รายวิชา ฟิสิกส์ 5	ใบงาน	ชื่อ-สกุล.....
รหัสวิชา ว 30205		ชั้น ม.6/.....เลขที่.....
ระดับชั้น ม.6	10 คะแนน	เวลา 20 นาที
เรื่อง ทฤษฎีอะตอมของโบร์		

ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องทฤษฎีอะตอมของโบร์จากหนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 6 หน้า 59-80 แล้วตอบคำถาม ดังนี้

1. จงหาอัตราเร็วของอิเล็กตรอนในวงโคจรที่ n

9.1×10^{-31} kg | 0.529×10^{-10} m | 9.0×10^{9} NmC^{-2} | 1.367×10^{25} ms^{-1}C^{-1} | 2.19×10^{6}

วิธีทำ คำนวณอัตราเร็วของอิเล็กตรอนจาก $v_n^2 = \frac{ke^2}{mr_n}$ และ $r_n = (0.529\times10^{-10}\text{ m})\,n^2$

โดยแทนค่า $v_n^2 = \frac{ke^2}{mr_n}$

ดังนั้น $v_n = \sqrt{\frac{k}{m(\square)}}\frac{e}{n}$

$= \sqrt{\frac{(\square)}{(\square)(0.529\times10^{-10}\text{m})}}\frac{(1.602\times10^{-19}\text{ C})}{n}$

$= \frac{(\square)(1.602\times10^{-19}\text{ C})}{n}$

$= \frac{\square}{n}$ m/s

ตอบ อัตราเร็วของอิเล็กตรอนที่วงโคจร n มีค่าเท่ากับ $\frac{2.19\times10^{6}}{n}$ เมตรต่อวินาที

2. จะต้องใช้พลังงานอย่างน้อยที่สุดกี่อิเล็กตรอนโวลต์ในการทำให้อิเล็กตรอนในวงโคจรที่สอง(n = 2) หลุดออกจากอะตอมไฮโดรเจนเป็นอิเล็กตรอนอิสระ

-13.6 | -3.40 | 2 | 4

วิธีทำ คำนวณพลังงานของระดับพลังงานที่ n = 2 จาก $E_n = -\frac{13.6\text{ eV}}{n^2}$

$E_n = -\frac{13.6\text{ eV}}{\square}$

$= \square$ eV

หากต้องการให้อิเล็กตรอนนี้หลุดออกจากอะตอมเป็นอิเล็กตรอนอิสระ จะต้องใช้พลังงานอย่างน้อยที่สุดเท่ากับพลังงานยึดเหนี่ยวในวงโคจรนั้นซึ่งเท่ากับ 3.40 อิเล็กตรอนโวลต์

ตอบ จะต้องใช้พลังงานอย่างน้อยที่สุด 3.40 อิเล็กตรอนโวลต์

3. ระดับพลังงาน 3 ระดับของอะตอมหนึ่ง แสดงดังรูป

n	พลังงาน
3	-1eV
2	-3eV
1	-7eV

ถ้าอะตอมอยู่ในสถานะกระตุ้น n = 2 จะสามารถปล่อยโฟตอนที่มีพลังงานเท่าใด

วิธีทำ อะตอมอยู่ในสถานะกระตุ้น n=2 เมื่อกลับสู่สถานะพื้น n=1 จะปล่อยโฟตอนที่มีพลังงาน

$\Delta E = E_2 - E_1$

$= \square - \square$

$= \square$ eV

ตอบโฟตอนมีพลังงาน = $\square$ อิเล็กตรอนโวลต์

LIVEWORKSHEETS

4. อิเล็กตรอนตัวหนึ่งโคจรรอบนิวเคลียสของอะตอมไฮโดรเจน โดยมี n = 3 จงหา

ก. รัศมีของวงโคจร

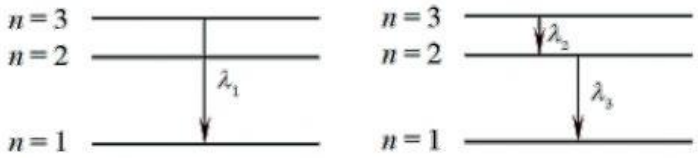
ข. ถ้าอิเล็กตรอนกลับสู่สถานะพื้น จะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเท่าใด

1	103	1.03×10^{-7}	3.00×10^{8}	4.78×10^{-10}	-21.76×10^{-19}	16.33×10^{-19}
4	122	1.22×10^{-7}	6.626×10^{-34}	-2.42×10^{-19}	-5.44×10^{-19}	
9	659	6.59×10^{-7}	5.3×10^{-11}	3.02×10^{-19}	19.34×10^{-19}	

ก. รัศมีของวงโคจร

วิธีทำ $r_n = a_0n^2$ = (m)( ) = m

ข. หาความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกปลดปล่อยเมื่ออิเล็กตรอนกลับสู่สถานะพื้นจาก n = 3 การกลับสู่สถานะพื้น มีได้ 2 แบบ ดังรูป



แบบที่หนึ่ง **แบบที่สอง**

แบบที่หนึ่ง จาก n = 3 ไป n = 1 ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า λ_1	แบบที่สอง จาก n = 3 ไป n = 2 ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า λ_2 และ n = 2 ไป n = 1 ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า λ_3
จาก $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ จะได้ $\lambda = \frac{hc}{E}$ เมื่อ E คือพลังงานที่ถูกปล่อยจากอะตอม และ $E_n = -\frac{21.76\times10^{-19}}{n^2}$	
จะได้ $E_3 - E_1 = -\frac{21.76\times10^{-19}}{3^2} - \left(-\frac{21.76\times10^{-19}}{1^2}\right)$ = [ ] J − [ ] J = [ ] J ดังนั้น $\lambda_1 = \frac{(\quad)(3.00\times10^8)}{19.34\times10^{-19}}$ = [ ] m λ_1 = [ ] nm	จะได้ $E_3 - E_2 = -\frac{21.76\times10^{-19}}{3^2} - \left(-\frac{21.76\times10^{-19}}{\square}\right)$ $= -2.42\times10^{-19}$ J − [ ] J = [ ] J ดังนั้น $\lambda_2 = \frac{(6.626\times10^{-34})(\quad)}{3.02\times10^{-19}}$ = [ ] m λ_2 = [ ] nm
	จะได้ $E_2 - E_1 = -\frac{21.76\times10^{-19}}{2^2} - \left(-\frac{21.76\times10^{-19}}{1^2}\right)$ $= -5.44\times10^{-19}$ J − $(-21.76\times10^{-19}$ J) = [ ] J ดังนั้น $\lambda_3 = \frac{(6.626\times10^{-34})(3.00\times10^8)}{16.33\times10^{-19}}$ = [ ] m λ_3 = [ ] nm

LIVEWORKSHEETS