ชื่อ-นามสกุล Solution รหัสนักศึกษา วันที่

| Worksheet 2/2554 | เรื่อง : โครงสร้างอะตอม #2 | วิชา PHYS 3408 ฟิสิกส์แผนใหม่ |
|---|---|---|

1. ทฤษฎีอะตอมตามทฤษฎีควอนตัม จะเกี่ยวข้องกับเลขควอนตัม 4 ตัว คือ $n$, $l$, $m_l$, $m_s$ (2 คะแนน)

$n$ คือ เลขควอนตัมหลัก (Principal quantum number)

เป็นตัวเลขที่บอกเกี่ยวกับ ระดับพลังงานของอิเล็กตรอน มีค่าได้ตั้งแต่ 1, 2, 3, ...

$l$ คือ เลขควอนตัมออร์บิทัล (orbital quantum number) / เลขควอนตัมเชิงมุม

เป็นตัวเลขที่บอกเกี่ยวกับ รูปร่างของออร์บิทัล มีค่าได้ตั้งแต่ 0, 1, 2, ... (n-1)

$m_l$ คือ เลขควอนตัมแม่เหล็ก (magnetic quantum number)

เป็นตัวเลขที่บอกเกี่ยวกับ โมเมนตัมเชิงมุมของ $e^-$ ในแนวแกน z ($L_z$) มีค่าได้ตั้งแต่ $-l, -(l+1), \ldots, 0, \ldots (l-1), l$

*แสดงสนามแม่เหล็กของ $e^-$

$m_s$ คือ เลขควอนตัมสปิน

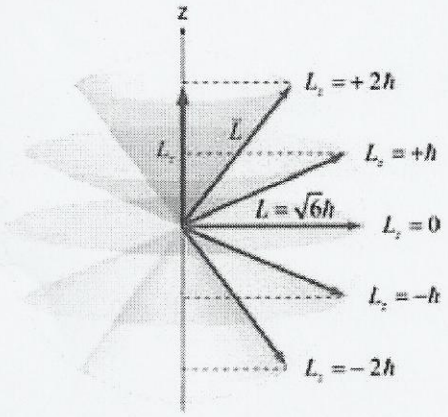
เป็นตัวเลขที่บอกเกี่ยวกับ ทิศทางการหมุนรอบตัวเองของ $e^-$ มีค่าได้ตั้งแต่ $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

2. หลักการกีดกันของเพาลี "*Pauli Exclusion Principle*" กล่าวว่าอย่างไร (1 คะแนน)

ไม่มีอิเล็กตรอนคู่หนึ่งคู่ใดในอะตอมเดียวกัน ที่มีเลขควอนตัมทั้ง 4 เหมือนกันทุกประการ

กฎของฮุนด์ (*Hund's Rule*) กล่าวว่าอย่างไร

อิเล็กตรอนหลายใน subshell จะอยู่ในลักษณะ unpaired (มีสปินขนานกัน) ให้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

3. 


จากแผนภาพเวกเตอร์ แสดงโมเมนตัมเชิงมุม ($L$) ของอิเล็กตอนในระดับชั้นพลังงานย่อย (2 คะแนน)

$l$ = 2

$m_l$ = +2, +1, 0, -1, -2

5. อะตอมของไฮโดรเจนมีอิเล็กตรอนอยู่ในชั้นพลังงาน M ($n = 3$) (4 คะแนน)

ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนมีค่าเท่ากับ $\frac{-13.6}{3^2} = -1.511$ อิเล็กตรอนโวลท์ $\left(E_n = \frac{-13.6}{n^2}\ \text{eV}\right)$

โมเมนตัมเชิงมุม ($L$) ของอิเล็กตรอนในชั้น $3d$ มีค่าเท่ากับ $\sqrt{6}\hbar$ $\left(L = \hbar\sqrt{l(l+1)}\right)$

โมเมนตัมเชิงมุมในแนวแกน z ($L_z$) ของอิเล็กตรอนนี้มีค่าสูงสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ $+2\hbar$ $\left(L_z = m_l\hbar\right)$

อิเล็กตรอนในระดับชั้นพลังงานย่อย $3p$ นี้จะมีชุดเลขควอนตัม ($n$, $l$, $m_l$, $m_s$) ได้ 6 ชุด ได้แก่

$(3, 1, -1, +\frac{1}{2})$ $(3, 1, -1, -\frac{1}{2})$ $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$ $(3, 0, 0, -\frac{1}{2})$

$(3, 1, 1, +\frac{1}{2})$ $(3, 1, 1, -\frac{1}{2})$

6. จงเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนของ Calcium (Ca) ที่มีเลขอะตอมเท่ากับ (Z = 20) (1 คะแนน)

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$