

章末测评验收卷(四)

(时间: 75 分钟 满分: 100 分)

一、选择题(本题包括 15 小题, 每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 45 分)

1. 氧元素有三种核素: ${}^6_8\text{O}$ 、 ${}^7_8\text{O}$ 和 ${}^8_8\text{O}$, 这三者具有()

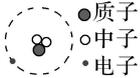
- A. 相同的质子数
B. 相同的中子数
C. 不同的核外电子数
D. 不同的核电荷数

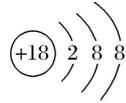
答案 A

解析 氧元素有三种核素: ${}^6_8\text{O}$ 、 ${}^7_8\text{O}$ 和 ${}^8_8\text{O}$, 三者具有相同的核电荷数、质子数、核外电子数, 中子数不同。

2. 下列化学用语描述正确的是()

A. 可用于考古断代的一种核素的符号: ${}^3_6\text{C}$

B. 氟的原子结构模型: 

C. ${}^{18}\text{O}^{2-}$ 的结构示意图: 

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

答案 B

解析 可用于考古断代的一种核素为 ${}^{14}_6\text{C}$, A 项错误; 氟原子中, 质子数为 1, 中子数为 2, 核外电子数为 1, B 项正确; ${}^{18}\text{O}^{2-}$ 的质子数为 8, 核外电子数为 8

+ 2 = 10, 其原子结构示意图为 , C 项错误; 质子数相同、中子数不同的同种元素的不同原子互为同位素, 而 ${}^{14}\text{C}$ 和 ${}^{14}\text{N}$ 的质子数分别为 6 和 7, 属于两种不同的元素, 不互为同位素, D 项错误。

3. 下列物质中既含离子键又含共价键的是()

- A. NaCl
B. CH_4
C. KOH
D. HCl

答案 C

解析 A. NaCl 只含有离子键，故 A 错误；B. 甲烷中只含有共价键，故 B 错误；C. KOH 为离子化合物，含有离子键和共价键，故 C 正确；D. HCl 为共价化合物，只含有共价键，故 D 错误。

4. 下列说法正确的是()

A. 相邻周期的同一主族的两种元素，其原子序数之差都相同

B. 同周期的 II A 族元素与 IIIA 族元素的原子序数之差都相同

C. 某种元素的相对原子质量取整数，就是其质量数

D. 115 号元素位于第七周期第 VA 族

答案 D

解析 A 项，在元素周期表左侧和右侧，相邻周期的同一主族的两种元素，原子序数之差可能不同，错误；B 项，同周期的 II A 族元素与 IIIA 族元素的原子序数之差，短周期的差 1，四、五周期的差 11，六、七周期的差 25，错误；C 项，元素没有质量数的概念，错误；D 项，115 号元素，其原子结构中有 7 个电子层，最外层电子数为 5，则该元素肯定位于第七周期第 VA 族，正确。

5. 以下非金属性最强的元素为()

A. 氟

B. 氮

C. 氧

D. 碳

答案 A

解析 同一周期的元素，原子序数越大，元素的非金属性越强。氟、氮、氧、碳都是第二周期的元素，原子序数 $F > O > N > C$ ，所以元素的非金属性最强的是氟元素。

6. 下列有关元素的说法正确的是()

A. I A 族与 VIIA 族元素间一定形成离子化合物

B. 第二周期元素从左到右，最高正价从 +1 递增到 +7

C. 同周期金属元素的化合价越高，其原子失电子能力越强

D. 元素周期表中的 117 号元素位于第七周期第 VIIA 族

答案 D

解析 I A 族为 H 和碱金属，VIIA 族元素为卤族元素，H 与卤族元素形成共价化合物，碱金属元素与卤族元素形成离子化合物，A 错误；第二周期中，O 没有

最高正价，F 没有正价，B 错误；同周期金属元素的化合价越高，元素的金属性越弱，则失电子能力越弱，C 错误；117 号元素位于第七周期第 VIIA 族，D 正确。

7. 下列各组大小顺序不正确的是()

A. 酸性： $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$

B. 稳定性： $\text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$

C. 还原性： $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$

D. 金属的还原性： $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$

答案 D

解析 非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，酸性： $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$ ，A 项正确；非金属性越强，氢化物越稳定，稳定性： $\text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$ ，B 项正确；同主族元素从上到下，非金属性逐渐减弱，氢化物的还原性逐渐增强，还原性： $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ ，C 项正确；同周期主族元素从左到右，金属性逐渐减弱，对应单质的还原性逐渐减弱，金属的还原性： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ ，D 项错误。

8. 联合国确定 2019 年为“国际化学元素周期表年”，以纪念门捷列夫发明元素周期表 150 周年。现有短周期元素 X、Y、Z、M 在元素周期表中的相对位置如图所示，其中 Y 原子的最外层电子数是次外层电子数的一半。下列说法正确的是()

		X	
Y	Z		M

A. X 元素位于第 2 周期 VA 族

B. Y 的非金属性比 Z 的强

C. Z 的原子半径比 X 的大

D. M 的氧化物的水化物是强酸

答案 C

解析 分析可知，Y 为 Si、Z 为 P、X 为 O、M 为 Cl，A.O 元素位于第 2 周期 VIA 族，故 A 错误；B.同周期从左向右非金属性逐渐增强，则 Y 的非金属性比 Z 的弱，故 B 错误；C.电子层数越多、原子半径越大，Z 的原子半径比 X 的大，

B. Br 的最高价氧化物对应水化物的化学式为 HBrO_3

C. 酸性: $\text{H}_3\text{AsO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_4$

D. 原子半径: $\text{N} < \text{Si}$

答案 B

解析 Sn 原子最外层有 4 个电子, 因此 Sn 的最高正化合价为 +4 价, A 正确; Br 原子最外层有 7 个电子, 所以 Br 的最高正价为 +7 价, 其最高价氧化物对应水化物的化学式为 HBrO_4 , B 错误; As、Se 是同周期元素, 随着原子序数的增大, 元素的非金属性逐渐增强, 因此元素的最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐增强, 所以酸性: $\text{H}_3\text{AsO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_4$, C 正确; 同周期主族元素, 原子序数越大, 原子半径越小, 同主族元素, 原子序数越大, 原子半径越大, 所以原子半径: $\text{Si} > \text{P} > \text{N}$, D 正确。

12. 在化学研究中, 可以根据物质的组成、结构和反应规律等, 预测元素及其化合物的性质、可能发生的化学反应。下面表格中根据事实进行的预测不合理的是 ()

选项	事实	预测
A	钠与钾是第 I A 族元素, 它们都能与水反应	铷与钠、钾属于同族元素, 铷也能与水反应
B	Na 与 Cl 形成离子键, Al 与 Cl 形成共价键	Si 与 Cl 形成共价键
C	HCl 在 1 500 °C 时分解, HI 在 230 °C 时分解	HBr 的分解温度介于二者之间
D	随着核电荷数递增, 第 I A 族元素单质的沸点逐渐降低	随着核电荷数递增, 第 VIIA 族元素单质的沸点也逐渐降低

答案 D

解析 第 VIIA 族元素单质分子之间只存在范德华力, 且随相对分子质量增大, 范德华力增大, 熔点、沸点逐渐升高, D 项错误。

13. 主族元素 W、X、Y、Z、Q 在元素周期表中的相对位置如表所示, 其中短周期元素 W、X、Y、Z 元素的原子最外层电子数之和为 21。下列说法不正确的

是()

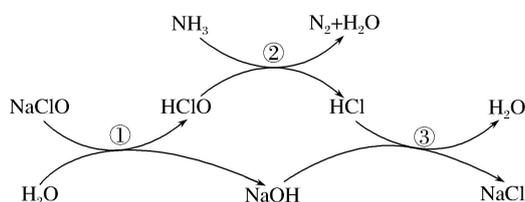
W			
X		Y	Z
		Q	

- A. 原子半径大小: $X>Y>Z$
- B. W、Y 两种元素都能与氧元素形成化合物 WO_2 、 YO_2
- C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $W>X>Y>Z$
- D. X、Q 两种元素的单质能应用于半导体工业

答案 C

解析 由信息分析可知, W 为 C、X 为 Si、Y 为 S、Z 为 Cl、Q 为 Se, 同周期从左向右原子半径减小, 则原子半径大小: $X>Y>Z$, 故 A 正确; W、Y 两种元素都能与氧元素形成化合物 CO_2 、 SO_2 , 故 B 正确; 非金属性越强, 对应最高价含氧酸的酸性越强, 则最高价氧化物对应水化物的酸性: $Z>Y>W>X$, 故 C 错误; X、Q 两种元素均位于金属与非金属交界处附近, 其对应单质能应用于半导体工业, 故 D 正确。

14. 用 $NaClO$ 可除去水体中过量氨氮(以 NH_3 表示), 以防止水体富营养化。其原理如图所示。下列有关叙述正确的是()



- A. 原理中所涉及的元素的原子半径: $Cl>Na>O>N>H$
- B. NH_3 、 H_2O 、 OH^- 所含的质子数和电子数均相等
- C. $NaClO$ 和 $HClO$ 所含的化学键类型相同
- D. 反应③有离子键和共价键的断裂和形成

答案 D

解析 电子层数越多, 半径越大, 电子层数相同时, 核电荷数越大, 半径越小, 所以题图中涉及的 5 种元素的原子半径: $Na>Cl>N>O>H$, A 项错误; NH_3 、 H_2O 、 OH^- 所含的电子数均为 10, 但是质子数不完全相同, B 项错误; $NaClO$ 中含离子键和共价键, $HClO$ 中只含共价键, C 项错误; 反应③的化学方程式为 $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$, 反应过程中有离子键和共价键的断裂和形成, D 项正确。

15. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 的最外层电子数是次外层电子数的 2 倍，X、Y 原子的最外层电子数之比为 3 : 4，Z 的单质常温下呈气态。下列说法正确的是()

- ①原子半径大小：Z>Y>X>W
- ②最高价含氧酸的酸性强弱：Z>W>Y
- ③简单氢化物的稳定性强弱：W<Y
- ④Z 分别与 W、X 形成的二元化合物中，化学键类型相同

A.①②

B.②③

C.①③

D.②④

答案 D

解析 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 的最外层电子数是次外层电子数的 2 倍，则 W 是 C 元素。X、Y 原子的最外层电子数之比为 3 : 4，X、Y 分别处于第 IIIA 族、第 IVA 族，由于其原子序数大于 W(C)，则 X、Y 应处于第三周期，X 是 Al，Y 是 Si。Z 的单质常温下呈气态，则 Z 是 Cl 元素。原子半径的大小为 Al>Si>Cl>C，①错误；元素的非金属性强弱为 Cl>C>Si，则最高价含氧酸的酸性强弱为 HClO₄>H₂CO₃>H₂SiO₃，②正确；元素的非金属性强弱为 C>Si，则简单氢化物的稳定性强弱为 CH₄>SiH₄，③错误；CCl₄、AlCl₃ 都是共价化合物，都含有极性共价键，④正确。

二、非选择题(本题包括 5 小题，共 55 分)

16. (8 分) I 根据下列 6 种符号回答问题：

①¹H ②²H ③³H ④¹⁴C ⑤¹⁴N ⑥¹⁶O

(1)共有_____种核素，属于_____种元素。

(2)互为同位素的是_____ (填序号，下同)。

(3)质量数相等的是_____，中子数相等的是_____。

II. 现有六种物质：①MgCl₂ ②HCl ③SO₂ ④K₂CO₃ ⑤CaO ⑥NaOH

请根据下列标准，对上述物质进行分类(填序号)：

(1)属于共价化合物的是_____。

(2)只含离子键的化合物是_____。

(3)含共价键的离子化合物是_____。

答案 I.(1)6 4 (2)①②③ (3)④⑤ ④⑥

II.(1)②③ (2)①⑤ (3)④⑥

解析 I.(1)核素是指具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子，共有6种核素，其中有4种元素。(2)具有相同质子数，不同中子数的同一元素的不同核素互为同位素，故①¹H、②²H、③³H互为同位素。(3) A_ZX 中A表示质量数，Z表示质子数， $A - Z = N$ ，N表示中子数，④¹⁴C和⑤¹⁴N质量数相等，④¹⁴C和⑥¹⁶O中子数都为8，相等。

II.(1)共价化合物中只含有共价键，故属于共价化合物的是②HCl和③SO₂。(2)只含有离子键的是①MgCl₂和⑤CaO。(3)含有共价键的离子化合物中既含有离子键又含有共价键：④K₂CO₃和⑥NaOH符合题意。

17. (9分)下表是元素周期表的一部分，根据表中给出的10种元素，按要求作答。

周期 \ 族	族							
	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A	0
2					N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si		S	Cl	

(1)金属性最强的元素是_____；F的原子结构示意图是_____；

(2)Ne原子的最外层电子数是_____；

(3)N与O原子半径较大的是_____；

(4)H₂S与HCl热稳定性较弱的是_____；

(5)Mg(OH)₂与Al(OH)₃能与强碱反应的是_____；

(6)次氯酸(HClO)具有杀菌漂白作用，其中Cl元素的化合价为_____，HClO不稳定，易分解生成HCl和O₂，写出其在光照条件下分解的化学方程式：

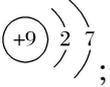
_____。

答案 (1)Na(或钠)  (2)8 (3)N(或氮) (4)H₂S(或硫化氢)

(5)Al(OH)₃(或氢氧化铝)

(6)+1 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$

解析 (1)同周期从左向右金属性逐渐减弱，同主族从上到下金属性逐渐增强，

则上述元素中金属性最强的元素是 Na(或钠); F 的原子结构示意图是 ;

(2)Ne 原子的最外层电子数是 8; (3)同周期从左向右原子半径逐渐减小, 则 N 与 O 原子半径较大的是 N(或氮); (4)非金属性 Cl 大于 S, 则 H₂S 与 HCl 热稳定性较弱的是 H₂S(或硫化氢); (5)Mg(OH)₂ 与 Al(OH)₃ 能与强碱反应的是 Al(OH)₃(或氢氧化铝); (6)次氯酸(HClO)具有杀菌漂白作用, 其中 Cl 元素的化合价为 0 - (+1) - (-2) = +1, HClO 不稳定, 易分解生成 HCl 和 O₂, 其在光照条件下分解的化学方程式为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

18. (11 分)A、B、C、D、E 都是短周期元素, 原子半径: D>C>A>E>B, 其中 A、B 处在同一周期, A、C 处在同一主族。C 原子核内质子数等于 A、B 原子核内质子数之和, C 原子最外层电子数是 D 原子最外层电子数的 4 倍, D 为金属元素。试回答:

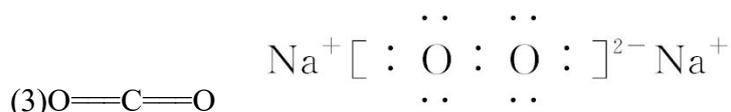
(1)C 的元素名称为_____。

(2)在五种元素形成的最简单液态或气态氢化物中, 稳定性由强到弱的顺序是_____。
(用具体的分子式表示)。

(3)A 与 B 形成的三原子分子的结构式是_____;

B 与 D 形成的原子个数比为 1:1 的化合物的电子式是_____。

答案 (1)硅 (2)H₂O>NH₃>CH₄>SiH₄

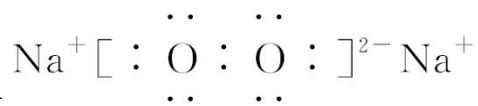


解析 A、B、C、D、E 都是短周期元素, 原子半径: D>C>A>E>B, 其中 A、B 处在同一周期, A、C 处在同一主族, 五种元素在周期表中的大致相对位置为

A	E	B
D	C	

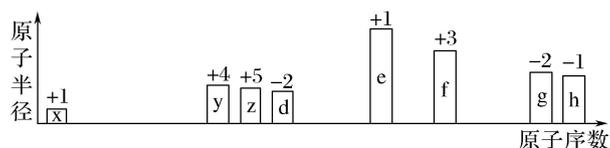
。A、C 处在同一主族, 二者质子数相差 8, C 原子核内质子数等于 A、B 原子核内质子数之和, 故 B 的质子数为 8, 则 B 为 O 元素; C 原子最外层电子数是 D 原子最外层电子数的 4 倍, 故 C 原子最外层电子数为 4, D 原子最外层电子数为 1, A 为 C 元素, C 为 Si 元素, D 为 Na 元素; E 的原子半径大于 B(O), 小于 A(C), 则 E 为 N 元素。(1)C 的元素名称为硅。(2)NaH 为固态氢化物, 已知元素非金属性: O>N>C>Si, 故对应简单液态或气态氢化物的稳定

性强弱为 $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4 > \text{SiH}_4$ 。(3)A 与 B 形成的三原子分子为 CO_2 ，其结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ ；B 与 D 形成的原子个数比为 1:1 的化合物为 Na_2O_2 ， Na_2O_2 为



离子化合物，其电子式是

19. (14 分)随原子序数递增，八种短周期元素(分别用字母 x、y、z、d、e、f、g、h 表示)原子半径的相对大小、最高正价或最低负价的变化如下图所示。



回答下列问题：

(1)元素 z 在周期表中的位置是_____。

(2)元素 d、e、f、g 原子的简单离子半径由大到小的顺序为

_____。
(用离子符号表示)。

(3)元素 f 的单质与元素 e 的最高价氧化物对应的水化物反应的化学方程式为

_____。
(4)元素 h 单质的氧化性强于元素 g 单质的氧化性的事实是

_____。
(用离子方程式表示)。

答案 (1)第二周期第 V A 族 (2) $\text{S}^{2-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$

(3) $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$

(4) $\text{S}^{2-} + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{S} \downarrow$ 或 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{S} \downarrow$

解析 从图中的化合价、原子半径的大小及原子序数，可知 x 是 H 元素，y 是 C 元素，z 是 N 元素，d 是 O 元素，e 是 Na 元素，f 是 Al 元素，g 是 S 元素，h 是 Cl 元素。

(1)z 元素为氮元素，位于周期表中的第二周期第 V A 族。(2)元素 d、e、f、g 原子的简单离子分别是： O^{2-} 、 Na^+ 、 Al^{3+} 、 S^{2-} ，其中 S^{2-} 核外有三个电子层，半径最大， O^{2-} 、 Na^+ 、 Al^{3+} 三种离子的电子层结构相同，核电荷数越大离子半径越小，所以 $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{Na}^+) > r(\text{Al}^{3+})$ 。

(3)f 是 Al 元素，元素 e 的最高价氧化物对应的水化物为 NaOH，两者反应的化学方程式为 $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。(4)元素 h 为氯元素，元素 g 为硫元素，氯元素的非金属性较硫强，所以氯气的氧化性强于硫，能与硫化钠溶液或氢硫酸反应得到硫单质，反应的离子反应为 $\text{S}^{2-} + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{S} \downarrow$ 或 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{S} \downarrow$ 。

20. (13 分)有六种短周期元素，已知 A 的单质是最清洁的能源物质，其他元素的原子半径及主要化合价如下表：

元素代号	B	C	D	E	F
原子半径/nm	0.186	0.143	0.102	0.099	0.074
主要化合价	+1	+3	+6、-2	+7、-1	-2

根据上述信息回答以下问题。

(1)D 在元素周期表中的位置_____；E 的离子结构示意图_____。

(2)关于 A 元素在周期表中的位置，一直存在纷争，有人主张把它放在第 VIIA 族，试分析其理由_____。

(3)用电子式表示 B 的单质与 D 的单质形成化合物的过程_____。

(4)下列各项比较，正确的是_____ (填序号)。

①氢化物的沸点：D < F

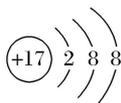
②A ~ F 元素的简单离子半径：C 的最大

③气态氢化物稳定性：D 比 E 稳定

④最高价氧化物对应的水化物碱性：B < C

(5)E 单质常用于自来水消毒。用必要的文字和离子方程式解释原因_____。

答案 (1)第三周期 VIA 族

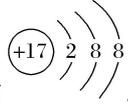


(2)氢元素的负化合价是 -1 价(或氢的最外层得到一个电子达到稳定结构)

(3) $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{S}} \cdot + \cdot \text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ [\ddot{\text{S}}:]^{2-} \text{Na}^+$ (4)①

(5) Cl_2 通入水中发生反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ ，生成的 HClO 具有强氧化性，能杀菌消毒

解析 已知 A 的单质是最清洁的能源物质，A 是 H；根据元素的原子半径及主要化合价可知 D 是 S，E 是 Cl，F 是 O，则 B 是 Na，C 是 Al。

(1) S 在元素周期表中的位置是第三周期 VIA 族；Cl⁻ 结构示意图为 。(2) 由于氢元素的负化合价是 -1 价(或氢的最外层得到一个电子达到稳定结构)，因此有人主张把它放在第 VIIA 族。(3) B 的单质与 D 的单质形成的化合物是离子化合物硫化钠，其形成过程可表示为 $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{S}} \cdot + \cdot \text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}]^{2-} \text{Na}^+$ 。(4) ①水分子间存在氢键，则氢化物的沸点：D < F，正确；②离子的核外电子层数越多，离子半径越大，核外电子排布相同时离子半径随原子序数的增大而减小，则 A ~ F 元素的简单离子半径：S 的最大，错误；③氯元素非金属性强于硫，气态氢化物稳定性：E 比 D 稳定，错误；④Na 的金属性强于铝，最高价氧化物对应的水化物碱性：B > C，错误，答案选①；(5) Cl₂ 通入水中发生反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ ，生成的 HClO 具有强氧化性，能杀菌消毒。