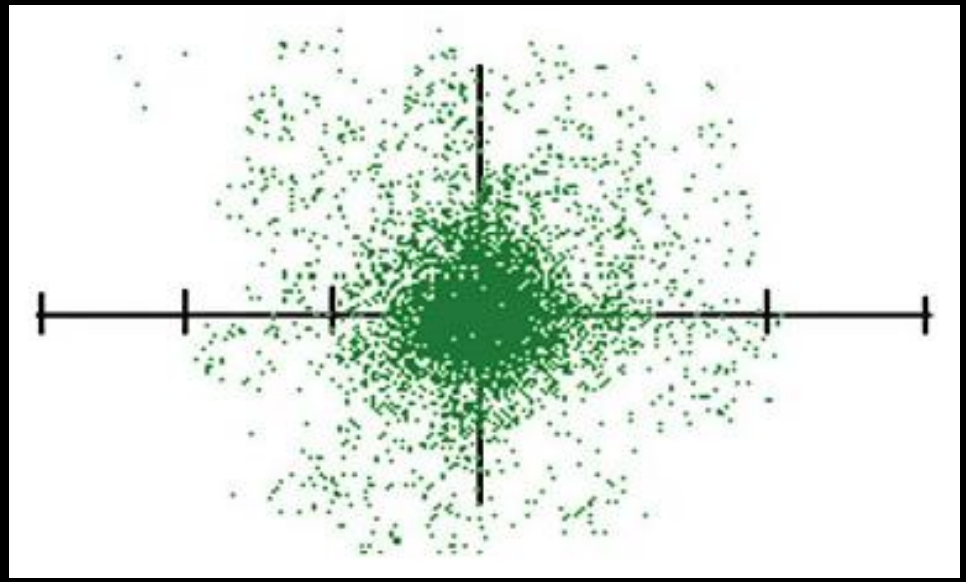
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เนื่องจากทฤษฎีอะตอมของโบร์ ไม่สามารถอธิบายโครงสร้างของอะตอมของธาตุที่มีหลายอิเล็กตรอนได้ นักวิทยาศาสตร์จึงได้พยายามสร้างสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส จนได้แบบจำลองอะตอมที่มีลักษณะดังรูป



จุดหนึ่งจุดคือ บริเวณที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอน

จากแบบจำลองจึงสามารถสรุปได้ว่า ***บริเวณใกล้นิวเคลียสซึ่งมีกลุ่มหมอกทึบจะมีโอกาสพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณที่ห่างออกมาจากนิวเคลียสซึ่งมีกลุ่มหมอกจาง***

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก

1. ใช้จำนวนอิเล็กตรอนจากเลขอะตอมมาจัดเรียง
2. ต้องจัดอิเล็กตรอนเข้าไปในระดับพลังงานที่ n = 1 ให้เต็มก่อน เมื่อเต็มแล้วจึงจัดเข้าสู่ระดับพลังงาน n = 2 n = 3 ไปตามลำดับ
3. จำนวนอิเล็กตรอนที่มีมากที่สุดในแต่ละดับพลังงาน คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

   จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน $= 2n^2$

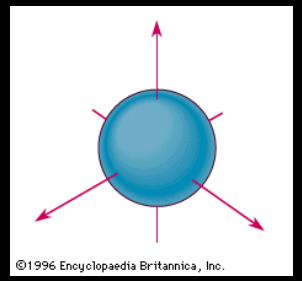
4. จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานวงนอกสุดมีได้ไม่เกิน 8 อิเล็กตรอน และเรียกอิเล็กตรอนที่อยู่ชั้นนอกสุดนี้ว่า **เวเลนซ์อิเล็กตรอน**
5. การจัดเรียงอิเล็กตรอนมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุ โดย**จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนจะบอกหมู่** ส่น**จำนวนระดับพลังงานจะบอกคาบของธาตุ**

ตัวอย่าง จงจัดเรียงอิเล็กตรอน แล้วบอกหมู่ และคาบของอนุภาคต่อไปนี้

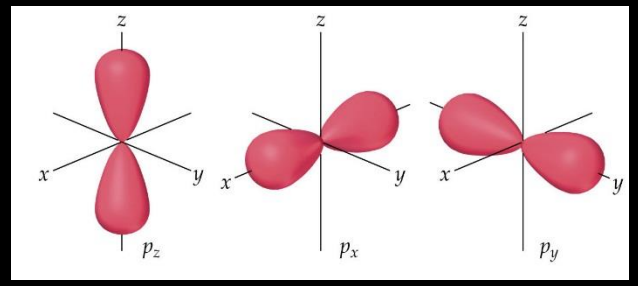
อนุภาค	จัดเรียงอิเล็กตรอน (2, 8, 18, 32)	หมู่	คาบ
$_{6}C$			
$_{12}Mg$			
$_{17}Cl$			
$_{19}K$			
$_{31}Ga$			
$_{50}Sn$			
$_{84}Po$			

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

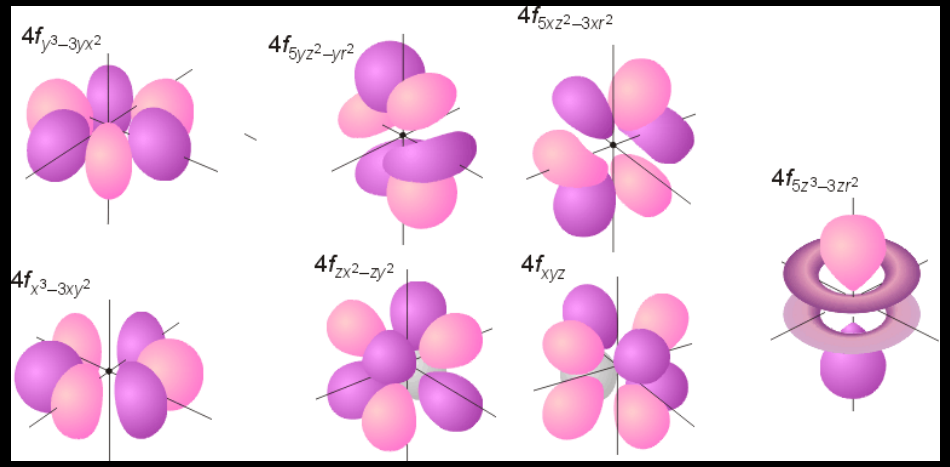
- อะตอมของธาตุจะมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในระดับพลังงานต่างๆ
- แต่ละระดับพลังงานยังมีระดับพลังงานย่อย เรียกว่า Energy Sublevel
- ภายในระดับพลังงานย่อยยังประกอบด้วย ***ออร์บิทัล (Orbital)***



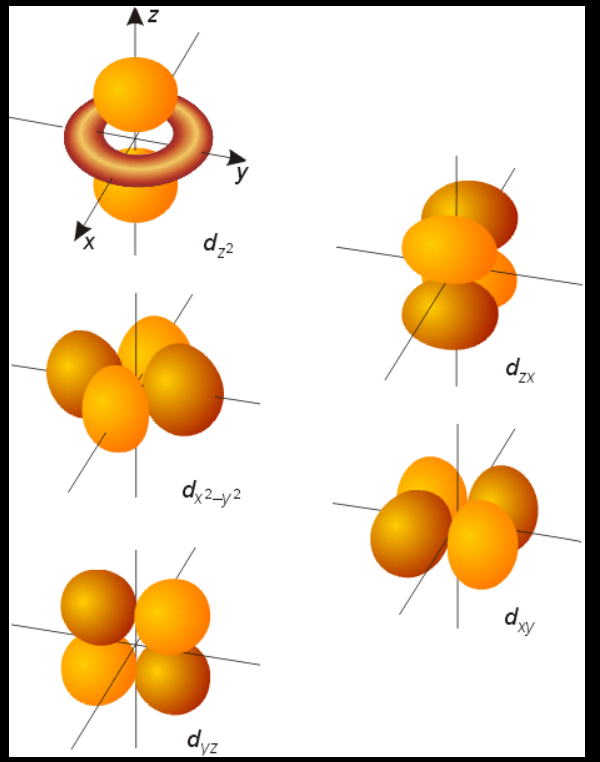
s-orbital



p-orbital



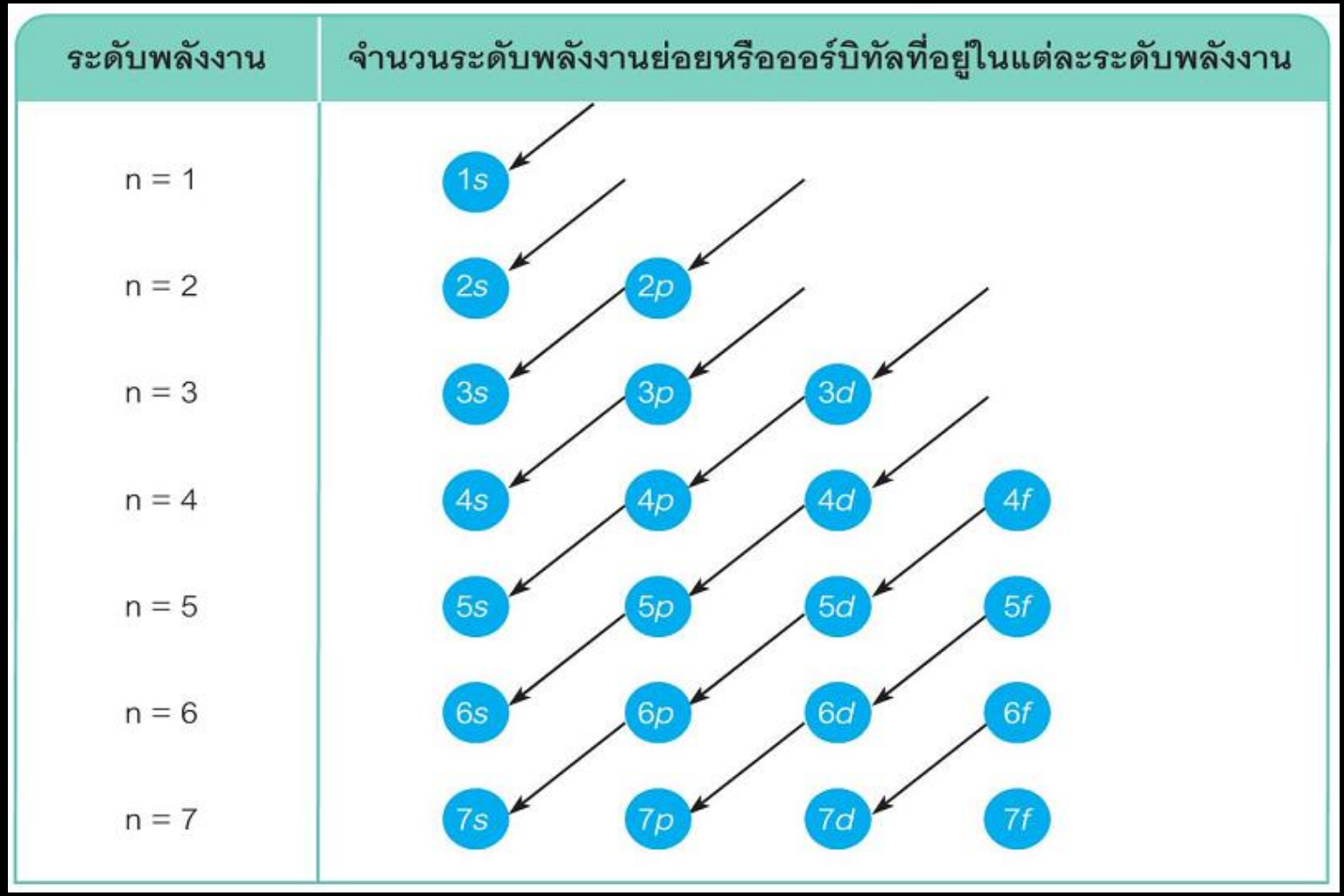
f-orbital



d-orbital

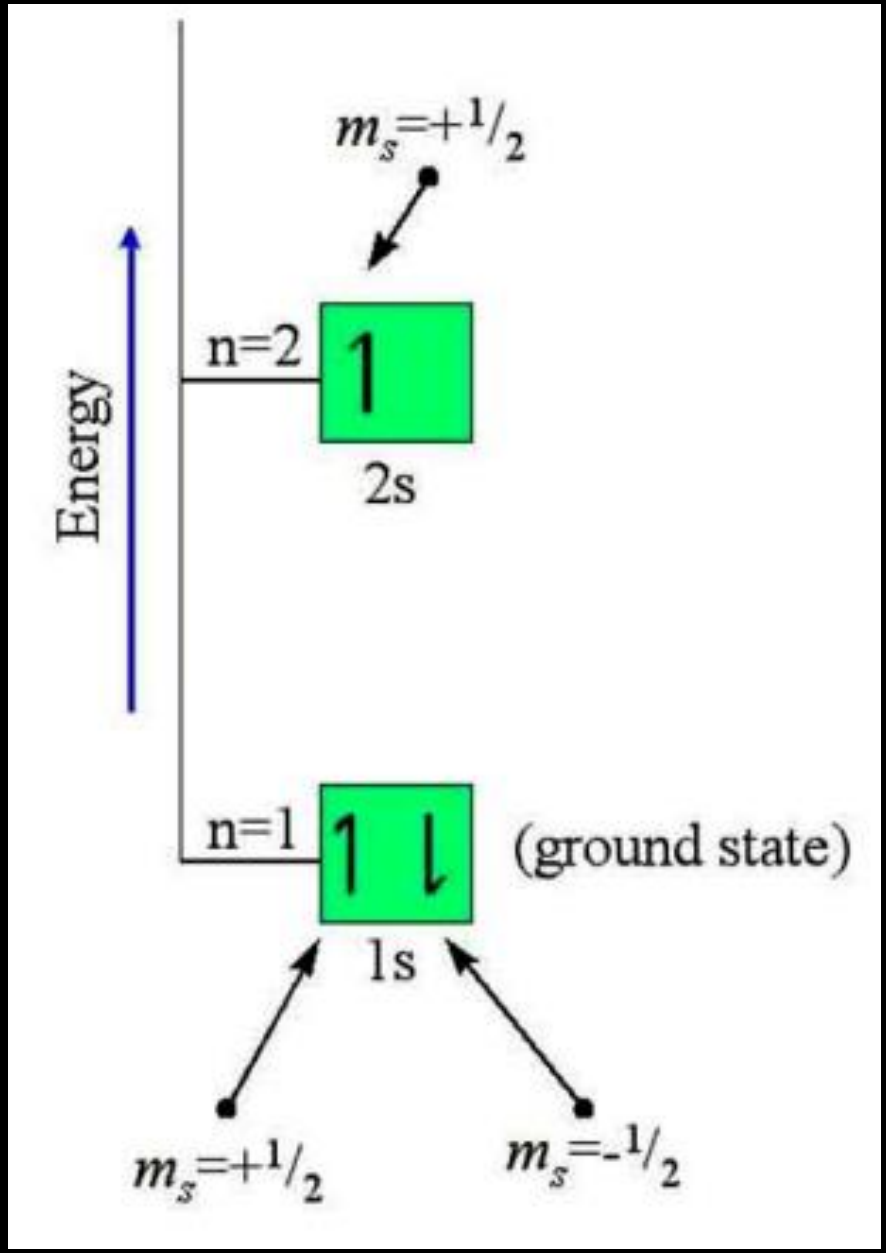
การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

ในระดับพลังงานหลัก (shell) จะมีระดับพลังงานย่อย (subshell) ดังนี้



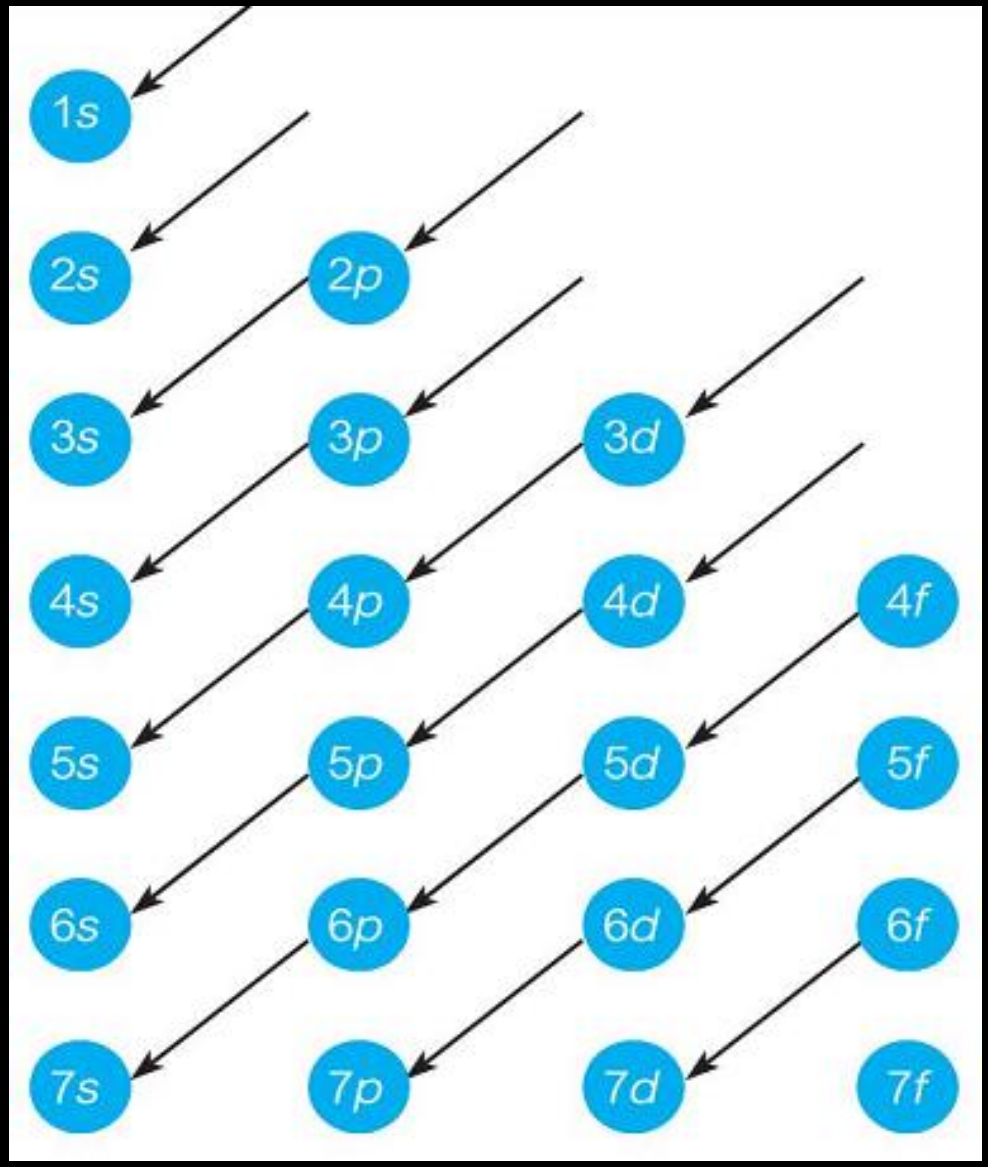
หลักกีดกันของเพาลี

หลักกีดกันของเพาลี กล่าวว่า อิเล็กตรอน 2 ตัว ที่อยู่ในออร์บิทัลเดียวกัน จะต้องแสดงสมบัติความเป็นแม่เหล็กที่แตกต่างกันโดยแสดงได้จากลูกศรที่สวนทางกัน ในกรณีที่มีอิเล็กตรอนเต็มออร์บิทัลสามารถเขียนเป็น ↑↓ ถ้าเขียนเป็น ↑↑ หรือ ↓↓ จะไม่สอดคล้องกับหลักกีดกันของเพาลี



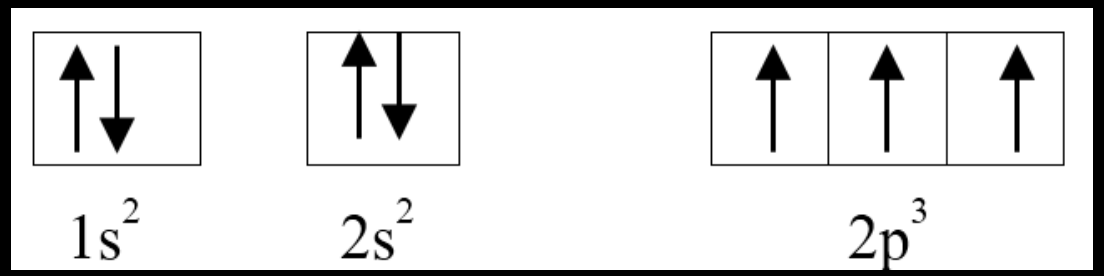
หลักของเอาฟบาว

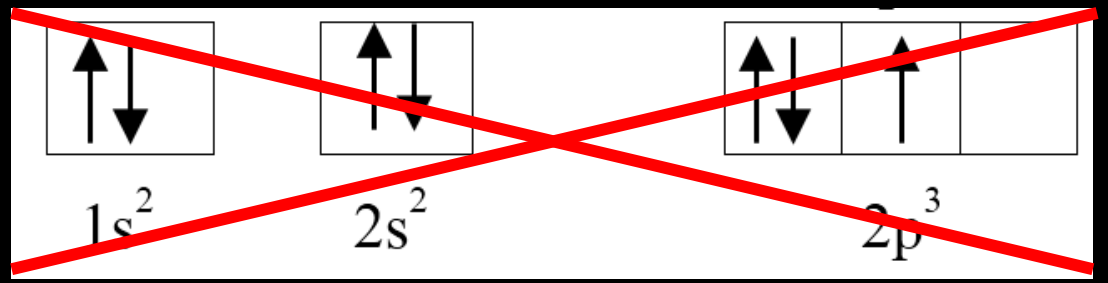
หลักของเอาฟบาว การจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย จะต้องจัดเข้าในระดับพลังงานย่อยที่มีพลังงานต่ำสุดก่อนแล้วจึงจัดเข้าสู่ระดับพลังงานย่อยที่มีพลังงานสูงขึ้นเพราะจะทำให้พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าต่ำสุดอะตอมแต่ละอะตอมมีความเสถียรที่สุดเรียกว่า ดังแผนผังตามลูกศรต่อไปนี้



กฎของฮุนด์

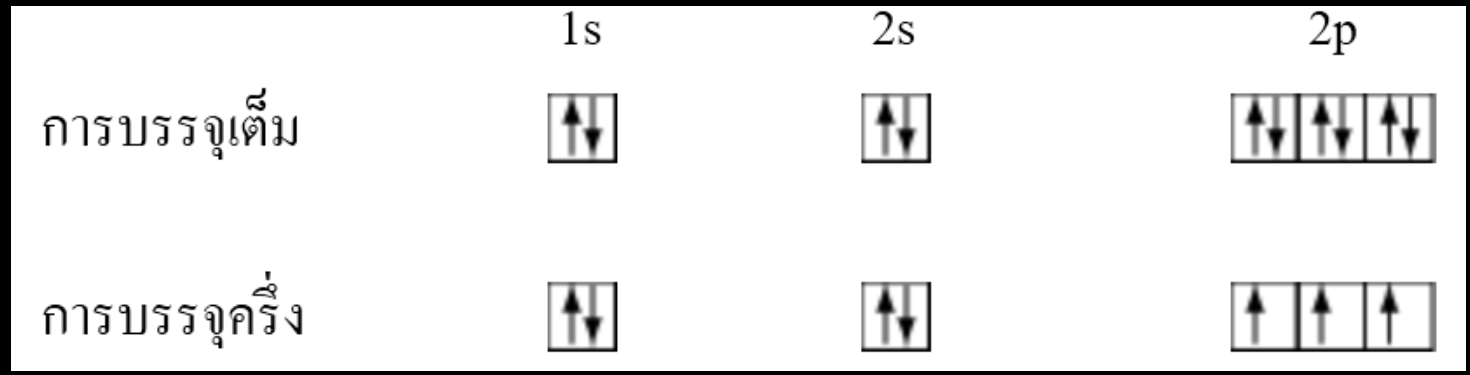
- **กฎของฮุนด์ (Hund's rule)** กล่าวว่า การบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลที่มีระดับพลังงานเท่ากันจะต้องบรรจุในลักษณะที่มีทำให้อิเล็กตรอนเดี่ยวมากที่สุด"
- เช่น $_{7}N$ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนคือ $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$ ในระดับออร์บิทัลต้องมีการบรรจุอิเล็กตรอนดังนี้





การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

- การบรรจุอิเล็กตรอนที่ทำให้อะตอมมีความเสถียรมากคือ **การบรรจุครึ่ง** ซึ่งเป็นการทำให้มีอิเล็กตรอนเดี่ยวบรรจุอยู่ในทุกออร์บิทัล และ**การบรรจุเต็ม**ซึ่งเป็นการทำให้มีอิเล็กตรอนเป็นคู่อยู่เต็มทุกออร์บิทัล



- $_{29}Cu$ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย ดังนี้

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \mathbf{4s^1\ 3d^{10}}$ <u>ไม่ใช่</u> $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \mathbf{4s^2\ 3d^9}$

แบบฝึกหัดที่ 3

1. ธาตุไทเทเนียม มีเลขอะตอม 22 มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร
2. ธาตุ A B และ C มีการจัดอิเล็กตรอนดังนี้

   ธาตุ A $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$

   ธาตุ B $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$

   ธาตุ C $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$

   ก. ธาตุ A B และ C มีเลขอะตอมเท่าใด

   ข. ธาตุแต่ละชนิดมีอิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานใดบ้าง จำนวนเท่าใด