

参照秘密级管理 ★ 启用并使用完毕前

部分学校高三阶段性诊断考试试题

化 学

本试卷分第I卷和第II卷两部分，共8页；考试用时90分钟，满分100分。

注意事项：

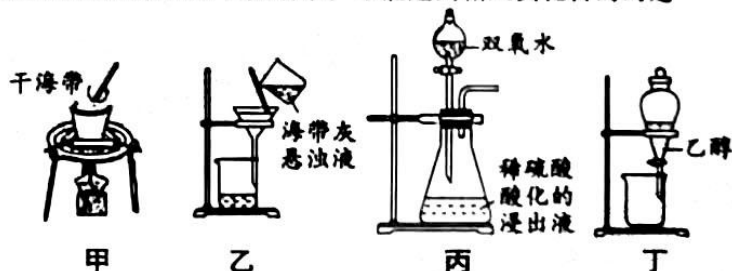
1. 答题前，考生务必用0.5毫米黑色签字笔将自己的姓名、座号、准考证号、县区和科类填写在答题卡规定的位置上。
2. 第I卷每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答案不能答在试卷上。
3. 第II卷必须用0.5毫米黑色签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置，不能写在试卷上。

相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Sc 45 Fe 56 Co 59 Mn 55

第I卷（选择题，共40分）

一、选择题（本题包括10小题，每题只有一个选项符合题意；每题2分，共20分）

1. 化学与生活、科技密切相关。下列说法正确的是
 - A. 秸秆、餐厨垃圾等进行密闭发酵可产生 CH_4 ，提供燃料
 - B. 苯酚消毒液是利用其强氧化性破坏病毒蛋白结构进行杀毒
 - C. 喷油漆、涂油脂、电镀或金属表面钝化，都是金属防护的物理方法
 - D. 将煤气化后再燃烧，可以减少碳排放
2. 从海带提取 I_2 的实验装置如下图所示，不能达到相应实验目的的是



- A. 用甲装置灼烧海带
 - B. 用乙装置过滤得到浸出液
 - C. 用丙装置反应生成 I_2
 - D. 用丁装置及乙醇去萃取碘水中的 I_2
3. 用乙酸和正丁醇制取乙酸正丁酯。充分反应后的混合物经水洗、用10% Na_2CO_3 溶液洗涤、水洗等并分离后，将得到的乙酸正丁酯粗产品进行蒸馏（装置如图）。已知部分物质的性质如表：

化合物	密度/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解度/g
正丁醇	0.80	118	9.2
乙酸	1.05	118	互溶
乙酸正丁酯	0.88	126	0.7



则下列给出的蒸馏时温度控制区间合理的是

- A. 126°C 以上
- B. $125\sim 128^{\circ}\text{C}$
- C. $126\sim 118^{\circ}\text{C}$
- D. 不能确定

4. 古文献《救荒本草》所记载中药“紫云英苷”的有效成分结构

如图所示，下列说法错误的是

- A. 分子式为 $C_{21}H_{20}O_{11}$
 B. 不存在顺反异构现象
 C. 分子中含有手性碳原子，存在对映异构现象
 D. 等量的该有机物分别与足量 H_2 发生加成反应、



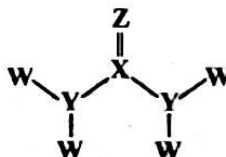
与足量 Br_2 发生取代反应时，消耗二者物质的量之比为 2:1

5. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素，且 X、Y、Z 位于同一周期。

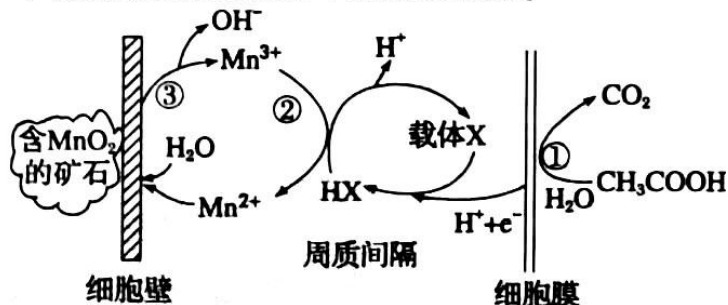
无机物 $[YW_4]^+[ZXY]^-$ 与某种有机物（如图）

互为同分异构体。下列说法中错误的是

- A. 电负性： $X < Y < Z$ ，
 B. 最简单氢化物的沸点： $X < Z < Y$
 C. X、Y、Z 均可形成至少两种氢化物
 D. 有机物 $X_2W_5YW_2$ 结合质子的能力强于 YW_3



6. 海洋深处某种细菌能够在无氧条件下通过微生物产生的醋酸与含 MnO_2 的矿石反应生成 Mn^{2+} ，其反应过程如图所示。下列说法正确的是



- A. 升高温度一定能够加快反应速率
 B. 生成 22.4 L CO_2 时，转移电子为 1 mol
 C. 过程②③的总反应为 $MnO_2 + 2HX = Mn^{2+} + 2X + 2OH^-$
 D. 过程①中既有极性键和非极性键的断裂，又有极性键和非极性键的形成
7. 金属元素钴(Co)形成的多种配合物应用广泛。下列说法错误的是
- A. $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ 中 Co 钴元素的化合价为 +3 价
 B. 等物质的量的 $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ 和 $[CoCl_4]^{2-}$ 中 σ 键数目之比为 9:2
 C. $[Co(CN)_4(NH_3)_2]^-$ 中配体的配位原子都是 N 原子
 D. 向溶有 1 mol $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ (配位数为 6) 的溶液中滴加足量的 $AgNO_3$ 溶液，形成 2 mol 沉淀。则其配离子为 $[Co(H_2O)_5Cl]^{2+}$
8. $T^\circ C$ 时， H_2 还原 NO 以消除氮氧化物污染的反应 $2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ 能自发进行，其正反应速率方程为 $v = kc^a(NO) \cdot c^b(H_2)$ ，实验得到如下数据：

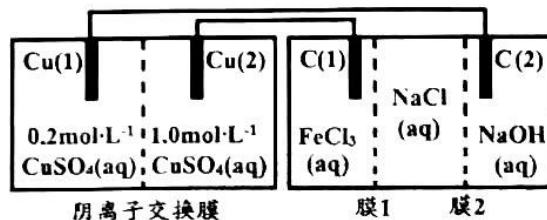
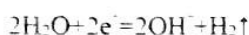
组别	$c(NO)$ 起始/mol·L ⁻¹	$c(H_2)$ 起始/mol·L ⁻¹	v (正反应)起始/mol·L ⁻¹ ·S ⁻¹
I	6.00×10^{-3}	2.00×10^{-3}	2.16×10^{-3}
II	1.20×10^{-2}	2.00×10^{-3}	8.64×10^{-3}
III	6.00×10^{-3}	4.00×10^{-3}	4.32×10^{-3}

下列说法正确的是

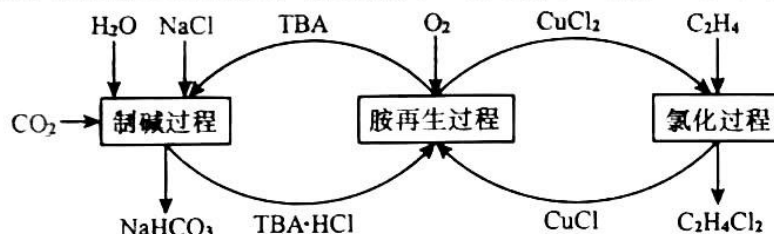
- A. H_2 还原 NO 是熵增的反应
B. 正反应一定为吸热反应
C. $a=2, b=2$
D. $T^\circ C$ 时, k 的数值为 3×10^4

9. 浓差电池是利用物质的浓度差产生电势的一种装置。将两个完全相同的电极浸入两个溶质相同但浓度不同的电解质溶液中构成的浓差电池, 称为双液浓差电池。模拟工业上电渗析法实现海水(用氯化钠溶液代替)淡化的装置如图所示。下列说法错误的是

- A. SO_4^{2-} 向 $Cu(1)$ 极区域迁移
B. $C(2)$ 极发生还原反应
C. 膜1为阳离子交换膜,
D. $C(2)$ 极反应为



10. 一种利用有机胺(TBA)联合生产碳酸氢钠和二氯乙烷的工艺流程如图所示。



下列说法错误的是

- A. “制碱过程”后通过加热蒸发结晶得到 $NaHCO_3$
B. 该工艺原子利用率 100%
C. “氯化过程”每生成 $1 mol C_2H_4Cl_2$, 总反应中消耗 $0.5 mol O_2$
D. “胺再生过程”反应为 $4CuCl + O_2 + 4TBA \cdot HCl = 4CuCl_2 + 4TBA + 2H_2O$

二、选择题(本题包括 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 凡有错选的均不得分)

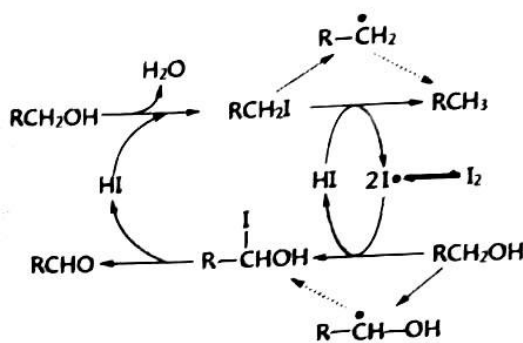
11. 下列实验操作、现象、解释或结论都正确且有因果关系的是

选项	实验操作	现象	解释或结论
A	向 $2 mL 0.1 mol \cdot L^{-1} AgNO_3$ 溶液中滴加 $5 mL 0.1 mol \cdot L^{-1} NaCl$ 溶液, 再滴加 5 滴 $0.1 mol \cdot L^{-1} KI$ 溶液	先生成白色沉淀, 后又产生黄色沉淀	该温度下, 溶度积: $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$
B	常温下用 pH 试纸分别测定 $1 mol \cdot L^{-1} CH_3COONH_4$ 溶液和 $0.1 mol \cdot L^{-1} CH_3COONH_4$ 溶液的 pH	pH 都约等于 7	常温下, 不同浓度的 CH_3COONH_4 溶液中水的电离程度相同
C	用 Pt 电极电解等物质的量浓度的 $Fe(NO_3)_3$ 和 $Cu(NO_3)_2$ 的混合溶液	阴极有红色固体物质析出	金属活动性: $Cu > Fe$
D	向 $5 mL 0.1 mol \cdot L^{-1} FeCl_3$ 溶液中滴加 $2 mL 0.1 mol \cdot L^{-1} KI$ 溶液, 充分反应后, 再滴入 2 滴 $KSCN$ 溶液	溶液变红	KI 与 $FeCl_3$ 的反应为可逆反应

12. 碘介导的醇歧化反应机理如右图所示

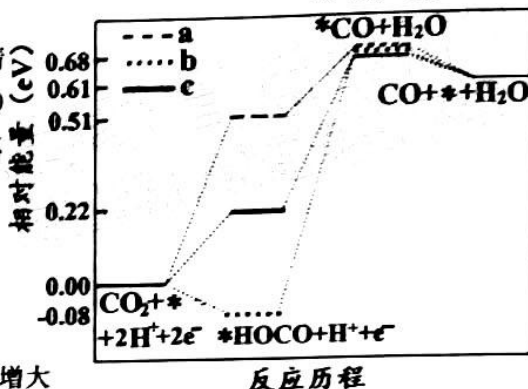
(R-为烷基)。下列说法错误的是

- A. 反应 $RCH_2OH \rightarrow RCH_2I$ 属于还原反应
- B. 有 3 种自由基参加了反应
- C. 该反应利用了 HI 的还原性和 I_2 的氧化性
- D. 醇歧化的总反应方程式为 $2RCH_2OH \xrightarrow{\text{催化剂}} RCH_3 + RCHO$



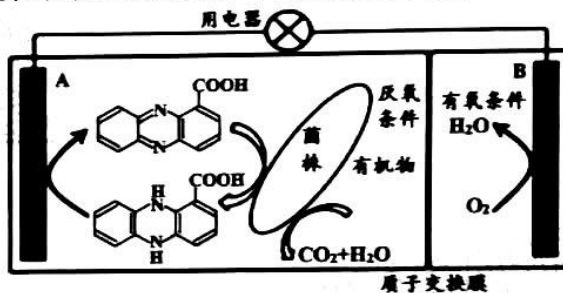
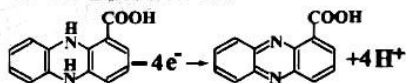
13. 在电解质水溶液中，其他条件相同的情况下， CO_2 在三种不同催化剂(a、b、c)上电还原为 CO 的反应历程中相对能量变化如图所示。下列说法错误的是

- A. 电极反应式为： $CO_2 + 2H^+ + 2e^- = CO + H_2O$
- B. 使用 b 催化剂时反应速率最快
- C. 使用 c 催化剂时反应更容易发生
- D. 升高温度，三种历程的速率一定都增大



14. 利用垃圾假单胞菌株分解有机物的电化学原理如图所示。下列说法错误的是

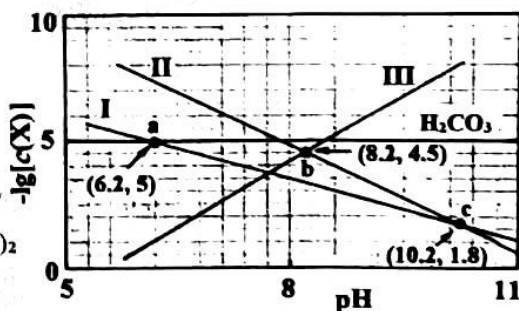
- A. 电流方向：
B 电极 → 用电器 → A 电极
- B. B 电极反应式为： $O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$
- C. A 电极反应式为：



D. 若有机物为葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ ，处理 0.25mol 时，会有 6molH^+ 透过质子交换膜迁移

15. 室温下，某含 Ca^{2+} 水体中的 H_2CO_3 与空气中的 CO_2 保持平衡。该水体中 $-\lg c(X)$ (X 为 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 或 Ca^{2+}) 与 pH 的关系如图所示。下列说法错误的是

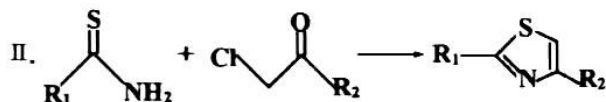
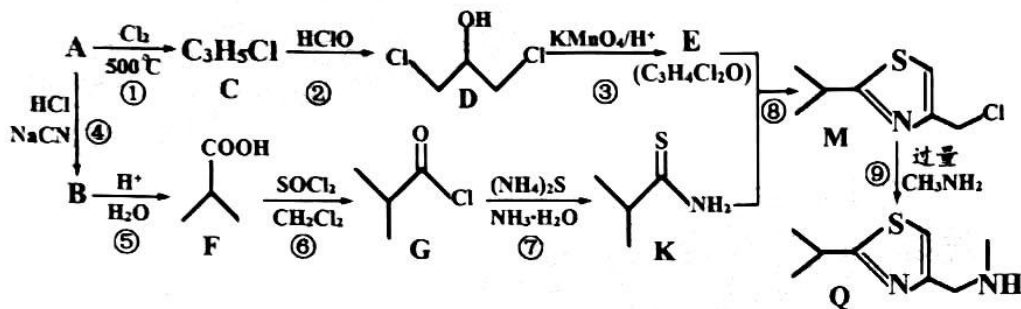
- A. $\frac{K_{a1}(H_2CO_3)}{K_{a2}(H_2CO_3)} = 10^4$
- B. 在 $\text{pH}=6\sim 11$ 的水体溶液中
 $2c(Ca^{2+}) > c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-})$
- C. c 点时水体中 $c(Ca^{2+}) = 1 \times 10^{-7.2}\text{mol/L}$
- D. 向 b 点对应水体中加入适量 $Ca(OH)_2$ 固体，恢复至室温后，迁至 c 点



第II卷（非选择题，共 60 分）

三、本题包括 5 小题，共 60 分。答案必须写在答题卡内相应的位置，不能写在试卷上。

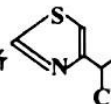
16.(12分) 2022年3月14日国家卫健委公布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》，将抗新冠病毒药物利托那韦片写入诊疗方案，该药的一种中间体 Q 的合成路线如下：



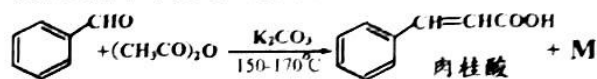
- (1) A→C 的反应类型为_____；C 的名称为_____。
- (2) E 中官能团的名称为_____。
- (3) 反应⑨的化学方程式为_____。
- (4) F 与苯甲醇反应生成酯，符合下列条件的属于酯的同分异构体（不考虑立体异构）有_____种。

- ①苯环上只有 2 个对位取代基 ②能发生银镜反应
③核磁共振氢谱显示有 7 种不同化学环境的氢

其中含有手性碳原子的同分异构体的结构简式为_____（只写一种）。

- (5) 综合上述信息，写出 $\text{H}-\text{C}(=\text{S})\text{NH}_2$ 和 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 制备  的合成路线(其他无机试剂任选)。

17.(11分) 实验室用苯甲醛与乙酸酐 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 反应制备肉桂酸,反应原理为:



已知: I. 苯甲醛是微溶于水无色油状液体,沸点 179°C 。

II. 肉桂酸沸点 300°C ,难溶于冷水,易溶于热水。

实验步骤:

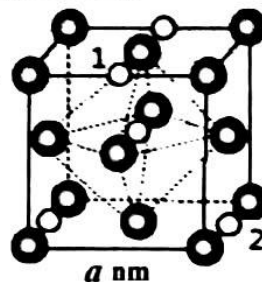
- ①将苯甲醛、乙酸酐和碳酸钾粉末按适当的量加入三颈烧瓶中,打开仪器A的活塞,控制 $150\sim 170^\circ\text{C}$ 加热回流45min后,冷却至室温。
- ②从冷凝管上端加入适量蒸馏水至三颈烧瓶中,关闭仪器A的活塞,加热蒸出未反应的苯甲醛。
- ③将三颈烧瓶冷却至室温,加入适量10%NaOH溶液,再加入少量活性炭,煮沸脱色,冷却后进行第一次抽滤;将滤液转移到烧杯中,加入适量浓盐酸,冷却结晶进行第二次抽滤,得到固体物质(滤饼)。回答下列问题:



- (1) M为_____ (填结构简式)。
- (2) 实验前,装置和反应试剂须经过干燥处理,原因是_____。
- (3) 步骤①中若未打开仪器A的活塞,对实验的影响是_____。
- (4) 水蒸气蒸馏的方法是使某些有机物随水蒸气一起被蒸馏出来,达到分离提纯的目的。步骤②中进行水蒸气蒸馏时,证明三颈烧瓶中苯甲醛已被完全蒸出的现象是_____。
- (5) 加NaOH溶液目的是_____,第二次抽滤所得滤饼主要成分是_____。
- (6) 相对于普通过滤,抽滤的优点是_____。

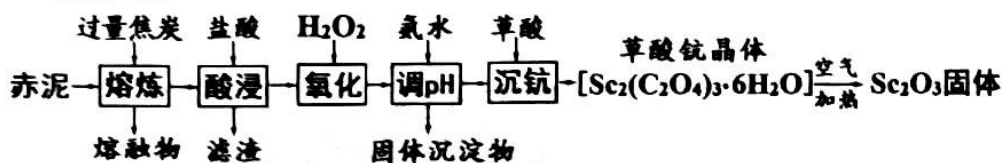
18.(11分) 氮及其化合物在生产、生活和科研中应用广泛。回答下列问题:

- (1) 基态 ^{13}N 原子核外存在_____对自旋相反的电子;第一电离能大于N的第二周期元素有_____种。
- (2) 离子晶体 N_2O_3 由 NO_2^+ 和 NO_3^- 构成, NO_2^+ 的空间结构为_____。
 NO_3^- 、 NO_2^- 、 NO_2^+ 的键角由大到小的顺序是_____。
- (3) 晶体中四面体空隙是由相邻四个球体围成的空隙,球体的中心连线围成四面体;八面体空隙是由相邻六个球体围成的空隙,球体的中心连线围成八面体。氮化钼属于填隙式氮化物,N原子填充在金属钼(Mo)面心立方晶胞的部分八面体空隙中,晶胞如图所示:



- ①氮化钼的化学式为____,晶胞中1号N原子与2号N原子的距离为_____nm。
- ②金属钼的每个面心立方晶胞中,四面体空隙数有_____个。如果让 Li^+ 填入氮化钼晶体的八面体空隙,每个氮化钼晶胞最多可以填入_____个 Li^+ 。
- (4) 在 Ca_3N_2 的晶胞中, Ca^{2+} 与 N^{3-} 以四面体配位方式结合(即金属离子的配位数为4),则该晶体中 N^{3-} 的配位数为_____。

19.(13分) 从某工业废料“赤泥”(含有 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 Sc_2O_3 、 TiO_2 等)中回收 Sc_2O_3 的工艺流程如下:



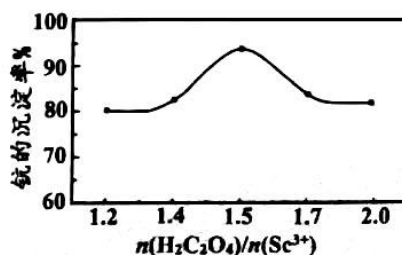
- 已知: ①“熔炼”过程中, 单质硅和大部分单质铁转化为熔融物, 与熔炼固渣分离;
 ② Sc_2O_3 和 TiO_2 性质较稳定, 不易被还原, 且 TiO_2 难溶于盐酸;
 ③草酸可与多种金属离子形成可溶性配合物, 如 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 、 $[\text{Sc}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 等;
 ④常温下, 部分氢氧化物的溶度积常数如表所示:

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Sc}(\text{OH})_3$
K_{sp}	1×10^{-38}	1×10^{-16}	1×10^{-30}

回答下列问题:

- (1) 为提高“酸浸”反应速率, “酸浸”前对熔炼固渣的处理方式为_____。
 (2) “氧化”中加入 H_2O_2 的目的是_____ (用离子方程式表示)。
 (3) 常温下“调 pH”时, 若溶液中 $c(\text{Sc}^{3+})=0.001\text{mol/L}$, 为除去杂质离子, 应控制 pH 范围是_____ (当溶液中某离子浓度 $c \leq 1.0 \times 10^{-5}\text{mol/L}$ 时, 可认为该离子沉淀完全)。
 (4) 已知 25°C 时 $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=a$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=b$, pH=2 的草酸溶液中 $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} =$ _____ (用含 a、b 的代数式表示, 下同)。

- (5) “沉钪”过程中, 测得钪的沉淀率随 $\frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{n(\text{Sc}^{3+})}$ 的变化情况如右图所示。



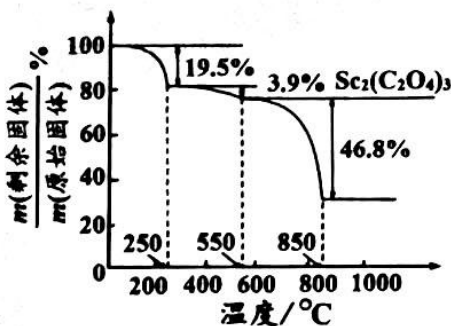
当草酸用量过多时, 钪的沉淀率下降的原因是_____。

- (6) 草酸钪晶体 $[\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 在空气中

加热, $\frac{m(\text{剩余固体})}{m(\text{原始固体})}$ 随温度的变化情况

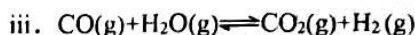
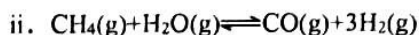
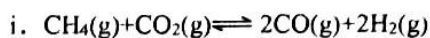
如右图所示。250°C 时固体的主要成分是_____ (填化学式), 550~850°C 时反应的化学方程式为_____。

$\{M[\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]=462\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}\}$

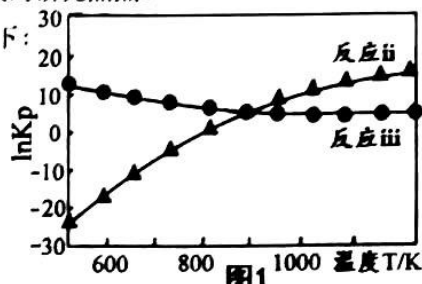


20.(13分) 温室气体的利用是当前环境和能源领域的研究热点。

1. CH_4 与 CO_2 、 H_2O 重整合成气的反应如下:

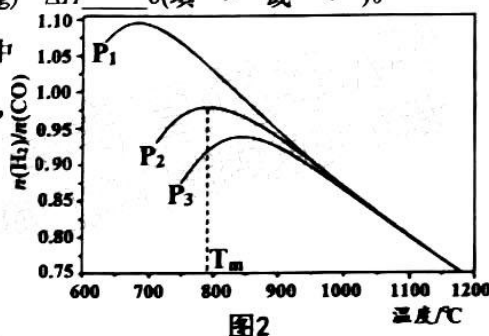


已知反应 ii 和 iii 的平衡常数的自然对数 $\ln K_p$ 与温度的关系如图 1 所示。



(1) 反应 i $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ΔH _____ 0 (填“>”或“<”)。

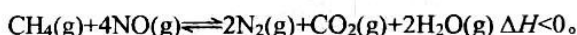
(2) 分别在不同压强下, 向 VL 密闭容器中按照 $n(\text{CO}_2):n(\text{CH}_4):n(\text{H}_2\text{O})=1:1:1$ 投料, 实验测得平衡时 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ 随温度的变化关系如图 2 所示。



① 压强 P_1 、 P_2 、 P_3 由大到小的顺序为_____。

② 压强为 P_2 时, 随着温度升高, $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$ 先增大后减小。解释原因_____。

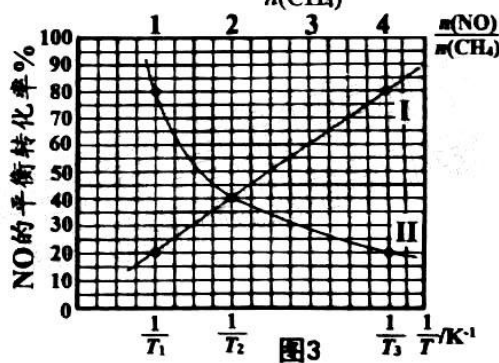
II. 向密闭容器中充入一定量的 $\text{CH}_4(\text{g})$ 和 $\text{NO}(\text{g})$, 保持总压为 100kPa 发生反应:



已知 $\frac{n(\text{NO})}{n(\text{CH}_4)}=1$ 时 NO 平衡转化率 $\sim \frac{1}{T}$, $T_3\text{K}$ 下 NO 平衡转化率 $\sim \frac{n(\text{NO})}{n(\text{CH}_4)}$ 的关系曲线如图 3 所示。

(3) 曲线_____ (填“I”或“II”) 表示 $T_3\text{K}$ 下 NO 平衡转化率 $\sim \frac{n(\text{NO})}{n(\text{CH}_4)}$ 的关系; T_1 _____ T_2 (填“>”或“<”)。

(4) 在 $\frac{n(\text{NO})}{n(\text{CH}_4)}=1$ 、 $T_3\text{K}$ 下, 该反应平衡时 N_2 的体积分数为_____。



已知: 该反应的标准平衡常数 $K^\theta = \frac{p(\text{CO}_2) \times [p(\text{N}_2)]^2 \times [p(\text{H}_2\text{O})]^2}{[p(\text{NO})]^4 \times p(\text{CH}_4)}$, 其中 P^θ 为标准压强,

$P^\theta=100\text{kPa}$, $p(\text{CH}_4)$ 、 $p(\text{NO})$ 、 $p(\text{CO}_2)$ 、 $p(\text{N}_2)$ 和 $p(\text{H}_2\text{O})$ 为各组分的平衡分压, 则该温度下该反应的标准平衡常数 $K^\theta =$ _____ ($p_\text{B} = P_\text{总} \times$ 物质的量分数)。

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**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

