



# 章末核心素养整合



CONTENTS  
目录

////// 知识网络构建

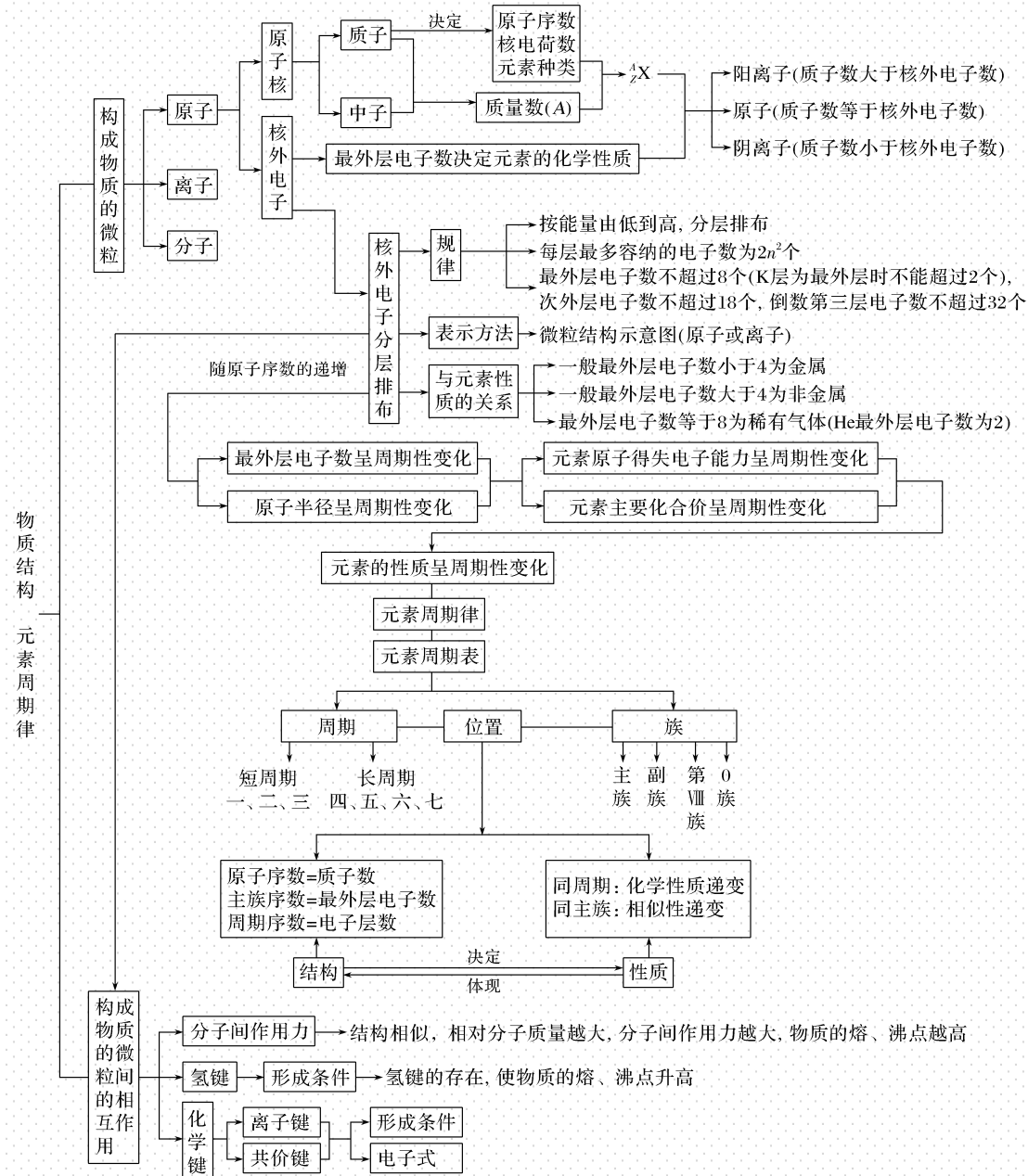
---

////// 学考真题感悟

---

1

# 知识网络构建



2

# 学考真题感悟

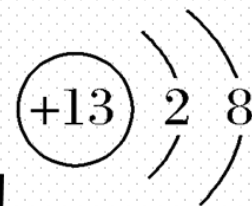
---

## 一、核素符号

1.(2019·山东学业考试)下列说法正确的是( **B** )

A.  $^{14}\text{C}$  和  $^{14}\text{N}$  互为同位素

B.  $\text{Al}^{3+}$  的结构示意图为



C.  $^{185}_{72}\text{Hf}$  的中子数为 185

D. 硫化钠的电子式为



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

**解析** A.  $^{14}\text{C}$  和  $^{14}\text{N}$  的质子数不同，二者为不同元素的核素，不属于同位素，故

A 错误；B.  $\text{Al}^{3+}$  的最外层满足 8 电子稳定结构，其离子结构示意图为 ，故 B

正确；C.  $^{185}_{72}\text{Hf}$  的质量数为 185、质子数为 72，其中子数 =  $185 - 72 = 113$ ，故 C

错误；D. 硫化钠为离子化合物，钠离子直接用离子符号表示，硫离子需要标出所

带电荷及最外层电子，硫化钠的电子式为  $\text{Na}^+ \left[ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{S} : \\ \cdot\cdot \end{array} \right]^{2-} \text{Na}^+$ ，故 D 错误。

2.(2019·福建学业考试) $^{18}_8\text{O}$  常用作“示踪原子”。下列关于 $^{18}_8\text{O}$  的说法不正确的是 ( **D** )

A. 质子数是8

B. 中子数是10

C. 质量数是18

D. 电子数是26

**解析**  $^{18}_8\text{O}$  中质量数为 18, 质子数为 8, 中子数 = 质量数 - 质子数 =  $18 - 8 = 10$ , 电子数 = 质子数 = 8, 故 D 错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

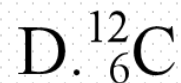
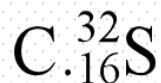
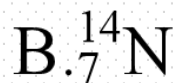
21

22

23



3.(2019·广东学业考试)核磁共振(NMR)技术已广泛用于分子结构测定与医疗诊断。已知质量数为奇数的原子核能产生NMR信号。下列原子的原子核能产生NMR信号的是( **A** )



**解析** 质量数为奇数的原子核能产生 NMR 信号，原子的原子核能产生 NMR 信号，说明该原子质量数为奇数，元素原子左下角数字表示质子数、左上角数字表示质量数， ${}^1_1\text{H}$  质量数是 1，为奇数，可产生 NMR 信号， ${}^{14}_7\text{N}$ 、 ${}^{32}_{16}\text{S}$ 、 ${}^{12}_6\text{C}$  质量数分别是 14、32、12，都是偶数，不能产生 NMR 信号。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

目录



4.(2018·海南学业考试)追踪植物中放射性 ${}_{15}^{32}\text{P}$ 发出的射线,能确定磷在植物中作用部位, ${}_{15}^{32}\text{P}$ 的质量数是( C )

A.15

B.17

C.32

D.47

解析  ${}_{15}^{32}\text{P}$  中左上角数字为质量数,所以质量数为 32,故 C 正确。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

5.(2018·山东学业考试) $^{16}\text{O}$ 和 $^{18}\text{O}$ 是氧元素的两种核素,下列说法正确的是( **A** )

A. $^{16}\text{O}$ 和 $^{18}\text{O}$ 互为同位素

B. $^{16}\text{O}$ 和 $^{18}\text{O}$ 的核外电子排布不同

C. $^{16}\text{O}_2$ 和 $^{18}\text{O}_2$ 互为同素异形体

D. $^{16}\text{O}_2$ 和 $^{18}\text{O}_2$ 的化学性质不同

**解析** A. $^{16}\text{O}$ 与 $^{18}\text{O}$ 是氧元素的两种核素,两者互为同位素,故A正确; B. $^{16}\text{O}$ 与 $^{18}\text{O}$ 互为同位素,其核外电子排布相同,故B错误; C. $^{16}\text{O}$ 与 $^{18}\text{O}$ 是氧元素的两种核素,不是单质,不属于同素异形体,故C错误; D.互为同位素的原子具有相同的化学性质,故D错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

## 二、原子核外电子排布

6.(2019·广东学业考试)下列元素中,原子的核外最外层电子数与电子层数不相等的是( **D** )

A.氢                      B.铍   C.铝   D.镁

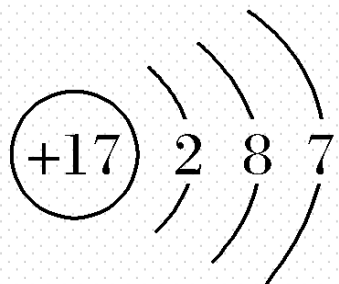
**解析** A.H的最外层电子数为1、电子层数为1; B.Be的最外层电子数为2、电子层数为2; C.Al的最外层电子数为3、电子层数为3; D.Mg的最外层电子数为2、电子层数为3。

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

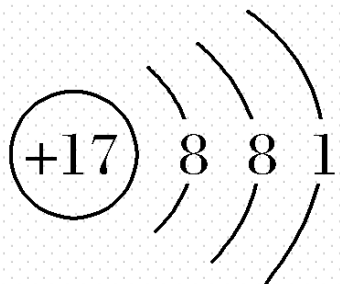
16 17 18 19 20 21 22 23

7.(2019·广东学业考试)原子是宇宙的基本结构单元之一。氯原子结构示意图为(

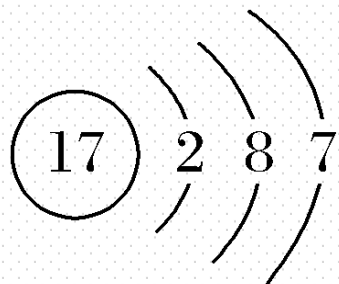
)A



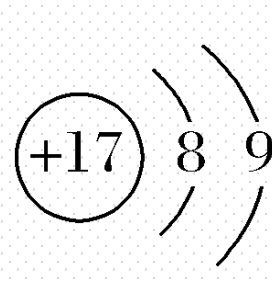
A



B



C



D

**解析** 氯元素原子的核电荷数 = 17，核外有三个电子层，最外层7个电子，

原子结构示意图为  。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

目录



8.(2018·海南学业考试)如图是第ⅣA族某元素的原子结构示意图,图中 $x$ 的数值是( C )

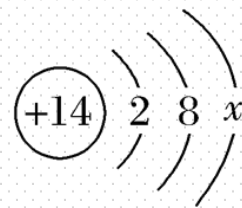
A.2

B.3

C.4

D.5

解析 第ⅣA族某元素的原子结构示意图



, 结合核电荷数 = 核外电子数

得到,  $x = 4$ 。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

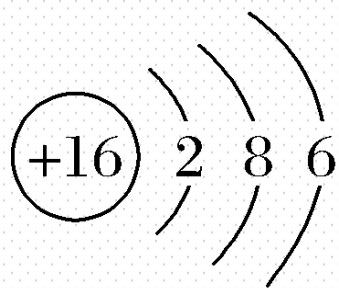
20

21

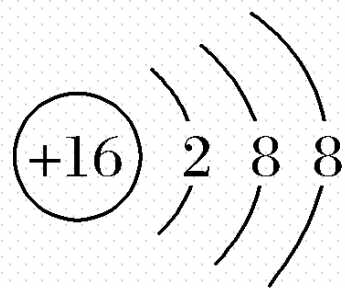
22

23

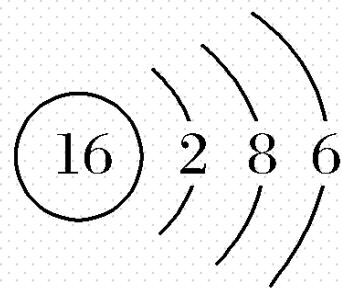
9.(2019·广东学业考试)硫的原子结构示意图为( **A** )



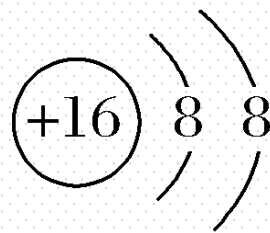
A



B

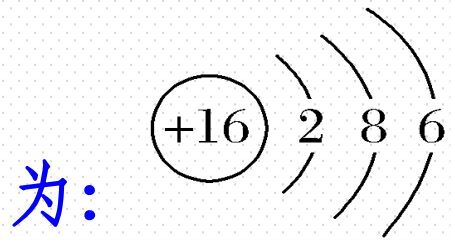


C



D

**解析** S为16号元素，S原子核外有3个电子层，在K、L、M电子层上电子数分别是2、8、6，核内有16个质子，质子带正电荷，所以硫的原子结构示意图



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

### 三、元素周期律

10.(2019·广东学业考试)元素周期律是科学家根据元素的原子结构和性质总结出来的重要规律。下列元素中金属性最强的是( **A** )

A.Mg

B.P

C.Al

D.Cl

**解析** Mg、Al是金属，P、Cl是非金属，金属具有金属性，非金属具有非金属性。Mg、Al位于第三周期，Mg为12号元素、Al为13号元素，同一周期元素从左到右，金属性逐渐减弱，所以Mg的金属性强于Al。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23



11.(2019·广东学业考试)根据元素周期律判断,下列元素的原子半径最小的是(

C

A.Na

B.S

C.Cl

D.Si

**解析** Na、S、Cl、Si是同一周期的元素,原子核外电子层数相同,原子序数越大,原子半径越小。由于原子序数为 $\text{Na} < \text{Si} < \text{S} < \text{Cl}$ ,所以原子半径最小的是Cl。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

12.(2020·山东学业考试)下列根据元素周期律得出的结论正确的是( **D** )

A.NaOH、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的碱性依次增强

B.HCl、HBr、HI 的稳定性依次增强

C. $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 的半径依次增大

D.P、S、Cl 的最高化合价依次升高

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

**解析** A.金属性  $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ , 则  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  的碱性依次减弱, 故 A 错误; B.非金属性  $\text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$ , 则  $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  的稳定性依次减弱, 故 B 错误; C. $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  都含有 2 个电子层, 核电荷数越大离子半径越小, 则  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  半径依次减小, 故 C 错误; D.P、S、Cl 位于第三周期, 原子序数逐渐增大, 则其最高化合价依次升高, 故 D 正确。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

13.(2019·山东学业考试)根据元素周期律,下列推断错误的是( C )

A.原子半径:  $C > N$

B.还原性:  $Mg > Al$

C.热稳定性:  $HF < HCl$

D.碱性:  $NaOH < KOH$

**解析** A.同周期从左向右原子半径逐渐减小,则原子半径:  $C > N$ ,故A正确;  
B.同周期从左向右金属性逐渐减弱,则还原性:  $Mg > Al$ ,故B正确; C.非金属性越强,对应氢化物越稳定,则热稳定性:  $HF > HCl$ ,故C错误; D.金属性越强,对应碱的碱性越强,则碱性为  $NaOH < KOH$ ,故D正确。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

## 四、离子键与共价键

14.(2019·山东学业考试)下列物质中,含有共价键的离子化合物是( **A** )



**解析** A.硫酸钾中钾离子和硫酸根离子之间存在离子键、S—O原子之间存在共价键,为离子化合物, A对; B.氯化钠中只存在离子键,为离子化合物, B错; C.乙醇分子中C—C、C—O、C—H、O—H原子之间只存在共价键,为共价化合物, C错; D.一水合氨分子中N—H、O—H原子之间只存在共价键,为共价化合物, D错。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

15.(2019·广东学业考试)下列物质中只含有离子键的是( **B** )

A.CO<sub>2</sub>

B.KCl C.NaOH

D.CH<sub>4</sub>

**解析** A.CO<sub>2</sub>是共价化合物，只含有共价键，故A不选；B.KCl是离子化合物，只含有离子键，故B选；C.NaOH是离子化合物，含有离子键、共价键，故C不选；D.CH<sub>4</sub>是共价化合物，只含有共价键，故D不选。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

16.(2018·山东学业考试)下列物质中既含有离子键又含有共价键的是( **A** )



**解析** A.氯化铵中铵根离子和氯离子之间存在离子键、铵根离子中N-H之间存在共价键,故A正确; B.氯化钙中钙离子和氯离子之间只存在离子键,故B错误; C.硫化钾中硫离子和钾离子之间存在离子键,故C错误; D.硝酸分子中N-O、O-H原子之间只存在共价键,故D错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

17.(2019·河北学业考试)下列物质所含化学键为离子键的是( **A** )

A. $\text{MgCl}_2$

B. $\text{CO}_2$

C. $\text{H}_2$  D. $\text{Cl}_2$

**解析**  $\text{MgCl}_2$ 属于离子化合物,含有离子键; $\text{CO}_2$ 是共价化合物,含有共价键; $\text{H}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 是非金属元素形成的共价单质,含有共价键。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23



## 五、元素周期表

18.(2020·浙江学业考试)四种短周期元素X、Y、Z和M在周期表中的位置如图所示。其中M原子的核外电子数是X原子最外层电子数的4倍。下列说法正确的是( **B** )

X		Y
Z		M

A.原子半径( $r$ ):  $r(X) < r(Y) < r(Z)$

B.Y与M能形成原子个数比为3:1的化合物

C.X、M的最高价氧化物对应水化物的酸性:  $H_2XO_3 > H_2MO_4$

D.X的单质可将Z的最高价氧化物还原为Z的单质, 所以非金属性 $Z > X$

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

**解析** 分析可知，X为C、Y为O、Z为Si、M为S。A.电子层数越多、原子半径越大，同周期从左向右原子半径逐渐减小，则原子半径 $r(\text{Y}) < r(\text{X}) < r(\text{Z})$ ，故A错误；B.Y与M能形成原子个数比为3:1的化合物，为 $\text{SO}_3$ ，故B正确；C.非金属性S大于C，则X、M的最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{H}_2\text{XO}_3 < \text{H}_2\text{MO}_4$ ，故C错误；D.X的单质可将Z的最高价氧化物还原为Z的单质，为高温下非自发进行的氧化还原反应，而非金属性 $\text{X} > \text{Z}$ ，故D错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

19.(2019·浙江学业考试)四种短周期主族元素X、Y、Z和M在周期表中的位置如图所示。下列说法正确的是( **B** )

X			Y	
Z		M		

- A.原子半径( $r$ ):  $r(X) > r(Z)$
- B.元素的非金属性:  $Y > M$
- C.Y元素的最高化合价为 + 7价
- D.Z的最高价氧化物的水化物为强酸

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

**解析** 根据题图可知：X、Y、Z、M分别为C、F、Si、S元素。

A.同主族元素原子半径从上往下依次增大，则原子半径( $r$ ):  $r(\text{X}) < r(\text{Z})$ ，故A错误；  
B.元素周期表右上角非金属性越强，则非金属性 $\text{F} > \text{S}$ ，故B正确；  
C.F元素非金属性最强，没有最高正价，故C错误；  
D.Si最高价氧化物对应的水化物为 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ， $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 是弱酸，故D错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

20.(2019·广东学业考试)元素周期表是学习和研究化学的重要工具。短周期元素甲~戊在元素周期表中的相对位置如表所示,下列判断正确的是( C )

甲	乙	丙
丁	戊	

- A.原子半径: 丙 > 甲
- B.原子核外电子层数: 戊 < 丁
- C.原子核外最外层电子数: 丙 > 戊 > 丁
- D.元素的最高价氧化物的水化物的酸性: 戊 < 丁

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

**解析** A.同周期从左向右原子半径逐渐减小,则原子半径:丙 $<$ 甲,故A错误; B.同周期电子层数相同,则原子核外电子层数:戊 $>$ 丁,故B错误; C.同周期从左向右最外层电子数增大,原子核外最外层电子数:丙 $>$ 戊 $>$ 丁,故C正确; D.同周期从左向右非金属性逐渐增强,则元素的最高价氧化物的水化物的酸性:戊 $>$ 丁,故D错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

## 六、元素推断

21.(2019·广东学业考试)联合国大会将2019年定为“化学元素周期表国际年”，显示了元素周期律的重要性。如表列出了a~j 10种元素在周期表中的位置：

周期	I A	II A	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1	a		...					
2	b		...	e				d
3	c	f	...	g		h	i	j

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

(1)因在元素b的电池材料领域做出了杰出贡献, 97岁的古迪纳夫荣获2019年

诺贝尔化学奖, b原子结构示意图为 。

(2)a~j 10种元素中, 最外层电子数比K层电子数多的元素有 6 种(填数字); 金属性最强的元素为 Na (写元素符号)。

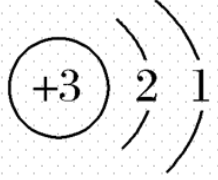
(3)元素g的最高价氧化物对应的水化物与NaOH溶液反应的离子方程式为  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)h、i、j三种元素的气态氢化物中, 最稳定的氢化物是 HCl (写化学式)。

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23



解析 (1)b 为 Li, 原子序数为 3, 其原子结构示意图为 ; (2)K 层电子数为 2, 原子的最外层电子数 = 族序数, 则族序数大于 2 的元素有 edghij, 共 6 种; 同一周期从左向右金属性逐渐减弱, 同一主族从上到下金属性逐渐增强, 则左下角的 Na 原子的金属性最强; (3)元素 g 的最高价氧化物对应的水化物为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应的离子方程式为:  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ; (4)非金属性越强, 简单氢化物的稳定性越强, 同一周期从左向右非金属性逐渐减弱, 则 h、i、j 三种元素的气态氢化物中, 最稳定的氢化物是  $\text{HCl}$ 。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

22.(2019·山东学业考试)短周期元素A、B、C、D、E在元素周期表中的相对位置如图所示。

A	B	
C	D	E

A原子的最外层电子比内层电子多3个。回答下列问题:

(1)A在元素周期表中的位置为 第二周期VA族 ;

其单质的电子式为 :N: :N:。

(2)B、C的最简单氢化物中,稳定性较强的是 H<sub>2</sub>O

(填化学式); C的最高价含氧酸是 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>。

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

**解析** 分析可知, A为N、B为O、C为P、D为S、E为Cl。(1)A在元素周期表中的位置为第二周期VA族; 其单质的电子式为  $:\text{N}::\text{N}:$ ; (2)非金属性O大于P, B、C的最简单氢化物中, 稳定性较强的是 $\text{H}_2\text{O}$ ; C的最高价含氧酸是 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

23.(2018·山东学业考试)A、B、C、D、E为原子序数依次增大的短周期主族元素，A为原子半径最小的元素，B与D同主族且B原子的核外电子数是D的一半，灼烧含C的物质时火焰的颜色为黄色。回答下列问题：

(1)A、E组成的化合物的电子式为  $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$  \_\_\_\_\_。

(2)B在元素周期表中的位置为 第二周期VIA族。

(3)B、C的简单离子中，半径较大的是  $\text{O}^{2-}$  (填离子符号)；C的单质在B的单质中燃烧，所得产物中化学键的类型为 离子键、共价键。

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

(4)D、E中非金属性较强的是 Cl (填元素符号); 下列事实中能证明该结论的是 a (填序号)。

a.E 的气态氢化物的稳定性比D的强

b.E 的气态氢化物的酸性比D的强

c.E 的气态氢化物的溶解度比D的大

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23

解析 分析可知：A 为 H，B 为 O，C 为 Na，D 为 S，E 为 Cl 元素。(1)H、Cl 组成的



化合物为 HCl，HCl 为共价化合物，其电子式为  $\cdot\cdot$ ；(2)O 的原子序数为 8，位于周期表中第二周期 VIA 族；(3)氧离子和钠离子都含有 2 个电子层，核电荷数越大离子半径越小，则离子半径较大的为  $\text{O}^{2-}$ ；Na 在氧气中燃烧生成过氧化钠，过氧化钠为离子化合物，含有化学键为离子键和共价键；(4)S、Cl 位于同一周期，原子序数越大非金属性越强，则非金属性： $\text{Cl} > \text{S}$ ；a.Cl 的气态氢化物的稳定性比 S 的强，能够证明非金属性： $\text{Cl} > \text{S}$ ，故 a 正确；b.Cl 的气态氢化物的酸性比 S 的强，无法根据二者氢化物的酸性强弱判断非金属性，故 b 错误；c.氢化物的溶解度与非金属性无关，无法根据氢化物溶解度判断非金属性，故 c 错误。

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

**本节内容结束**

**Thanks!**

