

# 第三节 化学键

## 第一课时 离子键



## 【课程标准要求】

- 1.认识构成物质的微粒之间存在相互作用，结合典型实例认识离子键的形成。
- 2.能判断简单的离子化合物和离子键。

CONTENTS  
目录

////// 新知自主预习

---

////// 课堂互动探究

---

////// 课堂小结·即时达标

---

////// 课时训练

---

1

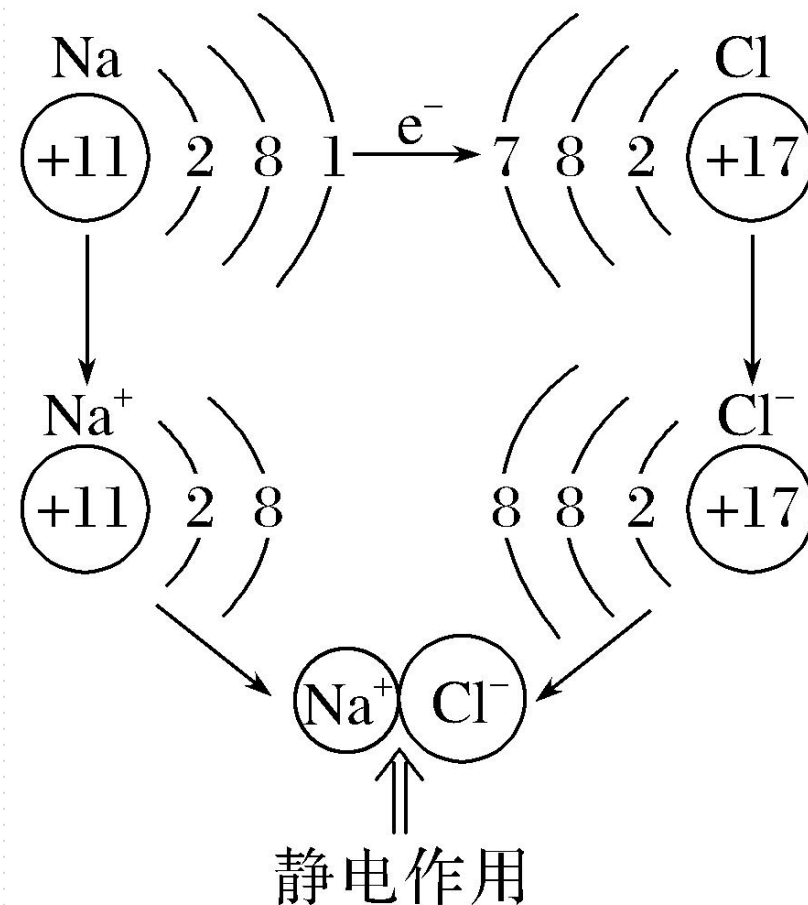
# 新知自主预习

## 一、离子键与离子化合物

### 1. 氯化钠的形成过程

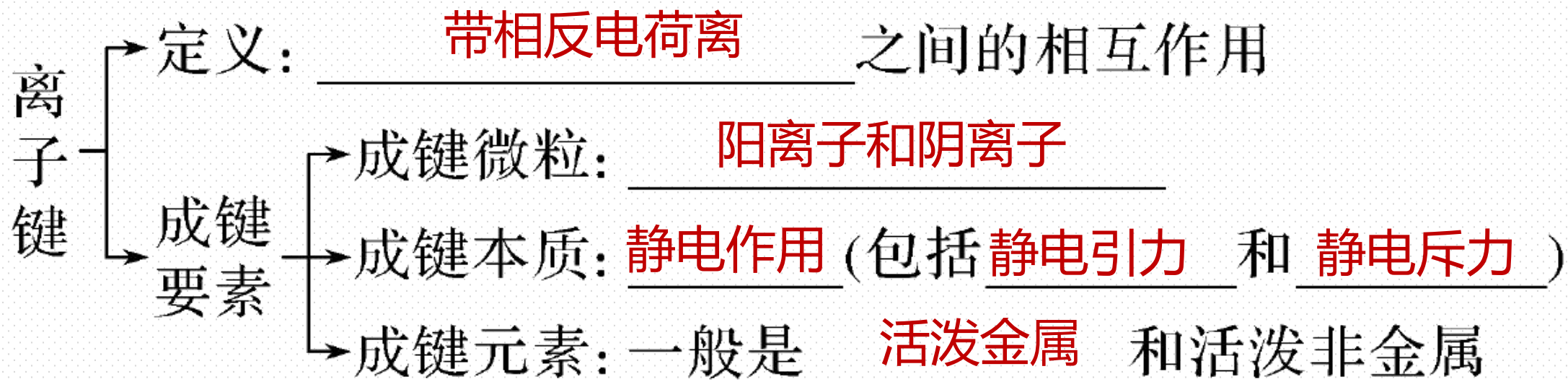
钠原子和氯原子最外层电子数分别为1和7，均不稳定。

即它们通过得失电子后达到8电子稳定结构，分别形成 $\text{Na}^+$ 和 $\text{Cl}^-$ ，两种带相反电荷的离子通过静电作用结合在一起，形成新物质氯化钠。

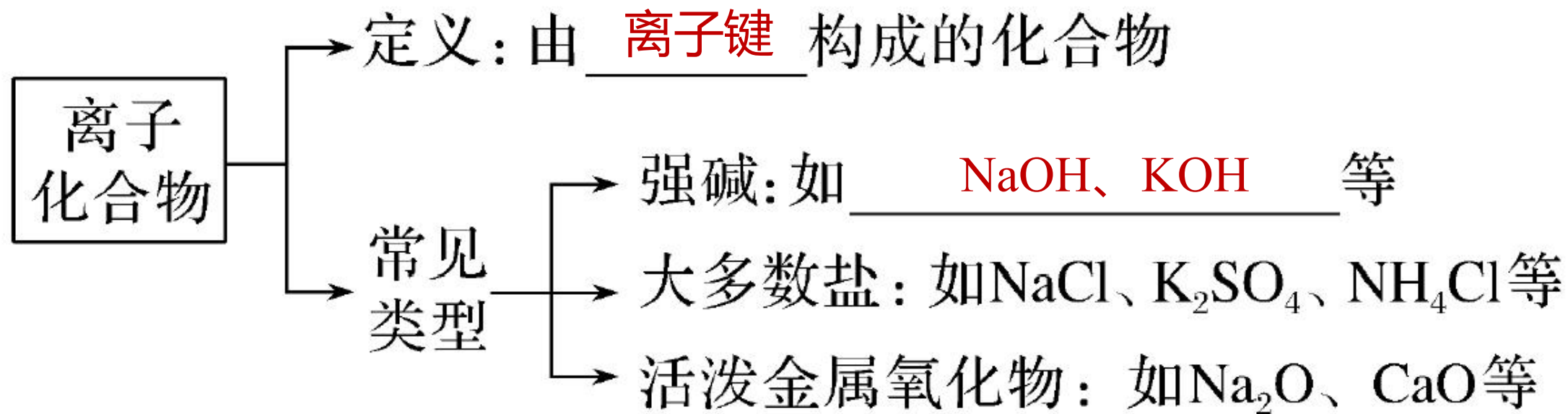


## 2.离子键和离子化合物

### (1)离子键



## (2) 离子化合物



(3) 关系: 离子化合物一定含有离子键, 含离子键的化合物一定是离子化合物。

## 【微自测】

1. 下列描述中，正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1) 离子化合物中一定含有金属元素( × )
- (2) 由金属元素和非金属元素形成的化合物一定是离子化合物( × )
- (3) 单质中一定不含有离子键( √ )
- (4) IA族元素与VIIA族元素形成的化合物一定是离子化合物( × )
- (5) 离子键是阴离子和阳离子间的静电引力( × )



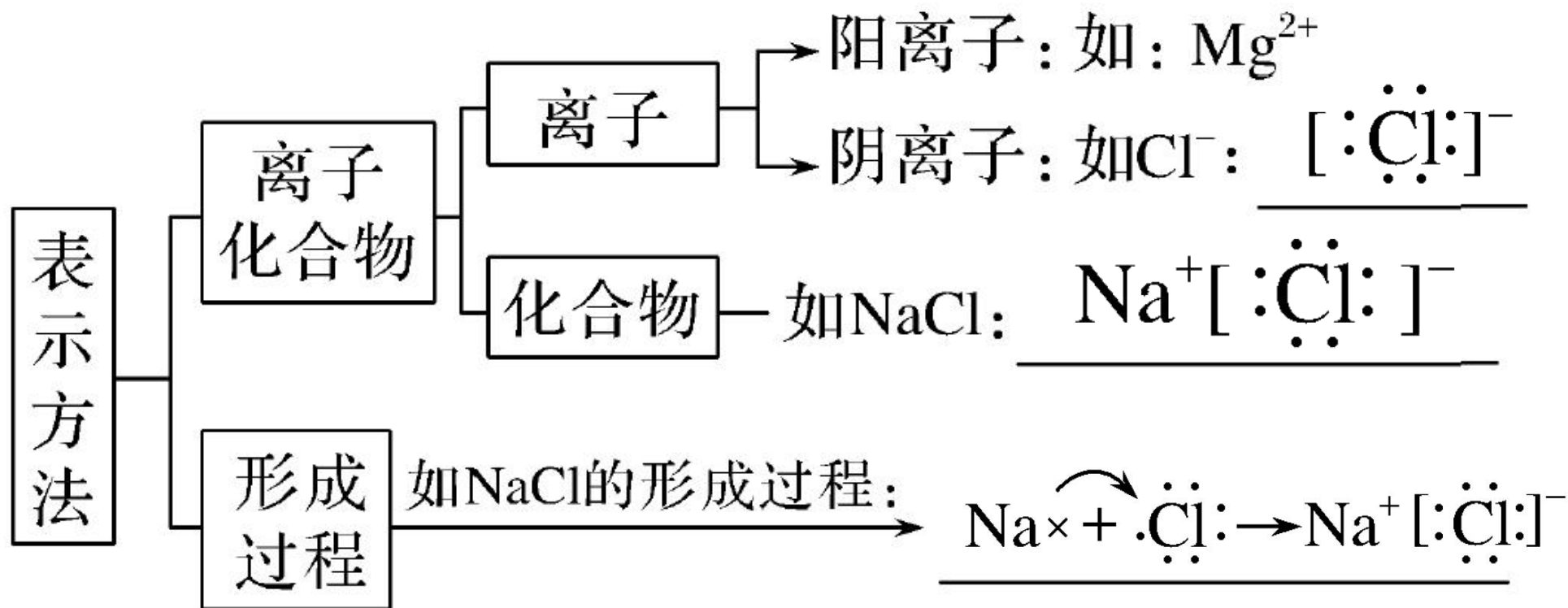
## 二、离子化合物的电子式

### 1. 电子式

在元素符号的周围用“·”或“×”来表示原子最外层电子(价电子)的式子。如

Na、S 原子的电子式分别为  $\text{Na}\times$ 、 $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot \text{S} \cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ 。

## 2.表示离子化合物或其形成过程





# 2

## 课堂互动探究

一、离子键与离子化合物

二、电子式

# 一、离子键与离子化合物

## 【活动探究】

### 情境素材

“千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲。粉骨碎身浑不怕，要留清白在人间。”该诗句反映了诗人廉洁正直的高尚情操。该过程涉及的物质有碳酸钙、二氧化碳、水、氧化钙、氢氧化钙等。



## 问题探究

1.上述过程涉及的物质中，哪些物质属于离子化合物？哪些物质中含有离子键？

**提示：**碳酸钙、氧化钙、氢氧化钙属于离子化合物，它们都含有离子键。

2.教材P<sub>107</sub>“通常，活泼金属与活泼非金属形成离子化合物”，离子化合物中一定含金属元素吗？

**提示：**离子化合物中不一定含金属元素，如 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 属于离子化合物，但不含金属元素。

3.离子化合物中一定含离子键吗？含金属元素的化合物一定是离子化合物吗？

**提示：**离子化合物中一定含离子键，含离子键的化合物一定是离子化合物。

含金属元素的化合物不一定是离子化合物，如 $\text{AlCl}_3$ 不是离子化合物。

## 【核心归纳】

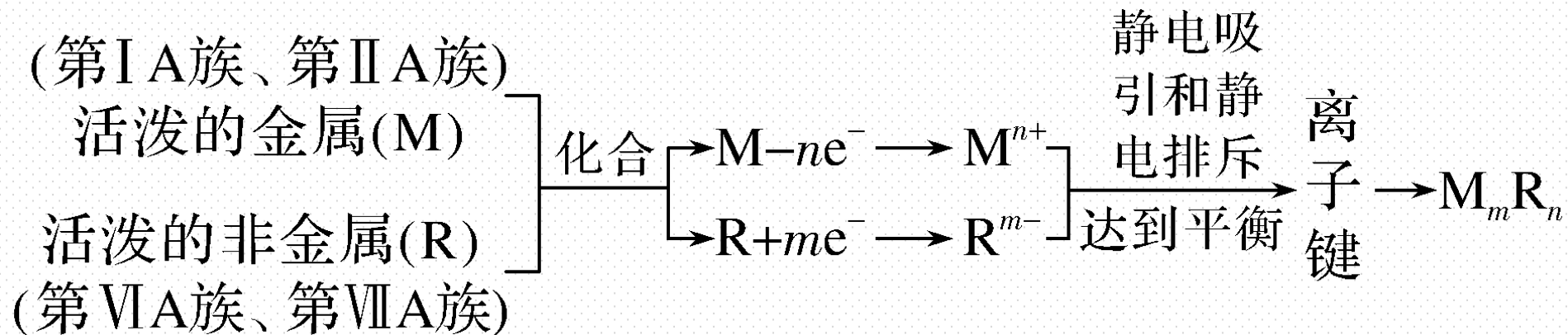
### 1. 离子键的形成条件与形成过程

#### (1) 形成条件

活泼的金属原子容易失去电子，成为金属阳离子；活泼的非金属原子容易得到电子，成为非金属阴离子。阴、阳离子通过静电作用形成离子键，所以活泼的金属单质(如 K、Na、Ca、Mg 等)与活泼的非金属单质(如  $F_2$ 、 $Cl_2$ 、 $Br_2$ 、 $O_2$ 、S 等)化合时，一般形成离子键。此外，像  $K^+$  这样，与  $OH^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $CO_3^{2-}$  等之间通过静电作用也可形成离子键。



## (2)形成过程



## (3)影响离子键强弱的因素

影响离子键强弱的主要因素是离子半径和离子所带电荷数，即离子半径越小，离子所带电荷数越多，阴、阳离子间的作用就越强，离子键就越强。

## 名师点拨

(1)离子键的成键微粒：阴离子、阳离子。

(2)离子键的成键本质：静电作用(静电吸引和静电排斥达到平衡)

静电作用 { 带正电荷的阳离子与带负电荷的阴离子间的吸引作用  
原子核与原子核、核外电子与核外电子间的排斥作用  
原子核与核外电子间的吸引作用

(3)离子键的成键原因：①原子通过得失电子形成稳定的阴、阳离子。

②离子间吸引与排斥作用处于平衡状态。③体系的总能量降低。

## 2. 离子化合物

### (1) 离子化合物的性质

① 离子键一般比较牢固，破坏它需要较高的能量，所以离子化合物的熔点一般比较高，常温下为固体。

② 离子化合物在溶于水或熔化时，离子键被破坏，形成自由移动的阴、阳离子，能够导电，故离子化合物都是电解质。

## (2) 离子化合物的分类

①由活泼金属元素(第 I A 族、第 II A 族)和活泼非金属元素(第 VIA 族、第 VIIA 族)形成的化合物, 如 $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{CaO}$ 等。

②由活泼金属阳离子与酸根(或酸式酸根)离子形成的化合物, 如 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_4$ 、 $\text{KHCO}_3$ 等。

③由铵根离子和酸根(或酸式酸根)离子形成的化合物, 如 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 等。

## 名师点拨

### 离子化合物中的“一定”和“不一定”

- (1)含有离子键的化合物一定是离子化合物。
- (2)离子化合物中一定含有离子键。
- (3)离子化合物中一定含有阳离子和阴离子。
- (4)含有金属元素的化合物不一定是离子化合物。

—————【**实践应用**】—————

1. 下列说法正确的是( **C** )

- A. 离子键就是阴、阳离子间的静电引力
- B. 所有金属元素与所有非金属元素间都能形成离子键
- C. 钠原子与氯原子结合成氯化钠后体系总能量降低
- D. 在化合物 $\text{CaCl}_2$ 中, 两个 $\text{Cl}^-$ 间也存在离子键

**解析** 离子键是阴、阳离子间的静电作用，包括静电吸引和静电排斥，**A**项错误；一般地，活泼金属元素与活泼非金属元素之间形成离子键，但不是所有，如 $\text{AlCl}_3$ 中就不存在离子键，**B**项错误；钠原子与氯原子结合成氯化钠后体系总能量降低，对外释放能量，**C**项正确；化合物 $\text{CaCl}_2$ 中，只存在 $\text{Ca}^{2+}$ 与 $\text{Cl}^-$ 之间的离子键，而两个 $\text{Cl}^-$ 间不存在化学键，**D**项错误。

2. 下列关于离子键和离子化合物的说法正确的是( **B** )

- A. 阴、阳离子间通过静电引力形成离子键
- B. 阴、阳离子间通过离子键一定能形成离子化合物
- C. 离子化合物一定能导电
- D. 第IA族与第VIIA族元素之间一定形成离子化合物

**解析** A项，离子键是指阴、阳离子间的静电作用，它包括静电引力和静电斥力作用；B项，通过离子键形成的化合物只能是离子化合物；C项，离子化合物在水溶液中或熔融状态下才能导电；D项，氢元素是非金属元素，与卤族元素不能形成离子化合物。



## 二、电子式

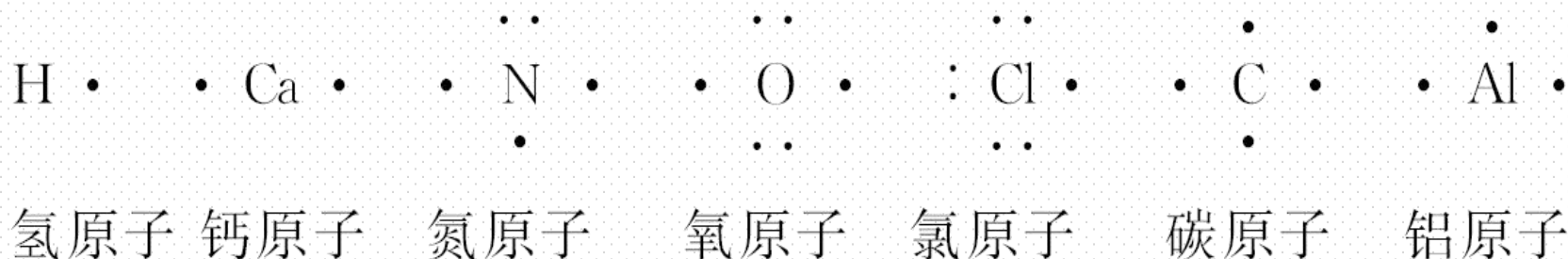
### —————【核心归纳】—————

#### 1. 电子式的定义

在元素符号周围用“.”或“×”来表示原子的最外层电子(价电子)的式子叫做电子式。

## 2. 电子式的书写

(1) 原子的电子式书写原子的电子式时，一般将原子的最外层电子在元素符号的上、下、左、右四个位置上标出。例如



### (2) 简单阳离子的电子式

简单阳离子是原子失去最外层电子后形成的，其离子符号即为电子式。如 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 。

### (3) 简单阴离子的电子式

简单阴离子最外层一般为 8 电子稳定结构，书写时要在元素符号周围标出电子，

用 [ ] 括上，并在 [ ] 右上角标明电性和所带电荷数。如  $[\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}\text{:}]^-$ 、 $[\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}\text{:}]^{2-}$ 。

### (4) 复杂阴、阳离子的电子式

复杂阴、阳离子要在对应元素符号周围标明电子，用 [ ] 括上，并在 [ ] 右上角



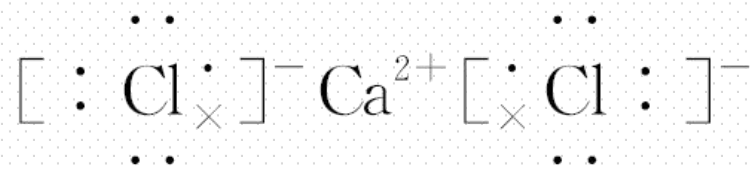
## 3. 离子化合物的电子式



NaCl

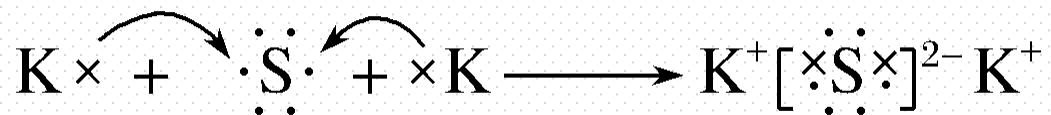


CaO

CaCl<sub>2</sub>

#### 4. 用电子式表示离子化合物的形成过程

用电子式表示离子化合物的形成过程时，反应物是原子的电子式，生成物是离子化合物的电子式，中间用“ $\longrightarrow$ ”连接，例如



## 5. 书写电子式的注意事项

- (1) 一个“·”或“×”代表一个电子，原子的电子式中“·”（或“×”）的个数即原子的最外层电子数。
- (2) 同一原子的电子式不能既用“×”又用“·”表示。
- (3) “[ ]”在所有的阴离子、复杂的阳离子中出现。

(4) 离子键是阴、阳离子间的相互作用，异性离子间相互吸引，同性离子间相互排斥；对于不是 1 : 1 型离子化合物的电子式书写，同种离子不能合并，如  $\text{CaF}_2$  要

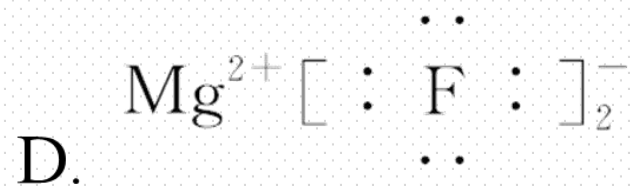
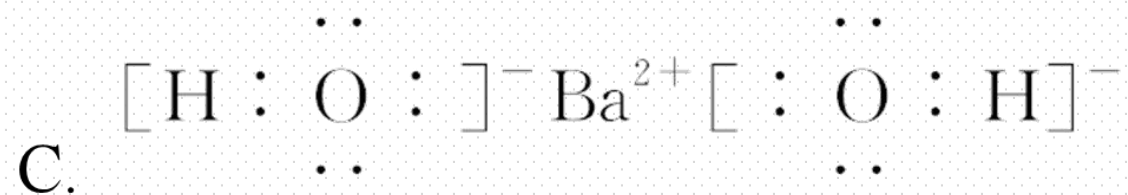
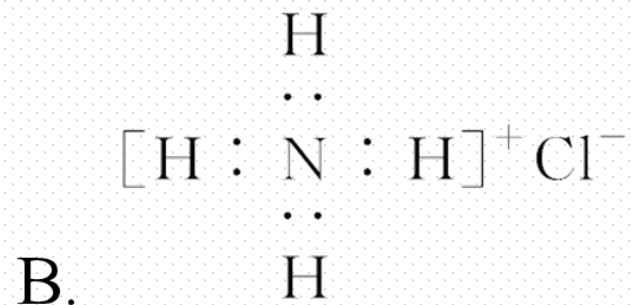
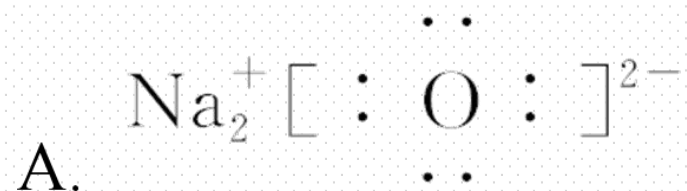
写成 
$$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ : F } \times \text{ ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array} \text{Ca}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ } \times \text{ F : ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array}, \text{ 不能写成 } \text{Ca}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ } \times \text{ F : ]}_2^- \\ \cdot\cdot \end{array}, \text{ 也不能写成}$$

$$\text{Ca}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ : F } \times \text{ ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ : F } \times \text{ ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array}.$$

(5) “ $\curvearrowright$ ”表示电子得失，出现在用电子式表示离子化合物的形成过程中，由失电子的原子指向得电子的原子。用电子式表示化合物形成过程时，由于不是化学方程式，不能出现“ $\text{—}$ ”。“ $\text{—}\rightarrow$ ”前是原子的电子式，“ $\text{—}\rightarrow$ ”后是化合物的电子式。

## 【实践应用】

3.(2020·长春高一检测)下列电子式中正确的是( C )





解析 氧化钠中钠离子不能合并, 应为  $\text{Na}^+ \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{O} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^{2-} \text{Na}^+$ , A 错误;  $\text{NH}_4$  电子

式  $\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ [\text{H} : \text{N} : \text{H}]^+ \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array} \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{Cl} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$ , B 错误; 钡离子的电子式就是其离子符号, 氢氧根离

子的电子式是  $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ [\text{H} : \text{O} : ]^- \\ \cdot\cdot \end{array} \text{Ba}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{O} : \text{H} \\ \cdot\cdot \end{array} ]^-$ , C 正确;  $\text{MgF}_2$  电子式为

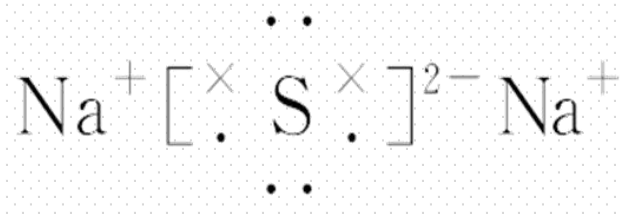
$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{F} : \\ \cdot\cdot \end{array} ]^- \text{Mg}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{F} : \\ \cdot\cdot \end{array} ]^-$ , D 错误。



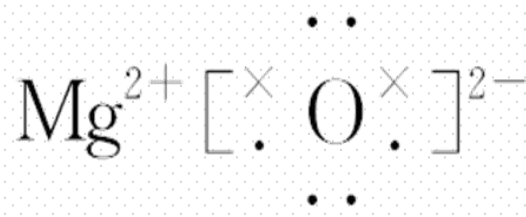
**解析** 两个氟离子均要单独写，不能合并在一起表示，应改为

$$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ : F : ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array} \text{Ca}^{2+} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{[ : F : ]}^- \\ \cdot\cdot \end{array}$$
 ，故 A 项错误；离子电荷(如  $\text{R}^{2-}$ )与化合价(如  $\overset{-2}{\text{R}}$ )表示法不同，“2-”表示带两个单位负电荷，而“-2”则表示化合价为-2，

另外，化合价应写在元素符号的正上方，应改为

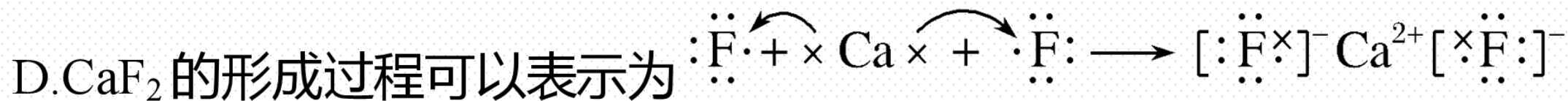
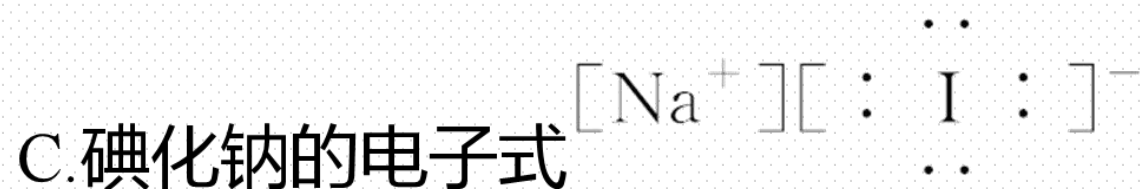


误；简单阳离子符号周围不用方括号，应改为



，故 C 项错误。

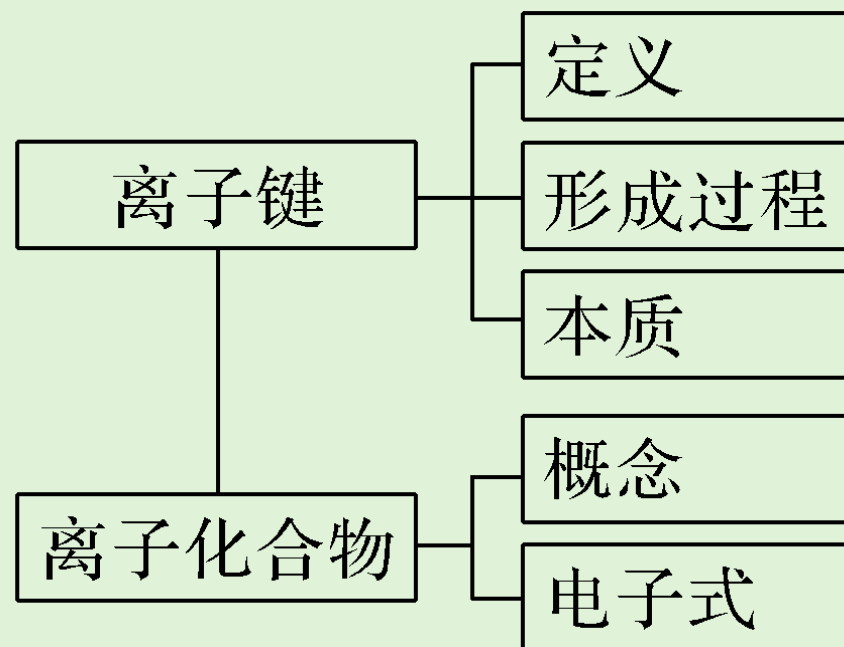
5. 下列有关表述错误的是( C )



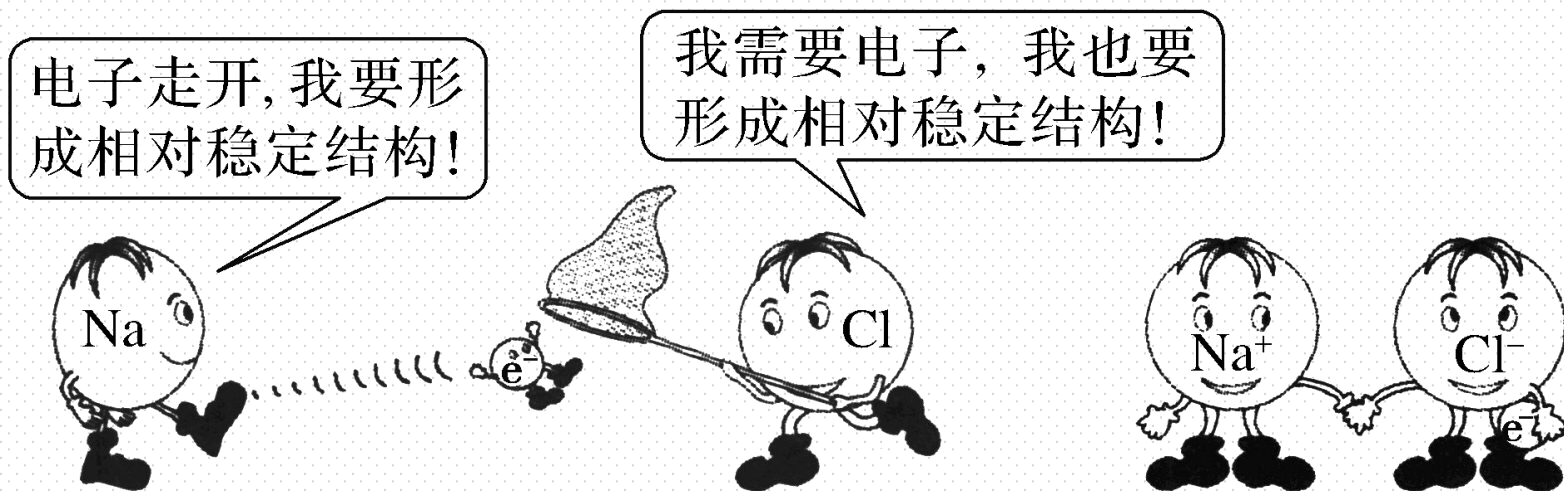
3

## 课堂小结·即时达标

## 核心体系建构



1.如图形象地表示了氯化钠的形成过程。下列相关叙述中不正确的是( **B** )



- A. 钠原子易失去一个电子, 氯原子易得到一个电子
- B. 钠离子与钠原子有相似的化学性质
- C. 钠原子与氯原子作用生成NaCl后, 其稳定性增强
- D. 氯化钠是离子化合物

**解析** 钠原子最外层只有1个电子，当它失去1个电子后形成的 $\text{Na}^+$ 具有最外层8个电子的稳定结构，氯原子最外层有7个电子，当它得到1个电子后形成的 $\text{Cl}^-$ 具有最外层8个电子的稳定结构， $\text{Na}^+$ 和 $\text{Cl}^-$ 通过静电作用形成离子键，从而构成离子化合物 $\text{NaCl}$ 。



2. 下列说法正确的是( **A** )

- A. 含有离子键的化合物一定是离子化合物
- B. 离子化合物均易溶于水
- C. 元素周期表中第IA族的元素之间不能形成离子键
- D. 离子化合物中不一定含有阴离子和阳离子

**解析** 含有离子键的化合物一定是离子化合物，**A**项正确； $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{CaCO}_3$ 等是离子化合物，但它们均难溶于水，**B**项错误；元素周期表中第IA族有非金属元素H和活泼碱金属元素，H和活泼碱金属元素之间可以形成离子键，如 $\text{NaH}$ ，**C**项错误；离子化合物中一定含有阳离子和阴离子，**D**项错误。

3. 下列各组元素化合时最易形成离子键的是( C )

A. H和S

B. S和O

C. Na和F

D. C和O

**解析** 活泼金属元素和活泼非金属元素最易形成离子键。

4. 下列物质是离子化合物的是( C )

A.  $O_2$

B.  $HCl$

C.  $NaCl$

D.  $Fe$

**解析** A、D均为单质，不是化合物， $NaCl$ 为离子化合物。

5.(1)写出下列微粒的电子式:

①KCl\_\_\_\_\_; ②MgO\_\_\_\_\_; ③CaF<sub>2</sub>\_\_\_\_\_。

(2)用电子式表示下列物质的形成过程:

①MgCl<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_;

②Na<sub>2</sub>S: \_\_\_\_\_。

**答案** (1)①  $\text{K}^+ \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{Cl} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$  ②  $\text{Mg}^{2+} \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{O} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^{2-}$  ③  $\left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{F} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^- \text{Ca}^{2+} \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{F} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$

(2)①  $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{Cl} \cdot + \times \text{Mg} \times + \cdot\cdot \text{Cl} \cdot \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{Cl} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^- \text{Mg}^{2+} \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{Cl} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^-$  ②  $\text{Na} \times + \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{S} \cdot + \times \text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \times \text{S} \times \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^{2-} \text{Na}^+$

4

# 课时训练

一、选择题（本题包括12小题，每小题只有一个选项符合题意）

1. 下列关于离子键的说法错误的是( **B** )

A. 离子键是阴、阳离子之间的静电作用力

B. 离子键是阴、阳离子这样的正、负电荷之间的相互吸引力

C.  $\text{H}^-$  与  $\text{Ca}^{2+}$  两种微粒之间可以形成离子键

D.  $\text{F}^-$  与  $\text{K}^+$  两种微粒之间可以形成离子键



**解析** 离子键是阴、阳离子之间的静电作用，这种“作用”并不单纯是正、负电荷之间的吸引力。因为离子都有带正电荷的原子核，一般都有带负电荷的电子，所以，阴、阳离子之间既有异性电荷之间的吸引作用，又有同性电荷之间的排斥作用，这些作用的总和达到一定的强烈程度就形成了离子键。

$\text{H}^-$  与  $\text{Ca}^{2+}$  是两种带异性电荷的离子，可以形成离子键。 $\text{F}^-$  是带负电荷的阴离子， $\text{K}^+$  是带正电荷的阳离子，能形成离子键。

2.下列元素最易形成离子键的是( **A** )

A.Na

B.Mg

C.Al

D.Si

**解析** 元素的金属性越强，越易形成离子键，A项正确。



3. 下列物质肯定不含离子键的是( **B** )

A. 氧化物

B. 酸

C. 盐

D. 碱

**解析** A项, 大多数金属氧化物中含有离子键; B项, 酸中没有离子键; C项, 多数盐中含有离子键; D项, 强碱中一定含有离子键。

4. 下列物质在熔融状态下不存在离子的是( C )

A. NaOH

B. BaSO<sub>4</sub>

C. HCl

D. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**解析** A. NaOH是离子化合物，在熔融状态下能电离出离子，故A不选；  
B. BaSO<sub>4</sub>是离子化合物，在熔融状态下能电离出离子，故B不选；  
C. HCl在熔融状态下不能电离，不存在离子，故C选；  
D. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>是离子化合物，在熔融状态下能电离出离子，故D不选。

5. 下列说法正确的是( **D** )

A. 只有活泼金属与活泼非金属元素原子之间才能形成离子键

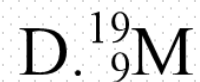
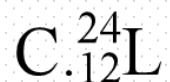
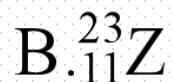
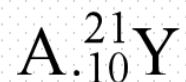
B.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中阳离子和阴离子个数比为 1:1

C. 形成离子键的阴、阳离子间只有静电吸引力

D. 离子键存在于离子化合物中

**解析** A. 非金属元素之间也可以形成离子键, 如氯化铵中铵根离子与氯离子之间, 所以不一定只有金属元素和非金属元素才能形成离子键, 故 A 错误; B.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  由钠离子与过氧根离子( $\text{O}_2^{2-}$ )构成, 阳离子和阴离子个数比为 2:1, 故 B 错误; C. 形成离子键的阴、阳离子间既有吸引力, 又有排斥力, 故 C 错误; D. 离子键存在于离子化合物中, 故 D 正确。

6. 易与 ${}_{19}^{39}\text{X}$  反应, 形成离子化合物的是( **D** )



**解析** 核电荷数 9、10、11、12、19 的原子分别是 F、Ne、Na、Mg、K; 它们分别属于非金属原子、稀有气体原子、金属原子、金属原子、金属原子, 易与 ${}_{19}^{39}\text{X}$  形成离子化合物的是 F 原子, 即 ${}_{9}^{19}\text{M}$ 。

7.所含阴离子和阳离子的电子结构都与稀有气体元素原子的电子层结构相同,且阳离子比阴离子少两个电子层的离子化合物是( C )

A.  $\text{MgCl}_2$

B.  $\text{CaF}_2$

C.  $\text{NaBr}$

D.  $\text{NaI}$

**解析** A~D项中离子化合物的阴、阳离子的电子层结构都与稀有气体元素原子的电子层结构相同,只有 $\text{NaBr}$ 中阳离子比阴离子少2个电子层, C项正确。

8. M元素的1个原子失去2个电子转移到Y元素的2个原子中去, 形成离子化合物Z。下列说法中正确的是( **A** )

A. Z 可表示为  $MY_2$

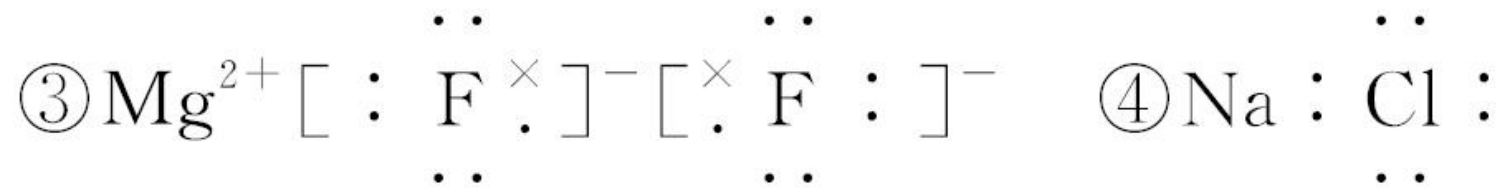
B. Z 可表示为  $M_2Y$

C. Z 的电子式可表示为  $M^{2+} [ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : Y : \\ \cdot\cdot \end{array} ]_2^-$

D. M 形成 + 1 价阳离子

**解析** M的一个原子失去2个电子, 转移到2个Y原子中, 故离子化合物Z可表示为 $MY_2$ , **A**正确、**B**错误; Z的电子式不应把2个 $Y^-$ 合并, **C**错误; M形成+2价阳离子, **D**错误。

9. 下列电子式书写正确的是( **A** )



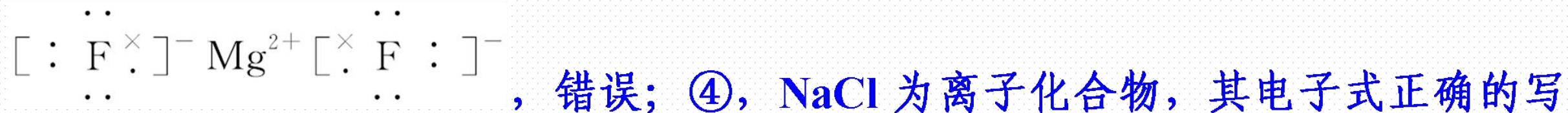
A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

解析 ③， $\text{MgF}_2$  是离子化合物，其电子式正确的写法为



法应为  $\text{Na}^{+} \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot \\ \times \text{Cl} : \\ \cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^{-}$  ，错误。



10. 某短周期元素最低负价为 -2 价, 该元素的离子跟其核外电子排布相同的离子形成的化合物是( A )



A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

**解析** 某短周期元素最低负价为 -2 价, 可知该元素第 VIA 族, 应为 S 元素或 O 元素, 硫离子核外有 18 个电子, 所以另一离子应含有 18 个电子, 或氧离子核外有 10 个电子, 所以另一离子应含有 10 个电子, ①硫离子与钾离子核外电子排布相同, 正确; ②氧离子与镁离子核外电子排布相同, 正确; ③硫离子与镁离子核外电子排布不相同, 错误; ④H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 不是离子化合物, 错误。

11. 下列哪一组元素的原子间反应可以形成离子键( **D** )

原子	a	b	c	d	e	f	g
M层电子数	1	2	3	4	5	6	7

①a和c

②a和f

③d和g

④b和g

A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

**解析** 根据M层上的电子数可知a、b、c、d、e、f、g分别是钠元素、镁元素、铝元素、硅元素、磷元素、硫元素、氯元素。钠元素、镁元素分别为第IA、IIA族元素。硫元素、氯元素分别为VIA、VIIA元素，相互之间可形成离子化合物。

12. 下列各数值表示有关元素的原子序数, 其所表示的各原子组中能以离子键相结合形成稳定化合物的是( C )

A. 10与19

B. 6与16

C. 11与17

D. 14与8

**解析** A. 10号元素是Ne, 19号元素是K, 二者不能形成离子键, 故A不选;  
B. 6号元素是C, 16号元素是S, 碳元素和硫元素之间易形成共价键, 故B不选;  
C. 11号元素是Na, 17号元素是Cl, 钠是活泼金属, 氯是活泼非金属, 二者之间形成离子键, 故C选;  
D. 14号元素是硅, 8号元素是氧, 硅和氧元素之间形成共价键, 故D不选; 故选C。

## 二、非选择题(本题包括3小题)

13. 设X、Y、Z代表三种元素。已知:

① $X^+$ 和 $Y^-$ 两种离子具有相同的电子层结构; ②Z元素原子核内质子数比Y元素原子核内质子数少9个; ③Y和Z两种元素可以形成四核42个电子的-1价阴离子。

据此, 请填空:

(1) 写出X、Y、Z三种元素的名称: X 钾, Y 氯, Z 氧。

(2) X、Y两种元素最高价氧化物对应水化物反应的离子方程式为  $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ 。

(3) 用电子式表示X、Z形成化合物的过程:  $K \cdot + \cdot \ddot{O} \cdot + \cdot K \longrightarrow K^+ [:\ddot{O}:]^{2-} K^+$ 。

**解析** 根据  $X^+$  和  $Y^-$  两种离子具有相同的电子层结构,可确定  $X$  为第 I A 族元素, $Y$  为第 VIIA 族元素, $Z$  元素原子核内质子数比  $Y$  元素原子核内质子数少 9 个, $Z$  为  $Y$  的前一周期的氧族元素;不难判断出, $Y$  和  $Z$  两种元素,形成的 4 核 42 个电子的 -1 价阴离子为  $ClO_3^-$ ,  $X^+$  为  $K^+$ 。

14.X、Y、Z、W是短周期中的四种常见元素，其相关信息如表：

元素	相关信息
X	X最外层电子数是次外层电子数的3倍
Y	Y元素的最高正价与最低负价的代数和为4
Z	Z和Y同周期，Z的非金属性大于Y
W	W的一种核素的质量数为23，中子数为12

(1) Y位于元素周期表第 三 周期 VIA 族, Y和Z的最高价氧化物对应的水化物的酸性较强的是 HClO<sub>4</sub> (填化学式)。

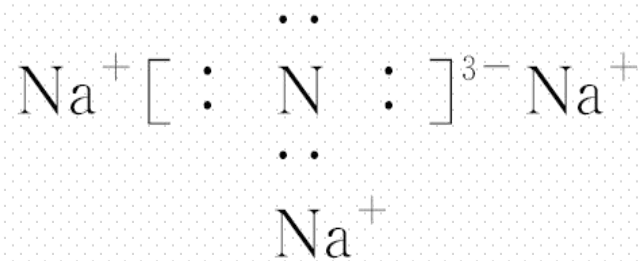
(2) Z的简单离子的电子式为  $[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}]^{-}$ 。

(3) W与X形成的碱性氧化物的电子式:  $\text{Na}^{+} [\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} ]^{2-} \text{Na}^{+}$ 。

**解析** X最外层电子数是次外层电子数的3倍，则共有2个电子层，故X为O；由Y元素的化合价的关系可知，Y为S；Z和Y同周期，Z的非金属性大于Y，则Z为Cl；W的一种核素的质量数为23，中子数为12，则其质子数为11，故W为Na。(1)S位于第三周期VIA族；非金属性越强，最高价氧化物对应的水化物的酸性越强。(2)Z的简单离子为 $\text{Cl}^-$ 。(3)Na与O形成的碱性氧化物为 $\text{Na}_2\text{O}$ 。

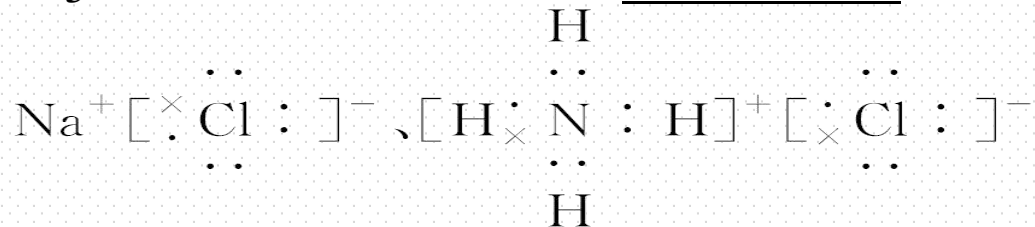


15.(2021·郑州高一检测)某汽车安全气囊的产气药剂主要含有 $\text{NaN}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{KClO}_4$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 等物质。当汽车发生碰撞时,产气药剂产生大量气体使气囊迅速膨胀,从而起到保护作用。氮化钠( $\text{Na}_3\text{N}$ )是一种实施管制的化学品,它是科学家制备的一种重要的化合物,与水作用可产生 $\text{NH}_3$ 。



(1) $\text{Na}_3\text{N}$ 的电子式是\_\_\_\_\_ , 该化合物是由\_\_\_\_\_ **离子** 键形成的。

(2) $\text{Na}_3\text{N}$ 与盐酸反应生成\_\_\_\_\_ **2** \_\_\_\_\_种盐, 其电子式分别是



。

(3)  $\text{Na}_3\text{N}$  与水的反应属于 复分解 (填基本反应类型) 反应。

(4) 比较  $\text{Na}_3\text{N}$  中两种粒子的半径:  $r(\text{Na}^+) \underline{\quad < \quad} r(\text{N}^{3-})$  (填 “>” “=” 或 “<” )。

**解析**  $\text{Na}_3\text{N}$  是由  $\text{Na}$  与  $\text{N}$  结合形成的, 其间的相互作用为离子键, 电子式为



,  $\text{Na}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{NaOH} + \text{NH}_3 \uparrow$ , 可知该反应属于复分解反应, 当与盐酸反应时, 生成  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  两种盐;  $\text{Na}^+$  与  $\text{N}^{3-}$  的电子层排布相同, 但  $\text{Na}^+$  的质子数大于  $\text{N}^{3-}$ , 可知离子半径为  $\text{Na}^+ < \text{N}^{3-}$ 。

**本课时内容结束**

**Thanks!**

