



**课题：**元素周期表和元素周期律的应用

**年级：**高一

**章节：**人教版 必修2第一章第二节（第3课时）

**主讲教师：**郑洁

**工作单位：**广东广雅中学

# 学习目标

1. 熟练记忆元素周期表的结构和特点。
2. 知道元素周期表中元素的简单分区，了解元素周期表和周期律对科学研究和生产的意义。
3. 熟练掌握原子结构、元素在周期表中的位置、元素性质、物质性质的关系模型。
4. 根据原子结构、元素在周期表中的位置、元素性质、物质性质关系模型建立元素推断的思维模型并解决问题。

# 知识回顾：元素周期表的结构

|   |     |      |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      |       |                     |
|---|-----|------|-------|------|-----|------|-------|------|--|-----|------|--|--|-------|------|-----|------|-------|---------------------|
|   | I A |      |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      | 0     |                     |
| 1 | H   | II A |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  | III A | IV A | V A | VI A | VII A | ${}^2\text{He}$     |
| 2 | Li  | Be   |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  | B     | C    | N   | O    | F     | ${}^{10}\text{Ne}$  |
| 3 | Na  | Mg   | III B | IV B | V B | VI B | VII B | VIII |  | I B | II B |  |  | Al    | Si   | P   | S    | Cl    | ${}^{18}\text{Ar}$  |
| 4 | K   | Ca   |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      |       | ${}^{36}\text{Kr}$  |
| 5 |     |      |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      |       | ${}^{54}\text{Xe}$  |
| 6 |     |      |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      |       | ${}^{86}\text{Rn}$  |
| 7 |     |      |       |      |     |      |       |      |  |     |      |  |  |       |      |     |      |       | ${}^{118}\text{Og}$ |



# 金属元素与非金属元素的分区及性质递变规律

|   | I A | II A | III A | IV A | V A | VI A | VII A | 0 |
|---|-----|------|-------|------|-----|------|-------|---|
| 1 |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 2 |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 3 |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 4 |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 5 |     |      |       |      |     |      |       |   |

非金属性逐渐增强

F

非金属最强的元素

金属性逐渐增强

Cs

金属性最强的元素  
(不考虑放射性元素)

金属性逐渐增强

非金属性逐渐增强

非金属

金属

B

Al

Si

Ge

As

Sb

Te

Po

At

# 元素周期表和元素周期律的应用

1. 根据元素在周期表中的位置推测其原子结构和性质；
2. 根据元素的原子结构推测其在周期表中的位置和性质；
3. 指导新元素的发现及预测它们的原子结构和性质；
4. 指导半导体材料、制造农药的物质、催化剂和合金材料的研制。

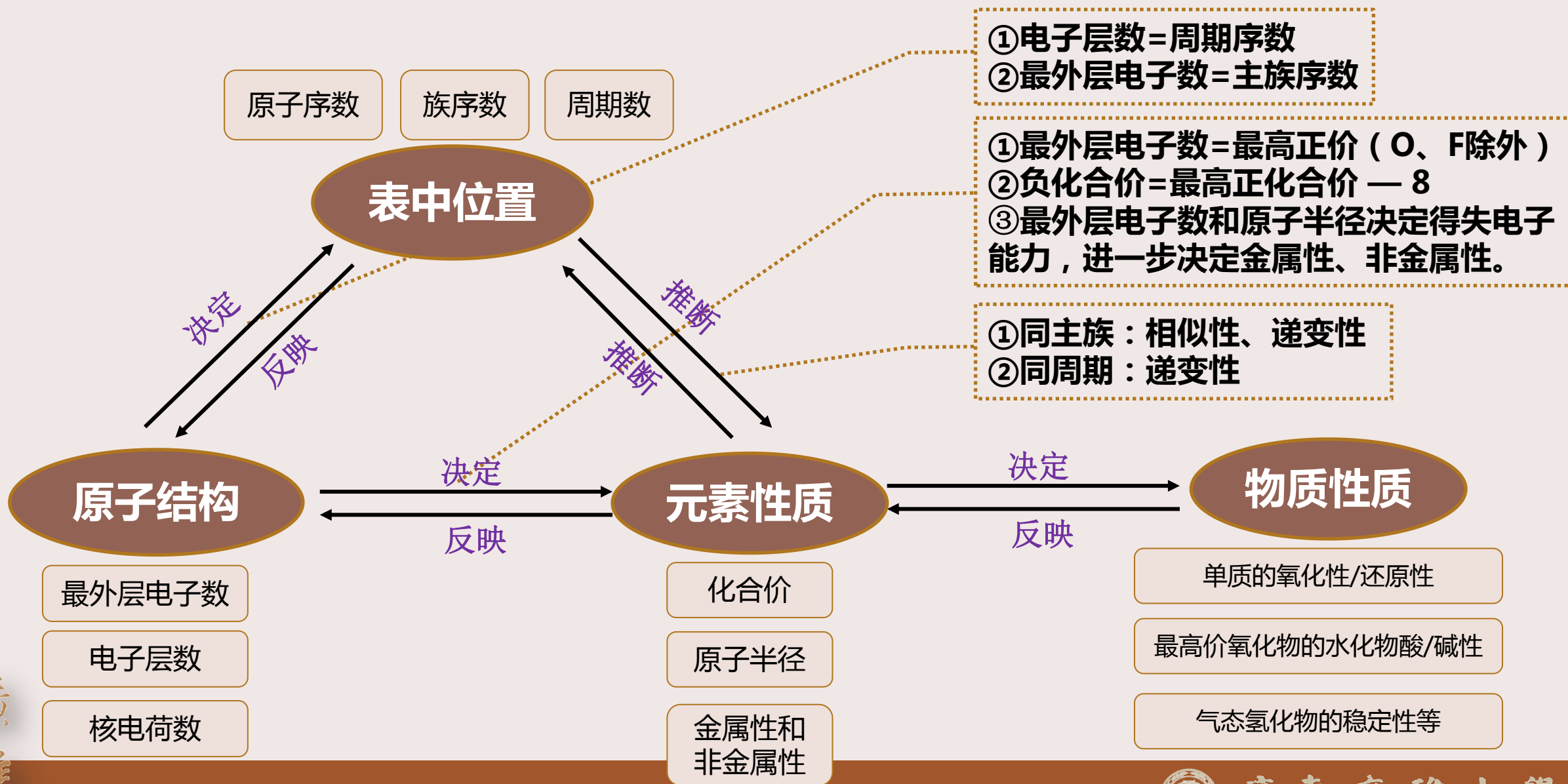
| 周期 | I A   | II A  | III A | IV A | V A | VI A | VII A | 0 | 族 | 电子数 |
|----|-------|-------|-------|------|-----|------|-------|---|---|-----|
| 1  | 1 H   | 2 He  |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 2  | 3 Li  | 4 Be  |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 3  | 11 Na | 12 Mg |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 4  | 19 K  | 20 Ca |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 5  | 37 Rb | 38 Sr |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 6  | 55 Cs | 56 Ba |       |      |     |      |       |   |   |     |
| 7  | 87 Fr | 88 Ra |       |      |     |      |       |   |   |     |

寻找催化剂和耐高温、耐腐蚀的合金材料

寻找制造农药的物质

寻找半导体材料

# 元素在周期表中的位置、原子结构、元素性质和物质性质的关系



# 类型一：位置推结构和性质

【例1】短周期元素R、T、Q、W在元素周期表中的相对位置如图所示，其中T所处的周期序数与族序数相等。下列判断不正确的是( **B** )

|    |    |   |   |
|----|----|---|---|
|    |    | N |   |
|    |    | R |   |
| T  | Q  |   | W |
| Al | Si |   | S |

- A. 原子半径： $T > Q > R$   $Al > Si > N$
- B. 单质T与NaOH溶液不反应
- C. 最简单气态氢化物的热稳定性： $R > Q$   $NH_3 > SiH_4$
- D. 最高价氧化物的水化物的酸性： $Q < W$   $H_2SiO_3 < H_2SO_4$

## 类型二：结构推位置和性质

【例2】已知短周期元素的离子 ${}_a\text{A}^{2+}$ 、 ${}_b\text{B}^+$ 、 ${}_c\text{C}^{2-}$ 、 ${}_d\text{D}^-$ 都具有相同的电子层结构，则下列叙述正确的是( **D** )

- A. 原子半径： $\text{A} > \text{B} > \text{D} > \text{C}$
- B. 原子的最外层电子数目： $\text{A} > \text{B} > \text{D} > \text{C}$
- C. 原子序数： $\text{d} > \text{c} > \text{b} > \text{a}$
- D. 离子半径： $\text{C}^{2-} > \text{D}^- > \text{B}^+ > \text{A}^{2+}$



稀有气体  
元素X



## 类型三：性质推结构和位置

【例3】几种短周期元素的原子半径及主要化合价如下表：

| 元素代号    | X Na  | Y S   | Z Cl  | M O   | R Mg  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 原子半径/nm | 0.186 | 0.102 | 0.099 | 0.074 | 0.160 |
| 主要化合价   | +1    | +6、-2 | +7、-1 | -2    | +2    |

已知X是短周期中最活泼的金属，且与R同周期。下列叙述不正确的是( D )

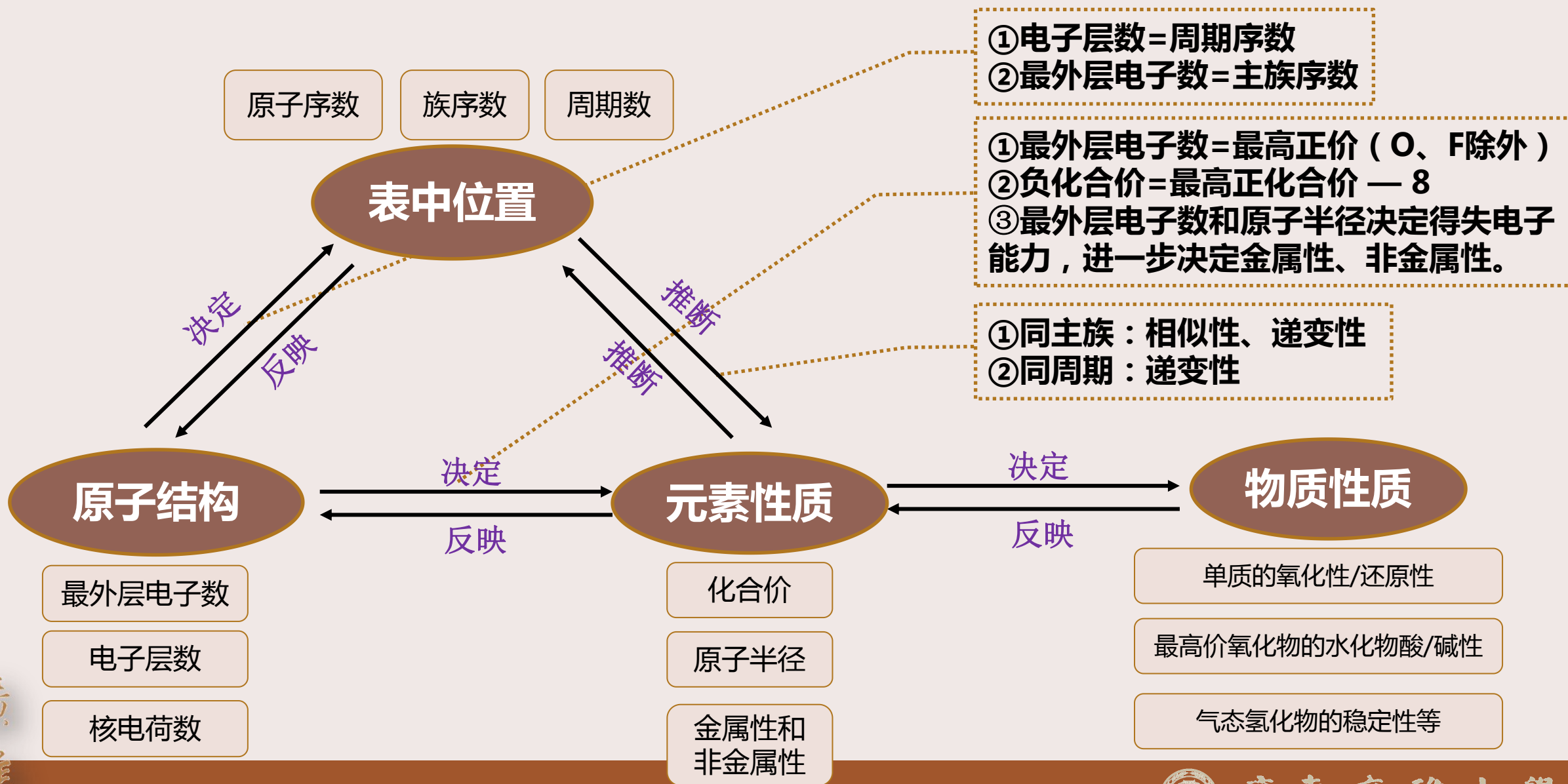
A. 离子半径大小： $R^{2+} < X^+ < M^{2-}$   $Mg^{2+} < Na^+ < O^{2-}$

B. Z的最高价氧化物的水化物的化学式可表示为 $HZO_4$

C. 将 $YM_2$ 通入 $Ba(NO_3)_2$ 溶液中有大量白色沉淀产生

D. 金属性 $X > R$ ，所以X的单质可以从水溶液中置换出R的单质

# 元素在周期表中的位置、原子结构、元素性质和物质性质的关系



# 元素综合推断

【例4】 请利用元素周期表的有关知识，判断下列对于铍及其化合物的性质的推测是否正确，并说明理由。

|   |     |    |   |
|---|-----|----|---|
|   | IIA |    |   |
| 1 |     |    |   |
| 2 | Li  | Be | B |
| 3 |     | Mg |   |
| 4 |     | Ca |   |

(1) 铍元素的原子半径大于硼元素的原子半径

正确，Be、B同周期，Be在B的左边，原子半径： $Be > B$

(2) 相同条件下，单质铍与酸的反应比单质锂与酸的反应剧烈

错误，Be、Li同周期，Be在Li的右边，金属性： $Be < Li$

(3) 氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的碱性弱

正确，Be、Ca同主族，Be在Ca的上边，金属性： $Be < Ca$

(4) 单质铍能与冷水剧烈反应

错误，Mg与冷水反应缓慢，Be、Mg同主族，Be在Mg的上边，金属性： $Be < Mg$

# 课后作业

元素周期律和元素周期表对深入认识物质的性质具有重要的作用，有利于将零散的元素及其化合物的知识整合起来形成知识网络。请选择**2~3个元素**，尝试用图示的方式进行总结，并在班上交流分享。

比如硫元素可以按照以下图示进行回顾和整理。



感谢聆听！



祝同学们学习愉快、进步！