

2019—2020 学年度第一学期质量检测

高三化学试题

注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

可能用到的相对原子质量:

H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Co-59 Ni-59 As-75

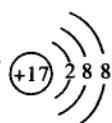
Ag-108

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意。

1. 化学与生活、社会发展息息相关,下列有关说法不正确的是

- A. 喝补铁剂时,加服维生素 C 效果更好,原因是维生素 C 具有还原性
- B. 酒精可以使蛋白质变性,酒精纯度越高杀菌消毒效果越好
- C. 氢燃料电池中使用的储氢材料,如稀土类(例 LaNi_5)等合金材料都属于混合物
- D. 石墨烯弹性气凝胶制成的轻质“碳海绵”可用作处理海上原油泄漏的吸油材料

2. 下列化学用语或描述中,正确的是

A. 离子结构示意图  既可以表示 $^{35}\text{Cl}^-$, 也可以表示 $^{37}\text{Cl}^-$

B. SO_3 的水溶液能导电,说明 SO_3 是电解质

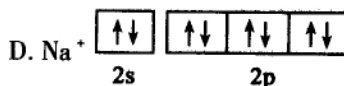
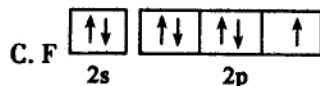
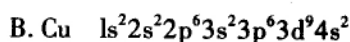
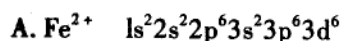
C. NaHSO_3 在水中的电离方程式: $\text{NaHSO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$

D. 同素异形体间的转化和同位素间的转化都是化学变化

3. 下列实验操作及物质鉴别、分离、提纯方法合理的是

- A. 二氧化碳气体中有氯化氢:通过盛有饱和碳酸钠溶液的洗气瓶
- B. 用氨水和稀盐酸分离溶液中的 Mg^{2+} 和 Al^{3+}
- C. 滴定接近终点时,滴定管的尖嘴可以接触锥形瓶内壁
- D. 通过元素分析测定某无机固体样品的组成是 $\text{MgH}_2\text{C}_2\text{O}_6$,该固体可能是碱式碳酸镁

4. 下列各微粒的电子排布式或电子排布图不符合能量最低原理的是



5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法不正确的是

A. $1\text{L } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含有的阳离子数目小于 $0.2N_A$

B. 0.24g Mg 在 O_2 和 CO_2 的混合气体中完全燃烧, 转移电子数为 $0.02N_A$

C. 3g 由 CO_2 和 SO_2 组成的混合气体中含有的质子数为 $1.5N_A$

D. $1\text{mol Na}_2\text{O}_2$ 与 SO_2 完全反应, 转移电子数为 $2N_A$

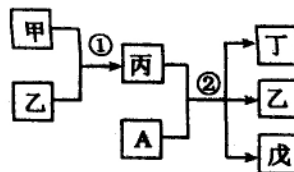
6. 短周期元素 a、b、c、d 的原子序数依次增大。其中 A 为 d 元素组成的单质; 甲、乙、丙、丁、戊为上述四种元素组成的二元或三元化合物, 常温下乙为液体。下列说法正确的是

A. 简单离子半径: $c > b$

B. 反应①为吸热反应

C. ②在常温下反应时, 氧化剂与还原剂物质的量之比为 $1:1$

D. b、d 分别与 a 形成的化合物中, 化学键类型一定完全相同



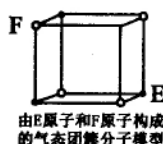
7. 下列各项叙述中, 正确的是

A. 价电子排布为 ns^1 的元素, 不一定是 s 区元素

B. 配合物 $\text{Fe}(\text{CO})_n$ 内中心原子价电子数与配体提供电子总数之和为 18, 则 $n = 5$

C. 光气 (COCl_2)、甲醛分子的立体构型和键角均相同

D. 某气态团簇分子结构如图所示:



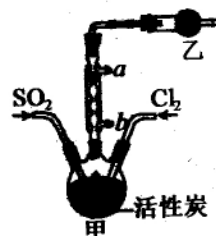
该气态团簇分子的分子式为 EF 或 FE

8. 下列实验方案、现象、得出的结论均正确的是

选项	实验及现象	结论
A	用酸度计测定 SO_2 和 CO_2 饱和溶液的 pH, 前者 pH 小	H_2SO_3 酸性强于 H_2CO_3
B	向待测液中依次滴入氯水和 KSCN 溶液, 溶液变为红色	待测溶液中含有 Fe^{2+}
C	向酸化的 KMnO_4 溶液中通入 SO_2 , 向反应后的溶液中加入 BaCl_2 产生白色沉淀	证明 SO_2 被氧化为 SO_4^{2-}
D	其他条件相同, 测定等浓度的 HCOOK 和 K_2S 溶液的 pH	比较 $K_a(\text{HCOOH})$ 和 $K_{a2}(\text{H}_2\text{S})$ 的大小

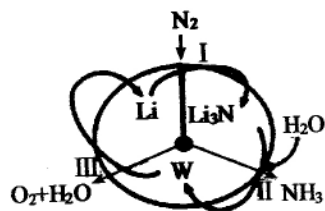
9. 硫酰氯(SO_2Cl_2)可用于有机合成和药物制造等。实验室利用 SO_2 和 Cl_2 在活性炭作用下制取 SO_2Cl_2 [$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l}) \quad \Delta H = -97.3 \text{ kJ/mol}$], 装置如图所示(部分装置省略)。已知 SO_2Cl_2 的熔点为 -54.1°C , 沸点为 69.1°C , 遇水能发生剧烈反应并产生白雾。下列说法错误的是

- A. 乙装置中盛放的试剂是 P_2O_5 , 防止水蒸气进入装置中
B. 装置甲应置于冰水浴中, 目的是提高 SO_2Cl_2 产率
C. 反应结束后, 分离甲中混合物的实验操作是蒸馏
D. SO_2 、 Cl_2 均可使品红试液褪色, 原理不相同



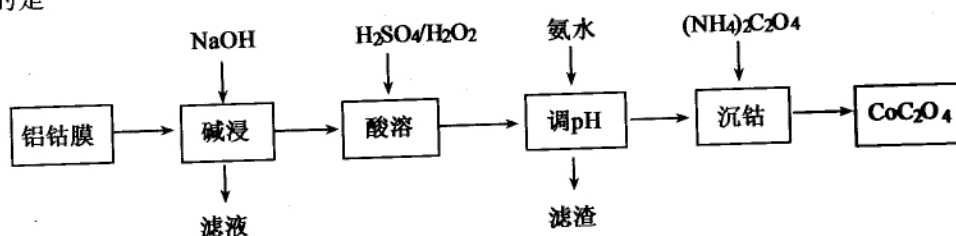
10. 科学工作者研发了一种 SUNCAT 的系统, 借助锂循环可持续合成氨, 其原理如图所示。下列说法不正确的是

- A. 过程 I 得到的 Li_3N 的电子式为 $\text{Li}^+[:\ddot{\text{N}}:]^{3-}\text{Li}^+$
B. 过程 II 生成 W 的反应为 $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{LiOH} + \text{NH}_3 \uparrow$
C. 反应 III 中能量转化的方式是电能转变为化学能
D. 过程 I、II、III 均为氧化还原反应



二、本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有 1 个或 2 个选项符合题意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分。

11. 2019 年诺贝尔化学奖授予在开发锂离子电池方面做出卓越贡献的三位化学家。锂离子二次电池正极铝钴膜主要含有 LiCoO_2 、 Al 等, 处理该废料的一种工艺如下图所示, 下列说法正确的是



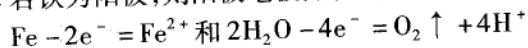
- A. 酸溶时 H_2O_2 做氧化剂, 且温度不宜过高
B. 加氨水调 pH 的目的是除铝
C. 沉钴的离子方程式为: $\text{Co}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{CoC}_2\text{O}_4 \downarrow$
D. 在空气中加热 $4.41 \text{ g CoC}_2\text{O}_4$ 得到钴的氧化物 2.41 g , 则该氧化物的化学式为 Co_3O_4
12. 电絮凝的反应原理是以铝、铁等金属为阳极, 在直流电的作用下, 阳极被溶蚀, 产生金属离子, 在经一系列水解、聚合及氧化过程, 发展成为各种羟基络合物、多核羟基络合物以及氢氧化物, 使废水中的胶态杂质、悬浮杂质凝聚沉淀而分离。

下列说法不正确的是

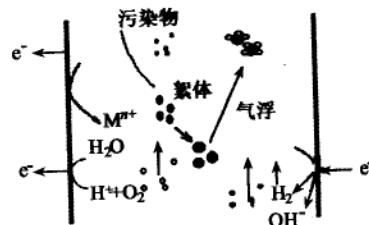
- A. 每产生 1 mol O_2 , 整个电解池中理论上转移电子数为 $4N_A$

- B. 阴极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

- C. 若铁为阳极, 则阳极电极方程式为



- D. 若铁为阳极, 则在处理废水的过程中阳极附近会发生: $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

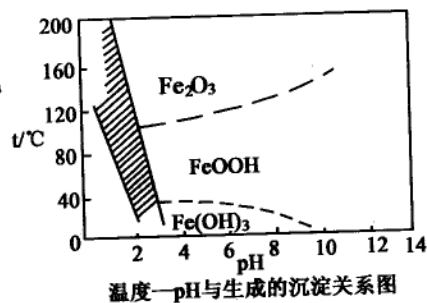


13. 溶液中除铁时还常用 NaClO_3 作氧化剂, 在较小的 pH 条件下最终生成一种浅黄色的黄铁矾钠 $[\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}]$ 沉淀除去。下图是温度 - pH 与生成的沉淀关系图, 图中阴影部分是黄铁矾稳定存在的区域。下列说法不正确的是 { 已知 25°C , $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.64 \times 10^{-39}$ }

- A. 工业生产黄铁矾钠, 温度控制在 $85 \sim 95^\circ\text{C}$, pH = 1.5 左右
 B. pH = 6, 温度从 80°C 升高至 150°C 体系得到的沉淀被氧化
 C. 用氯酸钠在酸性条件下氧化 Fe^{2+} 离子方程式为:

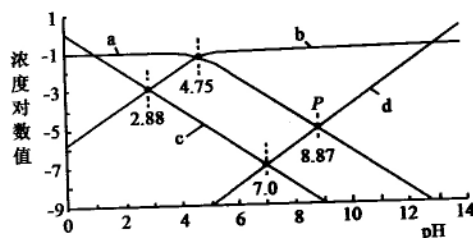
$$6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$$

 D. 在 25°C 时溶液经氧化, 调节溶液 pH = 4, 此时溶液中
 $c(\text{Fe}^{3+}) = 2.64 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

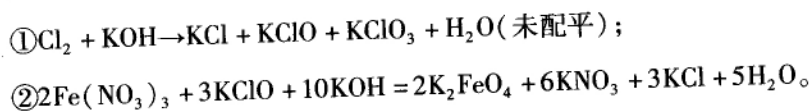


14. 25°C 时, 向 $1\text{L } c(\text{HA}) + c(\text{A}^-) = 0.1 \text{ mol/L}$ 的溶液中滴加盐酸或 NaOH 溶液, 溶液中的 H^+ 、 OH^- 、 A^- 及 HA 的浓度的对数值 ($\lg c$) 与 pH 的关系如图所示 (不考虑溶液温度变化), 下列说法正确的是

- A. a 表示 $\lg c(\text{A}^-)$ 与 pH 的关系曲线
 B. $K(\text{HA})$ 的数量级为 10^{-5}
 C. P 点溶液中 $n(\text{Na}^+) + n(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol}$
 D. 滴加盐酸或 NaOH 溶液的过程中



15. 高铁酸钾是一种新型、高效、多功能水处理剂, 工业上采用向 KOH 溶液中通入氯气, 然后再加入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的方法制备 K_2FeO_4 , 发生反应:



下列说法正确的是

- A. 反应①中每消耗 4 mol KOH , 吸收标准状况下 44.8 L Cl_2
 B. 氧化性: $\text{K}_2\text{FeO}_4 > \text{KClO}$
 C. 若反应①中 $n(\text{ClO}^-) : n(\text{ClO}_3^-) = 5 : 1$, 则氧化剂与还原剂的物质的量之比为 $2 : 1$
 D. 若反应①的氧化产物只有 KClO , 则得到 $0.2 \text{ mol K}_2\text{FeO}_4$ 时消耗 0.3 mol Cl_2

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) “臭苏打”是硫化钠的俗名, 又称臭碱, 黄碱, 硫化碱, 具有臭味, 硫化钠溶解于冷水, 极易溶于热水, 微溶于醇, 是重要的化工产品。

(1) 硫化钠水溶液具有臭味是 S^{2-} 水解产生 H_2S 造成的, 用离子方程式解释_____。

(2) Na_2S 具有较强的还原性,其水溶液在空气中会缓慢地氧化成硫代硫酸钠,写出化学方程式_____。

(3) 某学习小组设计实验探究金属硫化物的性质。

I. 探究 Na_2S 的还原性

甲同学取少量硫化钠溶液于试管,滴加 2 滴酚酞溶液,再滴加溴水溶液,观察到溶液颜色变浅。

① 酚酞的作用是_____;写出该实验的离子方程式_____。

② 乙同学认为甲方案不严密。他设计方案:取少量硫化钠溶液于试管,滴加适量苯,再用长滴管加入溴水。加入“苯”的目的是_____。

II. 探究氧化还原反应和沉淀反应的竞争

丙同学设计以下两组实验:

实验 1、① 在 $10\text{mL } 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中滴加 $2\text{mL } 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液,观察到有浅黄色沉淀生成,溶液黄色变浅。

② 在 $10\text{mL } 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加 $2\text{mL } 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液。观察到先产生浅黄色固体,随后生成黑色固体,溶液黄色变无色。

实验 2、在 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加少量 AgNO_3 溶液,立即产生大量黑色沉淀,没有浅黄色沉淀。

实验 1 中产生的浅黄色固体是_____ (填化学式)。写出实验 1② 中产生黑色沉淀的离子方程式_____;已知:氧化性有 $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+}$,实验 2 中,发生复分解反应,未发生氧化还原反应。

实验结论:若某一溶液中同时存在氧化还原反应和沉淀反应,则_____ (填“氧化还原”或“生成更难溶物质”)反应将优先进行。

17. (12 分) 2018 年 11 月《物理评论快报》报道了艾姆斯实验室制造的包含钙、钾、铁和砷以及少量镍的 $\text{CaK}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_4\text{As}_4$ 新型化合物材料,呈现出被称为刺猬自旋新磁态。有助于更好理解磁性与非超导性之间的联系。回答下列问题:

(1) 基态镍原子的电子排布式为 $[\text{Ar}]$ _____;上述材料中所含元素的基态原子中,未成对电子数最多的是_____ (填元素符号)。

(2) 铁及其离子易形成配离子,如 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 、 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 、 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 等。所包括的非金属元素中第一电离能最大的是_____ (填元素符号);

(3) K_3AsO_3 可用于碘的微量分析。

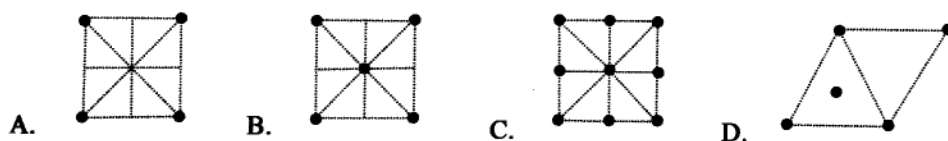
① K^+ 的焰色反应呈紫色,金属元素能产生焰色实验的微观原因为_____。

② AsO_3^{3-} 的立体构型为 _____, 写出一种与其互为等电子体的分子 _____ (填化学式)。

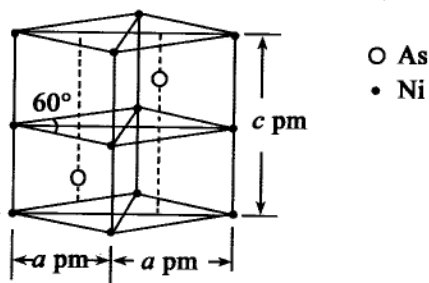
(4) Ni 与 Ca 处于同一周期, 且核外最外层电子构型相同, 但金属 Ni 的熔点和沸点均比金属 Ca 的高, 其原因为 _____。



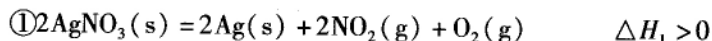
(5) ① 金属镍的原子堆积方式如图所示, 则金属镍晶胞俯视图为 _____。



② 某砷镍合金的晶胞如图所示, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 该晶体的密度 $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



18. (12 分) 硝酸银是一种无色晶体, 易溶于水。用于照相乳剂、镀银、制镜、印刷、医药、染毛发等, 也用于电子工业。硝酸银不稳定, 易发生如下反应:



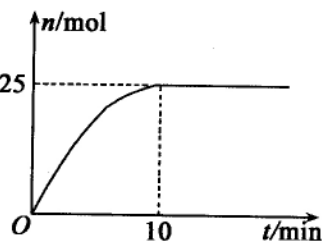
(1) 实验室配制硝酸银溶液的方法是: 将一定量硝酸银固体溶于浓硝酸中, 加水稀释至指定体积。“硝酸”的作用是 _____。

(2) $2\text{AgNO}_3(\text{s}) = 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ (用含 ΔH_1 、 ΔH_2 的式子表示)。

(3) 温度 T_1 时, 在 0.5 L 的恒容密闭容器中投入 3.4 g $\text{AgNO}_3(\text{s})$ 并完全分解测得混合气体的总物质的量(n)与时间(t)的关系如图所示。

① 下列情况能说明体系达到平衡状态的是 _____ (填字母)

- a. 固体质量不再改变 b. O_2 的浓度不再改变
c. NO_2 的体积分数不再改变 d. 混合气体的密度不再改变



② 若达到平衡时, 混合气体的总压强 $p = 0.3 \text{ MPa}$ 。反应开始到 10 min 内 N_2O_4 的平均反应速率为 _____ $\text{MPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。在该温度下 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的平衡常数 $K_p =$ _____

(MPa) $^{-1}$ (结果保留 2 位小数)。[提示: 用平衡时各组分分压替代浓度计算的平衡常数叫压强]

平衡常数(K_p), 组分分压(P_i) = 平衡时总压(p) \times 该组分的体积分数(φ)]

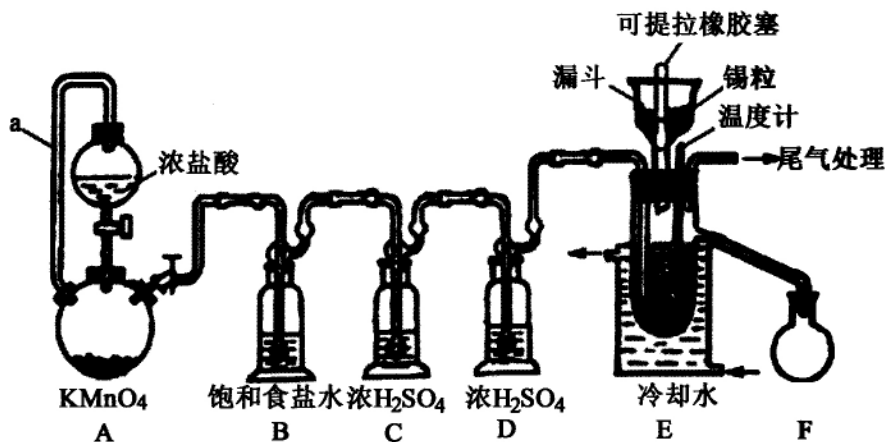
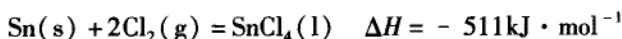
③实验测得: $v_{\text{正}} = v(\text{NO}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{正}} c^2(\text{NO}_2)$, $v_{\text{逆}} = 2v(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{消耗}} = k_{\text{逆}} c(\text{N}_2\text{O}_4)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数只受温度影响。则化学平衡常数 K 与速率常数 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 的数学关系是 $K =$ _____。
若将容器的温度改变为 T_2 时其 $k_{\text{正}} = k_{\text{逆}}$, 则 T_1 _____ T_2 (填“>”、“<”或“=”)

(4) NO 与 O_2 反应生成 NO_2 的反应历程为: 第一步 $\text{NO} + \text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2$ (快速平衡)

第二步 $\text{N}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ (慢反应), 下列叙述正确的是 _____ (填标号)。

- A. v (第一步的正反应) $< v$ (第二步的反应) B. 总反应快慢由第二步决定
C. 第二步的活化能比第一步的高 D. 第二步中 N_2O_2 与 O_2 的碰撞 100% 有效

19. (12 分) 无水四氯化锡(SnCl_4) 常用作有机合成的氯化催化剂, 实验室可用“溢流法”连续制备。 SnCl_4 易挥发, 极易发生水解, Cl_2 极易溶于 SnCl_4 。制备原理与实验装置图如下:



可能用到的有关数据如下:

物质	Sn	SnCl_4	CuCl_2
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	232	-33	620
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	2260	114	993

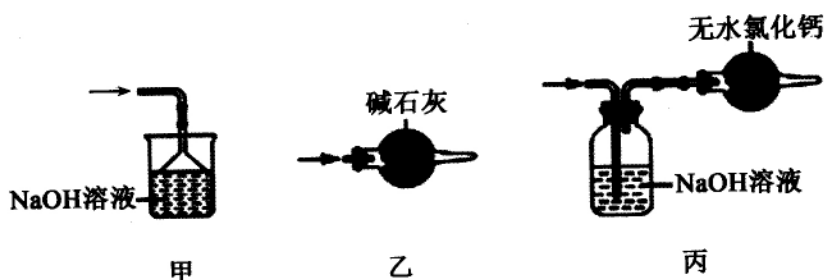
制备过程中, 锡粒逐渐被消耗, 须提拉橡胶塞及时向反应器中补加锡粒。当 SnCl_4 液面升至侧口高度时, 液态产物经侧管流入接收瓶。回答下列问题:

- (1) Sn 在周期表中的位置为 _____。
- (2) a 管的作用是 _____, A 中反应的离子方程式是 _____。
- (3) 装置 D 的作用是 _____, 装置 E 中冷却水的作用是 _____。
- (4) 加热 Sn 粒之前要先让氯气充满整套装置, 其目的是 _____。

(5) 锡粒中含铜杂质致 E 中产生 CuCl_2 , 但不影响 F 中产品的纯度, 原因是_____。实验所得 SnCl_4 因溶解了 Cl_2 而略显黄色, 提纯 SnCl_4 的方法是_____ (填序号)。

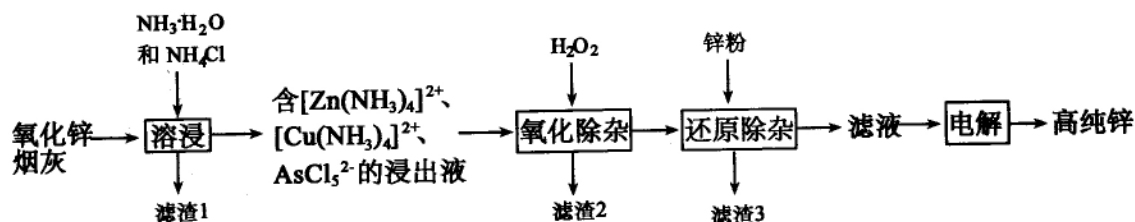
- a. 用 NaOH 溶液洗涤再蒸馏 b. 升华 c. 蒸馏 d. 过滤

(6) 尾气处理时, 可选用的装置是_____ (填序号)。



(7) SnCl_4 在空气中与水蒸气反应除生成白色 $\text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 固体, 还可以看到大量白雾, 化学方程式为_____。

20. (12 分) 明代《天工开物》记载了“火法”冶炼锌的方法: “炉甘石十斤, 装载入一泥罐内, …然后逐层用煤炭饼垫盛, 其底铺薪, 发火煅红, …冷淀, 毁罐取出, …, 即倭铅也”, 现代工业开发了 $\text{NH}_3\text{—NH}_4\text{Cl}$ 水溶液浸出氧化锌烟灰 (主要成分为 ZnO 、少量 Pb 、 CuO 和 As_2O_3) 制取高纯锌的工艺流程如图所示。



请回答下列问题:

- (1) 《天工开物》中炼锌的方法中“泥封”的目的是_____。
- (2) 滤渣 1 的主要成份分别是_____ (填化学式), “过滤”用到的玻璃仪器是_____。
- (3) “溶浸”时, 氧化铜参与反应的相关离子方程式是_____; “溶浸”时可以适当升高温度, 但不宜过高, 其原因是_____。
- (4) “氧化除杂”的目的是将 AsCl_5^{2-} 转化为 As_2O_5 胶体, 再经吸附聚沉除去, 溶液始终接近中性, 该反应的离子方程式是_____。
- (5) “电解”含 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的溶液, 阴极放电的电极反应式是_____。阳极区产生一种无色无味的气体, 将其通入滴有 KSCN 的 FeCl_2 溶液中, 无明显现象, 该气体是_____ (写化学式)。