

2021 年辽宁省普通高等学校招生选择性考试

化学试题

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. 答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号。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 Cl 35.5 Fe 56

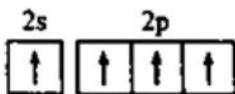
一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 下列说法错误的是 ()

- A. 纯铁比生铁易生锈
B. 臭氧可用于自来水消毒
C. 酚醛树脂可用作绝缘、隔热材料
D. 高纯硅可用于制芯片

2. 下列化学用语使用正确的是 ()

A. 基态 C 原子价电子排布图:



B. Cl^- 结构示意图:

C. KCl 形成过程: $\text{K}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{K}:\ddot{\text{Cl}}:$

D. 质量数为 2 的氢核素: ${}^2_1\text{H}$

3. 《天工开物》中记载: “凡乌金纸由苏、杭造成, 其纸用东海巨竹膜为质。用豆油点灯, 闭塞周围, 只留针孔通气, 熏染烟光而成此纸。每纸一张打金箔五十度……” 下列说法错误的是 ()

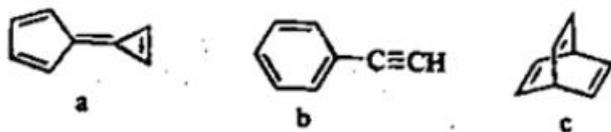
- A. “乌金纸”的“乌”与豆油不完全燃烧有关
B. “巨竹膜”为造纸的原料, 主要成分是纤维素
C. 豆油的主要成分油脂属于天然高分子化合物
D. 打金成箔, 说明金具有良好的延展性

4. 下列说法正确的是 ()

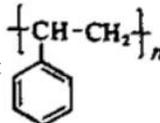
- A. 22.4L Cl_2 (标准状况) 与水充分反应转移 1mol 电子
B. H_2SO_4 和 CuCl_2 均可通过化合反应得到
C. 将蘸有浓氨水和浓硫酸的玻璃棒相互靠近, 有白烟产生

D. SO_2 与 KClO 溶液反应: $\text{SO}_2 + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HClO} + \text{SO}_3^{2-}$

5. 有机物 a、b、c 的结构如图。下列说法正确的是 ()



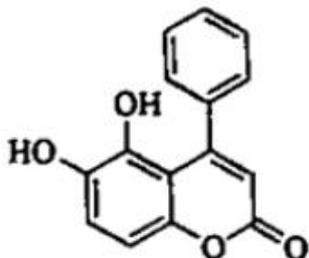
A. a 的一氯代物有 3 种

B. b 是  的单体

C. c 中碳原子的杂化方式均为 sp^2

D. a、b、c 互为同分异构体

6. 我国科技工作者发现某“小分子胶水”(结构如图)能助力自噬细胞“吞没”致病蛋白。下列说法正确的是 ()



A. 该分子中所有碳原子一定共平面

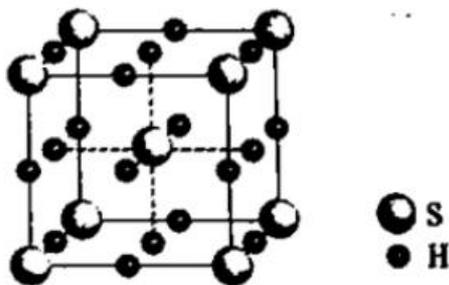
B. 该分子能与蛋白质分子形成氢键

C. 1 mol 该物质最多能与 3 mol NaOH 反应

D. 该物质能发生取代、加成和消去反应

应

7. 单质硫和氢气在低温高压下可形成一种新型超导材料, 其晶胞如图。下列说法错误的是 ()



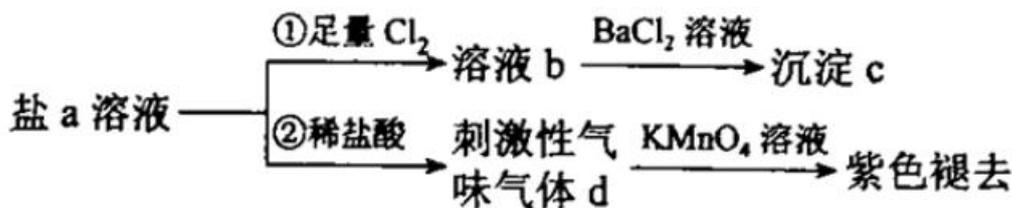
A. S 位于元素周期表 p 区

B. 该物质的化学式为 H_3S

C. S 位于 H 构成的八面体空隙中

D. 该晶体属于分子晶体

8. 含 S 元素的某钠盐 a 能发生如图转化。下列说法错误的是 ()



A. a 可能为正盐, 也可能为酸式盐

B. c 为不溶于盐酸的白色沉淀

C. d 为含极性键的非极性分子

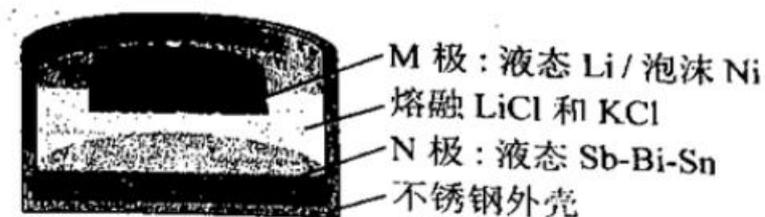
D. 反应②中还可能生成淡黄色沉淀

9. 由下列实验操作及现象能得出相应结论的是 ()

	实验操作	现象	结论
A	向 KBr、KI 混合溶液中依次加入少量氯水和 CCl_4 , 振荡, 静置	溶液分层, 下层呈紫红色	氧化性: $Cl_2 > Br_2 > I_2$
B	在火焰上灼烧搅拌过某无色溶液的玻璃棒	火焰出现黄色	溶液中含 Na 元素

C	用 pH 计测定 pH: ① NaHCO ₃ 溶液 ② CH ₃ COONa 溶液	pH: ①>②	H ₂ CO ₃ 酸性弱于 CH ₃ COOH
D	把水滴入盛有少量 Na ₂ O ₂ 的试管中, 立即把 带火星木条放在试管口	木条复燃	反应生成了 O ₂

10. 如图, 某液态金属储能电池放电时产生金属间化合物 Li₃Bi。下列说法正确的是 ()



A. 放电时, M 电极反应为 $\text{Ni} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+}$

B. 放电时, Li⁺ 由 M 电极向 N 电极移动

C. 充电时, M 电极的质量减小

D. 充电时, N 电极反应为 $\text{Li}_3\text{Bi} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons 3\text{Li}^+ + \text{Bi}$

11. 某温度下, 在恒容密闭容器中加入一定量 X, 发生反应 $2\text{X}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Y}(\text{s}) + \text{Z}(\text{g})$, 一段时间后达到平衡。下列说法错误的是 ()

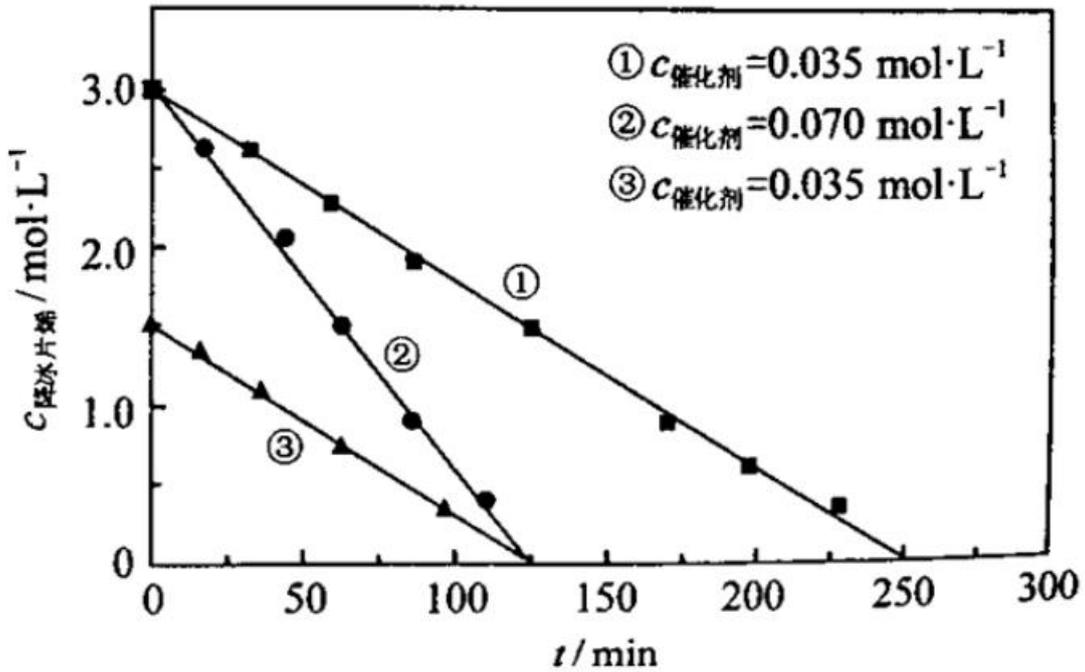
A. 升高温度, 若 $c(\text{Z})$ 增大, 则 $\Delta H > 0$

B. 加入一定量 Z, 达新平衡后 $m(\text{Y})$ 减小

C. 加入等物质的量的 Y 和 Z, 达新平衡后 $c(\text{Z})$ 增大

D. 加入一定量氩气, 平衡不移动

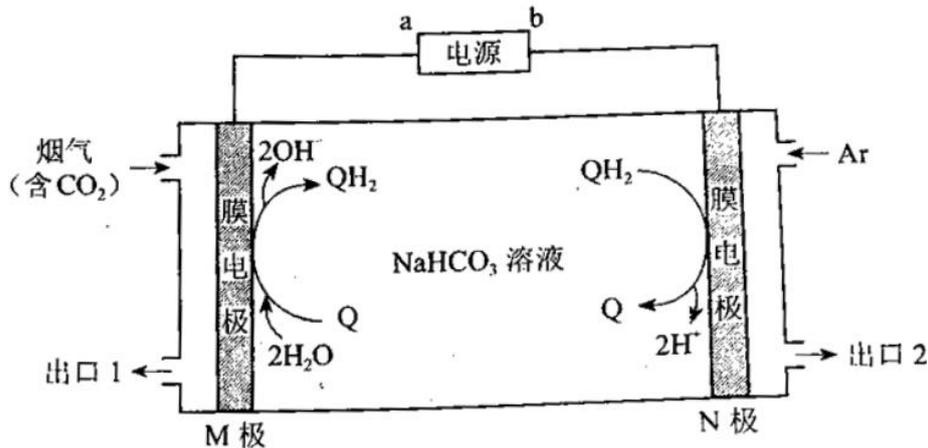
12. 某温度下, 降冰片烯在钛杂环丁烷催化下聚合, 反应物浓度与催化剂浓度及时间关系如图。已知反应物消耗一半所需的时间称为半衰期, 下列说法错误的是 ()



- A. 其他条件相同时，催化剂浓度越大，反应速率越大
- B. 其他条件相同时，降冰片烯浓度越大，反应速率越大
- C. 条件①，反应速率为 $0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- D. 条件②，降冰片烯起始浓度为 $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，半衰期为 62.5 min

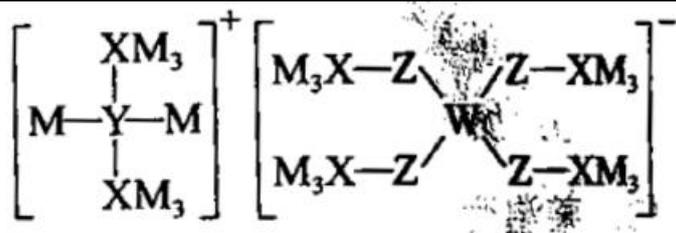
13. 利用 O=C1C=CC(=O)C=C1 (Q) 与 Oc1ccc(O)cc1 (QH_2) 电解转化法从烟气中分离 CO_2 的原理如图。

已知气体可选择性通过膜电极，溶液不能通过。下列说法错误的是 ()



- A. a 为电源负极
- B. 溶液中 Q 的物质的量保持不变
- C. CO_2 在 M 极被还原
- D. 分离出的 CO_2 从出口 2 排出

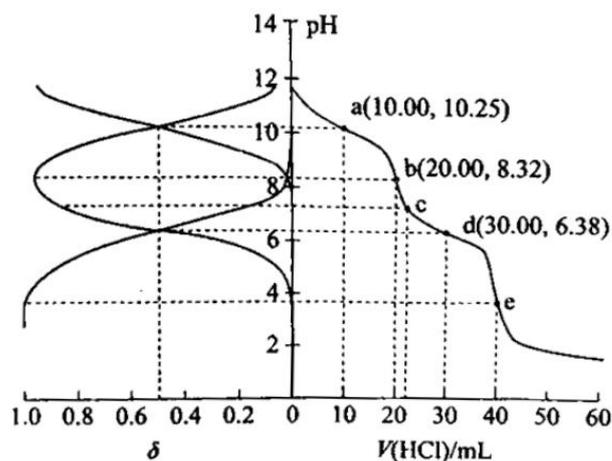
14. 某多孔储氢材料前驱体结构如图，M、W、X、Y、Z 五种元素原子序数依次增大，基态 Z 原子的电子填充了 3 个能级，其中有 2 个未成对电子。下列说法正确的是 ()



- A. 氢化物沸点: $X > Y$ B. 原子半径: $M < X < Y < Z$
 C. 第一电离能: $W < X < Y < Z$ D. 阴、阳离子中均有配位键

15. 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 20.00 mL Na_2A 溶液, 溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的分布分数 δ 随 pH 变化曲线及滴定曲线如图。下列说法正确的是 ()

【如 A^{2-} 分布分数: $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$ 】

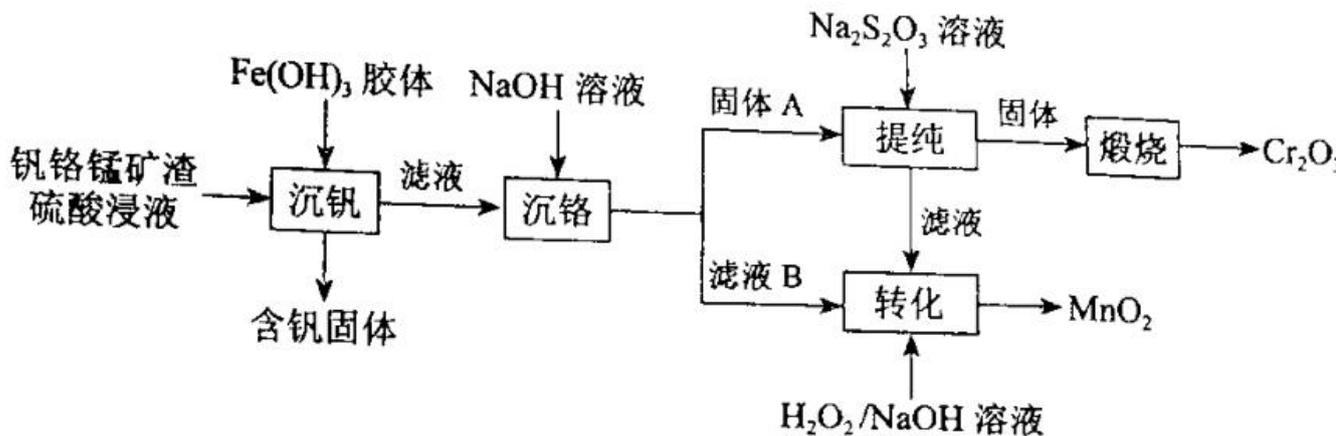


- A. H_2A 的 K_{a1} 为 $10^{-10.25}$ B. c 点: $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$
 C. 第一次突变, 可选酚酞作指示剂 D. $c(\text{Na}_2\text{A}) = 0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分)

从钒铬锰矿渣 (主要成分为 V_2O_5 、 Cr_2O_3 、 MnO) 中提铬的一种工艺流程如下:



已知：pH 较大时，二价锰[Mn(II)]在空气中易被氧化。回答下列问题：

- (1) Cr 元素位于元素周期表第_____周期_____族。
- (2) 用 FeCl₃ 溶液制备 Fe(OH)₃ 胶体的化学方程式为_____。
- (3) 常温下，各种形态五价钒粒子总浓度的对数[lg c_总(V)]与 pH 关系如图 1。已知钒铬锰矿渣硫酸浸液中 c_总(V) = 0.01 mol·L⁻¹，“沉钒”过程控制 pH = 3.0，则与胶体共沉降的五价钒粒子的存在形态为_____ (填化学式)。

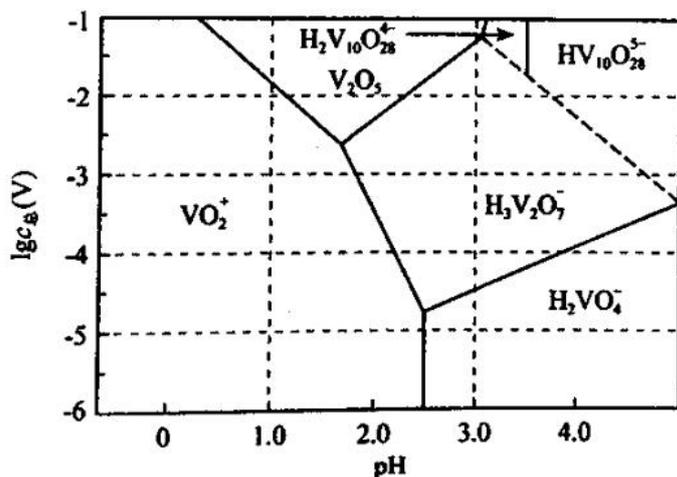


图 1

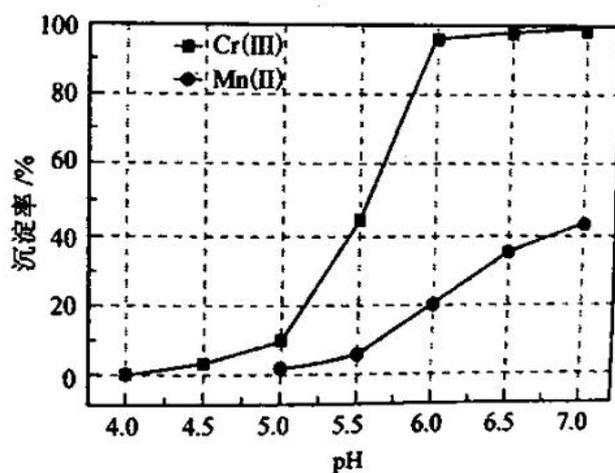


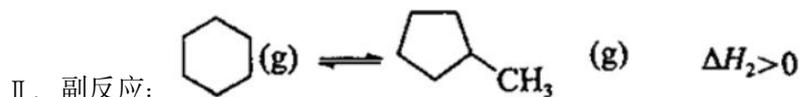
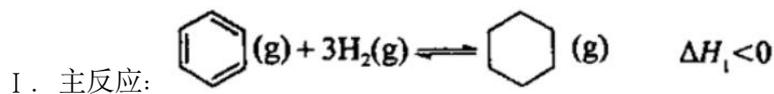
图 2

(4) 某温度下，Cr(III)、Mn(II)的沉淀率与 pH 关系如图 2。“沉钒”过程最佳 pH 为_____；在该条件下滤液 B 中 c(Cr³⁺) = _____ mol·L⁻¹ 【K_w 近似为 1×10⁻¹⁴，Cr(OH)₃ 的 K_{sp} 近似为 1×10⁻³⁰】。

- (5) “转化”过程中生成 MnO₂ 的离子方程式为_____。
- (6) “提纯”过程中 Na₂S₂O₃ 的作用为_____。

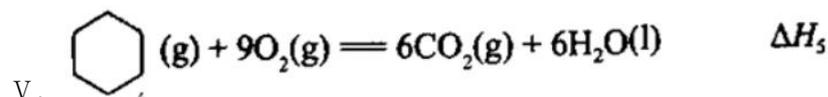
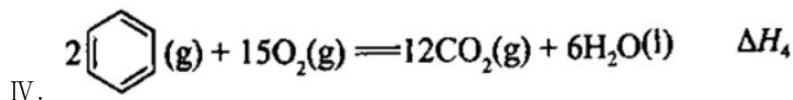
17. (13 分)

苯催化加氢制备环己烷是化工生产中的重要工艺，一定条件下，发生如下反应：



回答下列问题：

(1) 已知：III. 2H₂(g) + O₂(g) ⇌ 2H₂O(l) ΔH₃



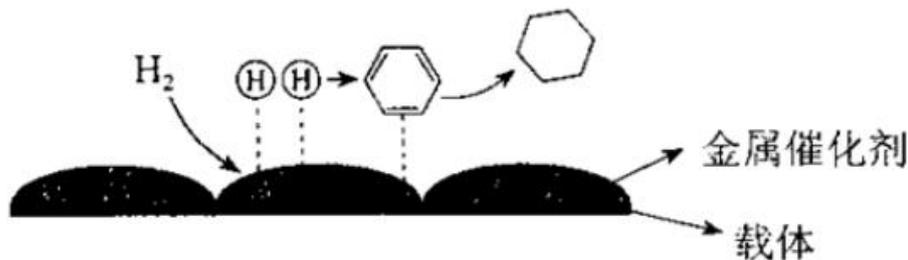
则 $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 ΔH_3 、 ΔH_4 和 ΔH_5 表示)。

(2) 有利于提高平衡体系中环己烷体积分数的措施有 。

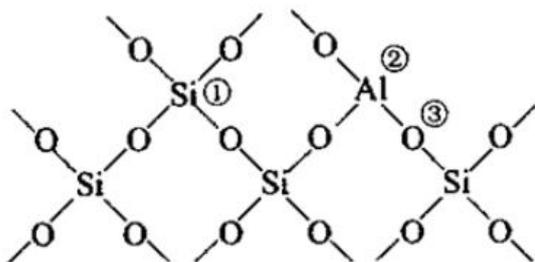
A. 适当升温 B. 适当降温 C. 适当加压 D. 适当减压

(3) 反应 I 在管式反应器中进行, 实际投料往往在 $n(\text{H}_2):n(\text{C}_6\text{H}_6) = 3:1$ 的基础上适当增大 H_2 用量, 其目的是 。

(4) 氢原子和苯分子吸附在催化剂表面活性中心时, 才能发生反应, 机理如图。当 H_2 中混有微量 H_2S 或 CO 等杂质时, 会导致反应 I 的产率降低, 推测其可能原因为 。



(5) 催化剂载体中的酸性中心能催化苯及环己烷的裂解。已知酸性中心可结合孤电子对, 下图中可作为酸性中心的原子的标号是 (填“①”“②”或“③”)。



催化剂载体表面结构片段

(6) 恒压反应器中, 按照 $n(\text{H}_2):n(\text{C}_6\text{H}_6) = 4:1$ 投料, 发生 I、II 反应。总压为 p_0 , 平衡时苯的转化率为 α , 环己烷的分压为 p , 则反应 I 的 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (列出计算式即可, 用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)。

18. (14 分)

$\text{Fe}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 磁性材料在很多领域具有应用前景, 其制备过程如下 (各步均在 N_2 氛围中进行):

①称取 9.95g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($M_r = 199$), 配成 50mL 溶液, 转移至恒压滴液漏斗中。

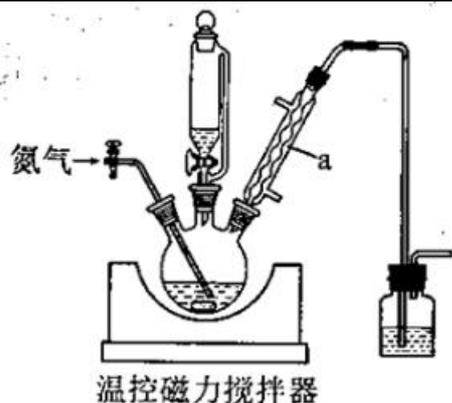
②向三颈烧瓶中加入 100mL $14\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KOH 溶液。

③持续磁力搅拌, 将 FeCl_2 溶液以 $2\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$ 的速度全部滴入三颈烧瓶中, 100°C 下回流 3h。

④冷却后过滤, 依次用热水和乙醇洗涤所得黑色沉淀, 在 40°C 干燥。

⑤管式炉内焙烧 2h, 得产品 3.24g。

部分装置如图:



温控磁力搅拌器

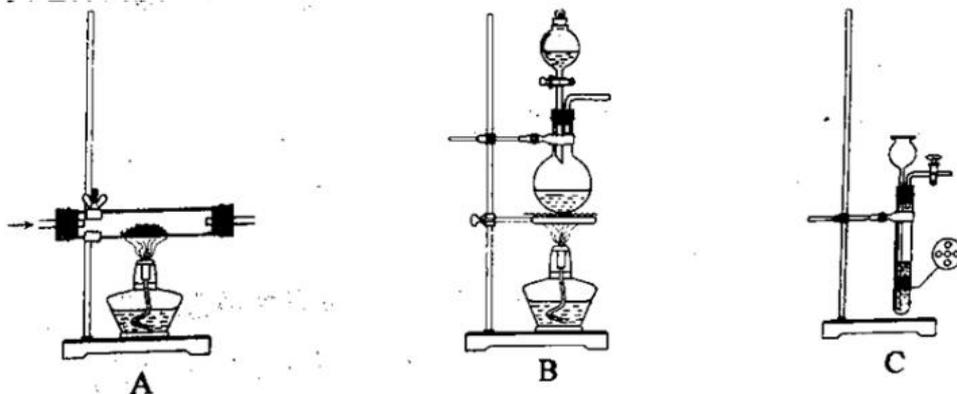
回答下列问题:

(1) 仪器 a 的名称是_____；使用恒压滴液漏斗的原因是_____。

(2) 实验室制取 N_2 有多种方法, 请根据元素化合物知识和氧化还原反应相关理论, 结合下列供选试剂和装置, 选出一种可行的方法, 化学方程式为_____, 对应的装置为_____ (填标号)。

可供选择的试剂: $CuO(s)$ 、 $NH_3(g)$ 、 $Cl_2(g)$ 、 $O_2(g)$ 、饱和 $NaNO_2(aq)$ 、饱和 $NH_4Cl(aq)$

可供选择的发生装置 (净化装置略去):



(3) 三颈烧瓶中反应生成了 Fe 和 Fe_3O_4 , 离子方程式为_____。

(4) 为保证产品性能, 需使其粒径适中、结晶度良好, 可采取的措施有_____。

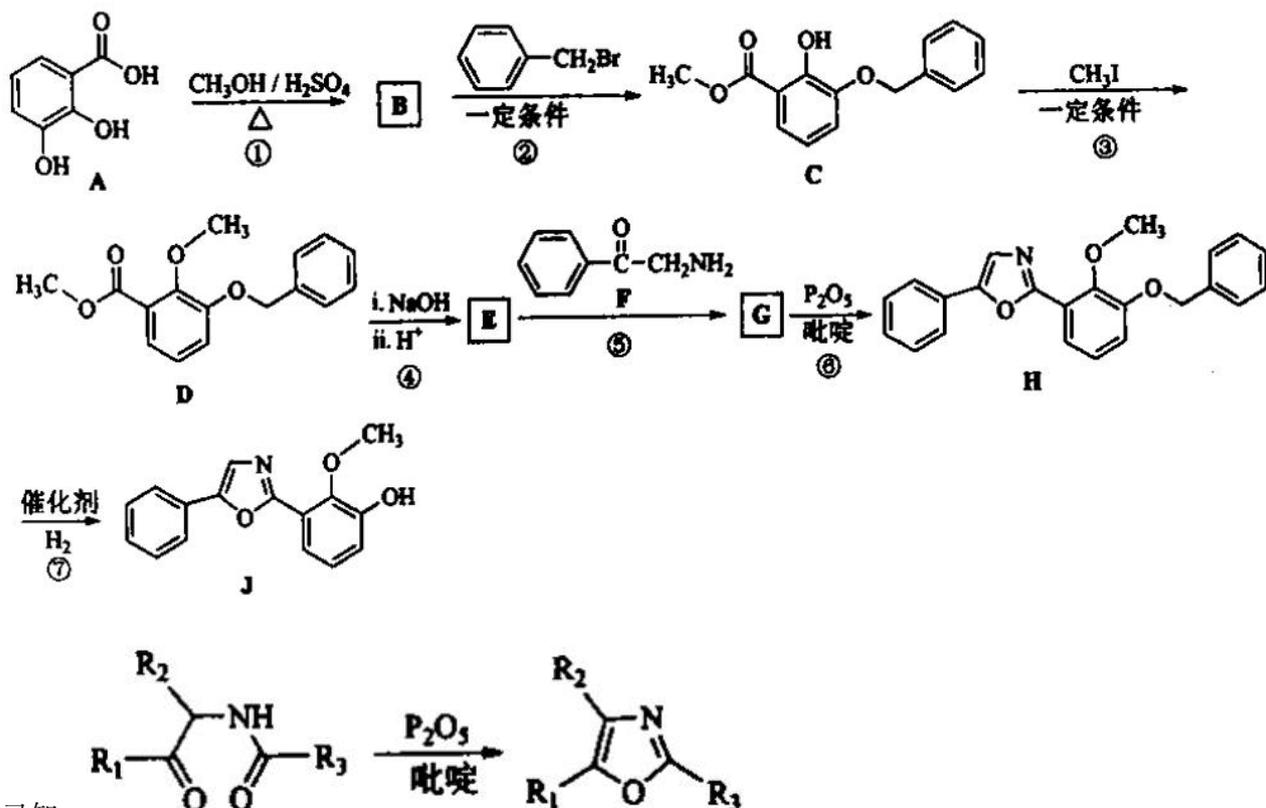
- A. 采用适宜的滴液速度 B. 用盐酸代替 KOH 溶液, 抑制 Fe^{2+} 水解
C. 在空气氛围中制备 D. 选择适宜的焙烧温度

(5) 步骤④中判断沉淀是否已经用水洗涤干净, 应选择的试剂为_____；使用乙醇洗涤的目的是_____。

(6) 该实验所得磁性材料的产率为_____ (保留 3 位有效数字)。

19. (14 分)

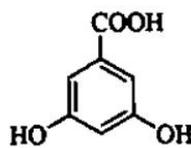
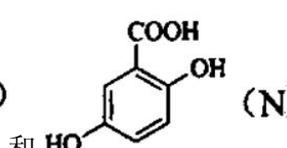
中华裸蒴中含有一种具有杀菌活性的化合物 J, 其合成路线如下:



已知:

回答下列问题:

(1) D 中含氧官能团的名称为_____；J 的分子式为_____。

(2) A 的两种同分异构体结构分别为  (M) 和  (N)，其熔点 M_____N (填“高于”或“低于”)。

(3) 由 A 生成 B 的化学方程式为_____。

(4) 由 B 生成 C 的反应类型为_____。

(5) G 的结构简式为_____。

(6) F 的同分异构体中，含有苯环、 $-\text{NH}_2$ ，且能发生银镜反应的有_____种；其中核磁共振氢谱峰面积之比为 2 : 2 : 2 : 2 : 1 的同分异构体的结构简式为_____。

2021 年辽宁省普通高等学校招生选择性考试

化学试题参考答案

1. A 2. D 3. C 4. B 5. A 6. B 7. D 8. C 9. D 10. B 11. C 12. B 13. C 14. D 15. C

16.

(1) ①. 4 ②. VIB

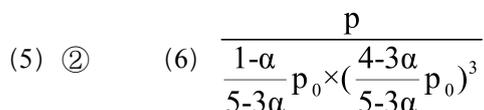


(6) 防止 pH 较大时, 二价锰 [Mn(II)] 被空气中氧气氧化, 转化为 MnO_2 附在 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的表面, 使产物不纯

17.



(3) 提高苯的利用率 (4) 金属催化剂会与 H_2S 或 CO 反应从而失去催化活性



18.

(1) ① (球形) 冷凝管 ②. 平衡气压, 便于液体顺利流下

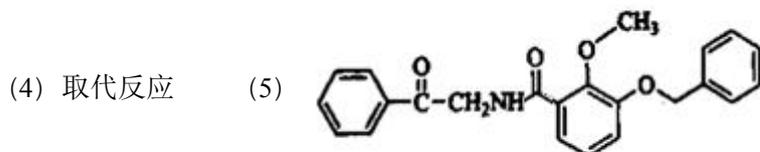
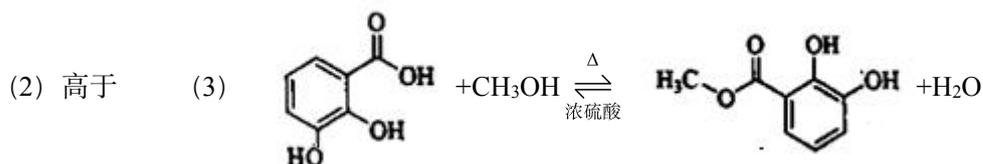


(5) ①. 稀硝酸和硝酸银溶液 ②. 除去晶体表面水分, 便于快速干燥

(6) 90.0%

19.

(1) ①. 酯基和醚键 ②. $\text{C}_{16}\text{H}_{13}\text{O}_3\text{N}$

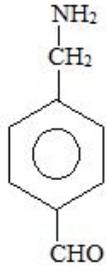




(6)

①. 17

②.



或

