

2016年9月 化学试卷

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页，满分100分。考试时间90分钟。

其中加试题部分为30分，用【加试题】标出。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5

K 39 Cr 52 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Ag 108 Ba 137

选择题

一、选择题（本大题共25小题，每小题2分，共50分。每小题列出四个备选项中只有一个符合题目要求，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列属于碱性氧化物的是

- A. SO_2 B. CaO C. CO D. NaOH

2. 配制一定物质的量浓度的溶液不需要用到的仪器是



3. 下列物质的水溶液能导电，但属于非电解质的是

- A. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ B. SO_3 C. NaHCO_3 D. Br_2

4. 化学反应 $2\text{Na} + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ 的反应类型是

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应

5. 下列物质的水溶液因水解呈碱性的是

- A. NH_4Cl B. MgSO_4 C. KOH D. NaClO

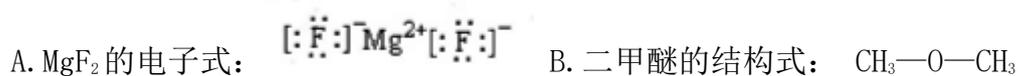
6. 位于元素周期表中第二周期第IVA族的元素是

- A. 碳 B. 氧 C. 硅 D. 硫

7. 下列说法不正确的是

- A. 氢氧化铁胶体可用于净水 B. 镁合金可用于制造导弹、飞机的部件
C. 石灰石-石膏法可用于燃煤的脱硫 D. 焦炭在炼铁高炉中用于直接还原铁矿石

8. 下列表示不正确的是



9. 关于硫及其化合物说法正确的是

- A. 自然界的硫元素主要以硫单质、硫化物和硫酸盐等形式存在
- B. 浓硫酸可做干燥剂, 但不能干燥二氧化硫、氯气等气体
- C. 二氧化硫能使溴水褪色, 说明其具有漂白性
- D. 浓硫酸中存在的主要是硫酸分子, 常温下就能和铜片剧烈反应

10. 下列说法不正确的是

- A. ^{12}C 与 ^{14}C 为不同核素
- B. 石墨和 C_{60} 互为同素异形体
- C. H_2O 和 D_2O 互为同位素
- D. 氨基酸分子中均含有羧基 ($-\text{COOH}$) 和氨基 ($-\text{NH}_2$)

11. 下列说法不正确的是

- A. 漂白粉在空气中容易变质, 应密封保存
- B. 工业上, 可用铁制容器存放浓硫酸
- C. 液氨可储存于钢瓶中, 便于运输和使用
- D. 硅酸钠的水溶液俗称“水玻璃”, 可保存在带玻璃塞的细口瓶中

12. 在 5mL 0.1mol/L KI 溶液中滴加 0.1mol/L FeCl_3 溶液 1mL, 充分震荡后, 再进行下列实验, 其中可证明该反应有一定限度的实验是

- A. 再滴加 AgNO_3 溶液, 观察是否有 AgI 沉淀产生
- B. 加入 CCl_4 振荡后, 观察下层液体颜色
- C. 加入 CCl_4 振荡后, 取上层清液, 滴加 KSCN 溶液, 观察是否出现红色
- D. 加入 CCl_4 振荡后, 取上层清液, 滴加 AgNO_3 溶液, 观察是否有 AgCl 沉淀产生

生

13. 下列说法不正确的是

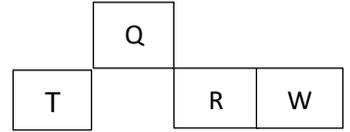
- A. 生物质能来源于植物及其加工产品所贮藏的能量, 直接燃烧是利用方式之一
- B. 石油的裂化与裂解都是化学变化, 而煤的气化与液化是物理变化
- C. 用高压氢气、氧气制作燃料电池都是氢能源利用的一种重要方式
- D. 化学反应过程中反应物的总能量小于生成物的总能量, 往往伴随热量的吸收

14. 下列离子方程式正确的是

电解

- A. 氯碱工业中电解饱和食盐水： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- B. 氯化铁溶液腐蚀铜板： $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- C. 氢氧化钠溶液吸收少量二氧化硫： $\text{SO}_2 + \text{OH}^- = \text{HSO}_3^-$
- D. 稀硫酸中加氢氧化钡溶液至中性： $\text{Ba}^{2+} + \text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

15. 如图为元素周期表中短周期的一部分，四种元素中只有一种是金属，下列说法不正确的是



- A. W 的氢化物比 R 的氢化物稳定
- B. T 的最高价氧化物水化物可能为强碱
- C. Q 的原子半径比 T 的小
- D. W 和 Q 的原子序数相差 10

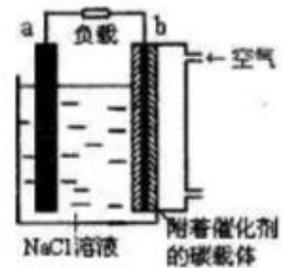
16. 下列说法不正确的是

- A. 乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色，发生了氧化反应
- B. 苯在一定条件下能与浓硝酸反应得到硝基苯，发生了取代反应
- C. 乙醛在一定条件下与氢气反应生成乙醇，发生了还原反应
- D. 鸡蛋清溶液中加入了饱和碳酸铵溶液、饱和硫酸铜溶液均会发生盐析而凝聚

17. 右图是镁—空气燃料电池工作原理示意图，电池总反应为：



- A. a 极为负极，发生还原反应
- B. b 电极上电极反应： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- C. 工作时电子由 b 极经外电路流向 a 级
- D. 该装置实现了电能转化成化学能



18. 下列说法正确的是

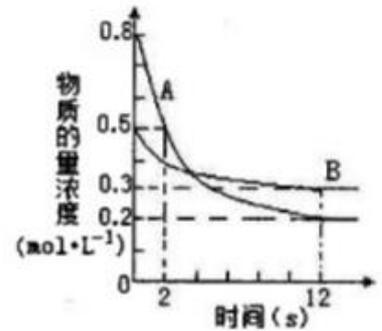
- A. 做“钠与水的反应”实验时，切取绿豆大小的金属钠，用滤纸吸干表面煤油，放入烧杯中，滴入两滴酚酞溶液，再加入少量水，然后观察并记录实验现象
- B. 用蒸馏法提纯物质时，如果把温度计水银球位于蒸馏烧瓶支管口下方，会使收集的产品中混有低沸点的杂质

C. 制备乙酸乙酯时，向乙醇中缓慢加入浓硫酸和冰醋酸，加热 3—5min，将导气管插入饱和 Na_2CO_3 溶液中，以便除去乙醇和乙酸乙酯

D. 为检验皂化反应进行程度，取几滴反应液，滴入装有热水的试管中，振荡，若有油滴浮在液面上，说明油脂已完全反应

19. 某温度下，在 2L 的密闭容器中投入一定量的 A、B 发生反应：

$3\text{A}(\text{g}) + \text{bB}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{cC}(\text{g}) \quad \Delta H = -Q \text{ kJ/mol}^{-1} (Q > 0)$ 。12s 时达到平衡，生成 C 的物质的量为 0.8mol，反应进程如右图所示。下列说法正确的是



- A. 前 12s 内，A 的平均反应速率为 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. 12 后，A 的消耗速率等于 B 的生成速率
- C. 化学计量数之比 $b:c=1:2$
- D. 12s 内，A 和 B 反应放出的热量为 0.2Q kJ

20. 下列说法不正确的是

- A. CO_2 、 SiO_2 的晶体结构类型不同
- B. 加热硅、硫晶体使之熔化，克服的作用力不同
- C. HCl 、 NaCl 溶液溶于水，破坏的化学键类型相同
- D. NaOH 、 NH_4Cl 晶体中既有离子键又有共价键

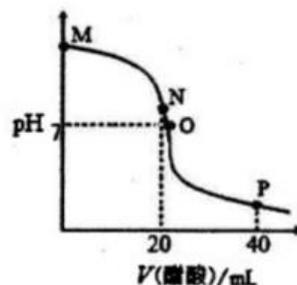
21. 关于常温下 pH 均为 12 的氨水和氢氧化钠溶液，下列说法正确的是

- A. 氨水的物质的量浓度等于氢氧化钠溶液
- B. 将氨水体积稀释 10 倍， $\text{pH} < 11$
- C. 等体积氨水和氢氧化钠溶液与足量氯化铁溶液反应，氨水产生的沉淀多
- D. 将等体积的氨水和氢氧化钠用稀盐酸完全中和，消耗盐酸的体积相同

22. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol OH^- 与 1 mol $-\text{OH}$ 所含质子数均为 $9N_A$
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuCl_2 溶液中含 Cl^- 的数目为 $0.2N_A$
- C. 标准状况下，11.2 L CCl_4 中含 C—Cl 键的数目为 $2N_A$
- D. 10 ml $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2O_2 完全分解，转移的电子数为 $0.04N_A$

23. 常温下, 向 20.0 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中逐滴加入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液, 溶液 pH 随醋酸溶液体积的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. N 点处恰好完全反应, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- B. O 点处显中性, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+) = c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. M 点到 O 点过程中, 可能出现: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$
- D. P 点处显酸性, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2c(\text{Na}^+)$

24. 已知氧化性: $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 向含溶质 $a \text{ mol FeI}_2$ 的溶液中加入含 $b \text{ mol Br}_2$ 的溴水, 充分反应。下列说法不正确的是

- A. 离子的还原性强弱: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$
- B. 当 $a \geq b$ 时, 发生的离子反应: $2\text{I}^- + \text{Br}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$
- C. 当 $5a = 4b$ 时, 反应后离子的浓度之比: $c(\text{Fe}^{2+}) : c(\text{Fe}^{3+}) : c(\text{Br}^-) = 1 : 1 : 5$
- D. 当 $3a \leq 2b$ 时, 发生的离子反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}_2 + 4\text{Br}^-$

25. 某无色溶液中可能含有 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 Br^- 、 CO_3^{2-} 中的若干种。为检验其中含有的离子, 进行如下实验:

①取 10mL 溶液, 加入足量氯水, 无气体产生, 再加入 CCl_4 , 溶液分层, 下层为橙色:

②分液后, 将①中上层溶液加入足量 BaCl_2 和 HCl 溶液, 产生白色沉淀 2.33g:

③另取 10mL 原溶液, 加入过量的浓氢氧化钠溶液并加热, 收集到标准状况下 448ml 气体。

下列关于原溶液的说法正确的是

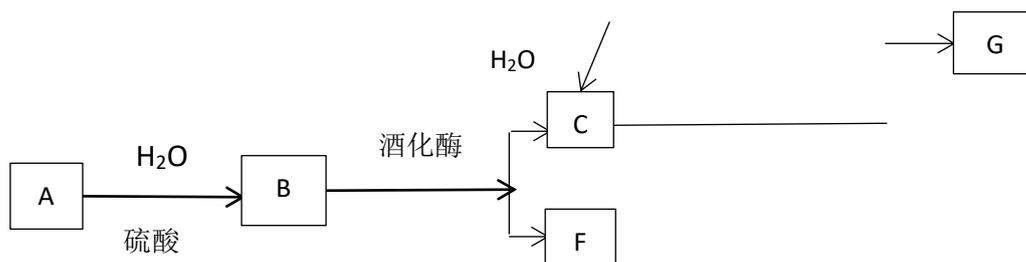
- A. 肯定存在 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Br^-
- B. SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 至少含有一种
- C. 是否存在 Na^+ 需要通过焰色反应来确定
- D. 肯定不存在 Ba^{2+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-}

非选择题

26. (6 分) 常见有机物间的转化关系如下图所示 (以下变化中, 某些反应条件及产物未标明)。A 是天然有机高分子化合物, D 是一种重要的化工原料, 在相



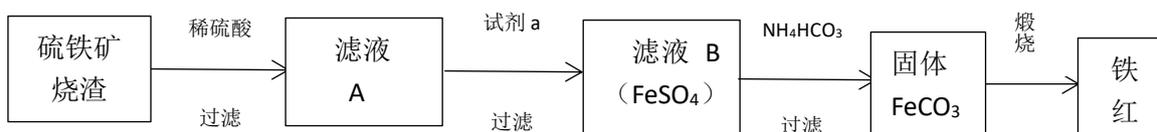
同条件下，G 蒸气密度是氢气的 44 倍。



- (1) D 中官能团名称：_____。
- (2) C 和 E 反应的化学方程式：_____。
- (3) 检验 A 转化过程中有 B 生成，先中和水解液，再需要加入的试剂是 _____
- (4) 某烃 X 的相对分子质量是 D、F 之和，分子中碳与氢的质量之比是 5:1。下列说法正确的是 _____

- A. X 不溶于水，与甲烷互为同系物 B. X 性质稳定，高温下不会分解
- C. X 不存在含有 3 个甲基的同分异构体 D. X 可能和溴水发生加成反应

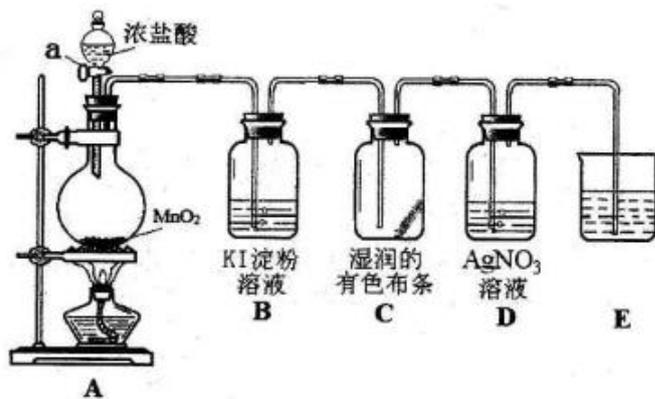
27. (5 分) 利用硫铁矿烧渣 (主要成分为 Fe_2O_3 、 FeO 、 SiO_2 等) 制备铁红 (Fe_2O_3)，大致生产过程如下：



请回答：

- (1) 检验滤液 A 中含有 Fe^{2+} 的方法是：
- (2) 滤液 A \longrightarrow B 发生的离子反应方程式为：
- (3) 煅烧 FeCO_3 的化学方程式为：

28. (5 分) 某兴趣小组利用如下实验装置制备氯气并验证氯气的性质。



(1) 仪器 a 的名称是：

(2) 装置 A 中发生的离子反应方程式为：

(3) 下列说法不正确的是：

- A. 装置 B 中溶液变蓝，说明氯的非金属性强于碘
- B. 装置 C 布条褪色，说明氯气有强氧化性
- C. 装置 D 中产生白色沉淀，说明有 HCl 挥发出来
- D. 装置 E 中试剂可以是 NaOH 溶液，作用是吸收尾气

29. (4 分) 将一定质量 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的均匀混合物分成等量的两份。将其中的一份直接加热至恒重，质量减轻了 1.24g；另一份加入一定量某浓度的盐酸至恰好反应完全，收集到标准状况下 2.24L 气体，消耗盐酸 40.0mL。试计算：

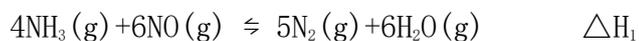
(1) 原均匀混合物中 NaHCO_3 的物质的量：

(2) 盐酸的物质的量浓度：

30. 【加试题】(10 分) 氮及其化合物在工农业生产生活中应用广泛，请解决下列问题。

(1) 化合物甲（由氮和另一种常见的主族元素组成）是一种新型无机材料。将 8.2g 甲溶于足量的氢氧化钠溶液，可产生标准状况下为 4.48L 的气体，该气体可作制冷剂。向反应后的溶液中逐滴加入稀盐酸，产生白色沉淀质量最大为 15.6g，继续滴加沉淀消失。则甲溶于氢氧化钠的化学方程式为：

(2) NH_3 催化还原氮氧化物是目前应用最广泛的烟气氮氧化物脱除技术。例如

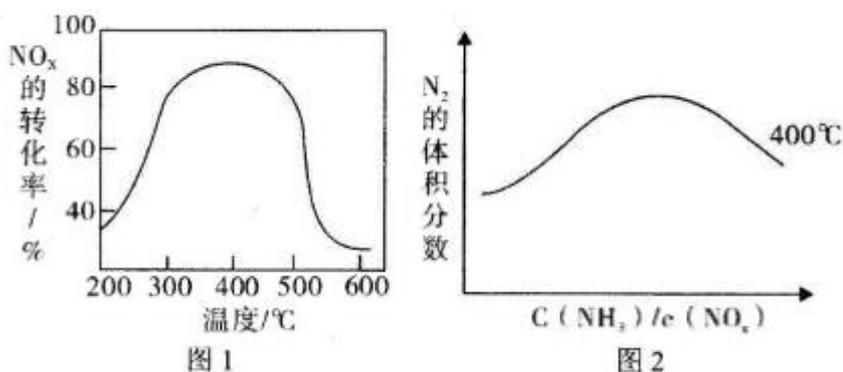


已知：① $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

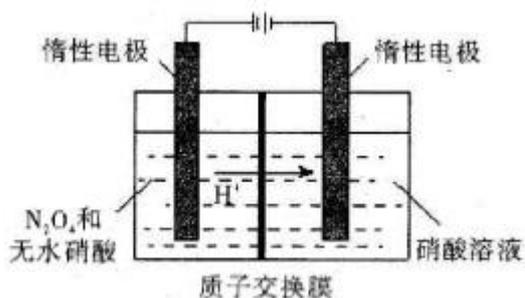


则 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的标准燃烧热 $\Delta H=$ _____ 。

以 FeSO_4 作催化剂在不同温度下，经过相同的时间测试氨还原氮氧化物效果如图 1，当反应在 $400\sim 500^\circ\text{C}$ ， NO_x 的转化率随温度升高而降低。当体系温度升至 500°C 以上时， NO_x 的转化率迅速下降，其可能原因是 _____。图 2 反应的是 400°C N_2 的体积分数与反应物中 $c(\text{NH}_3)/c(\text{NO}_x)$ 的关系，请在下面的图 2 上面画出 450°C 的变化趋势曲线。

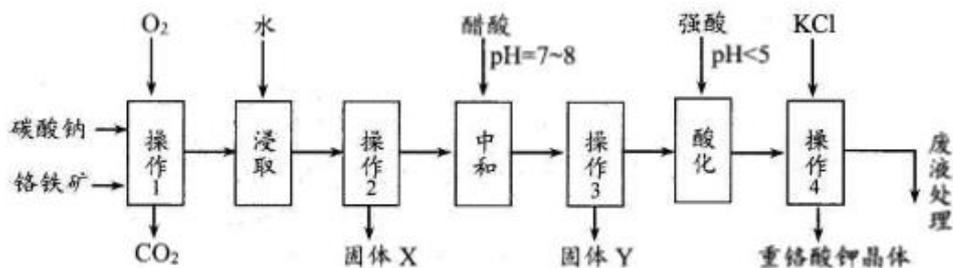


(3) N_2O_5 是绿色硝化试剂，溶于水可得硝酸。下图是以 N_2O_4 为原料电解制备 N_2O_5 的装置示意图。写出阳极区生成 N_2O_5 的电极反应式是 _____。



(4) 常温下，向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中加入少许 N_2O_5 ，使溶液中 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) : c(\text{NH}_4^+) = 5:9$ ，此时溶液中 $\text{pH} =$ _____。（ 25°C 时， $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡常数 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ ）

31. 【加试题】（10 分）重铬酸钾是一种常见的强氧化剂。实验室以精选铬铁矿（主要成分可表示为 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ ，还有 SiO_2 、 Al_2O_3 等杂质）为原料制备重铬酸钾晶体（ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，式量 294）的流程如下：



请回答下列问题：

(1) 操作 I 中发生的反应有：



该步骤在常温下的反应速率较慢，为使反应速率增大，可采取两条措施是_____

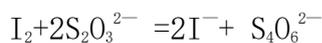
(2) 固体 Y 中主要含有_____。（填写化学式）

(3) 酸化步骤使含铬物质发生了转化，请写出离子反应方程式_____

(4) 操作 4 中的化学反应在溶液中能发生的可能理由是_____；获得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 晶体的操作依次是：加入 KCl 固体，在水浴上加热浓缩至_____，冷却结晶，抽滤，洗涤，干燥。

(5) 通过下列实验可测定产品中重铬酸钾的质量分数：

称取重铬酸钾试样 1.470g，用 100mL 容量瓶配置成溶液。移取 25.00mL 溶液于碘量瓶中，加入适量稀硫酸和足量碘化钾（铬的还原产物为 Cr^{3+} ），放于暗处 5min。然后加入一定量的水，加入淀粉指示剂，用 $0.1500\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定，共消耗标准液 36.00mL。滴定时发生的反应的离子方程式为：



则所测产品中重铬酸钾的纯度为_____。

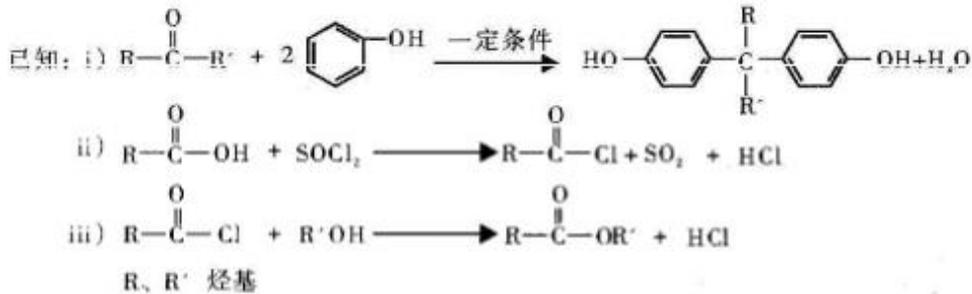
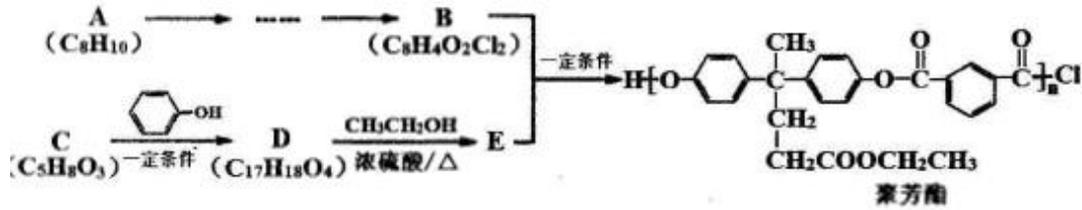
(6) 有关上述实验过程中涉及的部分实验操作的描述，正确的是_____。

- A. 粗产品若要进一步提纯，可以采用重结晶的方法
- B. 配置溶液时，用托盘天平称取试样后，一般经溶解、转移（含洗涤）、定容等步骤，配制成 100mL 溶液
- C. 滴定时，当最后一滴标准液滴入时，溶液变为蓝色，且半分钟内不变色，

可判断滴定终点

D. 滴定终点时俯视读数，测定结果偏低

32. 【加试题】（10分）双酚 A 型聚芳酯（PAR），因其优异的耐热性和良好的力学性能而得到广泛的应用。以下是它的一种合成路线。



(1) 一定条件下，B 和 E 发生反应的反应类型为_____，E 的分子式为_____。

(2) 下列关于 E 的描述正确的是_____。

- A. 分子中有两种含氧官能团
- B. 与浓溴水、 NaHCO_3 溶液能发生反应
- C. 能发生取代、加成、消去反应
- D. 1 mol E 最多能与含 3 mol NaOH 的溶液反应

(3) C \longrightarrow D 的化学方程式为_____。

(4) 同时符合下列条件的 B 的同分异构体有多种，任写其中两种的结构简式：_____

① $^1\text{H-NMR}$ 谱显示 2 种不同化学环境的氢原子。

②含苯环，1 mol 该有机物发生银镜反应可生成 4 mol Ag。

(5) 设计 A \longrightarrow B 的合成路线（用流程图表示，无机试剂任选）。