

平遥中学高三第二学期化学测试卷

本试卷分选择题和非选择题两部分，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27

Si 28 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 I 127 Ba 137

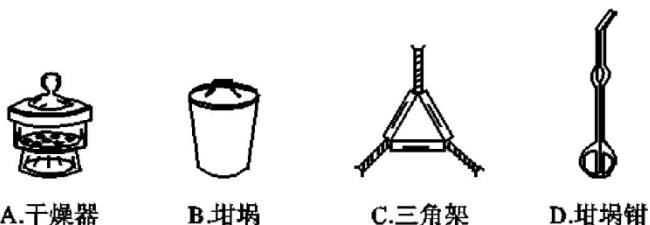
选择题部分

一、选择题（本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每个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. 不含共价键的分子晶体是

- A. H_2O_2 B. He C. CH_2Cl_2 D. SiC

2. 灼烧干海带，不需要用到的仪器是



3. 下列物质中在一定条件下能够导电，但不属于电解质的是

- A. 蔗糖 B. KNO_3 C. H_2SO_4 D. 石墨

4. 下列属于氧化还原反应，且为吸热反应的是

- A. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$ B. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ D. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

5. 下列物质的名称不正确的是

- A. Na_2CO_3 : 纯碱 B. $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$: 生石膏
 C. HCOOH : 蚁酸 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$: 3-甲基己烷

6. 下列有关化学用语的表示，正确的是

- A. 氨基负离子(NH_2^-)的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ B. 钾离子的结构示意图:
 C. CS_2 分子的比例模型: D. 碳酸的电离方程式: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+$

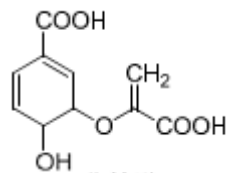
7. 下列说法不正确的是

- A. 硫元素的不同单质 S_2 和 S_8 互为同素异形体
 B. CH_4 与 C_3H_8 一定互为同系物
 C. ^{35}Cl 与 ^{37}Cl 是氯元素的两种核素，互为同位素
 D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 互为同分异构体

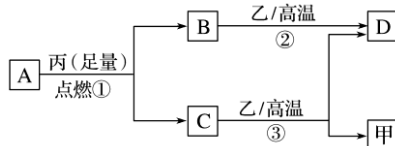
8. 下列有关物质性质与用途具有对应关系的是
- 晶体硅熔点高硬度大，可用于制造半导体材料
 - 碳酸钠溶液显碱性，可用于除去金属器件表面的油脂
 - 碳酸氢钠能与碱反应，可用作焙制糕点的膨松剂
 - 明矾溶于水能形成胶体，可用于自来水的杀菌消毒
9. 下列物质的制备，不符合工业生产实际的是
- 电解熔融氯化镁制单质镁
 - 用软锰矿和浓盐酸在加热条件下制氯气
 - 用二氧化硅在高温下与焦炭反应制得粗硅
 - 工业上炼铁时，常用石灰石除去铁矿石中的 SiO_2
10. 下列关于化石燃料的加工说法正确的是
- 石油裂解气和水煤气的主要成分都是甲烷
 - 石油分馏是化学变化，可得到汽油、煤油
 - 化石燃料所存贮的大量能量，实质是来源于太阳能
 - 煤制煤气是物理变化，是高效、清洁地利用煤的重要途径
11. 下列有关化学实验说法正确的是
- 只有有色离子的分离才能用纸层析法，否则无法看到色斑
 - 银镜反应、乙醛与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应、实验室制取乙烯都必须用水浴加热
 - 为准确测定盐酸与 NaOH 溶液反应的中和热，所用酸和碱的物质的量要相等
 - 在制备阿司匹林时，可以采用风干的方式干燥产品。
12. 下列有关说法正确的是
- 在酒精灯加热条件下， Na_2CO_3 、 NaHCO_3 固体都能发生分解
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体无色、透明，能发生丁达尔现象
 - H_2 、 SO_2 、 CO_2 三种气体都可用浓硫酸干燥
 - SiO_2 既能和氢氧化钠溶液反应也能和氢氟酸反应，所以是两性氧化物
13. 下列离子方程式书写正确的是
- 苯酚与碳酸钠溶液反应： $2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 硫酸铜与过量浓氨水反应的离子方程式： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4^+$
 - 向 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液使 Al^{3+} 刚好完全沉淀：
 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaSO}_4\downarrow$
 - 少量 SO_2 通入足量 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中： $\text{SO}_2 + \text{Ca}^{2+} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^-$
14. 下列说法正确的是
- 用溴的四氯化碳溶液能除去甲烷中的乙烯
 - 向鸡蛋清的溶液中加入浓的硫酸钠溶液或福尔马林，蛋白质的性质发生改变并凝聚
 - 乙烯、乙炔、甲苯、油脂均能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
 - 硬脂酸甘油酯在 NaOH 溶液中水解完全后，加入饱和食盐水，下层析出硬脂酸钠

15. 分枝酸可用于生化研究。其结构简式如图。下列关于分枝酸的叙述正确的是

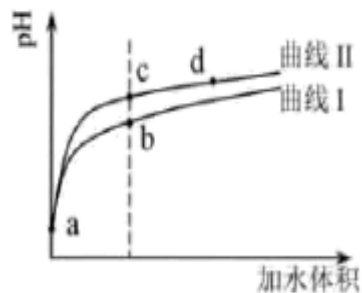
- A. 可使溴的四氯化碳溶液、酸性高锰酸钾溶液褪色，且原理相同
 B. 分子中含有 4 种官能团，3 个手性碳原子
 C. 可发生消去反应，形成芳香族化合物
 D. 1mol 分枝酸最多可与 3mol NaOH 发生中和反应



16. 已知 X、Y、Z 是三种原子序数依次增大的短周期元素。甲、乙、丙分别是三种元素形成的单质，A、B、C、D 分别是由三种元素中的两种形成的化合物，且 A 与 C 中均含有 10 个电子。它们之间转化关系如下图所示。下列说法正确的是



- A. 原子半径: $Z > Y > X$
 B. X 与 Y 形成的化合物只含共价键，能形成原子晶体
 C. Y 有多种同素异形体，且均具有高熔点、高沸点、硬度大的性质
 D. 气态氢化物的稳定性: $A < C$
17. 某温度下， HNO_2 和 CH_3COOH 的电离常数分别为 5.0×10^{-4} 和 1.7×10^{-5} 。将 pH 和体积均相同的两种酸溶液分别稀释，其 pH 随加水体积的变化如图所示。下列叙述正确的是

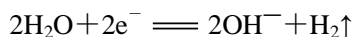


- A. 曲线 I 代表 HNO_2 溶液
 B. 溶液中水的电离程度: b 点 $>$ c 点
 C. 从 c 点到 d 点，溶液中 $\frac{c(\text{HA}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{A}^-)}$ 保持不变 (其中 HA、 A^- 分别代表相应的酸和酸根离子)
 D. 相同体积 a 点的两溶液分别与 NaOH 恰好中和后，溶液中 $n(\text{Na}^+)$ 相同

18. 以铬酸钾为原料，电化学法制备重铬酸钾的实验装置示意图如下：

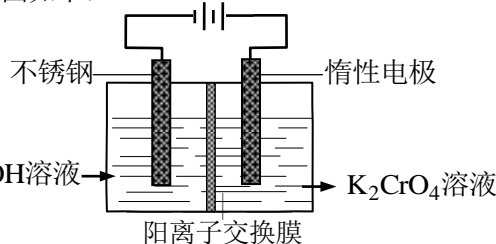
下列说法不正确的是

- A. 在阴极室，发生的电极反应为：

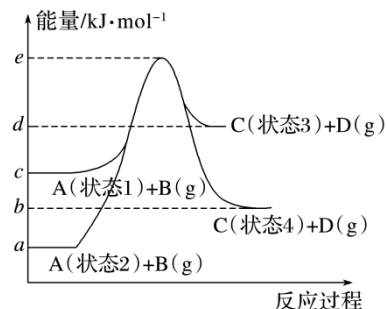


- B. 在阳极室，通电后溶液逐渐由黄色变为橙色，是因为阳极区 H^+ 浓度增大，

使平衡 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 向右移动



- C. 该制备过程总反应的化学方程式为: $4\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{KOH} + 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$
 D. 测定阳极液中 K 和 Cr 的含量，若 K 与 Cr 的物质的量之比为 d ，则此时铬酸钾的转化率为 $1 - 0.5d$
19. 根据能量变化示意图，下列说法正确的是()



- A. 状态 1 是液态，则状态 3 一定是气态
 B. 状态 3 是液态，则状态 4 一定是气态
 C. $\text{A(状态 2)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{C(状态 3)} + \text{D(g)}$ $\Delta H = (d - a) \text{ kJ mol}^{-1}$
 D. 断裂 1 mol C(状态 3) 和 1 mol D(g) 中的化学键需要吸收的能量为 $(e - d) \text{ kJ}$

20. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是

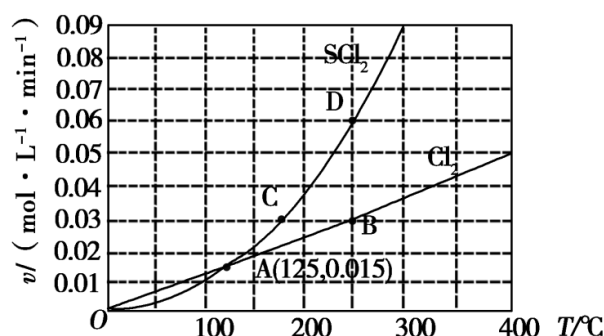
- A. 6 g 石墨烯(单层石墨)中含有六元环的个数为 $1N_A$
- B. S_2 和 S_8 的混合物共 6.4g, 其中所含硫原子数一定为 $0.2N_A$
- C. 将 1 mol Cl_2 通入水中, 溶液中 $HClO$ 、 Cl^- 、 ClO^- 粒子数之和为 $2N_A$
- D. 17g 羟基($-OT$)中含有的电子数为 $9N_A$

21. 在一体积固定的密闭容器中加入反应物 A、B, 发生如下反应: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ 。反应过程中的部分数据如下表所示: 下列说法正确的是

| 浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | $c(A)$ | $c(B)$ | $c(C)$ |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| 时间/min | | | |
| 0 | 1.0 | 1.2 | 0 |
| 2 | 0.8 | | |
| 4 | | 0.6 | |
| 6 | | | 0.9 |

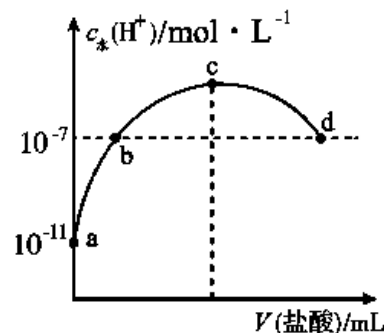
- A. 在 0~2 min 内, B 的反应速率为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 2 min 时, C 的物质的量浓度为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 4 min 时, 反应已达到平衡状态, 此时正、逆反应的速率都为 0
- D. 在 4~6 min 内, 容器内气体分子的总物质的量不变

22. 一定压强下, 向 10 L 密闭容器中充入 1 mol $S_2Cl_2(g)$ 和 1 mol Cl_2 , 发生反应 $S_2Cl_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2SCl_2(g)$, Cl_2 与 SCl_2 的消耗速率(v)与温度(T)的关系如图所示, 以下说法不正确的是



- A. 正反应的活化能大于逆反应的活化能
- B. 达到平衡后再加热, 平衡向逆反应方向移动
- C. A、B、C、D 四点对应状态下, 达到平衡状态的为 B、D
- D. 一定温度下, 在恒容密闭容器中, 达到平衡后缩小容器容积, 重新达到平衡后, Cl_2 的平衡转化率不变

23. 常温下, 向 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中滴加一定浓度的稀盐酸, 溶液中由水电离的氢离子浓度随加入盐酸体积的变化如图所示。则下列说法不正确的是



- A. 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中 $NH_3 \cdot H_2O$ 的电离常数 K_b 约为 1×10^{-5}
- B. b 点代表溶液呈中性
- C. a、b 之间的点一定满足: $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
- D. c 点溶液中 $c(NH_4^+) < c(Cl^-)$

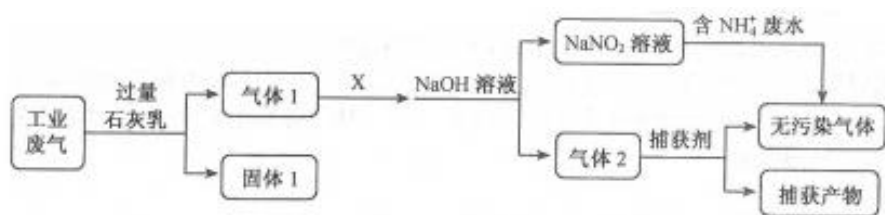
24. 实验室通常采用粗锌与稀硫酸制氢气, 因此制氢废液中含有大量的硫酸锌, 同时含少量硫酸亚铁、硫酸铅等杂质。由制氢废液制备硫酸锌晶体 ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) 的流程如下:



下列说法不正确的是

- A. 步骤①, 涉及的化学反应为: $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 步骤②, 加入适量 ZnO 的目的是: 调节溶液 pH, 沉淀 Fe^{3+}
- C. 步骤④, 涉及的操作有: 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥
- D. 步骤⑤, 产物一定是: ZnO 和 SO_2

25. 为落实“五水共治”, 某工厂拟综合处理含 NH_4^+ 废水和工业废气 (主要含 N_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO 、 CO , 不考虑其他成分), 设计了如下流程:



下列说法不正确的是

- A. 固体 1 中主要含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 、 CaSO_3
- B. X 可以是空气, 且需过量
- C. 捕获剂所捕获的气体主要是 CO
- D. 处理含 NH_4^+ 废水时, 发生反应的离子方程式为: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

非选择题部分

26. (6分) (1) 84 消毒液的有效成分是_____

(2) O_2F_2 为共价化合物, 各原子均满足 8 电子稳定结构, 写出 O_2F_2 的电子式 _____

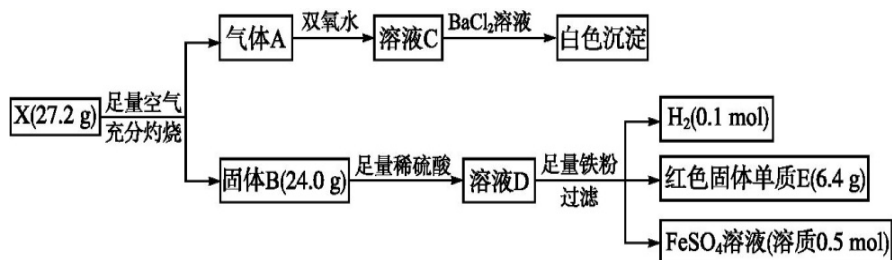
(3) NaOH 的碱性比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 强, 主要原因是_____

27.(4分)取 0.592 g Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合物溶于水配成 50 mL 溶液,往溶液中加入 50 mL $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液恰好使生成白色沉淀的量最多。常温下测得反应后溶液的 pH=13(混合溶液体积改变忽略不计)。

原混合物中 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : n(\text{NaHCO}_3) =$ _____。

写出简要计算过程: _____。

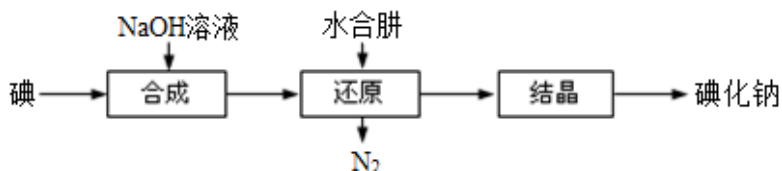
28.(10分) I. 为探究某矿物 X(仅含三种元素)的组成与性质,设计并完成了如下实验:



请回答:

- (1)X 的化学式为_____。
- (2)X 与空气中 O_2 反应生成 A 和 B 的化学方程式为_____。
- (3)写出气体 A 与溶液 D 反应的离子方程式:_____。

II. 工业上常用水合肼 ($N_2H_4 \cdot H_2O$) 还原法制取碘化钠, 工艺流程如图:



已知: I_2 与 NaOH 溶液反应, 其氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1:5

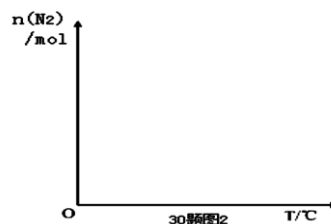
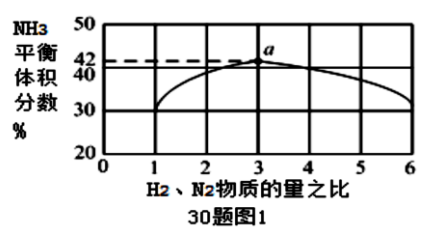
- (1) 写出水合肼还原过程的化学反应方程式_____
- (2) 若加入的水合肼已过量, 请设计实验方案检验_____

29. (10 分) 氮及其化合物的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。

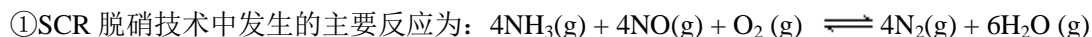
- (1) 合成氨工业是最基本的无机化工之一, 氨是化肥工业和基本有机化工的主要原料。合成氨反应中有关化学键键能数据如下表:

| 化学键 | H—H | $N \equiv N$ | N—H |
|-------------------------|-----|--------------|-----|
| $E / kJ \cdot mol^{-1}$ | 436 | 946 | 391 |

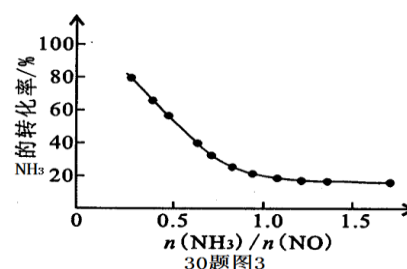
- ① 已知: 合成氨反应: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 的活化能 $E_a = 508 kJ \cdot mol^{-1}$, 则氨分解反应: $NH_3(g) \rightleftharpoons 1/2 N_2(g) + 3/2 H_2(g)$ 的活化能 $E_a =$ _____。
- ② 图 1 表示 $500^\circ C$ 、 $60.0 MPa$ 条件下, 原料气投料比与平衡时 NH_3 体积分数的关系。根据图中 a 点数据计算 N_2 的平衡体积分数: _____ (保留 3 位有效数字)。
- ③ 依据温度对合成氨反应的影响, 在图 2 坐标系中, 画出一定条件下的密闭容器内, 从通入原料气开始, 随温度不断升高, N_2 物质的量变化的曲线示意图。



- (2) 选择性催化还原脱硝技术(SCR)是目前较成熟的烟气脱硝技术, 该技术是指在温度 $300 \sim 420^\circ C$ 之间和催化剂条件下, 用还原剂(如 NH_3)选择性地与 NO_x 反应。

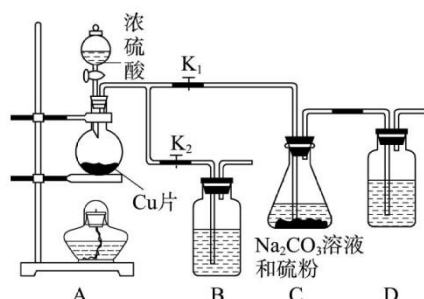


$\Delta H = -1625.5 kJ \cdot mol^{-1}$; 氨氮比 $[n(NH_3) / n(NO)]$ 会直接影响该方法的脱硝率。 $350^\circ C$ 时, 只改变氨气的投放量, 氨气的转化率与氨氮比的关系如图 3 所示。当 $n(NH_3) / n(NO) > 1.0$ 时, 烟气中 NO 浓度反而增大, 主要原因是_____。

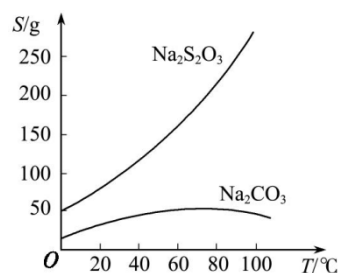


②碱性溶液处理烟气中的氮氧化物也是一种脱硝的方法, 写出 NO_2 被 Na_2CO_3 溶液吸收生成三种盐的化学方程式_____。

30. (10 分) 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)俗称“海波”, 应用非常广泛。工业上可以用亚硫酸钠法(亚硫酸钠和硫粉通过化合反应)制得, 装置如下图(a)所示。



图(a)



图(b)

已知: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 在酸性溶液中不能稳定存在, 有关物质的溶解度曲线如上图(b)所示。

(1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的制备:

步骤 1: 如图连接好装置后, 检查 A、C 装置气密性的操作是_____。

步骤 2: 加入药品, 打开 K_1 、关闭 K_2 , 向圆底烧瓶中加入足量浓硫酸并加热。装置 B、D 的作用是_____。

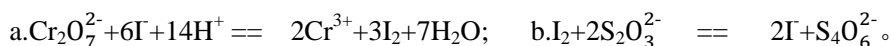
步骤 3: C 中混合液被气流搅动, 反应一段时间后, 硫粉的量逐渐减少。当 C 中溶液的 pH 接近 7 时, 打开 K_2 、关闭 K_1 并停止加热; C 中溶液要控制 pH 的理由是_____。

步骤 4: 过滤 C 中的混合液, 将滤液经过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、烘干, 得到产品。

(2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 性质的检验:

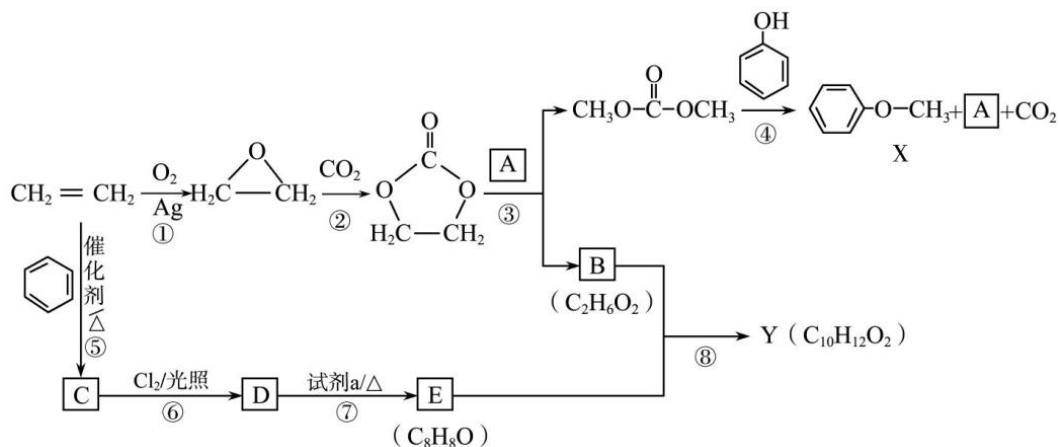
向足量的新制氯水中滴加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液, 氯水颜色变浅, 再向溶液中滴加硝酸银溶液, 观察到有白色沉淀产生, 据此认为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有还原性。该方案是否正确并说明理由:_____。

(3) 常用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液测定废水中 Ba^{2+} 浓度, 步骤如下: 取废水 25.00 mL, 控制适当的酸度加入足量 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液, 得 BaCrO_4 沉淀; 过滤、洗涤后, 用适量稀盐酸溶解, 此时 CrO_4^{2-} 全部转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; 再加过量 KI 溶液, 充分反应后, 加入淀粉溶液作指示剂, 用 0.010 mol L^{-1} 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液进行滴定, 反应完全时, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 18.00 mL。部分反应的离子方程式为:

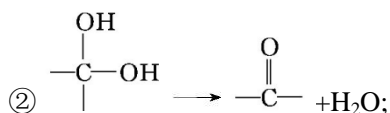
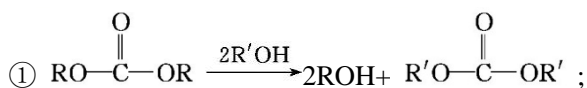


则该废水中 Ba^{2+} 的物质的量浓度为_____。

31. (10 分)某研究小组从乙烯出发按下列路线合成两种香料 X 和 Y。具体合成路线如图所示(部分反应条件略去):



已知以下信息:



③E 能发生银镜反应,¹H-NMR 谱图共有 5 个峰。

请回答:

(1)下列说法不正确的是_____。

A.化合物 C 既能发生氧化反应,又能发生还原反应

B.1 mol E 最多可以与 3 mol H₂ 发生加成反应

C.B 可以和乙二酸发生缩聚反应

D.反应②为取代反应

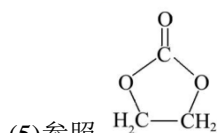
(2)D→E 的化学方程式是_____。

(3)化合物 A 的结构简式是_____。

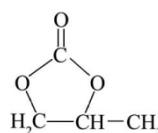
(4)写出同时符合下列条件的 Y 的所有同分异构体的结构简式: _____。

①能发生银镜反应,且与 FeCl₃ 溶液不会发生显色反应

②分子含苯环,¹H-NMR 谱图显示分子中有四种不同化学环境的氢原子



的合成路线,设计一条由 2-氯丙烷和必要的无机试剂制备流程图表示,无机试剂任选



的合成路线(用