

高三化学一模考前模拟试卷

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Ca-40 As-75

一、单项选择题: 本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共计 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

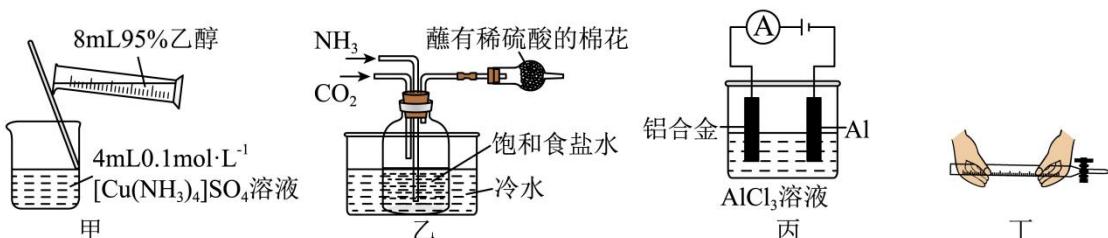
1. 2025 年是人形机器人的量产元年。下列机器人部件使用的材料属于金属材料的是

- A. 钛合金关节 B. 碳纤维躯干 C. 聚氨酯皮肤 D. 高纯硅传感器

2. $K_3[Cu(CN)_4]$ 可用于电镀。Cu 与 KCN 溶液反应的方程式为 $2Cu + 8KCN + 2H_2O = 2K_3[Cu(CN)_4] + 2KOH + H_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是

- A. 中子数为 35 的铜原子: $^{35}_{29}Cu$ B. Cu 的外围电子排布式: $4s^1$
C. $K_3[Cu(CN)_4]$ 中存在极性键和非极性键 D. CN^- 的电子式为 $[:C\ddot{:}N:]^-$

3. 下列实验装置和操作均正确且能达到相应实验目的的是



- A. 甲操作有白色固体析出
B. 乙装置中先通 CO_2 再边 NH_3 , 可制备 $NaHCO_3$
C. 丙装置可从铝合金中提取 Al
D. 丁装置用待装液润洗酸式滴定管后, 润洗液全部从下口缓缓放出

4. 麻黄碱盐酸盐() 是治疗支气管哮喘的常用药物。下列说法正确的是

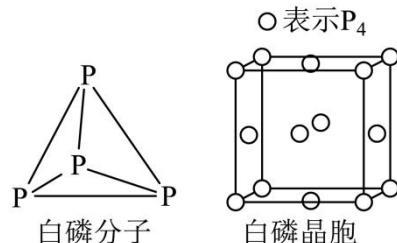
- A. 原子半径: $r(C) < r(N)$ B. 元素的电负性: $\chi(O) < \chi(S)$
C. 酸性: $HNO_3 < HClO_4$ D. 元素的第一电离能: $I_1(N) < I_1(O)$

阅读材料, 完成 5~7 小题:

氮、磷及其化合物应用广泛, 磷元素有白磷、红磷等单质, 白磷(P_4)分子结构及晶胞如图所示, 白磷和红磷转化的热化学方程式为 xP_4 (白磷, s)= $4P_x$ (红磷, s) $\Delta H < 0$; 实验室常用 $CuSO_4$ 溶液吸收有毒气体 PH_3 , 生成 H_3PO_4 、 H_2SO_4 和 Cu 、P 元素可形成多种含氧酸, 其中次磷酸(H_3PO_2)为一元弱酸; 磷酸可与铁反应, 在金属表面生成致密且难溶于水的磷酸盐膜。

5. 下列说法正确的是

- A. P_4 分子中的 P-P-P 键角为 $109^{\circ}28'$
B. 白磷和红磷互为同位素
C. 白磷晶体中 1 个 P_4 分子周围有 8 个紧邻的 P_4 分子
D. 白磷和红磷在 O_2 中充分燃烧生成等量 $P_2O_5(s)$, 白磷放出的热量更多



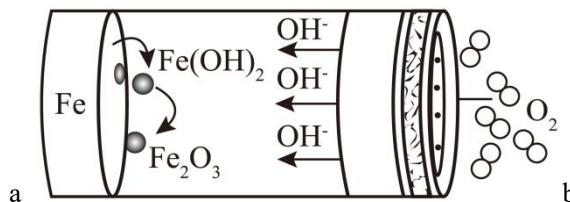
6. 下列化学反应表示正确的是

- A. 用 CuSO_4 溶液吸收 PH_3 : $\text{PH}_3 + 4\text{CuSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = 4\text{Cu} \downarrow + \text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$
- B. 工业上用足量氨水吸收 SO_2 : $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4\text{HSO}_3$
- C. 用氨水和 AlCl_3 溶液制备 Al(OH)_3 : $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al(OH)}_3$
- D. 次磷酸与足量 NaOH 溶液反应: $\text{H}_3\text{PO}_2 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

7. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

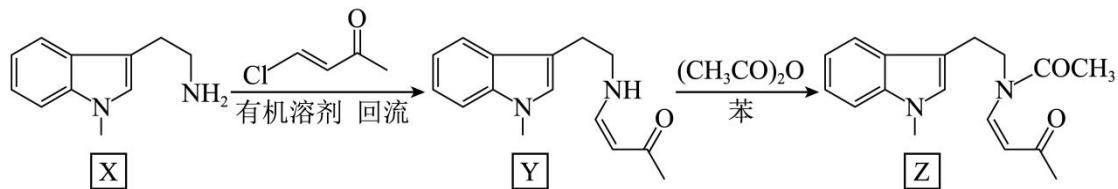
- A. 氮气为无色气体, 可用作焊接金属的保护气
- B. 硝酸受热易分解, 可用于制 NH_4NO_3
- C. 液氨汽化时吸收大量热, 可用作制冷剂
- D. 磷酸难挥发, 可用于保护金属免受腐蚀

8. 铁空气二次电池具有价格低廉、安全性好等优点。一种铁空气电池放电时原理如图所示。电池使用碱性溶液作电解质, C 电极允许空气中的 O_2 通过。下列说法正确的是



- A. 放电时电子由电极 a 经 NaOH 溶液流向电极 b
- B. 充电时的阴极反应之一为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{OH}^-$
- C. 忽略溶液体积的变化, 放电后溶液的 pH 增大
- D. 该电池也可以用强酸溶液作电解质

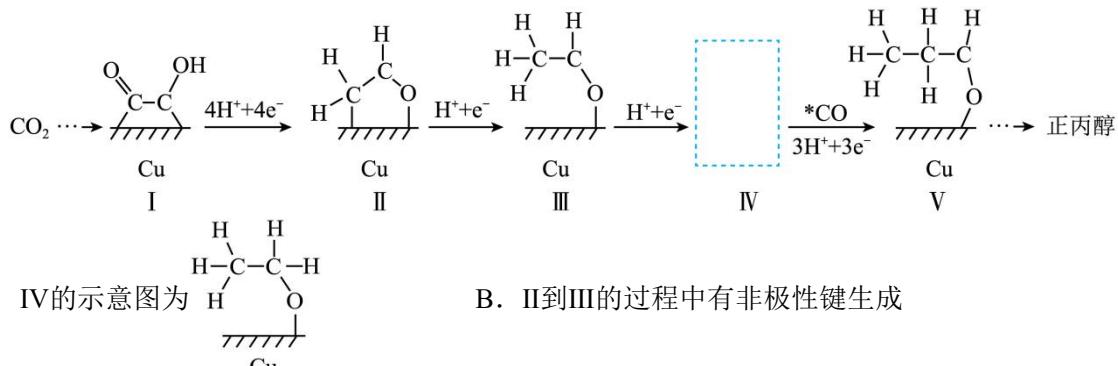
9. 化合物 Z 是合成药物长春碱的中间体, 部分合成路线如下:



下列说法正确的是

- A. X 分子存在顺反异构体
- B. Y 分子能与盐酸反应
- C. 1 mol Z 最多能和 5 mol H_2 发生加成反应
- D. Y \rightarrow Z 的反应类型为加成反应

10. 铜催化下, 由 CO_2 电合成正丙醇的关键步骤如图。下列说法正确的是



- A. IV的示意图为
- B. II到III的过程中有非极性键生成
- C. I到II的过程中发生氧化反应
- D. 催化剂 Cu 可降低反应热

11. 探究含铁化合物性质的实验如下：

步骤I：取一定量 FeCl_3 溶液分为两等份，向一份中滴加 3 滴 KI 溶液和 2 滴淀粉溶液后变蓝；向另一份中滴加 KSCN 溶液后变血红色。

步骤II：向血红色溶液中加入 NaF 固体，振荡，红色褪去变为无色(生成了 $[\text{FeF}_6]^{3-}$)。

步骤III：向步骤II所得无色溶液中滴加 3 滴 KI 溶液和 2 滴淀粉溶液，未变蓝。

下列说法不正确的是

- A. 步骤I中溶液变蓝发生的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
- B. 步骤II中溶液变为无色是生成了更稳定的无色 $[\text{FeF}_6]^{3-}$
- C. 步骤II中血红色溶液和无色溶液中： $c_{\text{血红色}}(\text{Fe}^{3+}) < c_{\text{无色}}(\text{Fe}^{3+})$
- D. 步骤III中未变蓝可能是 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 的氧化性比 Fe^{3+} 的氧化性弱

12. 室温下，用 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液进行如下实验：

实验 1：向 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中加入等体积 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液。

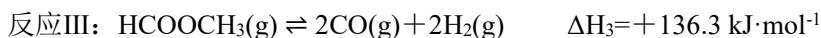
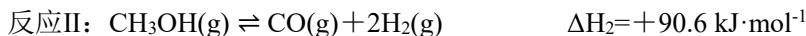
实验 2：向 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中通入一定量 NH_3 ，使溶液 $\text{pH} = 7$ 。

实验 3：向 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中加入等体积 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CaCl}_2$ 溶液。

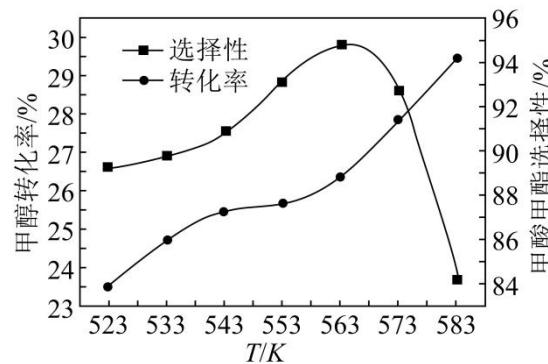
已知： 25°C 时 $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.9 \times 10^{-2}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 6.4 \times 10^{-5}$ 。下列说法正确的是

- A. $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中： $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$
- B. 实验 2 所得溶液中： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$
- C. 实验 1 所得溶液中： $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 实验 3 中产生 CaC_2O_4 沉淀，可推知 $K_{sp}(\text{CaC}_2\text{O}_4) \geq 2.5 \times 10^{-3}$

13. 利用甲醇催化脱氢法制备甲酸甲酯主要涉及如下化学反应：



恒压下，将甲醇蒸气以一定流速通过催化反应器，甲醇转化率和甲酸甲酯选择性随反应温度的变化如图所示。下列说法不正确的是

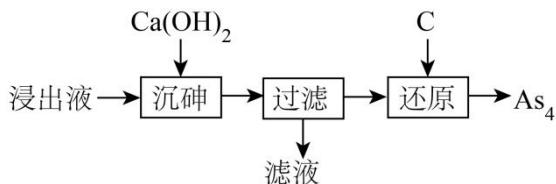


- A. $\Delta H_1 = +44.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 甲醇转化率随温度升高而增大的可能原因：反应I、II速率均加快
- C. 其他条件不变， 563K 时，增大甲醇蒸气流速可提高甲醇的转化率
- D. 当温度高于 563K 时，甲酸甲酯选择性下降的原因：反应III消耗甲酸甲酯的速率增大，且增幅大于反应I生成甲酸甲酯的速率的增幅

二、解答题

14. (15分) 某含砷废渣经水浸后, 得浸出液和滤渣, 其中浸出液中主要含 Na_3AsO_4 , 滤渣中含雄黄(As_4S_4)。

通过如下过程可分离制取单质砷(As_4)。



已知: H_3AsO_4 是一种三元弱酸 25°C 时 $K_{\text{sp}}[\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2] = 6.8 \times 10^{-19}$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{FeAsO}_4] = 5.7 \times 10^{-21}$ 、

$$K_{\text{sp}}[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 5.5 \times 10^{-6}.$$

(1)雄黄(As_4S_4)在加热的条件下会被氧气氧化。1 mol As_4S_4 氧化生成 As_2O_3 和 SO_2 。转移电子的物质的量为 ▲ mol。

(2)“沉砷”时, 控制所加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与溶液中 AsO_4^{3-} 的物质的量之比为 6, 调节起始溶液的 pH 不同, 常温反应 24 小时, 测得溶液中砷的去除率与起始 pH 的关系如图 1 所示。pH 大于 12 时, pH 越大, 溶液中砷的去除率越低的原因是 ▲ 。

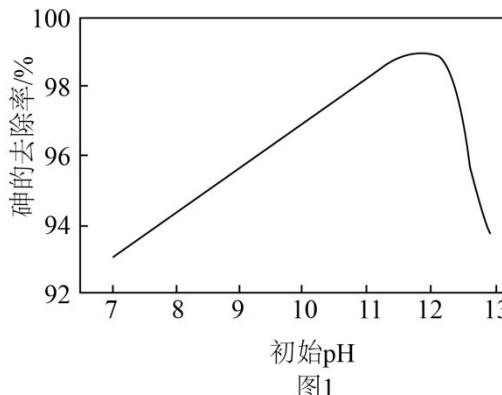


图1

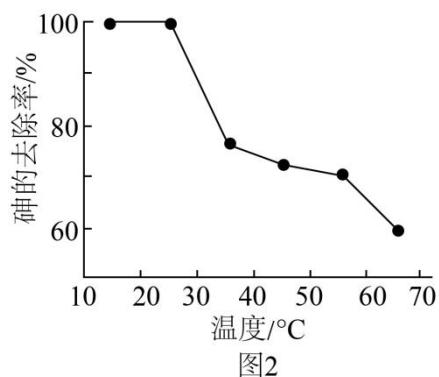


图2

(3)“沉砷”时, 控制所加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与溶液中 AsO_4^{3-} 的物质的量之比为 6, 调节起始溶液的 $\text{pH} = 12$, 反应 24 小时。

①溶液中砷的去除率与温度的关系如图 2 所示。温度越高, 溶液中砷的去除率越低的原因是 ▲ 。

②其他条件一定, 若同时加入少量 FeCl_3 溶液, 所得溶液中砷的去除率将进一步增大, 原因除生成 FeAsO_4 沉淀进一步减小 AsO_4^{3-} 的浓度外, 还有 ▲ 。

(4)“还原”时反应在高温条件进行, 所得产物除 As_4 外, 还有 CO 和 CaO 生成, 写出该反应的化学方程式:



(5)已知 As_4 中只存在单键且所有砷原子最外层均满足 8 电子稳定结构, 请画出其结构式 ▲ 。

(6)“沉砷”时会得到 $\text{Ca}_x(\text{AsO}_4)_y(\text{OH})_z$ 杂质。分离出该杂质, 通过如下实验测定其组成:

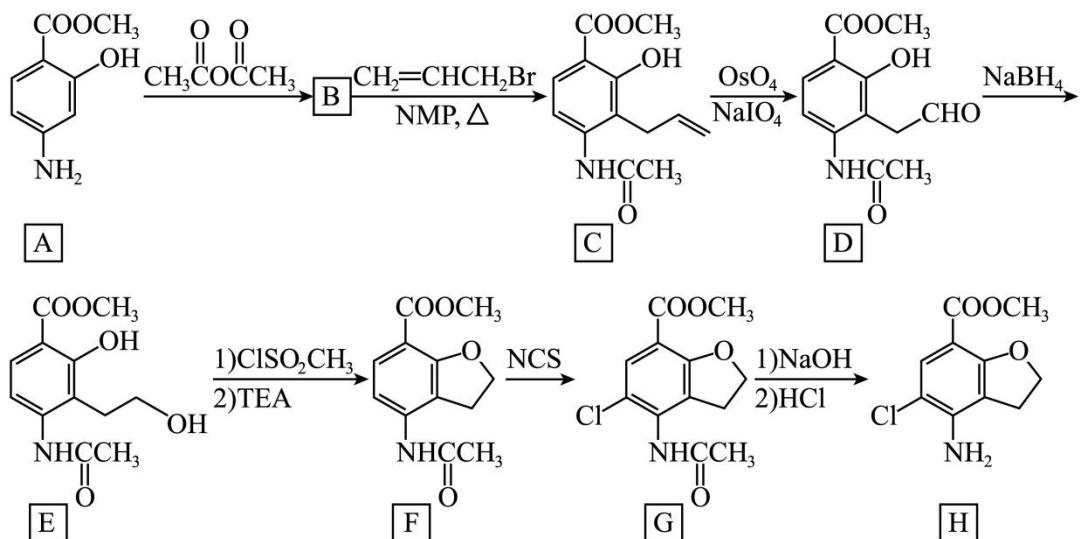
步骤 1: 称取一定质量样品, 加入盐酸至固体完全溶解, 冷却后稀释至 500 mL。

步骤 2: 取步骤 1 所得 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 加入指示剂, 用 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准液滴定 (EDTA 与 Ca^{2+} 反应的物质的量之比为 1:1), 终点时消耗 EDTA 标准液的体积为 17.50 mL。

步骤 3: 取步骤 1 所得 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 加入适量还原剂将 As(V) 完全还原为 As(III) 。加入指示剂, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘标准溶液滴定, 终点时消耗碘标准溶液体积为 21.00 mL。滴定过程发生反应为 $\text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{AsO}_4^{3-} + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$ 。

计算 $\text{Ca}_x(\text{AsO}_4)_y(\text{OH})_z$ 的组成, 并写出计算过程 ▲ 。

15. (15分) 化合物 H 是一种治疗胃肠道疾病的药物中间体, 其合成路线如下:



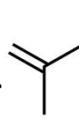
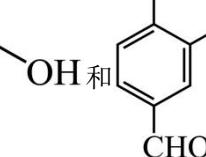
(1) C 中含氧官能团的名称为羟基、▲。

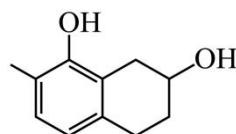
(2) D→E 的反应类型为 ▲。

(3) 化合物 B 的分子式为 $C_{10}H_{11}NO_4$, 其结构简式为 ▲。

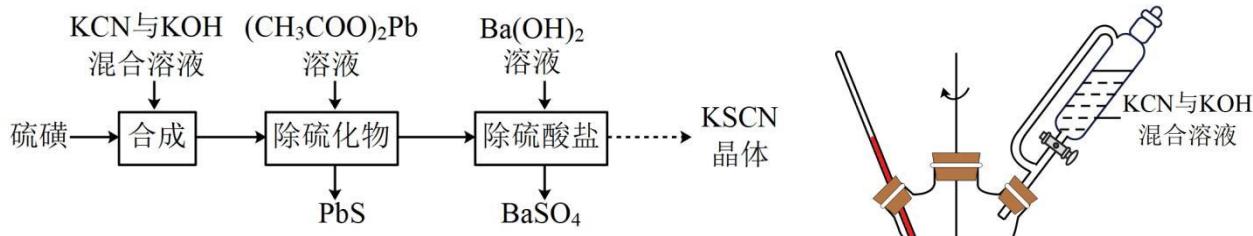
(4) 写出同时满足下列条件的 F 的一种同分异构体的结构简式: ▲。

能发生银镜反应: 苯环上一取代物只有一种; 分子中含有 3 种不同化学环境的氢原子。

(5) 已知: $2CH_3CHO \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} CH_3CH = CHCHO$ 。写出以  和  为原料制备

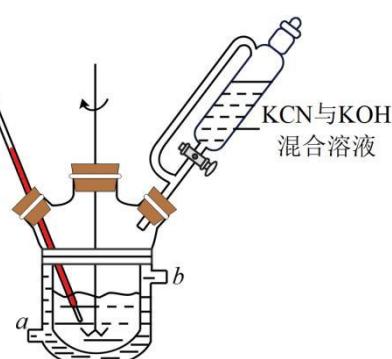
 合成路线流程图 ▲ (无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线示例见本题题干)。

16. (15分) 硫氰化钾(KSCN)是常用的分析试剂, 用硫磺与KCN等为原料制备KSCN的实验流程如图:



已知: ① $K_a(HSCN)=0.13$, $K_a(HCN)=6.2 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(PbS)=9.0 \times 10^{-29}$

② $S + KCN \xrightarrow{95^\circ C} KSCN$ (放热反应)



(1) 合成。将硫磺与一定量水配成悬浊液加入如图所示的反应釜中, 在搅拌下滴入KCN与KOH混合溶液。

① 冷水从 ▲ (填“a”或“b”) 端通入。

② 若反应温度过高, 可采取的措施有: 减慢滴加KCN与KOH混合溶液的速率、▲。

③ 反应釜中还有副反应发生, 如硫磺与KOH溶液反应生成 K_2S 和 $K_2S_2O_3$, 该反应的化学方程式

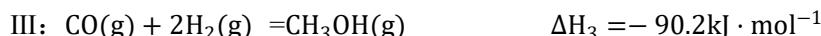
为 ▲。

(2)除硫化物。由于成品中不能含有铅，故加入 $(CH_3COO)_2Pb$ 溶液只能略微不足。证明 $(CH_3COO)_2Pb$ 溶液略微不足的实验操作与现象是_____▲_____。

(3)除硫酸盐。选用 $Ba(OH)_2$ 溶液而不选用 $BaCl_2$ 溶液的原因是_____▲_____。

(4)KSCN 纯度测定。溶液 pH 介于 0~1 时，用 KSCN 溶液滴定已知浓度的 $AgNO_3$ 溶液来测定 KSCN 纯度，发生反应为 $SCN^- + Ag^+ = AgSCN \downarrow$ 。请补充完整实验方案：①准确称取 1.0000g 样品，溶于适量蒸馏水，将溶液完全转移到 100.00mL 容量瓶中，定容得溶液 A；②量取 20.00mL_____▲_____；③重复实验两次，计算消耗溶液 A 的平均体积为 VmL ；④通过公式 $w(KSCN) = \frac{1940}{V} \%$ 计算 KSCN 的质量分数[实验中须使用的试剂： $NH_4Fe(SO_4)_2$ 溶液、 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}HNO_3$ 溶液、 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}AgNO_3$ 溶液]。

17. (16 分) 我国力争 2030 年前实现“碳达峰”，2060 年前实现“碳中和”。以 CO_2 为原料合成 CH_3OH 依然是“碳达峰”环境下的科研热点，电化学原理在降低碳排放、实现碳中和目标中有广泛应用。回答下列问题：

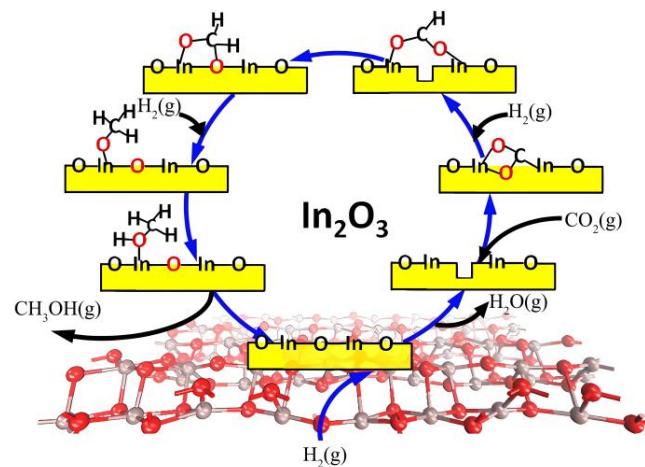
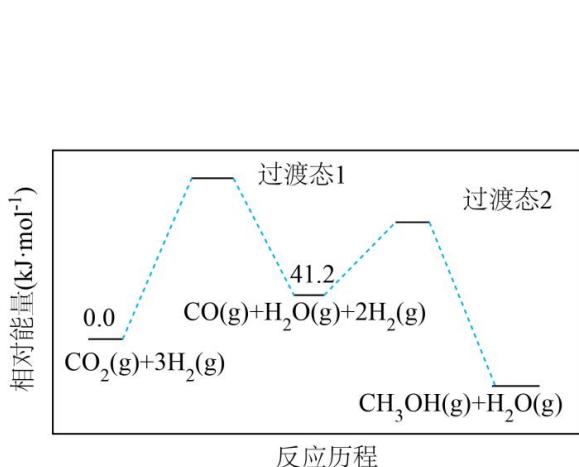


(1)部分键能的数据如下表所示，则 $x =$ _____▲_____。

共价键	H - H	C = O	C - H	C - O	O - H
键能 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	436	803	x	328.4	464

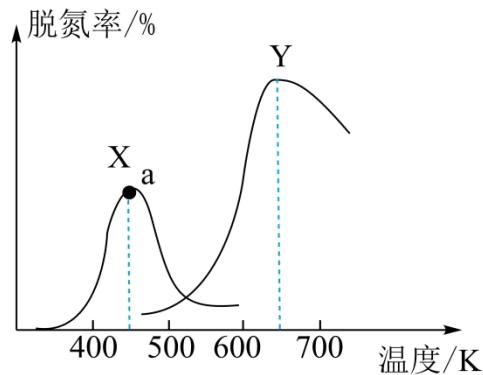
(2)反应 I 能自发进行的原因是_____▲_____。

(3)一定条件下， $CO_2(g) + 3H_2(g) = CH_3OH(g) + H_2O(g)$ 反应历程如图所示。该反应的反应速率由第_____▲_____ (填“1”或“2”)步决定。



(4)研究发现 In_2O_3 表面脱除 O 原子形成的 In_2O_{3-x} (氧空穴)决定了 In_2O_3 的催化效果，氧空穴越多，催化效果越好， In_2O_3 催化 CO_2 合成甲醇的机理如图。已知增大气体流速可带走多余的 H_2O ，从而提高 CH_3OH 的选择性，请结合催化机理解释其原因_____▲_____。

(5)汽车尾气中的NO和CO在催化转化器中反应生成两种无毒无害的气体。催化剂性能决定了尾气处理效果。将NO和CO以一定的流速通过两种不同的催化剂(X、Y)进行反应，测量逸出气体中NO含量，从而测算尾气脱氮率。相同时间内，脱氮率随温度变化曲线如图所示。



- ①曲线上a点的脱氮率 ▲ (填“>”“<”或“=”) 对应温度下的平衡脱氮率。
- ②催化剂Y条件下，温度高于650K时脱氮率随温度升高而下降的原因可能是 ▲。
- (6)近年研究发现，电催化CO₂和含氮物质可合成尿素，同时可解决含氮废水污染问题。常温常压下，向一定浓度的KNO₃溶液通入CO₂至饱和，经电解获得尿素，其原理如图所示。电解过程中生成尿素的电极反应式为 ▲。

