

2024 北京房山高 三（上） 期末

化 学

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23 Al 27 Ag 108

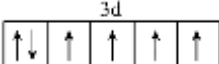
第一部分（选择题，共 42 分）

每小题只有一个选项符合题意。共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分。

1. 合理使用食品添加剂可以防止食品变质，改善或丰富食物的色、香、味等。下表列出了某些食品添加剂，其中物质分类不正确的是


选项	A	B	C	D
食品添加剂	抗结剂	防腐剂	调味剂	膨松剂
主要成分	二氧化硅	对羟基苯甲酸丙酯	醋酸	碳酸氢钠
物质分类	氧化物	烃	酸	盐

2. 下列化学用语表示正确的是

A. 基态 Fe^{2+} 的价电子轨道表示式为：

B. N_2 的电子式： $\text{N}::\text{N}$

C. NH_3 分子的 VSEPR 模型：

D. K^+ 的结构示意图：

3. 物质的性质决定用途，下列两者对应关系不正确的是

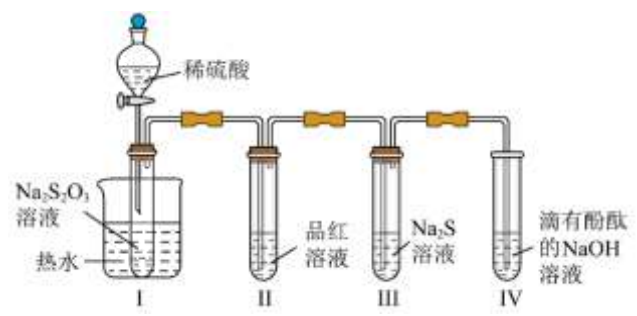
- A. 小苏打受热易分解，可用于治疗胃酸过多
- B. 氧化钙易吸水，可用作干燥剂
- C. 维生素 C 具有还原性，可用作食品抗氧化剂
- D. 过氧化钠能与二氧化碳反应生成氧气，可作潜水艇中的供氧剂

4. 能证明 Na_2SO_3 溶液中存在 $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ 水解平衡的事实是

- A. 滴入酚酞溶液后变红，再加入 H_2SO_4 溶液后红色褪去
- B. 滴入酚酞溶液后变红，再加入氯水后红色褪去
- C. 滴入酚酞溶液后变红，再加入 BaCl_2 溶液后产生沉淀且红色褪去
- D. 滴入酚酞溶液后变红，再加入 NaHSO_4 溶液后红色褪去

5. 下列实验的颜色变化中，与氧化还原无关的是

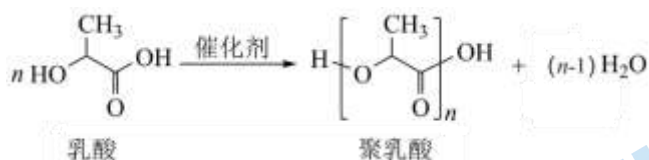
- A. 将 2~3 滴饱和 FeCl_3 溶液滴入到沸腾的蒸馏水中，液体变成红褐色
- B. 将氯气通入 KI 溶液中，充分反应后加入 CCl_4 ，振荡静置，溶液分层，下层呈紫色
- C. 将 SO_2 气体通入酸性高锰酸钾溶液中，溶液紫色褪去
- D. 将铁粉加入到 FeCl_3 溶液中，溶液颜色由黄色变为浅绿色
6. 水是生命之源，下列改善水质的相关事实与方程式不相符的是
- A. 用 Na_2S 溶液除去废水中的 Hg^{2+} : $\text{S}^{2-} + \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons \text{HgS}\downarrow$
- B. 用食醋处理水垢中的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$: $2\text{H}^+ + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 用明矾净化水: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$
- D. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙: $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数，下列说法正确的是
- A. 2.3 g 钠分别完全转化为 Na_2O 和 Na_2O_2 时转移的电子数相同
- B. 标准状况下，11.2 L O_2 和 N_2 的混合气体中所含分子数约为 N_A
- C. 相同物质的量浓度的 NH_4Cl 溶液和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 中的 $c(\text{NH}_4^+)$ 相同
- D. 一定条件下，1 mol N_2 与 3 mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 $2 N_A$
8. 兴趣小组按如下装置进行含硫物质的转化研究（夹持装置已略去，气密性已检验），将稀硫酸全部加入 I 中的试管，关闭活塞。I 中试管内发生的反应是: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S}\downarrow + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是



- A. I 中试管内的反应，体现了 H^+ 的氧化性
- B. II 中试管内品红溶液褪色，体现了 SO_2 的酸性
- C. III 中试管内中出现浑浊，反应过程中 SO_2 发生了化学键的断裂
- D. IV 中红色褪去体现了 SO_2 的还原性
9. 完成下图所示实验，装置或试剂不正确的是

实验室制 Cl_2	探究影响化学反应速率的因素	检验溴乙烷发生消去反应的产物——乙烯	证明酸性强弱：盐酸>碳酸>硅酸
A	B	C	D

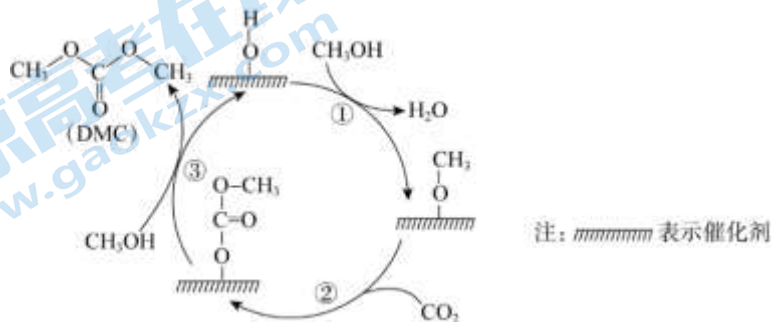
10. 聚乳酸是一种新型的生物可降解高分子材料，其合成路线如下：



下列说法不正确的是

- A. 聚乳酸的重复单元中有两种官能团 B. 合成聚乳酸的反应是缩聚反应
 C. 1 mol 乳酸与足量的 Na 反应生成 1 mol H₂ D. 聚乳酸中存在手性碳原子

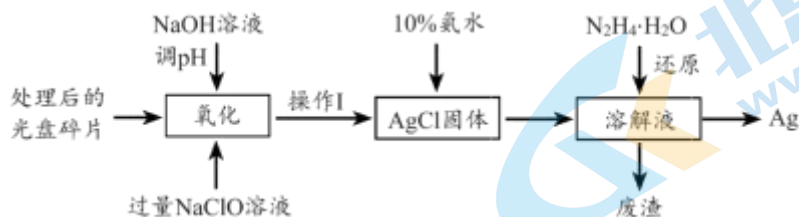
11. DMC 被广泛应用与生产聚酯、合成医药及农药。科研人员提出催化合成 DMC 需经历三步反应，示意图如下：



下列说法正确的是

- A. ①、②、③中均有 O—H 的断裂
 B. 生成 DMC 总反应为： $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$
 C. 该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率
 D. DMC 与过量 NaOH 溶液反应生成 CO₃²⁻ 和甲醇

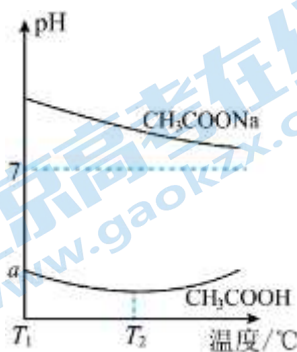
12. 从光盘中提取 Ag（其他金属忽略不计）的一种工艺流程如图，下列说法不正确的是



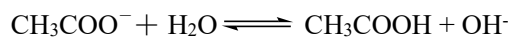
已知：NaClO 溶液在受热或酸性条件下易分解

- A. “氧化”过程若在加强热和强酸性条件下进行，可提高氧化速率
 B. “氧化”过程还生成 O₂，则可能的化学反应为：
 $4\text{Ag} + 4\text{NaClO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{AgCl} + 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$
 C. “操作I”是过滤
 D. “还原”过程中 N₂H₄·H₂O 转化为无害气体 N₂，则理论上消耗 1 mol N₂H₄·H₂O 可提取 432 g Ag

13. 实验测得浓度均为 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CH_3COONa 溶液和 CH_3COOH 溶液的 pH 随温度的变化情况如图所示。下列说法不正确的是



A. CH_3COONa 溶液呈碱性的原因是:



B. 升高温度, CH_3COONa 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小, $c(\text{H}^+)$ 增大, pH 减小

C. $T_2^\circ\text{C}$ 后, CH_3COOH 溶液的 pH 随温度的升高而增大的原因可能是由于 CH_3COOH 的挥发

D. 该 CH_3COONa 溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

14. 某化学小组利用手持技术探究铁钉在 4 种溶液中的吸氧腐蚀, 下表为得到的相关实验数据。

实验装置	编号	浸泡液	pH	氧气体积分数随时间的变化
	①	$1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$	5	
	②	$0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	5	
	③	$1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ NaCl}$	7	
	④	$0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_4$	7	

下列说法不正确的是

A. 铁钉吸氧腐蚀的负极反应为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

B. 由实验可知, Cl^- 、 NH_4^+ 能加快铁的吸氧腐蚀速率

C. 曲线先陡后平可能是由于生成的氢氧化物增加, 阻碍了反应继续进行

D. 由实验可知, NH_4^+ 水解产生的 H^+ 能减少难溶氢氧化物的生成, 酸性越强吸氧腐蚀的速率越大

第二部分 (非选择题, 共 58 分)

15. (12 分) 将钴酞菁和三氯化铝复合嵌接在碳纳米管上, 制得一种高效催化还原二氧化碳的催化剂。回答下列问题:

(1) 碳的几种单质如图 1 所示。

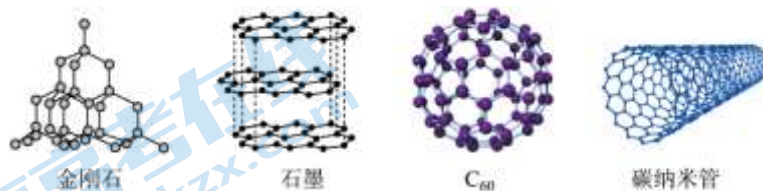


图 1

①几种碳的单质中属于共价晶体的是___。

②C₆₀间的作用力是___。

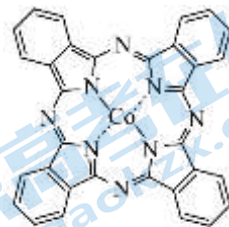
③基态碳原子价层电子排布式为___。

(2) 钴酞菁的分子结构如图 2 所示。

①比较 C 原子和 N 原子的电负性大小, 并从原子结构的角度说明理由___。

②钴酞菁分子中能形成配位键的原因是___。

(3) 气态 AlCl₃ 通常以二聚体 Al₂Cl₆ 的形式存在, 其空间结构如图 3 所示。AlF₃ 结构属立方晶系, 晶胞如图 4 所示。



钴酞菁

图 2

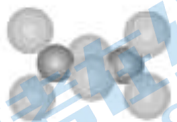


图 3 Al₂Cl₆ 的分子结构

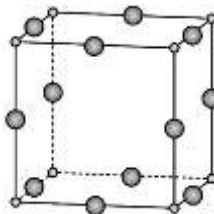


图 4 AlF₃ 的晶体结构

①二聚体中的 Al 轨道杂化类型为___。

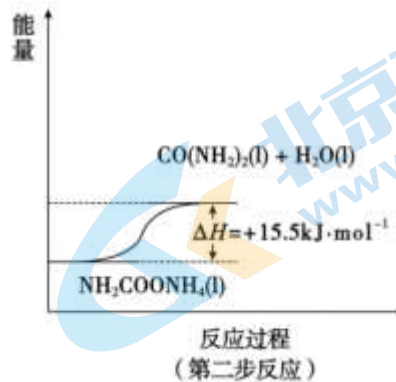
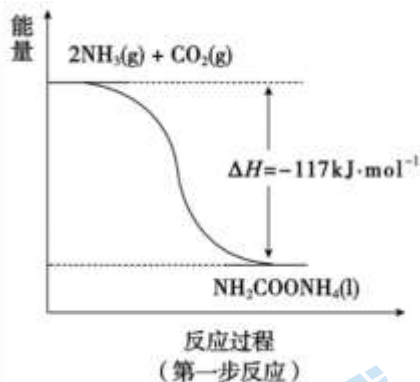
②AlF₃ 的熔点为 1090°C, 远高于 AlCl₃ 的熔点 192°C, 原因是___。

③AlF₃ 晶体距离 F⁻ 最近的阳离子有___个。

④AlF₃ 的晶胞形状为正方体, 边长为 a nm, 该晶体密度为___ g·cm⁻³。(列出计算式, 阿伏加德罗常数用 N_A 表示, 1 nm = 10⁻⁷cm)

16. (12分) CO₂ 的转化有助于实现碳循环和碳减排。

(1) 工业用 NH₃ 和 CO₂ 在一定条件下分两步反应生产尿素[CO(NH₂)₂], 其能量变化示意图如下:

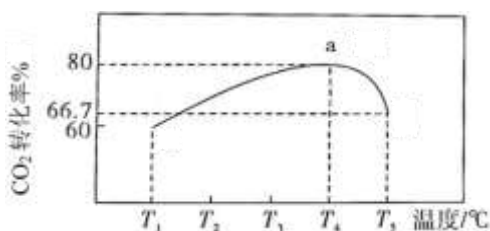


合成尿素总反应的热化学方程式是___。

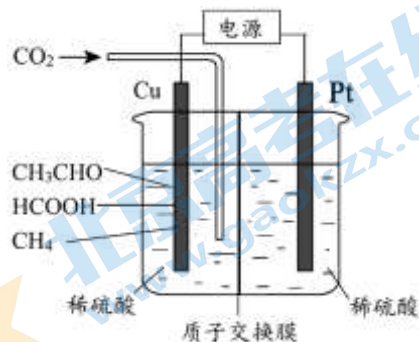
(2) 近年科学家提出“绿色自由”构想。CO₂ 与 H₂ 在 300°C、2×10⁵Pa 的条件下可生成甲醇, 不同温度下, 在 1L 恒容密闭容器中充入 2 mol CO₂ 和 5 mol H₂, 相同时间内测得 CO₂ 的转化率随温度的变化如图所示:

①T₄→T₅ 阶段温度升高 CO₂ 的转化率下降, 该反应的 ΔH ___ 0 (填“>”或“<”), 理由是___。

②计算温度为 T₄ 时 a 点的平衡常数为___。

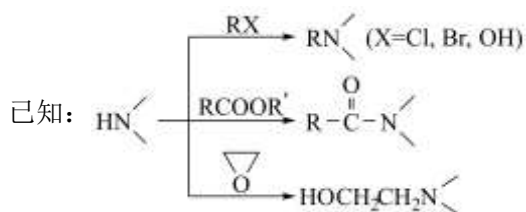
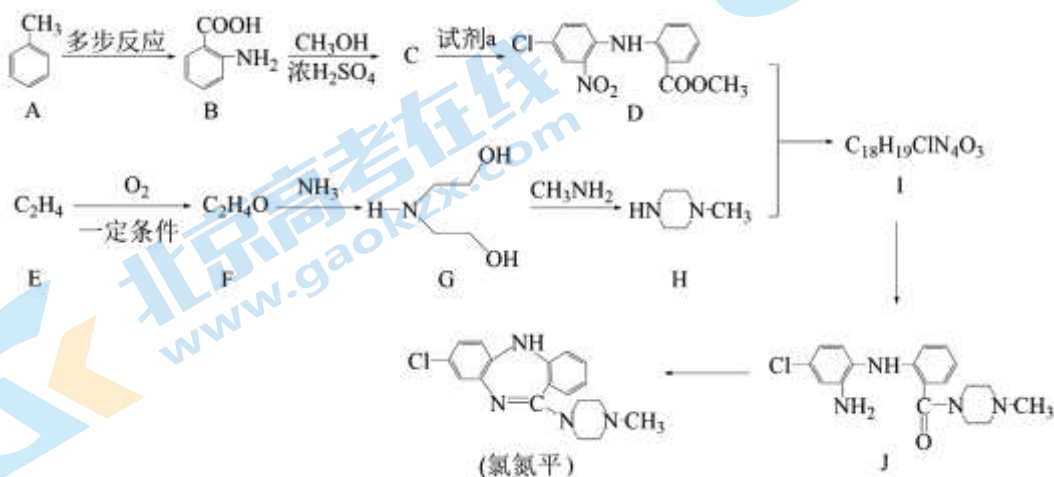


(3) 利用电催化可将 CO_2 同时转化为多种有机燃料，其原理如图所示。

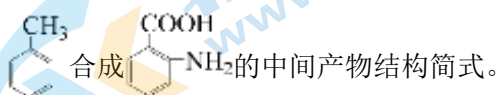


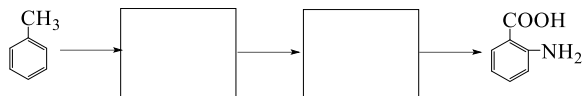
- ①铜电极上产生 CH_3CHO 的电极反应式为_____。
- ②若铜电极上只生成 3.2 g CH_4 ，则有_____mol H^+ 通过质子交换膜。
- ③在实际生产中当 pH 过低时，有机燃料产率降低，可能的原因是_____。

17. (13 分) 氯氮平是治疗精神类疾病的一种药物，下图为合成药物氯氮平的一种路线。

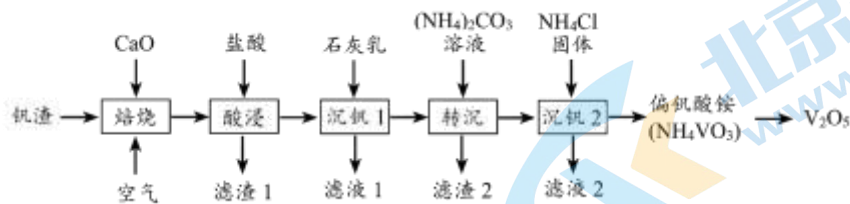


- (1) B 的含氧官能团名称是_____。
- (2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应方程式是_____。
- (3) 试剂 a 的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2\text{NO}_2$ ，则其结构简式为_____。
- (4) F 分子中核磁共振氢谱只有一组峰，则 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应方程式为_____。
- (5) I 的结构简式是_____。
- (6) 化合物 J 成环得到氯氮平的过程先后发生了加成反应和_____反应。
- (7) $\text{C}(\text{C}_8\text{H}_6\text{NO}_2)$ 的同分异构体有多种，写出满足下列条件的同分异构体的结构简式_____。
 - ① 该芳香化合物可发生水解，水解产物可发生银镜反应
 - ② 苯环上有两个取代基，其中一个为 $-\text{NH}_2$
 - ③ 苯环上的一氯取代物有两种
- (8) 已知 $-\text{NH}_2$ 易被氧化，甲基可使苯环邻位上的 H 活化，羧基可使苯环的间位上的 H 活化。写出由





18. (11分) 某钒渣主要成分为 V_2O_3 (含有少量 Al_2O_3 、 CaO)，以其为原料生产 V_2O_5 的工艺如下图：



已知：

i. 钒酸(H_3VO_4)是强酸, NH_4VO_3 (偏钒酸铵)难溶于水；+5价钒在溶液中的主要存在形式与溶液 pH 的关系如表所示。

pH	4~6	6~8	8~10	10~12
主要离子	VO_2^+	VO_3^-	$V_2O_7^{4-}$	VO_4^{3-}

ii. 室温下, $K_{sp}(CaCO_3)=m$, $K_{sp}[Ca_3(VO_4)_2]=n$ 。

iii. Al^{3+} 在溶液 pH=3.3 时开始沉淀, 溶液 pH=4.7 时沉淀完全。

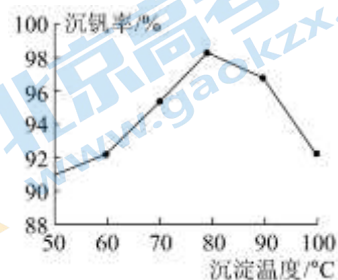
请回答以下问题：

(1) “酸浸”前需将块状固体粉碎, 其目的是___；焙烧过程中 V_2O_3 生成 $Ca(VO_3)_2$ 的化学方程式为___。

(2) 已知 $Ca(VO_3)_2$ 难溶于水, 可溶于盐酸。若“酸浸”时溶液的 pH=5, 则 $Ca(VO_3)_2$ 溶于盐酸的离子方程式为___。

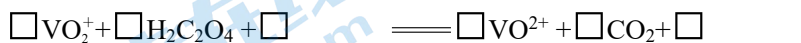
(3) “转沉”时, 发生反应 $Ca_3(VO_4)_2(s)+3CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons 2VO_4^{3-}(aq)+3CaCO_3(s)$, 该反应的平衡常数 $K=$ (用含 m、n 的代数式表示)。

(4) “沉钒 2”的沉钒率随温度的变化如右图所示, 温度高于 $80^\circ C$ 沉钒率下降的原因是___。



(5) 产品纯度测定：将 m g 产品(V_2O_5)溶于足量稀硫酸配成 100 mL $(VO_2)_2SO_4$ 溶液。取 20.00 mL 该溶液于锥形瓶中, 用 a mol·L⁻¹ $H_2C_2O_4$ 标准溶液进行滴定, 经过三次滴定, 达到滴定终点时平均消耗标准溶液的体积为 20.00 mL。

①完成下列滴定过程的离子方程式：

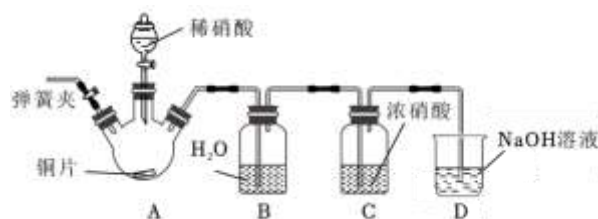


②产品的纯度为___ (用质量分数表示, $M(V_2O_5)=182$ g·mol⁻¹)。

19. (10分) 某学习小组对 Cu 与 HNO_3 的反应进行了研究。

(1) 铜与稀硝酸反应的离子方程式为___。

(2) 利用如图装置完成 Cu 与 HNO_3 制取氮氧化物的

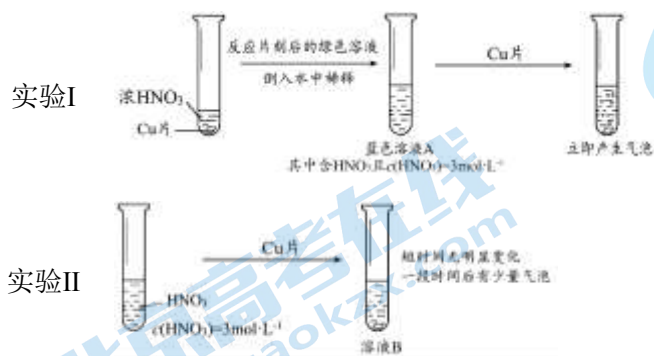


反应。实验过程中可观察到装置 B 中液面上方为无色气体，C 中液面上方为红棕色气体。

①为排尽整套装置内的空气，先打开弹簧夹，通入 ___ (填化学式)，一段时间后关闭弹簧夹。

②C 中液面上方为红棕色气体，其原因是___ (用化学方程式表示)。

(3) 学习小组在做铜与硝酸反应的实验时观察到了以下现象：实验I中蓝色溶液 A 遇铜片立即产生气泡，而相同条件下实验II中 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸遇铜片短时间内无明显变化，一段时间后才少量气泡产生。实验操作如下：



分析蓝色溶液 A 的成分后，学习小组探究蓝色溶液 A 与铜片能够立即发生反应的原因。

①假设 1: ___ (填化学式) 对该反应有催化作用。

实验验证：向 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸中加入少量硝酸铜固体，溶液呈蓝色，放入铜片，无明显变化。

结论：假设 1 不成立。

②假设 2: NO₂ 对该反应有催化作用。

向 A 中鼓入 N₂ 数分钟得溶液 C，相同条件下，铜片与 A、C 溶液的反应速率：

$v(A)$ ___ $v(C)$ (填“>”“=”“<”)。实验证明假设 2 成立。

③经检验，蓝色溶液 A 中还含有少量亚硝酸 HNO₂。

设计实验证明 HNO₂ 也对该反应有催化作用。操作和预期的现象是：

向含有铜片的溶液 B 中___。

实验总结：NO₂ 和 HNO₂ 对铜与硝酸的反应都有催化作用。

(4) 请推测 Cu 与浓硝酸反应中 NO₂ 和 HNO₂ 参与的可能的催化过程：

① $\text{Cu} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{HNO}_2$ ② ___。

参考答案

第一部分 选择题

(每小题只有1个选项符合题意,共14个小题,每小题3分,共42分)

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

第二部分 非选择题 (共58分)

15. (12分)

- (1) ① 金刚石 (1分)
② 范德华力或分子间作用力 (1分)
③ $2s^2 2p^2$ (1分)
- (2) ① C < N 理由: C 和 N 电子层数相同, 核电荷数 C < N, 原子半径 C > N, 核对外层电子的吸引力 C < N, 电负性 C < N (2分)
② Co 可提供空轨道, N 可提供孤电子对 (2分)
- (3) ① sp^3 (1分)
② AlF_3 为离子晶体, $AlCl_3$ 为分子晶体, 离子键强度远大于范德华力 (2分)
③ 2 (1分)
④ $84 \times 10^{21} / a^3 \times N_A$ (1分)

16. (12分)

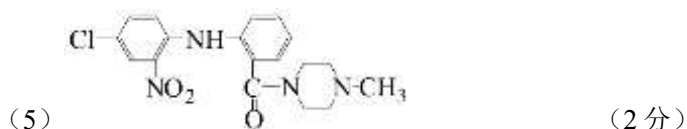
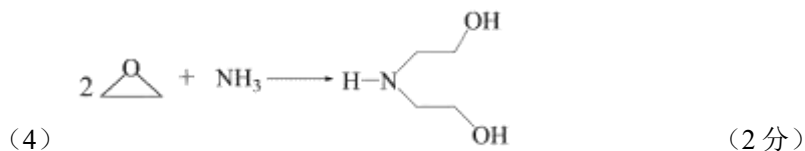
- (1) $2NH_3(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons CO(NH_2)_2(l) + H_2O(l) \quad \Delta H = -101.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)
- (2) ① < (1分) 理由: T_4 时刻达到平衡后, 其他条件不变, 温度升高 CO_2 转化率降低, 说明平衡逆向移动, 该反应为放热反应。(2分)
② 800 (1分)
- (3) ① $2CO_2 + 10e^- + 10H^+ \rightleftharpoons CH_3CHO + 3H_2O$ (2分)
② 1.6 (2分)
③ $c(H^+)$ 增大, 在铜电极发生 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ (或其他合理答案)。(2分)

17. (13分)

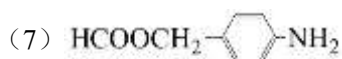
(1) 羧基 (1分)



(3)  (1分)



(6) 消去 (1分)



18. (11分)

(1) 增大固体反应物与酸的接触面积, 加快酸浸的速率 (1分)



(2) $Ca(VO_3)_2 + 4H^+ \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2VO_3^- + 2H_2O$ (2分)

(3) n/m^3 (1分)

(4) 高于 $80^\circ C$ 时 NH_4^+ 水解程度增大, $c(NH_4^+)$ 减小 (或其他合理答案) (2分)

(5) ① $2\ 1\ 2H^+\ 2\ 2\ 2H_2O$ (2分)

② $18.2a/m \times 100\%$ (1分)

19. (10分)

(1) $3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \rightleftharpoons 3Cu^{2+} + 2NO\uparrow + 4H_2O$ (2分)

(2) ① N_2 (或 CO_2 、稀有气体) (1分)

② $NO + 2HNO_3(\text{浓}) \rightleftharpoons 3NO_2 + H_2O$ (2分)

(3) ① $Cu(NO_3)_2$ (1分)

② $>$ (1分)

③ 加入少量 $NaNO_2$ (或 HNO_2), 立即产生气泡 (1分)

(4) $H^+ + NO_3^- + HNO_2 \rightleftharpoons 2NO_2 + H_2O$ (2分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

