



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 11 ผลการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
จุดประสงค์การเรียนรู้			
1. สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	3.67	0.58	มาก
เนื้อหา			
4. เหมาะสมกับระดับชั้น	3.67	0.58	มาก
5. มีความถูกต้องตามหลักวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
6. มีความยากง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	3.67	0.58	มาก
7. น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	4.33	0.58	มาก
8. เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.67	0.58	มาก
รูปแบบชุดการเรียนรู้			
9. น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
10. มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสม และ สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน			
11. ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.00	1.00	มาก
12. สอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา	3.67	0.58	มาก
13. นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.67	0.58	มาก
การประเมินผล			
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
15. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
รวม	4.16	0.67	มาก

ตารางที่ 12 ผลการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ชุดการเรียนแบบกลุ่ม (1:10)

คนที่	คะแนนกิจกรรมและแบบฝึกหัด (252)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (40)
1	169	28
2	208	35
3	242	38
4	150	25
5	188	30
6	244	37
7	224	32
8	167	23
9	239	39
10	223	34
รวม	2054	321
คะแนนเฉลี่ย	205.40	32.10
ร้อยละ	81.51	80.25

ประสิทธิภาพชุดการเรียนจากการทดลองแบบกลุ่ม E_1/E_2 เท่ากับ 81.51/80.25

ตารางที่ 13 ผลการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลชุดการเรียนรู้ภาคสนาม

คนที่	คะแนนกิจกรรมและ แบบฝึกหัด (252)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (40)	คนที่	คะแนนกิจกรรม และแบบฝึกหัด (252)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (40)
1	211	35	22	211	34
2	246	38	23	236	37
3	234	38	24	235	39
4	199	31	25	177	22
5	178	30	26	168	32
6	211	29	27	156	25
7	199	28	28	112	22
8	213	33	29	187	33
9	201	31	30	199	31
10	206	28	31	219	35
11	222	31	32	236	37
12	219	22	33	122	32
13	243	37	34	213	34
14	217	30	35	219	35
15	223	34	36	243	37
16	186	29	37	211	33
17	197	27	38	213	36
18	187	27	39	235	38
19	218	28	40	224	36
20	202	33	41	198	33
21	225	36	42	191	30
รวม				8642	1346
คะแนนเฉลี่ย				205.76	32.05
ร้อยละ				81.65	80.12

ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้จากการทดลองแบบกลุ่ม E_1/E_2 เท่ากับ 81.65/80.12

ตารางที่ 14 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ

ข้อ ที่	ค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	เฉลี่ย	ผลการ พิจารณา	ข้อ ที่	ค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	เฉลี่ย	ผลการ พิจารณา
	1	2	3					1	2	3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้	21	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้	23	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	26	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้	27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้	28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้	29	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	30	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	31	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	32	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
13	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้	33	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้	34	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้	35	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้	36	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้	37	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้	38	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้	39	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้	40	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 15 ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	B	ผลการพิจารณา	ข้อที่	P	B	ผลการพิจารณา
1	.52	.81	ค่าจำแนกดีมาก	21	.38	.81	ค่าจำแนกดีมาก
2	.50	.86	ค่าจำแนกดีมาก	22	.38	.81	ค่าจำแนกดีมาก
3	.35	.61	ค่าจำแนก ดี	23	.65	.42	ค่าจำแนก ดี
4	.38	.47	ค่าจำแนก ดี	24	.33	.68	ค่าจำแนก ดี
5	.23	.41	ค่าจำแนก ดี	25	.21	.67	ค่าจำแนก ดี
6	.33	.91	ค่าจำแนกดีมาก	26	.54	.57	ค่าจำแนก ดี
7	.31	.94	ค่าจำแนกดีมาก	27	.44	.82	ค่าจำแนกดีมาก
8	.50	.75	ค่าจำแนกดีมาก	28	.50	.73	ค่าจำแนกดีมาก
9	.29	.88	ค่าจำแนกดีมาก	29	.54	.38	ค่าจำแนกใช้ได้
10	.35	.59	ค่าจำแนก ดี	30	.63	.45	ค่าจำแนก ดี
11	.31	.92	ค่าจำแนกดีมาก	31	.50	.71	ค่าจำแนกดีมาก
12	.25	.56	ค่าจำแนก ดี	32	.40	.79	ค่าจำแนกดีมาก
13	.40	.47	ค่าจำแนก ดี	33	.42	.67	ค่าจำแนกดี
14	.67	.44	ค่าจำแนก ดี	34	.48	.66	ค่าจำแนก ดี
15	.27	.86	ค่าจำแนกดีมาก	35	.44	.72	ค่าจำแนกดีมาก
16	.29	.94	ค่าจำแนกดีมาก	36	.46	.78	ค่าจำแนก ดีมาก
17	.73	.36	ค่าจำแนกใช้ได้	37	.43	.66	ค่าจำแนก ดีมาก
18	.31	.81	ค่าจำแนกดีมาก	38	.42	.84	ค่าจำแนกดีมาก
19	.25	.80	ค่าจำแนกดีมาก	39	.52	.59	ค่าจำแนก ดี
20	.23	.73	ค่าจำแนกดีมาก	40	.40	.79	ค่าจำแนกดีมาก
จำนวนนักเรียน				48			
คะแนนเฉลี่ย				14.56			
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน				13.25			
ค่าความเชื่อมั่น				0.98			



ภาคผนวก ข

คะแนนหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 16 ตารางแสดงคะแนนหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์

คนที่	คะแนนที่ได้ (40)		D	D ²	คนที่	คะแนนที่ได้ (40)		D	D ²
	หลังเรียน	หลังเรียน 2 สัปดาห์				หลังเรียน	หลังเรียน 2 สัปดาห์		
1	36	38	-2	4	26	32	32	0	0
2	32	34	-2	4	27	33	33	0	0
3	35	34	1	1	28	36	35	1	1
4	32	32	0	0	29	38	38	0	0
5	32	32	0	0	30	37	36	1	1
6	31	31	0	0	31	37	36	1	1
7	30	32	-2	4	32	38	37	1	1
8	34	34	0	0	33	32	31	1	1
9	26	26	0	0	34	33	33	0	0
10	36	36	0	0	35	34	34	0	0
11	36	34	2	4	36	33	33	0	0
12	38	37	1	1	37	31	31	0	0
13	37	37	0	0	38	37	37	0	0
14	33	33	0	0	39	32	32	0	0
15	35	35	0	0	40	35	35	0	0
16	33	33	0	0	41	35	35	0	0
17	36	36	0	0	42	32	32	0	0
18	32	32	0	0	43	37	36	1	1
19	36	36	0	0	44	38	36	2	4
20	33	33	0	0	45	38	37	1	1
21	38	38	0	0	46	34	35	-1	1
22	29	30	-1	1	47	38	37	1	1
23	37	37	0	0	48	36	34	2	4
24	35	35	0	0	49	32	31	1	1
25	34	34	0	0					
รวม						1684	1675	9	37
เฉลี่ย						34.37	34.18		
เฉลี่ยร้อยละ						85.92	85.46		
S.D.						0.86			
t						1.49			



ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้					
1. สอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน					
เนื้อหา					
4. เหมาะสมกับระดับชั้น					
5. มีความถูกต้องตามหลักวิชา					
6. มีความยากง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน					
7. น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน					
8. เหมาะสมกับเวลาเรียน					
รูปแบบชุดการเรียนรู้					
9. น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ					
10. มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหา					


ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน					
11. ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
12. สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา					
13. นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง					
การประเมินผล					
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
15. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา					
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง
แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง หน่วยที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร

แบบสอบถามชุดนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงและพัฒนาชุดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อข้อความดังกล่าวมากน้อยเพียงใด เมื่อนักเรียนพิจารณาแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียน (คำถามละ 1 ช่องเท่านั้น)

(5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง , 4 = เห็นด้วย , 3 = ไม่แน่ใจ , 2 = ไม่เห็นด้วย , 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้					
2. นักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย สบายใจเมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้					
3. ชุดการเรียนรู้ช่วยทำให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียนรู้					
4. ชุดการเรียนรู้ช่วยทำให้การสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนทำได้ง่ายขึ้น					
5. ชุดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง					
6. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีเมื่อเรียนด้วยชุดการเรียนรู้					
7. ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อที่กระชับ น่าสนใจและชวนติดตาม					
8. การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีเกิดความรู้สึกเชื่อมั่น และภาคภูมิใจในตนเองมากขึ้น					
9. การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้มากขึ้น					
10. นักเรียนคาดว่า การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()



ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดจากตัวเลือก ก ข ค ง เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ในช่องว่างที่ตรงกับตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องใหม่ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1		X	X	

4. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆลงในแบบทดสอบ
 5. เมื่อสอบเสร็จให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนกรรมการคุมสอบ
- RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์ที่ 1. สังเกต สืบถาม ตรวจสอบ และอธิบายสมบัติของสาร

1. ข้อใดเป็นสมบัติทางเคมีของสาร

ก. น้ำแข็งลอยน้ำได้

ข. จุนสีละลายน้ำได้ สารละลายสีฟ้า

ค. เหล็กเกิดสนิมได้ แต่ทองคำไม่เกิดสนิม

ง. เอทานอลมีจุดเดือดที่ 78.5 องศาเซลเซียส

จุดประสงค์ที่ 2. บอกความหมายของระบบปิดและระบบเปิดได้

2. ข้อใดกล่าวผิด

ก. ระบบ คือสารหรือสิ่งที่เราสนใจศึกษา

ข. สิ่งแวดล้อม คือสิ่งที่อยู่รอบนอกระบบ

ค. ระบบอิสระคือระบบที่ไม่มี

ง. ระบบเปิดกับระบบปิดมีการแลกเปลี่ยน

การเปลี่ยนแปลงทั้งมวลและพลังงาน

พลังงานเหมือนกัน

จุดประสงค์ที่ 3. ระบุประเภทของการเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบได้

3. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้ ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคายความร้อน

ก. ใส่แอมโมเนียมคลอไรด์ลงในน้ำ

ข. ลูกเหม็นคั้งทิ้งไว้แล้วมีขนาดเล็กลง

แล้วอุณหภูมิลดลง

ง. การเกิดน้ำค้าง

ค. การละลายของหิมะ

4. การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้ ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน

ก. การติดไฟของแก๊สหุงต้ม

ข. เอน้ำแข็งใส่แก้วตั้งทิ้งไว้บนโต๊ะ

ค. หยคน้ำลงบนแคลเซียมคาร์ไบด์

ง. เมื่อหยดกลีเซอรินลงบนด่างทับทิม

แล้วเกิดความร้อน

จะเกิดการลุกไหม้

จุดประสงค์ที่ 4. ระบุตำแหน่งและชนิดของอนุภาคมูลฐานของอะตอมได้

5. ข้อใดเป็นอนุภาคมูลฐานของอะตอม

ก. โปรตอน อิเล็กตรอน

ข. อิเล็กตรอน นิวตรอน

ค. นิวตรอน โปรตอน อิเล็กตรอน

ง. โปรตอน อิเล็กตรอน โพซิตรอน

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอะตอม

- ก. โปรตอนมีขนาดอนุภาคเล็กมาก ไม่มีประจุ
- ข. อิเล็กตรอนและนิวตรอนจะอยู่รวมกันในนิวเคลียส
- ค. อิเล็กตรอนมีขนาดอนุภาคเล็กที่สุด แต่มีมวลมากที่สุด
- ง. โปรตอน และนิวตรอนจะอยู่ในบริเวณเล็กๆกลางอะตอม

จุดประสงค์ที่ 5. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้

7. อะตอมที่มีจำนวนโปรตอน = 12 และนิวตรอน = 12 จะเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ได้ดังข้อใด

- ก. ${}_{12}^{12}X$
- ข. ${}_{12}^{24}X$
- ค. ${}_{12}^{12}X$
- ง. ${}_{24}^{36}X$

จุดประสงค์ที่ 6. ระบุเลขมวล เลขอะตอม ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้

8. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ${}_{8}^{16}O$ ข้อใดเป็นอนุภาคมูลพื้นฐานถูกต้อง

- ก. โปรตอน = 8 อิเล็กตรอน = 10 นิวตรอน = 8
- ข. โปรตอน = 8 อิเล็กตรอน = 8 นิวตรอน = 10
- ค. โปรตอน = 8 อิเล็กตรอน = 18 นิวตรอน = 8
- ง. โปรตอน = 10 อิเล็กตรอน = 8 นิวตรอน = 8

9. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ${}_{15}^{31}P$ ข้อใดถูกต้อง

- ก. ธาตุฟอสฟอรัสมีโปรตอน 31 โปรตอน
- ข. ธาตุฟอสฟอรัสมีโปรตอน 16 โปรตอน
- ค. ธาตุฟอสฟอรัสมีนิวตรอน 31 นิวตรอน
- ง. ธาตุฟอสฟอรัสมีอิเล็กตรอน 15 อนุภาค

จุดประสงค์ที่ 7. บอกความแตกต่างระหว่างอะตอม กับโมเลกุลได้

10. อนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำ ที่แสดงสมบัติของน้ำ เรียกว่าอะไร

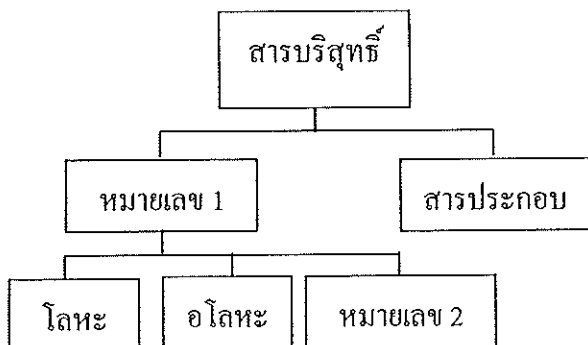
- ก. อะตอม
- ข. โมเลกุล
- ค. เซลล์
- ง. นิวเคลียส

จุดประสงค์ที่ 8. อธิบายความหมายของธาตุในตารางธาตุได้

11. ข้อใดถูกต้อง

- ก. ในภาวะปกติ ธาตุมีได้ทั้ง 3 สถานะ
- ข. ธาตุสามารถแยกเป็นองค์ประกอบย่อยได้อีก
- ค. ธาตุอาจเป็นสารเนื้อเดียวหรือเนื้อผสม
- ง. ธาตุสองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน
ต้องได้สารประกอบเสมอ

ข้อมูลจากผังกราฟิกใช้ตอบคำถามข้อ 12-15



12. จากผังกราฟิก เป็นการจำแนกสารบริสุทธิ์ หมายเลข 1 และหมายเลข 2

คือสารชนิดใดตามลำดับ

- ก. ธาตุ ธาตุกัมมันตรังสี
ข. สารละลาย กิ่งโลหะ
ค. สารแขวนลอย กิ่งโลหะ
ง. ธาตุ กิ่งโลหะ

13. เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) และอะลูมิเนียม (Al) จัดอยู่ในสารบริสุทธิ์ชนิดใด

- ก. โลหะ
ข. อโลหะ
ค. กิ่งโลหะ
ง. กัมมันตรังสี

14. สารบริสุทธิ์ในข้อ 13 ควรมีสมบัติตามข้อใด

- ก. จุดหลอมเหลวต่ำ เปราะ
ข. จุดหลอมเหลวต่ำ ผิวมันวาว
ค. จุดหลอมเหลวสูง เกละมีเสียงดังกังวาน
ง. จุดหลอมเหลวสูง ผิวไม่มันวาว

15. อโลหะที่กำหนดไว้ในข้อใดที่สามารถนำไฟฟ้าได้

- ก. เพชร
ข. ฟอสฟอรัส
ค. แกรไฟต์
ง. ผงคาร์บอน

จุดประสงค์ที่ 9. เขียนสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิดได้

16. ธาตุโซเดียม แมกเนเซียม และสังกะสี มีสัญลักษณ์ตามข้อใด

- ก. S Mn Zn
ข. Na Mg Zn
ค. S Mg Sn
ง. Na Mg Sn

17. C , Cl ,Ca จากสัญลักษณ์ของธาตุ ข้อใดเรียกชื่อธาตุได้ถูกต้อง

- ก. คาร์บอน โคบอลต์ แคลเซียม
ข. คาร์บอน คลอรีน แคลเซียม
ค. คลอรีน อะลูมิเนียม แคลเซียม
ง. แคลเซียม คลอรีน คาร์บอน

จุดประสงค์ที่ 10. อธิบายสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีได้

18. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของธาตุโลหะ

- ก. เปราะ ข. นำไฟฟ้าได้ดี ค. คึงเป็นเส้นได้ ง. เกาะดั่งกังวาน

19. ข้อใดจัดเป็นธาตุอโลหะ

- ก. เงิน ข. พรอท ค. กำมะถัน ง. ทองแดง

20. เพราะเหตุใดธาตุกัมมันตรังสีจึงมีการปล่อยอนุภาคหรือรังสีออกมา

- ก. มีอิเล็กตรอนมากเกินไป ข. เพื่อให้ไอเล็กตรอนเสถียร
ค. เพื่อลดจำนวนของโปรตอนลง ง. มีพลังงานส่วนเกินในนิวเคลียส

ข้อมูลแสดงสมบัติของธาตุสมมติบางชนิด ดังตาราง(ใช้ตอบคำถามข้อ21)

ธาตุ	ความสามารถในการนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	ความเหนียว
A	นำไฟฟ้า	838	1,490	เหนียว
B	ไม่นำไฟฟ้า	44	280	เปราะ
C	นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย	1,410	2,680	เปราะ
D	ไม่นำไฟฟ้า	113	445	เปราะ
E	นำไฟฟ้า	-38.87	356.58	-
F	ไม่นำไฟฟ้า	2,300	3,900	เปราะ

21. จากตาราง ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะได้แก่ A, C, E ข. ธาตุอโลหะ ได้แก่ B, D, F
ค. ธาตุอโลหะ ได้แก่ B, D ง. ธาตุกึ่งโลหะได้แก่ C, F

จุดประสงค์ที่ 11. บอกวิธีการใช้ประโยชน์จากธาตุและสารประกอบในชีวิตประจำวันและในด้านต่างๆได้

22. ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีในข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. $^{235}_{92}\text{U}$ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู
ข. $^{131}_{53}\text{I}$ ใช้ตรวจอาการผิดปกติของต่อมไทรอยด์
ค. $^{99}_{43}\text{Tc}$ ใช้คำนวณหาค่าซากดึกดำบรรพ์
ง. $^{24}_{11}\text{Na}$ ใช้ศึกษาการหมุนเวียนของเลือดในร่างกาย

23. สารประกอบชนิดใดเป็นส่วนผสมในการทำดินปั้นและดอกไม้ไฟ

ก. แนฟทาลีน

ข. โพแทสเซียมไนเตรต

ค. แคลเซียมไฮดรอกไซด์

ง. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

จุดประสงค์ที่ 12. บอกวิธีหลีกเลี่ยงและป้องกันอันตรายจากธาตุและสารประกอบต่างๆได้

24. ภาชนะที่ใช้บรรจุกรดควรทำด้วยวัสดุอะไร

ก. หินปูน

ข. พลาสติก

ค. โลหะสแตนเลส

ง. แก้วหรือกระเบื้อง

จุดประสงค์ที่ 13. อธิบายการเกิดสารประกอบและยกตัวอย่างได้

25. เมื่อนำสาร X มาเผาแยกสลายได้แก๊ส Y และสาร Z สาร X จัดเป็นสารบริสุทธิ์ประเภทใด

ก. ธาตุ

ข. สารประกอบ

ค. สารละลาย

ง. คอลลอยด์

26. สารในข้อใดจัดเป็นสารประกอบ

ก. กลูโคส ทองแดง

ข. เหล็ก ฟรักโตส

ค. กานแตกโทส ดินประสิว

ง. ทองเหลือง มอลโทส

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 27-28

โซเดียม (Na) ทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน (O_2) เกิดเป็นสารประกอบโซเดียมออกไซด์

โดยอะตอมของโซเดียม เกิดเป็น Na^+ และอะตอมออกซิเจนเกิดเป็น O^{2-}

27. เขียนสูตรโซเดียมออกไซด์ได้อย่างไร

ก. NaO

ข. Na_2O

ค. NaO_2

ง. NaO_3

28. สารประกอบโซเดียมออกไซด์เป็นสารประกอบชนิดใด เพราะเหตุใด

ก. สารประกอบไอออนิก เพราะเกิดจากโลหะกับอโลหะ

ข. สารประกอบไอออนิก เพราะเกิดจากโลหะ กับกึ่งโลหะ

ค. สารประกอบโควาเลนต์ เพราะเกิดจากอโลหะ กับอโลหะ

ง. สารประกอบโครงผลึกว่างตาข่าย เพราะเกิดจาก โลหะกับอโลหะ

จุดประสงค์ที่ 14. บอกธาตุที่เป็นองค์ประกอบในสูตรเคมีของสารประกอบได้

29. ผงชูรสมีชื่อทางเคมีคือ โมโนโซเดียมกลูตาเมต มีสูตร

$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}$ ประกอบด้วยธาตุกี่ชนิด

ก. 6

ข. 5

ค. 4

ง. 2

จุดประสงค์ที่ 15. บอกชื่อสารและสูตรเคมีของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

30. ผงฟูที่ใช้ทำขนมปัง คือสารใด

ก. NaOH

ข. Na_2CO_3

ค. NaHCO_3

ง. NaCl

31. สารในข้อใดที่ละลายอยู่ในน้ำกระด้างชั่วคราว ซึ่งถ้าดื่มเข้าไปอาจทำให้เกิดโรคนี้วได้

ก. CaCO_3

ข. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

ค. Na_2CO_3

ง. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

จุดประสงค์ที่ 16. บอกประโยชน์ของธาตุและสารประกอบบางชนิดได้

32. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. สายไฟฟ้าแรงสูงทำด้วยทองแดง

ข. เกลือแกงเป็นสารเคมีที่ใช้เป็นสารปรุงรสในอาหาร

ค. กรดแอสซิดิก เป็นกรดที่มีในน้ำส้มสายชู

ง. ค่างทับทิมเป็นสารประกอบที่ใช้ล้างผักให้สะอาด

จุดประสงค์ที่ 17. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

33. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้องเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

ก. พลังงานจะคายออกมา

ข. พลังงานจะถูกดูดเข้าไป

ค. มีการเปลี่ยนแปลงสถานะ

ง. มีทั้งการให้พลังงานออกมาหรือดูดพลังงานเข้าไป

34. การเปลี่ยนแปลงตามข้อใด ไม่ใช่ การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ก. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง

ข. การสกัดสีจากดอกบานไม่รู้โรยด้วยเอทานอล

ค. วิตามินซีในมะนาวสลายตัวเมื่อได้รับ

ง. การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง

ความร้อน

จุดประสงค์ที่ 18. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีประเภทดูด/คายพลังงานได้

35. จากสมการ $A + B \rightarrow C + D + \text{energy}$ จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

ก. ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน

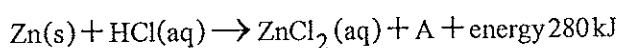
ข. ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน

ค. ถ้าสัมผัสสถานะที่ใช้ในการทดลอง จะรู้สึกเย็น

ง. หลังการเกิดปฏิกิริยา ระบบจะมีพลังงานเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์ที่ 19. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

36. จากสมการแสดงปฏิกิริยาของสังกะสีที่ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือเป็นดังสมการ



การกระทำในข้อใดทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| ก. การเติมสาร A ในปฏิกิริยา | ข. การลดความเข้มข้นของ HCl |
| ค. การเพิ่มพื้นที่ผิวของ Zn | ง. การเพิ่มอุณหภูมิ |

37. จากข้อ 36 ข้อใดกล่าวถึงสาร A ได้ถูกต้อง

1. เป็นสารเดียวกับสารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. เป็นสารที่เกิดจากปฏิกิริยาฟิวชั่นที่ดวงอาทิตย์ได้แก๊สเฉื่อยชนิดหนึ่ง
3. สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานอวกาศได้

- | | | | |
|------------|------------|------------|-------------------|
| ก. ข้อ 1,2 | ข. ข้อ 1,3 | ค. ข้อ 2,3 | ง. ข้อ 2 เท่านั้น |
|------------|------------|------------|-------------------|

จุดประสงค์ที่ 20. ระบุสารตั้งต้น สารผลิตภัณฑ์ในสมการเคมี พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

38. จากสมการที่กำหนดให้ $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{A} + \text{H}_2$ สาร A คือสารใด

- | | |
|----------------------|------------------------|
| ก. แมกนีเซียมซัลเฟต | ข. แมกนีเซียมคลอไรด์ |
| ค. แมกนีเซียมคลอไรด์ | ง. แมกนีเซียมคาร์บอเนต |

39. สารในข้อใดเมื่อทำปฏิกิริยากับหินปูนแล้วจะเกิดฟองแก๊ส

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| ก. NaOH | ข. Na_2CO_3 |
| ค. NaHCO_3 | ง. CH_3COOH |

40. การผสมสารคู่ใดไม่มีแก๊สเกิดขึ้น

- | |
|--|
| ก. สารละลายน้ำส้มสายชูกับหินปูน |
| ข. โลหะแมกนีเซียมกับสารละลายน้ำส้มสายชู |
| ค. แก๊สแอมโมเนียคลอไรด์กับ โซเดียมไฮดรอกไซด์ |
| ง. สารละลายกรดไนตริกกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ |

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค | 2. ค | 3. ง | 4. ข | 5. ค | 6. ง | 7. ข | 8. ค |
| 9. ง | 10. ข | 11. ก | 12. ง | 13. ก | 14. ค | 15. ค | 16. ข |
| 17. ข | 18. ค | 19. ค | 20. ง | 21. ค | 22. ค | 23. ข | 24. ง |
| 25. ข | 26. ค | 27. ข | 28. ก | 29. ข | 30. ค | 31. ข | 32. ก |
| 33. ง | 34. ข | 35. ข | 36. ค | 37. ค | 38. ข | 39. ง | 40. ง |



ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างชุดการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

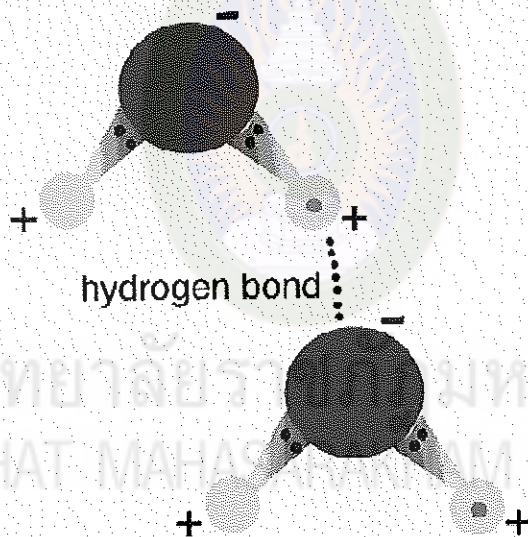
ชุดการเรียนรู้

เรื่อง

สารและการเปลี่ยนแปลง

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยที่ 2 อะตอมและโมเลกุล



นางลักขมิ ม่วงคลา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวชิรวิทย์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

แนวทางการศึกษา

เอกสารชุดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ ได้จัดทำขึ้นโดยยึดหลักการ และทฤษฎีทางการศึกษาหลายอย่าง
มาช่วยประกอบในการสร้าง โดยมุ่งหวังให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ศึกษา
ค้นคว้า มีการพัฒนาการเรียนรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความสามารถ
ในการตัดสินใจ และมีเอกสารอ่านประกอบเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงที่มีรูปแบบที่
น่าสนใจ

การจัดทำชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงนี้ได้จัดทำทั้งหมด 7 เล่ม
ดังนี้

- หน่วยที่ 1 สารและสมบัติของสาร
- หน่วยที่ 2 อะตอมและโมเลกุล
- หน่วยที่ 3 ธาตุ
- หน่วยที่ 4 ธาตุกัมมันตรังสี
- หน่วยที่ 5 สารประกอบ
- หน่วยที่ 6 ปฏิกิริยาเคมี
- หน่วยที่ 7 ปฏิกิริยาเคมีที่ควรทราบ

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนรู้เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชุดนี้ จะเป็น
ประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษมี ม่วงคลา

คำนำ

เอกสาร ชุดการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดนี้ ได้จัดทำขึ้นด้วยความมุ่งหวังที่จะส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความสามารถในการตัดสินใจ และเพื่อให้นักเรียนมีเอกสารอ่านประกอบเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่มีรูปแบบน่าสนใจ เหมาะสมกับระดับการศึกษา

ขอขอบพระคุณ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง และอาจารย์กรรมสิทธิ์ ทองดอนเปรียง ที่กรุณาได้ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการทำชุดการเรียนเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง และคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำในการตรวจสอบเอกสาร และขอขอบพระคุณท่านผู้แต่งหนังสือที่ผู้จัดทำได้กล่าวถึงในบรรณานุกรมทุกท่าน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ครูสามารถใช้เป็นแนวทางในพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดคุณภาพได้ อย่างไรก็ตามหากมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำมีความยินดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งหากจะได้รับการแนะนำที่ควรแก้ไขจากผู้ใช้

ลัทษมี ม่วงคลา

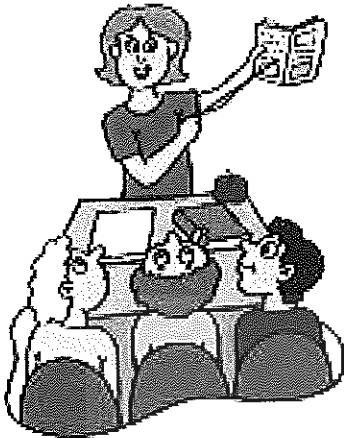
ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนวาปีปทุม

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง.....	1
กระดาษคำตอบแบบประเมินตนเอง.....	2
แบบประเมินตนเองก่อนเรียน.....	3
ขอขมายเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	5
เรื่องที่ 1 อะตอม.....	6
กิจกรรมที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม.....	10
กิจกรรมที่ 2 แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอม.....	15
เรื่องที่ 2 โมเลกุล.....	17
กิจกรรมที่ 2 แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอมและโมเลกุล.....	20
แนวคำตอบกิจกรรม.....	20
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1.....	20
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2.....	21
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3.....	23
แบบประเมินตนเองหลังเรียน.....	24
เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน.....	26
เอกสารอ้างอิง.....	27

แนวทางการศึกษา



สวัสดีค่ะ นักเรียนที่น่ารักทุกคน
เอกสารที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ เรียกว่า
“ชุดการเรียนรู้” เป็นเครื่องช่วยการเรียนรู้ นักเรียน
สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะต้องตั้งใจเรียน
และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัดจึงจะประสบ
ความสำเร็จในการเรียนนะคะ

การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาขอบข่ายของเนื้อหาสาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน
3. ศึกษาเนื้อหาสาระ โดยละเอียดทีละเรื่อง และทำกิจกรรมท้ายเรื่อง
4. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าหลังเรียน
ถ้าได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 80 ให้กลับไปทบทวนความรู้เพิ่มเติม
จนกว่าจะทำแบบทดสอบได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
5. ความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง และรับผิดชอบจะช่วยให้ นักเรียน
ประสบผลสำเร็จในการเรียนจากชุดการเรียนรู้
ดังนั้น สมควรอย่างยิ่งที่นักเรียนจะได้ฝึกฝนตนเองอยู่เสมอ

กระดาษคำตอบแบบประเมินตนเอง
 ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 หน่วยที่ 2 อะตอมและโมเลกุล

ชื่อ.....ชั้น ม.2/..... เลขที่.....

แบบประเมินตนเองก่อนเรียน

ข้อ	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

แบบประเมินตนเองหลังเรียน

ข้อ	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	

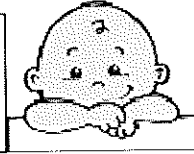
คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	



แบบประเมินตนเองก่อนเรียน



ข้อสอบมี 10 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว



1. สิ่งใดต่อไปนี้มีขนาดเล็กที่สุด

ก. นิวเคลียสของอะตอม

ข. อิเล็กตรอน

ค. โมเลกุล

ง. อะตอม

2. อนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำ ที่แสดงสมบัติของน้ำ เรียกว่าอะไร

ก. เซลล์

ข. โมเลกุล

ค. อะตอม

ง. นิวเคลียส

3. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. เรียงลำดับมวลของอนุภาคมูลฐานในอะตอมได้ดังนี้ นิวตรอน > อิเล็กตรอน > โปรตอน

ข. อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะมีจำนวนโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอนเท่ากัน

ค. นิวเคลียสของทุกอะตอมแสดงประจุเป็นบวก

ง. 1 โมเลกุล ประกอบด้วย 2 อะตอม

4. อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีสมบัติต่างกัน เพราะเหตุใด

1. ชนิดของอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน

2. สมบัติของอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน

3. จำนวนอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

ก. ข้อ 3 เท่านั้น

ข. ข้อ 1,2

ค. ข้อ 1, 3

ง. ข้อ 2,3

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 5-9

อะตอม	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
A	10	10	10
B	11	12	11
C	12	12	12
D	13	14	13
E	10	12	10

5. อะตอมใดบ้างที่เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน

- ก. A,B ข. A,E ค. B,C ง. D,E

6. อะตอมใดบ้างที่เป็นไอโซโทปกัน

- ก. A,B ข. A,E ค. B,C ง. D,E

7. ถ้าดึงโปรตอนออกจากอะตอมของ D จำนวน 2 ตัว และดึงอิเล็กตรอนออก 3 ตัว จะเกิดไอออนชนิดใด

- ก. B^+ ข. B^- ค. D^- ง. D^+

8. ถ้าดึงอิเล็กตรอนออกจากอะตอมของ C 2 ตัว จะเกิดเป็นไอออนชนิดใด

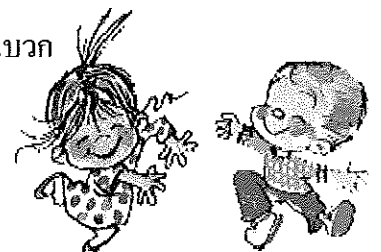
- ก. C^- ข. C^{2-} ค. C^+ ง. C^{2+}

9. ตามตารางที่ให้มา ประกอบด้วยธาตุกี่ชนิด

- ก. 2 ชนิด ข. 3 ชนิด ค. 4 ชนิด ง. 5 ชนิด

10. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. โปรตอนและนิวตรอนเป็นอนุภาคที่มีมวลใกล้เคียงกัน
 ข. ในอะตอมจำนวนอิเล็กตรอนและจำนวนนิวตรอนจะเท่ากัน
 ค. อิเล็กตรอนเป็นอนุภาคที่มีประจุลบและมีมวลน้อยกว่าโปรตอน
 ง. ถ้าโปรตอนมีจำนวนมากกว่าอิเล็กตรอน จะเกิดเป็นไอออนบวก



ขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้

▣ ขอบข่ายของเนื้อหา

เรื่องที่ 1 อะตอม

เรื่องที่ 2 โมเลกุล

▣ สาระสำคัญ

สารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กๆมาอยู่รวมกันจำนวนมาก ถ้าแต่ละอนุภาคแยกออกจากกันจะยังคงสมบัติของสารได้ แต่เราจะไม่สามารถมองเห็นได้เพราะมีขนาดเล็กมาก ขนาดอนุภาคเล็กๆในสารอาจจะเป็น อะตอม(atom) หรือ โมเลกุล(molecule) ก็ได้

▣ จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาความรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง อะตอมและโมเลกุล จบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกชนิด และตำแหน่งของอนุภาคมูลฐานของอะตอมได้
2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
3. ระบุเลขมวล เลขอะตอม ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
4. บอกความแตกต่างระหว่างอะตอมและโมเลกุลได้



เอกสารเนื้อหา

เรื่องที่ 1 อะตอม(atom)

อะตอม



อะตอม ไม่สามารถแบ่งแยกได้ด้วยวิธีทางเคมี ภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคอย่างน้อย 3 ชนิด อิเล็กตรอน(electron) โปรตอน(proton) และ นิวตรอน (neutron)

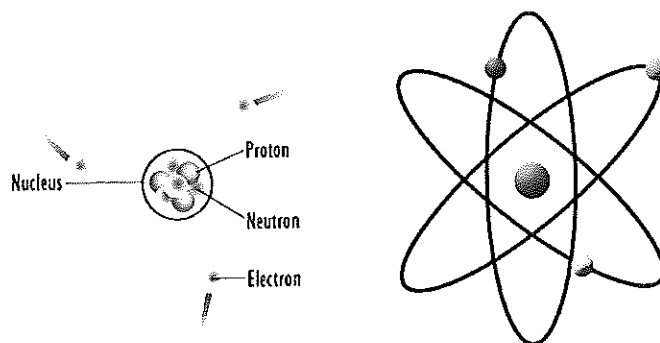
โปรตอนมีประจุเป็นบวก

นิวตรอนไม่มีประจุ (เป็นกลาง)

อิเล็กตรอน มีประจุเป็นลบ

โปรตอนและนิวตรอนจะอยู่อัดแน่นรวมกันในนิวเคลียส(nucleus) ซึ่งเป็นบริเวณที่เล็กมากตรงใจกลางอะตอม อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสตลอดเวลาด้วยความเร็วสูงมาก

ในอะตอมของสารชนิดหนึ่งๆจะต้องมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนเสมอ ทำให้ประจุบวกและประจุลบหักล้างกันหมดอะตอมจึงมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า



ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบของอะตอม

ที่มา : <http://images.google.co.th/imglanding>

สิ่งสำคัญที่ควรทราบเกี่ยวกับอะตอมคือ อะตอมแต่ละชนิดจะมีจำนวนโปรตอน เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น อะตอมของไฮโดรเจนมี 1 โปรตอน อะตอมของคาร์บอนมี 6 โปรตอน อะตอมของแคลเซียม มี 20 โปรตอน

อะตอมชนิดเดียวกันต้องมีจำนวนโปรตอนเท่ากันเสมอ ค่าตัวเลขที่ใช้ระบุจำนวนของโปรตอนในอะตอมเรียกว่า เลขอะตอม(atomic number)

เลขอะตอม = จำนวน โปรตอน(มีค่าเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนในอะตอม)

$$\text{มวลของโปรตอน} = 1.672623 \times 10^{-24} \text{ กรัม}$$

$$\text{มวลของนิวตรอน} = 1.674928 \times 10^{-24} \text{ กรัม}$$

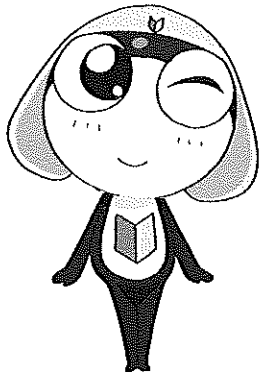
$$\text{มวลของอิเล็กตรอน} = 9.109389 \times 10^{-28} \text{ กรัม}$$

เมื่อเปรียบเทียบมวลของโปรตอน/อิเล็กตรอน คือ

$$\frac{1.672623 \times 10^{-24} \text{ g}}{9.109389 \times 10^{-28} \text{ g}} \approx 1836$$

และเมื่อเปรียบเทียบมวลของนิวตรอน/อิเล็กตรอน คือ

$$\frac{1.674928 \times 10^{-24} \text{ g}}{9.109389 \times 10^{-28} \text{ g}} \approx 1839$$



เลขมวล(mass number)
 มวลของโปรตอนและนิวตรอนจะน้อยมาก
 แต่ก็มากกว่ามวลของอิเล็กตรอนถึงประมาณ 1,800 เท่า
 มวลของอะตอมจึงมาจากมวลของโปรตอน
 และนิวตรอน

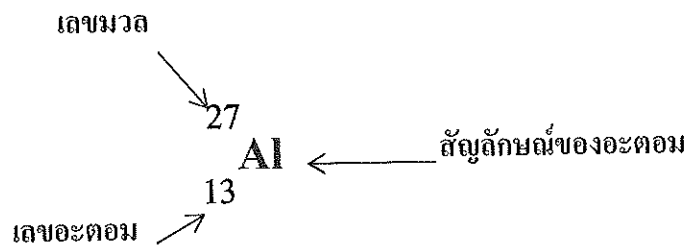
ค่าที่บอกให้ทราบจำนวนของโปรตอนและนิวตรอนในหนึ่งอะตอม คือ เลขมวล

$$\text{เลขมวล} = \text{จำนวนโปรตอน} + \text{จำนวนนิวตรอน}$$

อะตอมมักไม่อยู่เป็นอิสระ ยกเว้นอะตอมของธาตุเฉื่อย ได้แก่ ฮีเลียม(He), นีออน(Ne), อาร์กอน(Ar), คริปทอน(Kr), ซีซอน(Xe) และเรดอน(Rn)

การระบุเลขอะตอมและเลขมวลของอะตอมชนิดต่างๆสามารถแสดงด้วยตัวเลขที่มุมซ้ายมือของสัญลักษณ์ของอะตอม โดยเขียนเลขอะตอมไว้มุมล่างและเขียนเลขมวลไว้มุมบน สัญลักษณ์ที่แสดงจำนวนอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของอะตอมทั้งสามชนิด เรียกว่า สัญลักษณ์นิวเคลียร์ (nuclear symbol) และเรียกอนุภาคทั้งสามชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนว่า อนุภาคมูลฐานของอะตอม

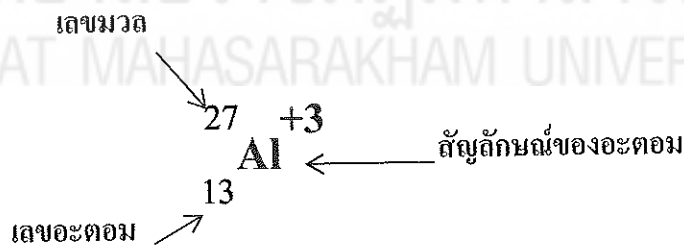
ตัวอย่าง 1 อะตอมของอะลูมิเนียมมีเลขอะตอมเท่ากับ 13 และเลขมวลเท่ากับ 27 สามารถแสดงได้ดังนี้



จากสัญลักษณ์ แสดงว่าอะตอมของอะลูมิเนียมมีจำนวนอนุภาคต่างๆ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนโปรตอน (p)} &= 13 \text{ อนุภาค} \\ \text{จำนวนอิเล็กตรอน (e)} &= 13 \text{ อนุภาค} \\ \text{จำนวนนิวตรอน (n)} &= 27 - 13 = 14 \text{ อนุภาค} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 2 อะตอมของอะลูมิเนียมมีเลขอะตอมเท่ากับ 13 และเลขมวลเท่ากับ 27 ถ้าอะตอมเสียอิเล็กตรอน 3 อิเล็กตรอน สามารถแสดงได้ดังนี้



จากสัญลักษณ์ แสดงว่าอะลูมิเนียมมีจำนวนอนุภาคต่างๆ ดังนี้

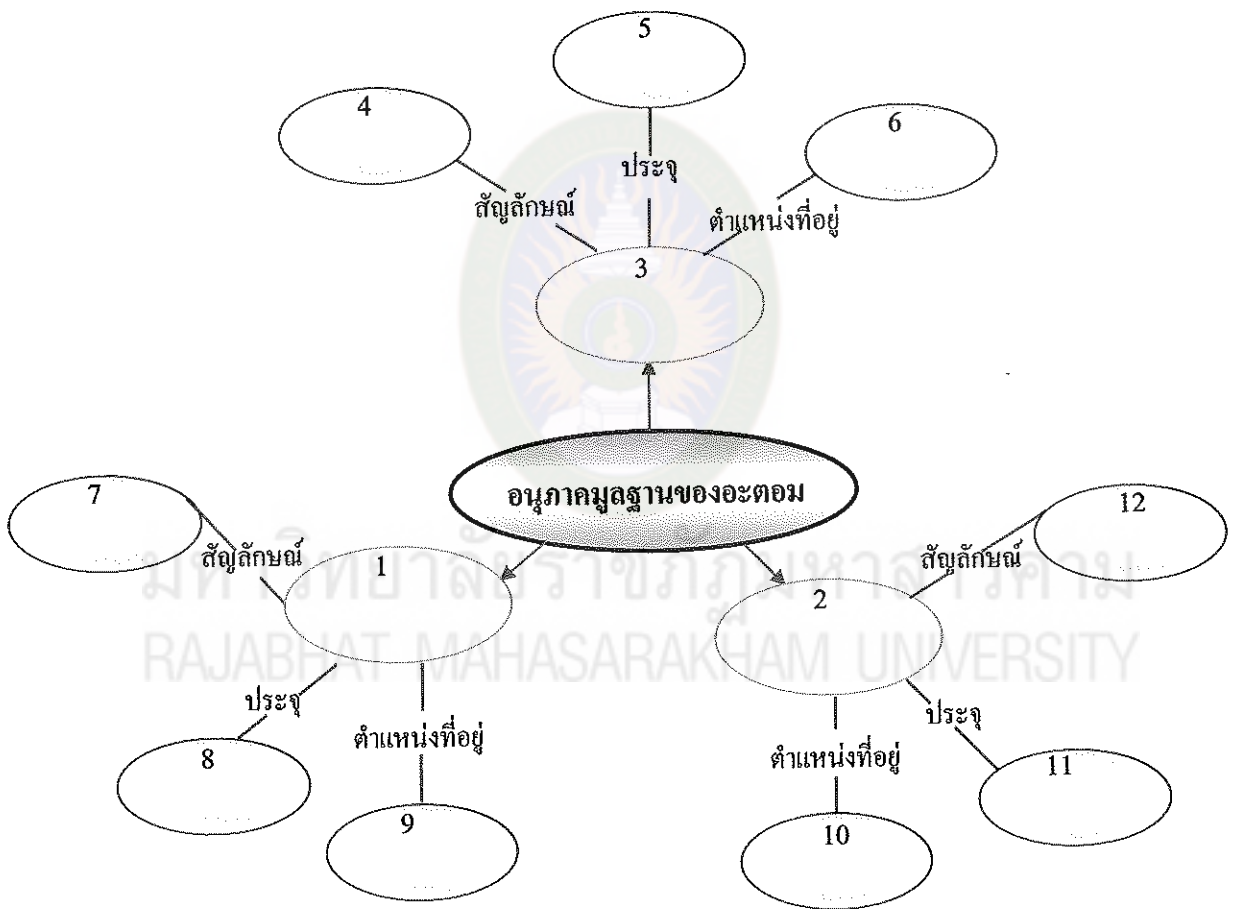
$$\begin{aligned} \text{จำนวนโปรตอน (p)} &= 13 \text{ อนุภาค} \\ \text{จำนวนอิเล็กตรอน (e)} &= 10 \text{ อนุภาค} \\ \text{จำนวนนิวตรอน (n)} &= 27 - 13 = 14 \text{ อนุภาค} \end{aligned}$$

การที่จำนวนโปรตอนไม่เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะทำให้อะตอมมีประจุทางไฟฟ้า จะไม่เรียกว่าอะตอม แต่จะเรียกว่าไอออน(ion)

กิจกรรมที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม

ตอนที่ 1 จงเติมผังกราฟิกให้สมบูรณ์และถูกต้อง



เกณฑ์การให้คะแนน มีดังนี้
 คะแนนผังกราฟิกทั้งหมด 15 คะแนน
 ข้อความที่ 1-3 ข้อความละ 2 คะแนน
 ข้อความที่ 4-12 ข้อความละ 1 คะแนน

สัญลักษณ์ของอะตอม

สัญลักษณ์ของอะตอม

มนุษย์พยายามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะ โครงสร้างของสารเป็นเวลานานจนในที่สุดจอห์น ดอลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ถ้าแบ่งสารขึ้นใดขึ้นหนึ่งเป็นหน่วยย่อยที่สุด โดยแต่ละชิ้นยังคงสมบัติเดิมของสารนั้นไว้เรียกหน่วยย่อยที่สุดว่า อะตอม

เนื่องจากธาตุมีอยู่หลายชนิด จอห์น ดอลตัน จึงเสนอให้มีการใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุ




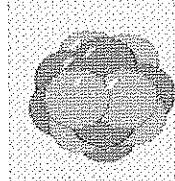
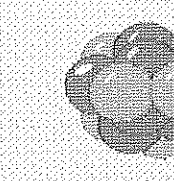
ในปี พ.ศ. 2361 นักเคมีชาวสวีเดนชื่อ จาคอบ เบอร์ซีเลียส (Jacob Berzlius) เห็นว่า ได้มีการค้นพบธาตุใหม่ ๆ เป็นจำนวนมาก การใช้รูปภาพไม่สะดวก จึงเสนอให้ใช้อักษรแทนชื่อธาตุ เพื่อให้สะดวกและมีความเป็นสากลมากขึ้น ควรใช้อักษรตัวต้นในภาษาอังกฤษหรือละตินเป็นสัญลักษณ์แทนอะตอมของธาตุ เพื่อไม่ให้สัญลักษณ์ซ้ำกันให้ใช้อักษรตัวรองหรือตัวถัดไปควบกับอักษรตัวต้น โดยเขียนตัวพิมพ์ใหญ่สำหรับอักษรตัวต้น และใช้อักษรตัวเล็กสำหรับตัวรอง เช่น คาร์บอน เขียนแทนด้วย C แคลเซียม เขียนแทนด้วย Ca

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ของอะตอมบางชนิด

อะตอม	ชื่อในภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษาละติน	สัญลักษณ์
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
เงิน	Silver	Argentum	Ag
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
อลูมิเนียม	Aluminium	-	Al

ไอโซโทป (Isotope)

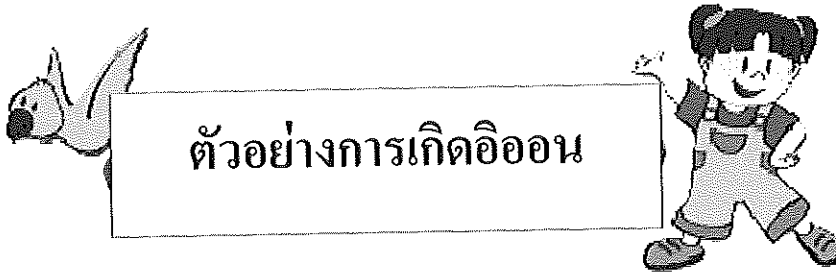
กรณีอะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน แต่มีนิวตรอนจำนวนไม่เท่ากัน เรียกว่าเป็นไอโซโทป กันซึ่งจะมีสมบัติทางเคมีคล้ายกัน

Isotopes of hydrogen			Isotopes of carbon	
				
^1H	^2H	^3H	^{12}C	^{14}C
Hydrogen	Deuterium	Tritium	Carbon-12	Carbon-14
1 proton	1 proton	1 proton	6 protons	6 protons
	1 neutron	2 neutrons	6 neutrons	8 neutrons

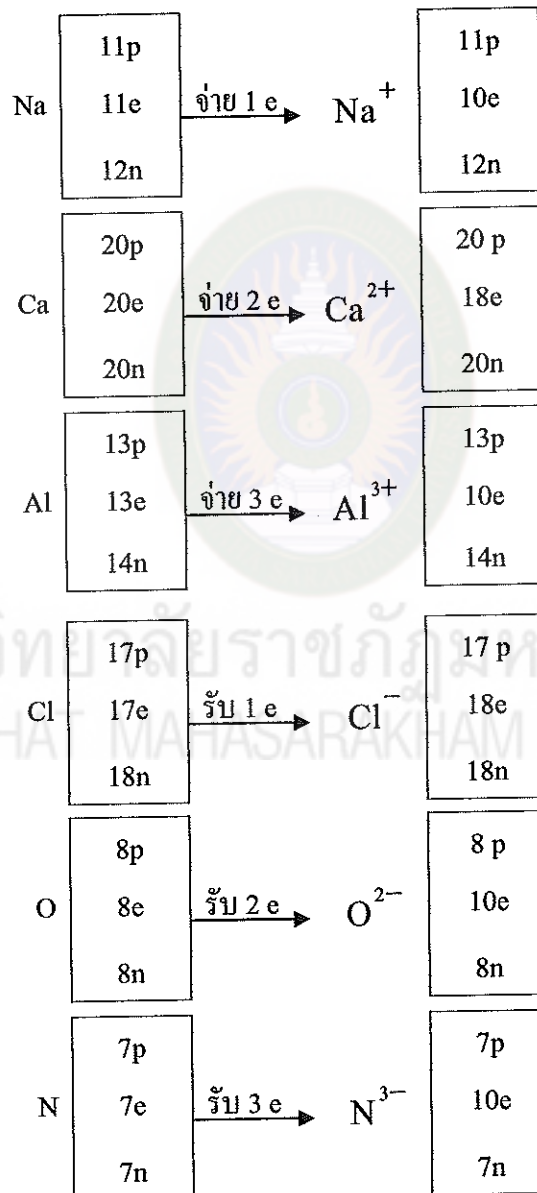
ภาพที่ 2 แสดงไอโซโทปของไฮโดรเจน และคาร์บอน

ถ้าอะตอมมีจำนวนอิเล็กตรอนไม่เท่ากับจำนวนโปรตอน จะได้ไอออน(Ion) ซึ่งมีสาเหตุ 2 ประการคือ

1. อะตอมรับอิเล็กตรอนเพิ่มจากเดิม ทำให้อะตอมมีประจุลบมากกว่าประจุบวก จะเกิดเป็น ไอออนลบ(anion)
2. อะตอมเสียอิเล็กตรอนออกจากอะตอม ทำให้อะตอมมีประจุบ้น้อยกว่าประจุบวก จะเกิดเป็น ไอออนบวก (cation)



ตัวอย่างการเกิดไอออน



อะตอมของโซเดียม : เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ดังนี้ ${}_{11}^{23}\text{Na}$ ซึ่งมีอนุภาคมูลฐานดังนี้

โปรตอน = 11 อิเล็กตรอน = 11 นิวตรอน = 12

ถ้า อะตอม โซเดียมเสียอิเล็กตรอน 1 อนุภาค จะมีอนุภาคมูลฐานต่างๆ ดังนี้

โปรตอน = 11 อิเล็กตรอน = 10 นิวตรอน = 12

เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอออนได้ดังนี้คือ ${}_{11}^{23}\text{Na}^{+}$

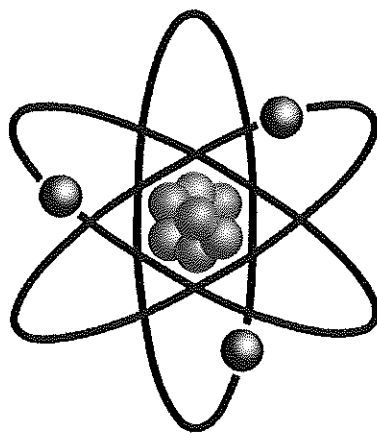
อะตอมของออกซิเจน : เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ดังนี้ ${}_{8}^{16}\text{O}$ ซึ่งมีอนุภาคมูลฐานดังนี้

โปรตอน = 8 อิเล็กตรอน = 8 นิวตรอน = 8

ถ้า อะตอมออกซิเจนรับอิเล็กตรอน 2 อนุภาค จะมีอนุภาคมูลฐานต่างๆ ดังนี้

โปรตอน = 8 อิเล็กตรอน = 10 นิวตรอน = 8

เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอออนได้ดังนี้คือ ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$



ภาพที่ 3 อะตอมของลิเทียม

ที่มา : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/>

กิจกรรมที่ 2

แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอม

ตอนที่ 1 จงเติมตารางให้สมบูรณ์และถูกต้อง

สัญลักษณ์ นิวเคลียร์	จำนวน โปรตอน	จำนวน อิเล็กตรอน	จำนวน นิวตรอน
${}^7_3\text{Li}$			
${}^{19}_9\text{F}$			
${}^{19}_9\text{F}^-$			
${}^{39}_{19}\text{K}$			
${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$			

ตอนที่ 2 แบบทดสอบมี 6 ข้อ ให้พิจารณานเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ไฮโดรเจนสามารถคงอยู่ในรูปของ ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ${}^1_1\text{H}$ ไม่มีนิวตรอน
 ข. ${}^1_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ มีมวลเท่ากัน
 ค. ${}^1_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน
 ง. ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน

2. ข้อใดต่อไปนี้แสดงจำนวนโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ของอะตอมที่มีเลขมวลเท่ากับ 40 เลขอะตอมเท่ากับ 20

- ก. โปรตอน = 40 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 20
 ข. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 40 และนิวตรอน = 20
 ค. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 40
 ง. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 20

3. ข้อใดต่อไปนี้แสดงจำนวน โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ของไอออนที่มีประจุ +2

ของอะตอมที่มีเลขมวลเท่ากับ 24

- ก. โปรตอน = 10 อิเล็กตรอน = 9 และนิวตรอน = 14
ข. โปรตอน = 10 อิเล็กตรอน = 10 และนิวตรอน = 14
ค. โปรตอน = 11 อิเล็กตรอน = 12 และนิวตรอน = 13
ง. โปรตอน = 12 อิเล็กตรอน = 10 และนิวตรอน = 12

4. ถ้าแบ่งสสารออกเป็นหน่วยย่อยที่สุดและยังคงสมบัติเดิมของสสารไว้ได้

เรียกหน่วยย่อยที่สุดนี้ว่าอะไร

- ก. อิเล็กตรอน
ข. อะตอม
ค. โปรตอน
ง. นิวเคลียส

5. นิวเคลียสของอะตอม ประกอบด้วยสิ่งใด

- ก. โปรตอนกับนิวตรอน
ข. โปรตอนกับอิเล็กตรอน
ค. นิวตรอนกับอิเล็กตรอน
ง. โปรตอนเท่านั้น

6. ไอโซโทป หมายถึงอะไร

- ก. อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน
ข. อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีจำนวนโปรตอนต่างกัน
ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน
ง. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน แต่มีจำนวนโปรตอนต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไม่มีอะไรยากสำหรับหนูค่ะ
เพราะหนูอ่านหนังสือเป็นประจำค่ะ



เอกสารเนื้อหา

เรื่องที่ 2 โมเลกุล (molecule)

โมเลกุล(molecule)

เนื่องจากอะตอมอยู่เป็นอิสระไม่ได้ จะต้องอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เราเรียกกลุ่มของอะตอมที่รวมตัวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวทางเคมีว่า “โมเลกุล” เราอาจให้ความหมายของคำว่าโมเลกุลได้ว่า คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของสารที่สามารถอยู่เป็นอิสระได้ โดยยังคงความเป็นสารนั้นได้

อะตอมที่มารวมกันเป็น โมเลกุลอาจเป็นอะตอมชนิดเดียวกัน หรืออะตอมต่างชนิดกันก็ได้ (ยกเว้นพวกแก๊สเฉื่อย ใน 1 โมเลกุลจะมีอะตอมของแก๊สเพียง 1 อะตอมเท่านั้น เช่น แก๊สฮีเลียม (He) นีออน (Ne) อาร์กอน (Ar) คริปทอน(Kr) และซีนอน(Xe)

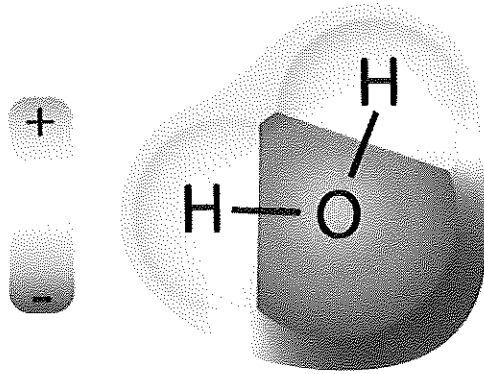


โมเลกุลของธาตุเป็นโมเลกุลที่เกิดจากอะตอมชนิดเดียวกัน เช่น O_2 , H_2 , O_3 , P_4 , S_8

โมเลกุลของสารประกอบเป็นโมเลกุลที่เกิดจากอะตอมต่างชนิดกันเช่น CO_2 , HCl , $C_6H_{12}O_6$

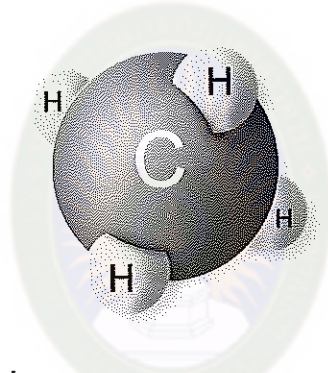
สูตรโมเลกุล (molecular formular)

สูตร โมเลกุลเป็นตัวย่อแทนชื่อโมเลกุล ซึ่งจะบอกให้ทราบว่าโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมชนิดใด จำนวนเท่าใด เช่น น้ำ มีสูตรโมเลกุลเป็น H_2O แสดงว่าน้ำ 1 โมเลกุล ประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอม และออกซิเจน 1 อะตอม



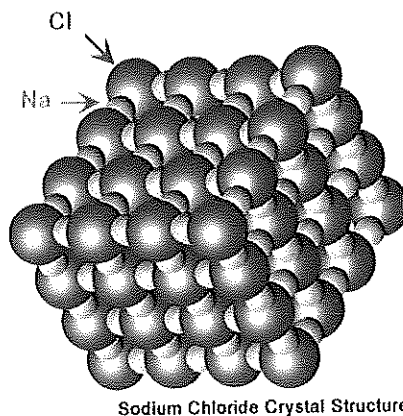
ภาพที่ 4 แสดงน้ำ (H_2O) 1 โมเลกุล

ที่มา : <http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/285/22/water>



ภาพที่ 5 แสดงมีเทน (CH_4) 1 โมเลกุล

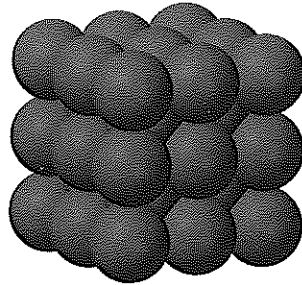
ที่มา : http://www.energy.gov.ab.ca/NaturalGas/graphics/NGC_Molecule.jpg



ภาพที่ 6 แสดงผลึกโซเดียมคลอไรด์

ที่มา : <http://images.google.co.th/imglanding>

ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยอนุภาคเล็กที่สุดที่เป็นอะตอมชนิดเดียวกันทั้งหมด แต่ละอะตอมมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น โลหะทองแดง แก๊สฮีเลียม



ภาพที่ 7 แสดงผลึกไอโอดีน

ที่มา : <http://www.google.com/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org>

กรณีธาตุเป็น โมเลกุลต้องประกอบด้วยอะตอมของธาตุนั้นเหมือนกัน

เช่น โมเลกุลของแก๊สไนโตรเจน (N_2)

โมเลกุลของกำมะถัน (S_8)

ธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมี 92 ธาตุ และมีธาตุอีกจำนวนหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์สังเคราะห์ขึ้นจากห้องทดลอง ปัจจุบันมีการค้นพบธาตุแล้วไม่ต่ำกว่า 118 ธาตุ ธาตุบางธาตุอาจค้นพบแล้วแต่ไม่มีการเปิดเผยเพราะเป็นประโยชน์ทางธุรกิจ นักวิทยาศาสตร์ได้จัดธาตุให้อยู่อย่างมีระบบที่เรียกว่าตารางธาตุ (periodic table)

สัญลักษณ์ของธาตุที่เป็นรูปภาพ ซึ่งจอห์น ดอลตัน เป็นคนแรกที่เสนอให้ใช้รูปภาพแทนชื่อธาตุ ดังตัวอย่าง

- ⊙ หมายถึง ธาตุไฮโดรเจน
- หมายถึง ธาตุออกซิเจน
- ① หมายถึง ธาตุไนโตรเจน
- หมายถึง ธาตุคาร์บอน
- ⊙ หมายถึง ธาตุทองแดง



กิจกรรมที่ 3

แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอมและโมเลกุล

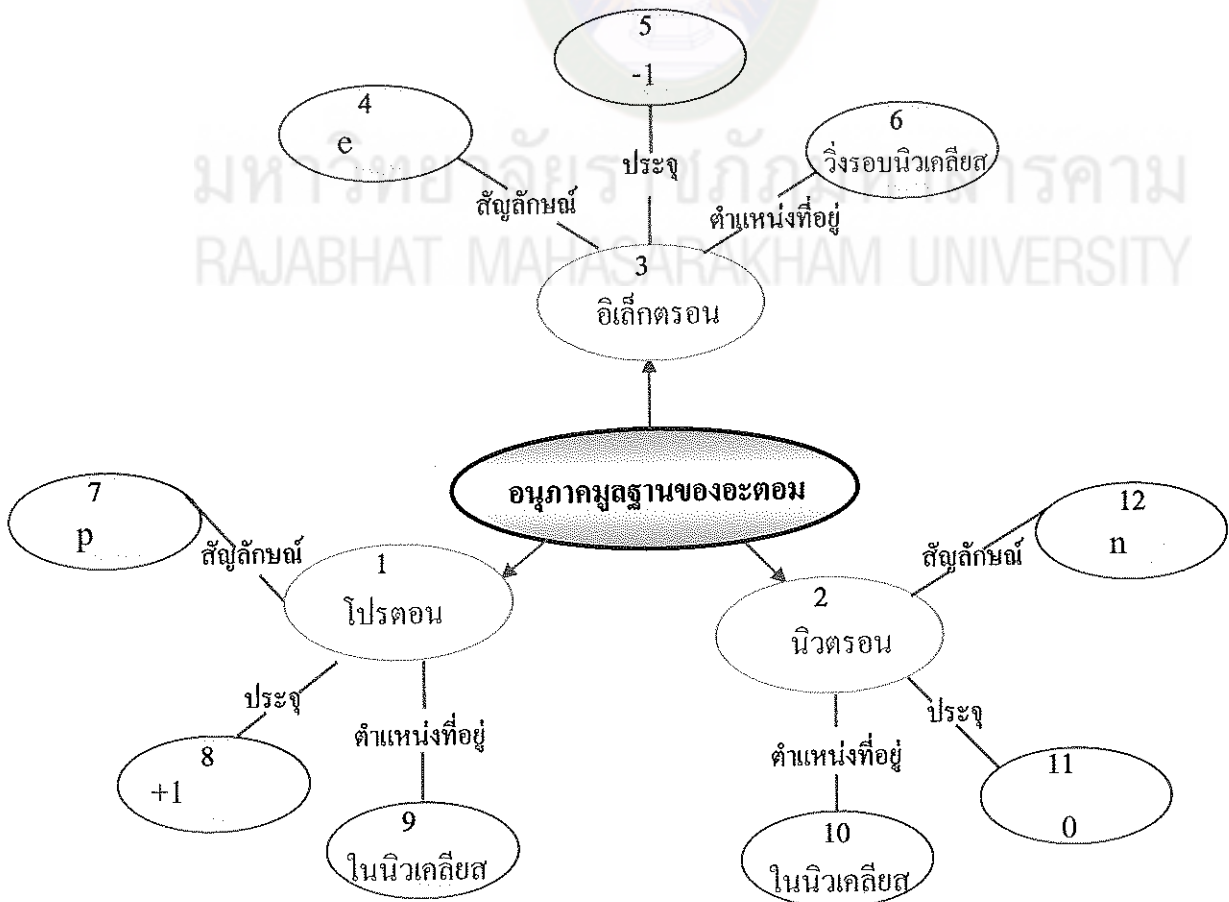


คำสั่ง ให้เขียนผังกราฟิกแสดง “อะตอม” และ “โมเลกุล” ตามความเข้าใจ (เขียนในกระดาษเปล่าที่คุณครูแจกให้)

แนวคำตอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม



แนวคำตอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 2

แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอม

ตอนที่ 1 จงเติมตารางให้สมบูรณ์และถูกต้อง

สัญลักษณ์ นิวเคลียร์	จำนวน โปรตอน	จำนวน อิเล็กตรอน	จำนวน นิวตรอน
${}^7_3\text{Li}$	3	3	4
${}^{19}_9\text{F}$	9	9	10
${}^{19}_9\text{F}^-$	9	10	10
${}^{39}_{19}\text{K}$	19	19	20
${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	12	10	12

ตอนที่ 2 แบบทดสอบมี 6 ข้อ ให้พิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ไฮโดรเจนสามารถคงอยู่ในรูปของ ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ${}^1_1\text{H}$ ไม่มีนิวตรอน
- ข. ${}^1_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ มีมวลเท่ากัน
- ค. ${}^1_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน
- ง. ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน

2. ข้อใดต่อไปนี้แสดงจำนวน โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ของอะตอมที่มีเลขมวลเท่ากับ 40 เลขอะตอมเท่ากับ 20

ก. โปรตอน = 40 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 20

ข. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 40 และนิวตรอน = 20

ค. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 40

ง. โปรตอน = 20 อิเล็กตรอน = 20 และนิวตรอน = 20

3. ข้อใดต่อไปนี้แสดงจำนวน โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ของไอออนที่มีประจุ +2 ของอะตอมที่มีเลขมวลเท่ากับ 24

ก. โปรตอน = 10 อิเล็กตรอน = 9 และนิวตรอน = 14

ข. โปรตอน = 10 อิเล็กตรอน = 10 และนิวตรอน = 14

ค. โปรตอน = 11 อิเล็กตรอน = 12 และนิวตรอน = 13

ง. โปรตอน = 12 อิเล็กตรอน = 10 และนิวตรอน = 12

4. ถ้าแบ่งสสารออกเป็นหน่วยย่อยที่สุดและยังคงสมบัติเดิมของสสารไว้ได้ เรียกหน่วยย่อยที่สุดนี้ว่าอะไร

ก. อิเล็กตรอน

ข. อะตอม

ค. โปรตอน

ง. นิวเคลียส

5. นิวเคลียสของอะตอม ประกอบด้วยสิ่งใด

ก. โปรตอนกับนิวตรอน

ข. โปรตอนกับอิเล็กตรอน

ค. นิวตรอนกับอิเล็กตรอน

ง. โปรตอนเท่านั้น

6. ไอโซโทป หมายถึงอะไร

ก. อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน

ข. อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีจำนวนโปรตอนต่างกัน

ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน

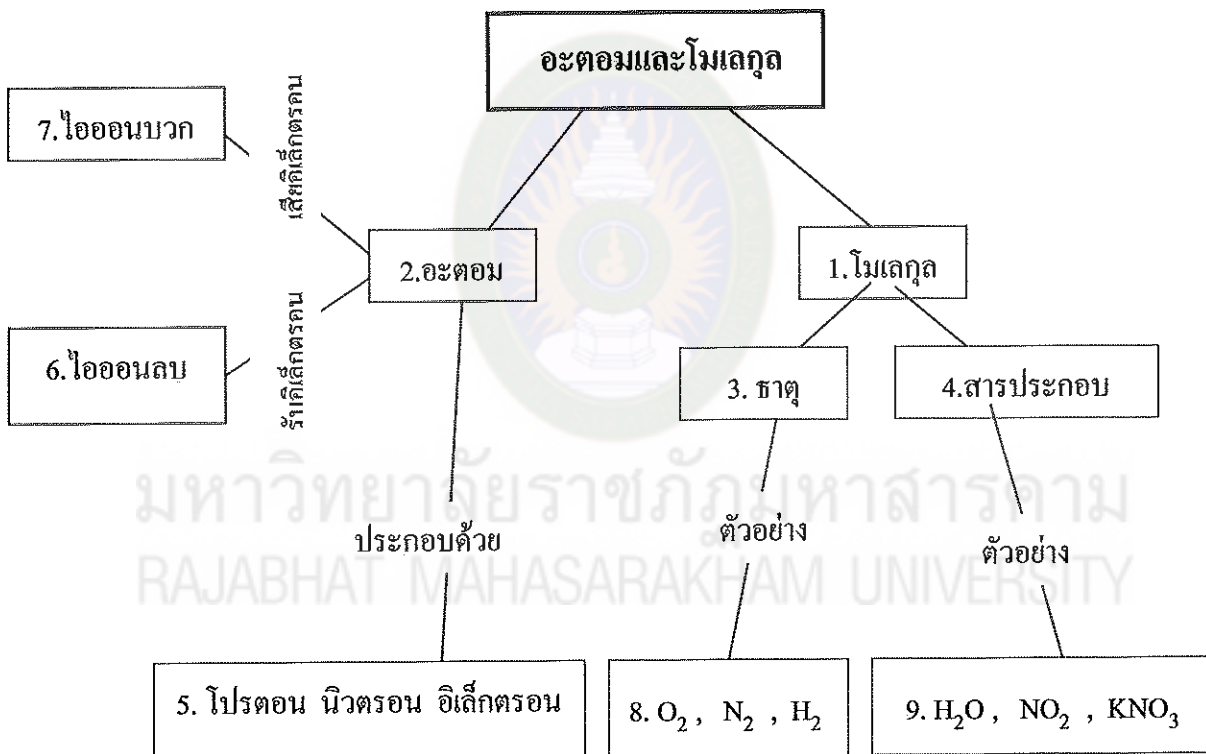
ง. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน แต่มีจำนวนโปรตอนต่างกัน

แนวคำตอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 3

แบบฝึกหัด เรื่อง อะตอมและโมเลกุล

คำสั่ง ให้เขียนผังกราฟิกแสดง “อะตอม” และ “โมเลกุล” ตามความเข้าใจ



เกณฑ์การให้คะแนน มีดังนี้

คะแนนผังกราฟิกทั้งหมด 16 คะแนน

ข้อคำถามที่ 1-2 ข้อความละ 3 คะแนน

ข้อคำถามที่ 3-5 ข้อความละ 2 คะแนน

ข้อคำถามที่ 6-9 ข้อความละ 1 คะแนน

แบบประเมินตนเองหลังเรียน

คำชี้แจง

ข้อสอบมี 10 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
โดยให้พิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบ



- สิ่งใดต่อไปนี้มีขนาดเล็กที่สุด
 - อะตอม
 - อิเล็กตรอน
 - โมเลกุล
 - นิวเคลียสของอะตอม
- อนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำ ที่แสดงสมบัติของน้ำ เรียกว่าอะไร
 - อะตอม
 - โมเลกุล
 - นิวเคลียส
 - เซลล์
- ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง
 - 1 โมเลกุล ประกอบด้วย 2 อะตอม
 - นิวเคลียสของทุกอะตอมแสดงประจุเป็นบวก
 - เรียงลำดับมวลของอนุภาคมูลฐานในอะตอมได้ดังนี้ นิวตรอน > อิเล็กตรอน > โปรตอน
 - อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะมีจำนวน โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอนเท่ากัน
- อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน มีสมบัติต่างกัน เพราะเหตุใด
 - ชนิดของอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน
 - สมบัติของอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน
 - จำนวนอนุภาคมูลฐานแตกต่างกัน
 ข้อความที่ถูกต้อง คือ
 - ข้อ 1,2
 - ข้อ 1, 3
 - ข้อ 2,3
 - ข้อ 3 เท่านั้น

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 5-9

อะตอม	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
A	10	10	10
B	11	12	11
C	12	12	12
D	13	14	13
E	10	12	10

5. อะตอมใดบ้างที่เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน

- ก. A,B ข. B,C ค. D,E ง. A,E

6. อะตอมใดบ้างที่เป็นไอโซโทปกัน

- ก. A,B ข. B,C ค. D,E ง. A,E

7. ถ้าดึงโปรตอนออกจากอะตอมของ D จำนวน 2 ตัว และดึงอิเล็กตรอนออก 3 ตัว จะเกิดไอออนชนิดใด

- ก. D^- ข. D^+ ค. B^+ ง. B^-

8. ถ้าดึงอิเล็กตรอนออกจากอะตอมของ C 2 ตัว จะเกิดเป็นไอออนชนิดใด

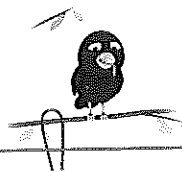
- ก. C^+ ข. C^{2+} ค. C^- ง. C^{2-}

9. ตามตารางที่ให้มา ประกอบด้วยธาตุกี่ชนิด

- ก. 5 ชนิด ข. 4 ชนิด ค. 3 ชนิด ง. 2 ชนิด

10. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. โปรตอนและนิวตรอนเป็นอนุภาคที่มีมวลใกล้เคียงกัน
 ข. ในอะตอมจำนวนอิเล็กตรอนและจำนวนนิวตรอนจะเท่ากัน
 ค. อิเล็กตรอนเป็นอนุภาคที่มีประจุลบและมีมวลน้อยกว่าโปรตอน
 ง. ถ้าโปรตอนมีจำนวนมากกว่าอิเล็กตรอน จะเกิดเป็นไอออนบวก



ตั้งใจเรียนนะจ๊ะ....

เฉลยแบบประเมินตนเอง
ก่อนและหลังเรียน

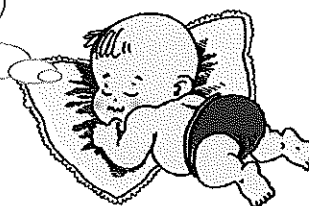
เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ข |
| 2. ข | 7. ง |
| 3. ค | 8. ง |
| 4. ก | 9. ค |
| 5. ข | 10. ข |

เฉลยแบบประเมินตนเองหลังเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ค | 6. ง |
| 2. ข | 7. ข |
| 3. ข | 8. ข |
| 4. ง | 9. ข |
| 5. ง | 10. ข |

หนูขอพักก่อนนะครับ...
เดี๋ยวจะเรียนเรื่องต่อไป



เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์. หลักเคมี 1. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์, 2541.

นภากรณ์ ธีญา. คู่มือวิทยาศาสตร์ ม.2 ว 203 ว 204. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค, 2544.

ประดับ นาคแก้ว, คาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ม.2.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค, 2551.

ปรีชา สุวรรณพินิจ และนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ รวม ม.1-2-3.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไอเอ็ด, ม.ป.ป.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ. วิทยาศาสตร์ ม. 2. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)จำกัด,
2550.

มูลนิธิ สอวน. เคมี(มัธยมศึกษาตอนต้น). กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด, 2552.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ว 204.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.

_____ . หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานสารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

_____ . คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานสารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

อุษา สุทธิชนาก และนภากรณ์ ธีญา. คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แม็ค, 2548.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	วิชา วิทยาศาสตร์(ว 32101)	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	เวลาเรียน 15 ชั่วโมง	
แผนที่ 2 เรื่อง อะตอมและโมเลกุล		เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.2/1 สืบหาและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย

สาระสำคัญ

สารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กๆมาอยู่รวมกันจำนวนมาก ถ้าแต่ละอนุภาคแยกออกจากกันจะยังคงสมบัติของสารได้ แต่เราจะไม่สามารถมองเห็นได้เพราะมีขนาดเล็กมาก ขนาดอนุภาคเล็กๆในสารอาจจะเป็น อะตอม(atom) หรือ โมเลกุล(molecule) ก็ได้ การ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชนิด และตำแหน่งของอนุภาคมูลฐานของอะตอมได้
2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
3. ระบุเลขมวล เลขอะตอม ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
4. บอกความแตกต่างระหว่างอะตอมและ โมเลกุลได้

เนื้อหา

1. อะตอม
2. โมเลกุล

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นเตรียม ก่อนทำการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ครูดำเนินการดังนี้

- 1.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง เหมาะสม
- 1.2 กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการเรียน คือ อะตอมและโมเลกุล
- 1.3 ตรวจสอบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ครบตามจำนวนนักเรียน
- 1.4 แนะนำให้นักเรียนดูแผนภาพผังกราฟิกแบบต่างๆที่ครูแสดงบนกระดานที่ติดไว้ที่ผนังห้อง เตือนให้นักเรียนซักถามได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดปัญหา หรือเกิดข้อสงสัยในระหว่างเรียน

2. ขั้นดำเนินการ

ขั้นสร้างความสนใจ

- 1) นักเรียนและครูอภิปรายความรู้เดิมเกี่ยวกับสาร ว่าหมายถึงอะไร และยกตัวอย่างสารชนิดต่างๆที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนควรสามารถยกตัวอย่างสารได้อย่างหลากหลาย เช่น น้ำ อากาศ เหล็กแคง แคมพู เป็นต้น
- 2) ครูใช้คำถามนำว่า สารที่นักเรียนยกตัวอย่าง มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ครูอาจยกตัวอย่างสิ่งที่ใกล้ตัวที่สุดในขณะนั้น เช่น กระดาษ ให้นักเรียนดู และให้นักเรียนจินตนาการว่า องค์ประกอบของกระดาษ มีอะไรบ้าง นักเรียนช่วยกันตอบ ครูชมเชยนักเรียนที่ช่วยกันตอบ และแจ้งว่า ครูจะยังไม่เฉลยคำตอบ นักเรียนจะต้องช่วยกันศึกษาเพื่อหาคำตอบจากสื่อที่ครูจะจัดให้ต่อไป

ขั้นสำรวจและค้นหา

- 3) นักเรียนเข้ากลุ่มโดยวิธีจับฉลาก กลุ่มละ 6-8 คน ครูแจกชุดการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง หน่วยที่ 2 เรื่อง อะตอมและโมเลกุล ให้นักเรียนทุกคน
- 4) แจ้งนักเรียนว่าให้นักเรียนทุกคนศึกษาชุดการเรียนรู้ที่ครูแจกให้อย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามข้อแนะนำอย่างเคร่งครัดจึงจะเกิดประโยชน์กับนักเรียนอย่างแท้จริง และในขณะที่ทำกิจกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสรุปความรู้ในรูปแบบผังกราฟิก อนุญาตให้นักเรียนอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มได้ และถ้านักเรียนมีปัญหาที่แก้ไขไม่ได้ให้ถามครู และในการทำแบบฝึกหัด นักเรียนอย่าดูเฉลยก่อน เพราะจะทำให้ นักเรียนไม่มีความรู้และความเข้าใจที่แท้จริง

และหากมีเวลาศึกษาไม่เพียงพอก็ให้ยืมไปศึกษาต่อที่บ้าน แนะนำให้นักเรียนช่วยกันรักษาให้ใช้ได้ นานๆ

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5) นักเรียนแต่ละคนเมื่อศึกษาเนื้อหาแล้วให้ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและร่วมกันทำ กิจกรรมและทำแบบฝึกหัด

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอการทำกิจกรรม และแบบฝึกหัดเพื่อหา คำตอบที่ถูกต้องที่สุดและในกรณีแบบฝึกหัดที่ให้ทำผังกราฟิก ครูแนะนำให้ นักเรียนสามารถ ออกแบบผังกราฟิกได้อย่างหลากหลาย ในเอกสารชุดการเรียนรู้เป็นเพียงแนวทางที่ครูนำเสนอ เท่านั้น

7) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปคำตอบจากการทำแบบฝึกหัด

ชั้นขยายความรู้

8) เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้เรื่อง อะตอมและ โมเลกุล เข้าใจดีแล้ว ครูให้นักเรียน แต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 20 นาที

ชั้นประเมิน

9) หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจสอบคะแนนที่นักเรียนทำ ได้แล้ว ครูให้นักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ให้ศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้งหนึ่ง ถ้ามีเวลาไม่ พอก็ให้ยืมไปศึกษาต่อที่บ้านจนกว่าจะสอบผ่านเกณฑ์

ชั้นสรุป

10) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปบทเรียนหน่วยที่ 2 เรื่อง อะตอมและ โมเลกุล โดยครูเน้นให้พยายามสรุปใจความในรูปแบบผังกราฟิก

สื่อการเรียนรู้

1. สไลด์นำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ชุดการเรียนรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง อะตอมและ โมเลกุล

การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
- ความรู้ความเข้าใจ	- ตรวจสอบผลงาน	- แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน - แบบฝึกหัด - แฟ้มกราฟิก

เกณฑ์การวัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

- 1) ถูก ให้ 1 คะแนน
- 2) ผิด ให้ 0 คะแนน
- 3) ผ่านเกณฑ์ 80%

2. กิจกรรม(แบบฝึกหัด : ในรูปแบบการสร้างแฟ้มกราฟิก)

กิจกรรมที่ 1 -คะแนนแฟ้มกราฟิก 15 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 60%

กิจกรรมที่ 2 -คะแนนแฟ้มกราฟิก 15 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 60%

-แบบฝึกหัด ชนิดคำตอบ 4 ตัวเลือก 6 ข้อ 6 คะแนนผ่านเกณฑ์ 60%



ภาคผนวก ซ
หนังสือราชการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



โรงเรียนวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม
 วันที่ ๒๗ ก.ค. / ๒๕๕๒
 เลขที่ ๒๗ / ๓.๑ ๕๒ / ๑๕.๐๐
 ๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๑๕๒

๑๕ ตุลาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามการวิจัย
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวาปีปทุม

ด้วยนางลัทธิมิ ม่วงกลา รหัสประจำตัว ๕๑๑๒๑๒๐๔๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวาปีปทุม เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวาปีปทุม

- ขออนุญาตให้ผู้วิจัย ๑๐

นางลัทธิมิ ม่วงกลา

พร้อมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

๒๗ ก.ค. ๕๒

๒๗ ก.ค. ๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๓๒-๕๔๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว.ว ๑๗๖/๒๕๕๒

วันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ด้วยนางลักขมมี ม่วงกลา รหัสประจำตัว ๕๑๑๒๑๒๐๔๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้ชุดการเรียนที่เน้นเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว ๗๗๖/๒๕๕๒

วันที่ ๑๙ ตุลาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง

ด้วยนางลัทภมี ม่วงกลา รหัสประจำตัว ๕๑๑๒๑๒๐๔๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกரியงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว ๗๗๖/๒๕๕๒

วันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ ทองคอนเปரியง

ด้วยนางลัทธมี ม่วงคลา รหัสประจำตัว ๕๑๑๒๑๒๐๔๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย