

宜昌市协作体高三期中考试

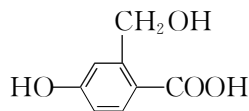
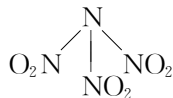
化 学

考生注意：

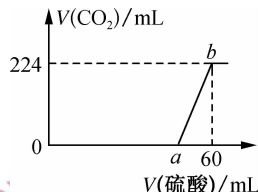
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Ni 59 Co 59 Cu 64

一、选择题(本题共 15 小题，每小题 3 分，共计 45 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 化学与生产、生活等密切相关。下列有关说法错误的是
A. 硫酸铜可用于游泳池消毒
B. 通常以海水提取粗食盐后的母液为原料制取溴
C. 聚氯乙烯可用于制作不粘锅的耐热涂层
D. 电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是牺牲阳极的阴极保护法
2. 下列关于物质的性质、用途的描述错误的是
A. Al 具有还原性，可通过铝热反应制备镁单质
B. SO_2 有还原性，在葡萄酒中添加适量的 SO_2 能防止葡萄酒的氧化变质
C. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 分解生成 Al_2O_3 和 H_2O 的反应是吸热反应，故氢氧化铝可用作阻燃剂
D. SiO_2 透明度高，光能够发生全反射，故 SiO_2 可用于制作光导纤维
3. 科学家最近研制出可望成为高效火箭推进剂的 $\text{N}(\text{NO}_2)_3$ (结构如图所示)。下列有关 $\text{N}(\text{NO}_2)_3$ 的说法错误的是
A. 该分子中 N—N—N 键角小于 $109^\circ 28'$
B. 元素第一电离能： $\text{N} > \text{O}$
C. 该分子为非极性分子
D. 中心氮原子采取 sp^3 杂化
4. 某有机物结构简式如图所示，下列有关该有机物的说法错误的是
A. 分子式为 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$
B. 1 mol 该有机物能与 3 mol NaOH 完全反应
C. 该分子中不存在手性碳原子
D. 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色



5. 某兴趣小组为了探究一瓶变质的 NaOH 溶液中 NaOH 与 Na₂CO₃ 的含量, 向该溶液中滴加 0.5 mol · L⁻¹ 的稀硫酸至不再产生气体为止, CO₂ 气体体积(标准状况下)与加入稀硫酸体积关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 在 0~a 范围内, 只发生反应 $H^+ + OH^- = H_2O$
- B. ab 段发生反应的离子方程式为 $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$
- C. 与 NaOH 反应消耗的硫酸体积是 40 mL
- D. 原混合溶液中 NaOH 与 Na₂CO₃ 的物质的量之比为 2 : 1

6. 用 α 粒子(即氦核 ${}^4_2\text{He}$)轰击 ${}^A_Z\text{X}$ 产生 ${}^3_1\text{H}$ 的核反应为 ${}^4_2\text{He} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{28}_{Z+1}\text{Y} + {}^3_1\text{H}$ 。已知元素 Y 的氟化物分子的空间结构是正四面体形。下列说法正确的是

- A. 与 X 同周期的元素中, 第一电离能小于 X 的元素有两个
- B. 原子半径: X < Y
- C. 一个 X₂Cl₆ 分子中有两个配位键
- D. ${}^3\text{H}$ 和 ${}^1\text{H}$ 互为同素异形体

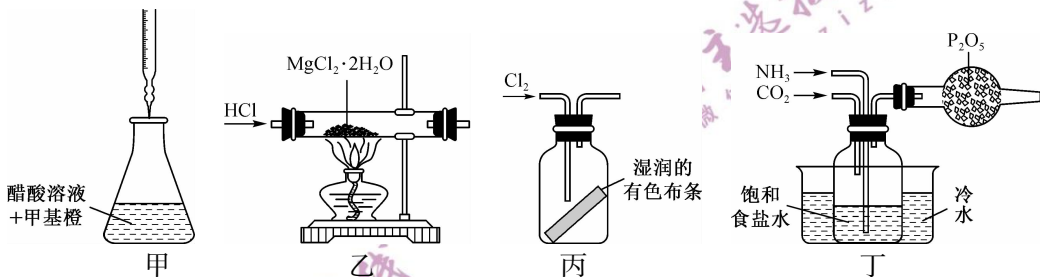
7. 下列各组物质混合, 滴加顺序不同时, 可以用同一离子方程式表示的是

- A. 碳酸氢钠溶液与澄清石灰水
- B. H₂SO₄ 溶液与 Ba(OH)₂ 溶液
- C. AgNO₃ 溶液与氨水
- D. FeCl₃ 溶液与 Na₂S 溶液

8. 类比思想是化学学习中的重要思想, 下列各项中由客观事实类比得到的结论正确的是

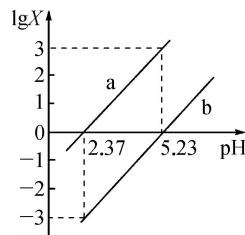
选项	客观事实	类比结论
A	电解熔融的 MgCl ₂ 制备镁	电解熔融的 AlCl ₃ 可制备铝
B	H ₂ S 与 CuSO ₄ 溶液反应生成 CuS	H ₂ S 与 Na ₂ SO ₄ 溶液反应可生成 Na ₂ S
C	CO ₂ 与 Na ₂ O ₂ 反应生成 Na ₂ CO ₃ 和 O ₂	SO ₂ 与 Na ₂ O ₂ 反应生成 Na ₂ SO ₃ 和 O ₂
D	Al ₂ (SO ₄) ₃ 可作净水剂	Fe ₂ (SO ₄) ₃ 也可作净水剂

9. 利用下列装置及药品能达到实验目的的是



- A. 用装置甲以标准浓度的 NaOH 溶液滴定未知浓度的醋酸
- B. 用装置乙制取无水氯化镁
- C. 用装置丙验证氯气的漂白性
- D. 用装置丁制备碳酸氢钠

10. 亚硒酸(H₂SeO₃)是一种二元弱酸。常温下, 向 H₂SeO₃ 溶液中逐滴加入 KOH 溶液, 混合溶液中 lgX [X 为 $\frac{c(\text{HSeO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{SeO}_3)}$ 或 $\frac{c(\text{SeO}_3^{2-})}{c(\text{HSeO}_3^-)}$] 与 pH 的变化关系如图所示。下列说法正确的是

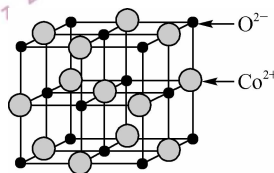


- A. H₂SeO₃ 的第一步电离常数 $K_{a1} = 10^{2.37}$
- B. 根据图中信息可以判断 KHSO₃ 溶液呈碱性
- C. 曲线 b 表示 $\lg\left[\frac{c(\text{HSeO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{SeO}_3)}\right]$ 与 pH 的变化关系
- D. pH=5.23 时, 溶液中存在: $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 3c(\text{HSeO}_3^-)$

11. 向物质的量浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 HNO_3 的混合溶液中加入一定质量的 Zn 粉, 充分反应后过滤, 得到固体 A 和溶液 B。下列说法正确的是
- A. 向溶液 B 中滴入几滴 KSCN 溶液, 溶液可能变为血红色
- B. 将固体 A 投入稀盐酸中, 没有气泡生成, 则溶液 B 中可能含有大量 H^+ 和 Cu^{2+}
- C. 若溶液 B 呈蓝绿色, 则固体 A 中一定不含铁元素
- D. 若溶液 B 无色透明, 则固体 A 中一定含有 Zn 粉

12. 钴的某种氧化物广泛应用于硬质合金、超耐热合金、绝缘材料和磁性材料的生产, 其晶胞结构如图所示。下列有关说法正确的是

- A. 该氧化物的化学式为 $\text{Co}_{13}\text{O}_{14}$
- B. 晶胞中 Co^{2+} 的配位数为 12
- C. 根据晶体类型推测, 该物质熔点低于硫(S_8)
- D. 若该氧化物的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数为 $N_A \text{ mol}^{-1}$, 则晶胞中



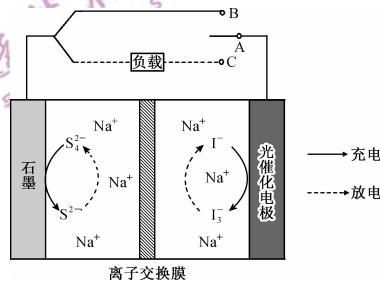
两个 O^{2-} 间的最短距离是 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{\frac{300}{\rho N_A}} \text{ cm}$

13. 下列根据实验操作和现象能得出结论的是

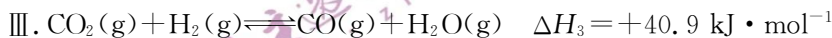
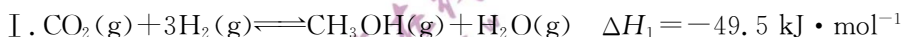
选项	实验操作	现象	结论
A	向含有 SO_2 的 BaCl_2 溶液中通气体 X	产生白色沉淀	X 一定体现氧化性
B	向 FeBr_2 溶液中加入足量氯水, 再加 CCl_4 萃取	CCl_4 层呈橙红色	Br^- 的还原性强于 Fe^{2+}
C	向等浓度的 NaCl 与 NaI 混合溶液中滴加少量 AgNO_3 溶液	先生成黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgI}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
D	SO_2 缓慢通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中	溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性

14. 天津大学在光催化钠离子二次电池的应用研究中取得重大进展。该电池工作原理如下图所示, 光催化电极能在太阳光照下实现对设备进行充电。下列说法错误的是

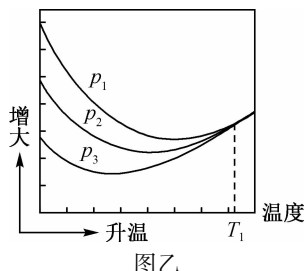
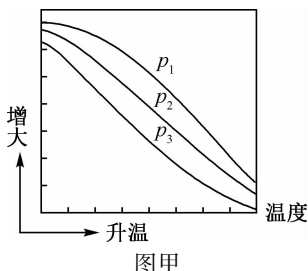
- A. 充电时, 电子从石墨电极流出通过导线流向光催化电极
- B. 放电时, 石墨电极的电极反应式为 $4\text{S}^{2-} - 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S}_4^{2-}$
- C. 离子交换膜为阳离子交换膜
- D. 放电时, 当外电路转移 1 mol 电子时, 离子交换膜左室电解质溶液质量减少 23 g



15. 以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下:



不同压强下, 按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$ 投料, 实验测定 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率随温度的变化关系如图所示。



下列说法正确的是

A. 图甲表示的是 CO_2 的平衡转化率随温度的变化关系

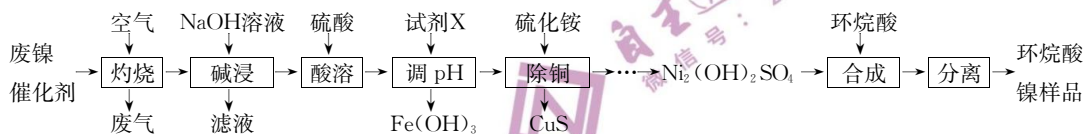
B. 图乙中压强大小关系: $p_1 < p_2 < p_3$

C. 图乙 T_1 时, 三条曲线几乎交于一点, 原因可能是此时以反应 III 为主, 压强改变对其平衡几乎没有影响

D. 为同时提高 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率, 应选择高温高压的反应条件

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 55 分)

16. (14 分) 一种废镍催化剂中含有 Ni、Al、Cr、Cu、FeS 及碳粉, 以其为原料制备环烷酸镍 $[(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{COO})_2\text{Ni}]$, 常温下为难溶于水的液体] 的工艺流程如图所示:



该工艺条件下, 溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示:

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Ni^{2+}	Cu^{2+}
开始沉淀的 pH	1.9	7.0	6.4	5.4
完全沉淀的 pH	3.2	9.0	8.4	6.7

回答下列问题:

(1) 充分“灼烧”后, 产生废气中的有毒气体的化学式为_____。

(2) “灼烧”后 Cr 转化为 Cr_2O_3 , 已知 Cr_2O_3 与 Al_2O_3 性质相似, 则滤液中阴离子有 OH^- 、_____ ; 基态 Cr 原子的价层电子排布式为_____。

(3) “酸溶”时, 先加入一定量的水, 然后分次加入浓硫酸, 与直接用稀硫酸溶解相比, 其优点是_____。

(4) “调 pH”时, 溶液 pH 的范围为_____。

(5) 常温下, CuS 的 K_{sp} 极小, 用 S^{2-} 可将 Cu^{2+} 完全沉淀。 CuS 晶胞中 S^{2-} 的位置如图 1 所示, Cu^{2+} 位于 S^{2-} 所构成的四面体中心, 晶胞侧视图如图 2 所示。

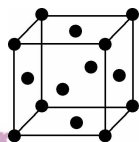


图1

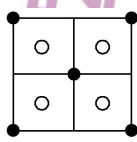


图2

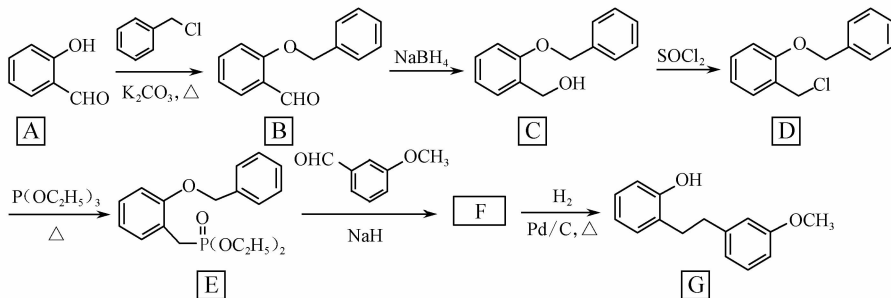
① 与 S^{2-} 距离最近的 S^{2-} 数目为_____。

② CuS 的晶胞参数为 a pm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则 CuS 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

(6) 环烷酸的化学式为 $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{COOH}$, 写出“合成”反应的化学方程式: _____。

(7) 测定样品纯度: 已知环烷酸镍样品中含有环烷酸杂质。取 1.000 g 环烷酸镍样品, 加入足量稀硫酸 [发生反应: $(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{COO})_2\text{Ni} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{C}_{10}\text{H}_7\text{COOH} + \text{NiSO}_4$] 后, 用氨水调节溶液 pH 为 9~10 时, 加入紫脲酸胺作指示剂, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准溶液滴定 (Ni^{2+} 与 EDTA 反应的化学计量数之比为 1 : 1), 消耗 EDTA 标准溶液 20.00 mL。则环烷酸镍样品纯度为_____ %。

17. (13分) 化合物 G 是合成药物盐酸沙格雷酯的重要中间体, 其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 _____ (—OH 为取代基)。
- (2) B 中官能团的名称为 _____; 可用于鉴别 A 与 B 的一种盐溶液的溶质为 _____ (填化学式)。
- (3) C → D 的反应类型为 _____。
- (4) 下列关于 C 的相关说法正确的是 _____ (填字母)。
 - 分子中含有手性碳原子
 - 苯环上一溴代物有 7 种(不含立体异构)
 - 能发生消去反应
 - 最多能与 6 mol H₂ 发生加成反应
- (5) 已知 F 的分子式为 C₂₂H₂₀O₂, 其结构简式为 _____。



- (6) 能发生银镜反应和水解反应的芳香化合物的同分异构体有 _____ 种(不含立体异构), 写出核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积之比为 3 : 2 : 2 : 1 的结构简式: _____。

18. (14分) 环戊二烯基铁[Fe(C₅H₅)₂]是一种有机过渡金属化合物, 常温下为橙黄色粉末, 难溶于水, 易溶于有机溶剂, 温度超过 100 °C 能够升华, 实验室制备环戊二烯基铁的装置和步骤如下:

实验步骤:

步骤 1: 在三颈烧瓶中加入 10 mL 乙二醇二甲醚(作溶剂)和 4.5 g 研细的 KOH 粉末, 通入氮气并开启磁力搅拌器, 然后加入 1.5 mL 环戊二烯(过量);

步骤 2: 将 1.5 g FeCl₂ · 4H₂O 溶于 5 mL 二甲基亚砜

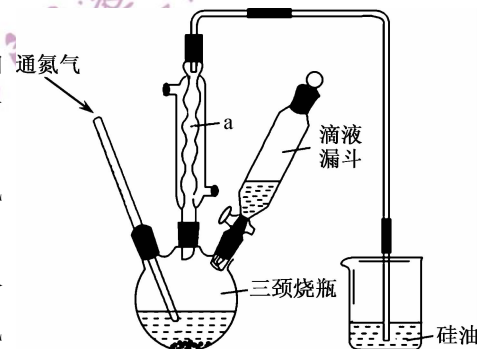
($\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{CH}_3$) 中, 并转入滴液漏斗中, 将步骤 1 中的混合物猛烈搅拌 10 min, 打开滴液漏斗将氯化亚铁的二甲基亚砜溶液在 45 min 左右滴完;

步骤 3: 关闭滴液漏斗, 在氮气保护下继续搅拌 30 min;

步骤 4: 将反应后的混合液倒入 100 mL 烧杯内, 加入少量盐酸除去剩余的 KOH, 再加入 20 mL 水, 继续搅拌悬浊液 15 min, 抽滤, 并用蒸馏水洗涤产物 3~4 次, 最后将产物铺在表面皿上, 置于真空干燥器内干燥。

回答下列问题:

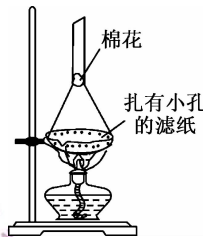
- (1) 仪器 a 的作用是 _____。
- (2) 二甲基亚砜在空气中燃烧生成 CO₂、SO₂、H₂O 的化学方程式为 _____。
- (3) 硅油的主要作用是 _____。
- (4) 步骤 4 中分离环戊二烯基铁也可采用如下方法, 请将分离步骤补充完整:



向反应后的混合液加入 10 mL 乙醚($\rho=0.71 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)充分搅拌,然后转入_____ (填仪器名称)中,依次用盐酸、蒸馏水各洗涤两次,待液体分层后_____

(填完整操作过程),将含有环戊二烯基铁的溶液在通风橱中蒸发得到环戊二烯基铁粗产品。

(5)可采用如图所示的简易装置分离提纯环戊二烯基铁。将颗粒状环戊二烯基铁放入蒸发皿中并小火加热,环戊二烯基铁在扎有小孔的滤纸上凝结,该分离提纯方法的名称是_____,装置中棉花的作用是_____。



(6)若最终制得环戊二烯基铁质量为 0.16 g,则产率为_____%(保留一位小数)。

19. (14 分) NH_3 在化学工业中是重要的原料,可以制备尿素、硝酸、丙烯腈等产品。回答下列问题:

(1) $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应的能量变化如图 1 所示。则 $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 制备 $\text{NH}_3(\text{l})$ 的热化学方程式为_____。对于合成氨反应,既可以提高平衡体系中 NH_3 的百分含量,又能加快反应速率的措施是_____ (填字母)。

a. 升高温度

b. 将平衡体系中的氨气分离出来

c. 增大体系压强

d. 加入合适的催化剂

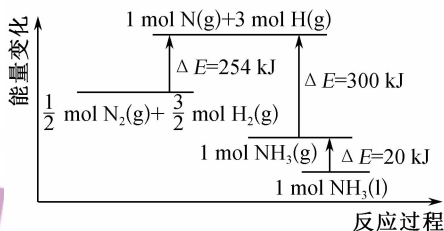


图 1

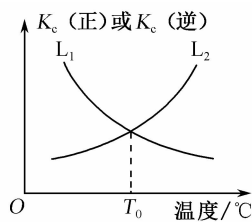


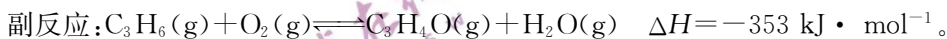
图 2

(2)合成氨反应中,正反应速率 $v_{\text{正}}=k_{\text{正}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$,逆反应速率 $v_{\text{逆}}=k_{\text{逆}} \cdot c^2(\text{NH}_3)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数。正反应和逆反应的平衡常数与温度的关系如图 2 所示:

①表示逆反应的平衡常数与温度变化关系的曲线为_____ (填“ L_1 ”或“ L_2 ”),理由为_____。

② T_0 °C时, $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} =$ _____。

(3)以氨、丙烯、氧气为原料,在催化剂存在下生成丙烯腈($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$)和副产物丙烯醛($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$)的热化学方程式如下:



已知:丙烯腈的产率 $=\frac{n(\text{C}_3\text{H}_3\text{N})}{n(\text{C}_3\text{H}_6)_{\text{初始}}} \times 100\%$,丙烯腈的选择性 $=\frac{n(\text{C}_3\text{H}_3\text{N})}{n(\text{C}_3\text{H}_3\text{N}) + n(\text{C}_3\text{H}_4\text{O})} \times 100\%$,某气体

分压=总压强 \times 该气体物质的量分数。

①一定条件下,平衡时丙烯腈的选择性与温度、压强的关系如图 3 所示,则 p_1 、 p_2 、 p_3 由大到小的顺序为_____,原因是_____。

②某温度下,向压强恒为 100 kPa 的密闭容器中通入 1 mol C_3H_6 、1 mol NH_3 和 1.5 mol O_2 ,发生上述反应。平衡时测得 C_3H_6 的转化率为 90%, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量为 2.5 mol,则平衡时 $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ 的分压为_____ kPa(保留 3 位有效数字),此温度下副反应的 $K_p =$ _____。

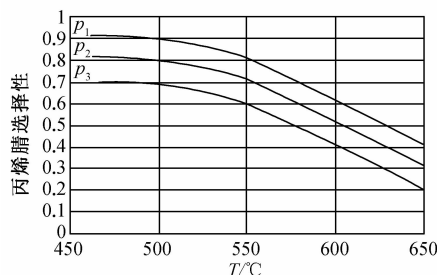


图 3