

2023 年高考广东卷化学真题

一、单选题

1. “高山流水觅知音”。下列中国古乐器中，主要由硅酸盐材料制成的是

			
A. 九霄环佩木古琴	B. 裴李岗文化骨笛	C. 商朝后期陶埙	D. 曾侯乙青铜编钟

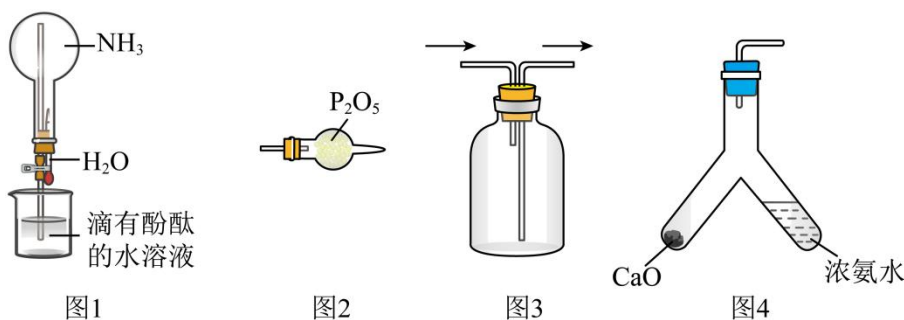
2. 科教兴国，“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”。下列说法正确的是

- A. “天舟六号”为中国空间站送去推进剂 Xe 气，Xe 是第 IA 族元素
- B. 火星全球影像彩图显示了火星表土颜色，表土中赤铁矿主要成分为 FeO
- C. 创造了可控核聚变运行纪录的“人造太阳”，其原料中的 ^2H 与 ^3H 互为同位素
- D. “深地一号”为进军万米深度提供核心装备，制造钻头用的金刚石为金属晶体

3. 建设美丽乡村，守护中华家园，衣食住行皆化学。下列说法正确的是

- A. 千家万户通光纤，光纤的主要材质为 Si
- B. 乡村公路铺沥青，沥青属于天然无机材料
- C. 美容扮靓迎佳节，化妆品中的甘油难溶于水
- D. 均衡膳食助健康，主食中的淀粉可水解为葡萄糖

4. 1827 年，英国科学家法拉第进行了 NH_3 喷泉实验。在此启发下，兴趣小组利用以下装置，进行如下实验。其中，难以达到预期目的的是



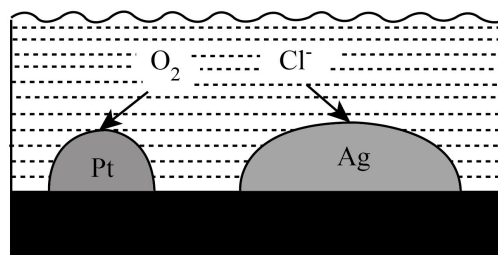
- A. 图 1：喷泉实验
- B. 图 2：干燥 NH_3
- C. 图 3：收集 NH_3
- D. 图 4：制备 NH_3

5. 化学处处呈现美。下列说法正确的是

- A. 舞台上干冰升华时，共价键断裂
- B. 饱和 CuSO_4 溶液可析出无水蓝色晶体
- C. 苯分子的正六边形结构，单双键交替呈现完美对称
- D. 晨雾中的光束如梦如幻，是丁达尔效应带来的美景

6. 负载有 Pt 和 Ag 的活性炭, 可选择性去除 Cl^- 实现废酸的纯化, 其工作原理如图。下列说法正确的是

- A. Ag 作原电池正极
 B. 电子由 Ag 经活性炭流向 Pt
 C. Pt 表面发生的电极反应: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
 D. 每消耗标准状况下 11.2L 的 O_2 , 最多去除 1 mol Cl^-

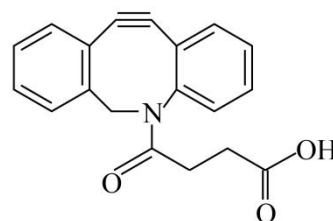


7. 劳动有利于“知行合一”。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是

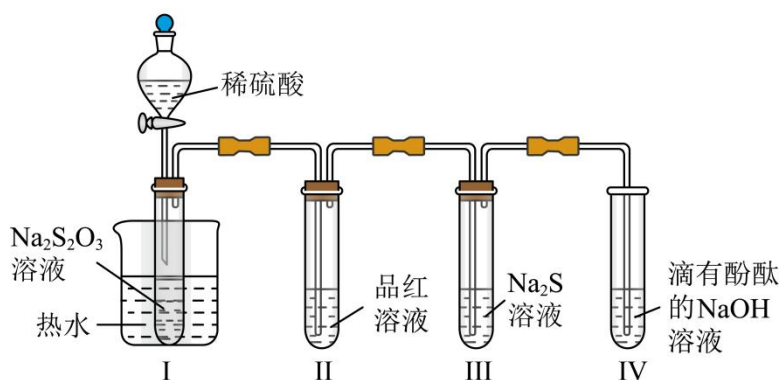
选项	劳动项目	化学知识
A	帮厨活动: 帮食堂师傅煎鸡蛋准备午餐	加热使蛋白质变性
B	环保行动: 宣传使用聚乳酸制造的包装材料	聚乳酸在自然界可生物降解
C	家务劳动: 擦干已洗净的铁锅, 以防生锈	铁丝在 O_2 中燃烧生成 Fe_3O_4
D	学农活动: 利用秸秆、厨余垃圾等生产沼气	沼气中含有的 CH_4 可作燃料

8. 2022 年诺贝尔化学奖授予研究“点击化学”的科学家。图所示化合物是“点击化学”研究中的常用分子。关于该化合物, 说法不正确的是

- A. 能发生加成反应
 B. 最多能与等物质的量的 NaOH 反应
 C. 能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色
 D. 能与氨基酸和蛋白质中的氨基反应



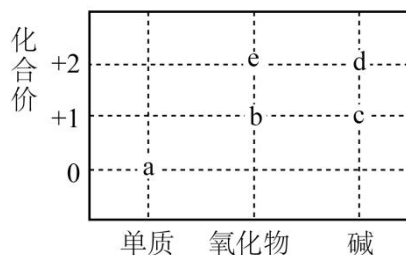
9. 按图装置进行实验。将稀硫酸全部加入 I 中的试管, 关闭活塞。下列说法正确的是



- A. I 中试管内的反应, 体现 H^+ 的氧化性
 B. II 中品红溶液褪色, 体现 SO_2 的还原性
 C. 在 I 和 III 的试管中, 都出现了浑浊现象
 D. 撤掉水浴, 重做实验, IV 中红色更快褪去

10. 部分含 Na 或含 Cu 物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是

- A. 可存在 $c \rightarrow d \rightarrow e$ 的转化
- B. 能与 H_2O 反应生成 c 的物质只有 b
- C. 新制的 d 可用于检验葡萄糖中的醛基
- D. 若 b 能与 H_2O 反应生成 O_2 ，则 b 中含共价键



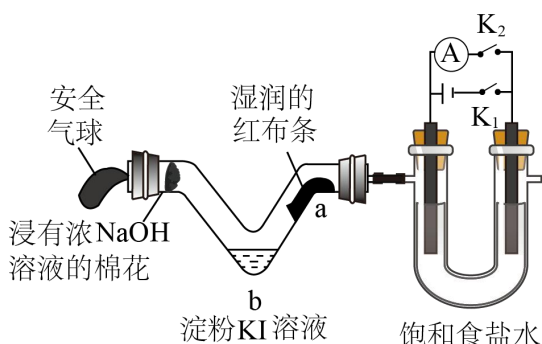
11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。侯氏制碱法涉及 $NaCl$ 、 NH_4Cl 和 $NaHCO_3$ 等物质。下列叙述正确的是

- A. 1 mol NH_4Cl 含有的共价键数目为 $5N_A$
- B. 1 mol $NaHCO_3$ 完全分解，得到的 CO_2 分子数目为 $2N_A$
- C. 体积为 1 L 的 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaHCO_3$ 溶液中， HCO_3^- 数目为 N_A
- D. $NaCl$ 和 NH_4Cl 的混合物中含 1 mol Cl^- ，则混合物中质子数为 $28N_A$

12. 下列陈述 I 与陈述 II 均正确，且具有因果关系的是

选项	陈述 I	陈述 II
A	将浓硫酸加入蔗糖中形成多孔炭	浓硫酸具有氧化性和脱水性
B	装有 NO_2 的密闭烧瓶冷却后颜色变浅	NO_2 转化为 N_2O_4 的反应吸热
C	久置空气中的漂白粉遇盐酸产生 CO_2	漂白粉的有效成分是 $CaCO_3$
D	$1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaCl$ 溶液导电性比同浓度醋酸强	$NaCl$ 溶液的 pH 比醋酸的高

13. 利用活性石墨电极电解饱和食盐水，进行如图所示实验。闭合 K_1 ，一段时间后

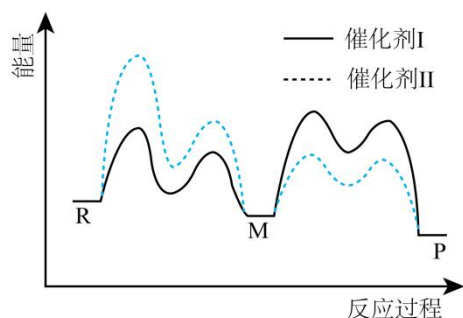


- A. U 型管两侧均有气泡冒出，分别是 Cl_2 和 O_2
- B. a 处布条褪色，说明 Cl_2 具有漂白性
- C. b 处出现蓝色，说明还原性： $Cl^- > I^-$
- D. 断开 K_1 ，立刻闭合 K_2 ，电流表发生偏转

14. 化合物 XYZ_4ME_4 可作肥料, 所含的 5 种元素位于主族, 在每个短周期均有分布, 仅有 Y 和 M 同族。Y 的基态原子价层 p 轨道半充满, X 的基态原子价层电子排布式为 ns^{n-1} , X 与 M 同周期, E 在地壳中含量最多。下列说法正确的是

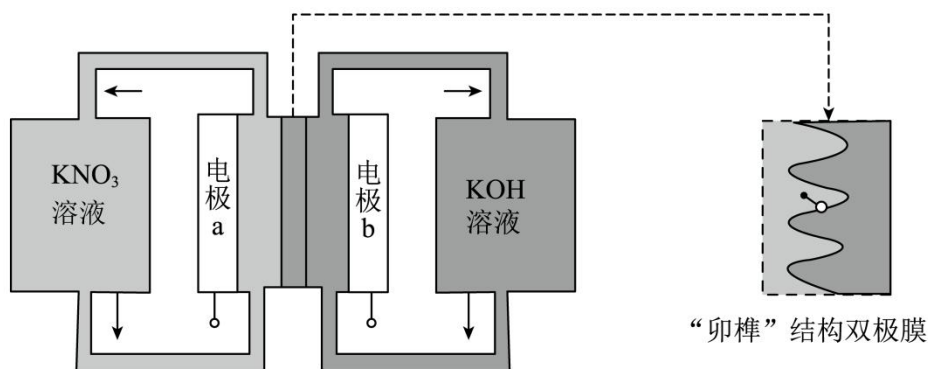
- A. 元素电负性: $E > Y > Z$ B. 氢化物沸点: $M > Y > E$
C. 第一电离能: $X > E > Y$ D. YZ_3 和 YE_3 的空间结构均为三角锥形

15. 催化剂 I 和 II 均能催化反应 $R(g) \rightleftharpoons P(g)$ 。反应历程(下图)中, M 为中间产物。其它条件相同时, 下列说法不正确的是



- A. 使用 I 和 II, 反应历程都分 4 步进行 B. 反应达平衡时, 升高温度, R 的浓度增大
C. 使用 II 时, 反应体系更快达到平衡 D. 使用 I 时, 反应过程中 M 所能达到的最高浓度更大

16. 用一种具有“卵榫”结构的双极膜组装电解池(下图), 可实现大电流催化电解 KNO_3 溶液制氨。工作时, H_2O 在双极膜界面处被催化解离成 H^+ 和 OH^- , 有利于电解反应顺利进行。下列说法不正确的是



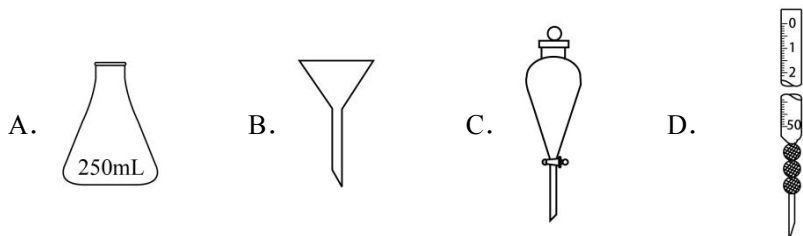
- A. 电解总反应: $KNO_3 + 3H_2O = NH_3 \cdot H_2O + 2O_2 \uparrow + KOH$
B. 每生成 1 mol $NH_3 \cdot H_2O$, 双极膜处有 9 mol 的 H_2O 解离
C. 电解过程中, 阳极室中 KOH 的物质的量不因反应而改变
D. 相比于平面结构双极膜, “卵榫”结构可提高氨生成速率

二、实验探究题

17. 化学反应常伴随热效应。某些反应(如中和反应)的热量变化,其数值 Q 可通过量热装置测量反应前后体系温度变化,用公式 $Q = cpV_{\text{总}} \cdot \Delta T$ 计算获得。

(1)盐酸浓度的测定:移取 20.00 mL 待测液,加入指示剂,用 $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至终点,消耗 NaOH 溶液 22.00 mL。

①上述滴定操作用到的仪器有_____。



②该盐酸浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2)热量的测定:取上述 NaOH 溶液和盐酸各 50 mL 进行反应,测得反应前后体系的温度值($^{\circ}\text{C}$)分别为 T_0 、 T_1 ,则该过程放出的热量为_____ J(c 和 ρ 分别取 $4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ 和 $1.0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$,忽略水以外各物质吸收的热量,下同)。

(3)借鉴(2)的方法,甲同学测量放热反应 $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ 的焓变 ΔH (忽略温度对焓变的影响,下同)。实验结果见下表。

序号	反应试剂		体系温度/ $^{\circ}\text{C}$	
			反应前	反应后
i	$0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液 100 mL	1.20 g Fe 粉	a	b
ii		0.56 g Fe 粉	a	c

①温度: b _____ c(填“>”“<”或“=”)。

② $\Delta H =$ _____ (选择表中一组数据计算)。结果表明,该方法可行。

(4)乙同学也借鉴(2)的方法,测量反应 A: $\text{Fe}(\text{s}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) = 3\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的焓变。

查阅资料:配制 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液时需加入酸。加酸的目的是_____。

提出猜想: Fe 粉与 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合,在反应 A 进行的过程中,可能存在 Fe 粉和酸的反应。

验证猜想:用 pH 试纸测得 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的 pH 不大于 1;向少量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入 Fe 粉,溶液颜色变浅的同时有气泡冒出,说明存在反应 A 和 _____ (用离子方程式表示)。

实验小结:猜想成立,不能直接测反应 A 的焓变。

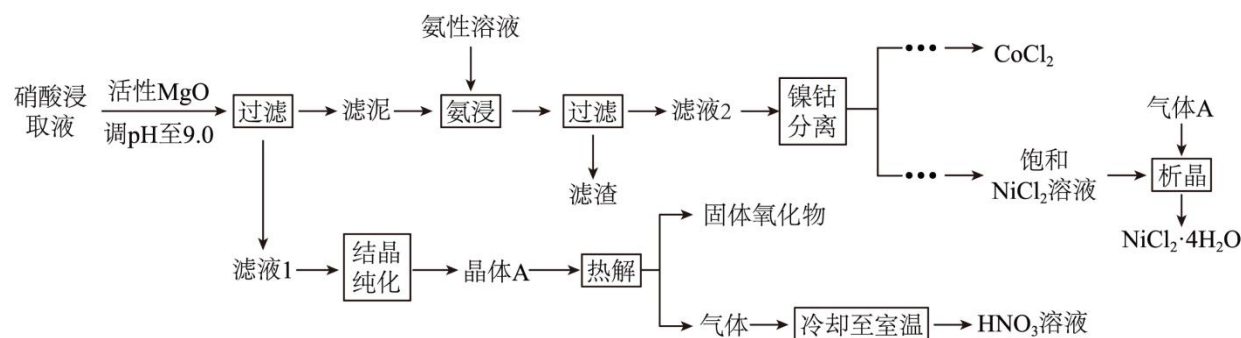
教师指导:鉴于以上问题,特别是气体生成带来的干扰,需要设计出实验过程中无气体生成的实验方案。

优化设计:乙同学根据相关原理,重新设计了优化的实验方案,获得了反应 A 的焓变。该方案为_____。

(5)化学能可转化为热能,写出其在生产或生活中的一种应用_____。

三、工业流程题

18. Ni、Co均是重要的战略性金属。从处理后的矿石硝酸浸取液(含 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+})中，利用氨浸工艺可提取Ni、Co，并获得高附加值化工产品。工艺流程如下：



已知：氨性溶液由 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 配制。常温下， Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Co^{3+} 与 NH_3 形成可溶于水的配离子： $\lg K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = -4.7$ ； $\text{Co}(\text{OH})_2$ 易被空气氧化为 $\text{Co}(\text{OH})_3$ ；部分氢氧化物的 K_{sp} 如下表。

氢氧化物	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
K_{sp}	5.9×10^{-15}	1.6×10^{-44}	5.5×10^{-16}	1.3×10^{-33}	5.6×10^{-12}

回答下列问题：

(1) 活性 MgO 可与水反应，化学方程式为_____。

(2) 常温下， $\text{pH}=9.9$ 的氨性溶液中， $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ _____ $c(\text{NH}_4^+)$ (填“>”“<”或“=”)。

(3) “氨浸”时，由 $\text{Co}(\text{OH})_3$ 转化为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的离子方程式为_____。

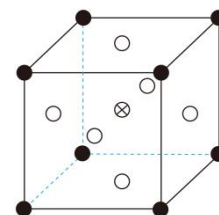
(4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 会使滤泥中的一种胶状物质转化为疏松分布的棒状颗粒物。滤渣的 X 射线衍射图谱中，出现了 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的明锐衍射峰。

① $\text{NH}_4\text{Al}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 属于_____ (填“晶体”或“非晶体”)。

② $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 提高了 Ni、Co 的浸取速率，其原因是_____。

(5) ① “析晶”过程中通入的酸性气体 A 为_____。

② 由 CoCl_2 可制备 Al_xCoO_y 晶体，其立方晶胞如图。Al 与 O 最小间距大于 Co 与 O 最小间距，x、y 为整数，则 Co 在晶胞中的位置为_____；晶体中一个 Al 周围与其最近的 O 的个数为_____。



(6) ① “结晶纯化”过程中，没有引入新物质。晶体 A 含 6 个结晶水，则所得 HNO_3 溶液中 $n(\text{HNO}_3)$ 与 $n(\text{H}_2\text{O})$ 的比值，理论上最高为_____。

② “热解”对于从矿石提取 Ni、Co 工艺的意义，在于可重复利用 HNO_3 和_____ (填化学式)。

四、原理综合题

19. 配合物广泛存在于自然界，且在生产和生活中都发挥着重要作用。

(1)某有机物R能与 Fe^{2+} 形成橙红色的配离子 $[\text{FeR}_3]^{2+}$ ，该配离子可被 HNO_3 氧化成淡蓝色的配离子 $[\text{FeR}_3]^{3+}$ 。

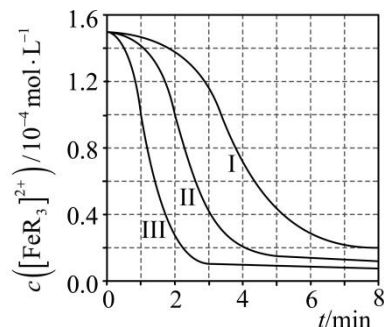
①基态 Fe^{2+} 的3d电子轨道表示式为_____。

②完成反应的离子方程式： $\text{NO}_3^- + 2[\text{FeR}_3]^{2+} + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{_____} + 2[\text{FeR}_3]^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

(2)某研究小组对(1)中②的反应进行了研究。

用浓度分别为 $2.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $2.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $3.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HNO_3 溶液进行了三组实验，

得到 $c([\text{FeR}_3]^{2+})$ 随时间t的变化曲线如图。



① $c(\text{HNO}_3)=3.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，在0~1 min内， $[\text{FeR}_3]^{2+}$ 的平均消耗速率=_____。

②下列有关说法中，正确的有_____。

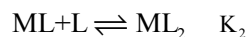
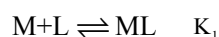
A. 平衡后加水稀释， $\frac{c([\text{FeR}_3]^{2+})}{c([\text{FeR}_3]^{3+})}$ 增大

B. $[\text{FeR}_3]^{2+}$ 平衡转化率： $\alpha_{\text{III}} > \alpha_{\text{II}} > \alpha_{\text{I}}$

C. 三组实验中，反应速率都随反应进程一直减小

D. 体系由橙红色转变为淡蓝色所需时间： $t_{\text{III}} > t_{\text{II}} > t_{\text{I}}$

(3)R的衍生物L可用于分离稀土。溶液中某稀土离子(用M表示)与L存在平衡：



研究组配制了L起始浓度 $c_0(\text{L})=0.02\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、M与L起始浓度比 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$ 不同的系列溶液，反应平衡后测定其

核磁共振氢谱。配体L上的某个特征H在三个物种L、ML、 ML_2 中的化学位移不同，该特征H对应吸收峰的相对

峰面积S(体系中所有特征H的总峰面积计为1)如下表。

$c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$	S(L)	S(ML)	S(ML_2)
0	1.00	0	0
a	x	<0.01	0.64
b	<0.01	0.40	0.60

【注】核磁共振氢谱中相对峰面积S之比等于吸收峰对应H的原子数目之比；“<0.01”表示未检测到。

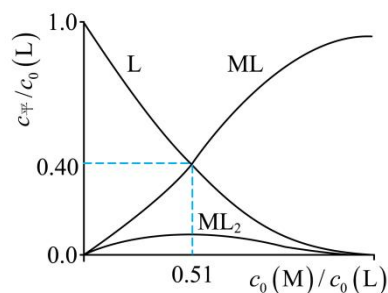
① $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})=a$ 时， $x= \text{_____}$ 。

② $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})=b$ 时，平衡浓度比 $c_{\text{平}}(\text{ML}_2):c_{\text{平}}(\text{ML})= \text{_____}$ 。

(4)研究组用吸收光谱法研究了(3)中M与L反应体系。当 $c_0(\text{L})=1.0\times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时

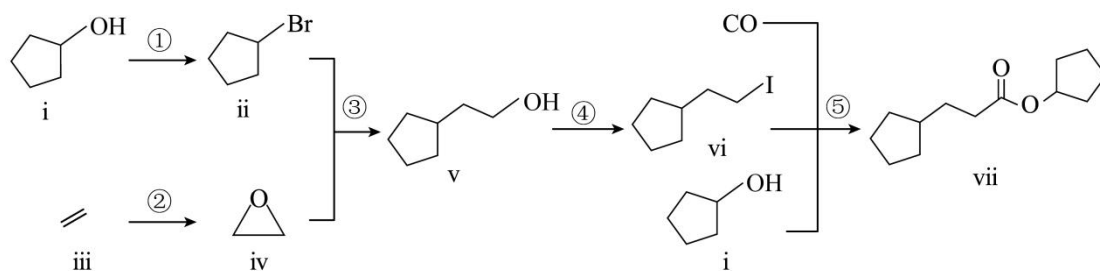
测得平衡时各物种 $c_{\text{平}}/c_0(\text{L})$ 随 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$ 的变化曲线如图。 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})=0.51$ 时，

计算M的平衡转化率_____ (写出计算过程，结果保留两位有效数字)。



五、有机推断题（新）

20. 室温下可见光催化合成技术，对于人工模仿自然界、发展有机合成新方法意义重大。一种基于 CO、碘代烃类等，合成化合物 vii 的路线如下(加料顺序、反应条件略)：



(1) 化合物 i 的分子式为_____。化合物 x 为 i 的同分异构体，且在核磁共振氢谱上只有 2 组峰。x 的结构简式为_____ (写一种)，其名称为_____。

(2) 反应②中，化合物 iii 与无色无味气体 y 反应，生成化合物 iv，原子利用率为 100%。y 为_____。

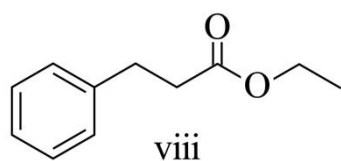
(3) 根据化合物 V 的结构特征，分析预测其可能的化学性质，完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	_____	_____	消去反应
b	_____	_____	氧化反应(生成有机产物)

(4) 关于反应⑤的说法中，不正确的有_____。

- A. 反应过程中，有 C-I 键和 H-O 键断裂
- B. 反应过程中，有 C=O 双键和 C-O 单键形成
- C. 反应物 i 中，氧原子采取 sp^3 杂化，并且存在手性碳原子
- D. CO 属于极性分子，分子中存在由 p 轨道“头碰头”形成的 π 键

(5) 以苯、乙烯和 CO 为含碳原料，利用反应③和⑤的原理，合成化合物 viii。



基于你设计的合成路线，回答下列问题：

- (a) 最后一步反应中，有机反应物为_____ (写结构简式)。
- (b) 相关步骤涉及到烯烃制醇反应，其化学方程式为_____。
- (c) 从苯出发，第一步的化学方程式为_____ (注明反应条件)。