

湖北省黄冈中学 2022 届高三第二次模拟考试

化学试卷

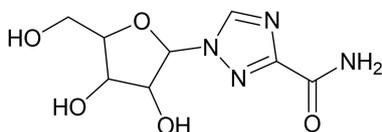
命题教师：谢俊 熊全告 审题教师：甘文广 张进

考试时间：2022 年 5 月 18 日下午 试卷满分：100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16

一、单项选择题（共 15 个小题，每小题 3 分，共 45 分。）

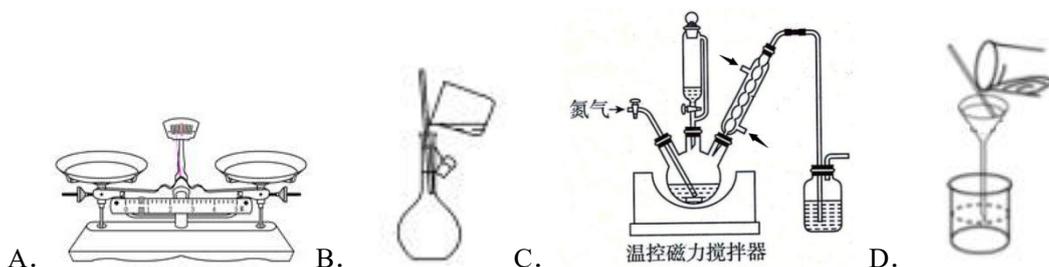
- 2021 年 9 月 24 日，我国科学家在《Science》上发表了利用 CO₂ 合成淀粉的全过程。下列说法错误的是（ ）
 - 淀粉属于有机高分子化合物
 - 淀粉与纤维素互为同分异构体
 - 若能将此方法投入工业生产，将有利于改善温室效应
 - 有碘参与的氧化还原滴定反应中，淀粉可用作滴定指示剂
- “3·21 东航坠机事件”发生之后牵动了无数国人的心，找到“黑匣子”揭露事故原因成为告慰遇难者的必要环节。已知“黑匣子”外部材料使用“钛钢”制作而成，“钛钢”实际为某种不锈钢的商品名。下列有关钛和“钛钢”的说法错误的是（ ）
 - 钛元素位于元素周期表中的 ds 区
 - “钛钢”的主要成分是铁，属于金属材料
 - “钛钢”的抗腐蚀性比纯铁更强
 - “钛钢”得名的原因可能是其性质强度高、耐磨损与钛合金相似
- 利巴韦林是一种抗病毒药物，可用于治疗一些病毒性肺炎和病毒性肝炎，其结构简式如下图所示。有关该化合物的叙述错误的是（ ）



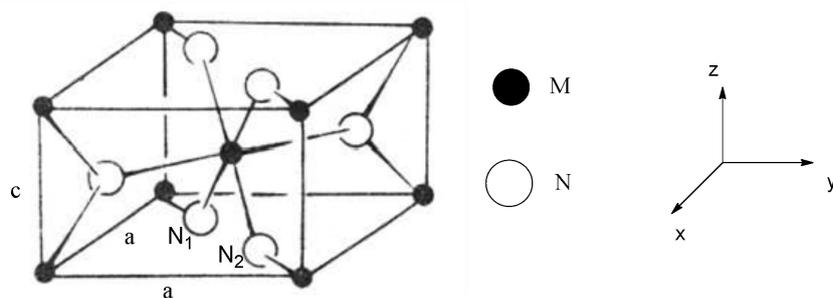
- 分子式为 C₈H₁₂N₄O₅
 - 能发生水解反应
 - 含氧官能团为羟基、酯基和酰胺基
 - 能发生消去反应
- 下列离子方程式错误的是（ ）
 - 硫化氢气体使酸性高锰酸钾溶液褪色： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{S} + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{S}\downarrow + 8\text{H}_2\text{O}$
 - 泡沫灭火器反应原理： $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$
 - 漂白液中通 CO₂ 提高漂白效率： $2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
 - 检验亚铁离子： $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2\downarrow$
 - 下列化学实验操作、现象和结论完全正确的是（ ）

	实验操作	实验现象	实验结论
A	向某溶液中加入少量 KSCN 溶液	溶液变为血红色	该溶液中含有 Fe ³⁺
B	向苯酚溶液中滴加少量溴水	溶液分为两层，有机层显紫红色	溴在苯酚中的溶解度比在水中的溶解度大
C	向酸性 H ₂ O ₂ 溶液中滴加 FeCl ₂ 溶液	产生大量气泡	Fe ²⁺ 能催化 H ₂ O ₂ 分解
D	向溴水中通入 SO ₂	溶液颜色褪去	SO ₂ 具有漂白性

6. 下列有关阿伏伽德罗常数 N_A 的说法错误的是 ()
- A. $1\text{mol Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ 中配位键的数目为 $2N_A$
- B. 30g HCHO 中含有醛基的数目为 N_A
- C. 标准状况下, $2.24\text{L N}^{18}\text{O}$ 的中子数为 $1.7N_A$
- D. 0.5mol CO_2 与 NaOH 溶液恰好完全反应, 所得溶液中 Na^+ 总数为 $0.5N_A$
7. $\text{Fe}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ 磁性材料在很多领域具有应用前景, 其制备过程如下(各步均在 N_2 氛围中进行):
- ①称取 $9.95\text{g FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 配成 50.00mL 溶液, 转移至恒压滴液漏斗中。②向三颈烧瓶中加入 $100.0\text{mL } 14.00\text{mol/L KOH}$ 溶液。③持续磁力搅拌, 将 FeCl_2 溶液以 2mL/min 的速度全部滴入三颈烧瓶中, 100°C 下回流 3h 。④冷却后过滤, 依次用热水和乙醇洗涤所得黑色沉淀, 在 40°C 干燥。⑤管式炉内焙烧 2h , 得产品 3.24g 。上述过程中涉及的装置或操作正确的是 (夹持及加热装置省略) ()



8. 某化合物的结构如下图所示, 其中 W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期非金属元素。根据以上信息, 下列说法错误的是 ()
- A. M 的常见化合价有 -1 、 $+1$ 、 $+3$ 、 $+5$ 、 $+7$ 等
- B. 该化合物中包含离子键、共价键、配位键和氢键等作用力
- C. X、Y、Z 原子均采用 sp^3 杂化
- D. X 的最高价含氧酸为弱酸, Y 的最高价含氧酸为强酸
9. 某些化学物质之间有相似性, 而根据其相似性往往可以作出一些合理的推断。下列有关元素及其化合物的推断正确的是 ()
- A. CO_2 是非极性分子, 可推断 NO_2 也是非极性分子
- B. C_2H_4 分子中所有原子共平面, 可推断 N_2H_4 分子中所有原子共平面
- C. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 可视为一元弱酸, 可推断 $\text{B}(\text{OH})_3$ 也是一元弱酸
- D. N_3^- 采用 sp 杂化呈直线形, 可推断 I_3^- 也采用 sp 杂化呈直线形
10. 某物质用途非常广泛, 可用来制造耐火陶瓷, 作颜料, 还可以用于冶炼金属。其具有的长方体形晶胞结构可用下图表示, 已知 6 个 N 原子形成了正八面体, 晶胞参数的单位为 pm , M 原子的相对原子质量为 m , N 原子的相对原子质量为 n 。下列说法错误的是 ()



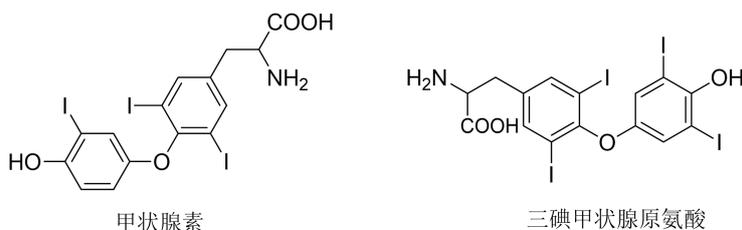
A. 该物质的化学式可能为 MN_2

B. 该晶胞密度为 $\rho = \frac{2(m+2n)}{a^2cN_A} \times 10^{-30} \text{ g/cm}^3$

C. M 原子的配位数为 6, N 原子的配位数为 3

D. 若 N_1 原子的坐标为 $(x, x, 0)$, 则 N_2 原子的坐标为 $(1-x, 1-x, 0)$

11. 碘是生产甲状腺素（一种含碘激素）和三碘甲状腺原氨酸（产生于甲状腺）的重要元素，这两种含碘物质结构如下图。下列说法错误的是（ ）



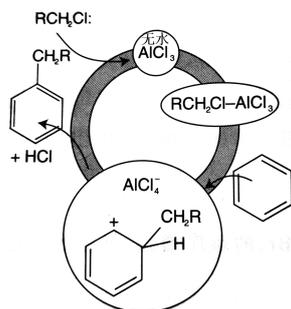
A. 甲状腺素易溶于水

B. 理论上 1mol 三碘甲状腺原氨酸最多能与 10mol NaOH 反应

C. 甲状腺和三碘甲状腺原氨酸都能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应

D. 甲状腺素分子中所有碳原子可能共平面

12. Friedel-Crafts 烷基化反应是有机化学中很常见的反应，用于构造芳环中的侧链，其反应循环可用下图表示。下列叙述错误的是（ ）



A. 图中总反应可表示为：

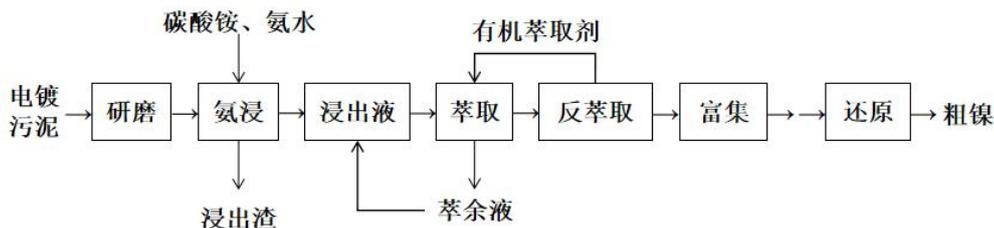
$$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{RCH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{无水 AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{R} + \text{HCl}$$

B. 此过程中既有 σ 键的断裂和生成，也有 π 键的断裂和生成

C. 该反应的有机产物会有多种，且彼此不易分离，据此推断该反应不适用于工业生产

D. 该过程有配位键的形成，由此推断 $FeCl_3$ 溶液也可能作为该反应的催化剂

13. 电镀污泥（包含 Ni、Ca、Fe、Al 等金属阳离子）对环境污染极大，是典型危险废弃物。某科研团队设计了从电镀污泥中提取镍的流程，如图所示。

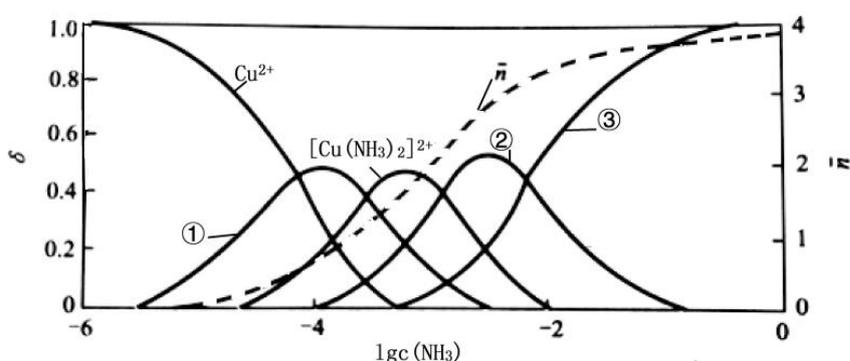


根据以上信息，下列说法错误的是（ ）

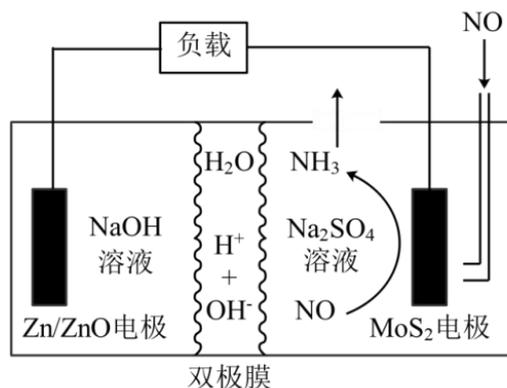
- A. “浸出渣”的主要成分可能是 CaCO_3 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$
 B. “氨浸”时适当提高氨水浓度和反应温度，有利于增大浸出率
 C. 该流程中“有机萃取剂”和“萃余液”均可重复使用，且重复使用的目的相同
 D. “富集”与“还原”之间的操作可能是沉淀、过滤、洗涤、干燥、灼烧
14. 常温下，铜离子与氨分子能形成多种配合物 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_x]^{2+}$ 其中配位数 $x=1, 2, \dots$ 。向一定浓度的硫酸铜溶液中加入不同量的 NH_3 后可绘制出下图分布曲线。图中横坐标为

$c(\text{NH}_3)$ 的对数，纵坐标 δ 为含铜物种的分布系数(如: $\delta_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+}) + \sum c[\text{Cu}(\text{NH}_3)_x]^{2+}}$ ，

Σ 表示加和)， \bar{n} 表示溶液中 x 的平均值。根据以上信息，下列说法错误的是（ ）



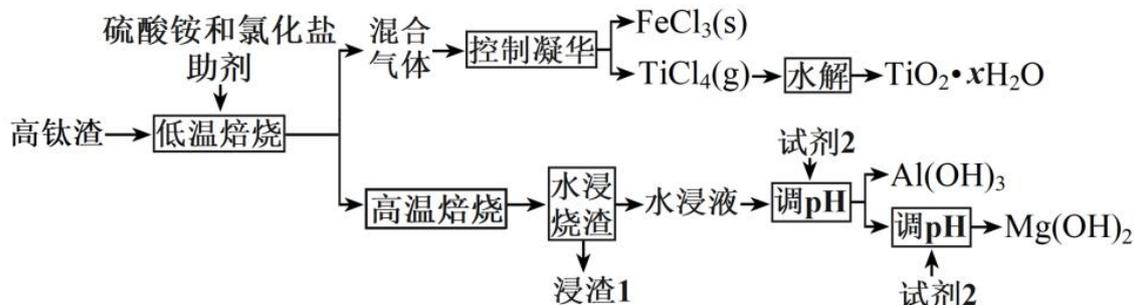
- A. 图中曲线③为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的分布曲线
 B. 当 $c(\text{NH}_3) = 10^{-3} \text{ mol/L}$ 时， $\bar{n} = 2$ ，说明此时溶液中的溶质为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$
 C. 溶液始终存在 $c(\text{Cu}^{2+}) + \sum c[\text{Cu}(\text{NH}_3)_x]^{2+} = c(\text{SO}_4^{2-})$
 D. 氨水与 Cu^{2+} 反应得不到单一产物，故不能利用已知浓度的氨水滴定未知浓度的 Cu^{2+}
15. 2021 年我国科研人员以二硫化钼(MoS_2)作为电极催化剂，研发出一种 Zn-NO 电池系统，该电池同时具备合成氨和对外供电的功能，其工作原理如图所示。已知双极膜可将水解离为 H^+ 和 OH^- ，并实现其定向通过，则下列说法错误的是（ ）



- A. Zn/ZnO 电极电势要比 MoS_2 电极电势低
 B. 电池工作时 NaOH 溶液和 Na_2SO_4 浓度均变小
 C. Zn/ZnO 电极表面发生的反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$
 D. 当电路通过 1 mol e^- 时，整个电池系统质量会增大 3.0 g

二、非选择题（共 4 个小题，共 55 分）

16. （14 分）钢铁厂每年产生大量高钛渣(主要含 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3)，研究人员设计一种分段焙烧高钛渣的综合利用工艺解决了堆放污染土壤和水源的问题，流程如图：



低温焙烧温度为 $100^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$ ，高温焙烧温度为 $400^\circ\text{C}\sim 800^\circ\text{C}$ 。

已知：① FeCl_3 (熔点： 306°C 、沸点： 316°C)； TiCl_4 (熔点： -25°C 、沸点： 136.4°C)。

② 30°C ： $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3]=2.7\times 10^{-34}$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=1.6\times 10^{-11}$ 、 $K_{\text{w}}=1.0\times 10^{-14}$ ，当溶液中某离子浓度低于 $1.0\times 10^{-5}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，则认为该离子沉淀完全。

③ $\lg 2=0.3$ 、 $\lg 3=0.5$ 。

请回答下列问题：

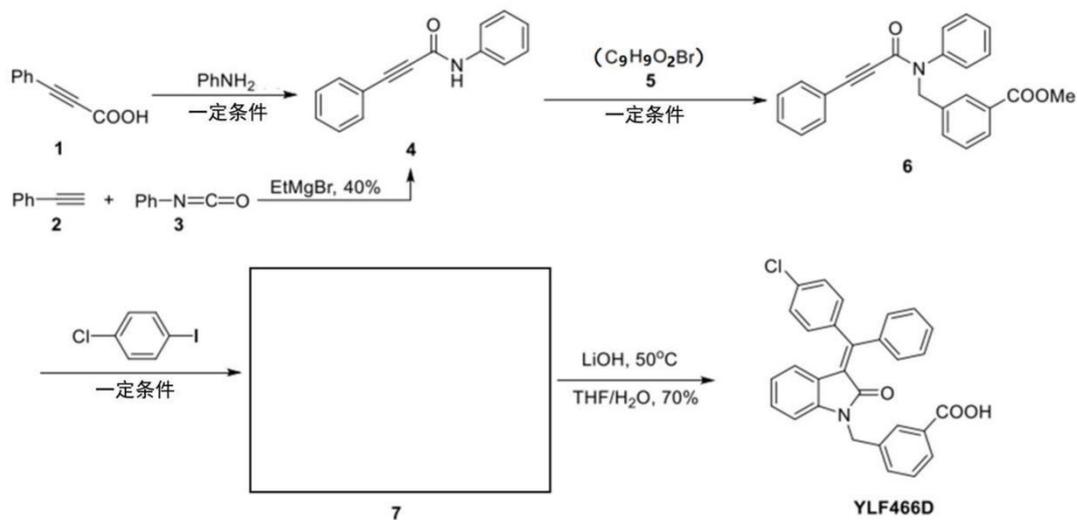
- 基态 Ti 原子的价层电子排布式为 _____， TiCl_4 分子中 Ti 原子杂化轨道类型是 _____。
- “低温焙烧”时高钛渣与助剂发生了反应，写出 Fe_2O_3 与助剂(实际起反应的物质为氯化铵)反应的化学方程式 _____。
- “低温焙烧”后混合气体“控制凝华”的目的是 _____。“控温凝华”步骤控制的温度范围是 _____(不考虑助剂影响)。
- “浸渣 1”的主要成分是 _____(填化学式)。
- ①从原料循环利用的角度考虑，两次“调 pH”所用的试剂 2 最好选择 _____(填字母)。

A. 氨水 B. MgO C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. Al_2O_3

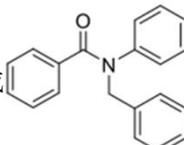
 被循环利用的物质是 _____(填物质化学式)。
- ②“调 pH”操作均在 30°C 时进行，第一次调整的 pH 最低为 _____。

17. （13 分）一种新型的 AMPK 激活剂 YLF466D 是治疗代谢性疾病和心肌缺血再灌注损伤的临床药物，其制备过程如下图：

已知： $-\text{Ph}$ 代表的是苯基， $-\text{Me}$ 代表的是甲基， $-\text{Et}$ 代表的是乙基。



- (1) 有机物 **1** 的官能团名称为_____。
- (2) **2+3→4** 的反应类型为_____。
- (3) **5**(用结构简式表示)**→6** 的化学反应方程式为_____。
- (4) 有机物 **7** 发生水解反应生成 YLF466D, 则有机物 **7** 的结构简式为_____。
- (5) 有机物 **5** 有多种同分异构体, 同时满足下列条件的同分异构体有_____种。
 ①含有苯环 ②能与 NaHCO_3 反应放出气体 ③含有 1 个手性碳原子
 其中核磁共振氢谱有五组峰, 且峰面积之比为 1 : 1 : 2 : 2 : 3 的结构简式为(写两种)_____。

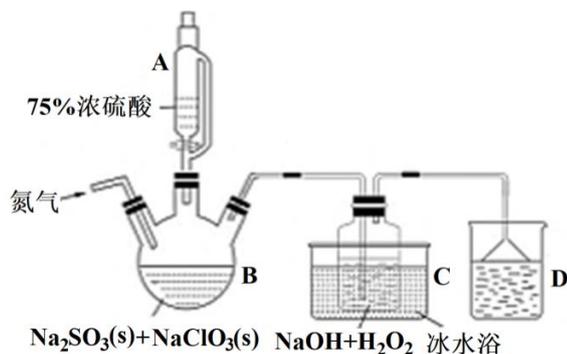
- (6) 根据题给信息, 设计以甲苯和 PhNH_2 原料合成  的合理线路 (其他试剂任选, 用流程图表示)。

18. (14 分) 二氧化氯(ClO_2)是一种高效消毒灭菌剂, 可有效灭活新冠病毒, 但其稳定性较差, 故常采用 H_2O_2 和 NaOH 混合溶液将其吸收转化为 NaClO_2 保存。现利用如下装置及试剂制备 NaClO_2 。

已知: ① ClO_2 的熔点为 -59°C , 沸点为 11°C 。纯的或浓度较大的 ClO_2 易分解爆炸; ClO_2 极易溶于水, 且在碱性环境中发生反应 $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

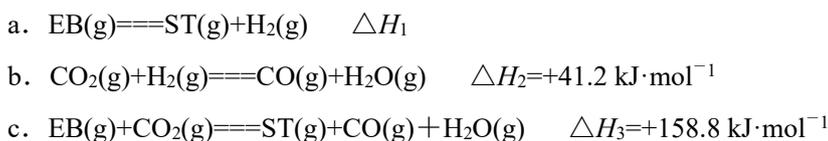
②高于 60°C 时 NaClO_2 分解成 NaClO_3 和 NaCl 。

回答下列问题:



- (1) C 中生成 NaClO_2 的离子方程式为 _____。
- (2) 实验过程中持续通入 N_2 的速度不能太慢也不能太快的原因是 _____。
- (3) 装置 C 需要采用冰水浴，可能的原因是 _____；该装置中 H_2O_2 和 NaOH 需要按照一定比例加入， NaOH 不能过量，其原因是 _____。
- (4) NaClO_2 饱和溶液在温度低于 38°C 时析出的晶体是 $\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，高于 38°C 时析出晶体是 NaClO_2 。从 NaClO_2 溶液中获得 NaClO_2 固体的操作：
 ①减压， 55°C 蒸发结晶；② _____；
 ③无水乙醇洗涤；④ _____，得到成品。
- (5) 根据装置 B 中可能发生的副反应，推测产品中可能含有的杂质是 _____。

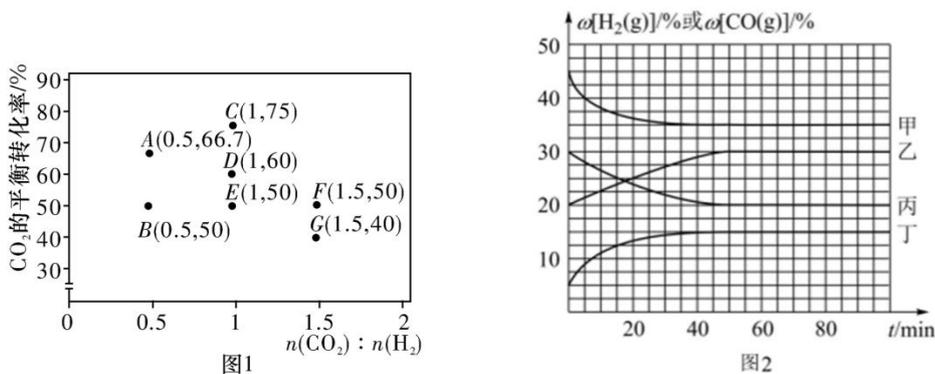
19. (14 分) 我国力争于 2030 年前做到碳达峰，2060 年前实现碳中和。因此，研发二氧化碳的利用技术，将二氧化碳转化为能源是缓解环境和能源问题的方案之一。 CO_2 耦合乙苯($\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5$ ，简称 EB)脱氢制备苯乙烯($\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_3$ ，简称 ST)是综合利用 CO_2 的热点研究领域。制备 ST 涉及的主要反应如下。回答下列问题：



(1) 为提高 EB 平衡转化率，应选择的反应条件为 _____ (填标号)。

A. 低温、高压 B. 高温、低压 C. 低温、低压 D. 高温、高压

(2) 在一定条件下，选择合适的催化剂只进行 b 反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。



①调整 CO_2 和 H_2 初始投料比，测得在一定投料比和一定温度下，该反应 CO_2 的平衡转化率如上图 1。

已知： K_x 是以物质的量分数表示的化学平衡常数；反应速率

$$v = v_{\text{正}} - v_{\text{逆}} = k_{\text{正}}x(\text{CO}_2)x(\text{H}_2) - k_{\text{逆}}x(\text{CO})x(\text{H}_2\text{O}),$$

$k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆向反应速率常数， x 为物质的量分数。B、E、F 三点反应温度最高的是_____点，计算 E 点所示的投料比在从起始到平衡的过程中，当 CO_2 转化率达到 40% 时， $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②在容积不变的密闭容器中，分别在温度 T_1 、 T_2 ($T_2 > T_1 > \text{E 点温度}$) 发生上述反应，反应中 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 的体积分数 (ω) 随时间 (t) 的变化关系如上图 2 所示。已知：起始时密闭容器中 $\omega[\text{CO}_2(\text{g})]$ 和 $\omega[\text{H}_2(\text{g})]$ 、 $\omega[\text{CO}(\text{g})]$ 和 $\omega[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]$ 分别相等。则表示 T_1 时 $\omega[\text{H}_2(\text{g})]$ 的曲线是_____ (填“甲”“乙”“丙”或“丁”)；在温度 T_2 、反应时间 20min 时，反应的正反应速率 $v_{\text{正}}$ _____ (填“>”“=”或“<”) 逆反应速率 $v_{\text{逆}}$ 。

(3)恒压 0.1 MPa 下，改变原料气配比为下列三种情况：仅 EB、 $n(\text{EB}) : n(\text{CO}_2) = 1 : 10$ 、 $n(\text{EB}) : n(\text{N}_2) = 1 : 10$ 进行以上 a、b 反应，测得 EB 的平衡转化率与温度的变化关系如图 3 所示。

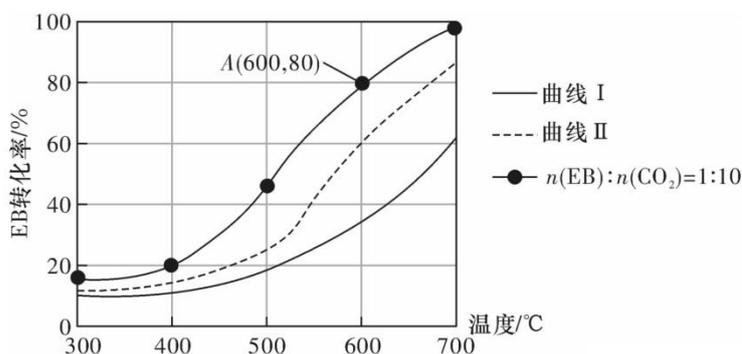


图3

①图 3 中，表示原料气配比 $n(\text{EB}) : n(\text{N}_2) = 1 : 10$ 的曲线是曲线_____ (填“I”或“II”)。

② CO_2 能显著提高 EB 的平衡转化率，从平衡移动的角度解释 CO_2 的作用：_____。

③设 K_p^r 为相对压力平衡常数，其表达式写法：在浓度平衡常数表达式中，用相对分压 (分压除以 p_0 , $p_0 = 0.1 \text{ MPa}$) 代替浓度进行计算。A 点时， H_2 的物质的量分数为 0.01，该条件下反应 a 的 K_p^r 为_____。