

## 第四章 元素周期律

### 4.2.1 元素性质的周期性变化规律

#### 一、学习目标

- 1、知道元素原子结构的周期性变化。
- 2、能够以第三周期元素为例,说明同周期元素性质的递变情况。

#### 二、重点难点

- 1、以第三周期元素为例,说明同周期元素性质的递变情况。
- 2、微粒半径大小比较。

#### 三、导学流程

##### 1、基础感悟

(导学导读): 通过对碱金属元素、卤素的原子结构和性质的研究,我们已经知道元素周期表中同主族元素的性质有着相似性和递变性。那么,周期表中同周期元素的性质有什么变化规律呢?

##### 2、未知探究: (详见课堂 ppt)

##### 第三周期金属还原性强弱变化规律

- ① 钠、镁、铝置换出水(酸)中的氢时,由易到难顺序\_\_\_\_\_;
- ② 钠、镁、铝最高价氧化物对应水化物的碱性由强到弱顺序为\_\_\_\_\_;
- ③ 钠、镁、铝的金属性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_。

##### 第三周期非金属单质氧化性强弱变化规律

- ① 硅、磷、硫、氯单质与氢气化合时条件由易到难的顺序

为\_\_\_\_\_;

②硅、磷、硫、氯最高价氧化物对应水化物的酸性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_;

③硅、磷、硫、氯元素非金属性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_。

### 3、当堂检测:

(1) (2020 • 南通高一检测)下列不能说明氯的非金属性比硫强的事实是

①HCl 比 H<sub>2</sub>S 稳定

②HCl 和 H<sub>2</sub>S 的水溶液前者的酸性强

③HClO<sub>4</sub> 酸性比 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 强

④Cl<sub>2</sub> 能与 H<sub>2</sub>S 反应生成 S

⑤氯原子能得 1 个电子变成稳定离子,而硫原子能得两个电子

⑥Cl<sub>2</sub> 与 Fe 反应生成 FeCl<sub>3</sub>,S 与 Fe 反应生成 FeS

A.①②④

B.①②⑥

C.②⑤

D.①③⑤

(2) 已知下列原子的半径:

原子	N	S	O	Si
半径 $r/10^{-10} \text{ m}$	0.75	1.02	0.74	1.17

根据以上数据, P 原子的半径可能是 ( )

A.  $1.10 \times 10^{-10} \text{ m}$

B.  $0.80 \times 10^{-10} \text{ m}$

C.  $1.20 \times 10^{-10} \text{ m}$

D.  $0.70 \times 10^{-10} \text{ m}$

(3) 下列各组元素性质或原子结构递变情况错误的是 ( )

- A. Li、Be、B 原子最外层电子数依次增多
- B. P、S、Cl 元素最高正化合价依次升高
- C. N、O、F 原子半径依次增大
- D. Na、K、Rb 的电子层数依次增多

(4) 已知 X、Y、Z 是三种原子序数相连的元素, 最高价氧化物对应水化物的酸性相对强弱的顺序是  $\text{HXO}_4 > \text{H}_2\text{YO}_4 > \text{H}_3\text{ZO}_4$ , 则下列判断正确的是

- A. 气态氢化物的稳定性:  $\text{HX} > \text{H}_2\text{Y} > \text{ZH}_3$
- B. 非金属活泼性:  $\text{Y} < \text{X} < \text{Z}$
- C. 原子半径:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
- D. 原子最外层电子数:  $\text{X} < \text{Y} < \text{Z}$

(5) 下列各组微粒半径比较中错误的是( )

- A.  $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$
- B.  $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
- C.  $\text{Rb} > \text{K} > \text{Na}$
- D.  $\text{P} > \text{S} > \text{O}$

#### 4、课后检测:

1. 元素的性质呈周期性变化的根本原因是( )

- A. 相对原子质量递增, 量变引起质变
- B. 原子半径呈周期性变化
- C. 原子核外电子排布呈周期性变化
- D. 元素最高正化合价呈周期性变化

2. 下列元素的原子半径最小的是( )

- A. C
- B. B
- C. O
- D. F

3. 下列物质性质变化的比较, 正确的是( )

- A. 原子半径大小:  $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$
- B. 碱性强弱:  $\text{KOH} > \text{NaOH} > \text{LiOH}$
- C. 气态氢化物稳定性:  $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
- D. 还原性强弱:  $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^- > \text{I}^-$

4. 某元素 X 的气态氢化物化学式为  $H_2X$ , 下列叙述不正确的是( )

- A. 该元素的原子最外电子层上有 6 个电子
- B. 该元素最高价氧化物的化学式为  $XO_2$
- C. 该元素是非金属元素
- D. 该元素最高价氧化物对应水化物的化学式为  $H_2XO_4$

5. 砷(As)为第四周期第 V A 族元素, 根据元素周期表和元素周期律的知识, 下列有关推测不正确的是( )

- A. 砷有-3、+3、+5 等多种化合价
- B. 原子半径:  $As > P$
- C. 酸性:  $H_3AsO_4 > H_2SO_4$
- D. 热稳定性:  $HBr > AsH_3$

6. X、Y 分别代表两种非金属元素, 下列不能说明非金属性 X 比 Y 强的是

- A. X 的氧化物对应水溶液的酸性比 Y 的氧化物对应水溶液的酸性强
- B. Y 的还原性强于 X
- C. X 的单质  $X_2$  能将 Y 的阴离子 Y 氧化为  $Y_2$
- D. X、Y 的单质分别与 Fe 化合, 产物中前者 Fe 为+3 价, 后者 Fe 为+2 价

7. 用“>”或“<”回答下列问题:

(1)酸性:  $H_2CO_3$ \_\_\_ $H_2SiO_3$ ,  $H_2SiO_3$ \_\_\_ $H_3PO_4$ 。

(2)碱性:  $Ca(OH)_2$ \_\_\_ $Mg(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ \_\_\_ $Al(OH)_3$ 。

(3)气态氢化物的稳定性:  $H_2O$ \_\_\_ $H_2S$ ,  $H_2S$ \_\_\_ $HCl$ 。

(4)还原性:  $H_2O$ \_\_\_ $H_2S$ ,  $H_2S$ \_\_\_ $HCl$ 。