

湖南省长沙市第一中学 2023-2024 学年高三上学期月考（一） 化学试卷

一、选择题(本题共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分。每小题只有一项符合题目要求)

1. 化学与生产、生活、科技、环境等关系密切。下列说法错误的是

- A. 丹霞地貌的岩层因含 FeO 而呈红色
- B. 为增强口罩的密封性，在口罩上放了鼻梁条，有的鼻梁条是铝合金的，铝合金属于金属材料
- C. 中国空间站使用的碳纤维，是一种新型有机高分子材料
- D. 光化学烟雾、臭氧层空洞、酸雨的形成都与 NO 有关

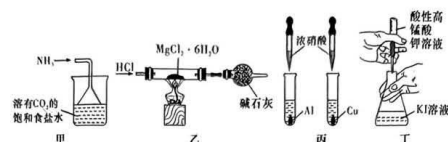
2. 下列关于物质的结构或性质及解释均正确的是

选项	物质的结构或性质	解释
A	键角: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$	水分子中 O 上孤电子对数比氨分子中 N 上的多
B	稳定性: $\text{HF} > \text{HCl}$	HF 分子间氢键强于 HCl 分子间作用力
C	熔点: 碳化硅 > 金刚石	C-Si 的键能大于 C-C 的键能
D	酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$	C-F 的极性大于 C-Cl 的极性, 导致 CF_3COOH 的羧基中的 O-H 极性更大, 氢更易电离

3. 亚铁氰化钾 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 俗名黄血盐, 在烧制青花瓷时用于绘画。制备方法为 $\text{Fe} + 6\text{HCN} + 2\text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是

- A. 27gHCN 分子中含有 π 键数目为 N_A
- B. 配合物 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 的中心离子价电子排布式为 3d^6 , 该中心离子的配位数为 6
- C. 每生成 1molCO_2 时, 反应过程中转移电子数目为 $4N_A$
- D. K_2CO_3 中阴离子的空间结构为平面三角形, 其中碳原子的价层电子对数目为 4

4. 关注“实验室化学”并加以实践能有效提高同学们的实验素养。用如图 所示装置(夹持装置省略)进行实验, 操作正确且能达到目的的是



- A. 用甲装置制取 NaHCO_3
- B. 用乙装置可制备无水 MgCl_2
- C. 通过丙装置可比较 Al 和 Cu 的金属活动性
- D. 丁装置可用于测定碘化钾溶液的浓度

5. 类比是一种重要的学习方法, 下列“类比”正确的是

- A. $\text{N}_3 \sim \text{N}$ 与盐酸反应生成 NaCl 和 N_4Cl , 则 $\text{Mg}_3 \sim \text{N}_2$ 与盐酸反应生成 MgCl_2 和 N_4Cl
- B. 钠在空气中加热能生成过氧化钠, 则锂在空气中加热也能生成过氧化锂
- C. 可用 NaCl 固体与浓硫酸加热制 HCl 气体, 则可用 NaI 固体与浓硫酸加热制 HI 气体
- D. CO_2 中 C 为 sp 杂化, 则 SiO_2 中 Si 也为 sp 杂化

6. “84”消毒液 (有效成分为 NaClO) 可用于消毒和漂白, 对下列实验现象的分析错误的是

实验	1 mL 蒸馏水 ①	1 mL 0.000 2 mol/L H ₂ SO ₄ ②	1 mL 2 mol/L H ₂ SO ₄ ③
	"84"消毒液+石蕊	"84"消毒液+石蕊	"84"消毒液+石蕊
现象	混合后溶液的 pH = 9.9, 短时间内未褪色, 一段时间后蓝色褪去。	混合后溶液 pH = 5.0, 蓝色迅速褪去, 无气体产生。	混合后溶液 pH = 3.2, 蓝色迅速褪去, 并产生大量气体, 使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝。

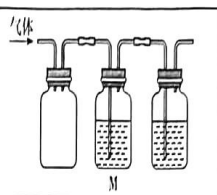
- A. 对比实验①和②, ②中蓝色迅速褪去的原因是发生了反应 $\text{ClO}^- + \text{H}^+ = \text{HClO}$
- B. 对比实验②和③, 溶液的 pH 可能会影响 ClO^- 的氧化性或 Cl^- 的还原性
- C. 实验③中产生的气体是 Cl_2 , 由 HClO 分解得到: $2\text{HClO} = \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 加酸可以提高"84"消毒液的漂白效果, 但需要调控到合适的 pH 才能安全使用

7. 下列离子方程式正确的是

- A. $1\sim\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaAlO_2 溶液和 $2.5\sim\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液等体积均匀混合: $2\text{AlO}_2^- + 5\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与足量的 NaOH 溶液反应: $\text{Mg}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{MgCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向次氯酸钙溶液中通入少量 SO_2 : $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$
- D. 向 $200\sim\text{mL } 2\sim\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 FeI_2 溶液中通入标准状况下 $11.2\sim\text{L}$ 的氯气: $4\text{Fe}^{2+} + 6\text{I}^- + 5\text{Cl}_2 = 4\text{Fe}^{3+} + 3\text{I}_2 + 10\text{Cl}^-$

8. 按图示装置实验, 试剂瓶 M 中先出现沉淀后沉淀消失的是

选项	气体	试剂瓶 M 中溶液
A	NH_3	CuSO_4 溶液
B	SO_2	BaCl_2 溶液
C	CO_2	NaAlO_2 溶液
D	CO_2	Na_2SiO_3 溶液



9. S 和 O 可组成一系列负二价阴离子, 结构如图。下列说法正确的是

硫酸根	焦硫酸根	连四硫酸根	硫代硫酸根	过二硫酸根

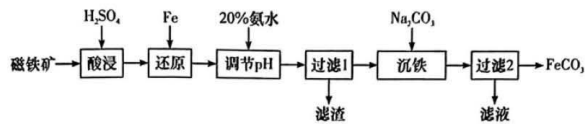
- A. 电负性: $\text{O} > \text{S}$, 该系列离子中不存在非极性共价键
- B. 1mol 焦硫酸根在水溶液中得 2mol 电子可生成 2mol HSO_4^-
- C. 2mol 硫代硫酸根被氧化为 1mol 连四硫酸根转移 2mol 电子
- D. 过二硫酸根具有极强氧化性, 原因是其中 S 元素处于 +7 价

10. 某兴趣小组探究金属与硝酸的还原产物, 进行了下列三组实验, 下列说法正确的是

	实验操作(室温)及实验现象
①	将足量的铜粉加入 $1\text{mL } 10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HNO}_3$ 中, 溶液呈绿色, 产生红棕色气体
②	将足量的铜粉加入 $100\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HNO}_3$ 中, 溶液呈蓝色, 产生无色气体
③	将足量的铁粉加入 $1\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HNO}_3$ 中, 溶液呈浅绿色, 无气体生成

- A. 实验①②反应后溶液颜色不同, 说明氧化产物不同
B. 实验②中产生的气体可用向上排空气法收集
C. 实验③中铁发生了钝化
D. 以上实验说明硝酸的还原产物与硝酸的浓度及金属的活泼性有关

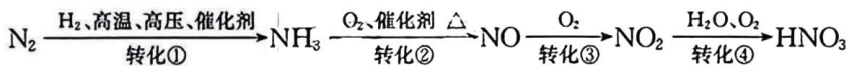
11. 用磁铁矿 (主要成分 Fe_3O_4 , 含 Al_2O_3 和 SiO_2 等杂质) 制取 $FeCO_3$ 的工艺流程如下:



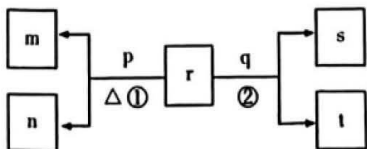
氢氧化物	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_2$
开始沉淀的 pH	1.5	4.0	6.5
完全沉淀的 pH	3.3	5.2	9.7

下列说法正确的是

- A. “酸浸”过程中加入过量硫酸能抑制金属离子水解和提高铁元素的浸出率
B. “调节 pH”时应控制溶液的 pH 大于 3.3
C. “沉铁”时应将“过滤 1”的滤液滴加到 Na_2CO_3 溶液中, 并不断搅拌
D. “过滤 2”所得滤液中的溶质为 Na_2SO_4
12. 空气中的氮气可通过人工固氮获得氨气, 氨气是重要的化工原料, 通过氨氧化法可制得硝酸, 反应过程如图:



- A. $BaSO_3$ 固体能溶于稀硝酸, 生成 $Ba(NO_3)_2$, 同时放出 SO_2 气体
B. 工业上, 当转化①的反应达到平衡时, 需不断地从混合气体中分离出 NH_3 , 将未反应的原料气送回合成塔以提高原料的利用率
C. 工业尾气中 NO_x 常用碱液吸收处理, NO 、 NO_2 的混合气体能被足量烧碱溶液完全吸收的条件是 $n(NO) \geq n(NO_2)$
D. 向浓硝酸溶液中插入红热的炭, 产生红棕色气体, 则可证明炭与浓硝酸溶液反应一定生成 NO_2
13. 短周期元素甲、乙、丙、丁原子序数依次增大, 其中甲、丙同主族, 乙、丙、丁同周期。常温下, 含乙的化合物 r 浓度为 $0.1 \sim 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时溶液 $pH = 13$, p 和 q 分别是元素丙和丁的单质, 其中 p 为浅黄色固体。上述物质的转化关系如图所示 (产物水已略去)。下列说法正确的是



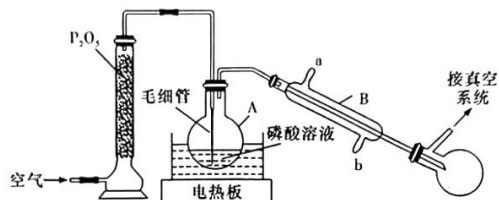
- A. 简单离子半径: 甲 < 乙 < 丙 < 丁

B.甲与丙能形成使紫色石蕊试液先变红后褪色的物质

C.工业上常利用反应②制取漂白粉

D.m、n 的阴离子在酸性溶液中不能大量共存

14. 纯磷酸（熔点为 42°C ，易吸潮）可通过市售 85% 磷酸溶液减压蒸馏除水、结晶除杂得到，纯化过程需要严格控制温度和水分，温度低于 21°C 易形成 $2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ （熔点为 30°C ），高于 100°C 则发生分子间脱水生成焦磷酸等。某兴趣小组为制备磷酸晶体设计的实验装置如图（夹持装置略）：



A. A 的名称是圆底烧瓶，B 的进水口为 b

B. 空气流入毛细管的主要作用是防止液体暴沸，还具有搅拌和加速水逸出的作用

C. 过滤磷酸晶体时，需要干燥的环境，同时还需要控制温度为 $30\sim 42^{\circ}\text{C}$ 之间

D. 磷酸中少量的水极难除去的原因是分子中含羟基，可与水分子间形成强烈的相互作用—氢键

二、非选择题(本题共 4 小题，共 58 分)

15. 氮、磷、硫、氯等非金属元素的单质和化合物在工农业生产中有重要应用。回答下列问题：

(1) 在微生物作用下，蛋白质在水中分解产生的氨能够被氧气氧化生成亚硝酸 (HNO_2)，反应的化学方程式为_____。

某厂废液中含有 $2\%\sim 5\%$ 的 NaNO_2 ，直接排放会造成污染，下列试剂能使 NaNO_2 转化为 N_2 的是_____（填标号）。

A. NaCl

B. N_4Cl

C. HNO_3

D. 浓硫酸

(2) H_3PO_2 及正盐 NaH_2PO_2 均可将溶液中的 Ag^+ 还原为银，从而可用于化学镀银。

① H_3PO_2 为_____元酸(填“一”“二”或“三”)。

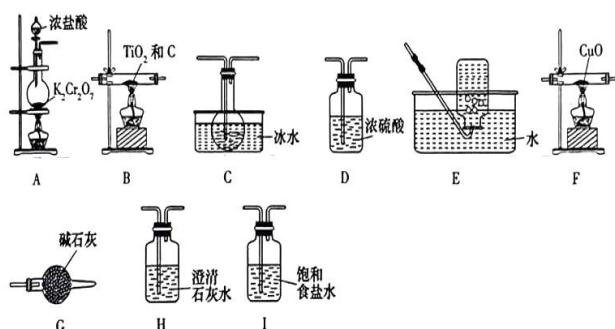
② 利用 H_3PO_2 进行化学镀银，反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 $4:1$ ，则氧化产物为_____ (填化学式)。

(3) 硫代硫酸钠晶体 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)，又名大苏打、海波，是一种用途非常广泛的化学试剂，遇酸立即分解，生成淡黄色沉淀，放出的气体能使品红溶液褪色，试写出硫代硫酸钠溶液与稀硫酸反应的离子方程式：_____。

(4) 氯气与氢氧化钠在 70°C 时反应，生成物中 NaClO_3 和 NaClO 的物质的量之比为 $3:1$ ，其离子方程式为_____。

16. 四氯化钛 (TiCl_4 ，熔点： -25°C ，沸点： 136°C) 是制备海绵钛和钛白的主要原料，其实实验室制备原理是 $\text{TiO}_2(\sim s) + 2\text{C}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\sim g) \rightarrow \text{TiCl}_4(\sim g) + 2\text{CO}(\text{g})$ ，某同学利用如下装置制备 TiCl_4 并验证产物 CO 。





已知: TiCl_4 遇潮湿空气会发生反应: $\text{TiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 + 4\text{HCl}\uparrow$ 。

回答下列问题:

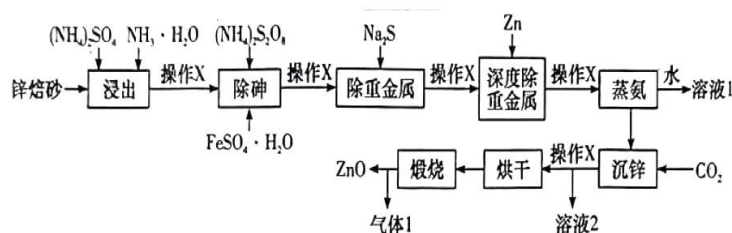
- (1) 写出装置 A 中制备 Cl_2 的化学反应方程式: _____ (注: 反应中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原为 Cr^{3+})。
- (2) 按气流方向从左至右, 上述装置的连接顺序为 A、_____、E。
- (3) 装置 A 中盛放浓盐酸的仪器名称为 _____, 装置 G 中盛放的碱石灰的作用是 _____。
- (4) 能证明有 CO 生成的实验现象是 _____。
- (5) 产品中 TiCl_4 含量测定: 取 $10.0\sim\text{gTiCl}_4$ 产品于烧瓶中, 向安全漏斗 (如下图所示) 中加入足量蒸馏水后, 立即夹紧弹簧夹, 充分反应后将安全漏斗及烧瓶中混合物中液体转移到容量瓶中配成 $500\sim\text{mL}$ 溶液, 取 $20\sim\text{mL}$ 所配溶液放入锥形瓶中, 滴加几滴 $0.100\sim\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 K_2CrO_4 溶液作指示剂, 用 $0.200\sim\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液滴定至终点, 消耗 AgNO_3 溶液 $32.00\sim\text{mL}$ 。已知: Ag_2CrO_4 是一种深红色固体; 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.2 \times 10^{-12}$ 。

- ① 安全漏斗中的水在本实验中的作用除加水外, 还有 _____。
- ② 该沉淀滴定终点的判断方法是 _____。
- ③ 该产品纯度为 _____ % (保留一位小数)。



17. 氧化锌是一种有独特物理化学性能的功能材料, 利用锌焙砂 (主要成分为 ZnO , 含 As_2O_3 及铅、铜、镉的氧化物) 生产高纯氧化锌的工业流程如图所示:

已知: As_2O_3 微溶于水而生成亚砷酸 (H_3AsO_3), FeAsO_4 和 ZnCO_3 难溶于水。



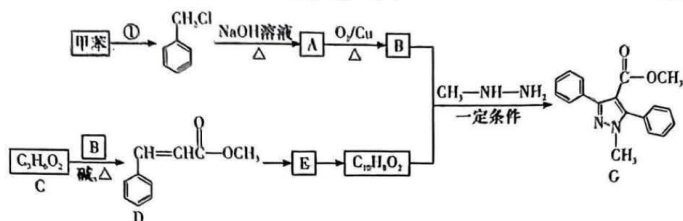
回答下列问题:

- (1) 锌元素位于元素周期表____区, Zn 的价层电子排布式为_____。
- (2) 操作 X 为_____, 需用到的玻璃仪器有_____, 漏斗、烧杯。
- (3) “浸出”过程 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 按 1:2 比例参加反应生成了 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, 发生的离子反应方程式为_____。
- (4) 流程中可循环利用的含氮物质有_____(填化学式)。
- (5) 已知三种硫化物的 K_{sp} 如下表。当溶液中某离子物质的量浓度 $\leq 10^{-5} \sim \text{mol/L}$ 时视为沉淀完全, 则在加 N_2S 使 Cu^{2+} 在溶液中的残留浓度为 $10^{-10} \sim \text{mol/L}$ 时, 此时 Pb^{2+} 是否完全沉淀 _____ (填“是”或“否”)。

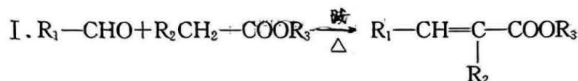
物质	CdS	CuS	PbS
K_{sp}	8.0×10^{-27}	6.3×10^{-36}	8.0×10^{-28}

- (6) 已知“蒸氨”后锌元素以 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2]\text{SO}_4$ 存在, 写出 CO_2 “沉锌”的化学方程式:_____。
- (7) “除砷”过程中, 先加入过量的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$, 然后再加入 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 该过程中 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 过量的原因是_____。

18. 吡唑类化合物 G 是一种重要的医用中间体, 也可作为某些光敏材料、染料的原材料。其合成路线如下:



已知:



- (1) 反应①所需试剂、条件分别是_____, C 的名称是_____。
- (2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的化学方程式为_____。
- (3) 测定 E 所含化学键和官能团的仪器应选用_____ (填标号)。
A. 元素分析仪 B. 质谱仪 C. 红外光谱仪 D. 分光光度计
- (4) 若 D 与液溴发生加成反应生成 E, 写出在 NaOH 的醇溶液条件下 E 生成 F 的化学方程式:_____。
- (5) X 为 D 的同分异构体, 写出满足如下条件 X 的结构简式: _____。
① 含有苯环
② 核磁共振氢谱有三组峰, 峰面积之比为 2: 2: 1
③ 1 mol X 与足量银氨溶液反应生成 4 mol Ag

- (6) 吡唑  (CHN) 是无色针状晶体, 分子中具有类似于苯的 5 中心 6 电子 π 键, 可作为配体与金属阳离子形成配位键。分子中两个“N”原子更易形成配位键的是 _____ (填“1”或“2”), 原因是_____。

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）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