

proton质子
neutron中子
electron电子

compound:
ionic 离子 (化合物)
covalent 共价 (化合物)

(cat猫猫及正义)
cat ion 阳离子
an ion 阴离子

formula unit 化学式

在前ium结尾
正常在后de结尾
复杂比如碳酸硫酸氯酸结尾te

硫化镁MgS
Magnesium sulfide

Ion Formula	Name	Ion Formula	Name
NH_4^+	Ammonium	MnO_4^-	Permanganate
$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ (also written CH_3COO^-)	Acetate	NO_2^-	Nitrite
CN^-	Cyanide	NO_3^-	Nitrate
HCO_3^-	Hydrogen carbonate (bicarbonate)	OH^-	Hydroxide
CO_3^{2-}	Carbonate	O_2^{2-}	Peroxide
ClO^-	Hypochlorite	H_2PO_4^-	Dihydrogen phosphate
ClO_2^-	Chlorite	HPO_4^{2-}	Hydrogen phosphate
ClO_3^-	Chlorate	PO_4^{3-}	Phosphate
ClO_4^-	Perchlorate	SO_3^{2-}	Sulfite
CrO_4^{2-}	Chromate	HSO_4^-	Hydrogen sulfate (bisulfate)
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Dichromate	SO_4^{2-}	Sulfate

→ ~~ite~~ ite
→ ate

S sulfur S^{2-} sulfide SO_4^{2-} sulfate
P phosphorus P^{3-} phosphide PO_4^{3-} phosphate

Know this Table!

Prefix	Meaning
Mono-	1
Di-	2
Tri-	3
Tetra-	4
Penta-	5
Hexa-	6
Hepta-	7
Octa-	8
Nona-	9
Deca-	10

有罗马数字 I II III IV V VI VII
 VIII IX X 就无 Mono Di
 Tri
 前缀

Cu_3P = Copper (I) phosphate

Exothermic 放热
 Endothermic 吸热
 isothermic 恒温 (iso - 表相等, 恒)
 adiabatic 绝热 thermic 热效应

Electrolyte 电解质
 non Electrolyte 非电解质

w 表外对系统做功 q 表热传递
 $+q$ 吸
 $-q$ 放

比热容 specific heat
 $C m \Delta T = Q$

water * $4.184 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

能级计算

$$\Delta E_n = -R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

吸收光 或 发射光 λ

$$R = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$
$$\frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

光子能量

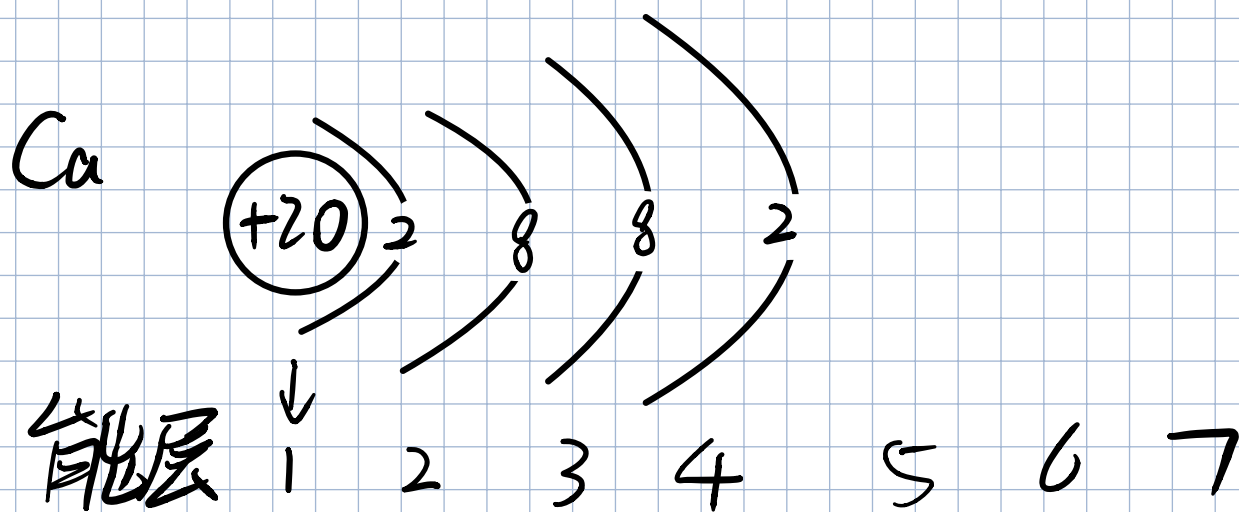
$$E = h\nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J/s}$$

$$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

① 原子轨道

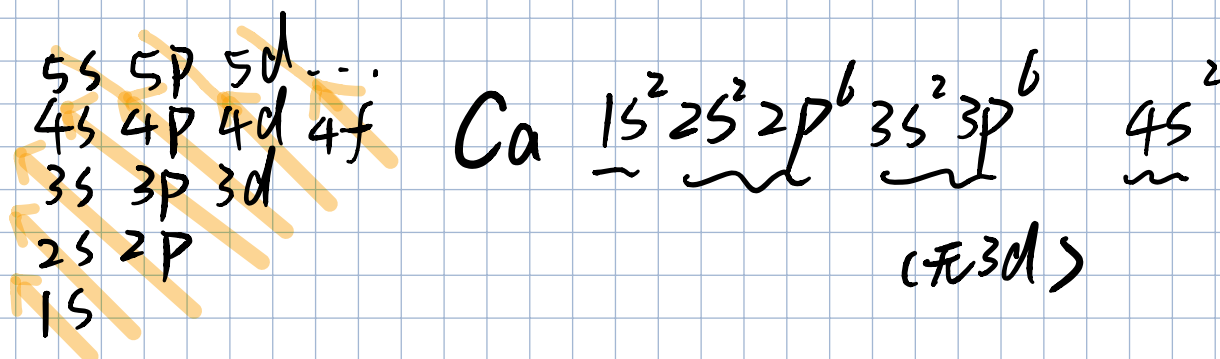
wave-particle duality 波粒二象性



能级 1s 2s2p 3s3p3d 4s4p4d4f ...



能量由低到高 填充, 但电子按 5-4-3-2-1 失去



泡利 Pauli 不相容原则 (箭头表示自旋方向), 同-轨道电子方向相反

洪特 Hund 规则: 电子优先独占一个轨道, 且同向

内层可用下列表示

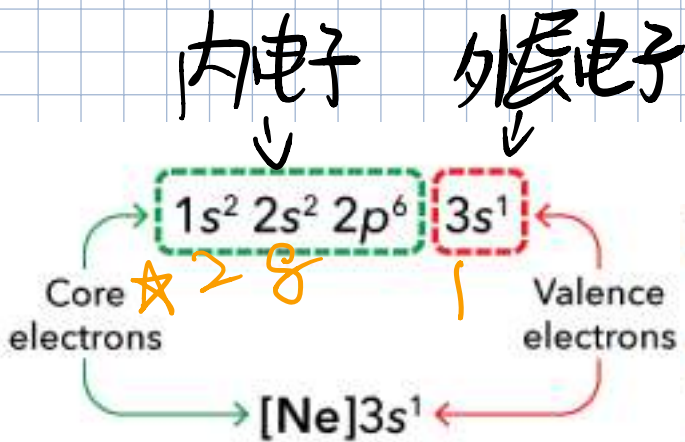
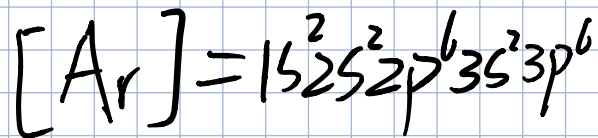
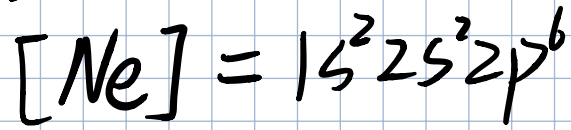
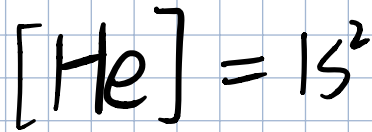
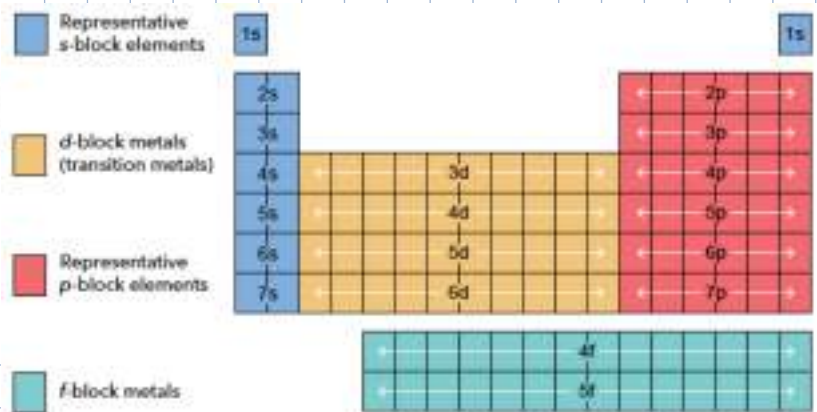


Figure 7.27. Valence and core electrons for sodium.



主量子数 n : 电子层数, 能量 $n=1, 2, 3, 4, \dots$ K, L, M, N,

角量子数 l : 亚层, 能级, 轨道形状 $l=0, 1, 2, 3, \dots$ s p d f

磁量子数 m_l :

$l: 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$

↓ ↓ ↓ ↓

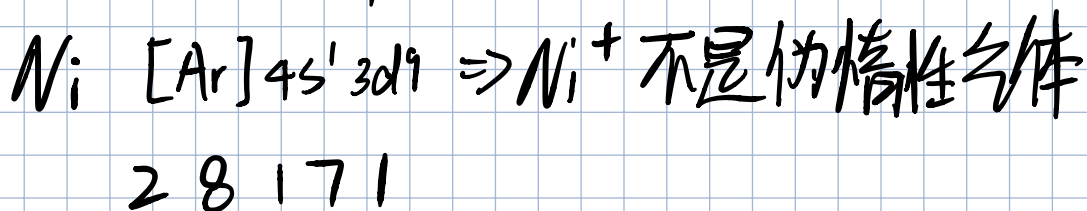
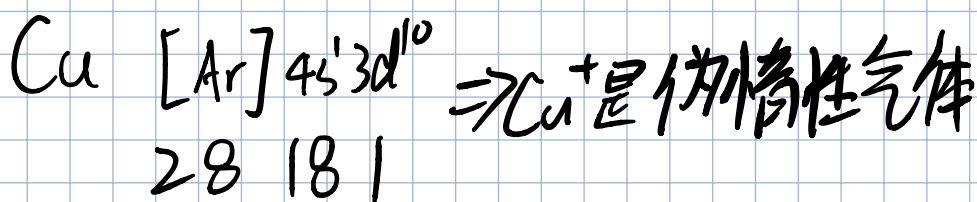
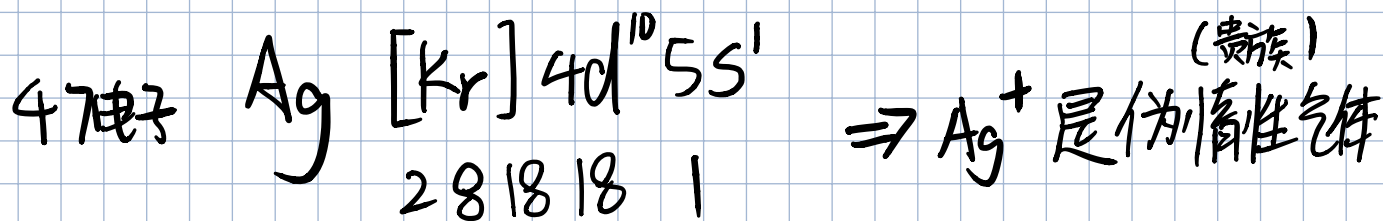
$m_l: 0 \quad -1, 0, 1 \quad -2, -1, 0, 1, 2 \quad -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$

1个 3个 5个 7个

自旋量子数 $m_s = \pm \frac{1}{2}$ (与轨道无关)

② 伪惰性气体配置 pseudo-noble gas configuration

它指的是在失去或获得电子时在其最外层电子配置中具有 18 个电子而不是只有 8 个电子的元素



$[He] 2$

$[Ne] 28$

$[Ar] 288$

$[Kr] 28818$

原子大小

左 $\rightarrow$ 右 电子数不变, 核质量增大引力大, 电子半径小

上

↓

下

半径增大, 电子数增多

离子大小: 左 $\rightarrow$ 右, 等电子, 内核质量增大引力大电子半径小

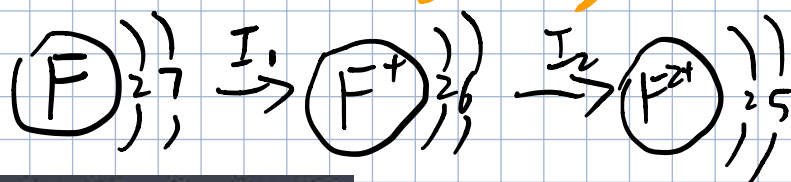
不好

@ 电离能 Ionization Energy

指的是将一个电子自一个孤立的原子、离子或分子移至无限远处所需的能量。
更广义的用法，第一电离能定义为气态原子失去一个电子成为一价气态正离子所需的最低能量，记作 I_1 ；气态一价正离子失去一个电子成为气态二价正离子所需的能量称为第二电离能，记作 I_2 。依此类推。

第一电离能：基态中性原子失去一个电子

$$I_1 < I_2 < I_3 \dots$$



	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6	IE_7	IE_8	IE_9
Li	517	7258	11,712						
Be	899	1,748	14,794	20,928					
B	797	2,410	3,648	24,864	32,640				
C	1,081	2,342	4,598	6,192	37,632	47,040			
N	1,392	2,842	4,550	7,440	9,398	52,992	64,032		
O	1,306	3,370	5,270	7,430	10,848	13,248	70,944	83,616	
F	1,670	3,360	6,019	8,371	10,944	15,072	17,760	81,488	105,888
Ne	2,074	3,936	6,086	9,331	12,096	15,072	19,872	22,944	114,720

当内核被扰动时要超大能量
可依此判断外层电子数

金属易失电子 电离能小
非金属易得电子 电离能大

@ 电子亲和力 Electron Affinity

Period	IA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	H-73					
2	Li-60	B-27	C-122	N-0	O-141	F-328
3	Na-53	Al-44	Si-134	P-72	S-200	Cl-349
4	K-48	Ga-30	Ge-120	As-77	Se-195	Br-325
5	Rb-47	In-30	Sb-121	Sb-101	Te-190	I-295
6	Cs-45	Tl-30	Pb-110	Bi-110	Po-180	At-270

可正可负，得电子释放能量

金属易失电子 亲和力小
非金属易得电子 亲和力大

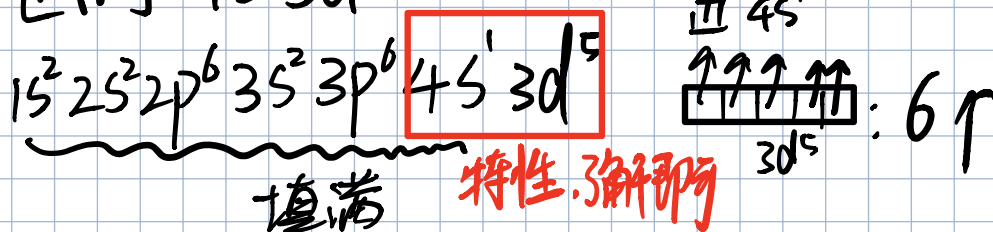
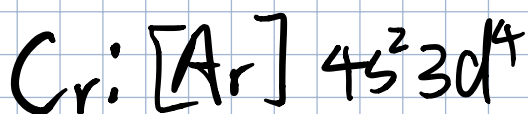
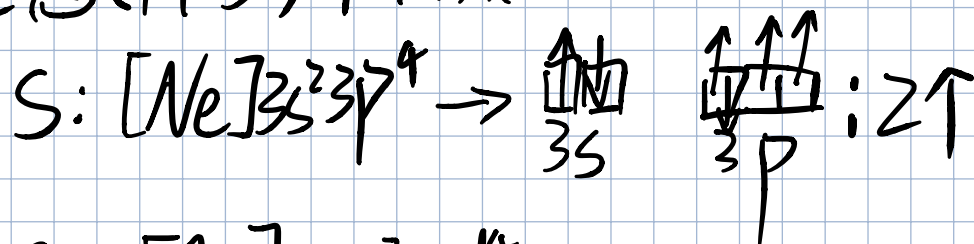
@ 电子式

④电

①: H. Li. ground state 就是正常态.
electron configuration 电子轨道

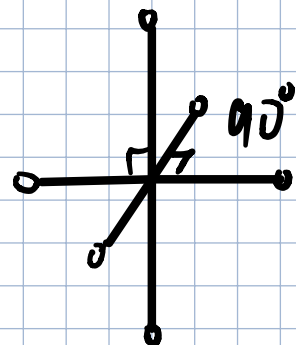
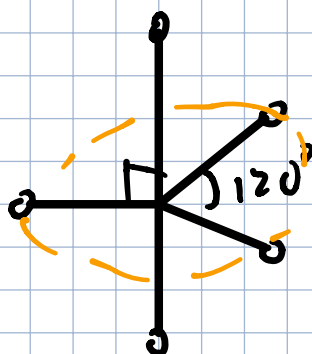
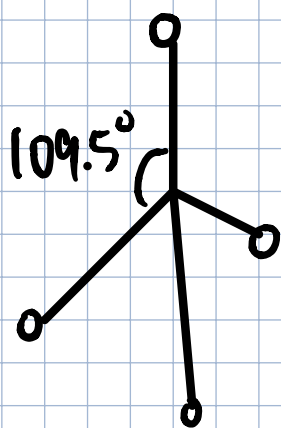
基态有多少个不成对电子?

分配,
元素之间不同



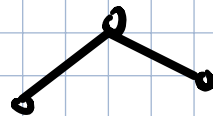
@ Chemical Structure and Bonding

化学结构和成键



Number of Electron Domains	Electron Domain Geometry	Molecular Geometry				
		No Lone Pairs	1 Lone Pair	2 Lone Pairs	3 Lone Pairs	4 Lone Pairs
2 	线性 Linear	 Linear				
3 	三角平面 Trigonal planar	 Trigonal planar	 Bent			
4 	四面体 Tetrahedral	 Tetrahedral	 Trigonal pyramidal	 Bent		
5 	三角双锥 Trigonal bipyramidal	 Trigonal bipyramidal	 Seesaw	 T-shaped	 Linear	
6 	八面体 Octahedral	 Octahedral	 Square pyramidal	 Square planar	 T-shaped*	 Linear*

3 Trigonal 三角的 Bent 弯曲
planar 平面的



8 Octahedral 八面体



4 Tetrahedral 四面体

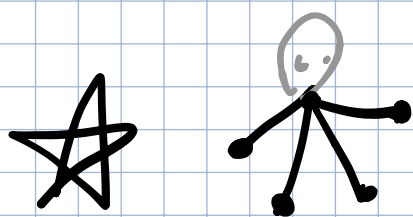


pyramidal 锥型, (金字塔)



2 bi pyramidal 双锥

seesaw 跷跷板



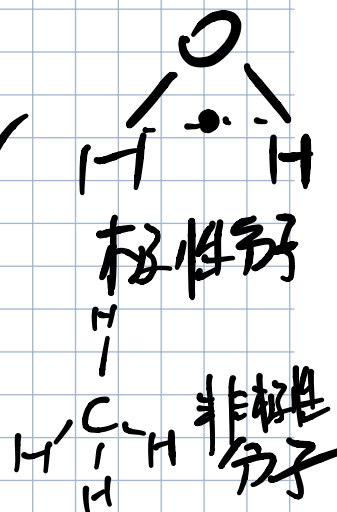
☆ not square pyramidal
but seesaw!!
square pyramidal is



分子极性 polarity

极性分子
非极性分子

polar
non-polar



电子域几何结构 electron domain geometry
是所有包括孤对电子的结构, 非分子结构

原子轨道杂化 Hybridization

头碰头 σ 键强

即平均化

肩碰肩 π 键弱 短键强, 长键弱

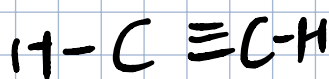
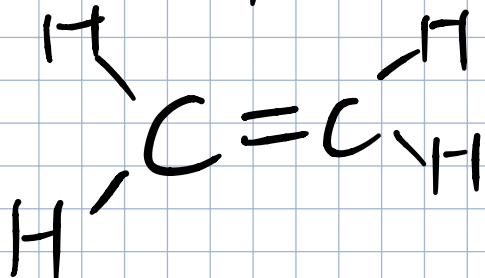
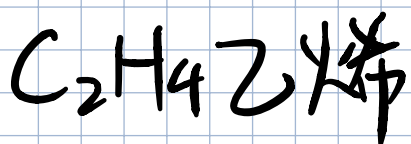
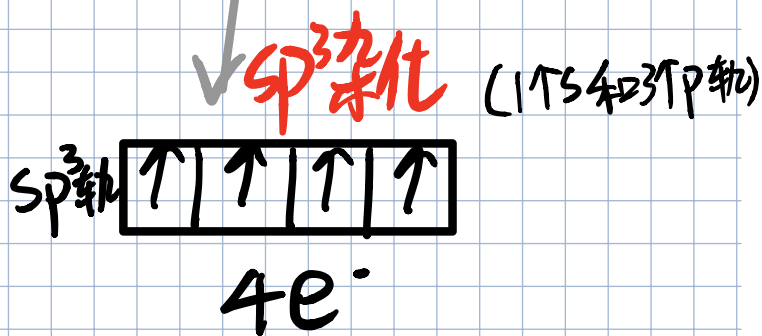
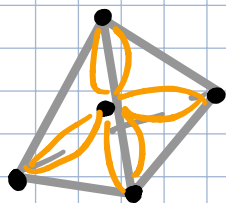
CH_4 每一个 C-H 应相同

但 C: $1s^2 2s^2 2p^2$

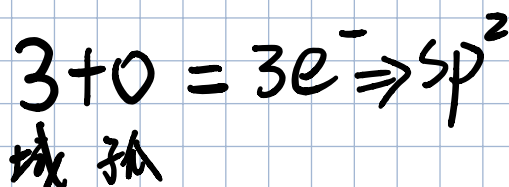
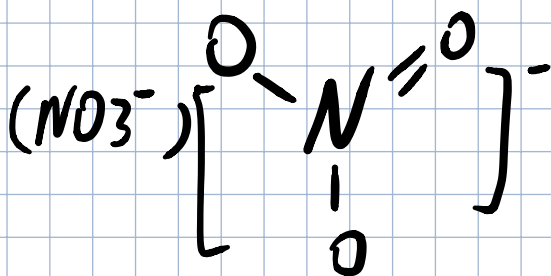
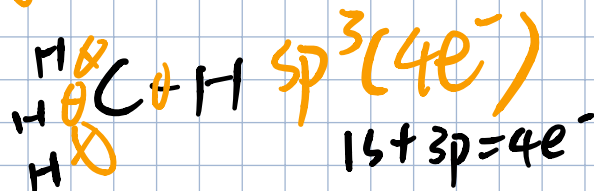
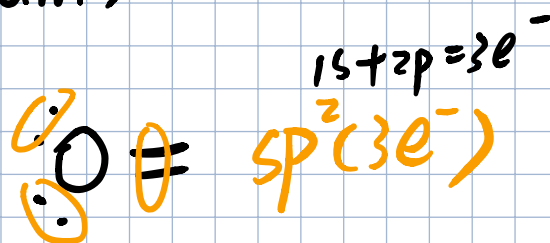
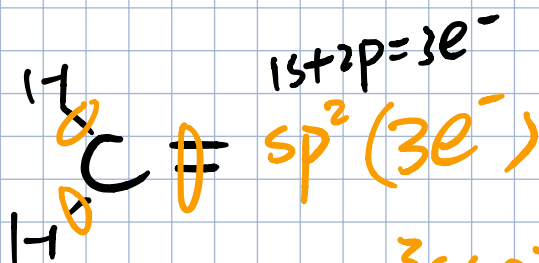


并不符 / 平均化

故应是



特殊公式: 几个电子域 几个杂化
electron domains



$$\textcircled{a} \quad \underset{\text{atm}}{P} \underset{\text{m}^3}{V} = n \underset{\text{mol}}{R} \underset{0.0821}{T} \underset{\text{K}}{T}$$

玻意耳定律 温度 T 不变
Boyle

查理定律 体积 V 不变
Charles

盖吕萨克定律 压强 P 不变
Gay-Lussac

阿伏伽德罗定律 n 与 V 成正比
Avogadro

道尔顿定律
Dalton

混合气体总压等于各个分压之和

