


10. X、Y、Z、W 是前四周期的常见元素，原子序数依次增大，其相关信息见下表。下列说法正确的是

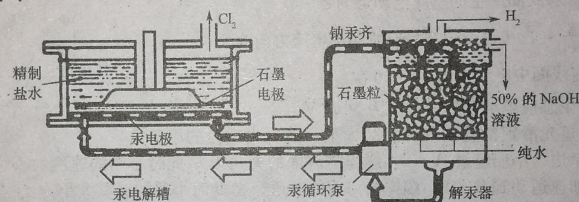
X	Y	Z	W
周期序数等于族序数的非金属	最外层电子数是次外层的两倍	与 Y 同族	位于元素周期表第四周期第 8 列

- A. YX_4 是一种温室气体
 B. ZO_2 能与水反应生成含氧酸
 C. 共价键 Y—X 比 Z—X 的极性弱
 D. W 单质与 Cl_2 反应生成 WCl_2

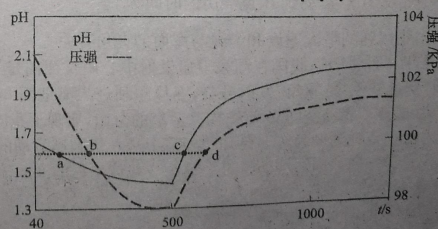
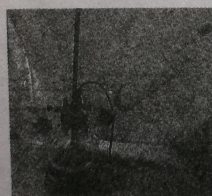
11. 水杨酸  微溶于水，水溶液具有很强的去角质、清理毛孔的能力。下列有关水杨酸的说法正确的是

- A. 分子式为 $C_7H_6O_3$
 B. 分子中所有原子一定共平面
 C. 含苯环的酯类同分异构体有 3 种
 D. 能溶于氢氧化钠溶液

12. 下图是汞电解槽电解食盐水，制取高纯度、高浓度氢氧化钠溶液装置示意图。在直流电作用下，钠离子在汞电极反应形成钠汞齐（液态钠汞合金），再在解汞器中与纯水反应生成氢氧化钠。下列有关说法不正确的是

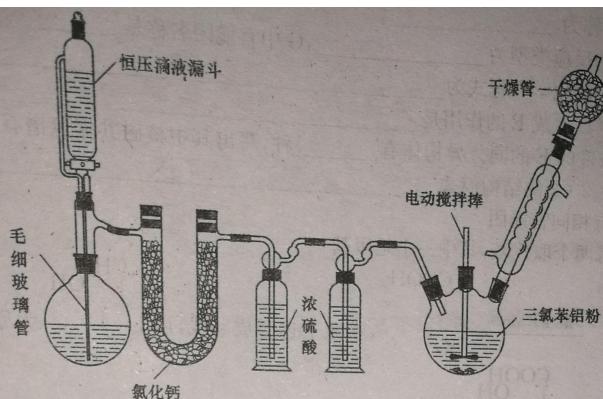


- A. 石墨电极连接电源的正极
 B. 氢离子很难在汞电极上发生反应
 C. 消耗 14.5 g 水得到 20 g 50% 的 NaOH 溶液
 D. 汞电解槽的缺点是汞对环境造成污染
13. 25°C 时，向盛有 Cl_2 的烧瓶中加入一定量水，500 s 时加入氯化钠固体，用 pH 计和压力传感器进行全过程测量，绘制出如图所示曲线。不考虑次氯酸分解，下列有关叙述不正确的是



- A. a 点和 c 点，溶液中水的电离程度相同
 B. b 点和 d 点，溶液中 $c(HClO)$ 相等
 C. a 点溶液中， $c(H^+) > c(Cl^-) > c(HClO) > c(OH^-)$
 D. c 点溶液中， $c(H^+) = 2c(ClO^-) + c(HClO) + c(OH^-)$

26. (14 分) 无水氯化铝是一种白色粉末，熔点低，易升华；常温下溶于乙醇，微溶于苯、三氯苯，75°C 条件下易溶于三氯苯，遇水剧烈水解。它是有机合成常用的催化剂。实验室用铝粉与氯化氢反应制得，装置如图所示(省略了夹持、加热装置)；



向三颈瓶中加入 200 mL 三氯苯与 13.5 g 铝粉, 通入氯化氢气体, 排净装置中空气后, 恒温 75 °C, 约 6 小时后铝粉消失, 经分离提纯制得无水氯化铝。

回答下列问题:

- (1) 在烧瓶中, 将浓盐酸与浓硫酸混合制取氯化氢。恒压滴液漏斗装入的是 _____, 其下端的毛细玻璃管的作用是 _____。
- (2) 要严格控制水进入三颈瓶。下列实验措施中可行的是 _____。
 - a. 使用无水氯化钙、浓硫酸充分干燥
 - b. 原料铝粉、三氯苯要先干燥再使用
 - c. 干燥管中装入碱石灰防止空气中水蒸气的进入
 - d. 增大氯化氢气体流速, 加快铝粉的反应速率
- (3) 实验大约要进行 6 小时, 冷凝管的作用是 _____。工业铝粉中含有少量铁, 这样制得的氯化铝的三氯苯溶液中含有微量的杂质是 _____。
- (4) 实验结束后, 将三氯化铝的三氯苯溶液冷却, 撒入氯化铝晶种, 氯化铝大量结晶, 再进行下列合理操作, 制得固体无水氯化铝。

过滤: a. 减压过滤 b. 常压过滤 c. 倾倒

洗涤: a. 水洗 b. 苯洗 c. 乙醇洗

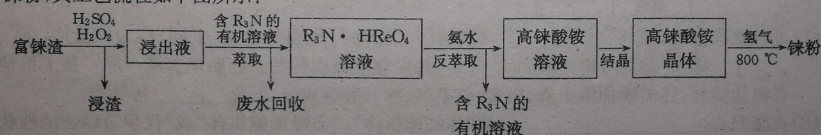
干燥: a. 干燥器用硅胶干燥 b. 晾干 c. 热空气吹干

其中较合理的操作组合是 _____。

A. bba B. aba C. cac

(5) 通过以上方法获得 66.5 g 无水氯化铝粗产品, 经检验其中含有铝 20.0%, 铝的转化率为 _____。

27. (14 分) 金属铼熔点高、耐磨、耐腐蚀, 广泛用于航天航空等领域。工业上用富铼渣(含 ReS_2) 制得铼粉, 其工艺流程如下图所示:



回答下列问题:

- (1) 图 1 是矿样粒度与铼浸出率关系图, 浸出时应将富铼渣粉碎至 _____ 目; 请给出提高铼浸出率的另外两种方法: _____。浸出反应中 ReS_2 转化为两种强酸, 请写出铼浸出反应的离子方程式: _____。

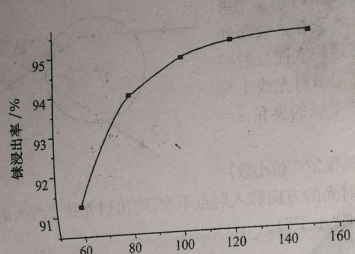


图1 矿样粒度 / 目

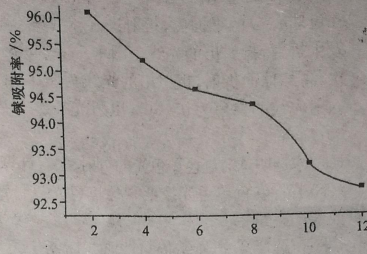
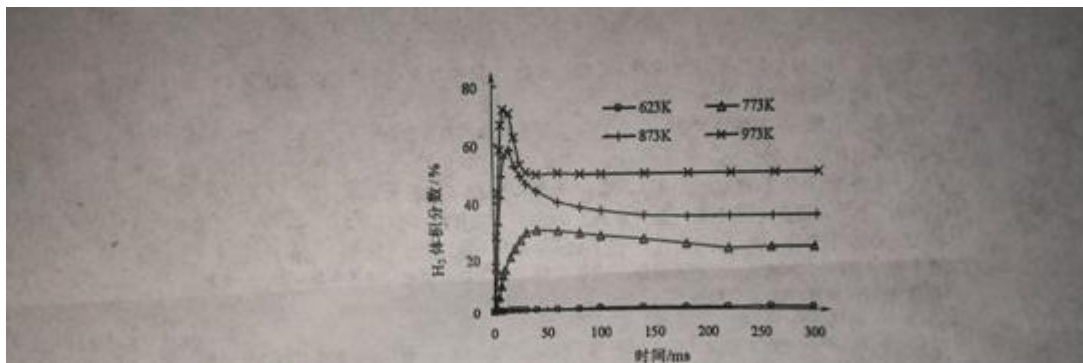


图2 萃取液流速 (BV/h)

- (2) 图2表示萃取液流速与铁吸附率关系。结合实际工业生产效益,萃取剂流速宜选用的范围是 _____ BV/h.
- (3) 在反萃取中发生反应: $R_3N \cdot HReO_4(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons R_3N(l) + ReO_4^-(aq) + NH_4^+(aq)$. 实验中,浓度为 $0.037 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $R_3N \cdot HReO_4$ 溶液和浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水以体积比 1:1 混合时,铁反萃率为 94.5%, $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.8 \times 10^{-5}$. 则反萃取液的 pH 约为 _____.
- (4) 已知高铼酸铵不溶于冷水,易溶于热水。提纯粗高铼酸铵固体的方法是 _____.
- (5) 高铼酸铵热分解得到 Re_2O_7 , 写出氢气在 800°C 时还原 Re_2O_7 制得铼粉的化学方程式 _____.
- (6) 整个工艺流程中可循环利用的物质有: H_2SO_4 、_____、_____.
28. (15分) 氢气具有热值高、无污染等优点;天然气在自然界中储量丰富,是理想的制氢原料。甲烷制氢工艺主要有水蒸气重整、氧化重整等过程。
- (1) 甲烷水蒸气重整制氢(反应①)是一个吸热过程,而甲烷氧化重整(反应②)是一个放热过程,已知: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g) \quad \Delta H_1 = +216.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ①
 $CH_4(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g) \quad \Delta H_2 = -36.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ②
- 将两种方法结合,可以达到反应器中热量自给,实现“自热甲烷水蒸气重整”制氢,进入反应器中的 O_2 、 CH_4 、 H_2O 体积比理论上应为 _____。但实际研究中,原料气中空气、甲烷、水蒸气体积比为 1:1:2(空气中 O_2 占 20%),其中水蒸气含量比理论值高很多的作用是 _____,生成的 CO 可继续与水蒸气反应转化为氢气。
- (2) 温度为 973 K 时,将实际配制的原料气以流速为 $6 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1}$ 通入容积为 1 cm^3 微细腔镍基催化反应器中,进行自热甲烷水蒸气重整,测得不同时刻(沿反应器管道轴向分布) CH_4 的质量分数如下表所示:
- | 时间(ms) | 0 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CH_4 质量分数 (%) | 20.0 | 10.5 | 7.99 | 5.32 | 3.56 | 2.56 | 1.59 | 0.54 | 0.37 | 0.34 | 0.34 | 0.34 |
- ① 6 ms~8 ms,用甲烷表示的反应速率为 _____ $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$.
- ② 25 ms 后,数据基本保持不变,表明化学反应 _____.
- ③ 随着实验的深入,发现催化剂催化效果会变差,原因是催化剂积炭(反应过程中生成炭堵塞催化剂孔道),请写出产生积炭的一个化学方程式: _____.
- ④ 不同温度下,测得氢气体积分数(水蒸气已冷凝分离)随时间变化的关系如下图所示。反应的适宜温度是 _____,选择该温度的两点原因是 _____.



35. [化学—选修3:物质结构与性质](15分)

钒及其化合物在化工、冶金等领域有着广泛的应用。回答下列问题:

- (1) 钒化合物颜色绚丽多彩,十分漂亮,所以就用希腊神话中美丽女神范娜迪斯(Vanadis)的名字命名为钒。紫色 V^{2+} 的价层电子排布图为_____。绿色 V^{3+} 的基态原子结构中含有电子的能级有_____个。
- (2) 钒的氧化物已成为化学工业中最佳催化剂之一,有“化学面包”之称。工业上采用加热分解 NH_4VO_3 得到催化剂 V_2O_5 ,在 NH_4VO_3 中存在化学键的类型有_____。其中 NH_4^+ 的中心原子杂化方式为_____。
- (3) 在酸性条件下, VO_2^+ 可聚合得到多种复杂阴离子。其中一种阴离子(如图1所示)由4个 VO_4 四面体(位于体心的V为+5价),通过共用顶点氧原子构成八元环,其化学式为_____;另外一种阴离子(如图2所示)由8个 VO_4 四面体(位于体心的V为+5价)通过共用顶点氧原子构成十六元环,且环的上下各连接一个 VO_4 四方锥(位于体心的V为+4价),该离子的化学式为_____。

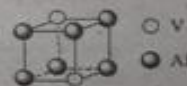


图1



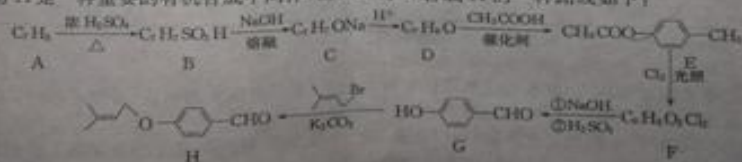
图2

- (4) 钒铝合金广泛用于航空航天领域。一种钒铝合金,其晶体结构中原子间构成如图所示的简单立方(不是晶胞),边长为 2.45×10^8 cm。则V位于铝原子形成的_____中心,该合金密度为_____ (保留3位有效数字)。



36. [化学—选修5:有机化学基础](15分)

化合物H是一种重要的有机合成中间体,由化合物A合成H的一种路线如下:



回答下列问题:

(1) D 的化学名称为 _____。
 (2) G 生成 H 的反应类型为 _____, G 中官能团名称是 _____。
 (3) 由 B 生成 C 的化学方程式为 _____。
 合成过程中 D 生成 E 的作用是 _____。
 (4) 满足下列条件的 E 的同分异构体有 _____ 种, 写出其中核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积比为 3:3:2:2 的结构简式 _____。
 ① 与 E 含有相同官能团
 ② 苯环上有两个取代基, 其中一个为甲基

(5) 已知 Cc1ccccc1 $\xrightarrow{\text{酸性 KMnO}_4}$ OC(=O)c1ccccc1, 参照上述合成路线, 以 Cc1ccccc1O 为原料 (无机试剂任选), 设计制备 OC(=O)c1ccccc1O 的路线。