

高三化学

2022.1

本试卷共9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 Mg 24 Si 28

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. 科技助力北京 2022 年冬奥会。下列变化不属于化学变化的是

A	B	C	D
			
冬奥场馆使用 CO ₂ 制冷剂制冰	火炬“飞扬”中的氢燃料燃烧	由碲和镉合成发电玻璃中的碲化镉	电动汽车的全气候电池充电

2. 下列物质的应用中，与氧化还原反应无关的是

- A. 用含 Fe₂O₃ 的铁矿石冶炼 Fe
 B. 用 Na₂O₂ 作潜水艇的供氧剂
 C. 用 NaOH 作沉淀剂去除粗盐水中的 Mg²⁺
 D. 以 NH₃ 为原料制备 HNO₃

3. 下列比较正确的是

- A. 第一电离能：Be > B
 B. 热稳定性：H₂S > H₂O
 C. 碱性：Al(OH)₃ > Mg(OH)₂
 D. 原子半径：N > C

4. 下列化学用语或图示表达正确的是

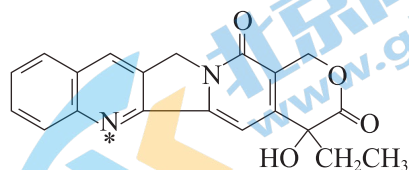
A. CO₂ 分子的结构模型：

B. 基态 Cr 的电子排布式：1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁴4s²

C. 基态磷原子的轨道表示式：

D. 原子核内中子数为 20 的氯原子： ${}_{17}^{20}\text{Cl}$

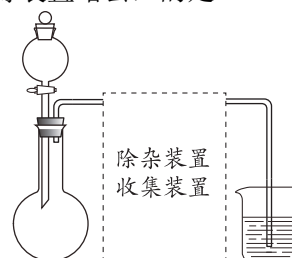
5. 我国科学家从中国特有的喜树中分离得到具有肿瘤抑制作用的喜树碱，结构如右图。



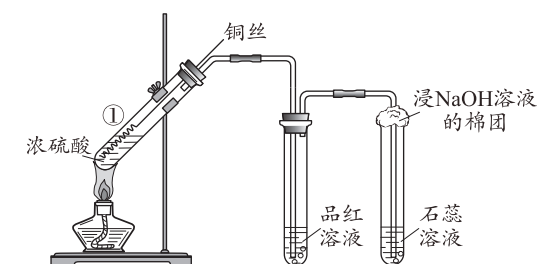
下列关于喜树碱的说法不正确的是

- A. 能发生加成反应
 - B. 不能与 NaOH 溶液反应
 - C. 羟基中 O—H 的极性 strong 于乙基中 C—H 的极性
 - D. 带*的氮原子有孤电子对，能与含空轨道的 H^+ 以配位键结合
6. 能用下图所示装置完成气体制备、尾气处理（加热和夹持等装置略去）的是

	气体	制备试剂	烧杯中试剂
A	NO_2	铜与浓硝酸	NaOH 溶液
B	NH_3	浓氨水与碱石灰	水
C	C_2H_2	电石与水	水
D	Cl_2	MnO_2 与浓盐酸	饱和 NaCl 溶液



7. 铜与浓硫酸反应的装置如下图，下列说法不正确的是



- A. 反应一段时间后，品红溶液褪色，说明有 SO_2 生成
 - B. 在该反应中，浓硫酸只表现出酸性
 - C. 石蕊溶液变红说明 SO_2 与水发生了反应
 - D. 为确认 $CuSO_4$ 生成，试管①冷却后，将其中的物质缓慢倒入水中，观察颜色
8. 关于下列实验的说法不正确的是

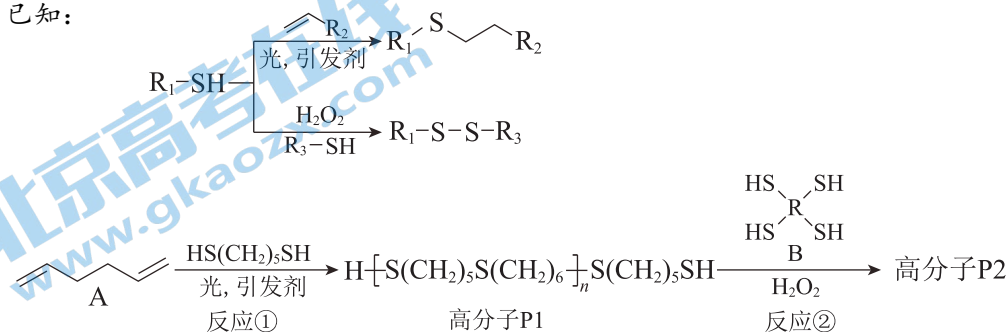
A	B	C	D
水 CH_3COONa 溶液	加热 $\rightarrow$ pH减小 CH_3COONa 溶液	NH_4Cl 固体 CH_3COONa 溶液	CH_3COOH 溶液 CH_3COONa 溶液
CH_3COO^- 的水解程度增大	溶液的 pH 减小是 CH_3COO^- 水解平衡移动的结果	NH_4Cl 可促进 CH_3COO^- 的水解	混合液中 $c(CH_3COO^-)$ 和 $c(CH_3COOH)$ 之和大于 $c(Na^+)$

9. 下列方程式不能准确解释相应实验现象的是

- A. 向 AlCl_3 溶液中滴入氨水产生白色沉淀: $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$
 B. 红棕色的 NO_2 溶于水变为无色: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
 C. 红热的 Fe 粉和水蒸气反应生成黑色固体: $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
 D. 向 AgCl 悬浊液中滴加 KI 溶液产生黄色沉淀: $\text{AgCl}(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

10. 高分子 P1 通过加入化合物 B 可得高分子 P2。其合成路线如下:

已知:



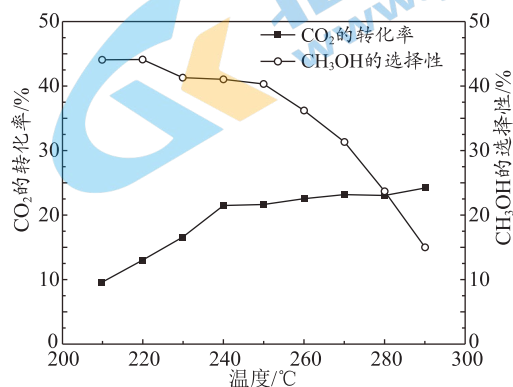
下列说法正确的是

- A. 有机物 A 存在顺反异构
 B. 有机物 A 与乙烯互为同系物
 C. 反应①为加成聚合反应
 D. P2 只能是线型结构的高分子
11. 中国科学家在淀粉人工光合成方面取得重大突破性进展, 该实验方法首先将 CO_2 催化还原为 CH_3OH 。已知 CO_2 催化加氢的主要反应有:

- ① $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -49.4 \text{ kJ/mol}$
 ② $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41.2 \text{ kJ/mol}$

其他条件不变时, 在相同时间内温度对 CO_2 催化加氢的影响如下图。下列说法不正确的是

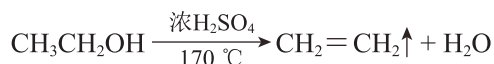
- A. $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -90.6 \text{ kJ/mol}$
 B. 使用催化剂, 能降低反应的活化能, 增大活化分子百分数
 C. 其他条件不变, 增大压强, 有利于反应向生成 CH_3OH 的方向进行
 D. $220 \sim 240^\circ\text{C}$, 升高温度, 对反应②速率的影响比对反应①的小



【注】 CH_3OH 的选择性 = $\frac{n(\text{生成CH}_3\text{OH所用的CO}_2)}{n(\text{反应消耗的CO}_2)} \times 100\%$

12. 采用下图装置制备乙烯并研究乙烯与溴水的反应。实验观察到溴水褪色，得到无色透明的溶液。进一步分析发现反应产物主要为 $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，含少量 $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 。下列说法不正确的是

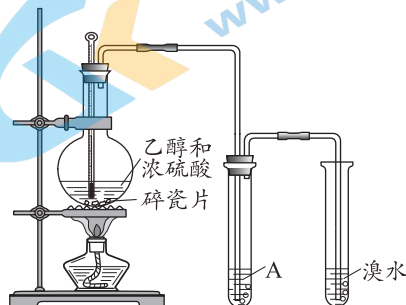
A. 实验室制乙烯的方程式：



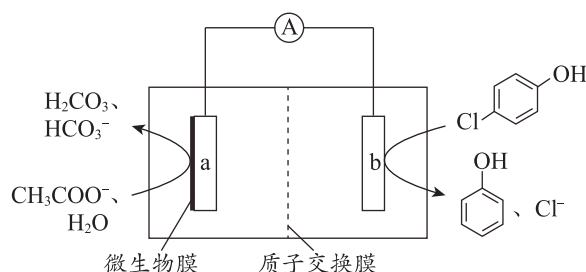
B. 除杂试剂 A 为 NaOH 溶液

C. 乙烯与溴水反应后的溶液近乎中性

D. $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 与 H_2O 之间存在氢键



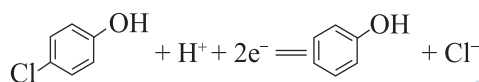
13. 微生物电池可用于处理废水中的对氯苯酚，其工作原理示意图如下。关于该电池的说法不正确的是



A. a 极是负极

B. H^+ 向 b 极迁移

C. 对氯苯酚在电极上发生的反应是



D. 电路中通过 0.4 mol e^- ，消耗了 $0.1\text{ mol CH}_3\text{COO}^-$

14. 研究小组为探究 Na_2S 晶体在空气中变质后的产物，进行实验并记录现象如下：

① 取 Na_2S 样品加水溶解，得到澄清溶液 a。

② 取少量溶液 a 加入过量盐酸，有臭鸡蛋气味的气体放出，且出现淡黄色浑浊。

③ 将②中浊液过滤，向滤液中加入 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀。

资料：i. Na_2S 溶液能溶解 S 生成 Na_2S_x ， Na_2S_x 与酸反应生成 S 和 H_2S （臭鸡蛋气味）

ii. BaS 易溶于水

下列说法不正确的是

A. ②中淡黄色浑浊可能是 S_x^{2-} 与 H^+ 反应产生的

B. ①和②说明该 Na_2S 样品中含有 S

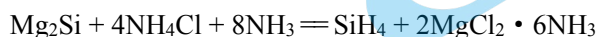
C. ③中白色沉淀是 BaSO_4

D. 该 Na_2S 样品中可能含有 Na_2SO_3

第二部分

本部分共5题，共58分。

15. (9分) 硅烷 SiH_4 可用于制造高纯硅。采用硅化镁法制备 SiH_4 的化学方程式如下：

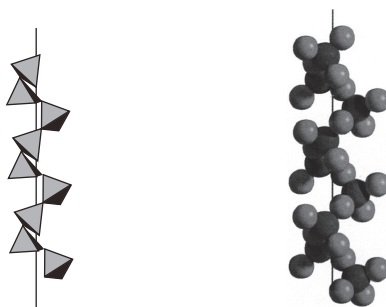


(1) 硅在元素周期表中的位置是_____，基态硅原子占据的最高能级的符号是_____。

(2) ① SiH_4 的电子式是_____。

② SiH_4 的沸点比 CH_4 的_____ (填“高”或“低”)，原因是_____。

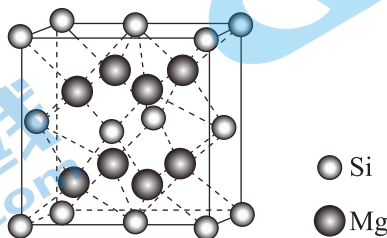
(3) Mg_2Si 可由 Mg 和 SiO_2 反应制得。晶体 SiO_2 属于_____晶体 (填晶体类型)，一种 SiO_2 晶体的结构中有顶角相连的硅氧四面体形成螺旋上升的长链 (如下图)。其中 Si 原子的杂化轨道类型是_____。



(4) Mg_2Si 晶体的晶胞示意图如下。每个 Mg 原子位于 Si 原子组成的四面体的中心。

则 1 个 Si 原子周围有_____个紧邻的 Mg 原子。

已知 Mg_2Si 的晶胞边长为 a cm，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则 Mg_2Si 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



16. (12分) 工业上利用生产磷肥的副产品高磷镍铁制备硫酸镍晶体 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 制备含 Ni^{2+} 溶液



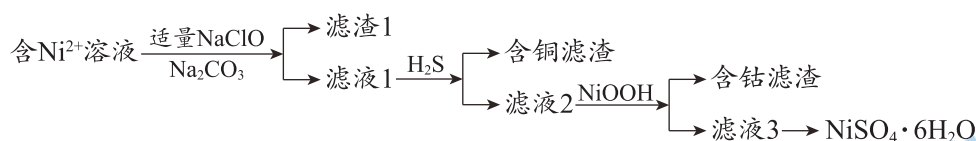
已知：i. 高磷镍铁和镍铁合金中元素的百分含量：

元素 / %	Ni / %	Fe / %	P / %	Co / %	Cu / %
高磷镍铁	4.58	70.40	16.12	0.22	0.34
镍铁合金	52.49	38.30	5.58	1.73	1.52

ii. 金属活动性： $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Ni} > \text{H}$

- ① 依据数据，“转炉吹炼”的主要目的是：富集镍元素，除去部分_____。
- ② “电解造液”时，用镍铁合金作阳极， H_2SO_4 溶液作电解质溶液。电解过程中阴极产生的气体是_____。电解一段时间后，有少量 Ni 在阴极析出，为防止 Ni 析出降低 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的产率，可向电解质溶液中加入_____（填试剂）。

(2) 制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

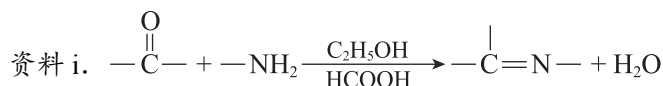
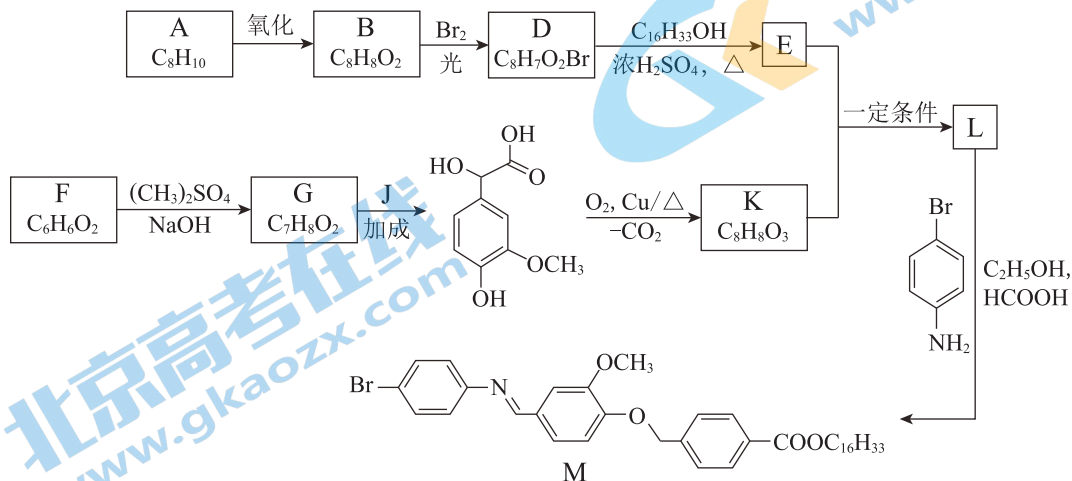


已知：常温下，金属离子完全转化为氢氧化物沉淀的 pH：

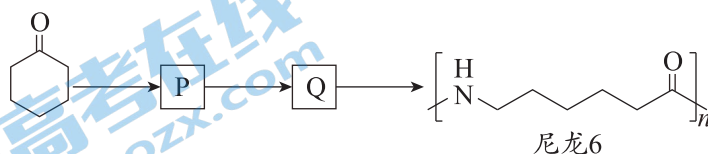
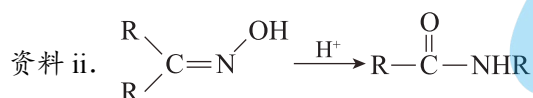
金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}
完全沉淀的 pH	2.8	8.3	6.7	9.4	8.9

- ① 在酸性条件下， NaClO 和 Fe^{2+} 反应生成 Fe^{3+} 和 Cl^- 的离子方程式是_____。
- ② 已知 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 为 5.48×10^{-16} ，滤液 1 中 $c(\text{Ni}^{2+}) = 1.37 \text{ mol/L}$ 。结合数据说明不能通过调节溶液的 pH 除去 Cu^{2+} 的原因：_____。（已知： $\lg 5 = 0.7$ ）
- ③ 从滤液 3 中获取 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的操作是_____、洗涤、干燥。

17. (14 分) 我国科学家合成了结构新颖的化合物 M, 为液晶的发展指明了一个新的方向。
M 的合成路线如下:

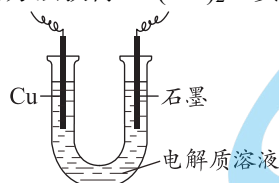


- (1) A 是苯的同系物, 苯环上只有一种环境的氢原子。A 的结构简式是_____。
- (2) B 的官能团的名称是_____。
- (3) B→D 的反应类型是_____。
- (4) J 的结构简式是_____。
- (5) 下列有关 K 的说法正确的是_____ (填序号)。
 - a. 与 FeCl_3 溶液作用显紫色
 - b. 含有醛基、羟基和醚键
 - c. 存在含有苯环和碳碳双键的酯类同分异构体
- (6) E 与 K 生成 L 的化学方程式是_____。
- (7) 依据资料 i 和资料 ii, 某小组完成了尼龙 6 的合成设计。



P、Q 的分子式都是 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{ON}$, Q 含有 1 个七元环。P 的结构简式是_____, 生成尼龙 6 的化学方程式是_____。

18. (13 分) 某小组欲用电解的方法获得 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 实验装置如下图 (电源装置略去)。



(1) 分别以 NaOH 溶液和 NaCl 溶液为电解质溶液制备 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

实验	电解质溶液	现象	
		铜电极附近	石墨电极
I	NaOH 溶液	出现浑浊, 浑浊的颜色由黄色很快变为砖红色	产生无色气泡
II	NaCl 溶液	出现白色浑浊, 浑浊向下扩散, 一段时间后, 下端部分白色沉淀变为砖红色	产生无色气泡

资料: i. CuOH 是黄色、易分解的难溶固体, CuCl 是白色的难溶固体

ii. 氧化反应中, 增大反应物浓度或降低生成物浓度, 氧化反应越易发生

- ① I 和 II 中 Cu 作_____极 (填“阳”或“阴”)。
- ② II 中石墨电极产生气体的电极反应式为_____。
- ③ II 中白色沉淀变为砖红色的离子方程式是_____。根据 II 中现象, 甲认为电解质溶液中存在 Cl^- , 有利于 Cu 被氧化为一价铜化合物, 理由是_____。

(2) 探究 I 和 II 中未生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的原因, 继续实验。

实验	电解质溶液	现象
III	Na_2SO_4 溶液	铜电极附近溶液呈蓝色, 一段时间后, U 型管下端出现蓝绿色沉淀

资料: 碱式硫酸铜 $[\text{xCu}(\text{OH})_2 \cdot \text{yCuSO}_4]$ 难溶于水, 可溶于酸和氨水。常温时碱式硫酸铜 $[\text{xCu}(\text{OH})_2 \cdot \text{yCuSO}_4]$ 的溶解度比 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的大

- ① 经检验, 蓝绿色沉淀中含有碱式硫酸铜, 检验方案是_____。
- ② 小组认为适当增大 $c(\text{OH}^-)$ 可以减少碱式硫酸铜的生成, 理由是_____。

(3) 进一步改进方案, 进行如下实验。

实验	电解质溶液	现象
IV	Na_2SO_4 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的混合液 ($\text{pH}=9$)	铜电极附近溶液呈深蓝色
V	Na_2SO_4 和 NaOH 的混合液 ($\text{pH}=9$)	铜电极附近出现蓝色浑浊, 一段时间后, U 型管底部出现蓝色沉淀

IV 中出现深蓝色说明电解生成了_____离子。

经检验, V 中最终生成了 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

(4) 综合上述实验, 电解法制备 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 要考虑的因素有_____。

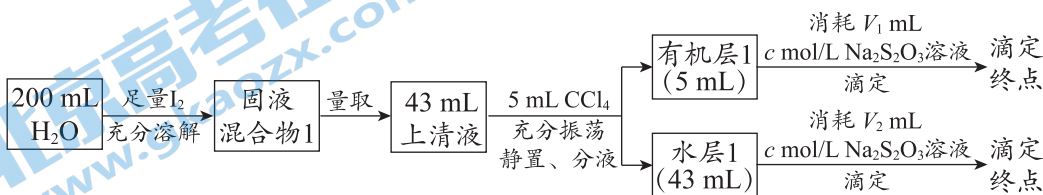
19. (10 分) 某小组为测定 $\text{I}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_3^-(\text{aq})$ 的平衡常数, 完成实验 I 和实验 II。

已知: i. $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$

ii. I^- 与 I_3^- 难溶于 CCl_4

iii. 室温下, 达到溶解平衡后, I_2 在 CCl_4 层和水层中的分配比 $c(\text{I}_2)_{\text{CCl}_4} : c(\text{I}_2)_{\text{H}_2\text{O}}$ 为常数

实验 I: 测定分配比



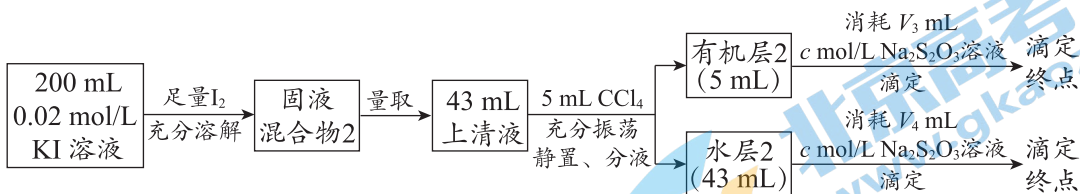
(1) 在 $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ 中, I_2 作_____剂 (填“氧化”或“还原”)。

(2) I_2 易溶于 CCl_4 的原因是_____, 分液操作用到的主要玻璃仪器有_____、烧杯。

(3) 滴定时选用的指示剂是_____, 滴定终点的现象是_____。

(4) 实验测得分配比为 86:1, 则 $V_1 : V_2 =$ _____。

实验 II: 测定平衡常数



(5) 通过 V_4 可推知水层 2 中 I_2 和 I_3^- 的总浓度, 结合平衡移动原理解释原因:_____。

(6) 通过实验 I 和实验 II, 测得平衡常数 $K =$ _____ (用含 c 、 V_3 、 V_4 的代数式表示, 可以不化简)。

北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022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【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

