

高考化学 元素周期律 培优练习(含答案)含答案

一、元素周期律练习题（含详细答案解析）

1. 有四种短周期元素，它们的结构、性质等信息如下表所述：

元素	结构、性质等信息
A	是短周期中（除稀有气体外）原子半径最大的元素，该元素的某种合金是原子反应堆的导热剂
B	B 与 A 同周期，其最高价氧化物的水化物呈两性
C	元素的气态氢化物极易溶于水，可用作制冷剂
D	是海水中除氢、氧元素外含量最多的元素，其单质或化合物也是自来水生产过程中常用的消毒杀菌剂


请根据表中信息填写：

(1)A原子的核外电子排布式_____。

(2)B元素在周期表中的位置_____；离子半径：B_____A（填“大于”或“小于”）。

(3)C原子的电子排布图是_____，其原子核外有___个未成对电子，能量最高的电子为___轨道上的电子，其轨道呈_____形。

(4)B的最高价氧化物对应的水化物与A的最高价氧化物对应的水化物反应的化学方程式为_____，与D的氢化物的水化物反应的化学方程式为_____。

【答案】 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 第三周期第IIIA族 小于  3 2p

铝 $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$ $3HCl + Al(OH)_3 = AlCl_3 + 3H_2O$

【解析】

【分析】

A 是短周期中（除稀有气体外）原子半径最大的元素，该元素的某种合金是原子反应堆的导热剂，所以 A 为 Na 元素；B 与 A 同周期，其最高价氧化物的水化物呈两性，则 B 为 Al 元素；C 元素的气态氢化物极易溶于水，可用作制冷剂，则 C 为 N 元素；D 是海水中除氢、氧元素外含量最多的元素，其单质或化合物也是自来水生产过程中常用的消毒杀菌剂，则 D 为 Cl 元素，据此回答；


【详解】

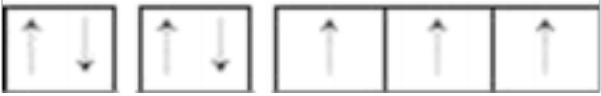
(1)A为钠元素，A 原子的核外电子排布式 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ；

答案为： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ；

(2)B为铝元素，B 元素在周期表中的位置第三周期第IIIA族，电子层数相同的离子，核电荷数越大，离子半径越小，所以铝离子半径小于钠离子；

答案为：第3周期第IIIA族；小于；

(3)C为氮元素，C原子的基态原子的电子排布图是 ，其原子核外有3个未成对电子，能量最高的电子为2p轨道上的电子，其轨道呈哑铃；

答案为：；3；2p；哑铃；

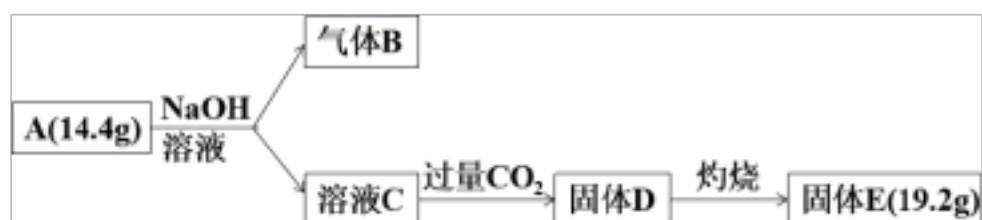
(4)B为铝元素，A为Na元素，B的最高价氧化物对应的水化物与A的最高价氧化物的水化物反应的化学方程式为： $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；D的氢化物HCl，氯化氢与氢氧化铝反应的离子方程式为： $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

答案为： $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ； $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【点睛】

(4)容易错，最高价氧化物的水化物与碱反应方程式为 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；实际做题时，常用同学找不出 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 而用最高价氧化物 Al_2O_3 替代。

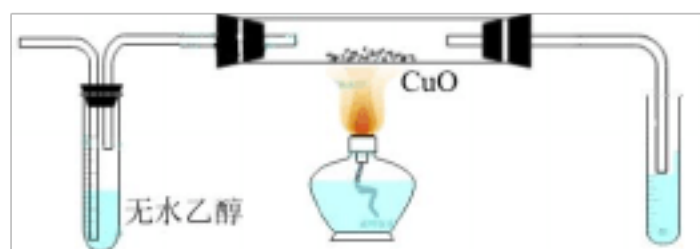
2. I.某化合物A由两种元素组成，可以发生如下的转化。



已知：标准状况下，气体B的密度是氢气的8倍。请回答：

- (1) 组成A的元素有_____，A的化学式是_____
- (2) 请写出A与NaOH溶液反应的化学方程式_____
- (3) A可用于金属的冶炼，请写出A与 Fe_2O_3 的化学反应方程式_____

II.某实验小组做了如下实验：



请回答：

- (1) 写出硬质管中发生反应的化学方程式：_____
- (2) 有同学认为乙醇的催化氧化反应产物中含有乙酸，请设计实验检验产物成分：_____。

【答案】 Al、C Al_4C_3 $\text{Al}_4\text{C}_3 + 4\text{NaOH} + 4\text{H}_2\text{O} = 3\text{CH}_4 \uparrow + 4\text{NaAlO}_2$
 $\text{Al}_4\text{C}_3 + 4\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 8\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 将产生的气体分别通入两份新制氢氧化铜悬浊液中，标为A、B，对B进行加热，若A沉淀溶解，B出现砖红色沉淀，则既有乙酸也有乙醛；若A沉淀溶解，B无砖红色沉淀，则只有乙酸；若A沉淀不溶解，B出现砖红色沉淀，则只有乙醛

【解析】

【分析】

I.已知标准状况下，气体B的密度是氢气的8倍，则气体B的摩尔质量为16g/mol，应为 CH_4 气体，则A中含有C元素，同时A能与氢氧化钠溶液反应，则A中含有Al元素，A为 Al_4C_3 ，C为 NaAlO_2 ， NaAlO_2 溶液中通入过量二氧化碳得到D为氢氧化铝固体，进一步灼烧

得到E为氧化铝，据此分析解答；

II. (1)乙醇被CuO氧化，反应生成乙醛、铜单质和水；

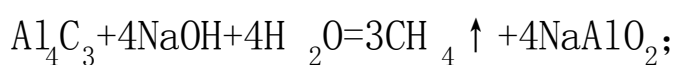
(2)根据乙酸和乙醛与新制氢氧化铜悬浊液反应现象的不同分析比较。

【详解】

I. (由以上分析知，组成A的元素有Al、C，A的化学式是 Al_4C_3 ，故答案为：Al、C；

Al_4C_3 ；

(2) Al_4C_3 与NaOH溶液反应生成 CH_4 和 $4NaAlO_2$ ，故反应的化学方程式为



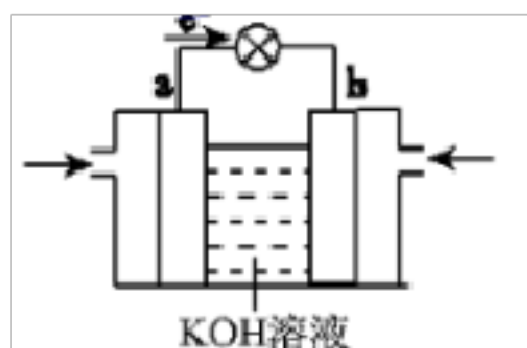
(3) Al_4C_3 可用于金属的冶炼，其与 Fe_2O_3 反应生成 Al_2O_3 、Fe和 CO_2 ，故反应的化学方程式为 $Al_4C_3 + 4Fe_2O_3 = 2Al_2O_3 + 8Fe + 3CO_2 \uparrow$ ；

II. (1)乙醇被CuO氧化，反应生成乙醛、铜单质和水，反应的化学方程式为



(2)根据乙酸和乙醛性质的区别，可将产生的气体分别通入两份新制氢氧化铜悬浊液中，标为A、B，对B进行加热，若A沉淀溶解，B出现砖红色沉淀，则既有乙酸也有乙醛；若A沉淀溶解，B无砖红色沉淀，则只有乙酸；若A沉淀不溶解，B出现砖红色沉淀，则只有乙醛。

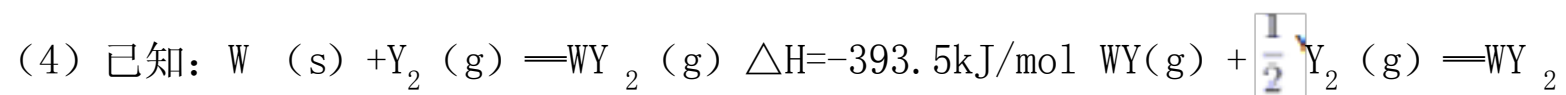
3. Q、W、X、Y、Z是5种短周期元素，原子序数逐渐增大，Q与W组成的化合物是一种温室气体，W与Y、X与Y组成的化合物是机动车排出的大气污染物，Y和Z能形成原子个数比为1:1和1:2的两种离子化合物。



(1)W在元素周期表中的位置是_____。

(2)2.24L(标准状况) XQ_3 被200mL 1mol/L QXY_3 溶液吸收后，所得溶液中离子浓度从大到小的顺序是_____。

(3) WQ_4Y 与 Y_2 的反应可将化学能转化为电能，其工作原理如图所示，a极的电极反应式是_____。



$\Delta H = -283.0 kJ/mol$ 24g W与一定量的 Y_2 反应，放出热量362.5kJ 所得产物的物质的量之比是_____。

(5)X和Z组成的一种离子化合物，能与水反应生成两种碱，该反应的化学方程式是_____。

【答案】第二周期 IVA族 $c(NO_3^-) > c(H^+) > c(NH_4^+) > c(OH^-)$ $COH - 6e + 8OH^- = CO_3^{2-} + 6H_2O$ $n(CO_2) : n(CO) = 1 : 3$ $Na + 4H_2O = 3NaOH + NH_3 + H_2O$

【解析】

【分析】

Q、W、X、Y、Z是5种短周期元素，W与Y、X与Y组成的化合物是机动车排出的大气污染物，机动车排出的大气污染物常见的有CO和NO，W、X、Y原子序数依次增大，则W为C元素，X为N元素，Y为O元素；Q与W组成的化合物是具有温室效应的气体，为CH₄气体，则Q为H元素；Y和Z能形成原子个数比为1:1和1:2的两种离子化合物，应为Na₂O和Na₂O₂两种化合物，则Z为Na元素，以此解答该题。

【详解】

(1) W为C元素，有2个电子层，最外层电子数为4，位于周期表第二周期IVA族；
故答案为：第二周期IVA族；

(2) 2.24L(标准状况)NH₃为0.1mol，200mL1mol/LHNO₃溶液含有HNO₃0.2mol，氨气被硝酸溶液吸收，溶液相当于含有0.1molHNO₃与0.1molNH₄NO₃混合，铵根离子水解不大，溶液呈酸性，所得溶液中离子浓度从大到小的顺序是c(NO₃⁻)>c(H⁺)>c(NH₄⁺)>c(OH⁻)；
故答案为：c(NO₃⁻)>c(H⁺)>c(NH₄⁺)>c(OH⁻)；

(3) 由图可知，电子从a极流出，a极为原电池负极，负极发生氧化反应，CH₃OH在负极上放电，电极反应式为CH₃OH-6e⁻+8OH⁻=CO₃²⁻+6H₂O；
故答案为：CH₃OH-6e⁻+8OH⁻=CO₃²⁻+6H₂O；

(4) 已知：①C(s)+O₂(g)=CO₂(g) ΔH=-393.5kJ/mol
②CO(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=CO₂(g) ΔH=-283.0kJ/mol

由①-②得C(s)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)=CO(g) ΔH=-110kJ/mol

24gC的物质的量为2mol，与一定量的O₂反应，若只生成二氧化碳，放出热量为393.5kJ/mol×2mol=787kJ；若只生成一氧化碳，放出热量为110kJ/mol×2mol=220kJ，实际放出热量362.5kJ 故生成二氧化碳与一氧化碳，令生成二氧化碳的物质的量为x，一氧化碳的物质的量为y，所以x+y=2，393.5x+110y=362.5 解得x=0.5 mol y=1.5 mol 所以n(CO₂):n(CO)=1:3；

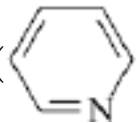
故答案为：n(CO₂):n(CO)=1:3；

(5) X和Z组成的一种离子化合物，能与水反应生成两种碱，该化合物为Na₃N，该反应的化学方程式是Na₃N+4H₂O=3NaOH+ NH₃·H₂O；
故答案为：Na₃N+4H₂O=3NaOH+ NH₃·H₂O。

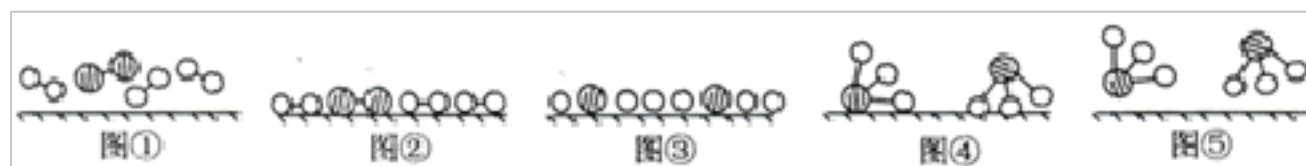
4. 煤粉中的氮元素在使用过程中的转化关系如图所示：



(1)②中NH₃参与反应的化学方程式为_____。

(2)焦炭氮中有一种常见的含氮有机物吡啶()，其分子中相邻的C和N原子相比，N原子吸引电子能力更_____ (填“强”或“弱”)，从原子结构角度解释原因：_____。

(3)工业合成氨是人工固氮的重要方法。2007年化学家格哈德·埃特尔证实了氢气与氮气在固体催化剂表面合成氨的反应过程，示意如图：



下列说法正确的是_____ (选填字母)。

- a. 图①表示 N_2 、 H_2 分子中均是单键
- b. 图②→图③需要吸收能量
- c. 该过程表示了化学变化中包含旧化学键的断裂和新化学键的生成

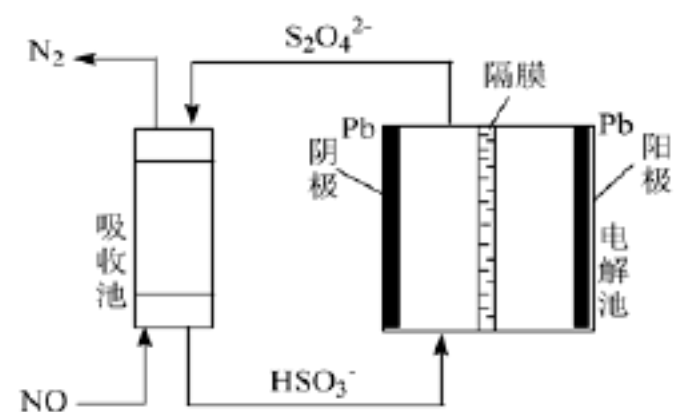
(4)已知： $N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g) \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g) \quad \Delta H = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l) \quad \Delta H = c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应后恢复至常温常压，①中 NH_3 参与反应的热化学方程式为_____。

(5)用间接电化学法除去 NO 的过程，如图所示：



①已知电解池的阴极室中溶液的 pH 在 4~7 之间，写出阴极的电极反应式：_____。

②用离子方程式表示吸收池中除去 NO 的原理：_____。

【答案】 $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$ 强 和 N 原子在同一周期(或电子层数相同)，N 原

子核电荷数更大，原子半径更小，原子核对外层电子的吸引力更强 $bc \quad 4NH_3 + 6NO(g) = 5N_2(g) + 6H_2O(l) \quad \Delta H = (3c - 3a - 2b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $2HSO_3^- + 2e^- + 2H^+ = S_2O_4^{2-} + 2H_2O$ $2NO + S_2O_4^{2-} + 2H_2O = N_2 + 4HSO_3^-$

【解析】

【分析】

【详解】

(1)氨气在催化剂条件下与氧气反应生成一氧化氮和水，为重要的工业反应，反应的化学方

程式为 $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$ ；

(2)由于 C 和 N 原子在同一周期(或电子层数相同)，N 原子核电荷数更大，原子半径更小，原子核对外层电子的吸引力更强，所以 N 原子吸引电子能力更强；

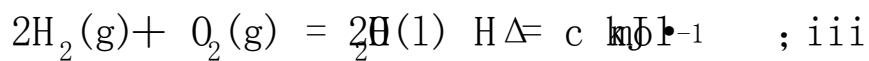
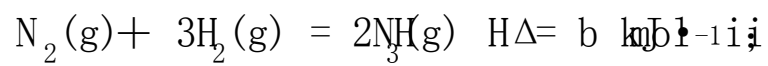
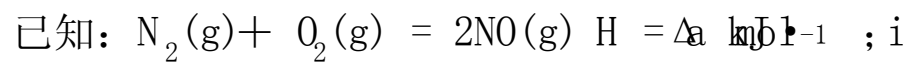
(3)a 氮气中两个氮原子之间为三键，故 a 错误；

b. 分析题中图可以知道，图②表示 N_2 、 H_2 被吸附在催化剂表面，而图③表示在催化剂表面， N_2 、 H_2 中化学键断裂，断键吸收能量，所以图②→图③需要吸收能量，故 b 正确；

c. 在化学变化中，氮分子和氢分子在催化剂的作用下断裂成氢原子和氮原子，发生化学键

的断裂，然后原子又重新组合成新的分子，形成新的化学键，所以该过程表示了化学变化中包含旧化学键的断裂和新化学键的生成，故 c 正确；

答案选 bc。



根据盖斯定律 $\text{iii} \times 3 - \text{i} \times 3$ 可得 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) = 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = (3c - 3a - 2b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；

(5)①阴极发生还原反应，据图可知亚硫酸氢根离子得电子被还原生成 $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ，电解质溶液显弱酸性，所以电极反应式为： $2\text{HSO}_3^- + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②据图可知 $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ 与一氧化氮发生氧化还原反应，生成氮气和亚硫酸氢根，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒，反应的离子方程式为： $2\text{NO} + 2\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{N}_2 + 4\text{HSO}_3^-$ 。

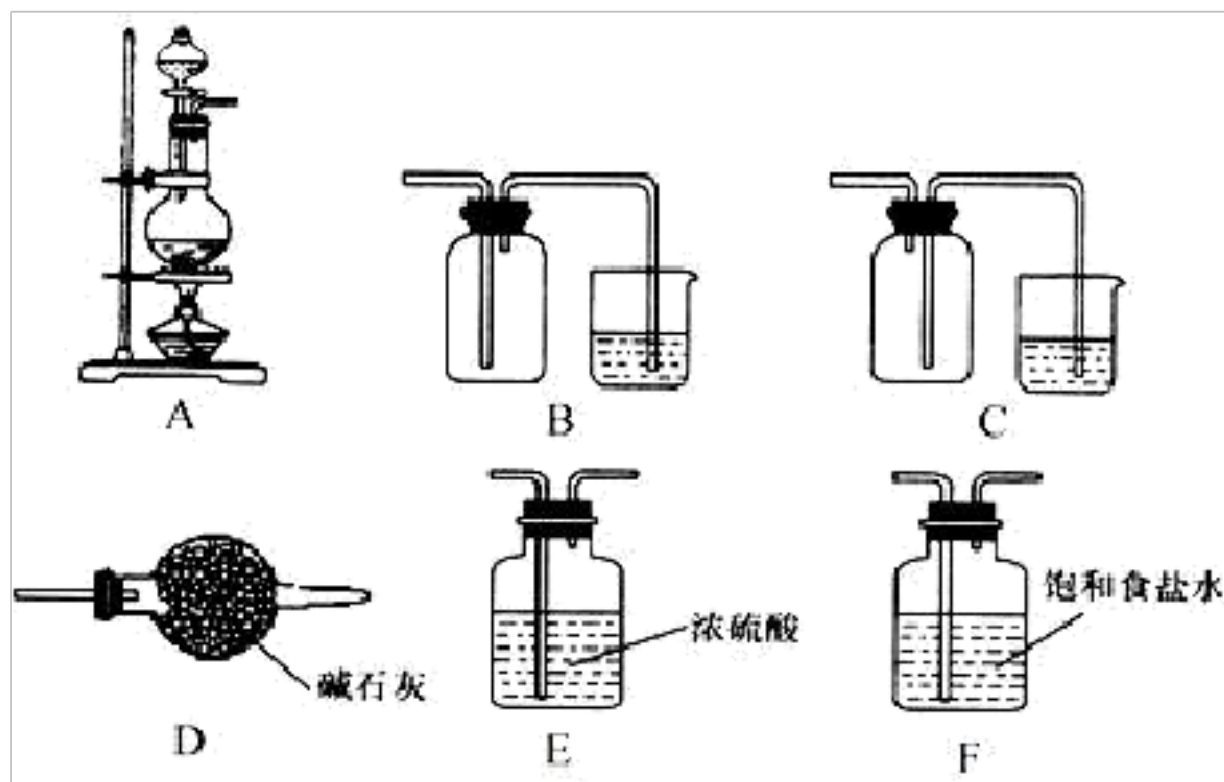
5. A、B、C、D、E 均为短周期主族元素，其原子序数依次增大。其中 A 元素原子核内只有 1 个质子；A 与 C，B 与 D 分别同主族；B、D 两元素原子序数之和是 A、C 两元素原子序数之和的 2 倍。请回答下列问题：

(1) 由上述元素组成的下列物质中属于非电解质的是_____ (填字母编号)。

a. A_2B b. E_2 c. DB_2 d. C_2DB_3

(2) B 元素在元素周期表中的位置为_____；化合物 C_2B_2 中含有的化学键类型是_____；化合物 C_2B 中两种离子的半径大小关系为_____ < _____ (填离子符号)。

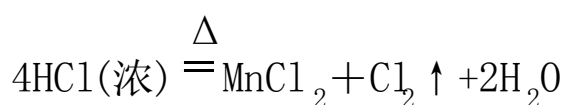
(3) 实验室中欲选用下列装置制取并收集纯净干燥的 E_2 气体。



①实验中应选用的装置为_____ (按由左到右的连接顺序填写)；

②装置 A 中发生反应的化学方程式为_____。

【答案】c 第 2 周期 VIA 族 离子键、共价键 $\text{Na}^+ < \text{O}^{2-}$ AFEB MnO_2



【解析】

【分析】

A、B、C、D、E均为短周期主族元素，其原子序数依次增大。其中A元素原子核内只有1个质子，则A为H；A与C，B与D分别同主族；B、D两元素原子序数之和是A、C两元素原子序数之和的2倍，C应为Na，设B的原子序数为x，D的原子序数为x+8，则 $2 \times (1+11) = x+x+8$ ，解得 $x=8$ ，则B为O，D为S，E为Cl。

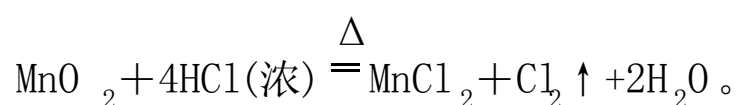
【详解】

(1) H_2O 、 Na_2SO_3 均为化合物，均可发生电离，属于电解质， Cl_2 是单质，既不是电解质也不是非电解质，而 SO_2 本身不能电离，属于非电解质，则只有c为非电解质，故答案为：c；

(2) B为O，位于第2周期VIA族，化合物 C_2B_2 为 Na_2O_2 ，含离子键、共价键； C_2B 为 Na_2O ，其中离子具有相同电子排布，原子序数大离子半径小，离子半径为 $O^{2-} > Na^+$ ，故答案为：第2周期VIA族；离子键、共价键； Na^+ ； O^{2-} ；

(3) ①用装置A制取并收集纯净干燥的 Cl_2 气体，选择浓盐酸与二氧化锰加热制备；用装置F中的饱和食盐水除杂；用装置E中的浓硫酸干燥；最后用B装置进行收集及尾气处理，则仪器连接顺序为AFEB，故答案为：AFEB；

②装置A中发生反应的化学方程式为 $MnO_2 + 4HCl(浓) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ ，故答案为：



【点睛】

此题易错点在于非电解质的判断，电解质的前提必须是化合物，本质是自身在一定条件下可以电离。

6. 下表为元素周期表的一部分，表中列出12种元素在周期表中的位置，请回答：

族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A	0
一	①							
二				⑦			⑨	
三	②	④	⑥		⑧		⑩	
四	③	⑤						

(1) 这12种元素中，化学性质最不活泼的元素是_____（填元素符号或化学式，下同），得电子能力最强的原子是_____，常温下单质为液态的非金属单质是_____。

(2) 失电子能力最强的单质与水反应的离子反应方程式是_____，

(3) 写出⑦⑧⑨与①形成的简单化合物中最稳定的分子式_____。写出⑧⑩两种元素最高价氧化物对应水化物中酸性较弱的化学式_____。

(4) 写出⑨⑩与①形成的化合物中沸点最低的化学式_____酸性最强的化学式_____。

_____。

(5) 写出④的单质置换出⑦的单质的化学反应方程式：_____。②和⑥两种元素最高价氧化物对应的水化物相互反应的离子方程式为_____。

(6) 用电子式表示⑤与⑨组成的二元化合物的形成过程_____。

【答案】 Ne F₂ Br₂ $2K+2H_2O=2K^++H_2\uparrow+2OH^-$ HF H₃PO₄ HCl HBr + 2Mg
CO₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 2MgO + C OH⁻ + Al(OH)₃ = AlO₂⁻ + 2H₂O



【解析】

【分析】

由元素在周期表中位置，可知①为 H、②为 Na、③为 K、④为 Mg、⑤为 Ca、⑥为 Al、⑦为 C、⑧为 P、⑨为 F、⑩为 Cl、
为 Br、
为 Ne。

【详解】

(1) 稀有气体 Ne 最外层为稳定结构，化学性质最不活泼；上述元素中 F 的非金属性最强，得电子能力最强；已知元素中常温下单质为液态的非金属单质是 Br₂；

故答案为：Ne；F； $2K+2H_2O=2K^++H_2\uparrow+2OH^-$ ；Br₂；

(2) 上述元素中 K 的金属性最强，失去电子能力最强，K 与水反应生成 KOH 和 H₂，离子方程式为 $2K+2H_2O=2K^++H_2\uparrow+2OH^-$ ；

故答案为： $2K+2H_2O=2K^++H_2\uparrow+2OH^-$ ；

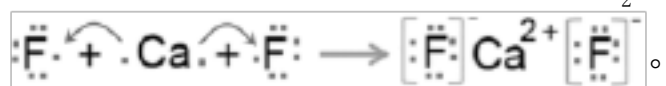
(3) 同主族自上而下元素非金属性逐渐减弱，非金属性越强，其简单的气态氢化物越稳定，最高价含氧酸的酸性越强，⑦为 C、⑧为 P、⑨为 F 与 H 形成为氢化物分别为 CH₄、PH₃、HF，非金属性 F>C>P，形成的简单化合物中最稳定的分子式 HF。⑧为 P⑩为 Cl，非金属性 Cl>P，所以最高价含氧酸的酸性酸性：HClO₄>H₃PO₄，故答案为：HF；H₃PO₄；

(4) ⑨⑩ 与 H 形成为氢化物分别为 HF、HCl、HBr，由于 HF 分子之间存在氢键，使 HF 的沸点大于 HCl，HCl 和 HBr 的结构相似，但 HCl 的相对分子质量小、分子间作用力弱，使 HBr 的沸点大于 HCl；Br 原子半径大于 Cl、F，使 H-Br 键的键能最小、容易断裂，所以 HF、HCl、HBr 中酸性最强的是 HBr，故答案为：HCl；HBr；

(5) Mg 与 CO₂ 反应生成 MgO 和 C，化学方程式为 $2Mg + CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO + C$ ；Na、Al 最高价氧化物的水化物分别为强碱 NaOH 和两性氢氧化物 Al(OH)₃，二者反应生成 NaAlO₂ 和 H₂O，离子方程式为 $OH^- + Al(OH)_3 = AlO_2^- + 2H_2O$ ；

故答案为： $2Mg + CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO + C$ ； $OH^- + Al(OH)_3 = AlO_2^- + 2H_2O$ ；

(6) F 与 Ca 形成离子化合物 CaF₂，用电子式表示⑤与⑨组成的二元化合物的形成过程



故答案为： $\cdot\ddot{F}\cdot + \cdot\text{Ca}\cdot + \cdot\ddot{F}\cdot \longrightarrow \left[\ddot{F} \right]^- \text{Ca}^{2+} \left[\ddot{F} \right]^-$ 。

【点睛】

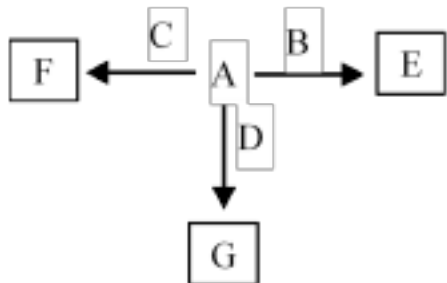
本题考查元素周期表与元素周期律的应用，侧重于元素周期表和周期律的考查，学习中注意把握元素周期表的组成和元素周期律的递变规律，易错点(6)，用电子式表示 CaF₂ 的

形成过程，注意：电子是由氟失给钙，箭头的起点和终点位置易错，离子化合物的电子式中[]加在阴离子或原子团上。

7. 如图是元素周期表的一部分，按要求回答问题：

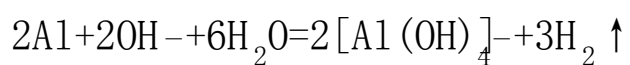
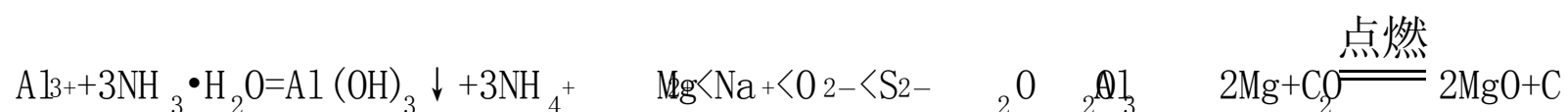
①														
								②	③	④				
⑤	⑥							⑦			⑧	⑨		

- 元素④在周期表中位置是_____。元素③的最高价氧化物的化学式为_____。
- 元素①⑤组成化合物电子式为_____。
- 元素②的单质与⑧的最高价氧化物的水化物热的浓溶液反应的化学方程式为_____。
- 元素⑦与⑨形成的化合物与元素③的氢化物的水溶液反应的离子方程式为_____。
- 元素④⑤⑥⑧形成的简单离子，其离子半径由小到大的顺序为_____ (用离子符号表示)。
- A—F 发生如图所示的转化，A、B、C、D 为①—⑨中某种元素形成的单质，E、F、G 为 B、C、D 与 A 形成的二元化合物，G 是一种常见温室气体，与 B 可以反应生成 E，E 中 B 元素的质量分数为 60%，F 为两性物质。



- A 和 F 的化学式分别为_____、_____。
- B 与 G 反应的化学方程式为_____。
- C 与 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____。

【答案】 第二周期第 VIA 族 N_2O_5 $\text{Na}^+[\text{H}]^-$ $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



【解析】

【分析】

结合元素周期表可知①为 H 元素，②为 C 元素，③为 N 元素，④为 O 元素，⑤为 Na 元素，⑥为 Mg 元素，⑦为 Al 元素，⑧为 S 元素，⑨为 Cl 元素。

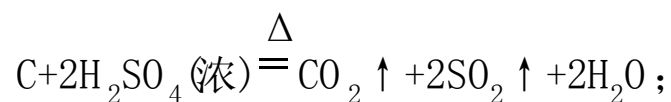
【详解】

(1) ④为 O 元素，在周期表中位置是第二周期第 VIA 族，③是 N 元素，最高价为+5 价，所以元素③的最高价氧化物的化学式为 N_2O_5 ；

(2) 元素①⑤组成化合物为 NaH，属于离子化合物， Na^+ 的电子式为 Na^+ ， H^- 的电子式为

$[\text{H}]^-$ ，因而 NaH 的电子式为 $\boxed{\text{Na}^+[\text{H}]^-}$ ；

(3) 元素②的单质与⑧的最高价氧化物的水化物分别是 C 和 H_2SO_4 ，其化学反应方程式为



(4) 元素⑦与⑨形成的化合物与元素③的氢化物分别是 AlCl_3 和 NH_3 ， NH_3 的水溶液为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，其离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ；

(5) 元素④⑤⑥⑧形成的简单离子分别是 O^{2-} ， Na^+ ， Mg^{2+} ， S^{2-} ， S^{2-} 的电子层数为 3，其它离子电子层数为 2，所以 S^{2-} 的半径最大；当电子层数相同时，原子序数越小，离子半径越大，因而 $\text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$ ；综上可知 $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{O}^{2-} < \text{S}^{2-}$ ；

(6) G 是一种常见温室气体，可推知 G 为 CO_2 ，结合 A、B、C、D 为①—⑨中某种元素形成的单质，且 A 和 D 生成 G，推断 A 为 O_2 或 C（碳单质），F 为两性物质且 F 为 C 与 A 形成的二元化合物，可推知 F 为 Al_2O_3 ，因而 A 为 O_2 ，D 为 C（碳单质），C 为 Al；E 中 B 元素的质量分数为 60%，结合 E 为 B 与 A 形成的二元化合物，E 中 O 元素的质量分数为

40%，则 E 的相对分子质量为 $\frac{16}{0.4} \times 40$ ，则 B 元素的相对原子质量为 $40 - 16 = 24$ ，可推知 B

为 Mg，E 为 MgO ，结合 G 是一种常见温室气体，与 B 可以反应生成 E，即 CO_2 与 Mg 点燃生成 MgO 和 C，证明上述推断合理；综上 A 为 O_2 ，B 为 Mg，C 为 Al；D 为 C（碳单质），E 为 MgO ，F 为 Al_2O_3 ，G 为 CO_2 。

①由上分析知 A 和 F 的化学式分别为 O_2 ， Al_2O_3 ；

②B 与 G 反应，即 Mg 与 CO_2 反应，其化学方程式为 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ ；

③C 为 Al，则 C 与 NaOH 溶液反应的离子方程式 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。

【点睛】

第一步，先看电子层数，因为微粒半径大小的决定因素是电子层数。电子层数越多，其半径越大。这里主要是指同一主族，不同族不能直接比较，不能认为具有 3 个电子层的氯原子半径大于具有 2 个电子层的锂原子。第二步在电子层数相同的情况下看核电荷数，因为核电荷数的多少是影响半径大小的次要因素。而核电荷数越多，其半径越小。第三步在电子层数和核电荷数相同的情况下看电子数，核外电子数是影响半径大小的最小因素。核外电子数越多，其半径越大。注意的是此三步不可颠倒。

8. (俄美科学家联合小组宣布合成出 114 号元素(FI)的一种同位素，该原子的质量数是 289，试回答下列问题：

(1)该元素在周期表中的位置_____，属于金属元素还是非金属元素？_____

(2)如果该元素存在最高价氧化物对应的水化物，请写出其化学式_____。

(II)下表为元素周期表的部分，列出了 10 种元素在元素周期表中的位置，试回答下列问题：

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/815124100210012010>