**2017年天津市高考化学试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、本卷共6题，每题6分，共36分．在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的．**

1．（6分）下列有关水处理方法不正确的是（　　）

A．用石灰、碳酸钠等碱性物质处理废水中的酸

B．用可溶性的铝盐和铁盐处理水中的悬浮物

C．用氯气处理水中的Cu2+、Hg2+等重金属离子

D．用烧碱处理含高浓度NH4+的废水并回收利用氨

【考点】14：物质的组成、结构和性质的关系；FE："三废"处理与环境保护．菁优网版权所有

【专题】56：化学应用．

【分析】A．石灰、碳酸钠都可与酸反应；

B．可溶性的铝盐和铁盐可水解生成具有吸附性的胶体；

C．氯气不能与Cu2+、Hg2+反应生成沉淀；

D．烧碱可与铵根离子反应生成氨气．

【解答】解：A．石灰与酸反应生成钙盐，碳酸钠与酸反应生成钠盐和二氧化碳，故可用于处理废水中的酸，故A正确；

B．铝盐、铁盐都能水解生成对应的氢氧化物胶体，疏松多孔，具有吸附性，可吸附水中的悬浮物，故B正确；

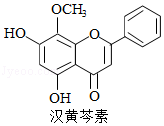
C．氯气可用于水的消毒杀菌，不能与Cu2+、Hg2+反应生成沉淀，对重金属离子没有作用，故C错误；

D．烧碱可与铵根离子反应产生氨气，则可用烧碱处理高浓度的NH4+的废水并回收利用氨，故D正确。

故选：C。

【点评】本题考查废水的处理，为2017年天津考题，侧重于化学与生活、生产的考查，有利于培养学生的良好的科学素养，注意把握物质的性质，难度不大．

2．（6分）汉黄芩素是传统中草药黄芩的有效成分之一，对肿瘤细胞的杀伤有独特作用．下列有关汉黄芩素的叙述正确的是（　　）



A．汉黄芩素的分子式为C16H13O5

B．该物质遇FeCl3溶液显色

C．1 mol该物质与溴水反应，最多消耗1mol Br2

D．与足量H2发生加成反应后，该分子中官能团的种类减少1种

【考点】HD：有机物的结构和性质．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】由结构可知分子式，分子中含酚﹣OH、碳碳双键、羰基及醚键，结合酚、烯烃等有机物的性质来解答．

【解答】解：A．汉黄芩素的分子式为C16H12O5，故A错误；

B．含酚﹣OH，遇FeCl3溶液显色，故B正确；

C．酚﹣OH的邻对位与溴水发生取代反应，碳碳双键与溴水发生加成反应，则1 mol该物质与溴水反应，最多消耗2mol Br2，故C错误；

D．与足量H2发生加成反应后，该分子中官能团碳碳双键、羰基均减少，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握官能团与性质的关系、有机反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意H原子数的判断及官能团的判断，题目难度不大．

3．（6分）下列能量转化过程与氧化还原反应无关的是（　　）

A．硅太阳能电池工作时，光能转化成电能

B．锂离子电池放电时，化学能转化成电能

C．电解质溶液导电时，电能转化成化学能

D．葡萄糖为人类生命活动提供能量时，化学能转化成热能

【考点】B1：氧化还原反应；BB：反应热和焓变．菁优网版权所有

【专题】515：氧化还原反应专题；517：化学反应中的能量变化．

【分析】发生的反应中存在元素的化合价变化，则为氧化还原反应，以此来解答．

【解答】解：A．光能转化为电能，不发生化学变化，与氧化还原反应无关，故A选；

B．发生原电池反应，本质为氧化还原反应，故B不选；

C．发生电解反应，为氧化还原反应，故C不选；

D．发生氧化反应，故D不选。

故选：A。

【点评】本题考查氧化还原反应，为高频考点，把握发生的反应及反应本质为解答关键，注意能量变化的形式，题目难度不大．

4．（6分）以下实验设计能达到实验目的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验目的 | 实验设计 |
| A． | 除去NaHCO3固体中的Na2CO3 | 将固体加热至恒重 |
| B． | 制备无水AlCl3 | 蒸发Al与稀盐酸反应后的溶液 |
| C． | 重结晶提纯苯甲酸 | 将粗品水溶、过滤、蒸发、结晶 |
| D． | 鉴别NaBr和KI溶液 | 分别加新制氯水后，用CCl4萃取 |

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

【专题】545：物质的分离提纯和鉴别．

【分析】A．碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠；

B．蒸发时促进氯化铝水解，生成的盐酸易挥发；

C．苯甲酸在水中的溶解度不大，且利用溶解度受温度影响的差异分离；

D．氯气与NaBr、NaI反应分别生成溴、碘，在四氯化碳中的颜色不同．

【解答】解：A．碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠，加热将原物质除去，不能除杂，故A错误；

B．蒸发时促进氯化铝水解，生成的盐酸易挥发，则应在HCl气流中蒸发结晶，故B错误；

C．苯甲酸在水中的溶解度不大，应趁热过滤后，选择重结晶法分离提纯，故C错误；

D．氯气与NaBr、NaI反应分别生成溴、碘，在四氯化碳中的颜色不同，则分别加新制氯水后，用CCl4萃取后观察颜色可鉴别，故D正确；

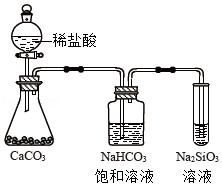
故选：D。

【点评】本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、混合物分离提纯、物质的鉴别为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，选项C为解答的难点，题目难度不大．

5．（6分）根据元素周期表和元素周期律，判断下列叙述不正确的是（　　）

A．气态氢化物的稳定性：H2O＞NH3＞SiH4

B．氢元素与其他元素可形成共价化合物或离子化合物

C．如图所示实验可证明元素的非金属性：Cl＞C＞Si

D．用中文“”（ào）命名的第118号元素在周期表中位于第七周期0族

【考点】78：元素周期律和元素周期表的综合应用．菁优网版权所有

【专题】51C：元素周期律与元素周期表专题．

【分析】A．非金属性越强，对应氢化物越稳定；

B．H与F、Cl等形成共价化合物，与Na等形成离子化合物；

C．发生强酸制取弱酸的反应，且HCl不是最高价含氧酸；

D．目前周期表中112号元素位于第七周期的IIB族，118号元素的原子结构中有7个电子层、最外层电子数为8．

【解答】解：A．非金属性O＞N＞Si，气态氢化物的稳定性：H2O＞NH3＞SiH4，故A正确；

B．H与F、Cl等形成共价化合物，与Na等形成离子化合物，则氢元素与其他元素可形成共价化合物或离子化合物，故B正确；

C．利用最高价含氧酸的酸性比较非金属性，HCl不是最高价含氧酸，则不能比较Cl、C的非金属性，故C错误；

D．目前周期表中112号元素位于第七周期的IIB族，118号元素的原子结构中有7个电子层、最外层电子数为8，则118号元素在周期表中位于第七周期0族，故D正确；

故选：C。

【点评】本题考查元素周期表和周期律，为高频考点，把握元素的位置、性质、元素周期律为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意规律性知识的应用，选项C为解答的易错点，题目难度不大．

6．（6分）常压下羰基化法精炼镍的原理为：Ni（s）+4CO（g）⇌Ni（CO）4（g）．230℃时，该反应的平衡常数K＝2×10﹣5．已知：Ni（CO）4的沸点为42.2℃，固体杂质不参与反应。

第一阶段：将粗镍与CO反应转化成气态Ni（CO）4；

第二阶段：将第一阶段反应后的气体分离出来，加热至230℃制得高纯镍。

下列判断正确的是（　　）

A．增加c（CO），平衡向正向移动，反应的平衡常数增大

B．第一阶段，在30℃和50℃两者之间选择反应温度，选50℃

C．第二阶段，Ni（CO）4分解率较低

D．该反应达到平衡时，v生成[Ni（CO）4]＝4v生成（CO）

【考点】CB：化学平衡的影响因素．菁优网版权所有

【专题】51E：化学平衡专题．

【分析】A．平衡常数与温度有关；

B．Ni（CO）4的沸点为42.2℃，应大于沸点，便于分离出Ni（CO）4；

C．由加热至230℃制得高纯镍分析；

D．达到平衡时，不同物质的正逆反应速率之比等于化学计量数之比。

【解答】解：A．平衡常数与温度有关，则增加c（CO），平衡向正向移动，反应的平衡常数不变，故A错误；

B．Ni（CO）4的沸点为42.2℃，应大于沸点，便于分离出Ni（CO）4，则一阶段，在30℃和50℃两者之间选择反应温度，选50℃，故B正确；

C．加热至230℃制得高纯镍，可知第二阶段，Ni（CO）4分解率较大，故C错误；

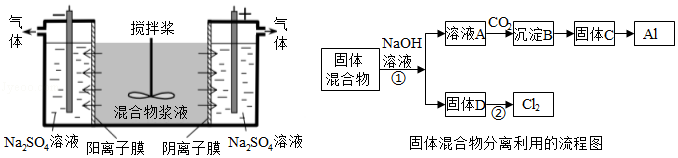
D．达到平衡时，不同物质的正逆反应速率之比等于化学计量数之比，则该反应达到平衡时4v生成[Ni（CO）4]＝v生成（CO），故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查化学平衡的影响因素，为高频考点，把握K与温度的关系、温度对平衡移动的影响为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意习题中的信息，选项C为解答的难点，题目难度不大。

**二、本卷共4题，共64分．**

7．（14分）某混合物浆液含有Al（OH）3、MnO2和少量Na2CrO4．考虑到胶体的吸附作用使Na2CrO4不易完全被水浸出，某研究小组利用设计的电解分离装置（见图），使浆液分离成固体混合物和含铬元素溶液，并回收利用．回答Ⅰ和Ⅱ中的问题．



Ⅰ．固体混合物的分离和利用（流程图中的部分分离操作和反应条件未标明）

（1）反应①所加试剂NaOH的电子式为　　．B→C的反应条件为　加热（或煅烧）　，C→Al的制备方法称为　电解法　．

（2）该小组探究反应②发生的条件．D与浓盐酸混合，不加热，无变化；加热有Cl2生成，当反应停止后，固体有剩余，此时滴加硫酸，又产生Cl2．由此判断影响该反应有效进行的因素有（填序号）　ac　．

a．温度 b．Cl﹣的浓度 c．溶液的酸度

（3）0.1mol Cl2与焦炭、TiO2完全反应，生成一种还原性气体和一种易水解成TiO2•xH2O的液态化合物，放热4.28kJ，该反应的热化学方程式为　2Cl2（g）+TiO2（s）+2C（s）═TiCl4（l）+2CO（g）△H＝﹣85.6kJ•mol﹣1　．

Ⅱ含铬元素溶液的分离和利用

（4）用惰性电极电解时，CrO42﹣能从浆液中分离出来的原因是　在直流电场作用下，CrO42﹣通过阴离子交换膜向阳极室移动，脱离浆液　，分离后含铬元素的粒子是　CrO42﹣、Cr2O72﹣　；阴极室生成的物质为　NaOH和H2　（写化学式）．

【考点】DI：电解原理；P8：物质分离和提纯的方法和基本操作综合应用．菁优网版权所有

【专题】546：无机实验综合．

【分析】Ⅰ．（1）固体混合物含有Al（OH）3、MnO2，加入NaOH溶液，过滤，可得到滤液A为NaAlO2，通入二氧化碳，生成B为Al（OH）3，固体C为Al2O3，电解熔融的氧化铝可得到Al；固体D为MnO2，加热条件下与浓盐酸反应可生成氯气；

（2）题中涉及因素有温度和浓度；

（3）0.1mol Cl2与焦炭、TiO2完全反应，生成一种还原性气体和一种易水解成TiO2•xH2O的液态化合物，放热4.28kJ，由质量守恒可知还原性气体为CO，反应的化学方程式为2Cl2（g）+TiO2（s）+2C（s）═TiCl4（l）+2CO（g），以此可计算反应热并写出热化学方程式；

Ⅱ．（4））电解时，CrO42﹣通过阴离子交换膜向阳极移动，阴极发生还原反应生成氢气和NaOH，以此解答该题．

【解答】解：（1）NaOH为离子化合物，电子式为，B为Al（OH）3，在加热条件下生成氧化铝，电解熔融的氧化铝可得到铝，

故答案为：；加热（或煅烧）；电解法；

（2）反应涉及的条件为加热，加热下可反应，另外加热硫酸，氢离子浓度变化，可知影响的因素为温度和氢离子浓度，故答案为：ac；

（3）0.1mol Cl2与焦炭、TiO2完全反应，生成一种还原性气体和一种易水解成TiO2•xH2O的液态化合物，放热4.28kJ，由质量守恒可知还原性气体为CO，反应的化学方程式为2Cl2（g）+TiO2（s）+2C（s）═TiCl4（l）+2CO（g），则2mol氯气反应放出的热量为4.28kJ＝85.6kJ，

所以热化学方程式为2Cl2（g）+TiO2（s）+2C（s）═TiCl4（l）+2CO（g）△H＝﹣85.6kJ•mol﹣1，

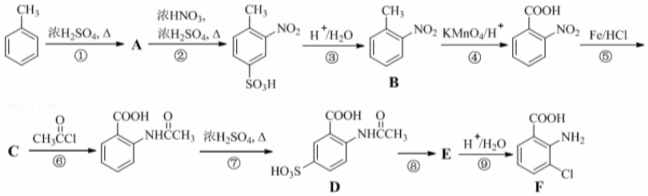
故答案为：2Cl2（g）+TiO2（s）+2C（s）═TiCl4（l）+2CO（g）△H＝﹣85.6kJ•mol﹣1；

（4）电解时，CrO42﹣通过阴离子交换膜向阳极移动，从而从浆液中分离出来，因存在2CrO42﹣+2H+⇌Cr2O72﹣+H2O，则分离后含铬元素的粒子是CrO42﹣、Cr2O72﹣，阴极发生还原反应生成氢气和NaOH，

故答案为：在直流电场作用下，CrO42﹣通过阴离子交换膜向阳极室移动，脱离浆液；CrO42﹣、Cr2O72﹣；NaOH和H2．

【点评】本题为2017年天津考题，侧重考查物质的制备、分离以及电解知识，解答本题，注意把握物质的性质，能正确分析试验流程，把握电解的原理，题目难度不大，有利于培养学生的分析能力和实验能力．

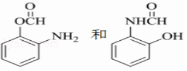
8．（18分）2﹣氨基﹣3﹣氯苯甲酸（F）是重要的医药中间体，其制备流程图如下：



已知：

回答下列问题：

（1）分子中不同化学环境的氢原子共有　4　种，共面原子数目最多为　13　．

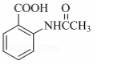
（2）B的名称为　2﹣硝基甲苯或邻硝基甲苯　．写出符合下列条件B的所有同分异构体的结构简式　　．

a．苯环上只有两个取代基且互为邻位 b．既能发生银镜反应又能发生水解反应

（3）该流程未采用甲苯直接硝化的方法制备B，而是经由①②③三步反应制取B，目的是　避免苯环上甲基对位的氢原子被硝基取代　．

（4）写出⑥的化学反应方程式：　　，该步反应的主要目的是　保护氨基　．

（5）写出⑧的反应试剂和条件：　Cl2/FeCl3（或Cl2/Fe）　；F中含氧官能团的名称为　羧基　．

（6）在方框中写出以为主要原料，经最少步骤制备含肽键聚合物的流程．

|  |
| --- |
| 目标化合物 |

【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．

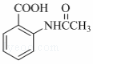
【分析】（1）甲苯含有1个甲基，苯环左右对称；苯环为平面形结构，与苯环直接相连的原子在同一个平面上；

（2）B为邻硝基甲苯，对应的同分异构体：a．苯环上只有两个取代基且互为邻位，b．既能发生银镜反应又能发生水解反应，说明应含有酯基，且为甲酸酯，另外一种官能团为氨基；

（3）如采用甲苯直接硝化的方法制备B，硝基可取代甲基对位的H原子；

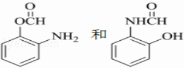
（4）由结构简式可知反应⑥为取代反应，可避免氨基被氧化；

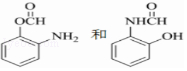
（5）⑧为苯环的氯代反应，应在类似苯与溴的反应；F含有羧基、氨基和氯原子；

（6）可水解生成，含有氨基、羧基，可发生缩聚反应生成高聚物．

【解答】解：（1）甲苯含有1个甲基，苯环左右对称，则分子中不同化学环境的氢原子共有4种，苯环为平面形结构，与苯环直接相连的原子在同一个平面上，结合三点确定一个平面，甲基上可有1个H与苯环共平面，共13个，

故答案为：4； 13；

（2）B为2﹣硝基甲苯或邻硝基甲苯，对应的同分异构体：a．苯环上只有两个取代基且互为邻位，b．既能发生银镜反应又能发生水解反应，说明应含有酯基，且为甲酸酯，另外一种官能团为氨基，可能为，

故答案为：2﹣硝基甲苯或邻硝基甲苯；；

（3）如采用甲苯直接硝化的方法制备B，硝基可取代甲基对位的H原子，目的是避免苯环上甲基对位的氢原子被硝基取代，

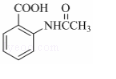
故答案为：避免苯环上甲基对位的氢原子被硝基取代；

（4）由结构简式可知反应⑥为取代反应，反应的方程式为，该步反应的主要目的是避免氨基被氧化，

故答案为：；保护氨基；

（5）⑧为苯环的氯代反应，应在类似苯与溴的反应，反应条件为Cl2/FeCl3（或Cl2/Fe），F中含氧官能团的名称为羧基，

故答案为：Cl2/FeCl3（或Cl2/Fe）；羧基；

（6）可水解生成，含有氨基、羧基，可发生缩聚反应生成高聚物，反应的流程为，

故答案为：．

【点评】本题为2017年天津考题，为有机物合成题目，侧重考查学生分析判断能力，明确官能团及其性质关系、常见反应类型及反应条件是解本题关键，注意题给信息的灵活运用，题目难度不大．

9．（18分）用沉淀滴定法快速测定NaI等碘化物溶液中c（I﹣），实验过程包括准备标准溶液和滴定待测溶液．

Ⅰ准备标准溶液

a．准确称取AgNO3基准物4.2468g（0.0250mol）后，配制成250mL标准溶液，放在棕色试剂瓶中避光保存，备用．

b．配制并标定100mL 0.1000mol•L﹣1 NH4SCN标准溶液，备用．

Ⅱ滴定的主要步骤

a．取待测NaI溶液25.00mL于锥形瓶中．

b．加入25.00mL 0.1000mol•L﹣1 AgNO3溶液（过量），使I﹣完全转化为AgI沉淀．

c．加入NH4Fe（SO4）2溶液作指示剂．

d．用0.1000mol•L﹣1NH4SCN溶液滴定过量的Ag+，使其恰好完全转化为AgSCN沉淀后，体系出现淡红色，停止滴定．

e．重复上述操作两次．三次测定数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验序号 | 1 | 2 | 3 |
| 消耗NH4SCN标准溶液体积/mL | 10.24 | 10.02 | 9.98 |

f．数据处理．

回答下列问题：

（1）将称得的AgNO3配制成标准溶液，所使用的仪器除烧杯和玻璃棒外还有　250mL（棕色）容量瓶、胶头滴管　．

（2）AgNO3标准溶液放在棕色试剂瓶中避光保存的原因是　避免AgNO3见光分解　．

（3）滴定应在pH＜0.5的条件下进行，其原因是　防止因Fe3+的水解而影响滴定终点的判断（或抑制Fe3+的水解）　．

（4）b和c两步操作是否可以颠倒　否（或不能）　，说明理由　若颠倒，Fe3+与I﹣反应，指示剂耗尽，无法判断滴定终点　．

（5）所消耗的NH4SCN标准溶液平均体积为　10.00　mL，测得c（I﹣）＝　0.0600　mol•L﹣1．

（6）在滴定管中装入NH4SCN标准溶液的前一步，应进行的操作为　用NH4SCN标准溶液进行润洗；　．

（7）判断下列操作对c（I﹣）测定结果的影响（填“偏高”、“偏低”或“无影响”）

①若在配制AgNO3标准溶液时，烧杯中的溶液有少量溅出，则测定结果　偏高　．

②若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视标准液液面，则测定结果　偏高　．

【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

【专题】544：定量测定与误差分析．

【分析】（1）配制硝酸银标准溶液时，所使用的仪器出需烧杯和玻璃棒外还有250mL（棕色）容量瓶及定容时需要的胶头滴管；

（2）硝酸银见光分解；

（3）滴定应注意防止铁离子的水解，影响滴定结果；

（4）铁离子与碘离子发生氧化还原反应；

（5）根据所提供的三组数据，第一组数据误差较大，应舍去，二、三组数据取平均值即可，所以所消耗的NH4SCN溶液平均体积为10.00mL，

结合c（AgNO3）×V（AgNO3）＝c（NH4SCN）×V（NH4SCN）+c（I﹣）×V（I﹣）计算；

（6）装入NH4SCN标准溶液，应避免浓度降低，应用NH4SCN标准溶液进行润洗；

（7）反应的原理为c（AgNO3）×V（AgNO3）＝c（NH4SCN）×V（NH4SCN）+c（I﹣）×V（I﹣），如操作导致c（NH4SCN）×V（NH4SCN）偏小，则测定结果偏大，以此解答该题．

【解答】解：（1）配制硝酸银标准溶液时，所使用的仪器出需烧杯和玻璃棒外还有250mL（棕色）容量瓶及定容时需要的胶头滴管，

故答案为：250 mL（棕色）容量瓶、胶头滴管；

（2）硝酸银标准溶液放在棕色试剂瓶中避光保存是因为硝酸银见光分解，故答案为：避免AgNO3见光分解；

（3）滴定应在pH＜0.5的条件下进行，原因是抑制铁离子的水解，防止因铁离子的水解而影响滴定终点的判断，

故答案为：防止因Fe3+的水解而影响滴定终点的判断（或抑制Fe3+的水解）；

（4）b和c两步操作不能颠倒，若颠倒，铁离子与碘离子发生氧化还原反应，指示剂耗尽则无法判断滴定终点，

故答案为：否（或不能）；若颠倒，Fe3+与I﹣反应，指示剂耗尽，无法判断滴定终点；

（5）根据所提供的三组数据，第一组数据误差较大，应舍去，二、三组数据取平均值即可，所以所消耗的NH4SCN溶液平均体积为10.00mL，

n（AgNO3）＝25.00×10﹣3L×0.1000mol•L﹣1＝2.5×10﹣3mol，n（NH4SCN）＝0.1000mol•L﹣1×10.00×10﹣3L＝1.00×10﹣3mol，

则c（I﹣）×0.025L＝2.5×10﹣3mol﹣1.00×10﹣3mol，c（I﹣）＝0.0600mol•L﹣1，

故答案为：10.00；0.0600；

（6）装入NH4SCN标准溶液，应避免浓度降低，应用NH4SCN标准溶液进行润洗，故答案为：用NH4SCN标准溶液进行润洗；

（7）反应的原理为c（AgNO3）×V（AgNO3）＝c（NH4SCN）×V（NH4SCN）+c（I﹣）×V（I﹣），

①若在配制AgNO3标准溶液时，烧杯中的溶液有少量溅出，则导致溶质的物质的量减小，浓度偏低，则n（NH4SCN）偏小，测定c（I﹣）偏大，

故答案为：偏高；

①若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视标准液液面，造成读数偏小，则n（NH4SCN）偏小，测定c（I﹣）偏大，

故答案为：偏高．

【点评】本题为2017年天津考题，涉及物质含量的测定，侧重于学生的分析能力、实验能力和计算能力的考查，注意把握实验的操作方法和注意事项，把握反应的原理和误差分析的角度，难度中等．

10．（14分）H2S和SO2会对环境和人体健康带来极大的危害，工业上采取多种方法减少这些有害气体的排放，回答下列方法中的问题．

Ⅰ．H2S的除去

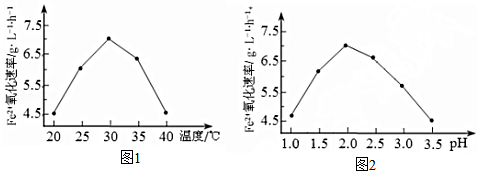
方法1：生物脱H2S的原理为：

H2S+Fe2（SO4）3═S↓+2FeSO4+H2SO4

4FeSO4+O2+2H2SO42Fe2（SO4）3+2H2O

（1）硫杆菌存在时，FeSO4被氧化的速率是无菌时的5×105倍，该菌的作用是　降低反应活化能　．

（2）由图1和图2判断使用硫杆菌的最佳条件为　30℃、pH＝2.0　．若反应温度过高，反应速率下降，其原因是　蛋白质变性（或硫杆菌失去活性）　．



方法2：在一定条件下，用H2O2氧化H2S

（3）随着参加反应的n（H2O2）/n（H2S）变化，氧化产物不同．当n（H2O2）/n（H2S）＝4时，氧化产物的分子式为　H2SO4　．

Ⅱ．SO2的除去

方法1（双碱法）：用NaOH吸收SO2，并用CaO使NaOH再生

NaOH溶液Na2SO3溶液

（4）写出过程①的离子方程式：　2OH﹣+SO2＝SO32﹣+H2O　；CaO在水中存在如下转化：

CaO（s）+H2O （l）═Ca（OH）2（s）⇌Ca2+（aq）+2OH﹣（aq）

从平衡移动的角度，简述过程②NaOH再生的原理　SO32﹣与Ca2+生成CaSO3沉淀，平衡向正向移动，有NaOH生成　．

方法2：用氨水除去SO2

（5）已知25℃，NH3•H2O的Kb＝1.8×10﹣5，H2SO3的Ka1＝1.3×10﹣2，Ka2＝6.2×10﹣8．若氨水的浓度为2.0mol•L﹣1，溶液中的c（OH﹣）＝　6.0×10﹣3　mol•L﹣1．将SO2通入该氨水中，当c（OH﹣）降至1.0×10﹣7 mol•L﹣1时，溶液中的c（SO32﹣）/c（HSO3﹣）＝　0.62　．

【考点】D5：弱电解质在水溶液中的电离平衡；FO：含硫物质的性质及综合应用．菁优网版权所有

【专题】51E：化学平衡专题；52：元素及其化合物．

【分析】（1）硫杆菌存在时，FeSO4被氧化的速率是无菌时的5×105倍，说明硫杆菌做反应的催化剂加快反应速率；

（2）从图象中分析可知，使用硫杆菌的最佳条件是亚铁离子氧化速率最大时，反应温度过高，反应速率下降是因为升温使蛋白质发生变性；

（3）当n（H2O2）/n（H2S）＝4时，结合氧化还原反应电子守恒，4H2O2～4H2O～8e﹣，电子守恒得到H2S变化为+6价化合物；

（4）过程①是二氧化硫和氢氧化钠溶液反应生成亚硫酸钠和水；过程②NaOH再生是平衡CaO（s）+H2O （l）═Ca（OH）2（s）⇌Ca2+（aq）+2OH﹣（aq）正向进行；氢氧根离子浓度增大；

（5）NH3•H2O的Kb＝1.8×10﹣5，若氨水的浓度为2.0mol•L﹣1，可结合Kb计算c（OH﹣），H2SO3的Ka2＝6.2×10﹣8，结合Ka2计算c（SO32﹣）/c（HSO3﹣）．

【解答】解：（1）4FeSO4+O2+2H2SO42Fe2（SO4）3+2H2O，硫杆菌存在时，FeSO4被氧化的速率是无菌时的5×105倍，该菌的作用是做催化剂降低反应的活化能，

故答案为：降低反应活化能（或作催化剂）；

（2）从图象中分析可知，使用硫杆菌的最佳条件是亚铁离子氧化速率最大时，需要的温度和溶液PH分别为：30℃、pH＝2.0，反应温度过高，反应速率下降是因为升温使蛋白质发生变性，催化剂失去生理活性，

故答案为：30℃、pH＝2.0； 蛋白质变性（或硫杆菌失去活性）；

（3）当4时，结合氧化还原反应电子守恒，4H2O2～4H2O～8e﹣，电子守恒得到H2S变化为+6价化合物，H2S～H2SO4～8e﹣，氧化产物的分子式为H2SO4，

故答案为：H2SO4 ；

（4）过程①是二氧化硫和氢氧化钠溶液反应生成亚硫酸钠和水，反应的离子方程式为：2OH﹣+SO2＝SO32﹣+H2O，过程②加入CaO，存在CaO（s）+H2O （l）═Ca（OH）2（s）⇌Ca2+（aq）+2OH﹣（aq），因SO32﹣与Ca2+生成CaSO3沉淀，平衡向正向移动，有NaOH生成，

故答案为：2OH﹣+SO2＝SO32﹣+H2O；SO32﹣与Ca2+生成CaSO3沉淀，平衡向正向移动，有NaOH生成；

（5）NH3•H2O的Kb＝1.8×10﹣5，若氨水的浓度为2.0mol•L﹣1，由Kb可知c（OH﹣）mol/L＝6.0×10﹣3mol/L，

当c（OH﹣）降至1.0×10﹣7 mol•L﹣1时，c（H+）＝1.0×10﹣7 mol•L﹣1，H2SO3的Ka2＝6.2×10﹣8，由Ka2可知c（SO32﹣）/c（HSO3﹣）0.62，

故答案为：6.0×10﹣3；0.62．

【点评】本题考查较为综合，涉及弱电解质的电离以及二氧化硫的污染和治理，为高考常见题型和高频考点，侧重考查学生的分析能力和计算能力，注意把握题给信息的分析，掌握电离平衡常数的运用，难度中等．