

2022 届高三年级模拟试卷(二十三)

化 学

(满分:100分 考试时间:75分钟)

2022.5

可能用到的相对原子质量:H—1 N—14 O—16 Al—27 S—32

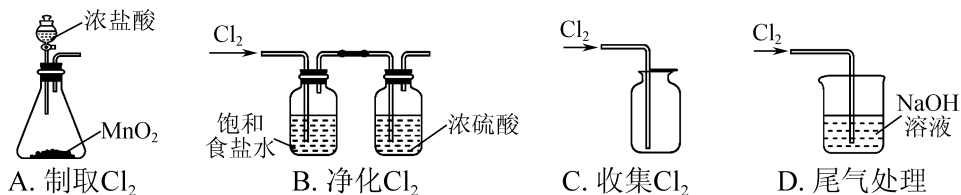
一、单项选择题:共 14 题,每题 3 分,共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 保护自然环境已成为实现人类社会可持续发展的重要课题。下列说法不正确的是 ()
 - A. 实现化石燃料的综合利用,提高利用率
 - B. 将含氮、磷的大量污水任意排向湖泊、水库和近海海域
 - C. 利用可降解塑料代替聚氯乙烯等塑料,减少白色污染
 - D. 将硫氧化物、氮氧化物与廉价易得的化学物质反应加以控制、消除或回收利用

2. 反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 可用于氯气管道的检漏。下列表示相关微粒的化学用语正确的是 ()

- A. 中子数为 20 的氯原子: ${}_{17}^{20}\text{Cl}$
- B. N_2 分子的结构式: $\text{N}=\text{N}$
- C. NH_3 分子的电子式: $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}:\text{H}$
- D. 氯化铵既含离子键又含共价键

3. 实验室制取 Cl_2 时,下列装置不能达到相应实验目的的是 ()

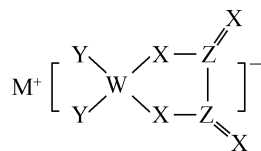


4. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是 ()

- A. 锂质量轻、比能量大,可用作电池正极材料
- B. 钠具有较强的还原性,可用于冶炼钛等金属
- C. 铝的金属活泼性强,可用于制作铝金属制品
- D. 常温下铁不能和浓硝酸反应,可用铁制容器盛装浓硝酸

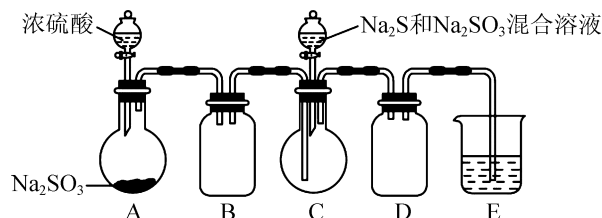
5. M、W、X、Y、Z 是同周期主族元素,X 原子的最外层电子数是 W 原子次外层电子数的 3 倍。它们形成的化合物可用作新型电池的电极材料,结构如图所示,化合物中除 M^+ 外其他原子均满足 8 电子稳定结构。下列说法正确的是 ()

- A. M 的单质通常保存在煤油中
- B. 原子半径: $r(\text{W}) < r(\text{Z}) < r(\text{X}) < r(\text{Y})$
- C. W 的最高价氧化物对应的水化物是一元弱酸
- D. WY_3 分子为含极性键的极性分子

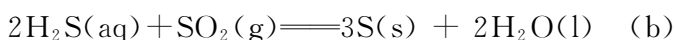


阅读下列资料，完成 6~8 题。

某小组同学用下图装置(略去加热仪器等)制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。



已知烧瓶 C 中发生反应如下：



6. 下列说法正确的是 ()

- A. H_2S 的稳定性比 H_2O 强
- B. SO_2 为 V 形分子
- C. SO_2 与 H_2S 的反应体现 SO_2 的还原性
- D. SO_3^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的中心原子的轨道杂化类型为 sp^2

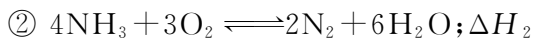
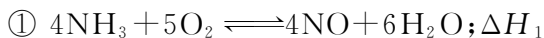
7. 在指定条件下，下列选项所示的物质间的转化能实现的是 ()

- A. $\text{Cu}_2\text{S}(\text{s}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2(\text{g})} \text{Cu}(\text{s})$
- B. $\text{Cu}(\text{s}) \xrightarrow{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})} \text{Fe}(\text{s})$
- C. $\text{Cu}(\text{s}) \xrightarrow[\Delta]{\text{S}(\text{s})} \text{CuS}(\text{s})$
- D. $\text{Cu}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})} \text{SO}_2(\text{g})$

8. 下列说法不正确的是 ()

- A. 装置 A 中使用 70% 的硫酸比用 98% 的浓硫酸反应速率快
- B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可作为高效脱氯剂， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与足量 Cl_2 反应的离子方程式为 $2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3^{2-} + 4\text{Cl}^- + 6\text{H}^+$
- C. 装置 B、D 的作用为防止倒吸
- D. 理论上应使烧瓶 C 中 Na_2S 和 Na_2SO_3 恰好完全反应，则两者物质的量之比为 2 : 1

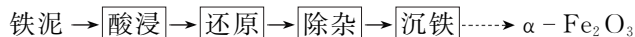
9. 750 °C 时， NH_3 和 O_2 发生的两个反应的方程式分别如下： ()



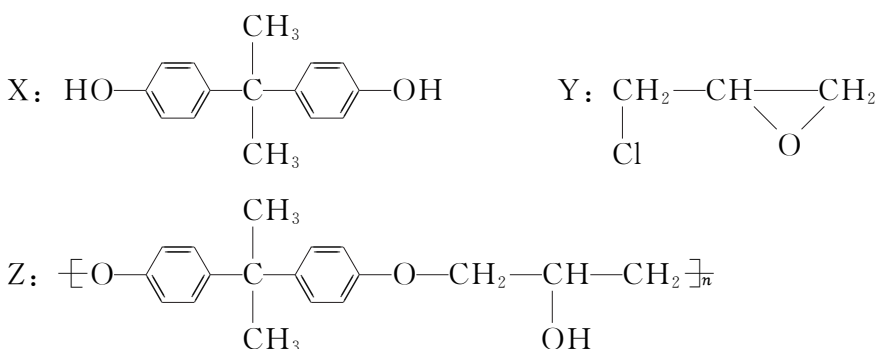
下列说法正确的是 ()

- A. 反应①的平衡常数可表示为 $K_1 = \frac{c^4(\text{NO})}{c^4(\text{NH}_3) \cdot c^5(\text{O}_2)}$
- B. 反应②的 $\Delta S < 0$
- C. 如希望 NH_3 尽可能转化为 NO ，可利用催化剂的选择性
- D. 反应②的 $\Delta H_2 = 2E(\text{N}\equiv\text{N}) + 12E(\text{H}-\text{O}) - 12E(\text{N}-\text{H}) - 3E(\text{O}=\text{O})$

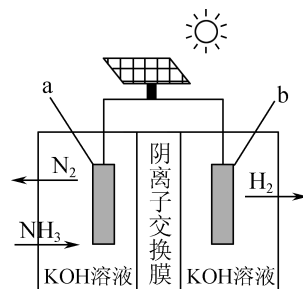
10. 实验室由炼钢污泥(简称铁泥, 主要成分为铁的氧化物) 制备软磁性材料 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 其主要实验流程如图。下列说法不正确的是 ()



- A. “酸浸”时, 可通过适当加快搅拌速度来提高铁元素浸出率
 B. “还原”过程中除生成 Fe^{2+} 外, 还会生成 H_2
 C. “除杂”时, 向“还原”后的滤液中加入 NH_4F 溶液, 使 Ca^{2+} 转化为 CaF_2 沉淀除去
 D. “沉铁”时加入过量 NaHCO_3 溶液, 生成 FeCO_3 沉淀的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{H}^+$
11. 有机物 X 和 Y 在一定条件下可制得环氧树脂粘合剂 Z, 其结构分别如下:



- 下列说法正确的是 ()
- A. X 分子中所有碳原子共平面
 B. Z 中仅含有一种含氧官能团
 C. Z 易溶于水
 D. X 与 Y 均能与 NaOH 溶液反应
12. 氨气中氢含量高, 是一种优良的小分子储氢载体, 且安全、易储运, 可通过电解法由氨气得到氢气, 装置如图所示。下列说法不正确的是 ()



- A. 该系统中只存在 2 种形式的能量转化
 B. b 为该装置的阴极
 C. 电解过程中 OH^- 的移动方向为从右往左
 D. a 极的电极反应式为 $2\text{NH}_3 + 6\text{OH}^- - 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
13. 室温下, 通过下列实验探究 NaHSO_3 、 Na_2SO_3 溶液的性质。
- 实验 1: 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液, 溶液紫红色褪去。
 实验 2: 将浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHSO_3 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等体积混合, 产生白色沉淀。
 实验 3: 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中滴加几滴酚酞, 加水稀释, 溶液红色变浅。
 实验 4: 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液中通入少量 Cl_2 , 溶液呈弱酸性。
- 下列说法正确的是 ()

- A. 实验 1 中发生反应的离子方程式为 $5\text{SO}_3^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$

B. 实验 2 可以得出 $K_{sp}(\text{BaSO}_3) > 2.5 \times 10^{-5}$ 的结论

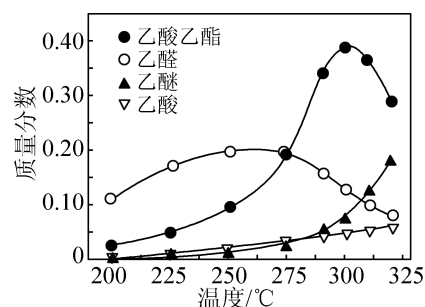
C. 实验 3 随着水的不断加入, 溶液中 $\frac{c(\text{HSO}_3^-)}{c(\text{SO}_3^{2-})}$ 的值逐渐变小

D. 实验 4 所得溶液中存在 $c(\text{H}_2\text{SO}_3) < 3c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{SO}_3^{2-})$

14. 科学家研究了乙醇催化合成乙酸乙酯的新方法:



在常压下反应, 冷凝收集, 测得常温下液态收集物中主要产物的质量分数如图所示。关于该方法, 下列推测不合理的是 ()



A. 反应温度不宜超过 300 °C

B. 适当减小体系压强, 有利于提高乙醇平衡转化率

C. 在催化剂作用下, 乙酸是反应历程中的中间产物

D. 提高催化剂的活性和选择性, 减少乙醚、乙烯等副产物是工艺的关键

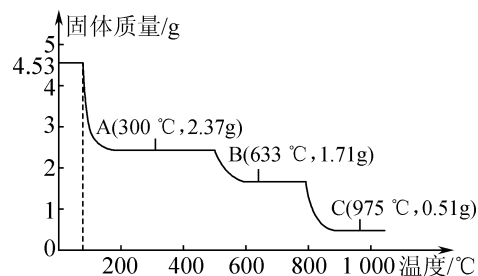
二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. (14 分) 高纯超细氧化铝是一种新型无机功能材料, 以硫酸铵和硫酸铝为原料制备复盐硫酸铝铵 $[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$, 经硫酸铝铵热分解可制得高纯超细氧化铝, 其流程如下:



(1) 操作①需加入稀 H_2SO_4 , 其目的是_____。“纯化”的方法为_____。

(2) 取 4.53 g $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 加热分解, 最终剩余 0.51 g Al_2O_3 固体。加热过程中固体质量随温度的变化如图所示。写出硫酸铝铵晶体在 633 °C 分解产生的固体的化学式:_____。



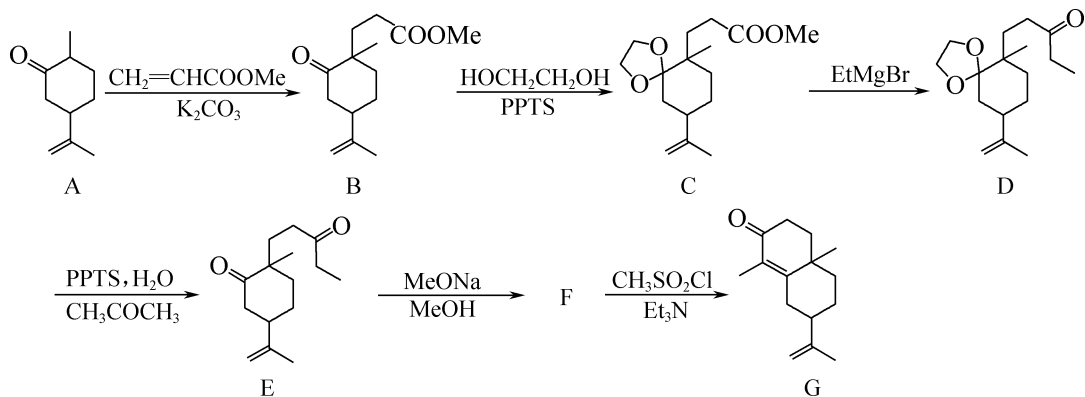
(3) 实验室以 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 和 NH_4HCO_3 为原料, 在一定条件下反应生成制备纳米 Al_2O_3 的前驱体 $\text{NH}_4\text{AlO}(\text{OH})\text{HCO}_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等物质, $\text{NH}_4\text{AlO}(\text{OH})\text{HCO}_3$ 高温分解即得超细氧化铝。写出生成 $\text{NH}_4\text{AlO}(\text{OH})\text{HCO}_3$ 沉淀的化学方程式:_____。

(4) 为了测定高纯超细氧化铝粉中 Al_2O_3 的质量分数, 可用 EDTA 标准溶液滴定。取 0.204 0g 氧化铝粉溶于盐酸, 加入过量的 30.00 mL $0.1600 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准溶液并加热煮沸, 充分反应后, 再用 $0.1720 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Zn^{2+} 标准溶液滴定过量的 EDTA 至终点, 消耗 Zn^{2+} 标准溶液体积为 5.00 mL。已知 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 与 EDTA 反应的化学计量比均为 1:1。

① 加入过量的 EDTA 标准溶液并加热煮沸的原因是_____。

② 计算 Al_2O_3 的质量分数(写出计算过程)。

16. (15分) 化合物 G 是某化工生产中的重要中间体, 其合成路线如下:



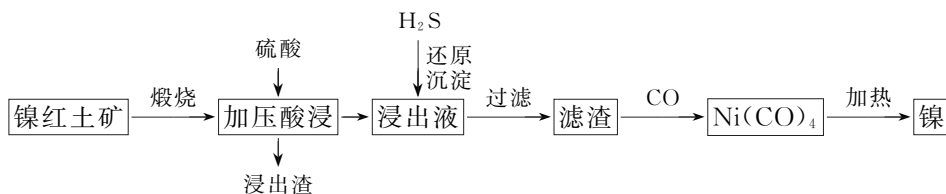
Me : $-\text{CH}_3$ Et : $-\text{CH}_2\text{CH}_3$

- (1) 1 mol 有机物 B 中所含 π 键的数目为 _____ mol。
- (2) D 中含有 _____ 个手性碳原子。
- (3) E \rightarrow F 的反应类型为加成反应, 则 F 的结构简式为 _____。
- (4) C 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出一种该同分异构体的结构简式: _____。
 - ① 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。
 - ② 有四种不同化学环境的氢原子。
- (5) 已知: $\text{EtBr} \xrightarrow[\text{Et}_2\text{O}]{\text{Mg}} \text{EtMgBr}$ 。

写出以 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCOOCH}_3$ 和 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 为原料制备 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCOCH}_2\text{CH}_3$ 的合成路线图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线图示例见本题题干)。

17. (15分) 镍及其化合物在生产生活中有着极其重要的作用。

- (1) 现以低品位镍红土矿(主要成分为镍的氧化物、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 SiO_2 等)为原料制备镍的工艺流程如图所示:



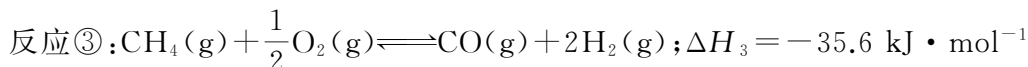
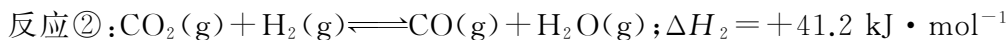
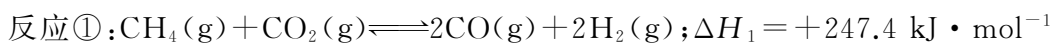
- ① 已知镍红土矿煅烧后生成 Ni_2O_3 , 而加压酸浸后浸出液中含有 Ni^{2+} , 写出加压酸浸过程中产生的气体的化学式: _____。
- ② 雷尼镍是一种带有多孔结构的细小晶粒组成的镍铝合金, 被广泛用作有机物的氢化反应的催化剂。某实验小组将镍和铝在氩气的氛围中高温熔融、冷却粉碎、碱浸(NaOH 溶液)、洗涤、干燥制得。该过程不能将氩气换为 CO 的原因是 _____。

_____。使用新制雷尼镍进行催化加氢反应，有时不需通入氢气也能发生氢化反应，原因是_____。

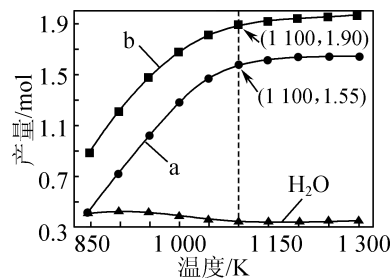
- (2) 硫代硫酸镍(NiS_2O_3)可溶于水、不稳定且受热易分解，在冶金工业中有重要应用。补充制备硫代硫酸镍晶体($\text{NiS}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)的实验步骤：取 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ BaCl_2 溶液于烧杯中，在室温条件下快速搅拌并滴加 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液；过滤，①_____；将 BaS_2O_3 沉淀用一定体积的蒸馏水进行打浆，②_____；过滤，③_____；过滤，洗涤，低温真空干燥，得 $\text{NiS}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。已知： $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{BaS}_2\text{O}_3) = 1.6 \times 10^{-5}$ 。(可选用的试剂有稀 H_2SO_4 、 AgNO_3 溶液、50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NiSO_4 溶液、无水乙醇、蒸馏水)

18. (14 分) 温室气体的利用是当前环境和能源领域的研究热点。

- (1) CH_4 与 CO_2 重整可以同时利用两种温室气体，其工艺过程涉及如下反应：



一定条件下，向体积为 $V \text{ L}$ 的密闭容器中通入 CH_4 、 CO_2 各 1.0 mol 及少量 O_2 ，测得不同温度下反应平衡时各产物产量如图所示。

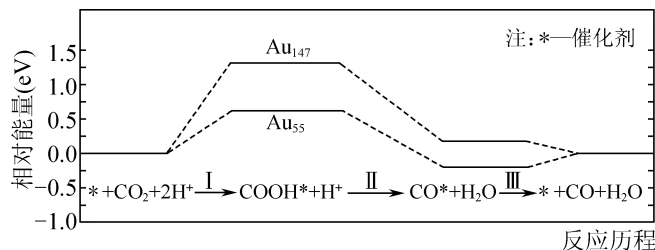


① 图中 a 代表产物_____。

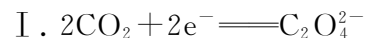
② 当温度高于 900 K， H_2O 的产量随温度升高而下降的主要原因是_____。

- (2) CO_2 电催化转化合成气： CO_2 电还原

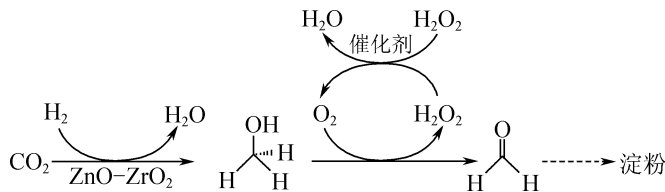
反应机理如图所示，由图可知，催化剂选择纳米 Au_{55} (纳米 Au_{55} 指的是含 55 个原子的 Au 纳米颗粒)，理由是_____。该过程中，发生还原反应的步骤为_____ (填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”)。



- (3) $\text{Li}-\text{CO}_2$ 电池能将二氧化碳(CO_2)高效转化，研究表明，该电池反应产物为碳酸锂和单质碳，且 CO_2 电还原后与锂离子结合形成碳酸锂按以下 4 个步骤进行，写出步骤Ⅲ的离子方程式。



- (4) 2021 年 9 月，《科学》杂志发表论文，介绍人类首次以二氧化碳为原料，不依赖植物光合作用，直接经过 11 步路径人工合成淀粉。前两步，是先将二氧化碳还原为甲醛。



请写出前两步总反应的化学方程式：_____。