

化 学 试 卷

2023. 1

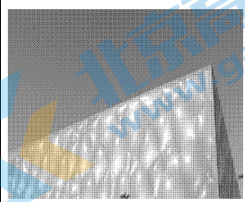
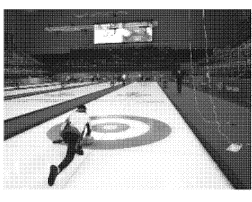
本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 O 16 Cl 35.5 Mn 55 Cu 64

第一部分 选择题（共 42 分）

本部分共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。请在每小题列出的 4 个选项中，选出符合题目要求的 1 个选项。

1. 下列有关“双奥之城——北京”在奥运会系列设计中的说法不正确的是

			
A. “水立方”采用的四氟乙烯与乙烯的共聚物属于有机材料	B. “鸟巢”的主体框架为钢结构，钢属于金属材料	C. “飞扬”火炬所用的燃料氢气为还原性气体	D. 冰壶场馆采用分布式光纤温度检测仪监测温度，光纤主要成分是硅

2. 据报道，火星和金星大气层中可能存在一种非常特殊的气态化合物，这种化合物会导致温室效应，它的结构式为 $^{16}\text{O}=\text{C}=\text{^{18}\text{O}}$ 。下列说法中不正确的是

- A. CO_2 的电子式是： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$
- B. ^{16}O 和 ^{18}O 互为同位素
- C. $^{16}\text{O}=\text{C}=\text{^{18}\text{O}}$ 分子中存在极性键
- D. $^{16}\text{O}=\text{C}=\text{^{18}\text{O}}$ 分子呈直线形

3. 利用原子结构及元素周期律表相关知识得到的以下结论中不正确的是

A. 第 IA 族元素的原子半径： $r(\text{K}) > r(\text{Na}) > r(\text{Li})$

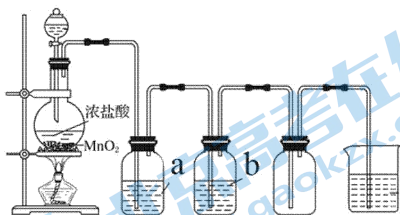
B. 基态 N 原子的轨道表示式： $\begin{array}{ccc} 1s & 2s & 2p \\ \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow} \boxed{} \end{array}$

C. 酸性： $\text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$

D. 电负性： $\text{C} < \text{N} < \text{O}$

4. 以下关于 Cl_2 的制备、干燥、收集、吸收（如图 所示）的说法正确的是

- A. 生成氯气的同时， MnO_2 可能转化为 MnO_4^-
 B. a 中加入饱和食盐水，b 中加入浓硫酸
 C. 用 NaOH 溶液吸收 Cl_2 时， Cl_2 体现氧化性， NaOH 体现还原性
 D. 每消耗 8.7 克 MnO_2 ，生成氯气 1.12 L

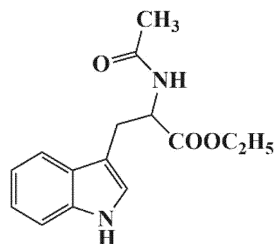


5. 下列反应中出现的颜色变化不是由于氧化还原反应引起的是

- A. 向氢氧化镁悬浊液中滴加氯化铵溶液，白色沉淀溶解
 B. 向 CuSO_4 溶液中加入足量 Zn 粉，溶液蓝色消失
 C. 乙醇使酸性高锰酸钾溶液褪色
 D. Na_2O 在空气中加热，白色变为淡黄色

6. 吡啶生物碱具有抗菌、抗炎、抗肿瘤等多种活性，其一种中间体结构简式如图所示，下列关于吡啶生物碱中间体的说法不正确的是

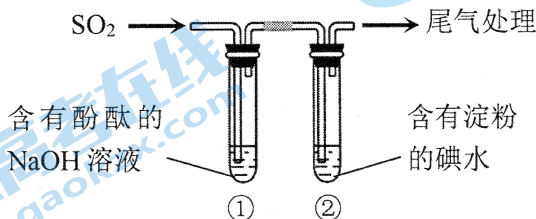
- A. 该物质属于芳香族化合物
 B. 该物质能发生加成、取代反应
 C. 分子中不含有手性碳原子
 D. 分子中含有酰胺基



7. 下列过程中的化学反应对应的离子方程式正确的是

- A. 硫酸铜溶液中加入少量的铁粉： $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
 B. AgNO_3 溶液中滴加过量稀氨水： $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AgOH} \downarrow$
 C. 硫酸铝溶液中滴加少量氢氧化钾溶液： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
 D. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙： $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$

8. 某小组利用下图装置探究 SO_2 的性质。下列关于实验现象的解释中，不正确的是



- A. 通入 SO_2 前，①中溶液显红色的原因： $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
 B. 通入 SO_2 后，①中溶液颜色褪去的原因： SO_2 具有漂白性
 C. 通入 SO_2 前，②中溶液显蓝色的原因：淀粉遇碘单质变蓝
 D. 通入 SO_2 后，②中溶液颜色褪去的原因： $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+$

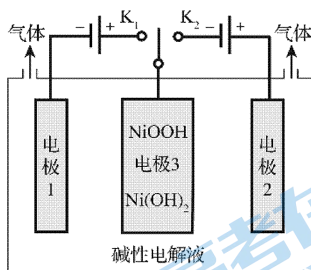
9. 下列对物质性质解释合理的是

选项	性质	解释
A	热稳定性: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) > \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	H_2O 中存在氢键
B	熔点: 晶体硅 < 碳化硅	碳化硅中分子间作用力较大
C	酸性: $\text{F}-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	电负性: $\text{F} > \text{Cl}$
D	熔点: $\text{Br}_2 < \text{I}_2$	$\text{Br}-\text{Br}$ 键较强

10. Ca_3SiO_5 (可看作 $\text{CaSiO}_3 \cdot 2\text{CaO}$) 是硅酸盐水泥的重要成分之一, 其相关性质的说法不正确的是

- A. 可发生反应: $\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 4\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{CaSiO}_3 + 2\text{CaCl}_2 + 4\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 具有吸水性, 需要密封保存
- C. 能与 SO_2 反应生成新盐
- D. 与足量盐酸作用, 所得固体产物主要为 SiO_2

11. 可利用太阳能光伏电池电解水制高纯氢, 工作示意图如右图所示。通过控制开关, 可得到 H_2 或 O_2 。下列说法正确的是



- A. 连接 K_1 时, 阳极反应物为 NiOOH
- B. 连接 K_1 时, 可制备 O_2
- C. 连接 K_2 时, 阳极发生反应:

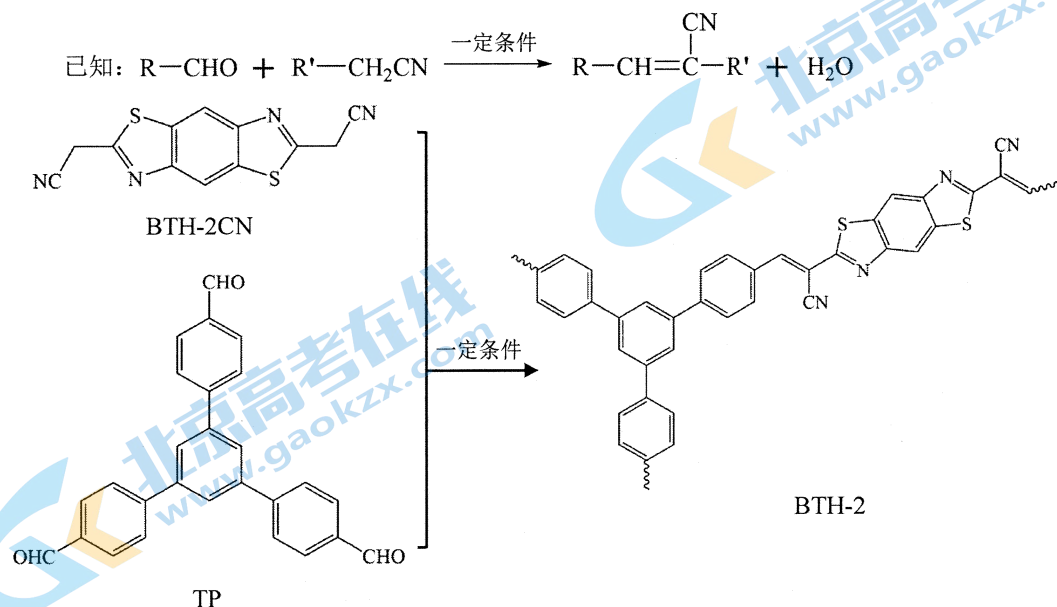
$$2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$$
- D. 连接 K_2 时, 当电路中通过 4 mol 电子时, 电极 3 的质量增加 4 g

12. 已知物质的相关数据如下表, 下列说法正确的是

物质	HF	H_2CO_3	CaF_2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
相关数据	$K_a = 6.8 \times 10^{-4}$	$K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$	$K_{sp} = 3.5 \times 10^{-11}$	$K_{sp} = 5.6 \times 10^{-5}$

- A. NaF 不与盐酸溶液反应
- B. NaF 溶液中存在的所有微粒有: H_2O 、 Na^+ 、 F^- 、 OH^- 、 H^+
- C. HF 与碳酸钠溶液反应, 可能产生气体
- D. 向石灰水悬浊液中加入 NaF 溶液, 溶液可能变澄清

13. 共价有机框架 (COFs) 是一类具有平面、多孔网状结构的材料, 其在催化、能量储存等领域有潜在的应用。一种 COFs 材料的合成如图所示。(图中 $\sim$ 表示链延长)。



下列说法正确的是

- A. BTH-2CN 分子中碳原子有两种杂化方式
- B. TP 的核磁共振氢谱有 4 组峰
- C. 合成 BTH-2 的过程中发生了取代反应
- D. 乙二醛也可与 BTH-2CN 合成 COFs 材料

14. 某小组同学进行了以下 3 个实验:

	实验 1	实验 2	实验 3
操作	滴加 0.001 mol/L Na_2CO_3 溶液 4 mL 0.05 mol/L $CaCl_2$ 溶液	滴加 0.5 mol/L $NaHCO_3$ 溶液 4 mL 饱和 $CaCl_2$ 溶液	滴加 0.5 mol/L $CaCl_2$ 溶液 4 mL 饱和 Na_2CO_3 溶液
现象	无沉淀及气体产生	有沉淀及气体产生	现象 a

下列说法正确的是

- A. 实验 1 中发生了反应 $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$
- B. 实验 2 中 Ca^{2+} 促进了 HCO_3^- 的电离平衡
- C. 实验 3 中现象 a 可能是: 有沉淀及气体产生
- D. 推测: 可用 0.05 mol/L $CaCl_2$ 溶液鉴别浓度均为 0.001 mol/L 的 Na_2CO_3 溶液和 $NaHCO_3$ 溶液

第二部分 非选择题 (共 58 分)

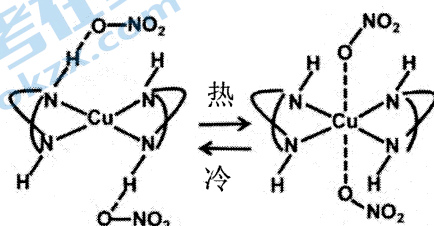
15. (13 分) $\text{Cu}(\text{II})$ 可形成多种配合物, 呈现出多样化的性质和用途。

(1) 向盛有硫酸铜水溶液的试管中加入少量氨水生成蓝色沉淀, 继续加入过量氨水, 得到深蓝色透明溶液, 最后向该溶液中加入一定量的乙醇, 析出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体。

①产生蓝色沉淀的离子方程式是_____。

② $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 在水中电离的方程式是_____。

(2) 如下图所示, $\text{Cu}(\text{II})$ 配合物 A 和 B 可发生配位构型的转变, 该转变可带来颜色的变化, 因此可用作热致变色材料, 在温度传感器、变色涂料等领域应用广泛。



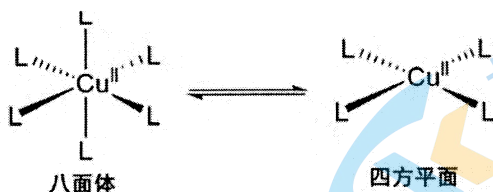
Cu(II)配合物 A

Cu(II)配合物 B

① Cu^{2+} 的价层电子排布式为_____。

② A 中氮原子与其它原子 (或离子) 之间存在的作用力类型有_____, 氢原子与其它原子之间存在的作用力类型有_____。

③ 已知: 当 $\text{Cu}(\text{II})$ 配合物 A 和 B 配位构型由八面体转变为四方平面时, 吸收光谱蓝移, 配合物颜色紫色变为橙色。



八面体

四方平面

想将配合物的颜色由紫色调整为橙色, 需要进行的简单操作为_____。

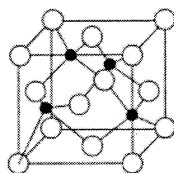
(3) 已知: ①

物质	颜色
$[\text{CuCl}_4]^{2-}$	黄色
$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$	蓝色

② 蓝色溶液与黄色溶液混合为绿色溶液

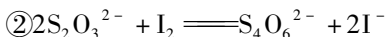
在 CuCl_2 溶液中加入 MgCl_2 浓溶液, 颜色从蓝色变为绿色, 请结合化学用语解释原因_____。

(4) CuCl_2 和 CuCl 是铜常见的两种氯化物, 右图表示的是_____的晶胞。已知晶胞的边长为 $a \text{ pm}$, 阿伏伽德罗常数为 $N_A \text{ mol}^{-1}$, 则该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(已知: $1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$)



16. (8分) 利用氢氧化钡沉淀 - 碘量法对锰酸钾 (K_2MnO_4) 和高锰酸钾 (KMnO_4) 共存时的离子浓度进行分别测定, 方法如下。

已知: ① $K_{\text{sp}}(\text{BaMnO}_4) = 2.5 \times 10^{-10}$, $\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$ 易溶于水



③ 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 较高时, I^- 易被空气氧化

④ 该条件下, MnO_4^- 和 MnO_4^{2-} 的还原产物都是 Mn^{2+}

I. 取 KMnO_4 和 K_2MnO_4 共存液 20 mL 于烧杯中, 加入过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 产生灰绿色沉淀, 过滤。

II. 取 I 中的滤液于碘量瓶中, 加入 KI 溶液和浓硫酸, 此时溶液颜色发生变化, 盖上盖子后至黑暗处放置 5 分钟。

III. 用 $c_1 \text{ mol/L}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定, 待溶液颜色变为淡黄色时, 加入淀粉指示剂, 达到滴定终点时, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_1 \text{ mL}$ 。

IV. 另取一份相同共存液 20 mL 于碘量瓶中, 重复 II、III 操作, 记录消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_2 \text{ mL}$ 。

(1) I 中灰绿色沉淀是 _____, 同时生成的另一种产物的化学式是 _____。

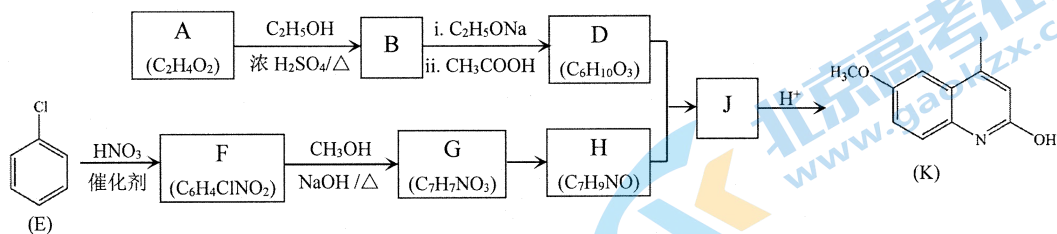
(2) II 中反应的离子方程式是 _____。

(3) III 中滴定终点时的现象是 _____。

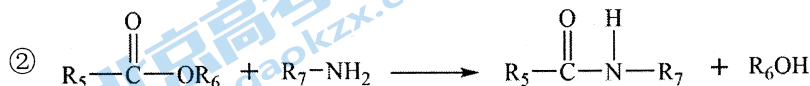
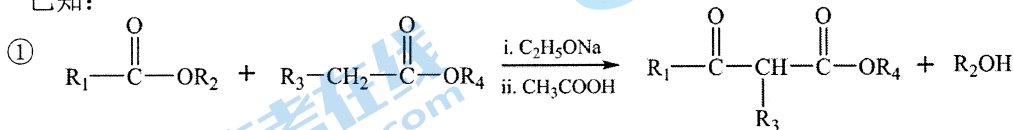
(4) II 中加入浓硫酸要适量, 防止溶液中 $c(\text{H}^+)$ 较高发生副反应: _____ (写出反应的离子方程式)。

(5) 该溶液中锰酸钾的物质的量浓度为 _____ mol/L 。

17. (13 分) 他非诺喹是一种抗疟疾新药。其中间体 K 的合成路线如下 (部分条件已省略)



已知:



(1) A 可以与 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 , A 中官能团为_____。

(2) $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型为_____。

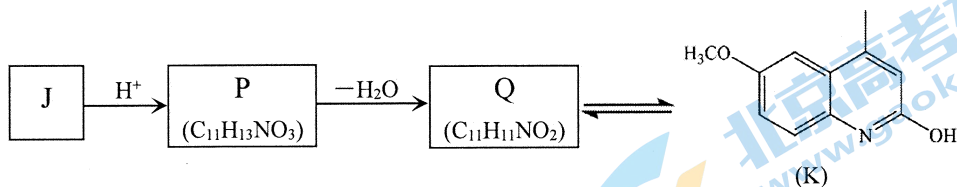
(3) $\text{B} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式为_____。

(4) X 是 D 的同分异构体, 符合下列条件的 X 的结构简式是_____。

① 1 mol X 能与足量银氨溶液生成 4 mol Ag

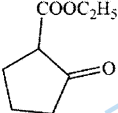
② X 中核磁共振氢谱中出现 3 组吸收峰, 峰面积比为 1:1:3

(5) 由 J 生成 K 可以看作三步反应, 如图所示。



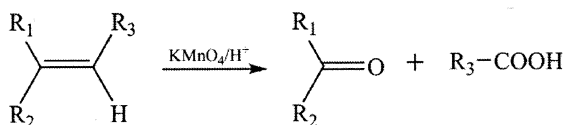
P 中有两个六元环结构。Q 的结构简式为_____。

(6) 一种由 G 制备 H 的电化学方法: 在 H_2SO_4 和 CH_3OH 混合水溶液中加入 G, 通电。G $\rightarrow$ H 电极反应为_____。

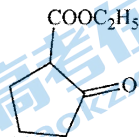
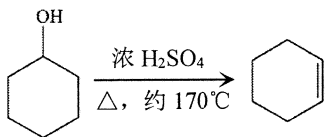
(7)  具有水果香味, 在化妆品行业有一定用途。以环己醇为原料合成

路线如下, 补全剩余片段。(其余所需材料任选):

已知:



合成路线：



18. (12 分) 我国出口球状氯化镁融雪剂时，对产品色度（白度）要求很高，因此研究脱色及显色离子的去除有现实意义。以水氯镁石为原料生产符合白度要求的融雪剂的流程如下。

已知：①水氯镁石的主要成分是 $\text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，还含有少量有色有机物、可溶性 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 等杂质离子及少量不溶物。

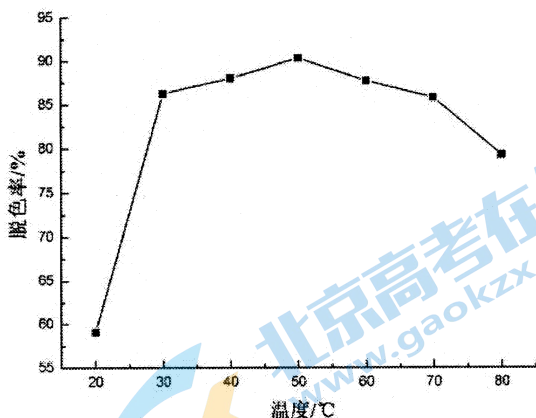
②

物质	CuS	PbS
K_{sp}	6×10^{-36}	8×10^{-28}

I. 去除泥沙及脱除有机物颜色

水氯镁石 $\xrightarrow[\text{操作 1}]{\text{H}_2\text{O}}$ MgCl_2 饱和溶液 $\xrightarrow[\text{过量 H}_2\text{O}_2]{\text{活性炭}}$ 脱色后的 MgCl_2 饱和溶液

- 操作 1 的名称是_____。
- 活性炭的作用是_____。
- 部分有机物可与 H_2O_2 反应脱氢，在该反应中， H_2O_2 体现的性质是_____。
- 其它条件都不变的情况下，得到温度对脱色率的影响如右图所示。50℃ 后，随温度升高，脱色率下降的原因是_____。



II. 去除显色离子

向脱色处理后的氯化镁溶液中加入氨水反应 30 分钟，再将溶液升温至 90℃ 保持 30 分钟，恢复至室温，最后加入适量的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液反应一段时间，过滤得到氯化镁精制溶液。

- (5) 过滤得到的滤渣中含有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 、_____。

①将横线补充完整_____。

②将生成 MnO_2 的离子方程式补充完整：_____、 $\text{Mn}(\text{OH})_2 = \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- (6) 将溶液升温至 90℃ 的目的是_____。

III. 制备产品

氯化镁精制溶液 $\xrightarrow[\text{造粒}]{\text{操作 2}}$ 球状氯化镁融雪剂

- (7) 操作 2 是_____。

19. (12 分) 铜片与浓硝酸反应后溶液呈现鲜草绿色, 小组同学探究其成因。

(1) 铜片溶解的化学方程式为_____。

【初步实验】

甲同学提出猜想: 仅仅是因为气体溶解后, 溶液颜色和气体颜色叠加形成鲜草绿色, 进行实验 1-1 及 1-2 予以验证。

实验 1-1: 取 5 mL 反应后混合液于一支试管内, 按一定的气体流速将 N_2 和 CO_2 混合气体通入, 有大量红棕色气体逸出, 约 25 min 后溶液转为蓝色。

实验 1-2: 取 5 mL 反应后混合液于另一支试管内, 按与实验 1-1 中相同的气体流速将空气通入, 有大量红棕色气体逸出, 约 5 min 后溶液转为蓝色。

(2) 乙同学根据以上 2 个实验现象证明甲同学猜想不成立, 理由是_____。

【深入研究】

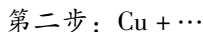
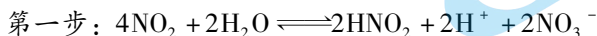
分别向四支试管内依次加入下列试剂后, 同时插入铜丝并记录实验现象, 如下表。

编号	浓硝酸 /mL	蒸馏水 /滴	30% H_2O_2 /滴	4 mol/L 尿素溶液 /滴	现象
2-1	1	0	0	0	快速反应, 异常剧烈, 溶液为鲜草绿色
2-2	1	3	0	0	快速反应, 异常剧烈, 溶液为鲜草绿色
2-3	1	0	3	0	反应较慢, 溶液为蓝色, 没有绿色出现
2-4	1	0	0	3	反应较慢, 溶液为蓝色, 没有绿色出现

已知: ①尿素的化学式为 $CO(NH_2)_2$, 其中 C 的化合价为 +4 价

②该条件下, 浓硝酸与尿素溶液不反应

③金属和浓硝酸反应过程中有 HNO_2 生成, 可大大加快金属与浓硝酸反应的速率。其原理为:



(3) 补全上述原理的第二步反应: _____。

(4) 因为发生化学反应: $\square CO(NH_2)_2 + \square \rightleftharpoons \square N_2 \uparrow + \square + \square$, 因此实验 2-4 中反应速率较慢。

上述实验可以说明反应过程中的 HNO_2 对反应速率有一定影响。丙同学设计实验 3, 能证明反应混合液的鲜草绿色也与 HNO_2 也有关。

(5) 实验 3: 向一支试管内加入 5 滴稀 H_2SO_4 , 加入 $NaNO_2$ 溶液振荡后再滴加 $CuSO_4$ 溶液, 现象是_____。

- (6) 实验 2-3 和实验 2-4 分别证明了 HNO_2 具有_____性、_____性，这与其核心元素化合价密切相关。
- (7) 解释实验 1-1 和 1-2 的现象差异_____。



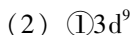
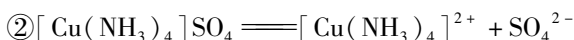
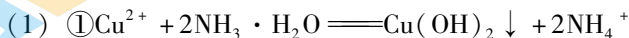
说明：考生答案如与本答案不同，若答得合理，可酌情给分，但不得超过原题所规定的分数。

第一部分 选择题（共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分）

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

第二部分 非选择题（共 5 小题，共 58 分）

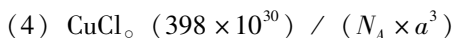
15. (13 分)



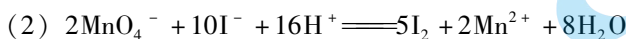
② 共价键、配位键，共价键、氢键

③ 降温

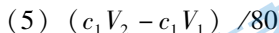
(3) 反应 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{Cl})_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ 中加入 MgCl_2 溶液， $c(\text{Cl}^-)$ 增大，平衡向右移动， $[\text{Cu}(\text{Cl})_4]^{2-}$ 的浓度增大，黄色与绿色叠加使溶液显绿色



16. (8 分)



(3) 蓝色变为无色，且半分钟不恢复原色

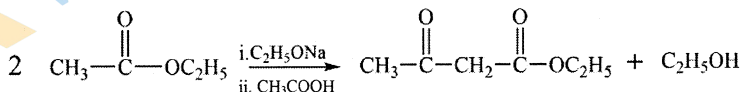


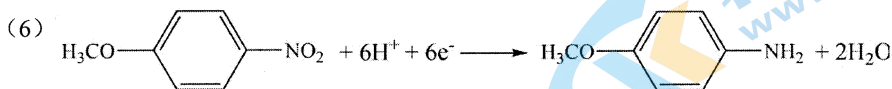
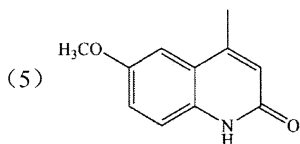
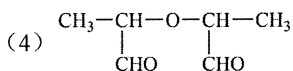
17. (13 分)

(1) 羧基 ($-\text{COOH}$)

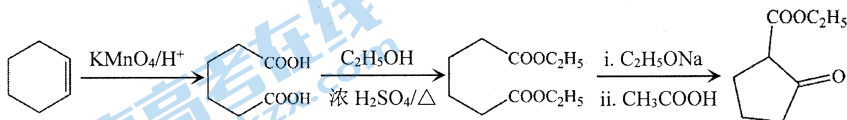
(2) 取代反应

(3)





(7)



18. (12 分)

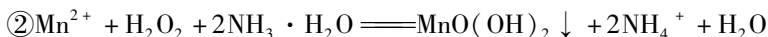
(1) 溶解、过滤

(2) 吸附有色物质

(3) 氧化性

(4) H_2O_2 受热分解

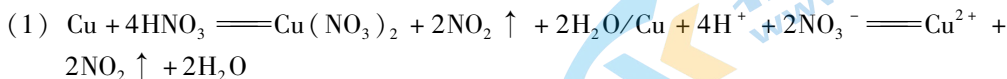
(5) ① PbS 、 CuS



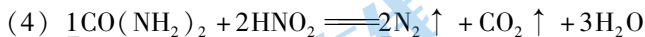
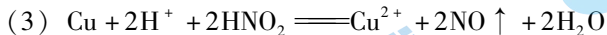
(6) 使过量的 H_2O_2 分解，以免氧化 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 溶液

(7) 在 HCl 气氛中蒸干溶液

19. (12 分)



(2) 相同气体流速下，溶液变为蓝色所用时间不同



(5) 溶液变为鲜草绿色

(6) 还原、氧化

(7) 1-2 中，空气中的氧气将产生的 HNO_2 氧化，因此鲜草绿色较快消失

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