

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี (1)

ครูผู้สอน

ครูวรกันต์

รักพงษ์

ครูอลงกรณ์

สุวรรณเพชร





หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์

# ธาตุกัมมันตรังสี (1)





# จุดประสงค์การเรียนรู้



อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี



## 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ

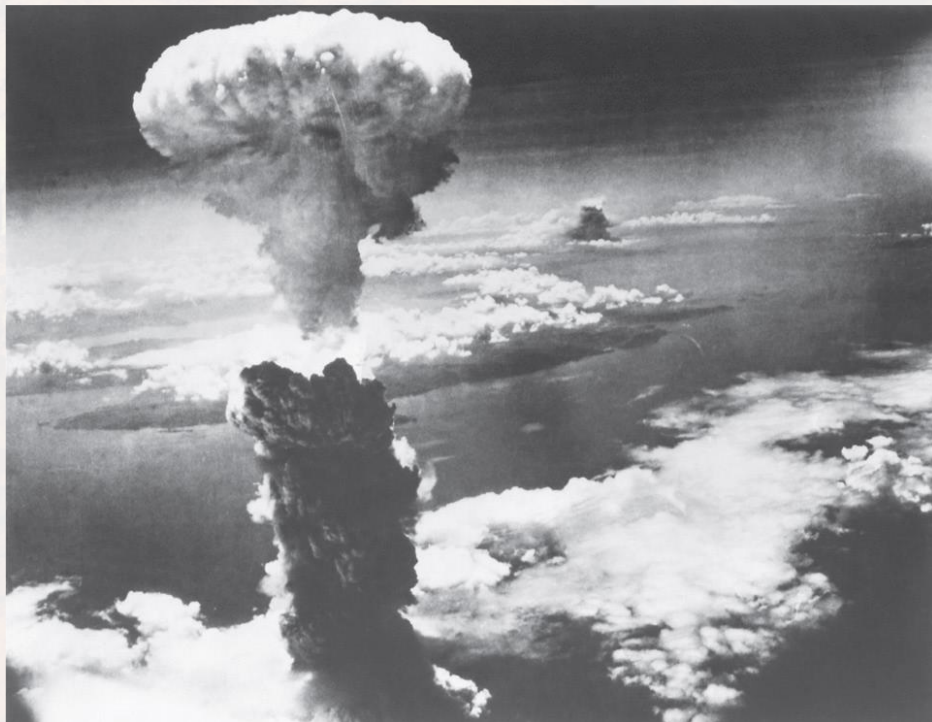
ในวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2563 เป็นวันครบรอบ 75 ปี  
ของการโจมตีด้วยอาวุธนิวเคลียร์ครั้งแรกของโลก  
ถล่มเมือง ฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น

ในเช้าวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2488 สหรัฐอเมริกาได้ทิ้งระเบิดนิวเคลียร์  
ที่เมืองฮิโรชิมา การระเบิด ได้คร่าชีวิตชาวเมืองไปทันทีกว่า 70,000 คน  
อีกสามวันต่อมาสหรัฐอเมริกาทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ลูกที่สอง  
ลงที่เมืองนางาซากิ ดังภาพที่ 1





# 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ



ภาพที่ 1 การระเบิดจากระเบิดนิวเคลียร์ที่เมืองนางาซากิ





## 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ

ทำให้มีผู้เสียชีวิตทันทีกว่า 39,000 คน  
และยังมีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากระเบิดนิวเคลียร์  
และรอดชีวิตในครั้งนั้นที่ต้องทนทุกข์กับบาดแผล  
และผลจากการโดนรังสีจากระเบิดนิวเคลียร์





## 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ

นอกจากนี้ผลจากการระเบิดยังทำให้สิ่งก่อสร้าง  
อาคาร บ้านเรือนได้รับความเสียหาย  
ซึ่งเป็นความสูญเสีย  
ที่มีอาจประมาณได้ ดังภาพที่ 2





# 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ



ภาพที่ 2 ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากระเบิดนิวเคลียร์ที่เมืองนางาซากิ



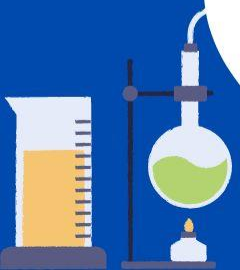




คำถามชวนคิด

ระเบิดนิวเคลียร์

สร้างความเสียหายอย่างไร



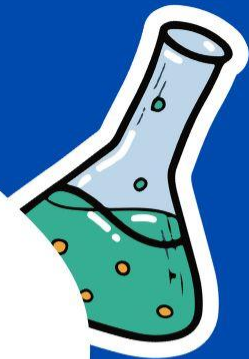
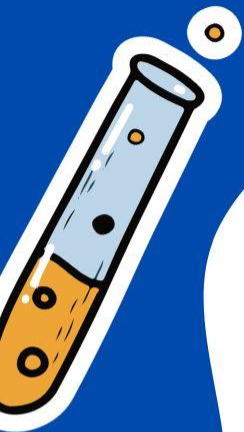


คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่า

ระเบิดนิวเคลียร์

ทำมาจากธาตุประเภทใด



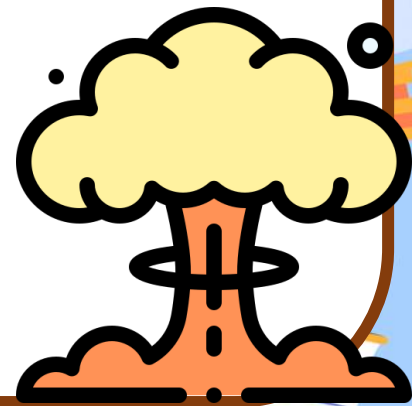


ธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุที่นำมาทำเป็นระเบิดนิวเคลียร์

เรียกว่า

ธาตุกัมมันตรังสี



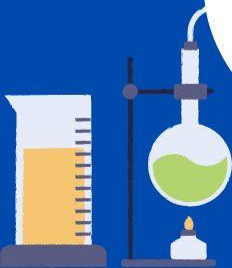
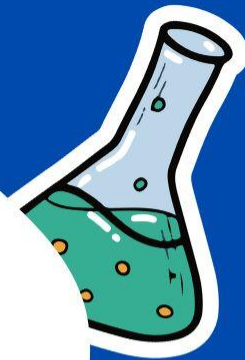
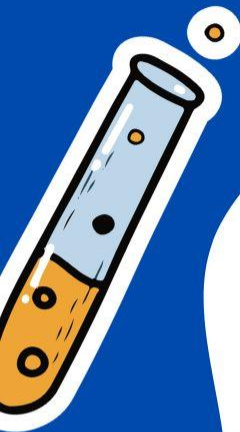


คำถามชวนคิด

ธาตุกัมมันตรังสี

ที่นักเรียนรู้จัก

มีอะไรบ้าง



# ใบความรู้ที่ 1


## ธาตุกัมมันตรังสี

**ใบความรู้ที่ 1** **ธาตุกัมมันตรังสี**

อะตอมกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่มีนิวเคลียสไม่เสถียร ความไม่เสถียรของนิวเคลียสเกิดจากจำนวนโปรตอนและนิวตรอนในนิวเคลียสไม่สมดุลกัน การสลายตัวของนิวเคลียสที่เกินความเสถียรจะปล่อยรังสีออกมา ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา รังสีแอลฟาประกอบด้วยนิวเคลียสของฮีเลียม-4 (ประกอบด้วยโปรตอน 2 ตัว และนิวตรอน 2 ตัว) รังสีบีตาประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานที่มีประจุลบหรือบวก และรังสีแกมมาประกอบด้วยโฟตอนพลังงานสูง

ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่มีนิวเคลียสไม่เสถียร ซึ่งสามารถสลายตัวโดยปล่อยรังสีออกมา ธาตุกัมมันตรังสีมีอยู่ประมาณ 25 ธาตุในตารางธาตุ ธาตุกัมมันตรังสีส่วนใหญ่เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 (ธาตุกัมมันตรังสีที่มีเลขอะตอมต่ำกว่า 82 เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอายุสั้นมาก)

ธาตุกัมมันตรังสีมีอยู่ประมาณ 25 ธาตุในตารางธาตุ ธาตุกัมมันตรังสีส่วนใหญ่เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 (ธาตุกัมมันตรังสีที่มีเลขอะตอมต่ำกว่า 82 เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอายุสั้นมาก)



ภาพที่ 1 อดองแตง เบควีแยล

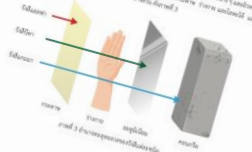
ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่มีนิวเคลียสไม่เสถียร เพราะนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีมีพลังงานสูงเกินไป และนิวเคลียสจะสลายตัวโดยปล่อยรังสีออกมา ธาตุกัมมันตรังสีมีอยู่ประมาณ 25 ธาตุในตารางธาตุ ธาตุกัมมันตรังสีส่วนใหญ่เป็นธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 82 (ธาตุกัมมันตรังสีที่มีเลขอะตอมต่ำกว่า 82 เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอายุสั้นมาก)

56



ภาพที่ 2 ทรายยูเรเนียม

ยูเรเนียมเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติในรูปของแร่ยูเรเนียม (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) และยูเรเนียมไดออกไซด์ (UO<sub>2</sub>) ยูเรเนียมมีเลขอะตอม 92 และมี 15 ไอโซโทปที่มีเสถียรภาพ ยูเรเนียม-238 และยูเรเนียม-235 เป็นไอโซโทปที่มีเสถียรภาพน้อยที่สุดของยูเรเนียม ยูเรเนียม-238 มีครึ่งชีวิตประมาณ 4.5 พันล้านปี และยูเรเนียม-235 มีครึ่งชีวิตประมาณ 700 ล้านปี ยูเรเนียม-235 สามารถสลายตัวโดยปล่อยรังสีแอลฟาและรังสีบีตาออกมา ยูเรเนียม-238 สามารถสลายตัวโดยปล่อยรังสีแอลฟาออกมา



ภาพที่ 3 การแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสี

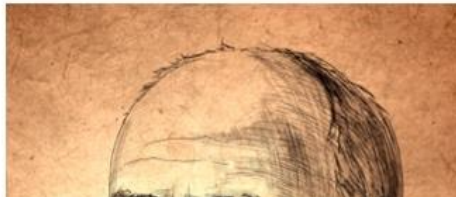
57

# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี

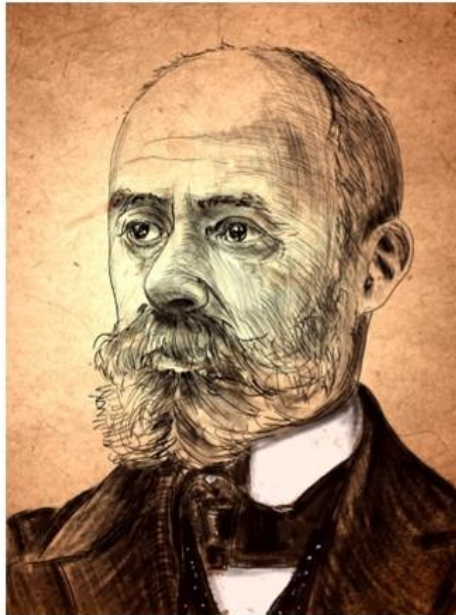
ระเบิดนิวเคลียร์เป็นอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างมหาศาลจากคลื่นความร้อน ความดันจากคลื่นกระแทกกัมมันตรังสี และฝุ่นผงรังสีซึ่งตกจากอากาศลงสู่พื้นหลังเกิดการระเบิด ความเสียหายจากระเบิดนิวเคลียร์ขึ้นอยู่กับระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางการระเบิด โดยบริเวณศูนย์กลางการระเบิดจะมีอุณหภูมิสูงถึง 300 ล้านองศาเซลเซียส ทุกอย่างที่อยู่บริเวณนี้จะถูกความร้อนเผาไหม้หมด หรืออาจถูกคลื่นกระแทกจนกลายเป็นฝุ่นผงแล้วถูกยกตัวสูงขึ้น กระจายตัวในวงกว้าง คนที่อยู่ห่างไกลออกไปก็จะได้รับอันตรายจากฝุ่นกัมมันตรังสีเหล่านี้

ปฏิกิริยาในระเบิดนิวเคลียร์เกิดจากปฏิกิริยาในนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) ธาตุกัมมันตรังสีถูกค้นพบโดยบังเอิญโดยองตวน อองรี แบ็กเกอแรล (Antoine Henri Becquerel) นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ดังภาพที่ 1 เนื่องจากเขาได้วางสารประกอบของยูเรเนียมทับบนฟิล์มถ่ายรูปซึ่งเก็บไว้ในลิ้นชัก เมื่อนำฟิล์มถ่ายรูปไปล้างปรากฏว่าพบรอยดำเกิดขึ้น เขาได้ทำการทดลองซ้ำแต่ใช้สารประกอบของยูเรเนียมชนิดอื่น ๆ ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน แบ็กเกอแรลจึงสรุปว่าธาตุยูเรเนียมสามารถแผ่รังสีออกมาได้



# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี



ภาพที่ 1 องตวน อองรี แบ็กเกอแรล

# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี



ภาพที่ 1 อองตวน อองรี แบ็กเกอแรล

ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่แผ่รังสีออกจากนิวเคลียส เพราะนิวเคลียสไม่อยู่ตัวหรือไม่เสถียร เนื่องจากมีจำนวนโปรตอนและนิวตรอนไม่เหมาะสม ทำให้นิวเคลียสของธาตุมีพลังงานส่วนเกิน นิวเคลียสจึงปลดปล่อยพลังงานออกมาในลักษณะรังสีต่าง ๆ และอนุภาคที่มีความเร็วสูงเพื่อทำให้นิวเคลียสเสถียร ธาตุกัมมันตรังสี เช่น พลูโตเนียม เรเดียม ไอโอดีน-131 โคบอลต์-60 แบเรียม-137 ยูเรเนียม-238 ดังภาพที่ 2 ธาตุกัมมันตรังสีจะแผ่รังสีออกมาอย่างต่อเนื่องและเปลี่ยนเป็นอะตอมของธาตุชนิดอื่น ปรากฏการณ์การแผ่รังสีอย่างต่อเนื่องนี้เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี (radioactivity) ซึ่งรังสีที่แผ่ออกมาได้แก่ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา



# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี

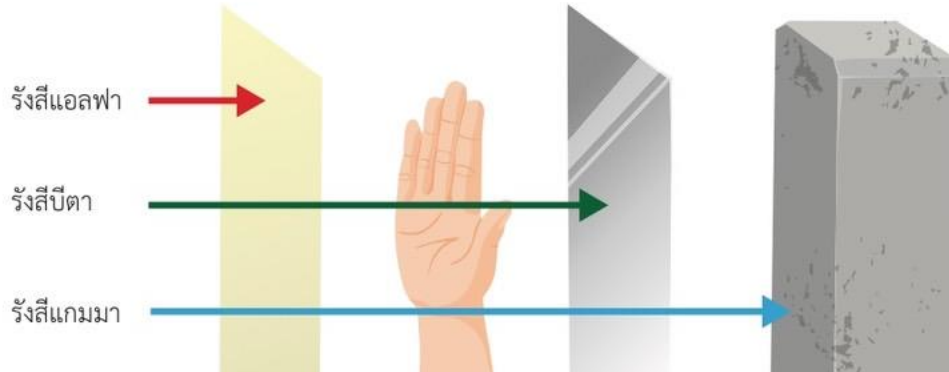


ภาพที่ 2 แร่ยูเรเนียม-238

# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี

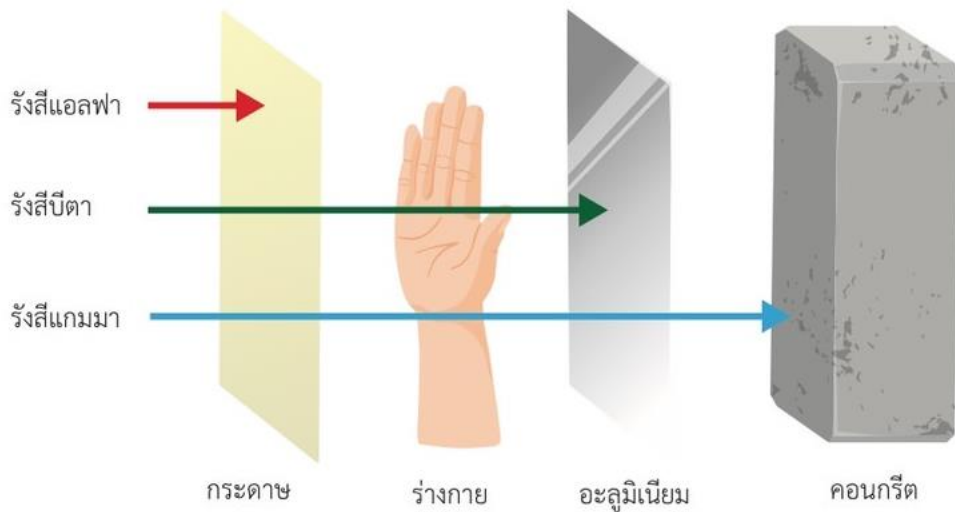
รังสีสามารถเคลื่อนที่ทะลุผ่านวัตถุที่มาขวางการเคลื่อนที่ของรังสีได้เรียกว่ามีอำนาจทะลุทะลวง รังสีแต่ละชนิดมีอำนาจทะลุทะลวงแตกต่างกัน รังสีแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงน้อย สามารถเคลื่อนที่ผ่านอากาศได้ระยะทางเพียง 3 – 5 เซนติเมตร เท่านั้น ไม่สามารถทะลุผ่านกระดาษบาง ๆ ได้ รังสีบีตาสามารถเคลื่อนที่ผ่านไปในอากาศได้ระยะทางประมาณ 1 – 3 เมตร มีอำนาจทะลุสูงกว่ารังสีแอลฟาแต่น้อยกว่ารังสีแกมมา รังสีบีตาสามารถทะลุทะลวงผ่านกระดาษบาง ๆ และผิวหนังของมนุษย์ได้ รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุดในรังสีทั้งสามชนิด สามารถทะลุผ่านกระดาษ ร่างกาย และโลหะได้ แต่ถูกดูดซับด้วยวัสดุที่มีความหนาแน่นสูง เช่น แผ่นตะกั่ว คอนกรีต ได้บางส่วน ดังภาพที่ 3



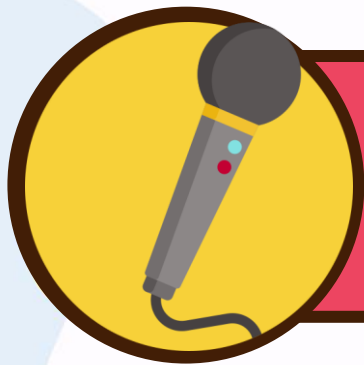
# ใบความรู้ที่ 1

## ธาตุกัมมันตรังสี

รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุดในรังสีทั้งสามชนิด สามารถทะลุผ่านกระดาษ กระจก และโลหะได้ แต่ถูกดูดซับด้วยวัสดุที่มีความหนาแน่นสูง เช่น แผ่นตะกั่ว คอนกรีต ได้บางส่วน ดังภาพที่ 3

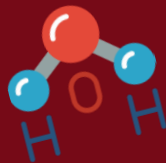


ภาพที่ 3 อำนาจทะลุทะลวงของรังสีแต่ละชนิด

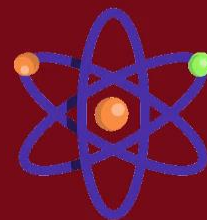


# นำเสนอ ผลการทำกิจกรรม



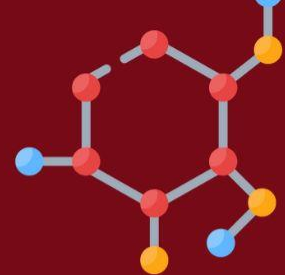


# คำถามท้ายกิจกรรม





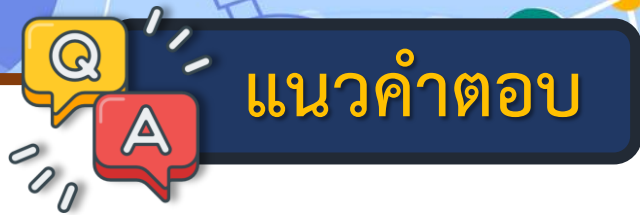
คำถามท้ายกิจกรรม



ปฏิกิริยาใน  
ระเบิดนิวเคลียร์

เกิดจากปฏิกิริยาของธาตุใด



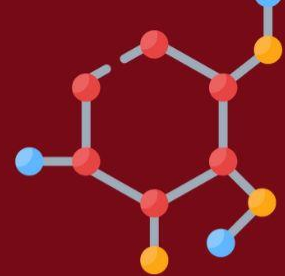


# ธาตุกัมมันตรังสี





คำถามท้ายกิจกรรม



ธาตุกัมมันตรังสี

คืออะไร

และมีธาตุอะไรบ้าง





Q A แนวคำตอบ

ธาตุกัมมันตรังสี เป็น ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้

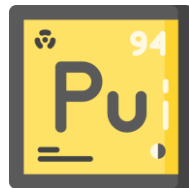


เช่น

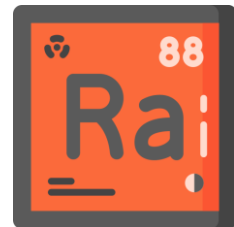
ยูเรเนียม



ทอเรียม



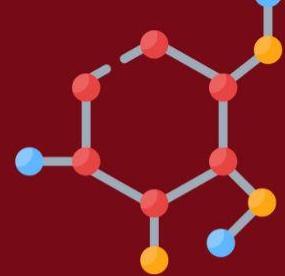
พลูโตเนียม



เรเดียม

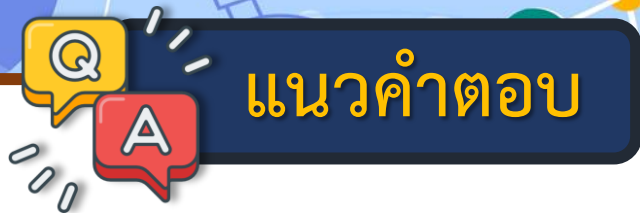


คำถามท้ายกิจกรรม



เพราะเหตุใด  
ธาตุกัมมันตรังสี  
จึงแผ่รังสีได้





เพราะนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี

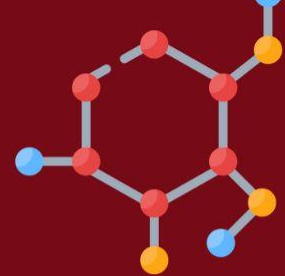
ไม่เสถียร เนื่องจากมีจำนวนโปรตอนและนิวตรอน

ไม่เหมาะสม ทำให้นิวเคลียสของธาตุมีพลังงาน

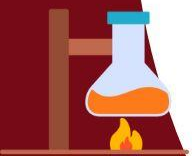
ส่วนเกิน ธาตุจึงแผ่รังสีออกมา

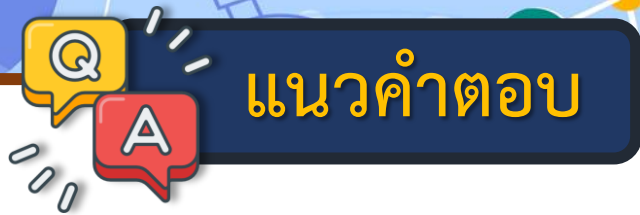


# คำถามท้ายกิจกรรม



รังสีที่แผ่ออกมาจากอะตอม  
ของธาตุกัมมันตรังสีมีรังสี  
อะไรบ้าง และแต่ละชนิด  
มีสมบัติอย่างไร






ธาตุกัมมันตรังสีปลดปล่อยรังสี  
แอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา

$\alpha$

$\beta$

$\gamma$



## แนวคำตอบ

รังสีแอลฟา

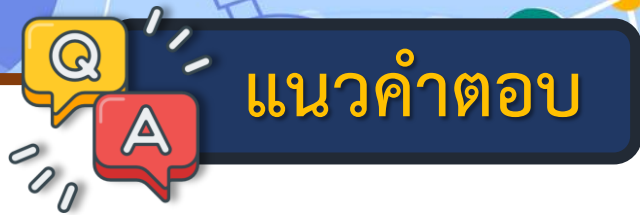
มีประจุบวกและมีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ  $\alpha$

รังสีแกมมา

เป็นกลางทางไฟฟ้าและมีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด  $\gamma$

รังสีบีตา

มีประจุลบและมีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีแอลฟา  
แต่น้อยกว่ารังสีแกมมา  $\beta$



**รังสี** หมายถึง พลังงานที่แผ่ออกมาจากต้นกำเนิด  
รังสีมีทั้งที่มองเห็นได้ เช่น แสงสีต่าง ๆ  
และที่มองเห็นไม่ได้ เช่น รังสีอัลตราไวโอเล็ต  
อินฟราเรด คลื่นวิทยุ และไมโครเวฟ



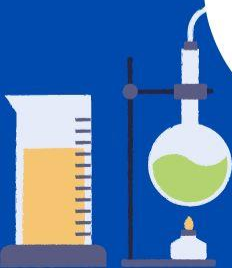
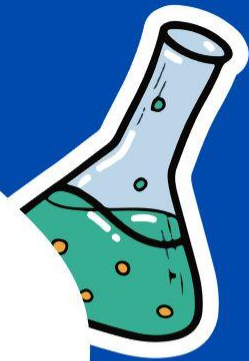
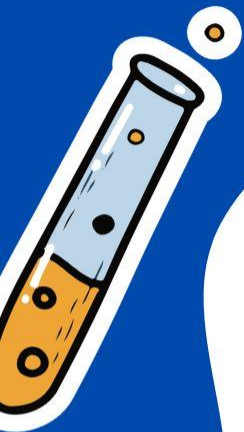


# คำถามชวนคิด

ธาตุกัมมันตรังสี

นำไปใช้ประโยชน์

ได้อย่างไรบ้าง





# บทเรียนครึ่งต่อไป

เรื่อง

## ธาตุกัมมันตรังสี (2)

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว21101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



# สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร
2. ใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร
3. ใบความรู้ที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

[www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th)