

徐州市 2017 届高三第二次调研测试

化 学

注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页, 包含选择题(第 1 题~第 15 题, 共 40 分)、非选择题(第 16 题~第 21 题, 共 80 分)两部分。本次考试满分为 120 分, 考试时间为 100 分钟。考试结束后, 请将答题纸交回。
2. 答题前, 请您务必将自己的姓名、学校、考位号、考试号等用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔填写在答题纸上。
3. 请认真核对答题纸表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案。作答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题纸上的指定位置, 在其他位置作答一律无效。
5. 作答选做题时, 需用 2B 铅笔将选做的试题号所对应的 ☐ 涂黑, 漏涂、错涂、多涂的答案无效。

可能用到的相对原子质量 H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Ni 59 Pd 106.4

选择题(共 40 分)

单项选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共计 20 分, 每小题只有一个选项符合题意。

1. 习总书记多次强调要“像对待生命一样对待生态环境”。下列说法正确的是

- A. 用太阳能光解水制 H_2 可减少碳排放
- B. 用聚乙烯生产快餐盒可降低白色污染
- C. 用右图所示方法可改良碱性土壤
- D. 用 $Ba(OH)_2$ 可消除水中 Cu^{2+} 等重金属离子污染



2. 下列有关化学用语表示正确的是

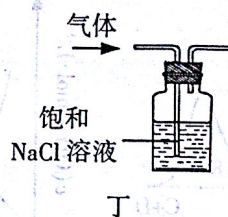
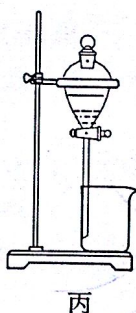
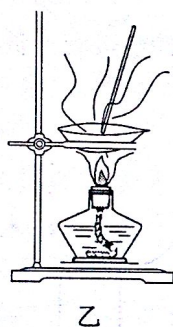
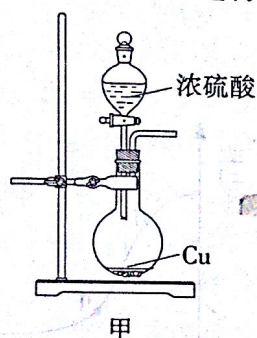
A. 质子数为 78, 中子数为 117 的铂原子: $^{117}_{78}Pt$

B. Al^{3+} 的结构示意图: $(+13) \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ 2 \quad 8 \quad 3 \\ \diagdown \diagup \end{array}$

C. 次氯酸钠的电子式: $Na^+[:\ddot{O}: \ddot{Cl}:]^-$

D. 碳酸的电离方程式: $H_2CO_3 \rightleftharpoons 2H^+ + CO_3^{2-}$

3. 下列物质的性质与应用相对应的是
- 氢氟酸具有弱酸性,可用作玻璃蚀刻剂
 - 干冰气化时吸热,可用作制冷剂
 - 钠与水反应,可用于除去乙醇中少量的水
 - 硅酸钠易溶于水,可用作木材防火剂
4. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,X 元素形成的一种单质是自然界中硬度最大的物质,Y 位于周期表中 VA 族,Z 是短周期中金属性最强的元素,W³⁺与氩原子核外电子排布相同。下列说法正确的是
- 原子半径: $r(Z) > r(W) > r(Y) > r(X)$
 - Y 的简单气态氢化物的热稳定性比 W 的强
 - Z₃W 中既含有离子键又含有共价键
 - X 的单质不能与 Y 的最高价氧化物对应的水化物反应
5. 用下列实验装置进行有关实验,能达到实验目的的是



- 用装置甲制取少量 SO₂
 - 用装置乙蒸发 FeCl₃ 溶液制取 FeCl₃ 晶体
 - 用装置丙分离 CH₃COOH 和 CH₃COOCH₂CH₃ 的混合液
 - 用装置丁除去 Cl₂ 中混有的少量 HCl 气体
6. 下列指定反应的离子方程式正确的是
- 向 MgCl₂ 溶液中滴加过量氨水: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$
 - 用稀硝酸洗涤试管内壁的银镜: $\text{Ag} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Ag}^+ + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 将 Cu 粉加入到 Fe₂(SO₄)₃ 溶液中: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} = 2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+}$
 - 向 NaAlO₂ 溶液中通入过量 CO₂: $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$
7. 一种由氯化铵制取氯气的工艺原理如下:
- 反应 I. $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{MgO} \xrightarrow{500 \sim 550^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \uparrow$
- 反应 II. $2\text{MgCl}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{800 \sim 1000^\circ\text{C}} 2\text{MgO} + 2\text{Cl}_2$
- 下列说法正确的是
- 该工艺中 MgO 可循环利用
 - 理论上 1 mol NH₄Cl 制得 Cl₂ 的体积一定为 11.2 L
 - 在 800~1000℃ 条件下, O₂ 的还原性强于 Cl₂ 的还原性
 - 若反应 $2\text{NH}_3 + \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{MgO}$ 能自发进行, 则该反应 $\Delta H > 0$

8. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

A. 与 Al 反应能放 H_2 的溶液中: Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}

B. $\frac{K_w}{c(OH^-)} = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-

C. 使酚酞变红的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 I^- 、 AlO_2^-

D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液中: Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 SCN^- 、 Cl^-

9. 在给定的条件下,下列物质间转化均能实现的是

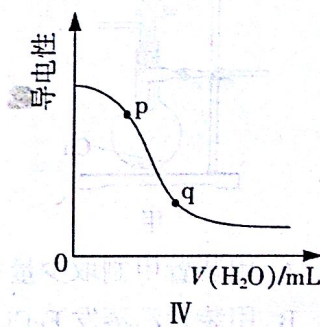
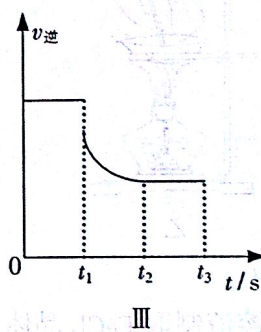
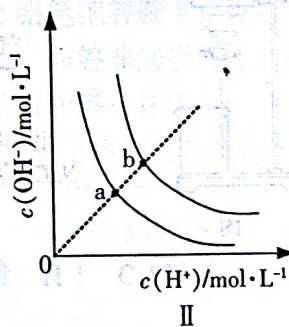
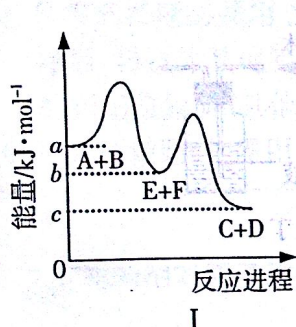
A. $Al_2O_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2} Al \xrightarrow[\text{常温}]{\text{浓 } H_2SO_4} Al_2(SO_4)_3$

B. $H_2SiO_3 \xrightarrow{\Delta} SiO_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{盐酸}} SiCl_4$

C. $SO_2 \xrightarrow{CaCl_2(aq)} CaSO_3 \xrightarrow{O_2} CaSO_4$

D. $CH_3CH_3 \xrightarrow[\text{光照}]{Cl_2} CH_3CH_2Cl \xrightarrow[\Delta]{NaOH \text{ 醇溶液}} CH_2=CH_2$

10. 下列图示与对应的叙述相符的是



A. 图 I 表示反应 $A+B=C+D$ 的 $\Delta H = (a-c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. 图 II 表示不同温度下水溶液中 H^+ 和 OH^- 的浓度变化曲线,图中 a 点对应温度高于 b 点

C. 图 III 表示 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 的 $v_{\text{逆}}$ 随时间变化曲线,由图知 t_1 时刻可能减小了容器内的压强

D. 图 IV 表示向醋酸稀溶液中加水时溶液的导电性变化,图中 p 点 pH 大于 q 点

不定项选择题:本题共 5 个小题,每小题 4 分,共计 20 分,每个小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该小题得 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的得 2 分,选两个且全部选对的得 4 分,但只要选错一个,该小题就得 0 分。

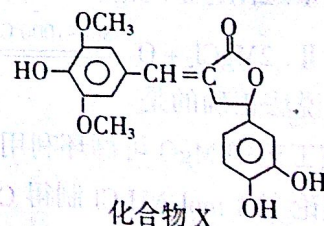
11. 一种天然化合物 X 的结构简式如图所示。下列有关该化合物的说法中不正确的是

A. 每个 X 分子中含有 1 个手性碳原子

B. 化合物 X 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 1 mol 化合物 X 最多能与 5 mol NaOH 发生反应

D. 化合物 X 与溴水既能发生加成反应又能发生取代反应

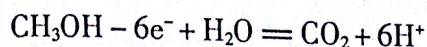


12. 某柔性电池(以甲醇为燃料,酸性介质)结构示意图如图。下列有关说法正确的是

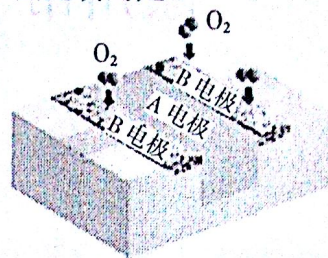
A. 电池工作时,电子由 A 电极经外电路流向 B 电极

B. 电池工作时,减少的化学能完全转化为电能

C. A 电极发生的电极反应为:



D. B 电极每消耗 1 mol O_2 , 电池中减少 4 mol H^+



13. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向碳酸钠溶液中加入浓盐酸,将产生的气体通入苯酚钠溶液中,溶液变浑浊	酸性: 碳酸 > 苯酚
B	向 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$ 溶液中,滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液,产生白色沉淀,再滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液,白色沉淀逐渐变为蓝色	$K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
C	向蛋白质溶液中加入甲醛溶液和 Na_2SO_4 饱和溶液,均产生白色沉淀	蛋白质均发生了变性
D	用铂丝蘸取少量某溶液进行焰色反应,火焰呈黄色	该溶液是钠盐溶液

14. H_2S 为二元弱酸。20℃时,向 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液中缓慢通入 HCl 气体(忽略溶液体积的变化及 H_2S 的挥发)。下列指定溶液中微粒的物质的量浓度关系一定正确的是

A. 通入 HCl 气体之前: $c(\text{S}^{2-}) > c(\text{HS}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

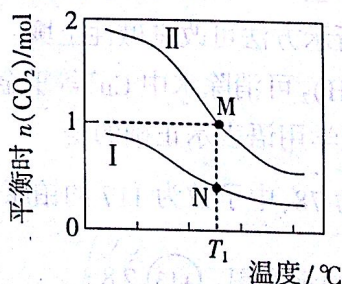
B. $\text{pH} = 7$ 的溶液中: $c(\text{Cl}^-) = c(\text{HS}^-) + 2c(\text{H}_2\text{S})$

C. $c(\text{HS}^-) = c(\text{S}^{2-})$ 的碱性溶液中: $c(\text{Cl}^-) + c(\text{HS}^-) > 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + c(\text{H}_2\text{S})$

D. $c(\text{Cl}^-) = 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{S}) - c(\text{S}^{2-})$

15. 两个容积均为 2L 的密闭容器 I 和 II 中发生反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$, 起始物质的量见下表。实验测得两容器不同温度下达到平衡时 CO_2 的物质的量如下图所示, 下列说法正确的是

容器	起始物质的量	
	NO	CO
I	1 mol	3 mol
II	6 mol	2 mol



A. N 点的平衡常数为 0.04

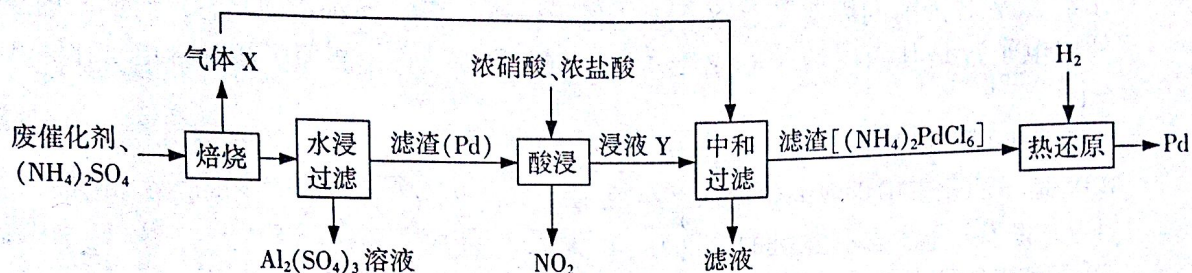
B. M、N 两点容器内的压强: $P(\text{M}) > 2P(\text{N})$

C. 若将容器 I 的容积改为 1 L, T_1 温度下达到平衡时 $c(\text{CO}_2) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 若将容器 II 改为绝热容器, 实验起始温度为 T_1 , 达平衡时 NO 的转化率小于 16.7%

非选择题(共 80 分)

16. (12 分) 工业上利用氧化铝基废催化剂(主要成分为 Al_2O_3 , 少量 Pd) 回收 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 及 Pd 的流程如下:

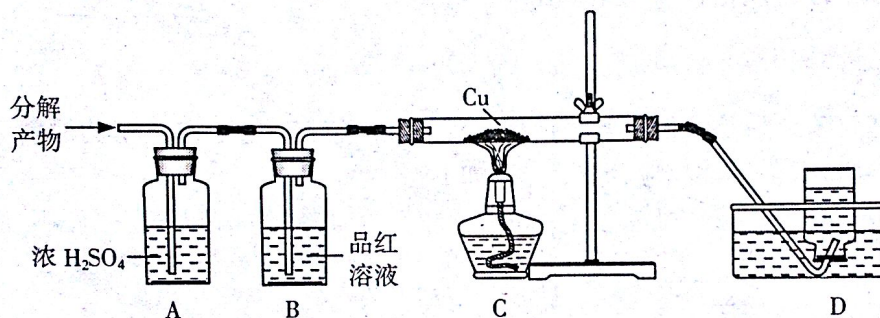


(1) 焙烧时产生的气体 X 为 ▲ (填化学式)。

(2) 浸液 Y 的主要成分为 ▲ (填化学式)。

(3) “热还原”过程中发生反应的化学方程式为 ▲ 。

(4) 上述流程中焙烧温度不宜过高, 否则会导致硫酸铵固体的分解。某兴趣小组为探究高温下硫酸铵的分解产物, 通过下列装置进行实验, 观察到 B 中溶液颜色变浅, C 中无明显现象。

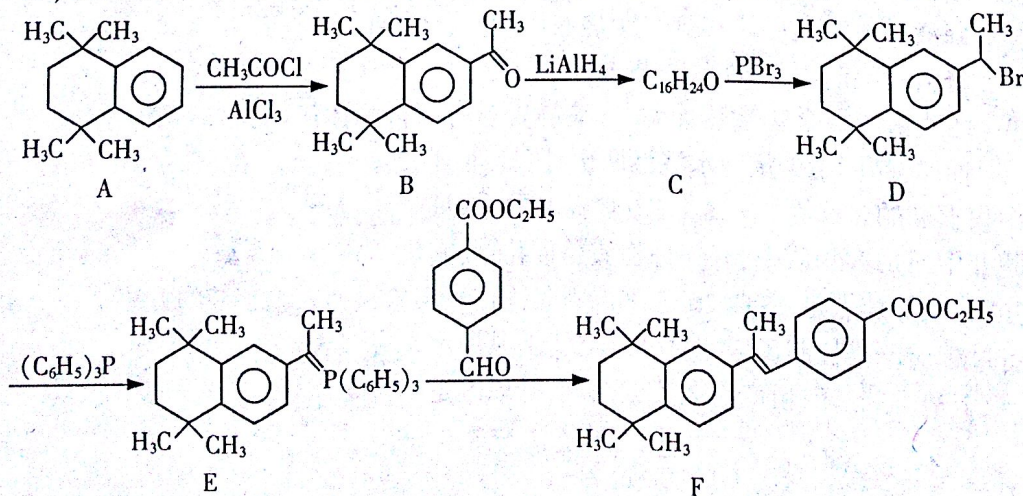


① 装置 B 的作用是 ▲ 。

② 进一步测定可知: D 中收集的气体相对分子质量为 28。写出 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 高温分解的化学方程式: ▲ 。

(5) Pd 是优良的储氢金属, 其储氢原理为 $2\text{Pd}(\text{s}) + x\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{PdH}_x(\text{s})$, 其中 x 的最大值为 0.8。已知: Pd 的密度为 $12\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 则 1 cm^3 Pd 能够储存标准状况下 H_2 的最大体积为 ▲ L (计算结果保留整数)。

17. (15 分) 化合物 F 是一种最新合成的溶瘤药物, 可通过以下方法合成:



(1) F 中所含官能团名称为 羧基。

(2) A → B 的反应类型是 取代反应。

(3) C 的结构简式为 。

(4) 写出同时满足下列条件的 $\text{OHC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOC}_2\text{H}_5$ 的一种同分异构体 G 的结构简式：
。

① G 分子中有 4 种不同化学环境的氢；

② G 的水解产物均能发生银镜反应，其中一种产物还能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。

(5) 请写出以 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CH}_2$ 、 $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}$ 为原料制备化合物 $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_5$ 的合成路线流程图(无机试剂任选，合成路线流程图示例见本题题干)。

18. (12 分) 纳米材料镍粉(Ni)是一种高性能电极材料。其制备过程如下：

步骤 I：取 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸镍溶液，调节 pH 除铁后，加入活性炭过滤。

步骤 II：向所得滤液中滴加 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液使 Ni^{2+} 完全沉淀，生成 $x\text{NiCO}_3 \cdot y\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 。

步骤 III：将产生的沉淀用大量高纯水清洗并用离心机甩干。

步骤 IV：加入稍过量的肼溶液($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)，使上述沉淀还原完全，将生成的 Ni 水洗后，再用 95% 的乙醇浸泡后晾干。

(1) 步骤 I 中除去杂质 Fe^{3+} (使其浓度小于 $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)，需调节溶液 pH 的范围为 3 ~ 4。

($K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 2 \times 10^{-15}$, $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-39}$)

(2) 当 $x:y:z = 1:1:1$ 时，写出步骤 II 中产生沉淀 $[\text{NiCO}_3 \cdot \text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 的离子方程式： $\text{Ni}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{NiCO}_3 \cdot \text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow$ 。

(3) 步骤 IV 中采用 95% 的乙醇浸泡的目的是 洗涤沉淀。

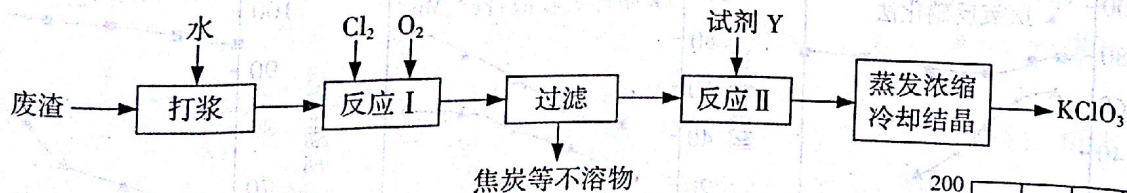
(4) 为测定 $x\text{NiCO}_3 \cdot y\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 的组成，进行如下实验：

① 准确称取 7.54 g 样品与过量的肼溶液($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)充分反应，共收集到 1.12 L N_2 和 CO_2 混合气体(已换算成标准状况)。

② 另取等质量的样品充分灼烧，冷却后称得残留固体 NiO 的质量为 4.5 g。

通过计算确定 $x\text{NiCO}_3 \cdot y\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 的化学式(写出计算过程)。

19. (15 分) 实验室以一种工业废渣[含 80%~90% 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，其余为焦炭等不溶物]为原料，制备 KClO_3 的实验过程如下：



几种物质的溶解度如右图：

(1) 反应 I 的目的是制备 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ，写出该反应的化学方程式：
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；在通入 Cl_2 和 O_2 比例、废渣量均一定的条件下，

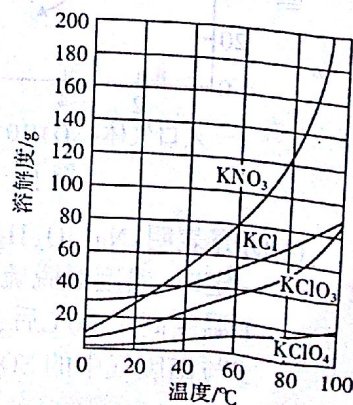
为使 Cl_2 转化完全，可采取的合理措施是 缓慢通入。

(2) 若过滤时滤液出现浑浊，其可能的原因是 AC (填序号)。

A. 滤纸已破损

B. 漏斗中液面高于滤纸边缘

C. 滤纸未紧贴漏斗内壁

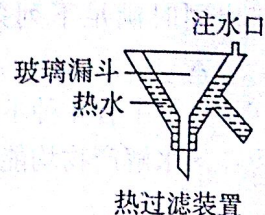


(3)所加试剂Y 选用 KCl 而不用 KNO₃ 的原因是 ▲。

(4)已知: $4\text{KClO}_3 \xrightarrow{400^\circ\text{C}} 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$; $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{600^\circ\text{C}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。实验室可用 KClO₃ 制备高纯 KClO₄ 固体, 实验中必须使用的用品有: 热过滤装置(如下图所示)、冰水。

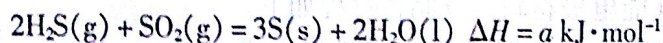
①热过滤装置中玻璃漏斗的下端露出热水浴部分不宜过长, 其原因是 ▲。

②请补充完整由 KClO₃ 制备高纯 KClO₄ 固体的实验方案:
向坩埚中加入一定量 KClO₃, ▲, 在低温下干燥得 KClO₄ 固体。



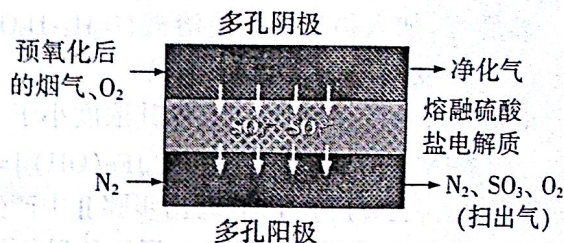
20. (14 分) SO₂ 和氮氧化物的转化和综合利用既有利于节约资源, 又有利于保护环境。

(1)H₂ 还原法是处理燃煤烟气中 SO₂ 的方法之一。已知:



写出 SO₂(g) 和 H₂(g) 反应生成 S(s) 和 H₂O(g) 的热化学方程式: ▲。

(2)20 世纪 80 年代 Townley 首次提出利用电化学膜脱除烟气中 SO₂ 的技术: 将烟气预氧化使 SO₂ 转化为 SO₃, 再将预氧化后的烟气利用如右图所示原理净化利用。



①阴极反应方程式为 ▲。

②若电解过程中转移 1 mol 电子, 所得“扫出气”用水吸收最多可制得质量分数为 70% 的硫酸 ▲ g。

(3)利用脱氮菌可净化低浓度 NO 废气。当废气在塔内停留时间均为 90s 的情况下, 测得不同条件下 NO 的脱氮率如图 I、II 所示。

①由图 I 知, 当废气中的 NO 含量增加时, 宜选用 ▲ 法提高脱氮的效率。

②图 II 中, 循环吸收液加入 Fe²⁺、Mn²⁺, 提高了脱氮的效率, 其可能原因为 ▲。

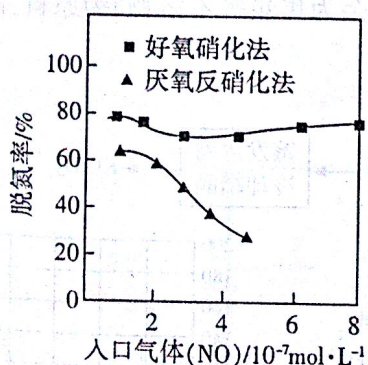


图 I

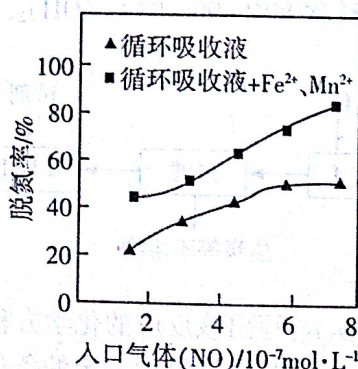


图 II

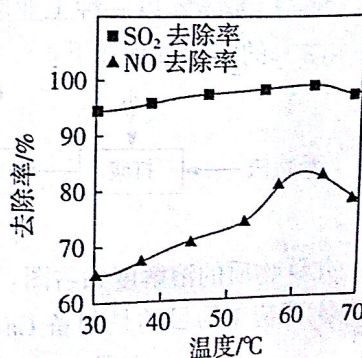


图 III

(4)研究表明: NaClO₂/H₂O₂ 酸性复合吸收剂可同时有效脱硫、脱硝。图 III 所示为复合吸收剂组成一定时, 温度对脱硫脱硝的影响。

①温度高于 60°C 后, NO 去除率下降的原因为 ▲。

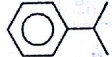
②写出废气中的 SO₂ 与 NaClO₂ 反应的离子方程式: ▲。

21. (12分)【选做题】本题包括 A、B 两小题,请选定其中一小题,并在相应的答题区域内作答。若多做,则按 A 小题评分。

A. 【物质结构与性质】

元素 X、Y、Z 为前四周期元素, X 的基态原子核外电子有 21 种运动状态, 元素 Y 的原子最外层电子数是其内层的 3 倍, Z 与 X、Y 不在同一周期, 且 Z 原子核外 p 电子比 s 电子多 5 个。

(1) X 基态原子的核外电子排布式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(2) X 是石油化工中重要的催化剂之一, 如催化异丙苯() 裂化生成苯和丙烯。

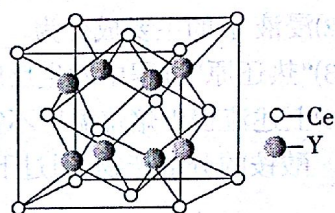
① 1 mol 苯分子中含有 σ 键的数目为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲ mol。

② 异丙苯分子中碳原子轨道的杂化类型为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(3) 与 Y_3 分子互为等电子体的阳离子为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

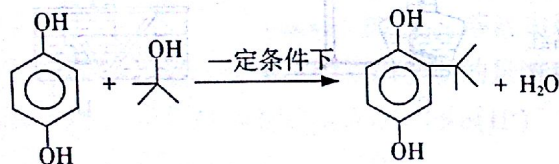
(4) XZ_3 易溶于水, 熔点为 960°C , 熔融状态下能够导电, 据此可判断 XY_3 晶体属于 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲ (填晶体类型)。

(5) 元素 Ce 与 X 同族, 其与 Y 形成的化合物晶体的晶胞结构如右图, 该化合物的化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。



B. 【实验化学】

2—叔丁基对苯二酚是一种重要的食品抗氧化剂, 现以对苯二酚、叔丁醇为原料, 一定条件下经 Freidel-Crafts 烷基化反应合成。原理如下:



步骤 I: 连接如右图所示装置。

步骤 II: 向三颈烧瓶中加入 4.0 g 对苯二酚, 15 mL 浓磷酸, 15 mL 甲苯, 启动搅拌器, 油浴加热混合液至 90°C 。从仪器 a 缓慢滴加 3.5 mL 叔丁醇, 使反应温度维持在 $90^\circ\text{C}\sim 95^\circ\text{C}$, 并继续搅拌 15 min 至固体完全溶解。

步骤 III: 停止搅拌, 撤去热浴, 趁热转移反应液至分液漏斗中, 将分液后的有机层转移到三颈烧瓶中, 加入 45 mL 水进行水蒸气蒸馏, 至无油状物蒸出为止。

步骤 IV: 把残留的混合物趁热抽滤, 滤液静置后有白色晶体析出, 最后用冷水浴充分冷却, 抽滤, 晶体用少量冷水洗涤两次, 压紧、抽干。

(1) 图中仪器 a 的名称为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲; 仪器 b 的作用是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(2) 步骤 II 中所加入物质中, 有一种物质是催化剂, 其化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(3) 已知: 叔丁醇熔点是 $25^\circ\text{C}\sim 26^\circ\text{C}$, 常温下是固体。实验时加入叔丁醇的方法是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(4) 制备过程应严格控制反应温度 $90^\circ\text{C}\sim 95^\circ\text{C}$, 其原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

(5) 2—叔丁基对苯二酚粗产品久置会变红, 其原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ▲。

