

选择题

1. 化学与生活密切相关，下列有关说法**错误**的是（ ）

- A. 用灼烧的方法可以区分蚕丝和人造纤维
- B. 食用油反复加热会产生稠环芳香烃等有害物质
- C. 加热能杀死流感病毒是因为蛋白质受热变性
- D. 医用消毒酒精中乙醇的浓度为 95%

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数值。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 14 g 乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为 $2N_A$
- B. 1 mol N_2 与 4 mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 $2N_A$
- C. 1 mol Fe 溶于过量硝酸，电子转移数为 $2N_A$
- D. 标准状况下，2.24 L CCl_4 含有的共价键数为 $0.4N_A$

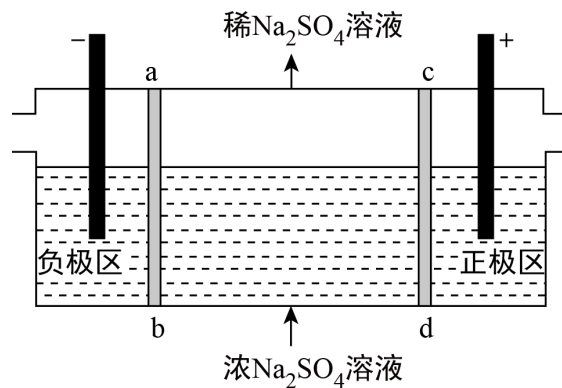
3. 下列关于有机化合物的说法正确的是（ ）

- A. 2-甲基丁烷也称为异丁烷
- B. 由乙烯生成乙醇属于加成反应
- C. C_4H_9Cl 有 3 种同分异构体
- D. 油脂和蛋白质都属于高分子化合物

4. 下列实验操作能达到实验目的的是（ ）

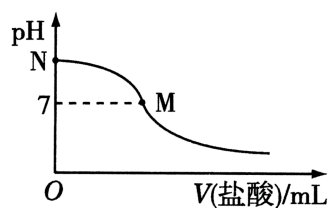
- A. 用长颈漏斗分离出乙酸与乙醇反应的产物
- B. 用向上排空气法收集铜粉与稀硝酸反应产生的 NO
- C. 配制氯化铁溶液时，将氯化铁溶解在较浓的盐酸中再加水稀释
- D. 将 Cl_2 与 HCl 混合气体通过饱和食盐水可得到纯净的 Cl_2

5. 三室式电渗析法处理含 Na_2SO_4 废水的原理如图所示，采用惰性电极，ab、cd 均为离子交换膜，在直流电场的作用下，两膜中间的 Na^+ 和 SO_4^{2-} 可通过离子交换膜，而两端隔室中离子被阻挡不能进入中间隔室。下列叙述正确的是（ ）

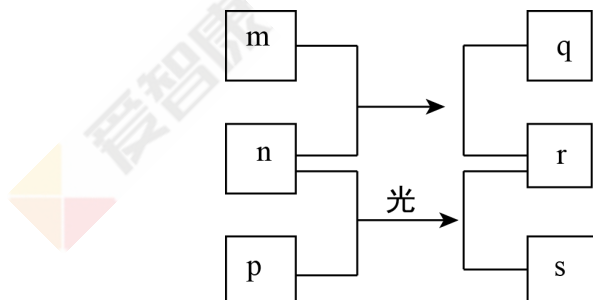


- A. 通电后中间隔室的 SO_4^{2-} 离子向正极迁移，正极区溶液 pH 增大
- B. 该法在处理含 Na_2SO_4 废水时可以得到 NaOH 和 H_2SO_4 产品
- C. 负极反应为 $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$ ，负极区溶液 pH 降低
- D. 当电路中通过 1 mol 电子的电量时，会有 0.5 mol 的 O_2 生成

6. 298 K 时, 在 20.0 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中滴入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 溶液的 pH 与所加盐酸的体积关系如图所示。已知 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的电离度为 1.32%, 下列有关叙述正确的是 ()



- A. 该滴定过程应该选择酚酞作为指示剂
B. M 点对应的盐酸体积为 20.0 mL
C. M 点处的溶液中
 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
D. N 点处的溶液中 $\text{pH} < 12$
7. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加。m、p、r 是由这些元素组成的二元化合物, n 是元素 Z 的单质, 通常为黄绿色气体, q 的水溶液具有漂白性, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ r 溶液的 pH 为 2, s 通常是难溶于水的混合物。上述物质的转化关系如图所示。下列说法正确的是 ()

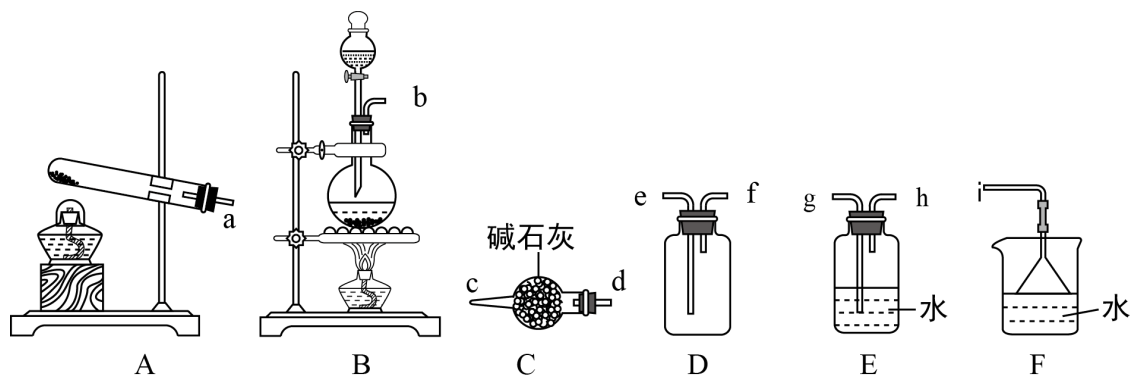


- A. 原子半径的大小 $W < X < Y$
B. 元素的非金属性 $Z > X > Y$
C. Y 的氢化物常温常压下为液态
D. X 的最高价氧化物的水化物为强酸

非选择题

8. 氮的氧化物(NO_x)是大气污染物之一, 工业上在一定温度和催化剂条件下用 NH_3 将 NO_x 还原生成 N_2 。某同学在实验室中对 NH_3 与 NO_2 反应进行了探究。回答下列问题:

(1) 氨气的制备

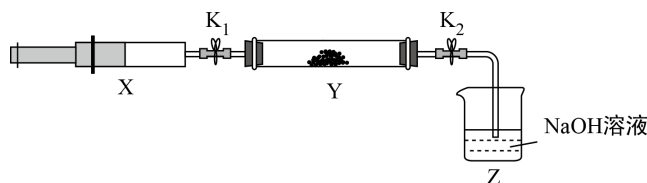


- ① 氨气的发生装置可以选择上图中的 _____, 反应的化学方程式为 _____。

② 欲收集一瓶干燥的氨气，选择上图中的装置，其连接顺序为：发生装置→ _____ (按气流方向，用小写字母表示)。

(2) 氨气与二氧化氮的反应

将上述收集到的 NH_3 充入注射器 X 中，硬质玻璃管 Y 中加入少量催化剂，充入 NO_2 (两端用夹子 K_1 、 K_2 夹好)。在一定温度下按图示装置进行实验。

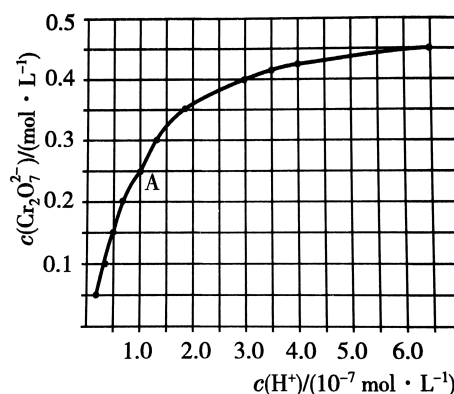


操作步骤	实验现象	解释原因
打开 K_1 ，推动注射器活塞，使 X 中的气体缓慢通入 Y 管中	① Y 管中 _____	② 反应的化学方程式 _____
将注射器活塞退回原处并固定，待装置恢复到室温	Y 管中有少量水珠	生成的气态水凝集
打开 K_2	③ _____	④ _____

9. 元素铬(Cr)在溶液中主要以 Cr^{3+} (蓝紫色)、 $\text{Cr}(\text{OH})_4^-$ (绿色)、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙红色)、 CrO_4^{2-} (黄色)等形式存在， $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 为难溶于水的灰蓝色固体，回答下列问题：

(1) Cr^{3+} 与 Al^{3+} 的化学性质相似。在 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液直至过量，可观察到的现象是 _____。

(2) CrO_4^{2-} 和 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 在溶液中可相互转化。室温下，初始浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CrO_4 溶液中 $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ 随 $c(\text{H}^+)$ 的变化如图所示。



① 用离子方程式表示 Na_2CrO_4 溶液中的转化反应 _____。

② 由图可知，溶液酸性增大， CrO_4^{2-} 的平衡转化率 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。根据 A 点数据，计算出该转化反应的平衡常数为 _____。

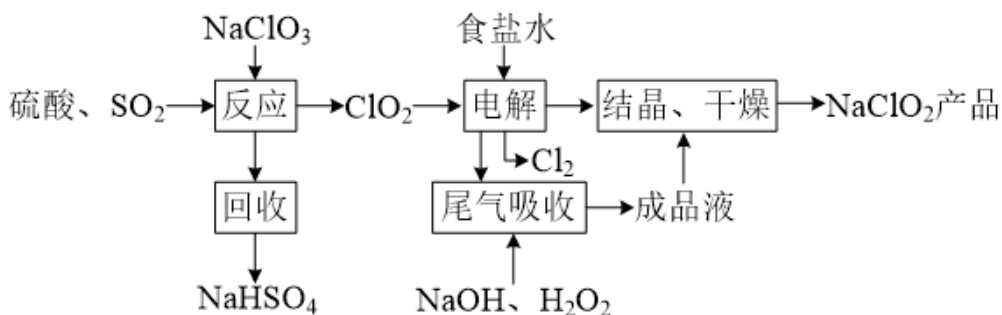
③ 升高温度，溶液中 CrO_4^{2-} 的平衡转化率减小，则该反应的 ΔH _____ 0 (填“大于”“小于”或“等于”)。

(3) 在化学分析中采用 K_2CrO_4 为指示剂，以 AgNO_3 标准溶液滴定溶液中 Cl^- ，利用 Ag^+ 与 CrO_4^{2-} 生成砖红色沉淀，指示到达滴定终点。当溶液中 Cl^- 恰好沉淀完全(浓度等于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)时，溶液中 $c(\text{Ag}^+)$

为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，此时溶液中 $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 等于 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(已知 Ag_2CrO_4 、 AgCl 的 K_{sp} 分别为 2.0×10^{-12} 和 2.0×10^{-10})。

(4) +6 价的铬的化合物毒性较大，常用 NaHSO_3 将废液中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原成 Cr^{3+} ，该反应的离子方程式为 _____。

10. NaClO_2 是一种重要的杀菌消毒剂，也常用来漂白织物等，其一种生产工艺如下：

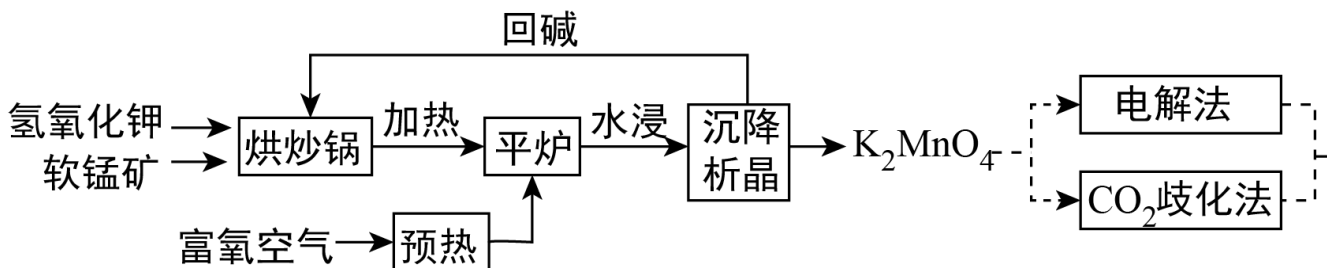


回答下列问题：

- (1) NaClO_2 中 Cl 的化合价为 _____。
- (2) 写出“反应”步骤中生成 ClO_2 的化学方程式 _____。
- (3) “电解”所用食盐水由粗盐水精制而成，精制时，为除去 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} ，要加入的试剂分别为 _____。“电解”中阴极反应的主要产物是 _____。
- (4) “尾气吸收”是吸收“电解”过程排出的少量 ClO_2 。此吸收反应中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____，该反应中氧化产物是 _____。
- (5) “有效氯含量”可用来衡量含氯消毒剂的消毒能力，其定义是：每克含氯消毒剂的氧化能力相当于多少克 Cl_2 的氧化能力。 NaClO_2 的有效氯含量为 _____。(计算结果保留两位小数)

选考题——选修2《化学与技术》

11. 高锰酸钾 (KMnO_4) 是一种常用氧化剂，主要用于化工、防腐及制药工业等。以软锰矿 (主要成分为 MnO_2) 为原料生产高锰酸钾的工艺路线如下：



回答下列问题：

- (1) 原料软锰矿与氢氧化钾按 1 : 1 的比例在“烘炒锅”中混配，混配前应将软锰矿粉碎，其作用是 _____。
- (2) “平炉”中发生的化学方程式为 _____。
- (3) “平炉”中需要加压，其目的是 _____。

(4) 将 K_2MnO_4 转化为 KMnO_4 的生产有两种工艺。

① “ CO_2 歧化法” 是传统工艺，即在 K_2MnO_4 溶液中通入 CO_2 气体，使体系呈中性或弱酸性，

K_2MnO_4 发生歧化反应，反应中生成 KMnO_4 、 MnO_2 和 _____ (写化学式)。

② “电解法” 为现代工艺，即电解 K_2MnO_4 水溶液。电解槽中阳极发生的电极反应为 _____
_____，阴极逸出的气体是 _____。

③ “电解法” 和 “ CO_2 歧化法” 中， K_2MnO_4 的理论利用率之比为 _____。

(5) 高锰酸钾纯度的测定：称取 1.0800 g 样品，溶解后定容于 100 mL 容量瓶中，摇匀。取浓度为 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液 20.00 mL，加入稀硫酸酸化，用 KMnO_4 溶液平行滴定三次，平均消耗的体积为 24.48 mL，该样品的纯度为 _____。

(列出计算式即可，已知 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$)。

选考题——选修3《物质结构与性质》

12. 锗 (Ge) 是典型的半导体元素，在电子、材料等领域应用广泛。回答下列问题：

(1) 基态 Ge 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]$ _____，有 _____ 个未成对电子。

(2) Ge 与 C 是同族元素，C 原子之间可以形成双键、叁键，但 Ge 原子之间难以形成双键或叁键。从原子结构角度分析，原因是 _____。

(3) 比较下列锗卤化物的熔点和沸点，分析其变化规律及原因 _____。

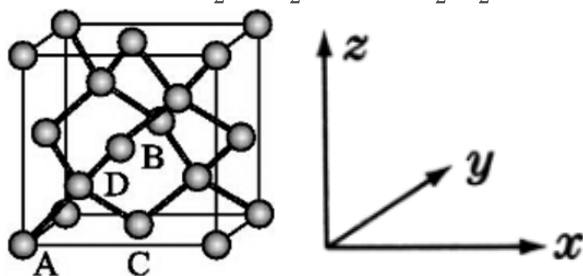
	GeCl_4	GeBr_4	GeI_4
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	-49.5	26	146
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	83.1	186	约 400

(4) 光催化还原 CO_2 制备 CH_4 反应中，带状纳米 Zn_2GeO_4 是该反应的良好催化剂。Zn、Ge、O 电负性由大至小的顺序是 _____。

(5) Ge 单晶具有金刚石型结构，其中 Ge 原子的杂化方式为 _____，微粒之间存在的作用力是 _____。

(6) 晶胞有两个基本要素：

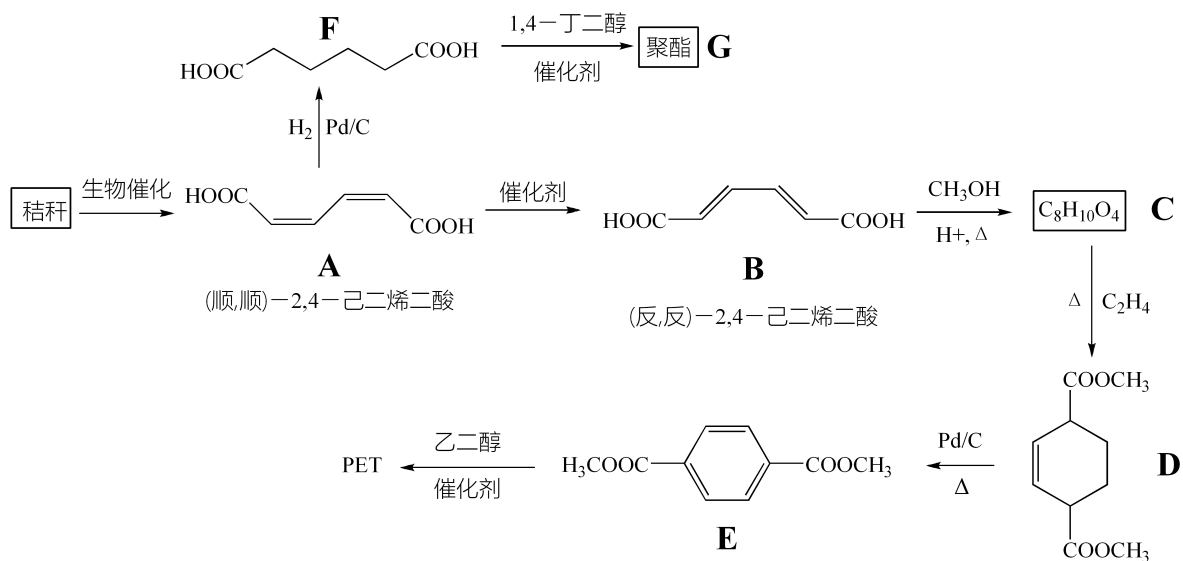
① 原子坐标参数，表示晶胞内部各原子的相对位置，下图为 Ge 单晶的晶胞，其中原子坐标参数 A 为 (0, 0, 0)；B 为 $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ ；C 为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ 。则 D 原子的坐标参数为 _____。



② 晶胞参数，描述晶胞的大小和形状。已知 Ge 单晶的晶胞参数 $a = 565.76 \text{ pm}$ ，其密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

选考题——选修5《有机化学基础》

13. 秸秆（含多糖类物质）的综合应用具有重要的意义。下面是以秸秆为原料合成聚酯类高分子化合物的路线：



回答下列问题：

- 下列关于糖类的说法正确的是 ____。（填标号）
 - 糖类都有甜味，具有 $\text{C}_n\text{H}_{2m}\text{O}_m$ 的通式
 - 麦芽糖水解生成互为同分异构体的葡萄糖和果糖
 - 用银镜反应不能判断淀粉水解是否完全
 - 淀粉和纤维素都属于多糖类天然高分子化合物
- B 生成 C 的反应类型为 _____。
- D 中官能团名称为 _____，D 生成 E 的反应类型为 _____。
- F 的化学名称是 _____，由 F 生成 G 的化学方程式为 _____。
- 具有一种官能团的二取代芳香化合物 W 是 E 的同分异构体，0.5 mol W 与足量碳酸氢钠溶液反应生成 44 g CO_2 ，W 共有 _____ 种（不含立体结构），其中核磁共振氢谱为三组峰的结构简式为_____。
- 参照上述合成路线，以(反,反)-2,4-己二烯和 C_2H_4 为原料（无机试剂任选），设计制备对苯二甲酸的合成路线。

