

2023 年春季学期高二年级 7 月质量检测

化 学

全卷满分 100 分,考试时间 90 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,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用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。回答非选择题时,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收回。

可能用到的相对原子质量: H 1 B 11 O 16 Si 28 P 31 S 32 Zn 65

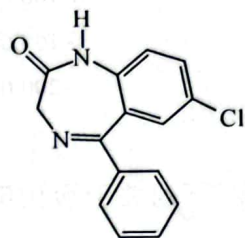
一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 近年来中国在载人航天、北斗、探月、探火工程上取得重大进展,航天成就惊艳全球。下列说法错误的是
A. 神舟十六号飞船使用的铝合金和钛合金均属于金属材料
B. 核心舱使用的棉织品、羊毛、氯丁尼龙橡胶都属于天然高分子材料
C. “长征五号”火箭采用液氢作燃料,其燃烧产物对环境无污染
D. “天宫一号”火星车使用的保温材料——纳米气溶胶,具有丁达尔效应
2. 化学用语是学习化学的重要工具。下列化学用语使用正确的是
A. 基态 As 原子的价电子排布式为 $3d^{10}4s^24p^3$
B. 60 g SiO_2 晶体中有 1 mol SiO_2 分子
C. NaHS 在水溶液中水解的离子方程式: $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$
D. N_2H_4 和 H_2O_2 中 N 和 O 均为 sp^3 杂化
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 浓度均为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KCl 和 BaCl_2 两种溶液中所含 Cl^- 的数目之比为 1:2
B. 标准状况下, 22.4 L CCl_4 中含有的分子数目为 N_A
C. 熔融状态下, 1 mol NaHSO_4 电离出的离子数目为 $2N_A$
D. 0.1 mol 超重水(T_2O)分子中含有的中子数目为 N_A

4. 下列物质性质实验对应的离子方程式书写正确的是

- A. 向氨化的 CaCl_2 溶液中通入少量的 CO_2 : $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
 B. 向 CuCl_2 溶液中通入 H_2S : $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
 C. 向 Cu_2O 中加入足量稀硝酸: $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$
 D. 用酸性 KMnO_4 溶液滴定双氧水: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Mn}^{2+} + 9\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}^+$

5. 地西泮是一种抑制中枢神经的药物,其结构如图所示。下列有关该药物的说法中错误的是

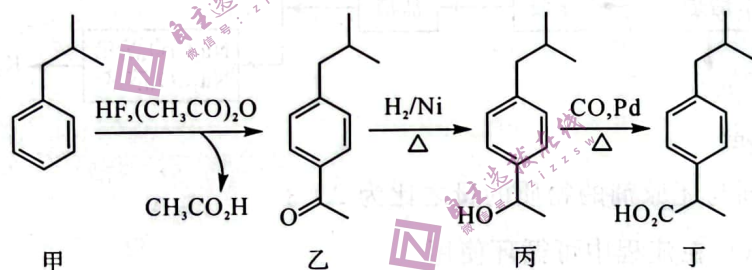


- A. 地西泮分子中两个氮原子的杂化类型相同
 B. 1 mol 地西泮分子与 NaOH 溶液反应最多消耗 3 mol NaOH
 C. 地西泮分子的苯环上的一氯取代产物为 6 种
 D. 同周期第一电离能比 N 大的元素有 2 种

6. 下列有关物质结构与性质的说法中错误的是

- A. 根据 VSEPR 理论可知 BF_3 、 CH_4 、 NH_3 分子内键角依次减小
 B. F 的电负性比 Cl 的大,可推断 CF_3COOH 的酸性强于 CCl_3COOH
 C. 第四周期元素中, Ga 的第一电离能低于 Zn
 D. 因为水分子间存在氢键,故 H_2O 的稳定性大于 H_2S

7. 布洛芬是一种非甾体抗炎退热类药物,常用的一种合成路线如下。下列说法不正确的是

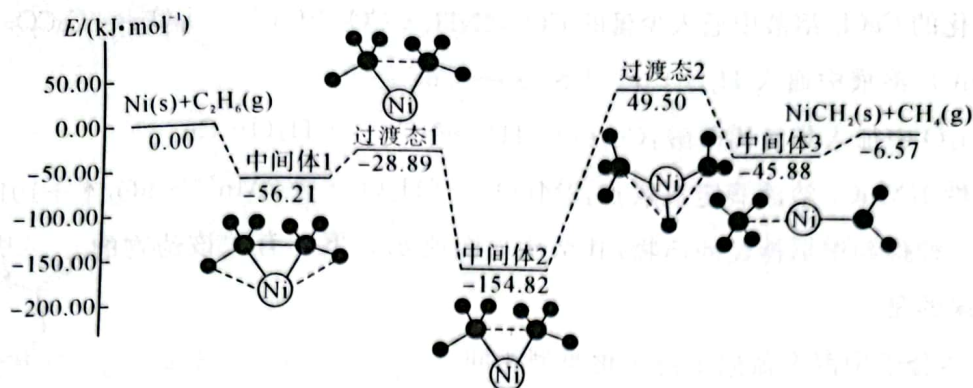


- A. 甲中所有原子不可能共平面
 B. 丙分子中存在两个手性碳原子
 C. 甲、乙、丙、丁均可以使酸性 KMnO_4 溶液褪色
 D. 乙→丙发生的反应类型为加成反应

8. 下列实验装置不能达到实验目的的是

A. 增强氯水的漂白性	B. 制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀	C. 证明羟基使苯环活化	D. 证明 SO_2 具有漂白性

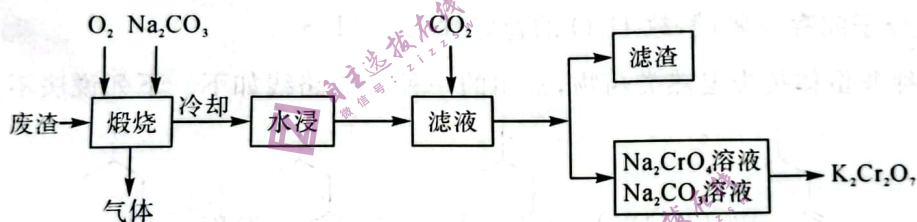
9. 金属 Ni 可活化 C_2H_6 放出 CH_4 , 其反应历程如图所示:



下列关于活化历程的说法错误的是

- A. 反应中涉及极性键和非极性键的断裂以及极性键的生成
- B. 加入催化剂使正反应活化能和逆反应活化能均降低
- C. Ni 和 C_2H_6 的总键能大于 $NiCH_2$ 和 CH_4 的总键能
- D. 中间体 2 → 中间体 3 的过程是决定整个历程反应速率的关键步骤

10. 以某冶金工业产生的废渣 (含 Cr_2O_3 、 SiO_2 及少量的 Al_2O_3) 为原料, 根据下列流程可制备 $K_2Cr_2O_7$ 。



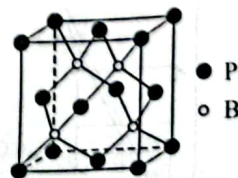
下列说法正确的是

- A. 煅烧时氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 3
- B. CO_2 和 Na_2CO_3 在流程中可循环使用
- C. 煅烧时发生反应 $SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{高温}} Na_2SiO_3 + CO_2 \uparrow$, 说明酸性 $H_2SiO_3 > H_2CO_3$
- D. 生成 $K_2Cr_2O_7$ 时加入硫酸和氯化钾, 说明溶解度 $K_2Cr_2O_7 > Na_2Cr_2O_7$

11. 我国科学家研究出一种磷化硼纳米颗粒作为高选择性 CO_2 电化学还原为甲醇的非金属电催化剂, 磷化硼晶胞结构如图所示, 晶胞的棱边边长为 a nm, N_A 为阿伏加德罗常数的值。

下列说法错误的是

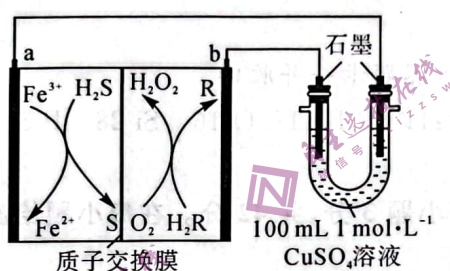
- A. 磷化硼晶体中的 P 和 B 的杂化轨道类型均为 sp^3
- B. 距离最近的两个 P 原子间的距离为 $\frac{\sqrt{2}a}{2}$ nm
- C. 磷化硼晶体中, 每个磷原子周围紧邻且距离相等的磷原子共有 4 个
- D. 磷化硼晶体的密度为 $\frac{1.68 \times 10^{23}}{N_A \times a^3} g \cdot cm^{-3}$



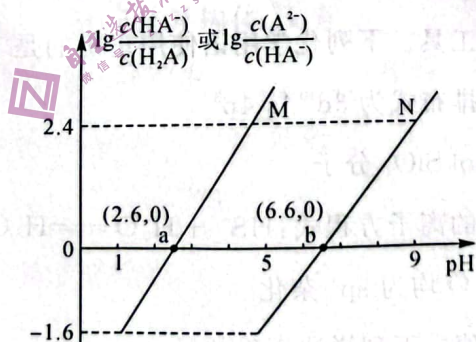
12. 下列实验操作、现象及结论均正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 CuSO_4 溶液	均有固体析出	蛋白质均发生变性
B	向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入稀硫酸	溶液变为棕黄色	稀硫酸具有氧化性
C	淀粉溶液和稀 H_2SO_4 混合加热后, 再加新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液煮沸	无砖红色沉淀产生	淀粉未水解
D	向久置的 Na_2SO_3 溶液中加入足量 BaCl_2 溶液, 再加入足量稀盐酸	先出现白色沉淀, 加盐酸后, 白色沉淀部分溶解	部分 Na_2SO_3 被氧化

13. 我国科学家研制一种新型化学电池成功实现废气的处理和能源的利用, 用该新型电池电解 CuSO_4 溶液 (H_2R 和 R 都是有机物), 装置如图所示。下列说法错误的是



- A. 该新型电池的总反应式为 $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}_2$
- B. a 极电势低于 b 极电势
- C. 工作一段时间后, 正极区的 pH 基本上不变
- D. 原电池消耗的 O_2 和电解产生的 O_2 的物质的量相同
14. 常温下将 NaOH 溶液滴加到 H_2A 溶液中, 混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是

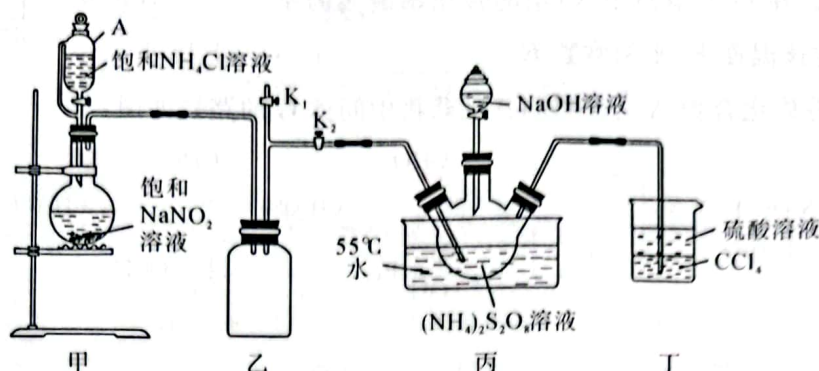


- A. 由 H_2A 到完全生成 Na_2A 的过程中水的电离程度逐渐增大
- B. 当滴加的 $n(\text{NaOH})$ 等于起始时 $n(\text{H}_2\text{A})$ 时, 溶液呈酸性
- C. $\text{pH}=4.6$ 时, $c(\text{H}_2\text{A}) < c(\text{A}^{2-})$
- D. a、b 点对应溶液中均存在 $c(\text{Na}^+) < 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-)$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

15. (12 分) 过硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)常用作漂白剂、氧化剂等。某研究小组利用如图所示装置制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 并探究其性质(加热及夹持仪器略去)。

(一) 制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$



已知：① $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{55^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

② $2\text{NH}_3 + 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{90^\circ\text{C}} 6\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ；

③ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 是白色晶状粉末，易溶于水，加热至 65°C 就会发生分解。

回答下列问题：

- (1) 装置丁的作用是_____。
- (2) 实验时需要将装置甲中反应产生的 N_2 持续通入装置丙中，目的是_____。
- (3) 反应完毕，将三颈烧瓶中的溶液减压蒸发、结晶过滤、洗涤干燥，可得过硫酸钠，减压蒸发的原因是_____。

(二) 探究 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的氧化性

(4) 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液与 KI 溶液反应，实验操作与现象如下表所示：

实验	操作	现象
I	在 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 含淀粉的 KI 溶液中滴加 4 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液	一段时间后，溶液缓慢变蓝色
II	在 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 含淀粉的 KI 溶液中先滴几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液，再滴加 4 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液	溶液迅速变蓝色

实验 II 中 Fe^{2+} 起催化作用，总反应分两步进行：

a. $2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ ；

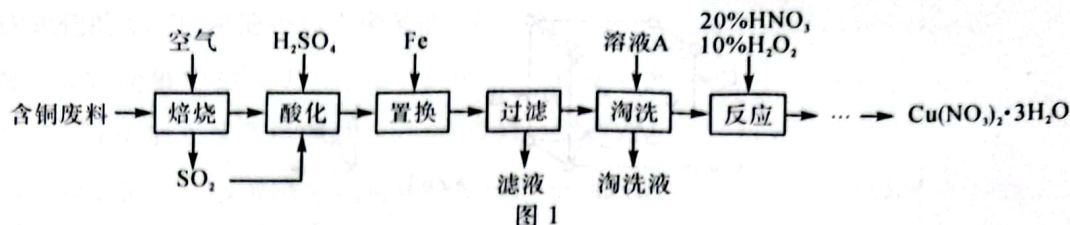
b. _____。

请你补充反应 b _____。设计实验证明实验 II 反应后的溶液中含有 Fe^{3+} _____。

(5) 已知：酸性过硫酸钠溶液，在 Ag^+ 催化作用下可以把 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- ，该方法可用于检验 Mn^{2+} ，所得溶液除去 Ag^+ 后加入 BaCl_2 溶液可以产生白色沉淀。

在 Ag^+ 催化作用下，用酸性 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液检验 Mn^{2+} 时的实验现象为_____，该反应的离子方程式为_____。

16. (12 分) 工业上由含铜废料(含有 Cu 、 CuS 、 CuSO_4 等)制备硝酸铜晶体的流程如图 1 所示:



(1) 写出由 CuS “焙烧”生成 SO_2 和 CuO 的化学方程式: _____。

(2) “淘洗”所用的溶液 A 可以是 _____ (填字母)。

A. 稀硫酸

B. 浓硫酸

C. 稀硝酸

D. 浓硝酸

(3) ①“反应”步骤中, $10\% \text{H}_2\text{O}_2$ 为氧化剂, $20\% \text{HNO}_3$ 提供 H^+ , 可以避免污染性气体的产生, 则理论上消耗的 HNO_3 和 H_2O_2 的物质的量之比为 _____。

②若不加 10% 的 H_2O_2 溶液, 只用 20% 的 HNO_3 溶液, 随着反应的进行, 温度上升并出现大量红棕色气体, 反应的离子方程式为 _____。

(4) 根据图 2 分析从“反应”所得溶液中析出 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 的方法是 _____。已知室温下 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 2.2 \times 10^{-20}$, 则 $2.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液在室温下结晶时为了避免生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀, 需控制 $\text{pH} < \underline{\hspace{2cm}}$ 。

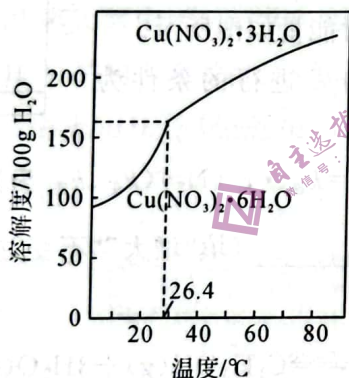


图 2

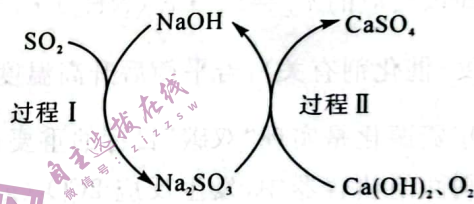


图 3

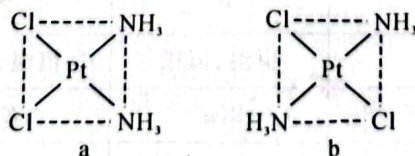
(5) 大量排放 SO_2 容易造成酸雨等环境问题, 工业上可用双碱法脱硫法处理废气。过程如图 3 所示, 写出双碱法脱硫法的总反应方程式: _____。

17. (10 分) 科学家对多种过渡金属元素进行深入的研究, 在新能源、新材料研发, 医疗等领域应用广泛。回答下列问题:

(1) 基态 Zn 原子核外电子共有 _____ 种空间运动状态; 锌在反应中易失去 2 个电子, 则基态 Zn^{2+} 的价电子轨道表示式(电子排布图)为 _____。

(2) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 的 σ 键和 π 键数目之比为 _____。

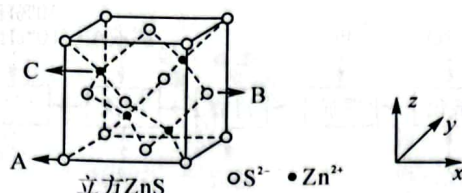
(3) $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ 有如图两种平行四边形结构:



①研究表明, 图 a 分子可用于抗癌药物, 在图 a 中用箭头标出配位键。

②解释图 b 分子不溶于水的原因: _____。

(4) ZnS 是一种使用广泛的荧光材料。已知立方 ZnS 的晶胞结构如图所示：



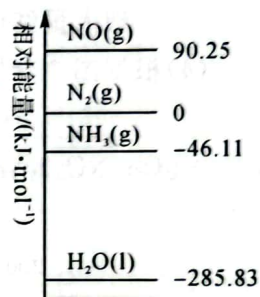
①已知 A、B 点的原子坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 和 $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ，则 C 点的原子坐标为 _____。

②立方 ZnS 的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，则 ZnS 的晶胞参数 $a =$ _____ nm (用含 ρ 、 N_A 的代数式表示，设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)。

18. (12 分) 建设环境友好型社会是全世界的共识，治理环境污染也是国际性难题。化学和化学技术凭借其自身的优点和特性，已经在治理环境污染中发挥着越来越重要的作用。

回答下列问题：

I. 氮氧化物的处理对建设生态文明具有重要的意义，如何消除 NO 成为当前研究的主要课题之一。某研究小组将 2 mol NH_3 、3 mol NO 充入 2 L 密闭容器中，在 Ag_2O 催化剂表面发生反应： $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ΔH 。298 K 时，相关物质的相对能量如图所示。



(1) 反应的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；该反应自发进行的条件为 _____ (填“高温”“低温”或“任意条件”)。

(2) 已知该反应的 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^4(\text{NH}_3) \cdot c^6(\text{NO})$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c^5(\text{N}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数，与温度、催化剂有关)，若平衡后升高温度，则 $\frac{k_{\text{逆}}}{k_{\text{正}}}$ _____ (填“增大”“不变”或“减小”)。

II. CO_2 资源化是实现“双碳”目标的重要途径。

(3) 在刚性绝热容器中，发生反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ ，下列情况表明反应达到平衡状态的是 _____ (填字母)。

A. 容器中气体密度保持不变

B. 容器中气体平均摩尔质量不变

C. $2v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = 6v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$

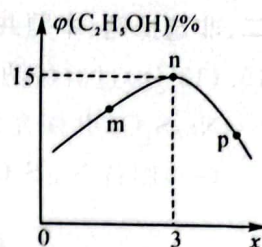
D. 容器内温度不变

(4) 在起始容积和温度均相同的甲、乙、丙三个容器中都充入 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 、3 mol $\text{H}_2(\text{g})$ ，发生反应： $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ ，在不同条件下达到平衡，如下表所示。

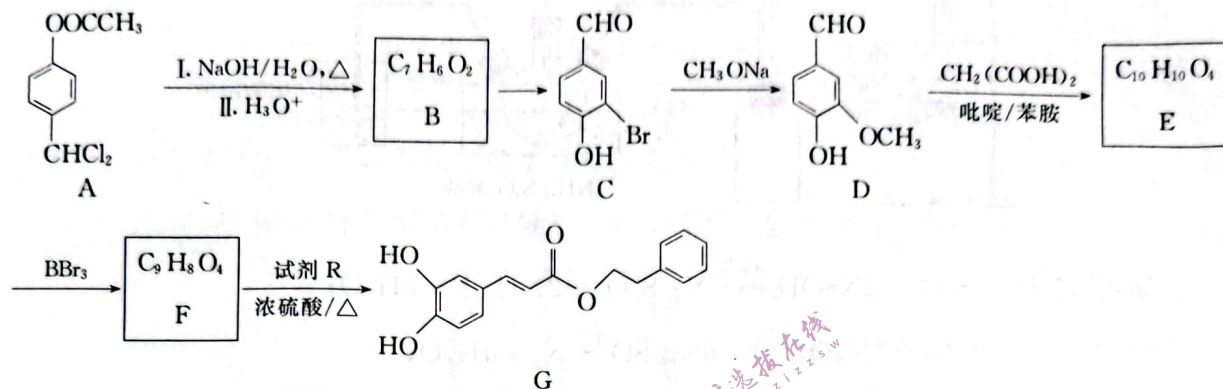
容器	甲	乙	丙
条件	恒温、恒压	恒温、恒容	绝热、恒容
平衡常数 K	$K_{\text{甲}}$	$K_{\text{乙}}$	$K_{\text{丙}}$
达到平衡时转化率 α	$\alpha_{\text{甲}}$	$\alpha_{\text{乙}}$	$\alpha_{\text{丙}}$

则 $K_{\text{甲}}$ 、 $K_{\text{乙}}$ 、 $K_{\text{丙}}$ 的大小关系为 _____， $\alpha_{\text{甲}}$ 、 $\alpha_{\text{乙}}$ 、 $\alpha_{\text{丙}}$ 从大到小的顺序为 _____。

(5) 在一定温度下,向容积为 1 L 的恒容密闭容器中,充入 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 x mol $\text{H}_2(\text{g})$,发生反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,测得平衡体系中, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 的体积分数 φ 与 x 的关系如图所示。在 m、n、p 点中, CO_2 的转化率最大的是 _____ (填字母) 点。在该温度下,平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}} \text{L}^4 \cdot \text{mol}^{-4}$ 。



19. (12 分) 以芳香族化合物 A 为原料制备某药物中间体 G 的路线如图:



已知:①同一碳原子上连两个羟基时不稳定,易发生反应: $\text{RCH}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{RCHO} + \text{H}_2\text{O}$;

② $\text{R}_1\text{CHO} + \text{R}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{吡啶/苯胺}} \text{R}_1\text{CH}=\text{CHR}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;

③ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3 \xrightarrow{\text{BBr}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

回答下列问题:

(1) B 的化学名称为 _____。

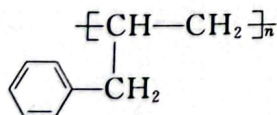
(2) A 中官能团的名称为 _____。

(3) B $\rightarrow$ C 的反应类型为 _____。

(4) F $\rightarrow$ G 的化学方程式为 _____。

(5) 溴原子直接连苯环的 C 的同分异构体 H 有 _____ 种。其中 1 mol H 消耗 4 mol NaOH 的同分异构体的结构简式为 _____ (任写一种)。

(6) 根据上述路线中的相关知识,设计以 和乙酸为原料制备



的合成路线 _____ (无机试剂任选)。