

绝密★启用前

辽宁省名校联盟 2023 年高三 10 月份联合考试

化学

命题人：沈阳市第二中学化学组 审题人：沈阳市第二中学化学组

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
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 C 12 O 16 Mg 24 Fe 56 Mn 55 Cu 64

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生活、科技、社会发展息息相关。下列有关说法正确的是
A. 我国航天工程近年来成就斐然，卫星计算机芯片使用的是高纯度的二氧化硅
B. 铁磁流体液态机器人中驱动机器人运动的磁铁的主要成分是 Fe_2O_3
C. 硬铝密度小、强度高，具有较强的抗腐蚀能力，是制造飞机的理想材料
D. “天和”核心舱电推进系统中使用的氮化硼陶瓷基复合材料属于新型有机高分子材料
2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 2.4 g Mg 和 6.4 g Cu 分别与 0.1 mol Cl_2 充分反应，转移的电子数均为 $0.2N_A$
B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHSO_4 溶液中， Na^+ 数目为 $0.1N_A$
C. 100 g 46% 的乙醇溶液中含有氧原子数为 N_A
D. 3 mol NO_2 与 H_2O 完全反应时转移的电子数为 $4N_A$
3. 下列有关物质的工业制备反应错误的是
A. 刻蚀玻璃： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \longrightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
B. 制漂白粉： $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
C. 制粗硅： $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2 \uparrow$
D. 冶炼镁： $\text{MgCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$

化学 第 1 页(共 8 页)

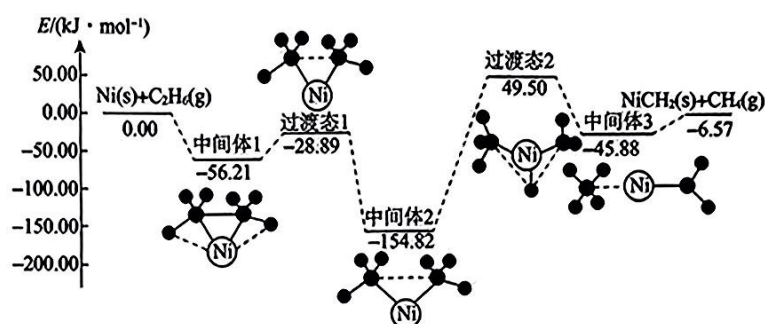
考号

班级

姓名

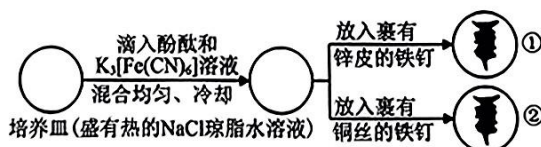
1

4. 下列说法正确的是
- 明矾和 K_2FeO_4 均可用作水处理剂,其作用机理完全相同
 - 电解法精炼镍时,粗镍作阴极,纯镍作阳极
 - 当温度、压强一定时,在合成氨的原料气中添加少量惰性气体,有利于提高反应气的平衡转化率
 - 同温同压下, $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ 在光照和点燃条件下的 ΔH 相同
5. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是
- 向溴水中加入少量的硝酸银溶液后,溶液的颜色变浅
 - 重铬酸钾溶液中滴加氢氧化钠溶液,溶液由橙色变为黄色
 - 氯水宜保存在低温、避光的条件下
 - $500\text{ }^\circ\text{C}$ 左右比室温更有利于合成氨的反应
6. Ni 可活化 C_2H_6 制得 CH_4 , 其反应历程如下:




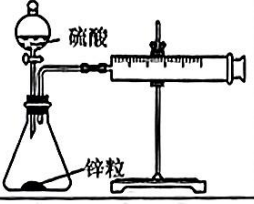
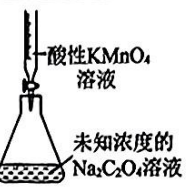

下列关于该活化历程的说法错误的是

- $Ni(s) + C_2H_6(g) \rightleftharpoons NiCH_2(s) + CH_4(g) \quad \Delta H = -6.57\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - 可以用焓判据来判断该反应是否自发进行
 - 中间体 2 \rightarrow 中间体 3 的活化能大于中间体 1 \rightarrow 中间体 2 的活化能
 - Ni 在该反应中作催化剂
7. 根据下列实验操作进行分析和推断错误的是



- ①中可观察到铁钉裸露在外的附近区域变蓝
 - ①和②中可观察到铁钉裸露在外的附近区域颜色不同
 - ②中铜丝附近区域变红是因为发生了还原反应
 - ①和②中发生的负极反应均可以表示为 $M - 2e^- \rightleftharpoons M^{2+}$ (M 代表锌或铁)
8. 下列“类比”“推理”正确的是
- 过量的 Fe 与稀硝酸反应生成 $Fe(NO_3)_2$, 则过量的 Fe 与 Cl_2 反应生成 $FeCl_2$
 - 浓硫酸能干燥 HCl, 则浓硫酸也能干燥 HF
 - H_2S 与 $CuSO_4$ 溶液反应生成 CuS, 则 H_2S 与 $FeSO_4$ 溶液反应生成 FeS
 - CO_2 与 Na_2O_2 反应生成 Na_2CO_3 和 O_2 , 则 SO_2 与 Na_2O_2 反应生成 Na_2SO_3 和 O_2

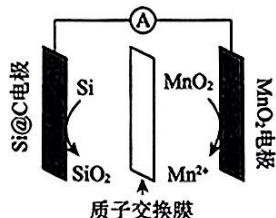
9. 下列实验装置或操作错误的是

A	B	C	D
			
制备氢氧化亚铁	结合秒表测量锌与硫酸的反应速率	测定未知 Na ₂ C ₂ O ₄ 溶液的浓度	测量氯水的 pH

10. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 将少量氯气通入 NaHSO₃ 溶液中: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + 3\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- B. 将少量 NaAlO₂ 溶液滴入 Ca(HCO₃)₂ 溶液中: $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
- C. 海带灰浸出液中滴加几滴硫酸酸化的过氧化氢溶液: $2\text{I}^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用铜电极电解饱和食盐水: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

11. 硅锰电池是一种新型电池,其工作原理如图所示。下列说法错误的是

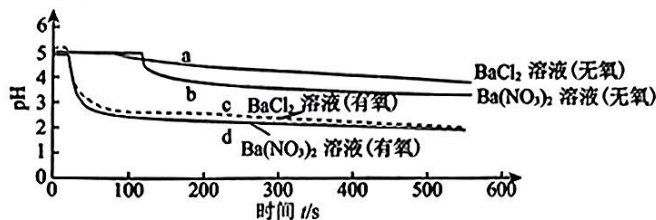


- A. 电池充电时, MnO₂ 电极连接外接电源的正极
- B. 电池工作时, H⁺ 通过质子交换膜由 Si@C 电极区移向 MnO₂ 电极区
- C. 电池充电时, Si@C 电极的电极反应式是 $\text{SiO}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{Si} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 放电时, 导线上每通过 0.2 mol 电子, 正极区溶液的质量增加 8.7 g

12. 由下列实验方案和现象得出的结论错误的是

选项	实验方案	现象	结论
A	已知 $[\text{Fe}(\text{SO}_2)_6]^{3+}$ 呈红棕色, 将 SO ₂ 气体通入 FeCl ₃ 溶液中	溶液先变为红棕色, 过一段时间又变成浅绿色	Fe ³⁺ 与 SO ₂ 络合反应速率比氧化还原反应速率快, 但氧化还原反应的进行程度更大
B	取少量 NaNO ₂ 溶液滴入酸性淀粉-KI 溶液中	振荡, 酸性淀粉-KI 溶液变蓝	酸性条件下, NO ₂ ⁻ 具有氧化性
C	将铁与水蒸气反应所得的固体先用过量盐酸溶解, 然后再加入少量 K ₃ [Fe(CN) ₆] 溶液	生成蓝色沉淀	铁与水蒸气反应所得的固体中一定有铁粉剩余
D	向 CuSO ₄ 溶液中持续滴加 0.1 mol · L ⁻¹ H ₂ O ₂ 溶液	先有大量气体逸出, 蓝色溶液变为红色浑浊 (Cu ₂ O), 继续加入 H ₂ O ₂ 溶液, 红色浑浊又变为蓝色溶液	CuSO ₄ 溶液对 H ₂ O ₂ 溶液的分解有一定的催化作用

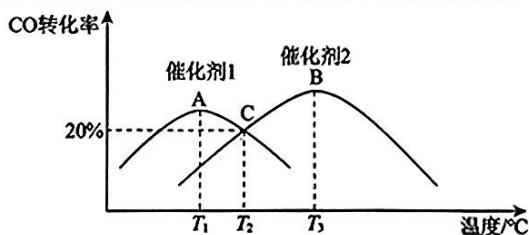
13. 将 SO_2 分别通入无氧、有氧且浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 BaCl_2 溶液和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中, 保证通入 SO_2 流速一致, 实验记录如下:



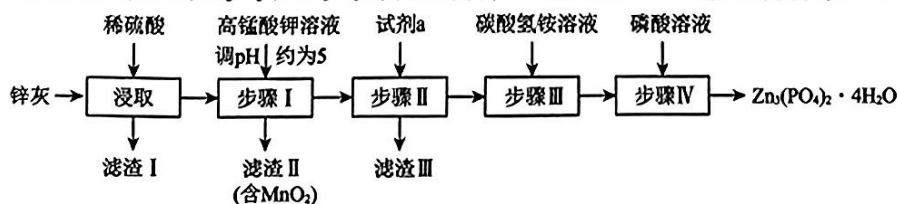
实验	a	b	c	d
所加试剂	无氧的 BaCl_2 溶液	无氧的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	有氧的 BaCl_2 溶液	有氧的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
实验现象	无白色沉淀生成	有白色沉淀生成	有白色沉淀生成	有白色沉淀生成

下列说法错误的是

- A. 实验 a, 如果在溶液中同时通入 NH_3 , 也可产生白色沉淀
 B. 实验 c 发生的反应: $2\text{Ba}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow + 4\text{H}^+$
 C. 由曲线 b、d 可得出的结论: 有氧气参与能显著提高硝酸根氧化 SO_2 的速率
 D. 推测无氧的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaNO_3 溶液不可能氧化 SO_2
14. 在体积恒定的 2 L 密闭容器中加入 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 各 1 mol, 发生反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应分别在不同的温度和催化剂下进行, 保持其他初始实验条件不变, 经 10 min 测得 CO 气体的转化率如图所示, T_2 温度下两曲线相交, 下列说法正确的是



- A. 相同条件下, 催化剂 2 比催化剂 1 的效率高
 B. 在 A 点时, 使用催化剂 1 反应达到平衡
 C. C 点时, 两种催化剂下反应速率相同, 用 H_2 表示速率为 $v(\text{H}_2) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. 增大压强对该反应的速率无影响
15. 四水合磷酸锌 [$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$] 是一种性能优良的绿色环保防锈颜料。实验室以锌灰 (含 Zn 、 ZnO 、 PbO 、 CuO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 等) 为原料制备 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的流程如下:

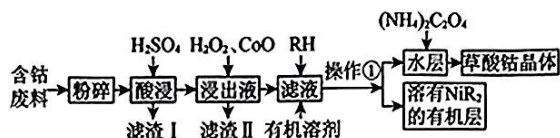


下列说法正确的是

- A. 滤渣 I 的主要成分是 SiO_2
 B. “步骤 I”中, 调节溶液的 pH 约为 5 后加 KMnO_4 溶液发生反应的离子方程式为 $\text{MnO}_4^- + 3\text{Fe}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 5\text{H}^+$
 C. 试剂 a 可以选择 Zn 或者 ZnS , 均通过氧化还原反应进行除杂
 D. 从溶液中得到四水合磷酸锌的步骤为蒸发结晶、趁热过滤、洗涤、干燥

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

16. (14 分)草酸钴可用于指示剂和催化剂的制备。用含钴废料(主要成分为 Co,含有一定量的 NiO、Al₂O₃、Fe、SiO₂ 等)制备草酸钴晶体(CoC₂O₄ · 2H₂O)的流程如下:



已知:①草酸钴晶体难溶于水。

②RH 为有机物(难电离)、M⁺代表金属离子, M⁺ + RH ⇌ MR + H⁺。

③流程中部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 见下表:

沉淀物	Fe(OH) ₃	Fe(OH) ₂	Co(OH) ₂	Al(OH) ₃	Ni(OH) ₂
开始沉淀	2.7	7.6	7.6	4.0	7.5
完全沉淀	3.7	9.6	9.2	5.2	8.0

④滤液中 Co 元素以 Co²⁺ 形式存在。

回答下列问题:

(1)为提高浸出速率,除将含钴废料粉碎外,还可采取的措施有_____ (写出两条)。

(2)“浸出液”中加入 H₂O₂ 后发生反应的离子方程式为_____。

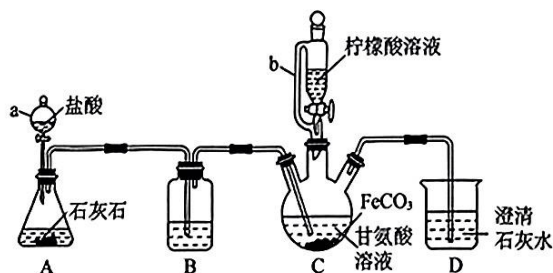
(3)加入氧化钴调节溶液的 pH,调节的 pH 范围是_____。

(4)操作①在实验室所用的主要仪器为_____。

(5)可向操作①后溶有 NiR₂ 的有机层中加入_____使 Ni²⁺ 从有机相返回水相,实现金属回收利用,另外也可使_____循环使用。

(6)可否考虑先将 Co²⁺ 转化为 CoCO₃,再利用反应 CoCO₃(s) + C₂O₄²⁻(aq) ⇌ CoC₂O₄(s) + CO₃²⁻(aq),将 CoCO₃ 转化为 CoC₂O₄:_____ (填“能”或“不能”),说明理由:_____。
[K_{sp}(CoCO₃) = 1.5 × 10⁻¹³, K_{sp}(CoC₂O₄) = 6.0 × 10⁻⁸]

17. (13 分)甘氨酸亚铁[(H₂NCH₂COO)₂Fe]是新一代畜禽饲料补铁添加剂。某实验小组以碳酸亚铁和甘氨酸反应制备甘氨酸亚铁的装置如下:



已知:①反应原理为 2H₂NCH₂COOH + FeCO₃ $\xrightarrow{70^\circ\text{C}}$ (H₂NCH₂COO)₂Fe + CO₂ ↑ + H₂O。

②甘氨酸易溶于水,微溶于乙醇;甘氨酸亚铁易溶于水,难溶于乙醇。

③柠檬酸易溶于水和乙醇,具有较强的还原性和酸性。

实验过程：

I. 装置 C 中盛有过量的 FeCO_3 和 200 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 甘氨酸溶液。实验时，先打开仪器 a 的活塞，待装置 C 中的空气排净后，加热并不断搅拌；然后向三颈烧瓶中滴加柠檬酸溶液。

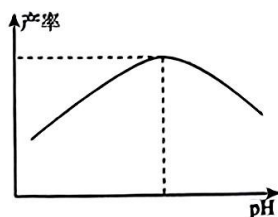
II. 反应结束后过滤，将滤液进行蒸发浓缩，加入无水乙醇，过滤、洗涤并干燥。

(1) 装置 B 的作用为_____。

(2) 为了防止 Fe^{2+} 被氧化，本实验采用的措施有_____。

(3) 实验室制取碳酸亚铁晶体 ($\text{FeCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 过程中，可能有少量碳酸亚铁晶体被氧化为 FeOOH ，该反应的化学方程式为_____。

(4) 过程 I 加入柠檬酸溶液可调节溶液的 pH，溶液 pH 与甘氨酸亚铁产率的关系如图所示。



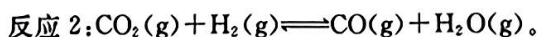
pH 过低或过高均导致产率下降，原因是_____。

(5) 过程 II 中加入无水乙醇的目的是_____。

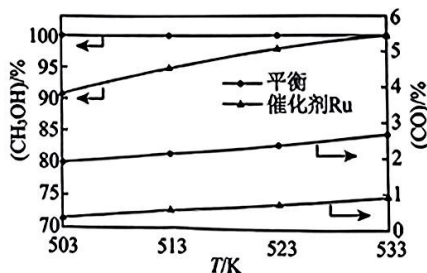
(6) 产品中 Fe^{2+} 含量的测定：准确称取 5.60 g 产品，用蒸馏水配制成 100 mL 溶液。取出 25.00 mL 溶液于锥形瓶中，稀硫酸酸化后，用 $0.05000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 标准溶液滴定至终点（已知滴定过程中只有 Fe^{2+} 被氧化），消耗 KMnO_4 标准溶液的体积为 20.00 mL。判断达到滴定终点的依据是_____，计算可得，产品中 Fe^{2+} 的质量分数为_____ %。

18. (13 分) 氢能是人类未来的理想能源之一。

(1) 甲醇水蒸气催化重整可以制取氢气，其反应机理如下：

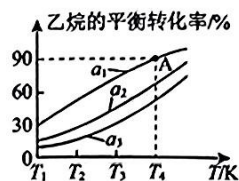


将一定量的甲醇气体和水蒸气混合反应，使用催化剂 Ru，测得相同条件下，甲醇的转化率 $[(\text{CH}_3\text{OH})\%]$ 与 CO 的物质的量分数 $[(\text{CO})\%]$ 变化如图所示，反应 2 的活化能 $E_a(\text{正})$ _____ $E_a(\text{逆})$ (填“>”“=”或“<”)。



化学 第 6 页 (共 8 页)

(2)乙烷催化裂解也可制备氢气： $C_2H_6(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + H_2(g)$ 。催化裂解过程中利用膜反应新技术可以实现边反应边分离出生成的氢气。不同温度下，1.0 mol 乙烷在容积为 2.0 L 的恒容密闭容器中发生催化裂解反应。氢气移出率 $a \left[a = \frac{n(\text{分离出的氢气的量})}{n(\text{生成氢气的总量})} \times 100\% \right]$ 不同时， C_2H_6 的平衡转化率与反应温度的关系如图所示。

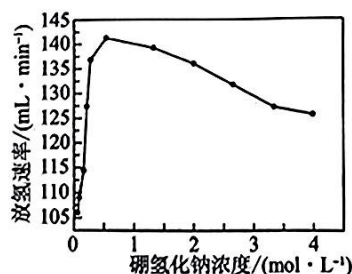


①相同温度时， a_1 、 a_2 、 a_3 从小到大的顺序为_____；上述反应达到平衡后，欲增大单位时间内 C_2H_6 的转化速率，下列措施不可行的是_____（填字母）。

- A. 升高温度 B. 通入惰性气体 C. 压缩容器体积 D. 加入催化剂

②若 A 点时平衡常数 $K=0.81$ ，则 $a_1 =$ _____。

(3)硼氢化钠($NaBH_4$)是研究最广泛的储氢材料之一。硼氢化钠($NaBH_4$)的强碱溶液在催化剂作用下与水反应可获取氢气，写出该反应的化学方程式：_____ [已知：常温下， $NaB(OH)_4$ 在水中的溶解度不大，易以 $NaBO_2$ 形式结晶析出，且化学反应速率与催化剂的接触面积有关]。在其他条件相同时，测得平均每克催化剂使用量下， $NaBH_4$ 的浓度和放氢速率的变化关系如图所示。随着 $NaBH_4$ 浓度的增大，放氢速率先增大后减小，其原因可能是_____。



19. (15 分)氨气是一种重要的化工原料，在工农业生产中有广泛的应用。

(1)根据图 1 数据计算反应 $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g)$ 的 $\Delta H =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

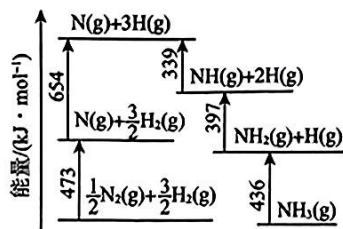


图1

(2)研究表明,合成氨反应在 Fe 催化剂上可能通过图 2 机理进行(* 表示催化剂表面吸附位, N_2^* 表示被吸附于催化剂表面的 N_2)。判断上述反应机理中,速率控制步骤(即速率最慢步骤)为 _____ (填步骤前的序号)。

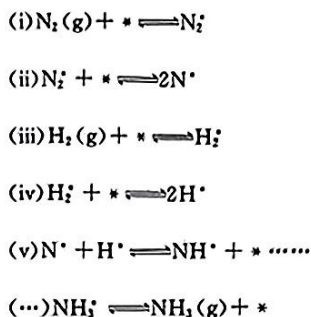


图 2

(3)工业上合成尿素的反应为 $2NH_3(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons CO(NH_2)_2(l) + H_2O(l) \quad \Delta H < 0$, 在恒定温度下,将 $NH_3(g)$ 和 $CO_2(g)$ 按物质的量之比 2 : 1 充入体积为 1 L 的密闭容器中,经 20 min 达到平衡(此过程中容器体积不变), NH_3 和 CO_2 的浓度变化曲线如图 3 所示。

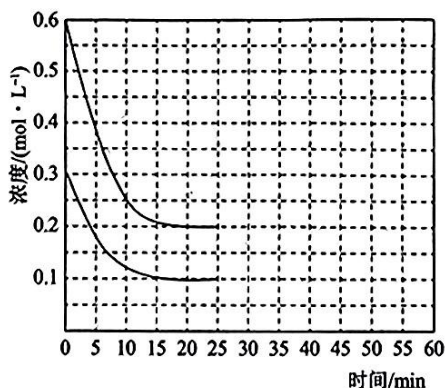


图 3

①若保持平衡时的温度和压强不变,再向容器中充入 0.3 mol 的 CO_2 ,则此时 $v_{正}$ _____ (填“>”“<”或“=”) $v_{逆}$,判断理由是_____。

②若保持平衡时的温度和体积不变,25 min 时再向容器中充入 0.2 mol NH_3 和 0.1 mol CO_2 ,在 40 min 时重新达到平衡,请在图 3 中画出 25~50 min 内 NH_3 的浓度变化曲线。

(4)已知液氨中存在平衡 $2NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + NH_2^-$ 。以金属氨基化合物(如 KNH_2)作为电解质电解液氨制氢。已知其中一个电极 X 上的电极反应式为 $6NH_2^- - 6e^- \rightleftharpoons N_2 \uparrow + 4NH_3$,则 X 电极是 _____ (填“阳极”或“阴极”),另外一个电极 Y 的电极反应式为_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

