

# 1997 年天津高考化学真题及答案

第 I 卷 (共 70 分)

选择题 (本题共 24 分), 每小题 2 分, 只有一个正确选项

下列物质中, 受热后不易分解的是 ( )

A 碳酸氢钠 B 氯化铵 C 硝酸铜 D 硫酸钾

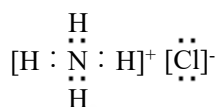
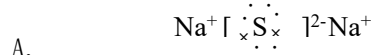
下列元素在化合物中, 可变化价数最多的是 ( )

A 铝 B 氯 C 镁 D 氧

据最新报道, 放射性同位素铱可有效地治疗肝癌。该同位素原子核内的中子数与核外电子数之差是 ( )

A 32 B 67 C 99 D 166

下列电子式书写错误正确的是 ( )



下列含有极性键的离子晶体是 ( )

A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  B.  $\text{NaOH}$  C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  D.  $\text{MgCl}_2$

设阿佛加德罗常数的值为  $N_A$ , 下列叙述正确的是 ( )

A. 1 mol  $\text{D}_2\text{O}$  所含质子数为 12  $N_A$

B. 10g 氖气所含原子数为  $N_A$

C. 0.5 mol Al 与足量盐酸反应转移电子数为 1.5  $N_A$

D. 标准状况下, 1L 水所含分子数为  $1/22.4 N_A$

只用水就能鉴别的一组物质是 ( )

A. 苯、乙酸、四氯化碳 B. 乙醇、乙醛、乙酸

C. 乙醛、乙二醇、硝基苯 D. 苯酚、乙醇、甘油

设  $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} - Q_1$  反应速度为  $v_1$   $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q_2$  反应速度为  $v_2$ , 对于上述反应, 当温度升高时,  $v_1$  和  $v_2$  的变化情况为 ( )

A 同时增大 B 同时减小 C 增大, 减小 D 减小, 增大

实验室需用 480mL 0.1mol/L 的硫酸铜溶液, 现选取 500mL 容量瓶进行配制, 以下操作正确的

是 ( )

A 称取 7.68g 硫酸铜, 加入 500mL 水 B 称取 12.0g 胆矾配成 500mL 溶液

C 称取 8.0g 硫酸铜, 加入 500mL 水 D 称取 12.5g 胆矾配成 500mL 溶液

10、某种胶体在电泳时, 它的胶粒向阴极移动。在这胶体中分别加入下列物质: ①蔗糖溶液②硫酸镁溶液③硅酸胶体④氢氧化铁胶体, 不会发生凝聚的是 ( )

A ①③ B ①④ C ②③ D ③④

11、将 100mL 升 0.1mol/L 的 BaCl<sub>2</sub> 溶液加入到 100mL 0.2mol/L 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中, 则溶液中存在的离子浓度关系是 ( )

A  $c(H^+) > c(Cl^-) > c(Ba^{2+}) > c(SO_4^{2-})$  B  $c(Cl^-) > c(H^+) > c(SO_4^{2-}) > c(Ba^{2+})$

C  $c(H^+) > c(Cl^-) > c(SO_4^{2-}) > c(Ba^{2+})$  D  $c(Cl^-) > c(H^+) > c(Ba^{2+}) > c(SO_4^{2-})$

12、你认为减少酸雨产生的途径可采取的措施是①少用煤作燃料②把工厂烟囱造高③燃料脱硫④在已酸化的土壤中加入石灰⑤开发新能源 ( )

A ①②③ B ②③④⑤ C ①③⑤ D ①③④⑤

13、短周期元素 M 和 N 的离子 M<sup>2+</sup>和 N<sup>3-</sup>具有相同电子层结构, 则下列说法正确的是 ( )

A M<sup>2+</sup>的离子半径比 N<sup>3-</sup>小 B M 的原子序数比 N 小

C M 和 N 原子的电子层数相等 D M 和 N 原子最外层电子数相等

14、将 CO<sub>2</sub> 气体通入 CaCl<sub>2</sub> 溶液, 若要有白色沉淀产生, 可加入的试剂是 ( )

A 硫酸氢钾溶液 B 碳酸氢钙溶液 C 氯水 D 氢氧化钠溶液

15、下列离子方程式中, 正确的是 ( )

A 在氯化铝溶液中加入过量氨水  $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 \downarrow$

B 在硫酸铜溶液中加入过量氢氧化钡溶液  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$

C 在澄清石灰水中通入过量二氧化碳  $OH^- + CO_2 = HCO_3^-$

D 在碳酸钡溶液中加入过量氢氧化钠溶液  $Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

16、在 pH=1 的含有 Mg<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>三种阳离子的溶液中, 可能存在的阴离子是

①Cl<sup>-</sup> ②NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ③SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ④S<sup>2-</sup> ( )

A ①② B ②③ C ③④ D ①③

17、下列说法错误的是 ( )

A 二氧化碳和漂白粉作用, 生成具有氧化性的物质

B 二氧化硫通入氢硫酸中, 使溶液的酸性一定减弱

C 二氧化硅和烧碱反应，使溶液的碱性一定减弱

D 二氧化氮可相互结合为四氧化二氮

18、在下列各物质中加入过量盐酸后，最终不产生沉淀或浑浊的是（ ）

A 偏铝酸钠溶液 B 苯酚钠溶液 C 硅酸钠溶液 D 硫代硫酸钠溶液

19、(97 上海) 19、某有机物的结构式为



它在一定条件下右能发生的反应有①加成 ②水解 ③酯化 ④氧化 ⑤中和 ⑥消去

A ②③④ B ①③⑤⑥ C ①③④⑤ D ②③④⑤⑥

20、用式量为 43 的烷基取代甲苯苯环上的一个氢原子，所得芳香烃产物的数目为（ ）

A 3 B 4 C 5 D 6

21、在一定条件下，将  $m$  体积  $\text{NO}$  和  $n$  体积  $\text{O}_2$  同时通入倒立于水中且盛满水的容器中内，充分反应后，容器内残留  $m/2$  体积的气体，该气体与空气接触后变为红棕色。则  $m$  的  $n$  比值为（ ）

A 3: 2 B 2: 3 C 8: 3 D 3: 8

22、在 pH 值都等于 9 的  $\text{NaOH}$  和  $\text{CH}_3\text{COONa}$  两种溶液中，设由水电离产生的  $\text{OH}^-$  离子浓度分别为  $A\text{mol/L}$  与  $B\text{mol/L}$ ，则  $A$  和  $B$  关系为（ ）

A  $A > B$  B  $A = 10^{-4} B$  C  $B = 10^{-4} A$  D  $A = B$

三、选择题（本题 16 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，有两个正确选项的，选对一个给 2 分，选错一个该小题不给分。

23、下列各组溶液中，不用任何其他试剂就能鉴别的是（ ）

A  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{AlCl}_3$   $\text{BaCl}_2$  B  $\text{HCl}$   $\text{NaOH}$   $\text{K}_2\text{SO}_4$   $\text{NaHSO}_4$

C  $\text{NaAlO}_2$   $\text{KHC}_3$   $\text{NaCl}$   $\text{NaHSO}_4$  D  $\text{NaOH}$   $\text{FeCl}_3$   $\text{MgCl}_2$   $\text{K}_2\text{SO}_4$

24、在下列叙述中，能说明盐酸是强酸，醋酸是弱酸的是（ ）

A 将  $\text{pH}=4$  的盐酸和醋酸稀释成  $\text{pH}=5$  的溶液，醋酸所需加入的水量多

B 盐酸和醋酸都可用相应的钠盐与浓酸反应制取

C 相同  $\text{pH}$  的盐酸和醋酸溶液中分别加入相应的钠盐固体，醋酸的  $\text{pH}$  变化大

D 相同 pH 的盐酸和醋酸分别跟锌反应时，产生氢气的起始速度相等

25、将可能混有下列物质的硫酸铵样品 13.2g，在加热条件下与过量氢氧化钠溶液反应，可收集到气体 4.3L（标准状况），则该样品内不可能含有的物质是（ ）

A 碳酸氢铵和硝酸铵

B 碳酸铵和硝酸铵

C 氯化铵和碳酸氢铵

D 氯化铵和碳酸铵

26、在由 Fe、FeO 和 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 组成的混合物中加入 100 毫升 2mol/L 的盐酸，恰好使混合物完全溶解，并放出 448mL 气体（标准状况），此时溶液中无 Fe<sup>3+</sup>离子。则下列判断正确的是（ ）

A 混合物里三种物质反应时消耗盐酸的物质的量之比为 1：1：3

B 反应后所得溶液中的 Fe<sup>2+</sup>离子与 Cl<sup>-</sup> 离子的物质的量之比为 1：2

C 混合物里，FeO 的物质的量无法确定，但 Fe 比 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的物质的量多

D 混合物里，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的物质的量无法确定，但 Fe 比 FeO 的物质的量多

## 第II卷（共 80 分）

### 四、（本题共 24 分）

27、铁酸钠(Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub>)是水处理过程中使用的一种新型净水剂，它氧化性比高锰酸钾更强，本身在反应中被还原为 Fe<sup>3+</sup>离子。

配平制取铁酸钠的化学方程式： $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{FeO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

反应中 元素被氧化，转移电子总数为

铁酸钠之所以能净水，除了能消毒外，另一个原因是

28、W、X、Y、Z 四种短周期元素的原子序数  $X > W > Z > Y$ 。W 原子的最外层没有 p 电子，X 原子核外 s 电子与 p 电子数之比为 1：1，Y 原子最外层 s 电子与 p 电子数之比为 1：1，Z 原子核外电子中 p 电子数比 Y 原子多 2 个。

X 元素的单质与 Z、Y 所形成的化合物反应，其化学方程式：

W、X 元素的最高价氧化物对应水化物的碱性强弱为 < （用分子式表示）。

这四种元素原子半径的大小为 > > > （填元素符号）

29、哥伦比亚号航天飞机曾用金属铝粉和高氯酸铵混合物作为固体燃料。加热铝粉使其氧化

并放出大量热量，促使混合物中另一种燃料分解。m 摩尔高氯酸铵分解时除产生 2m mol 水蒸气和 m mol 氧气外，其它组成元素均以单质形式放出，因而产生巨大的推动力。试写出其中涉及的化学方程式：(1) (2)

根据此反应原理，1 摩尔高氯酸铵分解所产生的气体有 摩尔。

考生注意：30 题为分叉题，分(A)、(B)两题，考生可任选一题。如两题都做，只以(A)题计分。

30、(A) 牙齿表面由一层硬的、组成为  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  的物质保护着，它在唾液中存在下列平衡： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(s) \rightleftharpoons 5\text{Ca}^{2+} + 3\text{PO}_4^{3-} + \text{OH}^-$

进食后，细菌和酶作用于食物，产生有机酸，这时牙齿就会受到腐蚀，其原因是

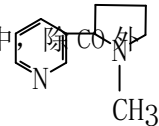
已知  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(s)$  的溶解度

比上面的矿化产物更小，质地更坚固。主动脉用离子方程式表示，当牙膏中配有氟化物添加剂后能防止龋齿的原因：

根据以上原理，请你提出一种其它促进矿化的方法：

30、(B) 抽烟对人体有害。烟草不完全燃烧产生的一氧化碳被吸进肺里跟血液中的血红蛋白（用  $\text{Hb}$  表示）化合，发生下述反应： $\text{CO} + \text{Hb} \cdot \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{Hb} \cdot \text{CO}$  实验表明， $\text{Hb} \cdot \text{CO}$  的浓度即使只有  $\text{Hb} \cdot \text{O}_2$  浓度的 2%，也足以使人的智力受损。试回答：(1) 上述反应的平衡常数表达式为： $K =$  。

(2) 抽烟后，吸入肺部的空气中测得的  $\text{CO}$  和  $\text{O}_2$  的浓度分别为  $10^{-6} \text{mol/L}$  和  $10^{-2} \text{mol/L}$ 。已知  $37^\circ\text{C}$  时，平衡常数  $K=220$ ，这时  $\text{Hb} \cdot \text{CO}$  的浓度（填大于、等于或小于） $\text{Hb} \cdot \text{O}_2$  浓度的 0.02 倍。(3) 进入肺部的众多有害物质中



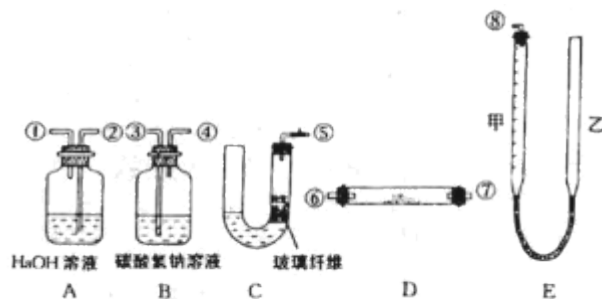
还有一种称为尼古丁的剧毒的物质，它的结构简式为：

式中以线示键，线的交点处代表有碳原子，并用原子数补足四价，

但 C、H 原子都未标记出来。试写出这它的分子式：

五、(本题共 22 分)

31、某课外小组模拟呼吸面具中的原理（过氧化钠与潮湿二氧化碳反应），设计用下列仪器来制取氧气并测量氧气的体积。



上图中量气装置 E 是由甲、乙两根玻璃管组成，它们用橡皮管连通，并装入适量水。甲管有刻度（0-50 毫升），供气用；乙管可上下移动，以调节液面高低。

实验室可供选用的药品还有：稀硫酸、盐酸、过氧化钠、碳酸钠、大理石、水。

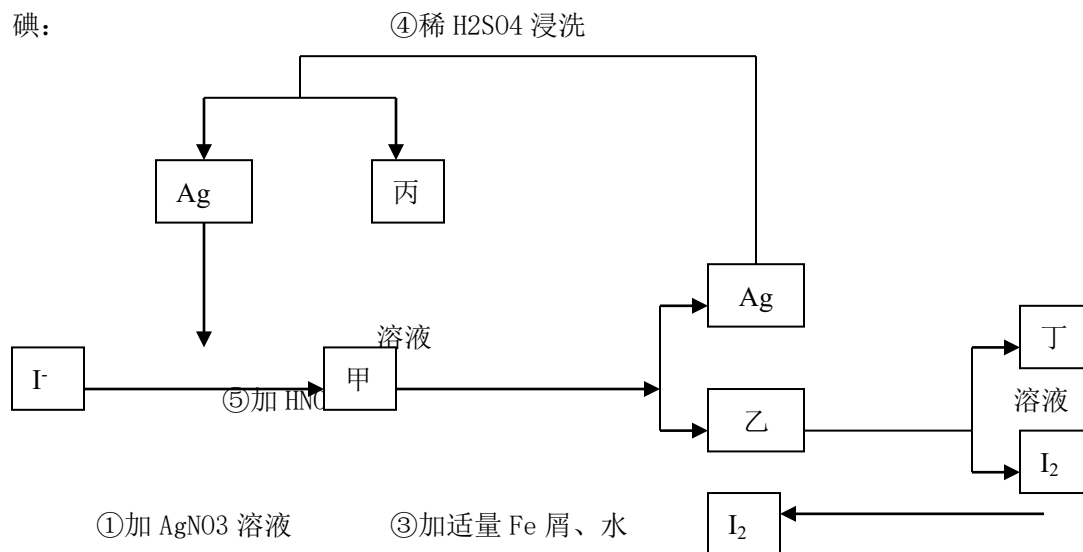
试回答：

(1) 上述装置的连接顺序是（填各接口的编号，其中连接胶管及夹持装置均省略）：

(2) 装置中放入的反应物是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ (3) 装置 A 的作用是 \_\_\_\_\_  
装置 B 的作用是 \_\_\_\_\_

(4) 为了较准确地测量氧气的体积，除了必须检查整个装置的气密性之外，在读取反应前后甲管中液面的读数、求其差值的过程中，应注意 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_（填写字母编号）  
a 视线与凹液面最低处相平 b 等待片刻，待乙管中液面不再上升时，立刻读数  
c 读数时应上下移动乙管，使甲、乙两管液面相平 d 读数时不一定使甲、乙两管液面相平

32、在已经提取氯化钠、溴、镁等化学物质的富碘卤水中，采用下面的工艺流程生产单质碘：



②过滤、水洗

搅拌

⑥通适量  $\text{Cl}_2$

弃去母液

⑦提纯

1

试回答：

(1) 乙、丁中溶质的分子式：乙 \_\_\_\_\_ ， 丁 \_\_\_\_\_

(2) 第④步操作中用稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  浸洗的目的是 \_\_\_\_\_ (填写字母编号) a

除去未反应的  $\text{NO}_3^-$  b 除去未反应的  $\text{I}^-$  c 除去未反应的 Fe d 除去碱性物质

(3) 第步操作可供提纯的两种方法是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ (不要求写具体步骤)。

(4) 实验室检验  $\text{I}_2$  的方法是 \_\_\_\_\_

(5) 甲物质见光易变黑，其原因是 (用化学方程式表示) \_\_\_\_\_

六、(本题共 18 分)

33、写出下列叙述中有关物质的结构简式：分子式为  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$  的卤代烃经消去反应后得到的有机物是 \_\_\_\_\_ ；能与金属钠反应，但不能与氢氧化钠反应的芳香族化合物  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$  是 \_\_\_\_\_ ；含 C、H、O 三种元素的有机物，燃烧时消耗的氧气和生成的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  之间物质的量之比为 1：2：2，则此类有机物中最简单的一种是 \_\_\_\_\_

34、有一种广泛用于汽车、家电产品上的高分子涂料，是按下列流程图生产的。图中 M ( $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ ) 和 A 都可以发生银镜反应，N 和 M 的分子中碳原子数相等，A 的烃基上一氯取代位置有三种



试写出：物质的结构简式：A \_\_\_\_\_ ， M \_\_\_\_\_ ，物质 A 的同类别的同分异构体为 \_\_\_\_\_ ；

N+B→D 的化学方程式：

应类型：X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

七、(本题共 16 分)

35、为测定一种复合氧化物开支的磁性粉末材料的组成，称取 12.52 克样品，将其全部溶于过量稀硝酸后，配成 100mL 溶液。取一半，加入过量 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，生成白色沉淀，经过滤、洗涤、烘干后得 4.66 克固体。在余下的 50mL 溶液中加入少许 KSCN 溶液，显红色；如果加入过量 NaOH 溶液，则生成红褐色沉淀，将沉淀过滤、洗涤、灼烧后得 3.20 克固体。

(1) 计算磁性粉末材料中氧元素的质量百分含量。(2) 确定该材料的化学式

36、接触法制硫酸排放的尾气中，含少量的二氧化硫。为防止污染大气，在排放前设法进行综合利用。某硫酸厂每天排放的 1 万米<sup>3</sup> 尾气中含 0.2% (体积百分数) 的 SO<sub>2</sub>。问用氢氧化钠溶液、石灰及氧气处理后，假设硫元素不损失，理论上可得到多少千克石膏。

(CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O)

(2) 如果将一定体积的尾气通入 100mL 2mol/L 的氢氧化钠溶液使其完全反应，经测定所得溶液含 16.7g 溶质。试分析该溶液的成份，并计算确定各成份的物质的量。

(3) 工厂在尾气处理制石膏的过程中，中间产物是亚硫酸氢钠。调节尾气排放的流量，以取得二氧化硫与氢氧化钠间物质的量的最佳比值，从而提高亚硫酸氢钠的产量。现设 nSO<sub>2</sub>、n(NaOH)、n(NaHSO<sub>3</sub>) 分别表示二氧化硫、氢氧化钠和亚硫酸氢钠的物质的量，且

$\frac{n_{SO_2}}{n_{NaOH}} = X$ ，试写出 X 在不同取值范围时，nNaHSO<sub>3</sub> 的值或 nNaHSO<sub>3</sub> 与 nSO<sub>2</sub>、nNaOH 间的关系式。

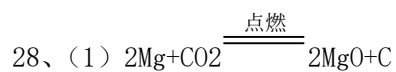
X	nNaHSO <sub>3</sub>

**参考答案:**

- 1、D 2、B 3、A 4、B 5、B 6、C  
7、A 8、A 9、D 10、B 11、C 12、C  
13、A 14、D 15、C 16、D 17、B 18、A  
19、C 20、D 21、C 22、B 23、C  
24、A、C 25、D 26、B、C

17、(1) 2 16 3 2 6 6 8 ; Fe (或铁) 6e

(2) 还原产物  $\text{Fe}^{3+}$  发生水解生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体, 能吸附杂质



(2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{NaOH}$

(3)  $\text{Na} > \text{Mg} > \text{C} > \text{O}$

29、 $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Q}$

$2\text{NH}_4\text{ClO}_4$  (固) =  $\text{N}_2$  (气) +  $\text{Cl}_2$  (气) +  $2\text{O}_2$  (气) +  $4\text{H}_2\text{O}$  (气) 4 摩尔

30。(A)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ , 使平衡向脱矿方向移动  $5\text{Ca}^{2+} + 3\text{PO}_4^{3-} + \text{F}^- = \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} \downarrow$  加  $\text{Ca}^{2+}$

(或加  $\text{PO}_4^{3-}$ , 或其它合理的方法均给分)

$$K = \frac{[\text{O}_2][\text{H}_b \cdot \text{CO}]}{[\text{CO}][\text{H}_b \cdot \text{O}_2]} \quad \text{大于; C10H14N2}$$

31、(1) ⑤③④⑥⑦②①⑧ (⑥⑦顺序可对调);

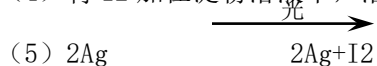
(2) 大理石 盐酸 (3) 吸收混在  $\text{O}_2$  中未反应的  $\text{CO}_2$  吸收  $\text{CO}_2$  中混有的  $\text{HCl}$

(4) a

32、(1)  $\text{FeI}_2$   $\text{FeCl}_3$  (2) c

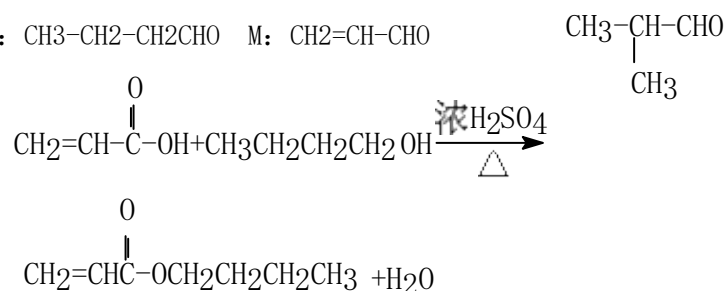
(3) 升华 萃取

(4) 将  $\text{I}_2$  加在淀粉溶液中, 溶液显蓝色



33.  $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$   $\text{HCOOH}$

34、A:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{CHO}$  M:  $\text{CH}_2=\text{CH-CHO}$



35、(1) 钡的质量为 5.48 克, 铁 4.48 克, 氧为 20.45%

(2) 原子个数比为 Ba: Fe: O=1: 2: 4, 化学式为  $\text{BaFe}_2\text{O}_4$  (或  $\text{BaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ )

36、(1)  $\text{SO}_2 \sim \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

172

$$104 \times 0.2\% \quad X \quad X=153.6\text{Kg}$$

(2) 若溶液中溶质全为  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  得 12.6g 若溶液中溶质全为  $\text{NaHSO}_3$   $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$  得 20.8g 今  $20.8 > 16.7 > 12.6$ , 该溶液成份为  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_3$  0.1 摩  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  0.05 摩 (3)

$X = \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{NaOH}}}$	$n_{\text{NaHSO}_3}$
$X \leq 1/2$	0
$1/2 < X < 1$	$n_{\text{NaHSO}_3} = 2n_{\text{SO}_2} - n_{\text{NaOH}}$
$X \geq 1$	$n_{\text{NaHSO}_3} = n_{\text{NaOH}}$