

湛江市 2023 年普通高考测试(一)

化 学

2023.3

本试卷共 8 页,20 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。





注意事项:

- 答卷前,考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上。将条形码横贴在答题卡上“贴条形码区”。
- 作答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑;如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案,答案不能答在试卷上。
- 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答,答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新的答案;不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
- 考生必须保持答题卡的整洁,考试结束后,将试卷和答题卡一并交回。





可能用到的相对原子质量:H-1 O-16 Cl-35.5

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 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. 中华文明源远流长,衣、食、住、行都是中华民族智慧的结晶。下列文明载体与硅酸盐材料有关的是

衣	食	住	行
			
A. 岭南非遗服饰(粤绣)	B. 广东小吃(白斩鸡)	C. 著名建筑(光孝寺)	D. 出行马车(车辇)

2. 下列试剂保存时所选试剂瓶合理的是

			
A. 盛放溴化银固体	B. 盛放硫酸溶液	C. 盛放硫酸铜固体	D. 盛放氢氧化钠溶液

3. 生物体中普遍存在的有机化合物能为生命活动提供物质和能量基础,下列说法不正确的是

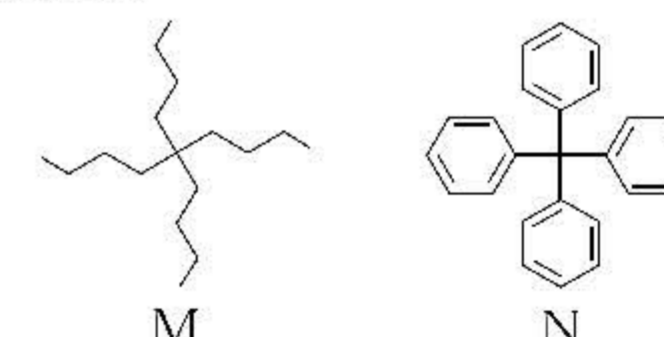
- 麦芽糖及其水解产物均能与银氨溶液发生银镜反应
- 从动物皮中提取的明胶属于蛋白质
- 食用油中含有的油酸易被氧化
- DNA 两条链上的碱基通过共价键配对连接

4. 劳动开创未来。下列劳动项目与所述的化学知识正确的是

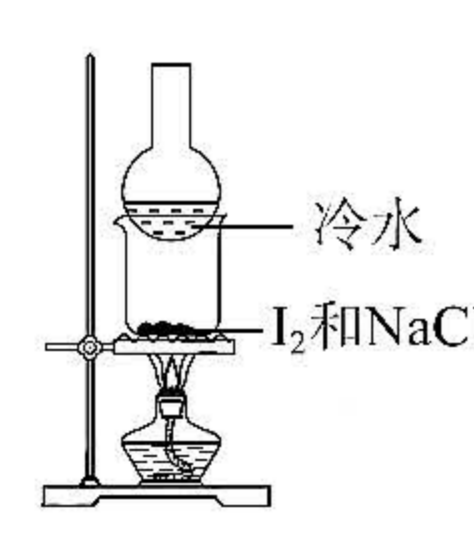
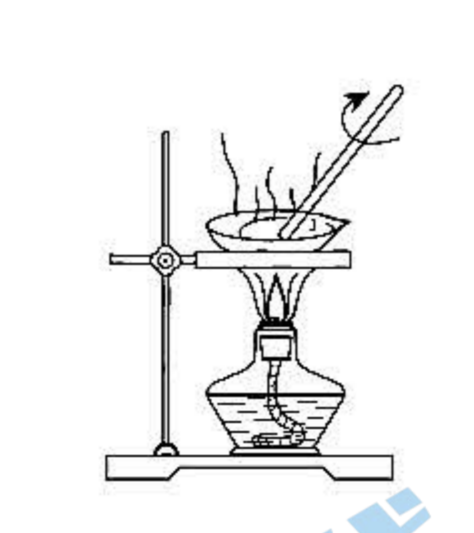
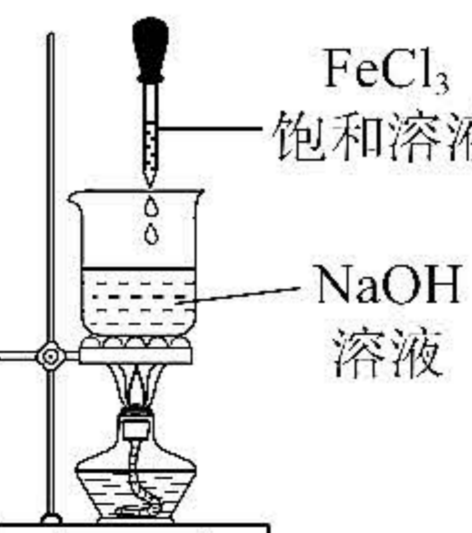
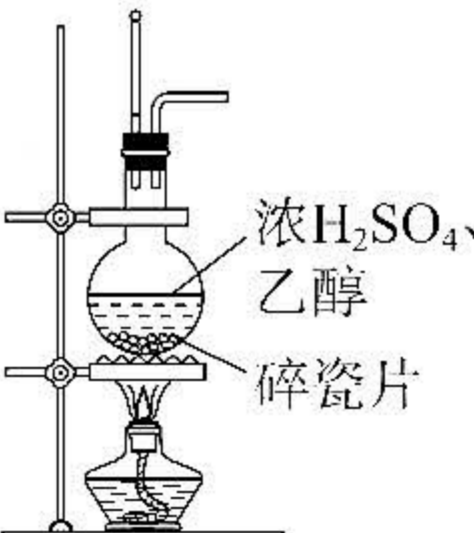
选项	劳动项目	化学知识
A	工厂用铁罐车运输浓硫酸	浓硫酸很难电离出 H^+ ,与铁不反应
B	消防演练用泡沫灭火器灭火	Al^{3+} 与 HCO_3^- 互相促进使水解反应正向进行
C	陶瓷表面上釉	隔绝空气,防止陶瓷被氧化
D	用苯酚和甲醛制备酚醛树脂	酚醛树脂为高分子化合物,该过程发生了加聚反应

5. M、N 是两种合成烃,其结构简式如图所示。下列说法不正确的是

- M、N 均不溶于水
- M、N 均能发生取代反应和氧化反应
- N 中所有碳原子可能共平面
- M 的一氯取代物有 4 种(不考虑立体异构)



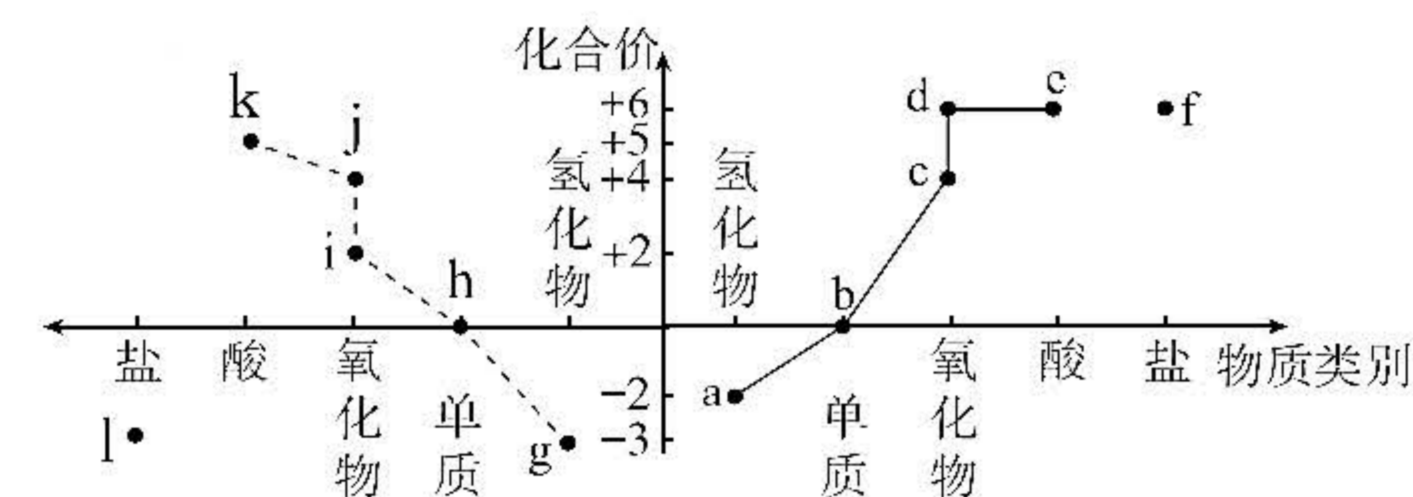
6. 用下列实验装置进行相应实验,其中装置正确且能达到实验目的的是

			
A. 分离碘单质和 NaCl(s)	B. 蒸发 $MgCl_2$ 溶液,制备 $MgCl_2$ 晶体	C. 制备氢氧化铁胶体	D. 乙醇脱水制乙烯

7. 硅与碳同主族,是构成地壳的主要元素之一。下列说法正确的是

- 单质硅和金刚石中的键能: $Si-Si < C-C$
- CH_4 和 SiH_4 中 C、Si 化合价均为 -4 价
- SiO_2 中 Si 原子的杂化方式为 sp
- 碳化硅硬度很大,属于分子晶体

8. 物质的类别和核心元素的化合价是研究物质性质的两个重要维度,下图为氮、硫及其部分化合物的价类二维图。下列说法不正确的是

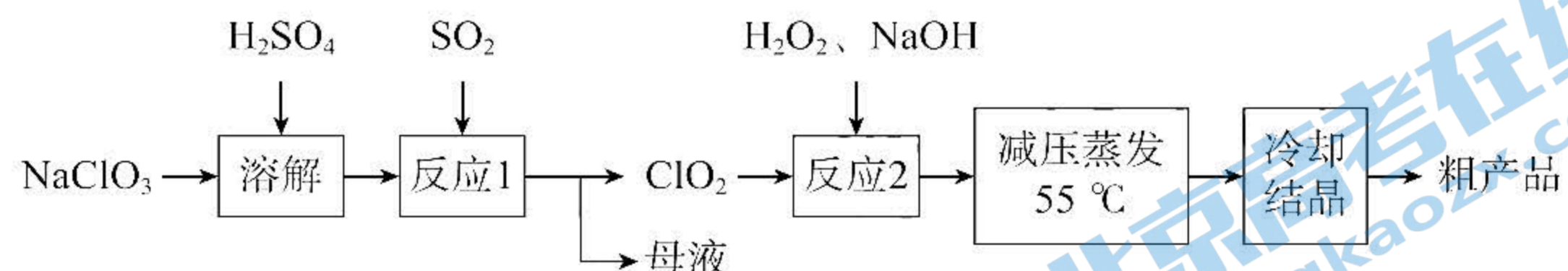


- 坐标轴左侧区域代表的是氮及其化合物
- $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 的转化均能一步实现
- c、d 和 i、j 均属于酸性氧化物
- f 与 l 可以是同一种物质

9. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的前四周期元素，X 与 Y、Z 均能形成多种常见二元化合物，Y、Z 形成的某化合物是参与光合作用的主要气体，基态原子中 X、Y、Z 的价电子数之和等于 W 的价电子数。下列说法正确的是

- A. W 属于 d 区元素
B. 原子半径： $X < Y < Z$
C. 氢化物沸点： $Y < Z$
D. X 与 W 的最外层电子数相等

10. 化学工业为疫情防控提供了强有力的物质支撑。亚氯酸钠(NaClO_2)具有强氧化性，受热易分解，可作漂白剂、食品消毒剂等，以氯酸钠等为原料制备亚氯酸钠的工艺流程如下图所示。



下列说法不正确的是

- A. “母液”中主要成分是 Na_2SO_4
B. “反应 2”中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 1
C. “减压蒸发”可以降低蒸发时的温度，提高产品产率
D. 以生成 Cl^- 时转移电子数目来衡量，相同质量 ClO_2 的消毒能力是 Cl_2 的 2.5 倍

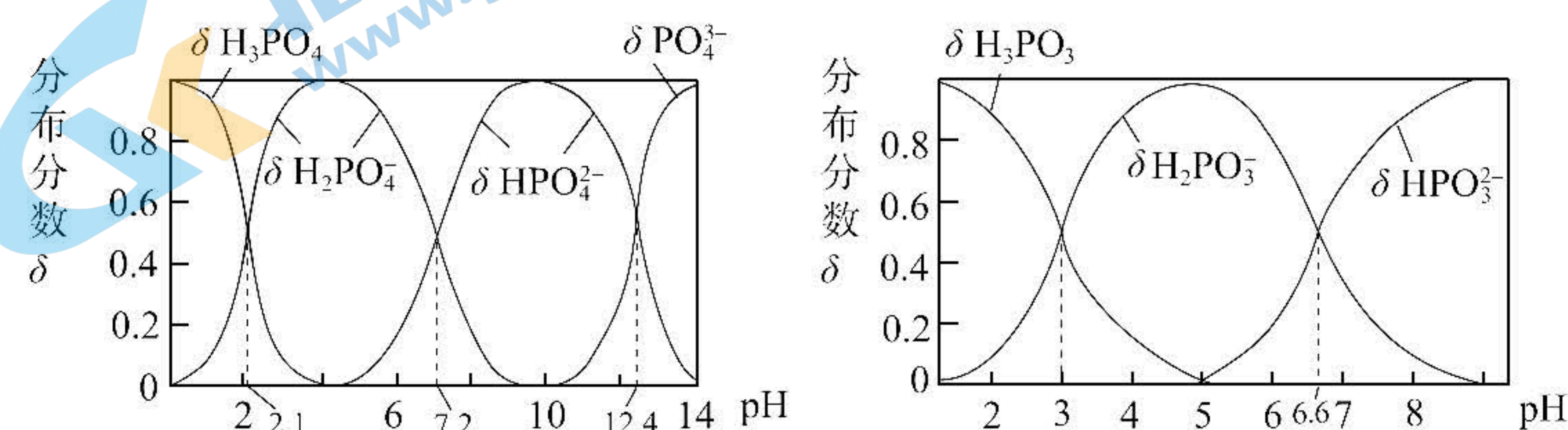
11. 乙二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$)是一种重要的有机化工原料，下列关于乙二胺的说法不正确的是

- A. 易溶于水，其水溶液显碱性
B. $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ 键角大于 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角
C. 第二周期中第一电离能大于 C 小于 N 的元素只有一种
D. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$ 中，提供孤电子对形成配位键的是 Cu^{2+}

12. 下列实验操作所观察到的实验现象正确且能得出相应实验结论的是

选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	向盛有 3.0 mL 无水乙醇的试管中加入一小块金属钠	缓慢产生气泡	乙醇分子中羟基氢的活泼性小于水分子中的氢
B	向盛有 2.0 mL 甲苯的试管中加入 3 滴酸性 KMnO_4 溶液，用力振荡	紫色褪去	甲苯中含有碳碳双键，可被酸性 KMnO_4 溶液氧化
C	向含有少量 CuCl_2 的 MgCl_2 溶液中滴加少量稀 NaOH 溶液	产生白色沉淀	$K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] < K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$
D	用玻璃棒蘸取 NaClO 溶液滴在 pH 试纸上	试纸先变蓝，后褪色	NaClO 溶液呈中性

13. 常温下， H_3PO_4 和 H_3PO_3 溶液中含磷微粒的物质的量分数与溶液 pH 的关系分别如图所示。向等物质的量浓度的 H_3PO_4 和 H_3PO_3 混合溶液中加入适量的 NaOH 溶液，下列说法不正确的是



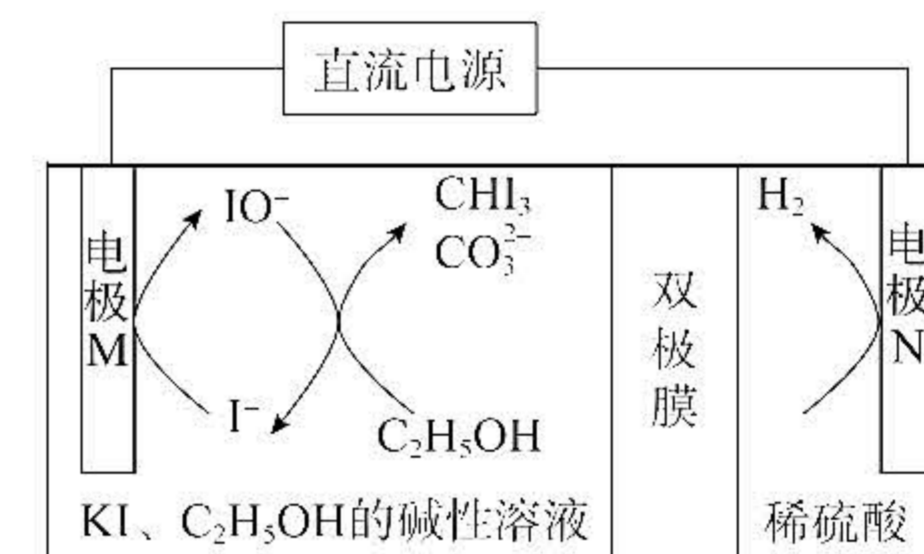
- A. 由图可知 H_3PO_3 是二元酸
B. $\text{pH} = 7.2$ 时， $c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{HPO}_3^{2-})$
C. 常温下， $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_3^-$ 的反应平衡常数 $K = 10^{-0.6}$
D. 溶液 pH 由 3 变为 6.6 的过程中，水的电离程度增大

14. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列关于次氯酸盐性质实验对应的反应方程式书写正确的是

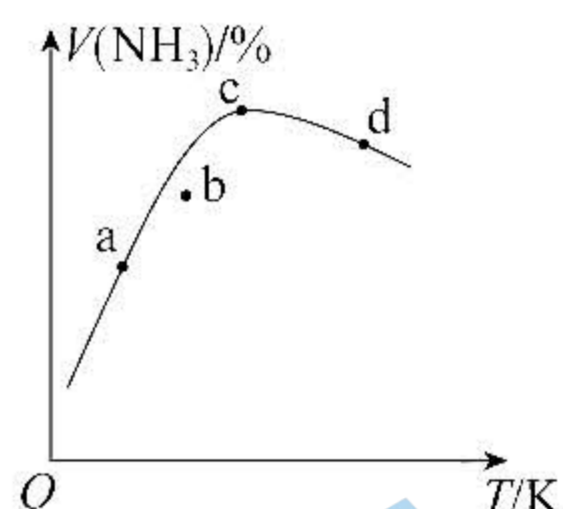
- A. 将足量的二氧化碳通入 NaClO 溶液中： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{ClO}^- = 2\text{HClO} + \text{CO}_3^{2-}$
B. 验证“84”消毒液与洁厕剂不能混合的原因： $2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. 用 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液吸收废气中的 SO_2 制石膏乳： $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D. 将硫酸铬溶液滴入含 NaClO 的强碱性溶液中： $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{ClO}^- + 8\text{OH}^- = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$

15. 双极膜在电化学中应用广泛，它是由阳离子交换膜和阴离子交换膜复合而成。双极膜内层为水层，工作时水层中的 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- ，并分别通过离子交换膜向两侧发生迁移。三碘甲烷(CHI_3)又名碘仿，在医药和生物化学中用作防腐剂和消毒剂。电解法制取碘仿的工作原理如图所示，反应原理为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 5\text{IO}^- = \text{CHI}_3 + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{I}^- + \text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法不正确的是

- A. 电极 N 连接直流电源的负极
B. 电解一段时间后，硫酸溶液浓度降低
C. 电极 M 上的主要反应为 $\text{I}^- - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{IO}^- + \text{H}_2\text{O}$
D. 每制备 1 mol 三碘甲烷，理论上双极膜内解离 180 g H_2O



16. 氨气在工业上应用广泛,已知反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应相同时间, NH_3 的体积百分数随温度的变化情况如图所示, 下列相关描述正确的是



- A. 线上的点均代表平衡时刻的点
 B. 逆反应速率: $v_a > v_d$
 C. b 点时 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$
 D. 平衡常数: $K_c > K_d$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. (14 分) 某实验小组为探究含硫化合物 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的性质, 设计如下实验探究 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的氧化性。

实验操作: 向小试管中加入 2 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液, 并滴入两滴淀粉溶液, 无明显变化, 再加入少量 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液, 试管中溶液立即变蓝。取上层清液检验, 证明溶液中存在 SO_4^{2-} 。

- (1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 KI 反应的离子方程式为 _____。
 (2) 检验该溶液中存在 SO_4^{2-} 的具体操作及现象为 _____。
 (3) 实验结论: $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的氧化性 _____ (填“强于”或“弱于”) I_2 。

已知: I_2 可与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 发生反应: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ 。

为了进一步探究 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 KI 的反应速率, 小组同学设计下表实验:

实验编号	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液/mL	$0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液/mL	蒸馏水/mL	0.4% 的淀粉溶液/滴	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液/mL	变色时间/s
I	4.0	0	4.0	2	2.0	立即
II	4.0	1.0	3.0	2	2.0	30

(4) 上述两实验中均加入了不同体积的蒸馏水, 其目的为 _____。

加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液后溶液变蓝的时间明显增长, 小组同学对此提出两种猜想。

猜想 1: $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 先与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 消耗完后才与 I^- 反应;

猜想 2: $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 KI 反应的速率远低于 I_2 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应的速率。

为验证上述猜想, 小组同学补充下表实验:

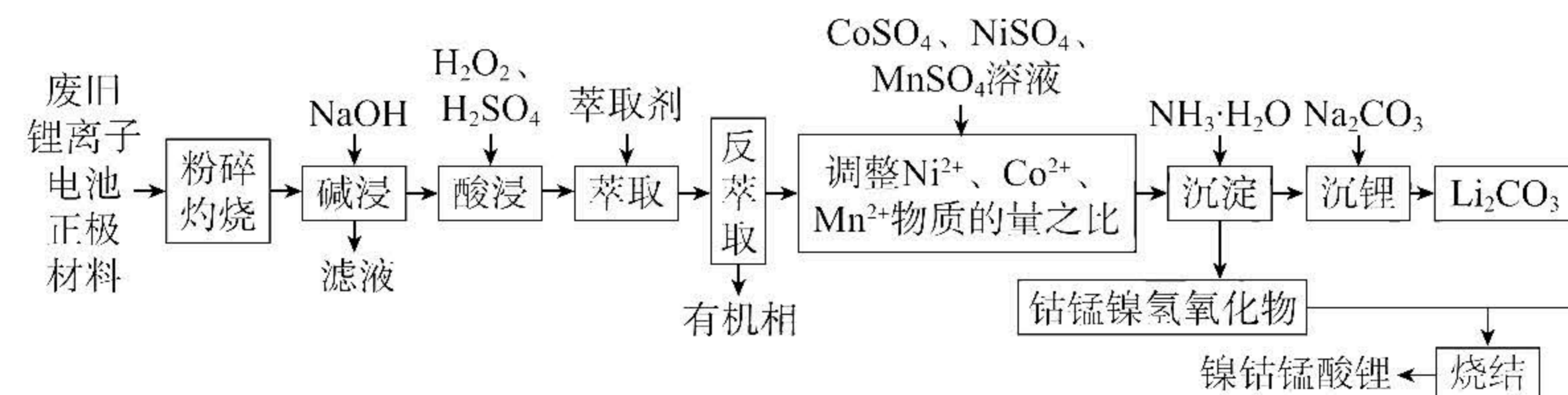
实验编号	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液/mL	$0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘水/mL	$0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液/mL	CCl_4 /mL	0.4% 的淀粉溶液/滴	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液/mL	实验现象
III	2	0	20	10	0	0.2	下层溶液显浅紫色
IV	0	5	20	0	2	20	溶液先变蓝, 后迅速褪色, 一段时间后又变蓝

(5) 验证猜想 1 的实验设计为 _____ (填“实验 III”或“实验 IV”, 下同), 验证猜想 2 的实验设计为 _____。

(6) 下层溶液显浅紫色的原因为 _____。

(7) 由上述实验可知 _____ (填“猜想 1”或“猜想 2”) 成立。

18. (14 分) 镍钴锰酸锂材料是近年来开发的一类新型锂离子电池正极材料, 具有容量高、循环稳定性好、成本适中等优点, 这类材料可以同时有效克服钴酸锂材料成本过高、磷酸铁锂容量低等问题, 工业上可由废旧的钴酸锂、磷酸铁锂、镍酸锂、锰酸锂电池正极材料(还含有铝箔、炭黑、有机黏合剂等), 经过一系列工艺流程制备镍钴锰酸锂材料, 该材料可用于三元锂电池的制备, 实现电池的回收再利用, 工艺流程如下图所示:



已知: ① 粉碎灼烧后主要成分是 Li_2O 、 NiO 、 Co_2O_3 、 MnO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 ;

② 萃取剂对 Fe^{3+} 选择性很高, 且生成的物质很稳定, 有机相中的 Fe^{3+} 很难被反萃取。

请回答下列问题:

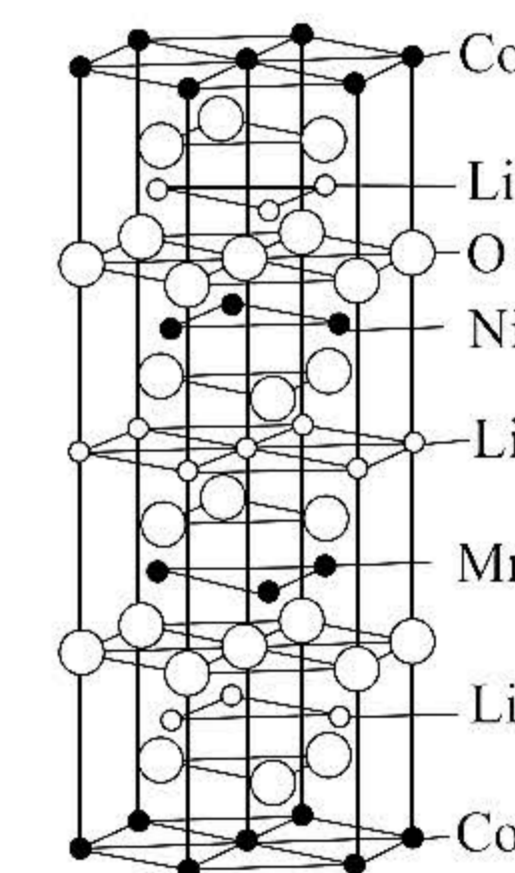
- (1) 正极材料在“灼烧”前先粉碎的目的是 _____。
 (2) “碱浸”的目的是 _____, 涉及的化学方程式是 _____。
 (3) “酸浸”时加入 H_2O_2 的作用是 _____。
 (4) 上述工艺流程中采用萃取法净化除去了 Fe^{3+} , 若采用沉淀法除去铁元素, 结合下表, 最佳的 pH 范围是 _____。

	Fe^{3+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}
开始沉淀时 pH	1.5	3.4	6.3	6.6	6.7	7.8
完全沉淀时 pH	3.5	4.7	8.3	9.2	9.5	10.4

(5) 镍钴锰酸锂材料中根据镍钴锰的比例不同, 可有不同的结构, 其中一种底面为正六边形结构的晶胞如图所示。

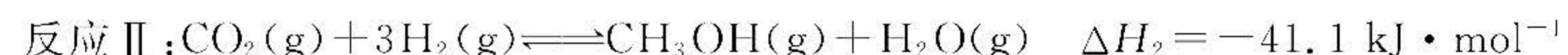
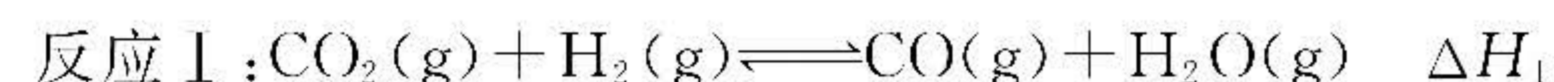
① 该物质的化学式为 _____, 写出基态 Mn 原子价层电子的轨道表示式 _____。

② 已知晶胞底面边长是 $a \text{ nm}$, 高是 $b \text{ nm}$, 一个晶胞的质量为 $M \text{ g}$, 计算该晶胞的密度 $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用计算式表示)。



镍钴锰酸锂晶胞图

19. (14分) 碳达峰、碳中和是现在需要继续完成的环保任务, CO_2 的综合利用成为热点研究对象, CO_2 作为碳源加氢是再生能源的有效方法, CO_2 加氢可以合成甲醇, Olah 提出“甲醇经济”概念, 认为甲醇会在不久的将来扮演不可或缺的角色, 通过 CO_2 加氢生产甲醇是有希望的再生路线之一, 该过程主要发生如下反应:



(1) ①相关键能如下表, 则 $\Delta H_1 =$ _____, 该反应的活化能 $E_{a(\text{正})}$ _____ $E_{a(\text{逆})}$ (填“大于”“小于”或“等于”)。

化学键	H—H	C=O	O—H	C—O
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	1071	464	803

②若 K_1 、 K_2 分别表示反应 I、反应 II 的平衡常数, 则 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____ (用含 K_1 、 K_2 的代数式表示)。

③已知 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的正反应速率 $v_{\text{正}} = k \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$ (k 为正反应的速率常数), 某温度时测得数据如下:

	$c(\text{CO}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{H}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v_{\text{正}}/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})$
1	0.02	0.01	2.0×10^{-1}
2	0.02	0.02	a

则此温度下表中 $a =$ _____。

(2) 据文献报道, Cu 基纳米材料作为高性能催化剂可将 CO_2 电还原为高能量密度的 CH_3OH , 不同催化剂对生成 CH_3OH 的法拉第效率与电极电势的变化如图 1 所示(已知法拉第效率是指实际生成物和理论生成物的百分比), 为了保证生成甲醇的法拉第效率, 最合适的电势及最佳催化剂是 _____。

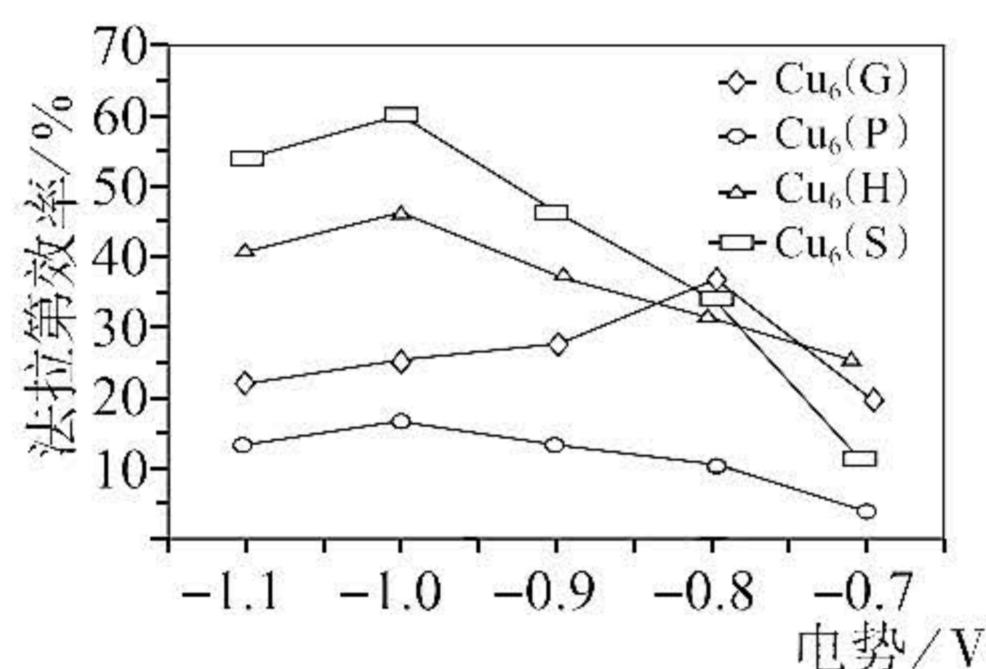


图 1

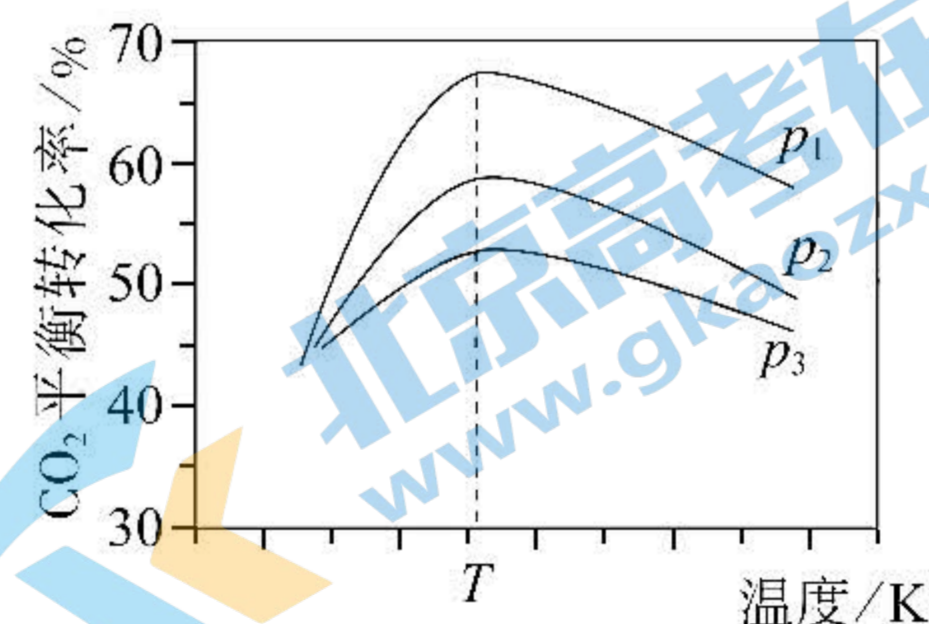
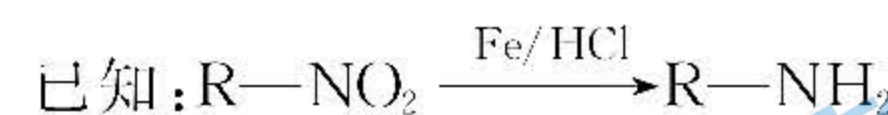
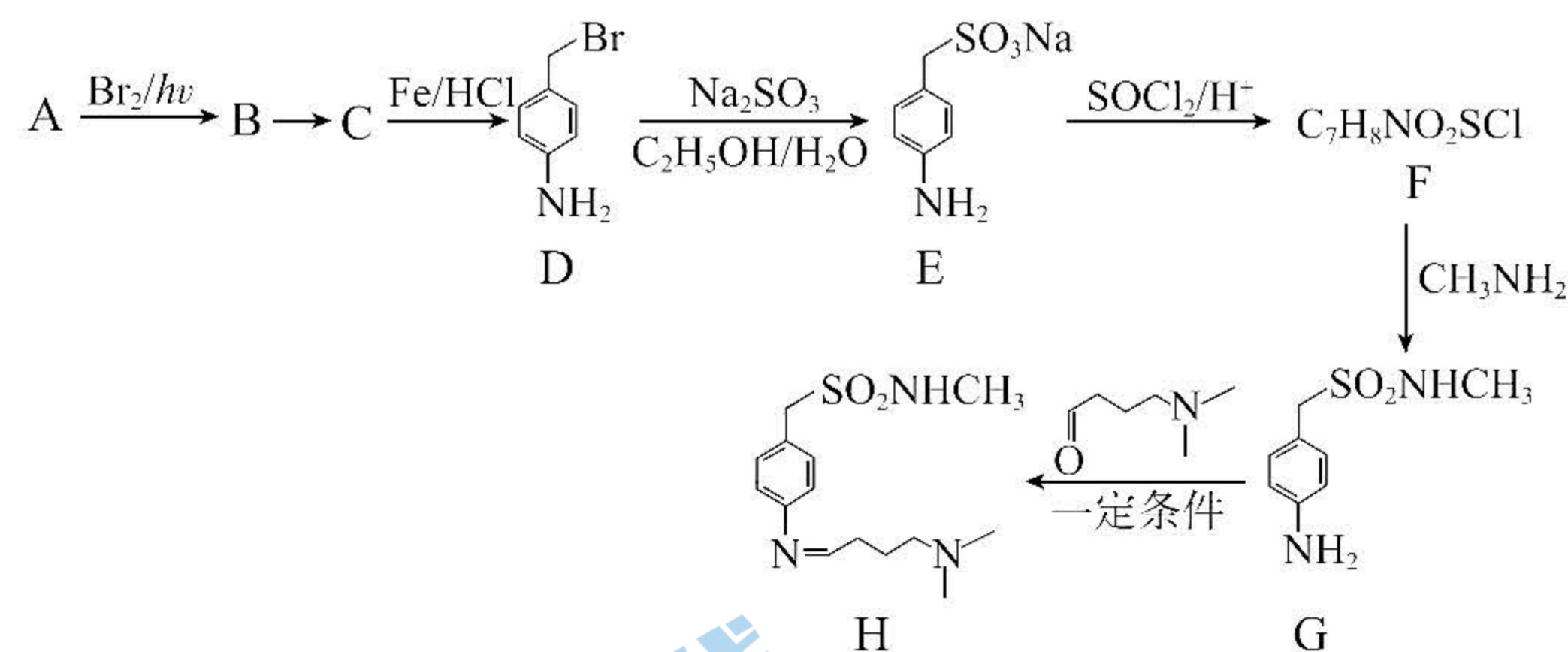


图 2

(3) 在催化剂作用下, 发生上述反应 I、II, 达平衡时 CO_2 的转化率随温度和压强的变化如图 2, 判断 p_1 、 p_2 、 p_3 的大小关系: _____, 解释压强一定时, CO_2 的平衡转化率呈现如图变化的原因: _____。

(4) 某温度下, 初始压强为 p , 向容积为 2 L 的恒容密闭容器中充入 2 mol CO_2 、3 mol H_2 发生反应 I、II, 平衡时 CO_2 的转化率是 50%, 体系内剩余 1 mol H_2 , 反应 II 的平衡常数 $K =$ _____ $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ 。

20. (14分) 化合物 H 是用于合成某种镇痛药的医药中间体, 利用烃 A 合成 H 的某路线如下图所示:



回答下列问题:

(1) A 的化学名称为 _____; D 中的官能团名称为 _____。

(2) 由 B 生成 C 时需要加入的试剂和反应条件为 _____。

(3) 由 C 生成 D 的反应类型为 _____。

(4) 由 G 生成 H 的化学方程式为 _____。

(5) $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{N}$ 的同分异构体中含六元碳环的有 _____ 种(不考虑立体异构), 写出其中一种核磁共振氢谱有 6 组峰的结构简式 _____。

(6) 参照上述合成路线设计以 D 为原料合成高分子化合物 $[\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4)\text{CH}_2]_n$ 的路线 _____ (无机试剂任选)。

化学参考答案及评分标准

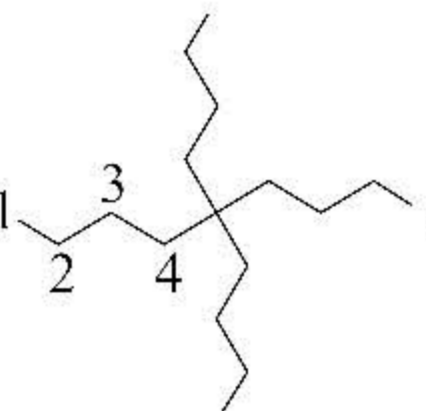
2023.3

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 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. C 【解析】古代服饰是由天然高分子化合物制成,A 项说法错误;白斩鸡的主要成分为油脂、蛋白质等有机物,B 项说法错误;光孝寺的墙、瓦是以硅酸盐为主要成分的传统无机非金属材料,C 项说法正确;出行车辇与硅酸盐无关,D 项说法错误。
2. A 【解析】溴化银是见光易分解的固体,应存放在棕色广口瓶中,A 项说法正确;硫酸溶液应该盛放在细口瓶中,B 项说法错误;硫酸铜固体应保存在无色广口瓶中,C 项说法错误;盛放氢氧化钠溶液时,瓶塞应为橡胶塞,D 项说法错误。
3. D 【解析】麦芽糖的水解产物为葡萄糖,二者均能与银氨溶液发生银镜反应,A 项说法正确;从动物皮中提取的明胶属于蛋白质,B 项说法正确;食用油中含有的油酸含有碳碳双键易被氧化,C 项说法正确;核酸中 DNA 两条链上的碱基通过氢键作用配对连接,D 项说法错误。
4. B 【解析】浓硫酸能与铁发生钝化反应,A 项说法错误;泡沫灭火器灭火的原理是 Al^{3+} 与 HCO_3^- 互相促进使水解反应正向进行,B 项说法正确;陶瓷不易被氧化,陶瓷上釉的目的主要是抗酸碱腐蚀和美观,C 项说法错误;苯酚和甲醛制备酚醛树脂的反应不属于加聚反应,D 项说法错误。
5. C 【解析】烷烃和芳香烃均不易溶于水,A 项说法正确;M、N 均能发生取代反应和氧化反应,B 项说法正确;N 中 sp^3 杂化的碳原子上连接了四个碳,此五个碳不可能共平面,C 项说法错误;M

的一氯取代物有 4 种,分别为



,D 项说法正确。

6. A 【解析】 I_2 受热易升华,在冷的圆底烧瓶底又重新凝华成固体, NaCl(s) 不易分解且熔点较高,留在烧杯底部,A 项说法正确;蒸发结晶不能得到 MgCl_2 晶体,应使用降温结晶法,B 项说法错误;制备氢氧化铁胶体应向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液,如用 NaOH 溶液会生成 Fe(OH)_3 沉淀,C 项说法错误;乙醇脱水制乙烯应测反应液的温度,温度计应插入液面以下,D 项说法错误。
7. A 【解析】原子半径碳小于硅,所以键能: $\text{Si-Si} < \text{C-C}$,A 项说法正确;H 的电负性大于 Si,所以 SiH_4 中 Si 化合价为 +4 价,B 项说法错误; SiO_2 中 Si 原子的杂化方式为 sp^3 ,C 项说法错误;碳化硅硬度很大,属于共价晶体,D 项说法错误。
8. C 【解析】S 元素没有 -3 的化合价,根据化合价可知图中坐标轴左侧区域表示的是氮及其化合物,A 项说法正确; $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 的转化过程均能一步实现,B 项说法正确; NO 、 NO_2 和 N_2O_5 均不属于酸性氧化物,C 项说法错误;l 与 l 可以是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,D 项说法正确。

9. D 【解析】Y、Z形成的某化合物是参与光合作用的主要气体,可知Y、Z分别为C、O,X与C、O均能形成多种常见二元化合物,可知X为H,基态原子中H、C、O的价电子数之和等于W的价电子数,可知W为Cu。Cu位于元素周期表中ds区,A项说法错误;C原子半径大于O原子,B项说法错误;C的氢化物较多,常温下固、液、气三态均有,C项说法错误;H与Cu的最外层电子数均为1,D项说法正确。
10. D 【解析】根据元素转化分析可知“母液”中主要成分是 Na_2SO_4 ,A项说法正确;“反应2”中发生反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$,氧化剂与还原剂的物质的量之比为2:1,B项说法正确;温度过高, NaClO_2 会分解,采用“减压蒸发”可以降低蒸发时的温度,提高产品产率,C项说法正确;1 mol Cl_2 完全反应转移2 mol e^- ,1 mol ClO_2 完全反应转移5 mol e^- ,所以等质量 ClO_2 的消毒能力是 Cl_2 的 $\frac{5}{67.5} \div \frac{2}{71} = 2.63$ 倍,D项说法错误。
11. D 【解析】乙二胺中含氨基,能与水形成分子间氢键,易溶于水,其水溶液显碱性,A项说法正确;孤电子对与成键电子对之间的排斥力大于成键电子对与成键电子对之间的排斥力,所以H—C—H键角大于H—N—H键角,B项说法正确;第二周期中第一电离能大于C小于N的只有氧元素,C项说法正确;乙二胺与 Cu^{2+} 形成的 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$ 中,提供孤电子对形成配位键的是N,D项说法错误。
12. A 【解析】根据实验现象,乙醇和钠的反应更缓慢,说明乙醇分子中羟基氢的活泼性小于水分子中的氢,A项说法正确;甲苯可被酸性 KMnO_4 溶液氧化为苯甲酸,不是因为含有碳碳双键,结论错误,B项说法错误;生成白色沉淀可能是因为 $c(\text{Cu}^{2+})$ 太小, $c(\text{Mg}^{2+})$ 比较大导致先产生白色沉淀,并不能说明 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] < K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$,C项说法错误; NaClO 溶液具有漂白性,会使pH试纸先变蓝,后褪色,pH试纸变蓝说明 NaClO 溶液呈碱性,D项说法错误。
13. B 【解析】 H_3PO_3 图中只出现两个交点,有三种微粒,说明为二元酸,A项说法正确; H_3PO_4 和 H_3PO_3 的物质的量浓度相等,由图可知 $\text{pH} = 7.2$ 时, $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = c(\text{HPO}_4^{2-})$,而 $c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) < c(\text{HPO}_3^{2-})$,则 $c(\text{HPO}_3^{2-}) > c(\text{HPO}_4^{2-})$,B项说法错误;由图可知 H_3PO_4 的二级电离平衡常数 $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 10^{-7.2}$, H_3PO_3 的二级电离平衡常数 $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_3) = 10^{-6.6}$, $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_3^-$ 的 $K = K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) / K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_3) = 10^{-0.6}$,C项说法正确;溶液pH由3变为6.6的过程中, H_2PO_4^- 与 H_2PO_3^- 的电离大于水解,所以随着pH增大,水的电解程度增大,故D正确。
14. B 【解析】二氧化碳通入 NaClO 溶液生成的是 HCO_3^- ,A项说法错误;“84”消毒液与洁厕剂混合的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,B项说法正确;生成的 CaSO_4 微溶于水不能拆,C项说法错误;强碱性溶液不生成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$,D项说法错误。
15. B 【解析】电极N上 H^+ 放电生成 H_2 ,发生还原反应,该电极为阴极,应连接直流电源的负极,A项说法正确;电解过程中阴极区每消耗1 mol H^+ ,双极膜内就向阴极区转移1 mol H^+ ,所以硫酸浓度不变,B项说法错误;电极M为阳极,电极上 I^- 被氧化成 IO^- ,电极反应式为 $\text{I}^- - 2e^- + 2\text{OH}^- = \text{IO}^- + \text{H}_2\text{O}$,C项说法正确;每制备1 mol 三碘甲烷,需要消耗5 mol IO^- ,导线上转移10 mol e^- ,分别有10 mol OH^- 和10 mol H^+ 移出双极膜,所以理论上双极膜内解离180 g H_2O ,D项说法正确。
16. D 【解析】该反应为放热反应,达到平衡后升高温度,平衡逆向移动, $V(\text{NH}_3)\%$ 减小,故c点之前均未达到平衡,A项说法错误;由于a点温度小于d点,且a点 $c(\text{NH}_3)$ 低于d点,故a点的逆反应速率比d点的小,B项说法错误;b点时反应应继续正向进行,故 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$,C项说法错误;由于该反应放热,平衡常数K与温度成反比,c点温度低,故 $K_c > K_d$,D项说法正确。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (14 分)(1) $S_2O_8^{2-} + 2I^- = 2SO_4^{2-} + I_2$ (2 分)

(2) 向清液中滴加过量盐酸，无沉淀生成，再向所得混合液中滴加 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀(2 分)

(3) 强于(2 分)

(4) 控制混合溶液总体积相等(或控制单一变量)，保证除了 $Na_2S_2O_8$ 外，其他投料浓度均相等
(2 分，答案合理即可)

(5) 实验 III (1 分) 实验 IV (1 分)

(6) 反应过程中有 I_2 生成，并被 CCl_4 及时分离(2 分，答案合理即可)

(7) 猜想 2(2 分)

【解析】

(1) 根据实验现象可得 $(NH_4)_2S_2O_8$ 与 KI 反应的离子方程式为 $S_2O_8^{2-} + 2I^- = 2SO_4^{2-} + I_2$ 。

(2) 检验上层清液中含 SO_4^{2-} 的具体操作及现象为向清液中滴加过量盐酸，无沉淀生成，再向所得混合液中滴加 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀即可证明溶液中含 SO_4^{2-} 。

(3) 根据实验现象可得 $(NH_4)_2S_2O_8$ 的氧化性强于 I_2 。

(4) 加入蒸馏水的目的是控制单一变量，使混合溶液总体积相等，保证除了 $Na_2S_2O_8$ 外，其他投料浓度均相等。

(5) 实验 III 证明中间有 I_2 生成，验证猜想 1 不正确，实验 IV 体现了反应速率，是为了验证猜想 2 成立。

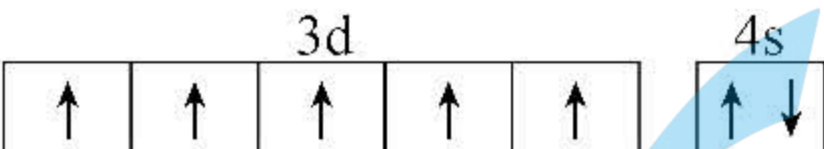
(6) 下层溶液显浅紫色的原因为反应过程中有 I_2 生成，并被 CCl_4 及时分离。

18. (14 分)(1) 增大固体与相应反应物的接触面积，使反应更充分(1 分)

(2) 除去氧化物中的 Al_2O_3 (1 分) $Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$ (2 分)

(3) 把 +3 价钴还原为 +2 价(2 分)

(4) $3.5 \leq pH < 6.6$ (2 分)

(5) ① $Li_3NiCoMnO_6$ (2 分)  (2 分)

② $\frac{M}{\frac{3\sqrt{3}a^2}{2} \times b \times 10^{-21}}$ (2 分)

【解析】

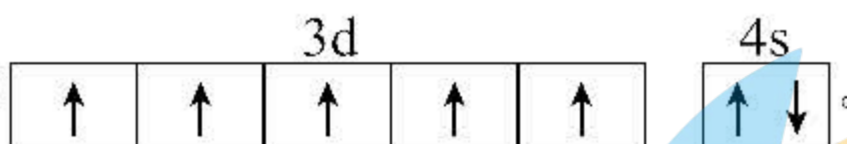
(1) 粉碎的目的是增大固体与相应反应物的接触面积，使反应更充分。

(2) 根据流程可知粉碎灼烧后含有能和碱反应的 Al_2O_3 ，所以“碱浸”的目的是除去氧化物中的 Al_2O_3 ，对应的化学反应方程式是 $Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$ 。

(3) 结合流程可知钴元素价态在氧化物中是 +3 价，而最后得到 +2 价，中间不涉及其他还原反应，故此过程中 H_2O_2 的作用应该是把 +3 价钴还原为 +2 价。

(4) 根据流程信息，需要保证 Fe^{3+} 完全沉淀，而 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} 均未开始沉淀，故 pH 的最佳范围是 $3.5 \leq pH < 6.6$ 。

(5) ①根据晶胞的均摊规则可知： Li^+ 数目 $= 6 \times \frac{1}{3} + 6 + 1 = 9$ ， Ni^{2+} 和 Mn^{2+} 数目都是 3， Co^{2+} 数目 $= 12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} = 3$ ， O^{2-} 数目 $= 12 \times \frac{1}{3} + 12 + 2 = 18$ ，其化学式应为 $\text{Li}_9\text{NiCoMnO}_{18}$ 。Mn 元

素的价层电子轨道表示式为 

②1 个晶胞的质量为 M ，底面积 $S = \frac{3\sqrt{3}a^2}{2}$ ，故晶胞的密度 $\rho = \frac{M}{\frac{3\sqrt{3}a^2}{2} \times b \times 10^{-21}}$ g/cm^3 。

19. (14 分) (1) ① $+43 \text{ kJ/mol}$ (2 分) 大于 (1 分) ② K_2/K_1 (2 分)

③ 1.6×10^{-3} (2 分)

(2) -1.0 V ， $\text{Cu}_6(\text{S})$ (1 分)

(3) $p_1 > p_2 > p_3$ (2 分) T_K 之前以反应 I 为主，转化率随着温度升高而增大， T_K 之后随着温度升高，转化率降低，此阶段以反应 II 为主 (2 分，合理答案即可)

(4) 2 (2 分)

【解析】

(1) ①根据键能计算 $2 \times 803 + 436 - 1071 - 2 \times 464 = +43 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H_1 = +43 \text{ kJ/mol}$ ，由于该反应是吸热反应，故 $E_{a(\text{正})}$ 大于 $E_{a(\text{逆})}$ 。

②根据盖斯定律，反应 II - 反应 I 得到反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，所以 $K = K_2/K_1$ 。

③根据信息， $2.0 \times 10^{-1} = k \times 0.02 \times 0.01^3$ ，故 $k = 1 \times 10^1$ ， $a = 1.6 \times 10^{-3}$ 。

(2) 根据图 1，可选出电极电势为 -1.0 V ， $\text{Cu}_6(\text{S})$ 作催化剂时生成甲醇的法拉第效率最高。

(3) 反应 I 是反应前后气体分子数相等的反应，压强对 CO_2 的平衡转化率没有影响，反应 II 是气体分子数减小的反应，增大压强，平衡正向移动，有利于 CO_2 的转化，故 $p_1 > p_2 > p_3$ ， T_K 之前以反应 I 为主，转化率随着温度升高而增大， T_K 之后随着温度升高，转化率降低，此阶段以反应 II 为主。

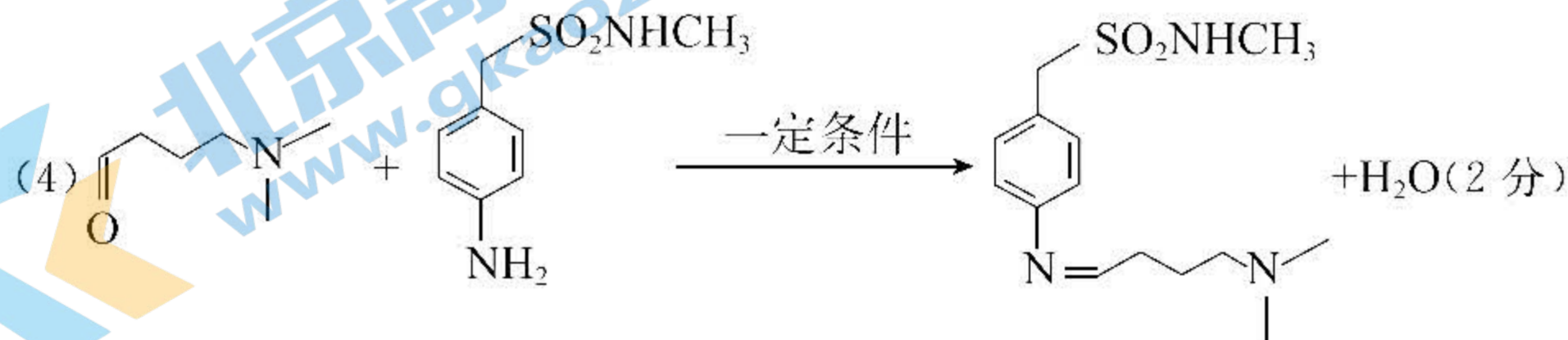
(4) 根据守恒思想， CO_2 反应前 2 mol，反应了 1 mol，剩余 1 mol，假定生成 CO x mol， CH_3OH y mol，则 $x + y = 1$ ，根据 H 元素守恒有 $2x + x + y = 2$ ，综合计算得出体系内 CO 是 0.5 mol， CH_3OH

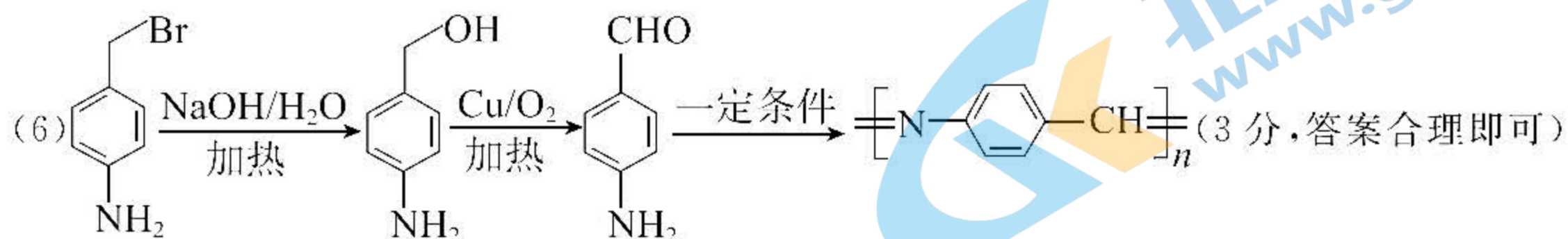
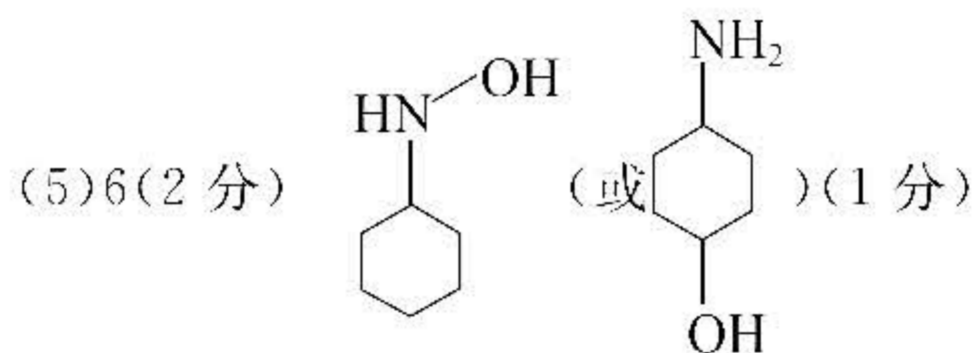
0.5 mol， H_2O 1 mol，则 $K_{\text{II}} = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH}) \times c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \times c^3(\text{H}_2)} = \frac{\frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}}}{\frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}}\right)^3} = 2 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ 。

20. (14 分) (1) 甲苯 (1 分) 碳溴键和氨基 (2 分)

(2) 浓硝酸、浓硫酸、加热 (2 分)

(3) 还原反应 (1 分)





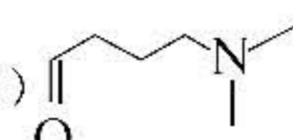
【解析】(1) 根据反应条件可知, A 的化学名称为甲苯, D 中的官能团名称为碳溴键和氨基。

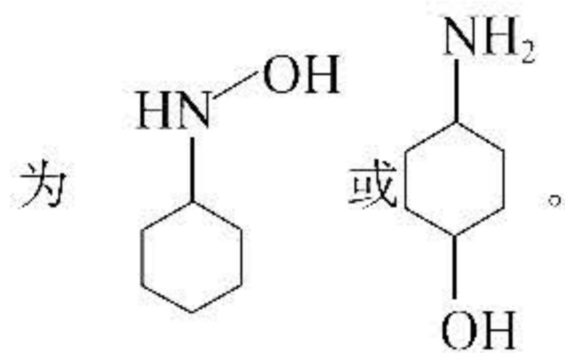
(2) B→C 的反应为硝化反应, 所以反应时还需要加入的试剂和反应条件为浓硝酸、浓硫酸、加热。

(3) C→D 的反应为硝基变氨基的反应, 反应类型为还原反应。

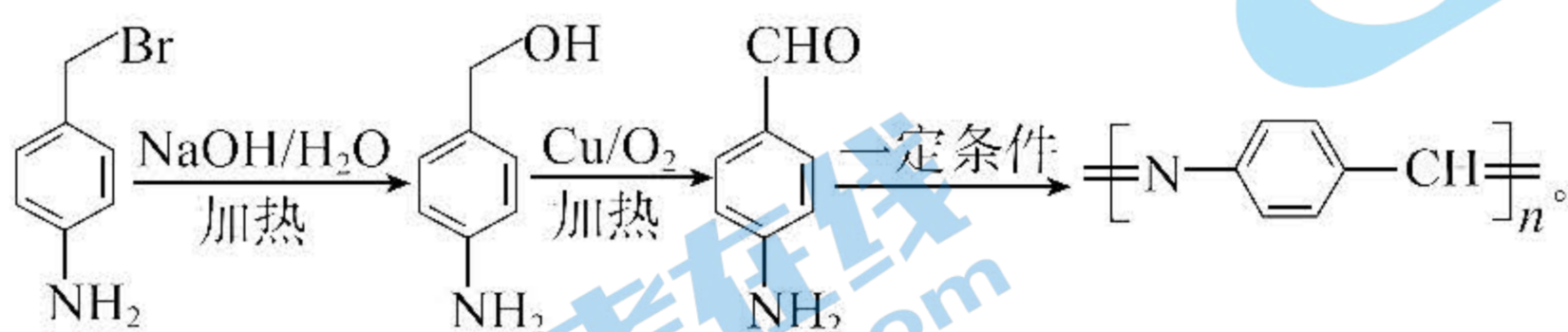
(4) 由信息可知 G→H 的化学方程式为



(5)  的同分异构体中含六元碳环, 其中若六元碳环上有 1 个取代基, 可能为“-ONH₂”或“-NH₂OH”, 若有 2 个取代基则为“-OH”和“-NH₂”, 两个取代基位置异构有四种, 分别为连在同一碳上或邻位、间位、对位, 共 6 种, 其中核磁共振氢谱有 6 组峰的结构简式



(6) 以 D 为原料合成高分子化合物 $\left[\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH} \right]_n$ 的路线为



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