

云南师大附中 2018 届高考适应性月考卷（三）

理科综合参考答案

化学部分

一、选择题（本题共 7 小题，每小题 6 分，共 42 分）

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	D	B	B	C	A	D	C

【解析】

7. A 项霾是空气中的灰尘、硫酸、硝酸等颗粒物组成的气溶胶系，光束照射在有霾的空气中产生丁达尔现象，而光束照射 SO_2 和 SO_3 的混合气体没有丁达尔现象，所以用丁达尔现象可以鉴别 SO_2 和 SO_3 的混合气体和有霾的空气；B 项“光化学烟雾”“硝酸型酸雨”的形成与氮氧化物有关；C 项分子中含有苯环结构的碳氢化合物属于芳香烃；D 项 N_xO_y 中的 NO 、 NO_2 不是酸性氧化物，故选 D。
8. A 项由于产物 D 为固体， $2\text{A}(\text{g})+2\text{B}(\text{g})\rightleftharpoons 3\text{C}(\text{g})+\text{D}(\text{s})$ 的正反应是气体体积减小的反应，故其他条件不变，增大压强，平衡向正反应方向移动，反应物 A% 减小，而图甲表示的 A% 保持不变，故错误；B 项从图乙可以看出，反应物的能量高于生成物，说明合成氨反应是放热反应，在反应体系 b 中加入了催化剂能降低反应的活化能，故 b 的活化能比 a 的小，故正确；C 项乙酸是弱电解质，与通入的氨气反应生成乙酸铵，乙酸铵是可溶性的强电解质，因此乙酸溶液吸收氨气后导电性逐渐增大，故错误；D 项由图丁可以看出其他条件不变时， H_2O_2 的浓度越大，其分解速率越大，故错误。
9. A 项标准状况下，乙醇为液体，仅知 11.2L 的乙醇不能换算成物质的量，无法计算羟基数目，故错误；B 项 NO_2 和 N_2O_4 的最简式均为 NO_2 ，故 4.6g 混合物中含有 NO_2 的物质的量为 $n(\text{NO}_2)=\frac{4.6\text{g}}{46\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$ ，1mol NO_2 含 2mol O，混合气体中含有氧原子的数目为 $0.2N_A$ ，故正确；C 项由于反应后生成物中的钠元素的价态为 +1 价，故 1mol 钠与足量 O_2 反应，无论是生成 Na_2O 还是 Na_2O_2 或它们的混合物都失去 1mol 电子形成 1mol Na^+ ，故错误；D 项室温下 pH=13 的 NaOH 溶液中氢氧根离子浓度为 $1\times 10^{-1}\text{mol/L}$ ，氢离子浓度为 $1\times 10^{-13}\text{mol/L}$ ，氢氧化钠的水溶液中由水电离产生的 OH^- 浓度与氢离子浓度相同，故错误。
10. A 项 HSO_3^- 在水中难电离， NaHSO_3 在水溶液中的电离方程式为 $\text{NaHSO}_3\rightleftharpoons \text{Na}^++\text{HSO}_3^-$ ，故错误；B 项 BaCl_2 能与 AgNO_3 溶液和 K_2SO_4 溶液分别反应生成 AgCl 白色沉淀和 BaSO_4 白色沉淀，不能用 BaCl_2 鉴别 AgNO_3 和 K_2SO_4 ，故错误；C 项能使甲基橙变红的溶液为

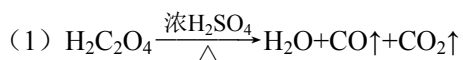
酸性溶液， SO_3^{2-} 具有还原性，酸性条件下 ClO^- 具有强氧化性，二者在溶液中发生反应，故这些离子不能共存，故正确；D 项 0.1mol/L 的 NaHA $\text{pH}=2$ ， $c(\text{H}^+)=0.01\text{mol/L}$ 说明 NaHA 的溶液呈酸性，且 HA^- 只能部分电离， NaHA 溶液与 NaOH 溶液反应的离子方程式为 $\text{HA}^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{A}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，故错误。

11. A 项铁与稀硫酸反应生成了硫酸亚铁和氢气，产生的氢气排除了装置中的氧气，防止了 Fe^{2+} 的氧化，加氢氧化钠溶液可以产生氢氧化亚铁沉淀；B 项制取 Cl_2 要用浓盐酸；C 项 NH_4Cl 受热易分解；D 项图丁中温度计位置不对。
12. A 项由结构简式可知分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{O}_2\text{NF}_4$ ，故错误；B 项 M 分子中 $-\text{NH}-\text{COO}-$ 基团（除 H 外）与苯环在同一平面，且分子中与苯环直接相连的 C 原子与苯环在同一个平面，所以 M 分子内最少有 8 个碳原子在同一平面，故错误；C 项分子中含有一 $-\text{NH}-\text{COO}-$ 和羟基，且不含亲水基，所以不能溶于水，故错误；D 项分子中含有碳碳双键，可发生加聚反应，分子中含有卤族原子和 $-\text{NH}-\text{COO}-$ 等基团能发生取代反应，故正确。
13. A 项 HCl 是电解质，在水溶液中电离产生 H^+ 和 Cl^- ，可以起提供 Cl^- 和增强导电性的作用，故正确；B 项 Pt_1 与负极相连是阴极，阴极发生的是得电子还原反应，故正确；C 项依据 $\text{OHC}-\text{CHO} + 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HOOC}-\text{COOH} + 4\text{HCl}$ ，故每得到 1mol 乙二酸消耗 2mol Cl_2 在 Pt_2 电极有 4mol e^- 转移，故内电路将有 4mol H^+ 从右室迁移到左室，故错误；D 项每消耗 0.1mol 乙二醛，外电路转移 0.4mol e^- ，故 Pt_1 电极上产生 0.2mol H_2 ，标准状况下体积为 4.48L ，故正确。

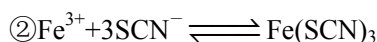
三、非选择题（共 58 分）

（一）必考题（共 3 小题，共 43 分）

26.（除特殊标注外，每空 2 分，共 14 分）



(2) 干燥 CO 气体（1 分） 在装置中先通入一段时间的 CO ，再在 F 装置的导气管口收集一试管气体，验纯后再给 D 装置加热



③ Fe （1 分）

④假设 SCN^- 被 Cl_2 氧化，向溶液中加入 KSCN 溶液，若出现红色，则假设成立（其他合理答案均可给分）

(4) 在 A 和 B 装置之间加一个防倒吸装置

【解析】（1）依据题意草酸（ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）在浓硫酸作用下加热分解产生一氧化碳，应用氧化还原反应原理可得该分解反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(2) 装置 C 中的干燥剂无水 CaCl_2 能除去 CO 中的水蒸气; 加热或点燃可燃性气体 CO 前, 要检验其纯度, 以防止爆炸。

(3) ①由甲组实验现象可知在酒精灯加热的条件下 Fe_2O_3 被 CO 还原为黑色固体 Fe_3O_4 , 可写出 Fe_3O_4 与稀硫酸反应的方程式为 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

②由甲组步骤 3 溶液变红是 Fe^{3+} 与 SCN^- 发生反应, 其离子方程式为 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。

③由乙组实验现象可知在酒精喷灯加热的条件下 Fe_2O_3 被 CO 还原为黑色固体 Fe。

④步骤 4 滴加新制氯水, 溶液中的 Fe^{2+} 被 Cl_2 氧化为 Fe^{3+} , Fe^{3+} 与 SCN^- 发生反应生成血红色溶液 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, 溶液褪色的原因可能是 Cl_2 将 SCN^- 氧化, 若该假设成立, 再继续加入 KSCN 溶液, 与溶液中的 Fe^{3+} 反应, 溶液变为血红色。

(4) 为了防止 B 中的溶液倒吸到 A 中, 在 A 和 B 装置之间加一个防倒吸装置。

27. (每空 2 分, 共 14 分)

(1) +130

(2) ①cd

②14.73mol/L

(3) $\alpha_1 + \alpha_2 = 100\%$

(4) $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} = \text{HS}^- + \text{HCO}_3^-$ $c(\text{Na}^+) > c(\text{HS}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{S}^{2-})$

(5) $x\text{S} + 2\text{e}^- = \text{S}_x^{2-}$

【解析】(1) 由题目所给化学键键能可以确定 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -240\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

根据已知热化学方程式 $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = -220\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 利用盖斯定律可得到答案 $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = +130\text{kJ/mol}$ 。

(2) ①可逆反应用不同物质表示反应速率时, 当正反应速率与逆反应速率之比等于化学反应方程式系数比时, 达到平衡状态, 所以 $v_{\text{正}}(\text{CO}) = v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$ 达到平衡状态;

混合气体的平均相对分子质量 $= \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}}$, 当反应没有达到平衡状态时 $m_{\text{总}}$ 、 $n_{\text{总}}$ 随反应向正反应或逆反应进行而改变, 混合气体的平均相对分子质量发生改变, 所以混合气体的平均相对分子质量不变时, 达到平衡状态。

②根据题中所给压强—时间图, 设转化了 x mol 的水, 列三段式计算:

	$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$		
起始物质的量 (mol)	1	0	0
转化了的物质的量 (mol)	x	x	x
平衡时物质的量 (mol)	$1-x$	x	x

根据恒温恒容下气体物质的量之比等于压强之比，列式得： $\frac{1}{1+x} = \frac{4.91}{9.53}$ ，解得 $x = 0.94 \text{ mol}$ ，

则平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{x^2}{1-x} = \frac{0.94^2}{0.06} = 14.73 \text{ mol/L}$ 。

(3) 恒温恒容下，把 N 中的 1 mol CO_2 和 1 mol H_2 按化学反应方程式系数比换算成另一边物质时与 M 反应容器中的反应物起始浓度一样，则两平衡等效，所以

	$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$				$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$			
起始物质的量 (mol)	1	1	0	0	0	0	1	1
转化的物质的量 (mol)	x	x	x	x	$1-x$	$1-x$	$1-x$	$1-x$
平衡时物质的量 (mol)	$1-x$	$1-x$	x	x	$1-x$	$1-x$	x	x

转化率 $\alpha_1 = x \times 100\%$ ， $\alpha_2 = (1-x) \times 100\%$ ，故 $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ 。

(4) 根据表格中的电离平衡常数，可知氢硫酸、碳酸、碳酸氢根、硫氢酸根的酸性强弱顺序为 $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{HCO}_3^- > \text{HS}^-$ ，由盐和酸反应的条件之一为酸性较强的酸可制酸性较弱的酸，写出 H_2S 与足量的 Na_2CO_3 溶液反应的离子方程式为 $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{HCO}_3^-$ ；
 $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液吸收 224 mL (标况) H_2S 气体恰好反应生成 NaHS 溶液，由于 Na^+ 不水解， HS^- 的水解程度大于其电离程度，溶液中各离子浓度由大到小的顺序为 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HS}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{S}^{2-})$ 。

(5) 由电池总反应 $2\text{Na} + x\text{S} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Na}_2\text{S}_x$ ($3 < x < 5$) 减去负极反应： $2\text{Na} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Na}^+$ 得正极反应式为 $x\text{S} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S}_x^{2-}$ 。

28. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) Fe^{3+} 、 H^+

(2) 2 : 1

(3) 9.3

(4) NH_4Cl 固体受热分解生成的 HCl 可抑制 CeCl_3 水解

(5) $4\text{Ce}(\text{OH})_3 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Ce}(\text{OH})_4$ 过滤、洗涤、干燥

(6) ①酸 (1 分) ② $\frac{246.5cV}{250w} \times 100\%$ 或 $\frac{98.6cV}{w} \%$ (其他合理答案均可给分)

【解析】 (1) 根据废玻璃粉末的成分 (含 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 CeO_2 等物质) 和流程图可知，加入过量的盐酸， Fe_2O_3 与盐酸反应生成 Fe^{3+} ，故溶液 a 中的阳离子有 Fe^{3+} 和 H^+ ，未溶解的固体是 SiO_2 、 CeO_2 。

(2) 由流程图可知步骤 II 中固体中 CeO_2 与 H_2O_2 和稀 H_2SO_4 反应生成 Ce^{3+} ，Ce 元素由 +4 价变为 +3 价，被还原；则 H_2O_2 应被氧化生成 O_2 ，化学方程式为

$2\text{CeO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 故氧化剂与还原剂之比为 2:1。

(3) 由题意 $c(\text{Ce}^{3+}) = 1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据 $K_{\text{sp}} = c(\text{Ce}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 8.0 \times 10^{-21}$, 由此可以计算出 $c(\text{OH}^-) = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, 则 $c(\text{H}^+) = 5 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$, $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg(5 \times 10^{-10}) = 10 - \lg 5 = 10 - (1 - \lg 2) = 9.3$, 故加入 NaOH 调节溶液的 pH 应为 9.3。

(4) CeCl_3 易水解, NH_4Cl 的分解产生的 HCl 能抑制 CeCl_3 水解, 保证 $\text{CeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在该条件下加热得到无水 CeCl_3 。

(5) 根据题意 $\text{Ce}(\text{OH})_3$ 与 O_2 反应生成 $\text{Ce}(\text{OH})_4$, 其化学方程式为 $4\text{Ce}(\text{OH})_3 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Ce}(\text{OH})_4$; 由流程图可知步骤 V 得到 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 含有 Na_2SO_4 等杂质, 要制备纯净的 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 需进行的操作为过滤、洗涤、干燥。

(6) ①酸性条件下可使反应 $\text{Ce}^{4+} + n(\text{HT})_2 \rightleftharpoons \text{Ce}(\text{H}_{2n-4}\text{T}_{2n}) + 4\text{H}^+$ 向逆向进行, 增加 Ce^{4+} 的浓度, 提高滴定的准确率。

②依据滴定反应 $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ 及元素守恒得:

$\text{CeCl}_3 \sim (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$

246.5g 1mol

$x \text{ g}$ $cV \times 10^{-3} \text{ mol}$

$$x = \frac{246.5cV}{1000},$$

$$\text{纯度} = \frac{246.5cV \times 4}{1000w} \times 100\% = \frac{246.5cV}{250w} \times 100\%。$$

(二) 选考题 (共 2 小题, 共 15 分)

35. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 15 分)

(1) 第四周期第 VIIA 族

5s	5p
↑↓	↑↓ ↑↓ ↑

(2) HF 分子间可形成氢键

(3) V 形 sp^3

(4) $\text{IBr} > \text{ICl} > \text{Cl}_2$ (2 分)

(5) N CO_2 、 CS_2 (其他合理答案也给分) (2 分) 4

(6) ①②③ (2 分)

(7) $\frac{426}{a^2bd10^{-30}} \text{ mol}^{-1}$ (其他合理答案也给分) (2 分)

【解析】(1) 由溴元素为 35 号元素, 核外有四个电子层, 最外层为 7 个电子可知其位于第四周期第 VIIA 族; 碘元素为 53 号元素, 依据核外电子排布规律, 价层电子排布图为

5s	5p
↑↓	↑↓ ↑↓ ↑

。

(2) HF 分子之间形成氢键，故气态氟化氢中存在二聚分子(HF)₂。

(3) I₃⁺ 的成键数为 2，孤对电子数为 $\frac{1}{2}(7-2 \times 1-1)=2$ ，故价层电子对数为 4，价层电子

对空间构型为正四面体，分子立体构型为 V 型，中心 I 原子的杂化轨道类型为 sp³。

(4) 分子晶体相对分子质量越大，沸点越高，则沸点为 IBr>ICl>Cl₂。

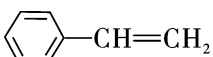
(5) 同周期元素电负性从左到右逐渐增大，故 N>C；SCN⁻ 有 3 个原子，价电子数为 16，故其等电子体有 CO₂、CS₂、OCN⁻ 等；配离子 [Cu(CN)₄]²⁻ 的配位数为 4。

(6) 无机含氧酸的非羟基氧原子个数越多，酸性越强，HClO₄、HIO₄、H₅IO₆ 非羟基氧分别为 3、3、1，且非金属性 Cl>I，则酸性为①②③。

(7) 由晶胞结构可知：一个晶胞所含原子个数为 F: $16 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{1}{2} + 2 = 8$ ，K: $8 \times \frac{1}{4} + 2 = 4$ ，

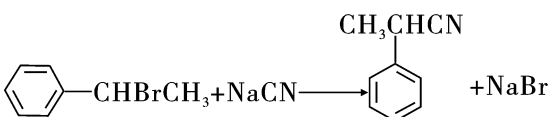
Ni: $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ ；根据 $d = \frac{m}{V}$ ， $N_A = \frac{426}{a^2 b d 10^{-30}}$ 。

36. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 

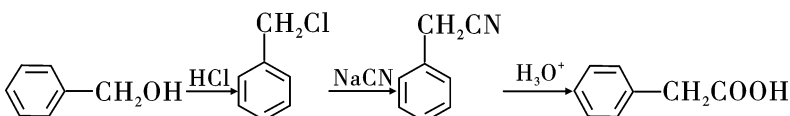
(2) 取少量 B 于试管中，加氢氧化钠溶液加热充分反应后，取上层清液于另一试管中，加入稀 HNO₃ 酸化，再加硝酸银溶液，若沉淀颜色为淡黄色，则 B 中的官能团为一Br

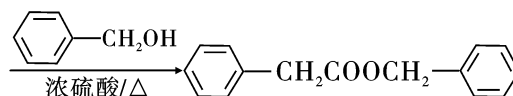
(3) 羧基 (1 分) ①②

(4) 

(5) 乙二醇 (1 分)

(6) 10

(7) 

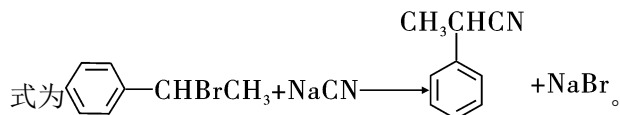
 (3 分)

【解析】(1) 根据合成路线苯和乙炔发生加成反应生成 .

(2) 利用卤代烃 B 在氢氧化钠的水溶液中能发生水解反应，故 B 中官能团一Br 的检验方法为：取少量 B 于试管中，加氢氧化钠溶液加热充分反应后，取上层清液于另一试管中，加入过量的稀硝酸酸化，再加硝酸银溶液，若产生淡黄色沉淀，说明 B 中官能团为一Br。

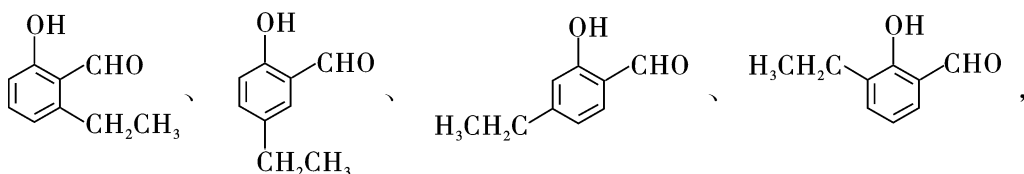
(3) 由 D 的结构可知, 其官能团为 $-\text{COOH}$, 为羧基; 分析题中所给物质的种类, 组成和结构可知①②为加成反应。

(4) 分析反应③的反应物 B、NaCN 和生成物 C 的组成结构, 利用原子守恒可知化学方程

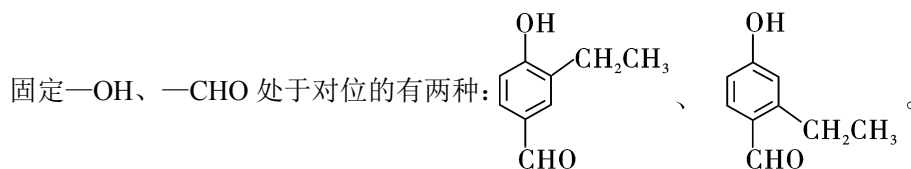
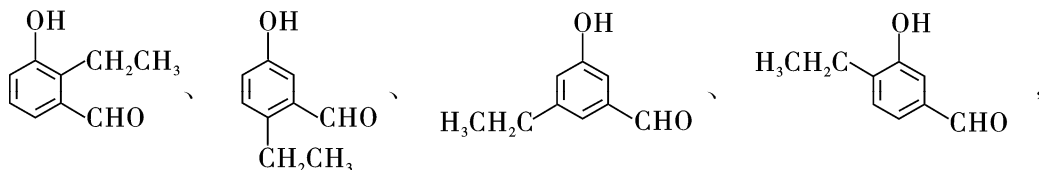


(5) 反应⑤的生成物有两种, 一种为 F, 根据反应物及其结构, 利用 C、O、H 等元素守恒, 另一产物为乙二醇。

(6) 满足题意三个条件的基团分别是一 OH 、一 CHO 和一 CH_2CH_3 , 苯环上有三个不同的取代基的同分异构体有十种: 固定一 OH 、一 CHO 处于邻位的有四种:



固定一 OH 、一 CHO 处于间位的有四种:



(7) 合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$, 需要合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$, 由题

目提供信息可知合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ 需要合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CN}$, 合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CN}$ 需要合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$, 所以联系醇、羧酸的性质, 其合成路线如下:

