

แบบฝึกหัด 01403111

อะตอมและโครงสร้างอะตอม

1. แบบจำลองอะตอมของดัลตัน ทอมป์สัน รัทเธอร์ฟอร์ด บอห์ร ชโรดิงเจอร์ แบบใดมีลักษณะสำคัญต่อไปนี้
- | | |
|---|---------------------|
| ก. อิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นคลื่น | ชโรดิงเจอร์ |
| ข. อะตอมประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุบวกและลบ | ทอมป์สัน |
| ค. อะตอมแบ่งแยกไม่ได้ | ดัลตัน |
| ง. อิเล็กตรอนมีวงโคจรและระดับพลังงานที่แน่นอน | รัทเธอร์ฟอร์ด บอห์ร |
| จ. อะตอมมีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไป | ทอมป์สัน |
| ฉ. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสแบบดาวเคราะห์ | บอห์ร |
2. จากสมการของบอห์ร เมื่ออิเล็กตรอนเปลี่ยนระดับพลังงานจาก $n=4$ ไปยัง $n=2$ มีการคายหรือดูดพลังงานเท่าไรและมีการดูดกลืนหรือแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่นเท่าไร

$$\Delta E = E_2 - E_4 = -13.605 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = -13.605 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

$$\Delta E = -2.55 \text{ eV}$$

คายพลังงาน 2.55 eV

แผ่รังสี

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = 1.09737 \times 10^5 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \text{ cm}^{-1}$$

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = 1.09737 \times 10^5 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{ cm}^{-1}$$

$$= 20575.68 \text{ cm}^{-1}$$

$$\lambda = 1 / 20575.68 \text{ cm}^{-1} = 4.86 \times 10^{-5} \text{ cm} = 486 \text{ nm}$$

3. จากข้อมูลที่ให้ จงเติมจำนวนโปรตอน อิเล็กตรอน นิวตรอน สัญลักษณ์ของธาตุ หรือชื่อธาตุลงในช่องว่าง

สัญลักษณ์ของธาตุ	ชื่อธาตุ	โปรตอน	อิเล็กตรอน	นิวตรอน
${}_{45}^{102}\text{Rh}$	Rhodium	45	45	57
${}_{21}^{45}\text{Sc}$	Scandium	21	21	24
${}_{16}^{32}\text{S}$	Sulfur	16	16	16
${}_{24}^{52}\text{Cr}$	Chromium	24	24	28

4. พิจารณานเลขควอนตัม n, l, m_l, m_s ตามลำดับต่อไปนี้ว่าเป็นไปได้หรือไม่หากข้อใดผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง

ก. $1, 1, 0, \frac{1}{2}$ ไม่ได้ l ต้องเป็น 0 $1, 0, 0, \frac{1}{2}$ หรือ n ต้องเป็น 2 $2, 1, 0, \frac{1}{2}$

ข. $2, 1, -2, \frac{1}{2}$ ไม่ได้ m_l มีค่าได้ตั้งแต่ $-1, 0, 1$ ที่เป็นได้ $2, 1, -1, \frac{1}{2}$ $2, 1, 0, \frac{1}{2}$ $2, 1, 1, \frac{1}{2}$

ค. $3, 2, 1, -\frac{1}{2}$ ได้

ง. $3, 0, 0, -\frac{1}{2}$ ได้

5. จงเติมชื่อออร์บิทัล เลขควอนตัม ในช่องว่าง

ชื่อออร์บิทัล	n	l	m_l
4p	4	1	-1, 0, 1
3d	3	2	+2, -1, 0, +1, +2
2s	2	0	0

6. จงเขียนโครงแบบอิเล็กตรอนทั้งแบบแสดงและไม่แสดงสปิน ของธาตุหรือไอออนต่อไปนี้

ก. N^{3+} $1s^2 2s^2$

ข. F $1s^2 2s^2 2p^5$

ค. S^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ง. V $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

จ. Mn^{2+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

7. จงเปรียบเทียบพร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

ก. ขนาดของอะตอม Al และ Cl Al ใหญ่กว่า Cl

ข. ionization energy ของ Cs และ Rb Rb มีค่ามากกว่า Cs

ค. electron affinity ของ S และ O S มีค่ามากกว่า O

ง. electronegativity ของ F และ N F มีค่ามากกว่า N

8. ถ้าธาตุ A, B, D, E มีอิเล็กตรอน 16, 20, 34, 55

ควรเขียนโครงแบบอิเล็กตรอน

${}_{16}A$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (หมู่ 6 คาบ 3)

${}_{20}B$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (หมู่ 2 คาบ 4)

${}_{34}D$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ (หมู่ 6 คาบ 4)

${}_{55}E$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$ (หมู่ 1 คาบ 6)

ก. ธาตุใดอยู่ใน p block A D

ข. ธาตุที่มีขนาดใหญ่ที่สุด E

ค. ธาตุที่มีค่า ionization energy ต่ำที่สุด E

ง. ธาตุแต่ละชนิดอยู่หมู่และคาบใดในตารางธาตุ (ตามที่แสดงด้านบน)