

## 化学试题

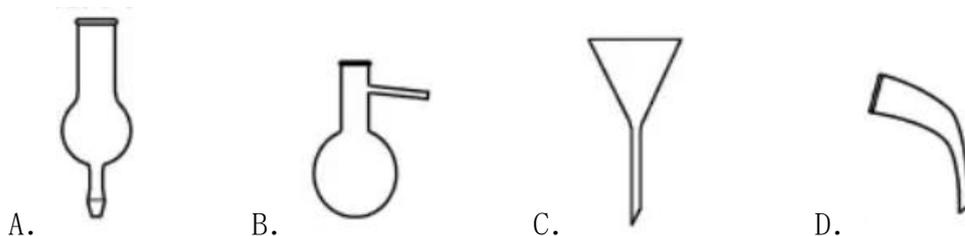
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27  
Si 28 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Ag 108 I  
127 Ba 137

一、选择题（本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 水溶液呈酸性的是（ ）

- A. NaCl                      B. NaHSO<sub>4</sub>                      C. HCOONa                      D. NaHCO<sub>3</sub>

2. 固液分离操作中，需要用到的仪器是（ ）



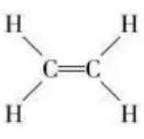
3. 下列物质在熔融状态下不导电的是（ ）

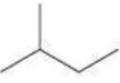
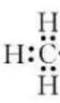
- A. NaOH                      B. CaCl<sub>2</sub>                      C. HCl                      D. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

4. 下列物质对应的组成不正确的是（ ）

- A. 干冰：CO<sub>2</sub>                      B. 熟石灰：CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O  
C. 胆矾：CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O                      D. 小苏打：NaHCO<sub>3</sub>

5. 下列表示不正确的是（ ）

- A. 乙烯的结构式：                      B. 甲酸甲酯的结构简式：C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

- C. 2-甲基丁烷的键线式：                      D. 甲基的电子式：

6. 下列说法不正确的是（ ）

- A. 天然气是不可再生能源  
B. 用水煤气可合成液态碳氢化合物和含氧有机物  
C. 煤的液化属于物理变化

- D. 火棉是含氮量高的硝化纤维
7. 下列说法正确的是 ( )
- A.  $^{35}\text{Cl}$  和  $^{37}\text{Cl}$  是两种不同的元素      B. 单晶硅和石英互为同素异形体
- C.  $\text{HCOOH}$  和  $\text{HOCH}_2\text{CHO}$  互为同系物
- D. H 与 Na 在元素周期表中处于同一主族
8. 下列说法不正确的是 ( )
- A.  $\text{Cl}^-$  会破坏铝表面的氧化膜
- B.  $\text{NaHCO}_3$  的热稳定性比  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  强
- C.  $\text{KMnO}_4$  具有氧化性, 其稀溶液可用于消毒
- D. 钢铁在潮湿空气中生锈主要是发生了电化学腐蚀
9. 下列说法不正确的是 ( )
- A. 高压钠灯可用于道路照明
- B.  $\text{SiO}_2$  可用来制造光导纤维
- C. 工业上可采用高温冶炼黄铜矿的方法获得粗铜
- D.  $\text{BaCO}_3$  不溶于水, 可用作医疗上检查肠胃的钡餐
10. 反应  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  中, 氧化产物与还原产物的物质的量之比是 ( )
- A. 1 : 2      B. 1 : 1      C. 2 : 1      D. 4 : 1
11. 下列有关实验说法不正确的是 ( )
- A. 萃取  $\text{Br}_2$  时, 向盛有溴水的分液漏斗中加入  $\text{CCl}_4$ , 振荡、静置分层后, 打开旋塞, 先将水层放出
- B. 做焰色反应前, 铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至火焰呈无色
- C. 乙醇、苯等有机溶剂易被引燃, 使用时须远离明火, 用毕立即塞紧瓶塞
- D. 可用  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀  $\text{HNO}_3$  区分  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaNO}_2$  和  $\text{NaNO}_3$
12. 下列说法正确的是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{O}$  在空气中加热可得固体  $\text{Na}_2\text{O}_2$

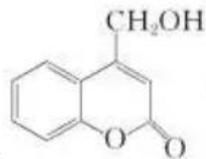
- B. Mg 加入到过量 FeCl<sub>3</sub> 溶液中可得 Fe
- C. FeS<sub>2</sub> 在沸腾炉中与 O<sub>2</sub> 反应主要生成 SO<sub>3</sub>
- D. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液中加入少量 MnO<sub>2</sub> 粉末生成 H<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>

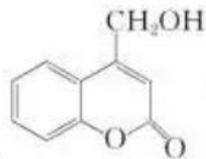
13. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )

- A. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 溶液与少量 Ba(OH)<sub>2</sub> 溶液反应:  $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
- B. 电解 MgCl<sub>2</sub> 水溶液:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 乙酸乙酯与 NaOH 溶液共热:
- $$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$
- D. CuSO<sub>4</sub> 溶液中滴加稀氨水:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

14. 下列说法不正确的是 ( )

- A. 相同条件下等质量的甲烷、汽油、氢气完全燃烧, 放出的热量依次增加
- B. 油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐是肥皂的主要成分
- C. 根据纤维在火焰上燃烧产生的气味, 可以鉴别蚕丝与棉花
- D. 淀粉、纤维素、蛋白质都属于高分子化合物



15. 有关  的说法正确的是 ( )

- A. 可以与氢气发生加成反应      B. 不会使溴水褪色
- C. 只含二种官能团                      D. 1mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应, 最多可消耗 1 mol NaOH

16. X、Y、Z、M、Q 五种短周期元素, 原子序数依次增大。Y 元素的最高正价为 +4 价, Y 元素与 Z、M 元素相邻, 且与 M 元素同主族; 化合物 Z<sub>2</sub>X<sub>4</sub> 的电子总数为 18 个; Q 元素的原子最外层电子数比次外层少一个电子。下列说法不正确的是 ( )

- A. 原子半径: Z < Y < M
- B. 最高价氧化物对应水化物的酸性: Z > Y > M

- C.  $X_2Z - ZX_2$  易溶于水，其水溶液呈碱性
- D. X、Z 和 Q 三种元素形成的化合物一定是共价化合物

17. 下列说法不正确的是 ( )

- A.  $2.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸中  $c(\text{H}^+) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 将 KCl 溶液从常温加热至  $80^\circ\text{C}$ ，溶液的 pH 变小但仍保持中性
- C. 常温下，NaCN 溶液呈碱性，说明 HCN 是弱电解质
- D. 常温下，pH 为 3 的醋酸溶液中加入醋酸钠固体，溶液 pH 增大

18. 5 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  KI 溶液与 1 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$  溶液发生反应：

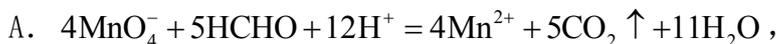


是 ( )

- A. 加入苯，振荡，平衡正向移动
- B. 经苯 2 次萃取分离后，在水溶液中加入 KSCN，溶液呈血红色，表明该化学反应存在限度
- C. 加入  $\text{FeSO}_4$  固体，平衡逆向移动

D. 该反应的平衡常数  $K = \frac{c^2(\text{Fe}^{2+})}{c^2(\text{Fe}^{3+}) \times c^2(\text{I}^{-})}$

19.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )



$1 \text{ mol} [4\text{MnO}_4^{-} + 5\text{HCHO}]$  完全反应转移的电子数为  $20N_A$

B. 用电解粗铜的方法精炼铜，当电路中通过的电子数为  $N_A$  时，阳极应有  $32 \text{ g Cu}$  转化为  $\text{Cu}^{2+}$

C. 常温下，pH = 9 的  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中，水电离出的  $\text{H}^+$  数为  $10^{-5} N_A$

D. 1 L 浓度为  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中，阴离子数为  $0.100 N_A$

20. 一定条件下： $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。在测定  $\text{NO}_2$  的相对分子质

量时，下列条件中，测定结果误差最小的是（ ）

- A. 温度 0°C、压强 50 kPa                      B. 温度 130°C、压强 300 kPa  
C. 温度 25°C、压强 100 kPa                      D. 温度 130°C、压强 50 kPa

21. 电解高浓度 RCOONa（羧酸钠）的 NaOH 溶液，在阳极 RCOO<sup>-</sup> 放电可得到 R-R（烷烃）。下列说法不正确的是（ ）

A. 电解总反应方程式：

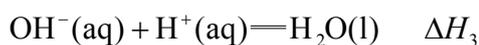
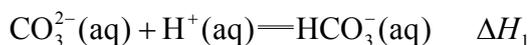


B. RCOO<sup>-</sup> 在阳极放电，发生氧化反应

C. 阴极的电极反应：2H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> = 2OH<sup>-</sup> + H<sub>2</sub> ↑

D. 电解 CH<sub>3</sub>COONa、CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONa 和 NaOH 混合溶液可得到乙烷、丙烷和丁烷

22. 关于下列 ΔH 的判断正确的是（ ）

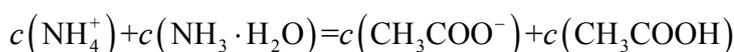


- A. ΔH<sub>1</sub> < 0   ΔH<sub>2</sub> < 0      B. ΔH<sub>1</sub> < ΔH<sub>2</sub>      C. ΔH<sub>3</sub> < 0   ΔH<sub>4</sub> > 0      D. ΔH<sub>3</sub> > ΔH<sub>4</sub>

23. 常温下，用 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 氨水滴定 10 mL 浓度均为 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的 HCl 和 CH<sub>3</sub>COOH 的混合液，下列说法不正确的是（ ）

A. 在氨水滴定前，HCl 和 CH<sub>3</sub>COOH 的混合液中 c(Cl<sup>-</sup>) > c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)

B. 当滴入氨水 10 mL 时，



C. 当滴入氨水 20 mL 时，c(CH<sub>3</sub>COOH) + c(H<sup>+</sup>) = c(NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O) + c(OH<sup>-</sup>)

D. 当溶液呈中性时，氨水滴入量大于 20 mL，c(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) < c(Cl<sup>-</sup>)

24.  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  是硅酸盐水泥的重要成分之一,其相关性质的说法不正确的是( )

- A. 可发生反应:  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 4\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{CaSiO}_3 + 2\text{CaCl}_2 + 4\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 具有吸水性, 需要密封保存
- C. 能与  $\text{SO}_2$  反应生成新盐
- D. 与足量盐酸作用, 所得固体产物主要为  $\text{SiO}_2$

25. 黄色固体 X, 可能含有漂白粉、 $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{KI}$  之中的几种或全部。将 X 与足量的水作用, 得到深棕色固体混合物 Y 和无色碱性溶液 Z。下列结论合理的是 ( )

- A. X 中含  $\text{KI}$ , 可能含有  $\text{CuCl}_2$
- B. X 中含有漂白粉和  $\text{FeSO}_4$
- C. X 中含有  $\text{CuCl}_2$ , Y 中含有  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- D. 用  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化溶液 Z, 若有黄绿色气体放出, 说明 X 中含有  $\text{CuCl}_2$

## 二、非选择题 (本大题共 6 小题, 共 50 分)

26. (4 分)

- (1) 气态氢化物热稳定性  $\text{HF}$  大于  $\text{HCl}$  的主要原因是\_\_\_\_\_。
- (2)  $\text{CaCN}_2$  是离子化合物, 各原子均满足 8 电子稳定结构,  $\text{CaCN}_2$  的电子式是\_\_\_\_\_。
- (3) 常温下, 在水中的溶解度乙醇大于氯乙烷, 原因是\_\_\_\_\_。

27. (4 分)  $100 \text{ mL } 0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$  溶液与  $1.95 \text{ g}$  锌粉在量热计中充分反应。

测得反应前温度为  $20.1^\circ\text{C}$ , 反应后最高温度为  $30.1^\circ\text{C}$ 。

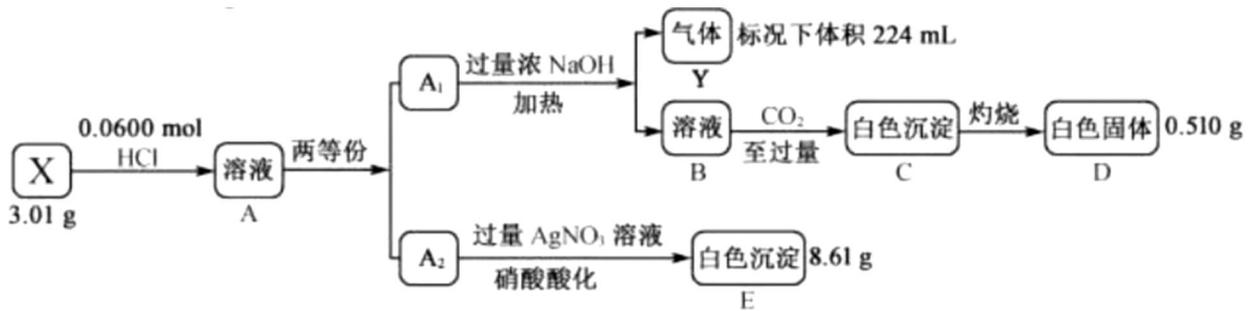
已知: 反应前后, 溶液的比热容均近似为  $4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 、溶液的密度均近似为  $1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。请计算:

- (1) 反应放出的热量  $Q =$  \_\_\_\_\_  $\text{J}$ 。
- (2) 反应  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (列

式计算)。

28. (10分)

I. 化合物X由四种短周期元素组成,加热X,可产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体Y,Y为纯净物;取3.01gX,用含HCl 0.0600 mol的盐酸完全溶解得溶液A,将溶液A分成A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>两等份,完成如下实验(白色沉淀C可溶于NaOH溶液):



请回答:

(1) 组成X的四种元素是N、H和\_\_\_\_\_ (填元素符号),X的化学式是\_\_\_\_\_。

(2) 溶液B通入过量CO<sub>2</sub>得到白色沉淀C的离子方程式是\_\_\_\_\_。

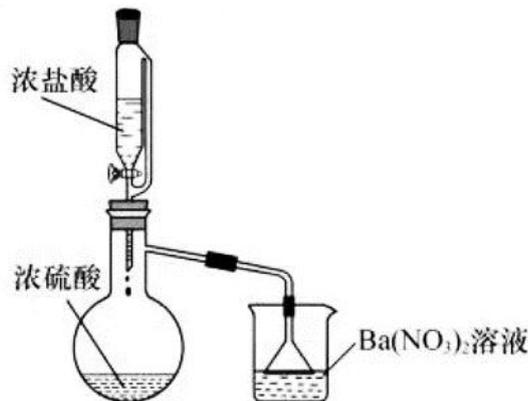
(3) 写出一个化合反应(用化学方程式或离子方程式表示)\_\_\_\_\_。

要求同时满足:

①其中一种反应物的组成元素必须是X中除N、H外的两种元素;

②反应原理与“ $\text{HCl} + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{Cl}$ ”相同。

II. 某兴趣小组为验证浓硫酸的性质进行实验,如图。实验中观察到的现象有:锥形瓶内有白雾,烧杯中出现白色沉淀。请回答:

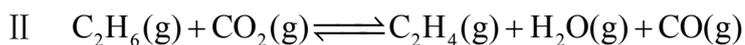
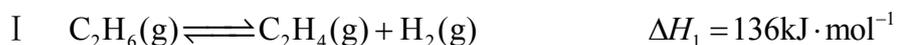


(1) 将浓硫酸和浓盐酸混合可产生 HCl 气体的原因是\_\_\_\_\_。

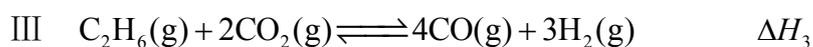
(2) 烧杯中出现白色沉淀的原因是\_\_\_\_\_。

29. (10 分) 研究 CO<sub>2</sub> 氧化 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 制 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 对资源综合利用有重要意义。

相关的主要化学反应有:



$$\Delta H_2 = 177 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



已知: 298K 时, 相关物质的相对能量 (如图 1)。

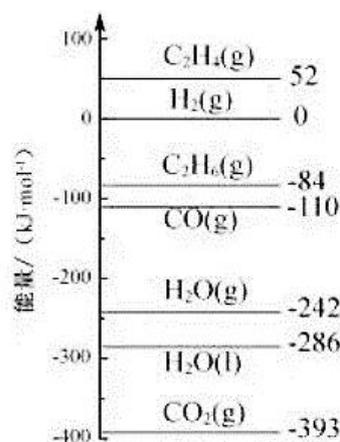
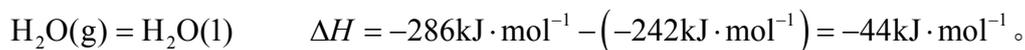


图 1

可根据相关物质的相对能量计算反应或变化的  $\Delta H$  ( $\Delta H$  随温度变化可忽略)。

例如:



请回答:

(1) ①根据相关物质的相对能量计算  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②下列描述正确的是\_\_\_\_\_

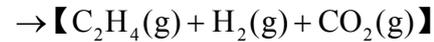
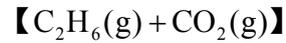
A. 升高温度反应 I 的平衡常数增大

B. 加压有利于反应 I、II 的平衡正向移动

C. 反应III有助于乙烷脱氢，有利于乙烯生成

D. 恒温恒压下通水蒸气，反应IV的平衡逆向移动

③有研究表明，在催化剂存在下，反应II分两步进行，过程如下：



$210\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ）。根据相关物质的相对能量，画出反应II分两步进行的“能

量-反应过程图”，起点从【 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 】的能量  $-477\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，开

始（如图2）。

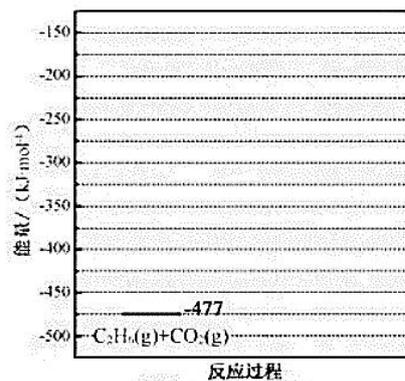


图2

(2) ①  $\text{CO}_2$  和  $\text{C}_2\text{H}_6$  按物质的量 1:1 投料，在 923K 和保持总压恒定的条件下，

研究催化剂 X 对“ $\text{CO}_2$  氧化  $\text{C}_2\text{H}_6$  制  $\text{C}_2\text{H}_4$ ”的影响，所得实验数据如下表：

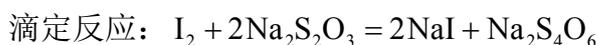
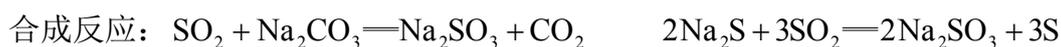
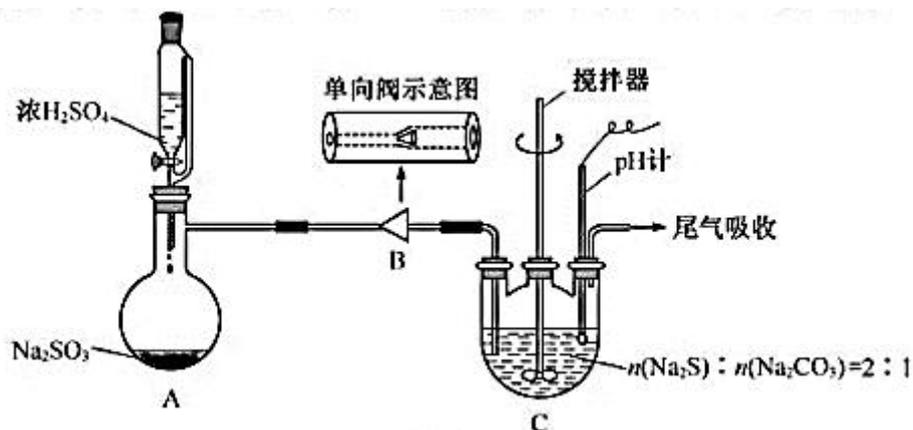
催化剂	转化率 $\text{C}_2\text{H}_6$ / %	转化率 $\text{CO}_2$ / %	产率 $\text{C}_2\text{H}_4$ / %
催化剂 X	19.0	37.6	3.3

结合具体反应分析，在催化剂 X 作用下， $\text{CO}_2$  氧化  $\text{C}_2\text{H}_6$  的主要产物是 \_\_\_\_\_，判断依据是 \_\_\_\_\_。

②采用选择性膜技术（可选择性地让某气体通过而离开体系）可提高  $\text{C}_2\text{H}_4$  的选择性（生成  $\text{C}_2\text{H}_4$  的物质的量与消耗  $\text{C}_2\text{H}_6$  的物质的量之比）。在 773K，乙烷平衡转化率为 9.1%，保持温度和其他实验条件不变，采用选择性膜

技术，乙烷转化率可提高到11.0%。结合具体反应说明乙烷转化率增大的原因是\_\_\_\_\_。

30. (10分) 硫代硫酸钠在纺织业等领域有广泛应用。某兴趣小组用下图装置制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。



已知： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  易溶于水，难溶于乙醇， $50^\circ\text{C}$  开始失结晶水。

实验步骤：

- I.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  制备：装置 A 制备的  $\text{SO}_2$  经过单向阀通入装置 C 中的混合溶液，加热、搅拌，至溶液 pH 约为 7 时，停止通入  $\text{SO}_2$  气体，得产品混合溶液。
- II. 产品分离提纯：产品混合溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥，得到  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  产品。
- III. 产品纯度测定：以淀粉作指示剂，用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  产品配制的溶液滴定碘标准溶液至滴定终点，计算  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  含量。

请回答：

- (1) 步骤 I 单向阀的作用是\_\_\_\_\_；装置 C 中的反应混合溶液 pH 过高或过低将导致产率降低，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 步骤II 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 快速蒸发溶液中水分，可得较大晶体颗粒
- B. 蒸发浓缩至溶液表面出现晶膜时，停止加热
- C. 冷却结晶后的固液混合物中加入乙醇可提高产率
- D. 可选用冷的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液作洗涤剂

(3) 步骤III

①滴定前，有关滴定管的正确操作为（选出正确操作并按序排列）：

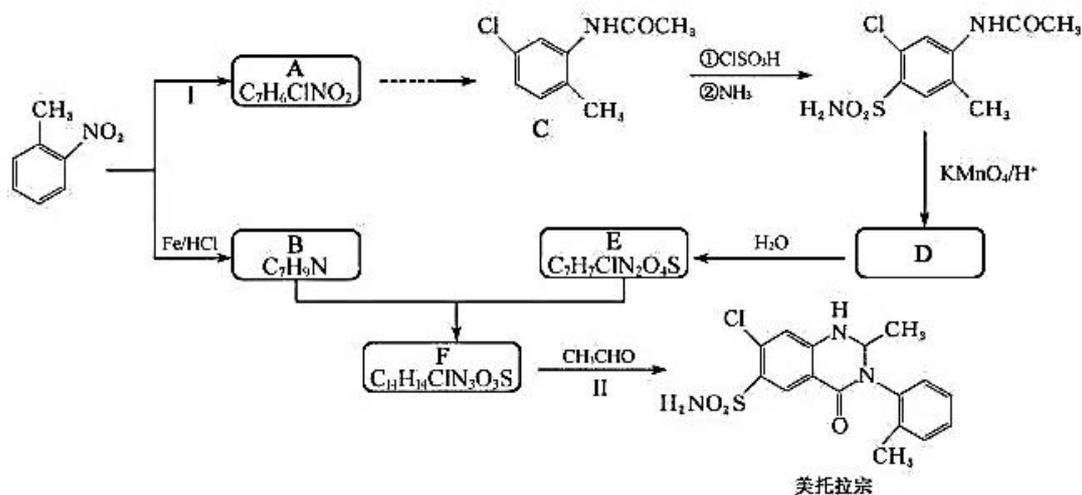
检漏→蒸馏水洗涤→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）  
→开始滴定。

- A. 烘干 B. 装入滴定液至零刻度以上 C. 调整滴定液液面至零刻度或零刻度以下
- D. 用洗耳球吹出润洗液 E. 排除气泡 F. 用滴定液润洗 2 至 3 次 G. 记录起始读数

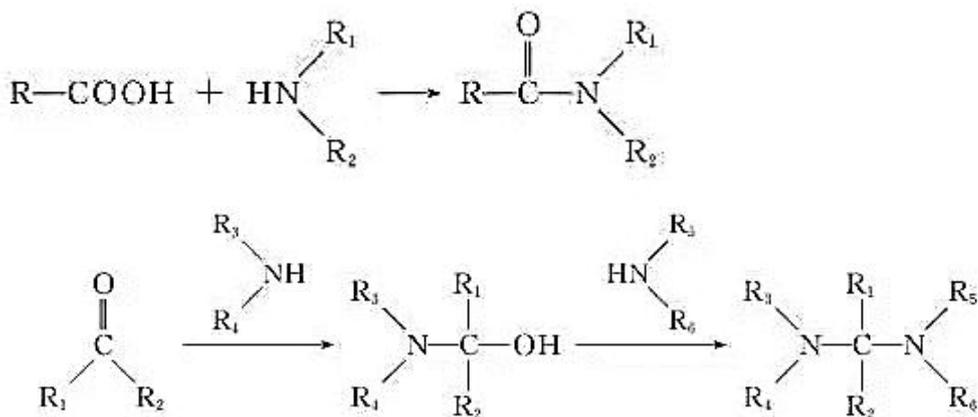
②装标准碘溶液的碘量瓶（带瓶塞的锥形瓶）在滴定前应盖上瓶塞，目的是\_\_\_\_\_。

③滴定法测得产品中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  含量为 100.5%，则  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  产品中可能混有的物质是\_\_\_\_\_。

31. (12分) 某研究小组以邻硝基甲苯为起始原料，按下列路线合成利尿药美托拉宗。



已知：



请回答：

(1) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 反应 I 的试剂和条件是  $\text{Cl}_2$  和光照      B. 化合物 C 能发生水解反应  
 C. 反应 II 涉及到加成反应、取代反应      D. 美托拉宗的分子式是  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{ClN}_3\text{O}_3\text{S}$

(2) 写出化合物 D 的结构简式\_\_\_\_\_。

(3) 写出  $\text{B} + \text{E} \rightarrow \text{F}$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

(4) 设计以 A 和乙烯为原料合成 C 的路线（用流程图表示，无机试剂任选）  
 \_\_\_\_\_。

(5) 写出化合物 A 同时符合下列条件的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

- $^1\text{H-NMR}$  谱和 IR 谱检测表明：①分子中共有 4 种氢原子，其中苯环上的有 2 种；②有碳氧双键，无氮氧键和  $-\text{CHO}$ 。