

2021 北京朝阳高三（上）期末

化 学

2021.1





（考试时间：90 分钟满分：100 分）

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Fe 56

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

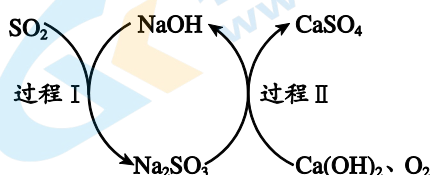
1. 2020 年 12 月 17 日，“嫦娥五号”返回器携带月壤成功返回，“可上九天揽月”成为现实。下列涉及火箭发射及“嫦娥五号”的系列材料中，主要成分均为非金属单质的是

			
A. “长征五号”发动机推进剂——液氧和液氢	B. 制作月面展开的国旗材料之一——高强度芳纶纤维	C. 返回器减速伞材料——高强度锦纶纤维	D. 返回器表面所贴“暖宝宝”主要成分——铁粉、碳粉等

2. 油脂在人体内的变化过程如图所示。下列说法不正确的是




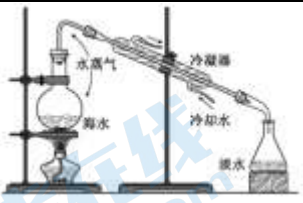


- A. 油脂不属于高分子
 B. 甘油分子中含有羟基，沸点低于丙醇
 C. 酶催化下 1 mol 油脂完全水解的产物是 1 mol 甘油和 3 mol 高级脂肪酸
 D. 反应②是人体内脂肪酸的氧化反应，为人体提供能量
3. 双碱法脱硫过程如图所示。下列说法不正确的是



- A. 过程 I 中，SO₂ 表现还原性

- B. 过程 II 中, 1 mol O₂ 可氧化 2 mol Na₂SO₃
- C. 双碱法脱硫过程中, NaOH 可以循环利用
- D. 总反应为 $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

4. 用下列装置不能达到实验目的的是

实验室制氨气	海水蒸馏制淡水	证明乙醇与浓硫酸共热生成乙烯	用 CuSO ₄ 溶液净化乙炔气体
			
A	B	C	D

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 1 mol -OH 和 1 mol OH⁻ 含有的电子数均为 $10N_A$
- B. 室温下, 1 L 0.1 mol·L⁻¹ NH₄Cl 溶液中 NH₄⁺ 数为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下, N_A 个 NO 分子和 $0.5N_A$ 个 O₂ 分子充分反应后气体体积为 22.4 L
- D. 常温常压下, 1.6 g CH₄ 中含有的共价键总数为 $0.4N_A$

6. 某同学用 2% 的 AgNO₃ 溶液和 2% 的稀氨水配制银氨溶液并进行乙醛的银镜反应实验, 过程如图:



下列解释事实的方程式不正确的是

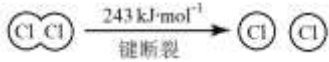
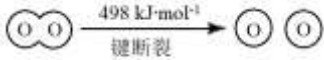
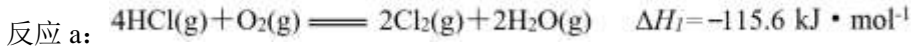
- A. 氨水显碱性: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- B. ①中产生沉淀: $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- = \text{AgOH} \downarrow$
- C. ①中滴加氨水使沉淀消失: $\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. ③中出现银镜: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

7. 由下列实验及相应事实推理所得的结论, 不能用元素周期律解释的是

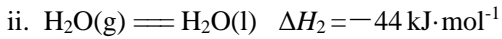
	实验	事实	结论
A	将体积相同的 Na 和 K 分别投入冷水中	K 与 H ₂ O 反应更剧烈	金属性: K > Na
B	将足量硫酸与 Na ₃ PO ₄ 溶液混合	生成 H ₃ PO ₄	非金属性: S > P

C	分别加热 HCl 气体和 HI 气体	HI 气体更易分解	稳定性: HCl > HI
D	分别加热 Na ₂ CO ₃ 固体和 NaHCO ₃ 固体	NaHCO ₃ 固体更易分解	热稳定性: Na ₂ CO ₃ > NaHCO ₃

8. 用 Cl₂ 生产某些含氯有机物时会产生副产物 HCl。利用反应 a 可实现氯的循环利用:



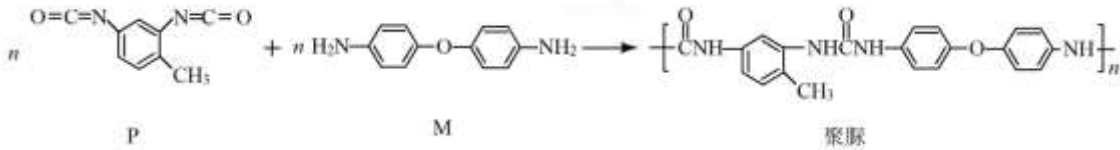
已知: i.



下列说法不正确的是

- A. 反应 a 中反应物的总能量高于生成物的总能量
- B. 反应 a 中涉及极性键、非极性键的断裂和生成
- C. $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_3 = -159.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 断开 1 mol H—O 键与断开 1 mol H—Cl 键所需能量相差约为 31.9 kJ

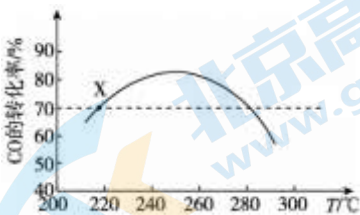
9. 聚脲具有防腐、防水、耐磨等特性, 合成方法如下:



下列说法不正确的是

- A. P 和 M 通过加成反应形成聚脲
- B. 一定条件下聚脲能发生水解反应
- C. M 苯环上的一氯代物有 2 种
- D. M 与 互为同系物

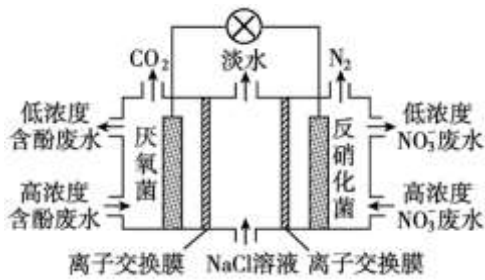
10. 工业上利用 CO 和 H₂ 合成二甲醚: $3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。其它条件不变时, 相同时间内 CO 的转化率随温度 T 的变化情况如图所示。下列说法不正确的是



- A. $\Delta H < 0$
- B. 状态 X 时, $v_{\text{消耗}}(\text{CO}) = v_{\text{生成}}(\text{CO})$

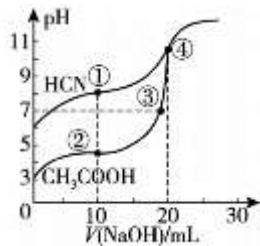
- C. 相同温度时, 增大压强, 可以提高 CO 的转化率
- D. 状态 X 时, 选择合适催化剂, 可以提高相同时间内 CO 的转化率

11. 一种三室微生物燃料电池污水净化系统的原理如图所示, 图中含酚废水中的有机物可用 C_6H_5OH 表示。



下列说法不正确的是

- A. 右室电极为该电池的正极
- B. 右室电极附近溶液的 pH 增大
- C. 左侧离子交换膜为阳离子交换膜
- D. 左室电极反应式可表示为 $C_6H_5OH + 11H_2O - 28e^- = 6CO_2\uparrow + 28H^+$
12. 常温下, 用 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定 20.00 mL 浓度均为 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液和 HCN 溶液, 所得滴定曲线如图。下列说法不正确的是



- A. 点①所示溶液中, CN^- 的水解程度大于 HCN 的电离程度
- B. 点①和点②所示溶液中: $c(CN^-) > c(CH_3COO^-)$
- C. 点③所示溶液中: $c(Na^+) = c(CH_3COO^-) > c(H^+) = c(OH^-)$
- D. 点④所示溶液中: $c(Na^+) > c(CH_3COO^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
13. 锂电池具有广泛应用。用废铝渣 (含金属铝、锂盐等) 获得电池级 Li_2CO_3 的一种工艺流程如下 (部分物质已略去): 下列说法不正确的是




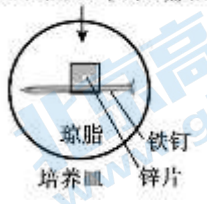
- A. ①中加热后有 SO_2 生成

B. ②中生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的离子方程式: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$

C. 由③推测溶解度: $\text{CaCO}_3 > \text{Li}_2\text{CO}_3$

D. ④中不宜通入过多 CO_2 , 否则会造成 Li_2CO_3 产率降低

14. 实验小组研究金属电化学腐蚀, 实验如下:

序号	实验	5 min	25 min
实验 I	 <p>酚酞溶液+$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$溶液</p> <p>琼脂 铁钉 培养皿</p>	铁钉表面及周边未见明显变化	铁钉周边零星、随机出现极少量红色和蓝色区域, 有少量红棕色铁锈生成
实验 II	 <p>酚酞溶液+$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$溶液</p> <p>琼脂 铁钉 锌片 培养皿</p>	铁钉周边出现红色区域, 未见蓝色出现 锌片周边未见明显变化	铁钉周边红色加深, 区域变大, 未见蓝色出现 锌片周边未见明显变化

下列说法不正确的是

- A. 实验 II 中 Zn 保护了 Fe, 使铁的腐蚀速率比实验 I 慢
- B. 实验 II 中正极的电极反应式: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- C. 实验 I 的现象说明 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液与 Fe 反应生成了 Fe^{2+}
- D. 若将 Zn 片换成 Cu 片, 推测 Cu 片周边会出现红色, 铁钉周边会出现蓝色

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (10 分) 用 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体配制 FeSO_4 溶液, 放置一天后发现产生黄色固体。实验小组同学研究固体成分及产生的原因。

(1) ① 配制 100 mL $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液, 需要称取 ___ g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体。

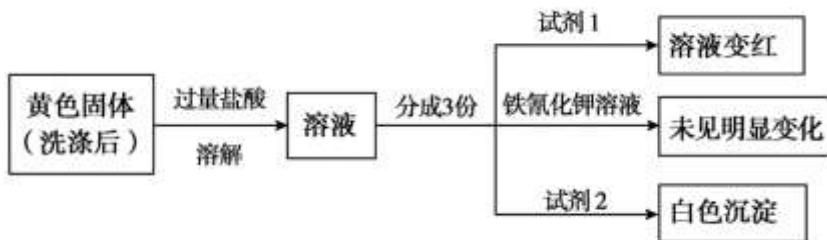
(已知: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 $278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

② 需要的主要玻璃仪器有: 烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管和 ___。

(2) 小组同学推测放置一天后的 FeSO_4 溶液中存在 Fe^{3+} 。将产生 Fe^{3+} 的离子方程式补充完整:



(3) 分离出黄色固体, 经多次洗涤后完成如下实验:



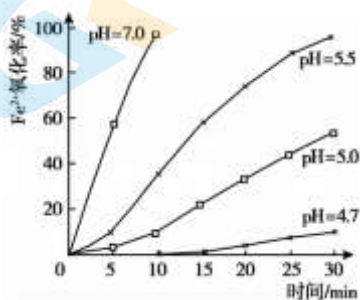
证实黄色固体中含 Fe^{3+} 和 SO_4^{2-} ，试剂 1 和试剂 2 分别是_____、_____。

(4) 实验测定 FeSO_4 溶液放置过程中溶液的 pH 和黄色固体的量的变化，结果如下：

	1 小时	6 小时	24 小时
溶液的 pH	2.39	2.35	1.40
黄色固体的量	几乎没有	少量	大量

分析黄色固体中除 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 还可能含有_____离子。

(5) 查阅资料：不同 pH 下 Fe^{2+} 的氧化率随时间变化的关系如下图。为避免 Fe^{2+} 被氧化，配制 FeSO_4 溶液时，需要添加_____。

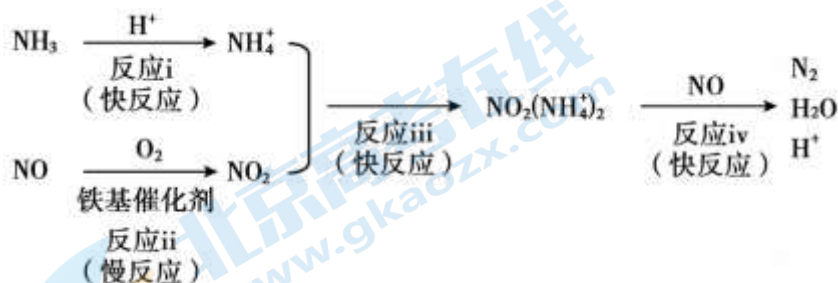


16. (12 分) 氮氧化物会造成环境污染，我国科学家正着力研究 SCR 技术 (NH_3 选择性催化还原氮氧化物) 对燃煤电厂烟气进行脱硝处理。

(1) 氮氧化物 (以 NO 为主) 直接排放到空气中会形成硝酸型酸雨，反应的化学方程式为_____。

(2) NH_3 催化还原 NO 的化学方程式为_____。

(3) 铁基催化剂在 $260\sim 300^\circ\text{C}$ 范围内实现 SCR 技术的过程如下：



① 反应 iv 中消耗的 $\text{NO}_2(\text{NH}_4)_2$ 与 NO 的物质的量之比为_____。

② 适当增大催化剂用量可以明显加快脱硝速率，结合上述过程解释原因：_____。

③ 向反应体系中添加 NH_4NO_3 可显著提高 NO 脱除率。原因如下：

NO_3^- 与 NO 发生反应 $\text{NO}_3^- + \text{NO} \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{NO}_2^-$;

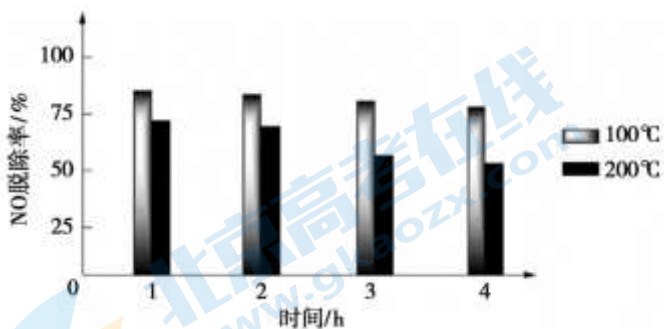
NO_2 与 NH_4^+ 发生反应 iii 和反应 iv 转化为 N_2 ;

NO_2^- 与 NH_4^+ 发生反应___ (填离子方程式) 转化为 N_2 。

(4) 相比于铁基催化剂, 使用锰基催化剂 (活性物质为 MnO_2) 时, 烟气中含有的 SO_2 会明显降低 NO 脱除率。

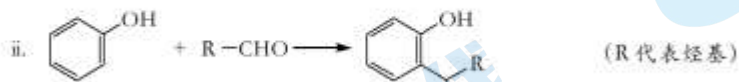
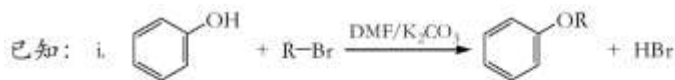
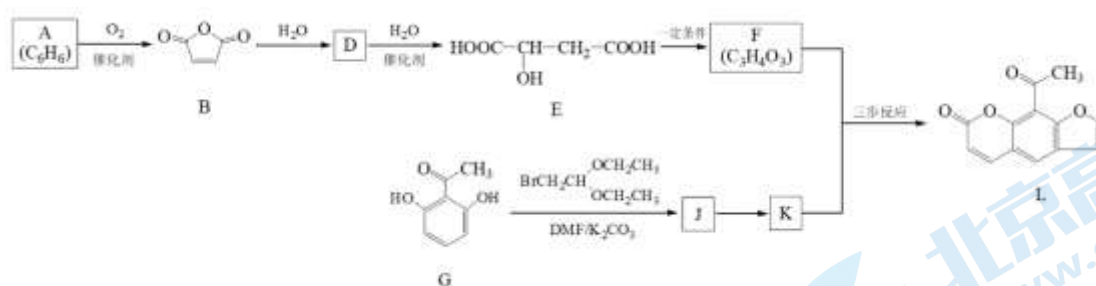
① 推测 SO_2 与 MnO_2 会发生反应使催化剂失效, 其化学方程式是_____。

② 持续通入含 SO_2 的烟气。不同温度下, 每隔 1 h 测定 NO 脱除率, 结果如下:



相同时间, 200°C 时 NO 脱除率低于 100°C , 原因是_____。

17. (12分) 花椒毒素对血液中多种病毒有很好的灭活作用, 还可用于治疗皮肤顽疾。花椒毒素的一种中间体 L 的合成路线如下:



(1) A 属于芳香烃, 其名称是_____。

(2) D 为顺式结构。B→D 的化学方程式是_____。

(3) 下列关于 E 的说法正确的是_____ (填序号)。

- a. E 的酸性弱于 G
- b. E 在水中的溶解度大于 A
- c. 一定条件下, E 能形成网状高分子化合物

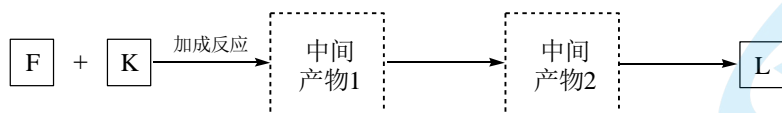
(4) G→J 的反应类型是_____。

(5) 已知: J→K + 2CH₃CH₂OH, 且 K 分子含两个环状结构。

① J 中含有的官能团是醚键、_____和_____。

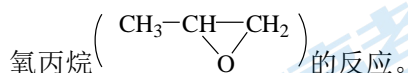
② K 的结构简式是_____。

(6) F 与 K 反应生成 L 的步骤如下:



中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式分别是_____、_____。

18. (12 分) 研究人员将钛 (Ti) 掺杂进硅沸石中, 得到催化剂 TS-1, 该催化剂能催化丙烯与过氧化氢合成环

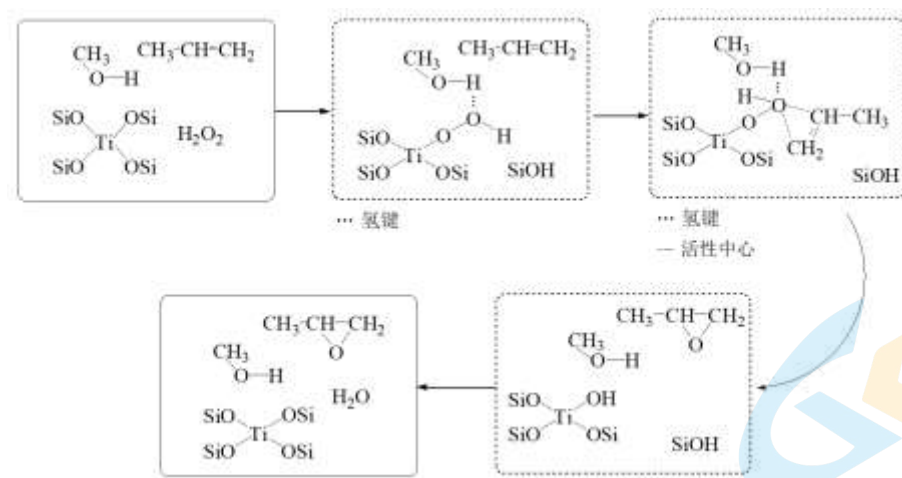


已知: i. H₂O₂ 在酸性溶液中比较稳定, 在碱性溶液中易分解。

ii. 环氧丙烷中 C—O 键活性较强, 易断键发生反应。

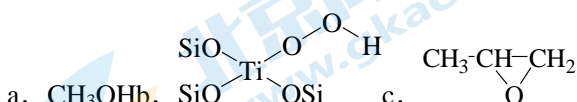
(1) 丙烯转化为环氧丙烷的反应类型是_____。

(2) 以甲醇为溶剂, 有利于催化剂形成活性中心, 可能的催化历程如下。



① 甲醇中羟基的氢原子与“Ti—OOH”中的氧原子能形成氢键, 体现出氧的非金属性_____ (填“强”或“弱”)。

② 研究催化历程常用同位素示踪法。用 ¹⁷O 标记 H₂O₂ 中的所有氧原子, 上图所示历程中存在 ¹⁷O 的物质除 H₂O₂ 外, 还有_____ (填序号)。



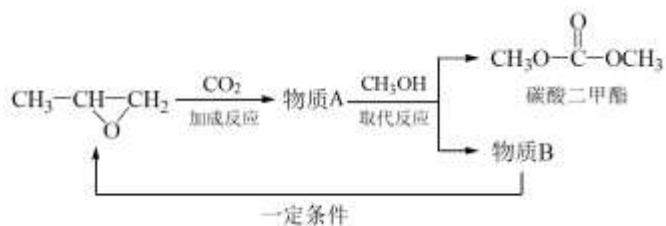
③ 反应生成的环氧丙烷中含有 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OCH}_3 \\ \quad \quad \quad | \\ \quad \quad \quad \text{OH} \end{array}$, 这可能是因为环氧丙烷和_____发生了副反应产生的。

(3) 溶液中适当添加某些碱性物质, 能提高环氧丙烷选择性, 但会使反应速率明显下降, 原因可能有:

i. 碱性较强时，催化剂活性降低；

ii. 碱性较强时，_____。

(4) 用环氧丙烷生产具有较高反应活性的碳酸二甲酯，主要过程如下。



①CO₂的电子式为_____。

②A的分子式为C₄H₆O₃（含五元环），其结构简式为_____。

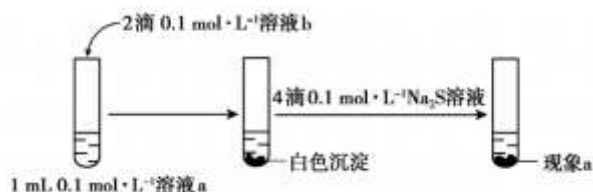
19. (12分) 实验小组研究Ag₂S的生成与转化。

已知：i. $\text{AgCl}(\text{s}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgCl}_4^{3-}(\text{aq})$

ii. 常温下一些盐在水中的溶解度及颜色如下表：

盐	AgCl	Ag ₂ S	Ag ₂ SO ₃	Ag ₂ SO ₄	CuS
溶解度/g	1.5×10^{-4}	1.3×10^{-16}	4.6×10^{-4}	0.796	1.08×10^{-17}
颜色	白色	黑色	白色	白色	黑色

(1) 证明AgCl能够转化为Ag₂S，实验如下：



①AgNO₃溶液是溶液_____（填“a”或“b”），另一溶液是NaCl溶液。

②现象a是_____。

(2) 研究CuCl₂溶液能否使Ag₂S转化为AgCl，实验如下：



①白色固体含AgCl，结合平衡移动原理解释加水稀释产生白色固体的原因：_____。

②小组同学对Ag₂S转化为AgCl的原因提出假设：

假设一：S²⁻可与Cu²⁺形成CuS，从而降低c(S²⁻)，加入Cu²⁺是使Ag₂S发生转化的主要原因；

假设二：Ag⁺可与Cl⁻形成AgCl₄³⁻，从而降低c(Ag⁺)，加入Cl⁻是使Ag₂S发生转化的主要原因。

.....

小组同学设计对比实验，证明假设二不合理，实验操作和现象是_____。

(3) 有文献表明， HNO_3 能使 Ag_2S 转化为 Ag_2SO_3 ，实验如下：



①加入浓氨水，溶解白色固体 a 的目的是_____。

②检验白色固体 b 中含有亚硫酸根的实验操作和现象是_____。

(4) 综合上述实验，溶解度较大的银盐转化为 Ag_2S 较容易；而使 Ag_2S 转化为溶解度较大的银盐，可采取的措施有_____。

2021 北京朝阳高三（上）期末化学

参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	A	C	D	B	D	C	D	B
题号	11	12	13	14						
答案	C	B	C	C						

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分)

(1) ①2.78

②100mL 容量瓶

(2) $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) KSCN 溶液 BaCl₂ 溶液

(4) OH⁻

(5) 适量的稀硫酸和铁粉

16. (12 分)

(1) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$, $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

(2) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

(3) ①1: 1

②反应 ii 为脱硝反应的决速步，增大催化剂的用量可提高反应 ii 的速率，进而提高脱硝反应速率

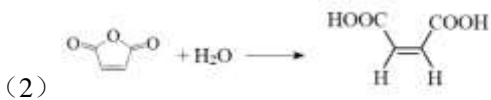
③ $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(4) ① $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{MnSO}_4$

②温度升高使催化剂失效速率加快，导致温度升高对 NO 脱除速率增大的影响不如催化剂失效对 NO 脱除速率降低的影响显著

17. (12 分)

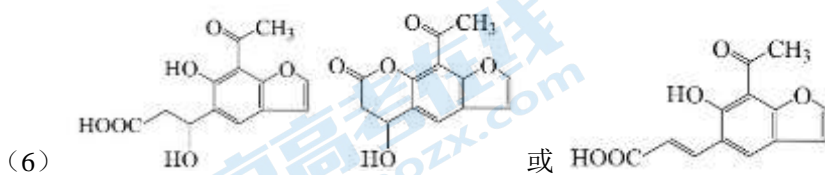
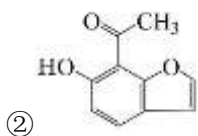
(1) 苯



(3) bc

(4) 取代反应

(5) ①羟基、羰基



18. (12分)

(1) 氧化反应

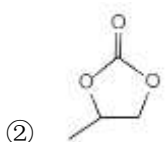
(2) ①强

②bc

③CH₃OH

(3) H₂O₂ 分解使反应物浓度降低

(4) ① $\ddot{O}::C::\ddot{O}$



19. (12分)

(1) ①b

②白色沉淀变为黑色沉淀

(2) ①加水稀释使平衡 $AgCl(s)+3Cl^-(aq) \rightleftharpoons AgCl_4^{3-}(aq)$ 逆向移动, 生成白色沉淀

②用 2mL 4mol/L NaCl 溶液浸泡 Ag₂S 沉淀, 取上层清液, 加水稀释, 未见白色沉淀产生

(3) ①使白色沉淀 a 中的 SO₃²⁻ 进入溶液中, 以便后续检验

②向白色固体 b 中加入足量盐酸, 沉淀部分溶解

(4) 加入合适的试剂, 使之转化为更难溶的硫化物;

加入合适的氧化剂, 将 S²⁻ 氧化

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯