รายวิชา ฟิสิกส์ 4	ใบกิจกรรมที่ 3	ชื่อ-สกุล.....
รหัสวิชา ว 30204		ชั้น ม.6/.....เลขที่.....กลุ่มที่.....
ระดับชั้น ม.6	10 คะแนน	เวลา 20 นาที
เรื่อง ปฏิกิริยานิวเคลียร์และพลังงานนิวเคลียร์		

1. จงตอบคำถามเกี่ยวกับการค้นพบปฏิกิริยานิวเคลียร์ดังนี้

$^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$

หลังการชนจะได้นิวเคลียสไฮโดรเจนพลังงานสูงออกมา

ปฏิกิริยานิวเคลียร์

อนุภาคแอลฟาที่เข้าไปชนนิวเคลียส N-14 ทำให้นิวเคลียสง เกิดเปลี่ยนเป็นนิวเคลียส O-17 พร้อมปล่อยโปรตอนพลังงานสูงออกมา

คำถาม	คำตอบ
การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดที่ให้อนุภาคแอลฟาจากการสลายของธาตุกัมมันตรังสีไปชนนิวเคลียสของไนโตรเจน-14 พบว่า	
แบล็กเกตวิเคราะห์ผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด ได้ว่า	
แบล็กเกต เขียนสมการแสดงผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด ได้เป็น	
กระบวนการที่นิวเคลียสมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในเมื่อได้รับการกระตุ้น เรียกว่า	

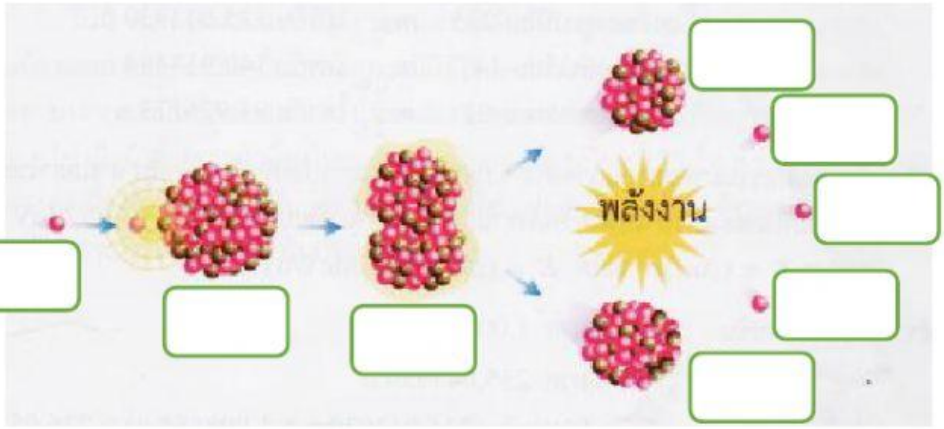
2. จงจับคู่เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน (fission)

การค้นพบฟิชชัน เกิดจาก			ค้นพบว่าเมื่อให้นิวตรอนพลังงานต่ำไปชนนิวเคลียสของยูเรเนียม ทำให้เกิดนิวเคลียสของแบเรียมได้
ผลงานที่แฟร์มี ได้รับรางวัลโนเบล			ปฏิกิริยานิวเคลียร์เกิดขึ้นกับนิวเคลียสของธาตุหนัก (มวลมาก) และทำให้ได้นิวเคลียสใหม่ที่มีมวลน้อยว่า
ออตโต ฮาห์น และฟริทซ์ สตราสมันน์			การสังเคราะห์ธาตุกัมมันตรังสีและการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ด้วยวิธีให้นิวตรอนพลังงานต่ำชนนิวเคลียส
ลิเซ ไมท์เนอร์ และออตโต รอเบิต ฟริช			เสนอคำอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่นิวเคลียสของยูเรเนียมแยกออกจากกัน
ฟิชชัน(fission)			พลังงาน นิวตรอนไม่เกิน 3 นิวตรอน และนิวเคลียสใหม่ 2 นิวเคลียส ที่มีเลขอะตอมและเลขมวลน้อยกว่านิวเคลียสตั้งต้น
ผลผลิตที่ได้จากฟิชชันของยูเรเนียม-235			ความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ที่พยายามจะผลิตธาตุใหม่
การเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์			ผลรวมของเลขมวลและผลรวมของเลขอะตอมก่อนและหลังปฏิกิริยามีค่าเท่ากัน

LIVEWORKSHEETS

จากภาพจงเติมชื่อนิวเคลียสของธาตุให้ถูกต้อง

$^{1}_{0}n$ $^{235}_{92}U$ $^{235}_{92}U^{*}$ $^{141}_{56}Ba$ $^{92}_{36}Kr$ $^{1}_{0}n$ $^{1}_{0}n$ $^{1}_{0}n$



3. จงตอบคำถามเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์และสมการคำนวณ

คายพลังงาน | ดูดพลังงาน | $E = (\Delta m)c^2 = (\Delta m) \times 931$ MeV

พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ | ผลต่างของมวลก่อนเกิดกับหลังเกิดปฏิกิริยา

คำถาม	คำตอบ
พลังงานนิวเคลียร์ (nuclear energy) คือ...	
การคำนวณหาค่าพลังงานนิวเคลียร์	
ผลต่างมวล(Δm)	
เมื่อคำนวณพลังงานนิวเคลียร์แล้วมีค่าเป็นบวก	
เมื่อคำนวณพลังงานนิวเคลียร์แล้วมีค่าเป็นลบ	

4. จงพิจารณาข้อความที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาลูกโซ่ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แล้วเลือก “ถูก” ในข้อที่ถูก เลือก “ผิด” ในข้อที่ผิด

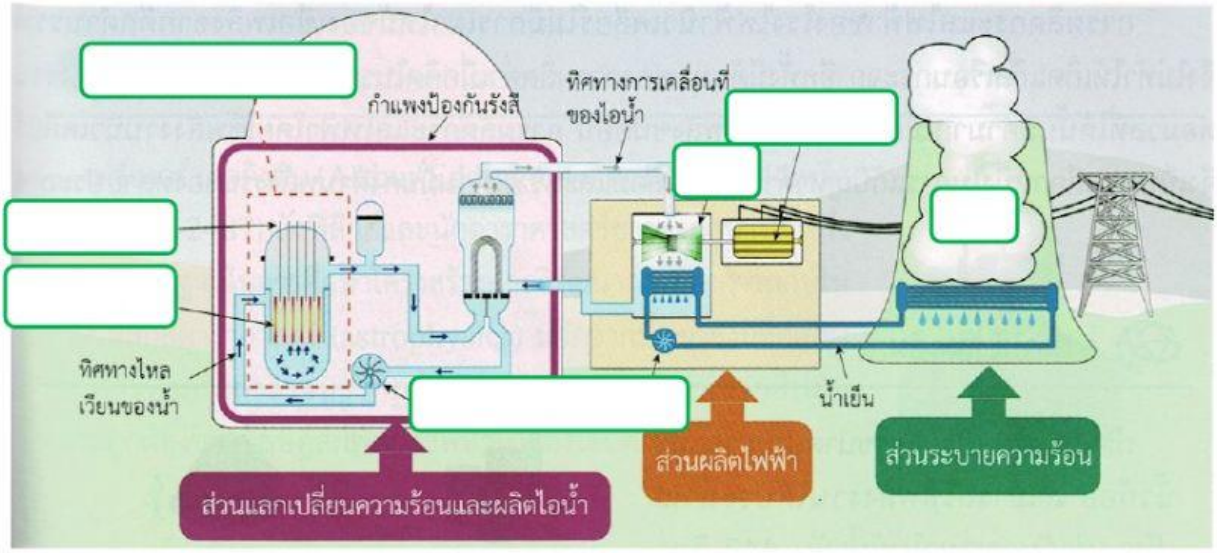
คำถาม	คำตอบ
เมื่อเทียบพลังงานนิวเคลียร์ที่ได้จากฟิชชันของนิวเคลียสยูเรเนียม นิวเคลียส กับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีของการเผาไหม้คาร์บอน1 อะตอม พลังงานจากฟิชชันมีค่าน้อยกว่าประมาณ 10 ล้านเท่า	
ปฏิกิริยาลูกโซ่เกิดขึ้นได้เมื่อนิวตรอนจากฟิชชันครั้งแรกถูกหน่วงให้มีความเร็วลดลงเป็นนิวตรอนพลังงานต่ำแล้วเคลื่อนที่ไปพบกับนิวเคลียสอื่น ๆ ของธาตุหนักที่อยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดฟิชชัน ครั้งต่อ ๆ ไป	
ถ้าในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ไม่มีตัวหน่วงความเร็วนิวตรอน จะเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ได้	
แท่งควบคุมช่วยในการควบคุมปฏิกิริยาลูกโซ่ โดยการดูดซับนิวตรอนที่ปล่อยออกมาจากฟิชชัน ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ลดลง ซึ่งแฟร์มี ใช้แท่งแคดเมียมเป็นวัสดุที่มีสมบัติจับนิวตรอนได้ดี	
ไอน้ำ หรือน้ำ ที่ปล่อยออกมาจากส่วนระบายความร้อนของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีอันตราย จากความร้อน	

LIVEWORKSHEETS

จากภาพจงเติมชื่อส่วนประกอบของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้ถูกต้อง

กังหัน | ไอน้ำ | เครื่องสูบน้ำ | แท่งควบคุม

เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ | เครื่องกำเนิดไฟฟ้า | แท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์



จงจับคู่เกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ดังนี้

เชื้อเพลิงนิวเคลียร์			ต้นทุนต่ำ ไม่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก
ตัวหน่วงความเร็วนิวตรอน			ทำให้เกิดกากกัมมันตรังสี
แท่งควบคุม			ยูเรเนียม-235 หรือพูลโทเนียม-239
ข้อดีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์			น้ำ หรือน้ำมวลหนัก
ข้อจำกัดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์			ทำจากส่วนผสมของโบรอนและแคดเมียม

5. จงจับคู่เกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (fusion)

อาร์เทอร์ เอดดิงตัน			ทดลองใช้เครื่องเร่งนิวเคลียสดิวเทอเรียม มาชนกันที่พลังงานสูง ทำให้มีนิวเคลียสของฮีเลียม-3 นิวตรอนพร้อมปล่อยพลังงาน
มาร์ค โอลิแฟน			พัฒนาทฤษฎีเกี่ยวกับฟิวชันแบบต่อเนื่องบนดวงดาว โดยมีนิวเคลียสของไฮโดรเจนเป็นนิวเคลียสตั้งต้น
ฮันส์ เบเทอ			พบว่าพลังงานของดวงอาทิตย์ มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดหนึ่งที่นิวเคลียสของธาตุเบามารวมกันเป็นนิวเคลียสของธาตุที่มีมวลมากกว่า พร้อมปล่อยพลังงานออกมาเรียกว่าฟิวชัน
ผลรวมของมวลในปฏิกิริยา			กากกัมมันตรังสีอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
ข้อดี			มีค่าใช้จ่ายสูงในการสร้างสภาวะที่เหมาะสมเพื่อทำให้เกิดฟิวชัน
ข้อจำกัด			มวลรวมของอนุภาคต่าง ๆ หลังเกิดฟิวชันน้อยกว่ามวลรวมก่อนเกิดฟิวชัน เพราะมีการปลดปล่อยพลังงาน

****

LIVEWORKSHEETS