

★ 开封前注意保密

肇庆市 2024 届高中毕业班第二次教学质量检测

化 学

本试题共 8 页，考试时间 75 分钟，满分 100 分



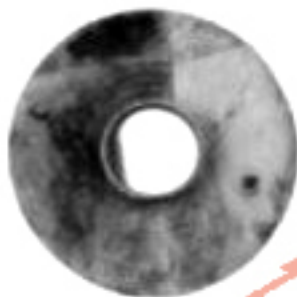

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的信息填写清楚、准确，将条形码准确粘贴在条形码粘贴处。
2. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效。
3. 答题时请按要求用笔，保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，不得使用涂改液、修正带、刮纸刀。考试结束后，请将本试题及答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32
Cl 35.5 Fe 56

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. 中华文化源远流长。下列文物的主要成分为硅酸盐的是

			
A. 青铜神兽	B. 成化鸡缸杯	C. 玛瑙玉璧	D. 东汉木简

2. 广东美食享誉全国。下列说法正确的是

- A. 广州包点松软可口，制作包点所用面粉的主要成分为纤维素
- B. 潮汕牛肉丸肉质饱满，蒸煮牛肉丸时蛋白质发生盐析
- C. 客家酿豆腐鲜香滑嫩，烹饪豆腐所用的花生油属于酯类
- D. 东莞烧鹅肥而不腻，涂在烧鹅表皮上的麦芽糖不能水解


3. 科技乃兴国之重。下列说法正确的是

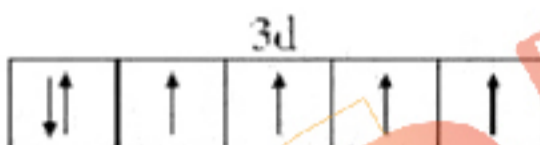
- A. “天问一号”实验舱所使用的铝合金熔点高于其各组分金属
- B. 中国天眼望远镜所使用的高性能 SiC 属于有机高分子材料
- C. “歼-35”战斗机机翼所使用的“碳纤维布”（聚丙烯腈经碳化而成）与金刚石互为同素异形体
- D. 港珠澳大桥使用环氧树脂作为防腐涂料，它可以减小海水与桥体金属间的腐蚀电流

4. 化学符号诠释着物质组成的规律。下列化学符号表示正确的是

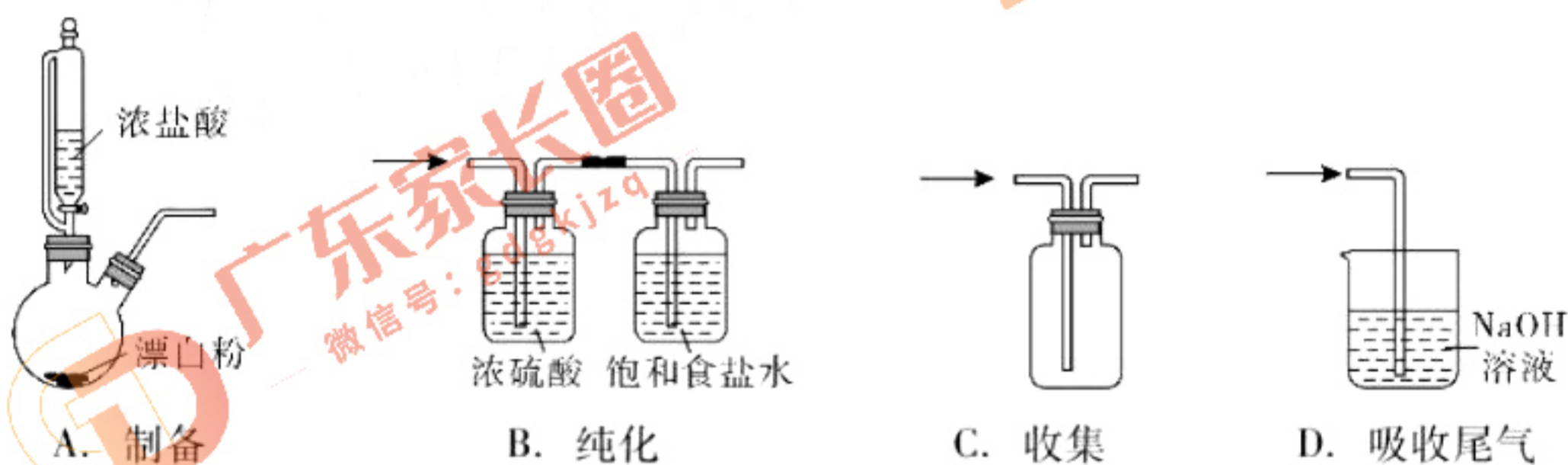
A. C_2H_4 的结构简式为 CH_2CH_2

B. CO_2 的电子式为 $O::C::O$

C. H_2O 的球棍模型为 

D. 基态 Fe^{3+} 价层电子轨道表示式为 

5. 某化学兴趣小组利用如图所示装置获取纯净的 Cl_2 ，其中不能达到实验目的的是



A. 制备 B. 纯化 C. 收集 D. 吸收尾气

6. 化学与生产生活息息相关，下列生产生活实例与所述化学知识没有关联的是

选项	生产生活实例	化学知识
A	补铁剂与维生素 C 同时服用效果更佳	维生素 C 具有还原性
B	用小苏打作发泡剂烘焙面包	$NaHCO_3$ 可与酸反应产生气体
C	用 Na_2S 标准液检测污水中 Cu^{2+} 含量	CuS 属于难溶电解质
D	用聚乙烯塑料制作食品保鲜膜	聚乙烯燃烧能生成 CO_2 和 H_2O

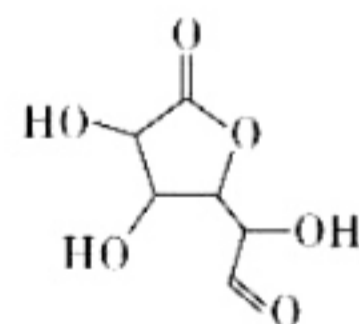
7. 葡醛内酯主要用于急慢性肝炎的辅助治疗，其分子结构如图所示，下列关于该物质的说法正确的是

A. 分子式为 $C_6H_7O_6$

B. 碳原子均采用 sp^3 杂化

C. 能与新制 $Cu(OH)_2$ 生成砖红色沉淀

D. 1 mol 葡醛内酯能与 2 mol H_2 发生加成反应



8. SO_2 - 空气电池是一种新型环保电池，可在发电的同时制得硫酸，电池内部以稀硫酸为电解液。电池工作时，下列说法正确的是

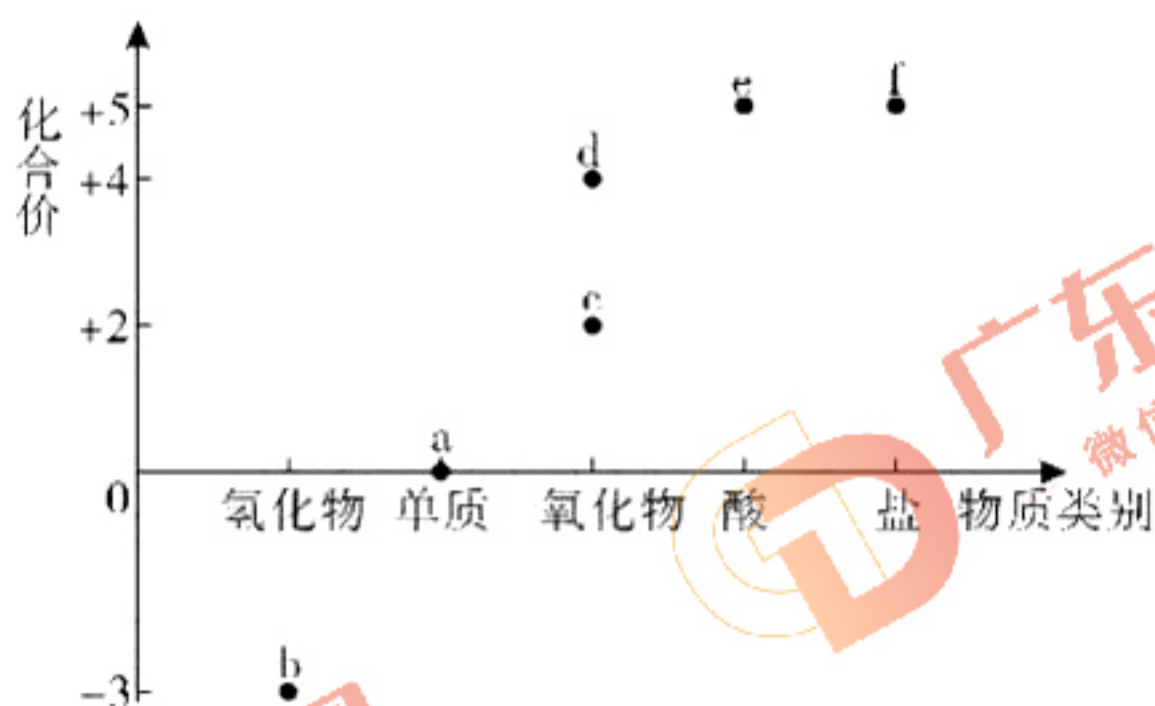
A. SO_2 发生还原反应

B. H_2SO_4 在电池的负极生成

C. 电子从负极通过电解液移向正极

D. 通入空气发生的电极反应为 $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$

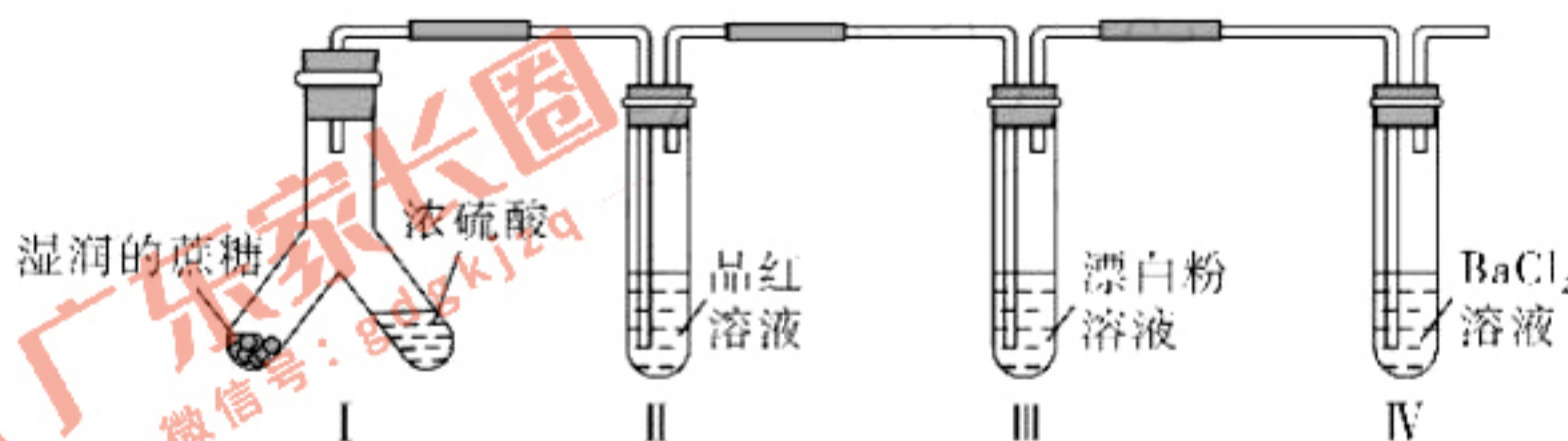
9. 价类二维图是分析物质性质与转化的重要工具，有关 N 元素的价类二维图，下列说法不正确的是



- A. 可通过排水法收集 c 和 d
 B. “雷雨发庄稼”涉及 $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 的转化
 C. 某种 f 可与碱反应生成 b
 D. e 可用于生产染料、农药以及炸药等
10. 下列陈述 I 和陈述 II 均正确，且具有因果关系的是

选项	陈述 I	陈述 II
A	HCl 的酸性强于 CH_3COOH	盐酸的 pH 一定小于醋酸溶液
B	通过煤的干馏可获得苯、甲苯等化工原料	煤的干馏属于化学变化
C	将 Cl_2 通入溴水中，溴水褪色	Cl_2 具有漂白性
D	将金属 Na 加入 CuSO_4 溶液中，析出红色固体	还原性: $\text{Na} > \text{Cu}$

11. 化学助力蓝天保卫战。工业上可利用氨水吸收 SO_2 尾气，生成 NH_4HSO_3 ，再将其氧化得到 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 化肥。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
- A. 22.4 L NH_3 所含的分子数目为 N_A
 B. 64 g SO_2 中所含的 σ 键数目为 $2N_A$
 C. 2 mol HSO_3^- 完全氧化生成 SO_4^{2-} ，转移的电子数目为 $2N_A$
 D. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中所含的 NH_4^+ 数目为 $0.2N_A$
12. 某化学兴趣小组为探究蔗糖与浓硫酸的反应设计了如图所示实验装置。向左倾斜 Y 形试管使反应发生，下列说法正确的是

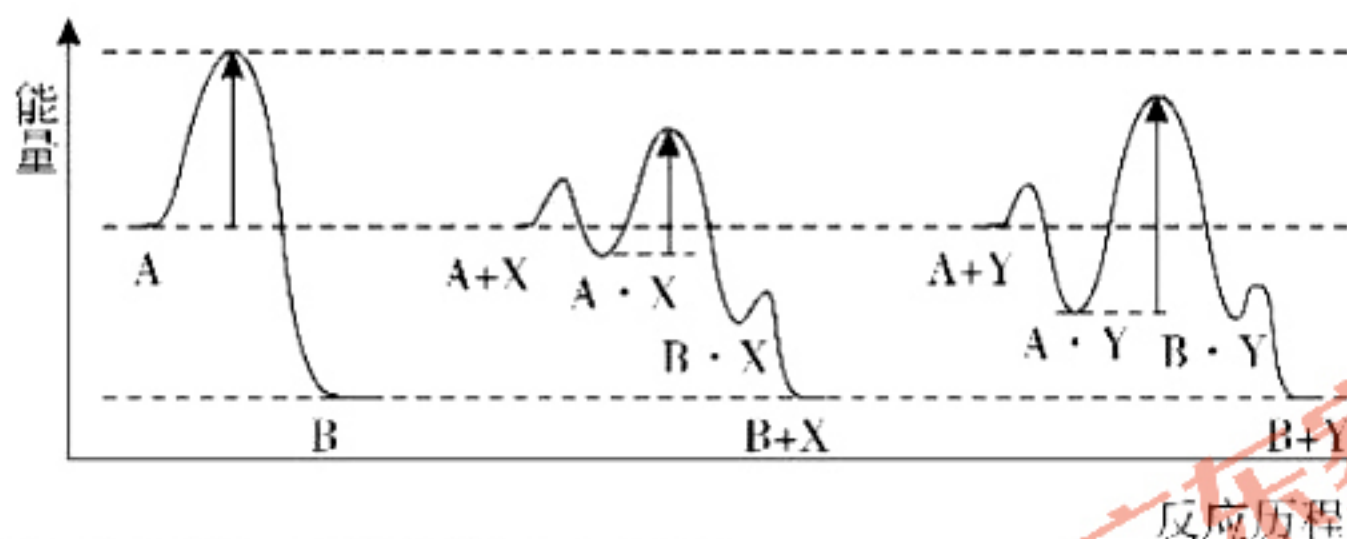


- A. 装置 II 中品红溶液褪色，证明 SO_2 具有氧化性
 B. 装置 III 中产生白色沉淀，其主要成分为 CaCO_3 和 CaSO_3
 C. 装置 IV 中无明显现象
 D. 装置不变，仅将装置 I 中的蔗糖换成木炭，也能出现相同的现象

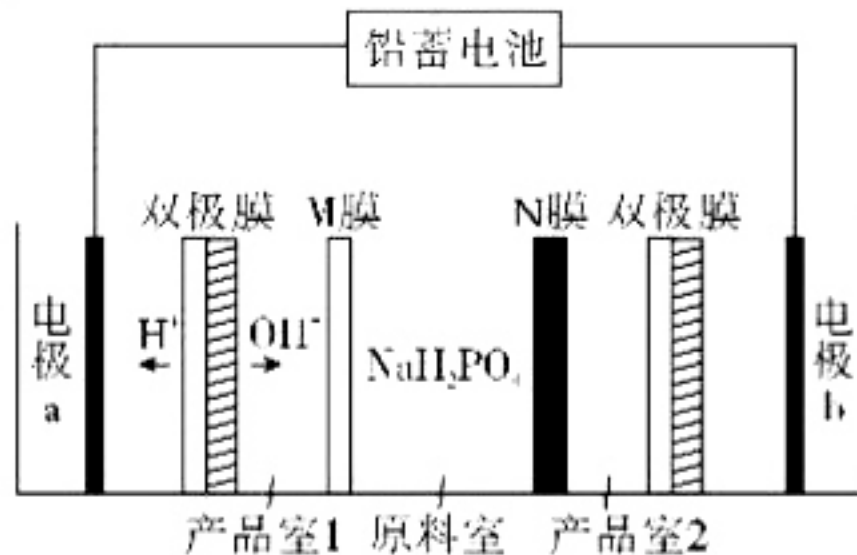
13. 短周期主族元素 W、X、Y、Z、Q 的原子序数依次增大，且占据三个不同的周期。X 的一种简单氢化物常用作制冷剂，Y 在地壳中的含量最高，Z 的基态原子价层电子排布式为 ns^1 ，Q 的基态原子轨道中有 2 个未成对电子。下列说法正确的是
- A. 原子半径： $Q > Z > Y$
- B. 第一电离能： $Y > X > W$
- C. Q 的最高价氧化物对应的水化物可能是强酸
- D. XW_3 、 XY_3 的空间结构名称均为三角锥形
14. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验操作	实验目的
A	将盛有 NO_2 气体的玻璃球放入热水浴中	探究 $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ 的热效应
B	向各盛有 5 mL H_2O_2 溶液的两支试管中分别滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $FeCl_3$ 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $CuSO_4$ 溶液	比较 Fe^{3+} 与 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果
C	向盛有淀粉溶液的试管中加入少量稀硫酸，加热，再滴加几滴银氨溶液，水浴加热	证明淀粉已发生水解
D	向 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液中滴加几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaCl$ 溶液，再滴加几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液	验证 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

15. 催化剂 X 和 Y 均能催化反应 $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ，其反应历程如图所示，“·”表示反应物或生成物吸附在催化剂表面。其他条件相同时，下列说法正确的是



- A. 使用催化剂 X 和 Y，反应均分 2 步进行
- B. 使用催化剂 Y 比使用催化剂 X，反应更快达到平衡
- C. 反应达到平衡后，降低温度，B 的浓度减小
- D. 反应过程中 $A \cdot Y$ 所能达到的最高浓度大于 $A \cdot X$
16. 双极膜是一种复合膜，在直流电作用下，能把中间界面内的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- ，并使离子定向通过。以铅蓄电池为电源（放电时总反应为 $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 = 2PbSO_4 + 2H_2O$ ），利用双极膜电解获得 $NaOH$ 与 H_3PO_4 的原理如图所示。下列说法正确的是



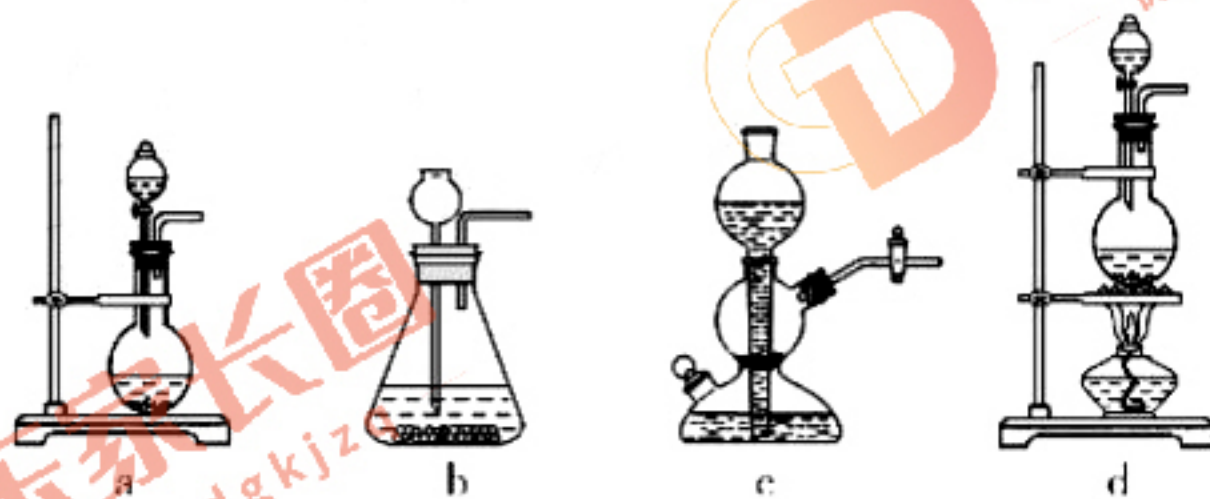
- A. N 膜为阳离子交换膜
- B. 产品室 2 中溶液 pH 逐渐增大
- C. 产品室 1 中反应为 $H_2PO_4^- + 2OH^- = PO_4^{3-} + 2H_2O$
- D. 双极膜共解离 4 mol H_2O 时，理论上铅蓄电池中生成 2 mol $PbSO_4$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (14 分) 二氧化硫是重要的化工原料。某实验小组欲制备 SO_2 并探究其相关反应。

I. SO_2 的制备

(1) 实验小组以亚硫酸钠 (Na_2SO_3) 粉末和 70% 的硫酸为原料制取 SO_2 ，并要求能够控制反应速率，下列可选用的仪器是_____ (填标号)。



II. SO_2 与 FeCl_3 溶液相关反应的探究

实验事实 小组同学向 1 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中通入 SO_2 至饱和，溶液先变成红色，静置 5 min 后溶液红色变浅，慢慢变为黄色，静置 9 h 后溶液变为绿色。

提出问题 溶液变为红色与什么微粒有关？

查阅资料 ① Fe^{3+} 易与阴离子形成配合物，且 $\text{Fe}(\text{III})$ 配合物常呈现特殊颜色。② SO_2 溶液中，存在的含有硫元素的微粒有 SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 和 SO_3^{2-} 。

提出猜想 a. 溶液变为红色与 SO_3^{2-} 有关；

b. 溶液变为红色与 HSO_3^- 有关。

实验验证 为验证猜想，小组同学做了如下实验。

实验	实验操作	实验现象
①	取 1 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液于试管中，加入 3 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液，观察 5 min 内的颜色变化	溶液变为红色
②	取 1 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液于试管中，加入_____溶液，观察 5 min 内的颜色变化	溶液变为红色

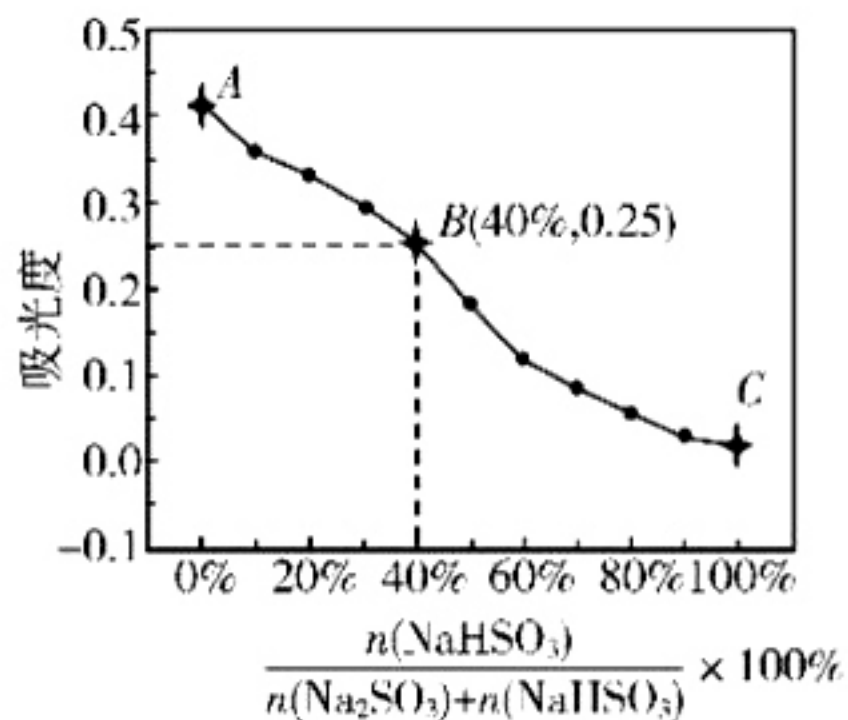
(2) 完成表格：实验②中加入_____溶液。

上述两个实验中溶液都变为红色，因此无法得出实验结论。

进一步验证 为进一步验证猜想，小组同学配制系列溶液并测量其吸光度，绘制出右图曲线。

测量溶液：0.5 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液 + a mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液 + b mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液

参比溶液：0.5 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液 + 0.5 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液 + 7 mL 蒸馏水



图中 A、B、C 三点对应加入各试剂的体积如表所示。

点	$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3/\text{mL}$	$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_3/\text{mL}$	$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3/\text{mL}$
A	0.5	4.0	0.0
B		a	b
C		0.0	4.0

说明：①已知吸光度大小与溶液中红色物质浓度成正比。②参比溶液的作用是空白对照，设定参比溶液的吸光度为 0。

(3) 补充上表中数值，其中 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

实验结论 (4) 根据以上实验，可以推测：溶液变为红色与 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填离子符号) 有关。

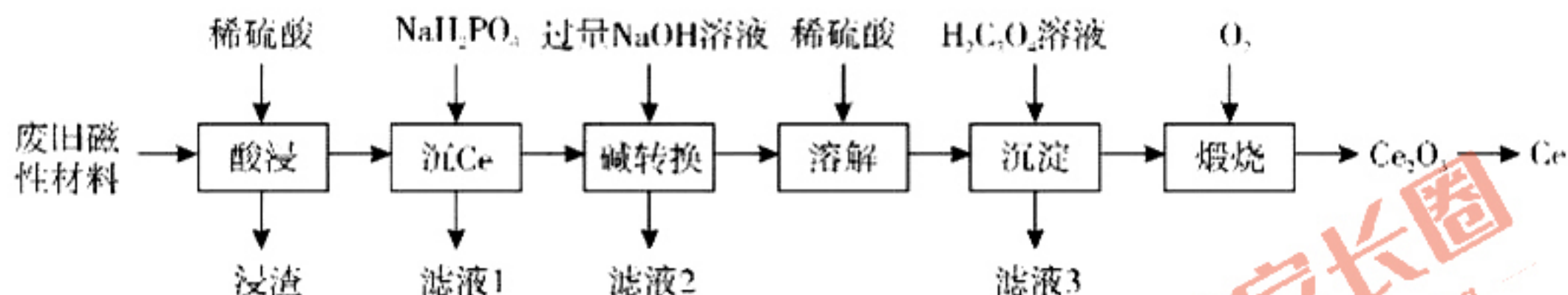
拓展探究 将静置 9 h 后变为绿色的溶液分为两份，向其中一份溶液中滴加铁氰化钾溶液，有蓝色沉淀生成；向另一份溶液中滴加盐酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成。

(5) ①写出溶液变为绿色所发生氧化还原反应的离子方程式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

②试从平衡移动的角度，分析溶液红色变浅直至消失的原因： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(6) 写出二氧化硫在生产生活中的一种应用： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

18. (14 分) 稀土金属 (RE) 属于战略性金属，我国的稀土提炼技术位于世界领先地位。一种从废旧磁性材料 [主要成分为铈 (Ce)、Al、Fe 和少量不溶于酸的杂质] 中回收稀土金属 Ce 的工艺流程如图所示。



已知：① $\text{Ce}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 难溶于水和稀酸。②常温下， $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-16.4}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-32.9}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Ce}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-20}$ 。③当溶液中的金属离子浓度小于或等于 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，可认为已沉淀完全。

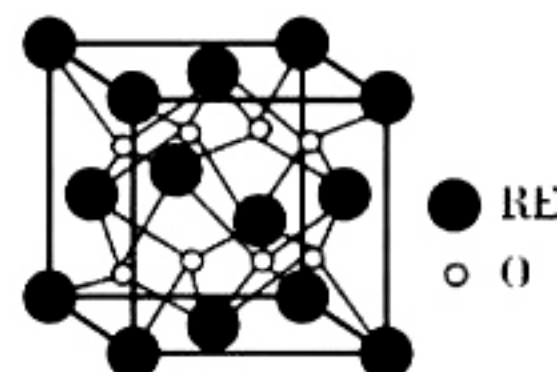
(1) 为提高酸浸的速率，可采取的措施为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (写一条即可)。

(2) 常温下，“酸浸”后测得溶液中 $c(\text{Fe}^{2+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{Ce}^{3+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则“沉 Ce”时，为了使 Al^{3+} 完全沉淀，但不引入 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ce}(\text{OH})_3$ ，需要调节溶液的 pH 范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) “碱转换”过程中 $\text{Ce}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 所发生反应的离子方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，“滤液 2”中铝元素的存在形式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式)。

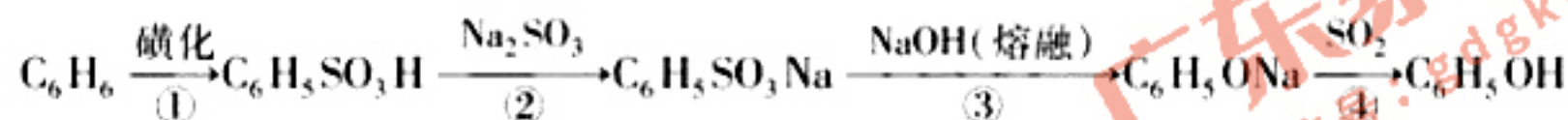
(4) “沉淀”后所得的固体为 $\text{Ce}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，将其煅烧可得 Ce_2O_3 和一种无毒的气体，发生反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) 某稀土金属氧化物的立方晶胞如图所示，则该氧化物的化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，距离 RE 原子最近的 O 原子有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个。若 $M(\text{晶胞}) = M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，晶胞边长为 $a \text{ nm}$ ， N_A 为阿伏加德罗常数的值，则晶胞的密度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。



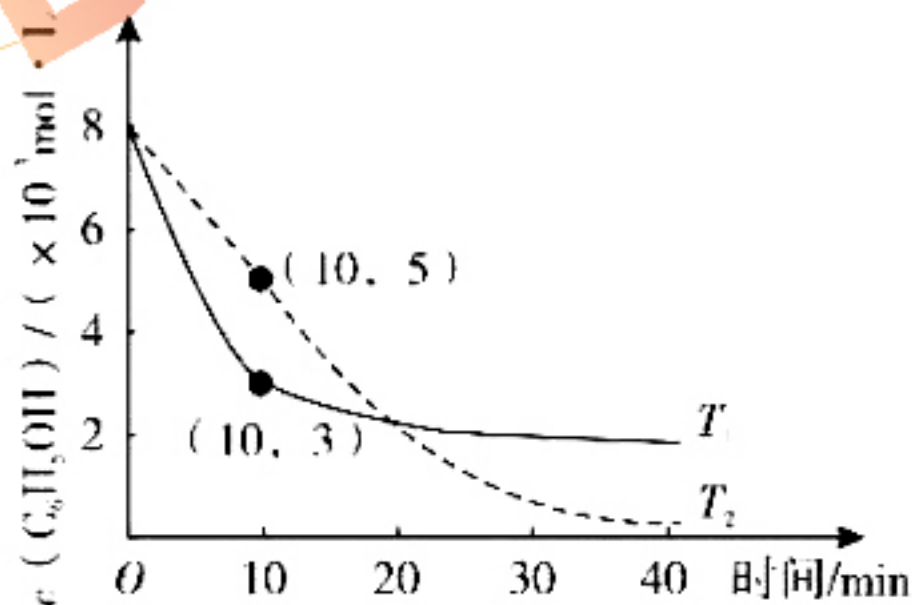
19. (14分) 酚类化合物在医疗、环保、工业等方面有着广泛的用途。

(1) 苯酚可用于外科器械消毒、皮肤杀菌与止痒，可通过磺化法制备。该工艺具体流程如下：



反应③的化学方程式为_____。

(2) 石油加工、造纸等企业易产生含有苯酚的工业废水，可通过 $\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}_2$ 氧化法进行处理，其原理为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (非可逆反应，反应未配平)。在 $T_1^\circ\text{C}$ 和 $T_2^\circ\text{C}$ 时，分别向含有苯酚的水样中加入等量的 30% H_2O_2 溶液，再以相同的流速向水样中通入 O_3 ，测得水样中苯酚的含量随时间变化的曲线如图所示。



①在 $T_1^\circ\text{C}$ 时，0~10 min 内， $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 的平均反应速率为_____。

②请判断 T_1 和 T_2 的大小： T_1 _____ (填“>”“<”或“=”) T_2 。 $T_1^\circ\text{C}$ 时对工业废水中苯酚的去除率低于 $T_2^\circ\text{C}$ 时的原因可能是_____ (写一种即可)。

(3) 利用 FeCl_3 溶液与苯酚的显色反应，可定性检测工业废水中的苯酚，其反应原理为 $\text{Fe}^{3+} + 6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]^{3-}$ (紫色) + 6H^+ 。反应到达平衡时，下列说法正确的有_____ (填标号)。

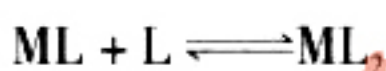
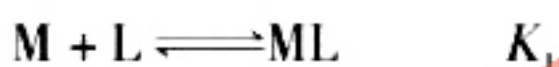
A. 加水稀释，溶液 pH 减小

B. 滴入几滴浓盐酸， $\frac{n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})}{n\{[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]^{3-}\}}$ 增大

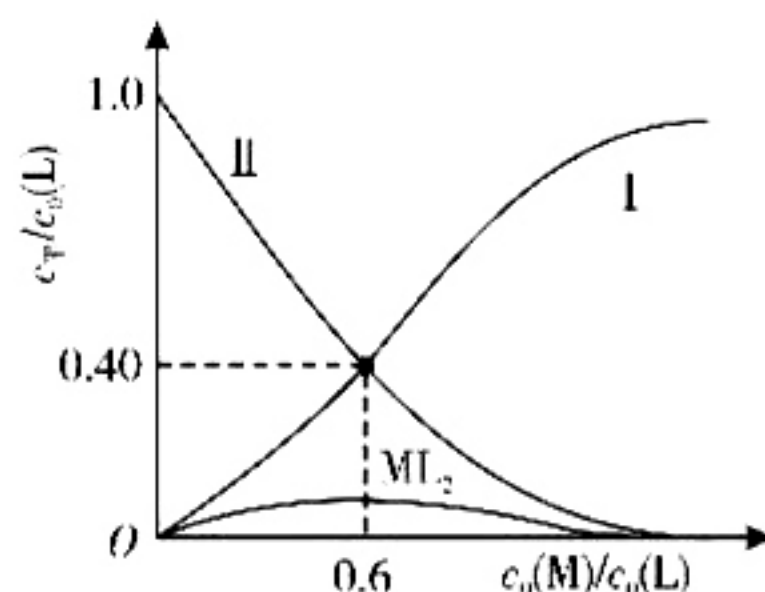
C. 加入少量 NaOH 固体，反应平衡常数增大

D. 加入少量 Cu 粉，溶液紫色变浅

(4) 邻苯二酚钠类配体 (L) 与金属离子 (M) 形成的配合物可应用于医药、水处理等领域。其溶液中存在平衡：



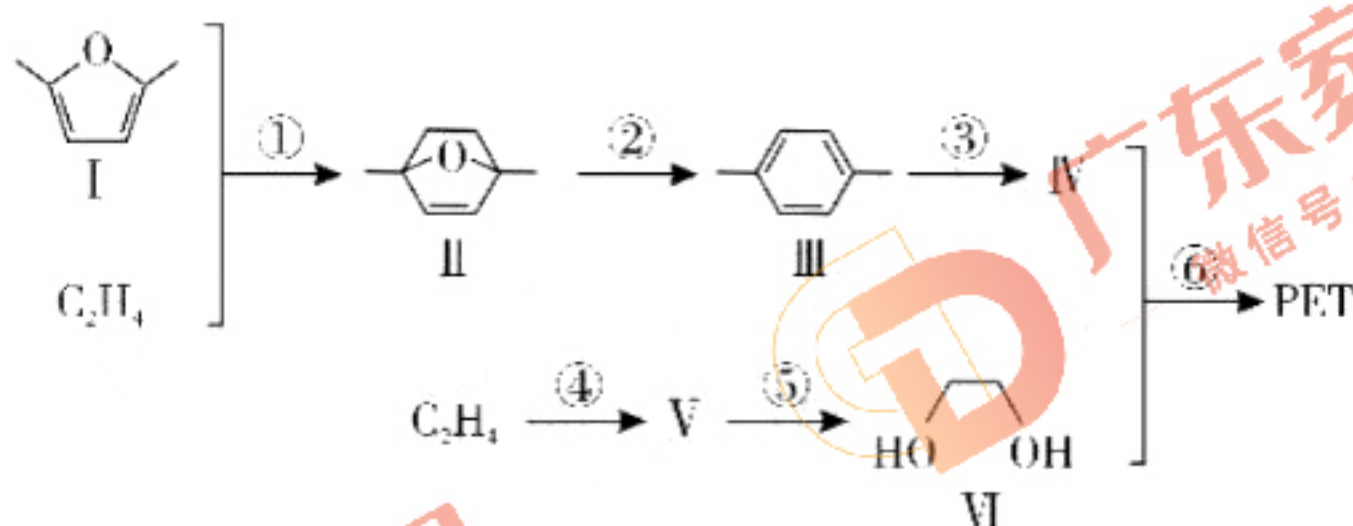
某研究小组配制了 M 与 L 起始浓度比 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$ 不同的系列溶液，其中 L 的起始浓度 $c_0(\text{L}) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。测得平衡时 L、ML、 ML_2 的 $c_{\text{平}}/c_0(\text{L})$ 与 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$ 的变化关系如图所示。



①表示 $c_{\text{平}}(\text{ML})/c_0(\text{L})$ 与 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L})$ 变化关系的曲线为_____ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”)。

②当 $c_0(\text{M})/c_0(\text{L}) = 0.6$ 时， $c_{\text{平}}(\text{ML}_2) =$ _____， $K_1 =$ _____。

20. (14分) PET是一种用途广泛的高分子材料,其合成的方法如图所示(反应所需的部分试剂与条件省略)。



(1) 化合物 I 的分子式为 。化合物 III 与酸性 KMnO_4 溶液反应可得到化合物 IV, 则化合物 IV 的名称为 。

(2) 化合物 V 是环状分子, 与 H_2O 加成可得到化合物 VI, 则化合物 V 的结构简式为 。

(3) 化合物 VII 是化合物 II 与足量 H_2 加成后所得产物的一种同分异构体, 其核磁共振氢谱中峰面积比为 3:1:3, 请写出一种符合条件的化合物 VII 的结构简式: 。

(4) 根据化合物 III 的结构特征, 分析预测其可能具有的化学性质, 并完成下表:

序号	反应试剂、条件	反应生成的新结构	反应类型
1	_____		_____
2	_____	_____	取代反应

(5) 下列关于反应①②的说法中正确的有 (填标号)。

- A. 反应①为加成反应
- B. 化合物 III 中所有原子共平面
- C. 反应②过程中, 有 C—O 键和 C—H 键的断裂
- D. 化合物 II 中, 氧原子采取 sp^3 杂化, 且不含手性碳原子

(6) 请以 与丙烯为含碳原料, 利用所学知识与上述合成路线的信息, 合成化合物 , 并基于你的合成路线, 回答下列问题:

(a) 从 出发, 第一步反应的产物为 (写结构简式)。

(b) 相关步骤涉及酯化反应, 其化学方程式为 (注明反应条件)。