

# 2011 年普通高等学校招生全国统一考试

## 上海 化学试卷

本试卷分为满分 150 分，考试时间 120 分钟。

相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 F-19 Na-23 Mg-24 Si-28 S-32 Cu-64 I-127。

### 第 I 卷 (共 66 分)

一、选择题 (本题共 10 分，每小题 2 分，只有一个正确选项，答案涂写在答题卡上。)

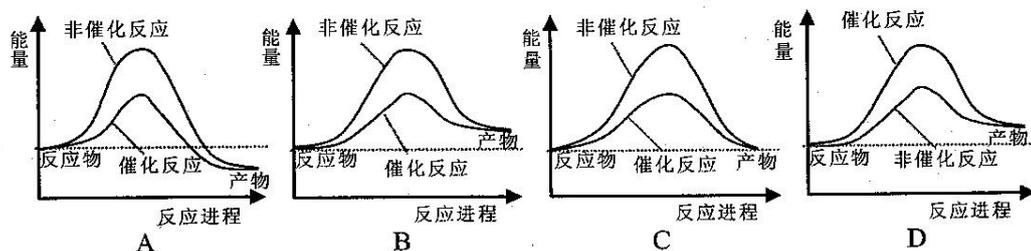
1. 下列离子在稳定人体血液的 pH 中起作用的是

- A.  $\text{Na}^+$       B.  $\text{HCO}_3^-$       C.  $\text{Fe}^{2+}$       D.  $\text{Cl}^-$

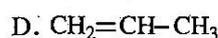
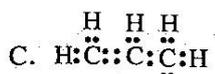
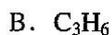
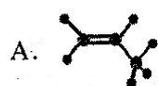
2. 从光合作用的反应原理  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光}]{\text{叶绿素}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  可知碳是农作物生长的必需元素之一。关于用二氧化碳生产肥料的评价正确的是

- A. 缓解地球温室效应，抑制农作物营养平衡  
B. 加剧地球温室效应，促进农作物营养平衡  
C. 缓解地球温室效应，促进农作物营养平衡  
D. 加剧地球温室效应，抑制农作物营养平衡

3. 据报道，科学家开发出了利用太阳能分解水的新型催化剂。下列有关水分解过程的能量变化示意图正确的是



4. 下列有关化学用语能确定为丙烯的是



5. 高铁酸钾 ( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ) 是一种新型的自来水处理剂，它的性质和作用是

- A. 有强氧化性，可消毒杀菌，还原产物能吸附水中杂质  
B. 有强还原性，可消毒杀菌，氧化产物能吸附水中杂质  
C. 有强氧化性，能吸附水中杂质，还原产物能消毒杀菌  
D. 有强还原性，能吸附水中杂质，氧化产物能消毒杀菌

二、选择题 (本题共 36 分，每小题 3 分，只有一个正确选项，答案涂写在答题卡上。)

6. 浓硫酸有许多重要的性质，在与含有水分的蔗糖作用过程中不能显示的性质是

- A. 酸性      B. 脱水性      C. 强氧化性      D. 吸水性

7. 下列溶液中通入  $\text{SO}_2$  一定不会产生沉淀的是

- A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$       B.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$       C.  $\text{Na}_2\text{S}$       D.  $\text{BaCl}_2$

8. 高炉炼铁过程中既被氧化又被还原的元素是

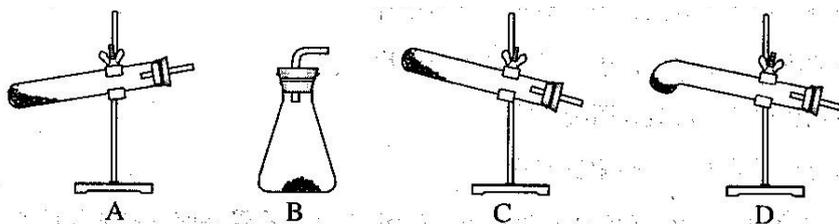
- A. 铁      B. 氮      C. 氧      D. 碳

9. 氯元素在自然界有  $^{35}\text{Cl}$  和  $^{37}\text{Cl}$  两种同位素，在计算式  $34.969 \times 75.77\% + 36.966 \times 24.23\%$

=35.453 中

- A. 75.77%表示  $^{35}\text{Cl}$  的质量分数      B. 24.23%表示  $^{35}\text{Cl}$  的丰度  
C. 35.453 表示氯元素的相对原子质量      D. 36.966 表示  $^{37}\text{Cl}$  的质量数

10. 草酸晶体( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 100℃开始失水, 101.5℃熔化, 150℃左右分解产生  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$ 。用加热草酸晶体的方法获取某些气体, 应该选择的气体发生装置是(图中加热装置已略去)



11. 根据碘与氢气反应的热化学方程式



下列判断正确的是

- A. 254g  $\text{I}_2(\text{g})$ 中通入 2g  $\text{H}_2(\text{g})$ , 反应放热 9.48 kJ  
B. 1 mol 固态碘与 1 mol 气态碘所含的能量相差 17.00 kJ  
C. 反应(i)的产物比反应(ii)的产物稳定  
D. 反应(ii)的反应物总能量比反应(i)的反应物总能量低
12. 甲醛与亚硫酸氢钠的反应方程式为  $\text{HCHO} + \text{NaHSO}_3 \rightleftharpoons \text{HO}-\text{CH}_2-\text{SO}_3\text{Na}$ , 反应产物俗称“吊白块”。关于“吊白块”的叙述正确的是
- A. 易溶于水, 可用于食品加工      B. 易溶于水, 工业上用作防腐剂  
C. 难溶于水, 不能用于食品加工      D. 难溶于水, 可以用作防腐剂
13. 某溶液中可能含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 。分别取样: ①用 pH 计测试, 溶液显弱酸性; ②加氯水和淀粉无明显现象。为确定该溶液的组成, 还需检验的离子是
- A.  $\text{Na}^+$       B.  $\text{SO}_4^{2-}$       C.  $\text{Ba}^{2+}$       D.  $\text{NH}_4^+$

14. 某物质的结构为  $\begin{matrix} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOCH}_2 \\ | \\ \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOCH} \\ | \\ \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOCH}_2 \end{matrix}$ , 关于该物质的叙述正确的是

- A. 一定条件下与氢气反应可以生成硬脂酸甘油酯  
B. 一定条件下与氢气反应可以生成软脂酸甘油酯  
C. 与氢氧化钠溶液混合加热能得到肥皂的主要成分  
D. 与其互为同分异构且完全水解后产物相同的油脂有三种
15.  $\beta$ -月桂烯的结构如右图所示, 一分子该物质与两分子溴发生加成反应的产物(只考虑位置异构)理论上最多有



- A. 2 种      B. 3 种      C. 4 种      D. 6 种
16. 用电解法提取氯化铜废液中的铜, 方案正确的是
- A. 用铜片连接电源的正极, 另一电极用铂片      B. 用碳棒连接电源的正极, 另一电极用铜片  
C. 用氢氧化钠溶液吸收阴极产物      D. 用带火星的木条检验阳极产物
17. 120 mL 含有 0.20 mol 碳酸钠的溶液和 200 mL 盐酸, 不管将前者滴加入后者, 还是将后者滴加入前者, 都有气体产生, 但最终生成的气体体积不同, 则盐酸的浓度合理的是

- A. 2.0mol/L      B. 1.5 mol/L      C. 0.18 mol/L      D. 0.24mol/L

三、选择题（本题共 20 分，每小题 4 分，每小题有一个或两个正确选项。只有一个正确选项的，多选不给分；有两个正确选项，选对一个给 2 分，选错一个，该小题不给分，答案涂写在答题卡上。）

18. 氧化还原反应中，水的作用可以是氧化剂、还原剂、既是氧化剂又是还原剂、既非氧化剂又非还原剂等。下列反应与  $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$  相比较，水的作用不相同的是

- A.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$       B.  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$   
 C.  $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2$       D.  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$

19. 常温下用 pH 为 3 的某酸溶液分别与 pH 都为 11 的氨水、氢氧化钠溶液等体积混合得到 a、b 两种溶液，关于这两种溶液酸碱性的描述正确的是

- A. b 不可能显碱性      B. a 可能显酸性或碱性  
 C. a 不可能显酸性      D. b 可能显碱性或酸性

20. 过氧化钠可作为氧气的来源。常温常压下二氧化碳和过氧化钠反应后，若固体质量增加了 28 g，反应中有关物质韵物理量正确的是( $N_A$  表示阿伏加德罗常数)

	二氧化碳	碳酸钠	转移的电子
A	1mol		$N_A$
B	22.4L	1mol	
C		106 g	1mol
D		106g	$2N_A$

21. 在复盐  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液，可能发生的反应的离子方程式是

- A.  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$   
 B.  $\text{NH}_4^+ + \text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 C.  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$   
 D.  $3\text{NH}_4^+ + \text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 3\text{BaSO}_4\downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

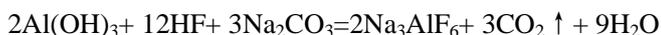
22. 物质的量为 0.10 mol 的镁条在只含有  $\text{CO}_2$  和  $\text{O}_2$  混合气体的容器中燃烧（产物不含碳酸镁），反应后容器内固体物质的质量不可能为

- A. 3.2g      B. 4.0g      C. 4.2g      D. 4.6g

## 第 II 卷（共 84 分）

四、（本题共 24 分）

23. 工业上制取冰晶石( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )的化学方程式如下：



根据题意完成下列填空：

(1) 在上述反应的反应物和生成物中，属于非极性分子电子式\_\_\_\_\_，属于弱酸的电离方程式\_\_\_\_\_。

(2) 反应物中有两种元素在元素周期表中位置相邻，下列能判断它们的金属性或非金属性强弱的是\_\_\_\_\_（选填编号）。

- a. 气态氢化物的稳定性      b. 最高价氧化物对应水化物的酸性  
 c. 单质与氢气反应的难易      d. 单质与同浓度酸发生反应的快慢

(3) 反应物中某些元素处于同一周期。它们最高价氧化物对应的水化物之间发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  俗称纯碱，属于\_\_\_\_\_晶体。工业上制取纯碱的原料是\_\_\_\_\_。

24. 雄黄( $\text{As}_4\text{S}_4$ )和雌黄( $\text{As}_2\text{S}_3$ )是提取砷的主要矿物原料，二者在自然界中共生。根据题意完成下列填空：

(1)  $\text{As}_2\text{S}_3$  和  $\text{SnCl}_2$  在盐酸中反应转化为  $\text{As}_4\text{S}_4$  和  $\text{SnCl}_4$  并放出  $\text{H}_2\text{S}$  气体。若  $\text{As}_2\text{S}_3$  和  $\text{SnCl}_2$

正好完全反应， $\text{As}_2\text{S}_3$  和  $\text{SnCl}_2$  的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(2) 上述反应中的氧化剂是\_\_\_\_\_，反应产生的气体可用\_\_\_\_\_吸收。

(3)  $\text{As}_2\text{S}_3$  和  $\text{HNO}_3$  有如下反应： $\text{As}_2\text{S}_3 + 10\text{H}^+ + 10\text{NO}_3^- = 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{S} + 10\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
若生成  $2\text{mol H}_3\text{AsO}_4$ ，则反应中转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_。若将该反应设计成一原电池，则  $\text{NO}_2$  应该在\_\_\_\_\_（填“正极”或“负极”）附近逸出。

(4) 若反应产物  $\text{NO}_2$  与  $11.2\text{L O}_2$ （标准状况）混合后用水吸收全部转化成浓  $\text{HNO}_3$ ，然后与过量的碳反应，所产生的  $\text{CO}_2$  的量\_\_\_\_\_（选填编号）。

a. 小于  $0.5\text{mol}$     b. 等于  $0.5\text{mol}$     c. 大于  $0.5\text{mol}$     d. 无法确定

25. 自然界的矿物、岩石的成因和变化受到许多条件的影响。地壳内每加深  $1\text{km}$ ，压强增大大约  $25000\sim 30000\text{ kPa}$ 。在地壳内  $\text{SiO}_2$  和  $\text{HF}$  存在以下平衡： $\text{SiO}_2(\text{s}) + 4\text{HF}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiF}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 148.9\text{ kJ}$

根据题意完成下列填空：

(1) 在地壳深处容易有\_\_\_\_\_气体逸出，在地壳浅处容易有\_\_\_\_\_沉积。

(2) 如果上述反应的平衡常数  $K$  值变大，该反应\_\_\_\_\_（选填编号）。

a. 一定向正反应方向移动    b. 在平衡移动时正反应速率先增大后减小  
c. 一定向逆反应方向移动    d. 在平衡移动时逆反应速率先减小后增大

(3) 如果上述反应在体积不变的密闭容器中发生，当反应达到平衡时，\_\_\_\_\_（选填编号）。

a.  $2v_{\text{正}}(\text{HF}) = v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$     b.  $v(\text{H}_2\text{O}) = 2v(\text{SiF}_4)$   
c.  $\text{SiO}_2$  的质量保持不变    d. 反应物不再转化为生成物

(4) 若反应的容器容积为  $2.0\text{L}$ ，反应时间  $8.0\text{ min}$ ，容器内气体的密度增大了  $0.12\text{ g/L}$ ，在这段时间内  $\text{HF}$  的平均反应速率为\_\_\_\_\_。

26. 实验室制取少量溴乙烷的装置如右图所示。根据题意完成下列填空：

(1) 圆底烧瓶中加入的反应物是溴化钠、\_\_\_\_\_和  $1:1$  的硫酸。配制体积比  $1:1$  的硫酸所用的定量仪器为\_\_\_\_\_（选填编号）。

a. 天平    b. 量筒    c. 容量瓶    d. 滴定管

(2) 写出加热时烧瓶中发生的主要反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

(3) 将生成物导入盛有冰水混合物的试管 A 中，冰水混合物的作用是\_\_\_\_\_。

试管 A 中的物质分为三层（如图所示），产物在第\_\_\_\_\_层。

(4) 试管 A 中除了产物和水之外，还可能存在\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（写出化学式）。

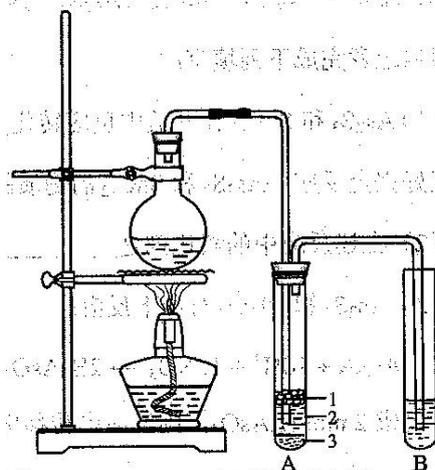
(5) 用浓的硫酸进行实验，若试管 A 中获得的有机物呈棕黄色，除去其中杂质的正确方法是\_\_\_\_\_（选填编号）。

a. 蒸馏    b. 氢氧化钠溶液洗涤  
c. 用四氯化碳萃取    d. 用亚硫酸钠溶液洗涤

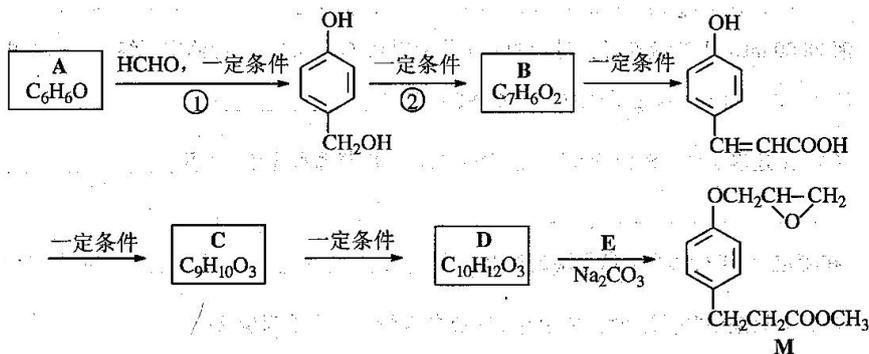
若试管 B 中的酸性高锰酸钾溶液褪色，使之褪色的物质的名称是\_\_\_\_\_。

(6) 实验员老师建议把上述装置中的仪器连接部分都改成标准玻璃接口，其原因是\_\_\_\_\_。

27.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  是铜的重要化合物，有着广泛的应用。以下是  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的实验室制备流程图。







已知： $\text{RONa} + \text{R}'\text{X} \rightarrow \text{ROR}' + \text{NaX}$

根据题意完成下列填空：

(1) 写出反应类型。反应①\_\_\_\_\_ 反应②\_\_\_\_\_

(2) 写出结构简式。A\_\_\_\_\_ C\_\_\_\_\_

(3) 写出  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CHCOOH}$  的邻位异构体分子内脱水产物香豆素的结构简式\_\_\_\_\_。

(4) 由 C 生成 D 的另一个反应物是\_\_\_\_\_，反应条件是\_\_\_\_\_。

(5) 写出由 D 生成 M 的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

(6) A 也是制备环己醇( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$ )的原料，写出检验 A 已完全转化为环己醇的方法\_\_\_\_\_。

### 七、(本题共 16 分)

30. 氨和联氨( $\text{N}_2\text{H}_4$ )是氮的两种常见化合物，在科学技术和生产中有重要的应用。

根据题意完成下列计算：

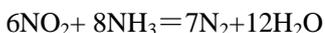
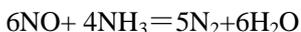
(1) 联氨用亚硝酸氧化生成氮的另一种氢化物，该氢化物的相对分子质量为 43.0，其中氮原子的质量分数为 0.977，计算确定该氢化物的分子式。

该氢化物受撞击则完全分解为氮气和氢气。4.30g 该氢化物受撞击后产生的气体在标准状况下的体积为\_\_\_\_\_L。

(2) 联氨和四氧化二氮可用作火箭推进剂，联氨是燃料，四氧化二氮作氧化剂，反应产物是氮气和水。

由联氨和四氧化二氮组成的火箭推进剂完全反应生成 72.0kg 水，计算推进剂中联氨的质量。

(3) 氨的水溶液可用于吸收 NO 与  $\text{NO}_2$  混合气体，反应方程式为

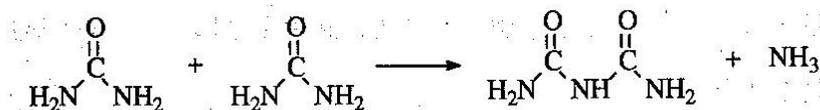


NO 与  $\text{NO}_2$  混合气体 180 mol 被  $8.90 \times 10^3 \text{g}$  氨水(质量分数 0.300)完全吸收，产生 156mol 氮气。吸收后氨水密度为  $0.980 \text{g/cm}^3$ 。

计算：①该混合气体中 NO 与  $\text{NO}_2$  的体积比。

②吸收后氨水的物质的量浓度(答案保留 1 位小数)。

(4) 氨和二氧化碳反应可生成尿素  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。尿素在一定条件下会失去氨而缩合，如两分子尿素失去一分子氨形成二聚物：



已知常压下 120 mol  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  在熔融状态发生缩合反应，失去 80mol  $\text{NH}_3$ ，生成二聚物

---

( $C_2H_5N_3O_2$ )和三聚物。测得缩合产物中二聚物的物质的量分数为 0.60，推算缩合产物中各缩合物的物质的量之比。

2011 年普通高等学校招生全国统一考试

上海 化学试卷答案

一、(本题共 20 分)

1.B 2.C 3.B 4.D 5.A

二、(本题共 36 分)

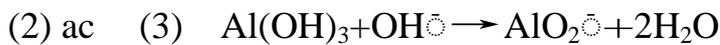
6.A 7.D 8.D 9.C 10.D 11.D

12.B 13.A 14.C 15.C 16.B 17.B

三、(本题共 20 分)

18.CD 19.AB 20.AC 21.BC 22.D

23.(本题共 8 分)



(4) 离子晶体; 氯化钠; 二氧化碳, 氨

24. (本题共 8 分)

(1) 1:1    (2)  $\text{As}_2\text{S}_3$ , 氢氧化钠 (或硫酸铜溶液)    (3) 10mol 正极

(4) a

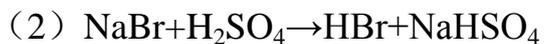
25. (本题共 8 分)

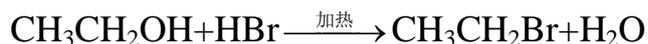
(1)  $\text{SiF}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$     (2) ad    (3) be

(4)  $0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-3} \cdot \text{min}^{-3}$

26. (本题共 12 分)

(1) 乙醇, b





(3) 冷却、液封溴乙烷; 3 (4) HBr、CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (合理即给分)

(5) d, 乙烯 (6) 反应会产生 Br<sub>2</sub>, 腐蚀橡胶

27. (本题共 12 分)

(1) 溶液呈蓝色、有红棕色气体产生 (2) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 重结晶

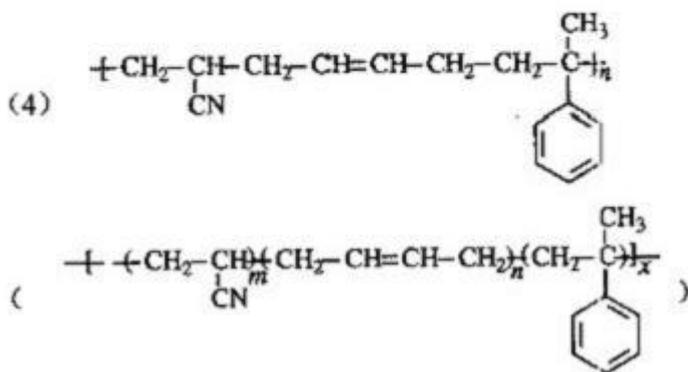
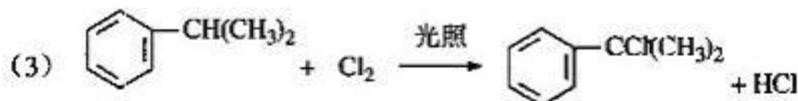
(3) 0.0980 (4) 标准盐酸溶液润洗 2-3 次 粗细交界点

(5) 称取样品; 在上层清夜中继续加氯化钡溶液, 观察有无沉淀产生

(6) -1.5% (-1.48%)

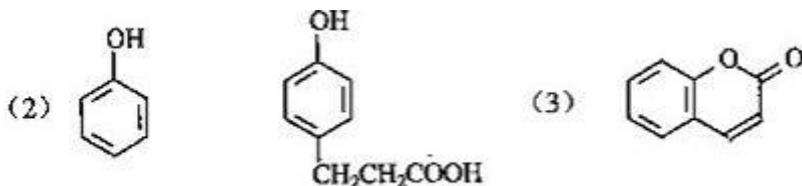
28. (本题共 8 分)

(1) 取代, Br<sub>2</sub>/FeBr<sub>3</sub> (或 Br<sub>2</sub>/Fe) (2) 1, 3, 5-三甲苯

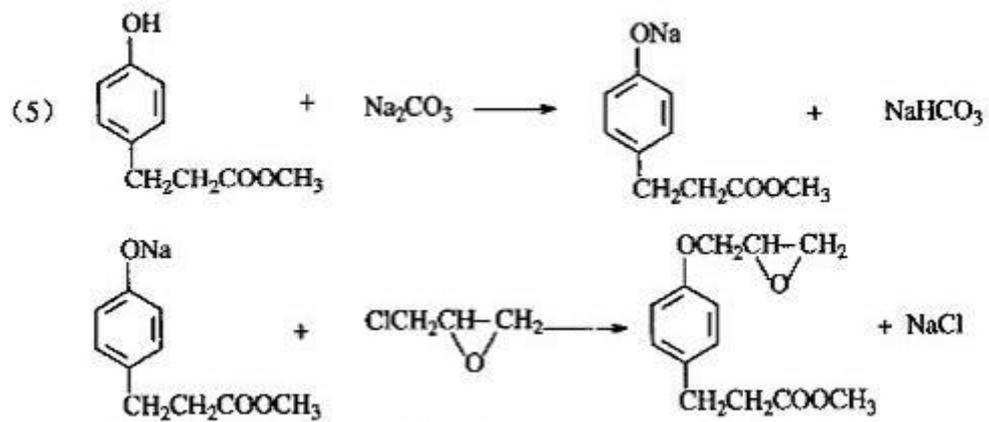


29. (本题共 12 分)

(1) 加成 氧化



(4) CH<sub>3</sub>OH: 浓硫酸, 加热



(6) 取样, 加入 FeCl<sub>3</sub> 溶液, 颜色无明显变化。

30. (本题共 16 分)

(1) HN<sub>3</sub>      4.48

(2) 64kg

(3) ① V(NO): V(NO<sub>2</sub>)=9: 1

② 2.4mol/L

(4) 3: 1: 1