แบบฝึกหัดโครงสร้างอะตอม
วิชาเคมี 1 30310159

1. นักวิทยาศาสตร์พ่อลูกท่านใด พ่อได้รับรางวัลโนเบลจากการค้นพบว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นอนุภาค ลูกได้รับรางวัลโนเบลจากการค้นพบว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นคลื่น

   J. J. Thomson ได้รับรางวัลโนเบลจากการค้นพบว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นอนุภาค
   George Paget Thomson ได้รับรางวัลโนเบลจากการค้นพบว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นคลื่น

2. ควอนตัมคือ อะไร ทฤษฎีควอนตัมมีที่มาอย่างไร
   ควอนตัม คือ สมบัติความไม่ต่อเนื่องของอนุภาคขนาดเล็ก เช่น ควอนตัมพลังงาน คือ กลุ่มก้อนของพลังงาน หรือสมบัติความไม่ต่อเนื่องของพลังงาน ที่มาของทฤษฎีควอนตัมมาจากการศึกษาการแผ่รังสีของวัตถุดำโดย แมกซ์พลังค์ พบว่าเมื่อวัตถุดำได้รับความร้อนที่อุณหภูมิต่างๆ จะคายพลังงานออกมาที่ความยาวคลื่นจำเพาะค่าใดค่าหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้คายพลังงานออกมาอย่างต่อเนื่องโดยพลังงานที่คายออกมามีค่าเป็นไปตามสมการของพลังค์ $E=h\nu$ นอกจากนี้การพัฒนาทฤษฎีควอนตัม มาจากการที่ไอสไตน์ศึกษา ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก และแสดงให้เห็นว่าเมื่อวัตถุได้รับพลังงานแสง เฉพาะแสงที่มีความถี่หรือความยาวคลื่นที่เหมาะสมเท่านั้นจึงจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกได้ ไม่ใช่ทุกๆ ความยาวคลื่น นั่นคือแสงมีลักษณะเป็นกลุ่มก้อนของพลังงาน และเรียกกลุ่มก้อนของพลังงานแสงว่า โฟตอน

3. จงหาความถี่ของแสงที่มีความยาวคลื่น 200 นาโนเมตร
   จาก $C=\nu R$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}\ ms^{-1}}{200\times10^{-9}\ m} = 1.5\times10^{15}\ s^{-1}$$

4. ถ้าโฟตอนมีพลังงาน 2.0×10^{-20} จูล จะมีความยาวคลื่นเท่าใด

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{(6.63\times10^{-34})Js\times(3.00\times10^{8})ms^{-1}}{2.0\times10^{-20}\ J} = 9.945\times10^{-6}\ m$$

5. จะต้องให้พลังงานแก่ไฮโดรเจนอะตอมเท่าใดเพื่อกระตุ้นอิเล็กตรอนจากวงโคจรแรกไปสู่วงโคจรที่ 3 โดยใช้แบบจำลองอะตอมของบอห์ร

$$E_3 = -\left(\frac{2n^2mZ^2e^4}{h^2}\right)\frac{\times1}{n^2} = 13.595\times\frac{1}{9} = 1.51\ eV$$

$$= 1312\times\frac{1}{9} = 145.78\ KJ/mole$$

6. ค่า work function ของโพแทสเซียม มีค่าเท่ากับ 2.3 อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้าแสงที่มีความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร ตกกระทบโลหะโพแทสเซียม จงคำนวณพลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนที่หลุดออกมา

$$h\nu = W + E_k$$

$$E_k = h\nu - w = \frac{hc}{\lambda} - W$$

$$= \frac{6.63\times10^{-34}Js\times3\times10^{8}ms^{-1}}{250\times10^{-9}\ m}\times\frac{6.24\times10^{18}eV}{1J} - 2.3\ eV$$

= 2.66 ev

7. จงหาความยาวคลื่น เดอ บรอยล์ ของลูกบอลมวล 0.50 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times 10^{-34} Js}{0.5\times kg \times 20\ ms^{-1}} \times \frac{1 kg m^2 s^{-2}}{1J} = 6.63 \times 10^{-35}\ m$$

$$= 6.63 \times 10^{-26}\ nm$$

8. ชุดของเลขควอนตัมต่อไปนี้ชุดใดที่เป็นไปไม่ได้ เพราะเหตุใด

(a) (1,0,1/2, -1/2) เป็นไปไม่ได้ เพราะถ้า l มีค่าเป็น 0 m_l มีค่าได้แค่ 0

(b) (3, 0, 0, + 1/2), เป็นไปได้

(c) (2, 2, 1, + ½) เป็นไปไม่ได้ เพราะถ้า n = 2 จะมีค่า l ได้แค่ 0 และ 1

(d) (4. 3, - 2, +1/2) เป็นไปได้

(e) (3, 2, 1, 1) เป็นไปไม่ได้ เพราะ m_s มีค่าได้แค่ -1/2 และ ½

9. จงเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน แบบเต็มและแบบย่อ ของอะตอม/ไอออน ต่อไปนี้

S $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ [Ne] $3s^2\ sp^4$

Fe^{2+} $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4S^0\ 3d^6$ [Ar] $3d^6$

Cl^- $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ [Ar]

10. ธาตุต่อไปนี้ Al Zn Co มีสมบัติทางแม่เหล็กเป็นแบบใด

Al $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ paramagnetic

Zn $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4S^2\ 3d^{10}$ diamagnetic

Co $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4S^2\ 3d^7$ paramagnetic

11. จงแสดงค่าเลขควอนตัม (n. l, and ml,) ของอิเล็กตรอนทั้ง 6 ตัวที่อยู่ในระดับพลังงานย่อย 4p

(4,1,0,1/2) (4, 1, 0,-1/2) (4, 1, -1, ½) (4,1, -1, -1/2) (4,1, 1, ½) (4.1, 1,-1/2)

12. จากข้อความที่เป็นคำกล่าวของศาสตราจารย์ริชาร์ด ฟายแมนด์ ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ปี 1965 ต่อไปนี้ “สักวันหนึ่งเราจะสามารถประกอบสิ่งต่างๆ ผลิตสิ่งต่างๆ ขึ้นมาจากการจัดเรียงอะตอมด้วยความแม่นยำ และเท่าที่ข้าพเจ้ารู้ ไม่มีกฎทางฟิสิกส์ใดๆ แม้แต่หลักของความไม่แน่นอน (Uncertainly principle) ที่จะมาขัดขวางความเป็นไปได้นี้ “ ท่านมีความเห็นอย่างไรกับข้อความนี้

---- นิสิตสามารถตอบได้ตามจินตนาการ-------