควัน จะต้องปิดประตูตู้ให้สนิทเพื่อป้องกันไอระเหยออกมา
 - ศึกษาคู่มือปฏิบัติการควบคู่ไปกับการทำการทดลอง เพื่อให้ทราบขั้นตอนการทดลองแต่ละขั้น
- ข้อใดถูกต้องตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - ละลายสาร A ในน้ำ จับภาชนะแล้วรู้สึกเย็น จึงสรุปว่า การละลายสาร A ควรใช้น้ำเย็น
 - ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์สาร B ควรเปลี่ยนทั้งอุณหภูมิและความเข้มข้นของสารตั้งต้นพร้อมกัน
 - หากต้องการทดสอบว่า สาร C ละลายในสารละลายกรดหรือไม่ ควรทดสอบการละลายในสารละลายเบสด้วย
 - เมื่อพบปัญหาการละลายของสาร D ในน้ำจึงตั้งสมมติฐานว่า ปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลายสาร D ไม่เพียงพอ แล้วทำการทดลองโดยเพิ่มปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลาย
- ข้อใดแสดงการมีอยู่ของนิวตรอนในอะตอม
 - อะตอมมีประจุเป็น 0
 - การทดลองหลอดรังสีแคโทด พบอนุภาคในรังสีแคโทดเบนเข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้า
 - มวลอะตอมของธาตุส่วนใหญ่จะมีค่าน้อยกว่า 2 เท่าของมวลรวมของโปรตอนในอะตอมนั้น
 - เมื่อยิงรังสีแอลฟาไปยังแผ่นทองคำเปลว ปรากฏว่ารังสีส่วนน้อยมากเบี่ยงเบนเป็นมุมมากกว่า 90 องศา
- ธาตุ A, D, E เป็นธาตุในคาบที่ 3 เกิดสารประกอบที่เป็นไปตามกฎออกเตตได้ดังนี้ E_3A , AD_3 , ED แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคใน E_3A และ ED เป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออน ในขณะที่ใน AD_3 เป็นแรงระหว่างขั้วข้อใดเป็นเลขหมู่ของธาตุ A, D และ E ตามลำดับ

ก. 1, 16, 17	ข. 15, 1, 17	ค. 15, 17, 1	ง. 16, 17, 1
--------------	--------------	--------------	--------------

7. ข้อใดผิดเกี่ยวกับระดับพลังงานหลัก ระดับพลังงานย่อย และออร์บิทัล
- ออร์บิทัลเป็นที่อยู่ของอิเล็กตรอน
 - ระดับพลังงานของออร์บิทัลเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับพลังงานย่อย
 - จำนวนระดับพลังงานย่อยมากขึ้นเมื่อค่าระดับพลังงานหลักมากขึ้น
 - จำนวนอิเล็กตรอนที่บรรจุได้สูงสุดขึ้นกับชนิดของระดับพลังงานย่อย
8. Q, R, T และ X เป็นสัญลักษณ์สมมติของธาตุแทรนซิชันในคาบที่ 4 สารประกอบออกไซด์ของธาตุทั้งสี่มีสูตรเคมีและจำนวนอิเล็กตรอนใน d ออร์บิทัลของไอออนบวกดังข้อมูลในตารางต่อไปนี้

สารประกอบ	จำนวนอิเล็กตรอนใน d ออร์บิทัลของไอออนบวก
QO_2	3
R_2O_5	0
T_2O_3	3
XO	6

ข้อใดเปรียบเทียบเลขอะตอมของธาตุ Q, R, T และ X ได้ถูกต้อง

- $Q > R > T > X$
 - $X > T > R > Q$
 - $T > Q > R > X$
 - $X > Q > T > R$
9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี
- เป็นปฏิกิริยาคายพลังงาน
 - หากเป็นการปลดปล่อยรังสีนิวตรอน จะไม่มีธาตุใหม่เกิดขึ้น
 - หากเป็นการแผ่รังสีแกมมา จะได้ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนน้อยลง
 - ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกว่านิวเคลียสของผลิตภัณฑ์จะเสถียร
10. X และ Z เป็นธาตุเรฟรีเซนเทฟที่มีเลขอะตอมไม่เกินคาบที่ 3 ของตารางธาตุ มีสมบัติที่แตกต่างกันดังนี้
- ธาตุ X ในธรรมชาติอยู่ในรูปโมเลกุลอะตอมคู่และติดไฟได้ง่าย สารประกอบระหว่างธาตุ X กับคลอรีนมีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายกรด
- ธาตุ Z เป็นธาตุที่เกิดการบรรจุเต็มในทุกออร์บิทัลที่มีอิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยากับไอน้ำ (100°C) แต่ไม่เกิดปฏิกิริยากับน้ำที่อุณหภูมิห้อง
- จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูก
- ธาตุ Z เกิดสารประกอบไอออนิกกับโลหะ
 - ไอออนของธาตุ X ที่เป็นไปได้ คือ X^+ และ X^-
 - สารประกอบระหว่างธาตุ X กับธาตุ Z มีสูตรโมเลกุลเป็น XZ_2
 - Z จะเกิดปฏิกิริยากับไอน้ำ 100°C ด้วยอัตราส่วน 1:1 โดยโมล
11. ในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เกิดปฏิกิริยาฟิชชันโดยการยิงนิวตรอน 1 นิวตรอน ไปยังนิวเคลียสของยูเรเนียม-235 ($^{235}_{92}\text{U}$) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นนิวเคลียสของยูโรเปียม-153 ($^{153}_{63}\text{Eu}$) ร่วมกับนิวเคลียสของธาตุ X และนิวตรอนอีก 3 นิวตรอน ข้อใดคือสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X

- $^{79}_{29}\text{Cu}$
- $^{80}_{29}\text{Cu}$
- $^{80}_{30}\text{Zn}$
- $^{81}_{30}\text{Zn}$

12. ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุรีไซเคิลซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี ข้อใดสามารถตรวจสอบการแผ่รังสีเบื้องต้นจากตัวอย่างวัสดุรีไซเคิลได้
- ใส่แผ่นฟิล์มถ่ายรูปไว้ในกล่องตะกั่ว แล้วนำไปวางรอบตัวอย่าง
 - วางตัวอย่างไว้ในที่มีออกซิเจน รอดูว่าเกิดสารประกอบออกไซด์หรือไม่
 - ทำให้ห้องอยู่ในความมืด แล้ววางฉากเรืองแสงไว้ด้านใดด้านหนึ่งของตัวอย่าง
 - ตรวจสอบความเสถียรของนิวเคลียสในตัวอย่างโดยพิจารณาอัตราส่วนจำนวนโปรตอนต่อนิวตรอน
13. ธาตุที่มีสัญลักษณ์สมมติ A, D, E และ G เป็นธาตุในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ มีสมบัติดังนี้
- ธาตุ A เกิดสารประกอบออกไซด์ที่มีสูตรเคมีเป็น A_2O_3 ซึ่งมีจุดหลอมเหลวสูงมาก
- ธาตุ D เกิดสารประกอบออกไซด์ที่มีสูตรเคมีเป็น D_2O ซึ่งทำให้เกิดฝนกรด
- ธาตุ E เกิดสารประกอบคลอไรด์ที่มีสูตรเคมีเป็น ECl_2 ซึ่งเมื่อละลายน้ำแล้วได้สารละลายที่เป็นกลาง
- ธาตุ G เกิดสารประกอบคลอไรด์ที่มีสูตรเคมีเป็น GCl_3 และ GCl_5
- ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- ธาตุ D มีเลขอะตอมน้อยกว่าธาตุ G
 - ธาตุ E รั่วอิเล็กตรอนได้ง่ายกว่าธาตุ A
 - รัศมีไอออนของ $G^{3-} > D^{2-} > A^{3+} > E^{2+}$
 - ค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของธาตุ D มากกว่าธาตุ A
14. การเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานดังข้อใดจะทำให้การเกิด $MgCl_2(s)$ จากธาตุมีแนวโน้มเป็นไปได้มากขึ้น
- พลังงานการระเหิดของ Mg ลดลง
 - พลังงานโครงผลึกมีค่าติดลบมากขึ้น
 - สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนของ Cl มีค่าสูงขึ้น
 - พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 2 ของ Mg สูงขึ้น
15. ถ้าสารประกอบไอออนิกต่อไปนี้มีโครงสร้างผลึกเหมือนกัน : CaO KBr AlN
- ข้อใดเปรียบเทียบค่าพลังงานแลตทิซของสารเหล่านี้ได้ถูกต้อง (คิดเฉพาะปริมาณพลังงานไม่คิดเครื่องหมาย)
- $AlN > CaO > KBr$
 - $AlN > KBr > CaO$
 - $CaO > KBr > AlN$
 - $KBr > CaO > AlN$
16. เมื่อผสมสารละลายต่อไปนี้ สมการไอออนิกสุทธิในข้อใดผิด

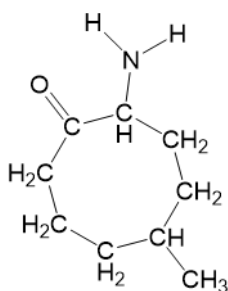
	สารละลายที่นำมาผสมกัน	สมการไอออนิกสุทธิ
ก.	แบเรียมไฮดรอกไซด์ กับ กรดซัลฟิวริก	$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$
ข.	โพแทสเซียมไอโอไดด์ กับ เลดไนเตรต	$Pb^{2+}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow PbI_2(s)$
ค.	โซเดียมฟอสเฟต กับ แคลเซียมไนเตรต	$3Ca^{2+}(aq) + 2PO_4^{3-}(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)$
ง.	โซเดียมไฮดรอกไซด์ กับ แมกนีเซียมคลอไรด์	$Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s)$

17. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $NaI + 3Cl_2 + 3H_2O \rightarrow NaX + 6HCl$

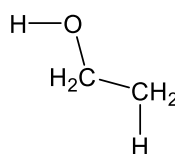
X มีรูปร่างแบบใด และอะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวกี่คู่

- พีระมิดฐานสามเหลี่ยม และ 1 คู่
- สามเหลี่ยมแบนราบ และ 0 คู่
- รูตัวที และ 2 คู่
- เส้นตรง และ 3 คู่

18. รูปร่างของโมเลกุลและไอออนในข้อใดเป็นรูปตัวที (T-shape) ทั้งหมด
 ก. BrF_3 , SCl_3^- , SO_3^{2-} ข. ClF_3 , CCl_3^- , ClO_3^- ค. SeCl_3^- , IBr_3 , NF_3 ง. XeF_3^+ , SeF_3^- , IF_3
19. เมื่อ D เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 52 ข้อใดเปรียบเทียบขนาดมุมพันธะในโมเลกุลและไอออนได้ถูกต้อง
 ก. $\text{DF}_2 > \text{DF}_3^+ > \text{DF}_3^{3+} > \text{DF}_4^{2+}$ ข. $\text{DF}_3^{3+} > \text{DF}_4^{2+} > \text{DF}_3^+ > \text{DF}_2$
 ค. $\text{DF}_2 > \text{DF}_3^+ > \text{DF}_4^{2+} > \text{DF}_3^{3+}$ ง. $\text{DF}_3^{3+} > \text{DF}_3^+ > \text{DF}_4^{2+} > \text{DF}_2$
20. จากโครงสร้างต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวผิด



A



B

- ก. สาร A ละลายในตัวทำละลาย B ได้น้อย หรืออาจไม่ละลาย
 ข. พันธะไฮโดรเจนระหว่างสาร A กับสาร B ที่เป็นไปได้มีทั้งหมด 3 รูปแบบ
 ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลในสาร A และในสาร B มีทั้งแรงระหว่างขั้วและพันธะไฮโดรเจน
 ง. สาร A มีพันธะไฮโดรเจนเป็นทั้งแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
21. กำหนดเลขอะตอม รัศมีอะตอม และจุดหลอมเหลวของธาตุต่อไปนี้

สัญลักษณ์ธาตุ	เลขอะตอม	รัศมีอะตอม (pm)	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)
Ne	10	70	-249
Na	11	186	98
Mg	12	160	650
Al	13	143	660
Si	14	118	1414

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- I. ความแข็งแรงของพันธะโลหะขึ้นกับทั้งจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนและขนาดอะตอม
- II. จุดหลอมเหลวของ Ne ต่ำ เพราะเป็นโมเลกุลอะตอมเดี่ยว ทำให้ไม่ต้องสูญเสียพลังงานในการสลายพันธะ
- III. จุดหลอมเหลวของ Na สูงกว่า Mg เนื่องจากพันธะโลหะมีความแข็งแรงมากกว่า
- IV. จุดหลอมเหลวของ Si สูงกว่า Al เนื่องจากมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่า ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมมากกว่า

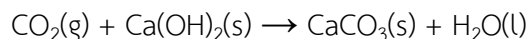
ข้อใดถูก

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

22. ข้อใดเปรียบเทียบพันธะระหว่าง C กับ O ได้ถูกต้อง
- ใน CO_2 ยาวกว่าใน CO_3^{2-}
 - ใน $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ สั้นกว่าใน CO_2
 - ใน CO_3^{2-} แข็งแรงกว่าใน CO
 - ใน CO แข็งแรงกว่าใน $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- ก. I และ III ข. II และ IV ค. III เท่านั้น ง. IV เท่านั้น
23. ธาตุ X และ Z เกิดเป็นสารประกอบ X_2Z_3 และ X_3Z_4 ถ้า X_2Z_3 0.20 mol มีมวล 32.0 g และ X_3Z_4 0.40 mol มีมวล 92.8 g มวลอะตอมในข้อใดถูกต้อง
- ก. $X = 28$ ข. $X = 112$ ค. $Z = 16$ ง. $Z = 32$
24. ข้อใดมีจำนวนพันธะคู่มากที่สุด
- ก. C_2H_4 ปริมาตร 224 mL ที่ STP ข. XeO_2 จำนวน 4.0 mmol
- ค. CS_2 มวล 114 mg ง. HCOOH เข้มข้น 1.50 M ปริมาตร 1.00 mL
25. สารประกอบ X_2Z มีธาตุ X ร้อยละ 40.0 โดยมวล ร้อยละโดยมวลของธาตุ X ในสารประกอบ X_3Z_2 เป็นเท่าใด
- ก. 11.1 ข. 33.3 ค. 60.0 ง. 81.8
26. สารประกอบแคลเซียมชนิดหนึ่งใช้ทำวัตถุกันเสีย เมื่อสลายตัวจะให้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซึ่งเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ ถ้านำสารประกอบนี้ 3.68 g มาให้ความร้อนจนไม่มีแก๊สเกิดขึ้นอีก พบว่า เกิดแคลเซียมออกไซด์ 1.12 g ข้อใดคือสูตรเคมีของสารประกอบนี้
- ก. CaSO_3 ข. CaSO_4 ค. CaS_2O_5 ง. CaS_4O_6
27. เมื่อให้ความร้อนแก่ $\text{CaCO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ มวล 45.2 g ในภาชนะเปิด จะสลายตัวได้ไอน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และของแข็งที่มีสูตรเคมีเป็น $\text{CaO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ มวล 25.6 g ค่าสัมประสิทธิ์ n ในสูตรเคมีเป็นเท่าใด
- ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5
28. เมื่อเติมสารละลายกรดปริมาตร 25.00 mL ลงในแคลเซียมคาร์บอเนต 1 mol จะเกิดปฏิกิริยาได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ หลังจากปฏิกิริยาสิ้นสุด สารละลายกรดในข้อใดจะให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมากที่สุดที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศ

	สารละลายกรด	มวลต่อโมล (g/mol)	ความเข้มข้น	ความหนาแน่น (g/mL)
ก.	HCl	36.5	2.50 M	1.04
ข.	HNO_3	63	25.2 % w/v	1.13
ค.	H_2SO_4	98	$X_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.030$	1.10
ง.	HClO_4	100.5	30.15 % w/w	1.20

35. Ca(OH)_2 ใช้เป็นสารดูดซับในเครื่องช่วยหายใจสำหรับนักดำน้ำเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ

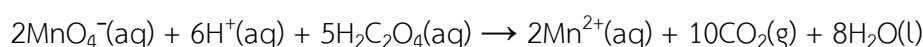


หากนักดำน้ำคนหนึ่งปล่อยแก๊ส CO_2 เฉลี่ย 4.48 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ STP โดยใช้เครื่องช่วยหายใจที่มี Ca(OH)_2 อยู่ 37 g ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

- I. หลังดำน้ำ 1 ชั่วโมงมี Ca(OH)_2 เหลือ 22.2 g
- II. หลังดำน้ำ 1 ชั่วโมงเกิด CaCO_3 มวล 20 g
- III. เครื่องช่วยหายใจนี้ใช้กำจัดแก๊ส CO_2 ได้นานสูงสุด 2.5 ชั่วโมง

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

36. กรดออกซาลิก ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) เป็นสารที่พบได้ในพืชผักหลายชนิด หากผักตัวอย่าง 0.50 g ทำปฏิกิริยาพอดีกับ สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเข้มข้น 0.0100 M ปริมาตร 20.0 mL ในสารละลายที่เป็นกรด ดังสมการ



ร้อยละโดยมวลของกรดออกซาลิกในผักตัวอย่างเป็นเท่าใด

ก. 1.4 ข. 3.6 ค. 4.5 ง. 9.0

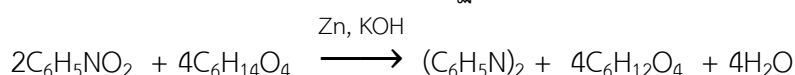
37. โลหะผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วย Mg และ Cr รวม 14.0 g เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกมากเกินไป แก๊สไฮโดรเจนปริมาตร 10.08 L ที่ STP พร้อมทั้ง MgCl_2 และ CrCl_3 ดังสมการ



มวล Cr ในโลหะผสมนี้เป็นกี่กรัม

ก. 3.6 ข. 5.9 ค. 8.1 ง. 10.4

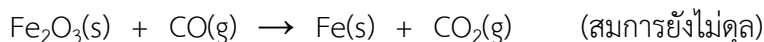
38. เอโซเบนซีน ($(\text{C}_6\text{H}_5\text{N})_2$, 182 g/mol) สังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาระหว่างไนโตรเบนซีน ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, 123 g/mol, ความหนาแน่น = 1.23 g/mL) กับไตรเอทิลีนไกลคอล ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4$, 150 g/mol, ความหนาแน่น = 1.125 g/mL) โดยมีสังกะสีและโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังสมการ



ถ้าใช้ไนโตรเบนซีน 0.100 L ทำปฏิกิริยากับไตรเอทิลีนไกลคอล 0.400 L ได้เอโซเบนซีน 22.75 g ผลร้อยละของปฏิกิริยานี้เป็นเท่าใด

ก. 12.5 ข. 25.0 ค. 30.3 ง. 40.0

39. เมื่อนำ Fe_2O_3 มวล 12.8 g มาทำปฏิกิริยากับแก๊ส CO ปริมาตร 3.69 L ภายใต้ความดัน 1.00 atm ที่อุณหภูมิ 27 °C ดังสมการ



ถ้าปฏิกิริยานี้มีผลได้ร้อยละเท่ากับ 50.0 จะเกิดเหล็กกี่กรัม

ก. 2.8 ข. 4.2 ค. 5.6 ง. 6.3

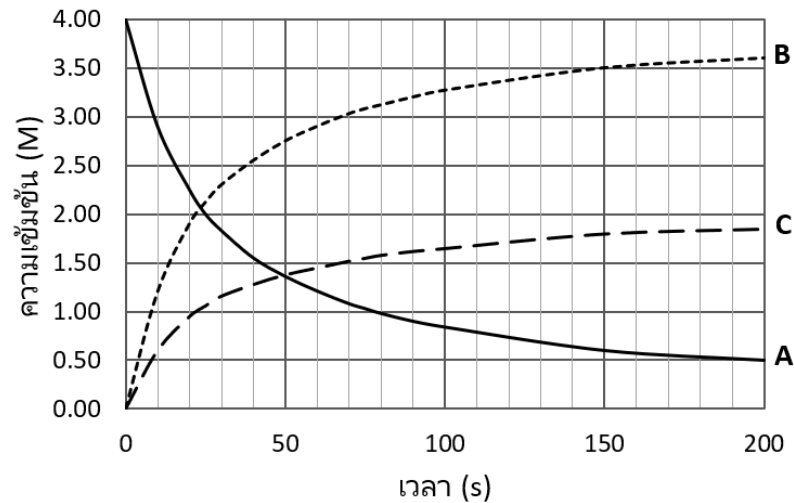
40. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในกระบอกสูบ ถ้าวัดปริมาตรของแก๊สลงไปหนึ่งในสี่ของปริมาตรเริ่มต้น และลดอุณหภูมิในหน่วยเคลวินลงครึ่งหนึ่งของอุณหภูมิเริ่มต้น ความดันจะเปลี่ยนแปลงดังข้อใด

ก. ลดลงหนึ่งในสาม ข. ลดลงสองในสาม ค. ลดลงหนึ่งในสี่ ง. เพิ่มขึ้นหนึ่งเท่า

48. โลหะแมกนีเซียม 9.6 g ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก 3.0 M ปริมาตร 100 mL ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือคลอไรด์และแก๊สไฮโดรเจน เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที พบว่า กรดทำปฏิกิริยาหมดและมีแมกนีเซียมเหลืออยู่บางส่วน ข้อใดคืออัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในหน่วย M s^{-1} ของปฏิกิริยานี้

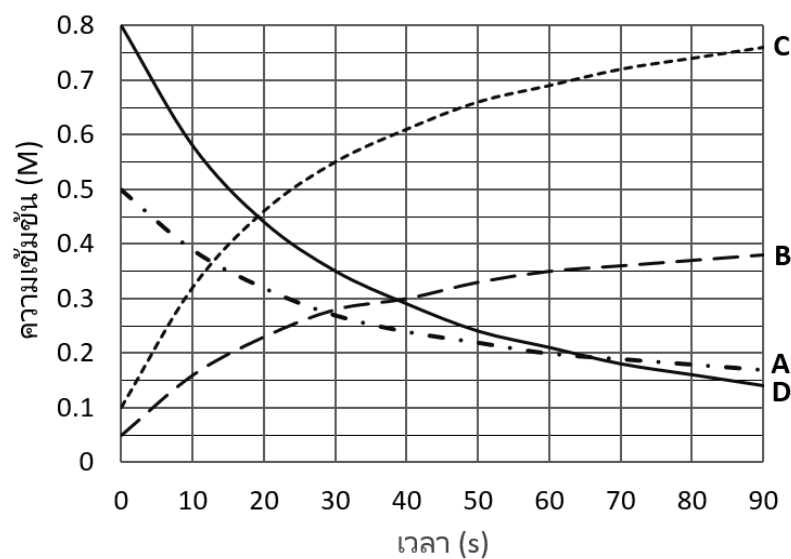
ก. 6.7×10^{-3} ข. 2.5×10^{-3} ค. 2.5×10^{-2} ง. 5.0×10^{-2}

49. จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ณ เวลาต่าง ๆ ดังรูป ข้อใดผิด



- ก. อัตราการสลายตัวเฉลี่ยของสาร A ตลอดช่วงเวลา 200 s มีค่าน้อยกว่า $3 \times 10^{-2} \text{ M s}^{-1}$
 ข. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์
 ค. ที่เวลา 50 s อัตราการเกิดสาร B มีค่ามากกว่าอัตราการเกิดสาร C
 ง. สาร A เกิดปฏิกิริยาไปครึ่งหนึ่งทุก ๆ 25 s

50. ปฏิกิริยาในข้อใดสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร A, B, C และ D ดังรูป



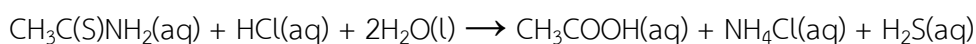
- ก. $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 2\text{C} + \text{D}$ ข. $\text{A} + \text{D} \rightarrow \text{B} + 2\text{C}$
 ค. $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow \text{B} + 2\text{C}$ ง. $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow 2\text{B} + 3\text{C}$

51. สาร A เกิดปฏิกิริยาการสลายตัวได้ผลิตภัณฑ์เป็นสาร B หรือสาร C โดยมีพลังงานก่อกัมมันต์และพลังงานของปฏิกิริยาดังแสดงในตาราง

ปฏิกิริยา	สมการเคมี	พลังงานก่อกัมมันต์ (E_a , kJ/mol)	พลังงานของปฏิกิริยา (ΔE , kJ/mol)
1	$A \rightarrow B$	50	-100
2	$A \rightarrow C$	100	-25

ข้อใดถูกต้อง หากอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ขึ้นกับความเข้มข้นของ A

- ก. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ทั้งสองปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้นเพราะพลังงานก่อกัมมันต์ลดลง
 ข. ในช่วงแรกของปฏิกิริยา ความเข้มข้นของ B มากกว่าความเข้มข้นของ C
 ค. ปฏิกิริยา 1 เกิดได้เร็วกว่าปฏิกิริยา 2 เนื่องจากคายความร้อนมากกว่า
 ง. C เสถียรกว่า B เนื่องจาก C มีพลังงานน้อยกว่า B 75 kJ/mol
52. ปฏิกิริยาระหว่างไทโอแอเซทาไมด์ ($\text{CH}_3\text{C}(\text{S})\text{NH}_2$) กับกรดในน้ำ แสดงดังสมการ



นักเรียนทำการทดลอง 5 ชุดตามรายละเอียดด้านล่าง โดยในแต่ละชุด ใช้สารละลายปริมาตร 1.0 L ที่มี $\text{CH}_3\text{C}(\text{S})\text{NH}_2$ 0.20 M และ HCl 0.15 M ที่อุณหภูมิ 25 °C

- ชุดที่ 1 ชุดควบคุม
 ชุดที่ 2 เติมน้ำ 4 g ลงในสารละลาย
 ชุดที่ 3 เติมน้ำ 500 mL ลงในสารละลาย
 ชุดที่ 4 เติมตัวเร่งปฏิกิริยาลงในสารละลาย
 ชุดที่ 5 ทำปฏิกิริยาที่ 15 °C แทน 25 °C

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาของแต่ละชุดการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการทดลองชุดที่ 1

- ก. การทดลองชุดที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำกว่า
 ข. การทดลองชุดที่ 2, 3 และ 5 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำกว่า
 ค. การทดลองชุดที่ 2 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำกว่า ส่วนชุดที่ 3 และ 4 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงกว่า
 ง. การทดลองชุดที่ 2 และ 3 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงกว่า ส่วนชุดที่ 5 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำกว่า

53. ข้อใดถูก

- ก. เมื่อระบบอยู่ในสภาวะสมดุล การเพิ่มอุณหภูมิให้ระบบจะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น
 ข. ค่าคงที่สมดุลใช้บอกแนวโน้มว่า ระบบจะดำเนินไปทางผลิตภัณฑ์หรืออยู่ในรูปสารตั้งต้น
 ค. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่สภาวะสมดุลมีค่าคงที่ แสดงว่าปฏิกิริยาเคมีสิ้นสุดแล้ว
 ง. ที่สภาวะสมดุล การเพิ่มปริมาณของสารตั้งต้นส่งผลให้ค่าคงที่สมดุลที่สภาวะสมดุลใหม่มีค่าสูงขึ้น

54. ปฏิกิริยา $\text{I}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{IBr}(\text{g})$ มีค่าคงที่สมดุลเท่ากับ 256 ที่ 150 °C หากนำ I_2 และ Br_2 จำนวนโมลเท่ากันมาทำปฏิกิริยาในภาชนะปิดที่ 150 °C พบว่า ความเข้มข้นของ IBr ที่สมดุลเท่ากับ 4.00 M ความเข้มข้นเริ่มต้นของ Br_2 มีค่าเท่าใดในหน่วย M

- ก. 0.250
 ข. 2.00
 ค. 2.25
 ง. ต้องเพิ่มข้อมูลปริมาณภาชนะ

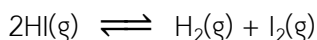
55. การละลายของแมงกานีสไฮดรอกไซด์ในน้ำ เกิดเป็นไอออนดังสมการ



พบว่า แมงกานีสไฮดรอกไซด์ละลายได้เพียง 9.79×10^{-3} g ในน้ำ 2.0 L ค่าคงที่สมดุลของการละลายของแมงกานีสไฮดรอกไซด์เป็นเท่าใด

- ก. 1.7×10^{-13} ข. 6.7×10^{-13} ค. 3.0×10^{-9} ง. 6.0×10^{-9}

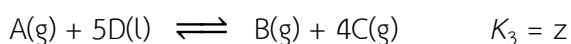
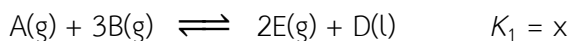
56. ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาที่สารทุกชนิดเป็นแก๊ส อาจคำนวณได้จากความดันของแก๊สแต่ละชนิด เรียกค่าคงที่สมดุลที่คำนวณโดยใช้ความดันนี้ว่า K_p พิจารณาปฏิกิริยาการสลายตัวของแก๊ส HI ดังสมการ



เมื่อบรรจุแก๊ส HI 6.40 g ในภาชนะปิดขนาด 2050 mL ที่อุณหภูมิ 227 °C ที่สมดุลพบว่า I_2 มีความดัน 0.20 atm ค่าคงที่สมดุล K_p มีค่าเท่าใด

- ก. 0.04 ข. 0.06 ค. 0.07 ง. 0.1

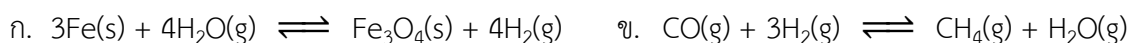
57. จากค่าคงที่สมดุล (K) ของปฏิกิริยาต่าง ๆ ดังแสดง



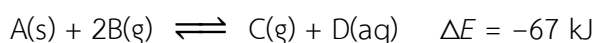
ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของ x , y และ z

- ก. $z = \frac{x}{y^2}$ ข. $z = \frac{x}{2y}$ ค. $z = x - y^2$ ง. $z = x - 2y$

58. ปฏิกิริยาที่สมดุลในข้อใดที่การลดปริมาตรภาชนะส่งผลให้ระบบปรับตัวในทิศทางที่เกิดผลิตภัณฑ์มากขึ้น



59. พิจารณาปฏิกิริยาในน้ำที่สมดุลในภาชนะปิดขนาด 1 L



หากแก๊สทุกชนิดในปฏิกิริยาละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน การกระทำในข้อใดที่ไม่ทำให้ระบบปรับตัวไปทางสารตั้งต้นเพื่อเข้าสู่สมดุลใหม่

I. การเพิ่มปริมาตรของภาชนะ

II. การเพิ่มอุณหภูมิ 10 °C

III. การเติมสาร A 1 g

IV. การเติมน้ำ 1 เท่า

V. การเติมตัวเร่งปฏิกิริยา

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

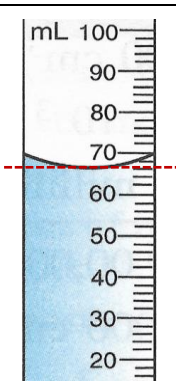
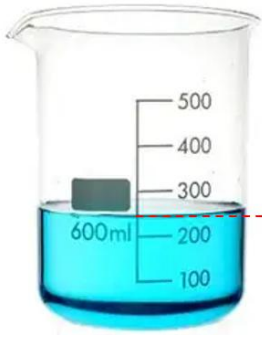
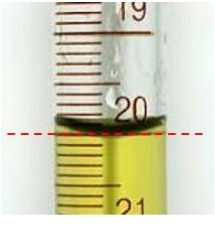
60. พิจารณาปฏิกิริยา $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ที่สมดุลในกระบอกสูบซึ่งเปลี่ยนปริมาตรได้ การเติมแก๊ส He ลงไปในภาชนะที่ความดันและอุณหภูมิคงที่ จะส่งผลให้ความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ที่สมดุลใหม่เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับที่สมดุลเดิม

	$[\text{NO}_2]$	$[\text{NO}]$	$[\text{O}_2]$
ก.	ลดลง	ลดลง	ลดลง
ข.	ลดลง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
ค.	เท่าเดิม	เท่าเดิม	เท่าเดิม
ง.	เพิ่มขึ้น	ลดลง	ลดลง

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

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

61. พิจารณาการวัดปริมาตรของเหลว A, B และ C โดยใช้อุปกรณ์ 3 ชนิด คือ กระบอกตวง ปีกเกอร์ และบิวเรตต์ ดังข้อมูลในตาราง

รายละเอียด	ของเหลว		
	A	B	C
รูปแสดงปริมาตรของเหลว A, B และ C (mL)	 กระบอกตวง	 ปีกเกอร์	 บิวเรตต์
การวัดปริมาตรและมวล	ตวงของเหลวจนถึงขีดบอกปริมาตรตั้งรูป แล้วชั่งของเหลวทั้งหมดได้ 99.00 g	ตวงของเหลวจนถึงขีดบอกปริมาตรตั้งรูป แล้วชั่งของเหลวทั้งหมดได้ 275.0 g	ไซของเหลวจากขีดบอกปริมาตรตั้งรูป จนถึงขีดบอกปริมาตร 50 แล้วชั่งของเหลวทั้งหมดได้ 36.0000 g
การผสมของเหลว	ไซของเหลว C จากบิวเรตต์ ลงในปีกเกอร์ของเหลว B ได้ของเหลวผสม ทั้งนี้ให้ถือว่า ปริมาตรของของเหลวผสมเท่ากับปริมาตรของของเหลวแต่ละชนิดรวมกัน		

จากข้อมูลนี้ให้หาค่าความหนาแน่นของของเหลวแต่ละชนิดในหน่วย g/mL (คำตอบต้องระบุเลขนัยสำคัญให้ชัดเจน)

62. ธาตุ 4 ชนิดมีเลขอะตอมมากกว่า 1 แต่น้อยกว่า 18 และมีสัญลักษณ์สมมติเป็น A, D, E และ G เกิดสารประกอบกับออกซิเจน (O) ได้สารประกอบที่มีสมบัติและอัตราส่วนโดยโมลของธาตุแต่ละชนิดต่อออกซิเจนดังข้อมูลในตาราง

สารชนิดที่	อัตราส่วนโดยโมลของธาตุต่อออกซิเจน	จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอม O (คู่)	สถานะที่ 25 °C
1	A : O = 1 : 1	1	แก๊ส
2	D : O = 2 : 1	2	แก๊ส
3	E : O = 1 : 1	3	ของแข็ง
4	G : O = 1 : 1	4	ของแข็ง

จากข้อมูลของธาตุ A, D, E, G ให้ระบุจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ A, D, E และ G

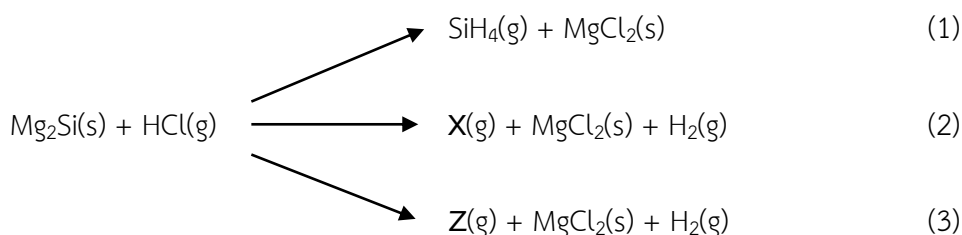
63. ในห้องปฏิบัติการเคมีนิวเคลียร์แห่งหนึ่ง มีสารกัมมันตรังสีสองชนิด คือ สาร A ซึ่งมีครึ่งชีวิต 10 วัน และสาร B ซึ่งมีครึ่งชีวิต 30 วัน หากเริ่มต้น สาร A มีมวลเป็น 4 เท่าของสาร B เมื่อเวลาผ่านไป 90 วัน มวลของสาร B ที่เหลือเป็นกี่เท่าของมวลของสาร A ที่เหลือ
64. ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม แก๊สไนโตรเจนและแก๊สออกซิเจนจะเกิดปฏิกิริยาให้สารประกอบออกไซด์ของไนโตรเจนชนิดหนึ่งที่มีมวลต่อโมล 108 g/mol และจากการวิเคราะห์โครงสร้างพบว่า ไม่มีพันธะระหว่างอะตอมชนิดเดียวกัน

พลังงานพันธะ (kJ/mol)	N≡N	N=N	N-N	N=O	N-O	O-O	O=O
	945	470	160	585	215	145	500

ปฏิกิริยาการสังเคราะห์สารประกอบนี้มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานกิโลจูลต่อโมลสารประกอบ ระบุเครื่องหมาย + หรือ - ให้ชัดเจน

65. เปรียบเทียบมุมพันธะในโมเลกุลและไอออนต่อไปนี้ : ICl_2^+ BrO_2 BF_2^- NO_2^+
66. กรดออกโซชนิดหนึ่งมีสูตรทั่วไปเป็น $\text{H}_x\text{E}_y\text{O}_z$ มีมวลต่อโมลเท่ากับ 178 g/mol และมีจำนวนอะตอมทั้งหมดในหนึ่งโมเลกุลเท่ากับ 13 อะตอม หากกรดนี้มีธาตุ E เป็นองค์ประกอบอยู่ร้อยละ 34.8 โดยมวล และคิดเป็นร้อยละ 15.4 โดยจำนวนอะตอม
- 66.1 E คือธาตุชนิดใด (ตอบโดยระบุสัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)
- 66.2 ค่า x, y และ z เป็นเท่าใด
67. เอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, 46 g/mol) มีจุดเดือด 78.30 °C ถ้าสารละลายของซูโครส ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 342 g/mol) 17.1 g ในเอทานอล 500 g มีจุดเดือด 78.42 °C และสารละลายของสาร X 5.7 g ในเอทานอล 250 g มีจุดเดือด 78.48 °C มวลต่อโมลของสาร X เท่ากับเท่าใด

68. แมกนีเซียมซิลิไซด์ (Mg_2Si) เกิดปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกให้ผลิตภัณฑ์ที่เสถียรได้หลายรูปแบบดังแผนภาพ (สมการยังไม่ดุล)



ข้อมูลเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์แก๊ส X และแก๊ส Z มีดังนี้

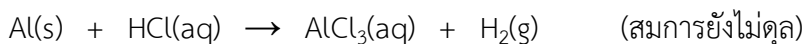
- ไม่มีแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบ
- ร้อยละโดยมวลของ Si ในแก๊ส X = 27.7 และในแก๊ส Z = 90.4
- มีอัตราการแพร่ผ่านสูงกว่าแก๊ส SiCl_4

68.1 เขียนสูตรเคมีของแก๊ส X

68.2 ระบุเลขสัมประสิทธิ์ b และ c ของปฏิกิริยา (3)



69. หยดกรด HCl เข้มข้น 6.0 M ปริมาตร 0.10 mL ลงบนอะลูมิเนียมฟอยล์หนา 0.20 mm หากกรดทั้งหมดทำปฏิกิริยากับอะลูมิเนียมฟอยล์ดังสมการ และกัดกร่อนจนทะลุเป็นรูรูปทรงกระบอกพอดี พื้นที่ของรูรูปทรงกระบอกที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใดในหน่วย cm^2



กำหนดให้ ความหนาแน่นของ Al = 2.70 g/cm^3

70. เมื่อให้ความร้อนแก๊สไนโตรเจนไตรคลอไรด์ (NCl_3 , 120.5 g/mol) ซึ่งเป็นของเหลว ในภาชนะปิดขนาด 2.0 L NCl_3 จะสลายตัวให้แก๊สไนโตรเจนและแก๊สคลอรีน เมื่อ NCl_3 สลายตัวหมด พบว่า ความดันของแก๊สภายในภาชนะเป็น 1.64 atm ที่อุณหภูมิ 127°C

70.1 ความดันย่อยของแก๊สไนโตรเจนที่เกิดขึ้นเป็นกี่บรรยากาศ

70.2 NCl_3 ที่ใช้มีมวลกี่กรัม

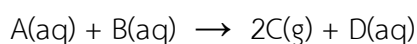
71. แก๊ส X ประกอบด้วยธาตุ C และ H ถ้าแก๊ส X 11.2 g มี C เป็นองค์ประกอบ 9.6 g และอัตราการแพร่ผ่านของแก๊ส X เป็น 1.07 เท่าของอัตราการแพร่ผ่านของแก๊ส SO_2 ภายใต้ภาวะเดียวกัน เขียนสูตรโมเลกุลของแก๊ส X

72. เมื่อนำตัวเร่งปฏิกิริยา 3 ชนิดปริมาณเท่ากัน มาเร่งปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันของมอนอเมอร์สไตรีนเพื่อผลิตพอลิสไตรีน โดยความเข้มข้นเริ่มต้นของมอนอเมอร์สไตรีนเท่ากับ 4.8 M และความเข้มข้นของมอนอเมอร์ที่เหลืออยู่ที่เวลาต่าง ๆ แสดงดังตาราง

ตัวเร่งปฏิกิริยา	ความเข้มข้นของมอนอเมอร์ที่เหลือ ณ เวลาต่าง ๆ (M)		
	2 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
A	4.2	3.6	2.4
B	3.8	2.8	1.2
C	4.4	2.6	1.8

เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยเมื่อมีตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งสามโดยระบุว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาใดดีที่สุดในช่วงเวลาที่กำหนด พร้อมระบุอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าวในหน่วยโมลาร์ต่อชั่วโมง ($M h^{-1}$)

73. การศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในภาชนะปิดปริมาตร 3.0 L ของปฏิกิริยา



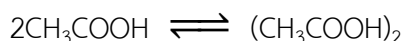
ได้ผลการทดลองดังนี้

เวลา (s)	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
[A] (M)	1.00	0.81	0.67	-	0.45
ความดันในภาชนะ (atm)	1.00	19.71	-	44.31	-

สมมติว่า ตลอดการทดลองอุณหภูมิของปฏิกิริยาคงที่ที่ $27^{\circ}C$ และสารละลายในภาชนะมีปริมาตรคงที่ที่ 2.0 L โดย C เป็นแก๊สที่มีพฤติกรรมใกล้เคียงแก๊สอุดมคติ ไม่ละลายน้ำ และไม่เกิดปฏิกิริยาใดต่อ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในช่วง 5.0–15.0 วินาที มีค่าเท่าใดในหน่วย M/s

74. ค่าคงที่สมดุล K ที่อุณหภูมิหนึ่งสำหรับปฏิกิริยา $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ มีค่าเท่ากับ 4 เมื่อนำแก๊ส PCl_3 และ Cl_2 จำนวนโมลเท่ากันใส่ในภาชนะขนาด 2 L แล้วปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาจนเข้าสู่สมดุลที่อุณหภูมิเดียวกัน พบว่ามีแก๊ส PCl_5 เกิดขึ้น 2 mol จำนวนโมลเริ่มต้นของ Cl_2 ที่ใส่ลงในภาชนะเป็นเท่าใด

75. พิจารณาการเกิดไดเมอร์ของกรดแอซีติกในเบนซีนซึ่งมีค่าคงที่ $K = 3.1 \times 10^3$



ในการทดลองหนึ่งพบว่า ความเข้มข้นของ $(CH_3COOH)_2$ ที่สมดุลมีค่าเท่ากับ 0.80 M หากเติมเบนซีนลงไป แล้วปล่อยให้ปฏิกิริยาเข้าสู่สภาวะสมดุลอีกครั้ง พบว่า ความเข้มข้นของ $(CH_3COOH)_2$ เท่ากับ 0.20 M ความเข้มข้นของกรดแอซีติกที่สมดุลใหม่คิดเป็นกี่เท่าของความเข้มข้นที่สมดุลเดิม

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ.....
 สถานที่สอบ ห้องสอบ
 สอบวันอาทิตย์ที่ 30 สิงหาคม 2569 เวลา 9.00 – 12.00 น.

เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้						คะแนน	
						เต็ม	ที่ได้
61.	ความหนาแน่น (g/mL)	ของเหลว A	ของเหลว B	ของเหลว C	ของเหลวผสม	2	
							
		(ตอบโดยระบุเลขนัยสำคัญให้ชัดเจน)					
62.	จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุ	A	D	E	G	2	
							
63.	มวลของสาร B ที่เหลือ = ... เท่าของสาร A ที่เหลือ (ตอบเลขจำนวนเต็ม)					2	
64.	การเปลี่ยนแปลงพลังงานต่อโมลของสารประกอบ = ... kJ (ระบุเครื่องหมาย + หรือ - ให้ชัดเจน)					2	
65.	มุมพันธะ>.....>.....>.....					2	
66.	66.1 E คือ ธาตุ..... (ตอบโดยระบุสัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)					1	
	66.2 x = ... y = ... z = ...					1	
67.	มวลต่อโมลของสาร X = ... g/mol (ตอบเลขนัยสำคัญ 3 ตัว)					2	

ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวสอบ

			คะแนน										
			เต็ม	ที่ได้									
68.	68.1	สูตรเคมีของแก๊ส X คือ.....	1										
	68.2	เลขสัมประสิทธิ์ b = ... และ c = ...	1										
69.	พื้นที่ของรูปทรงกระบอกที่เกิดขึ้น = ...cm ² (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)		2										
70.	70.1	ความดันย่อยของแก๊สไนโตรเจน = ... atm (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)	1										
	70.2	มวลของ NCl ₃ ที่ใช้ =..... g (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)	1										
71.	สูตรโมเลกุลของแก๊ส X คือ		2										
72.	<table border="1"><thead><tr><th>ช่วงเวลา</th><th>ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีที่สุด</th><th>อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยสูงสุด (M h⁻¹)</th></tr></thead><tbody><tr><td>8 ชั่วโมง</td><td>.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>24 ชั่วโมง</td><td>.....</td><td>.....</td></tr></tbody></table> (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)		ช่วงเวลา	ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีที่สุด	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยสูงสุด (M h ⁻¹)	8 ชั่วโมง			24 ชั่วโมง			2	
ช่วงเวลา	ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีที่สุด	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยสูงสุด (M h ⁻¹)											
8 ชั่วโมง													
24 ชั่วโมง													
73.	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยในช่วง 5.0–15.0 วินาที = ... M s ⁻¹ (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)		2										
74.	จำนวนโมลเริ่มต้นของแก๊ส Cl ₂ = ... mol		2										
75.	ความเข้มข้นของกรดแอสติกที่สมดุลใหม่เป็น เท่าของที่สมดุลเดิม (ตอบเลขนัยสำคัญ 2 ตัว)		2										
รวม			30										
