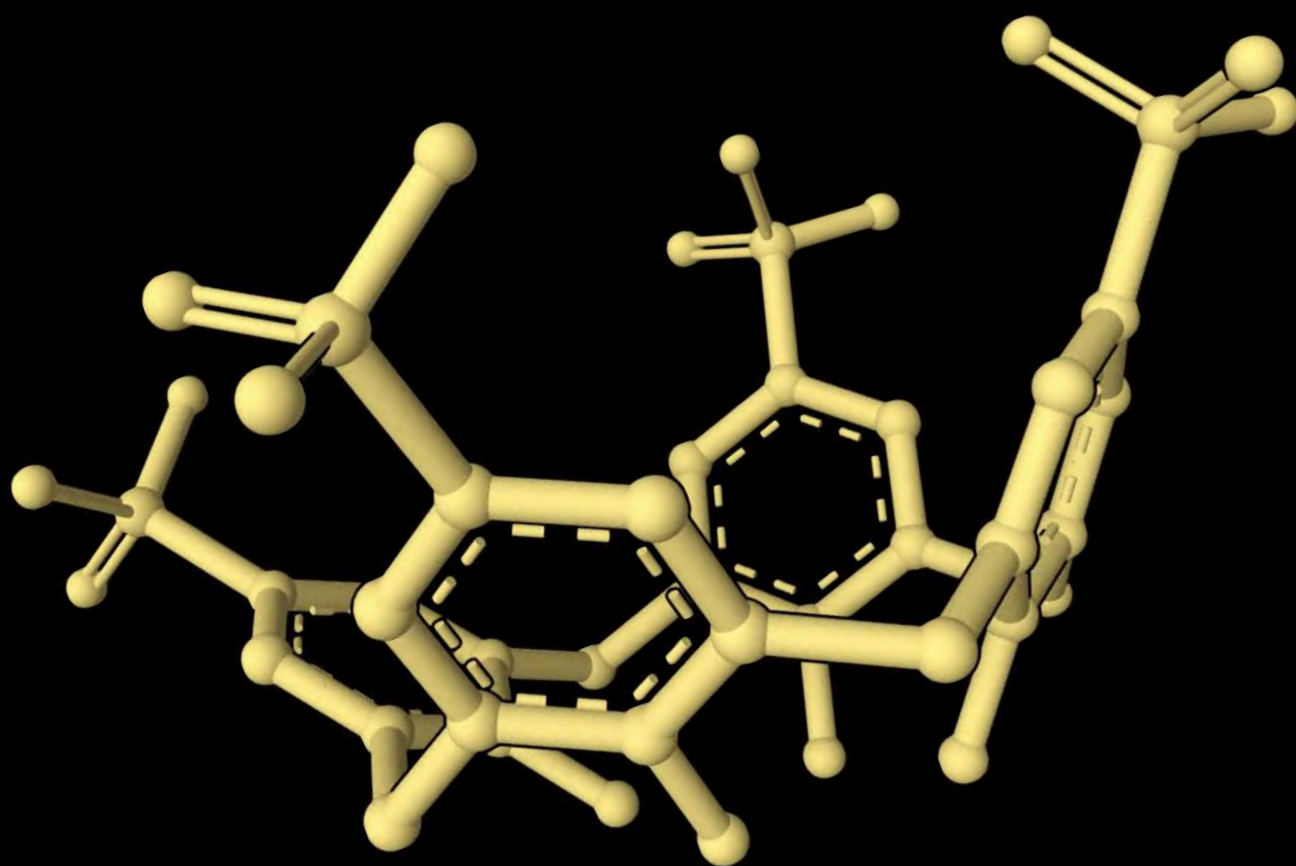


My Chemistry Quiz

King Scholarship: Mock Exam



รองศาสตราจารย์ ดร.โรจน์ฤทธิ์ โจนธนศ

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสอบทุนเล่าเรียนหลวงและทุนรัฐบาล เป็นข้อสอบที่ใช้คัดเลือกนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีศักยภาพสูงไปศึกษาต่อยังต่างประเทศ จึงเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากมากที่สุดชุดหนึ่งที่มีจัดสอบกัน คำถามแต่ละข้อมักจะต้องประมวลความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ นอกจากนั้นยังเป็นข้อสอบอัตนัยที่จะต้องเรียบเรียงความคิดแล้วกลั่นกรองมาเขียนเป็นคำตอบที่ครบถ้วน นับเป็นความท้าทายของผู้เข้าสอบ

ข้อสอบวิชาเคมีในแต่ละปีจะมีเพียง 3 ข้อ ทำให้จำนวนข้อสอบเก่ามีน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนที่สนใจจะสอบรวมถึงนักเรียนที่ต้องการฝึกทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ในลักษณะนี้ จึงเป็นที่มาของหนังสือ **My Chemistry Quiz – King’s Scholarship: Mock Exam** เล่มนี้ ที่ได้สร้างโจทย์ปัญหาในแนวข้อสอบทุนเล่าเรียนหลวงขึ้นมา พร้อมเฉลยคำตอบและวิธีการหาคำตอบโดยละเอียด มีการกระจายตัวของเนื้อหาที่ใช้สอบตามสถิติการกระจายของข้อสอบที่รวบรวมมาจากข้อสอบเก่าที่ผ่านมาในทุกปี จึงเป็น Mock Exam ที่ใกล้เคียงกับข้อสอบจริงมาก

หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับนักเรียนที่ต้องการสอบทุนเล่าเรียนหลวงและทุนรัฐบาล ทำให้เพิ่มทักษะในการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ มาแก้ปัญหาได้ดีขึ้น จนสามารถสอบผ่านได้รับทุนและโอกาสในการศึกษาต่อในระดับสูง เพื่อที่จะได้นำความรู้มาพัฒนาตนเอง พัฒนาประเทศ และประชาคมโลกต่อไปในภายหน้า

รศ. ดร.โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ

20 เมษายน 2568

กิตติกรรมประกาศ

หนังสือเล่มนี้เป็นอีกเล่มหนึ่งในชุด **My Chemistry Quiz** ซึ่งผมได้ใช้ประสบการณ์ในการสอน มาสร้างโจทย์ให้นักเรียนได้ใช้ฝึกฝนทักษะการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งในหนังสือเล่มนี้ เป็นโจทย์ ระดับทุนเล่าเรียนหลวงซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว ที่ยากจะหาโจทย์ในรูปแบบเดียวกันในข้อสอบระดับอื่น

การที่ผมสามารถแต่งโจทย์และทำหนังสือเล่มนี้ได้จนสำเร็จลุล่วงมาได้ก็เป็นเพราะได้เรียนรู้วิชา เคมีมาจากคณาจารย์หลายท่านตั้งแต่ที่โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ด้วยประสบการณ์การสอนนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ที่ทำให้ต้องสร้างโจทย์มาเพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์ ปัญหาให้กับนักเรียนในระดับที่ลึกซึ้ง จึงขอใช้พื้นที่นี้เพื่อขอบคุณทั้งคณาจารย์และนักเรียนของผมเองที่ ทำให้ผมได้ทำหนังสือเล่มนี้ขึ้นมาได้

ท้ายที่สุดต้องขอขอบคุณผู้อ่านหนังสือและผู้ที่ติดตามหนังสือต่าง ๆ ของผม ทำให้ผมมีกำลังใจ ที่จะทำหนังสือเล่มนี้และเล่มใหม่ ๆ ต่อไปในอนาคต

สารบัญ

	หน้า
ตารางธาตุ และ ค่าคงที่ต่าง ๆ	1
คำถาม	2
เฉลย	39

การกระจายตัวของเนื้อหาที่ใช้สอบตามสถิติข้อสอบเก่าที่รวบรวมจากทุกปีที่ผ่านมาเป็นดังตารางต่อไปนี้

เคมีอินทรีย์	15 %	พันธะเคมี	4 %	แรงระหว่างโมเลกุล	3 %
เคมีไฟฟ้า	13 %	พอลิเมอร์	4 %	ปฏิกิริยาเคมี	3 %
สมดุล	10 %	ก๊าซ	4 %	การแยกสาร	2 %
ชีวโมเลกุล	10 %	สารละลาย	4 %	เคมีสิ่งแวดล้อม	1 %
ปริมาณสารสัมพันธ์	10 %	พลังงานกับปฏิกิริยา	4 %	โครงสร้างอะตอม	1 %
กรดและเบส	9 %	อัตราการเกิดปฏิกิริยา	3 %		

K

$$e = 2.71828$$

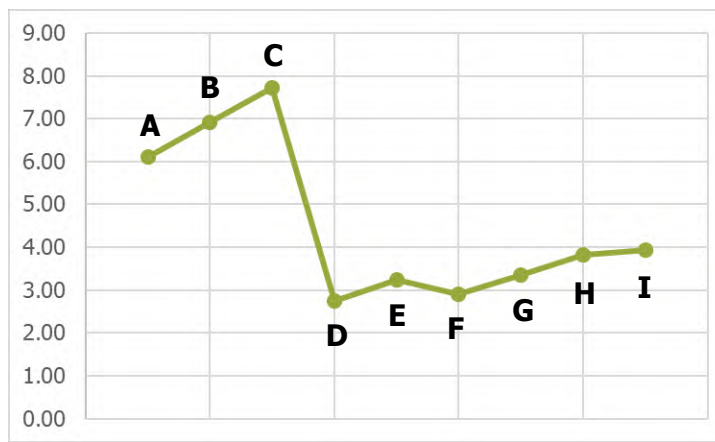
Assoc. Prof. Rojrit Rojanathanes, Ph.D.

แบบฝึกหัด

ตอบคำถามให้ถูกต้อง กระชับ ใต้ใจความ และคำนึงถึงเลขนัยในการคำนวณ

คำถาม

1. พิจารณาค่า IE ลำดับที่ 3 ในหน่วย kJ/mol ของธาตุ 9 ชนิดติดต่อกันดังต่อไปนี้ โดยธาตุที่มี atomic number สูงสุดมีค่าน้อยกว่า 25



- ก. ธาตุ A ในกราฟนี้คือธาตุใด
 ข. เหตุใดธาตุ E จึงมีค่า IE3 สูงกว่าธาตุข้างเคียง
 ค. ระบุสูตรของสารประกอบระหว่างธาตุ F และ H พร้อมระบุ oxidation number

ตอบ ธาตุ A คือ

ธาตุในตำแหน่ง E จึงมีค่า IE3 สูงกว่าธาตุข้างเคียงเนื่องจาก

.....

.....

สารประกอบระหว่างธาตุ F และ H คือ

oxidation number ของ F และ H ในสารประกอบคือ

.....

2. เครื่องถม (nielloware) คือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเงิน มีลวดลายเป็นสีเงินติดกับพื้นสีดำสนิท เกิดจากการนำภาชนะเงินหรือเครื่องเงินมาแกะสลักเป็นลวดลายเป็นร่องลึกลงไป แล้วถมร่องลึกดังกล่าวด้วยยาถม (niello) ที่มีสีดำโดยให้ความร้อนด้วยเปลวไฟอ่อน ๆ ไปด้วย เมื่อเย็นตัวลงจึงขัดพื้นผิวให้น้ำเงินโลหะสีเงินปรากฏชัดขึ้น



กล่องใส่ธนบัตรเงินถมลายเทพนม

ยาถมที่มีสีดำเตรียมได้ด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ผสมเงิน ทองแดง และตะกั่ว ในสัดส่วนที่เหมาะสม แล้วหลอมรวมกันจนเป็นเนื้อเดียว
2. เติมหำมะถันลงไปในโลหะเหลวที่ได้
3. เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจะได้ของแข็งสีดำเงาที่หลอมด้วยไฟอ่อน ๆ ได้ และบดให้ละเอียดได้โดยง่าย

จากขั้นตอนการเตรียมยาถม อธิบายพันธะเคมีที่พบในผลิตภัณฑ์จากขั้นตอนที่ 1 และ 3

ตอบ พันธะเคมีในผลิตภัณฑ์จากขั้นตอนที่ 1 คือ

พันธะเคมีในผลิตภัณฑ์จากขั้นตอนที่ 3 คือ

เนื่องจาก

.....

.....

3. ตารางต่อไปนี้แสดงความยาวพันธะระหว่าง B และ F ในสาร 3 ชนิดคือ boron trifluoride (BF_3), tetrafluoroborate (BF_4^-) และ boron trifluoride etherate ($\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$) ซึ่งเป็น BF_3 ที่ละลายอยู่ใน diethyl ether

	BF_3	BF_4^-	$\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$
ความยาวพันธะ (pm)	130	143	145

วาดโครงสร้างของสารทั้ง 3 ชนิด พร้อมอธิบายว่าเหตุใด BF_3 จึงมีพันธะระหว่าง B และ F สั้นกว่าสารประกอบชนิดอื่น

ตอบ วาดโครงสร้างของสารทั้ง 3 ชนิด

พันธะระหว่าง B และ F ใน BF_3 สั้นกว่าสารประกอบชนิดอื่นเนื่องจาก

.....

4. พลังงานของปฏิกิริยา hydrogenation ให้เป็น cyclohexane ของ hydrocarbon บางชนิดเป็นดังนี้

				
พลังงานของปฏิกิริยา (kJ/mol)	-120	-240	-231	-208

คำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยา hydrogenation ของ benzene ไปเป็น 1,3-cyclohexadiene

ตอบ พลังงานของปฏิกิริยา = kJ/mol

คำนวณได้ดังนี้

.....

.....

.....