**2019年江苏省高考化学试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、单项选择题：本题包括10小题，每小题2分，共计20分。每小题只有一个选项符合题意**

1．（2分）糖类是人体所需的重要营养物质。淀粉分子中不含的元素是（　　）

A．氢 B．碳 C．氮 D．氧

【考点】45：分子式；K3：淀粉的性质和用途．菁优网版权所有

【分析】淀粉属于多糖，属于烃的含氧衍生物，含有C、H、O元素，据此分析解答。

【解答】解：糖类物质属于烃的含氧衍生物，都含有C、H、O元素，淀粉属于多糖，所以含有C、H、O元素，但不含N元素；蛋白质中含有C、H、O、N元素，部分蛋白质还含有S、P等元素，

故选：C。

【点评】本题考查淀粉中元素判断，属于基础题，明确人类所需营养物质中所含元素是解本题关键，注意基础知识的归纳总结，题目难度不大。

2．（2分）反应NH4Cl+NaNO2═NaCl+N2↑+2H2O放热且产生气体，可用于冬天石油开采。下列表示反应中相关微粒的化学用语正确的是（　　）

A．中子数为18的氯原子：Cl

B．N2的结构式：N═N

C．Na+的结构示意图：

D．H2O的电子式：

【考点】4J：电子式、化学式或化学符号及名称的综合．菁优网版权所有

【分析】A．质量数＝质子数+中子数，元素符号的左上角为质量数、左下角为质子数；

B．氮气分子中含有的是氮氮三键；

C．钠离子的核外电子总数为10，最外层达到8电子稳定结构；

D．水分子为共价化合物，含有2个O﹣H键。

【解答】解：A．中子数为18的氯原子的质量数为18+17＝35，该氯原子正确的表示方法为1735Cl，故A错误；

B．分子中含有1个氮氮三键，其正确的结构式为N≡N，故B错误；

C．为钠原子结构示意图，钠离子最外层含有8个电子，其离子结构示意图为，故C错误；

D．水分子属于共价化合物，其电子式为，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查常见化学用语的表示方法，题目难度不大，涉及电子式、原子结构示意图和离子结构示意图、结构式等知识，明确常见化学用语的书写原则即可解答，试题侧重考查学生的规范答题能力。

3．（2分）下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是（　　）

A．NH4HCO3受热易分解，可用作化肥

B．稀硫酸具有酸性，可用于除去铁锈

C．SO2具有氧化性，可用于纸浆漂白

D．Al2O3具有两性，可用于电解冶炼铝

【考点】EF：铵盐；F5：二氧化硫的化学性质．菁优网版权所有

【分析】A．碳酸氢铵为可溶性铵盐，含有N元素，可以作肥料；

B．稀硫酸能和氧化铁反应生成硫酸铁和水；

C．二氧化硫具有漂白性，能漂白纸张；

D．氧化铝熔融状态下能导电，工业上采用电解氧化铝的方法冶炼Al。

【解答】解：A．碳酸氢铵为可溶性铵盐，含有N元素，可以作肥料，与其热稳定性无关，故A错误；

B．稀硫酸能和氧化铁反应生成可溶性的硫酸铁和水，所以能除锈，该反应中体现稀硫酸的酸性，故B正确；

C．二氧化硫具有漂白性，能漂白纸张，所以用二氧化硫漂白纸浆与其氧化性无关，故C错误；

D．氧化铝熔融状态下能导电且Al较活泼，所以工业上采用电解氧化铝的方法冶炼Al，用氧化铝冶炼Al与其两性无关，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查性质和用途，侧重考查元素化合物性质，明确常见元素化合物性质是解本题关键，注意二氧化硫漂白性和HClO漂白性区别，知道金属冶炼方法，题目难度不大。

4．（2分）室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（　　）

A．0.1mol•L﹣1NaOH溶液：Na+、K+、CO32﹣、AlO2﹣

B．0.1mol•L﹣1FeCl2溶液：K+、Mg2+、SO42﹣、MnO4﹣

C．0.1mol•L﹣1K2CO3溶液：Na+、Ba2+、Cl﹣、OH﹣

D．0.1mol•L﹣1H2SO4溶液：K+、NH4+、NO3﹣、HSO3﹣

【考点】DP：离子共存问题．菁优网版权所有

【分析】A．四种离子之间不反应，都不与氢氧化钠反应；

B．高锰酸根离子能够氧化亚铁离子；

C．碳酸钾与钡离子生成碳酸钡沉淀；

D．酸性条件下硝酸根离子能够氧化亚硫酸氢根离子。

【解答】解：A．Na+、K+、CO32﹣、AlO2﹣之间不反应，都不与NaOH反应，在溶液中能够大量共存，故A正确；

B．FeCl2溶液的Fe2+易被MnO4﹣氧化，在溶液中不能大量共存，故B错误；

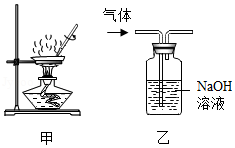
C．K2CO3与Ba2+反应生成难溶物碳酸钡，在溶液中不能大量共存，故C错误；

D．H2SO4与HSO3﹣反应，酸性条件下NO3﹣能够氧化HSO3﹣，在溶液中不能大量共存，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查离子共存，题目难度不大，明确离子反应发生条件即可解答，注意掌握常见离子的性质及共存条件，试题侧重考查学生的分析能力及灵活运用能力。

5．（2分）下列实验操作能达到实验目的是（　　）



A．用经水湿润的pH试纸测量溶液的pH

B．将4.0gNaOH固体置于100mL容量瓶中，加水至刻度，配制1.000mol•L﹣1NaOH溶液

C．用装置甲蒸干AlCl3溶液制无水AlCl3固体

D．用装置乙除去实验室所制乙烯中的少量SO2

【考点】U5：化学实验方案的评价．菁优网版权所有

【分析】A．pH试纸不能湿润，否则可能影响测定结果；

B．不能在容量瓶中溶解氢氧化钠固体；

C．氯化氢易挥发，加热蒸干得到的是氢氧化铝；

D．乙烯不与氢氧化钠溶液反应，二氧化硫与氢氧化钠反应。

【解答】解：A．用经水湿润的pH试纸测量溶液的pH，原溶液被稀释，若为酸或碱溶液，会影响测定结果，故A错误；

B．应该在烧杯中溶解NaOH固体，不能在容量瓶中直接溶解，故B错误；

C．氯化铝水解生成氢氧化铝和HCl，HCl易挥发，蒸干AlCl3溶液无法获得无水AlCl3固体，故C错误；

D．NaOH溶液与二氧化硫反应，且不与乙烯反应，可用装置乙除去实验室所制乙烯中的少量SO2，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查化学实验方案的评价，题目难度不大，涉及溶液配制、pH试纸使用、物质分离与提纯、盐的水解等知识，明确常见化学实验基本操作方法即可解答，试题侧重考查学生的分析能力及化学实验能力。

6．（2分）下列有关化学反应的叙述正确的是（　　）

A．Fe在稀硝酸中发生钝化

B．MnO2和稀盐酸反应制取Cl2

C．SO2与过量氨水反应生成（NH4）2SO3

D．室温下Na与空气中O2反应制取Na2O2

【考点】EG：硝酸的化学性质；GE：钠的化学性质；GM：铁的化学性质．菁优网版权所有

【分析】A．常温下Fe和浓硝酸发生钝化现象；

B．二氧化锰和稀盐酸不反应；

C．二氧化硫是酸性氧化物，能和碱反应生成盐和水；

D．室温下，钠和空气中氧气反应生成氧化钠。

【解答】解：A．常温下Fe和浓硝酸发生钝化现象，和稀硝酸发生氧化还原反应生成NO，故A错误；

B．二氧化锰和浓盐酸在加热条件下制取氯气，和稀盐酸不反应，故B错误；

C．二氧化硫是酸性氧化物，能和碱反应生成盐和水，所以能和过量氨水反应生成（NH4）2SO3，故C正确；

D．室温下，钠和空气中氧气反应生成氧化钠，加热条件下和氧气反应生成过氧化钠，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查元素化合物，明确元素化合物性质及物质之间的转化关系是解本题关键，反应物相同条件不同、反应物浓度不同会导致产物不同，B为解答易错点。

7．（2分）下列指定反应的离子方程式正确的是（　　）

A．室温下用稀NaOH溶液吸收Cl2：Cl2+2OH﹣═ClO﹣+Cl﹣+H2O

B．用铝粉和NaOH溶液反应制取少量H2：Al+2OH﹣═AlO2﹣+H2↑

C．室温下用稀HNO3溶解铜：Cu+2NO3﹣+2H+═Cu2++2NO2↑+H2O

D．向Na2SiO3溶液中滴加稀盐酸：Na2SiO3+2H+═H2SiO3↓+2Na+

【考点】49：离子方程式的书写．菁优网版权所有

【分析】A．氯气和氢氧化钠溶液反应生成NaCl、NaClO和水；

B．电荷不守恒；

C．稀硝酸与铜反应生成NO；

D．硅酸钠为强电解质，在溶液中完全电离。

【解答】解：A．氯气和氢氧化钠溶液反应生成NaCl、NaClO和水，反应的离子方程式为Cl2+2OH﹣═ClO﹣+Cl﹣+H2O，故A正确；

B．用铝粉和NaOH溶液反应制取少量H2，反应的离子方程式为2Al+2OH﹣+2H2O═2AlO2﹣+3H2↑，故B错误；

C．稀硝酸与铜反应生成NO，反应的离子方程式为3Cu+2NO3﹣+8H+═3Cu2++2NO↑+4H2O，故C错误；

D．硅酸钠为强电解质，在溶液中完全电离，反应的离子方程式应为SiO32﹣+2H+═H2SiO3↓，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查离子方程式知识，为高考常见题型和高频考点，侧重考查学生的分析能力以及化学用语的学习，把握离子方程式正误判断得到角度以及物质的性质为解答该类题目的关键，题目难度中等。

8．（2分）短周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大，X是地壳中含量最多的元素，Y原子的最外层有2个电子，Z的单质晶体是应用最广泛的半导体材料，W与X位于同一主族。下列说法正确的是（　　）

A．原子半径：r（W）＞r（Z）＞r（Y）＞r（X）

B．由X、Y组成的化合物是离子化合物

C．Z的最高价氧化物对应水化物的酸性比W的强

D．W的简单气态氢化物的热稳定性比X的强

【考点】8F：原子结构与元素周期律的关系．菁优网版权所有

【分析】短周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大，X是地壳中含量最多的元素，则X为O元素；Y原子的最外层有2个电子，其原子序数大于O，则Y为Mg元素；Z的单质晶体是应用最广泛的半导体材料，则Z为Si元素；W与X位于同一主族，则W为S元素，据此解答。

【解答】解：根据分析可知：X为O，Y为Mg，Z为Si，W为S元素。

A．同一周期从左向右原子半径逐渐减小，同一主族从上到下原子半径逐渐增大，则原子半径：r（Y）＞r（Z）＞r（W）＞r（X），故A错误；

B．Mg、O形成的化合物为MgO，MgO只含有离子键，属于离子化合物，故B正确；

C．非金属性Si＜S，则最高价氧化物对应水化物的酸性：Z（Si）＜W（S），故C错误；

D．非金属性：S＜O，则简单氢化物的稳定性：W（S）＜X（O），故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查原子结构与元素周期律的关系，题目难度不大，推断元素为解答关键，注意掌握元素周期律内容及常见元素化合物性质，试题侧重考查学生的分析能力及逻辑推理能力。

9．（2分）在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是（　　）

A．NaCl（aq）Cl2（g）FeCl2（s）

B．MgCl2（aq）Mg（OH）2（s）MgO（s）

C．S（s）SO3（g）H2SO4（aq）

D．N2（g）NH3（g）Na2CO3（s）

【考点】GR：常见金属元素的单质及其化合物的综合应用．菁优网版权所有

【分析】A．氯气与铁反应生成氯化铁；

B．氯化镁可与石灰乳反应生成氢氧化镁，氢氧化镁在高温下可分解生成氧化镁；

C．硫和氧气反应生成二氧化硫；

D．氨气、二氧化碳和氯化钠反应生成碳酸氢钠。

【解答】解：A．氯化钠电解可生成氯气，氯气具有强氧化性，与铁反应生成FeCl3，故A错误；

B．氯化镁可与石灰乳反应生成氢氧化镁，符合复分解反应的特点，氢氧化镁在高温下可分解生成氧化镁，反应符合物质的性质的转化，故B正确；

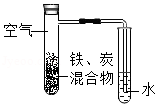
C．硫和氧气反应生成只能生成二氧化硫，二氧化硫可在催化条件下反应生成三氧化硫，故C错误；

D．氨气、二氧化碳和氯化钠反应生成碳酸氢钠，为侯氏制碱法的反应原理，碳酸氢钠分解可生成碳酸钠，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查常见金属元素及其化合物的综合应用，为高频考点，明确常见元素及其化合物性质即可解答，试题有利于提高学生的分析能力及综合应用能力，题目难度中等。

10．（2分）将铁粉和活性炭的混合物用NaCl溶液湿润后，置于如图所示装置中，进行铁的电化学腐蚀实验。下列有关该实验的说法正确的是（　　）



A．铁被氧化的电极反应式为Fe﹣3e﹣═Fe3+

B．铁腐蚀过程中化学能全部转化为电能

C．活性炭的存在会加速铁的腐蚀

D．以水代替NaCl溶液，铁不能发生吸氧腐蚀

【考点】BK：金属的电化学腐蚀与防护．菁优网版权所有

【分析】A．该装置中发生吸氧腐蚀，Fe作负极，Fe失电子生成亚铁离子；

B．铁腐蚀过程中部分化学能转化为热能、部分化学能转化为电能；

C．Fe、C和电解质溶液构成原电池，加速Fe的腐蚀；

D．弱酸性或中性条件下铁腐蚀吸氧腐蚀。

【解答】解：A．该装置中发生吸氧腐蚀，Fe作负极，Fe失电子生成亚铁离子，电极反应式为Fe﹣2e﹣═Fe2+，故A错误；

B．铁腐蚀过程发生电化学反应，部分化学能转化为电能，放热，所以还存在化学能转化为热能的变化，故B错误；

C．Fe、C和电解质溶液构成原电池，Fe易失电子被腐蚀，加速Fe的腐蚀，故C正确；

D．弱酸性或中性条件下铁腐蚀吸氧腐蚀，水代替NaCl溶液，溶液仍然呈中性，Fe发生吸氧腐蚀，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查金属腐蚀与防护，侧重考查原电池原理，明确原电池构成条件、原电池正负极判断方法及正负极上发生的反应是解本题关键，知道析氢腐蚀和吸氧腐蚀区别，题目难度不大。

**二、不定项选择题：本题包括5小题，每小题4分，共计20分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该小题得0分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得2分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就得0分。**

11．（4分）氢气与氧气生成水的反应是氢能源应用的重要途径。下列有关说法正确的是（　　）

A．一定温度下，反应2H2（g）+O2（g）═2H2O（g）能自发进行，该反应的△H＜0

B．氢氧燃料电池的负极反应为O2+2H2O+4e﹣═4OH﹣

C．常温常压下，氢氧燃料电池放电过程中消耗11.2LH2，转移电子的数目为6.02×1023

D．反应2H2（g）+O2（g）═2H2O（g）的△H可通过下式估算：△H＝反应中形成新共价键的键能之和﹣反应中断裂旧共价键的键能之和

【考点】51：氧化还原反应的电子转移数目计算；BH：原电池和电解池的工作原理．菁优网版权所有

【分析】A．该反应能自发进行，则△G＝△H﹣T△S＜0，该反应前后气体体积减小，则△S＜0；

B．氢氧燃料电池电池中负极上氢气失电子发生氧化反应；

C．常温常压下，气体摩尔体积大于22.4L/mol，11.2L的氢气物质的量小于0.5mol；

D.2H2（g）+O2（g）═2H2O（g）的△H可通过下式估算：△H＝反应中断裂旧共价键的键能之和﹣反应中形成新共价键的键能之和。

【解答】解：A．该反应前后气体体积减小，则△S＜0，如果该反应能自发进行，则△G＝△H﹣T△S＜0，所以△H＜0，故A正确；

B．氢氧燃料电池电池中负极上氢气失电子发生氧化反应，如果电解质溶液呈酸性，则负极反应式为2H2﹣4e﹣＝4H+、正极反应式为O2+4e﹣+4H+＝2H2O，如果是碱性电解质，负极反应式为2H2﹣4e﹣+4OH﹣＝2H2O、正极反应式为O2+4e﹣+2H2O＝4OH﹣，故B错误；

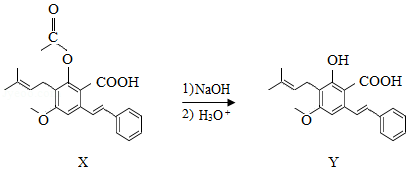
C．常温常压下，气体摩尔体积大于22.4L/mol，11.2L的氢气物质的量小于0.5mol，则转移电子的数目小于6.02×1023，故C错误；

D.2H2（g）+O2（g）═2H2O（g）的△H可通过下式估算：△H＝反应中断裂旧共价键的键能之和﹣反应中形成新共价键的键能之和，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查原电池原理及反应热计算，明确原电池中电极反应式的书写方法、焓变的计算方法是解本题关键，注意气体摩尔体积适用条件，C为解答易错点。

12．（4分）化合物Y具有抗菌、消炎作用，可由X制得。



下列有关化合物X、Y的说法正确的是（　　）

A．1molX最多能与2molNaOH反应

B．Y与乙醇发生酯化反应可得到X

C．X、Y均能与酸性KMnO4溶液反应

D．室温下X、Y分别与足量Br2加成的产物分子中手性碳原子数目相等

【考点】HD：有机物的结构和性质．菁优网版权所有

【分析】A．X中能与NaOH溶液反应的为酯基和羧基；

B．Y应与乙酸反应生成X；

C．X、Y均含有碳碳双键，可发生氧化反应；

D．X、Y含有两个碳碳双键，其中一个碳碳双键加成后碳原子连接不同的原子。

【解答】解：A．X中能与NaOH溶液反应的为酯基和羧基，且X中得到酯基可水解生成乙酸和酚羟基，则1molX最多能与3molNaOH反应，故A错误；

B．Y生成X，应为酚羟基的反应，则应与乙酸反应，故B错误；

C．X、Y均含有碳碳双键，可与酸性KMnO4溶液发生氧化还原反应，故C正确；

D．X、Y含有两个碳碳双键，其中一个碳碳双键加成后碳原子连接不同的原子，则加成产物含有手性碳原子，故D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，为高频考点，侧重考查学生的分析能力，本题注意把握有机物的官能团的性质以及有机物的结构特点，为解答该类题目的关键，题目难度不大。

13．（4分）室温下进行下列实验，根据实验操作和现象所得到的结论正确的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验操作和现象 | 结论 |
| A | 向X溶液中滴加几滴新制氯水，振荡，再加入少量KSCN溶液，溶液变为红色 | X溶液中一定含有Fe2+ |
| B | 向浓度均为0.05mol•L﹣1的NaI、NaCl混合溶液中滴加少量AgNO3溶液，有黄色沉淀生成 | Ksp（AgI）＞Ksp（AgCl） |
| C | 向3mLKI溶液中滴加几滴溴水，振荡，再滴加1mL淀粉溶液，溶液显蓝色 | Br2的氧化性比I2的强 |
| D | 用pH试纸测得：CH3COONa溶液的pH约为9，NaNO2溶液的pH约为8 | HNO2电离出H+的能力比CH3COOH的强 |

A．A B．B C．C D．D

【考点】U5：化学实验方案的评价．菁优网版权所有

【分析】A．检验亚铁离子时应该先加KSCN溶液后加氯水；

B．溶解度小的先生成沉淀；

C．氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性；

D．钠盐溶液浓度不一定相等。

【解答】解：A．检验亚铁离子时应该先加KSCN溶液后加氯水，防止铁离子干扰，故A错误；

B．溶解度小的先生成沉淀，先生成黄色沉淀，说明溶解度AgI＜AgCl，则溶度积常数Ksp（AgI）＜Ksp（AgCl），故B错误；

C．氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性，溶液呈蓝色，说明有碘生成，溴能氧化碘离子生成碘，溴是氧化剂、碘是氧化产物，则Br2的氧化性比I2的强，故C正确；

D．盐溶液浓度未知，无法根据钠盐溶液pH定性判断其对应酸的酸性强弱，只有钠盐溶液浓度相同时，才能根据钠盐溶液的pH大小判断其对应酸的酸性强弱，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查化学实验方案评价，涉及离子检验、溶度积大小比较、氧化性强弱比较、酸性强弱比较等知识点，明确实验原理、元素化合物性质是解本题关键，D为解答易错点，题目难度不大。

14．（4分）室温下，反应HCO3﹣+H2O⇌H2CO3+OH﹣的平衡常数K＝2.2×10﹣8．将NH4HCO3溶液和氨水按一定比例混合，可用于浸取废渣中的ZnO．若溶液混合引起的体积变化可忽略，室温下下列指定溶液中微粒物质的量浓度关系正确的是（　　）

A．0.2mol•L﹣1氨水：c（NH3•H2O）＞c（NH4+）＞c（OH﹣）＞c（H+）

B．0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液（pH＞7）：c（NH4+）＞c（HCO3﹣）＞c（H2CO3）＞c（NH3•H2O）

C．0.2mol•L﹣1氨水和0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液等体积混合：c（NH4+）+c（NH3•H2O）＝c（H2CO3）+c（HCO3﹣）+c（CO32﹣）

D．0.6mol•L﹣1氨水和0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液等体积混合：c（NH3•H2O）+c（CO32﹣）+c（OH﹣）＝0.3mol•L﹣1+c（H2CO3）+c（H+）

【考点】D5：弱电解质在水溶液中的电离平衡；DN：离子浓度大小的比较．菁优网版权所有

【分析】A.0.2mol•L﹣1氨水溶液中存在一水合氨电离平衡和水的电离平衡，据此分析判断离子浓度；

B.0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液（pH＞7），溶液显碱性说明碳酸氢根离子水解程度大于铵根离子水解程度，据此分析判断离子浓度；

C．溶液中存在物料守恒，结合氮元素和碳元素守恒分析判断离子浓度大小；

D．溶液中存在电荷守恒、物料守恒，结合离子浓度关系计算分析判断。

【解答】解：A.0.2mol•L﹣1氨水溶液中存在一水合氨电离平衡和水的电离平衡，溶液中离子浓度大小c（NH3•H2O）＞c（OH﹣）＞c（NH4+）＞c（H+），故A错误；

B.0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液（pH＞7），溶液显碱性说明碳酸氢根离子水解程度大于铵根离子水解程度，c（NH4+）＞c（HCO3﹣）＞c（H2CO3）＞c（NH3•H2O），故B正确；

C.0.2mol•L﹣1氨水和0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液等体积混合，氮元素物质的量是碳元素物质的量的2倍，物料守恒得到离子浓度关系c（NH4+）+c（NH3•H2O）＝2[c（H2CO3）+c（HCO3﹣）+c（CO32﹣）]，故C错误；

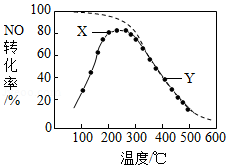
D.0.6mol•L﹣1氨水和0.2mol•L﹣1NH4HCO3溶液等体积混合，溶液中存在碳物料守恒：c（HCO3﹣）+c（CO32﹣）+c（H2CO3）＝0.1mol/L①，氮守恒得到：c（NH4+）+c（NH3•H2O）＝0.4mol/L②，混合溶液中存在电荷守恒得到：c（NH4+）+c（H+）＝c（HCO3﹣）+2c（CO32﹣）+c（OH﹣） ③，把①中c（HCO3﹣）+c（CO32﹣）＝0.1﹣c（H2CO3），②中c（NH4+）＝0.4﹣c（NH3•H2O），带入③整理得到：c（NH3•H2O）+c（CO32﹣）+c（OH﹣）＝0.3mol•L﹣1+c（H2CO3）+c（H+），故D正确；

故选：BD。

【点评】本题考查了弱电解质电离平衡、盐类水解、电解质溶液中电荷守恒、物料守恒等离子关系的计算应用，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

15．（4分）在恒压、NO和O2的起始浓度一定的条件下，催化反应相同时间，测得不同温度下NO转化为NO2的转化率如图中实线所示（图中虚线表示相同条件下NO的平衡转化率随温度的变化）。下列说法正确的是

（　　）



A．反应2NO（g）+O2（g）═2NO2（g）的△H＞0

B．图中X点所示条件下，延长反应时间能提高NO转化率

C．图中Y点所示条件下，增加O2的浓度不能提高NO转化率

D．380℃下，c起始（O2）＝5.0×10﹣4mol•L﹣1，NO平衡转化率为50%，则平衡常数K＞2000

【考点】CM：转化率随温度、压强的变化曲线．菁优网版权所有

【专题】51E：化学平衡专题．

【分析】A．升高温度NO平衡转化率降低，平衡逆向移动，升高温度平衡向吸热方向移动；

B．X点没有达到平衡状态，平衡正向移动，延长时间导致消耗的NO量增多；

C．Y点所示条件下达到平衡状态，增多氧气浓度平衡正向移动；

D.380℃下，c起始（O2）＝5.0×10﹣4mol•L﹣1，反应正向移动，则c平衡（O2）＜5.0×10﹣4mol•L﹣1，NO平衡转化率为50%，则平衡时c（NO）＝c（NO2），化学平衡常数K。

【解答】解：A．升高温度NO平衡转化率降低，平衡逆向移动，升高温度平衡向吸热方向移动，则正反应为放热反应，所以△H＜0，故A错误；

B．X点没有达到平衡状态，平衡正向移动，延长时间导致消耗的NO量增多，导致NO转化率提高，故B正确；

C．Y点所示条件下达到平衡状态，增多氧气浓度平衡正向移动，NO转化率提高，故C错误；

D.380℃下，c起始（O2）＝5.0×10﹣4mol•L﹣1，反应正向移动，则c平衡（O2）＜5.0×10﹣4mol•L﹣1，NO平衡转化率为50%，则平衡时c（NO）＝c（NO2），化学平衡常数K2000，故D正确；

故选：BD。

【点评】本题以图象分析为载体考查化学平衡计算、化学平衡移动影响因素等知识点，侧重考查分析判断及计算能力，明确温度、压强、浓度对化学平衡移动影响原理及化学平衡常数计算方法是解本题关键，D为解答易错点，易忽略“c（NO）＝c（NO2）”而导致无法计算，题目难度不大。

**三、非选择题**

16．（12分）N2O、NO和NO2等氮氧化物是空气污染物，含有氮氧化物的尾气需处理后才能排放。

（1）N2O的处理。N2O是硝酸生产中氨催化氧化的副产物，用特种催化剂能使N2O分解。NH3与O2在加热和催化剂作用下生成N2O的化学方程式为　2NH3+2O2N2O+3H2O　。

（2）NO和NO2的处理。已除去N2O的硝酸尾气可用NaOH溶液吸收，主要反应为

NO+NO2+2OH﹣═2NO2﹣+H2O

2NO2+2OH﹣═NO2﹣+NO3﹣+H2O

①下列措施能提高尾气中NO和NO2去除率的有　BC　（填字母）。

A．加快通入尾气的速率

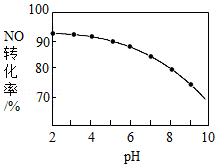
B．采用气、液逆流的方式吸收尾气

C．吸收尾气过程中定期补加适量NaOH溶液

②吸收后的溶液经浓缩、结晶、过滤，得到NaNO2晶体，该晶体中的主要杂质是　NaNO3　（填化学式）；吸收后排放的尾气中含量较高的氮氧化物是　NO　（填化学式）。

（3）NO的氧化吸收。用NaClO溶液吸收硝酸尾气，可提高尾气中NO的去除率。其他条件相同，NO转化为

NO3﹣的转化率随NaClO溶液初始pH（用稀盐酸调节）的变化如图所示。



①在酸性NaClO溶液中，HClO氧化NO生成Cl﹣和NO3﹣，其离子方程式为　3HClO+2NO+H2O＝3Cl﹣+2NO3﹣+5H+　。

②NaClO溶液的初始pH越小，NO转化率越高。其原因是　溶液pH越小，溶液中HClO的浓度越大，氧化NO的能力越强　。

【考点】FE："三废"处理与环境保护．菁优网版权所有

【分析】（1）NH3与O2在加热和催化剂作用下生成N2O，类似于生成NO的反应，同时生成水；

（2）①提高尾气中NO和NO2去除率，应是气体与氢氧化钠溶液充分接触而反应；

②反应生成NaNO2和NaNO3；如NO的含量比NO2大，则尾气中含有NO；

（3）①在酸性NaClO溶液中，HClO氧化NO生成Cl﹣和NO3﹣，反应后溶液呈酸性；

②NaClO溶液的初始pH越小，HClO的浓度越大，氧化能力强。

【解答】解：（1）NH3与O2在加热和催化剂作用下生成N2O和水，反应的化学方程式为2NH3+2O2N2O+3H2O，故答案为：2NH3+2O2N2O+3H2O；

（2）①A．加快通入尾气的速率，气体不能充分反应，故A错误；

B．采用气、液逆流的方式吸收尾气，可使气体与氢氧化钠溶液充分反应，故B正确；

C．吸收尾气过程中定期补加适量NaOH溶液，可使气体充分反应，故C正确。

故答案为：BC；

②反应生成NaNO2和NaNO3，则含有的杂质为NaNO3，如NO的含量比NO2大，则尾气中含有NO，

故答案为：NaNO3；NO；

（3）①在酸性NaClO溶液中，HClO氧化NO生成Cl﹣和NO3﹣，反应后溶液呈酸性，则反应的离子方程式为3HClO+2NO+H2O＝3Cl﹣+2NO3﹣+5H+，

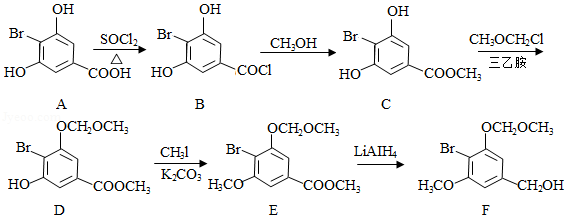
故答案为：3HClO+2NO+H2O＝3Cl﹣+2NO3﹣+5H+；

②NaClO溶液的初始pH越小，HClO的浓度越大，氧化能力强，则提高NO转化率，

故答案为：溶液pH越小，溶液中HClO的浓度越大，氧化NO的能力越强。

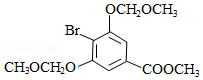
【点评】本题综合考查元素化合物知识，为高频考点，侧重于化学与环境的考查，有利于培养学生良好的科学素养，注意把握物质的性质以及题给信息，题目难度不大。

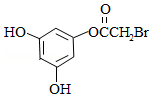
17．（15分）化合物F是合成一种天然茋类化合物的重要中间体，其合成路线如下：



（1）A中含氧官能团的名称为　羟基　和　羧基　。

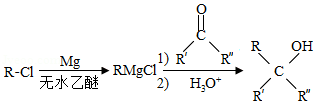
（2）A→B的反应类型为　取代反应　。

（3）C→D的反应中有副产物X（分子式为C12H15O6Br）生成，写出X的结构简式：　　。

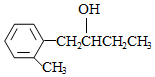
（4）C的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：　　。

①能与FeC13溶液发生显色反应；

②碱性水解后酸化，含苯环的产物分子中不同化学环境的氢原子数目比为1：1。

（5）已知：

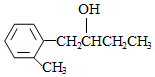
（R表示烃基，R′和R″表示烃基或氢）

写出以和CH3CH2CH2OH为原料制备的合成路线流程图（无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干）。

【考点】HC：有机物的合成．菁优网版权所有

【专题】112：有机推断．

【分析】A发生取代反应生成B，B发生取代反应生成C，C发生取代反应生成D，D发生取代反应生成E，E发生还原反应生成F；

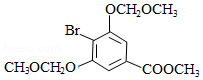
（5）以和CH3CH2CH2OH为原料制备，丙醇发生催化氧化生成丙醛，发生还原反应生成邻甲基苯甲醇，然后发生取代反应，再和Mg发生信息中的反应，最后和丙醛反应生成目标产物。

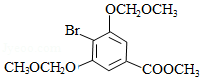
【解答】解：（1）A中含氧官能团的名称为羟基、羧基，

故答案为：羟基；羧基；

（2）A→B的反应类型为取代反应，

故答案为：取代反应；

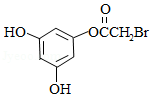
（3）C→D的反应中有副产物X（分子式为C12H15O6Br）生成，根据C原子知，X中两个酚羟基都发生取代反应，则X的结构简式：，

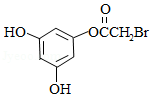
故答案为：；

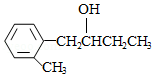
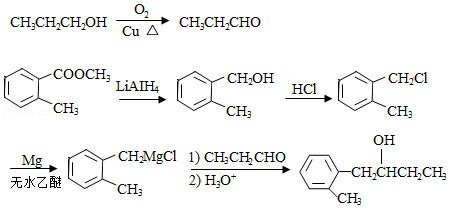
（4）C的一种同分异构体同时满足下列条件，

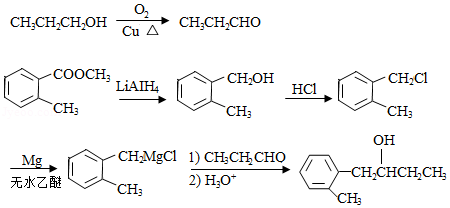
①能与FeC13溶液发生显色反应，说明含有酚羟基；

②碱性水解后酸化，含苯环的产物分子中不同化学环境的氢原子数目比为1：1，说明只有两种氢原子且两种氢原子个数相等，且含有酯基，

符合条件的结构简式为，

故答案为：；

（5）以和CH3CH2CH2OH为原料制备，丙醇发生催化氧化生成丙醛，发生还原反应生成邻甲基苯甲醇，然后发生取代反应，再和Mg发生信息中的反应，最后和丙醛反应生成目标产物，合成路线为，

故答案为：。

【点评】本题考查有机物推断和合成，侧重考查分析判断及知识综合运用、知识迁移能力，明确官能团的结构和性质关系、物质之间的转化关系、知识迁移运用方法是解本题关键，注意结合题给信息进行合成路线设计，题目难度中等。

18．（12分）聚合硫酸铁[Fe2（OH）6﹣2n（SO4）n]m广泛用于水的净化。以FeSO4•7H2O为原料，经溶解、氧化、水解聚合等步骤，可制备聚合硫酸铁。

（1）将一定量的FeSO4•7H2O溶于稀硫酸，在约70℃下边搅拌边缓慢加入一定量的H2O2溶液，继续反应一段时间，得到红棕色粘稠液体。H2O2氧化Fe2+的离子方程式为　2Fe2++H2O2+2H+＝2Fe3++2H2O　；水解聚合反应会导致溶液的pH　减小　。

（2）测定聚合硫酸铁样品中铁的质量分数：准确称取液态样品3.000g，置于250mL锥形瓶中，加入适量稀盐酸，加热，滴加稍过量的SnCl2溶液（Sn2+将Fe3+还原为Fe2+），充分反应后，除去过量的Sn2+．用5.000×10﹣2mol•L﹣1 K2Cr2O7溶液滴定至终点（滴定过程中Cr2O72﹣与Fe2+反应生成Cr3+和Fe3+），消耗K2Cr2O7溶液22.00mL。

①上述实验中若不除去过量的Sn2+，样品中铁的质量分数的测定结果将　偏大　（填“偏大”或“偏小”或“无影响”）。

②计算该样品中铁的质量分数（写出计算过程）。

【考点】RD：探究物质的组成或测量物质的含量．菁优网版权所有

【分析】（1）酸性条件下，H2O2氧化Fe2+生成Fe3+，同时自身被还原生成H2O；Fe3+水解导致溶液中c（H+）增大；

（2）①Sn2+具有还原性，能被K2Cr2O7氧化，从而导致K2Cr2O7消耗偏多；

②根据转移电子守恒得Cr2O72﹣+6Fe2++14H+＝2Cr3++6Fe3++7H2O，根据关系式Cr2O72﹣～6Fe3+知，n（Fe3+）＝6n（K2Cr2O7）＝6×5.000×10﹣2mol•L﹣1×0.022L＝6.600×

10﹣3 mol，m＝nM＝6.600×10﹣3 mol×56g/mol＝0.3696g，

样品中Fe元素质量分数100%。

【解答】解：（1）酸性条件下，H2O2氧化Fe2+生成Fe3+，同时自身被还原生成H2O，离子方程式为2Fe2++H2O2+2H+＝2Fe3++2H2O；Fe3+水解导致溶液中c（H+）增大，则溶液的pH减小，

故答案为：2Fe2++H2O2+2H+＝2Fe3++2H2O；减小；

（2）①Sn2+具有还原性，能被K2Cr2O7氧化，从而导致K2Cr2O7消耗偏多，则样品中铁的质量分数的测定结果将偏大，

故答案为：偏大；

②根据转移电子守恒得Cr2O72﹣+6Fe2++14H+＝2Cr3++6Fe3++7H2O，根据关系式Cr2O72﹣～6Fe3+知，n（Fe3+）＝6n（K2Cr2O7）＝6×5.000×10﹣2mol•L﹣1×0.022L＝6.600×

10﹣3 mol，m＝nM＝6.600×10﹣3 mol×56g/mol＝0.3696g，

样品中Fe元素质量分数100%100%＝12.32%，

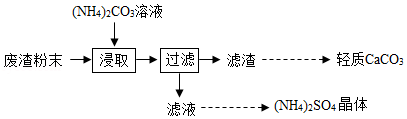
答：根据转移电子守恒得Cr2O72﹣+6Fe2++14H+＝2Cr3++6Fe3++7H2O，根据关系式Cr2O72﹣～6Fe3+知，n（Fe3+）＝6n（K2Cr2O7）＝6×5.000×10﹣2mol•L﹣1×0.022L＝6.600×

10﹣3 mol，m＝nM＝6.600×10﹣3 mol×56g/mol＝0.3696g，

样品中Fe元素质量分数100%100%＝12.32%。

【点评】本题考查物质含量测定，侧重考查氧化还原反应、误差分析、方程式的计算、信息的获取和灵活运用等，明确元素化合物性质、题干中信息含义是解本题关键，注意转移电子守恒的灵活运用，题目难度不大。

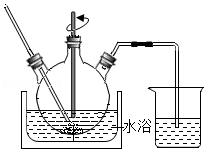
19．（15分）实验室以工业废渣（主要含CaSO4•2H2O，还含少量SiO2、Al2O3、Fe2O3）为原料制取轻质CaCO3和（NH4）2SO4晶体，其实验流程如图：



（1）室温下，反应CaSO4（s）+CO32﹣（aq）⇌CaCO3（s）+SO42﹣（aq）达到平衡，则溶液中　1.6×104　[Ksp（CaSO4）＝4.8×10﹣5，Ksp（CaCO3）＝3×10﹣9]。

（2）将氨水和NH4HCO3溶液混合，可制得（NH4）2CO3溶液，其离子方程式为　HCO3﹣+NH3•H2O＝NH4++CO32﹣+H2O　；浸取废渣时，向（NH4）2CO3溶液中加入适量浓氨水的目的是　增加溶液中CO32﹣的浓度，促进CaSO4的转化　。

（3）废渣浸取在如图所示的装置中进行。控制反应温度在60～70℃，搅拌，反应3小时。温度过高将会导致CaSO4的转换率下降，其原因是　温度过高，碳酸铵分解　；保持温度、反应时间、反应物和溶剂的量不变，实验中提高CaSO4转化率的操作有　加快搅拌速率　。



（4）滤渣水洗后，经多步处理得到制备轻质CaCO3所需的CaCl2溶液。设计以水洗后的滤渣为原料，制取CaCl2溶液的实验方案：　在搅拌下向足量的稀盐酸中分批加入滤渣，待观察不到气泡后，过滤，向滤液中分批加入少量的氢氧化钙，用pH、试纸测量溶液的pH，当pH介于5﹣8.5时，过滤　[已知pH＝5时Fe（OH）3和Al（OH）3沉淀完全；pH＝8.5时Al（OH）3开始溶解。实验中必须使用的试剂：盐酸和Ca（OH）2]。

【考点】U3：制备实验方案的设计．菁优网版权所有

【分析】工业废渣（主要含CaSO4•2H2O，还含少量SiO2、Al2O3、Fe2O3），加入碳酸铵溶液浸取，可将CaSO4转化为CaCO3，滤渣含有CaCO3、SiO2、Al2O3、Fe2O3，可用于制取轻质CaCO3，滤液中主要含有硫酸铵，可制备（NH4）2SO4晶体，以此解答该题。

【解答】解：（1）反应CaSO4（s）+CO32﹣（aq）⇌CaCO3（s）+SO42﹣（aq）达到平衡，溶液中1.6×104，故答案为：1.6×104；

（2）将氨水和NH4HCO3溶液混合，反应生成（NH4）2CO3，离子方程式为HCO3﹣+NH3•H2O＝NH4++CO32﹣+H2O，向（NH4）2CO3溶液中加入适量浓氨水，可抑制CO32﹣的水解，增大CO32﹣的浓度，促进CaSO4的转化，故答案为：HCO3﹣+NH3•H2O＝NH4++CO32﹣+H2O；增加溶液中CO32﹣的浓度，促进CaSO4的转化；

（3）温度过高将会使碳酸铵分解，导致CaSO4的转换率下降，反应在搅拌条件下进行，加快搅拌速率，可提高CaSO4转化率，

故答案为：温度过高，碳酸铵分解；加快搅拌速率；

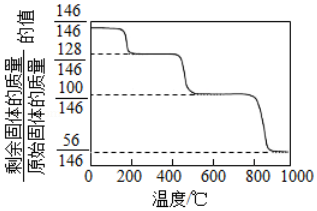
（4）滤渣含有CaCO3、SiO2、Al2O3、Fe2O3，可分批向足量的稀盐酸中加入滤渣，待观察不到气泡后，说明盐酸完全反应，过滤，除去二氧化硅以及过量的滤渣，向滤液中分批加入少量的氢氧化钙，用pH、试纸测量溶液的pH，当pH介于5﹣8.5时，完全除去铁离子、铝离子，过滤，可得到CaCl2溶液，

故答案为：在搅拌下向足量的稀盐酸中分批加入滤渣，待观察不到气泡后，过滤，向滤液中分批加入少量的氢氧化钙，用pH、试纸测量溶液的pH，当pH介于5﹣8.5时，过滤。

【点评】本题考查制备实验方案的设计，为高频考点，把握制备原理及实验流程中的反应、物质的性质等为解答的关键，侧重分析与实验能力的综合考查，题目难度中等。

20．（14分）CO2的资源化利用能有效减少CO2排放，充分利用碳资源。

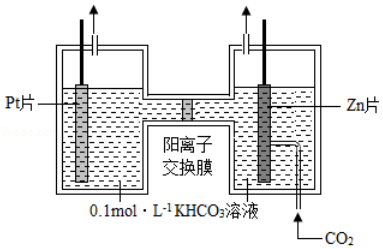
（1）CaO可在较高温度下捕集CO2，在更高温度下将捕集的CO2释放利用。CaC2O4•H2O热分解可制备CaO，CaC2O4•H2O加热升温过程中固体的质量变化如图。



①写出400～600℃范围内分解反应的化学方程式：　CaC2O4CaCO3+CO↑　。

②与CaCO3热分解制备的CaO相比，CaC2O4•H2O热分解制备的CaO具有更好的CO2捕集性能，其原因是　CaC2O4•H2O热分解放出更多的气体，制得的氧化钙更加疏松多孔　。

（2）电解法转化CO2可实现CO2资源化利用。电解CO2制HCOOH的原理示意图如图。



①写出阴极CO2还原为HCOO﹣的电极反应式：　CO2+H++2e﹣＝HCOO﹣或CO2+HCO3﹣+2e﹣＝HCOO﹣+CO32﹣　。

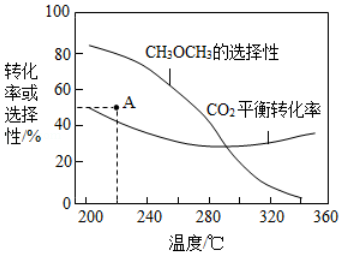
②电解一段时间后，阳极区的KHCO3溶液浓度降低，其原因是　阳极产生O2，pH减小，HCO3﹣浓度降低；K+部分迁移至阴极区　。

（3）CO2催化加氢合成二甲醚是一种CO2转化方法，其过程中主要发生下列反应：

反应Ⅰ：CO2（g）+H2（g）＝CO（g）+H2O（g）△H＝41.2kJ•mol﹣1

反应Ⅱ：2CO2（g）+6H2（g）＝CH3OCH3（g）+3H2O（g）△H＝﹣122.5kJ•mol﹣1

在恒压、CO2和H2的起始量一定的条件下，CO2平衡转化率和平衡时CH3OCH3的选择性随温度的变化如图。其中：



CH3OCH3的选择性100%

①温度高于300℃，CO2平衡转化率随温度升高而上升的原因是　反应Ⅰ的△H＞0，反应Ⅱ的△H＜0，温度升高使CO2转化为CO的平衡转化率上升，使CO2转化为CH3OCH3的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度　。

②220℃时，在催化剂作用下CO2与H2反应一段时间后，测得CH3OCH3的选择性为48%（图中A点）。不改变反应时间和温度，一定能提高CH3OCH3选择性的措施有　增大压强，使用对反应Ⅱ催化活性更高的催化剂　。

【考点】FE："三废"处理与环境保护．菁优网版权所有

【分析】（1）CaC2O4•H2O热分解先分解生成草酸钙和水，0﹣200°C，固体质量变化146﹣128＝18，反应的化学方程式：0﹣200°C发生的反应：CaC2O4•H2OCaC2O4+H2O，400﹣600°C质量减少128﹣100＝28g，草酸钙分解生成了一氧化碳和碳酸钙，是发生反应CaC2O4CaCO3+CO，800﹣1000°C，质量变化＝100﹣56＝44，是碳酸钙分解生成氧化钙和二氧化碳，反应的化学方程式：CaCO3CaO+CO2，据此分析判断；

①上述分析可知400～600℃范围内分解反应为草酸钙分解生成碳酸钙和一氧化碳；

②CaC2O4•H2O热分解放出更多的气体；

（2）①阴极CO2还原为HCOO﹣的电极反应是二氧化碳得到电子生成甲酸根离子或在碳酸氢根离子溶液中生成甲酸根离子和碳酸根离子；

②电解一段时间后，阳极区的KHCO3溶液浓度降低升温原因是阳极生成氧气电极附近氢离子浓度增大和碳酸氢根离子反应，钾离子电解过程中移向阴极；

（3）①温度高于300℃，CO2平衡转化率随温度升高而上升的原因是：反应Ⅰ的△H＞0，反应Ⅱ的△H＜0，升温反应Ⅰ正向进行，反应Ⅱ逆向进行；

②不改变反应时间和温度，一定能提高CH3OCH3选择性的条件，结合CH3OCH3的选择性100%分析，平衡正向进行二甲醚选择性增大。

【解答】解：（1）CaC2O4•H2O热分解先分解生成草酸钙和水，0﹣200°C，固体质量变化146﹣128＝18，反应的化学方程式：0﹣200°C发生的反应：CaC2O4•H2OCaC2O4+H2O↑，400﹣600°C质量减少128﹣100＝28g，草酸钙分解生成了一氧化碳和碳酸钙，是发生反应CaC2O4CaCO3+CO↑，800﹣1000°C，质量变化＝100﹣56＝44，是碳酸钙分解生成氧化钙和二氧化碳，反应的化学方程式：CaCO3CaO+CO2↑，据此分析判断；

①400﹣600°C质量减少128﹣100＝28g，草酸钙分解生成了一氧化碳和碳酸钙，是发生反应CaC2O4CaCO3+CO↑，

故答案为：CaC2O4CaCO3+CO↑；

②CaC2O4•H2O热分解制备的CaO具有更好的CO2捕集性能，其原因是：CaC2O4•H2O热分解放出更多的气体，制得的氧化钙更加疏松多孔，

故答案为：CaC2O4•H2O热分解放出更多的气体，制得的氧化钙更加疏松多孔；

（2）①阴极CO2还原为HCOO﹣的电极反应是二氧化碳得到电子生成甲酸根离子或在碳酸氢根离子溶液中生成甲酸根离子和碳酸根离子，结合电子守恒、电荷守恒和原子守恒书写电极反应为：CO2+H++2e﹣＝HCOO﹣或CO2+HCO3﹣+2e﹣＝HCOO﹣+CO32﹣，

故答案为：CO2+H++2e﹣＝HCOO﹣或CO2+HCO3﹣+2e﹣＝HCOO﹣+CO32﹣；

②电解一段时间后，阳极区的KHCO3溶液浓度降低升温原因是：阳极氢氧根离子失电子生成氧气，电极附近氢离子浓度增大，PH减小和碳酸氢根离子反应，HCO3﹣浓度降低，K+部分迁移至阴极区，

故答案为：阳极产生O2，PH减小，HCO3﹣浓度降低；K+部分迁移至阴极区；

（3）①温度高于300℃，CO2平衡转化率随温度升高而上升的原因是：反应Ⅰ的△H＞0，反应Ⅱ的△H＜0，温度升高使CO2转化为CO的平衡转化率上升，使CO2转化为CH3OCH3的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度，

故答案为：反应Ⅰ的△H＞0，反应Ⅱ的△H＜0，温度升高使CO2转化为CO的平衡转化率上升，使CO2转化为CH3OCH3的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度；

②2CO2（g）+6H2（g）＝CH3OCH3（g）+3H2O（g）△H＝﹣122.5kJ•mol﹣1，结合CH3OCH3的选择性100%分析，平衡正向进行二甲醚物质的量增大，二氧化碳物质的量减小，二甲醚选择性增大，不改变反应时间和温度，一定能提高CH3OCH3选择性的措施有增大压强平衡正向进行，使用对反应Ⅱ催化活性更高的催化剂，增大二甲醚的选择性，

故答案为：增大压强，使用对反应Ⅱ催化活性更高的催化剂。

【点评】本题考查了物质分解产物的分析判断、图象变化的理解应用、电解原理和电极反应书写、影响化学平衡的因素分析判断等知识点，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

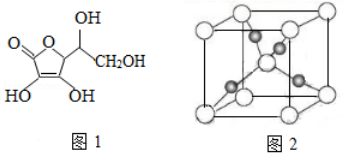
**【选做题】本题包括A、B两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按A小题评分。A.[物质结构与性质]**

21．（12分）Cu2O广泛应用于太阳能电池领域。以CuSO4、NaOH和抗坏血酸为原料，可制备Cu2O。

（1）Cu2+基态核外电子排布式为　1s22s22p63s23p63d9或[Ar]3d9　。

（2）SO42﹣的空间构型为　正四面体形　（用文字描述）；Cu2+与OH﹣反应能生成[Cu（OH）4]2﹣，[Cu（OH）4]2﹣中的配位原子为　O　（填元素符号）。

（3）抗坏血酸的分子结构如图1所示，分子中碳原子的轨道杂化类型为　sp3、sp2　；推测抗坏血酸在水中的溶解性：　易溶于水　（填“难溶于水”或“易溶于水”）。

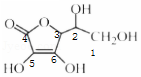


（4）一个Cu2O晶胞（如图2）中，Cu原子的数目为　4　。

【考点】98：判断简单分子或离子的构型；9I：晶胞的计算；9S：原子轨道杂化方式及杂化类型判断．菁优网版权所有

【分析】（1）Cu原子失去4s能级上1个电子、3d能级上1个电子生成铜离子，据此书写该基态离子核外电子排布式；

（2）SO42﹣中S原子价层电子对个数＝44且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断该微粒空间构型；该配离子中Cu2+提供空轨道、O原子提供孤电子对形成配位键；

（3）中1、2、3号C原子价层电子对个数是4，4、5、6号碳原子价层电子对个数是3，根据价层电子对互斥理论判断该分子中C原子轨道杂化类型；抗坏血酸中羟基属于亲水基，增大其水解性；

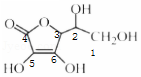
（4）该晶胞中白色球个数＝81＝2、黑色球个数为4，则白色球和黑色球个数之比＝2：4＝1：2，根据其化学式知，白色球表示O原子、黑色球表示Cu原子。

【解答】解：（1）Cu原子失去4s能级上1个电子、3d能级上1个电子生成铜离子，该基态离子核外电子排布式为1s22s22p63s23p63d9或[Ar]3d9，

故答案为：1s22s22p63s23p63d9或[Ar]3d9；

（2）SO42﹣中S原子价层电子对个数＝44且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断该微粒空间构型为正四面体形；该配离子中Cu2+提供空轨道、O原子提供孤电子对形成配位键，所以配原子为O，

故答案为：正四面体形；O；

（3）中1、2、3号C原子价层电子对个数是4，4、5、6号碳原子价层电子对个数是3，根据价层电子对互斥理论判断该分子中C原子轨道杂化类型，1、2、3号C原子采用sp3杂化，4、5、6号C原子采用sp2杂化；抗坏血酸中羟基属于亲水基，增大其水解性，所以抗坏血酸易溶于水，

故答案为：sp3、sp2；易溶于水；

（4）该晶胞中白色球个数＝81＝2、黑色球个数为4，则白色球和黑色球个数之比＝2：4＝1：2，根据其化学式知，白色球表示O原子、黑色球表示Cu原子，则该晶胞中Cu原子数目为4，

故答案为：4。

【点评】本题考查物质结构和性质，涉及晶胞计算、原子杂化类型判断、微粒空间构型判断、核外电子排布式的书写等，侧重考查基础知识综合运用、空间想像能力及计算能力，注意均摊法在晶胞计算中的灵活运用，题目难度不大。

**[实验化学]**

22．丙炔酸甲酯（CH≡C﹣COOCH3）是一种重要的有机化工原料，沸点为103﹣105℃．实验室制备少量丙炔酸甲酯的反应为CH≡C﹣COOH+CH3OHCH≡C﹣COOCH3+H2O

实验步骤如下：

步骤1：在反应瓶中，加入14g丙炔酸、50mL甲醇和2mL浓硫酸，搅拌，加热回流一段时间。

步骤2：蒸出过量的甲醇（装置如图）。

步骤3：反应液冷却后，依次用饱和NaCl溶液、5%Na2CO3溶液、水洗涤。分离出有机相。

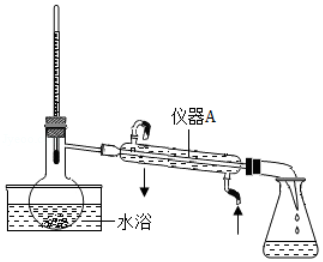
步骤4：有机相经无水Na2SO4干燥、过滤、蒸馏，得丙炔酸甲酯。

（1）步骤1中，加入过量甲醇的目的是　作为溶剂、提高丙炔酸的转化率　。

（2）步骤2中，如图所示的装置中仪器A的名称是　（直形）冷凝管　；蒸馏烧瓶中加入碎瓷片的目的是　防止暴沸　。

（3）步骤3中，用5%Na2CO3溶液洗涤，主要除去的物质是　丙炔酸　；分离出有机相的操作名称为　分液　。

（4）步骤4中，蒸馏时不能用水浴加热的原因是　丙炔酸甲酯的沸点比水的高　。



【考点】U3：制备实验方案的设计．菁优网版权所有

【分析】（1）酯化反应为可逆反应，一种反应物过量，有利于另一种反应物的转化，且甲醇可起到溶剂的作用；

（2）由仪器图形可知A为冷凝管，加热纯液体，应避免暴沸；

（3）丙炔酸具有酸性，可与碳酸钠溶液反应，生成的丙炔酸甲酯不溶于水，可用分液的方法分离；

（4）丙炔酸甲酯的沸点为103﹣105℃，比水的沸点高。

【解答】解：（1）酯化反应为可逆反应，甲醇过量，有利于丙炔酸的转化，提高利用率，且甲醇可起到溶剂的作用，故答案为：作为溶剂、提高丙炔酸的转化率；

（2）由仪器图形可知A为冷凝管或直形冷凝管，加热纯液体，应加入碎瓷片，可避免暴沸，

故答案为：（直形）冷凝管；防止暴沸；

（3）丙炔酸具有酸性，可与碳酸钠溶液反应，则加入饱和碳酸钠溶液可除去丙炔酸，生成的丙炔酸甲酯不溶于水，溶液分层，可用分液的方法分离，

故答案为：丙炔酸；分液；

（4）丙炔酸甲酯的沸点为103﹣105℃，比水的沸点高，在不能用水浴加热，可采用油浴加热的方法，

故答案为：丙炔酸甲酯的沸点比水的高。

【点评】本题考查制备实验方案的设计，为高频考点，把握制备原理及物质的性质等为解答的关键，侧重分析与实验能力的综合考查，题目难度中等。