

2022北京海淀高三一模

化 学

2022.03

本试卷共 8 页，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，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Si 28 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. 北京 2022 年冬奥会中使用了大量新材料，下列属于金属材料的是

A	B	C	D
			
速滑冰刀中的钛合金	“飞扬”火炬中的聚硅氮烷树脂	颁奖礼服中的石墨烯发热材料	可降解餐具中的聚乳酸材料

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. N_2 的结构式： $N \equiv N$ B. 顺-2-丁烯的球棍模型：



C. CO_2 的空间填充模型： D. 基态 N 原子的轨道表示式：

1s	2s	2p
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow\uparrow$

3. 下列说法正确的是

- A. 标准状况下， $1\text{molH}_2\text{O}$ 的体积为 22.4L
 B. 同温同压下，等体积的 N_2 和 CO 所含分子数相同
 D. 丁烷所含碳原子数是相同质量乙烷的 2 倍
 C. $\text{pH}=1$ 的盐酸中， $c(\text{H}^+)$ 为 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

4. 下列方程式能准确解释事实的是

A. 呼吸面具中用 Na_2O_2 吸收 CO_2 并供氧： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

B. 自然界的高能固氮： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$

C. 苯酚钠溶液通入 CO_2 后变浑浊：



D. 白醋可除去水壶中的水垢： $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

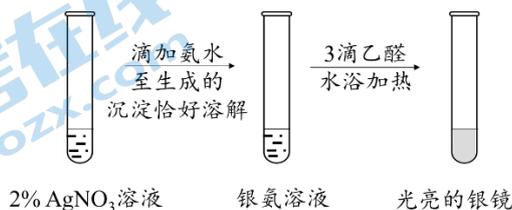
5. 下列实验中的颜色变化与氧化还原反应无关的是

	A	B	C	D
实验	NaOH 溶液滴入 FeSO ₄ 溶液中	SO ₂ 通入 Na ₂ S 溶液中	KI 溶液滴入 AgCl 浊液中	铜丝加热后，伸入无水乙醇中
现象	产生白色沉淀，最终变为红褐色	产生淡黄色沉淀	沉淀由白色逐渐变为黄色	先变黑，后重新变为红色

6. 铋可改善钢的加工性能。周期表中铋与砷 (As) 同主族，其最稳定的同位素为 ²⁰⁹Bi。下列说法不正确的是

- A. Bi 是第六周期元素
 B. ²⁰⁹Bi 的中子数是 126
 C. Bi 的原子半径比 As 的小
 D. ²⁰⁸Bi 和 ²⁰⁹Bi 具有相同的电子数

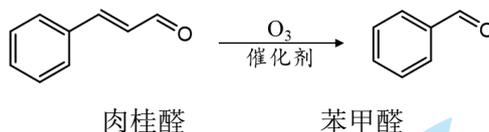
7. 配制银氨溶液并进行实验，过程如下图。



下列对该实验的说法不正确的是

- A. 用银镜反应可以检验醛基
 B. 滴加稀氨水后沉淀溶解，是因为形成了 [Ag(NH₃)₂]⁺ 离子
 C. 实验后，可以用硝酸洗掉试管上的银镜
 D. 将乙醛换成蔗糖，同样可以得到光亮的银镜

8. 某科研团队研究用不同金属氧化物催化肉桂醛制苯甲醛 (反应如下，部分产物略去)。反应时间和其它条件相同时，测得实验数据如下表。



催化剂种类	金属元素的电负性	肉桂醛转化率(%)	苯甲醛选择性(%)
BaO	0.9	80.79	71.93
CaO	1.0	78.27	60.51
Al ₂ O ₃	1.5	74.21	54.83
ZnO	1.6	76.46	48.57
CuO	1.9	75.34	41.71

资料： i. 选择性 $S(B) = \frac{n(\text{生成 B 所用的原料})}{n(\text{转化的原料})} \times 100\%$;

ii. Ba 与 Ca 同主族。

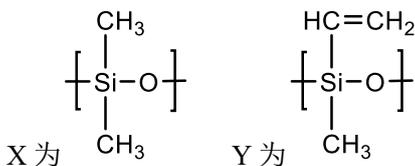
下列说法不正确的是

- A. 肉桂醛制苯甲醛的反应属于氧化反应
 B. 用 ZnO 作催化剂可以获得比用 Al₂O₃ 更大的主反应速率
 C. 使用 CuO 作催化剂时，反应后副产物最多
 D. 金属氧化物中金属元素的电负性越小，苯甲醛选择性越好

9. 硅橡胶是一种兼具有机和无机物性质、热稳定性好的高分子材料。两种硅橡胶 L 和 M 的结构片段如下图（图中~表示链延长）。

二甲基硅橡胶 L: $\sim X_m \sim$

甲基乙烯基硅橡胶 M: $\sim X_n - Y_p - X_q \sim$



已知: Si 的性质与 C 相似, L 可由 $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$ 在酸催化下水解、聚合制得。

下列关于硅橡胶的说法不正确的是

- A. L、M 的热稳定性好与 Si-O 键键能大有关
- B. 由 $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$ 制得 L 的过程中, 有 HCl 产生
- C. M 可通过加成反应交联, 形成网状结构
- D. 硅橡胶的抗氧化性: $L < M$

10. 下列关于实验现象的解释或所得结论正确的是

选项	实验操作	现象	解释或结论
A	向某补血口服液中滴加几滴酸性 KMnO_4 溶液	酸性 KMnO_4 溶液紫色褪去	该补血口服液中一定含有 Fe^{2+}
B	用蒸馏水溶解 CuCl_2 固体, 并继续加水稀释	溶液由绿色逐渐变为蓝色	$[\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^-$ 正向移动
C	将 25°C $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液加热到 40°C , 用传感器监测溶液 pH 变化	溶液的 pH 逐渐减小	温度升高, Na_2SO_3 水解平衡正向移动
D	将铜与浓硫酸反应产生的气体通入 BaCl_2 溶液中	产生白色沉淀	该气体中一定含有 SO_2

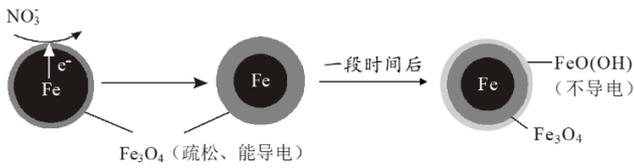
11. 实验小组用双指示剂法测定 NaOH 样品（杂质为 Na_2CO_3 ）的纯度, 步骤如下:

- ①称取 $m \text{ g}$ 的样品, 并配制成 100 mL 溶液;
- ②取出 25 mL 溶液置于锥形瓶中, 加入 2 滴酚酞溶液, 用浓度为 $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸滴定至溶液恰好褪色（溶质为 NaCl 和 NaHCO_3 ）, 消耗盐酸体积为 $V_1 \text{ mL}$;
- ③滴入 2 滴甲基橙溶液, 继续滴定至终点, 消耗盐酸体积为 $V_2 \text{ mL}$ 。

下列说法正确的是

- A. ①中配制溶液时, 需在容量瓶中加入 100 mL 水
- B. ②中溶液恰好褪色时, $c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$
- C. NaOH 样品纯度为: $\frac{4c(V_1 - V_2) \times 40}{1000m} \times 100\%$
- D. 配制溶液时放置时间过长, 会导致最终测定结果偏高

12. 用铁粉在弱酸性条件下去除废水中 NO_3^- 的反应原理如下图。



下列说法正确的是

- A. 上述条件下加入的 Fe 能完全反应
- B. 正极的电极反应式: $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 9\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{FeO}(\text{OH})$ 的产生与 Fe^{2+} 被氧化和溶液 pH 升高有关
- D. 废水中溶解氧的含量不会影响 NO_3^- 的去除率

13. 合成氨原料气中的 CO 可通过水煤气变换反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 除去。某合成氨原料气中 N_2 、 H_2 、CO、 CO_2 的体积分数分别为 20%、50%、25%、5%。一定温度下按不同投料比 $[\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})}]$ 通入水蒸气, 平衡后混合气体中 CO 的体积分数如下表。

温度 / $^{\circ}\text{C}$	投料比		
	$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 1$	$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 3$	$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = 5$
200	1.70	0.21	0.02
250	2.73	0.30	0.06
300	6.00	0.84	0.43
350	7.85	1.52	0.80

下列说法不正确的是

- A. 从表中数据可知, 水煤气变换反应的 $\Delta H < 0$
- B. 温度相同时, 投料比 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO})$ 大, CO 的转化率高
- C. 按 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO}) = 1$ 通入水蒸气后, 反应前 CO 在混合气体中的体积分数为 20%
- D. 根据 $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{CO}) = 1$ 时数据推算, 300°C 时水煤气变换反应的平衡常数 K 为 46

14. 实验小组探究双氧水与 KI 的反应, 实验方案如下表。

序号	①	②	③
实验装置及操作	10滴稀硫酸 3 mL 5% H_2O_2 溶液	10滴蒸馏水和 0.5 g KI 固体 3 mL 5% H_2O_2 溶液	10滴稀硫酸和 0.5 g KI 固体 3 mL 5% H_2O_2 溶液
实验现象	溶液无明显变化	溶液立即变为黄色, 产生大量无色气体; 溶液温度升高; 最终溶液仍为黄色	溶液立即变为棕黄色, 产生少量无色气体; 溶液颜色逐渐加深, 温度无明显变化; 最终有紫黑色沉淀析出

下列说法不正确的是

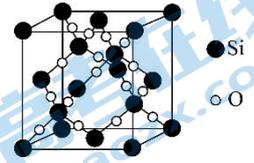
- A. KI 对 H_2O_2 的分解有催化作用
- B. 对比②和③, 酸性条件下 H_2O_2 氧化 KI 的速率更大
- C. 对比②和③, ②中的现象可能是因为 H_2O_2 分解的速率大于 H_2O_2 氧化 KI 的速率
- D. 实验②③中的温度差异说明, H_2O_2 氧化 KI 的反应放热

第二部分

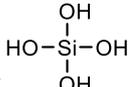
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (10分) 硅是地壳中储量仅次于氧的元素, 在自然界中主要以 SiO_2 和硅酸盐的形式存在。

- (1) 基态硅原子的价电子排布式为_____。
 (2) 硅、金刚石和碳化硅晶体的熔点从高到低依次是_____。
 (3) 晶态 SiO_2 的晶胞如右图。



- ①硅原子的杂化方式为_____。
 ②已知 SiO_2 晶胞的棱长均为 $a\text{pm}$, 则 SiO_2 晶体的密度 $\rho =$ _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。
 (4) 硅元素最高价氧化物对应的水化物为原硅酸 (H_4SiO_4)。

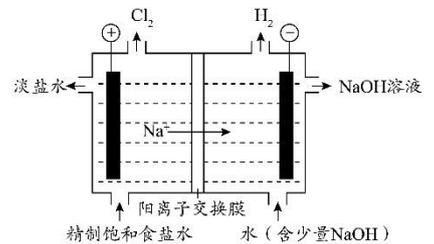


资料: 原硅酸()可溶于水, 原硅酸中的羟基可发生分子间脱水, 逐渐转化为硅酸、硅胶。

- ①原硅酸钠 (Na_4SiO_4) 溶液吸收空气中的 CO_2 会生成 H_4SiO_4 , 结合元素周期律解释原因: _____。
 ②从结构的角度解释 H_4SiO_4 脱水后溶解度降低的原因: _____。

16. (12分) 氯碱工业是化工产业的重要基础, 其装置示意图如右图。生产过程中产生的氯酸盐副产物需要处理。

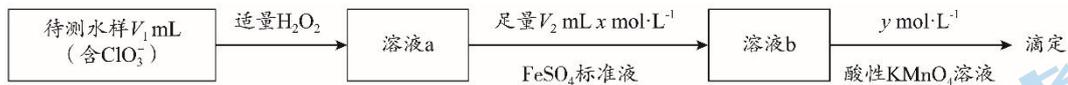
已知: 当 pH 升高时, ClO^- 易歧化为 ClO_3^- 和 Cl^- 。



- (1) 电解饱和食盐水的离子方程式为_____。
 (2) 下列关于 ClO_3^- 产生的说法中, 合理的是_____ (填序号)。

- a. ClO_3^- 主要在阴极室产生
 b. Cl^- 在电极上放电, 可能产生 ClO_3^-
 c. 阳离子交换膜破损导致 OH^- 向阳极室迁移, 可能产生 ClO_3^-

(3) 测定副产物 ClO_3^- 含量的方法如下图。



- ①加入 H_2O_2 的目的是消耗水样中残留的 Cl_2 和 ClO^- 。若测定中未加入 H_2O_2 , 则水样中 ClO_3^- 的浓度将_____ (填“偏大”“偏小”或“不受影响”)。
 ②滴定至终点时消耗 $V_3\text{mL}$ 酸性 KMnO_4 溶液, 水样中 $c(\text{ClO}_3^-)$ 的计算式为_____。

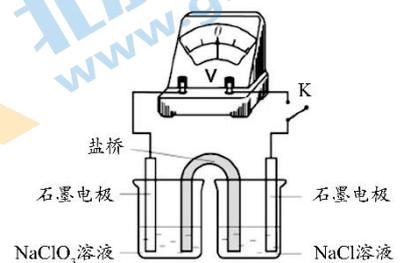
(4) 可用盐酸处理淡盐水中的 ClO_3^- 并回收 Cl_2 。

①反应的离子方程式为_____。

②处理 ClO_3^- 时, HCl 可能的作用是:

- i. 提高 $c(\text{H}^+)$, 使 ClO_3^- 氧化性提高或 Cl^- 还原性提高;
 ii. 提高 $c(\text{Cl}^-)$, _____。

③用右图装置验证 i, 请补全操作和现象: 闭合 K, _____ 至指针读数稳定后_____。

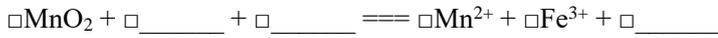


17. (11分) MnO_2 在电池中有重要应用。以软锰矿 (主要成分为 MnO_2) 为原料制备粗二氧化锰颗粒的过程如下:



(1) 浸出

①用硫酸和 FeSO_4 可溶解软锰矿, 请补全该反应的离子方程式:



②浸出时可用 SO_2 代替硫酸和 FeSO_4 。下列说法正确的是_____（填序号）。

- a. SO_2 在反应中作氧化剂
- b. 用 SO_2 浸出可减少酸的使用
- c. 该法可同时处理烟气中的 SO_2 ，减少大气污染

(2) 净化、分离

①软锰矿浸出液中的 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 可通过加碱转化为沉淀去除，分离出清液的方法是_____。

②为减少碱用量，可以通过稀释浸出液除去 Fe^{3+} ，结合离子方程式解释原理：_____。

(3) 热解

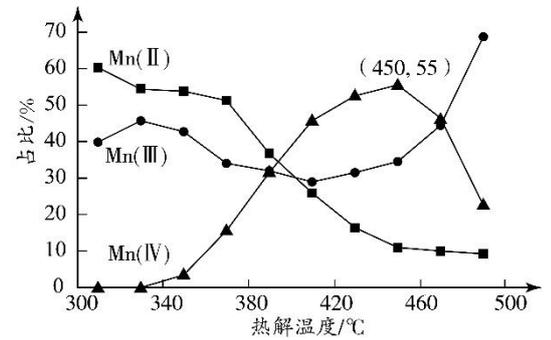
在一定空气流速下，相同时间内 MnCO_3 热解产物中不同价态 Mn 的占比随热解温度的变化如右图。 MnCO_3

热解过程中涉及如下化学反应：

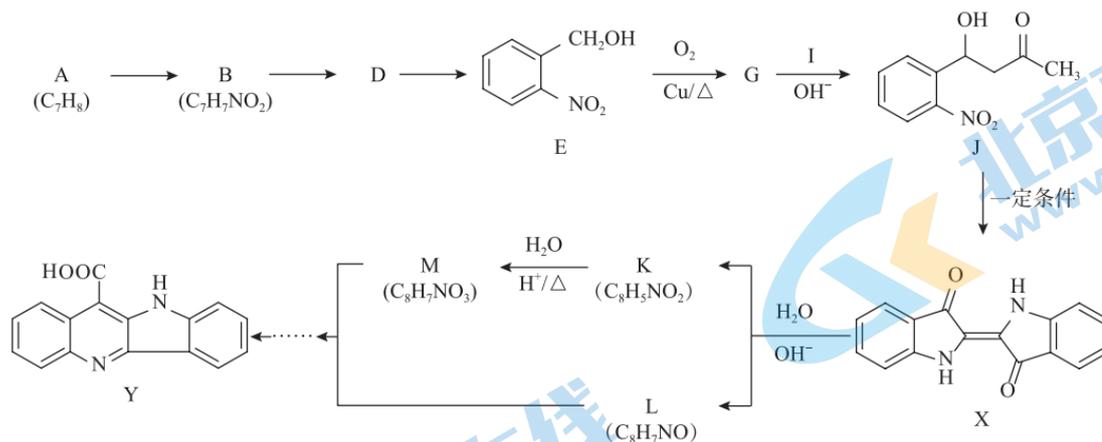
- i. $\text{MnCO}_3(\text{s}) = \text{MnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- ii. $4\text{MnO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H < 0$
- iii. $2\text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{MnO}_2(\text{s}) \quad \Delta H < 0$

①为了增大产物中 MnO_2 的占比，可以采用的措施是_____（答出两条）。

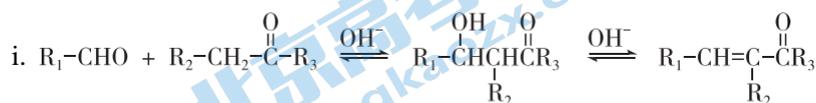
②温度升高，产物中 MnO 的占比均降低，可能的原因是_____。



18. (12分) 靛蓝类色素是人类所知最古老的色素之一，广泛用于食品、医药和印染工业。靛蓝（化合物 X）和多环化合物 Y 的一种合成路线如下所示（部分反应条件或试剂略去）。



已知：



(1) A 的名称是_____。

(2) 下列说法中，正确的是_____（填序号）。

- a. 由 A 制备 B 时，需要使用浓硝酸和浓硫酸
- b. D 中含有的官能团只有硝基
- c. D→E 可以通过取代反应实现

(3) E→G 的化学方程式是_____。

(4) I 的结构简式是_____。

(5) J 在一定条件下发生反应，可以生成化合物 X、乙酸和水，生成物中化合物 X 和乙酸的物质的量比是_____。

(6) K 中除苯环外，还含有一个五元环，K 的结构简式是_____。

(7) 已知：



iii. 亚胺结构($R_1-CH_2-\overset{N-R_2}{\parallel}{C}-R_3$)中 C=N 键性质类似于羰基，在一定条件下能发生类似 i 的反应。

M 与 L 在一定条件下转化为 Y 的一种路线如下图。



写出中间产物 1、中间产物 2 的结构简式_____、_____。

19. (13分) 某兴趣小组同学探究 KMnO_4 溶液与草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液反应速率的影响因素。配制 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液、 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸溶液。将 KMnO_4 溶液与草酸溶液按如下比例混合。

【设计实验】

序号	$V(\text{KMnO}_4) / \text{mL}$	$V(\text{草酸}) / \text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{mL}$	反应温度
①	2.0	2.0	0	20°C
②	2.0	1.0	1.0	20°C

(1) 实验①和②的目的是_____。

(2) 甲认为上述实验应控制 pH 相同，可加入的试剂是_____ (填序号)。

- a. 盐酸 b. 硫酸 c. 草酸

【实施实验】

小组同学将溶液 pH 调至 1 并进行实验①和②，发现紫色并未直接褪去，而是分成两个阶段：i. 紫色溶液变为青色溶液，ii. 青色溶液逐渐褪至无色溶液。

资料：(a) Mn^{2+} 在溶液中无色，在草酸中不能形成配合物；

(b) Mn^{3+} 无色，有强氧化性，发生反应 $\text{Mn}^{3+} + 2\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ (青绿色) 后氧化性减弱；

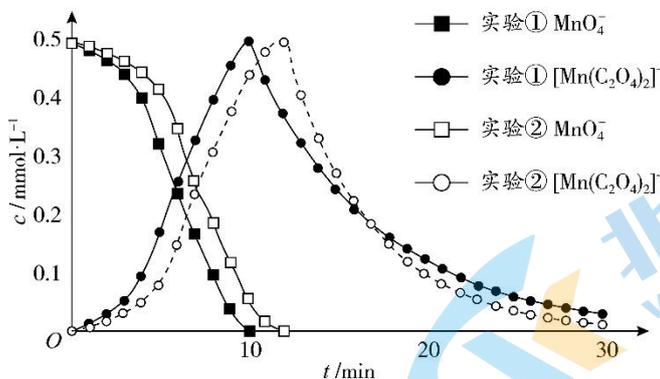
(c) MnO_4^{2-} 呈绿色，在酸性条件下不稳定，迅速分解产生 MnO_4^- 和 MnO_2 。

(3) 乙同学从氧化还原角度推测阶段 i 中可能产生了 MnO_4^{2-} 。你认为该观点是否合理，并说明理由：

_____。

【深入探究】

进一步实验证明溶液中含有 $[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ ，反应过程中 MnO_4^- 和 $[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ 浓度随时间的变化如下图。



(4) 第 i 阶段中检测到有 CO_2 气体产生，反应的离子方程式为_____。

(5) 实验②在第 ii 阶段的反应速率较大，可能的原因是_____。

(6) 据此推测，若在第 ii 阶段将 $c(\text{H}^+)$ 调节至 0.2 mol/L ，溶液褪至无色的时间会_____ (填“增加”“减少”或“不变”)。

【结论与反思】

(7) 上述实验涉及的反应中，草酸的作用是_____。

结论：反应可能是分阶段进行的。草酸浓度的改变对不同阶段反应速率的影响可能不同。

参考答案

第一部分共 14 题，每小题 3 分，共 42 分。

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

第二部分共 5 题，共 58 分（未注明分值的空，即为 2 分）。

15（10 分）

- (1) $3s^23p^2$ （1 分）
- (2) 金刚石 > 碳化硅 > 硅
- (3) ① sp^3 （1 分） ② $\frac{480}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}}$
- (4) ① C 和 Si 同主族，非金属性 $C > Si$ ，空气中的 CO_2 溶于水形成 H_2CO_3 ，最高价氧化物 对应水化物的酸性 $H_2CO_3 > H_4SiO_4$ ，故 H_2CO_3 可与 Na_4SiO_4 反应制 H_4SiO_4
- ② 原硅酸脱水后，羟基相对数量减少，与水形成氢键的数目减少，同时可能发生交联 形成空间网状结构

16（12 分）

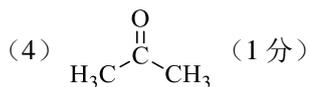
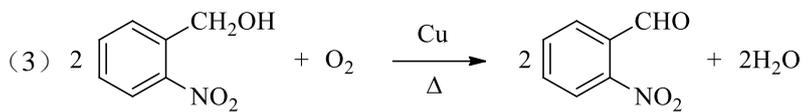
- (1) $2H_2O + 2Cl^- \xrightarrow{\text{电解}} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2OH^-$
- (2) bc
- (3) ① 偏大（1 分）
- ② $\frac{xV_2 - 5yV_3}{6V_1}$
- (4) ① $ClO_3^- + 6H^+ + 5Cl^- = 3H_2O + 3Cl_2\uparrow$
- ② 使 Cl^- 还原性增强（1 分）
- ③ 先向左侧烧杯中加入少量硫酸，观察电压表示数是否变化；再向右侧烧杯中加入等 量硫酸，观察电压表示数是否变化

17（11 分）

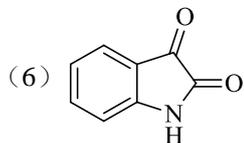
- (1) ① $MnO_2 + \underline{2} Fe^{2+} + \underline{4} H^+ \rightleftharpoons Mn^{2+} + \underline{2} Fe^{3+} + \underline{2} H_2O$
- ② bc
- (2) ① 过滤（1 分）
- ② 稀释使溶液的 pH 升高，有利于 $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+$ 正向移动（沉淀写 $FeOOH$ 且配平正确，也给分）
- (3) ① 控制温度在 $450^\circ C$ 左右，增大空气流速
- ② MnO 占比降低是由于反应速率 $ii > i$ （或 i 已反应完， ii 的反应速率变快）

18（12 分）

- (1) 甲苯（1 分）
- (2) ac



(5) 1:2



19 (13分)

(1) 探究草酸浓度对反应速率的影响 (1分)

(2) b

(3) 不合理, 酸性条件下 MnO_4^- 不稳定, 未观察到溶液中产生黑色 (MnO_2) 沉淀



(5) 实验②中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 低, 电离产生的 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 低, $\text{Mn}^{3+} + 2\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ 平衡逆移, $c(\text{Mn}^{3+})$ 增大, 反应速率加快。

(6) 减少

(7) 作还原剂, 电离出 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 与 Mn^{3+} 形成配合物

2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&答案'. At the bottom, there are three menu items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. On the right side of the screenshot, there is an illustration of a student sitting at a desk with books, and several callout boxes with text: '这里有最新热门试题' (Here are the latest popular exam questions), '考后最快更新分享' (Share the fastest updates after the exam), and '北京高考'.