

2023-2024 学年度第一学期高三期末调研考试

化学试题

考生注意：

- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡。
- 2.回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再涂选其它答案标号。回答非选择题时，用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答，在试题卷上作答，答案无效。
- 3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。


可能用到的相对原子质量：H-1 B-11 C-12 N-14 O-16 Na-23 P-31 Cl-35.5 Ca-40 Fe-56

一、选择题（本题包括 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。每小题只有一个选项符合题意）


1.中华优秀传统文化是中华文明的智慧结晶和精华所在。下列说法正确的是（ ）

- A.曾侯乙编钟是青铜制品，可用足量硝酸处理其表面的铜锈 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}]$
- B.《天工开物》中“取入缸中浸三个时，漉入釜中……”，使用了过滤操作
- C.《周易》记载“泽中有火……上火下泽”，其描述的是 CO 在沼泽表面燃烧的现象
- D.《本草纲目》记载“灶中所烧薪柴之灰，令人以灰淋汁，取碱浣衣”中“碱”是氢氧化钠

2.我国著名的化工专家侯德榜发明的联合制碱法，极大地提升了中国制碱工业的效率和水平，其中一步重要的反应： $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列相应表达正确的是（ ）

A. Cl^- 的结构示意图：

B. 元素的电负性： $\text{N} > \text{O} > \text{C} > \text{H}$

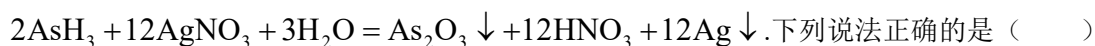
C. CO_2 的空间填充模型：

D. NaHCO_3 电离方程式： $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

3.化学创造美好生活。下列选项中生产活动和化学原理关联错误的是（ ）

选项	生产活动	化学原理
A	冬季来临时，用石灰浆涂抹树皮	石灰浆吸收空气中的 CO_2 可减少植物的光合作用
B	用明矾净水	明矾溶于水产生的氢氧化铝胶体具有吸附性
C	葡萄酒中添加少量 SO_2	SO_2 杀菌且可防止营养物质被氧化
D	用食醋清洗水垢（主要成分为 CaCO_3 ）	水垢中的碳酸钙能被醋酸溶解

4.硝酸银光度法测定环境样品中微量砷的原理为

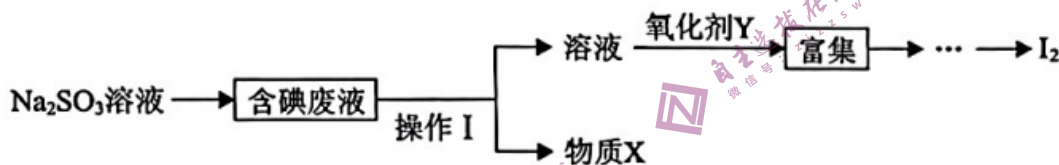


- A.物质的沸点: $\text{AsH}_3 > \text{NH}_3$ B.热稳定性: $\text{H}_2\text{O} < \text{AsH}_3$
- C. AsH_3 和 HNO_3 中 As、N 杂化方式相同 D. NO_3^- 的空间构型为平面三角形

5.元素周期表中 II A 族元素及其化合物应用广泛.铍常用于宇航工程材料,其化合物性质与铝的化合物性质十分相似;工业上电解氯化镁可以得到氯气; CaS 可用于制杀虫剂、发光漆等, CaS 与盐酸反应可以释放出 H_2S ;硫酸钡在医学上可用于胃肠道造影剂.下列反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. $\text{Be}(\text{OH})_2$ 与 NaOH 溶液反应: $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B.用 Pt 电极电解 MgCl_2 溶液: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. CaS 与浓硝酸反应: $\text{CaS} + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- D. NaHSO_4 溶液溶液与少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

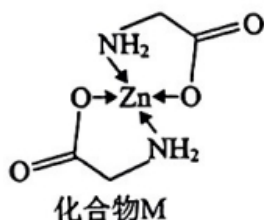
6.制取物质、探究物质的性质是学习化学必备的素养之一.实验室从含碘废液(除水外含 CCl_4 、 I_2 、 I^- 等)中回收碘,其实验流程如下.



下列说法正确的是 ()

- A.操作 I 为蒸馏 B. Na_2SO_3 溶液的作用是还原剂
- C.物质 X 为硫酸钠 D.上述流程中可能用到的仪器有分液漏斗、坩埚

7.锌在人体生长发育、免疫、保持味觉平衡等方面起着极其重要的作用. Zn 的某种化合物 M 是很好的补锌剂,其结构如图所示.下列说法错误的是 ()



- A.M 可以与水形成氢键,易溶于水 B.氧原子的配位能力比氮原子强
- C.1 mol 化合物 M 中含有 σ 键 20 mol D. Zn 的基态原子的核外电子填充了 7 种原子轨道

8.设 N_A 为阿伏加德罗常数的值.下列说法正确的是 ()

A. $0.1\text{mol}^{131}_{54}\text{Xe}$ 原子含有的中子数是 $5.4N_A$

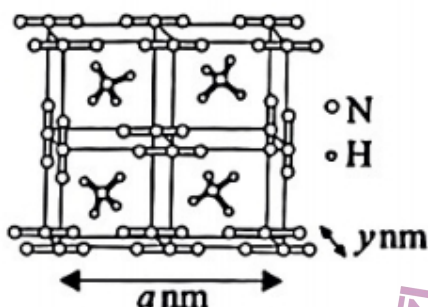
B. 1molFe 与水蒸气在高温下充分反应, 转移的电子数为 $3N_A$

C. 标准状况下, 22.4LNO 和 11.2LO_2 混合, 生成物中含有的分子数为 N_A

D. 35°C 时, $1\text{LpH} = 5$ 的 NH_4NO_3 溶液中, 水电离出的 H^+ 数为 $10^{-5}N_A$

9. 叠氮化钠 NaN_3 可以迅速分解放出氮气, 用于汽车的安全气囊, NaN_3 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 发生反应可以制备一种具有爆炸性的无色晶体叠氮酸铵 (NH_4N_3), 叠氮酸铵的晶胞结构如图所示, 晶胞密度为

$4.8 \times 10^{23} / (a^3 \cdot N_A) \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$.



下列说法错误的是 ()

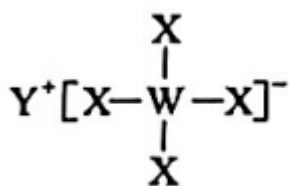
A. 叠氮酸铵是离子晶体

B. 1 个 N_3^- 中含有 22 个电子

C. 晶胞中 NH_4^+ 和 N_3^- 的配位数均为 6

D. 晶胞中 y 与 a 的关系: $y = 0.5a$

10. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的 4 种短周期主族元素, 且分别位于不同的族, W 的核外电子数等于 Z 的最外层电子数, 其中 W、X、Y 形成的一种化合物结构如图所示. 下列说法正确的是 ()



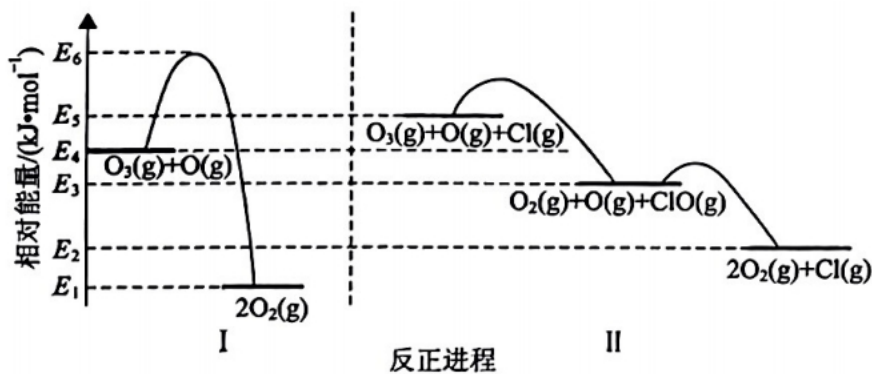
A. 元素的最高化合价: $X > Z > W$

B. 简单离子的离子半径: $Y > Z > X$

C. 含 Y 元素的离子化合物中可能含有极性键和非极性键

D. Z 元素最高价氧化物对应的水化物具有强氧化性

11. 大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光, 保护地球上的生物. 图 I 是一定条件下, 臭氧转化成氧气的气态反应物和生成物的相对能量与反应进程的关系, 图 II 是相同条件下 Cl 原子对臭氧层产生破坏作用的气态反应物和生成物的相对能量与反应进程的关系.



下列说法正确的是 ()

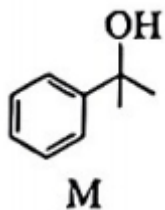
A. $E_1 - E_4 = E_2 - E_5$

B. $\text{Cl}(\text{g})$ 为反应进程 II 的氧化剂

C. 相同条件下, O_3 平衡转化率: 反应进程 I 低于反应进程 II

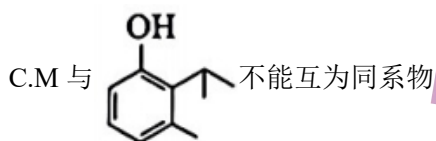
D. 两个进程中速率最快的一步反应的 $\Delta H = (E_3 - E_2) \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

12. 一种有机合成中间体 M 的结构简式如图所示. 下列说法正确的是 ()



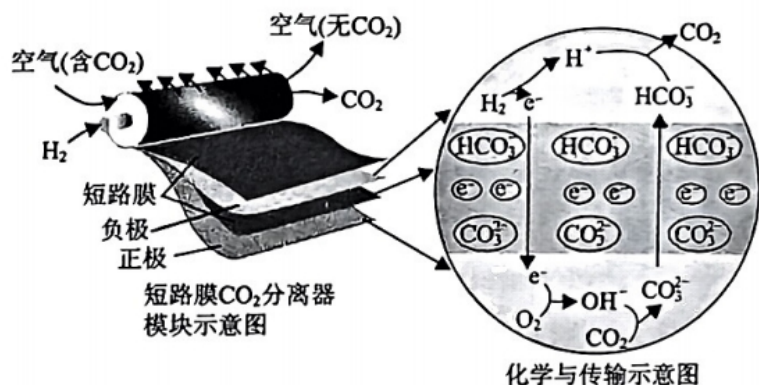
A. M 中含有一个手性碳原子

B. M 中的碳原子均为 sp^2 杂化



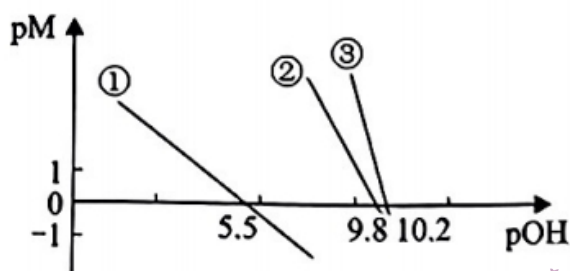
D. 与 M 互为同分异构体的物质有 10 种

13. 随着人们对环境保护和能源消耗的关注日益增加, 诞生了许多新型电池. 一种新型短路膜电化学电池可以缓解温室效应, 其装置如图所示. 下列说法正确的是 ()



- A. 该装置通过氢气与空气中 CO_2 反应，达到缓解温室效应的目的
- B. 该电池的负极反应为 $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 正极反应消耗标准状况下 22.4LO_2 ，理论上需要转移电子 4mol
- D. 短路膜和常见的离子交换膜不同，它只能传递电子，不能传递离子

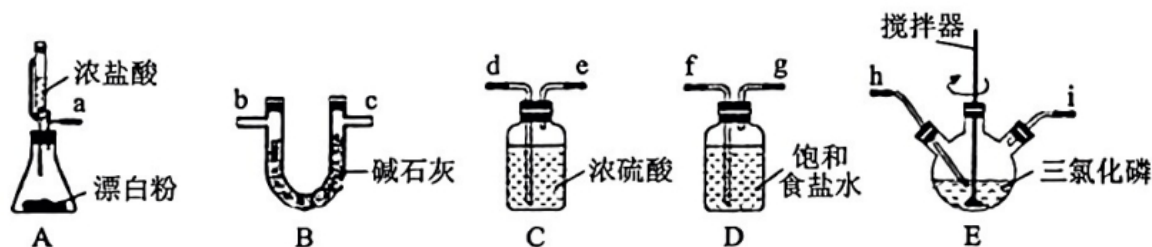
14.25℃时，用 NaOH 溶液分别滴定含有 NaHA 、 CuCl_2 、 CrCl_3 三种物质的溶液， pM [p 表示负对数， M 表示 $c(\text{HA}^-)/c(\text{A}^{2-})$ 、 $c(\text{Cu}^{2+})$ 、 $c(\text{Cr}^{3+})$] 随 pOH 的变化关系如图所示. 当化学平衡常数 $< 10^{-5}$ 时，认为该反应不能进行. 下列说法正确的是 ()



- A. $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] / K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = 10^{-11}$
- B. HA^- 的电离常数 $K_{\text{a}2} = 10^{-8.5}$
- C. 溶液 $\text{pOH} = 6$ 时， NaHA 溶液中离子浓度： $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. NaHA 溶液能溶解 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 固体

二、非选择题 (共 4 道大题, 共 58 分)

15. (16 分) 五氯化磷 (PCl_5) 在有机合成中被广泛用作氧化剂、催化剂、脱水剂等. 五氯化磷是淡黄色结晶性粉末，有刺激性气味，在潮湿的空气中 PCl_5 极易水解产生两种酸. 实验室利用 Cl_2 和 PCl_3 制备 PCl_5 装置如图所示 (夹持装置省略).



已知：①常温下， PCl_5 不溶于 PCl_3 .

② PCl_3 和 PCl_5 的熔沸点如表所示：

物质	熔点	沸点
PCl_3	-112°C	76°C
PCl_5	146°C	200°C 分解

回答下列问题:

- 装置 E 中盛放三氯化磷的仪器名称是_____，装置 E 中搅拌器的作用是_____。
- 装置 A 中的反应所得气体可生产_____ (除 PCl_5 外，任写一种) 化工产品。
- 选择必要的装置，按气流方向正确的连接顺序为 a→_____ (用小写字母表示)。
- 装置 B 的作用是_____，生成的 PCl_5 中含有一定的 PCl_3 ，从中分离出 PCl_5 的操作方法是_____。
- 若去掉装置 C，装置 E 中的反应容器中发生的主要副反应有_____ (写出化学方程式)。
- 为测定产品纯度 (杂质不参与反应) 进行如下实验: 准确称取 $m\text{g}$ 样品在水解瓶中摇动至完全水解，将水解液配成 250mL 溶液，取 25.00mL 此溶液于锥形瓶中，加入 $c_1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}V_1\text{mL}$ AgNO_3 溶液 (发生的离子反应为 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$)，再加少许硝基苯，用力振荡，使沉淀被有机物覆盖。加入指示剂，用 $c_2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 标准溶液滴定过量的 AgNO_3 溶液，至终点 (发生的离子反应为 $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN}\downarrow$)，重复实验两次，平均消耗 KSCN 标准溶液 $V_2\text{mL}$ 。则产品的纯度为_____ (用含 c_1 、 c_2 、 V_1 、 V_2 、 m 的代数式表示)。

16. (14 分) 硼氢化钠 (NaBH_4) 在化工领域具有重要的应用价值，工业上可用硼镁矿 (主要成分为 $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，含少量杂质 Fe_3O_4) 制取 NaBH_4 ，其工艺流程如下:



已知: 硼氢化钠 (NaBH_4) 常温下能与水反应，易溶于异丙胺 (沸点为 33°C)。

回答下列问题:

- 一元弱酸硼酸 (H_3BO_3) 与足量氢氧化钠溶液发生反应: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaB}(\text{OH})_4$ ，写出硼酸的电离方程式_____。

- (2) “粉碎”的目的是_____；“滤渣”的成分是_____（写化学式）。
- (3) 高温合成过程中，加料之前需先在反应器中通入氩气，该操作的目的是_____。
- (4) 流程中可循环利用的物质是_____，写出副产物硅酸钠的一种用途_____。
- (5) NaBH_4 被称为万能还原剂。“有效氢含量”可用来衡量含氢还原剂的还原能力，其定义是：1g 含氢还原剂的还原能力相当于多少克 H_2 的还原能力。 NaBH_4 的有效氢含量为_____（保留两位小数）。

17. (14分) 环己烯是工业常用的化工用品.工业上通过热铂基催化剂重整将环己烷脱氢制备环己烯，化学反应为 $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ ；温度过高时，环己烷会发生副反应。

回答下列问题：

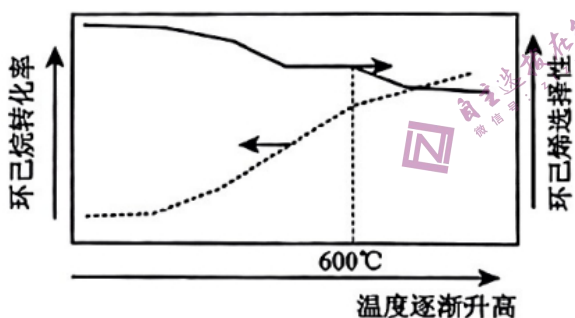
(1) 几种共价键的键能数据如下：

共价键	H-H	C-H	C-C	C=C
键能 / ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	413	348	615

化学反应为 $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，该反应在_____（填“高温”“低温”或“任意温度”）下能自发进行。

(2) 在恒温恒容密闭容器中充入环己烷气体，仅发生上述反应，平衡后再充入 C_6H_{12} 气体，达到新平衡时， C_6H_{12} 的转化率_____（填“增大”“减小”或“不变”）， ΔH _____（填“增大”“减小”或“不变”）。

(3) 环己烷的平衡转化率和环己烯的选择性（选择性 = $\frac{\text{环己烯的物质的量}}{\text{环己烷转化的物质的量}}$ ）随温度的变化如图所示。

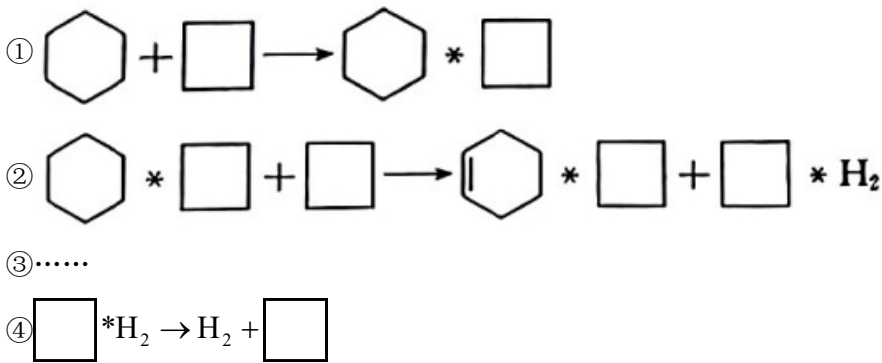


随着温度升高，环己烷平衡转化率增大的原因是_____。

随着温度升高，环己烯的选择性变化的可能原因是_____。

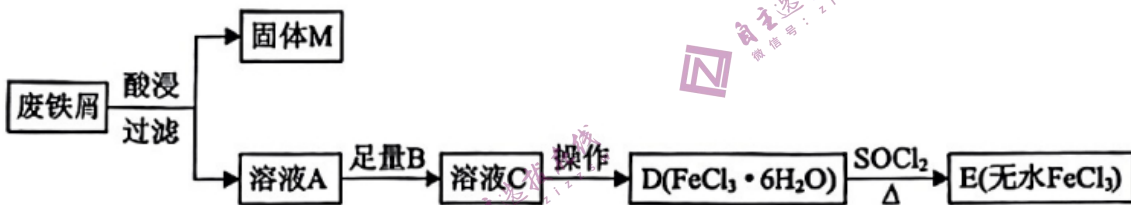
(4) 保持温度不变，在 1L 恒容密闭容器中通入 0.5 mol 环己烷发生上述反应，反应在初期阶段的速率方程为 $v = kc(\text{C}_6\text{H}_{12})$ ，其中 k 为速率常数，只与温度有关.设反应开始时的反应速率为 v_0 ，当反应速率为 $0.5v_0$ 时，环己烷的转化率为_____。

(5) “□”表示铂基催化剂，“*”表示吸附在该催化剂表面，环己烷脱氢反应的机理如下，请补充基元反应③_____。



18. (14分) 无水 FeCl₃ 可用作染料工业的氧化剂和媒染剂、有机合成工业的催化剂.甲、乙研究小组根据自己的原料分别从两个不同的角度来制备无水 FeCl₃ 固体.

I.甲小组以废铁屑(含少量的木炭和 SiO₂ 杂质)为原料来制备无水 FeCl₃ 固体,设计的流程如图:



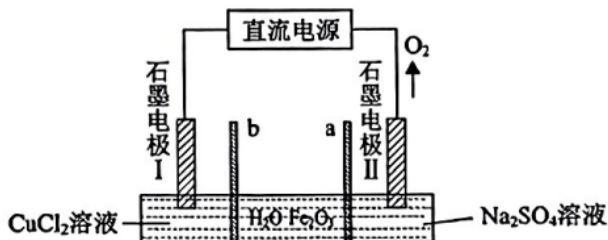
已知: SOCl₂ 遇到水反应产生两种酸性气体.

回答下列问题:

- 常用 NaOH 溶液除去固体 M 中的二氧化硅, 其离子方程式为_____.
- 有 4 种试剂: ① KMnO₄ 溶液、② 次氯酸钠溶液、③ 溴水、④ 过氧化氢溶液, 根据实验目的, 试剂 B 最好选用_____ (填编号).
- 检验溶液 C 中金属离子的试剂是_____, 由 D→E 发生的主要反应的化学方程式为_____, D→E 过程中可能会发生氧化还原反应, 请设计实验证明:_____.

II.乙小组原料只有 CuCl₂ 溶液、Fe₂O₃ 固体和 Na₂SO₄ 溶液, 为了得到 FeCl₃ 溶液, 乙小组设计了电解装置,

a、b 是离子交换膜, 如图所示.



- 通电后, Fe₂O₃ 逐渐溶解, 交换膜 a 的作用是_____.
- 当阳极产生 336mL (标准状况下) 气体时, 溶解 Fe₂O₃ 固体_____g.

