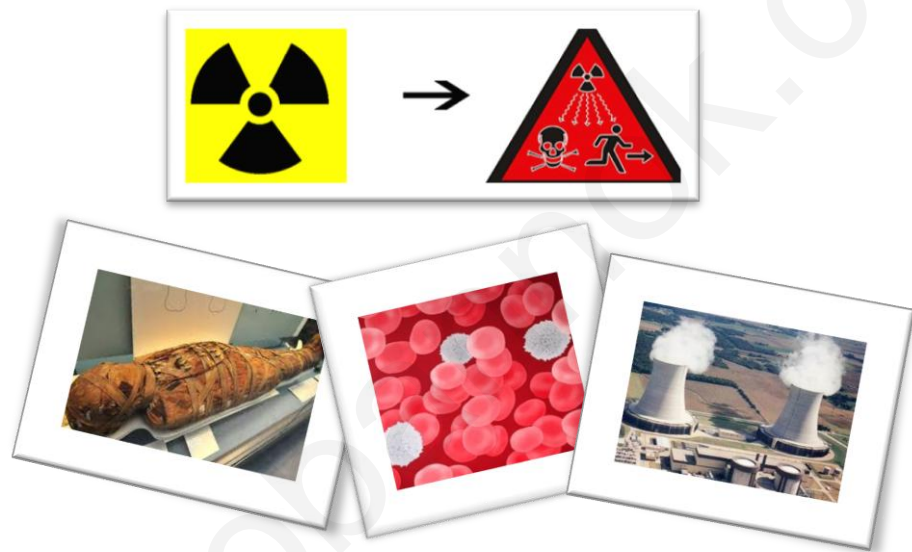


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์
วิชาเคมี เล่ม 1 รหัสวิชา ว 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



จัดทำโดย

นางสาวนวลจันทร์ บุญทศ

ครูชำนาญการ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนชัยปัญญาวินยานุสรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดที่ 4 เรื่องไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 โดยเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้และมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาให้นักเรียนทุกคนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้ ทดวิเคราะห์ ตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันทั้งต่อตนเองและผู้อื่น และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้จัดทำมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนส่งเสริมในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อเป็นนวัตกรรมในการศึกษา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป

นวลจันทร์ บุญทศ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ก
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับครู	ข
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน	ค
ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	ง
มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้	1
แนวคิดหลัก / สาระการเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4	3
กระดาษคำตอบก่อนเรียน ชุดที่ 4	6
บัตรเสริมสาระความรู้ ชุดที่ 4	7
บัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ชุดที่ 4	17
แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4	19
กระดาษคำตอบหลังเรียน ชุดที่ 4	22
แบบบันทึกผลการเรียนรู้ ชุดที่ 4	23
ภาคผนวก	24
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4	25
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ชุดที่ 4	26
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4	27
คำอธิบายเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4	28
คำศัพท์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	30
บรรณานุกรม	31
ประวัติผู้จัดทำ	32



คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชา เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้ การแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเพื่อการพัฒนาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงในทุกกิจกรรม สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้เป็นชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ โดยมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 14 ชุด ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 เรื่อง ประวัติและโครงสร้างอะตอม
- ชุดที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- ชุดที่ 3 เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขมวลและเลขอะตอม
- ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์
- ชุดที่ 5 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัม
- ชุดที่ 6 เรื่อง สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย
- ชุดที่ 7 เรื่อง การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม
- ชุดที่ 8 เรื่อง การบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัล
- ชุดที่ 9 เรื่อง วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ
- ชุดที่ 10 เรื่อง ตารางธาตุในปัจจุบัน
- ชุดที่ 11 เรื่อง ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน
- ชุดที่ 12 เรื่อง พลังงานไอออไนเซชันและอิเล็กโตรเนกาติวิตี
- ชุดที่ 13 เรื่อง สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด
- ชุดที่ 14 เรื่อง เลขออกซิเดชัน

เพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดประโยชน์สูงสุด ครูและนักเรียนควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับ



ก่อนสอน

1. ครูควรศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ ให้เข้าใจโดยละเอียด
2. ครูแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนและชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยให้มีระดับความสามารถทางการเรียน เก่ง ปานกลางและอ่อนละกันและจัดแบ่งหน้าที่และบทบาทแต่ละคน ดังนี้
 - 3.1 หัวหน้ากลุ่ม ทำที่ควบคุมการทำงาน
 - 3.2 รองหัวหน้า ทำที่หน้าที่แทนหัวหน้ากลุ่มเมื่อไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้
 - 3.3 เลขานุการ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล
 - 3.4 ผู้เสนองานกลุ่ม ทำหน้าที่เสนองานกลุ่มที่ได้จากการอภิปรายสรุปร่วมกัน
 - 3.5 ผู้ประสานงานกลุ่ม ทำหน้าที่เก็บรวบรวมแบบบันทึกผลการเรียนรู้ส่งครู

ขณะสอน

4. ครูชี้แจงให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่ลอกคำตอบจากเพื่อน
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
6. ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้
7. ขณะที่นักเรียนทุกกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม ครูควรเดินดูการทำงานและสังเกตพฤติกรรมนักเรียนแต่ละกลุ่ม หากนักเรียนกลุ่มใดมีปัญหา ครูควรช่วยชี้แนะให้ความช่วยเหลือทันที
8. เมื่อนักเรียนเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ แล้วครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ร่วมกัน
9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

หลังสอน

10. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนและบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ
11. บันทึกผลการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ นักเรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองได้
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้ / แนวคิดหลัก / สาระการเรียนรู้และทำความเข้าใจในกิจกรรมแต่ละเรื่องก่อนลงมือปฏิบัติ
3. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ในการเรียนรู้
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที ตามความเข้าใจของนักเรียนโดยไม่ต้องกังวลกับคะแนนที่ได้รับ (ห้ามเปิดดูเฉลยก่อน) เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วให้ตรวจคำตอบในเฉลยท้ายเล่มและบันทึกผลคะแนนที่ได้รับลงในแบบบันทึกผลคะแนนก่อนเรียน
5. ศึกษาและทำความเข้าใจบัตรเสริมสาระ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ โดยในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นส่วนย่อย ๆ แต่ละหน้าต่อเนื่องกันไป
6. ในบัตรเสริมสาระความรู้แต่ละหน้าเมื่อนักเรียนอ่านเสร็จจะมีคำถามง่าย ๆ เพื่อชักชวนความเข้าใจ เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วจึงตรวจคำตอบกับเฉลยในหน้าถัดไป
7. ทำบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่ม และบันทึกผลคะแนนที่ได้รับลงในแบบบันทึกผลคะแนนหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของตนเองจากเกณฑ์ที่กำหนด
9. สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านให้กลับไปศึกษาบัตรเสริมสาระความรู้อีกครั้งแล้วจึงกลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียนจนผ่าน





ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แล้วเลือกหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้า เลขานุการ ผู้ประสานงานและผู้นำเสนองานกลุ่ม
2. ภายในแต่ละกลุ่มให้ร่วมกันศึกษา อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันตามกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ระบุไว้ในคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนโดยสรุปดังนี้
 - 2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้ / แนวคิดหลัก /สาระการเรียนรู้
 - 2.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.3 ศึกษาบัตรเสริมสาระความรู้
 - 2.4 ทำบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ
 - 2.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. นักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นที่กำหนดโดยไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่นในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้านักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ส่งผู้นำเสนองานกลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายสรุปเนื้อหา ชุดที่ 4 เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ หน้าชั้นเรียนเสร็จแล้วครูและนักเรียนทุกคนสรุปเนื้อหาพร้อมกัน และให้ผู้ประสานงานกลุ่มรวบรวมงานกลุ่มที่ได้จากการอภิปรายสรุปร่วมกันและแบบบันทึกผลกิจกรรมของนักเรียนในกลุ่มส่งครูผู้สอน



เพื่อน ๆ ทำความเข้าใจ
ให้ดีกว่านี้ครับ



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/
จุดประสงค์การเรียนรู้



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์



ตัวชี้วัด

สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ
(ว 3.1 ม.4-6/1)

ผลการเรียนรู้

อธิบายความหมายของไอโซโทปและการใช้ประโยชน์จากธาตุไอโซโทปได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของไอโซโทป ไอโซบาร์ และไอโซโทนได้
2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์แบบเต็ม แบบย่อ และแบบนิยมของธาตุไอโซโทปได้
3. บอกการใช้ประโยชน์จากธาตุไอโซโทปได้
4. อธิบายปฏิกิริยาสัญลักษณ์เตื่อนรังสีได้



แนวคิดหลัก/สาระการเรียนรู้



แนวคิดหลัก

ไอโซโทป (Isotope) หมายถึง ธาตุชนิดเดียวกันที่มีเลขอะตอมเท่ากันแต่มีเลขมวลต่างกัน หรือมีจำนวนโปรตอนเท่ากันแต่จำนวนนิวตรอนต่างกัน

การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในด้านต่าง ๆ

- ด้านการแพทย์ เช่น รักษาโรคมะเร็ง การฆ่าเชื้อโรคเครื่องมือแพทย์
- ด้านพลังงาน เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ทำอาวุธนิวเคลียร์
- ด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้เร่งการบ่มตัวของวัสดุ วัดความหนาของโลหะ
- ด้านการเกษตรและการถนอมอาหาร เช่น ควบคุมแมลง ลดแบคทีเรียและเชื้อรา
- ด้านการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น ใช้หาอายุของวัตถุโบราณ



สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของไอโซโทป ไอโซบาร์ และไอโซโทน
2. การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์แบบเต็ม แบบย่อ และแบบนิยมของธาตุไอโซโทป
3. การใช้ประโยชน์จากธาตุไอโซโทป
4. ป้ายสัญลักษณ์เตือนรังสี



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×)
ลงในกระดาษคำตอบ

1. ^{12}C และ ^{14}C เป็นไอโซโทปของธาตุชนิดเดียวกันเพราะเหตุใด
ก. เพราะมีเลขอะตอมต่างกัน
ข. เพราะอะตอมทั้งสองมีเลขมวลเหมือนกัน
ค. เพราะอะตอมทั้งสองมี 6 โปรตอนในนิวเคลียส
ง. เพราะอะตอมทั้งสองมีคุณสมบัติทางกายภาพเหมือนกัน
2. การเขียนไอโซโทปของธาตุแบบเต็ม แบบย่อ และแบบนิยม ข้อใดไม่ถูกต้อง

ข้อ	ไอโซโทปของธาตุ		
	แบบเต็ม	แบบย่อ	แบบนิยม
ก.	$^{24}_{11}\text{Na}$	^{24}Na	Na-24
ข.	$^{32}_{15}\text{P}$	^{32}P	P-32
ค.	$^{60}_{27}\text{Co}$	^{60}Co	Co-60
ง.	$^{226}_{88}\text{Ra}$	^{88}Ra	Ra-226

3. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ต่อไปนี้ $^{18}_9\text{A}$ $^{19}_{10}\text{B}$ $^{20}_{10}\text{B}$ $^{20}_{11}\text{C}$ $^{21}_{12}\text{D}$ ข้อใดเป็นไอโซบาร์
ก. $^{18}_9\text{A}$ และ $^{19}_{10}\text{B}$
ข. $^{19}_{10}\text{B}$ และ $^{20}_{10}\text{B}$
ค. $^{20}_{10}\text{B}$ และ $^{20}_{11}\text{C}$
ง. $^{20}_{11}\text{C}$ และ $^{21}_{12}\text{D}$



4. ไอโซโทน หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีจำนวนใดเท่ากัน

- ก. โปรตอน
- ข. นิวตรอน
- ค. นิวคลีออน
- ง. อิเล็กตรอน

5. โคบอลต์-60 ใช้ในการถนอมอาหารโดยให้รังสีชนิดใด

- ก. รังสีบีตา
- ข. รังสีแอลฟา
- ค. รังสีแกมมา
- ง. รังสีแคโทด

6. กำหนดให้จำนวนอิเล็กตรอนและเลขมวลในอะตอมของธาตุต่าง ๆ มีดังนี้

ธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอน	เลขมวล
A	8	15
B	7	13
C	7	14
D	9	15

ธาตุใดเป็นไอโซโทป

- ก. ธาตุ A กับ D
- ข. ธาตุ B กับ C
- ค. ธาตุ A กับ B และ C กับ D
- ง. ธาตุ A กับ C และ B กับ D

7. X และ Y เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน X มีนิวตรอนเท่ากับ 18 Y มีอิเล็กตรอนเท่ากับ 17 และมีเลขมวลเท่ากับ 37 การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ X และ Y ในข้อใดถูกต้อง

ก. ${}_{17}^{35}\text{X}$ ${}_{17}^{37}\text{Y}$

ข. ${}_{17}^{35}\text{X}$ ${}_{18}^{37}\text{Y}$

ค. ${}_{18}^{35}\text{X}$ ${}_{17}^{37}\text{Y}$

ง. ${}_{18}^{35}\text{X}$ ${}_{18}^{37}\text{Y}$

8. ข้อใดเป็นวัตถุดิบในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งของแหล่งพลังงานในโลก

ก. โคบอลต์-60

ข. เรเดียม-226

ค. คาร์บอน-14 และ ไอโอดีน-131

ง. ยูเรเนียม-238 และ พลูโตเนียม-239

9. ไอโซโทปของธาตุเป็น ${}_{20}^{40}\text{Y}$ ไอโซโทปอื่นๆ ของธาตุ Y ควรเป็นข้อใด

ก. ${}_{19}^{40}\text{Y}$

ข. ${}_{20}^{41}\text{Y}$

ค. ${}_{20}^{60}\text{Y}$

ง. ${}_{21}^{40}\text{Y}$

10. ธาตุกัมมันตรังสีข้อใดใช้คำนวณหาอายุวัตถุโบราณ

ก. คาร์บอน-14

ข. เรเดียม-226

ค. ยูเรเนียม-238

ง. พลูโตเนียม-239

ข้อสตัยต่อตัวเองนะจะ
อย่าลอกหรือดูเฉลยก่อน



จงเลือก ในข้อใดที่ใช่
(Mark the right)

วิชาชีววิทยา
ฝึกใจฝึกคิด
อย่าลอกอย่าดูเฉลย



created by thiraporn
http://www.facebook.com/engpattana



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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

ทำข้อสอบเสร็จแล้ว
ไปดูเฉลยได้เลยนะคะ



บัตรเสริมสาระความรู้ ชุดที่ 4

เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



ไอโซโทป (Isotope) หมายถึง ธาตุชนิดเดียวกันที่มีเลขอะตอมเท่ากันแต่มีเลขมวลต่างกัน หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่ามีจำนวนโปรตอนเท่ากันแต่จำนวนนิวตรอนต่างกัน ตัวอย่างดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ไอโซโทปของธาตุคาร์บอนและออกซิเจน

ธาตุ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
คาร์บอน	$^{12}_6\text{C}$	12	6	6	6	6
	$^{13}_6\text{C}$	13	6	6	7	6
	$^{14}_6\text{C}$	14	6	6	8	6
ออกซิเจน	$^{16}_8\text{O}$	16	8	8	8	8
	$^{17}_8\text{O}$	17	8	8	9	8
	$^{18}_8\text{O}$	18	8	8	10	8

นิยมเขียนธาตุที่เป็นไอโซโทปกันด้วยสัญลักษณ์-เลขมวล เช่น

$^{235}_{92}\text{U}$ และ $^{238}_{92}\text{U}$ จะเขียนเป็น U-235 และ U-238

คำถามข้อที่ 1 ธาตุชนิดเดียวกัน มีเลขอะตอมเท่ากัน แต่มีเลขมวลต่างกัน เรียกว่าอะไร

- ก. ไอออน
- ข. ไอโซบาร์
- ค. ไอโซโทป
- ง. ไอโซโทน



เฉลยข้อ 1 (ค)

ธาตุชนิดหนึ่งอาจมีหลายไอโซโทป บางไอโซโทปมีอยู่ในธรรมชาติและบางไอโซโทปได้จากการสังเคราะห์ เช่น ธาตุไฮโดรเจน มี 3 ไอโซโทป มีเลขมวล 1 2 และ 3 มีชื่อเฉพาะว่า โปรเทียม (Protium) ดิวทีเรียม (Deuterium) และทริเทียม (Tritium) โดยเขียนสัญลักษณ์ได้เป็น ${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$ ตามลำดับ ไฮโดรเจนที่เกิดในธรรมชาติมีปริมาณโปรเทียมอยู่ถึงร้อยละ 99.99 ส่วนดิวทีเรียมมีปริมาณน้อยมาก สำหรับทริเทียมเป็นไอโซโทปสังเคราะห์ที่ไม่มีในธรรมชาติและเป็นไอโซโทปกัมมันตรังสี

ไอโซโทปกัมมันตรังสี (Radioactive isotope) หรือไอโซโทปรังสี (Radioisotope) หมายถึง ไอโซโทปที่แผ่รังสีได้



ภาพที่ 4.1 ห้องปฏิบัติการไอโซโทปรังสี

ที่มา <http://www.nst.or.th>

คำถามข้อที่ 2 ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับไอโซโทปของธาตุ

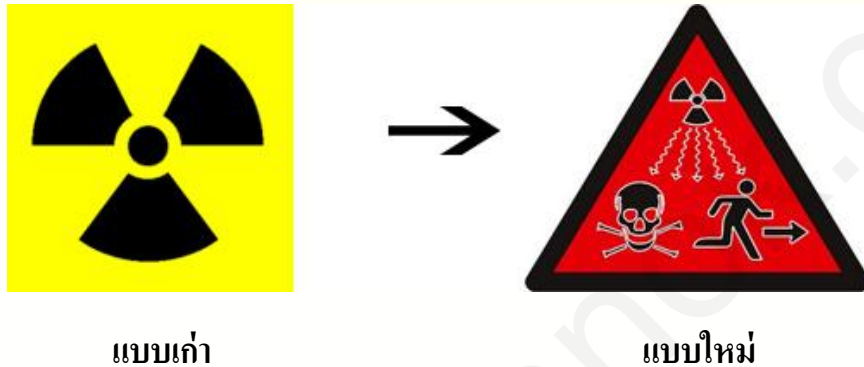
- ก. ${}^2_1\text{H}$ เรียกว่า ดิวทีเรียม
- ข. ธาตุชนิดหนึ่งอาจได้มีหลายไอโซโทป
- ค. ไอโซโทปรังสี คือ ไอโซโทปที่แผ่รังสีได้
- ง. ทริเทียมเป็นไอโซโทปที่ได้จากธรรมชาติ



เฉลยข้อ 2 (ง)

ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive element) หมายถึง ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร ส่วนใหญ่มีเลขอะตอมสูงกว่า 83

กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง



แบบเก่า

แบบใหม่

ภาพที่ 4.2 ป้ายสัญลักษณ์เตือนรังสี

ที่มา <http://www.myfirstbrain.com>

สถานที่ที่มีการใช้สารกัมมันตรังสีต้องติดป้ายสัญลักษณ์ข้างต้น ตัวอย่างสถานที่ดังกล่าว ได้แก่

- สถานศึกษาที่ใช้สารกัมมันตรังสี เช่น มหาวิทยาลัย
- โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารกัมมันตรังสีในเครื่องมือเครื่องจักร
- สถาบันวิจัยที่ใช้สารกัมมันตรังสี เช่น สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
- ห้องเอกซเรย์ในโรงพยาบาล สถานพยาบาล และห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

คำถามข้อที่ 3 ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร ส่วนใหญ่เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 83 คือข้อใด

- ก. ธาตุกัมมันตรังสี
- ข. ธาตุแตรนซิซัน
- ค. กัมมันตภาพรังสี
- ง. ไอโซโทปของธาตุ



เฉลยข้อ 3 (ก)

ไอโซบาร์ (Isobar) หมายถึง ธาตุต่างชนิดกัน มีเลขมวลเท่ากัน แต่เลขอะตอมต่างกัน

เช่น

$^{14}_6\text{C}$ และ $^{14}_7\text{N}$ มีเลขมวลเท่ากัน คือ 14

$^{39}_{18}\text{Ar}$ และ $^{39}_{19}\text{K}$ มีเลขมวลเท่ากัน คือ 39

ไอโซโทน (Isotone) หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขอะตอมต่างกันแต่มีจำนวน

นิวตรอนเท่ากัน

เช่น

$^{13}_6\text{C}$ และ $^{14}_7\text{N}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน คือ 7

$^{39}_{19}\text{K}$ และ $^{40}_{20}\text{Ca}$ มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน คือ 20

คำถามข้อที่ 4 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

ก. $^{13}_6\text{C}$ และ $^{14}_6\text{C}$ เป็นไอโซบาร์

ข. $^{13}_6\text{C}$ และ $^{14}_7\text{N}$ เป็นไอโซบาร์

ค. $^{39}_{18}\text{Ar}$ และ $^{39}_{19}\text{K}$ เป็นไอโซโทน

ง. $^{39}_{19}\text{K}$ และ $^{40}_{20}\text{Ca}$ เป็นไอโซโทน



เฉลยข้อ 4 (ง)

การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในด้านต่าง ๆ

ตารางที่ 4.2 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในทางการแพทย์

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
1. รักษาต่อมธัยรอยด์เป็นพิษและมะเร็งต่อมธัยรอยด์	ไอโอดีน-131 (I-131)	$^{131}_{27}\text{I}$	^{131}I
2. รักษาโรคมะเร็งและการฆ่าเชื้อเครื่องมือแพทย์ ยาและเครื่องสำอางบางชนิด	โคบอลต์-60 (Co-60)	$^{60}_{27}\text{Co}$	^{60}Co
3. รักษามะเร็งผิวหนัง	ทองคำ-198 (Au-198)	$^{198}_{79}\text{Au}$	^{198}Au



ภาพที่ 4.3 ไอโอดีน-131
ที่มา <http://www.nst.or.th>



ภาพที่ 4.4 ต่อมธัยรอยด์เป็นพิษ
ที่มา <http://www.healthkonthai.com>

คำถามข้อที่ 5 ผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังควรใช้สารใดในการรักษา

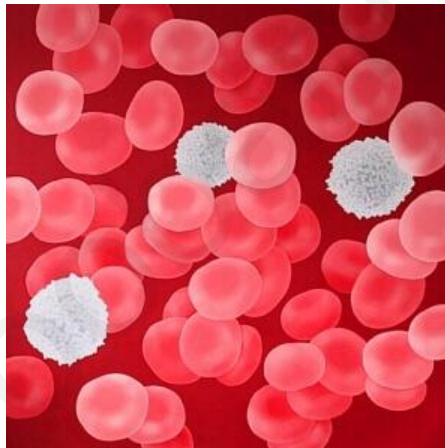
ก. โคบอลต์-60 ข. ทองคำ-198 ค. เรเดียม-226 ง. อเมริเซียม-241



เฉลยข้อ 5 (ข)

ตารางที่ 4.2 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในทางการแพทย์ (ต่อ)

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
4. ตรวจสอบตำแหน่งของเนื้องอกหรือบริเวณที่มีเลือดเกิดขึ้น	โซเดียม-24 (Na-24)	$^{24}_{11}\text{Na}$	^{24}Na
5. การรักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (ลิวคีเมีย)	ฟอสฟอรัส-32 (P-32)	$^{32}_{15}\text{P}$	^{32}P



ภาพที่ 4.5 มะเร็งเม็ดเลือดขาว

ที่มา <http://www.dailynews.co.th>

คำถามข้อที่ 6 ไอโซโทปของธาตุฟอสฟอรัส-32 ใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคใด

- ก. มะเร็งผิวหนัง
- ข. มะเร็งปากมดลูก
- ค. มะเร็งต่อมธัยรอยด์
- ง. มะเร็งเม็ดเลือดขาว



เฉลยข้อ 6 (ง)

ตารางที่ 4.3 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุเพื่อเป็นพลังงาน

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
1. เชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์	ยูเรเนียม-238 (U-238)	${}_{92}^{238}\text{U}$	${}^{238}\text{U}$
	ยูเรเนียม-235 (U-235)	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}^{235}\text{U}$
2. ทำอาวุธนิวเคลียร์และใช้เป็นต้นกำเนิดพลังงานในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	พลูโตเนียม-239 (Pu-239)	${}_{94}^{239}\text{Pu}$	${}^{239}\text{Pu}$



ภาพที่ 4.6 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ที่มา <http://www.myfirstbrain.com>**คำถามข้อที่ 7** ไอโซโทปของธาตุพลูโตเนียม-239 ใช้ประโยชน์ในข้อใด

ก. ตรวจหาควัน ข. รักษาโรคมะเร็ง ค. ถนอมอาหาร ง. ทำอาวุธนิวเคลียร์

เฉลยข้อ 7 (ง)

ตารางที่ 4.4 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในทางอุตสาหกรรม

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
1. ใช้เร่งการบ่มตัวของวัสดุและเพิ่มความทนทานให้แก่แผ่นพลาสติก ใช้วัดความหนาของโลหะและความหนาแน่นของวัสดุต่างๆ	โคบอลต์-60 (Co-60)	${}_{27}^{60}\text{Co}$	${}^{60}\text{Co}$
2. ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำจากท่อ	โซเดียม-24 (Na-24)	${}_{11}^{24}\text{Na}$	${}^{24}\text{Na}$
3. เครื่องตรวจหาควัน ตรวจวัดปริมาณความชื้น ความหนาแน่น และความหนาของวัสดุ	อะเมริเซียม-241 (Am-241)	${}_{95}^{241}\text{Am}$	${}^{241}\text{Am}$



ภาพที่ 4.7 เครื่องตรวจจับควัน

ที่มา <http://hunuak.blogspot.com>**คำถามข้อที่ 8** ในการตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำจากท่อควรใช้สารใด

ก. โซเดียม-24 ข. โคบอลต์-60 ค. เรเดียม-226 ง. อะเมริเซียม-241



เฉลยข้อ 8 (ก)

ตารางที่ 4.5 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในทางการเกษตรและการถนอมอาหาร

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
1. เทคนิคการสะกดรอยด้วยรังสี ศึกษาการใช้ฟอสฟอรัสในการเจริญเติบโตของพืช	ฟอสฟอรัส-32 (P-32)	$^{32}_{15}\text{P}$	^{32}P
2. ควบคุมแมลง ยับยั้งการงอก ชะลอการสุกและการบาน การถนอมอาหารด้วยรังสีลดแบคทีเรียและเชื้อรา ทำลายพยาธิ	โคบอลต์-60 (Co-60)	$^{60}_{27}\text{Co}$	^{60}Co



ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบการอบและไม่อบรังสีผลไม้

ที่มา <http://www.rmutphysics.com>

คำถามข้อที่ 9 ในการส่งออกผลไม้ไปขายยังต่างประเทศควรใช้สารใดในการชะลอการเน่าเสียของผลไม้

- ก. โซเดียม-24 ข. ฟอสฟอรัส-32 ค. โคบอลต์-60 ง. ยูเรเนียม-238



เฉลยข้อ 9 (ก)

ตารางที่ 4.6 การใช้ประโยชน์จากไอโซโทปของธาตุในทางการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์

การใช้ประโยชน์	ชื่อเฉพาะ	สัญลักษณ์นิวเคลียร์	
		แบบเต็ม	แบบย่อ
1. หาอายุของวัตถุโบราณ หรือซาก ดึกดำบรรพ์	คาร์บอน-14 (C-14)	$^{14}_6\text{C}$	^{14}C



ภาพที่ 4.9 มัมมี่คนสมัยโบราณก่อนคริสตศักราช
ที่มา <http://www.19studio.com>

คำถามข้อที่ 10 ไอโซโทปของธาตุคาร์บอน-14 ใช้ประโยชน์ในข้อใด

- ก. รักษาโรคมะเร็ง
- ข. ตรวจหาอายุวัตถุโบราณ
- ค. ตรวจวัดปริมาณความชื้น
- ง. ฉ่าเชื้อโรคในเครื่องมือแพทย์



เฉลยข้อ 10 (ข)

บัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



- คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
2. คำถามมีจำนวน 10 ข้อ

1. กำหนดสัญลักษณ์นิวเคลียร์ $^{12}_6\text{C}$ $^{14}_6\text{C}$ $^{14}_7\text{N}$ $^{16}_8\text{O}$ ธาตุใดเป็นไอโซโทป ไอโซบาร์ และไอโซโทน

.....

.....

.....

2. จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ X ซึ่งมี 9 อิเล็กตรอนและมีนิวตรอน 9 10 และ 11 ตามลำดับ

.....

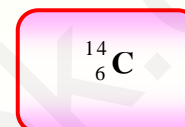
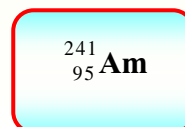
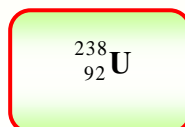
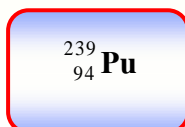
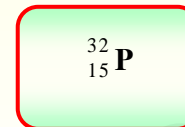
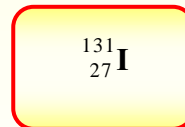
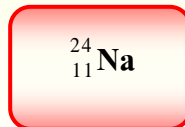
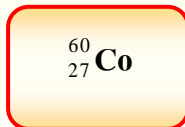
.....

.....

.....



คำชี้แจง 3 - 10 จับคู่ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์ที่สัมพันธ์กันแล้วเติมลงในช่องว่างแต่ละข้อ



-3. ตรวจการรั่วไหลของน้ำจากท่อ
-4. รักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (ลิวคีเมีย)
-5. หาอายุของวัตถุโบราณ หรือซากดึกดำบรรพ์
-6. รักษาต่อมธัยรอยด์เป็นพิษและมะเร็งต่อมธัยรอยด์
-7. เชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
-8. การฆ่าเชื้อโรคเครื่องมือแพทย์ ยาและเครื่องสำอางบางชนิด
-9. ตรวจหาควัน ตรวจวัดปริมาณความชื้น ความหนาแน่นของวัสดุ
-10. ทำอาวุธนิวเคลียร์และเป็นต้นกำเนิดพลังงานในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4

เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ

- ธาตุกัมมันตรังสีข้อใดใช้คำนวณหาอายุวัตถุโบราณ
 - คาร์บอน-14
 - เรเดียม-226
 - ยูเรเนียม-238
 - พลูโตเนียม-239
- ไอโซโทน หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีจำนวนใดเท่ากัน
 - โปรตอน
 - นิวตรอน
 - นิวคลีออน
 - อิเล็กตรอน
- การเขียนไอโซโทปของธาตุแบบเต็ม แบบย่อ และแบบนิยม ข้อใดไม่ถูกต้อง

ข้อ	ไอโซโทปของธาตุ		
	แบบเต็ม	แบบย่อ	แบบนิยม
ก.	${}_{11}^{24}\text{Na}$	${}^{24}\text{Na}$	Na-24
ข.	${}_{15}^{32}\text{P}$	${}^{32}\text{P}$	P-32
ค.	${}_{27}^{60}\text{Co}$	${}^{60}\text{Co}$	Co-60
ง.	${}_{88}^{226}\text{Ra}$	${}^{88}\text{Ra}$	Ra-226

4. ^{12}C และ ^{14}C เป็นไอโซโทปของธาตุนิคเดียวกันเพราะเหตุใด

- ก. เพราะมีเลขอะตอมต่างกัน
- ข. เพราะอะตอมทั้งสองมีเลขมวลเหมือนกัน
- ค. เพราะอะตอมทั้งสองมี 6 โปรตอนในนิวเคลียส
- ง. เพราะอะตอมทั้งสองมีคุณสมบัติทางกายภาพเหมือนกัน

5. ข้อใดเป็นวัตถุดิบในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งของแหล่งพลังงานในโลก

- ก. โคบอลต์-60
- ข. เรเดียม-226
- ค. คาร์บอน-14 และ ไอโอดีน-131
- ง. ยูเรเนียม-238 และ พลูโตเนียม-239

6. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ต่อไปนี้ $^{18}_9\text{A}$ $^{19}_{10}\text{B}$ $^{20}_{10}\text{B}$ $^{20}_{11}\text{C}$ $^{21}_{12}\text{D}$ ข้อใดเป็นไอโซบาร์

- ก. $^{18}_9\text{A}$ และ $^{19}_{10}\text{B}$
- ข. $^{19}_{10}\text{B}$ และ $^{20}_{10}\text{B}$
- ค. $^{20}_{10}\text{B}$ และ $^{20}_{11}\text{C}$
- ง. $^{20}_{11}\text{C}$ และ $^{21}_{12}\text{D}$

7. ไอโซโทปของธาตุเป็น $^{40}_{20}\text{Y}$ ไอโซโทปอื่นๆ ของธาตุ Y ควรเป็นข้อใด

- ก. $^{40}_{19}\text{Y}$
- ข. $^{41}_{20}\text{Y}$
- ค. $^{60}_{20}\text{Y}$
- ง. $^{40}_{21}\text{Y}$

8. โคบอลต์-60 ใช้ในการถนอมอาหารโดยให้รังสีชนิดใด

- ก. รังสีบีตา
- ข. รังสีแอลฟา
- ค. รังสีแกมมา
- ง. รังสีแกมมา



9. X และ Y เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน X มีนิวตรอนเท่ากับ 18 Y มีอิเล็กตรอนเท่ากับ 17 และมีเลขมวลเท่ากับ 37 การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ X และ Y ในข้อใดถูกต้อง

ก. ${}_{17}^{35}\text{X}$ ${}_{17}^{37}\text{Y}$

ข. ${}_{17}^{35}\text{X}$ ${}_{18}^{37}\text{Y}$

ค. ${}_{18}^{35}\text{X}$ ${}_{17}^{37}\text{Y}$

ง. ${}_{18}^{35}\text{X}$ ${}_{18}^{37}\text{Y}$

10. กำหนดให้จำนวนอิเล็กตรอนและเลขมวลในอะตอมของธาตุต่าง ๆ มีดังนี้

ธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอน	เลขมวล
A	8	15
B	7	13
C	7	14
D	9	15

ธาตุใดเป็นไอโซโทป

ก. ธาตุ A กับ D

ข. ธาตุ B กับ C

ค. ธาตุ A กับ B และ C กับ D

ง. ธาตุ A กับ C และ B กับ D

ในที่สุดเพื่อน ๆ
ก็ทำเสร็จแล้วนะคะ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

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

สู้..สู้...นะคะเพื่อน ๆ



แบบบันทึกผลการเรียนรู้ ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

ให้นักเรียนบันทึกผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เพื่อดูผลการพัฒนาการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม 10		ผลการทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 10	
คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
ผลการพัฒนา	<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนจะผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนน
คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์

เพื่อน ๆ ทราบคะแนนแล้ว
ลงคะแนนได้เลยนะครับ





ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



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

ตรวจเฉลยแล้วได้คะแนน
เป็นอย่างไรบ้างคะเพื่อน ๆ



เฉลยบัตรกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ชุดที่ 4

เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



1. ตอบ ไอโซโทป ได้แก่ $^{12}_6\text{C}$ และ $^{14}_6\text{C}$
 ไอโซบาร์ ได้แก่ $^{14}_6\text{C}$ และ $^{14}_7\text{N}$
 ไอโซโทน ได้แก่ $^{14}_6\text{C}$ และ $^{16}_8\text{O}$

2. ตอบ $^{18}_9\text{X}$ $^{19}_9\text{X}$ $^{20}_9\text{X}$

เพราะธาตุ X มีนิวตรอน 3 ค่า ดังนั้นจึงมี 3 ไอโซโทป โดยธาตุ X มีเลขอะตอมเท่ากับ 9 ดังนั้นการเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X มีวิธีการดังนี้

$$\text{เลขมวล (A)} = \text{จำนวนโปรตอน (p)} + \text{จำนวนนิวตรอน (n)}$$

เลขอะตอม ธาตุ X	จำนวนนิวตรอน	$p + n = \text{เลขมวล}$	สัญลักษณ์ นิวเคลียร์
9	9	$9+9 = 18$	$^{18}_9\text{X}$
	10	$9+10 = 19$	$^{19}_9\text{X}$
	11	$9+11 = 20$	$^{20}_9\text{X}$

3 - 10 ตอบ

- $^{24}_{11}\text{Na}$ 3. ตรวจการรั่วไหลของน้ำจากท่อ
- $^{32}_{15}\text{P}$ 4. รักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (ลิวคีเมีย)
- $^{14}_6\text{C}$ 5. หาอายุของวัตถุโบราณ หรือซากดึกดำบรรพ์
- $^{131}_{53}\text{I}$ 6. รักษาต่อมธัยรอยด์เป็นพิษและมะเร็งต่อมธัยรอยด์
- $^{238}_{92}\text{U}$ 7. เชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
- $^{60}_{27}\text{Co}$ 8. การฆ่าเชื้อโรคเครื่องมือแพทย์ ยาและเครื่องสำอางบางชนิด
- $^{241}_{95}\text{Am}$ 9. ตรวจหาควัน ตรวจวัดปริมาณความชื้น ความหนาแน่นของวัสดุ
- $^{239}_{94}\text{Pu}$ 10. ทำอาวุธนิวเคลียร์และเป็นต้นกำเนิดพลังงานในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



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

ใครที่ทำข้อสอบถูกทุกข้อนับว่าเก่งจริง ๆ
แต่ถ้าตอบผิดให้อ่านซ้ำและลองทำ
ข้อสอบใหม่นะคะเพื่อน ๆ



คำอธิบายเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์



1. ตอบ ก. คาร์บอน-14 ใช้ในการกำหนดหาอายุของวัตถุโบราณ
2. ตอบ ข. นิวตรอน ตัวอย่างไอโซโทน เช่น ${}_{19}^{39}\text{K}$ และ ${}_{20}^{40}\text{Ca}$
3. ตอบ ง. ${}^{88}\text{Ra}$ เป็นการเขียนไอโซโทปของธาตุแบบย่อที่ไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้องคือ ${}^{226}_{88}\text{Ra}$
4. ตอบ ก. เพราะอะตอมทั้งสองมี 6 โปรตอนในนิวเคลียส กล่าวคือ ${}^{12}\text{C}$ และ ${}^{14}\text{C}$ มีเลขอะตอมเท่ากันคือ 6 แต่มีเลขมวลต่างกัน คือ 12 และ 14 ตามลำดับ ดังนั้นธาตุทั้งสองจึงเป็นไอโซโทปกัน
5. ตอบ ง. ยูเรเนียม-238 และ พลูโตเนียม-239 มีการใช้ประโยชน์ดังนี้
 - ยูเรเนียม-238 ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
 - พลูโตเนียม-239 ใช้ทำอาวุธนิวเคลียร์และใช้เป็นต้นกำเนิดพลังงานในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์
6. ตอบ ค. ${}_{10}^{20}\text{B}$ และ ${}_{11}^{20}\text{C}$ เพราะ ไอโซบาร์ หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่เลขอะตอมต่างกัน
7. ตอบ ข. ${}_{20}^{40}\text{Y}$ เพราะธาตุที่เป็นไอโซโทปกันจะต้องเป็นธาตุชนิดเดียวกันที่มีเลขอะตอมเท่ากันแต่เลขมวลต่างกัน (แต่ต้องใกล้เคียงกัน)
8. ตอบ ง. โคบอลต์-60 เป็นสารกัมมันตภาพรังสีซึ่งสามารถแผ่รังสีได้ใช้ในการถนอมอาหารโดยการอบรังสีและแผ่ให้รังสีแกมมาออกมา



9. ตอบ ก. $^{35}_{17}\text{X}$ $^{37}_{17}\text{Y}$ เพราะ X และ Y เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจึงมีเลขอะตอมเท่ากัน คือ 17

เลขมวล (A) = จำนวนโปรตอน (p) + จำนวนนิวตรอน (n)

เลขมวลของ X = $18 + 17 = 35$

ดังนั้นเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X และ Y ได้ดังนี้ $^{35}_{17}\text{X}$ $^{37}_{17}\text{Y}$

10. ตอบ ข. ธาตุ B กับ C เพราะเมื่ออะตอมของธาตุเป็นกลางทางไฟฟ้า

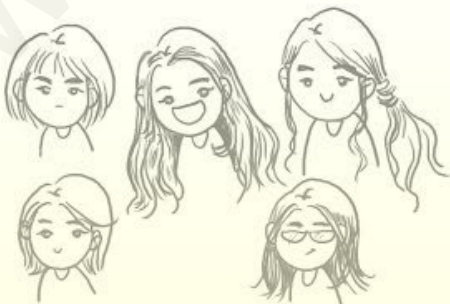
เลขอะตอม (Z) = จำนวนโปรตอน (p) = จำนวนอิเล็กตรอน (e)

ธาตุ B กับ C มีเลขอะตอมเท่ากันคือ 7 แต่มีเลขมวลต่างกันคือ 13 และ 14 ตามลำดับ ดังนั้นธาตุทั้งสองจึงเป็นไอโซโทปกัน



Congratulations

แล้วเจอกันชุดต่อไปนะคะ
สวัสดีค่ะ.....



คำศัพท์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 4
เรื่อง ไอโซโทปของธาตุและการใช้ประโยชน์

กัมมันตภาพรังสี	Radioactivity
ดิวทีเรียม	Deuterium
ทริเทียม	Tritium
ธาตุกัมมันตรังสี	Radioactive element
โปรเทียม	Protium
ไอโซโทน	Isotone
ไอโซโทป	Isotope
ไอโซโทปกัมมันตรังสี	Radioactive isotope
ไอโซโทปรังสี	Radioisotope
ไอโซบาร์	Isobar



บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

(ออนไลน์) 2551 (อ้างเมื่อ 1 มีนาคม 2555). จาก <http://www.curriculum51.net>.

ขจร ติรณธนากุล. เคมี ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : อีเทค, 2554.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่นๆ. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ยูไนเตคโปรดักชั่น, 2526.

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์ และวัชนีย์ เชาว์ดำรงค์. ผู้เรียนเป็นสำคัญและ
การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สดภาพบุคส์, 2545.

ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ. นวัตกรรมการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชารอักษร, 2546.

ทศนา แยมมณี. 14 วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

นิพนธ์ กชทองรัมย์. ดิวเข้ม เคมี ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะบุคส์, 2550.

_____. เคมี ม.ปลาย ม.4-ม.5-ม.6. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์, 2550.

_____. CORE เคมี ม.ปลาย O-NET. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2554.

บัญชา แสนหวิ และคณะ. สารและสมบัติของสาร ม.4-6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชย์, 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 มัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค., 2553.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. เคมีสำหรับนักเรียน
ที่เน้นวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค., 2553.

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. เคมี ม.4-6 รายวิชาเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2554.

ไสว พักขาว. เคมี (ม.4-5-6) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6). กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต, 2537.

สำราญ พุกฤษ์สุนทร. MINI คัมภีร์เคมี ENTRANCE ม.4-5-6. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา จำกัด, 2554.

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ นางสาวนวลจันทร์ บุญทศ
วุฒิการศึกษา ปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) เอกเคมี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สำเร็จการศึกษาปี 2546
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชัยปัญญาวิทยานุสรณ์ อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ