**2018年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅱ）**

**一、选择题：本题共7小题，每小题6分，共42分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。**

1．（6分）化学与生活密切相关，下列说法错误的是（　　）

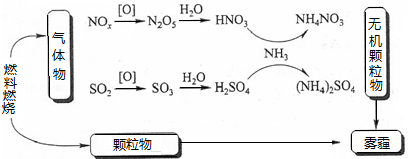
A．碳酸钠可用于去除餐具的油污

B．漂白粉可用于生活用水的消毒

C．氢氧化铝可用于中和过多胃酸

D．碳酸钡可用于胃肠X射线造影检查

2．（6分）研究表明，氮氧化物和二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关（如图所示）。下列叙述错误的是（　　）



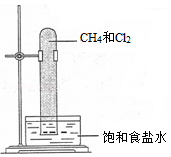
A．雾和霾的分散剂相同

B．雾霾中含有硝酸铵和硫酸铵

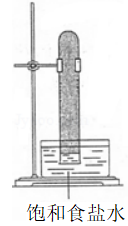
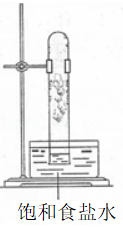
C．NH3是形成无机颗粒物的催化剂

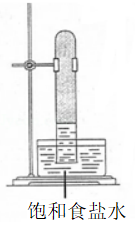
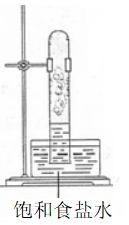
D．雾霾的形成与过度施用氮肥有关

3．（6分）实验室中用如图所示的装置进行甲烷与氯气在光照下反应的实验。



在光照下反应一段时间后，下列装置示意图中能正确反映实验现象的是（　　）

A． B．

C． D．

4．（6分）W、X、Y和Z为原子序数依次增大的四种短周期元素。W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体；Y的周期数是族序数的3倍；Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同，下列叙述正确的是（　　）

A．X与其他三种元素均可形成两种或两种以上的二元化合物

B．Y与其他三种元素分别形成的化合物中只含有离子键

C．四种元素的简单离子具有相同的电子层结构

D．W的氧化物对应的水化物均为强酸

5．（6分）NA代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（　　）

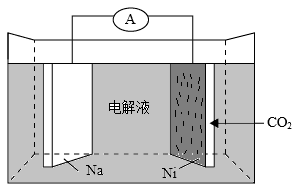
A．常温常压下，124gP4中所含P一P键数目为4NA

B．100 mL 1mol•L﹣1FeCl3溶液中所含Fe3+的数目为0.1NA

C．标准状况下，11.2L甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为2NA

D．密闭容器中，2 mol SO2和1molO2催化反应后分子总数为2NA

6．（6分）我国科学家研发了一种室温下“可呼吸”的Na﹣CO2二次电池，将NaClO4溶于有机溶剂作为电解液。钠和负载碳纳米管的镍网分别作为电极材料，电池的总反应为：3CO2+4Na⇌2Na2CO3+C，下列说法错误的是（　　）



A．放电时，ClO4﹣向负极移动

B．充电时释放CO2，放电时吸收CO2

C．放电时，正极反应为：3CO2+4e﹣═2CO32﹣+C

D．充电时，正极反应为：Na++e﹣═Na

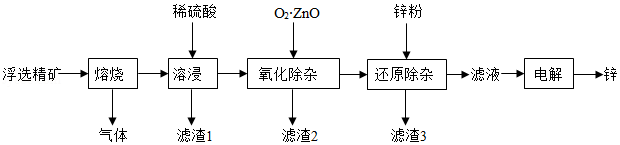
7．（6分）下列实验过程可以达到实验目的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 实验目的 | 实验过程 |
| A | 配制 0.4000mol•L﹣1的NaOH溶液 | 称取4.0g固体NaOH于烧杯中，加入少量蒸馏水溶解，转移至250mL容量瓶中定容 |
| B | 探究维生素C的还原性 | 向盛有2mL黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素C溶液，观察颜色变化 |
| C | 制取并纯化氢气 | 向稀盐酸中加入锌粒，将生成的气体依次通过NaOH溶液、浓硫酸和KMnO4溶液 |
| D | 探究浓度对反应速率的影响 | 向2支盛有5mL不同浓度 NaHSO3溶液的试管中同时加入2mL5%H2O2溶液，观察实验现象 |

A．A B．B C．C D．D

**二、非选择题：每个试题考生必须作答。**

8．（14分）我国是世界上最早制得和使用金属锌的国家。一种以闪锌矿（ZnS，含有SiO2和少量FeS、CdS、PbS杂质）为原料制备金属锌的流程如图所示：



相关金属离子[c0（Mn+）=0.1mol•L﹣1]形成氢氧化物沉淀的pH范围如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 金属离子 | Fe3+ | Fe2+ | Zn2+ | Cd2+ |
| 开始沉淀的pH | 1.5 | 6.3 | 6.2 | 7.4 |
| 沉淀完全的pH | 2.8 | 8.3 | 8.2 | 9.4 |

回答下列问题：

（1）焙烧过程中主要反应的化学方程式为　 　。

（2）滤渣1的主要成分除SiO2外还有　 　；氧化除杂工序中ZnO的作用是　 　，若不通入氧气，其后果是　 　。

（3）溶液中的Cd2+用锌粉除去，还原除杂工序中反应的离子方程式为　 　。

（4）电解硫酸锌溶液制备单质锌时，阴极的电极反应式为　 　；沉积锌后的电解液可返回　 　工序继续使用。

9．（14分）CH4﹣CO2的催化重整不仅可以得到合成气（CO和H2），还对温室气体的减排具有重要意义。回答下列问题：

（1）CH4﹣CO2催化重整反应为：CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g）。

已知：C（s）+2H2（g）═CH4（g）△H=﹣75kJ•mol﹣1

C（s）+O2（g）=CO2（g）△H=﹣394kJ•mol﹣1

C（s）+（g）=CO（g）△H=﹣111kJ•mol﹣1

该催化重整反应的△H=　 　kJ•mol﹣1．有利于提高CH4平衡转化率的条件是　 　（填标号）。

A．高温低压 B．低温高压 C．高温高压 D．低温低压

某温度下，在体积为2L的容器中加入2mol CH4、1molCO2以及催化剂进行重整反应，达到平衡时CO2的转化率是50%，其平衡常数为　 　mol2•L﹣2。

（2）反中催化剂活性会因积碳反应而降低，同时存在的消碳反应则使积碳碳量减少。相关数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | 积碳反应  CH4（g）═C（s）+2H2（g） | 消碳反应  CO2（g）+C（s）═2CO（g） |
| △H/（kJ•mol﹣1） | | 75 | 172 |
| 活化能/  （kJ•mol﹣1） | 催化剂X | 33 | 91 |
| 催化剂Y | 43 | 72 |

①由上表判断，催化剂X　 　Y（填“优于或劣于”），理由是　 　。在反应进料气组成，压强及反应时间相同的情况下，某催化剂表面的积碳量随温度的变化关系如右图1所示。升高温度时，下列关于积碳反应，消碳反应的平衡常数（K）和速率（v）的叙述正确的是　 　（填标号）。

A．K积、K消均增加

B．V积减小、V消增加

C．K积减小、K消增加

D．V消增加的倍数比V积增加的倍数大

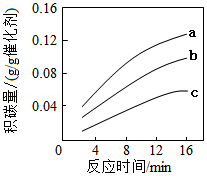
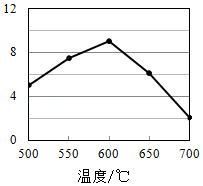


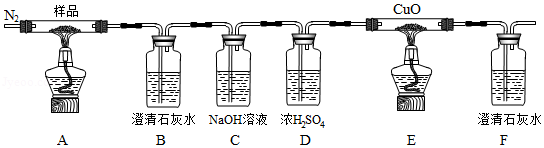
图1 图2

②在一定温度下，测得某催化剂上沉积碳的生成速率方程为v=k•p（CH4）•[p（CO2）]﹣0.5（k为速率常数）。在p（CH4）一定时，不同p（CO2）下积碳量随时间的变化趋势如图2所示，则Pa（CO2）、Pb（CO2）、Pc（CO2）从大到小的顺序为　 　。

10．（15分）K3[Fe（C2O4）3]•3H2O（三草酸合铁酸钾）为亮绿色晶体，可用于晒制蓝图，回答下列问题：

（1）晒制蓝图时，用K3[Fe（C2O4）3]•3H2O作感光剂，以K3Fe[（CN）6]溶液为显色剂。其光解反应的化学方程式为2K3[Fe（C2O4）3]2FeC2O4+3K2C2O4+2CO2↑；显色反应的化学方程式为　 　。

（2）某小组为探究三草酸合铁酸钾的热分解产物，按如图所示装置进行实验。



①通入氮气的目的是　 　。

②实验中观察到装置B、F中澄清石灰水均变浑浊，装置E中固体变为红色，由此判断热分解产物中一定含有　 　、　 　。

③为防止倒吸，停止实验时应进行的操作是　 　。

④样品完全分解后，装置A中的残留物含有FeO和Fe2O3，检验Fe2O3存在的方法是：　 　。

（3）测定三草酸合铁酸钾中铁的含量。

①称量mg样品于锥形瓶中，溶解后加稀H2SO4酸化，用cmol•L﹣1KMnO4溶液滴定至终点。滴定终点的现象是　 　。

②向上述溶液中加入过量锌粉至反应完全后，过滤、洗涤，将滤液及洗涤液全部收集到锥形瓶中。加稀H2SO4酸化，用cmol•L﹣1KMnO4溶液滴定至终点，消耗KMnO4溶液VmL．该晶体中铁的质量分数的表达式为　 　。

**[化学一选修3：物质结构与性质]（15分）**

11．（15分）硫及其化合物有许多用途。相关物质的物理常数如表所示：

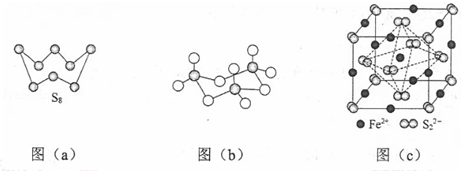
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | H2S | S8 | FeS2 | SO2 | SO3 | H2SO4 |
| 熔点/℃ | ﹣85.5 | 115.2 | ＞600（分解） | ﹣75.5 | 16.8 | 10.3 |
| 沸点/℃ | ﹣60.3 | 444.6 | ﹣10.0 | 45.0 | 337.0 |

回答下列问题：

（1）基态Fe原子价层电子的电子排布图（轨道表达式）为　 　，基态S原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为　 　形。

（2）根据价层电子对互斥理论，H2S，SO2，SO3的气态分子中，中心原子价层电子对数不同于其他分子的是　 　。

（3）图（a）为S8的结构，其熔点和沸点要比二氧化硫的熔点和沸点高很多，主要原因为　 　。

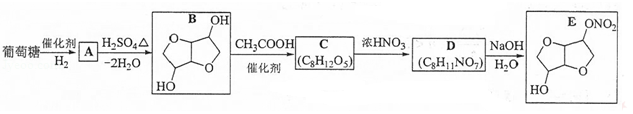


（4）气态三氧化硫以单分子形式存在，其分子的立体构型为　 　形，其中共价键的类型有　 　种；固体三氧化硫中存在如图（b）所示的三聚分子。该分子中S原子的杂化轨道类型为　 　。

（5）FeS2晶体的晶胞如图（c）所示，晶胞边长为anm，FeS2相对式量为M、阿伏加德罗常数的值为NA，其晶体密度的计算表达式为　 　g•cm﹣3；晶胞中Fe2+位于S22﹣所形成的八面体的体心，该正八面体的边长为　 　nm。

**[化学一选修5：有机化学基础]（15分）**

12．以葡萄糖为原料制得的山梨醇（A）和异山梨醇（B）都是重要的生物质转化平台化合物。E是一种治疗心绞痛的药物。由葡萄糖为原料合成E的路线如下：



回答下列问题：

（1）葡萄糖的分子式为　 　。

（2）A中含有的官能团的名称为　 　。

（3）由B到C的反应类型为　 　。

（4）C的结构简式为　 　。

（5）由D到E的反应方程式为　 　。

（6）F是B的同分异构体，7.30g的F与足量饱和碳酸氢钠反应可释放出2.24L二氧化碳（标准状况），F的可能结构共有　 　种（不考虑立体异构）；其中核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为3：1：1的结构简式为　 　。

**2018年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅱ）**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题：本题共7小题，每小题6分，共42分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。**

1．（6分）化学与生活密切相关，下列说法错误的是（　　）

A．碳酸钠可用于去除餐具的油污

B．漂白粉可用于生活用水的消毒

C．氢氧化铝可用于中和过多胃酸

D．碳酸钡可用于胃肠X射线造影检查

【考点】14：物质的组成、结构和性质的关系．菁优网版权所有

【分析】A．碳酸钠水溶液呈碱性，碱性条件下促进油脂水解；

B．当把漂白粉撒到水中时，发生反应Ca（ClO）2+CO2+H2O=CaCO3↓+2HClO，HClO具有强氧化性；

C．氢氧化铝属于弱碱，能中和酸；

D．碳酸钡能和稀盐酸反应生成有毒的氯化钡，但是硫酸钡不溶于稀盐酸、不溶于水。

【解答】解：A．碳酸钠水解生成NaOH而导致其水溶液呈碱性，碱性条件下促进油脂水解，从而除去油污，故A正确；

B．当把漂白粉撒到水中时，发生反应Ca（ClO）2+CO2+H2O=CaCO3↓+2HClO，HClO具有强氧化性而杀菌消毒，所以漂白粉可用于生活用水的消毒，故B正确；

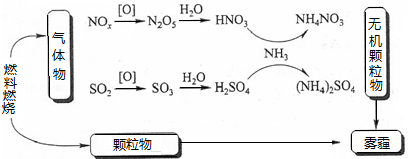
C．氢氧化铝属于弱碱，能中和胃酸中的盐酸而降低胃液酸性，所以氢氧化铝可以用于中和过多胃酸，故C正确；

D．碳酸钡能和稀盐酸反应生成有毒的氯化钡，但是硫酸钡不溶于稀盐酸、不溶于水，所以应该用硫酸钡而不是碳酸钡作胃肠X射线造影检查，故D错误；

故选：D。

【点评】本题考查物质结构和性质，侧重考查化学在生产生活中的应用，明确物质性质是解本题关键，会运用化学知识正确解释生产生活现象，题目难度不大。

2．（6分）研究表明，氮氧化物和二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关（如图所示）。下列叙述错误的是（　　）



A．雾和霾的分散剂相同

B．雾霾中含有硝酸铵和硫酸铵

C．NH3是形成无机颗粒物的催化剂

D．雾霾的形成与过度施用氮肥有关

【考点】EK：氮的氧化物的性质及其对环境的影响．菁优网版权所有

【分析】由图示可知雾霾的主要成分为颗粒物，其中无机颗粒物的主要成分为铵盐，可由氨气和硝酸、硫酸反应生成，以此解答该题。

【解答】解：A．雾和霾的分散剂都是空气，故A正确；

B．由图示可知雾霾中含有硝酸铵和硫酸铵，故B正确；

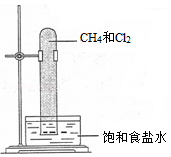
C．由图示可知氨气参与反应生成铵盐，为反应物，不是催化剂，故C错误；

D．无机颗粒物的主要成分为铵盐，可形成雾霾，可知雾霾的形成与过度施用氮肥有关，故D正确。

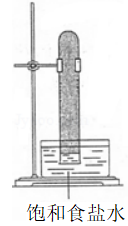
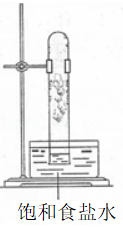
故选：C。

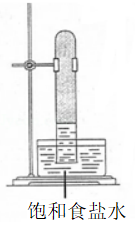
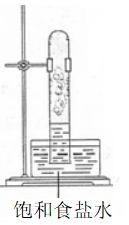
【点评】本题考查环境污染问题，侧重于化学与生活、生产以及环境保护的考查，有利于培养学生良好的科学素养，树立环保意识，难度不大。

3．（6分）实验室中用如图所示的装置进行甲烷与氯气在光照下反应的实验。



在光照下反应一段时间后，下列装置示意图中能正确反映实验现象的是（　　）

A． B．

C． D．

【考点】T4：甲烷的取代反应．菁优网版权所有

【分析】CH4与Cl2在光照条件下发生取代反应，取代反应的产物有CH3Cl（g），CH2Cl2（l），CHCl3（l），CCl4（l）和HCl。

【解答】解：CH4与Cl2在光照条件下发生取代反应，取代反应的产物有CH3Cl（g），CH2Cl2（l），CHCl3（l），CCl4（l）和HCl，产生的CH2Cl2（l），CHCl3（l），CCl4（l）能附着在管壁上形成油状液滴，由于试管连接饱和食盐水，HCl在其中的溶解度降低，所以HCl能和管内部的空气中的水蒸气形成白雾附着在管内壁上，整个反应是气体体积减少的反应，管内液面上升，所以D选项正确，

故选：D。

【点评】本题考查CH4与Cl2在光照下的取代反应，明确反应过程，产物及其物理状态和化学性质是解题的关键，为高频考点，题目难度不大，是基础题。

4．（6分）W、X、Y和Z为原子序数依次增大的四种短周期元素。W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体；Y的周期数是族序数的3倍；Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同，下列叙述正确的是（　　）

A．X与其他三种元素均可形成两种或两种以上的二元化合物

B．Y与其他三种元素分别形成的化合物中只含有离子键

C．四种元素的简单离子具有相同的电子层结构

D．W的氧化物对应的水化物均为强酸

【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】W、X、Y和Z为原子序数依次增大的四种短周期元素，W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体，该气体是NO2，则W、X分别是N、O元素；Y的周期数是族序数的3倍，其原子序数大于O，则Y为Na元素；Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同，为Cl元素；

A．X是O元素，与W形成的二元化合物有NO、NO2、N2O5等；与Y元素形成的二元化合物有Na2O、Na2O2；有Z元素形成的二元化合物有ClO2、Cl2O7等；

B．Na与O元素形成的化合物Na2O2中含有共价键；

C．形成的简单离子中W、X、Y电子层结构相同；

D．W的氧化物的水化物HNO2是弱酸。

【解答】解：W、X、Y和Z为原子序数依次增大的四种短周期元素，W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体，该气体是NO2，则W、X分别是N、O元素；Y的周期数是族序数的3倍，其原子序数大于O，则Y为Na元素；Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同，为Cl元素；

A．X是O元素，与W形成的二元化合物有NO、NO2、N2O5等；与Y元素形成的二元化合物有Na2O、Na2O2；有Z元素形成的二元化合物有ClO2、Cl2O7等，所以X与其他三种元素均可形成两种或两种以上的二元化合物，故A正确；

B．Na与O元素形成的化合物Na2O2的电子式为，含有共价键和离子键，故B错误；

C．形成的简单离子中W、X、Y电子层有2个，而Z离子核外电子层有3个，所以这四种元素简单离子电子层结构不相同，故C错误；

D．W的氧化物的水化物HNO3是强酸，而HNO2为弱酸，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查原子结构和元素周期律，侧重考查学生分析、判断及知识综合运用能力，明确原子结构、物质结构、元素周期表结构、元素周期律即可解答，注意规律中的特殊现象，题目难度不大。

5．（6分）NA代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（　　）

A．常温常压下，124gP4中所含P一P键数目为4NA

B．100 mL 1mol•L﹣1FeCl3溶液中所含Fe3+的数目为0.1NA

C．标准状况下，11.2L甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为2NA

D．密闭容器中，2 mol SO2和1molO2催化反应后分子总数为2NA

【考点】4F：阿伏加德罗常数．菁优网版权所有

【分析】A．1molP4含有6molP﹣P键；

B．FeCl3溶液中存在Fe3+的水解；

C.1mol乙烷含有4molH，1mol乙烯含有4molH；

D．SO2和O2的催化反应为可逆反应。

【解答】解：A.124gP4的物质的量为=1mol，根据P4的结构式，1molP4含有6molP﹣P键，即含有P﹣P键数目为6NA，故A错误；

B．FeCl3溶液中存在Fe3+的水解，所以100 mL 1mol•L﹣1FeCl3溶液中所含Fe3+的数目小于0.1mol，即小于0.1NA，故B错误；

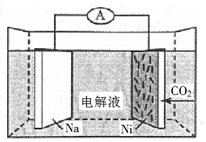
C.1mol甲烷含有4molH，1mol乙烯含有4molH，二者无论按何种比例，相当于1mol混合气体含有4molH，则标准状况下，11.2L甲烷和乙烯混合物中含H有=2mol，即含氢原子数目为2NA，故C正确；

D．SO2和O2的催化反应为可逆反应，反应不可能完全进行，存在一个化学平衡，所以密闭容器中，2 mol SO2和1molO2催化反应后分子总数不一定为2mol，即不一定为2NA，故D错误，

故选：C。

【点评】本题考查阿伏伽德罗常数的简单计算，注意盐类水解知识和化学平衡知识的运用，明确P4的结构是解题的关键，为易错点，题目难度不大，是基础题。

6．（6分）我国科学家研发了一种室温下“可呼吸”的Na﹣CO2二次电池，将NaClO4溶于有机溶剂作为电解液。钠和负载碳纳米管的镍网分别作为电极材料，电池的总反应为：3CO2+4Na⇌2Na2CO3+C，下列说法错误的是（　　）



A．放电时，ClO4﹣向负极移动

B．充电时释放CO2，放电时吸收CO2

C．放电时，正极反应为：3CO2+4e﹣═2CO32﹣+C

D．充电时，正极反应为：Na++e﹣═Na

【考点】BH：原电池和电解池的工作原理．菁优网版权所有

【分析】A．放电时，Na失电子作负极、Ni作正极，电解质溶液中阴离子向负极移动；

B．放电时Na作负极、Ni作正极，充电时Ni作阳极、Na作阴极，则放电电池反应式为3CO2+4Na⇌2Na2CO3+C、充电电池反应式为2Na2CO3+C⇌3CO2+4Na；

C．放电时负极反应式为Na﹣e﹣=Na+、正极反应式为3CO2+4e﹣═2CO32﹣+C；

D．充电时，原来的正极作电解池的阳极，失电子发生氧化反应。

【解答】解：A．放电时，Na失电子作负极、Ni作正极，电解质溶液中阴离子向负极移动，所以ClO4﹣向负极移动，故A正确；

B．放电时Na作负极、Ni作正极，充电时Ni作阳极、Na作阴极，则放电电池反应式为3CO2+4Na⇌2Na2CO3+C、充电电池反应式为2Na2CO3+C⇌3CO2+4Na，所以充电时释放CO2，放电时吸收CO2，故B正确；

C．放电时负极反应式为Na﹣e﹣=Na+、正极反应式为3CO2+4e﹣═2CO32﹣+C，故C正确；

D．充电时，原来的正极Ni作电解池的阳极，Na作电解池阴极，则正极发生的反应为原来正极反应式的逆反应，即2CO32﹣+C﹣4e﹣=3CO2，负极发生的反应为Na++e﹣═Na，故D错误；

故选：D。

【点评】本题考查原电池原理，明确充电电池中正负极、阴阳极发生反应关系是解本题关键，侧重考查学生分析判断能力，难点是电极反应式的书写，题目难度不大。

7．（6分）下列实验过程可以达到实验目的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 实验目的 | 实验过程 |
| A | 配制 0.4000mol•L﹣1的NaOH溶液 | 称取4.0g固体NaOH于烧杯中，加入少量蒸馏水溶解，转移至250mL容量瓶中定容 |
| B | 探究维生素C的还原性 | 向盛有2mL黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素C溶液，观察颜色变化 |
| C | 制取并纯化氢气 | 向稀盐酸中加入锌粒，将生成的气体依次通过NaOH溶液、浓硫酸和KMnO4溶液 |
| D | 探究浓度对反应速率的影响 | 向2支盛有5mL不同浓度 NaHSO3溶液的试管中同时加入2mL5%H2O2溶液，观察实验现象 |

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．在转移溶液之前应该将溶液冷却至室温，否则配制的溶液浓度偏高；

B．氯化铁具有氧化性、维生素C具有还原性，二者发生氧化还原反应而使溶液变色；

C．高锰酸钾溶液和氢气、HCl都不反应，且最后通过酸性高锰酸钾溶液会导致得到的氢气中含有水蒸气；

D．要探究浓度对化学反应速率影响实验时，应该只有浓度不同其它条件必须完全相同。

【解答】解：A．NaOH溶解过程是放热的，导致溶液浓度高于室温，如果在转移溶液之前未将溶液冷却至室温，否则配制的溶液体积偏小，则配制溶液浓度偏高，所以不能实现实验目的，故A不选；

B．氯化铁具有氧化性、维生素C具有还原性，二者发生氧化还原反应而生成亚铁离子，导致溶液由黄色变为浅绿色，则溶液变色，所以能实现实验目的，故B选；

C．高锰酸钾溶液和氢气、HCl都不反应，且最后通过酸性高锰酸钾溶液会导致得到的氢气中含有水蒸气，所以不能实现实验目的，用NaOH吸收HCl、用浓硫酸干燥气体即可，故C不选；

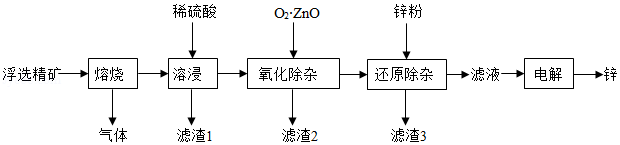
D．要探究浓度对化学反应速率影响实验时，应该只有浓度不同其它条件必须完全相同，该实验没有明确说明温度是否相同，并且实验现象也不明显，所以不能实现实验目的，故D不选，

故选：B。

【点评】本题考查化学实验评价，涉及溶液配制、性质检验、物质的分离提纯、化学反应速率影响因素探究等知识点，侧重考查学生实验操作、实验分析和判断能力，明确实验原理及物质性质是解本题关键，题目难度不大。

**二、非选择题：每个试题考生必须作答。**

8．（14分）我国是世界上最早制得和使用金属锌的国家。一种以闪锌矿（ZnS，含有SiO2和少量FeS、CdS、PbS杂质）为原料制备金属锌的流程如图所示：



相关金属离子[c0（Mn+）=0.1mol•L﹣1]形成氢氧化物沉淀的pH范围如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 金属离子 | Fe3+ | Fe2+ | Zn2+ | Cd2+ |
| 开始沉淀的pH | 1.5 | 6.3 | 6.2 | 7.4 |
| 沉淀完全的pH | 2.8 | 8.3 | 8.2 | 9.4 |

回答下列问题：

（1）焙烧过程中主要反应的化学方程式为　2ZnS+3O22ZnO+2SO2　。

（2）滤渣1的主要成分除SiO2外还有　PbSO4　；氧化除杂工序中ZnO的作用是　调节溶液的pH到2.8﹣6.2之间，使Fe3+完全沉淀　，若不通入氧气，其后果是　无法除去溶液中Fe2+　。

（3）溶液中的Cd2+用锌粉除去，还原除杂工序中反应的离子方程式为　Cd2++Zn=Cd+Zn2+　。

（4）电解硫酸锌溶液制备单质锌时，阴极的电极反应式为　Zn2++2e﹣=Zn　；沉积锌后的电解液可返回　溶浸　工序继续使用。

【考点】U3：制备实验方案的设计．菁优网版权所有

【分析】焙烧过程中发生的反应有2ZnS+3O22ZnO+2SO2、4FeS+7O22Fe2O3+4SO2、2PbS+3O22PbO+2SO2、2CdS+3O22CdO+2SO2，所以焙烧过程中生成的气体是SO2；然后加入稀硫酸酸浸，FeS（未焙烧）、ZnO、Fe2O3、PbO、CdO和稀硫酸反应生成Fe 2+、Zn 2+、Fe 3+、PbSO4、Cd2+，所以滤渣1为未反应的SiO2和生成的PbSO4；

氧化除杂时通入氧气，使Fe 2+转化为Fe 3+，加入ZnO和稀硫酸反应调节溶液的pH值，将Fe 3+转化为Fe（OH）3而除去Fe 3+，滤渣2为生成的Fe（OH）3；然后向溶液中加入Zn，Zn和Cd2+发生氧化还原生成Cd，然后过滤得到滤液，滤渣3为Cd；将滤液电解得到Zn；

（1）焙烧过程中ZnS、FeS、CdS、PbS都和氧气发生氧化还原反应，但是ZnS的反应是主要反应；

（2）滤渣1的主要成分除SiO2外还有生成的硫酸铅；ZnO能和酸反应生成盐和水，从而改变溶液的pH值；如果不通入氧气，亚铁离子影响Zn的制备；

（3）Cd2+和Zn发生氧化还原反应生成Cd；

（4）电解硫酸锌溶液制备单质锌时，阴极上溶液中Zn 2+ 得电子生成Zn；沉积锌后的电解液中锌离子浓度降低，可以通过返回溶浸工序继续使用。

【解答】解：焙烧过程中发生的反应有2ZnS+3O22ZnO+2SO2、4FeS+7O22Fe2O3+4SO2、2PbS+3O22PbO+2SO2、2CdS+3O22CdO+2SO2，所以焙烧过程中生成的气体是SO2；然后加入稀硫酸酸浸，FeS（未焙烧）、ZnO、Fe2O3、PbO、CdO和稀硫酸反应生成Fe 2+、Zn 2+、Fe 3+、PbSO4、Cd2+，所以滤渣1为未反应的SiO2和生成的PbSO4；

氧化除杂时通入氧气，使Fe 2+转化为Fe 3+，加入ZnO和稀硫酸反应调节溶液的pH值，将Fe 3+转化为Fe（OH）3而除去Fe 3+，滤渣2为生成的Fe（OH）3；然后向溶液中加入Zn，Zn和Cd2+发生氧化还原生成Cd，然后过滤得到滤液，滤渣3为Cd；将滤液电解得到Zn；

（1）焙烧过程中ZnS、FeS、CdS、PbS都和氧气发生氧化还原反应，但是ZnS的反应是主要反应，所以其主要方程式为2ZnS+3O22ZnO+2SO2，

故答案为：2ZnS+3O22ZnO+2SO2；

（2）滤渣1的主要成分除SiO2外还有PbO和稀硫酸生成的沉淀PbSO4；ZnO能和酸反应生成盐和水，从而改变溶液的pH值，使溶液的pH调节在2.8﹣6.2之间，从而Fe 3+将转化为沉淀除去Fe 3+；Fe2+、Zn2+开始沉淀、完全沉淀的pH相近，如果不通入氧气，Fe2+不能完全除去而影响Zn的制备，

故答案为：PbSO4；调节溶液的pH到2.8﹣6.2之间，使Fe3+完全沉淀；无法除去溶液中Fe2+；

（3）Cd2+和Zn发生氧化还原反应生成Cd，离子方程式为Cd2++Zn=Cd+Zn2+，

故答案为：Cd2++Zn=Cd+Zn2+；

（4）电解硫酸锌溶液制备单质锌时，阴极上溶液中Zn 2+ 得电子生成Zn，电极反应式为Zn2++2e﹣=Zn；沉积锌后的电解液中锌离子浓度降低，可以通过返回溶浸工序继续使用，从而减少资源浪费，

故答案为：Zn2++2e﹣=Zn；溶浸。

【点评】本题考查物质制备，综合性较强，涉及物质分离提纯、电解原理、氧化还原反应、方程式的书写等知识点，明确流程图中各物质的性质、发生的反应及物质分离提纯方法是解本题关键，知道每一步的目的及原理，题目难度中等。

9．（14分）CH4﹣CO2的催化重整不仅可以得到合成气（CO和H2），还对温室气体的减排具有重要意义。回答下列问题：

（1）CH4﹣CO2催化重整反应为：CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g）。

已知：C（s）+2H2（g）═CH4（g）△H=﹣75kJ•mol﹣1

C（s）+O2（g）=CO2（g）△H=﹣394kJ•mol﹣1

C（s）+（g）=CO（g）△H=﹣111kJ•mol﹣1

该催化重整反应的△H=　+247　kJ•mol﹣1．有利于提高CH4平衡转化率的条件是　A　（填标号）。

A．高温低压 B．低温高压 C．高温高压 D．低温低压

某温度下，在体积为2L的容器中加入2mol CH4、1molCO2以及催化剂进行重整反应，达到平衡时CO2的转化率是50%，其平衡常数为　　mol2•L﹣2。

（2）反中催化剂活性会因积碳反应而降低，同时存在的消碳反应则使积碳碳量减少。相关数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | 积碳反应  CH4（g）═C（s）+2H2（g） | 消碳反应  CO2（g）+C（s）═2CO（g） |
| △H/（kJ•mol﹣1） | | 75 | 172 |
| 活化能/（kJ•mol﹣1） | 催化剂X | 33 | 91 |
| 催化剂Y | 43 | 72 |

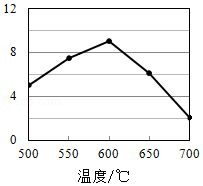
①由上表判断，催化剂X　劣于　Y（填“优于或劣于”），理由是　催化剂X较催化剂Y，积碳反应时，活化能低，反应速率快，消碳反应时，活化能高，反应速率慢，综合考虑，催化剂X较催化剂Y更利于积碳反应，不利于消碳反应，会降低催化剂活性　。在反应进料气组成，压强及反应时间相同的情况下，某催化剂表面的积碳量随温度的变化关系如右图所示。升高温度时，下列关于积碳反应，消碳反应的平衡常数（K）和速率（v）的叙述正确的是　AD　（填标号）。

A．K积、K消均增加

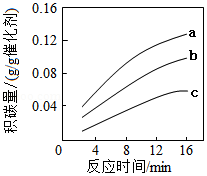
B．V积减小、V消增加

C．K积减小、K消增加

D．V消增加的倍数比V积增加的倍数大



②在一定温度下，测得某催化剂上沉积碳的生成速率方程为v=k•p（CH4）•[p（CO2）]﹣0.5（k为速率常数）。在p（CH4）一定时，不同p（CO2）下积碳量随时间的变化趋势如图所示，则Pa（CO2）、Pb（CO2）、Pc（CO2）从大到小的顺序为　pc（CO2）＞pb（CO2）＞pa（CO2）　。



【考点】CP：化学平衡的计算．菁优网版权所有

【专题】51E：化学平衡专题．

【分析】（1）①C（s）+2H2（g）═CH4（g）△H=﹣75kJ•mol﹣1

②C（s）+O2（g）=CO2（g）△H=﹣394kJ•mol﹣1

③C（s）+（g）=CO（g）△H=﹣111kJ•mol﹣1

将方程式2③﹣①﹣②得CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g），△H进行相应的改变；

要提高CH4平衡转化率应该使平衡正向移动，但是不能通过增大甲烷浓度实现；

达到平衡时CO2的转化率是50%，根据方程式知，参加反应的n（CO2）=n（CH4）=1mol×50%=0.5mol，生成的n（CO）=n（H2）=1mol，

该化学反应CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g），

开始（mol/L）1 0.5 0 0

反应（mol/L）0.25 0.25 0.5 0.5

平衡（mol/L）0.75 0.25 0.5 0.5

化学平衡常数K=；

（2）①消碳反应越容易发生，催化剂活性越好，消碳反应所需活化能越低，消碳反应越容易进行；

A．积碳反应和消碳反应的正反应都是吸热反应，升高温度平衡向吸热方向移动；

B．升高温度所有的化学反应速率都增大；

C．积碳反应和消碳反应的正反应都是吸热反应，升高温度平衡向吸热方向移动；

D．积碳量达到最大值以后再升高温度积碳量降低，V消增加的倍数比V积增加的倍数大；

②在一定温度下，相同时间内，沉积的碳越多，则沉积碳生成速率越快，根据v=k•p（CH4）•[p（CO2）]﹣0.5（k为速率常数）知，p（CH4）一定时，沉积碳生成速率与二氧化碳压强成反比。

【解答】解：（1）①C（s）+2H2（g）═CH4（g）△H=﹣75kJ•mol﹣1

②C（s）+O2（g）=CO2（g）△H=﹣394kJ•mol﹣1

③C（s）+（g）=CO（g）△H=﹣111kJ•mol﹣1

将方程式2③﹣①﹣②得CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g），△H=2（﹣111kJ•mol﹣1）﹣（﹣75kJ•mol﹣1）﹣（﹣394kJ•mol﹣1）=+247kJ/mol；

要提高CH4平衡转化率应该使平衡正向移动，但是不能通过增大甲烷浓度实现，该反应的正反应是一个反应前后气体体积增加的吸热反应，升高温度、减小压强能使平衡正向移动，增大甲烷转化率，

达到平衡时CO2的转化率是50%，根据方程式知，参加反应的n（CO2）=n（CH4）=1mol×50%=0.5mol，生成的n（CO）=n（H2）=1mol，

该化学反应CH4（g）+CO2（g）═2CO（g）+2H2（g），

开始（mol/L）1 0.5 0 0

反应（mol/L）0.25 0.25 0.5 0.5

平衡（mol/L）0.75 0.25 0.5 0.5

化学平衡常数K===；

故答案为：+247；高温低压；；

（2）①根据表中数据知，催化剂X较催化剂Y，积碳反应时，活化能低，反应速率快，消碳反应时，活化能高，反应速率慢，综合考虑，催化剂X较催化剂Y更利于积碳反应，不利于消碳反应，会降低催化剂活性；

A．积碳反应和消碳反应的正反应都是吸热反应，升高温度平衡正向移动，则K积、K消均增加，故正确；

B．升高温度化学反应速率都增大，V积增加、V消增加，故错误；

C．积碳反应和消碳反应的正反应都是吸热反应，升高温度平衡正向移动，则K积、K消均增加，故错误；

D．积碳量达到最大值以后再升高温度积碳量降低，V消增加的倍数比V积增加的倍数大，故正确；

所以选AD；

故答案为：劣于；催化剂X较催化剂Y，积碳反应时，活化能低，反应速率快，消碳反应时，活化能高，反应速率慢，综合考虑，催化剂X较催化剂Y更利于积碳反应，不利于消碳反应，会降低催化剂活性；

AD；

②在一定温度下，相同时间内，沉积的碳越多，则沉积碳生成速率越快，根据v=k•p（CH4）•[p（CO2）]﹣0.5（k为速率常数）知，p（CH4）一定时，沉积碳生成速率与二氧化碳压强成反比，根据图知，积碳量a＞b＞c，则pc（CO2）＞pb（CO2）＞pa（CO2），

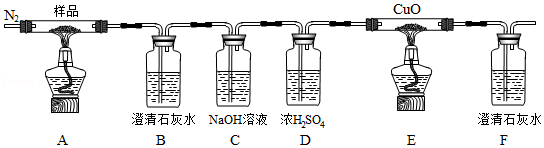
故答案为：pc（CO2）＞pb（CO2）＞pa（CO2）。

【点评】本题考查化学反应原理，涉及盖斯定律、化学平衡计算、外界条件对化学平衡影响等知识点，侧重考查学生分析、推断及图象分析能力，正确理解题给信息及出题人目的是解本题关键，难点是（2）题分析解答。

10．（15分）K3[Fe（C2O4）3]•3H2O（三草酸合铁酸钾）为亮绿色晶体，可用于晒制蓝图，回答下列问题：

（1）晒制蓝图时，用K3[Fe（C2O4）3]•3H2O作感光剂，以K3Fe[（CN）6]溶液为显色剂。其光解反应的化学方程式为2K3[Fe（C2O4）3]2FeC2O4+3K2C2O4+2CO2↑；显色反应的化学方程式为　3FeC2O4+2K3[Fe（CN）6]=Fe3[Fe（CN）6]2↓+3K2C2O4　。

（2）某小组为探究三草酸合铁酸钾的热分解产物，按如图所示装置进行实验。



①通入氮气的目的是　排出装置中原有空气，避免O2和CO2干扰实验，同时用N2把装置A、E中反应生成的气体排出进行后续检验　。

②实验中观察到装置B、F中澄清石灰水均变浑浊，装置E中固体变为红色，由此判断热分解产物中一定含有　CO　、　CO2　。

③为防止倒吸，停止实验时应进行的操作是　先关闭A、E中的酒精灯，冷却后再停止通入N2　。

④样品完全分解后，装置A中的残留物含有FeO和Fe2O3，检验Fe2O3存在的方法是：　取少量装置A中残留物放入试管中，加入稀硫酸溶解，再滴加几滴KSCN溶液，若观察到溶液变红，则证明A中残留物中含Fe2O3　。

（3）测定三草酸合铁酸钾中铁的含量。

①称量mg样品于锥形瓶中，溶解后加稀H2SO4酸化，用cmol•L﹣1KMnO4溶液滴定至终点。滴定终点的现象是　当滴入最后一滴滴入后，溶液变成浅红色，且半分钟内不褪色　。

②向上述溶液中加入过量锌粉至反应完全后，过滤、洗涤，将滤液及洗涤液全部收集到锥形瓶中。加稀H2SO4酸化，用cmol•L﹣1KMnO4溶液滴定至终点，消耗KMnO4溶液VmL．该晶体中铁的质量分数的表达式为　×100%或×100%（或%）　。

【考点】5C：物质的量浓度的相关计算；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）显色过程是FeC2O4中的亚铁离子与[Fe（CN）6]3﹣结合成蓝色沉淀，据此写出该后续方程式； （2）①反应开始前通氮气，可排净装置中空气，以免氧气、二氧化碳对实验干扰，同时把装置A、E中反应生成的气体排出；

②B中澄清石灰水变浑浊证明含有二氧化碳，E中固体变红、F中澄清石灰水变浑浊证明分解产物中有一氧化碳；

③为避免倒吸，需先关闭反应装置中的酒精灯，冷却后再停止通入N2；

④检验Fe2O3，需将Fe2O3转化成铁离子，再用硫氰化钾进行检验；

（3）①用KMnO4溶液滴定亚铁离子，滴定终点溶液变成浅红色；

②根据n=cV计算出消耗高锰酸根离子的物质的量，根据化合价升降相等可得反应关系式5Fe2+～MnO4﹣，则n（Fe2+）=5n（MnO4﹣），然后根据m=nM计算出样品中含有铁元素的质量，最后根据×100%计算。

【解答】解：（1）显色过程是FeC2O4中的亚铁离子与[Fe（CN）6]3﹣结合成蓝色沉淀的反应，该反应的化学方程式为：3FeC2O4+2K3[Fe（CN）6]=Fe3[Fe（CN）6]2↓+3K2C2O4，

故答案为：3FeC2O4+2K3[Fe（CN）6]=Fe3[Fe（CN）6]2↓+3K2C2O4；（2）①在反应开始前通入N2，可排净装置中的空气，以免O2和CO2对实验干扰，同时用N2把装置A、E中反应生成的气体排出进行后续检验，

故答案为：排出装置中原有空气，避免O2和CO2干扰实验，同时用N2把装置A、E中反应生成的气体排出进行后续检验；

②B中澄清石灰水变浑浊证明分解产物中一定含有CO2，E中固体变红、F中澄清石灰水变浑浊证明分解产物中有还原性气体CO，

故答案为：CO；CO2；

③为防止倒吸，需要先关闭反应装置中的酒精灯，冷却至常温过程中需保持一直通入N2，

故答案为：先关闭A、E中的酒精灯，冷却后再停止通入N2；

④检验固体中是否存在Fe2O3，需将Fe2O3转化成铁离子，再用硫氰化钾进行检验，操作方法为：取少量装置A中残留物放入试管中，加入稀硫酸溶解，再滴加几滴KSCN溶液，若观察到溶液变红，则证明A中残留物中含Fe2O3，

故答案为：取少量装置A中残留物放入试管中，加入稀硫酸溶解，再滴加几滴KSCN溶液，若观察到溶液变红，则证明A中残留物中含Fe2O3；

（3）①用KMnO4溶液滴定亚铁离子，滴定终点溶液变成浅红色，则滴定终点为：当滴入最后一滴滴入后，溶液变成浅红色，且半分钟内不褪色，

故答案为：当滴入最后一滴滴入后，溶液变成浅红色，且半分钟内不褪色；

②用cmol•L﹣1KMnO4溶液滴定至终点，消耗KMnO4溶液VmL，消耗MnO4﹣的物质的量为：n（MnO4﹣）=cmol/L×L=mol，

根据化合价升降相等可得反应关系式：5Fe2+～MnO4﹣，

则n（Fe2+）=5n（MnO4﹣）=5×mol，m（Fe2+）=56g/mol×5×mol，

所以铁的质量分数=×100%=×100%或×100%（或%）），

故答案为：×100%或×100%（或%）

【点评】本题考查探究物质组成、测量物质含量，题目难度较大，明确实验原理、实验目的为解答关键，注意掌握常见元素及其化合物性质，试题知识点较多、综合性较强，充分考查了学生的分析、理解能力及综合应用能力。

**[化学一选修3：物质结构与性质]（15分）**

11．（15分）硫及其化合物有许多用途。相关物质的物理常数如表所示：

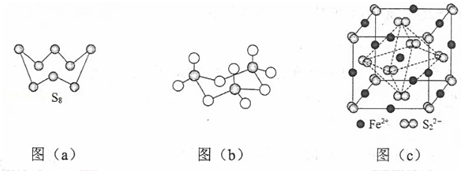
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | H2S | S8 | FeS2 | SO2 | SO3 | H2SO4 |
| 熔点/℃ | ﹣85.5 | 115.2 | ＞600（分解） | ﹣75.5 | 16.8 | 10.3 |
| 沸点/℃ | ﹣60.3 | 444.6 | ﹣10.0 | 45.0 | 337.0 |

回答下列问题：

（1）基态Fe原子价层电子的电子排布图（轨道表达式）为　　，基态S原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为　哑铃　形。

（2）根据价层电子对互斥理论，H2S，SO2，SO3的气态分子中，中心原子价层电子对数不同于其他分子的是　H2S　。

（3）图（a）为S8的结构，其熔点和沸点要比二氧化硫的熔点和沸点高很多，主要原因为　S8与SO2都是分子晶体，S8相对分子质量比SO2大，S8的分子间作用力大于SO2，所以熔沸点S8＞SO2　。



（4）气态三氧化硫以单分子形式存在，其分子的立体构型为　平面三角　形，其中共价键的类型有　2　种；固体三氧化硫中存在如图（b）所示的三聚分子。该分子中S原子的杂化轨道类型为　sp3　。

（5）FeS2晶体的晶胞如图（c）所示，晶胞边长为anm，FeS2相对式量为M、阿伏加德罗常数的值为NA，其晶体密度的计算表达式为　　g•cm﹣3；晶胞中Fe2+位于S22﹣所形成的八面体的体心，该正八面体的边长为　a　nm。

【考点】86：原子核外电子排布；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

【专题】51D：化学键与晶体结构．

【分析】（1）基态Fe原子价层电子为其3d、4s能级上电子；

基态S原子电子占据的能级有1s、2s、2p、3s、3p，最高能级为3p，其电子云轮廓图为哑铃形；

（2）H2S中S原子价层电子对个数=2+=4、SO2中S原子价层电子对个数=2+=3、SO3中S原子价层电子对个数=3+=3；

（3）S8、SO2都分子晶体，分子晶体熔沸点与其分子间作用力成正比，分子间作用力与其相对分子质量成正比；

（4）SO3中S原子价层电子对个数=3+=3，且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断其空间构型；该分子中S﹣O原子之间存在共价键；该分子中每个S原子价层电子对个数都是4，根据价层电子对互斥理论判断S原子杂化类型；

（5）晶胞边长为anm=a×10﹣7cm，晶胞体积=（a×10﹣7cm）3，该晶胞中Fe2+个数=1+12×=4，S22﹣个数=8×+6×=4，其晶体密度=；晶胞中Fe2+位于S22﹣所形成的八面体的体心，该正八面体的边长为每个面对角线长度的一半。

【解答】解：（1）基态Fe原子的核外价电子排布式为[Ar]3d64S2，基态Fe原子价层电子为其3d、4s能级上电子，则基态Fe原子的核外价电子排布图为；

基态S原子电子占据的能级有1s、2s、2p、3s、3p，最高能级为3p，其电子云轮廓图为哑铃形，

故答案为：；哑铃；

（2）H2S中S原子价层电子对个数=2+=4、SO2中S原子价层电子对个数=2+=3、SO3中S原子价层电子对个数=3+=3，中心原子价层电子对数不同于其他分子的是H2S，

故答案为：H2S；

（3）S8、SO2都分子晶体，分子晶体熔沸点与其分子间作用力成正比，分子间作用力与其相对分子质量成正比，S8相对分子质量大于SO2，所以分子间作用力S8大于SO2，导致熔沸点S8大于SO2，

故答案为：S8与SO2都是分子晶体，S8相对分子质量比SO2大，S8的分子间作用力大于SO2，所以熔沸点S8＞SO2；

（4）SO3中S原子价层电子对个数=3+=3，且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断其空间构型为平面正三角形；该分子中S﹣O原子之间存在σ和离域大π键，所以共价键类型2种；该分子中每个S原子价层电子对个数都是4，根据价层电子对互斥理论判断S原子杂化类型为sp3，

故答案为：平面正三角；2；sp3；

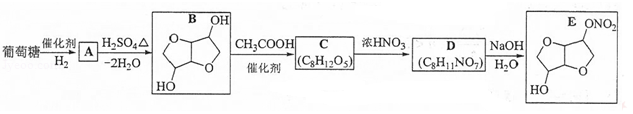
（5）晶胞边长为anm=a×10﹣7cm，晶胞体积=（a×10﹣7cm）3，该晶胞中Fe2+个数=1+12×=4，S22﹣个数=8×+6×=4，其晶体密度==g/cm3；晶胞中Fe2+位于S22﹣所形成的八面体的体心，该正八面体的边长为每个面对角线长度的一半=×anm=anm，

故答案为：；a。

【点评】本题考查物质结构和性质，涉及晶胞计算、微粒空间构型判断、原子核外电子排布等知识点，侧重考查学生分析判断、公式的正确运用及空间想像能力，难点是晶胞计算，注意均摊分在晶胞中的灵活运用及nm与cn之间的换算。

**[化学一选修5：有机化学基础]（15分）**

12．以葡萄糖为原料制得的山梨醇（A）和异山梨醇（B）都是重要的生物质转化平台化合物。E是一种治疗心绞痛的药物。由葡萄糖为原料合成E的路线如下：

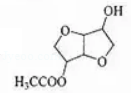


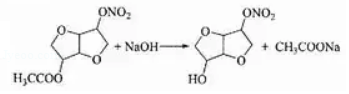
回答下列问题：

（1）葡萄糖的分子式为　C6H12O6　。

（2）A中含有的官能团的名称为　羟基　。

（3）由B到C的反应类型为　酯化反应或取代反应　。

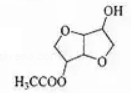
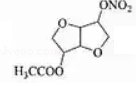
（4）C的结构简式为　　。

（5）由D到E的反应方程式为　　。

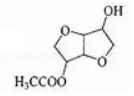
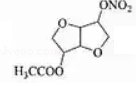
（6）F是B的同分异构体，7.30g的F与足量饱和碳酸氢钠反应可释放出2.24L二氧化碳（标准状况），F的可能结构共有　9　种（不考虑立体异构）；其中核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为3：1：1的结构简式为　　。

【考点】HC：有机物的合成．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】葡萄糖和氢气发生加成反应生成A为HOCH2（CHOH）4CH2OH，A发生消去反应生成B，B和乙酸反应生成C，根据C分子式知，B中一个羟基发生酯化反应，C结构简式为，根据D分子式知，生成D的反应为取代反应，D发生水解反应生成E，根据E结构简式知，D为

，结合题目分析解答。

【解答】解：葡萄糖和氢气发生加成反应生成A为HOCH2（CHOH）4CH2OH，A发生消去反应生成B，B和乙酸反应生成C，根据C分子式知，B中一个羟基发生酯化反应，C结构简式为，根据D分子式知，生成D的反应为取代反应，D发生水解反应生成E，根据E结构简式知，D为，

（1）葡萄糖的分子式为C6H12O6，

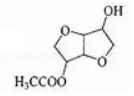
故答案为：C6H12O6；

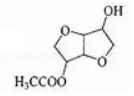
（2）A为A为HOCH2（CHOH）4CH2OH，A中含有的官能团的名称为羟基，

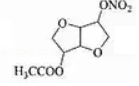
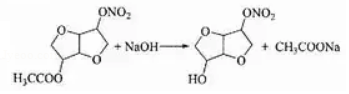
故答案为：羟基；

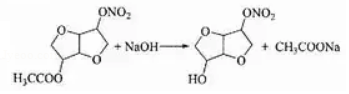
（3）由B到C的反应类型为取代反应或酯化反应，

故答案为：取代反应或酯化反应；

（4）C的结构简式为，

故答案为：；

（5）D为，D发生水解反应生成E，由D到E的反应方程式为，

故答案为：；

（6）F是B的同分异构体，B的相对分子质量为146，7.30g的F物质的量==0.05mol，生成n（CO2）==0.1mol，说明该分子中含有2个﹣COOH，B的分子式为C6H10O4，B的不饱和度==2，2个﹣COOH的不饱和度是2，说明F中不含碳碳不饱和键和环，

如果剩余碳链结构为C﹣C﹣C﹣C，羧基排放方式有6种；

如果剩余碳链结构为，羧基排放方式有3种，

所以符合条件的同分异构体有9种；

其中核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为3：1：1的结构简式为，

故答案为：9；。

【点评】本题考查有机物推断，侧重考查学生分析、推断能力，涉及物质推断、官能团判断、反应类型判断、同分异构体种类判断等知识点，明确有机物官能团及其性质关系是解本题关键，难点是同分异构体种类判断。