

無機化学 第二回

1. 4つの量子数 (プリント穴埋め)

2. 電子の電子配置と構成原理の例外

3. 遮蔽, 有効核電荷

4. スレーターの規則

電子は, 存在する場所によって中心正電荷
(陽子)から受ける力が異なる

→ 有効核電荷 → 計算(第一回レポート)

5. 混成軌道

メタンが正四面体であるのは? → sp^3 混成軌道

アンモニアの分子形は? → sp^3 混成軌道

1. 4つの量子数 (プリント穴埋め)

Keyword:

主量子数

方位量子数

磁気量子数

スピン量子数

1. 原子軌道 (atomic orbital)

電子の分布の形状は電子の波動性のため、**不連続**となる(決まった波長の波以外は波の干渉のため存在できない)。

これを**量子化** (quantization) という。

1. 原子軌道 (atomic orbital)

この**量子化**された電子状態と対応するエネルギーは

シュレディンガー (Schrödinger) 方程式を解くことで求めることができる。

量子化された電子状態とエネルギーを決める指数を**量子数** (quantum number) という。

1. 原子軌道 (atomic orbital)

原子に関する量子数は、**主量子数** (principal quantum number: n)、**方位量子数** (azimuthal quantum number: ℓ)、**磁気量子数** (magnetic quantum number: m_ℓ) がある。

電子状態の決まり方の順は、
主量子数→方位量子数→磁気量子数
である。

電子状態は n, l, m の
いずれかが異なると、異なる状態
である。

n, l, m_l で定まる電子のエネルギーと
電子状態を表す数学的関数を

原子軌道 (atomic orbital)

といい、原子軌道に対応するエネルギー
値をその軌道の

エネルギー準位 (energy level) という。

1つの原子軌道に

スピン量子数 (spin quantum number)

を異にして

2個の電子が入ることができる。

通常、電子は

もっともエネルギーが低くなるように入る。

電子の入り方を

電子配置 (electronic configuration)

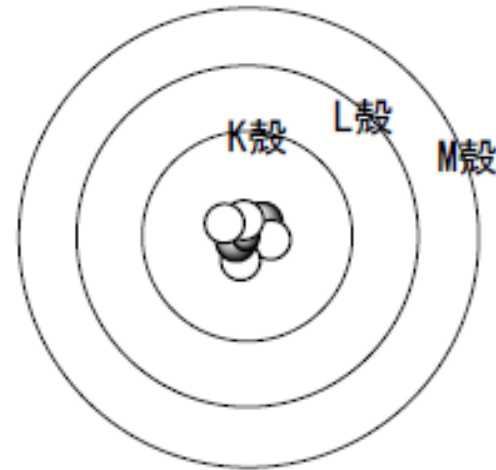
といい、もっとも低いエネルギーの電子配

置の状態を電子の

基底状態という。

2. 主量子数 (principal quantum number: n)

n は原子軌道の基本となる量子数であり、 n の値は、原子軌道によって決まる電子分布の**原子核からの大まかな距離を表す指標**である。

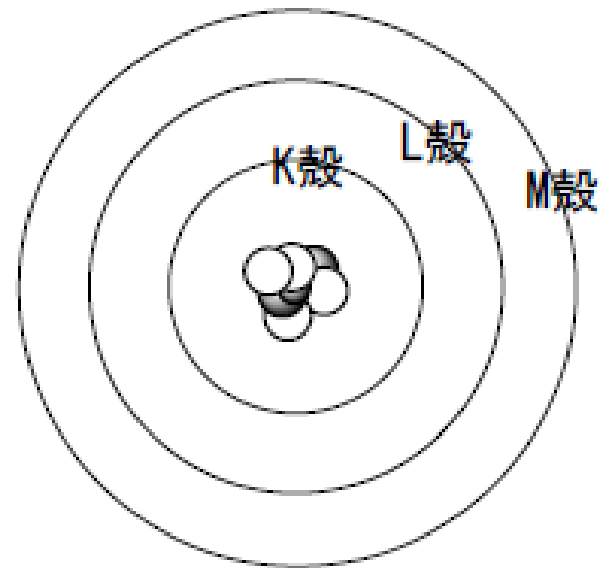


2. 主量子数 (principal quantum number: n)

n は, $n=1, 2, 3, \dots$ の自然数を取り, それぞれ **K殻**, **L殻**, **M殻**, \dots という名称が付けられている(右図).

これを

電子殻 (electronic shell) という.



2. 主量子数 (principal quantum number: n)

電子殻は、主量子数(n)とそれに付随する方位量子数(ℓ), 磁気量子数($m\ell$)を合わせたものをいう。

各殻によって収容できる電子数が異なり主量子数 n に対し、 $2n^2$ 個が最大収容電子数である。

2. 主量子数 (principal quantum number: n)

**K殻には2個, L殻には8個, M殻には18
個の電子を収容できる.**

問題1. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子の電子状態とエネルギーを決める
指数を[]という.

2. 原子の[]は, [](n),
[](l), []
(m_l)がある.

問題1. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

3. n, l, m_l で定まる電子のエネルギー状態と分布形状は数学的関数として表すことができ, これを[]という.

4. 1つの[]に[]の向きが異なる2個の電子が入ることができる.

問題1. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

5. n は原子核からの大まかな距離を表す指標で, $n=1, 2, 3, \dots$ の自然数を取り, それぞれ[]殻, []殻, []殻, \dots の名称が付けられている.

6. 各殻によって収容できる電子数が異なり n に対し最大収容電子数は [] である.

3. 方位量子数 (azimuthal quantum number: ℓ)

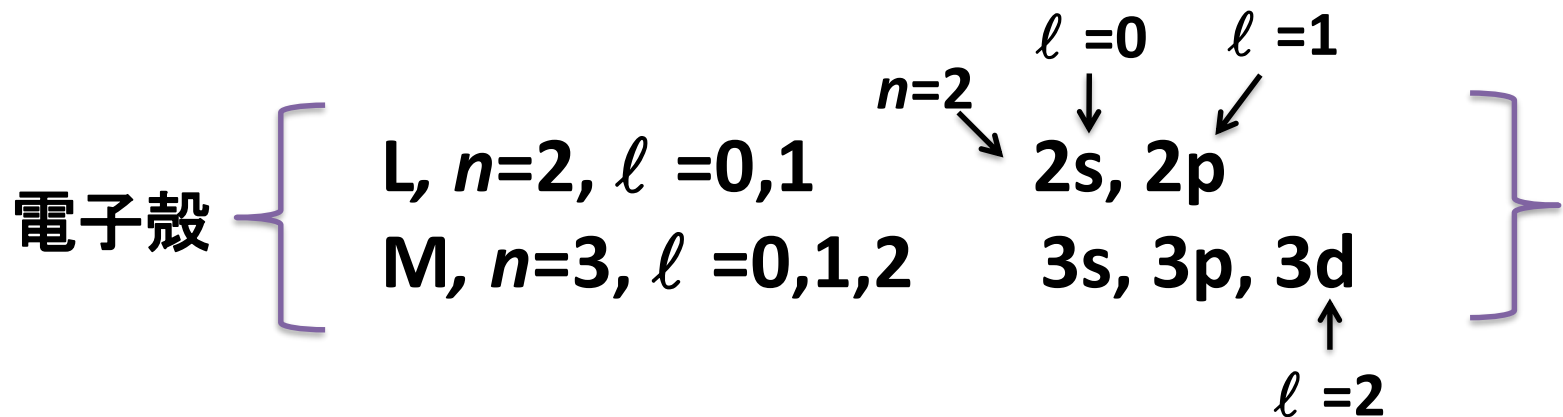
**方位量子数 (ℓ) は、
電子の分布の大まかな形状
を表す量子数である。**

3. 方位量子数 (azimuthal quantum number: l)

l は主量子数 n に依存し、 n がきまると、**0, 1, 2, ... $n-1$** までの値をとる。

$n=1$ なら、 l は0のみ、 $n=2$ なら、 l は0と1、さらに $n=3$ なら、 l は0と1と2という意味である。

$l = 0, 1, 2, 3, \dots$ について **s, p, d, f, \dots** の記号がつけられている。



3. 方位量子数 (azimuthal quantum number: ℓ)

s 型の軌道は**球形**,
 p 型の軌道は**亜鈴状**
である(図).

d, f, \dots になるに従い,
原子軌道の形状はより複雑になる.



s 軌道 (球形)

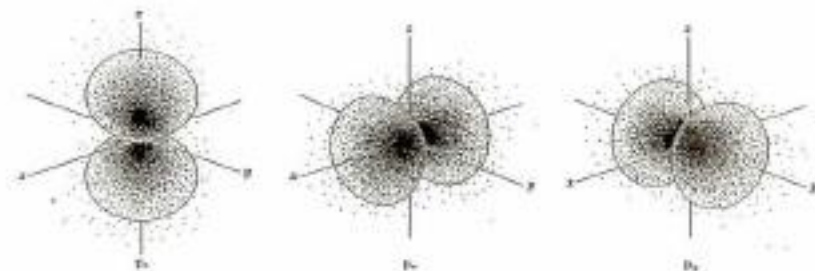


図 1.16 2p 軌道の電子雲

p 軌道 (亜鈴状)

問題2. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 方位量子数 $\ell = 0$ の原子軌道は球状であり, []軌道とよばれる.

2. 一般に主量子数 n に対し, 方位量子数 ℓ は, []だけある.

問題2. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

3. L 殻の電子殻は主量子数 = [] に対応する. L 殻に方位量子数は, [], [] の状態がありそれぞれ主量子数 [] を併記して [] と [] の記号で表される.

問題2. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

4. M 殻の電子殻は主量子数 = [] に対応する. M 殻には方位量子数は, [], [], [] がありそれぞれ主量子数 [] をつけ [], [], [] の記号で表される.

問題2. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

5. N 殻のすべての原子軌道を記号で表すと, []である.

5. 磁気量子数 (magnetic quantum number: m_ℓ)

n と ℓ で定められる原子軌道は、
 ℓ の値により電子の分布形状が異なるが、
それらの原子軌道に入る
電子のエネルギー値は同じである。

5. 磁気量子数 (magnetic quantum number: m_ℓ)

一般に、異なる電子状態が複数あり、それらのエネルギーの値は等しい場合は、

縮重 (縮退 : degeneration)

しているという。

5. 磁気量子数 (magnetic quantum number: m_l)

$l \neq 0$ のとき原子軌道は縮重している。しかし、磁場を与えると電子の分布方向の違い(あるいは電子の運動の方向が異なること)により、電子の運動が発生する磁場との反応が異なる(これを異方性 (anisotropy) という)。そのため、磁場のなかでは、原子軌道のエネルギーは l の値によって異なる(分離する)。

5. 磁気量子数 (magnetic quantum number: m_ℓ)

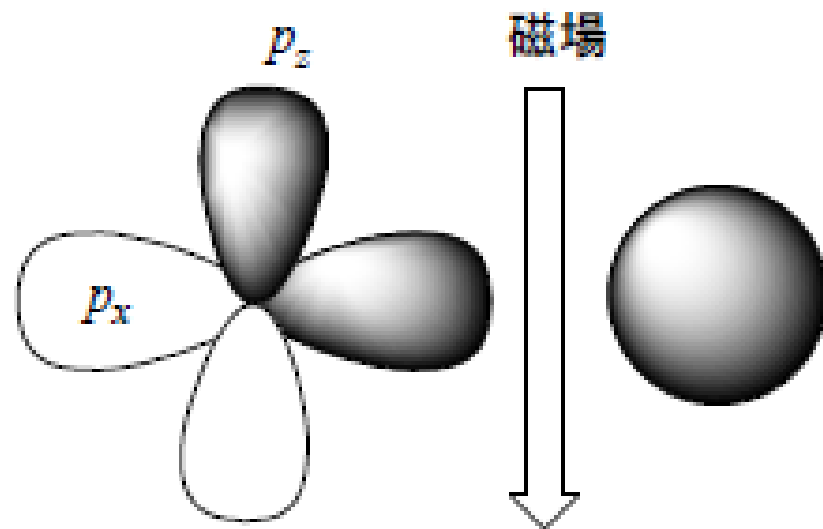
このように縮重した状態が分離することを

一般に

解縮重 (解縮退)

という。

s 軌道に入った電子は球状に分布するため、磁場の方向によって、エネルギーは変わらないが、**p 原子軌道**では電子の運動方向が**磁場の方向に対し等価でない**ため、磁場を与えると**エネルギー差**が生ずるようになる。



磁場によって分離する状態の数は、 l の値
に対して、

$-l, -l+1, -l+2, \dots, 0, 1, 2, \dots, l$

の合計 $2l+1$ 個

がある。

これらを m_l の記号で表し **磁気量子数** という。

m_ℓ は方位量子数 ℓ に依存し、

$\ell = 0$ なら、 $m_\ell = 0$ のみ(1状態)、

$\ell = 1$ なら、 m_ℓ は-1と0と1の3状態、

さらに $\ell = 2$ なら、 $m_\ell = -2, -1, 0, 1, 2$ の5状態があるという意味である。

(副殻の数、3つの p 軌道、5つの d 軌道など)

$2p_x, 2p_y, 2p_z$

要するに,

$l = 0$ の場合は軌道の形が**球状**であるため
磁場を与えても**分離しない**が,

$l = 0$ 以外は磁場による**異方性**により
 m_l で与えられる状態数に**分離する**.

問題3. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子軌道に入る電子のエネルギーは,
[](n)と[](l)で
きる.

2. $l = 0$ の場合は, 電子は[]状に分布する.

問題3. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

3. 異なる状態が複数ありそれらのエネルギーの等しい場合は, それらは[] (あるいは[]) しているという.

4. 電子は[]の電荷を持つため, 運動によって[]を発生する.

問題3. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ

5. $l = 0$ 以外の原子軌道は, 磁場の中では電子が作る[]との相互作用のため, 軌道のエネルギーが異なり分離する. これを[]という.

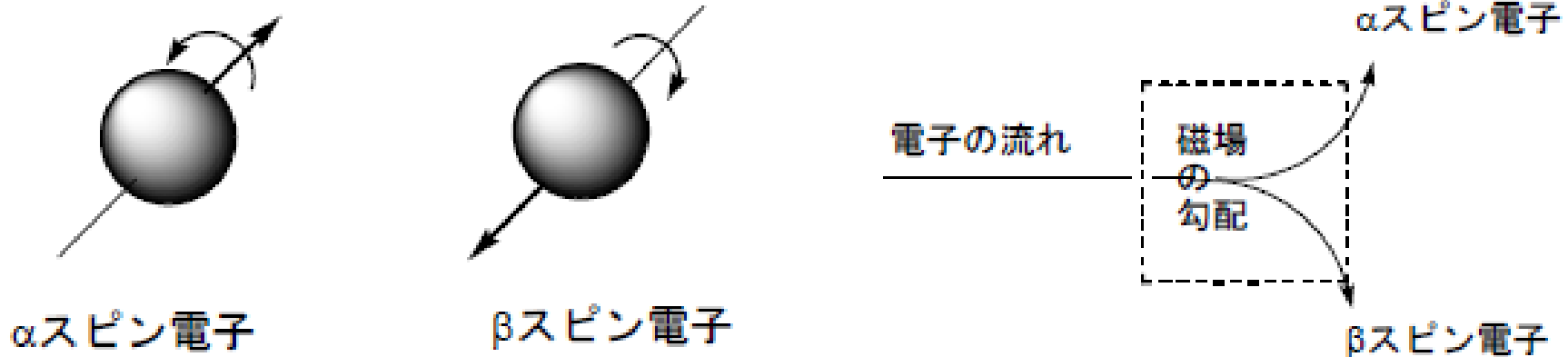
6. 方位量子数 l の場合, 磁場を与えると[]のように合計[]個に分離する.

問題3. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

7. $n=1$ の場合は, 方位量子数は[]のみ
でそれを記号で[]のように表す. $n=2$
の場合は方位量子数は[]と[]があり
前者は記号で[], 後者は[]である
が, p 軌道は磁気量子数により3 つに分離
するのでそれらを[]の記号で
表す.

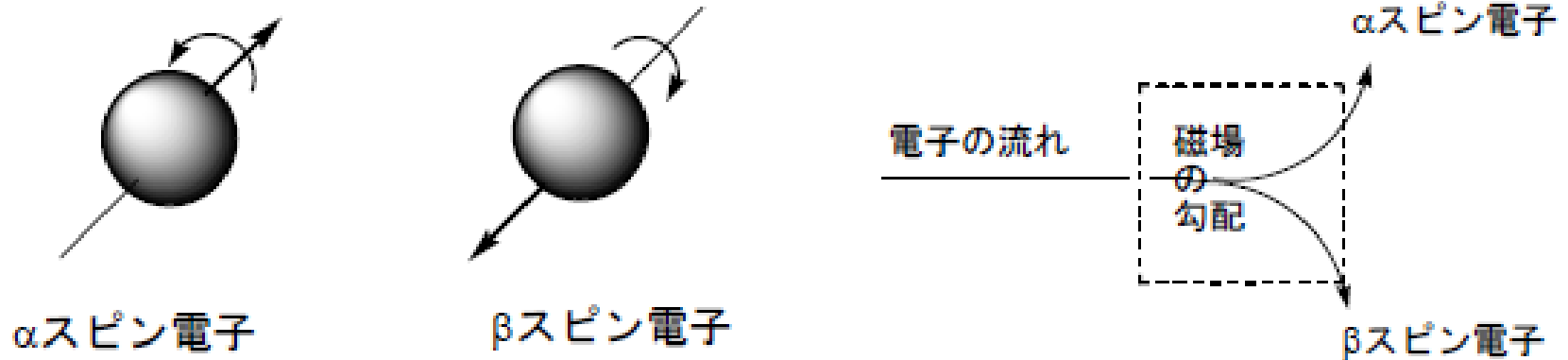
5. スピン量子数 (spin quantum number: m_s)

電子は**2つの方向**のどちらかに**自転**している。一方の自転の大きさは **$\frac{1}{2} \hbar$** , 他方は **$-\frac{1}{2} \hbar$** の角運動量を持ち, 前者を **α スピン電子** (α -spin electron), 後者を **β スピン電子** (β -spin electron)という。



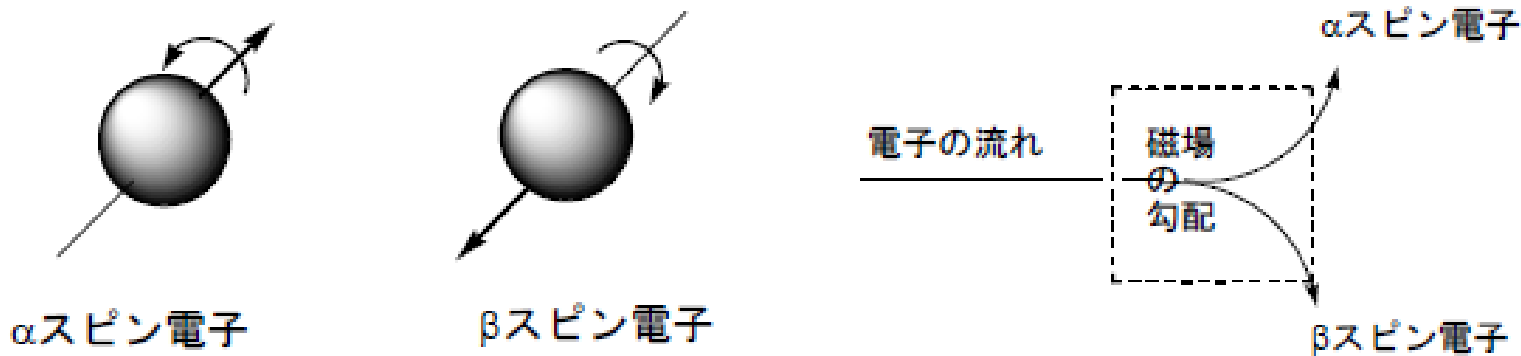
5. スピン量子数 (spin quantum number: m_s)

\hbar の前の**係数 $\frac{1}{2}$ と $-\frac{1}{2}$** を**スピン量子数**という。
つまり、 α スピン電子は $\frac{1}{2}$ を、 β スピン電子は
 $-\frac{1}{2}$ のスピン量子数を持つ。



5. スピン量子数 (spin quantum number: m_s)

α スピン電子と β スピン電子では反対の磁場を発生するので、外から磁場を与えられ
るとそれらが相互作用して**スピンの違いによりエネルギーが異なる。**



問題4. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 電子のスピンとは電子自身の[]
であり, 2種ある.

2. 回転モーメント(回転力)の大きさは,
 $+(1/2)\hbar$ と $-(1/2)\hbar$ である. これらの係数
($+(1/2)$ と $-(1/2)$)を[]という.

3. また, $+(1/2)$ と $-(1/2)$ のスピン量子数を
持つ電子を, それぞれ, []電子および
[]電子という.

問題4. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

4. 電子は[]の電荷をもつので, 自転運動により磁場が生じる. そのため, 外部から磁場をあたえることにより電子のスピンの由来する磁場と相互作用し, 異なる[]状態が生じる.

問題5. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子軌道はエネルギーの低い順に, $1s$,
[], $2p$, [], $3p$, [], [],
 $4p$, …の順に並ぶ.

2. p 軌道は磁場の中では[]つのエネルギー状態に分離し, d 軌道は []つに分離する. また f 軌道は []つに分離する.

問題5. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

3. 原子軌道に電子が入るとき, 軌道エネルギーの[]い順に入る. p 軌道は磁場のないところでは[]重に[]している.

4. 縮重している原子軌道に電子が入る場合, 電子は, 縮重した軌道を分散して[]スピンド入り, すべての軌道が1個の電子で埋まったら, 次に[]を逆にして入る. これを[]則という.

問題5. 次の[]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

5. 窒素原子の電子配置は[]で
ある.

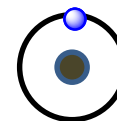
2. 電子の電子配置と 構成原理の例外

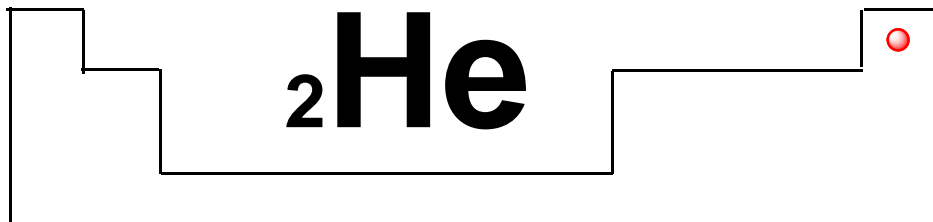
Keyword:

閉殻, 半閉殻

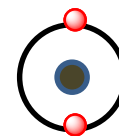


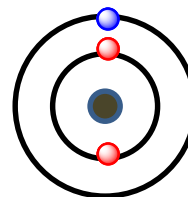
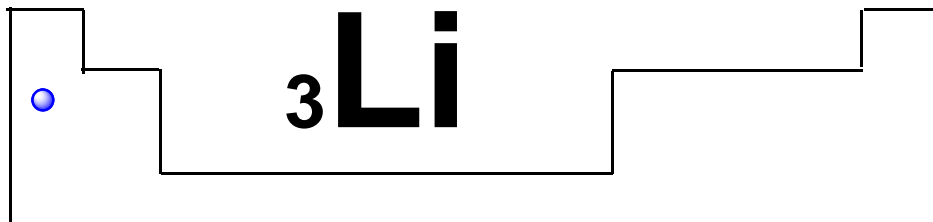
	主量子数 (n)	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f
K	1														
L	2														
M	3														
N	4														
O	5														



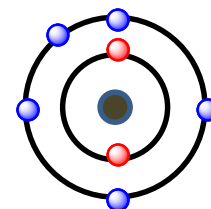


	主量子数 (n)	$1s$	$2s$	$2p$	$3s$	$3p$	$3d$	$4s$	$4p$	$4d$	$4f$	$5s$	$5p$	$5d$	$5f$
K	1														
L	2														
M	3														
N	4														
O	5														

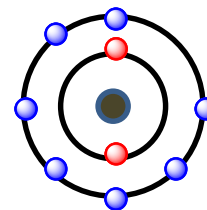




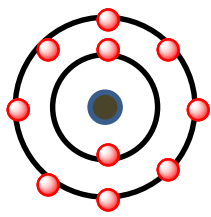
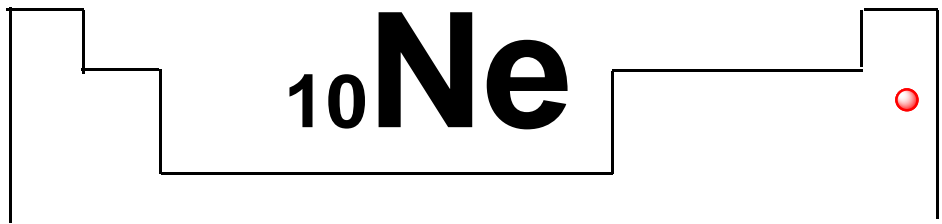
		主量子数 (n)					
K	1	1s 					
	2	2s 	2p 				
M	3	3s 	3p 	3d 			
	4	4s 	4p 	4d 	4f 		
O	5	5s 	5p 	5d 	5f 		



	主量子数 (n)	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
K	1										
L	2										
M	3										
N	4										
O	5										

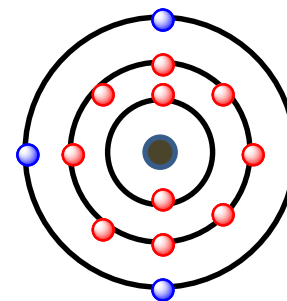


		主量子数 (n)							
K	1	1s							
L	2	2s	2p						
M	3	3s	3p	3d					
N	4	4s	4p	4d		4f			
O	5	5s	5p	5d		5f			



	主量子数 (<i>n</i>)	1s	2s	2p	閉殻				
K	1								
L	2								
M	3								
N	4								
O	5								

13Al



主量子数

(*n*)

K

1

1s



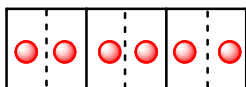
L

2

2s



2p



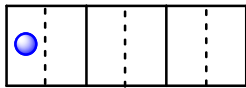
M

3

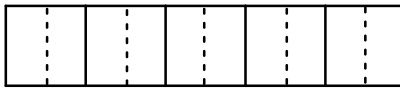
3s



3p



3d



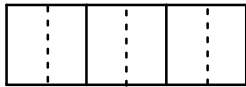
N

4

4s



4p



4d



4f



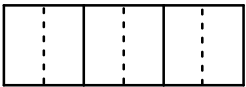
O

5

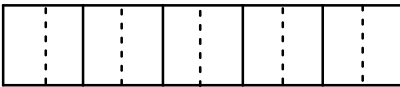
5s



5p



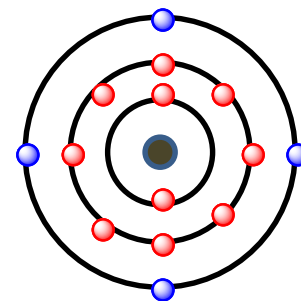
5d



5f



14Si



主量子数

(n)

K

1

1s



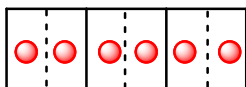
L

2

2s



2p



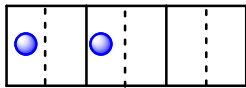
M

3

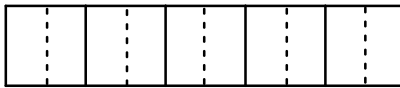
3s



3p



3d



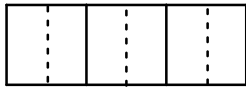
N

4

4s



4p



4d



4f



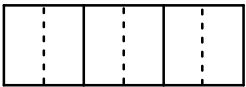
O

5

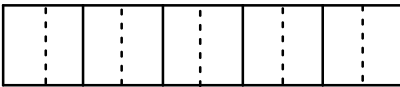
5s



5p

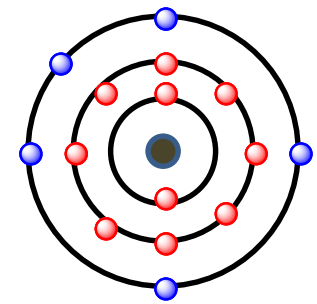


5d

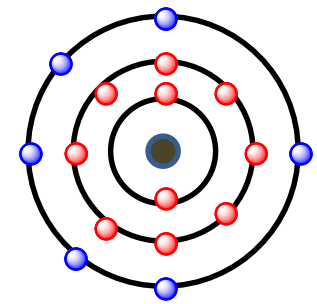


5f



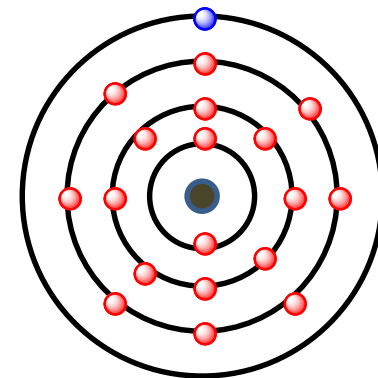


	主量子数 (n)	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	
K	1															
L	2															
M	3															
N	4															
O	5															



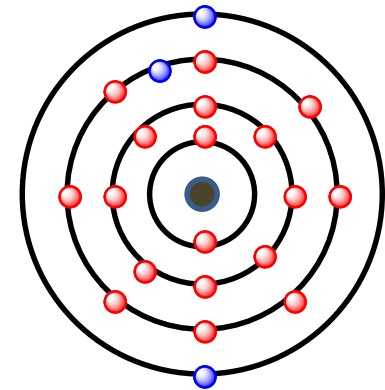
	主量子数 (n)	$1s$	$2s$	$2p$	$3s$	$3p$	$3d$	$4s$	$4p$	$4d$	$4f$
K	1										
L	2										
M	3										
N	4										
O	5										

19K



	主量子数 (n)	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f
K	1														
L	2														
M	3														
N	4														
O	5														

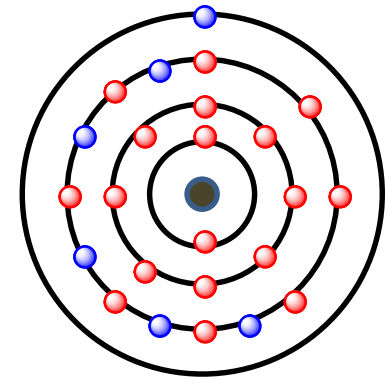
21 Sc



主量子数
(*n*)

K	1	1s													
L	2	2s	2p												
M	3	3s	3p	3d											
N	4	4s	4p	4d				4f							
O	5	5s	5p	5d				5f							

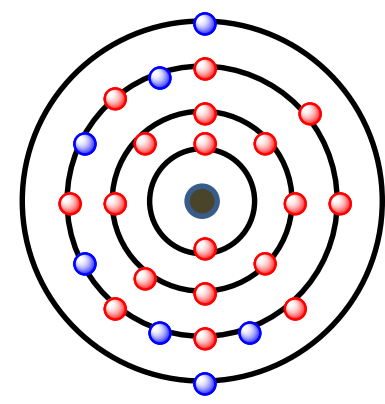
24Cr



主量子数
(*n*)

K	1	1s									
L	2	2s	2p								
M	3	3s	3p	3d							
N	4	4s	4p	4d	4f						
O	5	5s	5p	5d	5f						

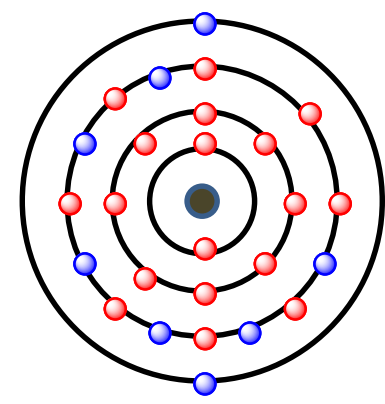
25Mn



主量子数
(*n*)

K	1	1s									
L	2	2s	2p								
M	3	3s	3p	3d							
N	4	4s	4p	4d	4f						
O	5	5s	5p	5d	5f						

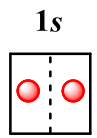
26Fe



主量子数
(*n*)

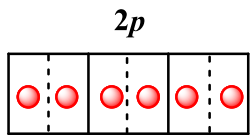
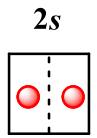
K

1



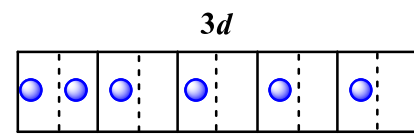
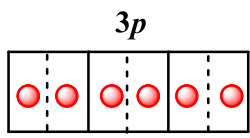
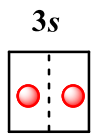
L

2



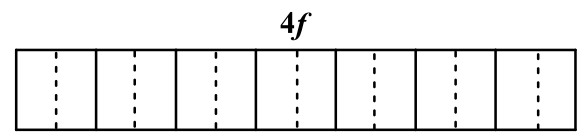
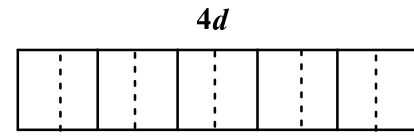
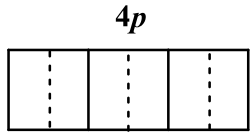
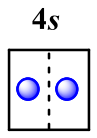
M

3



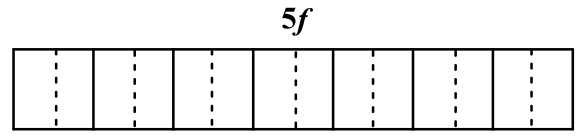
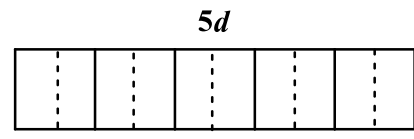
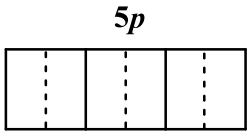
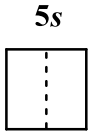
N

4

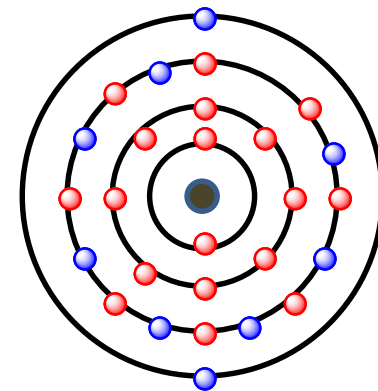


O

5



27Co

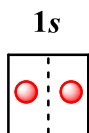


主量子数

(*n*)

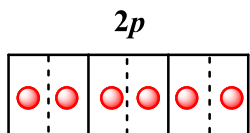
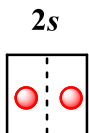
K

1



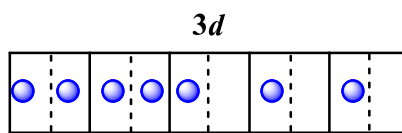
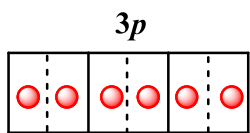
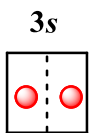
L

2



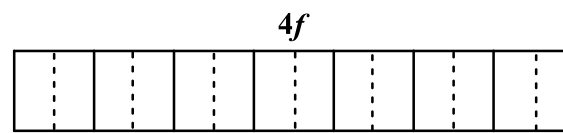
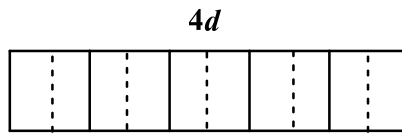
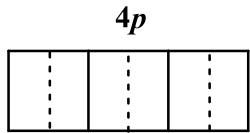
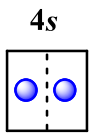
M

3



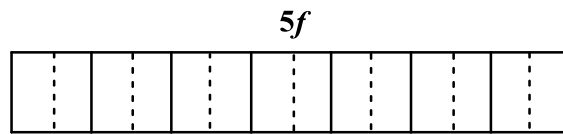
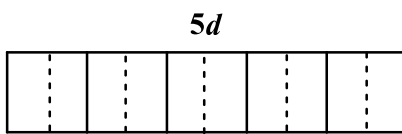
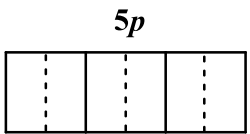
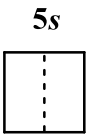
N

4

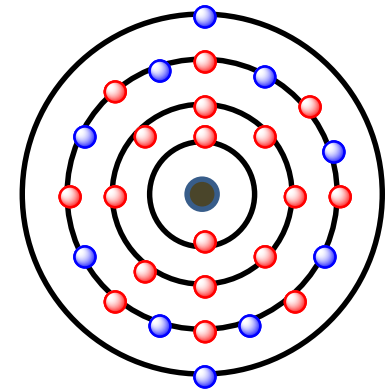


O

5



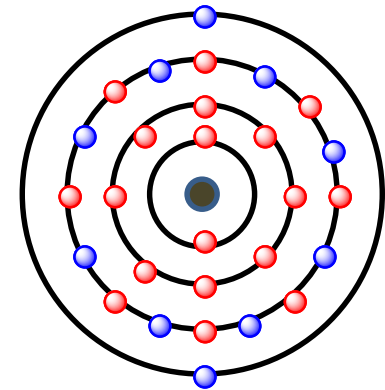
28Ni



主量子数
(n)

K	1	1s							
L	2	2s	2p						
M	3	3s	3p	3d					
N	4	4s	4p	4d	4f				
O	5	5s	5p	5d	5f				

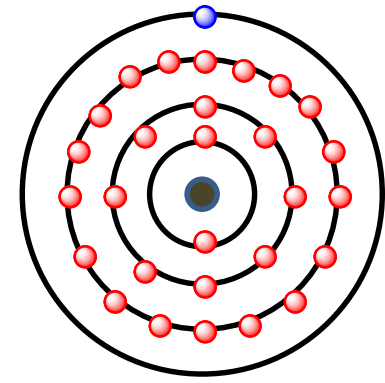
28Ni



主量子数
(*n*)

K	1	1s							
L	2	2s	2p						
M	3	3s	3p	3d					
N	4	4s	4p	4d	4f				
O	5	5s	5p	5d	5f				

29Cu



主量子数

(*n*)

K

1

1s



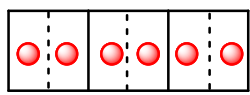
L

2

2s



2p



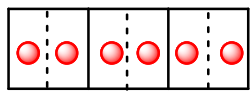
M

3

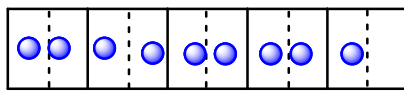
3s



3p



3d



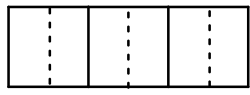
N

4

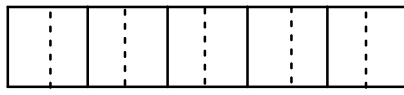
4s



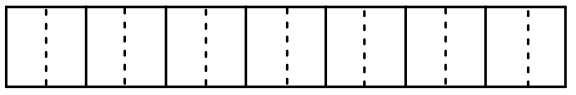
4p



4d



4f



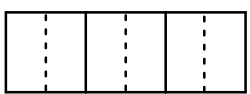
O

5

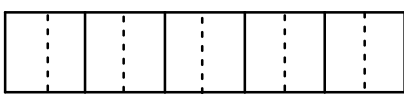
5s



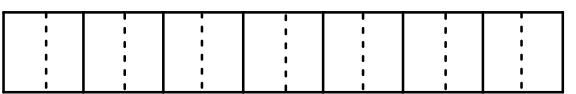
5p



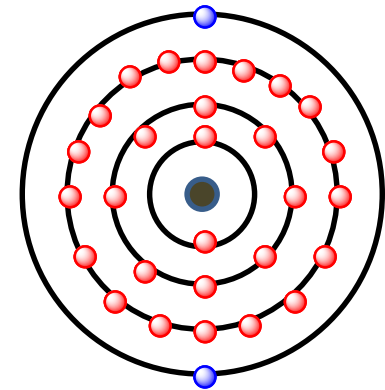
5d



5f



30Zn



主量子数

(*n*)

K

1

1s



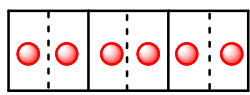
L

2

2s



2p



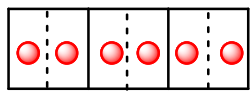
M

3

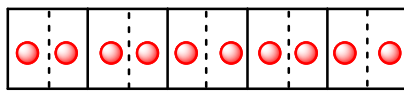
3s



3p



3d



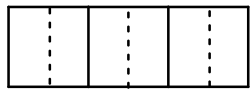
N

4

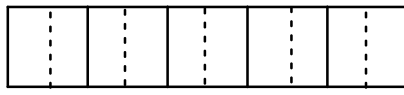
4s



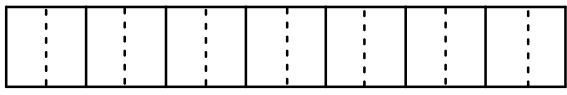
4p



4d



4f



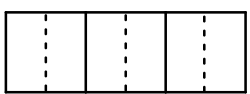
O

5

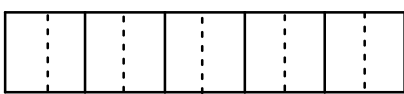
5s



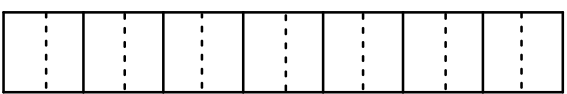
5p



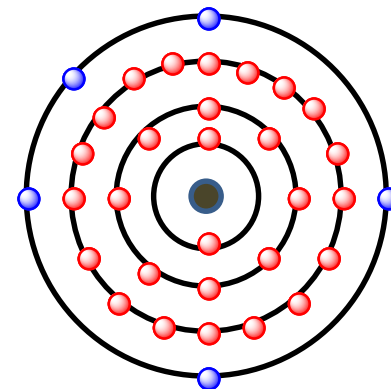
5d



5f



33As



主量子数

(n)

K

1

1s



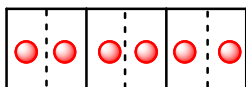
L

2

2s



2p



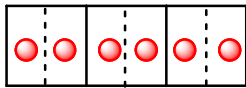
M

3

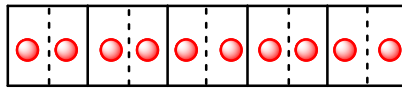
3s



3p



3d



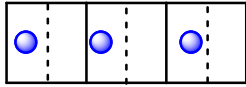
N

4

4s



4p



4d



4f



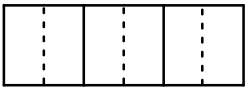
O

5

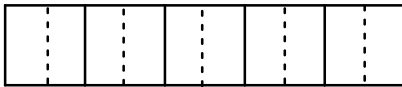
5s



5p



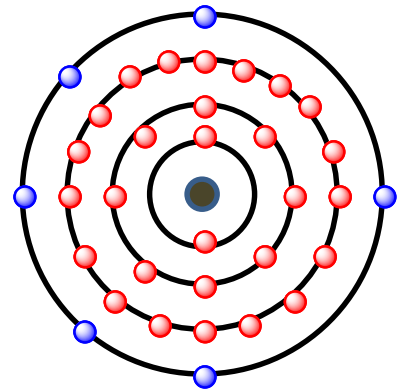
5d



5f



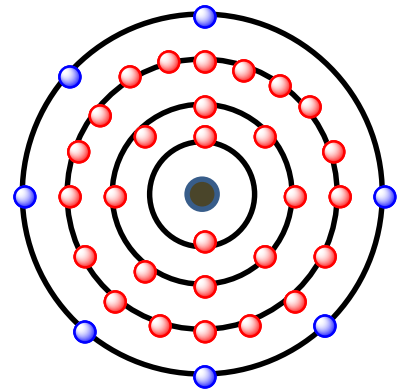
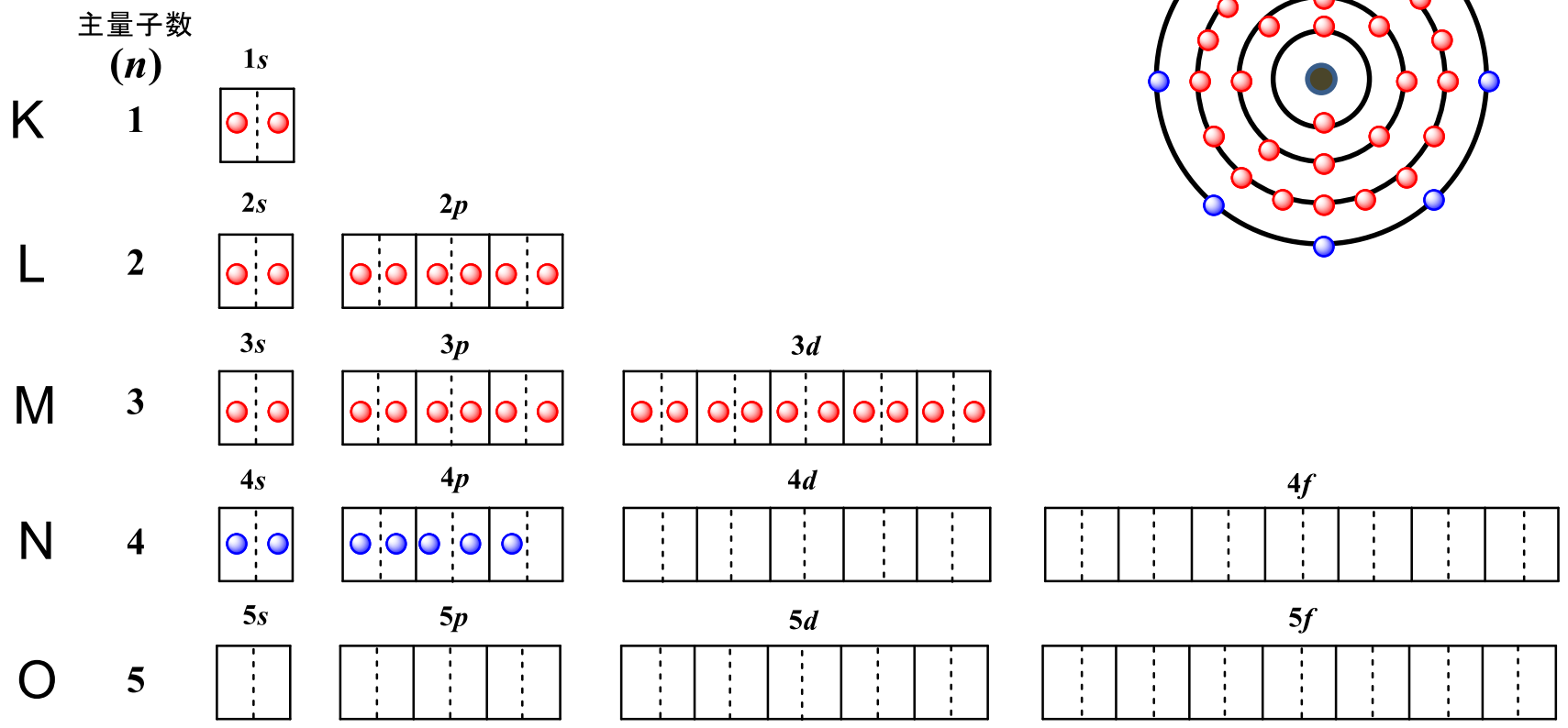
34Se



主量子数
(n)

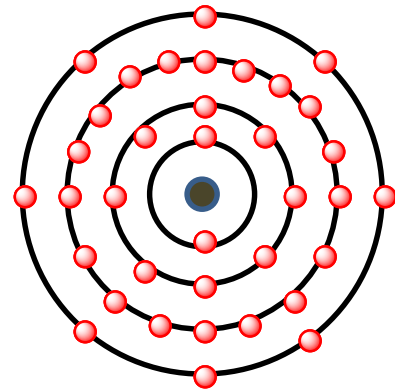
K	1	1s							
L	2	2s	2p						
M	3	3s	3p	3d					
N	4	4s	4p	4d	4f				
O	5	5s	5p	5d	5f				

35Br



36 Kr

•

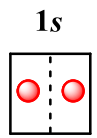


主量子数

(*n*)

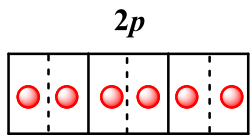
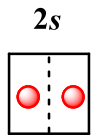
K

1



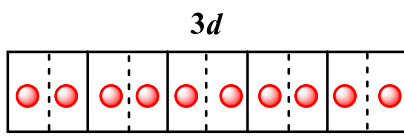
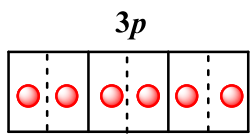
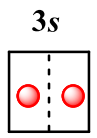
L

2



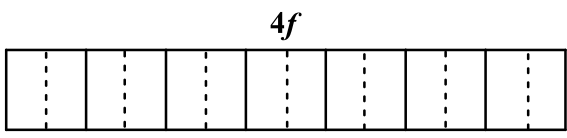
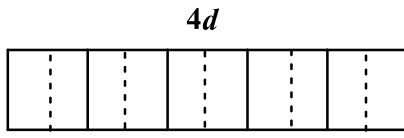
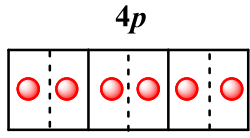
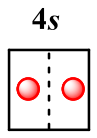
M

3



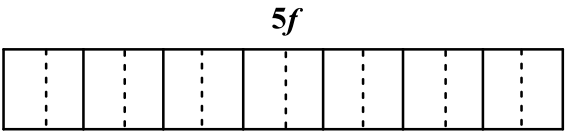
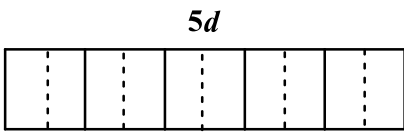
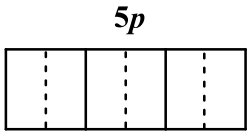
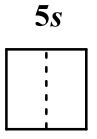
N

4

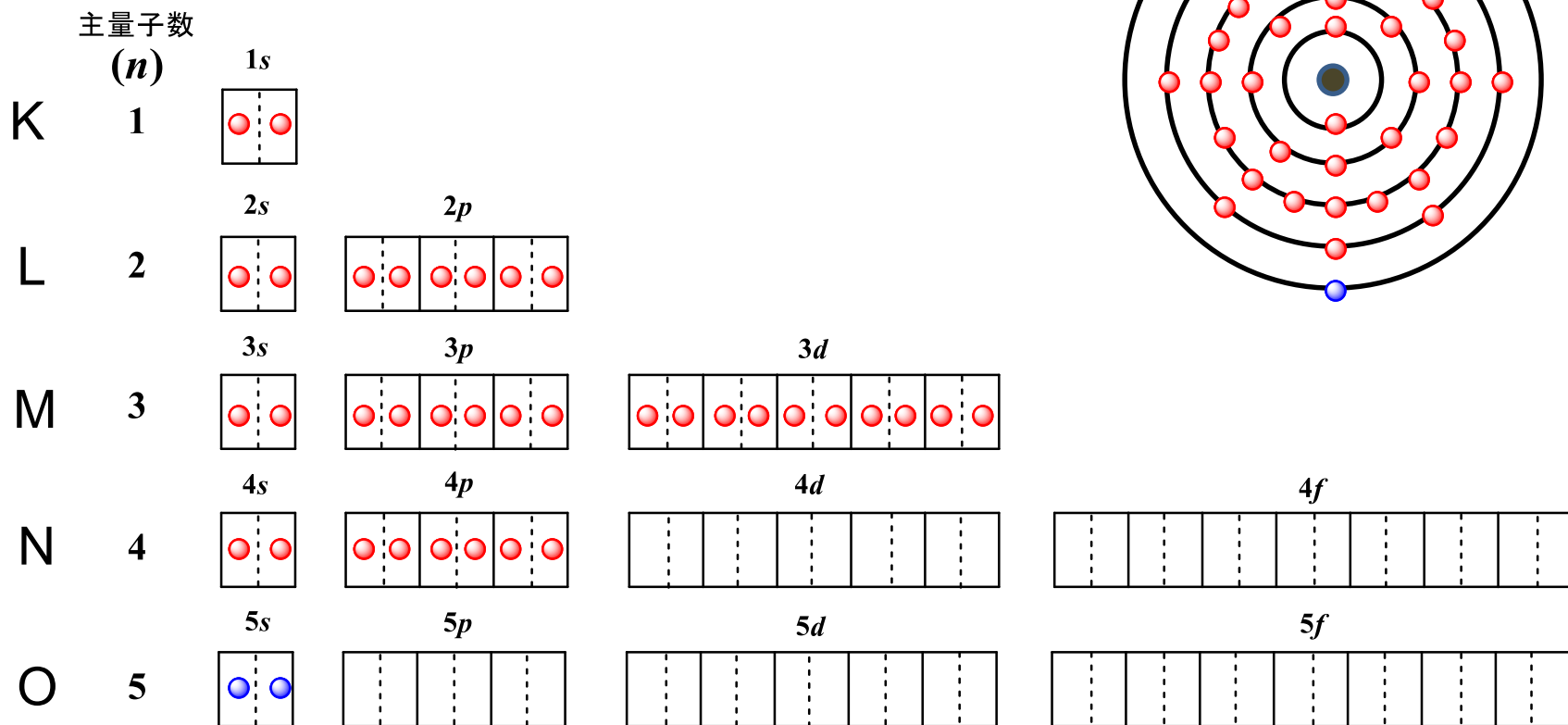


O

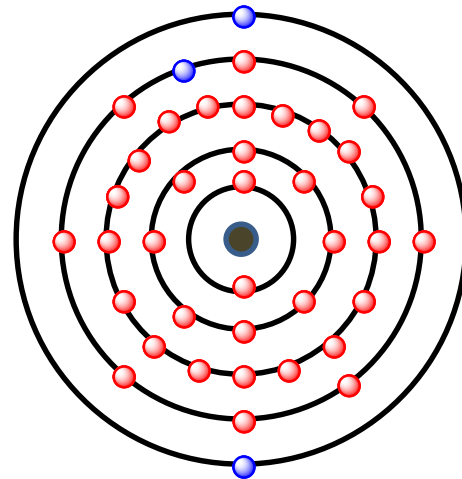
5



38Sr



39 Y



主量子数

(*n*)

K

1

1s



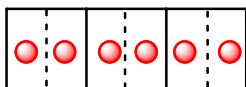
L

2

2s



2p



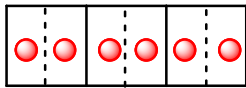
M

3

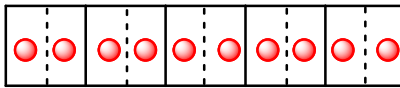
3s



3p



3d



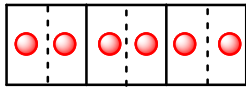
N

4

4s



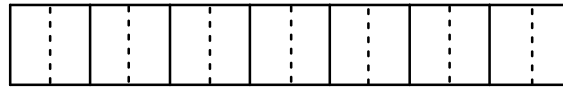
4p



4d



4f



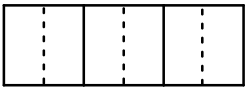
O

5

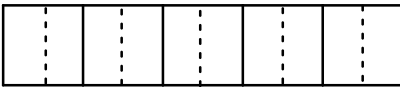
5s



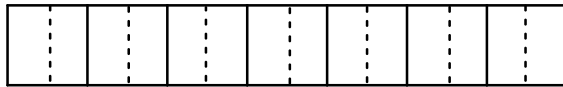
5p



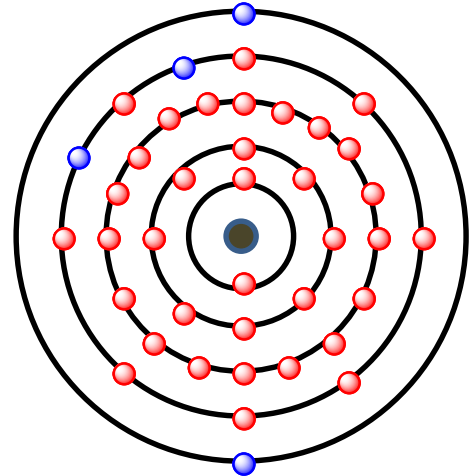
5d



5f



40Zr

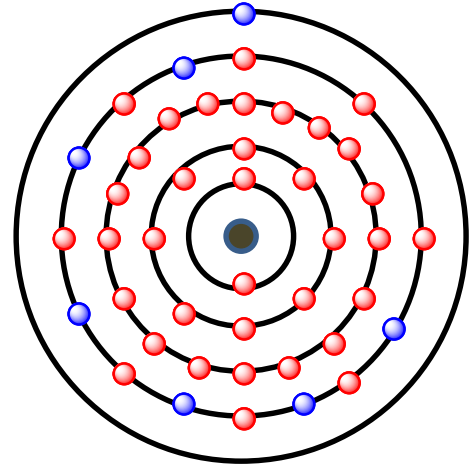


主量子数
(n)

K	1	1s																	
L	2	2s	2p																
M	3	3s	3p	3d															
N	4	4s	4p	4d	4f														
O	5	5s	5p	5d	5f														

43 Tc

例外

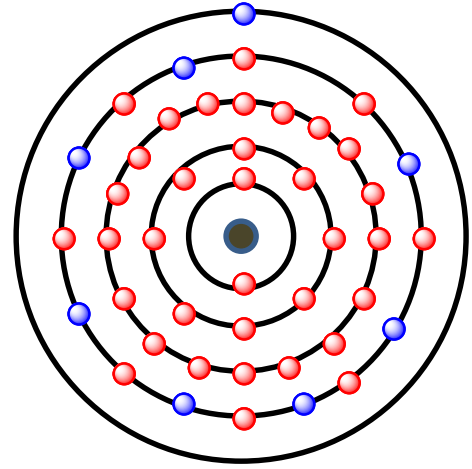


主量子数
(*n*)

K	1	1s																		
L	2	2s	2p																	
M	3	3s	3p	3d																
N	4	4s	4p	4d	4f															
O	5	5s	5p	5d	5f															

44Ru

例外

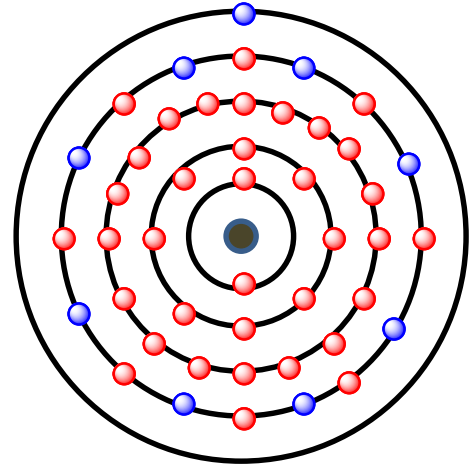


主量子数
(*n*)

K	1	1s														
L	2	2s	2p													
M	3	3s	3p	3d												
N	4	4s	4p	4d	4f											
O	5	5s	5p	5d	5f											

45Rh

例外

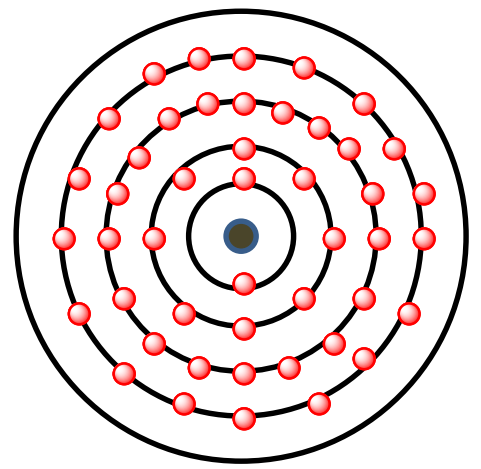


主量子数
(n)

K	1	1s											
L	2	2s	2p										
M	3	3s	3p	3d									
N	4	4s	4p	4d	4f								
O	5	5s	5p	5d	5f								

46Pd

例外



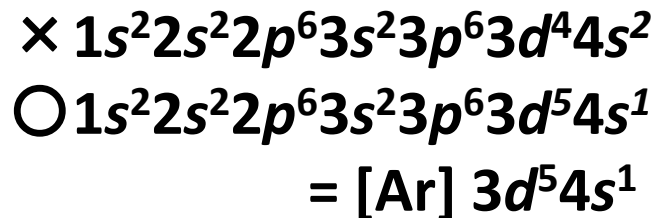
主量子数
(*n*)

K	1	1s	[1s]						
L	2	2s	[2s]	[2p]					
M	3	3s	[3s]	[3p]	[3d]				
N	4	4s	[4s]	[4p]	[4d]	[4f]			
O	5	5s	[5s]	[5p]	[5d]	[5f]			

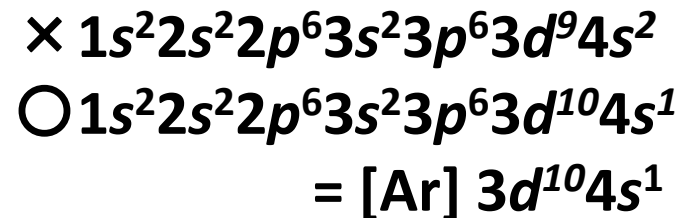
閉殻

構成原理の例外 (第4周期)

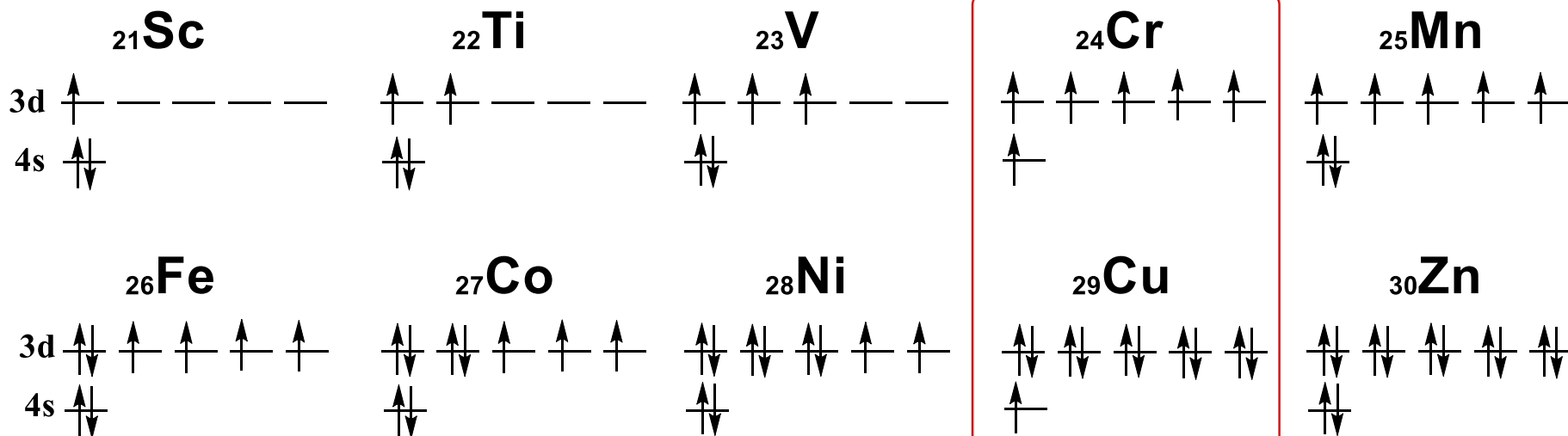
$_{24}\text{Cr}$



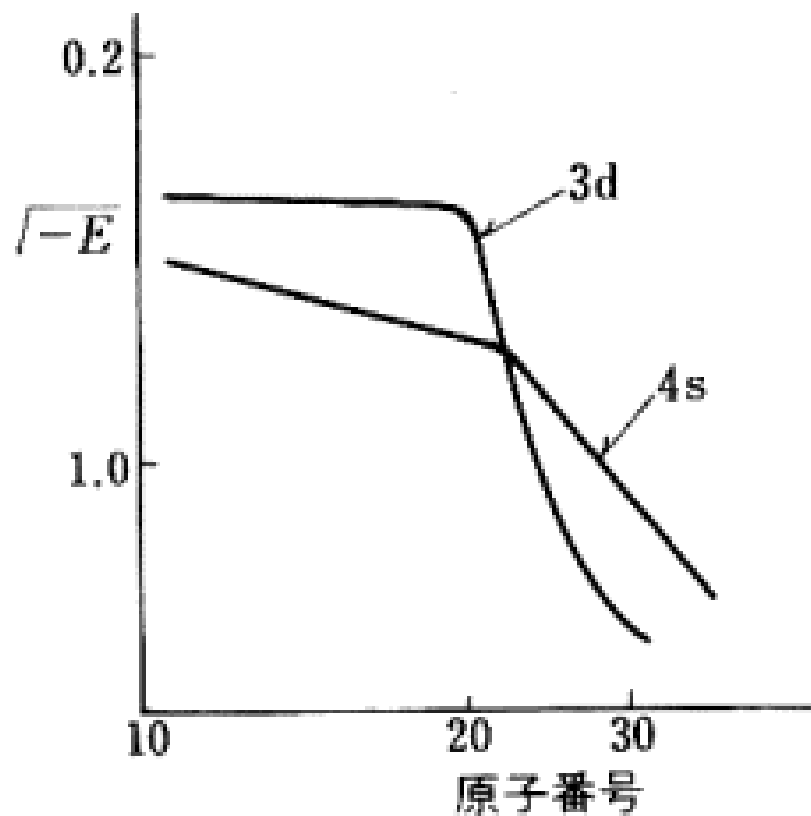
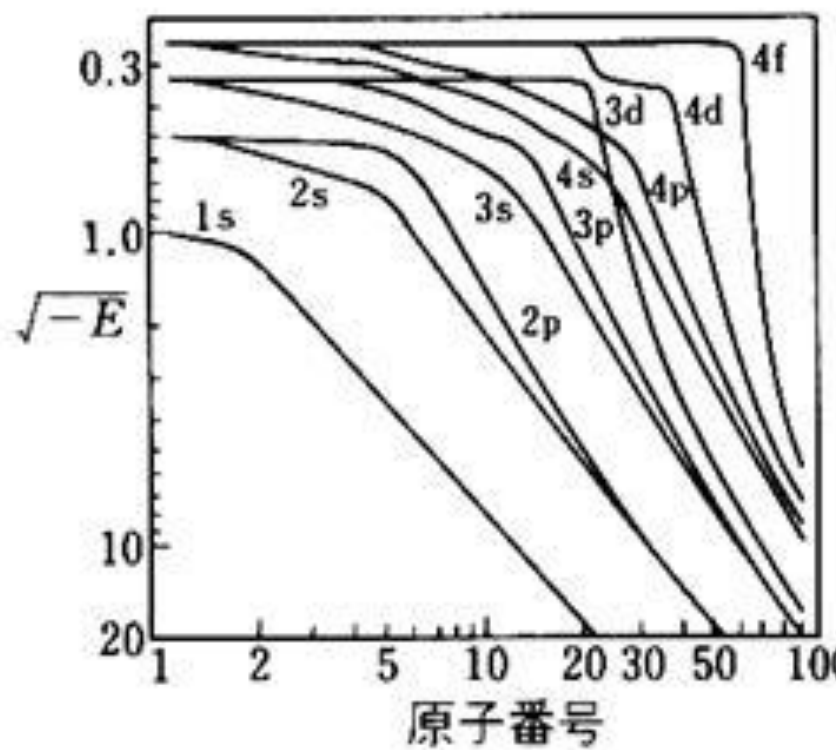
$_{29}\text{Cu}$



3d軌道が半閉殻



3d軌道が閉殻

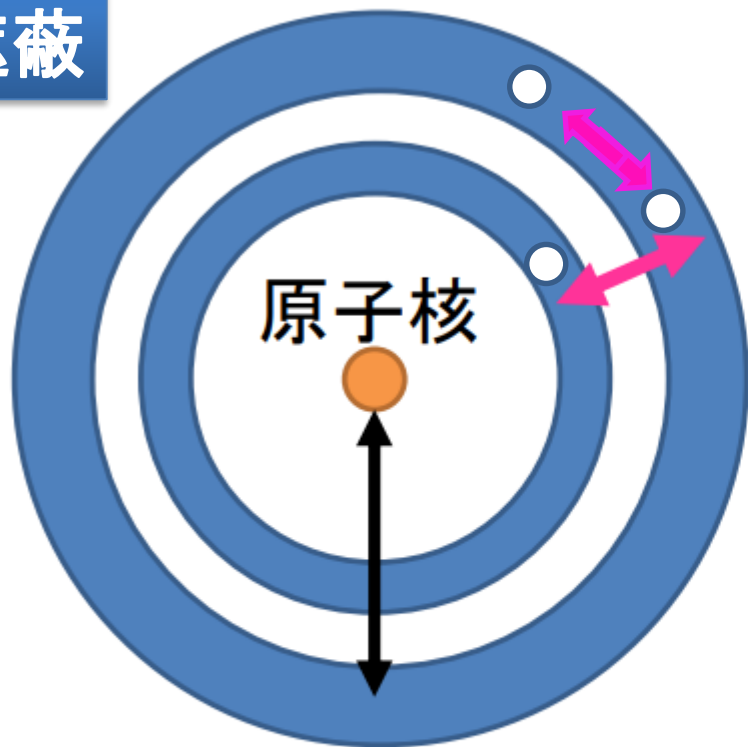


3. 遮蔽効果, 有効核電荷

4. スレーターの規則

Text p.19, 20

遮蔽



クーロン引力
(エネルギーを低く)

クーロン反発
(エネルギーを高く)

電子が受けている力

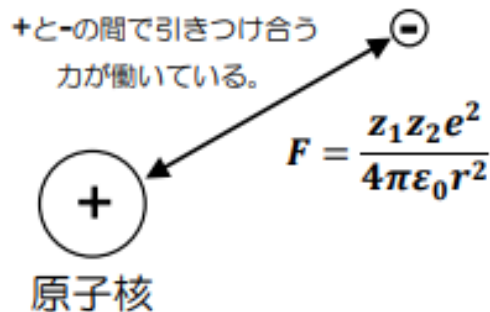
原子核からのクーロン引力

+

内側の電子によるクーロン反発

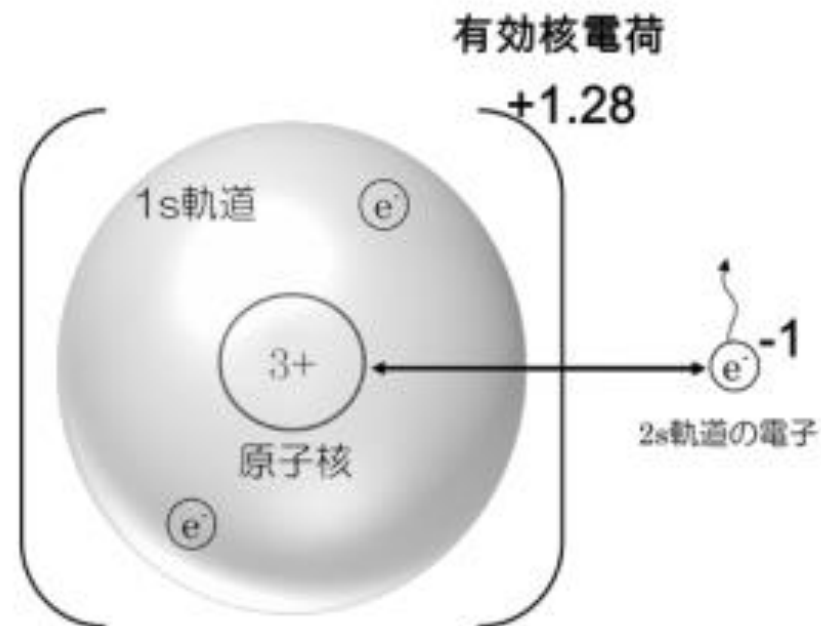
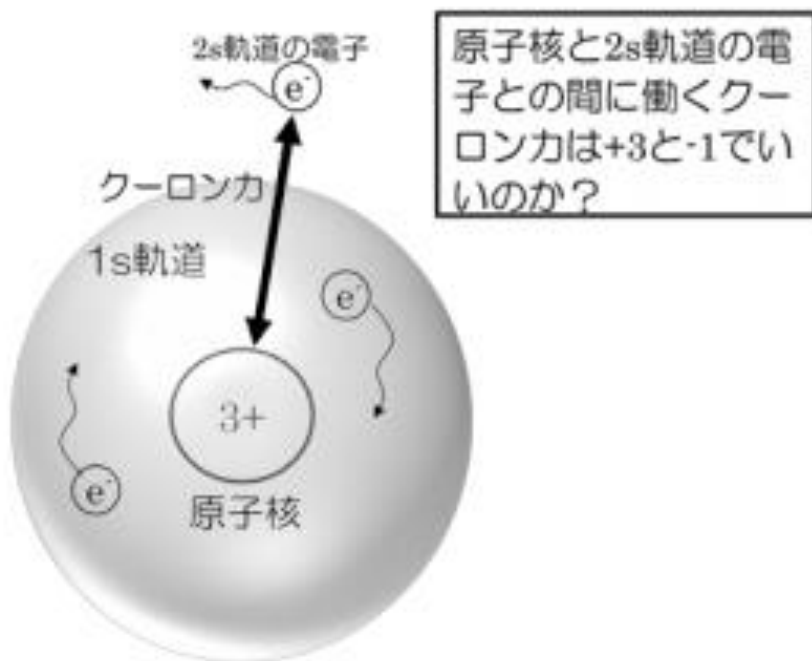
→ 電子によって原子核の
電荷が打ち消される(小さいと感じる)

遮蔽(しゃへい)

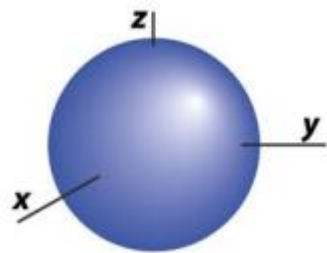


**有効核電荷：
各電子が受け取る実質的な電荷**

有効核電荷の考え方

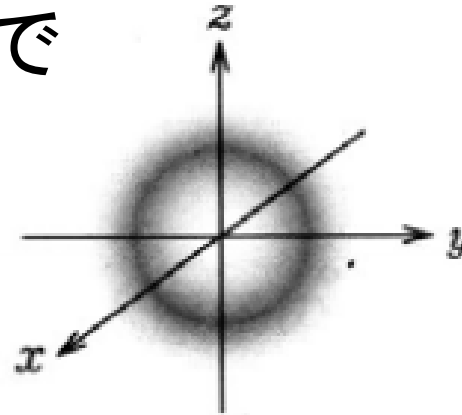


貫入



1s 軌道

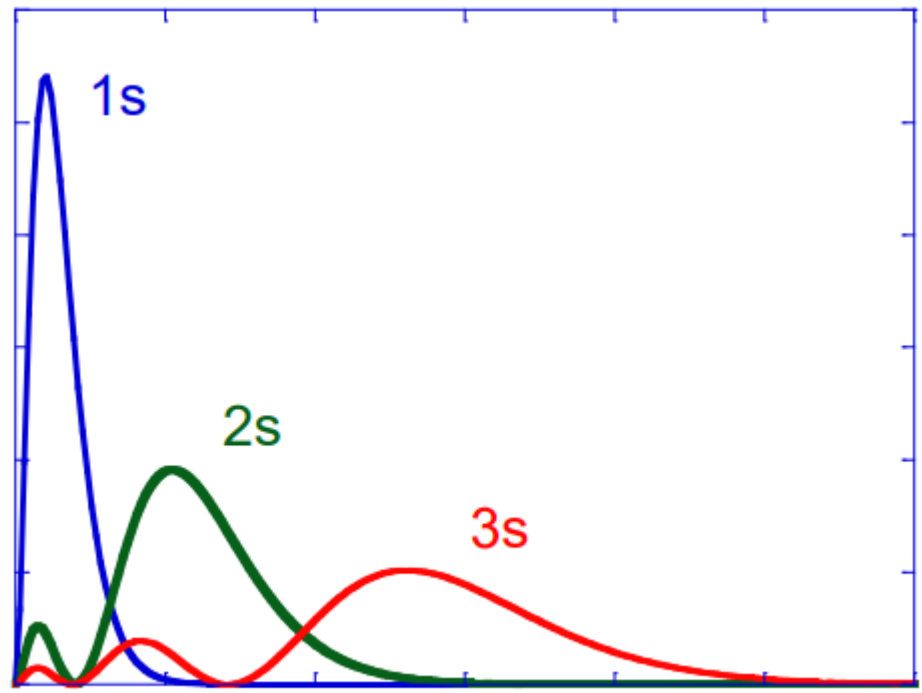
yz平面で切ると



1s 軌道の密度分布

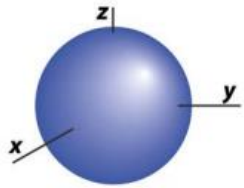
電子雲の図は最も電子密度の高いところを線で描いている (その線内の領域が電子の存在領域)

電子が距離 r に居る確率



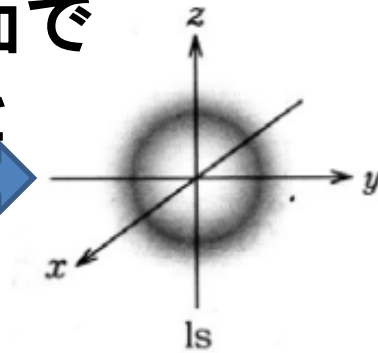
原子核からの距離

貫入

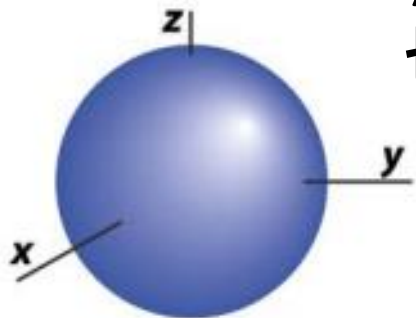
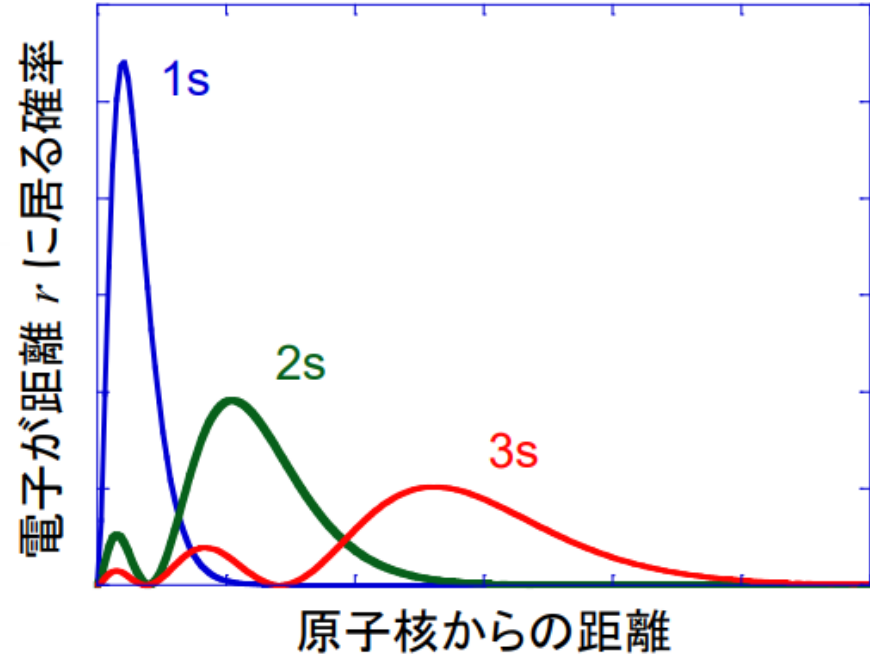


1s 軌道

yz平面で切ると

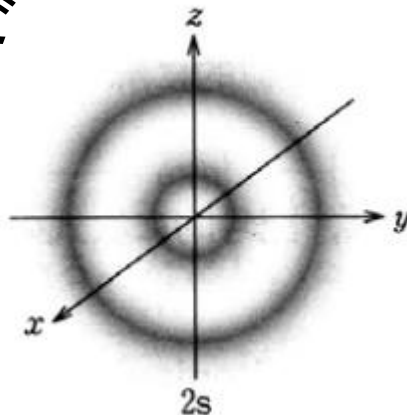


1s 軌道の密度分布



2s 軌道

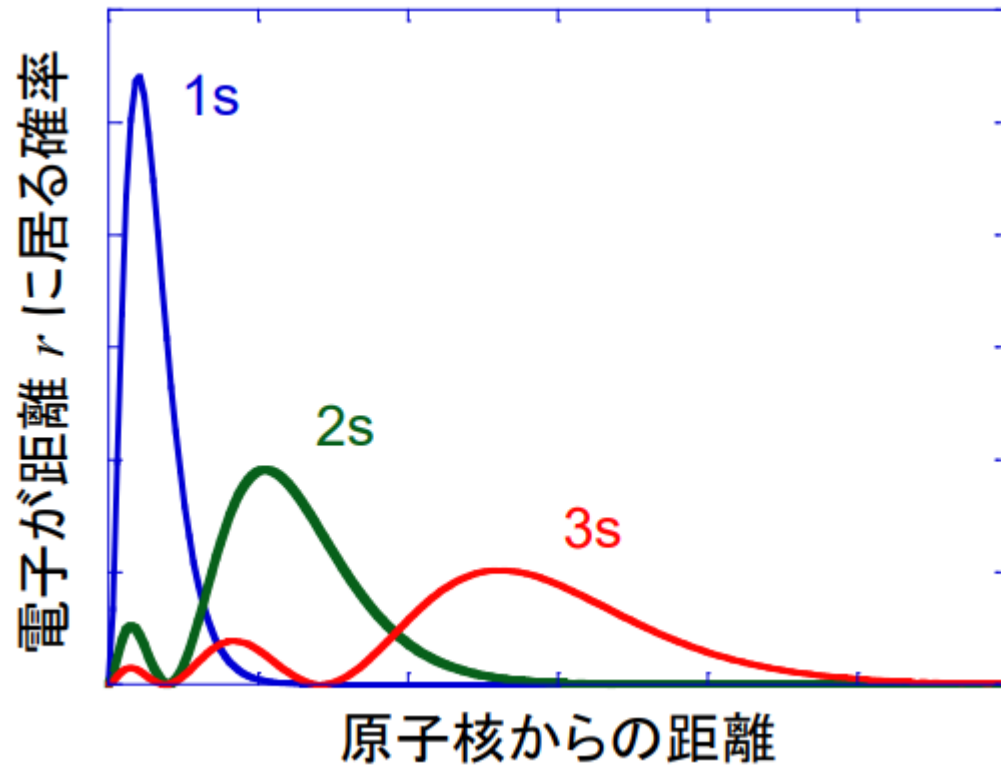
yz平面で切ると



2s 軌道の密度分布

2s軌道の電子は、1s軌道の内側にまで入ってきている。
→これを
貫入
という。

貫入

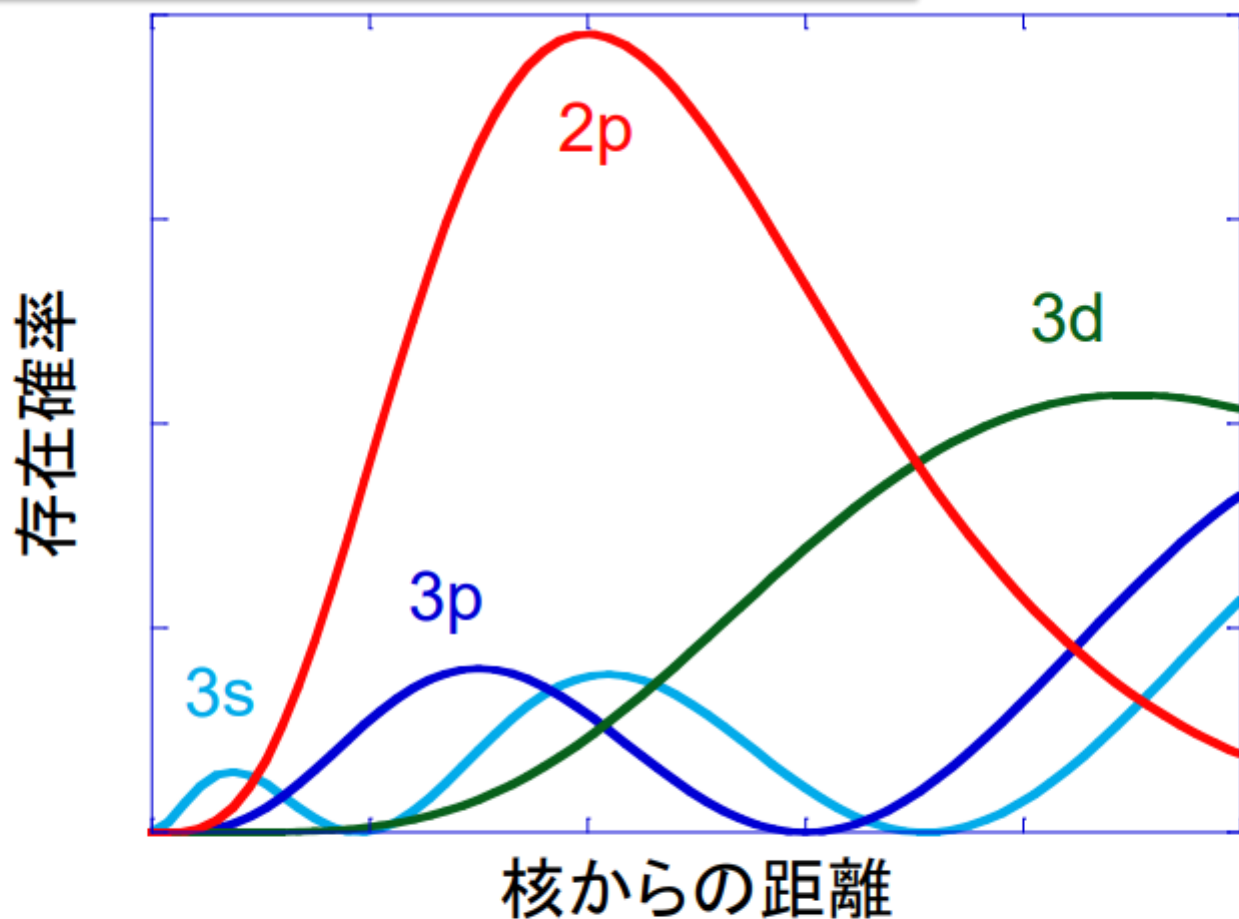


2s軌道の電子密度分布が最大の部分は
1s軌道の外側

→

たとえ電子が貫入していたとしても、
主量子数が大きい軌道のほうが外側

d軌道はp,s軌道より遮蔽の効果を大きく受ける



貫入の度合い $s > p > d$

遮蔽効果の受けやすさ $s < p < d$

有効核電荷を計算する

スレーターの規則

テキストp.20 1.5.2

本当は、電子が受けている力は

原子核からの引力 + 内側の電子による反発
(しかし厳密な計算は不可能)

そこで、

原子核の正電荷が小さくなり、
見た目の引力が弱くなっている

と大雑把な近似をしてしまう。
(正確では無いが、計算が楽)

有効核電荷 Z^* = 核電荷 Z - 遮蔽定数 S

スレーターの規則

まず、軌道を[s,p]のグループと[d]のグループに分ける。
(遮蔽効果が違うので → 貫入の度合いの違い)

原子中の、主量子数 n のある1つの電子への遮蔽

1. 主量子数が n より大きい電子は無関係
2. 同じグループの電子の遮蔽定数は0.35(*)
3. 主量子数が $n-1$ (1つ下)の電子による遮蔽は0.85
4. 主量子数が $n-2$ 以下の電子による遮蔽は1
5. 問題の電子が[nd]や[nf]の場合, 3. と4. は成立せず, その内側の各電子による遮蔽は1

無機化学レポート課題

(課題)

テキストp.19～p.20に記述されている1.5有効核電荷および遮蔽の箇所を読み、スレーターの規則を理解して以下の問いに答えよ.

(問)カリウムKに対し、実験的に観察された電子配置 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ が、それとは異なる電子配置 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ よりもエネルギー的に安定であることを確かめ、その過程を記せ.

なお、書物・インターネットなどの情報をもとに作成した場合、必ず(参考文献)として出典をレポート最後につけること.

(レポート作成上の注意事項)

1. レポート用紙, ルーズリーフ用紙, コピー用紙など, 用紙の種類は問わないが, サイズは必ずA4
2. 枚数制限なし
3. 1枚目の最初に, 学籍番号, 氏名, 提出日を記載して, 左上をとめる
4. 手書き, PC作成を問わない(PC作成の場合のみ, メールへの添付可能, MS word, pdfなど)
5. メールの場合, 必ず返信をするので, 返信のない場合は問い合わせること. メールアドレス: iwamotok@u-shizuoka-ken.ac.jp
6. **他人のレポートをコピーしない**
7. 提出日: 第3回無機化学講義開始時に回収

5. 混成軌道

メタンが正四面体であるのは？

→ sp^3 混成軌道

アンモニアの分子形は？

→ sp^3 混成軌道

原子から分子へ

原子間結合 → 軌道同士が重なり合い、
電子を共有する

σ 結合, π 結合

VSEPRモデル text p.53~

分子は、

結合電子対および孤立電子対との間の

電子反発が最も少ない安定な立体構造

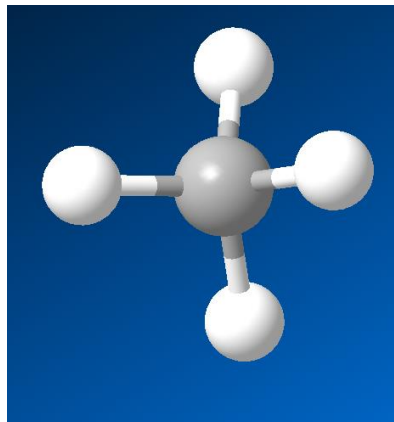
をとる

という考え方

メタン分子



正四面体



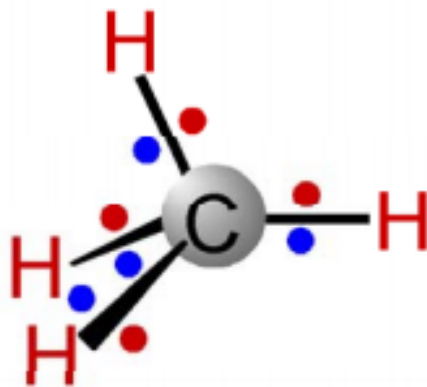
炭素原子がどうしてこのような結合を形成することができるのか



混成軌道 sp^3

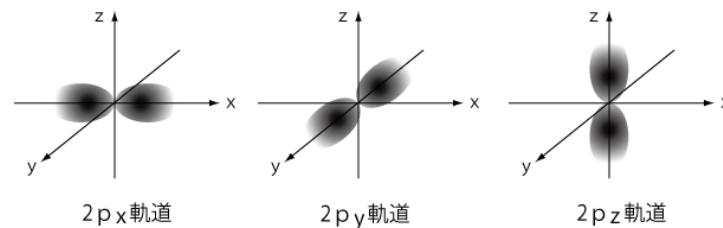
混成軌道の考え方 導入(1)

メタン CH_4 はなぜ正四面体型なのかを説明



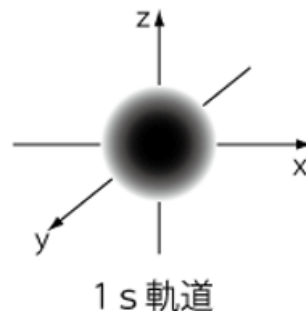
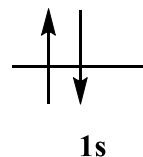
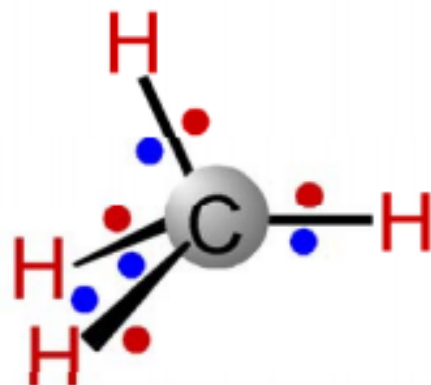
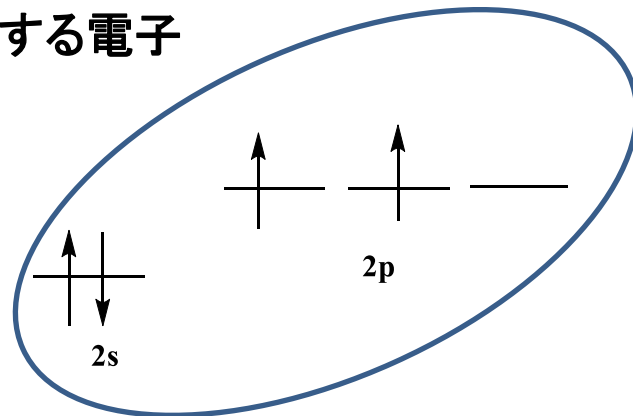
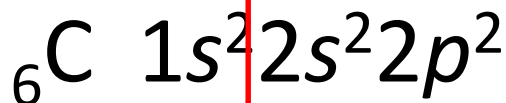
Youtubeに解説あり

混成軌道 Text p.57~



sp^3

結合に関する電子



混成



新しい軌道4つ

