

高三考试化学试卷

本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容：高考全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 K 39 Mn 55 Fe 56 Sb 122

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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. “华龙一号”是我国具有完全自主知识产权的三代压水堆核电创新成果，其安全性高、发电能力强。下列相关叙述错误的是 ()



- A. “华龙一号”海外投产，有利于实现碳达峰、碳中和的目标
- B. 核电站以铀为核裂变原料， $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同素异形体
- C. 核燃料包壳使用锆合金制造，合金中可以含有非金属元素
- D. 核电 6 号机浇筑用的水泥属于硅酸盐材料

2. 下列化学用语表示正确的是 ()

- A. H_2O 的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ ，结构呈直线形
- B. 基态 Cu 原子的电子排布式： $[\text{Ar}]3\text{d}^9 4\text{s}^2$

- C. CO_2 的电子式： $:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{O}}:$

- D. NaHSO_4 在水中的电离方程式： $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

3. 关于安全问题的应对措施，下列说法错误的是 ()

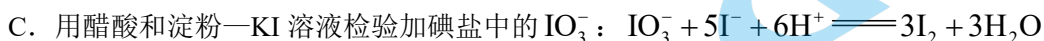
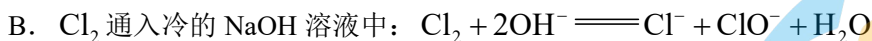
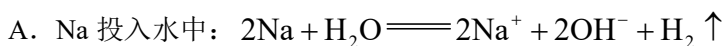
- A. 氰化钠(NaCN)有剧毒，不慎泄漏，可喷洒双氧水处理
- B. 误食 Ba^{2+} 中毒，可以用 5% 的硫酸钠溶液洗胃解毒
- C. 皮肤受伤时，可以用 75% 的乙醇溶液消毒处理，利用的是乙醇的氧化性
- D. 苯酚对皮肤有腐蚀性，不慎沾到皮肤上，应立即用酒精冲洗，再用水冲洗

4. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- A. 20g CO_2 中含有的中子数为 $10 N_A$
- B. 5.6g Fe 在氧化还原反应中完全反应时转移的电子数一定为 $0.3 N_A$
- C. 1L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中含有的 Al^{3+} 数目为 $0.1 N_A$

- D. 1 mol 环戊二烯 () 分子中含有的 σ 键数目为 $5 N_A$

5. 下列离子方程式正确的是 ()



6. 推理是学习化学的一种重要方法, 下列推理中正确的是 ()

选项	已知	推理
A	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 可以溶于 NaOH 溶液	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 也可以溶于 NaOH 溶液
B	同种元素原子的质子数相同	质子数相同的原子一定属于同种元素
C	由同种分子构成的物质一定是纯净物	纯净物一定是由同种分子构成的
D	将 CO_2 通入紫色石蕊试液中, 试液变红	CO_2 是一种酸

7. 工业上制备粗硅的反应为 $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$, 若 C 过量, 还会生成 SiC。下列叙述错误的是

()

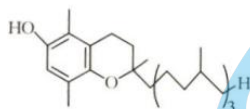
A. 1 个 CO 分子内只含有 1 个 σ 键和 2 个 π 键

B. 键能: $\text{C}-\text{H} > \text{Si}-\text{H}$, 因此甲硅烷没有甲烷稳定

C. 键长: $\text{C}-\text{Si} < \text{Si}-\text{Si}$, 因此熔点: $\text{SiC} > \text{Si}$

D. 键长: $\text{C}-\text{C} < \text{Si}-\text{Si}$, 因此 C 的还原性大于 Si 的还原性

8. β -生育酚是天然维生素 E 的一种水解产物, 具有较高的生物活性, 其结构简式如图。下列有关 β -生育酚的说法正确的是 ()



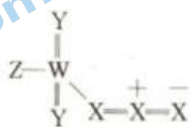
A. 1 个该分子中含有 18 个碳原子

B. 该分子中含有 3 种官能团

C. 可发生取代反应和氧化反应

D. 环上的一氯代物只有 1 种

9. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, Y 和 W 位于同族, 一种化合物的结构如图所示。下列叙述正确的是 ()



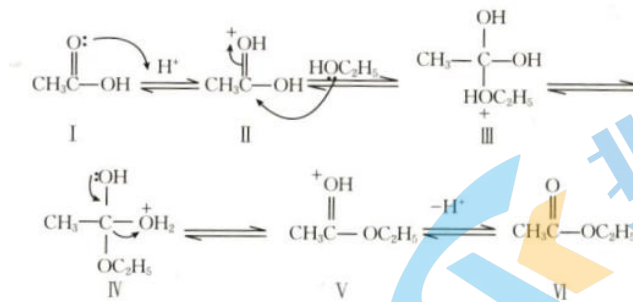
A. 298K 时, 最简单氢化物水溶液的 pH: $\text{X} > \text{Z}$

B. 第一电离能: $\text{Y} > \text{Z}$

C. 该化合物中 Z 的化合价最高

D. 在水溶液中, 四种元素均能形成简单的阴离子

10. 乙醇和乙酸在酸性条件下生成乙酸乙酯, 反应机理如图, 下列说法错误的是 ()



- A. I → II 形成配位键，V → VI 断裂配位键
 B. II → III 的反应的原子利用率为 100%
 C. III → IV 质子发生转移
 D. 若反应条件为浓硫酸，只能加快反应速率，不能提高乙酸乙酯的平衡产率

11. 下列实验操作能达到实验目的的是 ()

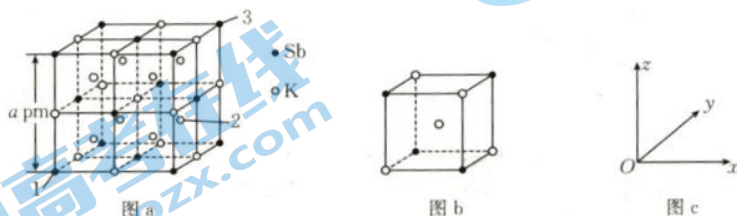
选项	实验目的	实验操作
A	制备并收集 NH ₃	加热试管中的 NH ₄ Cl 固体，并用向下排空气法收集气体
B	证明 SO ₂ 被氧化为 SO ₄ ²⁻	向双氧水中通入 SO ₂ 气体，再向反应后的溶液中滴加氯化钡溶液
C	检验淀粉是否完全水解	向淀粉溶液中滴加稀硫酸，充分加热一段时间后，加入过量氢氧化钠溶液，再滴入几滴碘水
D	证明酸性：苯酚 < 碳酸	将盐酸与碳酸氢钠混合产生的气体直接通入苯酚钠溶液中

12. 一种制备蓝氢的原理是 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。向一体积为 1L 的恒容密闭容器中充入 1 mol CH₄(g) 和 2 mol CO₂(g)，在一定条件下发生上述反应，测得 H₂ 的物质的量与时间的关系如表所示。下列叙述错误的是 ()

t/min	0	5	10	15	20	25
n(H ₂)/mol	0	0.5	0.75	0.85	0.9	0.9

- A. 0~10 min, $v(\text{CO}_2) = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. CO 的体积分数不变时，反应达到平衡状态
 C. 上述反应中，CH₄ 的转化率大于 CO₂ 的转化率
 D. 其他条件不变，若加入高效催化剂，则 CH₄ 的转化率达到 45% 时所用时间小于 20 min

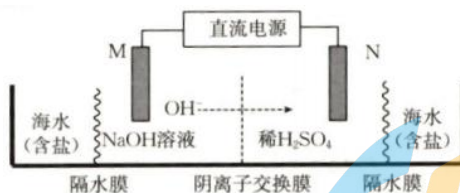
13. 某立方晶系的锑钾 (Sb-K) 合金可作为钾离子电池的电极材料，图 a 为该合金的晶胞结构，图 b 表示晶胞的一部分，晶胞中 1 号、3 号原子的分数坐标分别为 (0, 0, 0)、(1, 1, 1)。下列说法错误的是 ()



- A. 晶胞中含有的 Sb 原子数为 4
 B. 2 号原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$
 C. K 和 Sb 之间的最短距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2} a \text{ pm}$
 D. 该晶体的密度为 $\frac{9.56 \times 10^{32}}{N_A \cdot a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

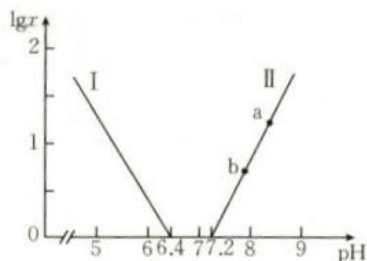
14. 某团队开发出了用于制氢的膜基海水电解槽，其装置如图所示。已知：隔水膜只允许水分子透过。下

列说法正确的是 ()



- A. M 极为阳极
- B. 理论上迁移 1 mol OH⁻ 时, 海水质量净减 9 g
- C. M 极的电极反应式为 $4\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
- D. 电路上每通过 2 mol 电子, 理论上 N 极逸出标准状况下 22.4L H₂

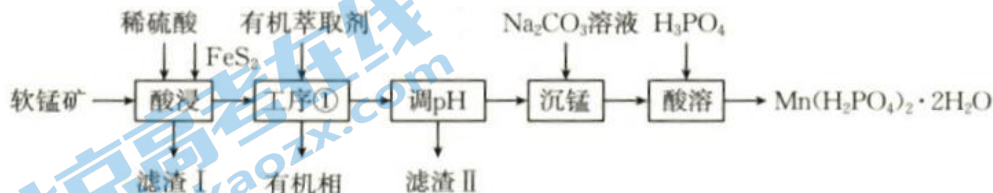
15. 常温下, 水溶液中部分缓冲对的微粒浓度之比的对数值 $\lg x$ [x 表示 $\frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{HCO}_3^-)}$ 或 $\frac{c(\text{HPO}_4^{2-})}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$] 与溶液 pH 的关系如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 曲线 I 表示 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{HCO}_3^-)}$ 与溶液 pH 的变化关系
- B. $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4)$
- C. a → b 的过程中, 水的电离程度逐渐减小
- D. 当 pH 增大时, $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{HCO}_3^-)} - \lg \frac{c(\text{HPO}_4^{2-})}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$ 的值逐渐增大

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分) 工业上以软锰矿 (主要成分为 MnO₂, 还含少量的铁、硅和铝的氧化物等杂质) 为原料生产 Mn(H₂PO₄)₂ · 2H₂O 的工艺流程如图:



常温下, 各种离子沉淀时的 pH 如下表:

离子	Fe ³⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺
开始沉淀时的 pH	1.5	3.4	8.2
完全沉淀时的 pH	2.8	4.7	10.2

(1) “酸浸”过程中生成一种黄色沉淀, 写出该反应的离子方程式: _____, “滤渣 I”的主要成分有 _____。

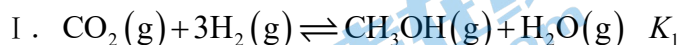
(2) “工序①”需要用到的玻璃仪器为烧杯、_____。

(3) 向“有机相”中滴加 $K_4[Fe(CN)_6]$ 溶液，有蓝色沉淀生成，可推出“有机相”中含_____（填离子符号）， $K_4[Fe(CN)_6]$ 中提供空轨道的是_____，中心离子的配位数为_____。

(4) “沉锰”时，不能加入太多碳酸钠溶液，可能的原因为_____（答两条）。

(5) 若 100kg 软锰矿在生产过程中锰的损失率为 8%，最终得到 $405\text{kg Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （摩尔质量为 $285\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ），则软锰矿中锰的质量分数约为_____（保留三位有效数字）。

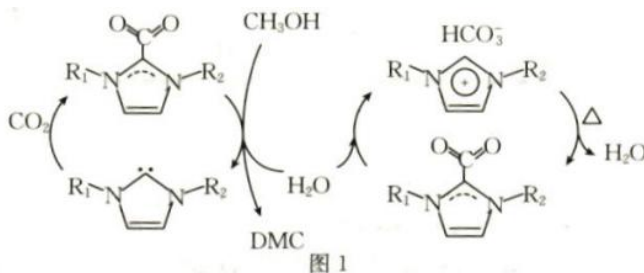
17. (14 分) 将 CO_2 转化为有机碳酸酯 $\text{CH}_3\text{OCOOCH}_3(\text{g})$ (DMC)，可有效减少碳排放。 CO_2 转化为 DMC 的总反应为 $3\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCOOCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $K_{\text{总}}$ ，可通过 I、II 两步反应完成：



请回答下列问题：

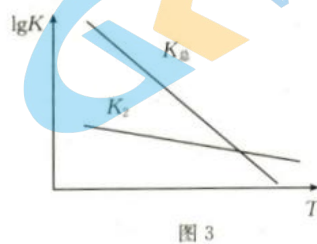
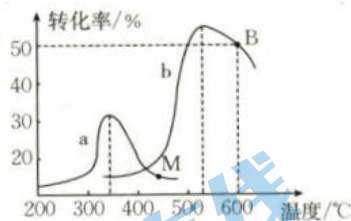
(1) 有机碳酸酯 $\text{CH}_3\text{OCOOCH}_3$ 中碳原子的杂化方式为_____，1 mol CH_3OH 中含有的 σ 键数目为_____ N_A 。

(2) 反应 II 的反应机理如图 1 所示，其中催化剂参与催化循环和脱水循环。



①该反应的催化剂是_____，该物质还有另一个作用—提高 DMC 的平衡产率，结合反应机理图分析其中的原因：_____。

②将物质的量之比为 1 : 2 的 CO_2 和 CH_3OH 的混合气体以相同流速通过两种不同的催化剂 a、b，仅发生反应 II，相同时间内 CO_2 的转化率如图 2 所示。



M 点_____（填“是”或“不是”）对应温度下的 CO_2 的平衡转化率，原因是_____。

(3) 一定温度范围内 $\lg K - T$ 的线性关系如图 3。

①对于反应 II，活化能 $E_{\text{正}}$ _____（填“>”或“<”） $E_{\text{逆}}$ 。

② $K_{\text{总}} = K_2$ 时，该温度下 $K_1 =$ _____。某温度下，在 5L 恒容密闭容器中充入 5mol CO_2 和 10 mol H_2 ，发生反应 I、II，反应经 10 min 达到平衡，此时 $n(\text{CH}_3\text{OCOOCH}_3) = 1\text{mol}$ ， $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 1\text{mol}$ ，则 $K_2 =$ _____。

18. (13分) 硫酸亚铁铵晶体 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 又称摩尔盐, 简称 FAS, 是一种重要的化工原料, 可用作净水剂、治疗缺铁性贫血的药物等, 常温下为浅绿色晶体, 可溶于水, 100°C 时易失去结晶水。实验室利用废铁屑(主要成分为 Fe, 还有少量 FeS 和油污) 合成硫酸亚铁铵晶体的步骤如下:

I. 碱煮水洗: 将 6.0g 废铁屑置于锥形瓶中, 加入 20 mL 30% 的 Na_2CO_3 溶液, 加热煮沸一段时间, 倾去 Na_2CO_3 溶液, 水洗至中性;

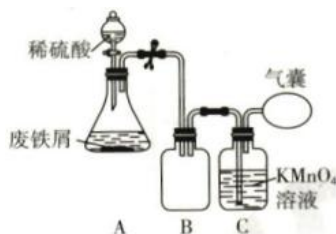
II. FeSO_4 的制备: 向处理过的铁屑中加入稀 H_2SO_4 反应, 结束后趁热过滤;

III. 硫酸亚铁铵晶体的制备: 向滤液中迅速加入一定体积的饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液, 经蒸发皿加热至出现晶膜时停止加热, 冷却结晶硫酸亚铁铵晶体, 再过滤、洗涤、干燥得到产品。

回答下列问题:

(1) 步骤 I 中对废铁屑进行碱煮的目的是_____。

(2) 步骤 II 在如图装置中进行, 为加快反应速率, 控制温度在 $70\sim 75^\circ\text{C}$, 对装置 A 加热的方式为_____, 装置 C 的作用为_____, 该步骤不等铁屑完全溶解而是剩余少量时就进行过滤, 其目的是_____。



(3) 步骤 III 制取硫酸亚铁铵晶体的反应中硫酸需过量, 保持溶液的 pH 在 $1\sim 2$, 其目的为_____, 通过冷却结晶的方法, 能够析出硫酸、亚铁铵晶体的原因可能是_____。

(4) 测定硫酸亚铁铵晶体样品的纯度:

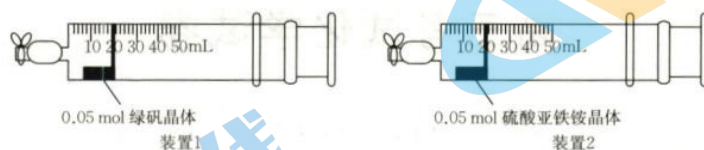
准确称量 20.00g 硫酸亚铁铵晶体样品, 配制成 100mL 溶液。取所配溶液 25.00 mL 于锥形瓶中, 加稀 H_2SO_4 酸化, 用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 标准溶液滴定至终点, 重复两次, 平均消耗 KMnO_4 标准溶液 18.00mL。

①判断达到滴定终点的标志是_____。

②样品中 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为_____。

已知 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的 $M = 392\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(5) 某实验小组通过下列装置探究硫酸亚铁铵晶体和绿矾晶体 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

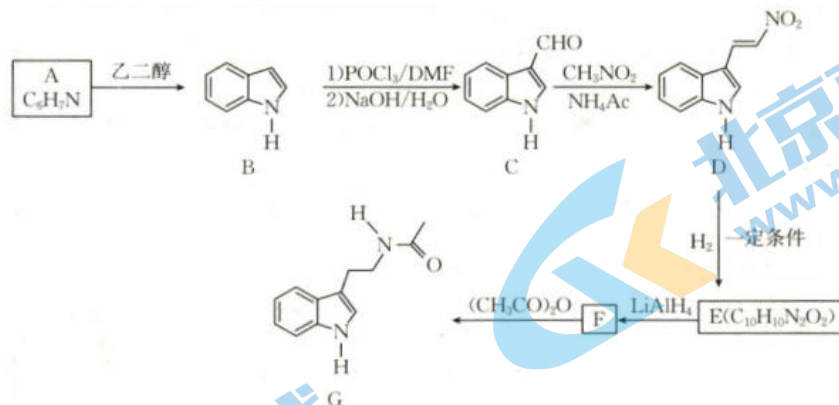


向两支注射器中分别放入 0.05mol 的绿矾晶体和硫酸亚铁铵晶体, 向右侧拉动注射器活塞, 各吸入 20 mL 空气后关闭注射器针头处的夹子(密封性良好), 放置一段时间后, 取出两种晶体, 用无氧蒸馏水溶解配成等体积的溶液, 向溶液中各滴加几滴 KSCN 溶液。

①获得无氧蒸馏水的方法为_____。

②若硫酸亚铁铵晶体的抗氧化能力强, 则放置一段时间后, 活塞向左移动的距离较长的是_____ (填“装置 1”或“装置 2”)。

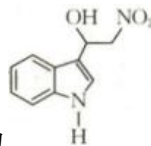
19. (15分) 一种药物中间体 G 的合成路线如图:



已知：①DMF 的结构简式为

② $-\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} -\text{NH}_2$ 。

(1) CH_3NO_2 的名称为_____；已知 A→B 的反应中有可燃性气体生成，试写出其化学方程式：_____。



(2) C→D 的反应过程可分为两步，其中间产物 H 的结构为_____，该物质中的含氧官能团的名称为_____，H→D 的反应类型为_____。

(3) 检验 C 中含氧官能团的试剂为_____；F 的结构简式为_____。



(4) 分子式比 G 少一个氧原子的有机物中，含有萘环()，且只含有两个相同取代基的结构有_____种，其中核磁共振氢谱吸收峰面积之比为 2:2:1:1:1 的结构简式为_____ (写出一种)。

高三考试化学试卷参考答案

1. B 2. D 3. C 4. A 5. B 6. B 7. D 8. C 9. A 10. D 11. B 12. A 13. C 14. B 15. D

16. (1) $3\text{MnO}_2 + 2\text{FeS}_2 + 12\text{H}^+ = 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分) SiO_2 、S (2分)

(2) 分液漏斗 (1分)

(3) Fe^{3+} (1分)； Fe^{2+} (2分)；6 (1分)

(4) 碳酸钠溶液过多，可能生成氢氧化锰沉淀；造成后续磷酸浪费 (2分)

(5) 85.0% (2分)

17. (1) sp^2 、 sp^3 (2分)；5 (1分) 公众号：高中试卷君



(2) ① (1分)；催化剂的中间产物使产物水离开反应体系，促使平衡正向移动，提高反应 II 中 DMC 的平衡产率 (2分)

②不是 (1分)；催化剂不改变反应物的平衡转化率，相同温度下，催化剂 b 对应的 CO_2 的转化率比 M 点高，说明 M 点未达到平衡 (2分)

(3) ①< (1分) ②1 (2分); 20 (2分)

18. (1) 除去铁屑表面的油污 (1分)

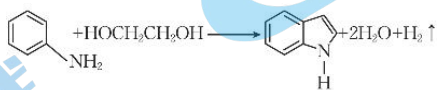
(2) 水浴加热 (1分); 除去反应产生的 H_2S 气体 (1分); 防止亚铁离子被氧化成铁离子 (1分)

(3) 抑制亚铁离子水解 (1分); 硫酸亚铁铵晶体在低温时溶解度较小, 且溶解度受温度影响较大 (2分)

(4) ①当滴入最后半滴 $KMnO_4$ 标准溶液时, 溶液变为浅红色, 且半分钟内不发生变化 (2分)

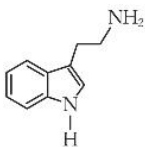
②70.56% (2分)

(5) ①加热煮沸 (或其他合理答案, 1分) ②装置 1 (1分)



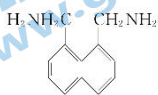
19. (1) 一硝基甲烷或硝基甲烷 (2分);

(2) 羟基、硝基 (2分); 消去反应 (1分)



(3) 银氨溶液 (或新制氢氧化铜悬浊液, 2分);

(2分)



(4) 20 (2分);

(或其他合理答案, 2分)

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