

## 第四章 物质结构 元素周期律

### 第二节 元素周期律

#### 4.2.2 元素周期表和元素周期律的应用

##### 01 学习目标

1. 了解元素周期表中元素的分区，理解元素的化合价与元素在周期表的位置关系。
2. 了解元素与元素周期律的应用，理解元素原子结构、在周期表中的位置和元素性质三者之间的关系，建立“位、构、性”关系应用的思维模型。

##### 02 知识梳理

#### 一、金属元素与非金属元素在周期表中的分布及性质规律

##### 1. 元素周期表与元素周期律的关系

- (1) 元素周期表是元素周期律的具体表现形式，反映了元素之间的内在联系。
- (2) 元素周期表中元素的金属性和非金属性变化的规律。

同周期元素由左向右金属性减弱，非金属性增强；同主族元素由上向下金属性增强，非金属性减弱。

##### 2. 元素周期表的金属区和非金属区

| 族<br>周期 | I A | II A | III A | IV A | V A | VI A | VII A | 0 |
|---------|-----|------|-------|------|-----|------|-------|---|
| 1       |     |      |       |      |     |      |       |   |
| 2       |     |      | B     |      |     |      |       |   |
| 3       |     |      | Al    | Si   |     |      |       |   |
| 4       |     |      |       | Ge   | As  |      |       |   |
| 5       |     |      |       |      | Sb  | Te   |       |   |
| 6       |     |      |       |      |     | Po   | At    |   |
| 7       |     |      |       |      |     |      |       |   |

非金属性逐渐增强

金属性逐渐增强

非金属元素

金属元素

稀有气体元素

##### 【特别提醒】

- (1) 周期表的左下方是金属性最强的元素(钫)，右上方是非金属性最强的元素(氟)。碱性最强的是  $\text{FrOH}$ ，酸性最强的含氧酸是  $\text{HClO}_4$ 。
- (2) 由于元素的金属性和非金属性之间没有严格的界线，因此，位于分界线附近的元素既能表现出一定的金属性，又能表现出一定的非金属性。

##### 【归纳总结】元素化合价与元素在周期表中位置的关系

- (1) 同主族元素的最高正价和最低负价相同(O、F 除外)。

(2)主族元素最高正化合价=主族序数=最外层电子数。

(3)非金属元素的最高正价和最低负价的绝对值之和等于 8(H 最低价为-1, O、F 除外)。

## 二、元素周期表和周期律的应用

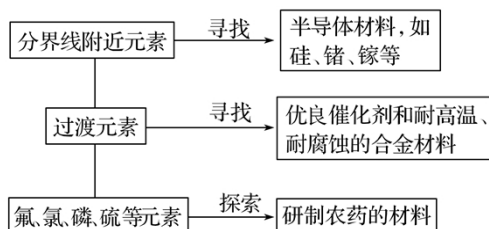
### 1. 预测元素及其化合物的性质

根据元素周期表和元素周期律, 互相交流讨论, 填写下表:

|          |                                                                        |            |                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 元素名称及符号  | 溴(Br)                                                                  | 原子序数       | 35                                                                                  |
| 是金属还是非金属 | 非金属                                                                    | 原子结构示意图    |  |
| 最高正价     | +7                                                                     | 最低负价       | -1                                                                                  |
| 中间价      | +1、+3、+5                                                               | 预测依据       | +1、+3、+5                                                                            |
| 最高价氧化物   | Br <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                                         | 最高价氧化物的水化物 | HBrO <sub>4</sub>                                                                   |
| 酸性       | HClO <sub>4</sub> >HBrO <sub>4</sub> > H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> |            |                                                                                     |
| 稳定性      | H <sub>2</sub> Se<HBr<HCl                                              |            |                                                                                     |
| 还原性      | Se <sup>2-</sup> >Br <sup>-</sup> >Cl <sup>-</sup>                     |            |                                                                                     |

### 2. 指导新元素的发现及预测它们的原子结构和性质

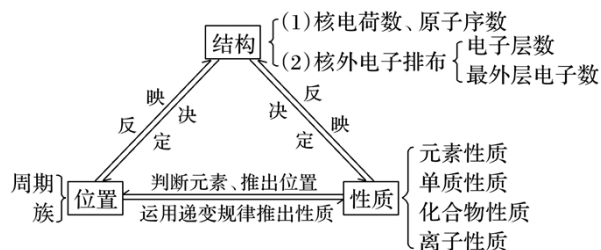
### 3. 寻找有特殊用途的新物质



## 【拓展知识】“位、构、性”三者的关系

### 1. 元素的结构、位置与性质之间的关系

元素在周期表中的位置, 反映了元素的原子结构和元素的性质, 而根据元素的原子结构又可推测它在元素周期表中的位置和性质, 三者之间的关系如图所示。

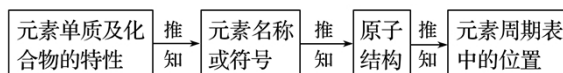


### 2. 解答元素推断题的一般思路

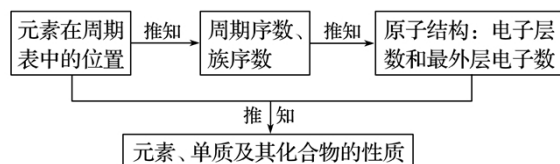
(1)由元素原子或离子的核外电子排布推断



(2)由元素单质或化合物的性质(特性)推断



(3)由元素在周期表中的位置推断



### 3. 短周期主族元素的某些特殊性质

- (1)原子半径最小的元素是氢元素，最大的是钠元素。
- (2)气体单质密度最小的元素是氢元素。
- (3)元素原子的原子核中只有质子没有中子的元素是氢元素。
- (4)原子序数、电子层数、最外层电子数都相等的元素是氢元素。
- (5)与水反应最剧烈的金属单质是 Na，非金属单质是 F<sub>2</sub>。
- (6)气态氢化物最稳定的元素是 F。
- (7)只有负价而无正价的元素是 F。
- (8)最高价氧化物对应水化物酸性最强的元素是 Cl，碱性最强的元素是 Na。

#### 【即学即练】

1. 下表是元素周期表的一部分，其中 X、Y、Z、W 均为短周期主族元素，已知 Z 的最外层电子数是其电子层数的 3 倍，下列说法错误的是

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | X | Y | Z |
| W |   |   |   |

- 简单离子半径：W<Y
- 仅由 X 与 Z 形成的化合物中只存在共价键
- 最简单氢化物的沸点：X>Z
- 最高价氧化物对应水化物的酸性：Y>Z

【答案】C

【分析】X、Y、Z、W 均为短周期主族元素，Z 的最外层电子数是其电子层数的 3 倍，说明 Z 为 O，Y

为 N, X 为 C, W 为 Al。

【解析】根据同电子层结构核多径小原则，简单离子半径： $W < Y$ ，故 A 正确；仅由 X 与 Z 形成的化合物中只存在共价键，如二氧化碳或一氧化碳都只有共价键，故 B 正确；水中存在分子间氢键，因此最简单氢化物的沸点： $X < Z$ ，故 C 错误；N 的最高价氧化物对应水化物是强酸，O 没有最高价氧化物对应水化物，因此最高价氧化物对应水化物的酸性： $Y > Z$ ，故 D 正确。综上所述，答案为 C。

2. 四种短周期元素在元素周期表中的位置如图所示，T 是地壳中含量最高的金属元素。下列说法不正确的是

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Q |   |   |
| T |   | R | W |

- A. W 的氢化物比 R 的氢化物稳定
- B. T 的最高价氧化物对应的水化物可能为强碱
- C. Q 的原子半径比 T 的小
- D. W 和 Q 的原子序数相差 10

【答案】B

【分析】T 是地壳中含量最高的金属元素，则 T 是 Al 元素，根据元素在周期表的相对位置，可知：Q 是 C 元素，R 是 P 元素，W 是 S 元素，然后根据物质的性质分析解答。

【解析】根据上述分析可知：Q 是 C, T 是 Al, R 是 P, W 是 S 元素。元素的非金属性： $S > P$ ，则元素的氢化物的稳定性： $H_2S > PH_3$ ，A 正确；T 是 Al，其最高价氧化物对应的水化物  $Al(OH)_3$  是两性氢氧化物，不是强碱，B 错误；原子核外电子层数越多，原子半径越大。C 是第二周期元素，原子核外有 2 个电子层；Al 是第三周期元素，原子核外有 3 个电子层，则原子半径： $C < Al$ ，C 正确；Q 是 C 元素，原子序数是 6，W 是 S，原子序数是 16，二者的原子序数相差 10，D 正确；故选 B。

### 三、元素周期表和元素周期律的应用

【方法技巧】微粒半径大小的比较

1. 同周期——“序大径小”

(1)规律：同周期主族元素，从左往右，原子半径逐渐减小。

(2)举例： $r(Na) > r(Mg) > r(Al) > r(Si) > r(P) > r(S) > r(Cl)$ 。

2. 同主族——“序大径大”

(1)规律：同主族元素，从上到下，原子(或离子)半径逐渐增大。

(2)举例： $r(Li) < r(Na) < r(K) < r(Rb) < r(Cs)$ ， $r(Li^+) < r(Na^+) < r(K^+) < r(Rb^+) < r(Cs^+)$ 。

### 3. 同元素

(1)同种元素的原子和离子半径比较——“阴大阳小”。

某原子与其离子半径比较，其阴离子半径大于该原子半径，阳离子半径小于该原子半径。

如： $r(\text{Na}^+) < r(\text{Na})$ ； $r(\text{Cl}^-) > r(\text{Cl})$ 。

(2)同种元素不同价态的阳离子半径比较规律——“数大径小”。

带电荷数越多，粒子半径越小。

如： $r(\text{Fe}^{3+}) < r(\text{Fe}^{2+}) < r(\text{Fe})$ 。

### 4. 同结构——“序大径小”

(1)规律：电子层结构相同的离子，核电荷数越大，离子半径越小。

(2)举例： $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{F}^-) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Mg}^{2+}) > r(\text{Al}^{3+})$ 。

#### 【易错警示】

“一看”电子层数:当电子层数不同时,电子层数越多,半径越大。

“二看”核电荷数:当电子层数相同时,核电荷数越大,半径越小。

“三看”核外电子数:当电子层数和核电荷数均相同时,核外电子数越多,半径越大。

所带电荷、电子层均不同的离子可选一种离子参照比较。例：比较  $r(\text{Mg}^{2+})$  与  $r(\text{K}^+)$  可选  $r(\text{Na}^+)$  为参照，可知  $r(\text{K}^+) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Mg}^{2+})$ 。

#### 【即学即练】

1. 下列物质中，阳离子与阴离子的半径之比最小的是

- A. KF                      B. NaCl                      C.  $\text{Li}_2\text{S}$                       D. LiCl

【答案】C

【解析】电子层数越多半径越大，电子层数相同时，质子数越多半径越小；阳离子半径  $\text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$ ，阴离子半径  $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{F}^-$ ，所以阳离子与阴离子的半径之比最小的是  $\text{Li}_2\text{S}$ ，故选 C。

2. 短周期元素 X 和 Y 的离子  $\text{X}^{2+}$  和  $\text{Y}^{2-}$  具有相同电子层结构，下列说法正确的是

- A.  $\text{X}^{2+}$  的离子半径比  $\text{Y}^{2-}$  小  
B. X 的原子序数比 Y 小  
C. X 和 Y 原子的电子层数相等  
D. X 和 Y 原子最外层电子数相等

【答案】A

【分析】短周期元素 X 和 Y 的离子  $\text{X}^{2+}$  和  $\text{Y}^{2-}$  具有相同电子层结构，则 X 为 Mg 元素，Y 为 O 元素。

【解析】电子层数相同时，原子序数越小，半径越大，则  $\text{X}^{2+}$  的离子半径比  $\text{Y}^{2-}$  小，A 正确；X 为 12 号 Mg

元素，Y 为 8 号 O 元素，则 X 的原子序数比 Y 大，B 错误；X 原子有 3 层电子层，而 Y 原子有 2 层电子层，则 X 和 Y 原子的电子层数不相等，C 错误；X 原子最外层电子数为 2，而 Y 原子最外层电子数为 6，则 X 和 Y 原子最外层电子数不相等，D 错误；故选 A。

### 【典例分析】

【例 1】下列关于元素周期表(律)的描述正确的是

- A. 在金属元素与非金属元素的交界处可以寻找半导体材料
- B. 元素周期表中从 IA 到 IIB 之间 12 个纵列的元素都是金属元素
- C. 0 族元素是同周期中非金属性最强的元素
- D. 同周期元素中，VIIA 族元素的原子半径最大

【答案】A

【解析】在元素周期表中金属与非金属的分界线附近可以寻找制造半导体的材料，A 正确；IA 的 H 元素为非金属元素，故 B 错误；0 族元素既不易得电子也不易失电子，故不是非金属最强的元素，故 C 错误；同周期元素中，IA 族元素的原子半径最大，故 D 错误；故选 A。

【变式探究】根据元素周期律和元素周期表的知识分析下面的推断，其中错误的是

- A. 短周期主族元素中半径最大的是 Na
- B.  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  的碱性强于  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- C. 砹(At)的单质是有色固体，HAt 很不稳定
- D.  $\text{AsH}_3$  是无色、有毒的气体

【答案】B

【解析】短周期内，同一主族从上到下原子半径增大，同一周期原子半径从左到右减小，所以短周期主族元素中半径最大的是 Na，故 A 正确。同主族元素从上到下金属性增强，则金属性： $\text{Sr} < \text{Ba}$ ，氢氧化锶比氢氧化钡的碱性弱，故 B 错误。由卤族元素单质及化合物的递变性可知，随原子序数的增大，单质的颜色逐渐加深，气态氢化物稳定性逐渐减弱，砹的单质是一种有色固体，且 HAt 不稳定，故 C 正确。 $\text{AsH}_3$  与  $\text{NH}_3$  性质相似，是无色、有毒的气体，故 D 正确。故选 B。

【例 2】短周期元素 X、Y、Z、W 在元素周期表中的相对位置如图所示，其中 X 元素的最高价含氧酸能与其气态氢化物化合生成盐。下列说法不正确的是

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | X | Y |
| Z | W |   |

- A. 原子半径： $Z > W > X > Y$

B. 元素 X、Z、W、Y 的最高化合价分别与其主族序数相等

C.  $\text{H}_4\text{ZO}_4$  和  $\text{H}_3\text{WO}_4$  是弱酸

D. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{X} > \text{W} > \text{Z}$

【答案】B

【分析】短周期元素 X、Y、Z、W 在元素周期表中的相对位置如图所示，其中 X 元素的最高价含氧酸能与其气态氢化物化合生成盐，则 X 是 N 元素，根据元素在周期表的相对位置可知：Y 是 O 元素，Z 是 Si，W 是 P 元素，然后根据元素周期律及物质的性质分析解答。

【解析】根据上述分析可知：X 是 N，Y 是 O，Z 是 Si，W 是 P 元素。同一周期主族元素，原子序数越大，原子半径越小；不同周期主族元素，原子核外电子层数越多，原子半径越大，则原子半径大小关系为： $\text{Z}(\text{Si}) > \text{W}(\text{P}) > \text{X}(\text{N}) > \text{Y}(\text{O})$ ，A 正确；Y 是 O，由于其元素的非金属性很强，原子半径很小，因此 O 元素没有与族序数相当的化合价+6 价，B 错误；Z 是 Si，W 是 P 元素，它们的最高价含氧酸是  $\text{H}_2\text{SiO}_4$  和  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ， $\text{H}_2\text{SiO}_4$  是弱酸， $\text{H}_3\text{PO}_4$  是中强酸，中强酸属于弱酸，故  $\text{H}_4\text{ZO}_4$  和  $\text{H}_3\text{WO}_4$  是弱酸，C 正确；元素的非金属性越强，其最高价含氧酸的酸性就越强。元素的非金属性： $\text{N} > \text{P} > \text{Si}$ ，所以最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{X} > \text{W} > \text{Z}$ ，D 正确；故选 B。

【变式探究】已知短周期主族元素 W、X、Y、Z 在元素周期表中的位置如图所示。若 X 原子的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍，下列说法中正确的是

|   |   |
|---|---|
| W | X |
|   | Y |
|   | Z |

A. 原子半径： $\text{Z} > \text{Y} > \text{X} > \text{W}$

B. 简单气态氢化物的稳定性： $\text{W} > \text{X}$

C. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{Y} > \text{Z}$

D. Z 的单质能与水反应，生成一种具有漂白性的物质

【答案】D

【分析】由题干信息可知，已知短周期主族元素 W、X、Y、Z 在元素周期表中的位置如图所示，若 X 原子的最外层电子数是次外层电子数的 3 倍，则 X 为 O，W 为 N，Y 为 S，Z 为 Cl，据此分析解题。

【解析】同一周期从左往右原子半径依次减小，同一主族从上往下原子半径依次增大，故原子半径： $\text{Y} > \text{Z} > \text{W} > \text{X}$ ，A 错误；简单气态氢化物的稳定性与元素的非金属性一致，同一周期从左往右非金属依次增强，故简单气态氢化物的稳定性为： $\text{X} > \text{W}$ ，B 错误；最高价氧化物对应水化物的酸性与元素的非金属性一致，同一周期从左往右非金属依次增强，故酸性： $\text{Z} > \text{Y}$ ，C 错误；由分析可知，Z 为 Cl，故 Z 的单质

即  $\text{Cl}_2$  能与水反应，生成一种具有漂白性的物质即  $\text{HClO}$ ，D 正确；故选 D。

**【例 3】** 已知短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 元素原子的最外层电子数是内层电子数的 3 倍，Y 与 X 能形成两种化合物，Z 所在的周期序数与族序数相同，W 与 X 的最外层电子数相同。

下列说法正确的是

- A. Y 的单质能从 Z 的盐溶液中置换出 Z
- B. 氢化物的热稳定性： $X > W$
- C. Y、Z 两元素只能形成阳离子
- D. 简单离子的半径大小： $W > Y > Z > X$

**【答案】** B

**【分析】** 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 元素原子的最外层电子数是内层电子数的 3 倍，推断 X 为 O；Y 与 X 能形成两种化合物，推断 Y 为 Na；Z 所在的周期序数与族序数相同，因 Z 的原子序数大于 X、Y，推断 Z 为 Al；W 与 X 的最外层电子数相同，为同一主族元素，推断 W 为 S。故 X、Y、Z、W 分别是 O、Na、Al、S 元素。

**【解析】** 据分析，Y 的单质即 Na，在 Z 即 Al 的盐溶液中先与水反应生成了 NaOH，不能置换出 Al，A 错误；据分析，X、W 氢化物分别是  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ，O 原子的半径比 S 原子小，H-O 键键能比 H-S 键大，热稳定性： $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ ，即  $X > W$ ，B 正确；据分析，Y、Z 两元素分别是 Na、Al，Al 元素可以形成阴离子  $\text{AlO}_2^-$ ，C 错误；简单离子的电子层数多半径大，电子层数相同则比较核电荷数，核电荷数多半径小，据分析， $\text{S}^{2-}$  有三个电子层，其它离子有两个电子层，简单离子的半径大小： $\text{S}^{2-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$ ，即  $W > X > Y > Z$ ，D 错误；故选 B。

**【变式探究】** 德国制药商赫希斯特公司于 1987 年首次合成了罗红霉素，它一般用于治疗呼吸道、尿道和软组织感染，其化学式为  $\text{Y}_{41}\text{X}_{76}\text{Z}_2\text{M}_{15}$ 。X、Y、Z、M 属于四种短周期元素，原子序数依次增大，X 的核外电子数是 X 元素主族序数的 2 倍；Y、Z、M 为同周期相邻元素，Y 元素的最高正价与最低负价的绝对值均等于主族序数，Z 原子的最外层电子数是次外层电子数的 2.5 倍。下列说法不正确的是

- A. 原子半径： $Y < Z < M$
- B. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $Y < Z$
- C. X 与 M 组成的化合物  $\text{X}_2\text{M}_2$  能用作消毒剂
- D. Z、M 简单离子半径： $Z > M$

**【答案】** A

**【分析】** 根据 X 的核外电子数是 X 元素主族序数的 2 倍，可推知 X 为 H 元素；由 Z 原子的最外层电子数

是次外层电子数的 2.5 倍，可推知 Z 为 N 元素；由 Y、Z、M 为同周期相邻元素，Y 元素的最高正价与最低负价的绝对值均等于主族序数，可推知 Y 为 C 元素、M 为 O 元素。

【解析】同周期主族元素从左到右原子半径依次减小，则原子半径： $Y > Z > M$ ，A 错误；非金属性： $N > C$ ，则最高价氧化物对应水化物的酸性： $HNO_3 > H_2CO_3$ ，B 正确； $H_2O_2$  具有强氧化性，可用于杀菌、消毒，C 正确；核外电子排布相同的离子，核电荷数小的半径大，故离子半径： $N^{3-} > O^{2-}$ ，D 正确；故选 A。

03

### 随堂检测

1. 砷为第四周期VA 族元素，根据它在元素周期表中的位置推测，砷不可能具有的性质是

- A. 砷在通常状况下是固体
- B. 砷可以有-3、+3、+5 等多种化合价
- C. 五氧化二砷对应的水化物的酸性比磷酸弱
- D. 砷的还原性比磷弱

【答案】D

【解析】磷在通常状况下是固体，砷在通常状况下也是固体，A 不符合题意；砷可以有-3、+3、+5 等多种化合价，B 不符合题意；磷的非金属性强于砷，五氧化二砷对应的水化物的酸性比磷酸弱，C 不符合题意；

根据元素周期律，砷的还原性比磷强，D 符合题意；故选 D。

2. 一种矿物由短周期元素 W、X、Y 组成，溶于稀盐酸有无色无味气体生成。W、X、Y 原子序数依次增大。简单离子  $X^{2-}$  与  $Y^{2+}$  具有相同的电子结构。下列叙述正确的是

- A. X 的常见化合价有 -1、-2
- B. 原子半径大小为  $Y > X > W$
- C. YX 的水合物具有两性
- D. W 单质只有 4 种同素异形体

【答案】A

【分析】W、X、Y 为短周期元素，原子序数依次增大，简单离子  $X^{2-}$  与  $Y^{2+}$  具有相同的电子结构，则它们均为 10 电子微粒，X 为 O，Y 为 Mg，W、X、Y 组成的物质能溶于稀盐酸有无色无味的气体产生，则 W 为 C，产生的气体为二氧化碳，据此解答。

【解析】X 为 O，氧的常见价态有 -1 价和 -2 价，如  $H_2O_2$  和  $H_2O$ ，A 正确；W 为 C，X 为 O，Y 为 Mg，同主族时电子层数越多，原子半径越大，电子层数相同时，原子序数越小，原子半径越大，所以原子半径大小为： $Y > W > X$ ，B 错误；Y 为 Mg，X 为 O，他们可形成  $MgO$ ，水合物为  $Mg(OH)_2$ ， $Mg(OH)_2$  只能与酸反应生成盐和水，不能与碱反应，所以 YX 的水合物没有两性，C 错误；W 为 C，碳的同素异形体有：金

金刚石、石墨、石墨烯、富勒烯、碳纳米管等，种类不止四种，D 错误；故选 A。

3. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，X、Y 是空气中含量最高的两种元素，W 的单质能与 Z 的最高价氧化物对应水化物溶液(R)反应产生氢气。下列说法不正确的是

- A. X、Y 两种元素可形成 6 种化合物
- B. W 是一种应用广泛的金属材料
- C. 简单离子半径：Z>X>Y
- D. 1molW 的单质与足量 R 反应时可得到 1.5mol 气体

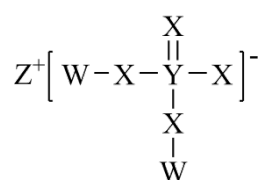
【答案】C

【分析】X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，X、Y 是空气中含量最高的两种元素，即 X 为 N，Y 为 O，W 的单质能与 Z 的最高价氧化物对应水化物溶液(R)反应产生氢气，则 W 是 Al，Z 是 Na。据此作答。

【解析】根据分析，N、O 能形成 NO、NO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、N<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，A 正确；根据分析，W 是 Al，是一种应用广泛的金属材料，B 正确；X、Y、Z 的离子核外电子层数都是两层，核电荷数越大，半径越小，所以离子半径半径：N<sup>3-</sup>>O<sup>2-</sup>>Na<sup>+</sup>，C 错误；根据 Al 与 NaOH 溶液反应的方程式系数关系：

2Al~2NaOH~3H<sub>2</sub>，1molAl 能生成 1.5molH<sub>2</sub>，D 正确；故选 C。

4. W、X、Y、Z 为分属不同周期的主族元素，原子序数依次增大且小于 20，四种元素形成的化合物在农业上常用作肥料，结构如图。下列说法正确的是



- A. 简单离子半径：Z>Y
- B. X、Y 分别与 W 形成的简单化合物的沸点：X>Y
- C. X 与其它三种元素均只能形成两种化合物
- D. X 与 Z 形成的化合物溶于水，可使紫色石蕊试液变红

【答案】B

【分析】W、X、Y、Z 为分属不同周期的主族元素，原子序数依次增大且小于 20，结合元素形成的化合物中化学键数目可知：W 为 H 元素；X、Y、Z 分别位于第二、第三、第四周期，Z 化合价为+1 价，则 Z 为 K 元素；X 可形成 2 个共价键，则 X 为 O 元素，Y 为第三周期元素，可形成 5 个共价键，则 Y 为 P 元素，化合物 M 为 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>，据此分析解答。

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/17713510620006135>