

长郡中学 2024 届高三模拟考试（一）

化学

命题人、审题人：高三化学备课组

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 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 O-16 C-12 N-14 Na-23 Si-28 S-32 Ca-40

第 I 卷

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 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. 中国是文明古国，文化底蕴深厚。下列与化学有关的说法正确的是（ ）

- A. 潮州木雕历史悠久，始于唐代，盛于明清，木雕的主要成分是纤维素
- B. 指南针的发明可以追溯到中国的战国时期，制造指南针的磁性物质是 Fe_2O_3
- C. 贾湖遗址出土了大量炭化稻米，是世界水稻文明的源头之一，可利用 $^{12}_6\text{C}$ 测定年代
- D. 洛阳杜康酒起源于黄帝时期，谷物酿酒过程涉及复分解反应

2. 灵感是在劳动时候产生的。下列劳动项目涉及反应的离子方程式书写正确的是（ ）

A. 用铝和氢氧化钠作管道疏通剂： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2 \uparrow$

B. 用醋酸洗涤铜锣上的铜绿： $\text{CuO} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 用石膏改良盐碱地： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$

D. 用热的纯碱溶液除去盘碟油污： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

3. 据报道，北京大学材料物理研究所某团队利用相变和重结晶的方法，在非晶 SiO_2/Si （在晶体 Si 或晶体 SiO_2 中，每个 Si 都与四个 Si 或 O 原子以单键连接）表面上实现了二维半导体碲化钼（ $^{96}_{42}\text{Mo}^{127}_{52}\text{Te}_2$ ）单晶薄膜的无缝制备。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）

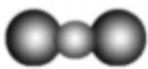
A. 由 N_A 个该“碲化钼”组成的单晶薄膜中含有中子数为 $146 N_A$

- B. 14g Si 晶体中含有共用电子对数为 N_A
- C. 60g SiO_2 晶体中含有 Si-O 键数为 $2N_A$
- D. 标准状况下, 22.4L TeO_3 中含有 O 原子数为 $23N_A$

4. 超氧化钾 (KO_2) 与 CO_2 反应会生成 K_2CO_3 并放出 O_2 , 下列说法正确的是 ()

- A. KO_2 中 K 的化合价为 +2
- B. CO_3^{2-} 的空间结构为平面三角形

C. CO_2 的空间填充模型为

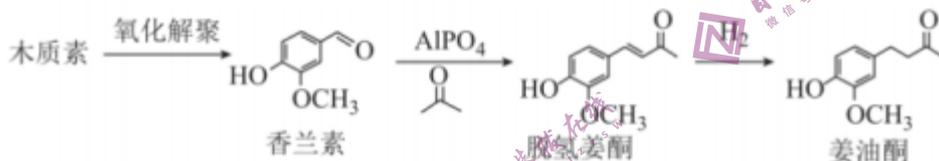


D. KO_2 只含离子键

5. 下列操作或装置不能达到实验目的的是 ()

A. 定容	B. 蒸干硫酸铝溶液制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$	C. 喷泉实验	D. 提纯苯甲酸

6. 科学家以可再生碳资源木质素为原料合成姜油酮的过程如图所示, 下列说法正确的是 ()



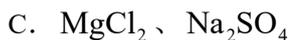
- A. 香兰素的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$
- B. 脱氢姜酮中所有碳原子可能共平面
- C. 香兰素与姜油酮互为同系物
- D. 姜油酮能发生加成反应和消去反应

7. 某白色固体混合物可能含有 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 MgCl_2 、 MgSO_4 、 K_2SO_4 、 Na_2SO_3 。取少量样品进行如下实验:

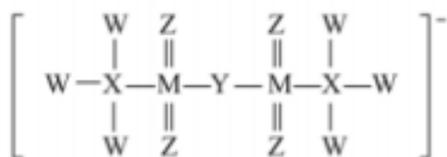
- ①混合物溶于水, 得到澄清透明溶液 A;
- ②取一定量溶液 A 于试管中, 加入少量酸性高锰酸钾溶液, 溶液不褪色;
- ③取少量溶液 A 进行焰色实验, 火焰呈黄色;
- ④取少量溶液 A 加入过量的氨水, 生成白色沉淀。

根据实验现象可判断该样品确定存在的是 ()

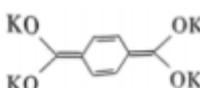
- A. Na_2SO_4 、 MgSO_4
- B. Na_2SO_4 、 MgCl_2

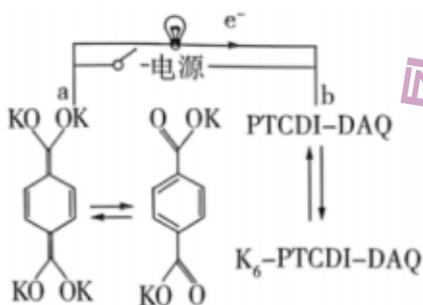


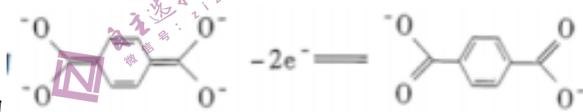
8. CF1107 是一种离子液体，由于其不含金属离子和卤素离子，且有良好的光学性能，是电子、半导体、显示行业的理想材料。其阴离子的结构如图所示，由 X、Y、Z、W、M 五种原子序数依次增大的短周期元素构成，其中 X、Y、Z、W 位于同周期，Z 与 M 位于同主族。下列有关说法正确的是（ ）



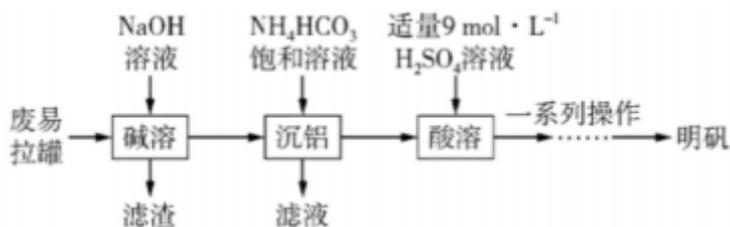
- A. 最高正价： $W > M > Y > X$
- B. 含氧酸的酸性： $M > Y > X$
- C. 简单氢化物稳定性： $W > M$
- D. Z 元素与 M 元素组成的常见化合物均能使品红溶液褪色

9. 以  和 N,N'-二蒽醌-1,8-二亚胺 (PTCDA) 作电极的新型有机钾离子电池的综合性能达到了世界领先水平，该电池的工作原理如图。下列说法正确的是（ ）



- A. 放电时，b 极为负极
- B. 放电时，a 极电极反应式为 
- C. 充电时， K^+ 由 a 极移向 b 极
- D. 充电时，a 极与电源正极相连

10. 明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 是一种常用的净水剂，以废易拉罐（主要成分为铝和少量不溶于碱性溶液的物质）为原料制取明矾的实验流程如图。



已知：“沉铝”步骤在煮沸条件下进行，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 NH_3 和 NaHCO_3 。

下列说法错误的是（ ）

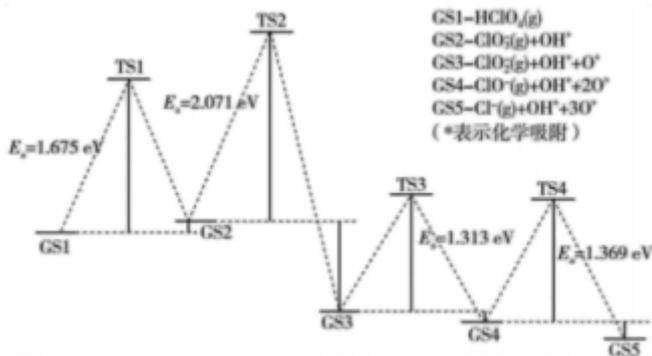
- A. “碱溶”步骤中发生反应的离子方程式为 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. 可通过焰色试验检验“沉铝”所得滤液中的主要阳离子
- C. 用浓硫酸配制 $9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液，需要将水缓慢加入到浓硫酸中
- D. “一系列操作”中还需要加入的试剂是 K_2SO_4

11. 下列实验中，对应的现象以及结论都正确，且两者具有因果关系的是（ ）

选项	实验操作	现象	结论
A	向盛有浓氨水的锥形瓶中缓慢通入 O_2 ，用红热的 Pt 丝在液面上轻轻挥动	Pt 丝保持红热	NH_3 和 O_2 的反应是吸热反应
B	工业上用 SiO_2 与焦炭在高温条件制备粗硅	生成可燃性气体，得到黑色固体粗硅	非金属性：C>Si
C	向碘水中加入等体积的 CCl_4 ，振荡后静置	溶液分层，上层接近无色，下层呈紫红色	I_2 在 CCl_4 中的溶解度大于水中的溶解度
D	室温下，测量 K_A 、 K_B 两种弱酸盐溶液的 pH	$\text{pH}(K_A) = 9$ 、 $\text{pH}(K_B) = 10$	水解能力： $\text{A}^- < \text{B}^-$

12. HClO_4 分子在 FC（氟化石墨烯）表面可能沿下列反应历程进行分解，即该反应历程为酸根路径：

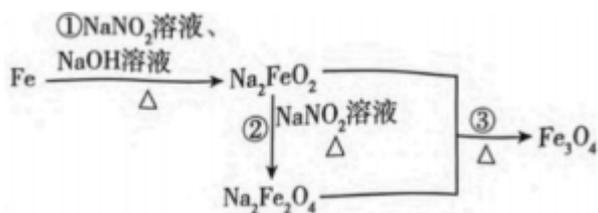
$\text{HClO}_4 \xrightarrow{-\text{OH}} +\text{ClO}_3^- \xrightarrow{-\text{O}} \text{Cl}_x\text{O}_y$ ($x = 1 \sim 2, y = 0 \sim 2$)，其分解的各基元反应能量曲线如下图所示（TS 表示过渡态），下列说法不正确的是（ ）



- A. 该反应历程的第一步反应为吸热反应
- B. 该反应历程的控速步骤为 $\text{GS1} \rightarrow \text{GS2}$
- C. GS_3 比 GS_2 稳定

D. 随着 HClO_4 分子的不断分解, O 原子在 FG 表面的覆盖度升高, 对后续的分解反应会产生影响

13. 发蓝工艺是一种材料保护技术, 钢铁零件的发蓝处理实质是使钢铁表面通过氧化反应, 生成有一定厚度、均匀、致密、附着力强、耐腐蚀性能好的深蓝色氧化膜。钢铁零件经历如图转化进行发蓝处理, 已知 NaNO_2 的还原产物为 NH_3 。下列说法正确的是 ()



A. 钢铁零件发蓝处理所得的深蓝色氧化膜是 Fe_3O_4

B. 反应①中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 3 : 1

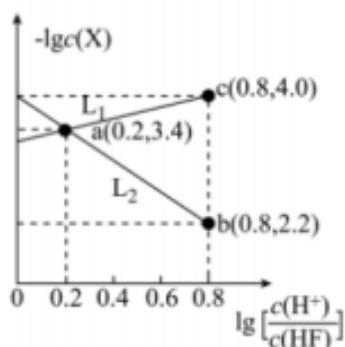
C. 反应②的离子方程式为 $6\text{FeO}_2^{2-} + \text{NO}_2^- + 7\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe}_2\text{O}_4^{2-} + \text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 反应③属于氧化还原反应

14. 萤石的主要成分为 CaF_2 , 常用于冶金、化工和建材三大行业。 CaF_2 难溶于水、可溶于盐酸。常温下, 向

CaF_2 浊液中逐滴加入盐酸, 溶液中 $-\lg c(\text{X})$ (X 为 Ca^{2+} 或 F^-) 与溶液中 $\lg \left[\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HF})} \right]$ 的关系如图所示。下

列说法正确的是 ()



A. $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 与 $\lg \left[\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HF})} \right]$ 的变化曲线为 L_1

B. 氢氟酸的电离常数 $K(\text{HF})$ 的数量级为 10^{-3}

C. $\lg \left[\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HF})} \right] = 0.8$ 时, 溶液中存在 $2c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-)$

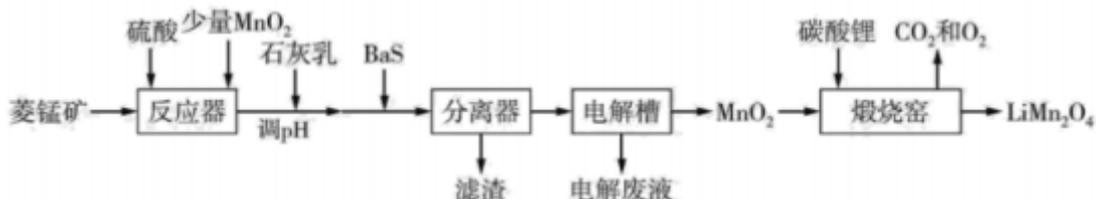
D. a 点的溶液中存在 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{HF})$

第 II 卷

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分)

LiMn_2O_4 作为电极材料，具有价格低，电位高、环境友好、安全性能高等优点，受到广泛关注。由菱锰矿（主要成分为 MnCO_3 ，含有少量 Fe、Ni、Al 等元素）制备 LiMn_2O_4 的流程如图。



已知常温下部分物质的 K_{sp} 如表。

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
K_{sp}	$10^{-37.4}$	10^{-15}	$10^{-32.2}$	10^{-16}	10^{-14}

回答下列问题：

- 基态 Mn 原子的价电子轨道表示式为_____。
- 常温下，若溶矿反应完成后，反应器中溶液 $\text{pH}=5$ ，可沉淀完全的金属离子是_____；若测得溶液中 Mn^{2+} 浓度为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， Ni^{2+} 浓度为 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，为防止 Mn^{2+} 、 Ni^{2+} 发生沉淀，反应器中溶液用石灰乳调节的 pH 应小于_____。（已知：离子浓度小于等于 $10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，即可认为该离子沉淀完全）
- 加入少量 BaS 溶液除去 Ni^{2+} ，生成的沉淀有_____（填化学式）。
- 具有强氧化性的过一硫酸（ H_2SO_5 ）可代替电解槽反应将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_2 ，该反应的离子方程式为_____（已知： H_2SO_5 的电离第一步完全，第二步微弱）。
- 煅烧窑中，生成 LiMn_2O_4 反应的化学方程式是_____。
- LiMn_2O_4 中锰元素的平均价态为 +3.5。在不同温度下，合成的 LiMn_2O_4 中 Mn^{2+} 、 Mn^{3+} 和 Mn^{4+} 的含量与温度的关系见下表。

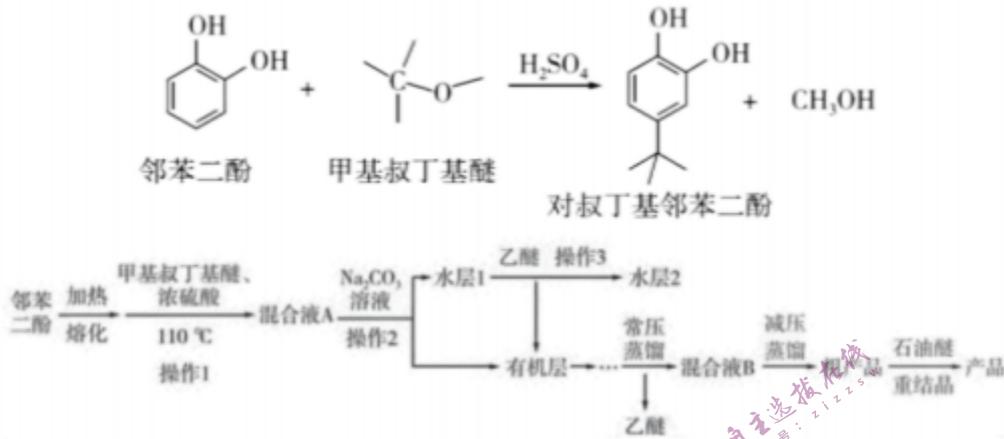
$T/^\circ\text{C}$	$w(\text{Mn}^{2+})/\%$	$w(\text{Mn}^{3+})/\%$	$w(\text{Mn}^{4+})/\%$
700	5.56	44.58	49.86
750	2.56	44.87	52.57
800	5.50	44.17	50.33

850	6.22	44.40	49.38
-----	------	-------	-------

由此可以确定，在上述温度范围内，锰元素的平均价态的变化情况是_____。

16. (14分)

对叔丁基邻苯二酚是一种无色晶体，有毒，是工业上常用的一种阻聚剂，实验室可用邻苯二酚和甲基叔丁基醚在硫酸的催化下反应制备，反应原理及实验过程如下。



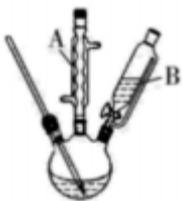
相关物质的物理性质如下：

物质	熔点 (°C)	沸点 (°C)	溶解性
邻苯二酚	103	245	溶于水、乙醇等，易溶于丙酮、吡啶、碱溶液
甲基叔丁基醚	-110	55.2	易溶于乙醇、乙醚等，不溶于水
对叔丁基邻苯二酚	57	285	溶于甲醇、乙醚、四氯化碳等，难溶于冷水，微溶于热水

已知：实验过程中会生成 3, 5-二叔丁基邻苯二酚、磺化产物等副产物。

请回答：

(1) 操作 1 主要在如图装置中进行，仪器 A 的名称是_____，使用仪器 B 的优点是_____。



(2) 反应中浓硫酸不宜过多的原因是_____。

(3) 向混合液 A 中加入 Na_2CO_3 溶液的目的主要是除去混合液中的硫酸，调节 pH，操作 2 的名称是_____，操作 3 的目的是_____。

(4) ①将混合液 B 进行减压蒸馏的目的是_____。

②用重结晶法提纯对叔丁基邻苯二酚的操作顺序是_____ (填序号)。

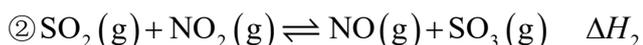
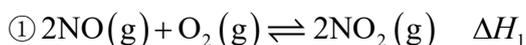
- a. 向粗产品中加入石油醚 b. 用蒸馏水洗涤 c. 加热充分溶解
d. 加入活性炭脱色 e. 冷却结晶 f 减压过滤 g. 趁热过滤 h. 干燥

17. (15分)

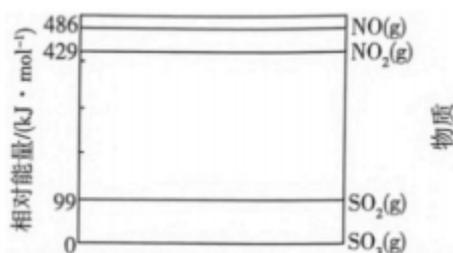
硫酸工业存在 SO_2 的催化氧化反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。几种物质的相对能量如图所示。

回答下列问题:

(1) 1740 年英国人沃德发现了硝化法制硫酸, 随之, 探究出了 NO 参与 SO_2 的催化氧化反应的两步基元反应历程:



其中, $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。能否用 ΔH_1 与 ΔH_2 的大小判断决定 SO_2 的催化氧化反应速率的基元反应? 并阐释原因 。



(2) 某化学学习小组在下列条件下, 在起始体积相同的甲、乙两个密闭容器中发生反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 。

容器	甲	乙
反应条件	500°C、恒容 (1L)	500°C、恒压 (10^3 kPa)
起始量	2.0mol SO_2 和 2.0mol O_2	

当反应达到平衡时, 甲容器气体压强较起始时减小了 20%。

①甲、乙容器中的反应先达到平衡的是 (填“甲容器”或“乙容器”)。

②500°C时, 甲容器中该反应的平衡常数是 (保留一位小数)。

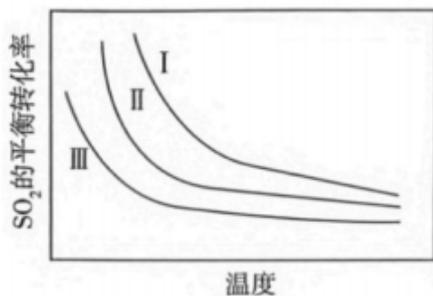
③反应均达到平衡后乙容器比甲容器中数值大的是 (填标号)。

- a. SO_2 的转化率 b. 平衡常数 c. SO_3 的浓度 d. O_2 的体积分数

(3) 某科研团队对 SO_2 的催化氧化反应进行探究, 在三个恒容密闭容器中起始投料量如表。测得 SO_2 的平衡转化率与投料、温度的关系如图。

容器	$n(\text{O}_2)/\text{mol}$	$n(\text{SO}_2)/\text{mol}$
A	2	1
B	1.5	1.5

C	1	2
---	---	---

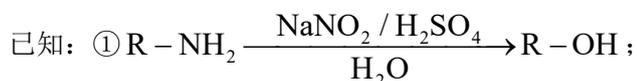
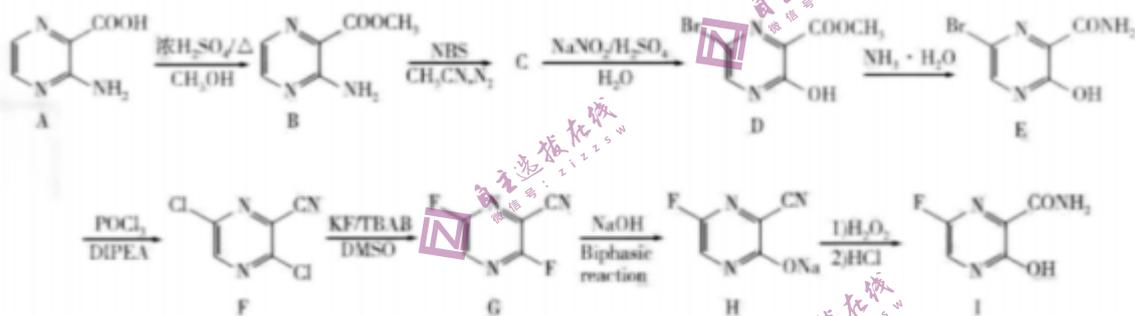


①曲线 I 代表的是_____（填“A”“B”或“C”）容器。

②随着温度升高，不同投料对应的 SO_2 的平衡转化率趋向相同，其主要原因可能是_____。

18. (15分)

法匹拉韦（有机物 I）是一种广谱抗病毒仿制药，其含有的环状结构与苯的共轭结构类似。一种合成法匹拉韦的路线如图所示：



③化合物 F、G 不易分离，萃取剂的极性过大则常得到黑色糊状物，过小则萃取率不高。

回答下列问题：

(1) 化合物 B 中含氧官能团的名称为_____。

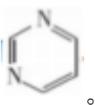
(2) C 的结构简式为_____，其分子中 sp^2 杂化的 C 原子个数是_____；F 到 G 的反应类型为_____。

(3) D 的同分异构体 J 满足下列条件：

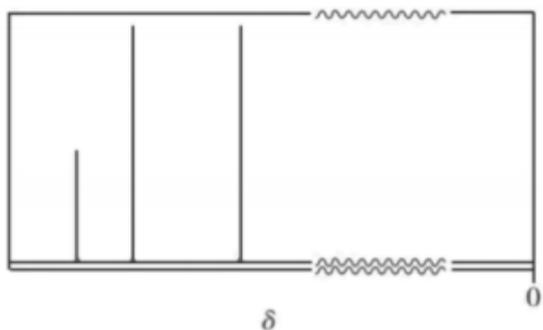
①J 与其一种水解产物均可以发生银镜反应；

②J 的 $^1\text{H}-\text{NMR}$ 谱如右图所示；

③J 含有两种含氧官能团，不存在两个氧原子相连或氧原子与溴原子相连的情况；

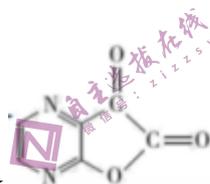
④J 含有环状结构 。

请写出 J 的结构简式：_____。

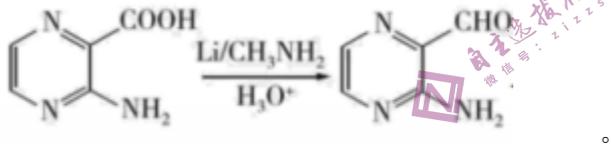


(4) 请写出 G 到 H 的化学方程式_____。本工艺与传统工艺相比，不同之处即在 G 到 H 这一步：进行此步骤前将萃取剂由正己烧/乙酸乙酯换为甲苯，反应时将 CH_3COOK 或 CH_3COONa 换为 NaOH ，请从产率与经济性的角度分析本工艺的的优点：_____；_____。

(3) 根据已有知识并结合相关信息，将以 A 为原料制备



的合成路线补充完整。



_____。