



วิชาฟิสิกส์
(ว40206)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูสุภาณี ช่วยประคอง



เรื่อง

วัตถุดำและปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

ครูสุภาณี ช่วยประคอง



วัตถุดำ

Black body) คือ วัตถุที่ดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ตกกระทบตัวมันทั้งหมด ไม่มีการทะลุผ่านและไม่มีการสะท้อน ทำให้วัตถุดำเป็นวัตถุในอุดมคติของการแผ่รังสีความร้อน จำนวนและความยาวคลื่นของการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแปรผันตรงกับอุณหภูมิ

www.geocities.com/chanoknan_banglieng

ครูสุภาณี ช่วยประคอง



วัตถุดำอุณหภูมิน้อยกว่า 700 K ($430 \text{ }^{\circ}\text{C}$) ให้การแผ่รังสีในย่านความยาวคลื่นที่มองเห็นได้น้อยมาก จึงทำให้มองเห็นเป็นสีดำ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นมากกว่านั้น จะมีการแผ่รังสีในย่านความยาวคลื่นที่มองเห็นได้ เริ่มจากแดง ส้ม เหลือง ขาว และไปจบที่ฟ้า

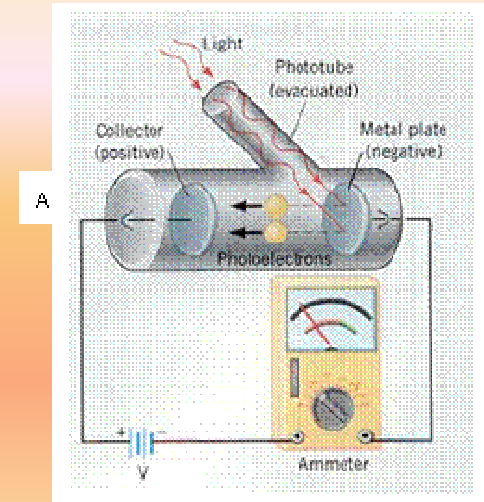
www.geocities.com/chanoknan_banglieng

ครูสุภาณี ช่วยประคอง

ในการทดลอง สิ่งที่เกี่ยวข้องที่สุดกับการแผ่รังสีของวัตถุดำ คือ การแผ่รังสีจากกล่องที่เจาะรูเล็กๆ แสงที่เข้าไปในรูจะสะท้อนไปมาในกล่องหลายครั้งก่อนที่จะออกมาซึ่งเหมือนกับการดูดซับ ไม่ว่าความยาวคลื่นแสงที่เข้าไปจะเป็นอะไร (ตราบเท่าที่ความยาวคลื่นสั้นกว่าขนาดของรู) ถ้าเราให้ความร้อนกับกล่อง สเปกตรัมจะต่อเนื่องและไม่ขึ้นกับวัสดุที่อยู่ในกล่อง ตามทฤษฎีที่พิสูจน์โดย **เคอร์ชอฟฟ์** (Kirchhoff) กราฟนี้ขึ้นกับอุณหภูมิของกล่องเท่านั้น



ครูสุภาณี ช่วยประคอง



www.geocities.com/chanoknan_banglieng

ครูสุภาณี ช่วยประคอง

ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกแสดงได้โดยใช้อุปกรณ์ดังรูป แผ่นโลหะ C และ A อยู่ในหลอดสุญญากาศ โดย C ต่อเข้ากับขั้วไฟฟ้าลบ และ A ต่อเข้ากับขั้วไฟฟ้าบวก โดยเมื่อฉายแสง ด้วยความถี่ ซึ่งเป็นความถี่ที่สูงพอเหมาะ ลงบนแผ่นโลหะ C ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากแผ่นโลหะ C ซึ่งจะพบว่าเข็มของแอมมิเตอร์เบนไป แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น



ครูสุภาณี ช่วยประคอง

โดยขณะที่ความต่างศักย์ต่ำ ๆ กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีค่าน้อย ทำให้อิเล็กตรอนบางตัวมีพลังงานไม่มากพอที่จะเคลื่อนที่ถึงแผ่น A เมื่อเพิ่มความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้ามีค่ามากขึ้นจนกระทั่งกระแสแสงที่ทำให้ให้อิเล็กตรอนทุกตัวมีพลังงานมากพอจึงสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วถึงแผ่น A และถ้าใช้ความเข้มแสงต่างกันจะพบว่าแสงที่มีความเข้มมากจะให้กระแสไฟฟ้าสูงสุดมีค่ามากกว่า



ครูสุภาณี ช่วยประคอง



ต่อจากนั้นกลับขั้วไฟฟ้าและเพิ่มความต่างศักย์จนกระทั่งกระแสไฟฟ้าเป็นศูนย์ ทำให้อิเล็กตรอนที่มีความเร็วมากที่สุดหรือพลังงานจลน์สูงสุดหยุดนิ่ง เรียกความต่างศักย์นี้ว่า ความต่างศักย์หยุดยั้ง (Stopping Potential) แทนด้วย V_s ดังนั้นจะได้พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอน

ครูสุภาณี ช่วยประคอง



$$E_{Kmax} = eV_s = \frac{1}{2}mv_{max}^2 \quad (4)$$

ครูสุภาณี ช่วยประคอง



โดยที่	E_{Kmax}	แทน	พลังงานจลน์สูงสุดของอิเล็กตรอน มีหน่วยเป็นจูล (J)
	e	แทน	ประจุไฟฟ้าของอิเล็กตรอนมีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมป์ (C)
	V_s	แทน	ความต่างศักย์หยุดยั้ง มีหน่วยเป็นโวลต์ (V)
	m	แทน	มวลของอิเล็กตรอนมีค่า 9.1×10^{-31} kg
	v_{max}	แทน	ความเร็วสูงสุดของอิเล็กตรอน (m/s)

ครูสุภาณี ช่วยประคอง