



กึ่งข้อสอบ

เคมี

- ✔ ข้อสอบเข้มข้น พร้อมเฉลยละเอียด
- ✔ ข้อสอบตรงตามตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลาง 2551
- ✔ สร้างความมั่นใจก่อนสอบเก็บคะแนน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- ✔ เตรียมความพร้อมสำหรับสอบ O-NET ล่วงหน้า
- ✔ ทบทวนความรู้และประเมินผลด้วยตนเอง เพื่อสร้างความมั่นใจยิ่งขึ้น

ม.4



หนังสือเล่มนี้พิมพ์ด้วย NS-กระดาษดีเป็น 100%
กระดาษจากไม้ปลูก ไม่รบกวนไม้ธรรมชาติ



รศ. ดร.นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์
รศ.คณินดา ตั้งคณานุรักษ์

 | MAC EDUCATION

แก๊งข้อสอบ

เคมี

- ✔ ข้อสอบเข้มข้น พร้อมเฉลยละเอียด
- ✔ ข้อสอบตรงตามตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลาง 2551
- ✔ สร้างความมั่นใจก่อนสอบเก็บคะแนน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- ✔ เตรียมความพร้อมสำหรับสอบ O-NET ล่วงหน้า
- ✔ ทบทวนความรู้และประเมินผลด้วยตนเอง เพื่อสร้างความมั่นใจยิ่งขึ้น

ม.4



แก๊งข้อสอบเคมี ม.4

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

นิพนธ์ ตั้งคณานุกรักษ์.

แก๊งข้อสอบเคมี ม.4. --กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2557.

316 หน้า. --(แก๊งข้อสอบ).

1. เคมี--ข้อสอบและเฉลย. I. คณิตา ตั้งคณานุกรักษ์, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

540.76

ISBN 978-616-274-463-1

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

MAC EDUCATION

ผู้เขียน : รศ. ดร.นิพนธ์ ตั้งคณานุกรักษ์ และ รศ.คณิตา ตั้งคณานุกรักษ์

สงวนลิขสิทธิ์ : กันยายน 2557

ราคาจำหน่าย : 160 บาท

การสั่งซื้อ : ส่งณาคณัติสั่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว 10310 ในนาม บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม

เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ที่ : บริษัท ดับเบิลเอ เพรส จำกัด

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)



หนังสือเล่มนี้พิมพ์ด้วย กระดาษดัดเบิ้ล เอ
กระดาษจากไม้ปลูก ไม่รบกวนไม้ธรรมชาติ



คำนำ

หนังสือคู่มือ **ชุดเก็งข้อสอบ ม.4** จัดทำขึ้นสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เป็นคู่มือในการเตรียมตัวสอบเก็บคะแนน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค รวมทั้งใช้เป็นคู่มือในการเตรียมตัวสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ล่วงหน้า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หนังสือคู่มือชุดนี้จำแนกตามรายวิชาหลัก ซึ่งมีทั้งหมด 7 เล่ม ดังนี้

1. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบภาษาไทย ม.4
2. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบสังคมศึกษา ม.4
3. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบภาษาอังกฤษ ม.4
4. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบคณิตศาสตร์ ม.4
5. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบเคมี ม.4
4. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบฟิสิกส์ ม.4
5. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบชีววิทยา ม.4

หนังสือคู่มือชุดนี้ แต่ละเล่มประกอบด้วยข้อสอบพร้อมเฉลยอย่างละเอียด ที่ตรงตามตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อประเมินความพร้อมของตนเองก่อนสอบจริง นอกจากนี้ นักเรียนยังได้ทบทวนเนื้อหาในคำอธิบายของคำตอบจากเฉลยของข้อสอบ ซึ่งเป็นการเสริมความรู้ เพิ่มพูนความเข้าใจและประสบการณ์ ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการสอบจริงได้อีกด้วย

ทั้งนี้ **บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด** หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือคู่มือ ชุดเก็งข้อสอบ ม.4 จะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้อ่านได้เป็นอย่างดี และหากมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหนังสือคู่มือชุดนี้ กรุณาติดต่อได้ที่ บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหนังสือคู่มือเล่มต่อไปในอนาคต

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ผลกระทบบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2

เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1

เข้าใจสิ่งแวดล้อมให้ท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2

เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 4 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ของสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยามีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

สาระที่ 5 พลังงาน



มาตรฐาน ว 5.1
เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลง



มาตรฐาน ว 6.1
เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์



มาตรฐาน ว 8.1
ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ



มาตรฐาน ว 7.1
เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2
เข้าใจความสำคัญและเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ (เคมี)

สาระที่ 3
สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อะตอมและตารางธาตุ	1
ตรงตามมาตรฐาน ว 3.1	
1. แบบจำลองอะตอม	1
2. ตารางธาตุ	20
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี	29
ตรงตามมาตรฐาน ว 3.1	
1. พันธะไอออนิก	29
2. พันธะโคเวเลนต์	39
3. พันธะโลหะ	52
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติของธาตุและสารประกอบ	59
ตรงตามมาตรฐาน ว 3.1	
1. สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ	59
2. การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ	60
3. ปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่	67
4. ธาตุแทรนซิชัน	69
5. ธาตุกึ่งโลหะ	75
6. ธาตุกัมมันตรังสี	76
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์	85
ตรงตามมาตรฐาน ว 3.1 และ ว 3.2	
1. มวลอะตอม	85
2. มวลโมเลกุล	86

	หน้า
3. โมล	87
4. สารละลาย	90
5. การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี	98
6. การคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี	98

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส 116

ตรงตามมาตรฐาน ว 3.1 และ ว 3.2

1. ของแข็ง	116
2. ของเหลว	128
3. แก๊ส	136

เฉลย 152

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อะตอมและตารางธาตุ	152
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี	178
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติของธาตุและสารประกอบ	208
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์	233
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส	274



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1



อะตอมและตารางธาตุ

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. แบบจำลองอะตอม

1. ข้อใดไม่ใช่ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน
 - ก. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีมวลต่างกัน
 - ข. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีสมบัติต่างกัน
 - ค. สารทุกชนิดประกอบด้วยอะตอมที่ไม่สามารถทำให้สูญหายและสร้างขึ้นใหม่ได้
 - ง. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวกันของอะตอมของธาตุด้วยอัตราส่วนจำนวนอะตอมคงที่
 - จ. ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจะเกี่ยวข้องกับการจัดเรียงอะตอมของธาตุ
2. กำหนดข้อมูลให้ดังนี้

1. ข้อ ก และ ข	2. ข้อ ข และ ค
3. ข้อ ค และ ง	4. ข้อ ก และ ง
5. ข้อ ก และ จ	

ข้อมูลชุดที่หนึ่ง	ข้อมูลชุดที่สอง
ก. J.J. Thomson	I. ระเบิดมยิงอนุภาคแอลฟาไปยัง ${}^9_4\text{Be}$ จะได้ ${}^{12}_6\text{C}$ และอนุภาคที่เป็นกลางทางไฟฟ้า
ข. Goldstein	II. ค่าประจุต่อมวลของรังสีแคโทด
ค. Jame Chadwick	III. ค่าประจุต่อมวลของรังสีแอลฟา
ง. Milikan	IV. ค่าประจุของรังสีแคโทด

ข้อใดเชื่อมโยงข้อมูลชุดที่หนึ่งและสองได้ถูกต้อง

	I	II	III	IV
1.	ก	ข	ค	ง
2.	ข	ก	ง	ค

	I	II	III	IV
3.	ค	ก	ช	ง
4.	ง	ก	ค	ช
5.	ค	ง	ช	ก

3. การทดลองเพื่อให้เกิดรังสีพุ่งออกจากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนดในหลอดรังสีแคโทด จะต้องทำในสภาวะใด

- ก. ผ่านไฟฟ้ากระแสตรง
- ข. ผ่านไฟฟ้ากระแสสลับ
- ค. ความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าสูง
- ง. ความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าต่ำ
- จ. บรรจุแก๊สที่มีความดันสูง
- ฉ. บรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำ

- 1. ข้อ ก ค และ ง
- 2. ข้อ ก ง และ ฉ
- 3. ข้อ ข ค และ ฉ
- 4. ข้อ ก ค และ ฉ
- 5. ข้อ ข ง และ จ

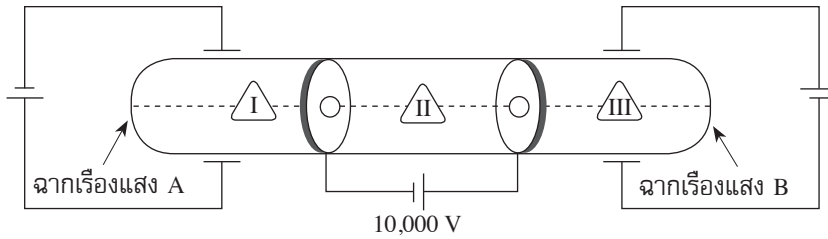
4. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

- ก. กรณีที่ใช้แก๊สฮีออนบรรจุในหลอดรังสีแคโทด จะให้อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของอนุภาคมากกว่า 1 ค่า
- ข. มิลลิแกนทำการทดลองหาค่ามวลของอนุภาคที่ทอมสันค้นพบ
- ค. เมื่อบรรจุแก๊สต่างชนิดกันในหลอดรังสีแคโทดจะมีผลทำให้หลอดรังสีแคโทดที่เกิดขึ้นมีสมบัติเปลี่ยนไป
- ง. ที่สภาวะปกติ แก๊สแต่ละชนิดจะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่ดี แต่ในสภาวะที่มีความดันต่ำ และมีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูง แก๊สจะนำไฟฟ้าได้
- ฉ. ถ้าใช้รังสีแกมมาผ่านไปยังแผ่นทองคำเปลวตามแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด จะมีอนุภาคเกิดการเบี่ยงเบน

จากข้อมูลข้างต้นมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้องกี่ข้อ

- 1. 1 ข้อ
- 2. 2 ข้อ
- 3. 3 ข้อ
- 4. 4 ข้อ
- 5. 5 ข้อ

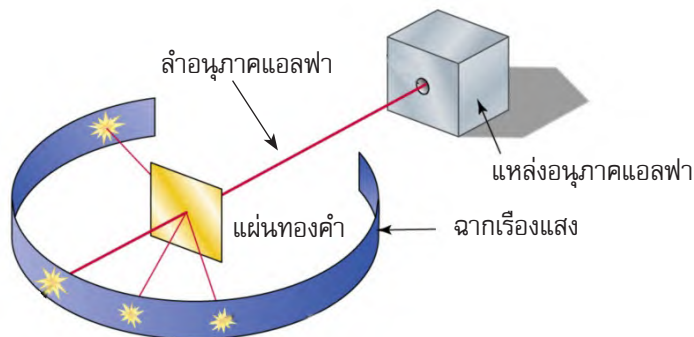
5. หลอดรังสีแคโทดบรรจุแก๊สไฮโดรเจนที่ได้ดัดแปลง มีลักษณะดังนี้



สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

- ก. บริเวณที่ II มีรังสีแคโทดและรังสีเอนโดที่เกิดจากแก๊สไฮโดรเจนที่บรรจุและโลหะที่ใช้ทำขั้วไฟฟ้า
 - ข. รังสีบริเวณที่ I และ III มีลักษณะการเบี่ยงเบนในฉากรเรืองแสงเหมือนกัน
 - ค. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลในบริเวณที่ I มากกว่า II
 - ง. ถ้าเปลี่ยนมาบรรจุแก๊สดีบุกแทนแก๊สไฮโดรเจน ผลการทดลองที่ได้ในบริเวณที่ I II และ III จะเหมือนกับการใช้แก๊สไฮโดรเจน
 - จ. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลในบริเวณที่ I ของแก๊สไฮโดรเจนมากกว่าของแก๊สดีบุกเตรียม
- ข้อสรุปใดถูกต้อง
1. ข้อ ค และ จ
 2. ข้อ ง และ จ
 3. ข้อ ข ง และ จ
 4. ข้อ ก ข และ ง
 5. ข้อ ก ค และ จ

ใช้แผนภาพการทดลองต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 6-7

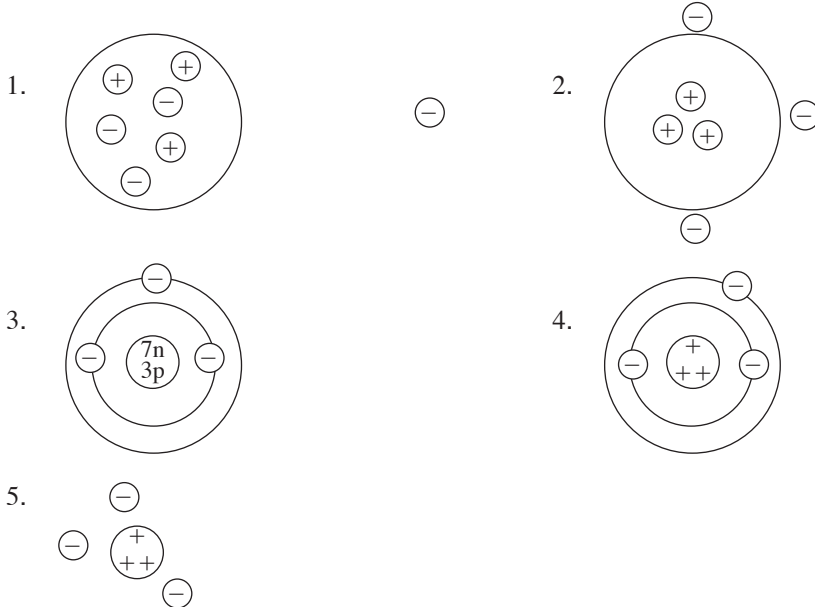


6. สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในระดับพลังงาน
 - ข. อะตอมสามารถให้หรือรับอิเล็กตรอนได้
 - ค. อะตอมส่วนใหญ่เป็นที่ว่างบริเวณกว้าง
 - ง. อนุภาคแอลฟาที่ใช้จัดเป็นอะตอมของฮีเลียม
 - จ. นิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วยอนุภาคบวกและอนุภาคที่เป็นลบ
- ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1. ข้อ ค เท่านั้น
- 2. ข้อ ง เท่านั้น
- 3. ข้อ ก และ จ
- 4. ข้อ ข และ ค
- 5. ข้อ ค ง และ จ

7. ถ้าใช้ผลการทดลองที่ได้จากแผนภาพ ข้อใดแสดงแบบจำลองอะตอมของ ${}^7_3\text{Li}$ ได้ถูกต้อง



8. ข้อสรุปใดถูกต้องเกี่ยวกับรังสีแคโทด

- ก. เป็นอนุภาคที่มีมวลและประจุ เดินทางเป็นแนวเส้นตรง
- ข. มีสมบัติเป็นคลื่น
- ค. สนามแม่เหล็กมีผลต่อการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทด
- ง. มีอำนาจทะลุทะลวงผ่านแผ่นโลหะที่บได้มากกว่าโปรตอน
- จ. ให้พลังงานออกมาขณะที่เคลื่อนที่อยู่ในชั้นระดับพลังงาน

- 1. ข้อ ข และ ค
- 2. ข้อ ก ข และ ง
- 3. ข้อ ข ค ง และ จ
- 4. ข้อ ก ค ง และ จ
- 5. ถูกต้องทุกข้อ

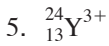
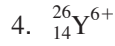
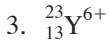
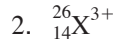
9. ข้อใดเรียงลำดับค่าประจุต่อมวลของอิเล็กตรอน (e^-) โปรตอน (p) นิวตรอน (n) และอนุภาคแอลฟา (α , ${}^4_2\text{He}$) จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง
1. $e^- < p < n < \alpha$
 2. $n < p < e^- < \alpha$
 3. $n < p < \alpha < e^-$
 4. $n < \alpha < p < e^-$
 5. $p < \alpha < n < e^-$
10. การทดลองในข้อใดที่สนับสนุนข้อเสนอของรัทเทอร์ฟอร์ดที่ว่า “มีอนุภาคอีกชนิดหนึ่งในนิวเคลียส นอกเหนือจากโปรตอน”
- ก. ผลการทดลองพบว่า มวลอะตอมของธาตุมากกว่ามวลของโปรตอนรวมกัน
 - ข. ผลการทดลองพบว่า มวลอะตอมของธาตุส่วนใหญ่เป็น 2 เท่า หรือมากกว่า 2 เท่าของมวลโปรตอนรวมกัน
 - ค. ผลการทดลองพบว่า อนุภาคบวกของแก๊สฮีออนมีมวล 2 ค่า คือ 20 และ 22 หน่วย
 - ง. เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำเปลว พบว่า อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่วิ่งเป็นเส้นตรงทะลุผ่านแผ่นทองคำเปลวไป บางส่วนเบี่ยงเบน และมีส่วนน้อยที่สะท้อนกลับ
1. ข้อ ข เท่านั้น
 2. ข้อ ง เท่านั้น
 3. ข้อ ก และ ข
 4. ข้อ ก ข และ ค
 5. ถูกต้องทุกข้อ
11. กำหนดข้อมูลต่อไปนี้
- ก. แบบจำลองอะตอมของโบร์ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงระดับพลังงานของอิเล็กตรอนและการเกิดสเปกตรัม
 - ข. แบบจำลองอะตอมของโบร์ไม่สามารถอธิบายสเปกตรัมของอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอนได้
 - ค. การใช้หลอดรังสีแคโทดบรรจุแก๊สความดันต่ำ เพราะอะตอมของแก๊สไม่หนาแน่น ทำให้ง่ายต่อการศึกษา
 - ง. แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอกอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสในลักษณะของคลื่นหนึ่งได้ดีกว่าแบบจำลองอะตอมของโบร์
- ข้อสรุปใดถูกต้อง
1. ข้อ ก และ ข
 2. ข้อ ข และ ค
 3. ข้อ ก และ ง
 4. ข้อ ก ข และ ค
 5. ถูกต้องทุกข้อ
12. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
1. บริเวณที่พบอิเล็กตรอนจะพบได้หลายลักษณะเป็นรูปทรงต่างๆ เช่น วงรี หรือวงกลม ตามระดับพลังงานของอิเล็กตรอน
 2. ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้



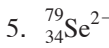
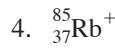
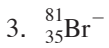
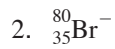
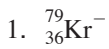
17. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของอนุภาคบวกที่เกิดขึ้นในหลอดรังสีแคโทดของ $^{52}_{24}\text{Cr}^{3+}$ และ $^{26}_{14}\text{Y}$ มีค่าที่คลอสมบ์ต่อกรัม ตามลำดับ
1. 0.557×10^4 และ 1.21×10^4
 2. 1.21×10^4 และ 0.557×10^4
 3. 0.557×10^4 และ 2.23×10^4
 4. 2.23×10^4 และ 0.557×10^4
 5. 1.21×10^4 และ 2.23×10^4
18. ธาตุ J (มวลอะตอม 40) เมื่อเป็นอนุภาคจะมีประจุบวก พบว่าอัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลวัดได้ 1.45×10^4 คลอสมบ์/กรัม อยากทราบว่าธาตุ J จะมีประจุเท่าไร เมื่อเทียบกับไอออน Q^+ ที่มีประจุ 4.87×10^{-19} คลอสมบ์
1. +1
 2. +2
 3. +3
 4. +4
 5. +5
19. จะต้องบรรจุแก๊สมีเทน (CH_4 ; มวลโมเลกุล 16 g/mol) ลงในหลอดรังสีแคโทดกี่กรัม เพื่อให้เกิดรังสีแคโทด 1 กรัม (มวลอิเล็กตรอน = 9.109×10^{-28} g, C มีเลขอะตอม 6 และ H มีเลขอะตอม 1, 1 โมล มี 6.02×10^{23} อนุภาค)
1. 2.92×10^3
 2. 3.65×10^3
 3. 2.92×10^4
 4. 3.65×10^4
 5. 1.46×10^3
20. แก๊สไฮโดรเจน 4 โมเลกุล มีมวลของอิเล็กตรอนหนักกี่กรัม ถ้าอิเล็กตรอน 1 โมล มีมวล M กรัม กำหนดสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไฮโดรเจนเป็น ^3_1H
1. $\frac{M}{3.01 \times 10^{23}}$
 2. $\frac{4M}{6.02 \times 10^{23}}$
 3. $1.66M \times 10^{-24}$
 4. $13.28M \times 10^{-24}$
 5. $6.64M \times 10^{-24}$
21. ถ้าต้องการทำให้ธาตุ $^{28}_{14}\text{J}$ เปลี่ยนเป็น $^{34}_{18}\text{Q}^{2+}$ จะต้องเปลี่ยนแปลงจำนวนอนุภาคต่างๆ ตามข้อใด
1. เพิ่ม 4 โปรตอน เพิ่ม 6 นิวตรอน ลด 2 อิเล็กตรอน
 2. เพิ่ม 2 โปรตอน เพิ่ม 6 นิวตรอน เพิ่ม 4 อิเล็กตรอน
 3. เพิ่ม 4 โปรตอน เพิ่ม 2 นิวตรอน เพิ่ม 2 อิเล็กตรอน
 4. เพิ่ม 4 โปรตอน เพิ่ม 2 นิวตรอน
 5. เพิ่ม 2 โปรตอน เพิ่ม 6 นิวตรอน ลด 2 อิเล็กตรอน



22. กำหนดให้ X^+ ไอออน มีจำนวน 10 อิเล็กตรอน และธาตุ X มีเลขมวลเท่ากับ 23 ถ้าดึงอิเล็กตรอนออกจากอะตอมของธาตุ X จำนวน 3 อิเล็กตรอน และเติมโปรตอนลงไป 3 อนุภาค สัญลักษณ์นิวเคลียร์ใหม่ที่ได้เป็นไปตามข้อใด



23. ธาตุ ${}_{33}^{75}As$ ได้รับอิเล็กตรอนเพิ่ม 3 อนุภาค ได้รับโปรตอนเพิ่ม 2 อนุภาค และได้รับนิวตรอนเพิ่ม 4 อนุภาค จะได้ไอออนของธาตุใด



24. กำหนดสัญลักษณ์ของธาตุต่างๆ ดังนี้ ${}_{11}^{23}Na$, ${}_{12}^{24}Mg$, ${}_{13}^{27}Al$, ${}_{14}^{28}Si$, ${}_{15}^{31}P$ และ ${}_{16}^{32}S$ ถ้าดึงโปรตอนออกจากธาตุ S จำนวน 3 อนุภาค ดึงนิวตรอนออก 2 อนุภาค และดึงอิเล็กตรอนออก 6 อนุภาค ผลที่เกิดขึ้นคือไอออนใด



25. ใช้หลอดรังสีแคโทดทำการทดลอง ดังนี้

ครั้งที่ 1 บรรจุแก๊สไฮโดรเจน (H_2)

ครั้งที่ 2 บรรจุแก๊สฮีเลียม (4He)

โดยให้ความต่างศักย์ 10,000 โวลต์

สรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

ก. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของรังสีแคโทดของการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าไม่เท่ากัน

ข. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของรังสีแคโทดที่เกิดจากการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับการทดลองครั้งที่ 2

ค. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของรังสีแอนโนดในการทดลองครั้งที่ 1 เท่ากับครั้งที่ 2

ง. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของรังสีแอนโนดจากการทดลองครั้งที่ 1 มากกว่าครั้งที่ 2

จ. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลของรังสีแอนโนดจากการทดลองครั้งที่ 1 น้อยกว่าครั้งที่ 2

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ค

2. ข้อ ข และ ค

3. ข้อ ก และ ง

4. ข้อ ข และ ง

5. ข้อ ข และ จ



26. ธาตุ J มีเลขมวล 127 และมี 74 นิวตรอน ส่วนไอออนของธาตุ Q และธาตุ R คือ Q^{2+} และ R^{3-} มีอิเล็กตรอนเท่ากับ 24 และ 18 อนุภาค ตามลำดับ ในภาวะปกติจำนวนอิเล็กตรอนเดี่ยวของธาตุ J และ R รวมกันมีทั้งหมดกี่อิเล็กตรอน

- | | |
|------|------|
| 1. 4 | 2. 5 |
| 3. 6 | 4. 7 |
| 5. 8 | |

27. กำหนดข้อมูลต่อไปนี้

ธาตุ 18_9X น้อยกว่าธาตุ ${}^{20}_{10}Y$

ธาตุ 1_1J และ 3_1J มีสมบัติทางเคมีเหมือนกัน

ธาตุ ${}^{13}_6R$ และ ${}^{14}_7Q$ จัดเป็นไอโซโทนซึ่งกันและกัน

ธาตุ ${}^{14}_6A$ และ ${}^{14}_7B$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน

ข้อใดถูกต้อง

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. ข้อ ก และ ข | 2. ข้อ ข และ ค |
| 3. ข้อ ค และ ง | 4. ข้อ ก และ ง |
| 5. ข้อ ก ข และ ง | |

28. ธาตุและไอออนสมมติ X Y^- และ Z^{4+} มีการจัดเรียงอิเล็กตรอน ดังนี้



ธาตุทั้งสามมีเลขอะตอมรวมกันเป็นเท่าไร

- | | |
|--------|--------|
| 1. 100 | 2. 101 |
| 3. 102 | 4. 103 |
| 5. 104 | |

29. จำนวนอิเล็กตรอนที่บรรจุใน 4s และ 4p ออร์บิทัล ของ J Q^{2-} และ R^+ ทั้งหมดรวมกันมีค่าเท่าไร (กำหนดสัญลักษณ์นิวเคลียร์ให้ดังนี้ ${}^{86}_{37}J$ ${}^{73}_{32}Q$ และ ${}^{52}_{24}R$)

- | | |
|-------|-------|
| 1. 12 | 2. 13 |
| 3. 14 | 4. 15 |
| 5. 16 | |

30. ธาตุ A G และ D เป็นธาตุสมมติ โดยธาตุ A มีเลขมวล 52 และมีประจุในนิวเคลียสเป็น 24 เท่าของไฮโดรเจน สำหรับ G^{2-} และ D^{2+} ไอออน มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนวงนอกสุดเหมือนแก๊สอาร์กอน
- ก. การบรรจุอิเล็กตรอนของธาตุ A และ G เป็นการบรรจุแบบครึ่ง ส่วนของธาตุ D เป็นการบรรจุแบบเต็ม
- ข. จำนวนอิเล็กตรอนในออร์บิทัล p ของธาตุ A และ D เท่ากัน คือ 12 อิเล็กตรอน
- ค. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของ A^{2+} คือ $[Ar]4s^23d^2$
- ง. สารประกอบระหว่างธาตุ A กับ G คือ AG และ A_2G_3

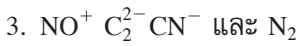
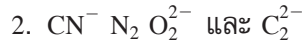
ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข
 2. ข้อ ข และ ค
 3. ข้อ ค และ ง
 4. ข้อ ก และ ง
 5. ข้อ ข และ ง
31. กำหนดข้อมูลดังนี้
- ก. ธาตุ ${}_{19}J$ และธาตุ ${}^{40}R$ เป็นไอโซบาร์กัน และธาตุ R มี 20 นิวตรอน ธาตุ J มี 21 นิวตรอน และผลต่างเลขอะตอมของ J กับ R เท่ากับ 1
- ข. ธาตุ X และ Y เป็นไอโซโทปกัน X^{3-} ไอออน มี 19 อิเล็กตรอน และธาตุ Y มี 21 นิวตรอน ธาตุ Y มีเลขอะตอม 16 และเลขมวล 37
- ค. สูตรเคมีของแก๊สไข่เน่า คือ H_2S ถ้าแทนที่อะตอมของธาตุไฮโดรเจน (1_1H) ด้วยไอโซโทปของไฮโดรเจน คือ ดิวเทอเรียม (${}^2_1H = D$) และทริเทียม (${}^3_1H = T$) จะเขียนสูตรของแก๊สไข่เน่าได้อีก 5 สูตรเคมี
- ง. ธาตุ A และ B เป็นไอโซโทปกัน ไอออน A^{2-} มี 10 อิเล็กตรอน และมีเลขมวล 20 ส่วนธาตุ B มีเลขมวลมากกว่า A อยู่ 3 หน่วย จำนวนนิวตรอนของธาตุ B มีอยู่ 15 อนุภาค

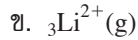
ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข
 2. ข้อ ข และ ค
 3. ข้อ ค และ ง
 4. ข้อ ก ค และ ง
 5. ถูกต้องทุกข้อ
32. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในข้อใดมีความยาวคลื่นมากที่สุด
1. คลื่นอัลตราไวโอเล็ต
 2. คลื่นวิทยุ
 3. คลื่นอินฟราเรด
 4. คลื่นแสงที่ตามองเห็น
 5. คลื่นรังสีเอกซ์

33. ไอออนหรือโมเลกุลในข้อใดให้อิโซอิเล็กทรอนิก



34. ธาตุหรือไอออนใดให้เส้นสเปกตรัมเหมือนไฮโดรเจนอะตอม



ข้อใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข

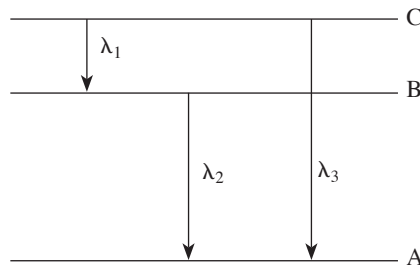
2. ข้อ ข และ ค

3. ข้อ ค และ ง

4. ข้อ ก ข และ ค

5. ข้อ ข ค และ ง

35. แผนภาพการเกิดสเปกตรัมของแก๊สหนึ่งเป็นดังนี้



ข้อใดถูกต้อง

1. $\lambda_3 = \lambda_1 + \lambda_2$

2. $\lambda_3 = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

3. $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 0$

4. $\lambda_3^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2$

5. $\lambda_3 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2}$

36. ก. เมื่ออิเล็กตรอนจากระดับพลังงานชั้นที่ 6 กลับสู่ระดับพลังงานสถานะพื้น จะได้เส้นสเปกตรัมจำนวนกี่เส้น

ข. เมื่ออิเล็กตรอนจากระดับพลังงานชั้นที่ 6 กลับสู่ระดับพลังงานชั้นที่ 2 จะได้เส้นสเปกตรัมจำนวนกี่เส้น

จำนวนเส้นสเปกตรัมใน	
ก	ข
1. 12	8
2. 13	9

จำนวนเส้นสเปกตรัมใน		
ก	ข	
3.	15	10
4.	14	10
5.	15	11

37. แก๊สชนิดหนึ่งดูดกลืนโฟตอนที่ความยาวคลื่น 355 นาโนเมตร และคายโฟตอนที่มีความยาวคลื่น 2 ความยาวคลื่น ความยาวคลื่นหนึ่งเป็น 680 นาโนเมตร อีกความยาวคลื่นหนึ่งจะมีค่ากี่นาโนเมตร ($h = 6.625 \times 10^{-34}$ จูล \times วินาที และ $C = 3 \times 10^8$ เมตร/วินาที)

- | | |
|----------|--------|
| 1. 1,035 | 2. 325 |
| 3. 743 | 4. 760 |
| 5. 518 | |

38. ธาตุในข้อใดจัดเป็นไอโซโทปกัน

	ธาตุ	เลขอะตอม	เลขมวล
1.	I	6	14
	II	7	14
2.	I	6	7
	II	7	14
3.	I	6	14
	II	14	28
4.	I	7	13
	II	7	14
5.	I	8	16
	II	16	20

39. ธาตุหรือไอออนในข้อใดให้ไอโซอิเล็กตรอนิก

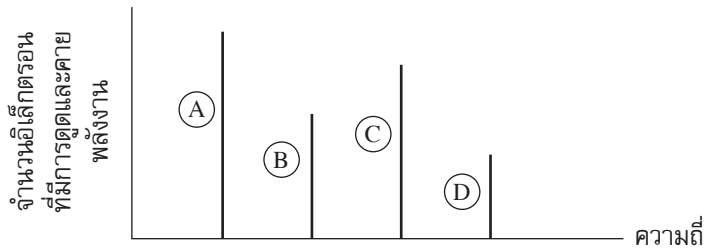
- | | |
|---|--|
| 1. $_{16}\text{S}^{2-}$ $_{19}\text{K}^+$ และ $_{20}\text{Ca}^{2+}$ | 2. $_{21}\text{Sc}$ $_{22}\text{Ti}$ และ $_{23}\text{V}^{2+}$ |
| 3. $_{8}\text{O}^{2-}$ $_{16}\text{S}^{2-}$ และ $_{17}\text{Cl}^-$ | 4. $_{12}\text{Mg}^{2+}$ $_{20}\text{Ca}^{2+}$ และ $_{38}\text{Sr}^{2+}$ |
| 5. $_{55}\text{Cs}$ $_{56}\text{Ba}^{2+}$ และ $_{57}\text{La}^{3+}$ | |

40. สารและไอออนต่อไปนี้ KO_2 AlO_2^- BaO_2 และ NO_2^+ สารหรือไอออนใดที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. NO_2^+ และ BaO_2 | 2. KO_2 และ AlO_2^- |
| 3. NO_2^+ และ AlO_2^- | 4. KO_2 |
| 5. BaO_2 | |

41. กลุ่มธาตุหรือกลุ่มไอออนใดจัดเป็นไอโซโทนกัน
- $^{13}_6\text{C}$ $^{14}_7\text{N}$ และ $^{16}_8\text{O}$
 - $^{31}_{15}\text{P}$ $^{32}_{16}\text{S}$ และ $^{30}_{14}\text{Si}$
 - ^1_1H ^2_1D และ ^3_1T
 - $^{37}_{17}\text{Cl}$ $^{38}_{18}\text{Ar}$ และ $^{40}_{19}\text{K}$
 - $^{16}_8\text{O}^{2-}$ $^{14}_7\text{N}^{3-}$ และ $^{13}_6\text{C}^{4-}$
42. มวลโฟตอนที่มีความยาวคลื่น 1 นาโนเมตร จะหนักเท่าไร
- 2.21×10^{-35} กิโลกรัม
 - 2.21×10^{-33} กรัม
 - 2.21×10^{-33} กิโลกรัม
 - 2.21×10^{-26} กรัม
 - 2.21×10^{-26} กิโลกรัม
43. จำนวนโฟตอนของแสงที่มีความยาวคลื่น 100 นาโนเมตร พลังงาน 1 จูล จะมีอยู่จำนวนเท่าไร
- 1×10^7 โฟตอน
 - 5×10^7 โฟตอน
 - 5×10^{17} โฟตอน
 - 1×10^{16} โฟตอน
 - 5×10^{18} โฟตอน
44. จงหาอัตราส่วนพลังงานของโฟตอนที่ความยาวคลื่น 2,000 อังสตรอม ต่อความยาวคลื่นที่ 4,000 อังสตรอม
- $\frac{1}{4}$
 - 5
 - $\frac{1}{2}$
 - 2
 - $\frac{1}{8}$
45. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดเส้นสเปกตรัมของไฮโดรเจนอะตอม
- เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 2$ ไป $n = 1$ มีความยาวคลื่นยาวกว่าจาก $n = 3$ ไป $n = 2$
 - เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 7$ ไป $n = 2$ มีพลังงานมากกว่าจาก $n = 6$ ไป $n = 1$
 - เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 5$ ไป $n = 2$ มีความถี่ต่ำกว่าจาก $n = 4$ ไป $n = 1$
 - เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 2$ ไป $n = 3$ มีความยาวคลื่นสั้นกว่าจาก $n = 3$ ไป $n = 2$
 - เส้นสเปกตรัมที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 4$ ไป $n = 2$ มีความยาวคลื่นยาวกว่าจาก $n = 5$ ไป $n = 2$

46. เส้นสเปกตรัม A B C และ D เกิดขึ้นในช่วงที่ตามองเห็น ดังนี้



จากเส้นสเปกตรัม สรุปผลได้ดังนี้

ก. สีของเส้นสเปกตรัม A เด่นที่สุด

ข. เส้นสเปกตรัม B มีโอกาสเป็นสีม่วง

ค. เส้นสเปกตรัม A B C และ D มีโอกาสเป็นสีแดง สีเหลือง สีเขียว และสีน้ำเงิน ตามลำดับ

ง. ถ้าเส้นสเปกตรัม A เป็นสีแดง เส้นสเปกตรัม C มีโอกาสเป็นเส้นสเปกตรัมที่เกิดจากชั้นพลังงาน

กระตุ้น $n = 4$

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข

2. ข้อ ข และ ค

3. ข้อ ก และ ค

4. ข้อ ก ข และ ง

5. ข้อ ก ค และ ง

47. เส้นสเปกตรัมเกิดจากการที่อิเล็กตรอนรับพลังงานจากภายนอกแล้วเปลี่ยนระดับพลังงาน จงพิจารณาเส้นสเปกตรัมต่อไปนี้



ก. มีอิเล็กตรอน 2 กลุ่มที่มีพลังงานเท่ากัน

ข. มี 2 ชั้นพลังงานที่มีอิเล็กตรอนถูกกระตุ้นขึ้นไปอยู่

ค. อิเล็กตรอน 2 กลุ่มได้รับพลังงานกระตุ้นไม่เท่ากัน

ง. อิเล็กตรอนกลุ่มที่ I มีพลังงานสูงกว่ากลุ่มที่ II

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ค เท่านั้น

2. ข้อ ง เท่านั้น

3. ข้อ ก และ ค

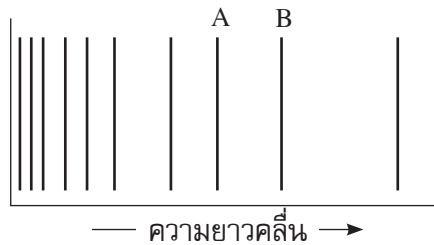
4. ข้อ ข ค และ ง

5. ถูกต้องทุกข้อ

48. การให้พลังงานแก่อิเล็กตรอนของไฮโดรเจนอะตอม พบว่าอิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนระดับพลังงานไปสู่สถานะกระตุ้นที่ $n = 5$ หลังจากปล่อยให้อิเล็กตรอนคายพลังงาน พบว่าได้เส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นแตกต่างกัน 10 เส้น จากข้อมูลข้างต้นข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

1. เส้นสเปกตรัมทั้ง 10 เส้น จะอยู่ในช่วงคลื่นอินฟราเรด
2. เส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุดจะเป็นการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 5$ ไป $n = 1$
3. เส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นยาวที่สุดจะได้จากการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 2$ ไป $n = 1$
4. การเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 5$ ไป $n = 3$ จะให้พลังงานเท่ากับการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 2$ ไป $n = 1$
5. การเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 3$ ไป $n = 2$ มีพลังงานน้อยกว่าการเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n = 5$ ไป $n = 3$

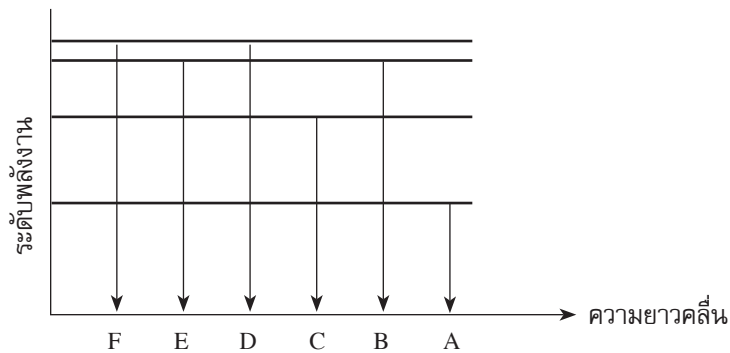
49.



จากรูปแสดงสเปกตรัมปลดปล่อย (emission spectrum) ของไฮโดรเจนที่มีอิเล็กตรอนในสถานะแก๊ส แต่ละเส้นสเปกตรัมจะเป็นการเคลื่อนย้ายจากสถานะกระตุ้นมายังระดับพลังงานชั้น $n = 3$ อิเล็กตรอนเคลื่อนย้ายจากชั้นกระตุ้นใดมายังชั้น $n = 3$ ของเส้นสเปกตรัม A และ B

	A	B
1.	$n = 4 \rightarrow n = 3$	$n = 5 \rightarrow n = 3$
2.	$n = 4 \rightarrow n = 3$	$n = 6 \rightarrow n = 3$
3.	$n = 5 \rightarrow n = 3$	$n = 6 \rightarrow n = 3$
4.	$n = 6 \rightarrow n = 3$	$n = 5 \rightarrow n = 3$
5.	$n = 5 \rightarrow n = 3$	$n = 4 \rightarrow n = 3$

ใช้แผนภาพการเกิดสเปกตรัมในช่วงที่ตามองเห็น แล้วตอบคำถามข้อ 50-54



50. เส้นสเปกตรัมใดมีโอกาสแยกได้ 2 เส้นที่ชิดกันมาก

- | | |
|------|------|
| 1. A | 2. B |
| 3. C | 4. E |
| 5. D | |

51. เส้นสเปกตรัมใดให้สีม่วง

- | | |
|------|------|
| 1. D | 2. B |
| 3. E | 4. F |
| 5. A | |

52. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. เส้นสเปกตรัม A มีโอกาสเป็นสีแดง
 ข. เส้นสเปกตรัม F มีโอกาสแยกเป็น 2 เส้น
 ค. เส้นสเปกตรัม B และ D เป็นไปไม่ได้
 ง. เส้นสเปกตรัม D และ F มีพลังงานเท่ากัน

ข้อใดไม่ถูกต้อง

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. ข้อ ก และ ข | 2. ข้อ ก และ ค |
| 3. ข้อ ข และ ค | 4. ข้อ ข และ ง |
| 5. ข้อ ค และ ง | |

53. ถ้าเส้นสเปกตรัมที่เกิดขึ้นมีสีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง และสีแดง เส้นสเปกตรัมใดมีโอกาสเกิดสีเหลือง

- | | |
|------|------|
| 1. A | 2. B |
| 3. C | 4. D |
| 5. E | |

54. ข้อใดไม่สามารถบอกได้จากแผนภาพสเปกตรัมที่กำหนดให้
1. ถ้า A ให้สีแดง B มีโอกาสเป็นสีเหลืองหรือสีเขียว
 2. เส้นสเปกตรัม C มีโอกาสเกิดเป็น 3 เส้น แยกจากกัน
 3. สีจากเส้นสเปกตรัม F มีความเข้มข้นมากที่สุด
 4. ถ้า E ให้สีเขียวแล้ว C อาจเป็นสีส้มหรือสีแดง
 5. เส้นสเปกตรัม E มีโอกาสแยกได้ 10 เส้น
55. ความยาวคลื่นของอิเล็กตรอนคลื่นใน 2 วงโคจรเป็น 3 : 5 อัตราส่วนของพลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนใน 2 วงโคจรควรเป็นเท่าไร
1. 25 : 9
 2. 5 : 3
 3. 9 : 25
 4. 3 : 5
 5. 1 : 3
56. ความเร็วของอนุภาค A และ B เป็น 0.05 และ 0.02 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และมวลของอนุภาค B เป็น 5 เท่าของมวลของอนุภาค A อัตราส่วนความยาวคลื่นของอนุภาค A ต่อ B มีค่าเท่าไร
1. 2 : 1
 2. 1 : 4
 3. 1 : 1
 4. 4 : 1
 5. 1 : 2
57. จำนวนระดับพลังงานย่อย จำนวนออร์บิทัล และจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหรือวงชั้นที่ 4 มีค่าเท่าไร ตามลำดับ
1. 4 12 และ 32
 2. 4 16 และ 30
 3. 4 16 และ 32
 4. 4 32 และ 64
 5. 4 14 และ 32
58. ตารางบันทึกผลการทดลองจากการศึกษาสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด เป็นดังนี้

สารเคมี	สีของสาร	สีของเปลวไฟ	สีของเส้นสเปกตรัม
โพแทสเซียมคลอไรด์	ขาว	ม่วง	ม่วง
โพแทสเซียมซัลเฟต	ขาว	ม่วง	ม่วง
แคลเซียมคลอไรด์	ขาว	แดงอิฐ	แดงเข้ม
แคลเซียมซัลเฟต	ขาว	แดงอิฐ	แดงเข้ม
โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต	ม่วง	ม่วง	ม่วง

สรุปผลได้ดังนี้

ก. เส้นสเปกตรัมแต่ละเส้นมีความถี่เฉพาะ

ข. สีของเปลวไฟที่ได้เป็นสีของไอออนบวกของสารประกอบ

ค. สีของเส้นสเปกตรัมที่เห็นเป็นสีของไอออนบวกของสารประกอบ

ง. สารประกอบสีขาว เมื่อเผาแล้วจะให้เปลวไฟและเส้นสเปกตรัมที่มีสี

จ. สีของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตและสีของเส้นสเปกตรัมของสารนี้เกิดจากการเปลี่ยนระดับพลังงานเดียวกัน

ฉ. ถ้านำสเปกโทรสโคปที่มีคุณภาพดีมากมาใช้ จะสามารถเห็นเส้นสเปกตรัมทุกเส้นมีความเข้มของสีเท่ากันหมด

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก ข ค และ จ

2. ข้อ ข ค ง และ ฉ

3. ข้อ ก ง จ และ ฉ

4. ข้อ ก ข ค และ ง

5. ข้อ ข ค ง และ จ

59. กำหนดข้อมูลต่อไปนี้

ก. สมมาตรของออร์บิทัล $d_{x^2-y^2}$ จะเหมือนกับออร์บิทัล d_{z^2}

ข. ออร์บิทัลที่มีความหนาแน่นของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสอยู่ในบริเวณแกน x y และ z ได้แก่ ออร์บิทัลที่มีรูปร่างคล้ายดัมเบล

ค. ออร์บิทัลที่มีความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอยู่ในบริเวณระหว่างแกน x กับ y แกน y กับ z และ แกน x กับ z จัดเป็นส่วนหนึ่งของ d -orbital

ง. จำนวนออร์บิทัลของธาตุ ${}_{20}\text{Ca}$ มีอิเล็กตรอนบรรจุเท่ากับ 10 ออร์บิทัล

ข้อใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข

2. ข้อ ค และ ง

3. ข้อ ก และ ง

4. ข้อ ก ข และ ค

5. ถูกต้องทุกข้อ

60. ธาตุเจอร์เมเนียม (Ge) มีเลขอะตอม 32 ข้อใดเป็นการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุเจอร์เมเนียม

1. $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^4$

2. $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^2$

3. $[\text{Ar}]4s^23d^53p^2$

4. $[\text{Kr}]4s^25d^{10}$

5. $[\text{Ne}]3s^23d^{10}3p^2$

61. กำหนดข้อมูลดังนี้

ก. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของ ${}_{92}\text{U}$ เป็น $[\text{Rn}]7s^25f^4$

ข. ธาตุที่มีเลขอะตอม 125 มีอิเล็กตรอนในระดับพลังงานใน g -orbital 7 อิเล็กตรอน

ค. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของ ${}_{24}\text{Cr}$ เป็น $[\text{Ar}]4s^13d^5$ แทนที่จะเป็น $[\text{Ar}]4s^23d^4$ เนื่องจากกฎของฮุนด์
ง. ธาตุที่มีเลขอะตอม 35 จะมีจำนวนอิเล็กตรอนทั้งหมดใน p-orbital เท่ากับ 17 อิเล็กตรอน
ข้อใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ค
2. ข้อ ก และ ง
3. ข้อ ข และ ง
4. ข้อ ก ค และ ง
5. ถูกต้องทุกข้อ

62. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัลของธาตุ ${}_5\text{B}$ เป็นดังนี้



เพราะเหตุใดอิเล็กตรอนในออร์บิทัล $1s$ และ $2s$ จึงต้องเขียนให้ทิศทางการหมุนตรงกันข้ามกัน

1. เพื่อให้เกิดความเสถียร
2. เพื่อลดแรงผลักรังของอิเล็กตรอน
3. เพื่อให้เกิดการหักล้างกันของสนามไฟฟ้า
4. เพื่อให้เกิดความแตกต่างที่สามารถระบุได้ว่าเป็นอิเล็กตรอนตัวที่ 1, 2, 3, ...

ข้อใดถูกต้อง

1. ข้อ ก เท่านั้น
2. ข้อ ก และ ข
3. ข้อ ค และ ง
4. ข้อ ก ข และ ค
5. ถูกต้องทุกข้อ

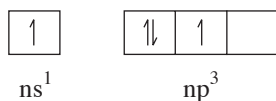
63. ธาตุ X อยู่ในคาบเดียวกับธาตุสมมติ ${}_{106}\text{J}$ และหมู่เดียวกับธาตุสมมติ ${}_{50}\text{Q}$ ธาตุ X นี้ควรมีเลขอะตอมเท่าไร

1. 114
2. 116
3. 82
4. 84
5. 118

64. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุชนิดหนึ่งเป็นดังนี้ $[\text{X}]3d^{10}4s^24p^6$ ธาตุนี้ควรเป็นธาตุสมมติใด และ X เป็นแก๊สเฉื่อยชนิดใด

1. ${}_{31}\text{A}$ และ อาร์กอน
2. ${}_{32}\text{A}$ และ อาร์กอน
3. ${}_{50}\text{A}$ และ คริปทอน
4. ${}_{14}\text{A}$ และ อาร์กอน
5. ${}_{30}\text{A}$ และ อาร์กอน

65. การจัดเรียงอิเล็กตรอนตามแผนภาพ



การจัดเรียงอิเล็กตรอนดังกล่าวไม่เป็นไปตามกฎของใคร

ก. Hund's Rule

ข. Aufbau Principle

ค. Pauli Exclusion Principle

1. ข้อ ก เท่านั้น

2. ข้อ ก และ ข

3. ข้อ ก และ ค

4. ข้อ ข และ ค

5. ข้อ ก ข และ ค

66. จำนวนอิเล็กตรอนทั้งหมดของซีเซียมไอออนที่มีใน s-orbital p-orbital และ d-orbital มีค่าเท่าไร ตามลำดับ (ธาตุซีเซียมมีเลขอะตอม 55)

1. 6 26 และ 10

2. 10 24 และ 20

3. 8 22 และ 24

4. 12 20 และ 23

5. 6 22 และ 24

67. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับค่าพลังงานไอออไนเซชันของ $_{11}\text{Na}$ $_{12}\text{Mg}$ และ $_{13}\text{Al}$

1. IE_1 ของ Al มีค่าน้อยกว่า IE_1 ของ Mg

2. IE_2 ของ Mg มีค่ามากกว่า IE_2 ของ Na

3. IE_3 ของ Mg มีค่ามากกว่า IE_3 ของ Al

4. IE_1 ของ Na มีค่ามากกว่า IE_1 ของ Mg

5. IE_2 ของ Al มีค่ามากกว่า IE_2 ของ Na

2. ตารางธาตุ



68. กำหนดให้

A เป็นธาตุในหมู่ IIIA คาบ 2

B เป็นธาตุในหมู่ IIA คาบ 2

C เป็นธาตุในหมู่ IIA คาบ 3

D เป็นธาตุในหมู่ IA คาบ 3

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ค่า IE_1 ของธาตุ A มากกว่าธาตุ B

ข. ค่า EN ของธาตุ A > B > C > D

ค. ค่า EA ของธาตุ C มากกว่าธาตุ D

ง. ขนาดอะตอมของธาตุ D > C > B > A

ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. ข้อ ก เท่านั้น
2. ข้อ ข เท่านั้น
3. ข้อ ก และ ค
4. ข้อ ข และ ง
5. ข้อ ก และ ง

69. การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุปัจจุบันยึดหลักการในข้อใด

- ก. จัดเรียงลำดับตามมวลอะตอมของธาตุจากน้อยไปมาก
- ข. จัดเรียงตามความคล้ายคลึงกันของสมบัติของธาตุเป็นกลุ่มๆ
- ค. จัดเรียงตามสมบัติต่างๆ ของธาตุ และมีความสัมพันธ์กับการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
- ง. จัดเรียงลำดับของธาตุตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก โดยเรียงจากซ้ายไปขวา และจัดธาตุออกเป็นหมู่และคาบ

1. ข้อ ก และ ข
2. ข้อ ก และ ค
3. ข้อ ข และ ง
4. ข้อ ค และ ง
5. ข้อ ข ค และ ง

70. ธาตุในข้อใดมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ และเขียนสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	สัญลักษณ์
ก.	$[Rn]7s^25f^{14}6d^{10}7p^5$	Uus
ข.	$[Rn]7s^25f^{14}6d^{10}7p^65g^7$	Ubp
ค.	$[Uuo]5g^{18}6f^{14}7d^5$	Upp

1. ข้อ ก เท่านั้น
2. ข้อ ข เท่านั้น
3. ข้อ ค เท่านั้น
4. ข้อ ก และ ข
5. ถูกต้องทุกข้อ

71. ข้อสรุปเกี่ยวกับตารางธาตุ ดังนี้

- ก. ธาตุที่อยู่ในกลุ่ม s-block และ p-block จัดเป็นโลหะ
- ข. ธาตุในกลุ่ม p-block เป็นกลุ่มธาตุอโลหะและแก๊สเฉื่อย
- ค. ธาตุในแถวตั้งมี 18 แถว โดยธาตุในแถวตั้งเรียกว่า หมู่ แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย A กับกลุ่มย่อย B
- ง. ธาตุในแถวนอนมี 7 แถว โดยธาตุในแถวนอนเรียกว่า คาบ คาบ 2 และ 3 มีธาตุคาบละ 8 ธาตุ คาบ 4 และ 5 มีธาตุคาบละ 18 ธาตุ
- จ. ธาตุในคาบ 6 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมี 18 ธาตุ กลุ่มสองมี 14 ธาตุ (เรียกว่า กลุ่มแอกทิไนด์) ส่วนธาตุในคาบ 7 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมี 18 ธาตุ กลุ่มสองมี 14 ธาตุ (เรียกว่า กลุ่มแลนทาไนด์)

ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข
2. ข้อ ค และ ง
3. ข้อ ก และ จ
4. ข้อ ข ง และ จ
5. ข้อ ค ง และ จ

72. ธาตุ A B C D E F G และ H เป็นธาตุในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ พิจารณาสสมบัติต่อไปนี้

- A เป็นธาตุที่มีค่า EN สูงที่สุด
- B เป็นธาตุที่มีสมบัติคล้ายคลึงกับธาตุสฟรอนเนียม
- C มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ D อยู่ 2
- D มีค่า IE_1 สูงกว่าธาตุ E แต่น้อยกว่าธาตุ B
- E เป็นธาตุที่มีเลขออกซิเดชันได้เพียง 1 ค่า
- F วัดขนาดอะตอมโดยรัศมีแวนเดอร์วาลส์เท่านั้น
- G มีขนาดอะตอมเล็กกว่าธาตุ H แต่มีขนาดใหญ่กว่าธาตุ A
- H เป็นธาตุที่จุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าธาตุอื่นๆ ในคาบเดียวกัน

ข้อใดเรียงลำดับธาตุทั้ง 8 ธาตุจากเลขอะตอมน้อยไปมากได้ถูกต้อง

1. $E < B < D < G < C < H < A < F$
2. $E < B < D < H < C < G < F < A$
3. $E < B < D < G < H < C < A < F$
4. $E < B < D < H < C < G < A < F$
5. $E < B < D < H < G < C < A < F$

73. ธาตุ J Q R และ T เป็นอโลหะในคาบเดียวกัน มีสมบัติดังนี้

ธาตุ	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)	ความหนาแน่น (g/cm^3)	รัศมีอะตอม (pm)	IE_1 (kJ/mol)
J	445	2.07	104	1,006
Q	280	2.35	110	1,018
R	-186	1.40	94	1,527
T	-34	0.56	99	1,257

ข้อใดเรียงลำดับมวลของธาตุจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

1. $T < R < J < Q$
2. $R < T < J < Q$
3. $Q < J < T < R$
4. $R < T < Q < J$
5. $J < Q < R < T$