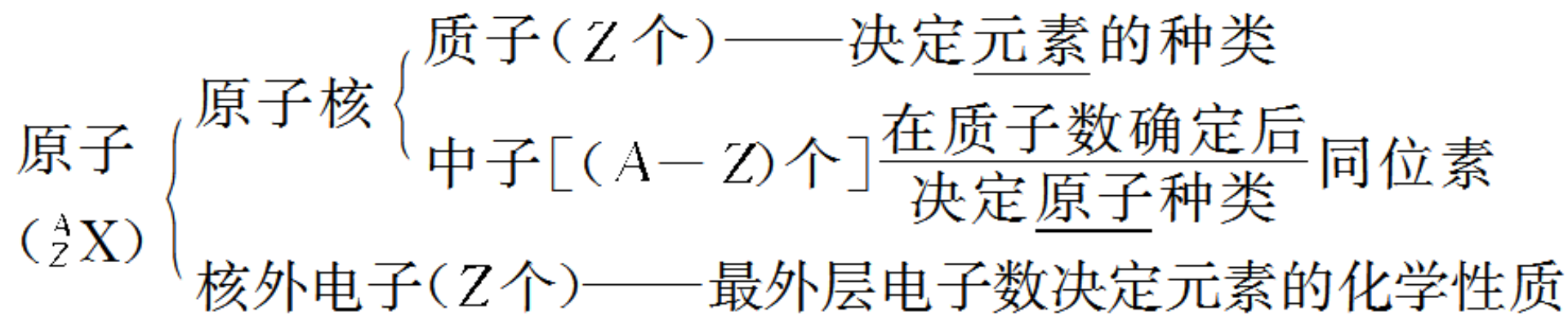


原子结构、元素周期表

1. 掌握元素、核素、同位素、相对原子质量、相对分子质量、原子构成、原子核外电子排布的含义。
2. 掌握原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数以及它们之间的相互关系。
3. 掌握1~18号元素的原子结构示意图的表示方法。
4. 了解元素周期表(长式)的结构(周期、族)及其应用。

考点一 原子构成

1. 构成原子的微粒及作用



2. 微粒之间的关系

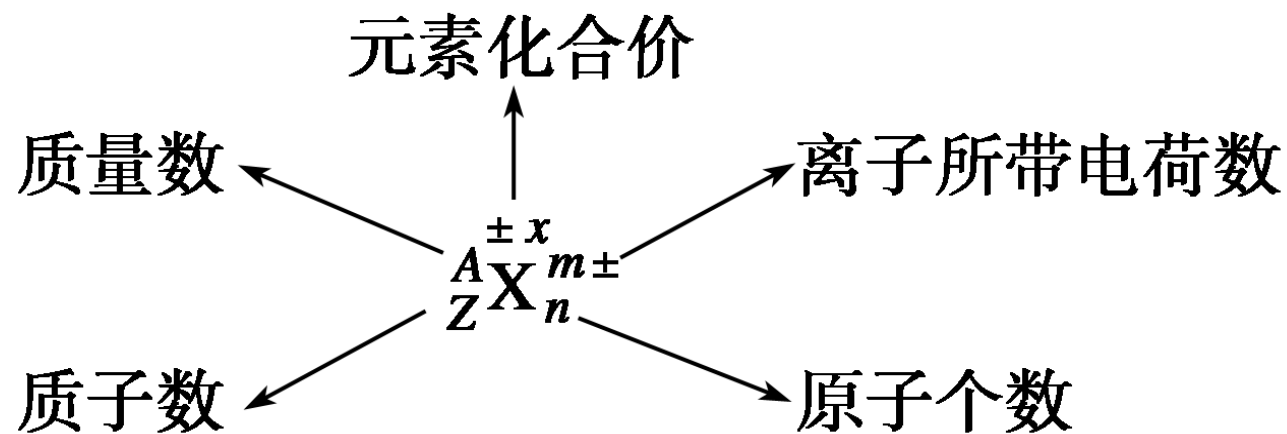
(1) 质子数(Z) = 核电荷数 = 核外电子数;

(2) 质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N);

(3) 阳离子的核外电子数 = 质子数 - 阳离子所带的电荷数;

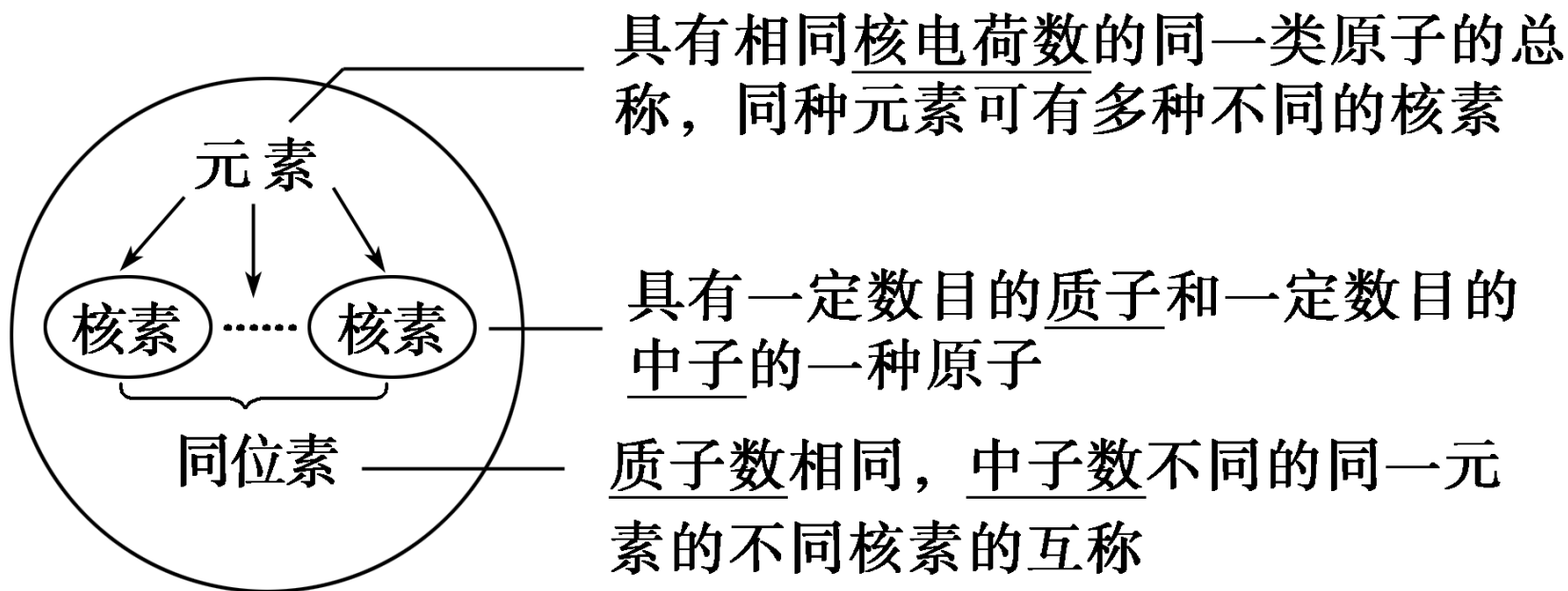
(4) 阴离子的核外电子数 = 质子数 + 阴离子所带的电荷数。

3. 一个信息丰富的符号



考点二 元素 核素 同位素

1. 元素、核素、同位素的概念及相互关系



2. 同位素的性质

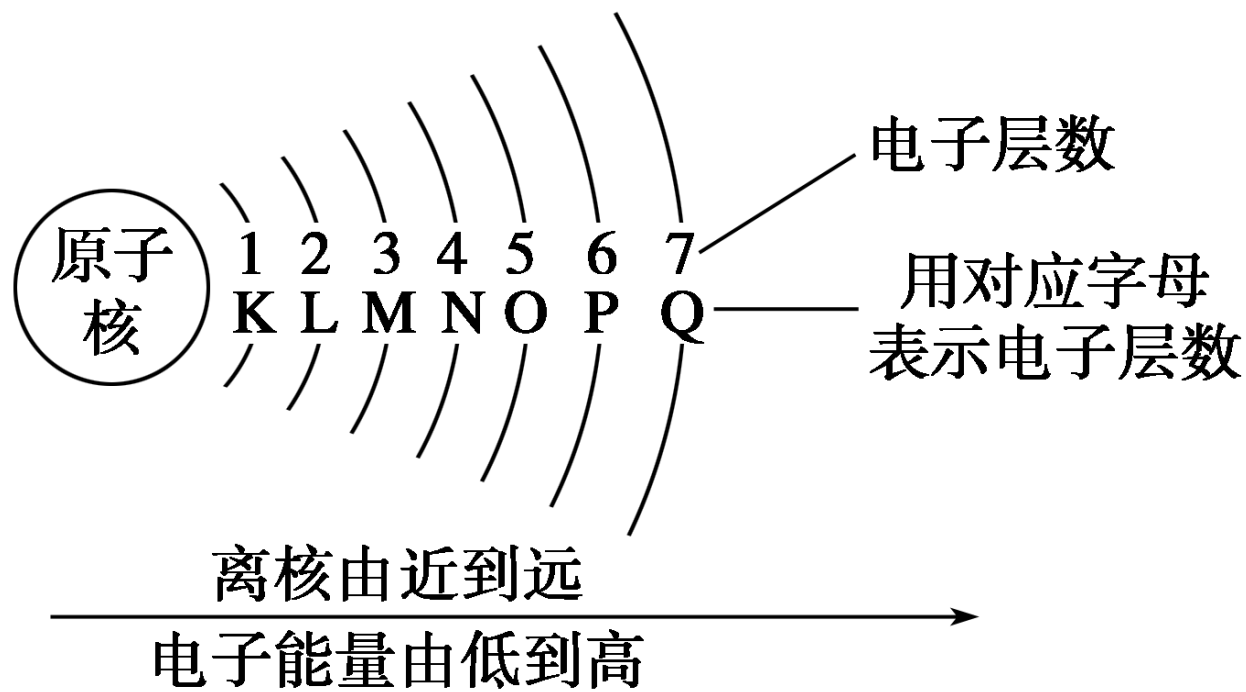
同一元素的各种核素的中子数不同，质子数相同，
化学性质几乎完全相同，物理性质差异较大。

3. 几种重要的核素

核素	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{6}^{14}\text{C}$	${}_{1}^{2}\text{H}$	${}_{1}^{3}\text{H}$	${}_{8}^{18}\text{O}$
用途	核燃料	用于考古断代	制氢弹		示踪原子

考点三 核外电子排布

1. 电子层的表示方法及能量变化



2. 核外电子排布规律

(1) 能量最低原则

核外电子总是先排布在能量最低的电子层里，然后再按照由里向外的顺序依次排布在能量逐渐升高的电子层里。

(2) 分层排布原则

①每层最多容纳的电子数为 $2n^2$ 个。

②最外层不超过8个(K层为最外层时不超过2个)。

③次外层不超过18个，倒数第三层不超过32个。

3. 熟记常见的等电子微粒

(1) 常见 “ $10e^-$ ” 微粒

①分子: Ne、HF、H₂O、NH₃、CH₄;

②阳离子: Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺、H₃O⁺、NH₄⁺;

③阴离子: F⁻、O²⁻、OH⁻、NH₂⁻。

(2) 常见 “ $18e^-$ ” 微粒

①分子: Ar、HCl、H₂S、H₂O₂、F₂、C₂H₆、CH₃OH;

②阳离子: K⁺、Ca²⁺;

③阴离子: Cl⁻、S²⁻、HS⁻。

(3)其他等电子微粒

① “ $14e^-$ ” : Si 、 N_2 、 CO 、 C_2H_2 、 C_2^{2-} ;

② “ $16e^-$ ” : S 、 O_2 、 C_2H_4 、 HCHO 。

短周期常见原子的12个核外电子排布规律

- (1)最外层电子数为1的原子有H、Li、Na；
(2)最外层电子数为2的原子有He、Be、Mg； (3)最外层电子数与次外层电子数相等的原子有Be、Ar； (4)最外层电子数是次外层电子数2倍的原子是C； (5)最外层电子数是次外层电子数3倍的原子是O； (6)最外层电子数是次外层电子数4倍的原子是Ne； (7)次外层电子数是最外层电子数2倍的原子有Li、Si； (8)内层电子总数是最外层电子数2倍的原子有Li、P； (9)电子层数与最外层电子数相等的原子有H、Be、Al； (10)电子层数为最外层电子数2倍的原子有Li； (11)最外层电子数是电子层数2倍的原子有He、C、S； (12)最外层电子数是电子层数3倍的原子有O。

考点四 元素周期表

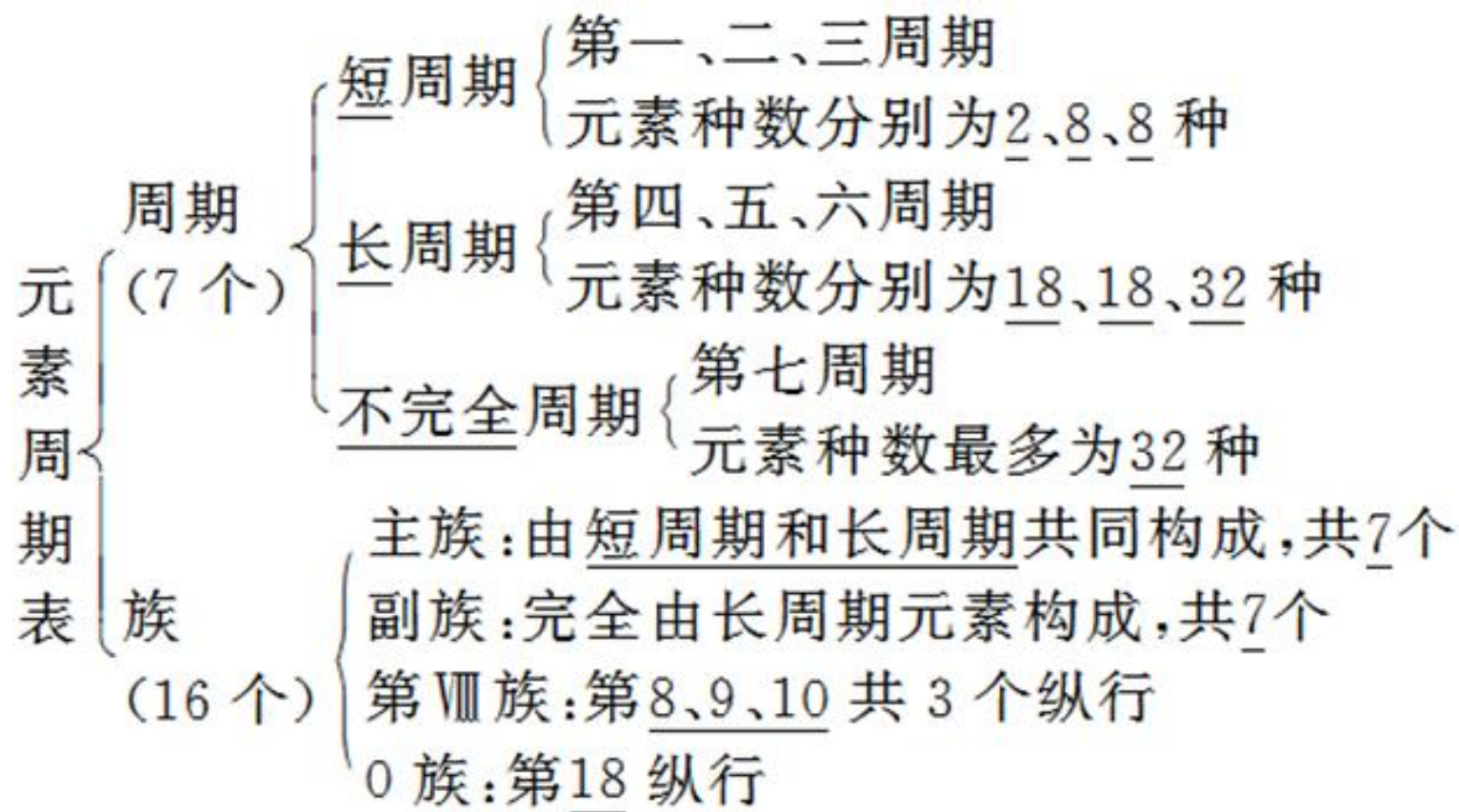
1. 世界上第一张元素周期表是在1869年由俄国化学家门捷列夫绘制完成的，随着科学的不断发展，已逐渐演变为现在的常用形式。
2. 原子序数：按照元素在周期表中的顺序给元素编号，称之为原子序数， $\text{原子序数} = \text{核电荷数} = \text{质子数} = \text{核外电子数}$ 。

3. 编排原则

(1)周期：把电子层数相同的元素，按原子序数递增的顺序，从左至右排成的横行。

(2)族：把最外层电子数相同的元素，按电子层数递增的顺序，从上至下排成的纵行。

4. 元素周期表的结构



5. 元素周期表中的特殊位置

(1)分区

①分界线：沿着元素周期表中铝、锗、铋、钋与硼、硅、砷、碲、砹的交界处画一条斜线，即为金属元素区和非金属元素区分界线(氢元素除外)。

②各区位置：分界线左面为金属元素区，分界线右面为非金属元素区。

③分界线附近元素的性质：既表现金属元素的性质，又表现非金属元素的性质。

(2)过渡元素：元素周期表中部从IIIB族到IIB族10个纵列共六十多种元素，这些元素都是金属元素。

(3)镧系：元素周期表第六周期中，57号元素镧到71号元素镱共15种元素。

(4)锕系：元素周期表第七周期中，89号元素锕到103号元素铹共15种元素。

(5)超铀元素：在锕系元素中92号元素铀(U)以后的各种元素。

6. 元素周期表结构中隐含的两条规律:

(1)同周期主族元素原子序数差的关系

①短周期元素原子序数差=族序数差;

②两元素分布在过渡元素同侧时, 原子序数差=族序数差。

两元素分布在过渡元素两侧时, 四或五周期元素原子序数差=族序数差+10, 六周期元素原子序数差=族序数差+24;

③四、五周期的IIA与IIIA族原子序数之差都为11, 六周期为25。

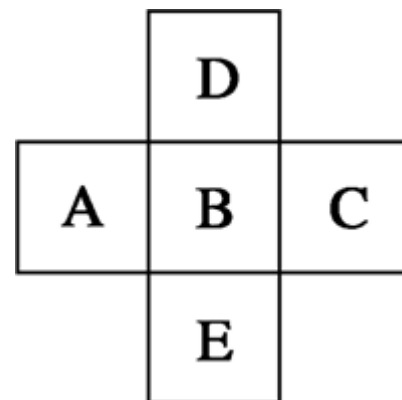
(2)同主族、邻周期元素的原子序数差的关系

① I A族元素，随电子层数的增加，原子序数依次相差2、8、8、18、18、32；

② II A族和0族元素，随电子层数的增加，原子序数依次相差8、8、18、18、32；

③ IIIA~VIIA族元素，随电子层数的增加，原子序数依次相差8、18、18、32。

1、如图为元素周期表中前四周期的一部分，若B元素的核电荷数为 x ，则这五种元素的核电荷数之和为 ()



A. $5x+10$

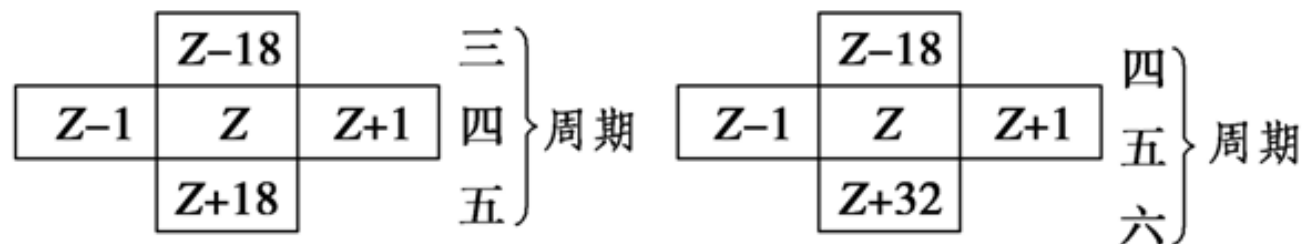
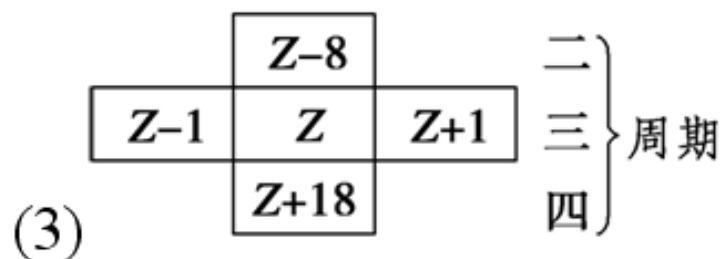
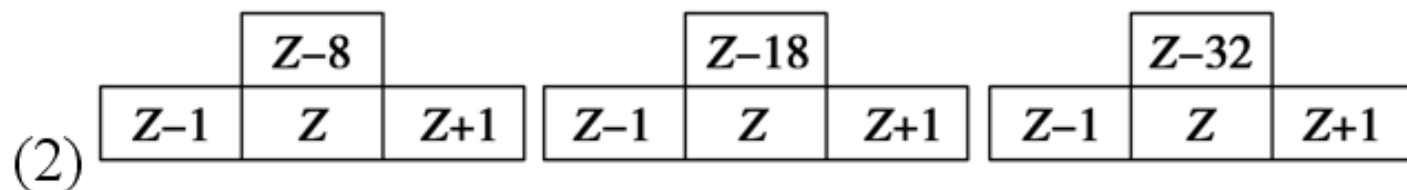
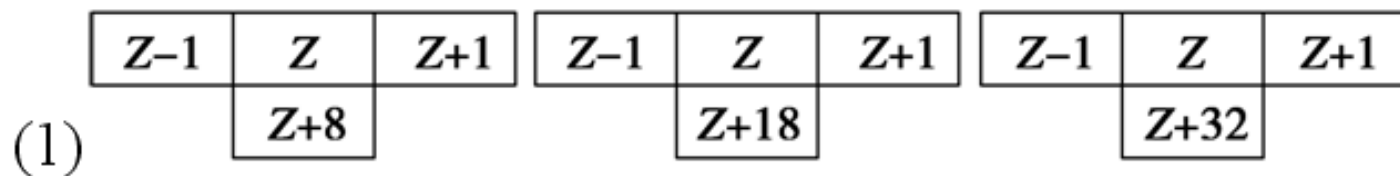
B. $5x$

C. $5x+14$

D. $5x+16$

反思归纳

直接相邻的“**┓**”型、“**┑**”型、“**+**”型原子序数关系



题组二 元素周期表中元素性质的考查

2. 短周期元素W、X、Y、Z在元素周期表中的位置如表所示。下列说法中，正确的是()

A. W的最高价氧化物对应的水化物是强酸

B. Y的原子半径在同周期主族元素中最大

C. W的非金属性比Z的弱

D. Z的气态氢化物的稳定性在同主族元素中最强

		X
	Y	
Z	W	

3、元素周期表短周期的一部分如表所示。下列有关

A、B、C、D、E 五种元素的叙述中，正确的是

()

A. D 在过量的 B 中燃烧的主要产物为 DB_3

B. C 的氢化物的水溶液酸性比 E 的强

C. A 与 B 形成的阴离子可能有 AB_3^{2-} 、 $A_2B_4^{2-}$

D. E 单质中由于形成了氢键，所以很容易液化

A		B	C	
		D	E	

4. A、B、C、D、E五种短周期元素的原子序数依次增大。元素A的负一价离子具有和稀有气体He一样的结构，元素B的最外层电子数是内层电子总数的2倍，元素C是短周期元素中原子半径最大的主族元素，元素D在地壳中的含量位于第二位，元素E与元素B可形成具有正四面体结构的物质。请回答下列问题。

(1)在周期表中，元素B位于第_____周期第_____族；A与C形成的离子化合物的化学式为

_____；

A与C形成的离子化合物与水反应的化学方程式为

_____。

(2)C形成的简单离子的离子结构示意图为

_____。

(3)D、E元素形成的化合物可与水反应生成一种沉淀和一种气体，试写出该反应的化学方程式：

_____。

(4)单质B与水反应是将B充分利用的措施之一，试写出该反应的化学方程式：

_____。



黄冈学习网
www.hgxxw.net