**§ 1.1 元素周期律（二）**

[学习目标]

1. 了解元素的金属性和非金属性随元素核电荷数递增而呈周期性变化的规律；
2. 认识元素周期律，掌握元素周期律的实质。

[课堂学习]

**活动一、探究元素性质周期性变化**

1. 元素的原子失电子能力可以用金属性来衡量，元素原子的得电子能力可以用非金属性来衡量。阅读课本P117 判断元素的金属性与非金属性强弱，归纳整理元素单质或化合物的哪些性质可帮助判断元素的金属性、非金属性强弱？

归纳整理

1. 探究Na、Mg、Al的金属性强弱

①完成下列表格所涉及的实验，将反应的相对剧烈程度记录下来。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质  实验 | | Na | Mg | Al |
| 与水反应 | 与冷水反应 |  |  | 无明显现象 |
| 与热水反应 |  |  | 无明显现象 |
| 与盐酸反应 | |  |  |  |
| 实验结论 | |  |  |  |

②通过最高价氧化物对应的水化物的碱性强弱，探究Na、Mg、Al的金属性强弱。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 最高价氧化物对应的水化物 | NaOH | Mg(OH)2 | Al(OH)3 |
| 碱性强弱 |  | 中强碱 |  |
| 实验结论 |  | | |

1. 比较Si、P、S、Cl的非金属性强弱。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Si | P | S | Cl |
| 单质与氢气反应的条件 | 高温 | 磷蒸气与氢气反应 | 加热 | 点燃或光照爆炸 |
| 气态氢化物的化学式 |  |  |  |  |
| 氢化物稳定性 |  | | | |
| 最低化合价 |  |  |  |  |
| 最高价氧化物对应的  水化物的化学式 |  |  |  |  |
| 对应的水化物酸性强弱 |  | | | |
| 最高化合价 |  |  |  |  |
| 结论 | 非金属性： | | | |

1. 看下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 11Na | 12Mg | 13Al | 14Si | 15P | 16S | 17Cl |
| 化学式 | NaOH | Mg(OH)2 | Al(OH)3 | H2SiO3 | H3PO4 | H2SO4 | HClO4 |
| 酸碱性强弱 | 强碱 | 中强碱 |  | 弱酸 | 中强酸 | 强酸 | 酸性更强 |

(1)从上表分析可知，11~17号元素最高价氧化物的水化物的酸碱性强弱的变化规律是

；11~17号元素的金属性和非金属性强弱的变化规律是 。

(2)根据11~17号元素最高价氧化物对应的水化物的酸碱性强弱的变化规律，预测Al(OH)3可能具有的性质是 。

通过观察下列实验现象验证你的猜想。在两支洁净的试管中分别加入2~3mL 2 mol·L-1氯化铝溶液，逐滴加入6mol·L-1氨水，生成白色胶状物质，继续滴加氨水直到不再产生沉淀为止，即制得Al(OH)3沉淀。然后向一支试管中滴加6mol·L-1盐酸，向另一支试管中滴加6mol·L-1NaOH溶液。边滴加边振荡，记录你观察到的现象： 。

写出化学方程式： 。

(3)什么是两性氢氧化物？

1. 元素哪些性质随核电荷数的递增呈现怎样的周期性变化？什么是元素周期律？

学以致用

判断下列说法是否正确。

(1)Na、Mg、Al的最高价氧化物的水化物均为强碱(　　)

(2)PH3的稳定性比SiH4强(　　)

(3)酸性：HClO4＞H2SO4＞H3PO4(　　)

[课时训练]

1. 下列关于元素周期律的叙述正确的是 (　　)

A．随着元素原子序数的递增，原子最外层电子数总是从1到8重复出现

B．元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性变化

C．随着元素原子序数的递增，元素的最高化合价从＋1到＋7(O、F除外)，最低化合价从－7到－1重复出现

D．元素性质的周期性变化是指原子核外电子排布的周期性变化、原子半径的周期性变化及元素主要化合价的周期性变化

2. 元素性质随原子序数的递增呈周期性变化的本质是 (　　)

A．元素的相对原子质量逐渐增大，量变引起质变

B．原子的电子层数增多

C．原子核外电子排布呈周期性变化

D．原子半径呈周期性变化

3. 下列关于元素周期律的叙述不正确的是 (　　)

A．Na、Mg、Al最外层电子数依次增多，其金属性依次减弱

B．P、S、Cl最高化合价依次升高，对应简单气态氢化物的稳定性依次增强

C．原子半径大小关系为Na<Al<Si<Cl

D．Na、Mg、Al的氢氧化物的碱性依次减弱

4. 下列有关说法正确的是 (　　)

A．H2SO4的酸性比HClO的酸性强，所以S的非金属性比Cl强

B．Mg(OH)2是中强碱，Al(OH)3是两性氢氧化物，所以Al比Mg活泼

C．H2S在300 ℃时开始分解，H2O在1 000 ℃时开始分解，说明O的非金属性比S强

D．Na和Mg与酸都能剧烈反应放出氢气，故无法比较它们的金属性强弱

5. 下列各组中化合物的性质比较不正确的是 (　　)

A．酸性：HClO4＞HBrO4＞HIO4

B．碱性：NaOH＞Mg(OH)2＞Al(OH)3

C．稳定性：PH3＞H2S＞HCl

D．非金属性：F＞O

6. 下列各组元素性质递变情况不正确的是 (　　)

A．N、P、F的原子半径依次增大

B．Li、Be、B的原子最外层电子数依次增多

C．Na、K、Rb的金属性依次增强

D．P、S、Cl元素的最高化合价依次升高

7. 下列叙述中，通常不能作为判断两种元素非金属性强弱依据的是 (　　)

A．其气态氢化物稳定性的强弱

B．元素原子得电子能力强弱

C．其最高价氧化物的水化物酸性强弱

D．单质熔点的高低

8. 下列事实不能作为实验判断依据的是 (　　)

A．钠和镁分别与冷水反应，判断金属性强弱

B．铁投入CuSO4溶液中，能置换出铜，钠投入CuSO4溶液中，不能置换出铜，判断钠与铁的金属性强弱

C．酸性：H2CO3＜H2SO4，判断硫与碳的非金属性强弱

D．Br2与I2分别与足量的H2反应，判断溴与碘的非金属性强弱

9. 11～17号元素中的三种，已知其最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱顺序是HXO4＞H2YO4＞H3ZO4，则下列说法正确的是 (　　)

A．原子半径：X＞Y＞Z

B．非金属性：X＞Y＞Z

C．气态氢化物稳定性：X＜Y＜Z

D．原子序数：X＜Y＜Z

10. 在11～17号元素中：

(1)原子半径最小的元素是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填元素符号，下同)。

(2)金属性最强的元素是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)最高价氧化物的水化物酸性最强的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式，下同)。

(4)最不稳定的气态氢化物是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)最高价氧化物的水化物碱性最强的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(6)氢氧化物中具有两性的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

11. W、X、Y、Z是原子序数1～18的元素，它们的原子核外电子层数相同且原子序数依次增大，W、X是金属元素，Y、Z是非金属元素。

(1)W、X各自的最高价氧化物的水化物可以发生反应生成盐和水，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)Y的低价氧化物通入Z单质的水溶液中，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)比较Y、Z气态氢化物的稳定性\_\_\_\_\_\_\_\_>\_\_\_\_\_\_\_\_(用化学式表示)；除了可以通过比较Y、Z气态氢化物的稳定性来验证Y、Z的非金属性外，请你再设计一个简单的实验，来验证Y与Z的非金属性强弱：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。