

## 浙江省 A9 协作体暑假返校联考

## 高三化学试题

命题：诸暨牌头中学 斯卡杰 审题：普陀中学 孔婵 宁海知恩中学 林静静 校稿：朱炜鑫

## 考生须知：

1. 本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题时在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填写相应数字；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效；考试结束后，只需上交答题卷。
4. 可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 K-39 Cr-52 Fe-56 Cu-64 Ga-70 As-75

## 选择题部分

一、选择题（本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分，每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

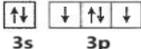
1. 下列物质不属于电解质的是

- A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       B.  $\text{AlCl}_3$                       C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$                       D.  $\text{Na}_2\text{O}_2$

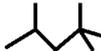
2.  $\text{KNO}_3$  是一种重要的硝酸盐，下列说法不正确的是

- A.  $\text{KNO}_3$  是一种强酸强碱盐，水溶液呈中性                      B. 黑火药爆炸中  $\text{KNO}_3$  作氧化剂  
C.  $\text{KNO}_3$  稀溶液能使蛋白质盐析                      D. K 元素位于周期表 s 区

3. 下列化学用语表示正确的是

- A. 基态硫原子价电子的电子排布图为 

B.  $\text{SO}_3^{2-}$  的 VSEPR 模型为 

C.  系统命名为：2,4,4-三甲基戊烷

D.  $\text{CCl}_4$  中 C 原子成键轨道的电子云轮廓图为 

4. 关于反应  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是

- A. 乙醇是还原剂，乙醛是还原产物                      B. 反应需要加热，所以这是一个吸热反应  
C. 当生成  $1\text{mol H}_2\text{O}$  时，转移  $2\text{mol}$  电子                      D.  $\text{CuO}$  作催化剂

5. 下列实验装置或操作符合要求的是



①



②

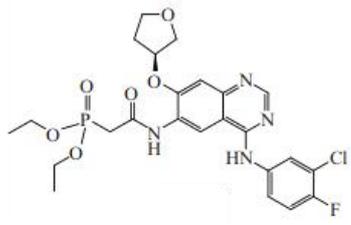


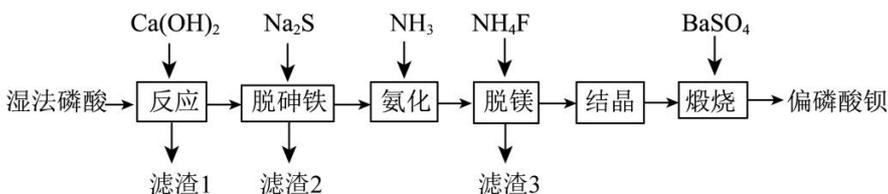
③



④

- A. 教学演示  $\text{Cl}_2$  和  $\text{CH}_4$  反应常用图①装置                      B. 实验室制  $\text{Cl}_2$  常用图②装置  
C. 苯甲酸重结晶时趁热过滤可用图③装置                      D. 实验室制  $\text{NH}_3$  可用图④装置

6. 下列说法正确的是
- 核酸、油脂、蛋白质、糖类均能水解并释放能量
  - 冠醚 15-冠-5 能分离  $K^+$  和  $Na^+$ ，体现了超分子的“分子识别”特性
  - X 射线衍射在结构检测中广泛应用，能测定键长、键能、晶体结构等
  - 实验室制乙炔时常用  $NaOH$  溶液净化杂质气体
7. 下列有关材料的说法不正确的是
- 单晶硅具有特殊的光学和电学性能，可用于作光导纤维
  - 稀土元素包括镧系元素和钪、钇共 17 种，被称为“冶金工业的维生素”
  - 石墨烯是只有一个碳原子直径厚度的单层石墨，具有很高的强度
  - 高密度聚乙烯 (HDPE) 是在较低压力和温度下加聚得到的支链较少、密度较高的有机高分子材料
8. 下列反应对应离子方程式表达正确的是
- $FeCl_2$  溶液滴入  $NaHCO_3$  溶液中： $Fe^{2+} + 2HCO_3^- \rightleftharpoons FeCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
  - $CuSO_4$  溶液加入小颗粒金属钠： $Cu^{2+} + 2Na \rightleftharpoons Cu + 2Na^+$
  - 过量  $Cl_2$  通入  $Na_2CO_3$  溶液中： $Cl_2 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons Cl^- + ClO^- + CO_2$
  - 乙醛与新制氢氧化铜共热： $CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + Cu_2O \downarrow + H_2O$
9. 有关阿伏伽德罗常数  $N_A$  的说法正确的是
- 标准状况下，1.12L  $SO_2$  和  $SO_3$  混合物中含分子数  $0.05N_A$
  - 1mol  中含  $\sigma$  键数目为  $9N_A$
  - 在 1L 0.1mol/L  $Na_2CrO_4$  溶液中加  $H_2SO_4$  调 pH 至 1 时，溶液中含 Cr 微粒数有  $0.05N_A$
  - 铁片上电镀铜时，电路中通过 0.1mol 电子，阳极质量减少 3.2g
10. 阿法替尼适用于晚期非小细胞肺癌的一线治疗，右图是合成阿法替尼的中间产物 M，关于其相关表述正确的是
- 该有机物 M 有两性
  - 1mol M 与足量的  $NaOH$  反应，最多消耗  $NaOH$  5mol
  - M 与足量氢气充分加成后，每个分子中有 8 个手性碳原子
  - M 分子结构中共直线的原子最多有 4 个
- 
11. 四种主族元素 X、Y、Z、W 分布在了三个短周期，且原子序数依次增大。基态 M 原子为内层均排满的第四周期元素，s 轨道有未成对电子。X、Y 的原子序数之和等于 Z，Z 的一种单质为非极性分子，是常见氧化剂。W 在同周期中原子半径最小。下列说法正确的是
- X、Y、Z 三种元素构成的化合物的水溶液一定呈酸性
  - $MW_2$  的水溶液中通入足量 Y 的简单氢化物后，能形成澄清溶液
  - 在同周期中，电负性大于 Y 的元素只有 1 种
  - $YW_3$  充分水解生成  $HYO_3$  和  $HW$
12. 利用湿法磷酸（主要成分为  $H_3PO_4$ ，含有少量  $Mg^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $AsO_4^{3-}$ 、 $SO_4^{2-}$  等杂质）制备偏磷酸钡  $Ba(PO_3)_2$  的一种工艺的主要流程如图所示：



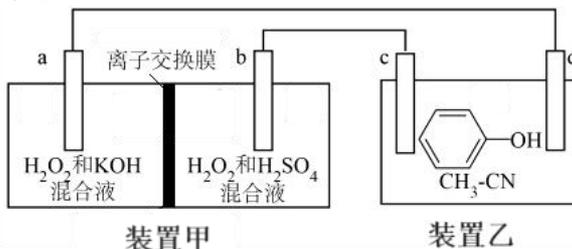
已知 25°C 时：①  $K_a(\text{HF}) = 3.6 \times 10^{-4}$ ， $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 6.2 \times 10^{-8}$

② 磷酸二氢盐的溶解性类似于硝酸盐，磷酸一氢盐和磷酸正盐的溶解性类似于碳酸盐。

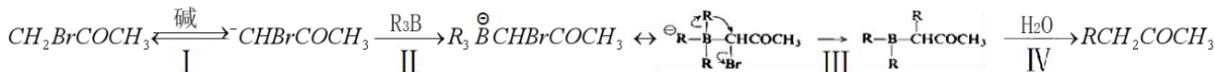
下列说法正确的是

- A. 加入适量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的主要目的是为了中和  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的酸性
- B. “氨化”的目的之一是将磷酸转化为  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
- C. “脱镁”是形成  $\text{MgF}_2$  沉淀除去  $\text{Mg}^{2+}$ ，因此可以将“氨化”和“脱镁”两步交换
- D. 煅烧生成偏磷酸钡的反应中，P 元素价态发生了变化

13. 下图为电化学法在 c 极直接合成扑热息痛 (CC(=O)Nc1ccc(O)cc1) 的简易装置，其中电极材料均为石墨。下列说法错误的是

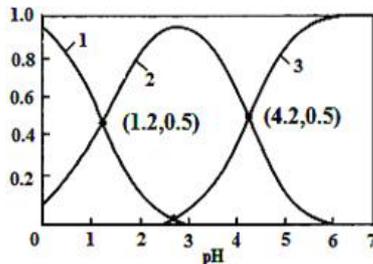


- A. 装置甲为原电池，装置乙为电解池
  - B. 电极 b 的电极方程式： $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$
  - C. 装置甲中交换膜可以是阳离子交换膜也可以是阴离子交换膜
  - D. 合成 1 mol 扑热息痛，理论上 a 电极产生 22.4L 气体
14. 在碱存在下，烷基硼酸和卤代丙酮反应生成烷基丙酮，其机理如下图所示：



已知步骤 III 为决速步骤，其实质为  $\text{R}_3\overset{\oplus}{\text{B}}\text{CHBrCOCH}_3$  失去卤素离子后重排，下列说法正确的是

- A. 该有机反应中，碱是催化剂
  - B.  $\text{R}_3\text{B}$  结构中，B 原子发生  $\text{sp}^3$  杂化
  - C. 如果用  $\text{CH}_2\text{ClCOCH}_3$  替换  $\text{CH}_2\text{BrCOCH}_3$ ，则更有利于烷基丙酮的生成
  - D. 从机理来看， $\text{CH}_2\text{BrCOOC}_2\text{H}_5$  也能发生类似反应
15. 常温下，已知草酸 ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) 水溶液  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{HC}_2\text{O}_4^-$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  三种微粒的物质的量分数 ( $\delta$ ) 随 pH 的变化如右图所示 [如  $\delta(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ ]，则下列说法中正确的是



已知： $K_{sp}(\text{FeC}_2\text{O}_4) = 2.1 \times 10^{-7}$   $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 4.9 \times 10^{-17}$ ；

各选项均为常温条件

A. 在  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  饱和溶液中  $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

B.  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  的溶解度大于  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

C. 将  $0.05\text{mol}$  淡黄色的  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  固体，逐渐加入  $1\text{L}$   $0.1\text{mol/L}$  的  $\text{NaOH}$  溶液中，最终形成白色沉淀

D.  $0.1\text{mol/L}$  的  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  溶液和  $0.1\text{mol/L}$  的  $\text{FeCl}_2$  溶液等体积混合，产生  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  沉淀

16. 根据实验目的的设计方案，并进行实验，得到相关现象，下列方案设计和结论正确的是

	实验目的	设计方案	实验现象	结论
A	检验某较浓氯化铁溶液中是否含有 $\text{SO}_4^{2-}$	取适量溶液，加入硝酸酸化的氯化钡溶液	产生白色沉淀	溶液中含有 $\text{SO}_4^{2-}$
B	比较 $\text{BaCO}_3$ 和 $\text{BaSO}_4$ 的 $K_{\text{sp}}$ 的大小	将 $\text{BaSO}_4$ 固体加入饱和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中，充分搅拌后过滤，在滤渣中加稀盐酸	有气泡产生	$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$
C	探究浓度对平衡的影响	对 $\text{CuCl}_2$ 浓溶液加水稀释	溶液由黄色变蓝	水的浓度增加使 $[\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^-$ 平衡正向移动
D	探究 $\text{Cu}$ 和浓硝酸反应后溶液呈绿色的原因	将 $\text{NO}_2$ 气体通入 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中至饱和	溶液由蓝色变绿色	$\text{Cu}$ 和浓硝酸反应后溶液呈绿色的原因是溶有 $\text{NO}_2$

## 非选择题部分

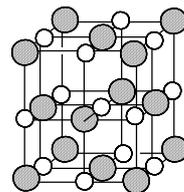
二、非选择题（本大题共 5 小题，共 52 分）

17. 随着第四周期元素相关研究的深入，应用越来越广。

请回答下列问题：

(1) 基态  $\text{Cr}^{3+}$  的价层电子排布式是         ▲        。

(2) 最近发现一种由钛原子和碳原子构成的气态团簇分子，如右图所示，顶角和面心的原子是钛原子，棱的中心和体心的原子是碳原子，它的化学式是         ▲        。



(3) 下列说法正确的是         ▲        。

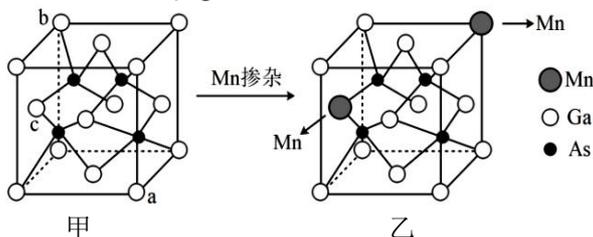
A. 基态  $\text{Ga}^+$  的简化电子排布式  $[\text{Ar}]4s^2$

B. 第二电离能： $\text{Se} > \text{As} > \text{Ge}$

C. 22 号元素  $\text{Ti}$  的基态原子核外电子的空间运动状态有 11 种

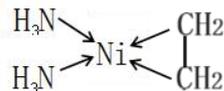
D. 碳和硅同主族相邻周期性质相似，但碳易成双键、叁键形式，主要是碳原子半径更小

(4) 砷化镓是一种如图甲所示的立方晶系，将  $\text{Mn}$  掺杂到晶体中得到如图乙所示的稀磁性半导体材料，砷化镓的晶胞密度为  $\rho \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



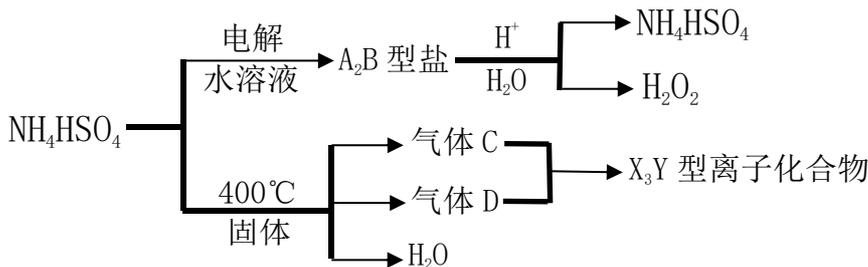
图甲中，最近的 As 和 Ga 原子间距离是  $\frac{a}{\sqrt{2}}$  pm (用  $a$ 、 $N_A$  表示)；图乙中，和 Mn 最近且等距离的 As 的数目为 6。

- (5) 中性 Ni 原子易形成复杂配合物，如  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2(\text{C}_2\text{H}_4)]$ ，已知该配合物的结构如右图所示：



此结构中  $\angle\text{HCH} > \angle\text{HNH}$  (填“>”、“<”或“=”)；该配合物在空气中灼烧，产生的部分气体被一定浓度和体积的 NaOH 溶液吸收，形成 0.5mol/L NaHCO<sub>3</sub> 溶液，常温下加少量蒸馏水稀释，溶液 pH 反而升高，请说明理由  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 。

18. 硫酸氢铵是一种常见的酸式盐，以硫酸氢铵为原料形成下列流程：



已知：每生成 1mol X<sub>3</sub>Y 型离子化合物需 2mol C 和 4mol D，且其中 X 为 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>；上述流程中除电解外，其它反应均无化合价变化；C 分子量大于 D；SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的结构式可表示为  $\text{O}=\text{S}(\text{O})_2\text{O}^-$ 。

请回答下列问题：

- 气体 D 是  $\text{NH}_3$ ，中心原子的杂化方式为  $\text{sp}^3$ 。
  - pH=1 的 NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 溶液中，离子浓度由大到小排序为  $c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HSO}_4^-) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{O})$ 。  
(已知： $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_4)=1.02 \times 10^{-2}$ 、 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})=1.79 \times 10^{-5}$ )。
  - 下列说法正确的是 **ACD**。
    - A. NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 俗称硫酸铵
    - B. 电解产物 A<sub>2</sub>B 在阳极产生
    - C. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的氧化性弱于 A<sub>2</sub>B
    - D. 气体 C 能被浓硫酸吸收
  - 根据信息，写出 X<sub>3</sub>Y 中 Y 的结构式  $\text{NH}_4^+ \text{SO}_3^{2-}$ 。
  - 设计实验验证，A<sub>2</sub>B 中的阳离子  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。
19. 某团队研究在催化剂 10Fe-8Cu/TiO<sub>2</sub> 作用下，以 NO 和 H<sub>2</sub> 合成 NH<sub>3</sub>，主要反应如下：
- 反应 I:  $2\text{NO}(\text{g}) + 5\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -756.9\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 反应 II:  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -664.5\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 请回答下列问题：
- 根据  $\Delta H_1$  和  $\Delta H_2$ ， $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，该反应自发进行的条件 **低温** (填“高温”、“低温”或“任何温度”)。
  - 若在恒温、恒压的密闭容器中只发生反应 I，下列条件能说明反应 I 一定已达到平衡状态的是 **ACD**。
    - A. 容器内气体平均密度不再发生变化
    - B. 容器内 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>O 的质量比恒定
    - C. 容器内某种气体的质量不再发生变化
    - D. 反应放出的热量值达 756.9KJ
  - 已知反应 II 的速率方程式  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} p(\text{NO}) p^2(\text{H}_2)$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} p(\text{N}_2) p^2(\text{H}_2\text{O})$  (其中 k 为速率常数，只跟温度和催化剂有关；p 为对应物质的分压)。在 T°C、100kPa 条件下，向恒压密闭容器中充入 2mol NO 和 6mol H<sub>2</sub> 发生上述反应 I 和 II，测得平衡时 NO 转化率为 94%，N<sub>2</sub> 的选择

性为 91.5% ( $N_2$  的选择性 =  $\frac{\text{生成}N_2\text{消耗的}NO}{\text{消耗}NO\text{的总量}} \times 100\%$ )，则平衡时反应 II 的  $\frac{k_{正}}{k_{逆}} = \underline{\hspace{2cm}}$

(列出数字计算表达式即可)。

- (4) 已知上述体系中，反应 I 为快速平衡，可认为不受慢反应 II 的影响，即可认为反应 I 建立平衡后始终处于平衡状态。图 1 表示一定条件下，体系中  $NH_3$  的物质的量随反应时间的变化，若选择对反应 I 催化效果更好的催化剂 A，请在图 1 中画出催化剂 A 作用下，体系中  $NH_3$  的物质的量随反应时间的变化。

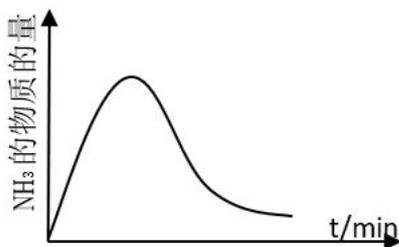


图 1

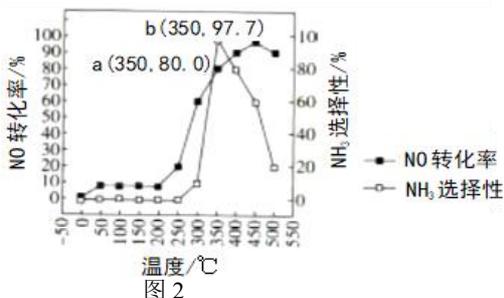
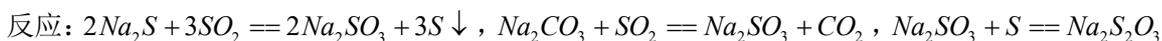


图 2

- (5) 在密闭容器中充入 2molNO 和 5mol $H_2$ ，催化剂作用下发生上述反应 I 和 II，实验测得 NO 转化率和  $NH_3$  选择性与温度的关系如图 2 所示，温度 350°C 到 450°C 时，NO 转化率增大，但  $NH_3$  选择性降低，主要原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

20.  $Na_2S_2O_3$  应用广泛，其结晶水合物 ( $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ ) 的制备方法之一如下：



步骤一：硫化钠重结晶提纯

用水跟工业酒精体积比为 3:50 的混合液，在如图 1 装置中 80°C 下回流 30min。

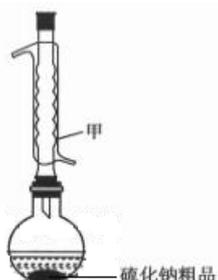


图 1

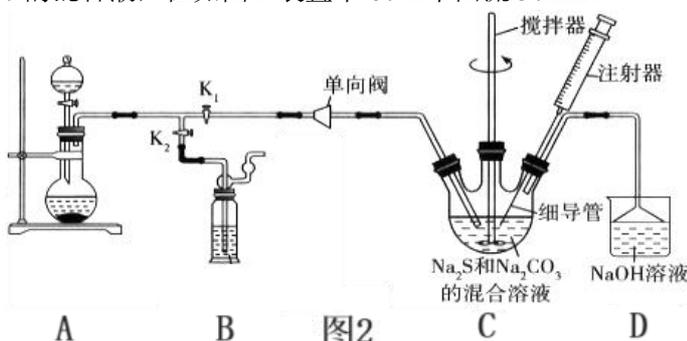


图 2

步骤二：制备硫代硫酸钠

装置如图 2 所示。

步骤三：结晶

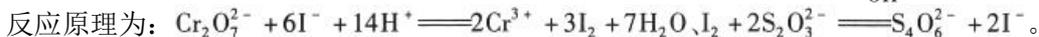
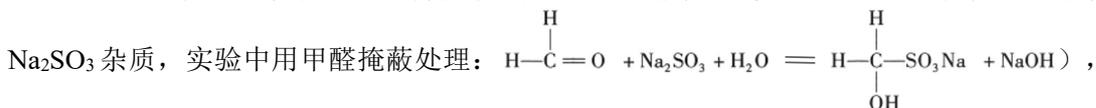
已知： $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  易溶于水，酸性溶液中极不稳定，易歧化。

请回答下列问题：

- 图 1 中仪器甲的名称是  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；步骤一中宜采用  $\underline{\hspace{2cm}}$  加热方式。
- 步骤二过程中需控制  $SO_2$  的流速和量，开始通入  $SO_2$  有大量浅黄色的硫析出，然后逐渐溶解，过程中需随时取样监测 C 中溶液的 pH，接近 7 时停止通入。
  - A 装置中发生反应的化学方程式为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
  - B 装置中盛放的溶液是  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；C 装置中注射器的作用是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 步骤三结晶采用的方法是取图 2 三颈烧瓶中的混合物，过滤，将所得滤液得到  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的基本操作为 ▲。

(4)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  产品纯度测定可用待测液滴定某定量试剂的间接滴定法。（已知产品中常含



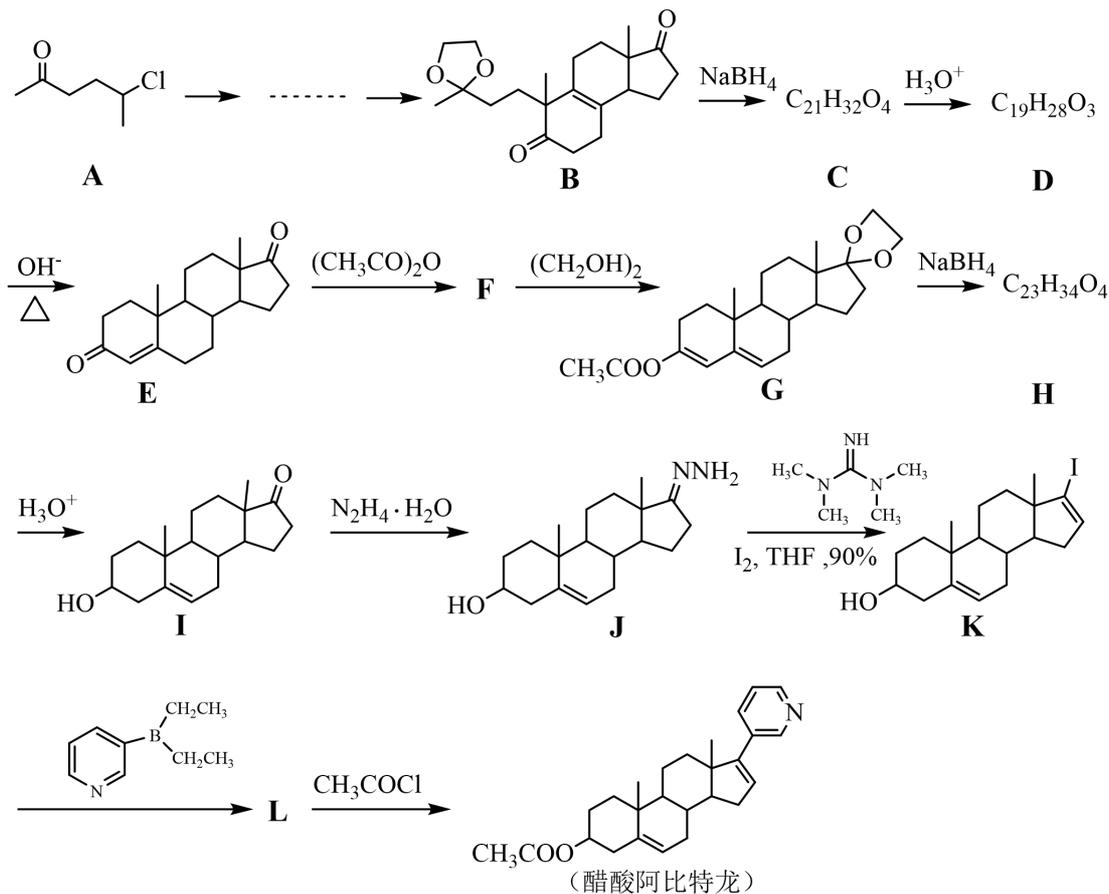
①下列滴定操作的准确顺序是 ▲。

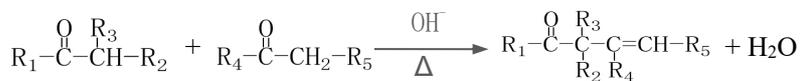
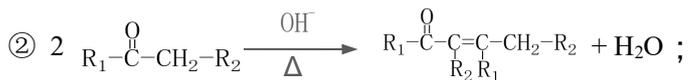
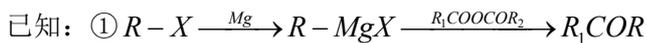
- 准确称取  $W_2\text{g}$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  于 250 ml 碘量瓶中，加入 20 ml 蒸馏水溶解
- 准确称取  $W_1\text{g}$  产品溶于水，加入 5 ml 甲醛（HCHO）
- 用待测的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定到终点，消耗待测液  $V$  ml
- 再加入 20 ml 10% KI 溶液（足量）和 5 ml  $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  硫酸
- 用 50 ml 水稀释，加入指示剂
- 转移到 250 ml 容量瓶中，用水稀释到刻度，摇匀

②产品中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的质量分数是 ▲（用含  $W_2$ 、 $W_1$ 、 $V$  的式子表示，不用简化）。

[已知： $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O})=248 \text{ g/mol}$ ； $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=294 \text{ g/mol}$ ]

21. 醋酸阿比特龙是一种前体药，进入体内后，可转换成阿比特龙，其一种合成路线如下图流程所示：





请回答下列问题：

(1) 有机物 G 结构中的含氧官能团为     ▲    。

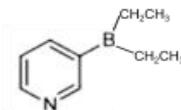
(2) 有机物 L 的结构简式为     ▲    。

(3) 下列说法正确的是     ▲    

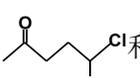
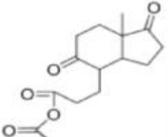
A.  $H_3CNHCH_3$  的碱性强于  $CH_3NH_2$

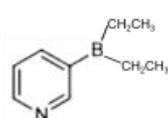
B. 流程中 I→J 的转化涉及加成、消去

C. 醋酸阿比特龙的分子式为  $C_{26}H_{30}NO$

D.  结构中所有原子共平面

(4) 写出 E→F 的化学方程式     ▲    。

(5) 设计以  和  为原料合成 B 的路线（用流程图表示，有机试剂和无机试剂任选）：    ▲    。

(6) 写出三种符合下列条件的化合物  的同分异构体：

①含苯环；

②含有手性碳原子，不含 B-H 键。