

2022~2023 学年高三年级模拟试卷

化 学

(满分：100分 考试时间：75分钟)

2023. 1

H—1 C—12 O—16 Cl—35.5 Mn—55 Fe—56

一、单项选择题：本题包括 13 小题，每小题 3 分，共计 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学实验需坚持安全第一、预防为主。下列实验操作错误的是()
- A. 先验纯再点燃 H_2 B. 用乙醇制乙烯时加入碎瓷片防暴沸
- C. 制 SO_2 时在通风橱中进行 D. 金属 Na 着火时立即用冷水扑灭

2. 胍($H_2N-C(=NH)-NH_2$)的盐是病毒核酸保存液的重要成分。下列说法正确的是()
- A. 胍分子间能够形成氢键 B. 胍中 σ 键与 π 键的数目之比为 3 : 1

- C. 氨基($-NH_2$)的电子式为 $H:\overset{\cdot\cdot}{N}:\overset{\cdot\cdot}{H}$ D. 中子数为 8 的 N 原子可表示为 8_7N

3. 铵明矾 [$NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$] 是常用的食品添加剂。下列判断正确的是()

- A. 原子半径: $r(Al) < r(S)$ B. 电负性: $\chi(O) < \chi(S)$
- C. 第一电离能: $I_1(N) < I_1(F)$ D. 键角: $NH_4^+ < H_2O$

4. 实验室制取少量 Cl_2 并研究其性质，下列实验装置和操作能达到实验目的的是()

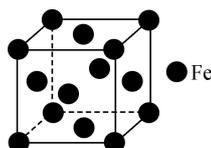
A. 制取 Cl_2 B. 除去杂质 HCl C. 测量氯水 pH D. 吸收尾气中的 Cl_2

阅读下列材料，完成 5~7 题。

含氰废水中氰化物的主要形态是 HCN 和 CN^- ， CN^- 具有较强的配位能力，能与 Cu^+ 形

成一种无限长链离子，其片段为 $\cdots -Cu-C \equiv N - Cu - C \equiv N - \cdots$ ； CN^- 结合 H^+ 能力弱于 CO_3^{2-} 。氰化物浓度较低时，可在碱性条件下用 H_2O_2 或 Cl_2 将其转化为 N_2 ；浓度较高时，可加入 HCN、Fe 和 K_2CO_3 溶液反应生成 $K_4[Fe(CN)_6]$ 溶液。

5. 下列说法正确的是()



- A. 基态 Fe^{2+} 核外电子排布式为 $[Ar]3d^54s^1$
- B. Cu^+ 与 CN^- 形成的离子的化学式为 $[Cu(CN)_3]^{2-}$

已知反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$; $\Delta H < 0$ 。下列说法正确的是()

- A. 图示过程属于氮的固定
 B. 高温、高压下有利于从烟气中分离出 N_2O_4
 C. R 在 O_2 中水洗, 可制得 HNO_3 同时实现 MOFs 再生
 D. 该 MOFs 材料也可用于储存 H_2

11. 室温下, 下列实验探究方案能够达到探究目的的是()

选项	探究方案	探究目的
A	向盛有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的试管中滴加几滴稀硫酸, 振荡, 观察溶液颜色变化	SO_4^{2-} 具有氧化性
B	向盛有 KMnO_4 溶液的试管中通入 SO_2 , 观察溶液颜色变化	SO_2 具有还原性
C	向盛有 NaCl 和 KI 混合溶液的试管中滴加几滴 AgNO_3 溶液, 振荡, 观察沉淀颜色	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	向试管中加入 0.5 g 淀粉和 4 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液, 加热。冷却后, 向其中加入少量新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 加热, 观察现象	淀粉水解液中存在还原性糖

12. 室温下, 某兴趣小组通过下列实验制备少量 NaHCO_3 并探究其性质。

实验 1: 测得 100 mL $14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的 pH 约为 12。

实验 2: 向上述氨水中加 NaCl 粉末至饱和, 通入足量 CO_2 后析出晶体。

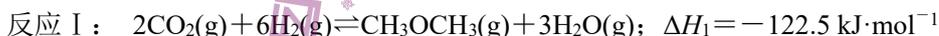
实验 3: 将所得混合物静置后过滤、洗涤、干燥, 得到 NaHCO_3 。

实验 4: 配制 100 mL 一定浓度的 NaHCO_3 溶液, 测得 pH 为 8.0。

下列说法正确的是()

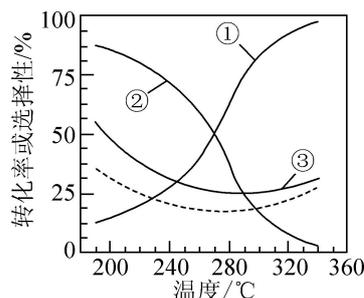
- A. 依据实验 1 推测 $K_{\text{b}}(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 约为 7×10^{-26}
 B. 依据实验 2 推测溶解度: $\text{NaHCO}_3 > \text{NaCl}$
 C. 实验 3 所得滤液中: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
 D. 实验 4 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{CO}_3) - c(\text{CO}_3^{2-}) = 9.9 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

13. CO_2 催化加氢可合成二甲醚, 发生的主要反应有:



在恒压、 $n_{\text{始}}(\text{CO}_2)$ 和 $n_{\text{始}}(\text{H}_2) = 1:3$ 时, 若仅考虑上述反应, 平衡时 CH_3OCH_3 和 CO 的选择性及 CO_2 的转化率随温度的变化如图中实线所示。 CH_3OCH_3 的选择性 =

$\frac{2n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$, 下列说法错误的是()



- A. 图中曲线③表示平衡时 CO_2 转化率随温度的变化
 B. $a > 0$
 C. 平衡时 H_2 转化率随温度的变化可能如图中虚线所示
 D. 200°C 时，使用对反应 I 选择性高的作化剂可提高 CH_3OCH_3 的生产效率

三、非选择题：本题包括 4 小题，共计 61 分。

14. (16 分) 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 可与 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Au^+ 等离子形成配合物；也可被一定浓度的 Cu^{2+} 氧化，反应为 $2\text{Cu}^{2+} + 6\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。

(1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可与胶卷上未感光的 AgBr 配位使其溶解。

已知： $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ $K = 3.7 \times 10^{13}$ ； $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.4 \times 10^{-13}$ 。

反应 $\text{AgBr} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{Br}^-$ 的平衡常数 $K =$ _____。

(2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液可浸取金矿石(含 FeAsS 和 FeS_2) 中的 Au 。 Au 的熔点为 1064°C ，难被氧化。

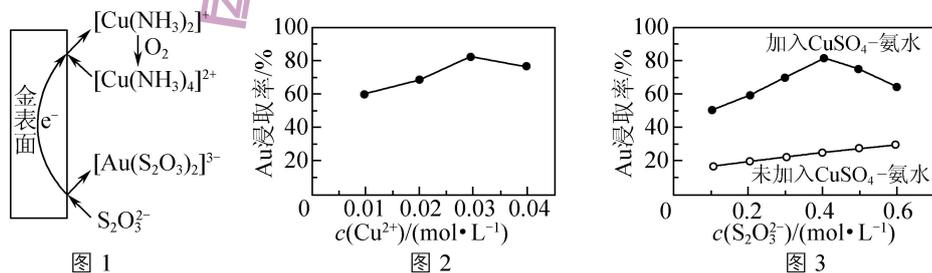
① 矿石需在空气中焙烧使 Au 暴露，便于后继浸取，此时部分 FeAsS 分解生成 As 。 700°C 时 Au 部分熔化，原因是 _____；

焙烧时加入适量 CaCO_3 的目的是 _____。

② 在空气中， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与 Au 反应生成 $[\text{Au}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ ，离子方程式为 _____。

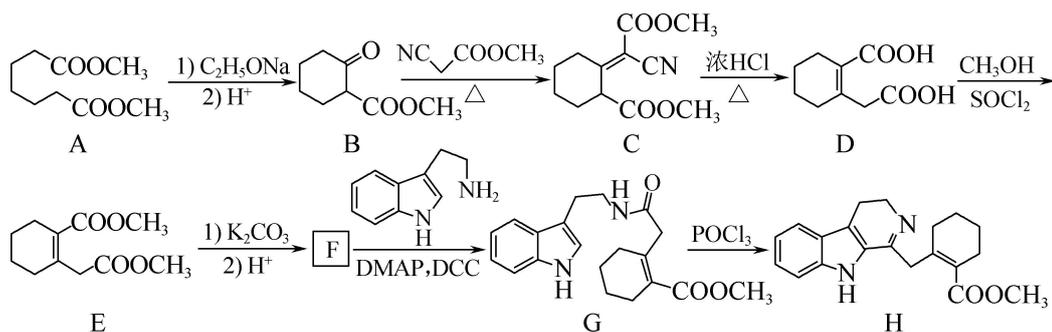
③ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入一定量的 CuSO_4 溶液和氨水溶液，可使单位时间内的 Au 浸取率大幅提高，反应机理如图 1 所示，该过程可描述为 _____。

当其他条件相同时， Cu^{2+} 浓度对 Au 浸取率的影响如图 2 所示。随着 $c(\text{Cu}^{2+})$ 增大， Au 浸取率先增大后下降的可能原因是 _____。

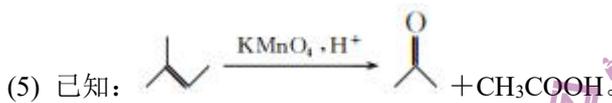


④ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的浓度对 Au 浸取率的影响如图 3 所示。 $c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) > 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，加入 CuSO_4 氨水的体系中 Au 浸出率下降，且溶液中 $c(\text{S}_4\text{O}_6^{2-})$ 未明显增大，其可能原因是 _____。

15. (15 分) 化合物 H 是合成一种降血压药的中间体，其部分合成路线如下：

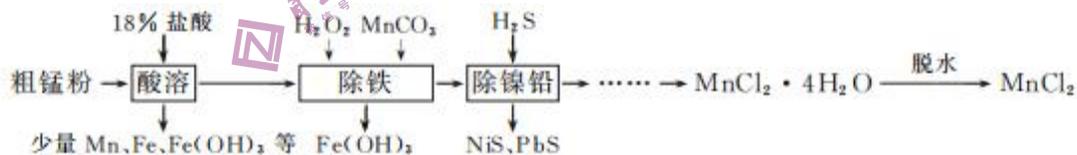


- (1) B 分子中采取 sp^2 杂化的碳原子数目为_____。
- (2) D→E 的反应类型为_____。
- (3) F 的分子式是 $C_{10}H_{14}O_4$ ，其结构简式为_____。
- (4) C 的一种同分异构体同时满足下列条件，其结构简式为_____。
- ① 属于芳香族化合物，苯环上有 2 个取代基；
 - ② 酸性条件下水解，得到的 2 种产物中均含有 3 种不同化学环境的氢原子。



写出以、 CH_3OH 和 C_2H_5ONa 为原料制备的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

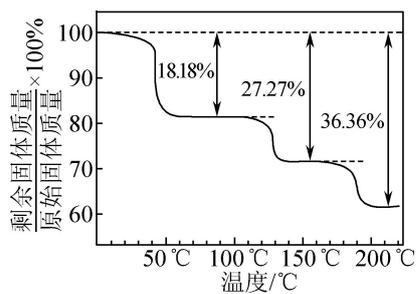
16. (16分) $MnCl_2$ 极易吸水潮解，易溶于水和醋酸，不溶于苯；金属活泼性 $Mn > Fe$ 。某科研小组由粗锰粉(含 Mn 及少量 Fe 、 Ni 、 Pb 等单质)为原料制备 $MnCl_2$ ，部分实验过程如下：



- (1) “酸溶”时，盐酸要缓慢滴加的原因是_____。

酸溶过程中溶液中 Fe^{2+} 的浓度先增大后略有减少，减少的原因是_____。

- (2) “除铁”时，先加入 H_2O_2 ，后加入 $MnCO_3$ 固体。加入 $MnCO_3$ 固体时有 CO_2 生成，反应的离子方程式为_____。



(3) $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 经加热脱水可制得 MnCl_2 ，测得加热升温过程中固体的质量变化如图所示。

① 若要获得 $\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，需控制的温度范围是_____ (写出计算推理过程)。

② $\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 继续脱去结晶水时易发生副反应，产生 MnO_2 和碱式氯化锰杂质，为减少副反应的发生，可采取的实验操作是_____。

(4) $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 经加热脱水制得的 MnCl_2 纯度不高，实验室可由固体四水醋酸锰 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 和液体乙酰氯 (CH_3COCl) 经过室温除水、加热回流等步骤制得高纯 MnCl_2 ，涉及的主要反应有 $\text{CH}_3\text{COCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCl}$ 、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn} + 2\text{CH}_3\text{COCl} \xrightarrow[\Delta]{\text{苯}} \text{MnCl}_2 \downarrow + 2(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 。为获得较高产率的高纯 MnCl_2 ，请补充实验方案：

取四水醋酸锰 24.5 g(0.1 mol)和 50 mL 苯置于烧瓶中，边搅拌边加入_____，充分反应后过滤，_____，干燥，得到 MnCl_2 。

[供选择的试剂： CH_3COCl (0.1 mol CH_3COCl 的体积约 7 mL)、苯、水]

17. (14 分)将 CO_2 还原为 HCOOH 是实现“碳中和”的有效途径。

(1) 利用反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$; $\Delta H = +14.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 不能实现 CO_2 直接加氢合成 HCOOH ，原因是_____。

(2) CO_2 通过电解法转化为 HCOO^- 的反应机理如图 1。Pt 电极上覆盖的 Nafion 膜是一种阳离子交换膜，对浓度不高的 HCOO^- 有较好的阻拦作用，可让 H_2O 自由通过。

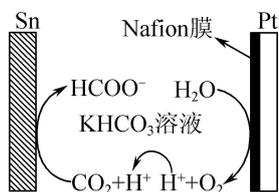


图 1

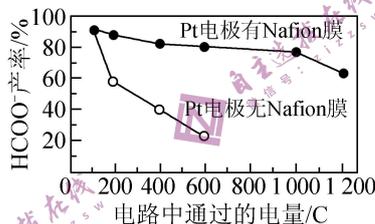


图 2

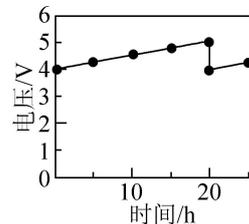


图 3

① Sn 电极上生成 HCOO^- 的电极反应式为_____。

② 电路中通过的电量与 HCOO^- 产率的关系如图 2 所示。相同条件下，Pt 电极有 Nafion 膜 HCOO^- 产率明显提高，但电量 >1 000C 后又显著下降，可能原因是_____。

③ 若电解时将 Nafion 膜置于两个电极中间，保持电流恒定，20 h 时向阳极区补充 KHCO_3 ，电压与时间关系如图 3 所示。0 ~ 20 h，电压增大的原因是_____。

(3) CO_2 电还原可能的反应机理如图 4 所示。Sn、In、Bi 的活性位点对 O 的连接能力较强，Au、Cu 的活性位点对 C 的连接能力较强，Cu 对 CO 的吸附能力远大于 Au，且 Cu 吸附 CO 后不易脱离。

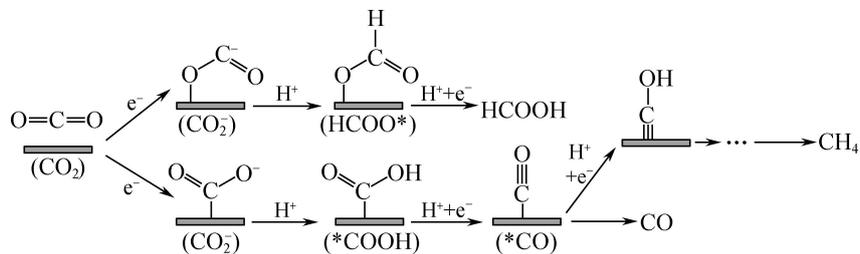


图 4

若还原产物主要为 CH_4 时，应选择_____ (填“Sn”“Au”或“Cu”)作催化剂，简述分析过程：

_____。