

金丽衢十二校 2025 学年高三第一次联考

化 学 试 题

考生须知：

1. 本卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写学校、班级、姓名、学号、座位号、准考证号并填涂相应数字。
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题纸。
5. 可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 P-31 Cl-35.5

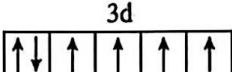
选择题部分

一、选择题（本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。每个小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

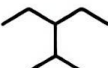
1. 下列物质属于酸式盐的是

- A. H_2SO_4 B. KHSO_3 C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$

2. 下列化学用语表示不正确的是

A. 基态 Fe^{2+} 离子的价电子排布图：

B. NaCl 溶液中导电离子可表示为：

C. 2-甲基-3-乙基戊烷的键线式：

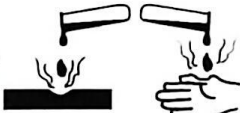
D. N_2 中 σ 键的电子云轮廓图：

3. 下列说法正确的是

- A. 第一电离能： $\text{O} > \text{N}$ B. 离子半径： $\text{Na}^+ > \text{F}^-$
C. 氢化物沸点： $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ D. 酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$

4. 与实验有关的下列说法中，正确的是

A. 用预热的坩埚钳转移蒸发皿至陶土网上冷却

B. GHS 标准符号  示意“毒性物质”

C. 蒸馏操作中，温度计水银球部位要插入液面下且不接触蒸馏烧瓶瓶壁

D. 利用红外光谱可确定有机物的实验式

5. 物质的性质决定用途，下列说法不正确的是

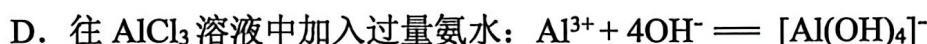
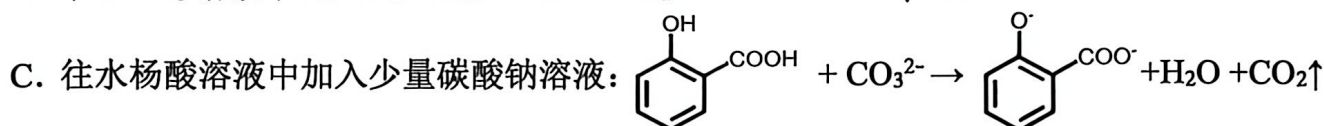
	性质	用途
A	碳酸钠和碳酸氢钠的水溶液均显碱性	碳酸钠和碳酸氢钠均可用作食用碱
B	植物油的熔点高	用来制造人造奶油
C	低级酯是具有香味的液体	可作为饮料、糖果和糕点等食品中的香料
D	硫酸钡不溶于水和酸且不易被 X 射线透过	在医疗上可被用作“钡餐”

6. 汽车剧烈碰撞时,安全气囊中发生反应 $10\text{NaN}_3 + 2\text{KNO}_3 = \text{K}_2\text{O} + 5\text{Na}_2\text{O} + 16\text{N}_2\uparrow$ 。若该反应产生了 44.8L 气体(标准状况),则下列判断不正确的是

- A. 转移电子的物质的量为 1.25mol
- B. 被还原的 KNO_3 物质的量为 0.25mol
- C. 被氧化的 N 原子数目为 $3.75 N_A$
- D. 氧化产物的体积比还原产物多 22.4 L (标准状况)

7. 下列离子方程式正确的是

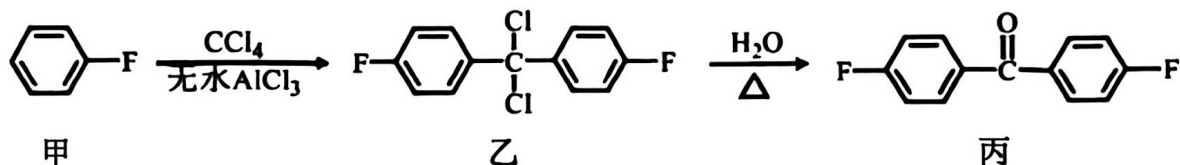
- A. 用 NaOH 溶液吸收少量 NO_2 : $3\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{NO}_3^- + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 往 FeCl_3 溶液中通入过量 H_2S : $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}\downarrow + 2\text{H}^+$



8. 下列物质的制备方案不正确的是

选项	目标产物	制备方案
A	C_2H_2	用电石和饱和食盐水反应制备,用 CuSO_4 溶液除去 H_2S 、 PH_3 等杂质
B	HI	用 NaI 和浓磷酸在缓慢加热条件下反应制备
C	NaHCO_3	向氨化的饱和食盐水中通入足量 CO_2 ,蒸发浓缩,冷却结晶,过滤,洗涤
D	Ti	在 Ar 气氛中用适量 Na 充分还原 TiCl_4 ,冷却后水浸,过滤,洗涤

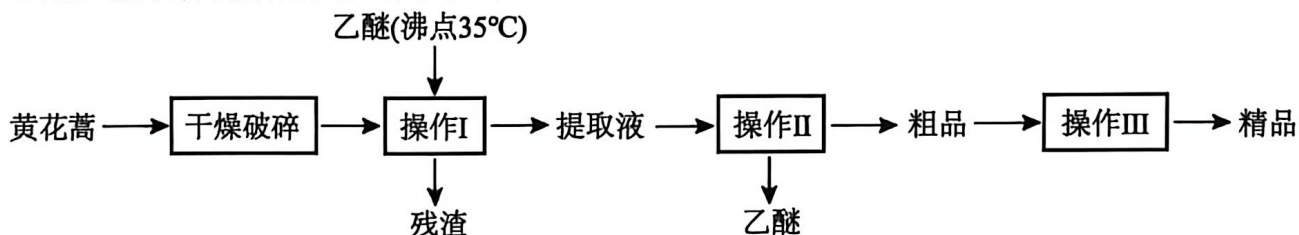
9. 有机物丙是制造特种工程材料的单体,部分合成路线如下:



下列说法不正确的是

- A. 甲→乙的反应过程中, CCl_4 只作溶剂
- B. 无水氯化铝与 HCl 反应生成配合物 $\text{H}[\text{AlCl}_4]$, 促进甲转化为乙
- C. 乙物质中 C-F 键能大于 C-Cl 键能, 更难断裂
- D. 乙→丙的反应过程中涉及取代、消去反应

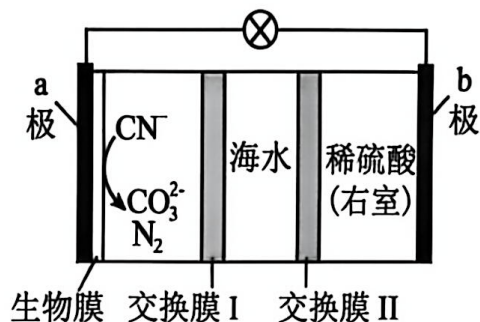
10. 青蒿素是一种从中药黄花蒿中提取出来的高效抗疟药,是无色针状晶体,可溶于乙醇和乙醚,提取青蒿素的实验流程如下:



下列说法不正确的是

- A. 干燥破碎处理可以提高青蒿素的浸取率与浸取速率
- B. 操作 I, 为了加快过滤速度,可用玻璃棒搅拌
- C. 操作 II 需要在通风橱中进行
- D. 操作 III 可能包括: 用热的乙醇溶解, 浓缩、冷却结晶、过滤

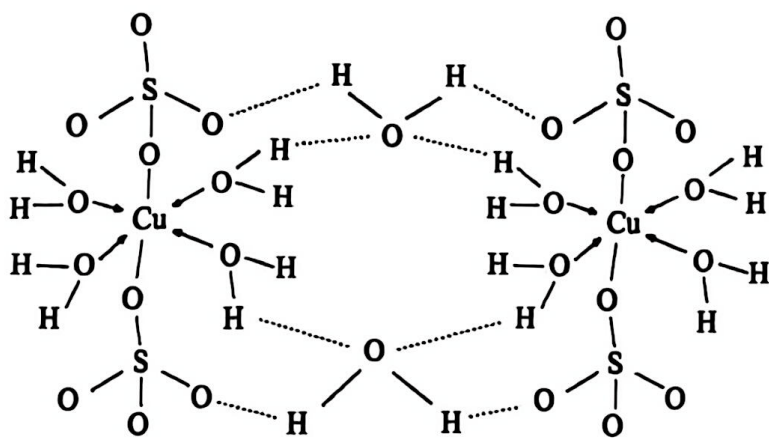
11. 用如图所示的新型电池可以处理含 CN^- 的碱性废水，同时可以淡化海水（主要成分为 NaCl ，含有 Na_2SO_4 等杂质）。下列说法不正确的是



- A. 交换膜 II 为阳离子交换膜
 B. 电池工作一段时间后，右室溶液的 pH 增大
 C. a 极电极反应式： $2\text{CN}^- + 6\text{H}_2\text{O} - 10\text{e}^- = 2\text{CO}_3^{2-} + \text{N}_2\uparrow + 12\text{H}^+$
 D. 若除去废水中 52g CN^- ，可同时除去海水中 NaCl 的质量小于 585g
12. 已知 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$ ，下列说法正确的是
- A. 稀硫酸与氢氧化钡稀溶液反应的热化学方程式为

$$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -114.6 \text{ kJ/mol}$$

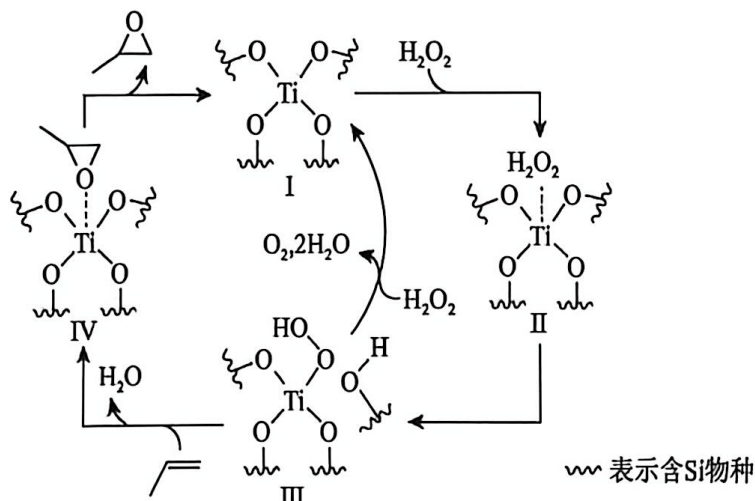
 B. 已知 H_2 的燃烧热 $\Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$ ，则 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$
 C. 已知 $\text{HF}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{F}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -67.7 \text{ kJ/mol}$ ，则 $\text{HF}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \Delta H > 0$
 D. 已知 $\text{NaCl}(\text{s}) = \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \Delta H_1$ ， $\text{NaCl}(\text{s}) = \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \Delta H_2$ ，则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$
13. 某硫酸铜晶体结构片段如图所示：



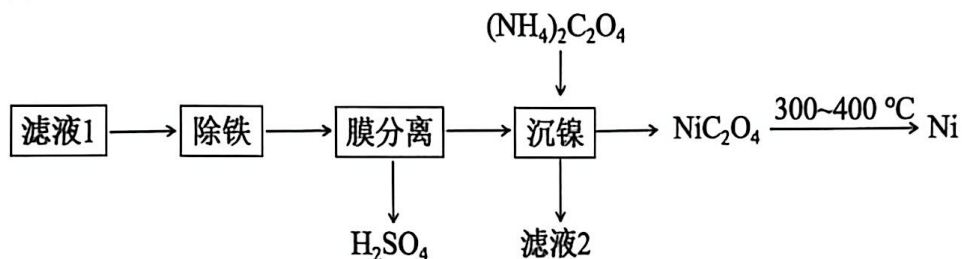
下列说法正确的是

- A. 该硫酸铜晶体中存在的化学键有离子键、共价键、氢键
 B. 将“缺角”的硫酸铜晶体放入饱和硫酸铜溶液中，硫酸铜晶体变规整，体现了晶体的各向异性
 C. 向硫酸铜溶液中加入过量氨水，生成深蓝色沉淀
 D. 根据晶体结构，该晶体的化学式可表示为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，也可表示为 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

14. 环氧化合物是重要的有机合成中间体。以钛掺杂沸石为催化剂，由丙烯（ $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ）为原料生产环氧丙烷（ $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}$ ）的反应机理如图所示。下列说法正确的是



- A. 反应过程中，物质Ⅲ是催化剂 B. 生产 1 mol 环氧丙烷需要 1 mol H_2O_2
 C. 反应过程中有配位键的形成和断裂 D. 丙烯与 H_2O_2 的反应属于加成反应
15. 某矿渣经硫酸酸浸后，过滤得含 1 mol/L FeSO_4 、1 mol/L NiSO_4 的酸性滤液 1，通过以下流程获得 Ni:



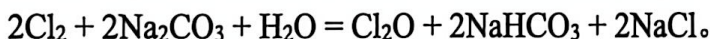
已知：常温下， $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=10^{-1.27}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=10^{-3.82}$ ， $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})=10^{-4.74}$ ， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]=10^{-16.31}$ ， $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2]=10^{-15.26}$ ， $K_{sp}(\text{NiC}_2\text{O}_4)=10^{-9.40}$ ，溶液中某离子浓度低于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时认为该离子已沉淀完全。

下列说法正确的是

- A. 除铁过程，可通过直接调节 pH 后过滤的方法实现
 B. 常温沉镍时，需调节溶液 pH=2，此时 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})/c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=10^{1.09}$
 C. 其它条件不变，用 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液代替 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液，对 Ni 的产率无影响
 D. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中存在守恒关系： $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})+c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
16. Cl_2O 、 ClO_2 常用于漂白、杀菌，制备方法如下：

制备 Cl_2O ：

将 Cl_2 与湿润的 Na_2CO_3 混合，化学反应方程式为



制备 ClO_2 ：

方法①：利用草酸还原 KClO_3 制取 ClO_2 。

方法②：将 SO_2 通入 KClO_3 酸性溶液，化学反应方程式为 $2\text{KClO}_3 + \text{SO}_2 = 2\text{ClO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ 。

已知 Cl_2O 为酸性氧化物。

下列说法正确的是

- A. Cl_2O 分子的空间构型为直线形
 B. 制备 Cl_2O 时，不可用 Na_2CO_3 溶液代替湿润的 Na_2CO_3 制备 Cl_2O
 C. 方法①的离子反应方程式为 $2\text{ClO}_3^- + 4\text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2\text{ClO}_2\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 可用品红溶液检验方法②制备的 ClO_2 中是否含有 SO_2

非选择题部分

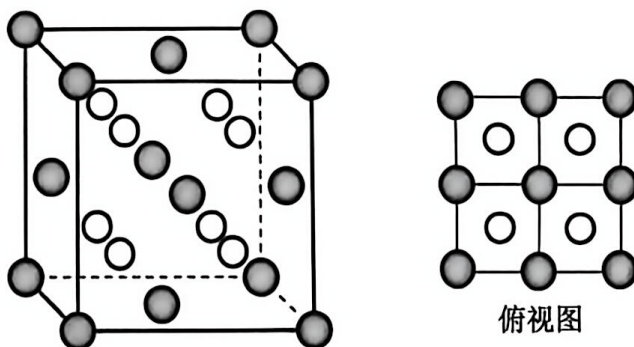
二、非选择题（本大题共 4 小题，共 52 分）

17. (16 分) 氨气 (NH_3) 常用于制造化肥、炸药和制冷剂等产品，工业上可用 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 和 MgCl_2 的相互转化实现对氨气的高效存储和利用。

(1) 以下说法正确的是_____▲_____。

- A. NH_3 分子中 H-N-H 键角小于 $109^\circ 28'$ B. Mg 的基态原子最外层电子排布式 $3s^2$
C. 电负性大小: $\text{Mg} > \text{N} > \text{H}$ D. MgCl_2 是通过氢键对氨气进行捕获的

(2) 室温下 NH_3 和 MgCl_2 反应生成 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 的晶胞如图所示:



①晶胞中 “ $\bullet$ ” 所代表的微粒是_____▲_____。

②晶胞中 “ $\circ$ ” 所代表的微粒的配位数是_____▲_____。

③ LiH 作为储氢材料，可与过量的 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 反应放出氢气且生成的含镁物质可循环使用，请写出该反应的化学方程式_____▲_____。

(3) 与 NH_3 相比， $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 给出 H^+ 的趋势更大，请从结构角度分析原因_____▲_____。

(4) 制备 MgF_2 的工艺有以下方法:

氟化铵-氯化镁法: 向装有一定量 NH_4F 溶液的反应釜中滴加适量 MgCl_2 溶液，边滴边搅拌，充分反应后，过滤、灼烧固体可制得高纯 MgF_2 。

卤水-氨-氢氟酸法: a. 将 MgCl_2 配制成卤水，然后向溶液中通入氨气，生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀，过滤，得到 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 滤饼，将滤饼粉碎。b. 往粉碎的滤饼中加入稍过量的氢氟酸，反应完毕后将物料过滤、洗涤，除去吸附的 HF ，烘干即可。

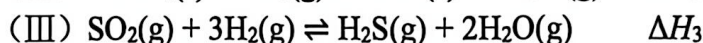
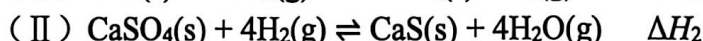
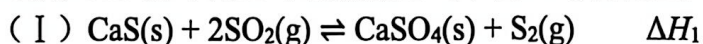
①氟化铵-氯化镁法中，过滤后不用洗涤的原因是_____▲_____。

②设计实验方案证明步骤 b 中固体已经洗涤干净: _____▲_____。

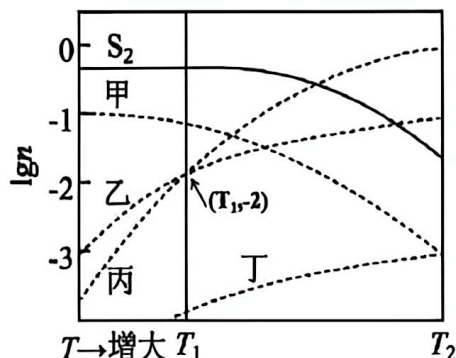
③资料表明， MgF_2 不溶于水，但是溶于浓氢氟酸，请结合物质结构和平衡移动原理解释其原因_____▲_____。

18. (12分) 含硫物质的转化普遍存在于生活与生产中。

I. 利用 CaS 循环再生可将燃煤尾气中的 SO_2 转化生产单质硫，涉及的主要反应如下：



在体积为 $V\text{L}$ 的恒容容器中，将 CaS, SO_2 和 H_2 按一定量投料反应。平衡体系中，各气态物种的 $\lg n$ 随温度的变化关系如图所示， n 为气态物种物质的量的值。



已知：①图示温度范围内反应 II 平衡常数 $K=10^8$ 基本不变。

②根据范特霍夫方程描述平衡常数 K 与温度 T 之间关系的定量公式 $\ln \frac{K_2}{K_1} = -\frac{\Delta H^\theta}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

回答以下问题：

(1) 反应 I 的焓变 ΔH_1 ▲ 0 (填 “>” “<” 或 “=”)。

(2) 从图中分析，下列说法正确的是 ▲。

A. 乙线代表的是 H_2O

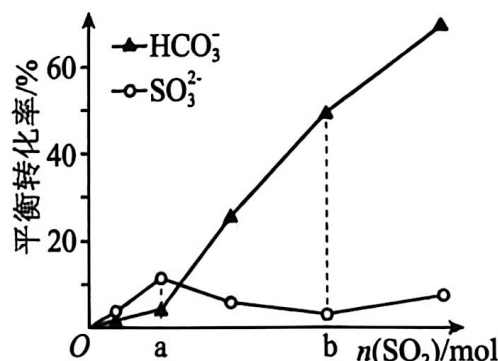
B. 反应 II 对应的 $|\Delta H_2|$ 较小

C. 保持温度不变，压缩平衡体系，达到新平衡时 SO_2 的浓度减小

D. 使用合适的催化剂，可提高 SO_2 的平衡转化率

(3) T_1 温度下，若甲线代表的物质为 $a\text{mol}$ ，求反应 III 的平衡常数 $K=$ ▲ $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

II. 工业处理 SO_2 尾气时，理论研究 Na_2SO_3 、 NaHCO_3 与 SO_2 的反应具有一定的意义。一定温度时，向 1 L 浓度均为 1mol/L 的 Na_2SO_3 和 NaHCO_3 的混合溶液中不断通入 SO_2 ，发生如下反应：① $\text{H}_2\text{O} + \text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$ ② $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHSO}_3$ 。随 $n(\text{SO}_2)$ 的增加， SO_3^{2-} 和 HCO_3^- 平衡转化率的变化如图。



已知：

物质	H_2CO_3		H_2SO_3	
$K_a(25^\circ\text{C})$	$K_{a1}=4.5 \times 10^{-7}$	$K_{a2}=4.7 \times 10^{-11}$	$K_{a1}=1.4 \times 10^{-2}$	$K_{a2}=6.0 \times 10^{-8}$

(4) $0 \sim a\text{mol}$ ，与 SO_2 优先反应的离子是 ▲，分析原因 ▲。

(5) $a \sim b\text{mol}$ ， HCO_3^- 平衡转化率上升而 SO_3^{2-} 平衡转化率下降，请结合以上反应解释原因： ▲。

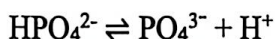
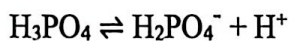
19. (12分) 磷酸氨镁 (MgNH_4PO_4), 俗称鸟粪石, 是一种白色晶体, 难溶于水 (室温下溶解度为 $0.02 \text{ g}/100 \text{ ml}$), 是集氮磷镁为一身的高效缓释肥料。该物质 300°C 左右分解, 最终产物为焦磷酸镁 ($\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$)。

I. 某学习小组设计实验制备磷酸氨镁晶体, 步骤如下:

- ①取 $20 \text{ mL } 1.0 \text{ mol/L MgCl}_2$ 溶液于 100 mL 烧杯中, 加入 $20 \text{ mL } 1.0 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl}$ 溶液。
- ②在持续搅拌下, 向上述混合溶液中逐滴加入 $20 \text{ mL } 1.0 \text{ mol/L } (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 溶液。
- ③滴加完毕后, 将混合溶液转移到三颈烧瓶中, 继续搅拌 15 分钟, 然后用 10% 稀氨水调节反应混合物的 pH 至 9~10。实验装置如右图。
- ④静置陈化 1 小时后, 过滤, 用少量冷水洗涤沉淀 2~3 次。
- ⑤将沉淀置于表面皿上, 在 80°C 的烘箱中干燥, 得到无水磷酸氨镁。



已知磷酸 (H_3PO_4) 为三元弱酸, 其水溶液发生三步电离:



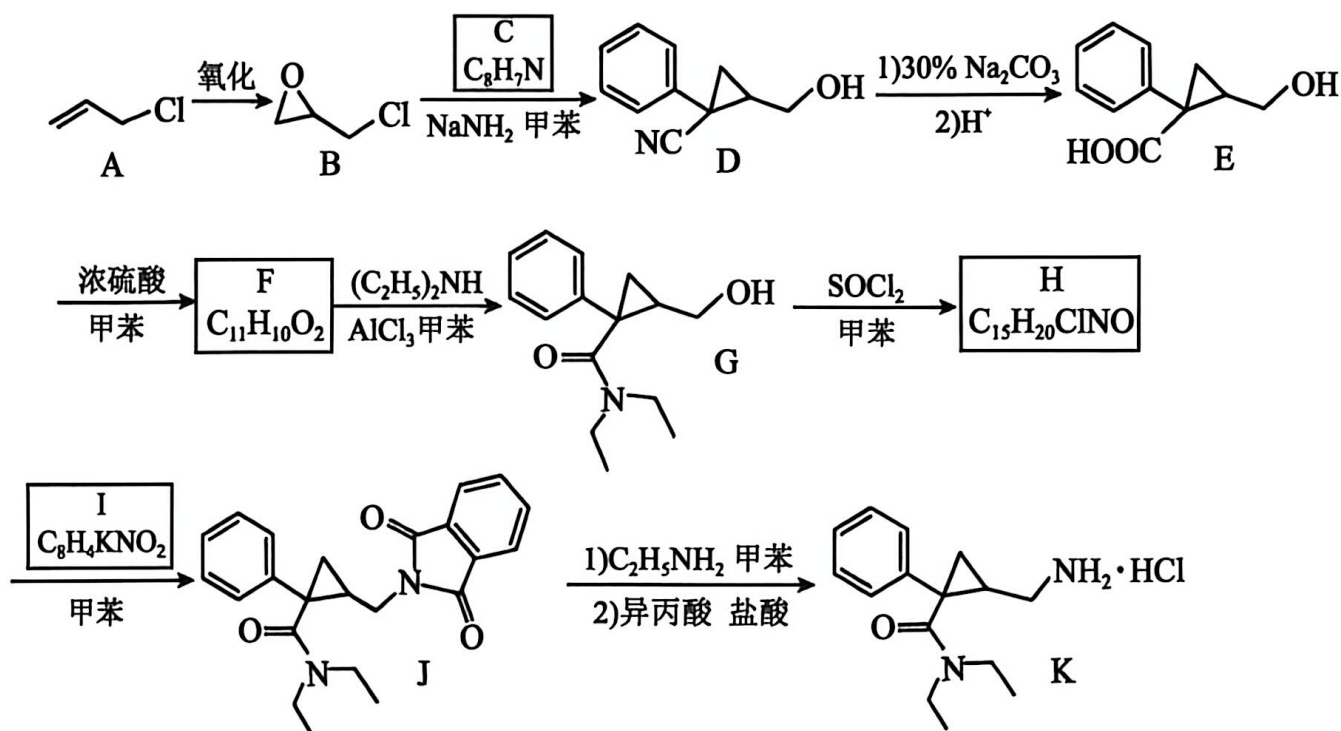
请回答:

- (1) 写出三颈烧瓶中发生的离子反应方程式 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。
 - (2) 静置陈化 1 小时有利于过滤操作, 其原因是 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。
 - (3) 本实验中 pH 调控是关键, 结合电离平衡与沉淀溶解平衡的移动, 分析 pH 不能太小的原因 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。
- II. 为测定所制得产品的纯度, 该小组准确称取 3.000 g 产品, 300°C 左右充分加热使其完全分解, 冷却后干燥, 称得残余固体的质量为 2.480 g (此温度下杂质不分解)。已知相关物质的摩尔质量: $M(\text{MgNH}_4\text{PO}_4) = 137 \text{ g/mol}$ 。请回答
- (4) 设计实验检验分解时的气态产物 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。
 - (5) 请通过计算判断该产品中 MgNH_4PO_4 的质量分数能否达到 90%? $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ (填“能”或“否”)。
- III. 农业生产中化肥的过渡施用, 将导致水体中氮(NH_4^+)、磷(HPO_4^{2-})元素的过量输入。鸟粪石 (磷酸镁铵) 沉淀法是一种高效且能变废为宝的废水处理技术。

- (6) 涉及该技术的相关问题, 下列说法中正确的是 $\underline{\hspace{2cm} \blacktriangle \hspace{2cm}}$ 。

- A. 氮磷含量的超标, 是水体富营养化的主要原因
- B. 处理过程中, 往废水加入一定量的 MgCl_2 进行沉降即可较大程度地除去氮磷
- C. 工业上, 可以以海水、澄清石灰水、盐酸为原料, 经过滤、洗涤、干燥、溶解得到氯化镁溶液
- D. 该方法的一个显著优点是实现了磷和氮的资源化回收, 得到的鸟粪石可以作为优质的缓释肥料, 符合循环经济理念

20. (12 分) 左旋米那普伦是治疗成人重度抑郁症的药物之一, 以下是其盐酸盐 (化合物 K) 的一种合成路线 (部分反应条件已简化, 忽略立体化学):



已知: 1. 化合物 F 不能与饱和碳酸氢钠溶液反应产生二氧化碳。

2. 氯原子易与过渡金属形成配位键

3. $RX + NaCN \rightarrow RCN + NaX$

4. $RCH=CH_2 + HBr \xrightarrow{AIBN} RCH_2CH_2Br$

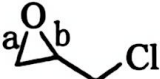
回答下列问题:

(1) D 中含氧官能团的名称 , 含氮官能团的电子式 。

(2) F 的结构简式 , E → F 过程中会生成一种高分子副产物, 其结构简式为 。

(3) 下列说法不正确的是 。

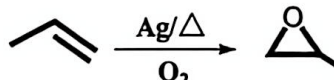
A. J → K 发生了取代反应, 且形成了配位键

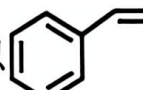
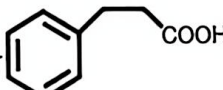
B. B → D 的反应中,  断裂的是化学键 a

C. I 中含有共价键和离子键两种作用

D. E 中含有 1 个手性碳原子

(4) G 与 $SOCl_2$ 反应生成 H 和两种气体的化学方程式 。

(5) 已知: 。A → B 过程中氧化剂为过氧乙酸, 而不选择在 Ag 催化下, 用 O_2 作氧化剂的原因是 。

(6) 写出以  为原料制备  的合成路线 。

(用流程图表示, 无机试剂、有机溶剂任选)

化学参考答案及评分标准

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	D	D	A	B	D	B	C	A	B	C	D	D	C	D	B

17【参考答案】

(1) AB (2分, 漏选给1分, 有错不得分)

(2) ① $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (2分, 写错不得分) ② 4 (2分)

③ $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2 + 6\text{LiH} = \text{MgCl}_2 + 6\text{LiNH}_2 + 6\text{H}_2$ (2分, 反应物、产物漏写、写错不得分, 未配平得1分)

(3) $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 中 Mg^{2+} 带正电荷, 导致其 N-H 键极性增大, 所以给出 H^+ 趋势更大 (2分, 提到 Mg^{2+} 使 N-H 键极性增大即可)

(4) ① 固体表面吸附的铵盐受热易分解 (2分, 没有写出铵盐不得分, 写出 NH_4Cl 受热分解就得2分)

② 取最后一次洗涤液于试管中, 滴加氯化镁溶液, 若无白色沉淀产生, 则说明已经洗净 (2分, 若有“滴加适量 NaOH 溶液”不扣分) 或滴加紫色石蕊试液, 若不变红, 则说明已经洗净 (2分, 其它合理答案也给分)

③ F^- 与 HF 通过氢键结合使 $c(\text{F}^-)$ 降低, 促进 MgF_2 溶解平衡正向移动 (2分, 一个角度1分, 仅 $c(\text{F}^-)$ 降低, 不讲氢键这1分不得)

18【参考答案】

(1) < (2分, 答案唯一, 写错不得分)

(2) AB (2分, 漏选给1分, 有错不得分)

(3) 10^{10}aV (2分, 其它合理形式也给2分)

(4) SO_3^{2-} (2分, 答案唯一, 写错不得分)

$K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 结合 H^+ 的能力 $\text{SO}_3^{2-} > \text{HCO}_3^-$

[或 $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 水解能力 $\text{SO}_3^{2-} > \text{HCO}_3^-$] (2分, 其他合理答案也给分)

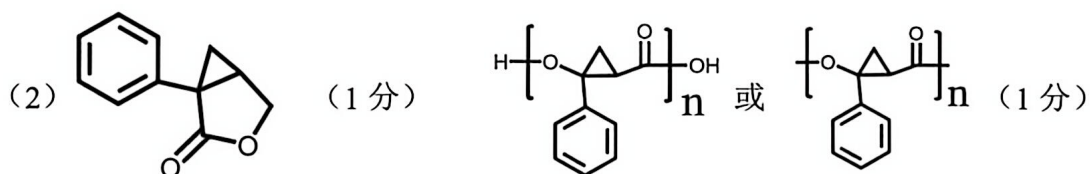
(5) a mol 后, 随着 $n(\text{SO}_2)$ 增加, 因 H_2CO_3 分解, 促进反应①不断正向进行 (1分), 溶液中 $c(\text{HSO}_3^-)$ 不断增加, 促使反应③逆向进行 (1分), 所以 HCO_3^- 平衡转化率上升而 SO_3^{2-} 平衡转化率下降

19【参考答案】

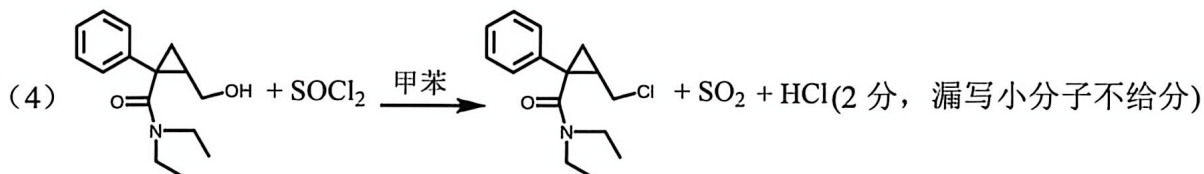
- (1) $\text{Mg}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (或 $\text{Mg}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{NH}_3 = \text{MgNH}_4\text{PO}_4$) (产物和配平均正确得 2 分, 配平有错扣 1 分, 分两步写不给分)
- (2) 使固体颗粒变大, 防止堵塞滤纸小孔 (2 分)。(写到“颗粒变大”就得 2 分)
- (3) pH 过小, H^+ 浓度过大, $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$, 平衡逆向移动, PO_4^{3-} 浓度变小, $\text{PO}_4^{3-} + \text{NH}_4^+ + \text{Mg}^{2+} \rightleftharpoons \text{MgNH}_4\text{PO}_4(\text{s})$ 正向进行的程度小, 产率低。(电离平衡 1 分, 沉淀平衡 1 分)
- (4) 用干燥烧杯罩在坩埚 (试管口) 上方, 变模糊 (或出现水珠), 证明有水蒸汽 (1 分) 用 (湿润) 的红色石蕊试纸放在坩埚 (试管口) 上方, 变蓝, 证明有氨气 (1 分)。用无水硫酸铜检验氨气, 现象为深蓝色 (得 1 分) 或将产生的气体通过装有无水硫酸铜的干燥管, 白色固体变为深蓝色, 证明有水蒸汽和氨气同时存在 (2 分) 或用干燥的红色石蕊试纸放在坩埚 (试管口) 上方, 试纸变蓝, 证明有水蒸汽和氨气同时存在 (2 分)
- (5) 能 (2 分 答案唯一, 写错不得分)
- (6) AD (2 分, 漏选给 1 分, 有错不得分)

20【参考答案】

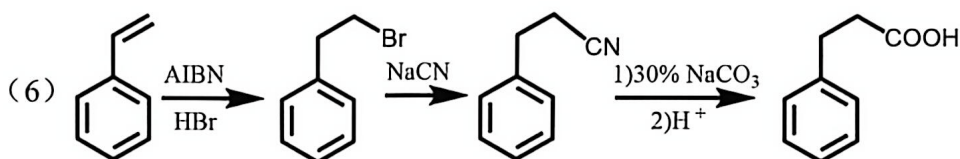
- (1) 羟基 (1 分, 有错不给分) $\cdot \text{C} \equiv \text{N} \cdot$ (1 分)



- (3) BD (2 分, 有错不给分, 漏写给 1 分)



- (5) 催化剂 Ag 易与氯原子形成配位键, 导致催化剂中毒, 反应效率低 (2 分, 答到“Ag 易与氯原子形成配位键”或“催化剂中毒”均给 2 分)



(2 分, 错 1 步扣一分, 扣完为止, 注: 反应条件需与题给条件一致)