

南京市 2023 届高三年级学情调研

化学

2022.09

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 100 分。考试用时 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 K 39 Mn 55

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 近年来我国航空航天事业取得了令世界瞩目的成就。下列说法不正确的是 ( )

- A. 飞船返回舱表层使用的玻璃纤维属于天然高分子材料
- B. 当光束通过空间站热控材料使用的纳米气凝胶时可观察到丁达尔效应
- C. 新一代运载火箭使用的液氢燃料燃烧产物对环境无污染
- D. 人造卫星使用的太阳能电池工作时将太阳能转化为电能

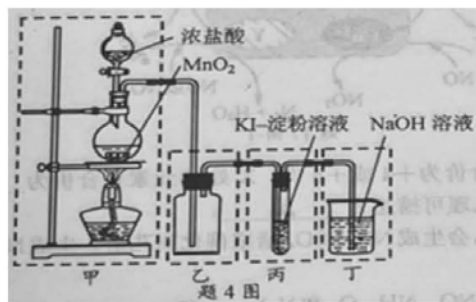
2. 实验室制备乙炔的反应为  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是 ( )

- A.  $\text{CaC}_2$  的电子式为  $\text{Ca}^{2+} [\text{C} \equiv \text{C}]^{2-}$
- B.  $\text{H}_2\text{O}$  是非极性分子
- C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  中仅含有离子键
- D.  $\text{C}_2\text{H}_2$  的空间结构为直线形

3. 《神农本草经》中记载的白矾主要成分为  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 离子半径：  $r(\text{Al}^{3+}) > r(\text{O}^{2-})$
- B. 碱性：  $\text{KOH} > \text{Al}(\text{OH})_3$
- C. 热稳定性：  $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$
- D. 第一电离能：  $I_1(\text{S}) > I_1(\text{O})$

4. 实验室制取  $\text{Cl}_2$  并探究其性质的装置如题 4 图所示。下列实验装置不能达到目的的是 ( )



- A. 用装置甲制取  $\text{Cl}_2$
- B. 用装置乙获得纯净的  $\text{Cl}_2$
- C. 用装置丙验证  $\text{Cl}_2$  可氧化  $\text{I}^-$
- D. 用装置丁吸收  $\text{Cl}_2$

阅读下列材料，完成 5~7 题：第三周期元素的单质及其化合物具有重要用途。例如，在熔融状态下，可用金属钠制备金属钾； $\text{MgCl}_2$  可制备多种镁产品；铝-空气电池具有较高的

比能量，在碱性电解液中总反应式为  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ，高

纯硅广泛用于信息技术领域，高温条件下，将粗硅转化为三氯硅烷 ( $\text{SiHCl}_3$ )，再经氢气还原得到高纯硅。

5. 下列说法正确的是 ( )

- A. 钠燃烧时火焰呈黄色与电子跃迁有关
- B.  $\text{Mg}^{2+}$  基态核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- C.  $1\text{mol}[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  中含有  $4\text{mol} \sigma$  键
- D.  $\text{Si}-\text{Si}$  键的键能大于  $\text{Si}-\text{O}$  键的键能

6. 下列化学反应表示正确的是 ( )

- A. 钠与水反应的离子方程式:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
- B.  $\text{MgCl}_2$  溶液显酸性的原因:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}^+$
- C. 该铝-空气电池的负极反应式:  $\text{Al} - 3\text{e}^- + 4\text{OH}^- \longrightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- D.  $\text{SiHCl}_3$  转化为高纯硅的化学方程式:  $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Si} + 3\text{HCl}$

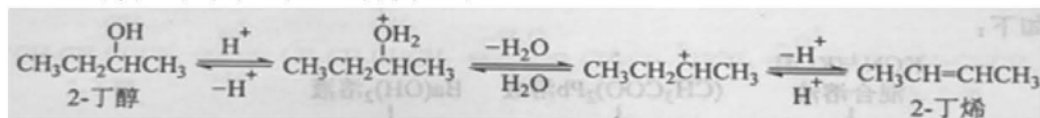
7. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是 ( )

- A. 钠的密度比钾大，可用于冶炼金属钾
- B. 熔融的氯化镁能电解，可用作冶炼镁的原料
- C. 铝的金属活泼性强，可用于制作铝金属制品
- D. 晶体硅熔点高、硬度大，可用作通讯设备的芯片

8. 自然界与人类活动均对硫的循环产生影响。下列说法不正确的是 ( )

- A. 火山口附近的硫单质会被  $\text{O}_2$  直接氧化为  $\text{SO}_3$
- B. 大气中的  $\text{SO}_3$  遇雨水形成  $\text{H}_2\text{SO}_4$  进入地面或海洋
- C. 工业排放尾气中的  $\text{SO}_2$  可与  $\text{CaO}$  和  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{CaSO}_4$
- D. 水垢中的  $\text{CaSO}_4$  可与饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应生成  $\text{CaCO}_3$

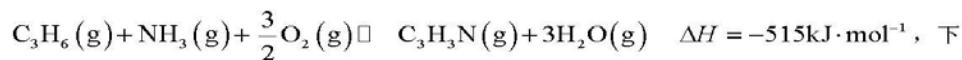
9. 2-丁醇发生消去反应生成 2-丁烯按如下机理进行:



下列说法不正确的是 ( )

- A. 2-丁醇分子含 1 个手性碳原子
- B. 2-丁烯存在顺反异构体
- C. 该反应的副产物之一为 1-丁烯
- D. 2-丁烯中碳原子杂化轨道类型均为  $\text{sp}^2$

10. 丙烯腈( $C_3H_3N$ )是制备腈纶的单体。一种制备丙烯腈反应的热化学方程式为



下列说法正确的是 ( )

A. 该反应的  $\Delta S < 0$

B. 该反应的平衡常数  $K = \frac{c(C_3H_3N) \cdot c^3(H_2O)}{c(C_3H_6) \cdot c(NH_3) \cdot c^{1.5}(O_2)}$

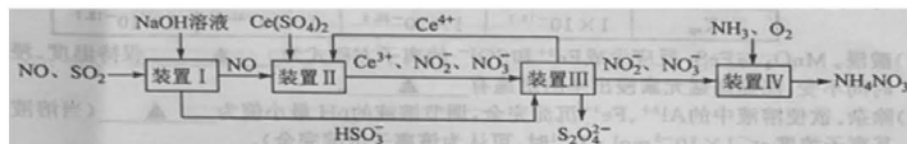
C. 其他条件相同, 增大压强有利于提高丙烯腈的平衡产率

D. 该反应每消耗 1.5mol  $O_2$ , 转移电子的物质的量为 3mol

11. 室温下, 下列实验探究方案不能达到实验目的的是 ( )

选项	探究方案	实验目的
A	向 2mL $1mol \cdot L^{-1} CH_3COOH$ 溶液中滴加 $1mol \cdot L^{-1} Na_2CO_3$ 溶液, 观察现象	比较 $K_a(CH_3COOH)$ 和 $K_{a1}(H_2CO_3)$ 的大小
B	向 4mL $0.1mol \cdot L^{-1} CuSO_4$ 溶液中滴加 $1mol \cdot L^{-1}$ 氨水至沉淀溶解, 再加入 8mL 95% 乙醇, 过滤	制备 $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$ 晶体
C	把两个体积相同、封装有等量 $NO_2$ 和 $N_2O_4$ 混合气体的烧瓶分别同时浸泡在热水和冰水中, 观察混合气体的颜色变化	探究温度对化学平衡的影响
D	向溶液 X 中滴加少量稀硝酸, 然后滴入几滴 $Ba(NO_3)_2$ 溶液, 观察现象	检验溶液 X 是否含有 $SO_4^{2-}$

12. 利用  $Ce(SO_4)_2$  溶液处理尾气中的  $SO_2$  和  $NO$ , 获得  $Na_2S_2O_4$  和  $NH_4NO_3$  的流程如下:



下列说法正确的是 ( )

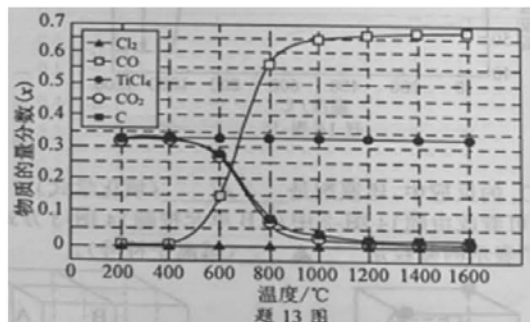
A. “装置 I” 所得  $NaHSO_3$  溶液  $pH < 7$ , 则溶液中:  $c(SO_3^{2-}) > c(H_2SO_3)$

B. “装置 II” 中每消耗  $1mol Ce^{4+}$  可吸收 22.4L  $NO$

C. “装置 III” 为电解槽, 阴极反应为  $2HSO_3^- - 2e^- = S_2O_4^{2-} + 2OH^-$

D. “装置 IV” 所得  $NH_4NO_3$  溶液中存在  $c(NH_4^+) + c(H^+) = c(NO_3^-)$

13. 将金红石( $TiO_2$ )转化为  $TiCl_4$  是生产金属钛的关键步骤。在  $1.0 \times 10^5 Pa$ , 将  $TiO_2$ 、 $C$ 、 $Cl_2$  以物质的量比 1: 2: 2 进行反应, 平衡体系中主要物质的物质的量分数( $x$ )随温度变化理论计算结果如题 13 图所示。

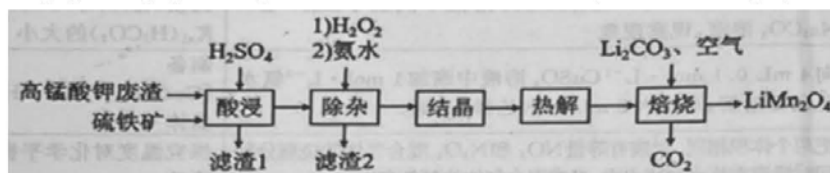


下列说法不正确的是 ( )

- A. 200~1600°C 反应达到平衡时,  $\text{TiO}_2$  的转化率均已接近 100%
- B. 将 400°C 时的平衡体系加热至 800°C, 平衡  $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$  向正反应方向移动
- C. 1000°C 时, 测得某时刻  $x(\text{TiCl}_4) = 0.2$ . 其他条件不变, 延长反应时间能使  $x(\text{TiCl}_4)$  超过该温度下平衡时的  $x(\text{TiCl}_4)$
- D. 实际生产时反应温度选择 900°C 而不选择 200°C, 其主要原因是: 900°C 比 200°C 时化学反应速率更快, 生产效益更高

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分。

14. (15 分)  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  是一种锂离子电池的正极材料。用高锰酸钾废渣(主要成分为  $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ) 和硫铁矿(主要成分为  $\text{FeS}_2$ ) 制备  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  的工艺流程如下:



已知: ①酸浸液主要含有  $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  等金属阳离子;

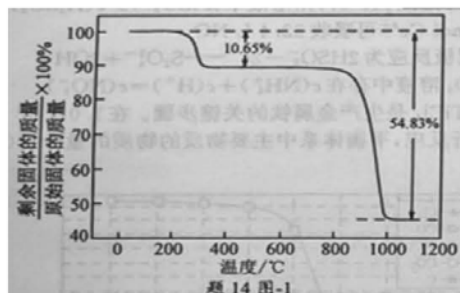
②25°C 时, 相关物质的  $K_{\text{sp}}$  见下表。

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
$K_{\text{sp}}$	$1 \times 10^{-16.3}$	$1 \times 10^{-38.6}$	$1 \times 10^{-32.3}$	$1 \times 10^{-12.7}$

(1) 酸浸。  $\text{MnO}_2$  与  $\text{FeS}_2$  反应生成  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。保持温度、浸取时间不变, 能提高锰元素浸出率的措施有\_\_\_\_\_。

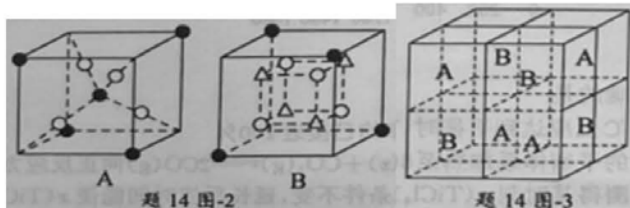
(2) 除杂。欲使溶液中的  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  沉淀完全, 调节溶液的 pH 最小值为\_\_\_\_\_ (当溶液中某离子浓度  $c \leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 可认为该离子沉淀完全)。

(3) 热解。在真空中加热分解  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 测得固体的质量随温度变化如题 14 图-1 所示。真空热解  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  制备  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ , 需控制的温度为\_\_\_\_\_。(写出计算推理过程)。

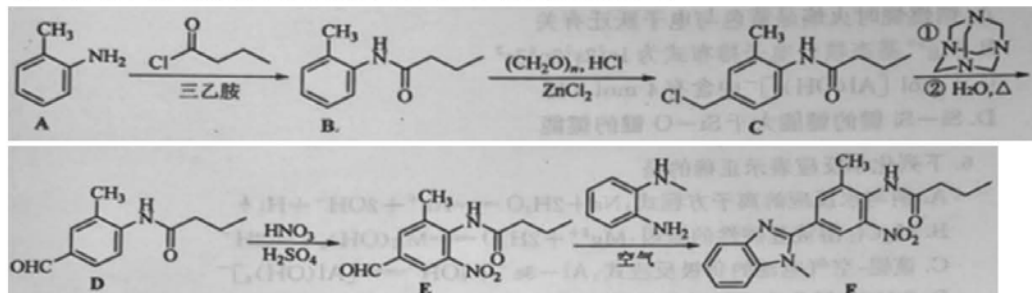


(4) 焙烧。生成  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  的反应中，还原剂是\_\_\_\_\_（填化学式）。

(5) 一种  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  晶胞可看成由题 14 图-2 中 A、B 单元按题 14 图-3 方式构成。题 14 图-2 中“○”表示  $\text{O}^{2-}$ ，则“●”表示的微粒是\_\_\_\_\_（填离子符号）。



15. (15 分) 抗高血压药物替米沙坦中间体 F 的合成路线如下：



(1) A 与邻二甲苯的相对分子质量接近，但沸点却高于邻二甲苯，其原因是\_\_\_\_\_。

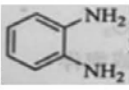
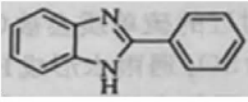
(2) B→C 的反应有中间体 X ( $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{O}_2\text{N}$ ) 生成，中间体 X 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) D→E 的反应类型为\_\_\_\_\_。

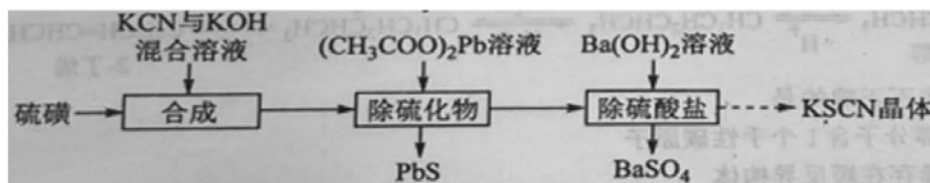
(4) B 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_。

①分子中不同化学环境的氢原子个数比是 9:2:2:2。

②在热的  $\text{NaOH}$  溶液中完全水解，生成  $\text{NH}_3$  和另一种化合物。

(5) 写出以苯、 $(\text{CH}_2\text{O})_n$  和  为有机原料制备  的合成路线流程图（无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干）。

16. (15 分) 硫氰化钾 ( $\text{KSCN}$ ) 是常用的分析试剂，用硫磺与  $\text{KCN}$  等为原料制备  $\text{KSCN}$  的实验流程如下：



已知：①  $K_a(\text{HSCN})=0.13$ ， $K_a(\text{HCN})=6.2 \times 10^{-10}$ ， $K_{sp}(\text{PbS})=9.0 \times 10^{-29}$



(1) 合成。将硫磺与一定量水配成悬浊液加入如题 16 图所示的反应釜中，在搅拌下滴入 KCN 与 KOH 混合溶液。



①冷水从\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)端通入。

②若反应温度过高，可采取的措施有：减慢滴加 KCN 与 KOH 混合溶液的速率、\_\_\_\_\_。

③反应釜中还有副反应发生，如硫磺与 KOH 溶液反应生成  $\text{K}_2\text{S}$  和  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 除硫化物。由于成品中不能含有铅，故加入  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  溶液只能略微不足。证明  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  溶液略微不足的实验操作与现象是\_\_\_\_\_。

(3) 除硫酸盐。选用  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液而不选用  $\text{BaCl}_2$  溶液的原因是\_\_\_\_\_。

(4) KSCN 纯度测定。溶液 pH 介于 0~1 时，用 KSCN 溶液滴定已知浓度的  $\text{AgNO}_3$  溶液来

测定 KSCN 纯度，发生反应为  $\text{SCN}^- + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{AgSCN} \downarrow$ 。请补充完整实验方案：①准

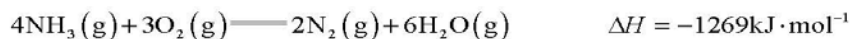
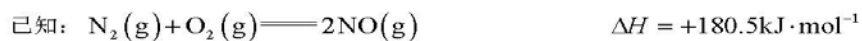
确称取 1.0000g 样品，溶于适量蒸馏水，将溶液完全转移到 100.00mL 容量瓶中，定容得溶液 A；②量取 20.00mL \_\_\_\_\_；③重复实验两次，计算消耗溶液 A 的平均体积为  $V$  mL；(4)

通过公式  $w(\text{KSCN}) = \frac{1940}{V} \%$  计算 KSCN 的质量分数 [实验中须使用的试剂：

$\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液、 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HNO}_3$  溶液、 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$  溶液]。

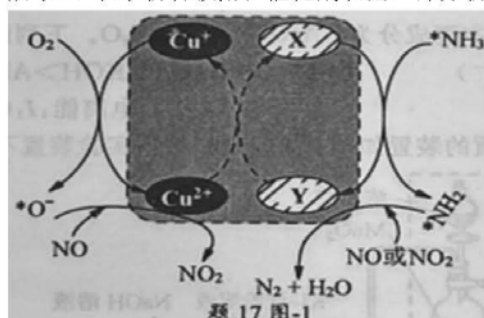
17. (16 分) 不同催化剂作用下  $\text{NH}_3$  还原  $\text{NO}_x$  的机理与效果是研究烟气 (含  $\text{NO}_x$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  等) 脱硝的热点。

(1)  $\text{NH}_3$  还原 NO 的主反应为



上述主反应的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_.

(2) 在某钒催化剂中添加一定量  $\text{Cu}_2\text{O}$  可加快  $\text{NO}$  的脱除效率, 其可能机理如题 17 图-1 所示 (\*表示物种吸附在催化剂表面, 部分物种未画出)。

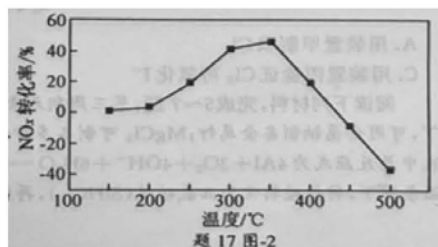


①X、Y 处 V 元素化合价为+4 或+5 价。X 处 V 元素化合价为\_\_\_\_\_.

②NO 转化为  $\text{N}_2$  的机理可描述为\_\_\_\_\_.

③烟气中若含有  $\text{SO}_2$ , 会生成  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  堵塞催化剂孔道。生成  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  的化学方程式为\_\_\_\_\_.

(3) 将模拟烟气(一定比例  $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{O}_2$  和  $\text{N}_2$ ) 以一定流速通过装有  $\text{Fe/Zr}$  催化剂的反应管, 测得  $\text{NO}_x$  转化率随温度变化的曲线如题 17 图-2 所示。



①温度低于  $350^\circ\text{C}$  时,  $\text{NO}_x$  转化率随温度升高而增大, 其可能原因是\_\_\_\_\_.

②温度高于  $450^\circ\text{C}$  时,  $\text{NO}_x$  转化率已降低为负值, 其可能原因是\_\_\_\_\_.

南京市 2023 届高三年级学情调研

化学参考答案及评分标准

2022.09

说明:

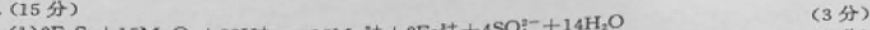
1. 化学方程式中的反应物、生成物错误不给分;未配平或反应条件未写或错写均应扣分。
2. 有效数字的计算规则、带单位计算暂不作要求。
3. 主观性试题的其他合理答案均可酌情给分。

一、单项选择题:共 13 题,每题 3 分,共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	A	D	B	B	A	C	B	A	D	B	D	A	C

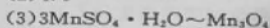
二、非选择题:共 4 题,共 61 分。

14. (15 分)



适当增加硫酸浓度;将固体原料粉碎;加快搅拌速率 (2 分)

(2) 4.9 (2 分)



$$\frac{3M_r(\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) - M_r(\text{Mn}_3\text{O}_4)}{3M_r(\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O})} \times 100\%$$

$$= \frac{3 \times 169 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} - 229 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{3 \times 169 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 100\%$$

$$\approx 54.83\%$$

所以需控制温度大于 1000℃ (4 分)

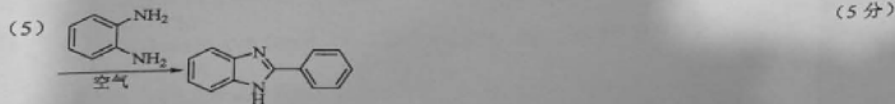
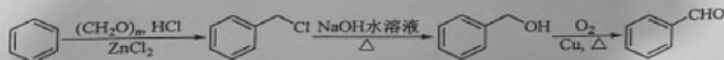
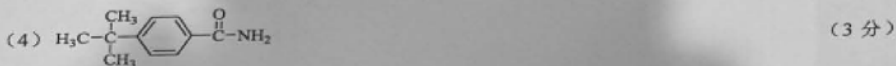


15. (15 分)

(1) A 分子间能形成氢键,而邻二甲苯分子间不能形成氢键 (2 分)



(3) 取代反应或硝化反应 (2 分)



高三化学答案第1页 (共2页)



16. (15分)
- (1) ①a (2分)
- ②增大冷水的流速 (2分)
- ③  $6\text{KOH} + 4\text{S} \xrightarrow{\Delta} 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  (3分)
- (2) 静置, 取少量上层清液, 向其中滴加  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  溶液, 若溶液出现微弱浑浊, 说明  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  溶液略微不足 (2分)
- (3) 不引入杂质离子  $\text{Cl}^-$  (2分)
- (4)  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液于锥形瓶中, 加入  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$  至溶液 pH 介于 0~1; 滴加几滴  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液, 将溶液 A 装入碱式滴定管中, 用溶液 A 进行滴定, 直到加入半滴溶液 A 后, 溶液颜色变为红色, 且半分钟内不变色 (4分)
17. (16分)
- (1)  $-1630 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)
- (2) ①+5 (2分)
- ②  $\text{NO}$ 、 $\text{O}^-$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  反应生成  $\text{NO}_2$  与  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{NO}_2$  或  $\text{NO}$  分别与  $\text{NH}_2^{\cdot}$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  (3分)
- ③  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_4\text{HSO}_4$  (3分)
- (3) ①温度升高、催化剂活性增强均使活化分子百分数增加, 单位时间内活化分子有效碰撞次数增加, 化学反应速率加快 (3分)
- ②温度高于  $450^\circ\text{C}$  时,  $\text{NH}_3$  与  $\text{O}_2$  反应生成较多量  $\text{NO}_x$ , 使得流出反应管的  $\text{NO}_x$  总量超过流入反应管的  $\text{NO}_x$  总量 (3分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线