

备战高考化学复习元素周期律专项综合练附答案

一、元素周期律练习题（含详细答案解析）

1. 下表为元素周期表的一部分，请参照元素①~⑨在表中的位置，回答问题：

族 周期	I A	II A	III A	IVA	VA	VIA	VII A	0
1	①							
2				②		③	④	
3	⑤	⑥	⑦	⑧			⑨	

- (1) 表中用于半导体材料的元素在周期表中的位置是_____。
- (2) ③、④、⑧的原子半径最小是_____（用元素符号回答）。
- (3) ⑤、⑥、⑦的最高价氧化物对应的水化物，碱性最强的是_____（用化学式回答）。
- (4) ②、③、④的气态氢化物，稳定性最强的是_____（用结构式回答）。
- (5) ②和③按原子数 1:2 形成的化合物的电子式为_____，该晶体气化的过程中克服的微粒间作用力为_____。
- (6) ③和⑧形成的化合物属于_____（填“离子化合物”或“共价化合物”），该晶体属于_____晶体（填“离子”、“分子”、“原子”）。
- (7) 元素⑤、⑦的最高价氧化物的水化物互相反应的化学方程式为：
_____。

【答案】 第 3 周期 IVA 族 F NaOH—F $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{H} & \text{O} & \text{C} \\ \hline \text{H} & \text{O} & \text{C} \\ \hline \end{array}$ 分子间作用力 共价化合物
原子 $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【解析】

【分析】

根据元素①~⑨在表中的位置可知分别是 H、C、O、F、Na、Mg、Al、Si、Cl。据此解答。

【详解】

(1) 半导体材料应在金属与非金属交界处寻找，根据上述元素周期表的部分结构，半导体材料是晶体硅，位于第三周期第 IVA 族；

(2) 同周期从左向右原子半径减小，同主族从上到下原子半径增大，因此原子半径大小顺序是 $\text{Mg} > \text{O} > \text{F}$ ，即原子半径最小的是 F；

(3) 同周期从左向右金属性减弱，金属性越强，其最高价氧化物的水化物的碱性越强，即 $\text{NaOH} > \text{Mg(OH)}_2 > \text{Al(OH)}_3$ ，碱性最强的是 NaOH；

(4) 同周期从左向右非金属性增强，其氢化物的稳定性增强，因此氢化物的稳定性：HF

$>H_2O >CH_4$ ，最稳定的氢化物是 HF，其结构式为 H—F；

(5) ②和③按原子数 1:2 形成的化合物是 CO_2 ，其电子式为： $:\ddot{O}::C::\ddot{O}:$ ， CO_2 属于分子晶体，熔化时克服分子间作用力；

(6) ③和⑧构成的化合物是 SiO_2 ，属于共价化合物，其晶体为原子晶体；

(7) ⑤是钠元素，其最高价氧化物的水化物是 NaOH，⑦是 Al，其最高价氧化物的水化物是 $Al(OH)_3$ ， $Al(OH)_3$ 表现两性，与碱反应的化学方程式为 $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$ 。

2. 黑火药是我国古代四大发明之一，它的爆炸反应为：



完成下列填空：

(1) 上述反应中的还原剂为___，还原产物有___，当有 1mol KNO_3 参加反应时，转移电子的数目为___。

(2) KNO_3 晶体类型是___，其晶体中存在的化学键有___。

(3) 硫原子的核外电子排布式为___，原子核外有___种不同能量的电子。将 SO_2 和 Cl_2 分别通入品红溶液中，产生的现象是___；若将 SO_2 和 Cl_2 等体积混合后再缓缓通入品红溶液，发现品红溶液___，其原因是___。

(4) S、C 和 N 三种元素的原子半径从小到大的顺序是___； K_2S 溶液中除 OH^- 外其它各离子物质的量浓度的大小顺序为___。

(5) 下列事实能说明碳与硫两元素非金属性相对强弱的有___。

a. 同温同浓度溶液 pH: $Na_2CO_3 > Na_2SO_4$

b. 酸性: $H_2SO_3 > H_2CO_3$

c. CS_2 中碳元素为+4 价，硫元素为-2 价

d. 分解温度: $CH_4 > H_2S$

【答案】C $2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 和 N_2 N_6 离子晶体 离子键、共价键 $2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 或 $[Ne] 3s^2 3p^4$ 5
品红溶液均褪色 不褪色 将 SO_2 和 Cl_2 等体积混合后在溶液中恰好完全反应生成了盐酸和硫酸，不再具有漂白性 (或 $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$ ，盐酸和硫酸无漂白性) $N < C < S$
c(K⁺) > c(S²⁻) > c(HS⁻) > c(H⁺) ac

【解析】

【分析】

【详解】

(1) 该反应中 N、S 元素化合价均降低，C 元素化合价升高，因此还原剂为 C；还原产物为 K_2S 和 N_2 ；当有 1mol KNO_3 参加反应时，有 1.5mol C 参加反应，C 元素化合价从 0 价升高至+4 价，因此转移数目为 $1.5mol \times 4 = 6N_A$ ；

(2) KNO_3 为活泼金属阳离子与含氧酸根阴离子组成的化合物，其晶体类型属于离子晶体；晶体中阴阳离子通过离子键连接，硝酸根内 N 原子与 O 原子之间通过共价键连接，因此 KNO_3 晶体中存在离子键、共价键；

(3) S 原子核内质子数为 16，核外电子数为 16，因此核外电子排布式为: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 或 $[Ne] 3s^2 3p^4$ ；核外电子分别处于 5 个不同的能级中，因此原子核外有 5 种不同能量的电

子； SO_2 具有漂白性，能够使品红溶液褪色， Cl_2 与水反应生成的 HClO 具有漂白性，能够使品红溶液褪色；将 SO_2 和 Cl_2 等体积混合后再缓缓通入品红溶液， SO_2 与 Cl_2 在水中能够发生反应： $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ，生成的 HCl 、 H_2SO_4 均不具有漂白性，因此不能使品红溶液褪色；

(4) C、N 原子核外电子层数小于 S，因此 S 原子半径最大，C、N 处于同一周期，核外电子层数相同，质子数越大，其半径越小，因此半径相对大小关系为： $\text{N} < \text{C} < \text{S}$ ； K_2S 属于强碱弱酸盐，在溶液中能够发生水解， S^{2-} 一级水解程度 $>$ S^{2-} 二级水解程度 $>$ 水的电离程度，因此溶液中除 OH^- 外离子浓度关系为： $c(\text{K}^+) > c(\text{S}^{2-}) > c(\text{HS}^-) > c(\text{H}^+)$ ；

(5) a. 同温同浓度溶液 pH： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_4$ ，根据“越弱越水解”，说明酸性： $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ， H_2SO_4 、 H_2CO_3 分别对应 S、C 的最高价氧化物对应水化物，可说明非金属性： $\text{S} > \text{C}$ ，故 a 符合题意；

b. 酸性： $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ，说明亚硫酸电离出氢离子的能力强于碳酸，因 H_2SO_3 并非 S 元素对应最高价氧化物对应水化物，不能说明碳元素与硫元素非金属性相对强弱，故 b 不符合题意；

c. CS_2 中碳元素为 +4 价，硫元素为 -2 价，可直接说明 S 的非金属性强于 C，所以 S 才显负价，碳元素显示正价，故 c 符合题意；

d. 分解温度： $\text{CH}_4 > \text{H}_2\text{S}$ ，其原因是 C、S 均采取 sp^3 杂化， CH_4 为非极性分子，H-C 键能较强，在 1000°C 左右分解，而 H_2S 为极性分子，H-S-H 键角为 92.1° ，由于 H-S 键能较弱，导致 H_2S 在 300°C 左右分解，故不能据此比较 C 元素与 S 元素非金属性，故 d 不符合题意；
故答案为：ac。

【点睛】

常见非金属性的比较规律：

- 1、由元素对应简单单质的氧化性判断：一般情况下，氧化性越强，元素对应非金属性越强；
- 2、由单质和水反应程度判断：反应越剧烈，非金属性越强；
- 3、由对应简单氢化物的稳定性判断：氢化物越稳定，非金属性越强；
- 4、由和氢气化合的难易程度判断：化合越容易，非金属性越强；
- 5、由最高价氧化物对应水化物的酸性来判断：酸性越强，非金属性越强；

值得注意的是：氟元素没有正价态，氧目前无最高正价，硝酸则因分子内氢键导致酸性较弱，所以最高价氧化物对应水化物的酸性最强的是高氯酸，而不是非金属性高于氯的氮、氧、氟。

3. 根据下表回答问题：

族	I A							0
周期								
1	①	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	
2				②	③	④		
3	⑤		⑥	⑦			⑧	

(1) 元素⑦在周期表中的位置是_____。

(2) 元素①和⑤的原子序数相差_____。

(3) 写出元素⑤的最高价氧化物对应的水化物与元素⑧形成的单质反应的化学方程式_____。

(4) 写出元素③形成的不同化合价的化合物的化学式(写出四个)____, 其中能与元素⑥形成的单质反应的化学方程式为_____。

【答案】第3周期第IVA族 10 $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ NH_3 、 NO 、 NO_2 、 HNO_3
 $\text{Al} + 4\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【解析】

【分析】

元素⑤是钠，其最高价为+1，所以最高价氧化物对应的水化物为NaOH；③为N，其常见化合价为-3、+2、+4、+5等。

【详解】

(1)由图可知元素⑦在周期表中的位置是第3周期第IVA族。

(2)元素①和⑤的原子序数分别为1和11。

(3)元素⑤的最高价氧化物对应的水化物是NaOH，元素⑧形成的单质是 Cl_2 ，所以反应为
 $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(4)③为N，其常见化合价为-3、+2、+4、+5等，形成的不同化合价的化合物的化学式为
 NH_3 、 NO 、 NO_2 、 HNO_3 等。

(5)元素⑥是Al， HNO_3 与Al反应， $\text{Al} + 4\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

4. 高温下，正硅酸锂(Li_4SiO_4)能与 CO_2 发生反应，对控制 CO_2 的排放具有重要的理论意义和实用价值。完成下列填空：

(1) 硅原子核外电子占有_____种能量不同的轨道；Li、C、Si的最高价氧化物中，属于原子晶体的是_____。

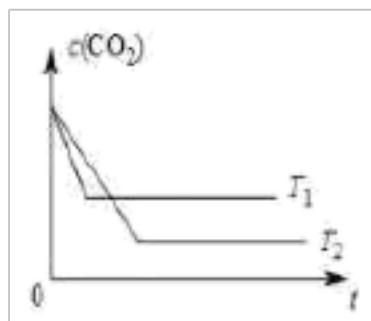
(2) 钠元素的金属性比锂强，用原子结构的知识说明理由_____。

一定温度下，在2L的密闭容器中， Li_4SiO_4 与 CO_2 发生如下反应：



(3) 该反应的平衡常数表达式 $K = \frac{c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}_2)}$ ，反应20min，测得容器内固体物质的质量增加了8.8g，则0~20min内 CO_2 的平均反应速率为_____。

(4) 在 T_1 、 T_2 温度下，恒容容器中 $c(\text{CO}_2)$ 随时间t的变化关系如图所示。该反应是_____反应(选填“放热”或“吸热”)。



若 T_1 温度下，达到平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 为 $a \text{ mol L}^{-1}$ ，保持其他条件不变，通入一定量的 CO_2 ，重新达到平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 为 $b \text{ mol L}^{-1}$ 。试比较 a 、 b 的大小，并说明理由_____。

【答案】5 SiO 钠元素和锂元素均为第 I A 族元素，Na 原子有 3 个电子层，Li 原子有 2 个电子层，原子半径 $\text{Na} > \text{Li}$ ，则原子核对外层电子的吸引能力： $\text{Na} < \text{Li}$ ，失电子能力：

$\text{Na} > \text{Li}$ ，因此金属性 Na 强于 Li $\frac{1}{c \text{ CO}_2} \quad 0.005 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ 放热 $a=b$ 通入一定量的

CO_2 ，平衡会正向进行，但由于温度不变，该反应的平衡常数 $K = \frac{1}{c \text{ CO}_2}$ 不变，故达到新

平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 不变，即 $a=b$

【解析】

【分析】

【详解】

(1) 硅是 14 号元素，基态硅原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ，其核外电子共占有 5 种能量不同的轨道；Li、C、Si 的最高价氧化物分别为 Li_2O 、 CO_2 、 SiO_2 ， Li_2O 是离子晶体、 CO_2 是分子晶体、 SiO_2 是原子晶体，故答案为：5； SiO_2 ；

(2) 钠元素的金属性比锂强，从原子结构解释：钠元素和锂元素均为第 I A 族元素，Na 原子有 3 个电子层，Li 原子有 2 个电子层，原子半径 $\text{Na} > \text{Li}$ ，则原子核对外层电子的吸引能力： $\text{Na} < \text{Li}$ ，失电子能力： $\text{Na} > \text{Li}$ ，因此金属性 Na 强于 Li，故答案为：钠元素和锂元素均为第 I A 族元素，Na 原子有 3 个电子层，Li 原子有 2 个电子层，原子半径 $\text{Na} > \text{Li}$ ，则原子核对外层电子的吸引能力： $\text{Na} < \text{Li}$ ，失电子能力： $\text{Na} > \text{Li}$ ，因此金属性 Na 强于 Li；

(3) 平衡常数等于生成物的平衡浓度幂之积除以反应物的平衡浓度幂之积，根据化学反应方程式 $\text{Li}_4\text{SiO}_4(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{SiO}_3(\text{s}) + \text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 反应物为气体的是二氧化碳，生成物均为固

体，则平衡常数 $K = \frac{1}{c \text{ CO}_2}$ ；反应中固体增加的质量即为消耗的 CO_2 的质量，反应 20min

消耗的 CO_2 的质量为 8.8g $c(\text{CO}_2) = 8.8 \text{ g} \div 44 \text{ g/mol} \div 2 \text{ L} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$ 则 0~20min 内 CO_2 的平均

反应速率 $\text{CO}_2 = \frac{c \text{ CO}_2}{t} = \frac{0.1 \text{ mol L}^{-1}}{20 \text{ min}} = 0.005 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ，故答案为：

$\frac{1}{c \text{ CO}_2}$ ； $0.005 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ；

(4) 由图像分析可知， T_1 先达到平衡，则温度 $T_1 > T_2$ ， T_2 到 T_1 的过程是升温， $c(\text{CO}_2)$ 增大，平衡逆向移动，则该反应是放热反应；若 T_1 温度下，达到平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 为 $a \text{ mol L}^{-1}$ ，保持其他条件不变，通入一定量的 CO_2 ，平衡会正向进行，但由于温度不变，该反应的平衡常数

$K = \frac{1}{c \text{ CO}_2}$ 不变，故达到新平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 不变，即 $a=b$ ，故答案为：放热； $a=b$ ，通入

一定量的 CO_2 ，平衡会正向进行，但由于温度不变，该反应的平衡常数 $K = \frac{1}{c(\text{CO}_2)}$ 不变，

故达到新平衡时 $c(\text{CO}_2)$ 不变，即 $a=b$ 。

【点睛】

第(3)小问为本题的难点，需要学生正确理解平衡常数的表达方式，同时理解反应中固体增加的质量即为消耗的 CO_2 的质量为本题的解答关键，第(4)题的第二问 a 、 b 的大小比较为易错点，注意巧用化学平衡常数作答。

5. X、Y、Z、W、R 是短周期元素，原子序数依次增大。X 原子核外各层电子数之比为 1:2，Y 原子和 Z 原子的核外电子数之和为 20，W 和 R 是同周期相邻元素，Y 的氧化物和 R 的氧化物均能形成酸雨。请回答下列问题：

(1)元素 X 的最高价氧化物的电子式为_____；元素 Y、Z、W 的原子半径由大到小顺序为_____。

(2)单质铜和元素 Y 的最高价氧化物对应水化物的浓溶液发生反应的化学方程式为_____。

(3)元素 W 位于周期表的第_____周期第_____族，其非金属性比 R 弱，用原子结构的知识解释原因：_____。元素 W 和 R 的气态氢化物的稳定性关系为：_____ (写出化学式)。

(4)R 的一种氧化物能使品红溶液褪色，工业上用 Y 的气态氢化物的水溶液作该氧化物的吸收剂，写出吸收剂与足量该氧化物反应的化学方程式：_____。

(5)Y 和 Z 组成的化合物 ZY，被大量用于制造电子元件。工业上用 Z 的氧化物、X 单质和 Y 单质在高温下制备 ZY，其中 Z 的氧化物和 X 单质的物质的量之比为 1:3，则该反应的化学方程式为_____。

【答案】 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ $\text{Al} > \text{P} > \text{N}$ $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + \text{Cu} = 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 三 VA 原子和 S 原子的电子层数相同，P 原子半径较大，得电子能力较弱 $\text{N} > \text{P}$ $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HSO}_3$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$

【解析】

【分析】

X 原子核外各层电子数之比为 1:2，则原子核外有两个电子层，电子数分别为 2、4，X 为碳元素；Y 的氧化物和 R 的氧化物均能形成酸雨，则 Y 为氮、R 为硫；由 Y 原子和 Z 原子的核外电子数之和为 20，可确定 Z 为铝；由 W 和 R 是同周期相邻元素，可确定 W 为磷。

【详解】

(1)由以上分析知，X 为碳元素，其最高价氧化物为 CO_2 ，电子式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ ；元素 Y、Z、W 分别为 N、Al、P，原子半径由大到小顺序为 $\text{Al} > \text{P} > \text{N}$ 。答案为： $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ ； $\text{Al} > \text{P} > \text{N}$ ；

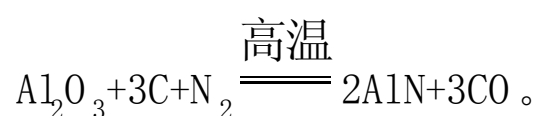
(2)单质 Cu 和浓 HNO_3 发生反应，生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NO_2 等，化学方程式为 $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + \text{Cu} = 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。答案为： $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + \text{Cu} = 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(3)元素 W 为磷，位于周期表的第三周期第 VA 族，其非金属性比 R 弱，用原子结构的知识

解释原因为：P 原子和 S 原子的电子层数相同，P 原子半径较大，得电子能力较弱。元素 P 的非金属性比 S 弱，气态氢化物的稳定性关系为： $H_2S > PH_3$ 。答案为：三；VA；P 原子和 S 原子的电子层数相同，P 原子半径较大，得电子能力较弱； $H_2S > PH_3$ ；

(4) SO_2 能使品红溶液褪色，工业上用 NH_3 的水溶液作吸收剂，与足量 SO_2 反应生成 NH_4HSO_3 ，化学方程式为 $SO_2 + NH_3 \cdot H_2O = NH_4HSO_3$ 。答案为： $SO_2 + NH_3 \cdot H_2O = NH_4HSO_3$ ；

(5) 工业上用 Al_2O_3 、C 和 N_2 在高温下反应制备 AlN，其中 Al_2O_3 和 C 单质的物质的量之比为 1:3，则该反应的化学方程式为 $Al_2O_3 + 3C + N_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2AlN + 3CO$ 。答案为：



【点睛】

氨水中通入二氧化硫，起初生成 $(NH_4)_2SO_3$ ，继续通入二氧化硫，与 $(NH_4)_2SO_3$ 、 H_2O 反应生成 NH_4HSO_3 。

6. A、B、C、D、E、F 六种短周期主族元素，原子序数依次增大。其中 B 的单质在常温下为双原子分子，它与 A 的单质可形成分子 X，X 的水溶液呈碱性；D 的简单阳离子与 X 具有相同电子数，且 D 是同周期中简单离子半径最小的元素；E 元素的原子最外层比次外层少两个电子，C、F 两种元素的原子最外层共有 13 个电子。则

(1) A 的元素符号 _____，D 的元素名称 _____。

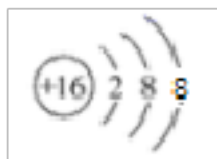
(2) C 在周期表中的位置： _____，E 的离子结构示意图 _____；

(3) B、C、E 分别与 A 形成的化合物中最稳定的是 _____ (写化学式)；E、F 的最高价氧化物对应的水化物的酸性较强的是 _____ (写化学式)

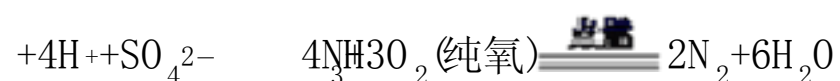
(4) F 的单质在反应中常作氧化剂，该单质的水溶液与 E 的低价氧化物反应的离子方程式为 _____。

(5) X 在纯净的 C 单质中可以安静的燃烧，生成 B 的单质。该反应的化学方程式为： _____。

【答案】 H 铝 第二周期 VIA 族



$2O_2$ $HClO$ $SO_3 + Cl_2 + 2H_2O = 2HClO_4$



【解析】

【分析】

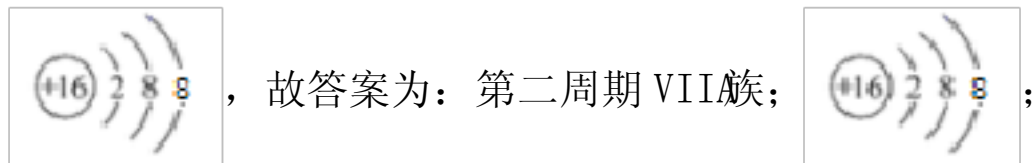
A、B、C、D、E、F 六种短周期主族元素，原子序数依次增大，其中 B 的单质在常温下为双原子分子，它与 A 的单质可形成分子 X，X 的水溶液呈碱性，A 的原子序数比 B 小，则 B 为 N 元素，A 为 H 元素，X 为 NH_3 ；D 的简单阳离子与 X 具有相同电子数，D 的简单阳离子为 $10e^-$ 结构，且 D 是同周期中简单离子半径最小的元素，则 D 为 Al 元素；E 元素的原子最外层比次外层少两个电子，E 的原子序数大于 Al，则 E 有 3 个电子层，最外层电子数为 6，则 E 为 S 元素；F 的原子序数比 E 大且为短周期主族元素，则 F 是 Cl 元素；C、F (Cl)

两种元素的原子最外层共有 13 个电子，C 最外层电子数=13-7=6，C 的原子序数比 Al 小，则 C 为 O 元素，结合元素对应的单质、化合物的性质解答该题。

【详解】

(1) 根据上述分析 A 为氢，元素符号为 H，D 的元素名称为铝，故答案为：H；铝；

(2) C 为 O，原子序数为 8，在周期表中第二周期 VIIA 族；E 为硫，硫离子结构示意图为



(3) B、C、E 分别与 A 形成的化合物分别是 NH_3 、 H_2O 、 H_2S ，非金属越强，氢化物越稳定，非金属性 $\text{O} > \text{N} > \text{S}$ ，所以氢化物稳定性 $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{S}$ ，即 H_2O 最稳定；E 为硫，F 为氯，非金属性越强其最高价氧化物对应的水化物酸性越强，所以较强的是 HClO_4 ，故答案为： H_2O ； HClO_4 ；

(4) 氯水与二氧化硫反应生成硫酸和盐酸，反应的离子方程式为： $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ，故答案为： $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ；

(5) 氨气在氧气中燃烧生成氮气和水，反应方程式为： $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 (\text{纯氧}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ，

故答案为： $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 (\text{纯氧}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

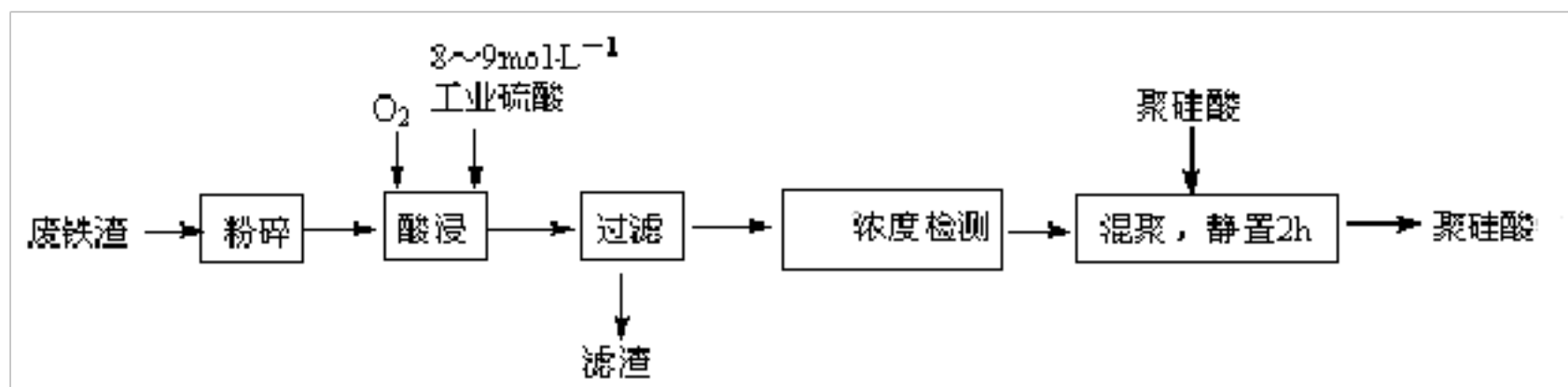
7. X、Y、Z、W 为四种常见元素，其中 X、Y、Z 为短周期元素。有关信息如下表。

	原子或分子相关信息	单质及其化合物相关信息
X	ZX_4 分子是由粗 Z 提纯 Z 的中间产物	X 的最高价氧化物对应的水化物为无机酸中的最强酸
Y	Y 原子的最外层电子数等于电子层数	Y 的氧化物是典型的两性氧化物，可用于制造一种极有前途的高温材料
Z	Z 原子的最外层电子数是次外层电子数的 $\frac{1}{2}$	Z 是无机非金属材料的主角，其单质是制取大规模集成电路的主要材料
W	W 原子的最外层电子数小于 4	W 的常见化合价有 +3、+2， WX_3 的稀溶液呈黄色

(1) Z 的氧化物在通讯领域用来作__。

(2) X 的最高价氧化物对应水化物的水溶液与 Y 的氧化物反应的离子方程式为__。一种含 X 元素的化合物是家用消毒液的有效成分，它能有效杀灭 2019-coVn，请写出工业上制备它的离子反应方程式__，但在使用时特别注意不能与洁厕灵混用，原因是__（用化学方程式表示）。

(3) W 在周期表中的位置为__，聚硅酸 W 是目前无机高分子絮凝剂研究的热点，一种用钢管厂的废 W 渣(主要成分 W_3O_4 ，含少量碳及二氧化硅)为原料制备的流程如图：



①加热条件下酸浸时， W_3O_4 与硫酸反应生成W的离子。

②酸浸时，通入 O_2 的目的是_____。

③“ W^{3+} 浓度检测”是先将100mL含 W^{3+} 溶液用适量的 $SnCl_2$ 还原为 W^{2+} ；再用酸性 $K_2Cr_2O_7$ 标准溶液测定 W^{2+} 的量($Cr_2O_7^{2-}$ 被还原为 Cr^{3+})，此时发生反应的离子方程式_____，若用掉 $0.2mol \cdot L^{-1} K_2Cr_2O_7$ 溶液50mL，则 W^{3+} 浓度为_____。

【答案】光导纤维 $Al_2O_3 + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2O$ $Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$ $NaClO + 2HCl = Cl_2 \uparrow + NaCl + H_2O$ 第四周期第VIII族 将 $FeSO_4$ 氧化为 $Fe_2(SO_4)_3$ $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ = 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$.6mol/L

【解析】

【分析】

X、Y、Z为短周期元素，X的最高价氧化物对应的水化物为无机酸中最强酸，则X为Cl；Y的氧化物是典型的两性氧化物，可用于制造一种极有前途的高温材料，Y原子的最外层电子数等于电子层数，则Y为Al；Z是无机非金属材料的主角，其单质是制取大规模集成电路的主要原料，原子的最外层电子数是次外层电子数的1/2，则Z为Si；W原子的最外层电子数小于4，常见化合价有+3、+2， WX_3 稀溶液呈黄色，则W为Fe，据此进行解答。

【详解】

根据以上分析可知X是Cl，Y是Al，Z是Si，W是Fe。

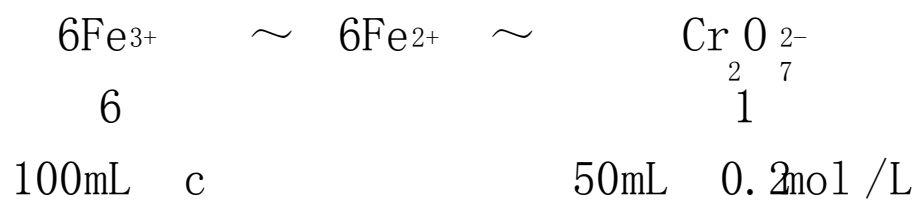
(1) Z的氧化物二氧化硅在通讯领域用来作光导纤维。

(2) X的最高价氧化物对应水化物的水溶液高氯酸与Y的氧化物氧化铝反应的离子方程式为 $Al_2O_3 + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2O$ 。一种含X元素的化合物是家用消毒液的有效成分，它能有效杀灭2019-covn，该化合物是次氯酸钠，工业上制备它的离子反应方程式为 $Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$ ，由于次氯酸钠能氧化盐酸生成氯气，而洁厕灵中含有盐酸，所以在使用时特别注意不能与洁厕灵混用，反应的化学方程式为 $NaClO + 2HCl = Cl_2 \uparrow + NaCl + H_2O$ 。

(3) 铁在周期表中的位置为第四周期第VIII族。

②加热条件下酸浸时， Fe_3O_4 与硫酸反应生成硫酸铁和硫酸亚铁，碳与二氧化硅不溶于稀硫酸也不反应，滤渣的主要成分是碳和二氧化硅；由于酸浸时有亚铁离子生成，通入氧气能将亚铁离子氧化为铁离子；

③在酸性条件下，再用 $K_2Cr_2O_7$ 标准溶液滴定 Fe^{2+} ($Cr_2O_7^{2-}$ 被还原为 Cr^{3+})，则亚铁离子被氧化为铁离子，发生的离子方程式为： $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ = 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ ；根据反应和原子守恒可知



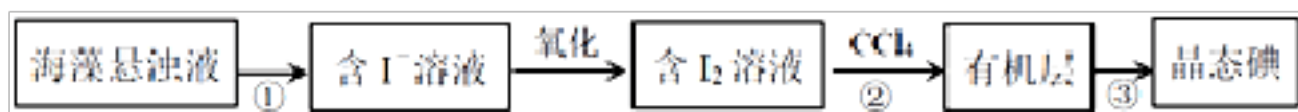
解得 $c=0.6\text{mol/L}$

8. 海洋是资源的宝库，蕴藏着丰富的化学元素，如氯、溴、碘等，海洋资源的综合利用具有非常广阔的前景。

(1)下列说法正确的是_____。

- a. AgCl、AgBr、AgI的颜色依次变深 . bF、Cl、Br、I的非金属性依次增强
c. HF、HCl、HBr、HI 的还原性的依次增强 . dF₂、Cl₂、Br₂、I₂与H₂化合由难变易

(2)实验室从海藻灰中提取少量碘的流程如下图：



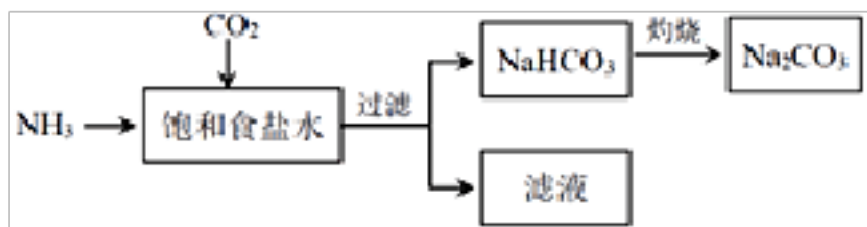
①氧化时，可以加入 MnO_2 在酸性条件下进行氧化，反应的离子方程式为：_____。

②上述步骤①②③分离操作分别为过滤、_____、_____。

(3)从海水提取的粗盐中含有 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 等杂质，“除杂”所需试剂有：①过量的NaOH 溶液②过量的 Na_2CO_3 溶液③适量的盐酸④过量的 BaCl_2 溶液。试剂的添加顺序为_____。

为使 Ca^{2+} 完全沉淀，溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 应不小于_____mol/L。[已知 $K_{sp}(\text{CaCO}_3)=2.9 \times 10^{-10}$ 离子浓度小于 $1 \times 10^{-6}\text{mol/L}$ 视为完全沉淀]

(4)目前，利用食盐制取纯碱主要有“氨碱法”和“联合制碱法”两种工艺



①能析出 NaHCO_3 的原因是_____。

②“氨碱法”是在滤液中加入_____产生 NH_3 ，循环使用，但产生大量的废弃物 CaCl_2 ；
“联合制碱法”是在滤液中继续通入 NH_3 ，并加入 NaCl 粉末以制得更多的副产物_____。

③常温下，向饱和食盐水中通入 NH_3 和 CO_2 ，当 $c(\text{HCO}_3^-)=c(\text{NH}_4^+)$ 时，溶液的 pH_____7 (填“>”、“<”或“=”)。

【答案】 ac $\text{MnO}_2+2\text{I}^-+4\text{H}^+=\text{Mn}^{2+}+\text{I}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 分液 蒸馏 ①④②③ (或④②①③或④①②③) 2.9×10^{-10} NaHCO_3 的溶解度最小 CaO 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ NH_3 小于

【解析】

【分析】

- (1) a AgCl、AgBr、AgI的颜色分别为白色、浅黄色、黄色，依次变深；
b. F、Cl、Br、I的非金属性依次减弱，金属性依次增强；
c. HF、HCl、HBr、HI 的稳定性依次减弱，即还原性的依次增强；
d. F₂、Cl₂、Br₂、I₂与H₂化合由易变难；

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/937126050030010006>