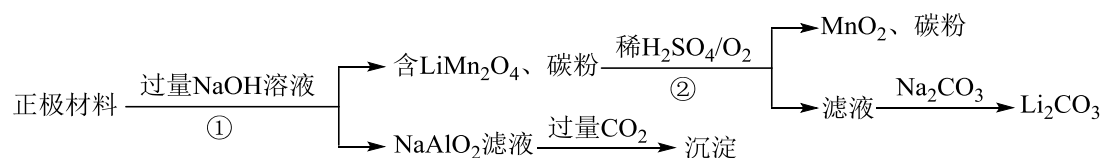


（相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ti 48 Fe 56 Zn 65）

7. 从某废旧锂离子电池的正极材料（ LiMn_2O_4 、碳粉等涂覆在铝箔上）中回收金属资源，其流程如图所示：




下列叙述错误的是

- A. 反应①可用氨水代替 NaOH 溶液
B. 反应②中 LiMn_2O_4 是还原剂
C. 在空气中灼烧可除去 MnO_2 中的碳粉
D. 从正极材料中可回收的金属元素有 Mn、Li、Al
8. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 10 L pH=1 的 H_2SO_4 溶液中含 H^+ 离子数为 $2N_A$
B. 28 g 乙烯与丙烯混合物中含有 C-H 键数目为 $4N_A$
C. 3 mol H_2 与 1 mol N_2 混合反应生成 NH_3 ，转移电子数为 $6N_A$
D. 11.2 L（标准状况） Cl_2 溶于水，溶液中 Cl^- 、 ClO^- 和 HClO 的微粒数之和为 N_A

9. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	探究浓度对反应速率的影响	常温下将两块相同的铜片分别加入到浓硝酸和稀硝酸中，观察实验现象
B	制取并纯化氯气	常温下向 MnO_2 中滴加浓盐酸，将生成的气体依次通过浓硫酸和饱和食盐水
C	检验 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 晶体是否已氧化变质	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品溶于稀 H_2SO_4 后，滴加 KSCN 溶液，观察溶液是否变红
D	比较乙醇和水中氢的活泼性	分别将少量钠投入盛有无水乙醇和水的烧杯中

10. 环与环之间共用两个或多个碳原子的多环烷烃称为桥环烷烃，其中二环[1.1.0]丁烷

（）是其中一种。下列关于该化合物的说法正确的是

- A. 与 C_3H_4 是同系物
B. 一氯代物只有一种
C. 与环丁烯互为同分异构体

D. 所有碳原子可能都处于同一平面

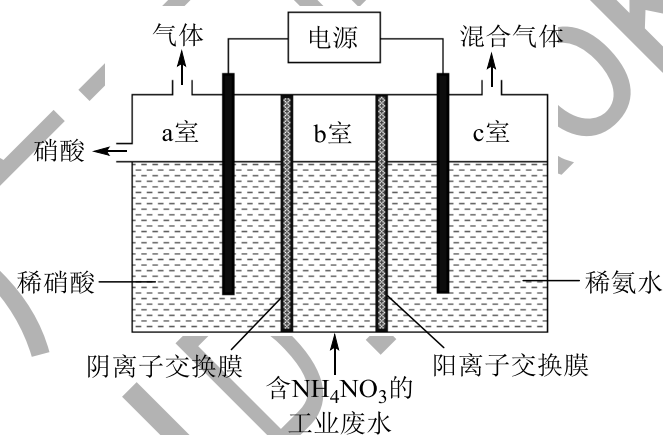
11. W、X、Y、Z 均为短周期元素，游离态的 W 存在于火山喷口附近，火山喷出物中含有大量 W 的化合物，X 原子既不易失去也不易得到电子，X 与 Y 位于同一周期，Y 原子最外层电子数为 6，Z 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的。下列说法正确的是

- A. X 的氢化物常温常压下为液态
- B. Y 与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物
- C. W 与 Y 具有相同的最高化合价
- D. W 与 Z 形成的化合物的水溶液呈中性

12. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是二元弱酸，常温下， $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=5.4\times 10^{-2}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=5.4\times 10^{-5}$ ，下列溶液的离子浓度关系式正确的是

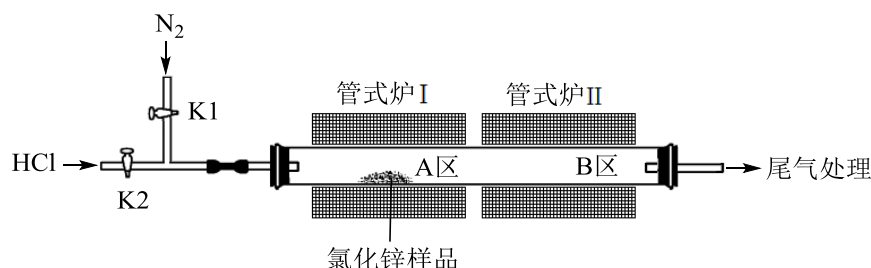
- A. pH=2 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中， $c(\text{H}^+)=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)=10^{-2}\text{ mol L}^{-1}$
- B. pH=2 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液与 pH=12 的 NaOH 溶液任意比例混合：
 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
- C. 将 NaOH 溶液滴加到 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中至混合溶液呈中性： $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})>c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
- D. NaHC_2O_4 溶液中： $c(\text{Na}^+)>c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)>c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)>c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

13. 利用双离子交换膜电解法可以处理含 NH_4NO_3 的工业废水，原理如图所示，下列叙述错误的是



- A. NH_4^+ 由 b 室向 c 室迁移
- B. c 室得到的混合气体是 NH_3 和 H_2
- C. 阳极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$
- D. 理论上外电路中流过 1mol 电子，可处理工业废水中 0.5mol NH_4NO_3

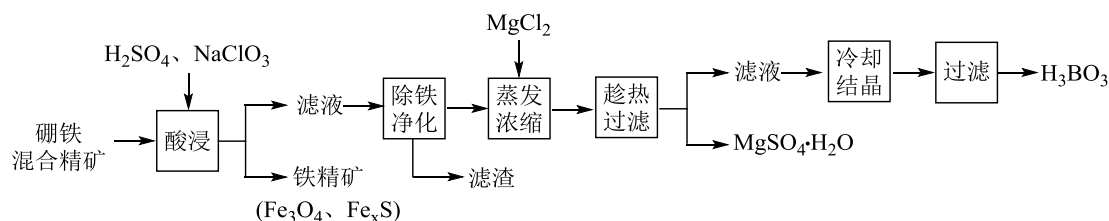
26. (14 分) 无水氯化锌常用作有机合成的催化剂。。实验室采用 HCl 气体除水、 ZnCl_2 升华相结合的方法提纯市售氯化锌样品（部分潮解并含高纯高温不分解杂质）。实验装置如图所示：



回答下列问题：

- (1) 无水氯化锌在空气中易潮解生成 $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ 的化学方程式为_____。
- (2) 除水阶段：打开 K1 ， K2 。将管式炉 I、II 升温至 150°C ，反应一段时间后将管式炉 I、II 的温度升至 350°C ，保证将水除尽。除水阶段发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 升华阶段：撤去管式炉 II，将管式炉 I 迅速升温至 750°C ，升温的目的是_____。一段时间后关闭管式炉 I 并关闭_____（填 K1 或 K2 ），待冷却后关闭_____（填 K1 或 K2 ）。最后将_____（填 A 或 B）区的氯化锌转移、保存。
- (4) 除水阶段 HCl 与 N_2 流速要快，有利于提高除水效率。升华阶段 HCl 与 N_2 流速要慢，其原因是_____。
- (5) 测定市售 ZnCl_2 样品中的锌的质量分数。步骤如下：
 - ① 溶液配制：称取 $m\text{ g}$ 样品，加水和盐酸至样品溶解，转移至 250 mL 的_____中，加蒸馏水至刻度线，摇匀。
 - ② 滴定：取 25.00 mL 待测液于锥形瓶中，用 $c\text{ mol L}^{-1}\text{ K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $V\text{ mL}$ 。滴定反应为： $2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 3\text{ZnCl}_2 = \text{K}_2\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 \downarrow + 6\text{KCl}$
该样品中锌的质量分数为_____。

27. (14 分) 硼铁混合精矿含有硼镁石 $[\text{MgBO}_2(\text{OH})]$ 、磁铁矿 (Fe_3O_4) 、黄铁矿 (Fe_xS) 、晶质铀矿 (UO_2) 等，以该矿为原料制备 $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和硼酸 (H_3BO_3) 的工艺流程如下：



已知： UO_2^{2+} 在 pH 为 4~5 的溶液中生成 $\text{UO}_2(\text{OH})_2$ 沉淀

回答下列问题：

- “酸浸”时，写出 $\text{MgBO}_2(\text{OH})$ 与硫酸反应的化学方程式_____， NaClO_3 可将 UO_2 转化为 UO_2^{2+} ，反应的离子反应方程式为_____。
- “除铁净化”需要加入_____（填一种试剂的化学式）调节溶液 pH 至 4~5，滤渣的主要成分是_____。
- “蒸发浓缩”时，加入固体 MgCl_2 的作用是_____。
- “酸浸”时少量铁精矿（ Fe_3O_4 、 Fe_xS ）因形成“腐蚀电池”而溶解，反应生成 Fe^{2+} 和硫单质，写出负极反应式_____。
- 某工厂用 $m_1\text{kg}$ 硼铁混合精矿（含 B 为 11%）制备 H_3BO_3 ，最终得到产品 $m_2\text{kg}$ ，产率为_____。

28.（15分）煤的气化产物（ CO 、 H_2 ）可用于制备合成天然气（SNG），涉及的主要反应如下：



回答下列问题：

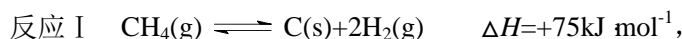
（1）反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ kJ mol^{-1} 。某温度下，分别在起始体积相同的恒容容器 A、恒压容器 B 中加入 1mol CO_2 和 4mol H_2 的混合气体，两容器反应达平衡后放出或吸收的热量较多的是_____（填“A”或“B”）。

（2）在恒压管道反应器中按 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}) = 3:1$ 通入原料气，在催化剂作用下制备合成天然气， 400°C 、 $p_{\text{总}}$ 为 100kPa 时反应体系平衡组成如下表所示。

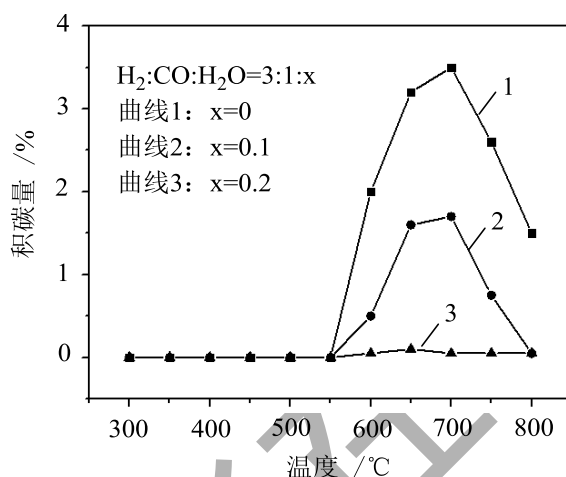
组分	CH_4	H_2O	H_2	CO_2	CO
体积分数 $\varphi/\%$	45.0	42.5	10.0	2.00	0.500

- 该条件下 CO 的总转化率 $\alpha =$ _____。若将管道反应器升温至 500°C ，反应迅速达到平衡后 CH_4 的体积分数 φ _____ 45.0% （填“>”、“<”或“=”）。
- K_p 、 K_x 分别是以分压、物质的量分数表示的平衡常数， K_p 只受温度影响。 400°C 时， CO 甲烷化反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa^{-2} （计算结果保留 1 位小数）； $K_x =$ _____（以 K_p 和 $p_{\text{总}}$ 表示）。其他条件不变，增大 $p_{\text{总}}$ 至 150kPa ， K_x _____（填“增大”、“减小”或“不变”）。

(3) 制备合成天然气采用在原料气中通入水蒸气来缓解催化剂积碳。积碳反应为：



平衡体系中水蒸气浓度对积碳量的影响如下图所示，下列说法正确的是_____（双选）。



- A. 曲线 1 在 550-700 °C 积碳量增大的原因可能是反应 I、II 的速率增大
- B. 曲线 1 在 700-800 °C 积碳量减小的原因可能是反应 II 逆向移动
- C. 曲线 2、3 在 550-800 °C 积碳量较低的原因是水蒸气的稀释作用使积碳反应速率减小
- D. 水蒸气能吸收反应放出的热量，降低体系温度至 550 °C 以下，有利于减少积碳

35. [化学——选修 3：物质结构与性质]（15 分）

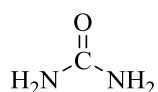
钛的化合物在化工、医药、材料等领域具有广泛应用。回答下列问题：

(1) 基态 Ti 原子的未成对电子数是_____，基态 Ti 原子 4s 轨道上的一个电子激发到 4p 轨道上形成激发态，写出该激发态价层电子排布式_____。

(2) 钛卤化物的熔点和沸点如下表所示，TiCl₄、TiBr₄、TiI₄ 熔沸点依次升高的原因是_____；TiF₄ 熔点反常的原因是_____。

	TiF ₄	TiCl ₄	TiBr ₄	TiI ₄
熔点/°C	377	-24	38	150
沸点/°C	—	136	230	377

(3) Ti 可形成配合物[Ti(urea)₆](ClO₄)₃，urea 表示尿素，其结构如下图所示：

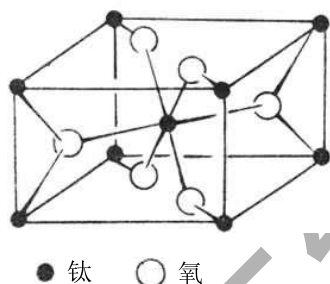


①配合物中 Ti 化合价为_____。

②尿素中 C 原子的杂化轨道类型为_____。

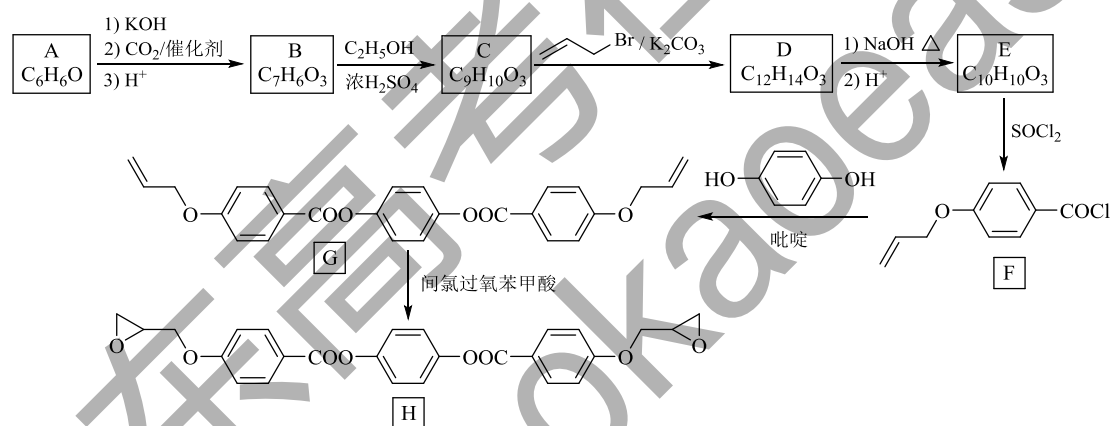
③ ClO_4^- 的立体构型为_____。

(4) 下图为具有较高催化活性材料金红石的晶胞结构，其化学式为_____；已知该晶体的密度为 $\rho \text{ g cm}^{-3}$ ，Ti、O 原子半径分别为 $a \text{ pm}$ 和 $b \text{ pm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则金红石晶体的空间利用率为_____（列出计算式）。



36. [化学——选修 5：有机化学基础]（15 分）

化合物 H 的液晶材料的单体，其合成路线如下：



回答下列问题：

(1) A 的化学名称为_____。

(2) D、E 的结构简式为_____、_____。

(3) 由 F 生成 G 的反应类型为_____。

(4) G 中含氧官能团的名称是_____。

(5) 写出同时符合下列条件的 B 的同分异构体的结构简式_____。

①能发生银镜反应；②能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；③苯环上有三种不同化学环境的氢原子。

(6) 化合物 $\text{H}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$ 是一种抗癌药物中间体，设计由

$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$ 和 CH_3I 为起始原料制备该化合物的合成路线（无机试剂任选）。
