

绝密★启用并使用完毕前

## 山东省实验中学 2023 届高三第一次模拟考试

# 化学试题

2023.05

注意事项：


1. 答题前，考生先将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 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：Mg 24 Al 27 Mn 55 Cu 64

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 校歌是文化底蕴的体现和精神的传承。下列歌词中涉及物象的主要成分无法水解的是

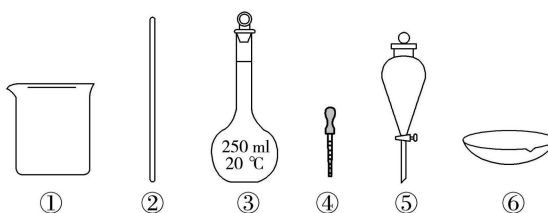
- A. “布衣鸿儒谈笑来”中的“布”                      B. “博学日新试双翼”中的“翼”  
C. “长载大木擎天下”中的“木”                      D. “登攀碑前共聚首”中的“碑”

2. 已知： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_8$ ，如果要合成 ，所用的起始原料可以是

- A. 1,3-戊二烯和 2-丁炔                                      B. 2,3-二甲基-1,3-丁二烯和丙烯  
C. 2,3-二甲基-1,3-戊二烯和乙炔                      D. 2-甲基-1,3-丁二烯和 2-丁炔

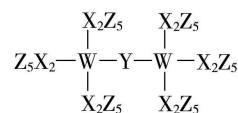
3. 利用下列仪器（夹持装置略）能完成的实验是

- A. 除去 NaBr 溶液中的少量 NaI  
B. 除去粗盐中的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
C. 配制  $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液  
D. 制备氢氧化铁胶体



4. 科学家最新合成了一种共价化合物的结构简式如图所示，其中 X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素，X 与 W 同主族，Z 无正化合价。下列说法正确的是

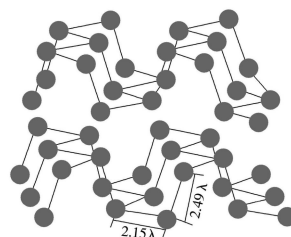
- A. 电负性： $Y > Z > X > W$   
B. 该物质中所有的原子都满足 8 电子稳定结构  
C. 原子半径： $W > Z > Y > X$   
D. X 在氢化物  $\text{XH}_4$  中的化合价与 W 在氢化物  $\text{WH}_4$  中的化合价相同



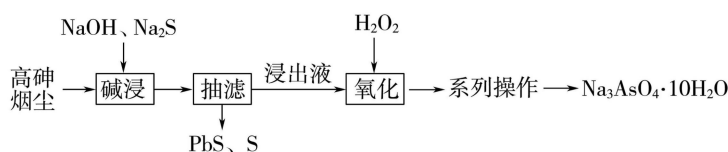
化学试题 第 1 页（共 8 页）

5. 黑砷在催化电解水方面受到关注, 其晶体结构如图所示, 与石墨类似。下列说法正确的是

- A. 黑砷中 As—As 键的强度均相同
- B. 黑砷与 C<sub>60</sub> 都属于混合型晶体
- C. 黑砷与石墨均可作为电的良好导体
- D. 黑砷单层中 As 原子与 As—As 键的个数比为 2 : 3



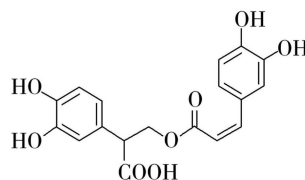
6. 从高砷烟尘 (主要成分为 As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、As<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 和 Pb<sub>5</sub>O<sub>8</sub>, 其中 Pb<sub>5</sub>O<sub>8</sub> 中的 Pb 均为+2 价或+4 价, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、As<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 均为酸性氧化物) 中回收制备砷酸钠晶体的工艺流程如下:



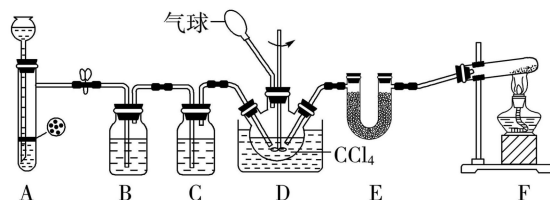
下列说法正确的是

- A. “碱浸”时, Pb<sub>5</sub>O<sub>8</sub> 发生的反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1 : 1
  - B. 为加快“氧化”时的反应速率, 可将溶液加热至沸腾
  - C. 浸出液“氧化”过程中, 溶液的碱性逐渐增强
  - D. 系列操作中的洗涤步骤为向漏斗中加水并用玻璃棒搅拌, 待水流下重复 2~3 次
7. 迷迭香酸是从蜂花属植物中提取到的酸性物质, 结构如图。下列说法错误的是

- A. 可与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应
- B. 分子中可能共平面的碳原子最多有 17 个
- C. 1 mol 该分子最多能与 8 mol H<sub>2</sub> 发生加成反应
- D. 与足量溴水反应后, 产物分子中含 3 个手性碳原子



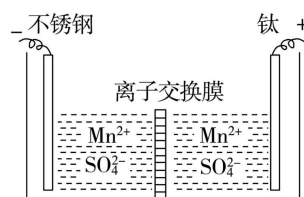
8. 氨基甲酸铵 (NH<sub>2</sub>COONH<sub>4</sub>) 易分解, 易水解, 难溶于 CCl<sub>4</sub>。设计如图所示装置制备氨基甲酸铵。已知: 2NH<sub>3</sub>(g) + CO<sub>2</sub>(g) ⇌ NH<sub>2</sub>COONH<sub>4</sub>(s) ΔH < 0。下列说法错误的是



- A. A 装置的优点是能够随时控制反应的发生和停止
- B. 装置 B、C、E 中试剂可分别为饱和碳酸氢钠溶液、浓硫酸、CaCl<sub>2</sub> 固体
- C. 装置 D 使用冰水浴
- D. 装置 F 中所用试剂可为 NH<sub>4</sub>Cl 与熟石灰

9. 工业上电解  $MnSO_4$  溶液制备  $Mn$  和  $MnO_2$  的工作原理如图所示。下列说法错误的是

- A. 电流由钛电极经  $MnSO_4$  溶液流向不锈钢电极
- B. 阳极反应式为  $Mn^{2+} - 2e^- + 2H_2O = MnO_2 + 4H^+$
- C. 离子交换膜为阳离子交换膜
- D. 当电路中有  $2\text{ mol } e^-$  转移时, 生成  $55\text{ g Mn}$

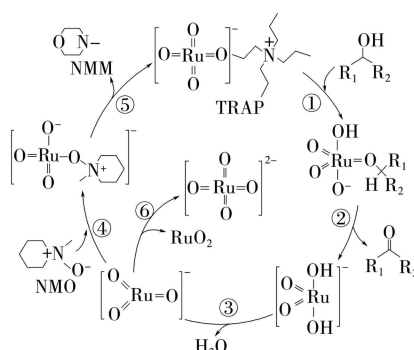


10. TRAP 是一种温和的氧化剂, 试剂中的  $RuO_4^-$  不会氧化碳碳

双键, 可以将醇仅氧化至醛, 不会过度氧化为羧酸。

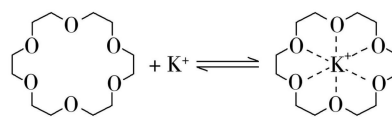
TRAP 氧化醇的反应机理如图, 下列说法正确的是

- A. 铈 (Ru) 在 TPAP 机理图中共呈现了 4 种价态
- B. 步骤④中 NMO 做还原剂, 可使 TRAP 试剂再生
- C. 反应⑥是 TRAP 试剂再生的另一途径
- D. 若  $R_1$  为  $CH_2=CH-$ ,  $R_2$  为  $H-$ , 则 TPAP 氧化该醇的主产物为丙醛



二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 冠醚能与碱金属离子结合 (如图所示), 是有机反应很好的催化剂, 如能加快  $KMnO_4$  与环己烯的反应速率。用结合常数表示冠醚与碱金属离子的结合能力, 结合常数越大, 两者结合能力越强。



| 结合常数<br>冠醚              | 碱金属离子               |                    |
|-------------------------|---------------------|--------------------|
|                         | $Na^+$ (直径: 204 pm) | $K^+$ (直径: 276 pm) |
| 冠醚 A (空腔直径: 260~320 pm) | 199                 | 1 183              |
| 冠醚 B (空腔直径: 170~220 pm) | 371                 | 312                |

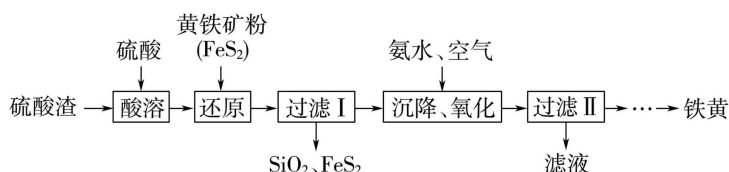
下列说法错误的是

- A. 推测结合常数的大小与碱金属离子直径、冠醚空腔直径有关
- B. 冠醚通过与  $K^+$  结合将  $MnO_4^-$  携带进入有机相, 从而加快反应速率

C. , 实验中  $c(Na^+)$ : ① > ② > ③

D. 为加快  $KMnO_4$  与环己烯的反应速率, 选择冠醚 A 比冠醚 B 更合适

12. 利用硫酸渣（主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ ）为原料来制备铁基颜料铁黄（ $\text{FeOOH}$ ），流程如下：

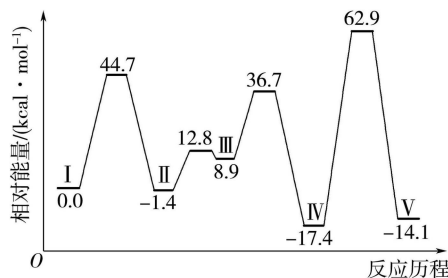
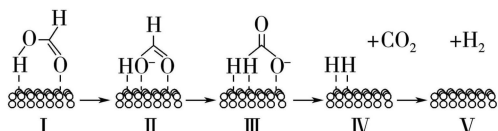


已知：①“还原”时发生反应： $\text{FeS}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+$ （未配平）；

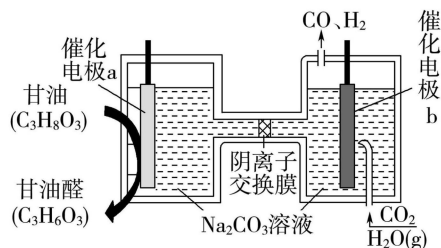
② $\text{FeS}_2$  不溶于稀硫酸，可溶于稀硝酸。

下列说法错误的是

- A.  $\text{FeS}_2$  与铁黄中铁元素的化合价不同
  - B.  $\text{FeS}_2$  溶于稀硝酸时可能生成  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}$  和  $\text{S}^2-$  等物质
  - C. “还原”时，氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 1
  - D. “沉降、氧化”时，整个过程可表示为  $4\text{Fe}^{2+} + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 8\text{NH}_4^+ + 4\text{FeOOH} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
13.  $\text{HCOOH}$  在 Pd 催化剂表面脱氢的反应历程与能量的关系如下。下列说法错误的是

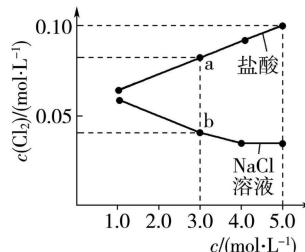
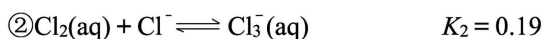
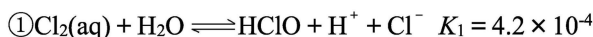


- A. 在 Pd 催化剂表面  $\text{HCOOH}$  脱氢反应的  $\Delta H < 0$
  - B. 在 Pd 催化剂表面离解 O—H 键比 C—H 键的活化能低
  - C. 在历程 I ~ V 中，生成 V 的反应速率最慢
  - D. 用  $\text{DCOOH}$  或  $\text{HCOOD}$  代替  $\text{HCOOH}$ ，得到的产物都有 HD 和  $\text{CO}_2$
14. 一种能将甘油（ $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ）和二氧化碳转化为甘油醛（ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ）和合成气的电化学装置如图所示。下列说法正确的是



- A. 催化电极 a 与电源负极相连
- B. 电解时催化电极 a 附近的 pH 减小
- C. 电解时 b 极区  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液浓度升高
- D. 生成的甘油醛与合成气的物质的量相等

15. 同温同压下，研究  $\text{Cl}_2$  分别在不同浓度的盐酸和  $\text{NaCl}$  溶液中的溶解度（用溶解  $\text{Cl}_2$  的物质的量浓度表示）变化如图所示。已知氯气在溶解时存在以下平衡：



下列说法错误的是

- A. 随着 NaCl 浓度的增大,  $\text{Cl}_2$  溶解度减小, 溶液中  $\frac{n(\text{ClO}^-)}{n(\text{HClO})}$  减小  
 B. 随着盐酸浓度的增大, 反应①被抑制, 反应②为主要反应从而促进  $\text{Cl}_2$  溶解  
 C. a 点时,  $c(\text{H}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{Cl}_3^-) > c(\text{ClO}^-)$   
 D. b 点时,  $c(\text{Na}^+) < c(\text{Cl}^-) + c(\text{Cl}_3^-) + c(\text{ClO}^-)$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) Cu、Zn 及其化合物在生产、生活中有着重要作用。回答下列问题:

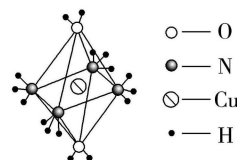
(1) Cu、Zn 在周期表中的\_\_\_\_\_区, 焰色反应时 Cu 的 4s 电子会跃迁至 4p 轨道, 写出 Cu 的激发态电子排布式\_\_\_\_\_。

(2) ①四水合铜离子具有对称的空间结构, 若其中两个  $\text{H}_2\text{O}$  被  $\text{Cl}^-$  代替时, 存在两种不同结构, 则  $\text{Cu}^{2+}$  的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A.  $\text{dsp}^2$       B. sp      C.  $\text{sp}^2$       D.  $\text{sp}^3$

②  $\text{Cu}^{2+}$  形成配合物的能力\_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)  $\text{Mg}^{2+}$ 。

如图为一种  $\text{Cu}^{2+}$  形成的配离子的结构, 加热时该离子先失去的配位体是\_\_\_\_\_ (填化学式)。



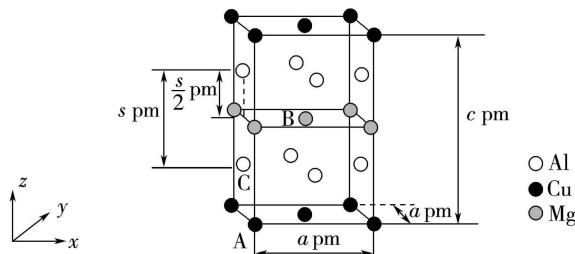
(3) Zn 的某种化合物 M 是很好的补锌剂, 结构如图所示:

① 1 mol M 含有的  $\sigma$  键的数目为\_\_\_\_\_。

② M 在人体内吸收率高的原因可能是锌形成配合物后, 电荷\_\_\_\_\_ (填“变多”“变少”或“不变”), 可在消化道内维持良好的稳定性。



(4) 一种金属间化合物的晶胞结构如图所示:



以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称为原子分数坐标, 如 A 点原子的分数坐标为(0, 0, 0), B 点原子的分数坐标为( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}$ ), 则 C 点 Al 原子在 z 轴方向上的分数坐标 z = \_\_\_\_\_ (用含 c、s 的代数式表示), 该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  (列出表达式, 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ )。

17. (11 分) 将  $\text{CO}_2$  转化为高附加值碳基燃料, 可有效减少碳的排放, 总反应为:  $\frac{1}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H$   $K_{p总}$ , 该反应分为两步完成, 反应过程如下:

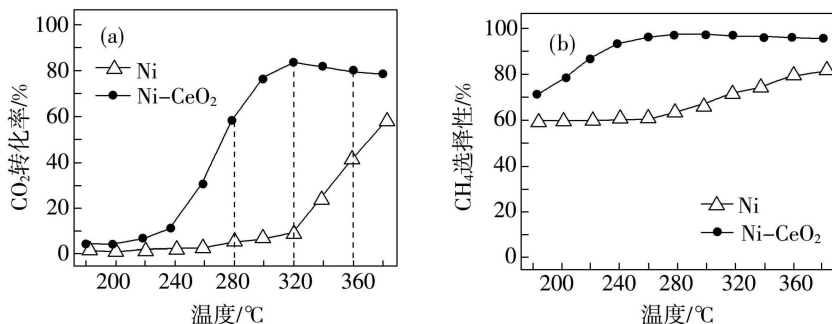
①  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H_1$   $K_{p1}$

②  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{CH}_4(\text{g})$   $\Delta H_2$   $K_{p2}$

化学试题 第 5 页 (共 8 页)

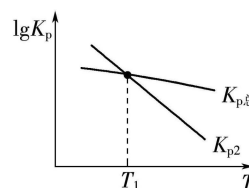
回答下列问题:

(1) 催化剂的选择是  $\text{CO}_2$  甲烷化技术的核心。在两种不同催化剂条件下反应相同时间, 测得  $\text{CO}_2$  转化率和生成  $\text{CH}_4$  选择性随温度的变化如图所示。对比两种催化剂的催化性能, 工业上应选择的催化剂是\_\_\_\_\_ , 使用的合适温度为\_\_\_\_\_。



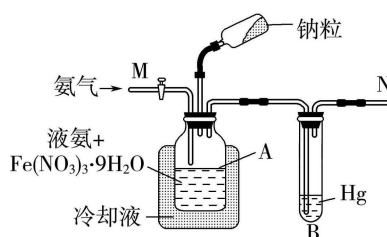
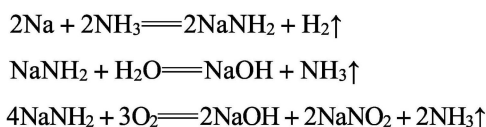
(2) 某温度下, 向恒容容器中充入 7 mol  $\text{CO}_2$  和 12 mol  $\text{H}_2$ , 初始压强为 19 kPa, 反应经 10 min 达到平衡, 此时  $p(\text{H}_2\text{O}) = 5 \text{ kPa}$ ,  $p(\text{CO}) = 4 \text{ kPa}$ , 则体系中  $\nu(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}\cdot\text{min}^{-1}$ , 反应①的  $K_{p1} = \underline{\hspace{2cm}}$ ; 在该平衡体系中, 若保持温度不变压缩容器的体积,  $\text{CH}_4$  的物质的量\_\_\_\_\_ (填“增加”“减小”或“不变”), 反应①的平衡将\_\_\_\_\_ (填“正向”“逆向”或“不”) 移动。

(3) 为研究反应过程的热效应, 一定温度范围内对上述反应的平衡常数  $K_p$  进行计算, 得  $\lg K_p - T$  的线性关系如图。  $T_1$  温度下  $K_{p1} = \underline{\hspace{2cm}}$ , 反应①的  $\Delta H_1 \underline{\hspace{2cm}} 0$  (填“>”“<”或“=”)。



18. (12分)  $\text{NaNH}_2$  是制取靛青染料的原料, 易与水、氧气等反应, 在液氨中几乎不溶解。实验室用如图装置(夹持、搅拌、尾气处理装置已省略)制备氨基钠( $\text{NaNH}_2$ ), 步骤如下:  
I. A 中加入 100 mL 液氨和 0.05 g  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , 通入氨气排尽密闭体系中的空气, 搅拌。  
II. 加入 5 g 钠粒, 反应, 得  $\text{NaNH}_2$  小颗粒物。  
III. 除去液氨, 得产品  $\text{NaNH}_2$ 。

实验过程中可能发生的反应:



回答下列问题:

- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  的作用是\_\_\_\_\_ ; 装置 B 的作用是\_\_\_\_\_。
- 设计实验方案判断步骤 I 中密闭体系中空气是否排尽: \_\_\_\_\_。
- 步骤 II, 反应速率应保持在液氨微沸为宜。为防止速率过大, 可采取的措施为\_\_\_\_\_ (写出一条即可)。

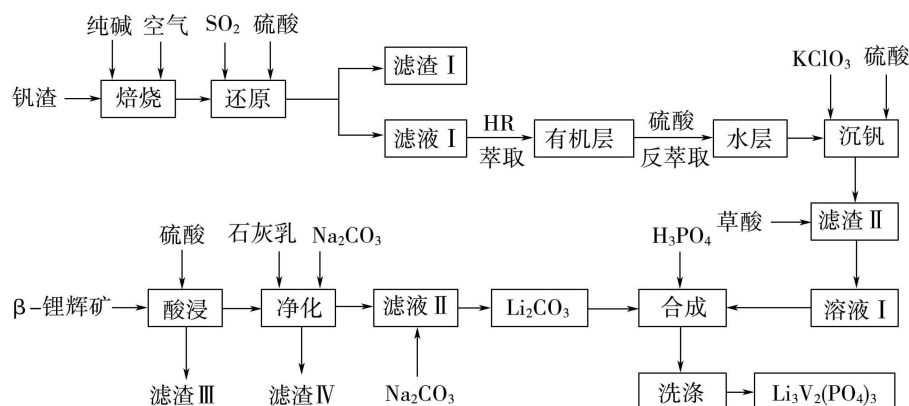
(4) 下列说法错误的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 步骤 I 中, 搅拌的目的是使  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  均匀地分散在液氨中
- B. 步骤 II 中, 为判断反应是否已完成, 可在 N 处点火, 如无火焰, 则反应已完成
- C. 步骤 III 中, 为避免污染, 应在通风橱内抽滤除去液氨, 得到产品  $\text{NaNH}_2$
- D. 产品  $\text{NaNH}_2$  应密封保存于充满干燥氮气的瓶中

(5) 产品分析: 经分析,  $\text{NaNH}_2$  中只含  $\text{NaOH}$  杂质, 可采用如下方法测定产品  $\text{NaNH}_2$  纯度: 准确称取产品  $\text{NaNH}_2$   $x$  g  $\rightarrow$  ( )  $\rightarrow$  ( )  $\rightarrow$  ( )  $\rightarrow$  计算。请选择最佳操作并排序。

- a. 准确加入过量的水
- b. 准确加入过量的  $\text{HCl}$  标准溶液
- c. 准确加入过量的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  标准溶液
- d. 用  $\text{NaOH}$  标准溶液滴定
- e. 用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  标准溶液滴定
- f. 用  $\text{HCl}$  标准溶液滴定
- g. 滴加石蕊指示剂
- h. 滴加酚酞指示剂
- i. 滴加甲基红指示剂 (变色的 pH 范围 4.4 ~ 6.2)

19. (13 分) 利用工业钒渣 ( $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_5$ , 含  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质) 和  $\beta$ -锂辉矿 ( $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ , 含少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{CaCO}_3$  等杂质) 制备锂电池材料的填充物磷酸钒锂 [ $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ ] 的流程如下:



已知:

- ①有机萃取剂 (HR) 易萃取  $\text{VO}^{2+}$ :  $\text{VOSO}_4 + 2\text{HR} (\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{VOR}_2 (\text{有机层}) + \text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- ② $\text{V}_2\text{O}_5$  微溶于水, 具有强氧化性, 属于两性氧化物; 草酸具有强还原性, 加热易分解;
- ③向  $\text{Na}_3\text{VO}_4$  溶液 (加热生成  $\text{VO}_3^-$ ) 中加酸, 不同 pH 对应的主要存在形式如下表:

| pH   | $\geq 13$          | 10.6~12                     | 约 8.4                       | 3~8                               | 约 2                    | $< 1$           |
|------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------|
| 存在形式 | $\text{VO}_4^{3-}$ | $\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$ | $\text{V}_3\text{O}_9^{3-}$ | $\text{V}_{10}\text{O}_{28}^{6-}$ | $\text{V}_2\text{O}_5$ | $\text{VO}_2^+$ |

- ④当某离子浓度  $\leq 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 可认为该离子沉淀完全。

化学试题 第 7 页 (共 8 页)

回答下列问题:

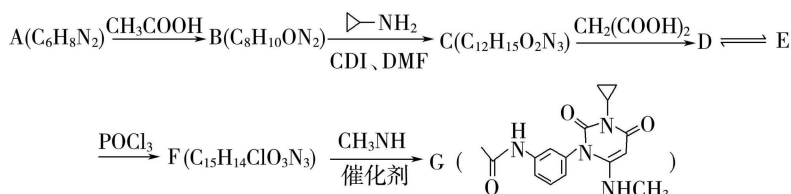
(1) “焙烧”时钒渣中 V、Al、Si 元素转化为  $\text{NaVO}_3$ 、 $\text{NaAlO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  等可溶性钠盐,  $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$  发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_ ; “还原”过程中通入足量  $\text{SO}_2$ , 则还原产物为\_\_\_\_\_ (填离子符号)。

(2) “沉钒”时, 加入  $\text{KClO}_3$  不能过量的原因是\_\_\_\_\_, 加硫酸需控制 pH 约为\_\_\_\_\_。

(3) 用草酸溶解“滤渣 II”时, 需要水浴加热控制  $70^\circ\text{C}$  左右, 滤渣 II 溶解的化学方程式为\_\_\_\_\_, 温度超过  $70^\circ\text{C}$  时, 滤渣 II 溶解速率反而减慢的可能原因是\_\_\_\_\_。

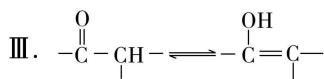
(4) “滤渣 III”主要成分是\_\_\_\_\_。若“净化”时溶液中  $c(\text{Ca}^{2+})$  和  $c(\text{Li}^+)$  分别为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  时, 理论上  $c(\text{CO}_3^{2-})$  应控制的范围为\_\_\_\_\_, 使  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Li}^+$  分离[已知  $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.5 \times 10^{-9}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 1.6 \times 10^{-3}$ ]。

20. (12分) 新型抗癌药物曲美替尼(G)的一种合成路线如下:



已知:

I.  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  中, A 与  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的物质的量之比为 1 : 1; D 分子中有 2 个六元环



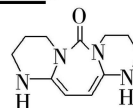
回答下列问题:

(1) A 的结构简式为\_\_\_\_\_, B 的同分异构体中, 不含  $-\text{N}-\text{N}-$ , 含有一  $-\text{NH}_2$  和苯环结构, 能水解且能发生银镜反应的有\_\_\_\_\_种。

(2)  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  的化学方程式为\_\_\_\_\_,  $\text{E} \rightarrow \text{F}$  过程中, 生成 F 的所有可能结构有\_\_\_\_\_种。

(3)  $\text{F} \rightarrow \text{G}$  的反应类型为\_\_\_\_\_, G 中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(4) 根据上述信息, 写出以 1,3-丙二胺和丁二酸为主要原料制备



路线。

## 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**。

