

周期																	18	
																	电子层	18族元素数
族																	0	2
																	He 氦	
1																	4.0026	K
																	2	2
2																	Ne 氖	L
																	20.180	K
3																	Ar 氩	M
																	39.948	K
4																	Kr 氪	N
																	83.80	K
5																	Xe 氙	O
																	131.29	M
6																	Rn 氡	P
																	222	N
7																	Og 𫓛	Q
																	294	P

1

H
氢

1.008

1s¹

2

II A

3

Li
锂

6.94

2s¹

4

Be
铍

9.0122

2s²

原子序数

(加粗的是主族元素的同位素, 红色粗斜体是同位素)

19
K
钾

39.098

4s¹

同位素的质量数

(加粗的是天然丰度最大的同位素, 红色粗斜体是同位素)

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

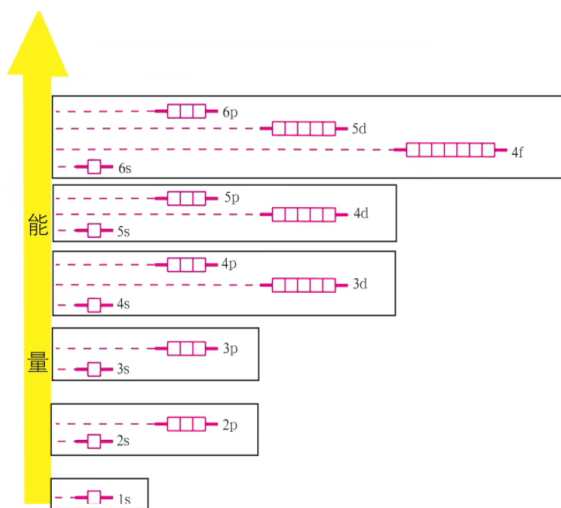
127

128

铜系	57 La 镧	58 Ce 铈	59 Pr 镨	60 Nd 钕	61 Pm 钷	62 Sm 钐	63 Eu 铕	64 Gd 钆	65 Tb 铽	66 Dy 镝	67 Ho 钬	68 Er 铒	69 Tm 铥	70 Yb 镱	71 Lu 镥
	138 126	138 142	141	144 145	147	150 152	151 153	157 157	158 159	162 162	163 164	167 167	169	173 173	175 176
	138.91	140.12	140.91	144.24	(145)	150.36(2)	151.96	157.25(3)	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	173.05	174.97
锕系	89 Ac 锕	90 Th 钍	91 Pa 镤	92 U 铀	93 Np 镎	94 Pu 钚	95 Am 镅	96 Cm 锔	97 Bk 锫	98 Cf 锿	99 Es 镅	100 Fm 镆	101 Md 镨	102 No 铈	103 Lr 铈
	227	232	231	238 235	237	239 241	243	247 248	247	251	252	257	258	259	262
	(227)	232.04	231.04	238.03	(237)	239.04	243.06	247.07	247.07	251.08	252.08	257.10	258.10	259.10	262.11

核外电子排布与周期的划分

化学家鲍林(L.Pauling)基于大量光谱实验数据及近似的理论计算,提出的多电子原子的原子轨道 **近似能级图**



在这个图中，如果将**能量相近的原子轨道归为一组**，所得到的能级组按照能量从低到高的顺序与元素周期表中的周期相对应。**不同能级组之间的能量差较大，同一能级组内能级之间的能量差较小**

进一步研究表明，通常只有最外能级组的电子才有可能参与化学反应，最外能级组中那些有可能参与 化学反 应的电子称为 价电子(valence electron)

一般情况下，主族元素原子的价电子只包括最外层电子；过渡元素原子的价电子除最外层电子外，还包括次 外层的部分电子，甚至倒数第三层的电子

价层电子排布与周期的划分

IA																			0
H 1s ¹	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He 1s ²	
Li 2s ¹	Be 2s ²													B 2s ² 2p ¹	C 2s ² 2p ²	N 2s ² 2p ³	O 2s ² 2p ⁴	F 2s ² 2p ⁵	Ne 2s ² 2p ⁶
Na 3s ¹	Mg 3s ²	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIII					IB	IIB	Al 3s ² 3p ¹	Si 3s ² 3p ²	P 3s ² 3p ³	S 3s ² 3p ⁴	Cl 3s ² 3p ⁵	Ar 3s ² 3p ⁶
K 4s ¹	Ca 4s ²	Sc 3d ¹ 4s ²	Ti 3d ² 4s ²	V 3d ³ 4s ²	Cr 3d ⁵ 4s ¹	Mn 3d ⁵ 4s ²	Fe 3d ⁶ 4s ²	Co 3d ⁷ 4s ²	Ni 3d ⁸ 4s ²	Cu 3d ¹⁰ 4s ¹	Zn 3d ¹⁰ 4s ²	Ga 4s ² 4p ¹	Ge 4s ² 4p ²	As 4s ² 4p ³	Se 4s ² 4p ⁴	Br 4s ² 4p ⁵	Kr 4s ² 4p ⁶		

- 第一周期： $1s^1 \rightarrow 1s^2$
 - 第二周期： $2s^1 \rightarrow 2s^2 \rightarrow 2s^2 2p^1 \rightarrow \dots \rightarrow 2s^2 2p^6$
 - 第三周期： $3s^1 \rightarrow 3s^2 \rightarrow 3s^2 3p^1 \rightarrow \dots \rightarrow 3s^2 3p^6$
 - 第四周期： $4s^1 \rightarrow 4s^2 \rightarrow 3d^1 4s^2 \rightarrow \dots \rightarrow 3d^{10} 4s^2 \rightarrow 4s^2 4p^1 \rightarrow \dots \rightarrow 4s^2 4p^6$
 - 第五周期： $5s^1 \rightarrow 5s^2 \rightarrow 4d^1 5s^2 \rightarrow \dots \rightarrow 4d^{10} 5s^2 \rightarrow 5s^2 5p^1 \rightarrow \dots \rightarrow 5s^2 5p^6$
 - 第六周期： $La系 6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p$
 - 第七周期： $Ac系 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d \rightarrow 7p$
- 除第一周期外，其余周期总是从 ns 能级开始，以 $nsnp$ 能级结束；一个能级组最多能容纳的电子数等于对应的周期包含的元素种数

过渡元素优先填充内层的 d 轨道，其余元素的价层电子无需写 d 轨道

如：

33As:核外电子排布式： $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$

33As:价层电子排布式： $4s^24p^3$

54Xe:核外电子排布式： $[Kr]4d^{10}5s^25p^6$

54Xe:价层电子排布式： $5s^25p^6$

价层电子排布式书写方式：（以 Sb 为例）

1. Sb 为第五周期 V A族
2. V A族：最外层有五个电子
3. 第五周期：第五能层
4. 所以电子排布式为 $5s^2 5p^3$

各族元素价层电子排布特点

- **主族**: $ns^1 \rightarrow ns^2np^5$, 且主族序数(n)=最外层电子数=价层电子数
- **0族**: He 为 $1s^2$, 其他为 ns^2np^6 (最外层 8 电子)
- **过渡元素** (全部都是金属, 最外层电子数不超 2)

1. III B族~ V II B族:

$$(n-1)d^{1-5}ns^{1-2}$$

族序数=价电子数

d 轨道未全满

特殊: $Cr: 3d^54s^1$ $Cu: 3d^{10}4s^1$

例外: $Pd: 4d^{10}$ (d 轨道全满) 以及 镧系、铜系

2. VIII族 (8、9、10列): $(n-1)d + ns$ 能级的电子数之和

3. I B、II B族:

$$(n-1)d^{10}ns^{1-2} [(n-1)d \text{ 轨道为全充满状态}]$$

4. 镧系/铜系: $(n-2)f^{0-14}(n-1)d^{0-2}ns^2$

元素周期表的分区

按照核外电子排布, 可把元素周期表划分成5个区: s 区、 p 区、 d 区、 ds 区、 f 区

除 ds 区外, 各区的名称来自按构造原理最后填入电子的能级符号

