



绝密★启用并使用完毕前

2021年4月阶段性检测

化学试题

定
视
之

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、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。

可能用到的原子量 H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Ti 48 Cu 64 Zn 65 Ba 137

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. 化学与科技、社会、生产密切相关,下列说法错误的是

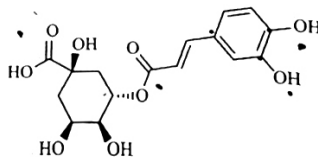
- A. 铝热反应可用于焊接钢轨、制备金属纳米复合材料
- B. 酚醛树脂泡沫是一种新型阻燃保温材料
- C. 酿造食醋香味美,这说明醋酸是一种有芳香味的液体
- D. 叠氮化钠(NaN_3)可用作汽车安全气囊的气体发生剂

2. 下列实验基本操作正确的是

- A. 用四氯化碳萃取碘水中的碘单质,分液时应先放出有机相,再放出无机相
- B. 提取海带中碘元素时,为保证 I^- 完全氧化为 I_2 ,加入的氧化剂(H_2O_2 或新制氯水)应过量
- C. 配制 10% CuSO_4 溶液:称取 5.0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,加入 27.0 g 水,搅拌溶解
- D. 蒸馏开始时先开冷凝水,再开加热器;结束时先关冷凝水,再关加热器

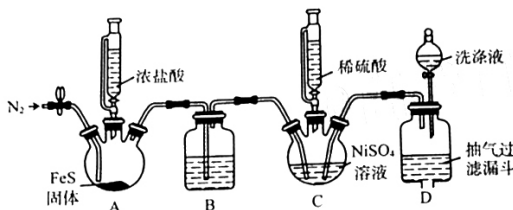
3. 中国工程院院士、天津中医药大学校长张伯礼表示,中成药连花清瘟胶囊对于治疗轻型和普通型的新冠肺炎患者有确切的疗效。其有效成分绿原酸的结构简式如下图所示,下列有关绿原酸说法正确的是

- A. 所有碳原子均可能共平面
- B. 与足量 H_2 加成的产物中含有 8 个手性碳原子
- C. 1 mol 绿原酸可消耗 5 mol NaOH
- D. 能发生酯化、加成、消去、还原反应



化学试题 第 1 页 (共 8 页)

4. NiS 因为具有热胀冷缩的特性,在精密测量仪器中可掺杂 NiS 以抵消仪器的热胀冷缩。NiS 在有水存在时能被氧气氧化成 Ni(OH)S。实验室将 H_2S 通入稀硫酸酸化的 $NiSO_4$ 溶液中,过滤,制得 NiS 沉淀,装置如图所示:



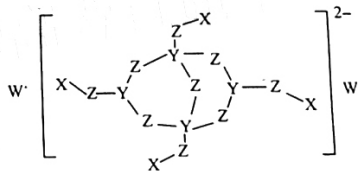
下列对实验的叙述错误的是

- A. 装置 A 中的浓盐酸可以用稀硫酸代替
 B. 装置 B 中盛放饱和食盐水以除去 HCl
 C. 装置 D 中的洗涤液应用煮沸过的蒸馏水
 D. 装置 D 连接抽气泵可将装置 C 中的浑浊液吸入装置 D 中进行过滤

206

5. 化合物 A 的结构简式如图所示。X、Y、Z、W 是原子序数递增的短周期主族元素, Y 在自然界中以化合态形式存在, Z 的最外层电子数是周期序数的 3 倍。下列说法正确的是

- A. 化合物 A 中各原子或离子均达到 2 或 8 电子稳定结构
 B. X、Y、Z 三种元素的电负性顺序为: $Z > Y > X$
 C. X、Y、Z、W 四种元素形成的单质中, Y 的熔点最高
 D. 阴离子中的 Y 均发生 sp^3 杂化



6. 下列实验操作、现象及结论都正确的是

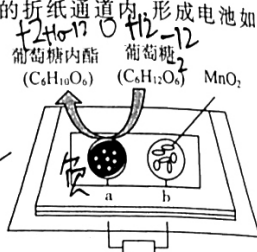
选项	实验操作	现象	结论
A	向装有经过硫酸处理的 CrO_3 (橘红色) 的硅胶导管中吹入乙醇蒸气	固体逐渐由橘红色变为浅绿色 (Cr^{3+})	乙醇具有还原性
B	向稀氨水和酚酞混合溶液中加入少量 Ag_2O , 振荡	溶液由浅红色变为红色	Ag_2O 是强碱
C	在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} K_2S$ 溶液中滴加少量等浓度的 $ZnSO_4$ 溶液, 再加入少量等浓度的 $CuSO_4$ 溶液	先产生白色沉淀, 后产生黑色沉淀	$K_{sp}(ZnS) > K_{sp}(CuS)$
D	向某食盐溶液中滴加淀粉溶液	溶液颜色不变	该食盐中一定没有添加碘酸钾

化学试题 第 2 页 (共 8 页)

7. 研究表明, 结构中含有 N_3^- 、 N_5^+ 的含氮含能材料如 $Pb(N_3)_2$ 、 $N_5^+ AsF_6^-$ 均可以用于炸药。下列说法正确的是
- A. Pb 是与碳同主族, 最低化合价为 -4
- B. 上述四种元素都在元素周期表的 P 区
- C. N_3^- 不会存在大 π 键
- D. 基态 F 原子中, 电子运动状态有 7 种

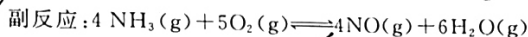


8. 中科院董绍俊课题组将二氧化锰和生物质置于一个由滤纸制成的折纸通道内, 形成电池如图, 该电池可将可乐 (pH=2.5) 中的葡萄糖作为燃料获得能量。下列说法正确的是



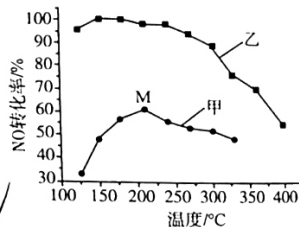
- A. b 极为负极
- B. 每消耗 0.01 mol 葡萄糖, 外电路中转移 0.02 mol 电子
- C. 可以在实验室中用葡萄糖加浓硫酸的方式制备葡萄糖内酯
- D. 葡萄糖与氢气加成后的产物手性碳原子比葡萄糖的少

9. SCR 法是工业上消除氮氧化物的常用方法, 反应如下:
- 主反应: $4NH_3(g) + 4NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 4N_2(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H$

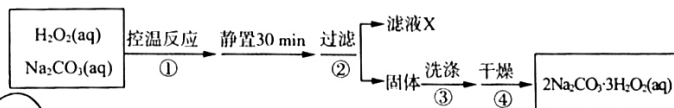


相同条件下, 在甲、乙两种催化剂作用下进行上述反应, 下列说法错误的是

- A. 图中 M 点处 (对应温度为 210°C) NO 的转化率一定不是该温度下的平衡转化率
- B. 投料比一定时有利于提高 NO 平衡转化率的反应条件是降低温度、减少压强
- C. 工业上选择催化剂乙的原因是低温下有很强的催化活性
- D. 相同条件下选择高效催化剂, 可以提高 NO 的平衡转化率



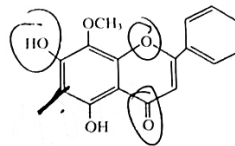
10. 过碳酸钠 ($2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2(s)$) 是一种集洗涤、漂白、杀菌于一体的氧系漂白剂。某兴趣小组制备过碳酸钠的实验方案如下: 已知: $2Na_2CO_3(aq) + 3H_2O_2(aq) \rightleftharpoons 2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2(s) \quad \Delta H < 0$
- 50°C 时 $2Na_2CO_3 \cdot 3H_2O_2(s)$ 开始分解。



- 下列说法错误的是
- A. 过碳酸钠是由碳酸钠、过氧化氢利用氢键所形成的不稳定的复合物
- B. 滤液 X 可以循环使用
- C. 步骤③洗涤时选用无水乙醇洗涤, 可除去水分, 利于干燥
- D. 利用过碳酸钠净化水原理与明矾净水原理类似

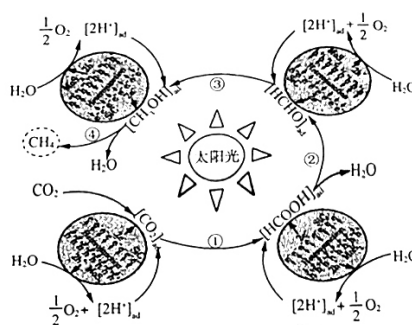
二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

11. 中医药在疾病治疗中发挥了重要作用,对下述中药成分的叙述不正确的是



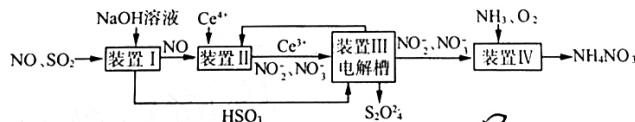
- A. 该物质有 5 种官能团
- B. 分子中苯环上的一氯代物只有 4 种
- C. 碳原子的杂化类型有 2 种
- D. 1 mol 该物质与溴水反应,最多消耗 1 mol Br₂

12. 纳米晶(3D-SiC)和二维纳米片(2D-MoS₂)通过静电组装技术构筑出的万寿菊型纳米花具有独特的异质结构,利用该物质可以模拟自然光合作用,下列说法错误的是



- A. 该过程是人类从根本解决能源和环境问题的途径之一
- B. 2D-MoS₂ 能降低 H₂O 转化为 O₂、[2H⁺]_{ad} 的活化能
- C. 反应①~④中,含碳物质均发生氧化反应
- D. 3D-SiC 和 2D-MoS₂ 是水氧化的催化剂

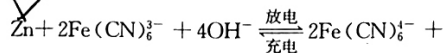
13. 废气的污染成为世界各国关注的焦点,科技团队研究发现利用工业尾气中硫化物与氮氧化物,可以制取 Na₂S₂O₃ 和 NH₄NO₃ (Ce 为铈元素):



有关该流程下列说法错误的是

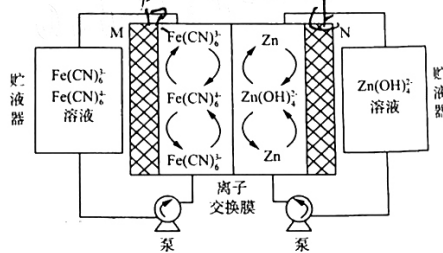
- A. S₂O₃²⁻ 有极强的还原性,属于强还原剂。
- B. 装置 II 中若生成 2N_A 个 H⁺ (N_A 代表阿伏伽德罗常数)则消耗 18 g 水
- C. 装置 III 再生 5 mol Ce⁴⁺,若用甲烷燃料电池进行电解时,理论上要消耗 12 g 甲烷。
- D. 装置 IV 获得粗产品 NH₄NO₃ 的实验操作依次为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤等。

14. 碱性锌铁液流电池采用资源丰富的铁和锌作为电池正、负极电解液活性物质,具有电压高、成本低的优点。该电池的总反应为



下列叙述正确的是

- A. 充电时, M 极电极反应式为 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{e}^- = \text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
- B. 放电时, N 极电势高于 M 极
- C. 1 mol Fe(CN)₆³⁻ 中含有 σ 键的数目为 12 N_A
- D. 放电时,电路中转移 2 mol 电子时,负极区电解质溶液增重 65 g



15. H_2R 是一种二元弱酸。常温下,将稀硫酸滴入一定浓度的 Na_2R 溶液中,混合溶液里 pY (Y 表示 $\frac{c(R^{2-})}{c(HR^-)}$ 或 $\frac{c(HR^-)}{c(H_2R)}$) 随 pH 的变化关系如图所示。下列说法错误的是

A. 曲线 m 表示 $p\frac{c(HR^-)}{c(H_2R)}$ 与混合溶液 pH 的变化关系
 B. $NaHR$ 溶液中存在: $c(Na^+) = c(HR^-) + 2c(R^{2-})$
 C. K_{a1} 的数量级为 10^{-6}
 D. 滴加稀硫酸的过程中, $\frac{c(R^{2-}) \cdot c^2(H^+)}{c(H_2R)}$ 保持不变

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (12 分) 合成氨技术的创立开辟了人工固氮的重要途径。回答下列问题:

(1) 德国化学家 F. Haber 从 1902 年开始研究 N_2 和 H_2 直接合成 NH_3 。在 1.01×10^5 Pa、 $250^\circ C$ 时,将 1 mol N_2 和 1 mol H_2 加入 a L 刚性容器中充分反应,测得 NH_3 体积分数为 4%,其他条件不变,温度升高至 $450^\circ C$,测得 NH_3 体积分数为 2.5%,则可判断合成氨反应 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”)。

(2) 在 2 L 密闭绝热容器中,投入 4 mol N_2 和 6 mol H_2 ,在一定条件下生成 NH_3 ,测得不同温度下,平衡时 NH_3 的物质的量数据如下表:

温度/K	T_1	T_2	T_3	T_4
$n(NH_3)/mol$	3.6	3.2	2.8	2.0

① 下列能说明该反应已达到平衡状态的是 _____。

A. $3v_{正}(H_2) = 2v_{逆}(NH_3)$

B. 容器内气体压强不变

C. 混合气体的密度不变

D. 混合气的温度保持不变

② 温度 T_1 _____ (填“>”“<”或“=”) T_3 。

③ 在 T_3 温度下,达到平衡时 N_2 的体积分数 _____。

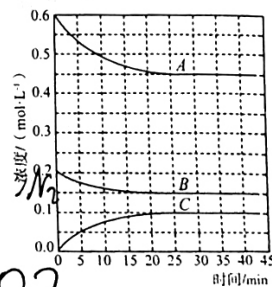
(3) N_2O_4 为重要的火箭推进剂之一。 N_2O_4 与 NO_2 转换的热化学方程式为 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad \Delta H$ 。

上述反应中,正反应速率 $v_{正} = k_{正} \cdot p(N_2O_4)$,逆反应速率 $v_{逆} = k_{逆} \cdot p^2(NO_2)$,其中 $k_{正}$ 、 $k_{逆}$ 为速率常数,则该反应的化学平衡常数 K_p 为 _____ (以 $k_{正}$ 、 $k_{逆}$ 表示)。若将定量 N_2O_4 投入真空容器中恒温恒压分解(温度 298K、压强 110 kPa),已知该条件下 $k_{逆} = 5 \times 10^2$ $kPa^{-1} \cdot s^{-1}$,当 N_2O_4 分解 10% 时, $v_{逆} =$ _____ $kPa \cdot s^{-1}$ 。

(4) $T^\circ C$ 时,在恒温恒容的密闭条件下发生反应: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$,反应过程中各物质浓度的变化曲线如图所示:

① 表示 H_2 浓度变化的曲线是 _____ (填“A”、“B”或“C”)。与(1)中的实验条件(1.01×10^5 Pa、 $450^\circ C$)相比,改变的条件可能是 _____。

② 在 0~25 min 内 N_2 的平均反应速率为 _____。在该条件下反应的平衡常数为 _____ $mol^{-2} \cdot L^2$ (保留两位有效数字)。



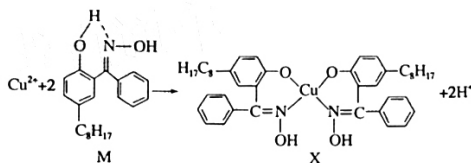
0.05
25
0.01
0.002
化学试题 第 5 页 (共 8 页)

17. (12分) 过渡金属及其化合物在化工、医药、材料等领域有着广泛的应用。

(1) 基态钛原子的(价电子)排布图为 $3d^2 4s^2$ 。与钛同周期的过渡元素中, 基态原子的成对电子数与钛相同的有 2 种, 金属钛是一种新兴的结构材料, 其硬度比金属镁和铝大的原因是 金属键的键能比镁和铝大。

(2) 在浓的 $TiCl_3$ 的盐酸溶液中加入乙醚, 并通入 HCl 至饱和, 可得到配位数为 6、组成为 $TiCl_3 \cdot 6H_2O$ 的晶体, 该晶体中两种配体的物质的量之比为 2:4, 则由该配合离子组成的晶体化学式还可以写为 $[TiCl_2(H_2O)_6]Cl$ 。

(3) 航母螺旋桨主要用铜合金制造。含铜废液可以利用铜萃取剂 M, 通过如下反应实现铜离子的富集, 进行回收。



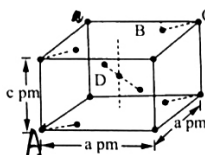
① M 所含元素的第一电离能最大的是 N (用元素符号表示)。
② X 化合物中中心原子铜的配位数是 4, 上述反应中断裂和生成的化学键有 共价键。

(4) 金红石(TiO_2)是含钛的主要矿物之一。其晶胞结构(晶胞中相同位置的原子相同)如下图所示。

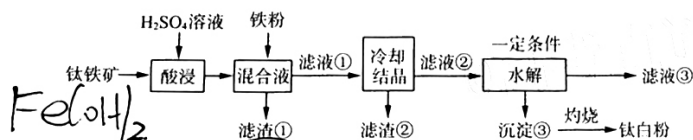
① A、B、C、D 4 种微粒, 其中钛原子是 C (填代号)。

② 若 A、B、C 的原子坐标参数分别为 A(0,0,0)、B(0.69,0.69,1)、C(1,1,1), 则 D 的原子坐标参数为 D(0.19, 0.19, 0.19);

该化合物的密度为 $\frac{4 \times 79.9}{a^2 c N_A} g \cdot cm^{-3}$ (用含 a、c、 N_A 的代数式表示)。



18. (12分) 钛铁矿($FeTiO_3$)中往往含有 Fe_2O_3 、 MgO 、 CaO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等杂质。一种硫酸法制取白色颜料钛白粉(TiO_2)生产工艺如下:



已知: ① 酸浸后, 钛主要以 $TiOSO_4$ 形式存在;

② 强电解质 $TiOSO_4$ 在溶液中仅能电离出 SO_4^{2-} 和一种阳离子。

③ H_2TiO_3 不溶于水和稀酸。

(1) 为提高酸浸速率, 一般采取的措施是 升高温度、增大硫酸浓度 (写两条)

(2) 滤渣①的主要成分是 $Fe(OH)_2$ 。

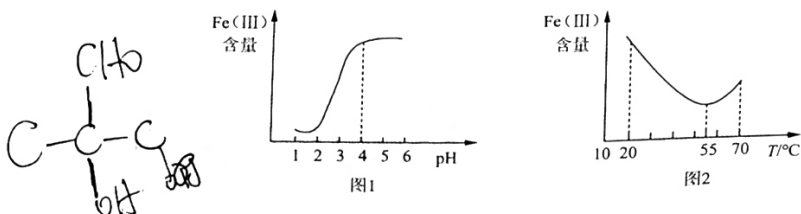
化学试题 第 6 页 (共 8 页)

(3)酸浸过程中,写出含钛化合物发生反应的化学方程式_____。

(4)加入铁粉的目的是还原体系中的 Fe^{3+} 。为探究最佳反应条件,某实验室做如下尝试。

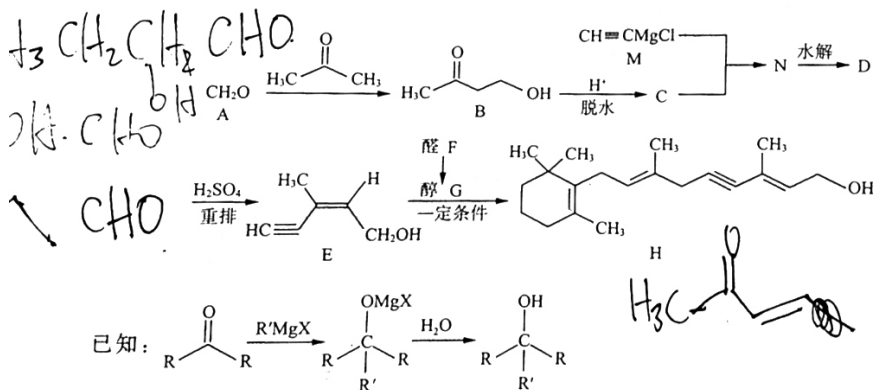
①在其它条件不变的情况下,体系中 $Fe(III)$ 含量随 pH 变化如图 1,试分析在 pH 介于 4~6 之间时, $Fe(III)$ 含量基本保持不变的原因:_____。

②保持其它条件不变的情况下,体系中 $Fe(III)$ 含量随温度变化如图 2,55℃ 后, $Fe(III)$ 含量增大的原因是_____。



(5)水解过程中得到沉淀③的化学式为_____。

19. (12分)某维生素的生理功能是维持上皮组织的完整性和细胞膜的通透性,维持正常视觉,促进年幼动物生长等。以下是该维生素的合成路线的一部分:



(1)B 中官能团的名称为_____。

(2)由 E 生成 H 的反应类型为_____。

(3)写出由 C 和 M 生成 N 的方程式_____。

(4)D 的结构简式为_____。

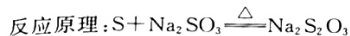
(5)B 的同分异构体中能发生银镜反应但不能发生水解反应的共_____种,其中核磁共振氢谱有三组峰,且峰面积比为 6:1:1 的同分异构体的结构简式为_____。

(6)聚苯乙烯树脂是一种良好的保温材料,请以甲苯为原料,参照题中信息,设计路线合成聚苯乙烯,无机试剂任选。

20. (12分) 硫代硫酸钠晶体($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $M=248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)可用于氰化物及腈类中毒及各种砷、碘、汞、铅中毒治疗,已知它易溶于水,难溶于乙醇,在中性和碱性环境中稳定,在 $40\sim 45^\circ\text{C}$ 熔化, 48°C 分解。某兴趣小组用两种方法制取硫代硫酸钠晶体并加以应用。

I. 制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

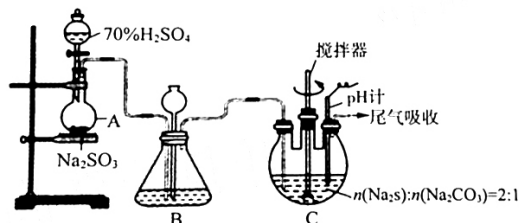
方法一:亚硫酸钠法。



实验步骤:称取一定量的 Na_2SO_3 于烧杯中,溶于煮沸过的蒸馏水。另取过量的硫粉,加入少量乙醇充分搅拌均匀后,加到上述溶液中。水浴加热,微沸,反应后趁热过滤。滤液蒸发浓缩、冷却结晶后析出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体。再进行减压过滤、洗涤并低温干燥。

- (1) 使用煮沸的蒸馏水配制溶液的目的是_____。
- (2) 向硫粉中加入少量乙醇充分搅拌均匀的目的是_____。
- (3) 下列说法正确的是_____ (填标号)。
- A. 蒸发浓缩至溶液表面出现大量沉淀时,停止加热
- B. 快速冷却,可析出较大晶体颗粒
- C. 冷却结晶后的固液混合物中加入乙醇可提高产率
- (D)** 减压过滤的主要仪器为布氏漏斗、抽滤瓶、安全瓶、抽气泵

方法二:硫化碱法,装置如图。



- (4) 组装好仪器后,检验 A 装置气密性的方法为_____。
- (5) 装置 C 中,将 Na_2S 和 Na_2CO_3 以 2:1 的物质的量之比配成溶液再通入 SO_2 ,便可制得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 CO_2 。反应的化学方程式为_____。
- (6) 装置 B 的主要作用是_____。

II. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的应用

(7) 为了测定粗产品中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的含量,一般采用在酸性条件下用 KMnO_4 标准液滴定的方法(滴定反应为 $5\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 8\text{MnO}_4^- + 14\text{H}^+ = 8\text{Mn}^{2+} + 10\text{SO}_4^{2-} + 7\text{H}_2\text{O}$,假定粗产品中杂质与酸性 KMnO_4 溶液不反应)。称取 1.25 g 的粗样品溶于水,用 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液滴定,当溶液中 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 全部被氧化时,消耗酸性 KMnO_4 溶液 20.00 mL。产品中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为_____。

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

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》