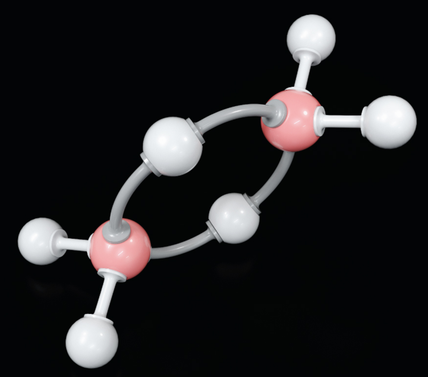


BH_3 หรือ borane เป็นสารไม่เสถียรเนื่องจากมีอิเล็กตรอนไม่ครบออกเตต
จึงรวมกลุ่มกันเป็น cluster ซึ่งภาพปกคือ B_2H_6 หรือ diborane
เป็น cluster ขนาดเล็กที่สุดของสารกลุ่มนี้ที่เสถียรได้ตามกฎออกเตต

My Chemistry Quiz
The Intermidiate
ISBN xxx-xxx-xxx-xxx-x

ราคา 380 บาท

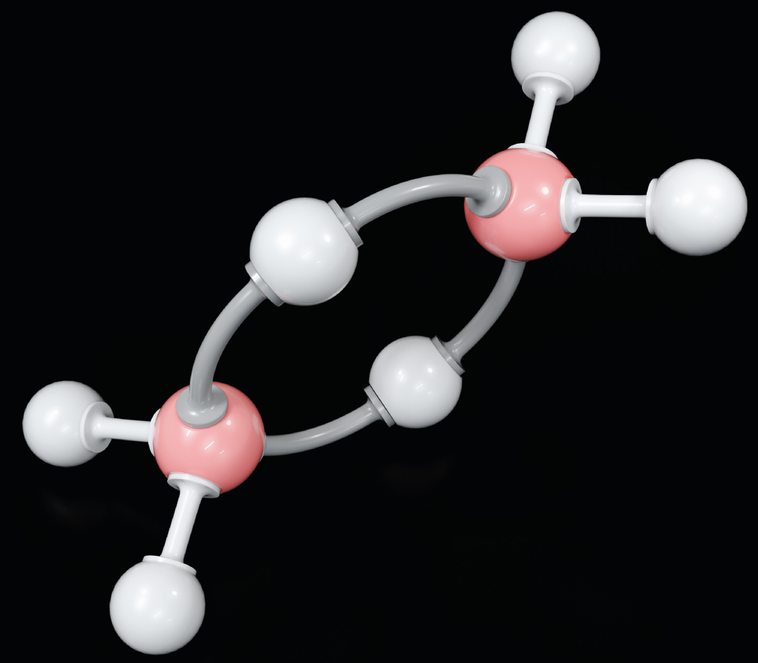
0 36000 29145 2

My Chemistry Quiz : The Intermediate

ผศ.ดร. โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ

หนังสือแบบฝึกหัดวิชาเคมี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

My Chemistry Quiz
The Intermediate



E1

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

หนังสือเล่มนี้เขียนขึ้นจากประสปการณ์การสอนวิชาเคมีของผมที่สั่งสมมายาวนาน โดยผมได้รวบรวมโจทย์ปัญหาที่ผมใช้ในการสอนและการสอบในระดับต่าง ๆ ผ่านการใช้งานจริงมาทั้งในโรงเรียน มหาวิทยาลัย ใช้ในการสอบคัดเลือก และสอบแข่งขัดต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากมีลักษณะเฉพาะของผมเองอยู่

การสอนของผมส่วนใหญ่เป็นการสอนโดยใช้โจทย์คำถามนำ ทำให้ผู้เรียนได้ประมวลเอาความรู้มาแก้ปัญหาและสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นมาเองได้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ลึกซึ้ง และมักเป็นคำถามที่ใช้วัดพื้นฐานความเข้าใจในวิชาเคมีได้เป็นอย่างดีเพื่อแก้ปัญหาความเข้าใจผิดที่มักพบได้บ่อย นอกจากนั้นยังมีคำถามที่ชี้นำไปสู่การต่อยอดความรู้ให้กว้างไกลมากขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้ได้รวบรวมมาไว้ในหนังสือเล่มนี้แล้ว และด้วยเหตุที่โจทย์ทั้งหมดเป็นโจทย์ที่ผมได้สร้างสรรค์ขึ้นมาใช้เอง จึงใช้ชื่อหนังสือเล่มนี้ว่า **My Chemistry Quiz** ซึ่งแน่นอนว่าผู้อ่านจะได้เห็นมุมมองใหม่ ๆ ในวิชาเคมีผ่านโจทย์ปัญหาเหล่านี้ที่มีหลายระดับตั้งแต่ระดับพื้นฐาน ไปถึงระดับประยุกต์

โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ในหนังสือเล่มนี้ เป็นโจทย์ที่คัดมาให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องการระดับความท้าทาย ต้องการฝึกความคิดวิเคราะห์ด้วยโจทย์ระดับที่ลึกขึ้นยากขึ้นกว่าโจทย์เคมีทั่วไป หรือเพื่อเตรียมตัวเพื่อสอบแข่งขัน สอบคัดเลือก หรือสอบชิงทุนต่าง ๆ รวมถึงเหมาะกับนิสิตและนักศึกษาที่ต้องการเพิ่มความแม่นยำในพื้นฐานความรู้ เพื่อต่อยอดเรียนในระดับปริญญาตรีให้ดีขึ้นด้วย ดังนั้นเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้จึงเป็นระดับที่เป็นรอยต่อของมัธยมและปริญญาตรี จึงใช้ชื่อของหนังสือเล่มนี้ว่า **The Intermediate**

ผมได้ใส่วิธีการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ในหนังสือไว้โดยละเอียดเรียบร้อยทุกข้อ อธิบายอย่างชัดเจนพร้อมหลักฐานทางการทดลองและทฤษฎีสนับสนุน โดยทุกข้อจะแก้ด้วยทฤษฎีพื้นฐาน เพราะส่วนมากจะออกแบบมาให้ไม่สามารถแก้ด้วยสูตรลัดต่างๆ ได้ ทำให้น่าจะช่วยผู้อ่านให้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาเคมีได้ลึกซึ้งขึ้นผ่านโจทย์ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้

ผมหวังว่าทุกคนจะได้ใช้ความรู้ได้อย่างเต็มที่ และสนุกไปกับการแก้โจทย์ปัญหาของผมที่ได้คัดสรรมาให้ได้ลองทำกัน และทำให้อยากศึกษาเคมีในระดับสูงขึ้นต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ

22 กรกฎาคม 2564

สารบัญ

บทที่ 1 อะตอม	**1**
ทฤษฎีอะตอม	3
การจัดเรียงอิเล็กตรอน	5
ตารางธาตุ	7
สมบัติของอะตอม	9
คำตอบที่ถูกต้อง	15
เฉลยโดยละเอียด	16

บทที่ 2 พันธะเคมี	**45**
การเกิดพันธะเคมี	47
รูปร่างโมเลกุล	53
ขั้วของโมเลกุล	56
แรงระหว่างโมเลกุล	57
พลังงานกับพันธะเคมี	60
โครงผลึก	62
ชื่อสารประกอบ	65
คำตอบที่ถูกต้อง	66
เฉลยโดยละเอียด	69

บทที่ 3 เคมีนิวเคลียร์	**129**
กัมมันตภาพรังสี	130
อัตราการสลายตัวและครึ่งชีวิต	132
ปฏิกิริยานิวเคลียร์	134
คำตอบที่ถูกต้อง	138
เฉลยโดยละเอียด	140

ตารางธาตุ
Periodic Table of Elements

1 **H** 1.01																	2 **He** 4.00
3 **Li** 6.94	4 **Be** 9.01											5 **B** 10.81	6 **C** 12.01	7 **N** 14.01	8 **O** 16.00	9 **F** 19.00	10 **Ne** 20.18
11 **Na** 22.99	12 **Mg** 24.31											13 **Al** 26.98	14 **Si** 28.09	15 **P** 30.97	16 **S** 32.07	17 **Cl** 35.45	18 **Ar** 39.95
19 **K** 39.10	20 **Ca** 40.08	21 **Sc** 44.96	22 **Ti** 47.87	23 **V** 50.94	24 **Cr** 52.00	25 **Mn** 54.94	26 **Fe** 55.85	27 **Co** 58.93	28 **Ni** 58.69	29 **Cu** 63.55	30 **Zn** 65.39	31 **Ga** 69.72	32 **Ge** 72.61	33 **As** 74.92	34 **Se** 78.96	35 **Br** 79.90	36 **Kr** 83.81
37 **Rb** 95.47	38 **Sr** 87.62	39 **Y** 88.91	40 **Zr** 91.22	41 **Nb** 92.91	42 **Mo** 95.94	43 **Tc** (98)	44 **Ru** 101.07	45 **Rh** 102.91	46 **Pd** 106.42	47 **Ag** 107.87	48 **Cd** 112.41	49 **In** 114.82	50 **Sn** 118.71	51 **Sb** 121.76	52 **Te** 127.63	53 **I** 126.90	54 **Xe** 131.29
55 **Cs** 132.91	56 **Ba** 137.33	71 **Lu** 174.97	72 **Hf** 178.49	73 **Ta** 180.95	74 **W** 183.84	75 **Re** 186.21	76 **Os** 190.23	77 **Ir** 192.22	78 **Pt** 195.08	79 **Au** 196.97	80 **Hg** 200.59	81 **Tl** 204.38	82 **Pb** 207.21	83 **Bi** 208.98	84 **Po** (210)	85 **At** (210)	86 **Rn** (222)
87 **Fr** (223)	88 **Ra** (226)	103 **Lr** (262)	104 **Rf** (261)	105 **Db** (262)	106 **Sg** (266)	107 **Bh** (264)	108 **Hs** (269)	109 **Mt** (268)	110 **Ds** (269)	111 **Rg** (272)	112 **Cn** (277)	113 **Nh** (284)	114 **Fl** (289)	115 **Mc** (288)	116 **Lv** (293)	117 **Ts** (294)	118 **Og** (294)

57 **La** 138.91	58 **Ce** 140.11	59 **Pr** 140.91	60 **Nd** 144.24	61 **Pm** (145)	62 **Sm** 150.36	63 **Eu** 151.96	64 **Gd** 157.25	65 **Tb** 158.93	66 **Dy** 162.53	67 **Ho** 164.93	68 **Er** 167.26	69 **Tm** 168.93	70 **Yb** 173.04
89 **Ac** (227)	90 **Th** 232.04	91 **Pa** 231.04	92 **U** 238.03	93 **Np** (237)	94 **Pu** (244)	95 **Am** (243)	96 **Cm** (247)	97 **Bk** (247)	98 **Cf** (251)	99 **Es** (252)	100 **Fm** (257)	102 **Md** (258)	102 **No** (259)

กำหนดให้

Planck–Einstein Relation	$E = h\nu$	หรือ	$E = \frac{hc}{\lambda}$
Rydberg formula	$\frac{1}{\lambda} = R_H\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$	หรือ	$E = R_H\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$
สำหรับธาตุอิเล็กตรอนเดียว (Z = เลขอะตอม)	$\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$	หรือ	$E = R_H Z^2\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$
พลังงานอิเล็กตรอนในชั้น n	$E_n = -R_H\left[\frac{1}{n^2}\right]$	หรือ	$E_n = -R_H Z^2\left[\frac{1}{n^2}\right]$
รัศมีนิวเคลียส (A = เลขมวล)	$r = r_0\sqrt[3]{A}$	เมื่อ	$r_0 = 1.2 \times 10^{-15}$ m

Planck constant (h)	=	6.62607×10^{-34} m^2kg/s
Rydberg constant (R_H)	=	2.17987×10^{-18} J
	=	1.09737×10^{7} m^{-1}
ความเร็วแสง (c)	=	2.99792×10^{8} m/s
Avogadro's number (N)	=	6.02214×10^{23}
Atomic mass unit (amu)	=	1.66054×10^{-24} g

อะตอม
Atom

1

ขอบเขตของเนื้อหา

1. ทฤษฎีอะตอม
2. การจัดเรียงอิเล็กตรอน (electronic structure)
3. ตารางธาตุ (periodic table of element)
4. สมบัติของอะตอม (atomic properties)

แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดมี 2 ประเภทได้แก่

1. ปรนัย

ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกที่กำหนดให้ บางข้ออาจะมีคำตอบถูกมากกว่า 1 ตัวเลือก

2. อัตนัย

ตอบคำตอบให้ถูกต้องและกระชับได้ใจความ ถ้าเป็นข้อที่ต้องคำนวณให้คำนึงถึงเลขนัยสำคัญด้วย

กำหนดให้

Planck–Einstein Relation	$E = h\nu$	หรือ	$E = \frac{hc}{\lambda}$
Rydberg formula	$\frac{1}{\lambda} = R_H\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$	หรือ	$E = R_H\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$
สำหรับธาตุอิเล็กตรอนเดียว (Z = เลขอะตอม)	$\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$	หรือ	$E = R_H Z^2\left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2}\right]$
พลังงานอิเล็กตรอนในชั้น n	$E_n = -R_H\left[\frac{1}{n^2}\right]$	หรือ	$E_n = -R_H Z^2\left[\frac{1}{n^2}\right]$
รัศมีนิวเคลียส (A = เลขมวล)	$r = r_0\sqrt[3]{A}$	เมื่อ	$r_0 = 1.2 \times 10^{-15}$ m

Planck constant (h)	=	6.62607×10^{-34} m^2kg/s
Rydberg constant (R_H)	=	2.17987×10^{-18} J
	=	1.09737×10^{7} m^{-1}
ความเร็วแสง (c)	=	2.99792×10^{8} m/s
Avogadro's number (N)	=	6.02214×10^{23}

แบบฝึกหัด

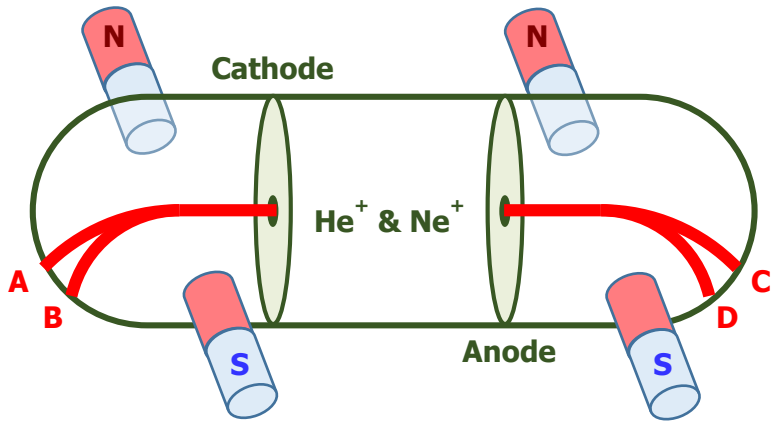
1. จากการทดลองของ Goldstein ด้วย Helium โดยทำให้เกิด He^{1+} จะพบ positive ray ขึ้น 2 เส้น อนุภาคใน positive ray ทั้งสองแส้นนี้มีความสัมพันธ์เป็นอะไรกัน

ตอบ _____

2. แก๊สในหลอดสุญญากาศในการทดลองของ Goldstein และ Thomson แตกตัวเป็น ion ได้ด้วยการรับพลังงานจากสิ่งใด

A. ขั้ว cathode B. ขั้ว anode C. electron D. ความร้อน E. สนามแม่เหล็ก

3. จากการทดลองของ Goldstein หากบรรจุแก๊สผสม He และ Ne ซึ่งเกิด ionise เป็น ion 1+ ทั้งคู่



He^+ และ Ne^+ จะให้ positive ray เส้นใด

A. He^+ คือ A และ Ne^+ คือ B
B. He^+ คือ B และ Ne^+ คือ A
C. He^+ คือ C และ Ne^+ คือ D
D. He^+ คือ D และ Ne^+ คือ C

4. จากการทดลองของ Goldstein การกระทำใดที่ปลี่ยนรัศมีการเลี้ยวเบนของ positive ray ได้

A. เปลี่ยนโลหะที่ใช้ทำขั้ว cathode
B. เปลี่ยนโลหะที่ใช้ทำขั้ว anode
C. เปลี่ยนชนิดของแก๊สในหลอดสุญญากาศ
D. เปลี่ยนความดันแก๊สในหลอดสุญญากาศ
E. เปลี่ยนความเข้มของสนามแม่เหล็ก