

Cl₂
H₂S
OH
夜
日

江淮十校 2022 届高三第二次联考
化学试题

2021.11

命题单位：庐江中学 命题人：马艳辉 魏勇 吴佳佳

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
 2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。
- 可能用到的相对原子质量：H—1 N—14 O—16 P—31 S—32 Cl—35.5 Fe—56 Ba—137

一、选择题（每题 3 分，共 48 分）

1. 北宋科学家沈括所著的《梦溪笔谈》一书中总结了我国古代的许多科技成就，堪称“中国科学史的里程碑”。下列关于书中记载的相关说法正确的是

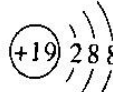
- A. “以磁石磨针锋，则锐处常指南”（《杂志一》）中磁石的主要材料为 FeO
- B. “用胶泥刻字，薄如钱唇”（《技艺》）中的胶泥主要成分为 Al₂O₃、SiO₂、CaO，均属于金属氧化物
- C. “古方言云母粗服，则著人肝肺不可去”（《药议》）中云母的主要成分为铝硅酸盐
- D. “古人以剂钢为刃，柔铁为茎干，不尔则多断折”（《沈卢·鱼肠》）中“剂钢”指的是铁的合金，其硬度比纯铁的大，熔点比纯铁的高

2. 化学与生活、环境密切相关，下列有关说法正确的是

- A. 麒麟 990 5G 手机芯片主要成分是二氧化硅，一种新型无机非金属材料
- B. PM_{2.5} 是指悬浮在空气中的粒子直径小于或等于 2.5 微米的可吸入颗粒物
- C. 传统烟花在制作时常添加含有钡、铁、钠、锶、钡等金属元素的发光剂，使其燃放时呈现美丽的颜色
- D. 新装修的室内常用活性炭来进行空气的净化杀菌，属于物理变化

3. 2020 年 12 月 17 日，嫦娥五号探测器携带着珍贵的月球“土特产”——月壤成功返回，研究表明月壤包含微细的矿物颗粒、岩石碎屑和玻璃质微粒等，主要由氧、硅、铝、铁、镁、钙、钠、钾、钛等元素构成。下列相关化学用语正确的是

- A. ¹⁶O₂ 和 ¹⁸O₂ 是氧的两种不同的同素异形体
- B. X 核外有 m 个电子、n 个中子，X 原子符号为 ${}_{m+1}^{m+n+1}\text{X}$

C. 钾原子的原子结构示意图为：

D. 一种月壤辉长岩成分为 Ca₅Ti₂SiO₁₁，用氧化物的形式表示其组成为 5CaO · 2TiO₂ · SiO₂

4. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 6.2 g ³¹P 和 6.4 g ³²S 中，中子数均为 3.2N_A
- B. 标准状况下，22.4 mL CH₂Cl₂ 中含有的碳原子数为 1.0 × 10⁻³N_A
- C. 2 L 0.5 mol/L FeCl₃ 溶液充分水解后，所得 Fe(OH)₃ 胶粒的数目为 N_A
- D. 将氯气通入 FeI₂ 溶液中，当有 3N_A Fe²⁺ 被氧化时，消耗标准状况下氯气 33.6 L

化学试题 第 1 页（共 6 页）

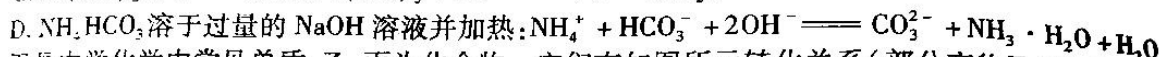
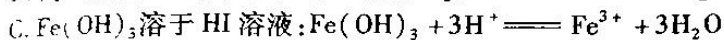
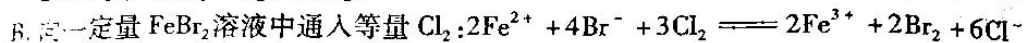
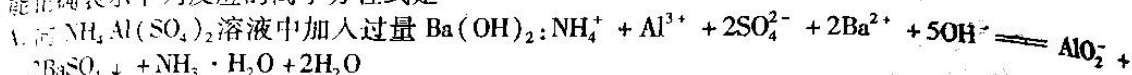
5. 下列物质性质及用途说法错误的是

- A. 氯化钙具有吸水性, 所以常用作港口消雾剂
- B. Al_2O_3 和 MgO 熔点高, 常被用作耐高温材料
- C. 铁、铬、锰及其化合物为黑色金属材料, 常被用于生产制造业
- D. 无水 $CoCl_2$ 呈蓝色, 吸水会变为粉红色, 可用于判断变色硅胶是否吸水

6. “类推”这种思维方法在化学学习与研究中有时会产错误结论, 因此类推的结论最终要经过实践的检验才能确定正确与否。下列几种类推说法叙述正确的是

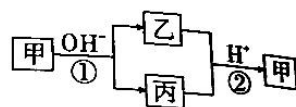
- A. 金属钠可以和盐酸反应产生氢气, 金属铝也可以和盐酸反应产生氢气
- B. CO_2 可溶于水形成碳酸, 是碳酸的酸酐, SiO_2 也可溶于水形成硅酸, 是硅酸的酸酐
- C. SO_2 可与 $BaCl_2$ 溶液反应生成 $BaSO_4$, SO_2 也可与 $BaCl_2$ 溶液反应生成 $BaSO_3$
- D. FeS 和稀盐酸反应生成硫化氢, CuS 也可以和稀盐酸反应生成硫化氢

7. 能正确表示下列反应的离子方程式是

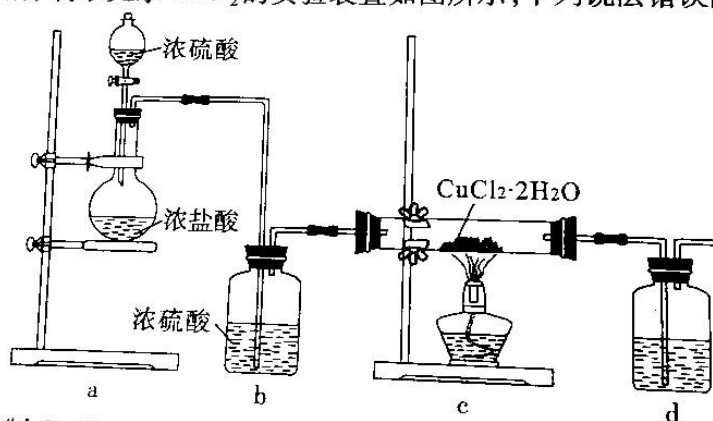


8. 甲是中学化学中常见单质, 乙、丙为化合物。它们有如图所示转化关系(部分产物及反应条件已省略)。下列判断正确的是

- A. 乙、丙一定是显中性的两种盐
- B. 甲有可能是一种金属单质
- C. ①、②两个反应一定是氧化还原反应
- D. 组成甲的元素的氧化物的水化物为强酸



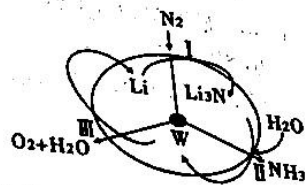
9. 用 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ 晶体制取无水 $CuCl_2$ 的实验装置如图所示, 下列说法错误的是



- A. 通入 HCl 可以抑制 $CuCl_2$ 的水解
 - B. 先点燃酒精灯预热再打开分液漏斗活塞
 - C. 硬质玻璃管内部右侧可能会出现白雾
 - D. d 中上层为 $NaOH$ 溶液, 下层为 CCl_4
10. 下列各组离子在指定环境中一定能大量共存的是
- A. 使 pH 试纸显深红色的溶液中: Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 S^{2-} 、 Cl^-
 - B. 与铝粉反应放出氢气的无色溶液中: NO_3^- 、 Al^{3+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}
 - C. pH = 1 的溶液中: Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^-
 - D. 使红色石蕊试纸变蓝的溶液中: SO_3^{2-} 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 K^+

11. 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 是中间产物
- B. 过程 II 生成的 W 为 LiOH
- C. 反应 III 中能量转化的方式是化学能转变为电能
- D. 整个过程中锂的总量保持不变



12. 用 25 mL 0.1 mol/L 亚硫酸钠溶液还原含 2×10^{-3} mol XO_4^{2-} 的溶液, 过量的亚硫酸钠用 0.1 mol/L 酸性高锰酸钾溶液氧化(其中高锰酸钾被还原为 Mn^{2+}), 共消耗高锰酸钾 2 mL, 则元素 X 在还原产物中的化合价是

- A. +2
- B. +3
- C. +4
- D. +5

13. 某化学小组实验室模拟硫酸盐加剧雾霾形成的原因: 以空气或氮气为载体按一定比例混合的 SO_2 和 NO_2 通入到盛有不同吸收液的集气瓶中测定生成的 SO_4^{2-} 含量, 并将数据记录及分析如下:

集气瓶	载体	吸收液	SO_4^{2-} 含量	数据分析
1	氮气	蒸馏水	①	② ≈ ④ > ① ≈ ③ 若开始不通 NO_2 , 则最终检测不到 SO_4^{2-}
2	氮气	3% 氨水	②	
3	空气	蒸馏水	③	
4	空气	3% 氨水	④	

下列说法不正确的是

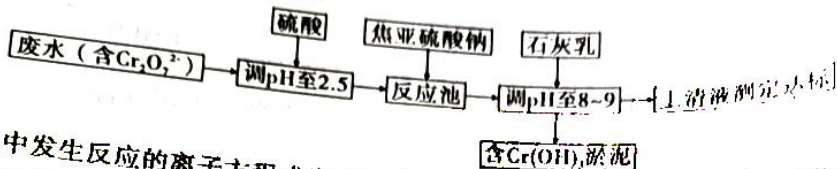
- A. 减少雾霾的有效途径是降低硫和氮的氧化物的排放
 - B. 空气中的氧气对雾霾的形成无影响
 - C. 可向反应后的集气瓶中加过量的 BaCl_2 溶液, 过滤、洗涤、干燥称量生成 BaSO_4 的质量, 得出 SO_4^{2-} 含量
 - D. 集气瓶 2 中可能发生反应: $\text{SO}_2 + 2\text{NO}_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
14. 已知 X、Y、Z、W、R 是三个短周期的主族元素。Y 和 W 同主族, Z 被誉为“国防金属”, W 的最外层电子数是其内层电子总数的一半, Z 与 R 原子序数之和为 29。则下列说法正确的是
- A. X 与 Y、Z、W、R 均可形成共价化合物
 - B. Y 与 R 形成的化合物水解后产生有刺激性气味的气体
 - C. 简单离子半径: $\text{R} > \text{Z} > \text{Y}$
 - D. Z 与 R 形成的化合物溶于水后不存在

15. 下列关于物质检验或除杂实验中, 所采取的方法及其原理均正确的是

选项	实验目的	实验方法	实验原理
A	除去 KNO_3 中的 NaCl	蒸发浓缩、冷却结晶	NaCl 的溶解度随温度变化改变较大
B	除去 NO_2 中的 NO	将混合气体通过盛有水的洗气瓶	NO_2 可与水反应
C	检验 FeCl_2 和 FeCl_3 中的 Fe^{2+}	向混合溶液中滴加酸性高锰酸钾	Fe^{2+} 可被高锰酸钾氧化
D	检验氯气已收集满	将湿润的淀粉-碘化钾试纸置于集气瓶口	氯气可将碘化钾氧化生成碘使试纸变蓝

溶液
及操
重要
中自
和采
气体

16. 焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)为白色或黄色结晶粉末或小结晶,带有强烈的 SO_2 气味,与强酸接触则放出 SO_2 。研究表明,焦亚硫酸钠处理含铬(VI)废水较其他方法效果好,处理费用低。其工艺流程如下图所示,下列说法不正确的是



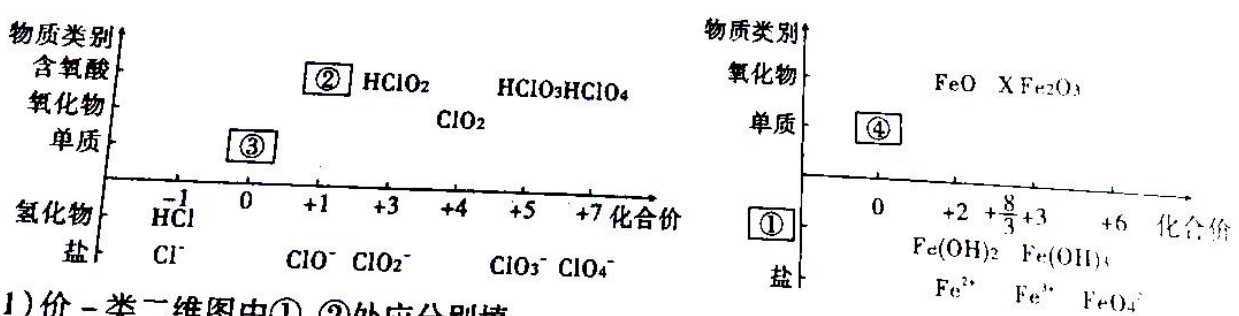
- A. 反应池中发生反应的离子方程式为: $3\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 10\text{H}^+ = 6\text{SO}_4^{2-} + 4\text{Cr}^{3+} + 5\text{H}_2\text{O}$
 B. 在实际工业中 pH 过低,则需要的焦亚硫酸钠的量比理论值小
 C. 硫酸加入的量不宜过大,否则会消耗过多的石灰乳造成浪费
 D. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 淤泥中还含有 CaSO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等物质

二、非选择题(共 52 分)

17. (10 分) X、Y、Z、W、R 为原子序数依次增大的前 20 号主族元素,且分属于四个周期 Y 的最外层电子数是电子层数的 3 倍,Z、W 为同周期相邻元素,Y、W 可形成如图所示的离子,且原子核外无未成对电子。回答下列问题:

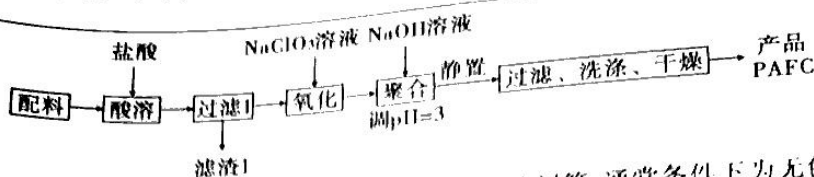


- (1) Z 在周期表中的位置是 _____,第七周期与 Z 同族元素的原子序数为 _____。
 (2) Z、W、R 离子半径由大到小顺序为 _____ (用化学式表示)。
 (3) 用电子式表示 X 与 R 组成的物质的形成过程 _____。
 (4) Y、W 的简单氢化物沸点较高的是 _____ (填化学式),判断依据是 _____。
 (5) 写出图中离子与稀硫酸反应的离子方程式 _____
18. (10 分) 元素的价 - 类二维图是我们学习元素及其化合物相关知识的重要模型和工具,也是发展证据推理与模型认知这一化学学科核心素养的重要途径。如图为铁和氯两种元素的价 - 类二维图,其中箭头表示部分物质间的转化关系。

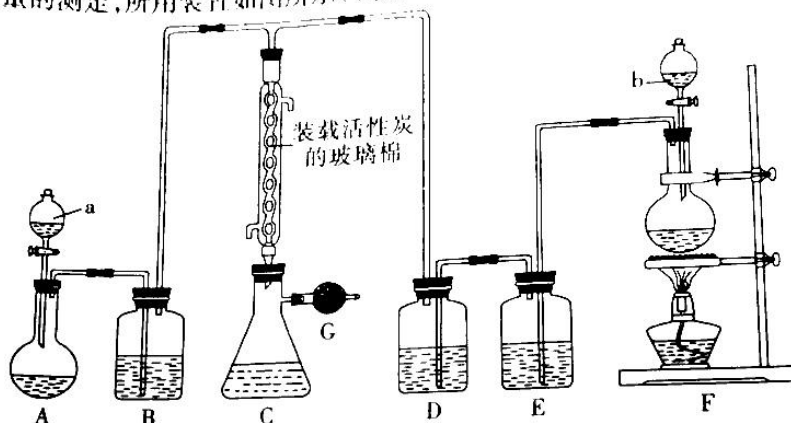


- (1) 价 - 类二维图中①、②处应分别填 _____、_____。
 (2) 从物质分类角度分析,实验室常用的制取③的化学方程式为 _____; 物质的量均为 1 mol 的③和④充分反应转移电子数为 _____。
 (3) 从化合价角度看, ClO_2 具有 _____ (填字母序号),并由此写出 ClO_2 与 NaOH 反应生成等物质的量的氧化产物与还原产物的离子方程式: _____
 A. 氧化性 B. 还原性 C. 既有氧化性、又有还原性

(4) 聚合碱式氯化铝铁 $[\text{FeAl}(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]$ 即 PAFC 是一种新型的无机高分子絮凝剂。配料主要成分: Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 SiO_2 等, 制取 PAFC 的实验流程如下, “聚合”过程的离子方程式为:



19. (11分) 磺酰氯 (SO_2Cl_2) 可用作杀虫剂、医药品、表面活性剂等, 通常条件下为无色液体, 熔点为 -54.1°C , 沸点为 69.1°C , 在潮湿空气中“发烟”; 100°C 以上开始分解, 生成二氧化硫和氯气, 长期放置也可分解。某化学兴趣小组以活性炭为催化剂, 利用 SO_2 和 Cl_2 模拟磺酰氯的制备并进行产品含量的测定, 所用装置如图所示 (其余夹持装置已省略)。



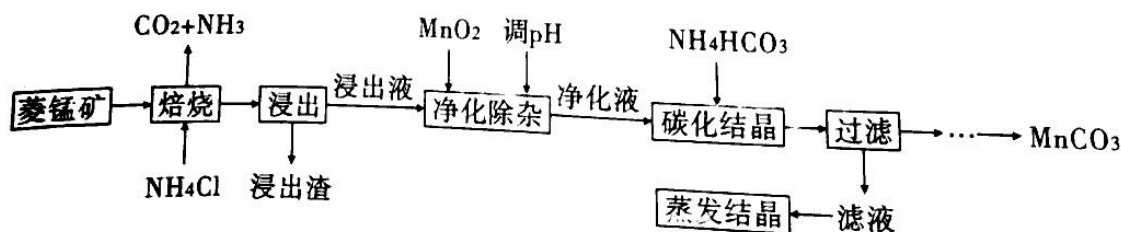
I. SO_2Cl_2 的制备

- (1) 仪器 a 的名称为 _____, 若想得到干燥纯净的 SO_2 和 Cl_2 , 则制备过程中 B、E 中依次盛放的药品是 _____、_____。
- (2) 实验开始时, 需向冷凝管中通入冷却水, 冷却水应从 _____ (填“上”或“下”) 口进入冷凝管, 写出磺酰氯在潮湿空气中“发烟”的化学方程式: _____。
- (3) 干燥管 C 中应选用 _____, 其作用是 _____。

II. SO_2Cl_2 含量的测定

(4) 称量 $a\text{g}$ SO_2Cl_2 粗品 (假定杂质不参加反应), 加水充分反应后, 再向其中加入足量的氢氧化钡溶液, 经过滤、洗涤、干燥后, 称量生成的沉淀质量为 $b\text{g}$ 。则该粗品中 SO_2Cl_2 的质量分数为 _____ % (用含 a 、 b 的代数式表示)。

20. (11分) 某实验小组利用菱锰矿 (主要成分为 MnCO_3 , 还有少量 Fe、Al 等元素) 制备高纯度碳酸锰的工艺流程如下:



相关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 如下:

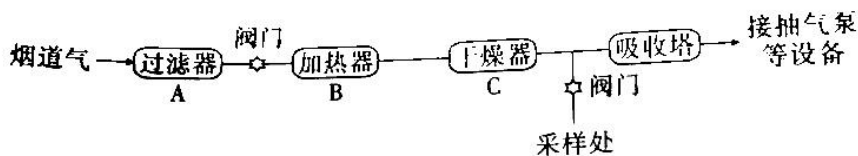
金属离子	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺
开始沉淀的 pH	1.5	6.3	3.8	8.8
沉淀完全的 pH	2.8	8.3	5.2	10.8

回答下列问题:

- (1) “焙烧”时通常将菱锰矿和氯化铵混合研磨,其作用是_____ (填字母序号)。
 (2) “浸出”过程中,分离浸出液和浸出渣操作中不需要用到的仪器有_____。
 A. 烧杯 B. 表面皿 C. 玻璃棒 D. 分液漏斗 E. 漏斗
 (3) “净化除杂”时需分批向浸出液中加入 MnO₂,其作用是_____,不能用碳酸铵
 (4) “碳化结晶”过程中发生的离子反应方程式为:_____。
 溶液代替碳酸氢铵溶液可能的原因是_____。
 (5) “过滤”后,证明碳酸锰产品已经洗涤干净的操作是_____。
 (6) 整个流程中能够循环利用的固体物质是_____。

21. (10分) 烟道气(主要含空气、粉尘、水蒸气、NO_x等)中的 NO_x 是主要的大气污染物之一,为了监测其含量,选用如下采样和检测方法。回答下列问题:

I. 采样



采样系统简图

采样步骤:①检验系统气密性;②加热器将烟道气加热至 140 °C;③打开抽气泵置换系统内空气;④采集无尘、干燥的气样;⑤关闭系统,停止采样。

- (1) A 中装有无碱玻璃棉,其作用是_____。
 (2) C 中填充的干燥剂是_____ (填字母序号)。
 A. 碱石灰 B. 无水 CuSO₄ C. P₂O₅
 (3) 采样步骤②加热烟道气的目的是_____。

II. NO_x 含量的测定

将 V L 气样通入适量酸化的 H₂O₂ 溶液中,使 NO_x 完全被氧化为 NO₃⁻,加水稀释至 100.00 mL。量取 20.00 mL 该溶液,加入 V₁ mL c₁ mol/L 过量的 FeSO₄ 标准溶液(3Fe²⁺ + NO₃⁻ + 4H⁺ = NO↑ + 3Fe³⁺ + 2H₂O),充分反应后,用 c₂ mol/L K₂Cr₂O₇ 标准溶液滴定剩余的 Fe²⁺,终点时平均消耗 V₂ mL。

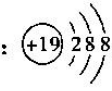
- (4) NO 被 H₂O₂ 氧化为 NO₃⁻ 的离子方程式是_____。
 (5) 若气样中 NO_x 按 NO₂ 计算,则 NO₂ 的含量为_____ mg/m³。
 (6) 判断下列情况对 NO_x 含量测定结果的影响(填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
 若缺少采样步骤③,会使测试结果_____;若 FeSO₄ 标准溶液部分变质,会使测定结果_____。

江淮十校 2022 届高三第二次联考

化学试题参考答案与评分细则

一、选择题(每题 3 分,共 48 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
选项	C	B	D	A	C	A	A	C
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
选项	B	D	C	C	D	B	D	B

1. C A 项磁石的主要材料为 Fe_3O_4 不是 FeO , 错误; B 项胶泥中 SiO_2 属于非金属氧化物, 错误; C 项云母的主要成分为铝硅酸盐, 正确; D 项“古人以剂钢为刃, 柔铁为茎干, 不尔则多断折”(《沈卢·鱼肠》) 中“剂钢”指的是铁的合金, 其硬度比纯铁的大, 熔点比纯铁的低, 错误。
2. B A 项芯片主要成分是硅, 错误; B 项 PM2.5 是指悬浮在空气中的粒子直径小于或等于 2.5 微米的可吸入颗粒物, 正确; C 项铂、铁燃烧火焰无颜色, 错误; D 项活性炭无杀菌功能, 错误。
3. D A 项 $^{16}\text{O}_2$ 和 $^{18}\text{O}_2$ 是氧的两种不同的同素异形体, 错误; B 项 X^- 核外有 m 个电子、 n 个中子, X 原子符号为 ${}^m_n\text{X}$, 错误; C 项钾离子的离子结构示意图为: , 错误; D 项一种月壤辉长岩成分为 $\text{Ca}_5\text{Ti}_2\text{SiO}_{11}$, 用氧化物的形式表示其组成为 $5\text{CaO} \cdot 2\text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$, 正确。
4. A A 项 $6.2\text{ g }^{31}\text{P}$ 和 $6.4\text{ g }^{32}\text{S}$ 中, 中子数均为 $3.2N_A$, 正确; B 项标准状况下, CH_2Cl_2 为液体, 错误; C 项 $2\text{ L } 0.5\text{ mol/L FeCl}_3$ 溶液充分水解后, 所得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒的数目小于 N_A , 错误; D 项将氯气通入 FeI_2 溶液中, 当有 $3N_A \text{ Fe}^{2+}$ 被氧化时, 无法确定 I^- 反应的量, 故无法计算氯气用量, 错误。
5. C A 项氯化钙具有吸水性, 所以常用作港口消雾剂, 正确; B 项 Al_2O_3 和 MgO 熔点高, 常被用作耐高温材料, 正确; C 项铁、铬、锰及其合金为黑色金属材料, 不是化合物, 错误; D 项无水 CoCl_2 呈蓝色, 吸水会变为粉红色, 可用于判断变色硅胶是否吸水, 正确。
6. A A 项正确; B 项 SiO_2 不溶于水, 错误; C 项 SO_2 不可与 BaCl_2 溶液反应生成 BaSO_3 , 错误; D 项 CuS 不可与稀盐酸反应生成硫化氢。
7. A
8. C 根据题意分析, 甲可能为硫或者氯, 故 A、B、D 错误, C 正确。
9. B A 项通入 HCl 可以抑制 CuCl_2 的水解, 正确; B 项先打开分液漏斗再点燃酒精灯预热, 错误; C 项硬质玻璃管内部右侧会出现白雾, 正确; D 项 d 中上层为 NaOH 溶液, 下层为 CCl_4 , 正确。
10. D
11. C A 项过程 I 得到的 Li_3N 是中间产物, 正确; B 项过程 II 生成的 W 为 LiOH , 正确; C 项反应 III 中能量转化的方式是电能转变为化学能, 错误; D 项整个过程中锂的总量保持不变, 正确。
12. C 依据氧化还原得失电子守恒可知: $5\text{Na}_2\text{SO}_3 \sim 2\text{KMnO}_4$, 故 $2n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 5n(\text{KMnO}_4)$, $2n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 5 \times 2 \times 10^{-3} \times 0.1$, 过量的 $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 5 \times 10^{-4}$, 与 XO_4^{2-} 反应的 $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 25 \times 10^{-3} \times 0.1 - 5 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-3}$, $2 \times 2 \times 10^{-3} = (6-x) \times 2 \times 10^{-3}$, 故 $x=4$ 。
13. D A 项减少雾霾的有效途径是降低硫和氮的氧化物的排放, 正确; B 项空气中的氧气对雾霾的形成无影响, 正确; C 项可向反应后的集气瓶中加入过量的 BaCl_2 溶液, 过滤、洗涤、干燥称量生成 BaSO_4 的质量, 得出 SO_4^{2-} 含量, 正确; D 项反应中电子、原子均不守恒, 错误。

化学试题参考答案 第 1 页(共 3 页)



14. B X、Y、Z、W、R 分别为 H、N、Mg、P、Cl,故 A 项 X 与 Z 不可形成共价化合物,错误;B 项 Y 与 R 形成的化合物水解后产生有刺激性气味的气体,正确;C 项简单离子半径: $R > Y > Z$,错误;D 项 Z 与 R 形成的化合物 $MgCl_2$ 可溶于水,错误。
15. D A 项 KNO_3 的溶解度随温度变化改变较大,错误;B 项 NO_2 与水反应,错误;C 项 Cl^- 也可使高锰酸钾褪色,错误;D 项正确。
16. B A 项反应池中发生反应的离子方程式为: $3S_2O_3^{2-} + 2Cr_2O_7^{2-} + 10H^+ \rightleftharpoons 6SO_4^{2-} + 4Cr^{3+} + 5H_2O$,正确;B 项在实际工业中 pH 过低,则需要的焦亚硫酸钠的量比理论值大,错误;C 项硫酸加入的量不宜过大,否则会消耗过多的石灰乳造成浪费,正确;D 项 $Cr(OH)_3$ 淤泥中还含有 $CaSO_4$ 、 $Ca(OH)_2$ 等物质,正确。

二、非选择题(共 52 分)

17. (10 分)

- (1)第三周期第 V A 族(1 分) 115(1 分)
 (2) $r(P^{3-}) > r(S^{2-}) > r(Ca^{2+})$ (2 分)
 (3) $H_2\overset{+}{:}Ca\overset{+}{:}H \rightarrow [H:]^+Ca^{2+}[H]^-$ (2 分)
 (4) H_2O (1 分) 水分子间有氢键(1 分)
 (5) $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$ (2 分)

【解析】由题意知,X、Y、Z、W、R 分属于四个周期,且原子序数依次增大,则 X 为 H;Y 的最外层电子数是电子层数的 3 倍,则 Y 为 O;根据离子结构可知,W 为 S,则 Z 为 P;R 原子核外无未成对电子,电子数为双数,且为第四周期前 20 号的元素,则为 Ca。P 为第三周期第 V A 族元素,第七周期与其同主族的原子序数为 115 号;电子层数相同,核电荷数越大离子半径反而越小,所以 $r(P^{3-}) > r(S^{2-}) > r(Ca^{2+})$;氯化钙为离子化合物,含有离子键,所以形成过程为 $H_2\overset{+}{:}Ca\overset{+}{:}H \rightarrow [H:]^+Ca^{2+}[H]^-$; H_2O 的沸点高于 H_2S ,因为水分子间存在氢键; $S_2O_3^{2-}$ 在酸性环境下不稳定,容易歧化分解: $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$ 。

18. (10 分)

- (1)氢氧化物(或碱)(1 分) $HClO$ (次氯酸)(1 分)
 (2) $MnO_2 + 4HCl(浓) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ (高锰酸钾/氯酸钾和浓盐酸等均可,2 分) $2N_A$ (1 分)
 (3) C (1 分) $2ClO_2 + 2OH^- \rightleftharpoons ClO_3^- + ClO_2^- + H_2O$ (2 分)
 (4) $Al^{3+} + Fe^{3+} + (6-n)Cl^- + nH_2O \rightleftharpoons FeAl(OH)_nCl_{6-n} + nH^+$ (2 分)

【解析】根据价类二维图可知,①、②处分别应填氢氧化物(或碱)、 $HClO$ (次氯酸);实验室制备氯气可采用二氧化锰、高锰酸钾或氯酸钾和浓盐酸反应,1 mol 氯气分子和 1 mol 铁原子氧化还原转移电子数为 $2N_A$;从化合价角度分析, ClO_2 为 +4 价,处于氯的中间价态,因此既有氧化性又有还原性,故离子方程式为 $2ClO_2 + 2OH^- \rightleftharpoons ClO_3^- + ClO_2^- + H_2O$;聚合过程的离子方程式为: $Al^{3+} + Fe^{3+} + (6-n)Cl^- + nH_2O \rightleftharpoons FeAl(OH)_nCl_{6-n} + nH^+$ 。

19. (11 分)

- (1)分液漏斗(1 分) 浓硫酸(1 分) 饱和食盐水(1 分)
 (2)下(1 分) $SO_2Cl_2 + 2H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + 2HCl$ (2 分)
 (3)碱石灰(生石灰)(1 分) 吸收未反应的二氧化硫和氯气,尾气处理(1 分)
 防止空气中的水蒸气进入 C 中使磺酰氯水解变质(1 分)(后两空顺序可互换)
 (4) $\frac{13500b}{233a}$ (2 分)

【解析】仪器 a 的名称为分液漏斗；若想得到干燥纯净的 SO_2 和 Cl_2 ，则制备过程中 B、E 中依次盛放的药品是浓硫酸、饱和食盐水；冷凝水应下进上出，磺酰氯在潮湿空气中“发烟”的化学方程式： $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ；干燥管中试剂既要吸收未反应的二氧化硫和氯气，尾气处理，又要防止空气中的水蒸气进入 C 中使磺酰氯水解变质，所以应为碱石灰（生石灰）或者氢氧化钠等碱性干燥剂；该粗品中 SO_2Cl_2 的质量分数为 $\frac{13500b}{233a}\%$ 。

20. (11 分)

(1) 增大接触面积，提高焙烧效率(1 分)

(2) BD(2 分)

(3) 作氧化剂，将浸出液中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} (1 分)

(4) $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

碳酸铵溶液中碳酸根水解程度较大，氢氧根浓度增大，容易产生 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀(2 分)

(5) 取少量最后一次洗涤液于试管中，并向其中加入硝酸酸化的硝酸银，若无沉淀产生，则证明产品已洗净(2 分)

(6) NH_4Cl (氯化铵) (1 分)

【解析】“焙烧”时通常将菱锰矿和氯化铵混合研磨，其作用是增大接触面积，提高焙烧效率；“浸出”过程中，分离浸出液和浸出渣操作为过滤，所以需要烧杯、漏斗、玻璃棒，不需要表面皿、分液漏斗；“净化除杂”时需分批向浸出液中加入 MnO_2 ，作氧化剂，将浸出液中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ；“碳化结晶”过程中发生的离子反应为： $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，不能用碳酸铵溶液代替碳酸氢铵溶液可能的原因是碳酸铵溶液中碳酸根水解程度较大，氢氧根浓度增大，容易产生 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀；“过滤”后，证明碳酸锰产品已经洗涤干净主要是检验氯离子，所以操作为取少量最后一次洗涤液于试管中，并向其中加入硝酸酸化的硝酸银，若无沉淀产生，则证明产品已洗净；整个流程中能够循环利用的物质是 NH_4Cl (氯化铵)。

21. (10 分)

(1) 吸附杂质、净化除尘(合理即可,1 分)

(2) C(1 分)

(3) 防止水蒸气冷凝, NO_2 溶于冷凝水(2 分)

(4) $2\text{NO} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) $\frac{23 \times (c_1 V_1 - 6c_2 V_2)}{3V} \times 10^4$ (2 分)

(6) 偏低(1 分) 偏高(1 分)

【解析】A 中装有无碱玻璃棉，其作用是吸附杂质，净化除尘；C 中填充的干燥剂应为酸性干燥剂，所以是五氧化二磷；步骤②加热烟道气的目的是防止水蒸气冷凝， NO_2 溶于冷凝水，减少测量误差； NO 被 H_2O_2 氧化为 NO_3^- 的离子方程式是 $2\text{NO} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ；若气样中 NO_x 按 NO_2 计算，则 NO_2 的含量为 $\frac{23 \times (c_1 V_1 - 6c_2 V_2)}{3V} \times 10^4 \text{ mg/m}^3$ ；缺少采样步骤③，会使测试结果偏低；若 FeSO_4 标准溶液部分变质，会使测定结果偏高。

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](http://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**。

