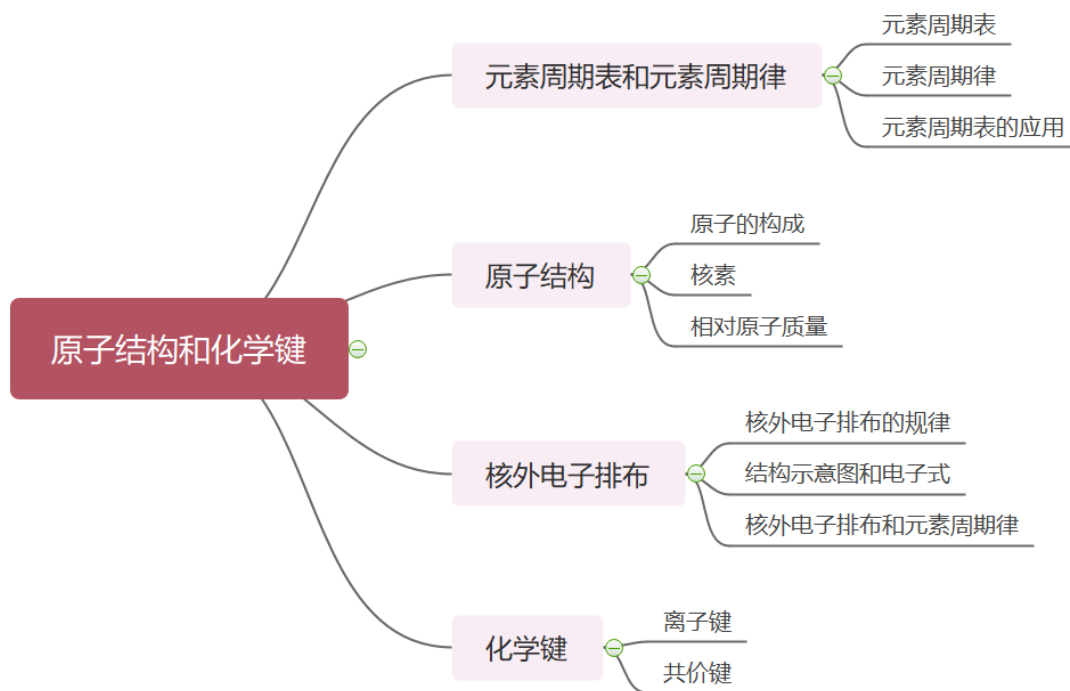


第四单元 原子结构和化学键

01 思维导图



02 考点速记

课题 1 元素周期表和元素周期律

(一) 元素周期表

1. 元素周期表是元素周期律的具体表现形式，它反映出了各元素之间的相互联系的规律。
 2. 元素周期表的排列规则：(1)把电子层数相同的元素，按原子序数递增顺序自左而右排成横行。
 - (2)把原子最外层电子数相同的各元素，按原子序数递增的顺序自上而下排成纵行。
 3. 元素周期表的结构及相关定义
- (1) 元 素 周 期 表 的 结 构

对于没有稳定同位素的元素，括号中是其半衰期最长的同位素的质量数

(2)周期：具有相同电子层数而又按原子序数递增顺序排列的一系列元素称为一个周期。

(3)族：具有相同的最外层电子数，而又按原子序数递增的顺序自上而下排列的一系列元素称为一个族。元素周期表中共 18 个纵行分 16 个族，它们在元素周期表中的排列如下：

列序数	1 2	3 4 5 6 7	8 9 10
族号	I A II A	III B IV B V B VI B VII B	VIII A
族类	主族	副族	第 VIII 族
列序数	11 12	13 14 15 16 17	18
族号	I B II B	III A IV A V A VI A VII A	0
族类	副族	主族	0 族

【归纳】主族是由长周期元素和短周期元素共同构成的族，但由长周期和短周期构成的族也不一定是主族元素，如 O 族元素。只由长周期元素构成的族为副族。

【例 1】在表中各元素组中，除一种元素外，其余都可以按照某种共性归属一类，请选出各组的例外元素，并将该组其他元素的可能归属按所给六种类型的编号填入表内。其他元素所属类型编号：①主族元素；②过渡元素；③同周期元素；④同主族元素；⑤金属元素；⑥非金属元素。

元素组	例外元素	其他元素所属编号
(1)S、Na、Mg、Al		
(2)N、P、Sn、As		
(3)K、Ca、Al、Zn		
(4)Cu、Fe、Ag、Ca		

【解析】(1)中 Na，Mg，Al 为同周期的金属元素；(2)中 N，P，As 为 V A 族元素，非金属元素(3)中 K，Ca，Al 是主族元素，或 K，Ca，Zn 是同周期元素；(4)中 Cu，Fe，Ag 是过渡元素。

答案：(1)S，⑤；(2)Sn，④⑥；(3)Zn，①或 Al，③；(4)Ca，②。

【例 2】2007 年 3 月 21 日，我国公布了 111 号元素 Rg 的中文名称。该元素名称及所在周期是 ()

- A. 钫第七周期 B. 镭第七周期
C. 铯第六周期 D. 氡第六周期

【解析】根据元素周期表可知，镭是 88 号元素，111 号元素应在第七周期，故是钫。答案：A

(二) 元素周期表中元素性质的递变规律

性质	同周期(从左→右)	同主族(从上→下)
原子半径	逐渐减小	逐渐增大
电子层结构	电子层数相，最外层电子数增多	电子层数递增，最外层电子数相同
失电子能力 (得电子能力)	逐渐减小 (逐渐增大)	逐渐增大 (逐渐减小)
金属性(非金属性)	逐渐减弱(逐渐增强)	逐渐增强 (逐渐减弱)
主要化合价	最高正价(+1~+7)，非金属负价=(8 族序数)	最高正价=族序数(0、F 除外)，非金属负价=(8 族序数)
最高价氧化物对应水化物的酸、碱性	酸性逐渐增强，碱性逐渐减弱	酸性逐渐减弱，碱性逐渐增强
非金属气态氢化物形成难易及稳定性	形成由难→易，稳定性逐渐增强	形成由易→难，稳定性逐渐减弱

【例 3】下列叙述正确的是 ()

- A. 同周期元素的原子半径以ⅦA 族的为最大
B. 在周期表中零族元素的单质全部是气体
C. ⅠA、ⅡA 族元素的原子，其半径越大越容易失去电子
D. 所有主族元素的原子形成单原子离子时的最高价数都和它的族数相等

【解析】同周期元素的原子半径逐渐减小，所以ⅦA 族的元素原子半径应该最小；多数非金属主族元素(如 F、S 等)的原子不能形成最高价数的单原子离子。

答案：B、C

【例 4】下列说法正确的是 ()

- A. 同周期主族元素的原子半径以第ⅦA 族元素的最大
B. 所有主族元素的最高正化合价均等于它的族序数
C. 第ⅠA 族、第ⅡA 族元素的原子，其半径越大，越容易失去电子
D. 第ⅥA 族、第ⅦA 族元素的原子，其半径越大，越容易得到电子

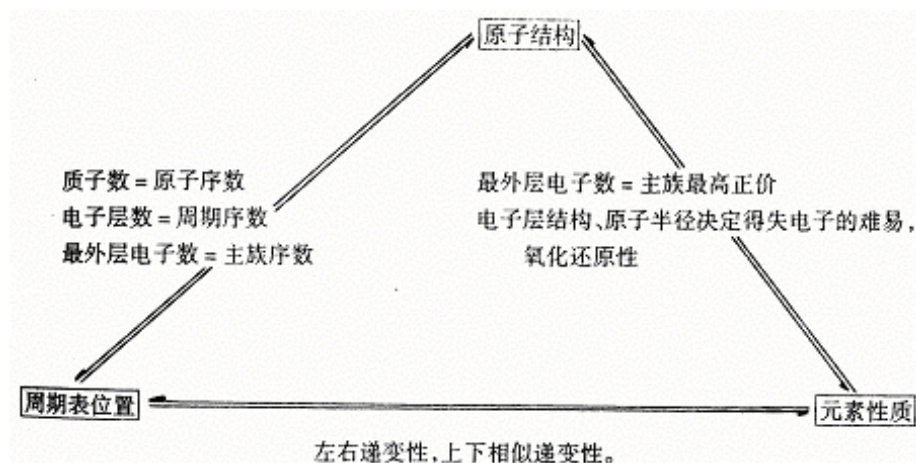
【错解】A 或 B 或 D

【错解分析】同周期主族元素原子半径随原子序数增大而减小，A 错；F、Q 无正价，B 错；同主族元素从上到下失 e 能力增强，得 e 能力减弱，故 C 对，D 错。

【正解】C

(三) 元素周期表中元素的“位、构、性”的关系

1. “位、构、性”的关系



结构 $\xrightarrow{\text{决定}}$ 位置, 即有什么样的结构, 就可根据结构判断出元素在周期表中的位置。由结构和位置可推出元素及其化合物具有的性质。具体内容如下:

- (1) **核外电子层数=周期序数**
- (2) **主族元素的最外层电子数=价电子数=主族序数=最高正价数**
- (3) 原子: **质子数=原子序数=原子核外电子数=核电荷数**
- (4) 最低负化合价绝对值=**8 主族序数(限第IVA~第VIIA)**
- (5) 原子半径越大, 失电子越**易**, 还原性越**强**, 金属性越**强**, 形成的最高价氧化物对应的水化物碱性越**强**, 其离子的氧化性越**弱**。
- (6) 原子半径越小, 得电子越易, 氧化性越强, 非金属性越强, 形成的气态氢化物越稳定, 形成的最高价氧化物的对应水化物酸性越强, 其离子的还原性越弱。
- (7) 主族元素的最高正价数等于**主族序数**, 等于主族元素原子的**最外层电子数**, 其中氧、氟无最高正价。
- (8) 主族元素的最高正价数与最低负价数的绝对值之和为 8, 绝对值之差为 0、2、4、6 的主族依次为第IVA、第VA、第VIA、第VIIA 族。
- (9) 非金属元素的正价一般相差 2, 如氯元素正化合价有+7、+5、+3、+1 等, 某些金属也符合此规律, 如锡元素正化合价有+4、+2 价。
- (10) 短周期正价变化随原子序数递增, 同周期有一个+1 到+7 价的变化(第 3 周期第 1 A~第VIIA); 长周期有两个+1 到+7 价的变化(第 4、5 周期第 1 A~第VIIB, 第 1 B~第VIIA)。

【例 5】1999 年 1 月, 俄美科学家联合小组宣布合成出 114 号元素的一种同位素, 该同位素原子的质量数为 298。以下叙述不正确的是 ()

- A. 该元素属于第七周期 B. 该元素位于IIIA 族
C. 该元素为金属元素, 性质与 $_{82}\text{Pb}$ 相似 D. 该同位素原子含有 114 个电子, 184 个中子

【解析】先根据稀有气体元素的原子序数推断出 114 号为元素周期表中的第七周期、第IV A 族, 位于铅之下, 故性质与 Pb 性质相似。该原子有 $298-114=184$ 个中子。

答案: D

【归纳】根据原子序数, 推断新元素在元素周期表中的位置, 及根据新元素所属族推断其性质是一种重要的考查形式, 可以以稀有气体的原子序数为参照进行推断。

【例 6】下列物质中, 碱性最强的是 ()

- A. $\text{Al}(\text{OH})_3$ B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ C. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

答案：B

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/267153015035006166>