

高三化学参考答案

1. A 【解析】本题主要考查化学与物品之间的关系,侧重考查学生的认知能力。“明金凤冠装饰品”“清鎏金铜冠顶”“民国花纹老银簪”均为金属材质,B、C、D项不符合题意。
2. D 【解析】本题主要考查化学与科技之间的关系,侧重考查学生的认知能力。碳纤维是无机非金属材料,A项错误;基因是具有特定信息的DNA片段,不是蛋白质,B项错误;葡萄糖是单糖,不能水解,C项错误。
3. A 【解析】本题主要考查化学与生活之间的关系,侧重考查学生的认知能力。废旧电池含有重金属,深埋地下会污染地下水源,A项错误。
4. B 【解析】本题主要考查实验装置的使用,侧重考查学生的实验设计能力。亚硫酸钠易溶于水,不能用启普发生器,A项不符合题意; SO_2 使 KMnO_4 溶液褪色表现的是还原性,C项不符合题意; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解度小,澄清石灰水不能有效吸收 SO_2 尾气,D项不符合题意。
5. C 【解析】本题主要考查化学用语的使用,侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。违反了洪特规则,A项错误; HCl 为共价化合物,B项错误;含1个中子的氢原子为 ^2_1H ,D项错误。
6. C 【解析】本题主要考查劳动实践与化学的关系,侧重考查学生对基础知识的认知能力。水垢与醋酸发生的是复分解反应,C项错误。
7. B 【解析】本题主要考查含氯物质的价类二维图,侧重考查学生对基础知识的理解与分析推理能力。氯无+4价含氧酸,B项错误。
8. A 【解析】本题主要考查有机物的结构与性质,侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。乙酸香叶酯中含有酯基和碳碳双键两种官能团,A项错误。
9. B 【解析】本题主要考查反应历程,侧重考查学生对基础知识的理解和运用能力。催化剂不能改变反应焓变,B项错误。
10. D 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数的计算,侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。 SiO_2 为共价晶体,A项错误; NaOH 中既含离子键又含共价键,1 mol NaOH 含有的化学键数目为 $2N_A$,B项错误; SiO_3^{2-} 在溶液中会发生水解,C项错误。
11. B 【解析】本题主要考查离子方程式的书写,侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。 NaClO 具有强氧化性,可将 SO_2 氧化为 SO_4^{2-} ,A项错误; HSO_4^- 应拆成 H^+ 和 SO_4^{2-} ,C项错误;稀硝酸与 FeCl_2 反应, NO_3^- 对应的还原产物应为 NO ,D项错误。
12. C 【解析】本题主要考查元素化合物的性质,侧重考查学生对基础知识的理解和分析能力。合成 NH_3 时采用较高的温度,兼顾了反应速率和催化剂的活性,跟氮的固定无因果关系,C项符合题意。
13. B 【解析】未指明气体所处的状态,B项错误。

14. D 【解析】本题主要考查元素周期表和元素周期律的相关知识,侧重考查学生的分析推理能力。X与Z位于同一主族,且Z的原子序数是X的2倍,故X为O元素,Z为S元素;W与V、X同周期且相邻,故V为C元素,W为N元素;Y的基态原子价层只有1个电子,则Y为Na元素。第一电离能: $N > C$,A项错误;元素电负性: $O > S$,B项错误; Na_2O_2 含有共价键,C项错误。

15. C 【解析】本题主要考查电解质溶液,侧重考查学生的分析推理和计算能力。由起始点 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的 $\text{pH} = 11$,可计算出 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡常数 $K_b \approx \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1} = 10^{-5}$,A项正确;通入标准状况下112 mL SO_2 时,溶液的溶质为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, SO_3^{2-} 的水解常数 $K_{h1} = \frac{10^{-14}}{6.0 \times 10^{-8}} \approx 1.7 \times 10^{-7}$, NH_4^+ 的水解常数 $K_h = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液呈碱性,A点溶液呈中性,故通入的 SO_2 的体积大于112 mL,B项正确;由B项分析可知A点对应溶液的溶质为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 及少量的 NH_4HSO_3 ,水解是微弱的,故 $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-)$,C项错误;B点对应溶液中 $n(\text{NH}_4\text{HSO}_3) = 2n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]$,由物料守恒可知, $4[c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)] = 3[c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})]$,D项正确。

16. C 【解析】本题主要考查原电池原理,侧重考查学生对基础知识的理解和运用能力。A极的电极反应式为 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O} + 28\text{e}^- + 11\text{H}_2\text{O} = 6\text{CO}_2 \uparrow + 28\text{H}^+$,故产物X和产物Y含有的物质不同,C项错误。

17. (1)增大接触面积,提高浸取速率(1分)

(2) Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 的电荷数相同, Mg^{2+} 的半径小,夺取 CO_3^{2-} 中 O^{2-} 的能力更强,所以 MgCO_3 的分解温度低(2分)

(3)洗去晶体表面的水分,有利于后期快速干燥(1分)

(4) $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分); $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液(或其他合理答案,1分)

(5)① $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2分); $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MgSO}_4 \cdot 5\text{MgO} + 5\text{H}_2\text{O}$ (2分)

②6(1分); $\frac{1.6 \times 10^{23}}{a^3 \cdot N_A}$ (2分)

【解析】本题主要考查制备碱式硫酸镁晶须的工艺流程以及晶胞结构,考查学生对元素化合物知识和晶胞结构知识的理解和综合运用能力。

(5)①根据失重曲线和最终的晶体结构可知, $x\text{MgSO}_4 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 加热时,先失去结晶水,然后失去 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 分解生成的水,最后失去 MgSO_4 分解生成的 SO_3 ,设有100 g $x\text{MgSO}_4 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$,故三次失去的重量8.07 g、20.18 g、17.94 g分别是结晶水的质量、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 分解生成的水的质量、 MgSO_4 分解生成的 SO_3 的质量, $x : y : z = \frac{17.94}{80}$

$$: \frac{20.18}{18} : \frac{8.07}{18} \approx 1 : 5 : 2。$$

②根据分摊法,白球的数目为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,黑球的数目为 $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$,由密度计算

$$\text{公式可知,该晶体的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 40}{a^3 \times 10^{-21} \cdot N_A} = \frac{1.6 \times 10^{23}}{a^3 \cdot N_A} (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})。$$

18. (1)①B(1分); $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{HCl} \uparrow + \text{NaHSO}_4$ (2分)

②生石灰或 NaOH 固体(1分)

③无尾气处理装置,且出气导管易被堵塞(2分)

(2)①25(1分)

②温度升高,水的电离程度增大,也会导致溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 增大,pH 变小(2分)

(3)① 1.73×10^{-2} (2分)

②氯化铵的乙醇溶液(1分);氨水至溶液呈弱碱性(2分)

【解析】本题主要考查实验设计与探究,考查学生对实验装置的应用和分析能力。

(1)①NaCl 固体与浓 H_2SO_4 混合加热制取 HCl,采用固加液进行加热的装置进行制备。

③装置 D 中有氯化铵生成,氯化铵冷却后形成晶体易堵塞导管,多余的氨气泄漏在空气中会污染空气。

(2)①探究浓度对水解程度的影响,因此温度不能作变量即温度要相同,则 $a=25$ 。

②温度升高,水的电离程度增大,也会导致溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 变化,所以不能说明温度升高促进了水解。

(3)①对于反应 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$,其 $K = \frac{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \times c(\text{Mg}^{2+})}{c^2(\text{NH}_4^+)}$ $= \frac{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \times c(\text{Mg}^{2+}) \times c^2(\text{OH}^-)}{c^2(\text{NH}_4^+) \times c^2(\text{OH}^-)} = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]}{K_{\text{b}}^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$

$\frac{5.6 \times 10^{-12}}{(1.8 \times 10^{-5})^2} \approx 1.73 \times 10^{-2} > 10^{-5}$,则反应能够进行。

②实验 I 是设计 Mg 不与乙醇反应,但可以与 NH_4Cl 的乙醇溶液反应,说明 Mg 可与 NH_4Cl 直接反应,因此应该将镁粉加入氯化铵的乙醇溶液;实验 II 是和实验 III 进行对照,通过碱性条件下 NH_4Cl 也能和 Mg 反应,而且反应速率相当,说明并非水解显酸性才反应,猜想一正确,因此应在溶液中加入氨水至溶液呈弱碱性。

19. (1)1072.8(2分)

(2) $<$ (1分);AD(2分)

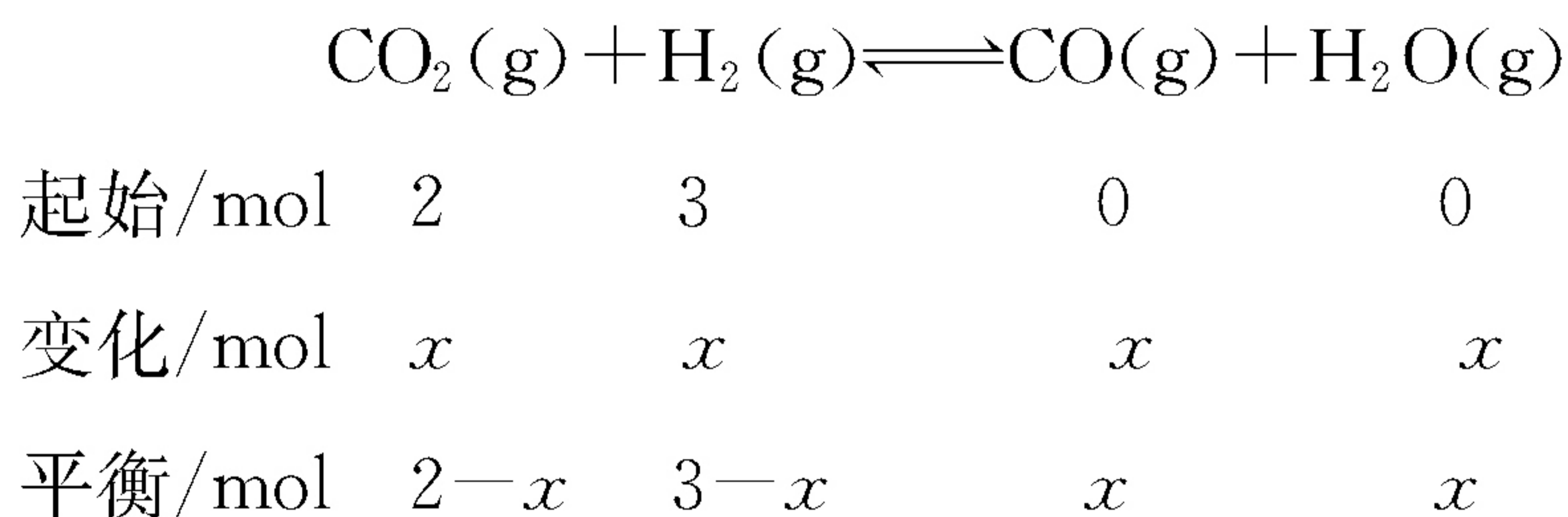
(3) $0.4p_0$ (2分); $\frac{1}{2}$ (或 0.5,2分); $(4,0.4p_0)$ (2分)

(4)催化剂 II(1分);30(2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理,考查学生对基础知识的理解和综合应用能力。

(1)提示： $\Delta H = \text{反应物的总键能} - \text{生成物的总键能}$ 。

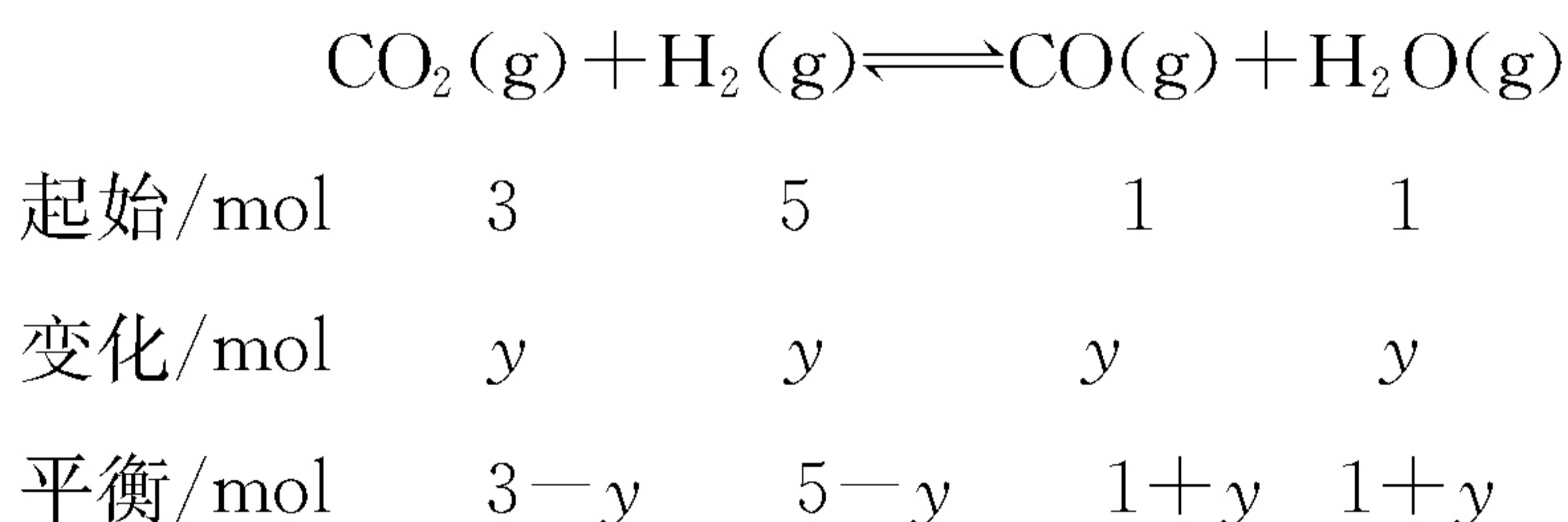
(3)设 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 的起始物质的量分别为 2 mol、3 mol，平衡时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的物质的量的变化量为 x mol，列三段式如下：



因为反应前后气体分子数不变，故平衡时的压强为 p_0 kPa，由 CO_2 的平衡分压可得 $\frac{2-x}{5} \times p_0$ kPa = $0.2p_0$ kPa，解得 $x=1$ ，故平衡时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量分别为 1 mol、2 mol、1 mol、1 mol， $\text{H}_2(\text{g})$ 的分压为 $\frac{2}{5} \times p_0$ kPa = $0.4p_0$ kPa，该条件下的压强平

衡常数 $K_p = \frac{0.2 \times 0.2}{0.2 \times 0.4} = \frac{1}{2}$ 。

3 min 时，向容器中再充入与起始时等量的 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ ，则刚充入时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量分别为 3 mol、5 mol、1 mol、1 mol，平衡将向正反应方向移动，设平衡时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的物质的量的变化量为 y mol，列三段式如下：



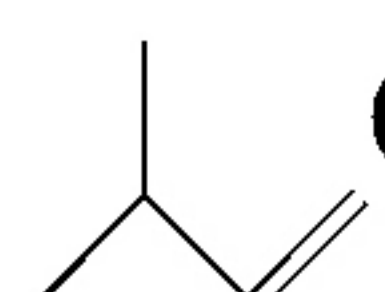
由压强平衡常数得关系式 $\frac{\frac{(1+y)}{10} \times \frac{(1+y)}{10}}{\frac{(3-y)}{10} \times \frac{(5-y)}{10}} = \frac{1}{2}$ ，解得 $y=1$ ，平衡时， $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 、

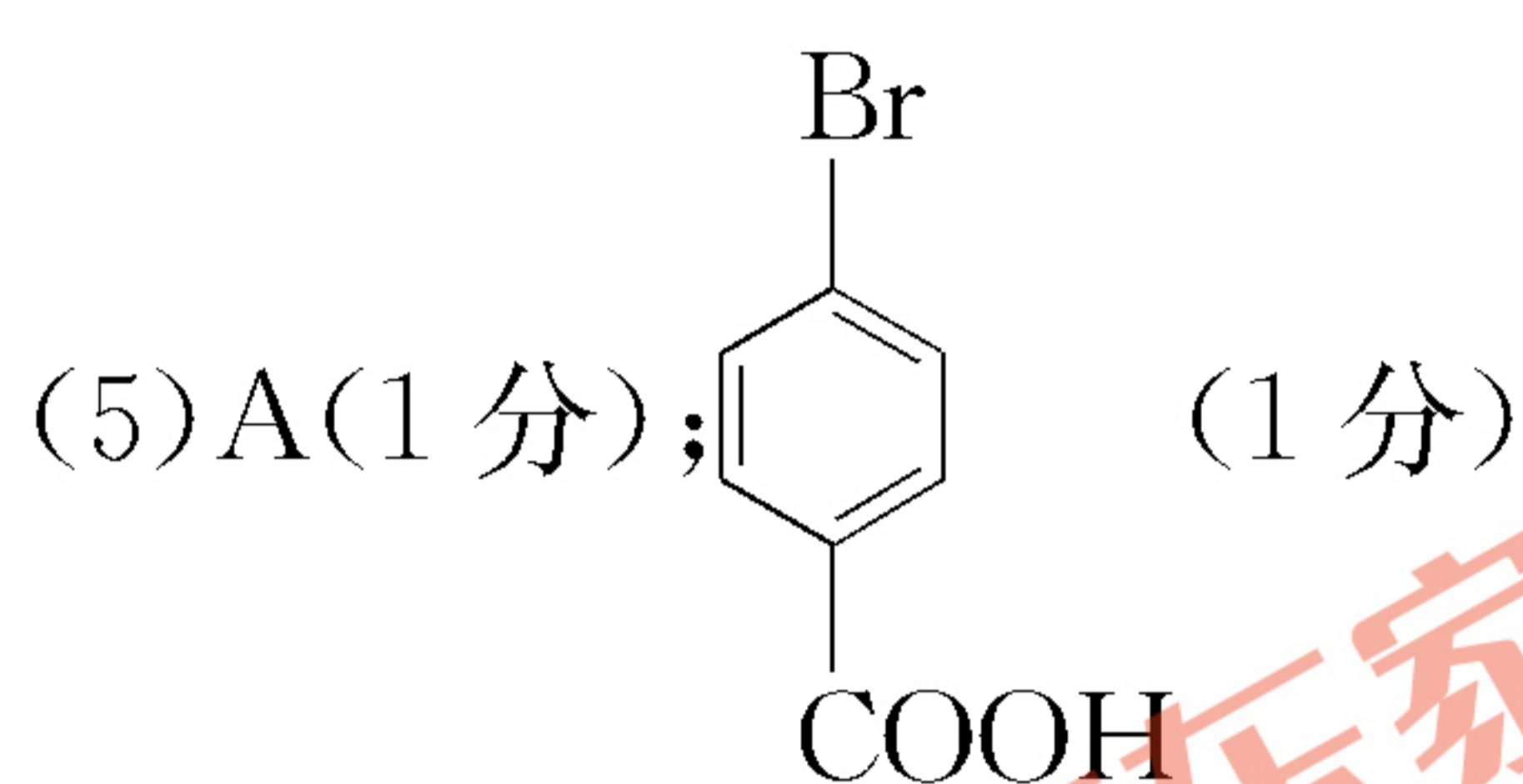
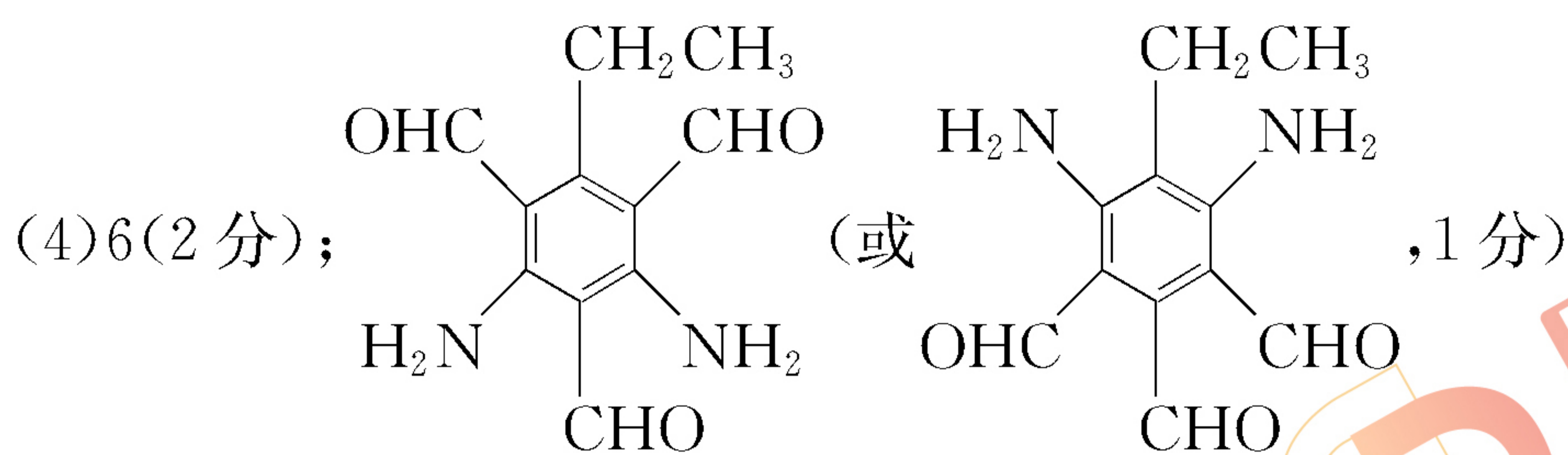
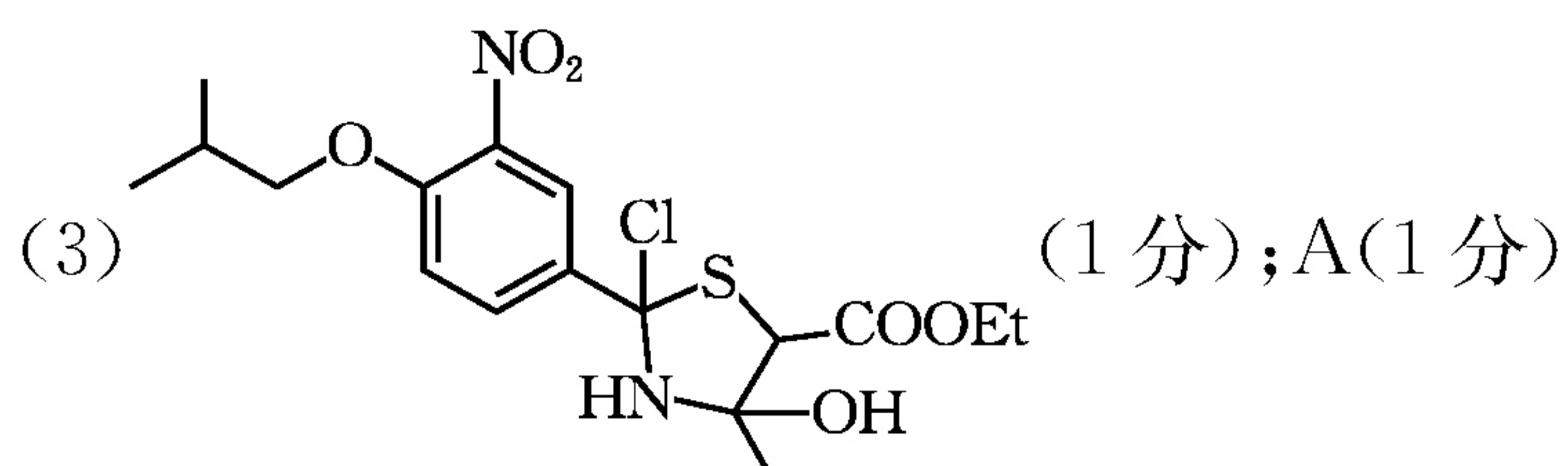
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量分别为 2 mol、4 mol、2 mol、2 mol，此时总物质的量是原平衡时的 2 倍，故再次平衡时压强为 $2p_0$ kPa，此时 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡分压为 $2p_0$ kPa $\times \frac{2}{10} = 0.4p_0$ kPa，达到平衡时的时间为 4 min，反应再次达到平衡，表示 $\text{CO}_2(\text{g})$ 分压的点的坐标为 $(4, 0.4p_0)$ 。

(4)同等温度下， $-\frac{E_{a1}}{T} + C < -\frac{E_{a2}}{T} + C$ ， $E_{a1} > E_{a2}$ ，使用催化剂 II 时，反应的活化能更小。

20. (1) $\text{C}_7\text{H}_3\text{ClN}_2\text{O}_2$ (1 分)；硝基、碳氯键(不分先后，每个 1 分，共 2 分)

(2) ① 浓硫酸，加热(有错记 0 分，1 分)； (1 分)

②  (1 分)；氧化反应(1 分)



【解析】本题主要考查有机合成路线的推断,考查学生对化学基础知识的综合运用能力。

(3)提示:根据消去 HCl 和 H₂O 后的结构可知,加成反应应发生在碳硫双键和碳氧双键上。

(4)由题意可知,化合物Ⅻ的分子式为 C₁₁H₁₂N₂O₃,官能团只有一NH₂ 和一CHO,则其结构中应有 2 个—NH₂ 和 3 个—CHO,且苯环上的一个取代基为—CH₂CH₃,苯环上 6 个 C 原子,加上 3 个—CHO、1 个—CH₂CH₃ 上的 C 原子,共 11 个 C 原子,再无含 C 取代基,故 2 个—NH₂、3 个—CHO、1 个—CH₂CH₃ 全部连在苯环上,这样的结构有 6 种;符合峰面积之

