



**课题：原子核外电子的排布**

**年级：高一**

**章节：人教版 必修1 第一章 第二节（第1课时）**

**主讲教师：范婉贞**

**工作单位：广东广雅中学**

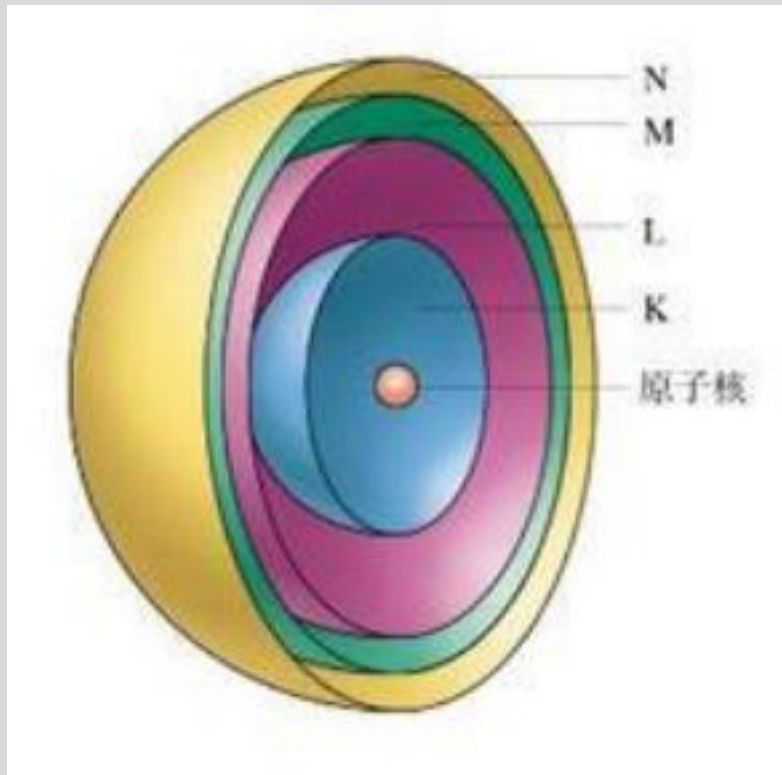
# 学习目标

---

- 1、熟悉元素的电子排布规律，会画前20号元素的**原子结构示意图**；
- 2、能够运用原子/离子的电子排布规律**比较微粒半径**；
- 3、能够列出**10电子微粒、18电子微粒**。

# 1、核外电子排布规律

## “洋葱”模型



每个电子层的**能量**是否相同的？

离核越远，电子层的能量越高。

电子能量： $K < L < M < N < O < P < Q$

**能量最低原则：**电子优先排布在能量较低  
的电子层，待这一层排满，电子再排入能  
量稍高的电子层。（即排满K层再排L层，  
排满L层才排M层）

那么，每个电子层最多可以排布多少电子呢？

# 1、核外电子排布规律

观察稀有气体元素的电子层排布，你有发现什么规律吗？

- 最外层最多容纳多少电子？
- 次外层最多容纳多少电子？
- 你能归纳出第n层最多能容纳的电子数吗？

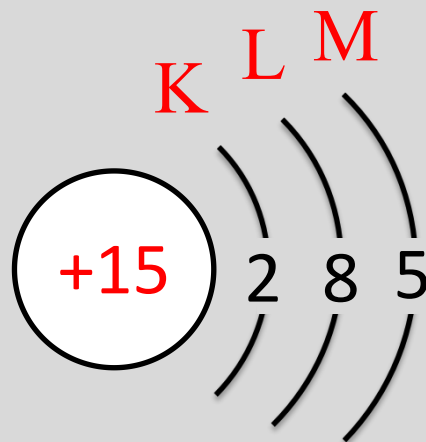
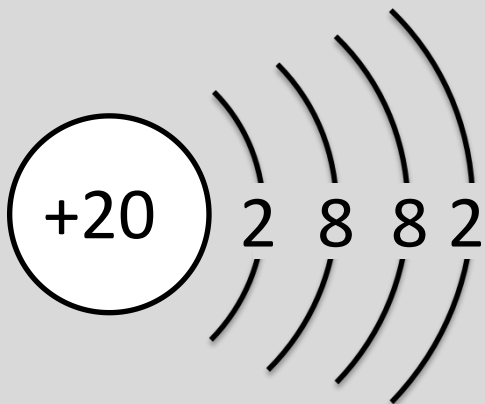
核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数					
			K	L	M	N	O	P
2	氦	He	2					
10	氖	Ne	2	8				
18	氩	Ar	2	8	8			
36	氪	Kr	2	8	18	8		
54	氙	Xe	2	8	18	18	8	
86	氡	Rn	2	8	18	32	18	8

- 最外层最多容纳电子数  $\leq 8$  (K层为最外层时  $\leq 2$ ) ;
- 次外层最多容纳电子数  $\leq 18$ ，倒数第三层最多容纳电子数  $\leq 32$ ;
- 每层最多容纳电子数  $2n^2$  (n为电子层数,  $n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ )

# 1、核外电子排布规律

练习1：请画出以下原子的原子结构示意图

①原子序数为20的原子；

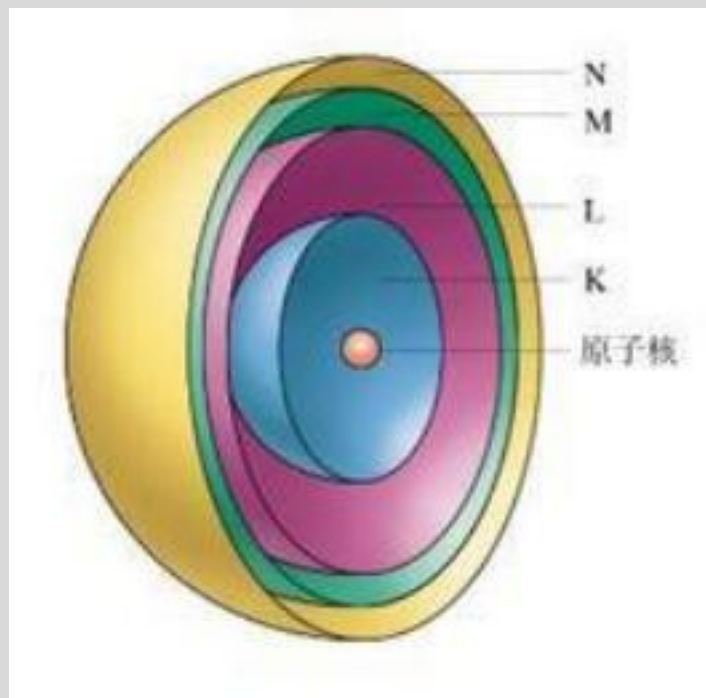


练习2：元素推断

某元素原子的核电荷数是电子层数的5倍，其质子数是最外层电子数的3倍，该元素的原子结构示意图是？

## 2、微粒半径的比较

结合“洋葱”模型，你认为影响微粒半径的因素有哪些？

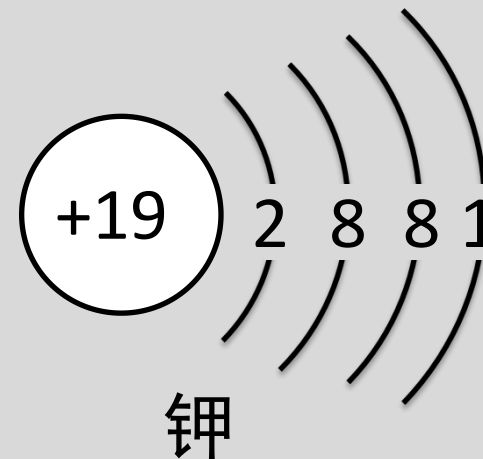
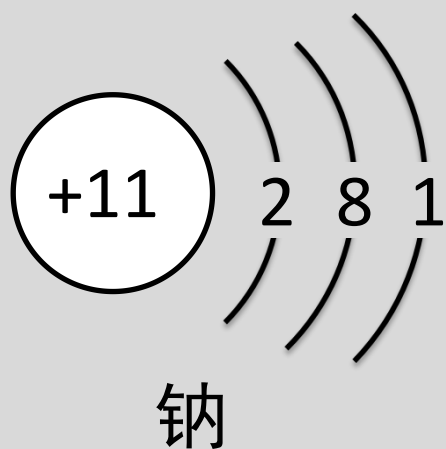


电子层数（与核外电子数相关）

核电荷数，吸引核外电子靠近原子核

## 2、微粒半径的比较

钠原子、钾原子谁的半径更大呢？为什么？（结合电子排布图思考）




原子半径：Na < K

同主族元素，从上往下原子的电子层数增多，原子半径逐渐增大。

## 2、微粒半径的比较

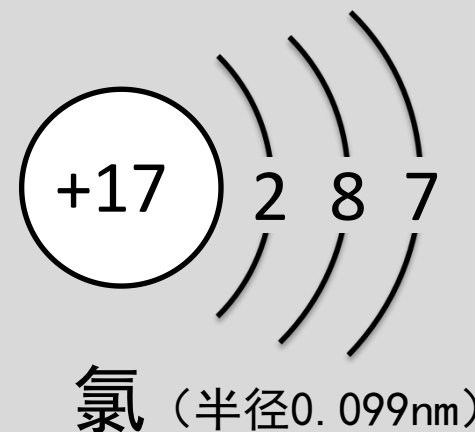
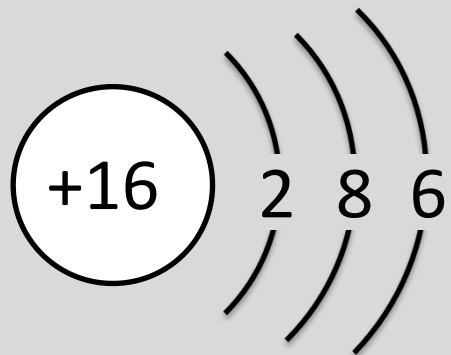
观察书本P15表格的原子半径数据，你有什么发现？

原子序数	11	12	13	14	15	16	17	18
元素名称	钠	镁	铝	硅	磷	硫	氯	氩
元素符号								
核外电子排布	 钠(Na)	 镁(Mg)	 铝(Al)	 硅(Si)	 磷(P)	 硫(S)	 氯(Cl)	 氩(Ar)
原子半径 nm	0.186	0.160	0.143	0.117	0.110	0.102	0.099	—



## 2、微粒半径的比较

硫原子、氯原子谁的半径更大呢？为什么？（结合电子排布图思考）

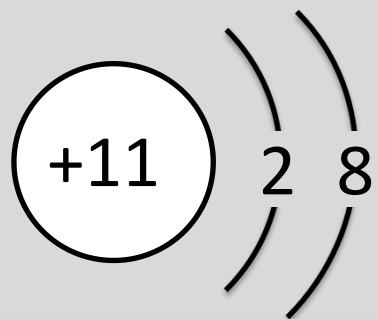


原子半径：Cl < S

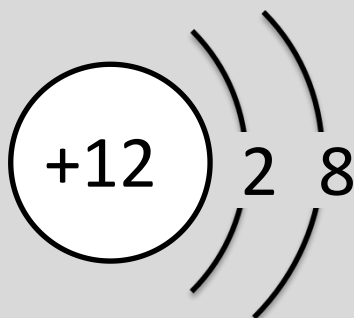
同周期元素，从左往右原子的电子层数相同，**核电荷数增多**，吸引电子往原子核移动，原子半径逐渐变小。

## 2、微粒半径的比较

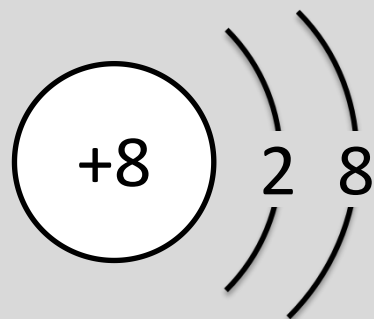
Na<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、O<sup>2-</sup>、F<sup>-</sup>的半径从大到小排序是怎么样子的？



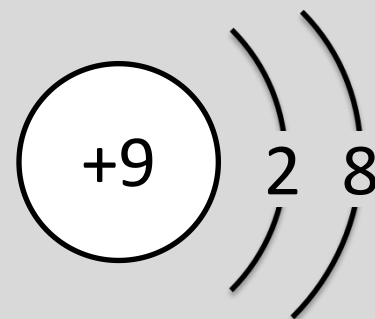
钠离子



镁离子



氧负离子



氟离子

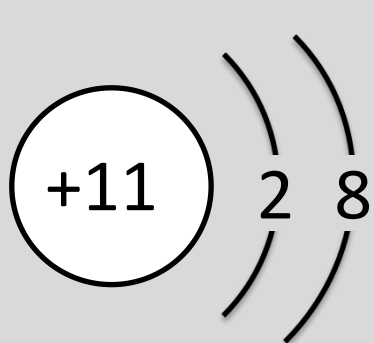
离子半径：O<sup>2-</sup> > F<sup>-</sup> > Na<sup>+</sup> > Mg<sup>2+</sup>

核外电子排布相同的离子，核电荷数少，离子半径大。

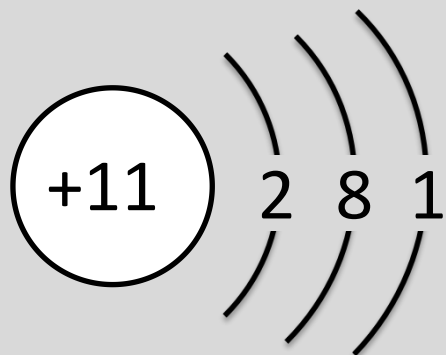
## 2、微粒半径的比较

Na<sup>+</sup>和Na谁的半径更大?

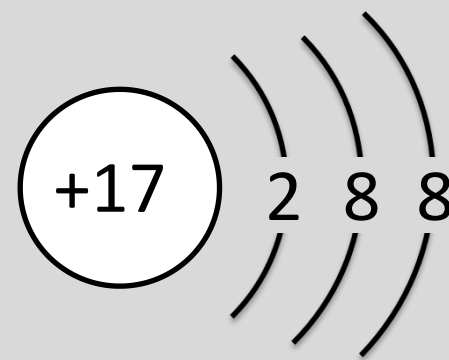
Cl<sup>-</sup>和Cl谁的半径更大?



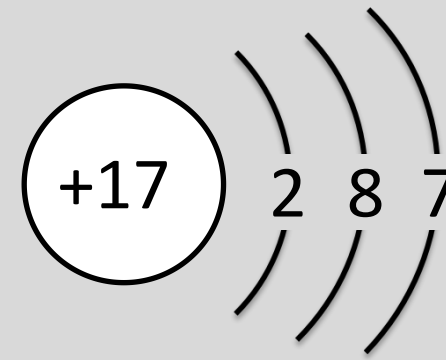
钠离子



钠原子



氯离子



氯原子

同一元素的离子和原子半径比较:

阳离子 < 原子, 因为原子电子层数多, 半径大;

阴离子 > 原子, 电子层数相同, 核电荷数相同, 电子数多, 半径大。

## 2、微粒半径的比较

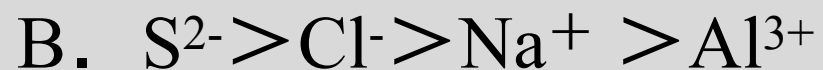
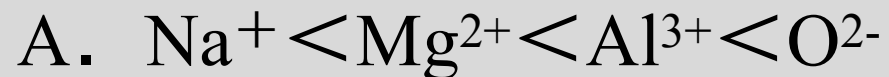
### 小结

- (1) 同主族元素：上→下，小→大；
- (2) 同周期元素：左→右，大→小；
- (3) 核外电子排布相同：核电荷数越多，离子半径越小；
- (4) 同一元素的离子和原子：阳离子 < 原子；阴离子 > 原子。

## 2、微粒半径的比较

练习3:

结合以上原理，下列粒子半径大小比较正确的是( **B** )



### 3、10电子微粒和18电子微粒

游戏：某种粒子有10个电子，比一比谁能在有限时间内想到更多微粒？

微粒包括原子、分子、离子等。

10个电子的原子有哪些？

Ne

F、O、N、C外层有9、8、7、6个电子，如何构成10个电子的分子？

HF、H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>

类比构成10电子分子的方法，你能找到10个电子的离子吗？

F<sup>-</sup>、O<sup>2-</sup>、N<sup>3-</sup>、Na<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>；OH<sup>-</sup>、H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NH<sub>2</sub><sup>-</sup>

### 3、10电子微粒和18电子微粒

微粒		10e <sup>-</sup> (小结)	18e <sup>-</sup> (仿写)
原子		Ne	Ar
分子		HF、H <sub>2</sub> O、NH <sub>3</sub> 、 CH <sub>4</sub>	HCl、H <sub>2</sub> S、PH <sub>3</sub> 、SiH <sub>4</sub> 、 F <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
离子	简单离子	F <sup>-</sup> 、O <sup>2-</sup> 、N <sup>3-</sup> 、 Na <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Al <sup>3+</sup>	Cl <sup>-</sup> 、S <sup>2-</sup> 、P <sup>3-</sup> 、 K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup>
	原子团	OH <sup>-</sup> 、H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> 、 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	HS <sup>-</sup>

### 3、10电子微粒和18电子微粒

练习4:

(2017·广东高二学业考试) 具有10个质子和10个电子的微粒是( **A** )

A. HF      B. OH<sup>-</sup>      C. Na<sup>+</sup>      D. CO

某微粒的结构示意图为  , 试回答:

(1) 当 $x-y=10$ 时, 微粒为 原子 (填微粒类别)。

(2)  $y=8$ 时, 粒子可能为 Cl<sup>-</sup>、S<sup>2-</sup>、P<sup>3-</sup>; K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>。

(3) 当 $y=1$ 的中性原子M与 $y=7$ 的中性原子N化合时, 形成的化合物的化学式为 NaCl。





谢谢！



廣東廣雅中學

務  
本  
求  
實

[www.gyzx.edu.cn](http://www.gyzx.edu.cn)



扫描二维码  
关注广雅微信

廣雅