

参考答案与解析
活动单导学课程 高中化学必修第二册 人教版
第五章 化工生产中的重要非金属元素
第一节 硫及其化合物
课时 1 硫和二氧化硫

【活动方案】

活动一：了解硫在自然界的存在、硫的化学性质与用途

1. (1) 硫在自然界既有游离态，又有化合态。
(2) -1 。 S_2^{2-} 。
 2. (1) 单质硫中 S 元素的化合价为 0，介于 -2 和 $+6$ 之间，故单质硫既具有氧化性又具有还原性。
(2) 硫的氧化性弱于氧气、氯气。硫的非金属性弱于氧和氯，得电子能力弱。
- 活动二：实验探究二氧化硫的性质**
1. (1) 正放在桌面上 SO_2 的密度比空气的大
(2) 无色、有刺激性气味
(3) 饮料瓶立即凹瘪 SO_2 易溶于水
 2. SO_2 是酸性氧化物，具有酸性氧化物的通性。 SO_2 中 S 元素为 $+4$ 价，处于中间价态，既有氧化性又有还原性。
 3. (1) 溶液变红，加热后有气体放出，红色变浅



- (2) $KMnO_4$ 溶液紫色褪去 $SO_2(H_2SO_3)$ 具有还原性
 - (3) 溴水褪色 $SO_2(H_2SO_3)$ 具有还原性： $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$
 - (4) 有黄色沉淀产生 SO_2 具有氧化性： $SO_2 + 2H_2S = 3S \downarrow + 2H_2O$
 - (5) 品红溶液褪色 SO_2 具有漂白作用，能使品红溶液褪色
 - (6) 澄清石灰水变浑浊 $SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 \downarrow + H_2O$
4. (1) 褪色的品红溶液加热后又变红 SO_2 的漂白原理为 SO_2 与有色物质形成不稳定的无色物质，受热后又分解复原
(2) 品红溶液红色褪去，加热后不变红 氯水的漂白原理是氯水将有色物质氧化，受热后不能复原，具有不可逆性

活动三：完成与 SO_2 有关的实验方案设计

1. 将气体依次通过足量酸性 $KMnO_4$ 溶液和澄清石灰水，若澄清石灰水变浑浊，则 SO_2 气体中混有 CO_2 气体。
2. 将气体通过足量酸性 $KMnO_4$ 溶液或足量饱和 $NaHCO_3$ 溶液。
3. 将气体通过足量饱和 $NaHSO_3$ 溶液。

【课堂反馈】

1. C 2. C 3. B 4. B 5. C 6. D 7. D 8. A 9. C

10. C 饱和 NaHSO_3 溶液不具有吸收 SO_2 的能力，C 错误。

11. B

12. 不同意，因为会发生 $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ 反应而减弱漂白作用。

13. (1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ ；
 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(2) 品红溶液可检验 SO_2 的存在， NaOH 溶液用于吸收 SO_2 。

14. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ 、

$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 、

$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

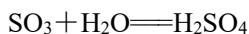
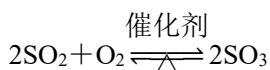
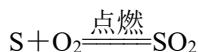
15. 吸收： $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

氧化： $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$

课时 2 硫酸(一)

【活动方案】

活动一：了解工业上生产硫酸的基本原理



活动二：认识浓硫酸的吸水性和脱水性

1. (1) 蓝色晶体逐渐变成灰白色 浓硫酸有吸水性
(2) 片刻后纸片发黄变黑并被蚀穿 浓硫酸有脱水性
(3) 试纸变红，但片刻后试纸变黑并被蚀穿 浓硫酸有酸性、脱水性
2. 浓硫酸表现吸水性时，被吸收的水是直接以水分子形式存在的；浓硫酸表现脱水性时，是将物质中的氢、氧元素按水的组成比脱去。
3. (1) 开始时烧杯中蔗糖变棕色，然后快速膨胀变成黑色疏松多孔的固体，同时体积大幅膨胀。大烧杯内壁变浑浊。
(2) ①黑色物质是炭，炭的生成表现了浓硫酸的脱水性。
②浓硫酸和少量水混合时放出大量的热，使体系温度升高，加快了反应的进行。后期生成的大量气体是 CO_2 和 SO_2 。
$$2H_2SO_4(\text{浓}) + C \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow + 2H_2O + 2SO_2 \uparrow$$

③该反应表现了浓硫酸的(强)氧化性。浓硫酸可与某些金属、含低价态元素的化合物反应，浓硫酸被还原为 SO_2 。

活动三：探究浓硫酸的强氧化性

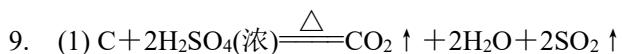
1. (1) 铜丝表面有大量气体生成，试管底部出现白色固体，品红溶液褪色。将铜丝向外拉出，使铜丝与浓硫酸脱离接触。
(2) 可以观察到白色固体完全溶解，同时得到蓝色溶液。
(3)
$$Cu + 2H_2SO_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$$
2. (1) 开始铁片(或铝片)表面有气泡，后气泡迅速变少直至消失。因为常温下浓硫酸能钝化铁片(或铝片)，即在表面生成一层致密的氧化膜，阻止内部的金属与硫酸分子接触。
(2) 加热后铁片(或铝片)表面持续产生气泡。因为加热后钝化产生的氧化膜被破坏。
(3) 铁片(或铝片)表面持续产生气泡。因为稀硫酸可以破坏氧化膜。

【课堂反馈】

1. D 2. A 3. C 4. D 5. C 6. A 7. B

8. (1) 稀硫酸中的水分挥发 浓硫酸具有吸水性

(2) ①增强 ②增强

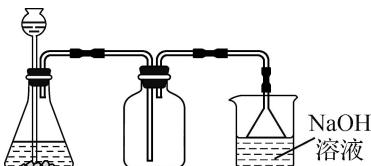
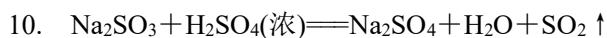


(2) ④ ② ① ③

(3) 检验 SO_2 除去 SO_2 检验 SO_2 是否除尽

(4) 无水硫酸铜 水 由于气体先通过①③都会带出 H_2O , 故 H_2O 应在通入溶液之前加以检验

(5) 澄清石灰水 CO_2



解析: 浓硫酸和 Na_2SO_3 反应生成 SO_2 、 Na_2SO_4 和 H_2O 。浓硫酸和 Na_2SO_3 反应生成 SO_2 为不加热的反应, SO_2 能溶于水、密度大于空气, 应使用向上排空气法收集, 尾气有毒, 应使用碱液吸收。

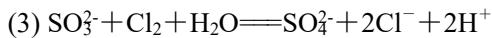
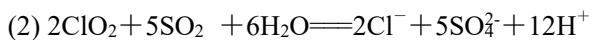
11. (1) 1.83 mol

(2) 不能, 铜和浓硫酸反应时, 生成的 SO_2 的物质的量是反应的 H_2SO_4 的物质的量的 $\frac{1}{2}$,

但因为 H_2SO_4 反应后浓度会减小, 减小到一定程度后, 不再发生反应, 所消耗 H_2SO_4 的物质的量会小于原 H_2SO_4 , 则被还原生成的 SO_2 的物质的量会小于原 H_2SO_4 的物质的量的 $\frac{1}{2}$ 。



(2) 宜采用上述方法二(根据实际作答), 这种方法制取硫酸铜既节省硫酸, 又不会产生 SO_2 等有害气体。



课时 3 硫酸(二)

【活动方案】

活动一：设计实验方案鉴别浓、稀硫酸

方法：可以通过测密度、稀释后的热效应、胆矾、纸片、蔗糖、铁片、与铜片加热等方法来鉴别。

活动二：设计检验硫酸根离子的实验方案

1. (1) 取样，向溶液中滴加 BaCl_2 溶液，若产生白色沉淀，则含有 SO_4^{2-} 。
(2) 取样，向溶液中滴加 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，再加入过量稀盐酸，有沉淀不溶解，则含有 SO_4^{2-} (或向溶液中加入过量稀盐酸，再滴加 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，则含有 SO_4^{2-})
(3) 取样，向溶液中滴加 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，再加入过量稀盐酸，有沉淀不溶解，则含有 SO_4^{2-} (或向溶液中加入过量稀盐酸，再滴加 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，则含有 SO_4^{2-})
2. 不一定。还可能含有 Ag^+ 。
3. 向溶液中加入过量稀盐酸，无沉淀生成，再滴加 BaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，则含有 SO_4^{2-} 。

活动三：设计粗盐提纯的实验方法

1. (1) 将粗盐溶于适量水中，过滤，将所得滤液蒸发结晶，当有较多固体析出时，停止加热，过滤。所需仪器：烧杯、玻璃棒、铁架台(带铁圈)、漏斗、蒸发皿、酒精灯、滤纸等。
(2) 取少量精盐溶于水，滴加 BaCl_2 溶液(或 Na_2CO_3 溶液等)，观察是否有沉淀生成。杂质在热水中溶解度较大，而氯化钠在热水中的溶解度相对较小。
2. (1) NaOH 溶液、 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液、盐酸
或 BaCl_2 溶液、 NaOH 溶液、 Na_2CO_3 溶液、盐酸
或 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液、 NaOH 溶液、盐酸
(2) 静置后，向上层清液中继续滴加 BaCl_2 溶液，若无沉淀生成，则 SO_4^{2-} 已经除尽。

【课堂反馈】

1. (1) 强氧化性 (2) 脱水性 (3) 吸水性 (4) 酸性和强氧化性
2. (1) 取少量待测液于试管中，先滴入足量的稀盐酸，再滴入 BaCl_2 溶液，如果有白色沉淀生成，则证明有 SO_4^{2-}
(2) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl}$ (可与前一空互换位置) H_2SO_4
(3) ① Fe^{2+} 、 H_2SO_3
② 步骤 1：1~2 滴 0.1 mol/L KSCN 溶液
步骤 2：另取 2~3 mL 样品溶液于试管中，滴入 1~2 mL 品红溶液

若品红溶液褪色，则假设 3 成立；若品红溶液不褪色，则假设 3 不成立

3. 【实验探究 I】 Na_2SO_3

取少量样品于试管中，滴加足量 BaCl_2 溶液，再滴加足量稀盐酸

先产生白色沉淀，后白色沉淀部分溶解(合理即可)

样品部分变质

【实验探究 II】(1) 排出装置中的空气，防止影响实验结果

- (3) 分液漏斗
- (4) 使反应生成的 SO_2 全部被 C 装置吸收
- (6) 偏大

【反思】密封保存

4. (1) 溶解 过滤 蒸发结晶

(2) 将卤水加热到 t_2 ℃以上

- (3) ①石灰乳 盐酸
- ② BaCl_2 溶液 Na_2CO_3 溶液 盐酸

5. (1) CaCO_3 NaCl 的溶解度受温度变化的影响较小 减少过滤时 KNO_3 的损失

(2) 冷却结晶，过滤 KNO_3

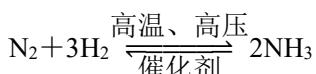
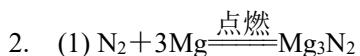
第二节 氮及其化合物
课时 1 氮气和氮氧化物

【活动方案】

活动一：认识氮气的稳定性及其氧化反应

1. (1) N₂。N₂分子内氮氮三键的键能很大，N₂分子不易分解成氮原子。

(2) ①④⑤⑥



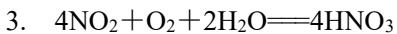
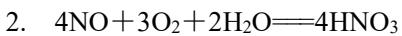
(3) N₂分子中氮氮三键的键能很大，需要较大的能量(如高温、放电等)才能断开氮氮间的化学键。

活动二：探究氮氧化物的性质，认识氮氧化物的用途

1. (1) 实验 1 中吸入水后，注射器中无明显变化，说明 NO 不溶于水，也不与水反应。

实验 2 中吸入空气后，注射器中气体变成红棕色，振荡后，注射器中气体变成无色，溶液能使紫色石蕊溶液变红，说明 NO₂能与水反应生成硝酸。

实验 3 中吸入水后，注射器中气体变成无色，且体积约为 5 mL，再吸入空气后气体又变为红棕色，说明 NO₂与水反应同时有 NO 生成。



4. 工业上可使用过量 O₂将 NO 完全转化为 HNO₃。

活动三：氮循环对生态平衡的重要作用

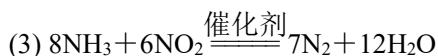
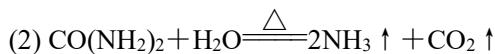
1. A 2. ①②

【课堂反馈】

1. D 2. A 3. A 4. D 5. B 6. C

7. (1) C (2) 8

8. (1) 4 5 4 6 (2) 无色气体变成红棕色 NO (3) 50 g



课时 2 氨气和铵盐

【活动方案】

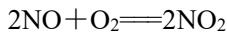
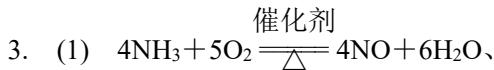
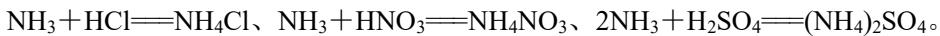
活动一：通过实验认识氨的性质

1. (1) 烧杯中的溶液迅速进入烧瓶，形成红色喷泉。氨气极易溶于水，其水溶液呈碱性，使酚酞变为红色。

(2) 含 NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4^+ 、 OH^-

(3) 溶液红色变浅，有刺激性气味气体放出，红色石蕊试纸变蓝。受热后氨气挥发，同时一水合氨不稳定，受热易分解，逸出后的氨气溶于水后使红色石蕊试纸变蓝。

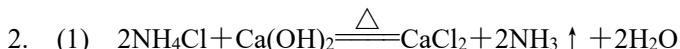
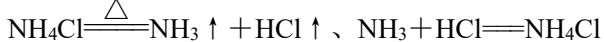
2. 蘸有浓氨水的玻璃棒靠近蘸有浓盐酸或浓硝酸的玻璃棒时，有大量白烟生成，靠近蘸有浓硫酸的玻璃棒时，无白烟生成，一段时间后蘸有浓硫酸的玻璃棒上有白色固体附着。



(2) 该反应为放热反应。

活动二：铵盐性质的探究与铵根离子的检验

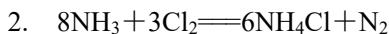
1. (1) 试管内产生大量白烟，底部固体减少，在试管内壁又凝结成固体



(2) B E F

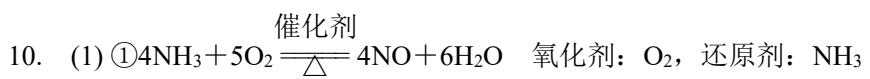
活动三：解释氨气性质与用途之间的对应关系

1. ④ ⑥ ⑤ ③

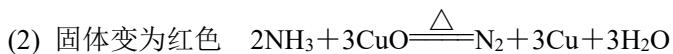


【课堂反馈】

1. D 2. C 3. B 4. C 5. C 6. D 7. A
8. D 9. C



11. (1) 干燥 NH_3

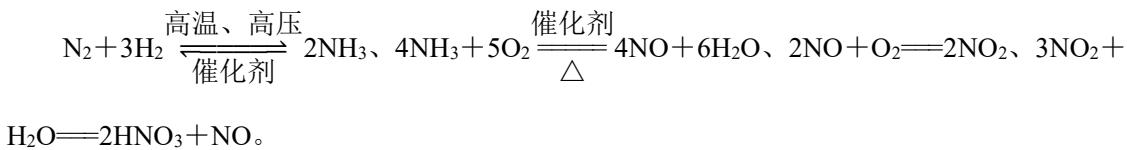


(3) 试管底部有少量无色液体 氨水

课时 3 硝酸

【活动方案】

活动一：认识硝酸的工业制法



活动二：实验探究硝酸的性质

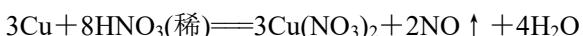
1. (1) 硝酸保存在棕色瓶中；加热后试管内产生红棕色气体 $4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\triangle} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 稀硝酸变红色，浓硝酸先变红后褪色 稀硝酸呈酸性，不漂白；浓硝酸呈酸性，能漂白石蕊

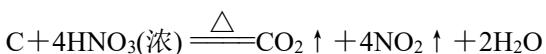
(3) 很快发生反应，铜丝表面产生气泡，放出红棕色气体，溶液变成蓝色



(4) 开始反应较慢，然后逐渐加快，铜丝表面产生气泡，在试管口气体变成红棕色，溶液变成蓝色



(5) 木炭在试管中跳动，同时产生红棕色气体



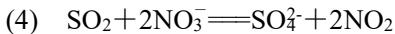
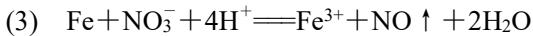
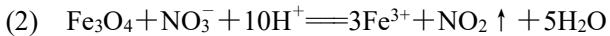
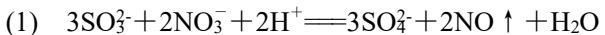
(6) 从浓硝酸中取出时以及从 CuSO_4 溶液中取出时，铁圈(或铝圈)表面均无明显变化 铁(或铝)在浓硝酸中发生了钝化，表面形成一层致密的氧化物薄膜，不能和 CuSO_4 反应

2. 浓硝酸的还原产物是 NO_2 ，稀硝酸的还原产物是 NO 。

3. 不同意。氧化性的强弱应看得失电子的难易程度而不是得失电子数的多少(或化合价升降数值)。从浓硝酸能氧化木炭、与铜反应更剧烈、能使紫色石蕊褪色等可知，浓硝酸的氧化性更强。

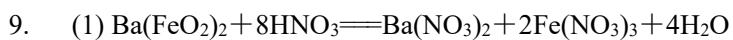
4. D 低

活动三：基于硝酸的性质判断反应的产物



【课堂反馈】

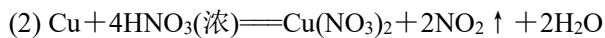
1. B 2. A 3. D 4. B 5. A 6. A 7. C 8. D



(2) 防止反应速率过大 浓硝酸易挥发、分解



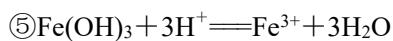
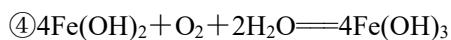
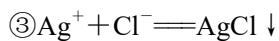
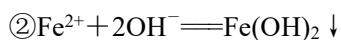
11. (1) 稀硝酸、浓硝酸、 NaOH 溶液



(3) 将生成的 NO_2 转化为 NO

(4) 装置③液面上方气体仍为无色，装置④液面上方气体变为红棕色

12. A. Fe 、B. FeCl_2 、C. KOH 、D. KCl 、E. Fe(OH)_2 、F. Fe(OH)_3 、G. FeCl_3 、H. AgCl



课时 4 酸雨

【活动方案】

活动一：了解酸雨的形成与危害

1. (1) AB CD
- (2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 、
 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4$
(或 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4$)

2. 酸雨会加速建筑物和文物古迹的腐蚀；使森林树木死亡，农作物枯萎；使湖泊、河流酸化，将土壤和水体底泥中的重金属溶解进入水中，毒害鱼类等水生生物；使土壤酸化、贫瘠等。

活动二：理解一些酸雨防治的方法

1. (1) $2\text{CaCO}_3 + \text{O}_2 + 2\text{SO}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$
或 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、 $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{CaSO}_3$ 、 $2\text{CaSO}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4$
 - (2) ①C ② $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$
 - (3) B
2. NO、NO₂的物质的量之比必须小于或等于1。若不能满足此条件，可通入空气将NO氧化。

【课堂反馈】

1. B 2. B

3. B 酸雨的pH<5.6，A错误；由已知信息分析知，X为H₂S，能与CuSO₄溶液反应生成黑色不溶于水和酸的CuS沉淀，B正确；在100~200℃，发生反应： $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，不属于置换反应，C错误；若用浓硝酸处理工业尾气中的SO₂，会产生含氮元素的大气污染物，D错误。

4. (1) 大理石(或石灰石) CaSO₄
 $\text{SO}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{SO}_2 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{HSO}_3$
- (2) $2x\text{CO} + 2\text{NO}_x \xrightarrow{\text{一定条件}} 2x\text{CO}_2 + \text{N}_2$
- (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NO} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. (1) ① $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ②小
(2) 不可取。因为SO₂的排放总量没有减少，进一步形成的酸雨仍会对全球造成危害。
6. (1) CO、HCl
(2) ①氮氧化物 ② $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ ③开发新能源、使用电动车、植树造

林等

$$(3) \text{ 废气中的 } m(\text{NO}_2) = \frac{0.5\% \times 1 \times 10^3 \times 10^3 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \times 46 \text{ g/mol} \times 10^{-3} \text{ kg/g} \approx 10.27 \text{ kg}$$

由化学方程式可得关系式：



$$6 \times 46 \quad 8 \times 17$$

$$10.27 \text{ kg} \quad m(\text{NH}_3)$$

$$\frac{6 \times 46}{8 \times 17} = \frac{10.27 \text{ kg}}{m(\text{NH}_3)}$$

解得 $m(\text{NH}_3) \approx 5.06 \text{ kg}$

第三节 无机非金属材料

【活动方案】

活动一：认识传统无机非金属材料的类型和用途

1.

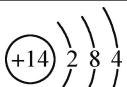
类型	组成	用途
玻璃	Na ₂ SiO ₃ 、CaSiO ₃ 、SiO ₂	生产建筑材料、光学仪器和各种器皿；制造玻璃纤维
水泥	硅酸盐、石膏	建筑和水利工程
陶瓷	含水的铝硅酸盐	生产建筑材料、绝缘材料、日用器皿、卫生洁具等

2. 磨口玻璃中的 SiO₂会被 NaOH 腐蚀，发生反应 2NaOH+SiO₂==Na₂SiO₃+H₂O，长时间后，生成的 Na₂SiO₃会将瓶口和瓶塞黏住。

活动二：认识新型无机非金属材料的类型和用途

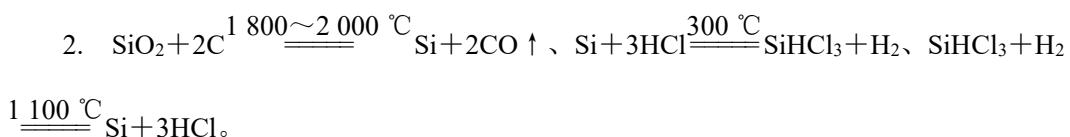
1.

组成	用途
晶体硅	作半导体芯片、硅太阳能电池
SiO ₂	制作光导纤维
碳化硅	作砂纸和砂轮的磨料、耐高温结构材料、耐高温半导体材料
碳纳米材料(富勒烯、碳纳米管、石墨烯)	碳纳米管可用于生产复合材料、电池和传感器等；石墨烯可用于生产光电器件、超级电容器、电池和复合材料等

2. 。硅在元素周期表中处于金属与非金属的过渡位置，晶体硅的导电性介于导体与绝缘体之间，是良好的半导体材料。

活动三：认识单质硅的制取方法

1. 自然界中硅主要以硅酸盐和氧化物的形式存在。砂子、石英、水晶、玛瑙的主要成分是 SiO₂。



【课堂反馈】

1. C 2. A 3. A 4. D 5. B 6. B

7. (1) 作氧化剂 (2) 化合反应、置换反应 (3) 1:1



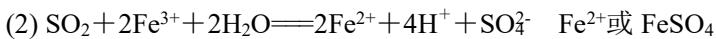
(3) 7 g

第五章 综合评价

1. B 2. A 3. D 4. B 5. D 6. B 7. D 8. A

9. D 10. D 11. D 12. C

13. (1) 较低



(3) SO_2 溶解度降低

(4) 加入的 Fe 恰好将生成的 H_2SO_4 消耗

14. (1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 铜片逐渐溶解，溶液变蓝，产生红棕色气体

(3) C

(4) 利用 Cu 与浓硝酸反应生成的 NO_2 排出具支试管中的空气，有利于观察 Cu 与稀硝酸的反应产物(合理即可)

(5) ②

15. (1) 加入稍过量 BaCl_2 溶液的目的是使 SO_4^{2-} 沉淀完全

(2) 沿玻璃棒向过滤器中的沉淀上加蒸馏水至淹没沉淀，静置使其全部滤出，重复 2~3 次

$$(3) n(\text{BaSO}_4) = \frac{0.233 \text{ g}}{233 \text{ g/mol}} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

根据 S 原子守恒知，

$$n(\text{SO}_2) = n(\text{BaSO}_4) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

标准状况下 SO_2 的体积 = $22.4 \text{ L/mol} \times 0.001 \text{ mol} = 0.0224 \text{ L}$

则该空气样品中 SO_2 的体积分数 = $\frac{0.0224 \text{ L}}{1.000 \text{ L}} \times 100\% = 2.24\%$

第六章 化学反应与能量

第一节 化学反应与能量变化

课时 1 化学反应与热能

【活动方案】

活动一：感知生产、生活中能量的相互转化

1. 光能 热能 风能 电能 化学能 电能

化学能 热能 电能 化学能 热能 化学能

2. 燃煤取暖、酒精燃烧等。

活动二：实验探究常见化学反应的热效应

1. 实验 1 两次实验中现象均为小试管内产生无色气体，红墨水柱左低右高，铝与盐酸、镁与盐酸反应为放热反应，且产生气体。实验 2 两次实验中现象均为红墨水柱左低右高。盐酸与氢氧化钠、硫酸与氢氧化钾反应为放热反应。活泼金属与酸反应、酸碱中和反应均为放热反应。

2. 试管口有刺激性气味的气体产生，红墨水柱左高右低。由实验可知，氢氧化钡晶体与氯化铵晶体反应为吸热反应。化学方程式为 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ 。

活动三：探究化学反应中能量变化的原因

1. (1) 反应①中，反应物总能量大于生成物总能量；反应②中，反应物总能量小于生成物总能量。

(2) 反应①是放热反应；反应②是吸热反应。

2. 1 mol 1 mol 2 mol 679 kJ 862 kJ 放热 183 kJ

【课堂反馈】

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

6. (1) ①1 368 ②1 852 ③484 (2) 242

课时 2 化学反应与电能

【活动方案】

活动一：感知生产、生活中化学能与电能的转化

1. (1) 化学 热 机械 电 (2) 消耗化石燃料多、污染大、能量转换率低等

2. 电能 化学能 电能 化学能 化学能 电能

化学能 电能 电能 化学能 电能 化学能

活动二：通过实验探究原电池原理

1. (1) ①锌片表面有气泡产生，铜片无明显现象

②铜片表面有气泡产生(，锌片表面有少量气泡)

(2) 锌片失去电子，电子沿导线流到铜片， H^+ 在铜片表面得电子生成 H_2 。可以在锌片和铜片之间接一个电流表，观察指针是否偏转及偏转的方向。

(3) 化学能转化为电能。

2. 锌片作负极： $Zn - 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$ (氧化反应)

铜片作正极： $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$ (还原反应)

3. ①偏转 负极 正极 ②偏转 负极 正极

③偏转 正极 负极 ④偏转 负极 正极

⑤偏转 正极 负极

(1) 较活泼的金属作负极，较不活泼的金属作正极；金属电极作负极，石墨电极作正极。

(2) 负极发生氧化反应，正极发生还原反应。

4. 正极为铜环、负极为锌环，电解质溶液为盐水。伏打电池相当于是若干锌铜原电池串联。

活动三：认识一些发展中的化学电源

1. 锌锰干电池等 铅酸蓄电池、镍氢电池、锂离子电池等

2. (1) H_2 发生氧化反应， O_2 发生还原反应。

(2) 燃料电池反应的氧化剂和还原剂是从外界通入的，常见一次电池和二次电池的反应物均密封在电池内部。

3. (1) Zn MnO₂ (2) Pb PbO₂ (3) Zn Ag₂O

(4) Al O₂ (5) CH₃OH O₂

【课堂反馈】

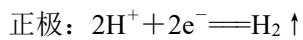
1. B 2. C 3. D 4. D 5. C 6. D 7. C 8. A

9. (1) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$

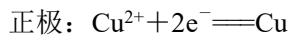
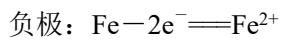
(2) 是 从锌片经导线流向石墨棒 有气泡产生

(3) ①铁片、铜片、稀硫酸

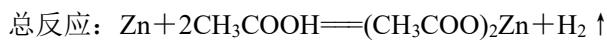
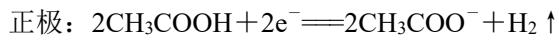
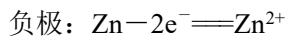
负极： $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$



②铁片、石墨棒、 CuSO_4 溶液



③锌片、铁片、稀醋酸



第二节 化学反应的速率与限度

课时 1 化学反应的速率

【活动方案】

活动一：感知化学反应的快慢

- 进行较快的反应：爆炸、中和反应和燃烧等；进行较慢的反应：生活中铁制品的锈蚀、食物的腐败和钟乳石的形成等。
- 单位时间内锌的质量变化、单位时间内氢气生成的体积和单位时间内硫酸反应的物质的量。
- (1) $v(O_2)=0.04 \text{ mol/(L}\cdot\text{s})$ (2) 在(1) 中条件下的化学反应速率大。

活动二：实验探究影响化学反应速率的因素

- (1) ①温度 产生气泡的速率较快 产生气泡的速率较慢 ②温度越高，反应速率越快。

(2) ①浓度

实验方案	实验现象	实验结论
分别向两支试管中加入 2 mL 0.1 mol/L、0.05 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，再同时向两支试管中各加入 2 mL 0.1 mol/L 稀硫酸，振荡	0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中先出现浑浊	增大反应物浓度可以增大反应速率

②催化剂

实验方案	实验现象	实验结论
分别向两支试管中加入 2 mL 10% H_2O_2 溶液，向其中一支分别加入少量二氧化锰粉末，振荡	加入二氧化锰粉末的试管气泡产生的很快，另一支试管无明显现象	使用催化剂可以增大反应速率

③固体的接触面积

实验方案	实验现象	实验结论
分别向两支试管中加入等质量的碳酸钙颗粒和碳酸钙粉末，再同时向两支试管中各加入 2 mL 1 mol/L 的盐酸，振荡	加入碳酸钙粉末的试管中气泡产生的快	增大反应物的接触面积可以增大反应速率

- 钠和水反应剧烈，影响该化学反应快慢的因素是金属的活泼性，即反应物本身的性质。
- 增大压强会增大反应速率。因为对于气体而言，增大压强即压缩体积，气体的物质的量浓度增大。

活动三：应用化学反应速率知识解释有关问题

- (1) 反应物的性质(非金属性) 非金属性越强，与氢气反应越剧烈
- 温度 温度升高，反应速率增大

- (3) 浓度 浓度增大，反应速率增大
 - (4) 反应物的接触面积 反应物的接触面积增大，反应速率增大
 - (5) 催化剂 使用催化剂可以增大反应速率
2. (1) AB 段，反应为放热反应，随着温度的升高，反应速率增大。
- (2) BC 段，随着反应的进行，盐酸浓度减小，化学反应速率减小。

【课堂反馈】

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

6. B 实验 2、3 的变量是温度，升高温度能加快反应速率，缩短反应时间，温度：实验 2<实验 3，故 $t_2 > t_3$ ，①正确；实验 1、2 的变量是锌的形状，增大接触面积能加快反应速率，缩短反应时间，接触面积：实验 1<实验 2，故 $t_1 > t_2$ ，则 $t_2 < 200$ ，②正确；升高温度能加快反应速率，相同时间内，温度高的实验 3 消耗锌的质量大，故 $m_2 < m_3$ ，③错误。故选 B。

- 7. (1) 反应放热，温度不断升高，化学反应速率增大。
 - (2) 氧气浓度大，化学反应速率大，单位时间内放出的热量多，火焰温度较高。
 - (3) 血液中含有能加快双氧水分解的催化剂。
8. (1) EF EF (2) AC (3) 降低反应温度(合理即可)
9. (1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ABC
- (2) H_2O_2 分解速率增大

课时 2 化学反应的限度

【活动方案】

活动一：认识化学反应的限度

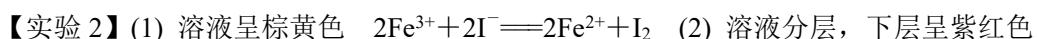
1. Cl_2 溶于水时，不能完全与水反应； CO_2 、 SO_2 、 NH_3 溶于水时不能完全与水反应等。
2. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 等。

活动二：通过实验和理论探究化学反应的限度

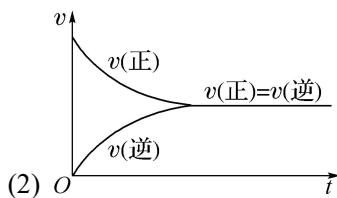
1. 【实验 1】(1) 红色的铜粉表面呈银白色，溶液由无色变为蓝色 $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$



Ag^+ 未完全反应



2. (1) 随着反应的进行，反应物的浓度逐渐减小，生成物的浓度逐渐增大，最终都不变。



活动三：通过控制反应条件改变化学反应的限度

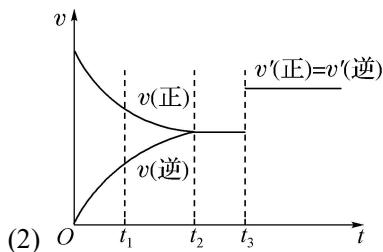
实验一：加入 1 mL 0.01 mol/L KSCN 溶液时，溶液变成红色，向其中一份中滴加几滴 FeCl_3 溶液后，红色加深。增大反应物浓度，平衡向右移动。

实验二：浸入热水中，红棕色加深；浸入冰水中，红棕色变浅。升高温度，平衡向吸热方向移动，降低温度，平衡向放热方向移动。

【课堂反馈】

1. B 2. D 3. A 4. D 5. A 6. D

7. (1) 在 t_2 时刻达到反应限度。



第六章 综合评价

1. A 2. A 3. B 4. C 5. B 6. B 7. B 8. A

9. D 10. D 11. A 12. A

13. 负 氧化 $Zn - 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

14. (1) 放热 (2) ACD (3) 正 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$ 由负极 Fe 流向正极 Cu

15. NH₃ 水

(1) $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O + 2NH_4Cl \rightarrow BaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 10H_2O$

(2) 使反应物迅速混合而充分反应，使温度迅速下降

(3) ①用手触摸烧杯壁，感觉很凉；②用温度计测量，发现反应后的温度比反应前的温度低(合理即可)

(4) 有的吸热反应不需要加热也能发生

16. (1) 2.5×10^{-3}

(2) ①插入温度计 ②生成的 Cl⁻加快了反应速率 ③生成的 SO₄²⁻加快了反应速率 ④将 1 mL 水改为 1 mL 0.2 mol/L NaCl 溶液

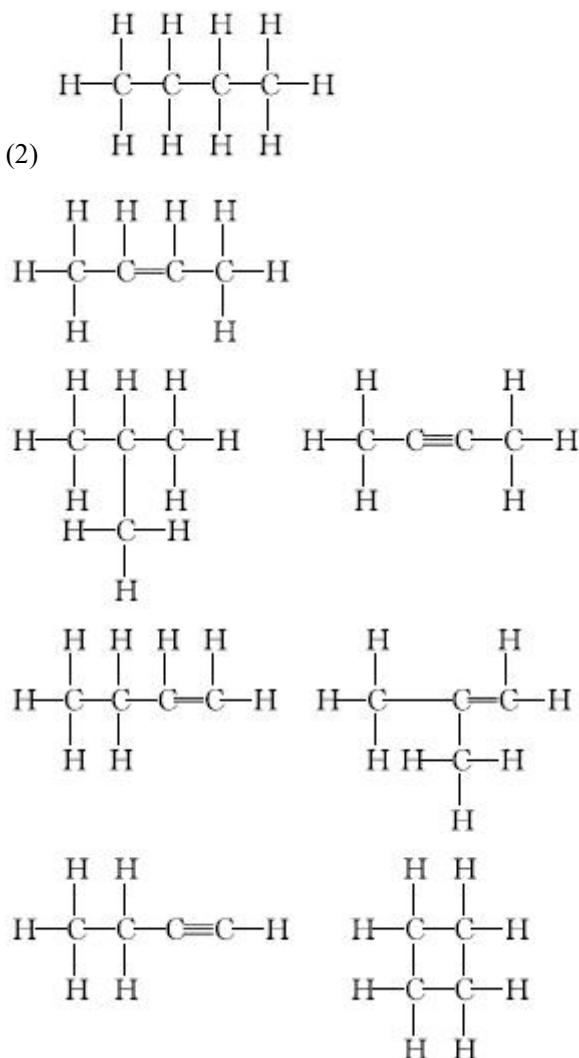
(3) 随着化学反应的进行，体系中的各物质浓度都会逐渐降低，故反应速率也会逐渐减小

第七章 有机化合物
第一节 认识有机化合物
课时 1 烃

【活动方案】

活动一：认识有机化合物中碳的成键特征

1. (1) 碳原子能形成 4 个键，氢原子能形成 1 个键。
(2) 与碳原子、氢原子和氧原子形成了共价键。
2. (1) 碳原子间可形成碳碳单键、碳碳双键和碳碳三键。形成的碳骨架可以是链状，也可以是环状。



活动二：认识烃及其分类

1. (1) (a)(b)(c)(d)(f) (a)(b)(c)(d)
(2) CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 、 C_4H_{10} $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
(3) (b)(c)(d)
2. 链状烷烃：(a)(b)(c)(d)；环状烷烃：(f)；烯烃：(e)；炔烃： $\text{H—C}\equiv\text{C—H}$ 。

活动三：认识同分异构现象

1. (c)和(d)或(h)和(i)
2. 碳原子之间的成键方式多，有单键、双键或三键；碳骨架类型多，有碳链，也可以有碳环；有机物存在同分异构现象。(合理即可)

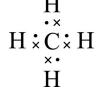
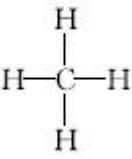
【课堂反馈】

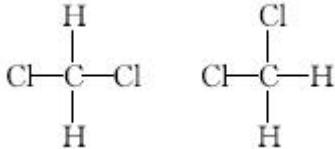
1. **B**
2. **D**
3. **B**
4. **D**
5. F G A B D

课时 2 烷烃

【活动方案】

活动一：认识甲烷的结构

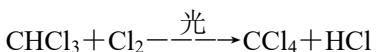
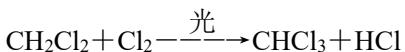
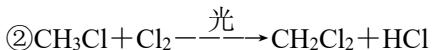
1. 电子式： 结构式：
2. 甲烷分子应该为正四面体形结构。若为平面正方形，则 CH_2Cl_2 的结构就有如下图所示的两种情况，与事实(3)矛盾。只有呈正四面体形才能满足上述四个事实。



3. 略

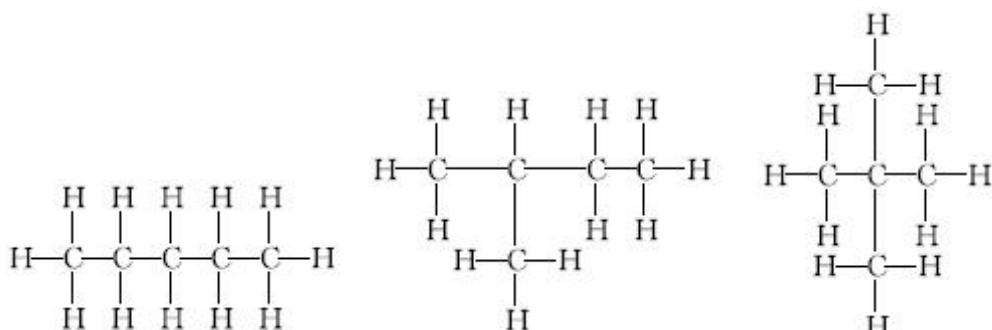
活动二：探究甲烷的性质

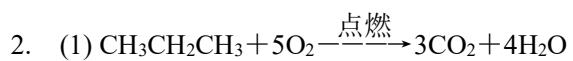
1. 甲烷是一种无色、无味的气体，密度比空气小，难溶于水。甲烷能在氧气中燃烧。
2. (1) 试管 A 无明显现象产生，试管 B 中黄绿色变浅，有白雾产生，仔细观察发现试管内壁上有少量油状液体，试管内液面上升。
(2) 对比实验的目的是比较“光照”条件对甲烷和氯气反应的影响。启示：反应条件对化学反应的发生起着重要的作用。
(3) ①甲烷和氯气发生反应时，甲烷分子断裂 C—H，氯气分子断裂 Cl—Cl，其中一个 Cl 原子取代断裂下的 H 原子与 C 原子成键，被取代的 H 原子与剩下的 Cl 原子成键。



活动三：认识烷烃的结构和性质

1. C_5H_{12}





【课堂反馈】

1. C 2. C 3. D 4. D 5. C 6. D 7. D 8. B

9. (1) 变浅 (2) 上升 (3) 油状液体

(4) 降低氯气的溶解度，减少氯气的溶解

(5) 量筒中黄绿色气体颜色逐渐变浅，直至消失，量筒内液面上升，量筒壁上有油状液体出现，水槽中还观察到有白色胶状沉淀物

10. 正己烷的密度比水小；能萃取溴水中的溴；且光照条件下正己烷能与 Br_2 发生取代反应生成卤代烃和 HBr : $\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br} + \text{HBr}$ 。

第二节 乙烯与有机高分子材料

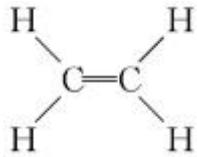
课时 1 乙烯

【活动方案】

活动一：认识烯烃的组成和结构

1. 乙烯的分子式： C_2H_4 ；

乙烯的电子式： $H:\dot{C}::\dot{C}:H$ ；



结构式： $\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$ 。

2. 乙烯分子为平面形结构，碳碳之间以双键结合，分子中6个原子在同一平面内。

3. $C_nH_{2n}(n \geq 2)$

活动二：认识乙烯的性质

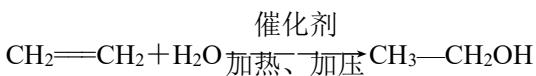
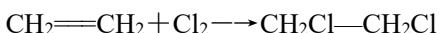
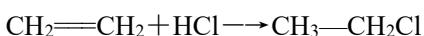
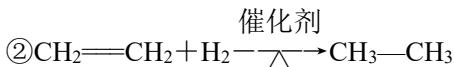
1. (1) 火焰明亮，有黑烟 溶液褪色

(2) $C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 + 2H_2O$ 烟的浓密程度与上述物质的含碳质量分数有关，含碳质量分数越大，燃烧越不充分，烟越大。

(3) 高锰酸钾会氧化吸收乙烯，使乙烯不能发挥催熟的作用，延长果实或花朵的成熟期，达到保鲜的目的。

2. (1) 溶液褪色。

(2) ①乙烯中碳碳双键断裂其中的一个，溴分子断裂单键变成两个溴原子，两个溴原子分别加在两个价键不饱和的碳原子上形成新的C—Br单键，生成无色的1, 2二溴乙烷液体。



活动三：认识乙炔的结构和性质

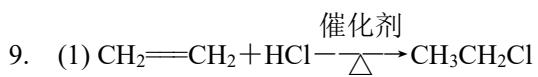
1. 乙炔的分子式： C_2H_2 ，电子式： $H : C : : C : H$ ，结构式： $H-C\equiv C-H$ 。

2. 乙炔中每个碳原子都形成一个碳氢单键和一个碳碳三键，乙炔分子中所有原子都在同一直线上。

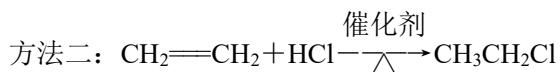
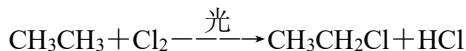
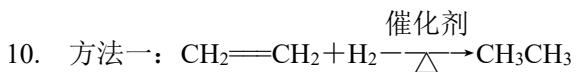
3. 乙炔能燃烧、使酸性KMnO₄溶液褪色、使溴水褪色，能与H₂、Br₂、HBr和H₂O等发生加成反应。一分子乙炔能加成的H₂、Br₂、HBr和H₂O等分子的数目是乙烯的两倍。

【课堂反馈】

1. A 2. D 3. C 4. C 5. B 6. A 7. B 8. B



(2) 氯乙烷汽化时会吸收大量的热，使得喷射药剂的身体部位因冷冻而麻醉



两种方法相比，第二种方法步骤少，副反应少，产率高；而第一种方法发生取代反应时容易产生二氯乙烷、三氯乙烷等副产物，反应复杂，产率低，且产物难分离。

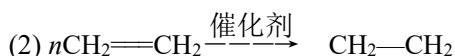
11. 取少量汽油样品，加入少量酸性高锰酸钾溶液或溴的四氯化碳溶液，充分振荡，若能褪色，则为裂化汽油，若不能褪色，则为直馏汽油。

课时 2 有机高分子材料

【活动方案】

活动一：认识乙烯的加聚反应

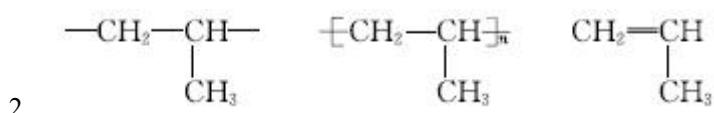
(1) 乙烯将碳碳双键中的一个键断裂，双键两端的碳原子与其他碳原子形成新的碳碳单键。



(3) 含有碳碳双键或碳碳三键。

活动二：认识聚合物的结构

1. 100 000

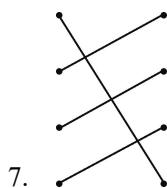


活动三：了解常见的高分子材料

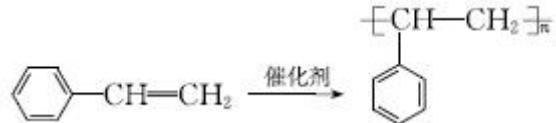
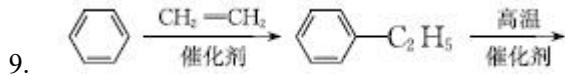
1. 有机高分子材料	天然有机高分子材料	棉花、羊毛和天然橡胶等
	合成有机高分子材料	塑料、合成纤维、合成橡胶、黏合剂和涂料等
2. 略		

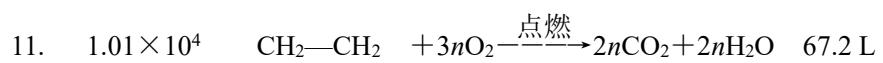
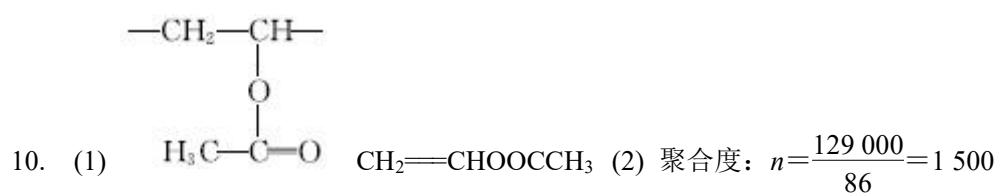
【课堂反馈】

1. C 2. B 3. C 4. A 5. C 6. C



8. $\text{CF}_2=\text{CF}_2$





第三节 乙醇与乙酸

课时 1 乙醇

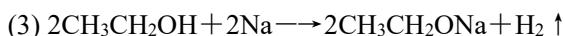
【活动方案】

活动一：探究乙醇的结构

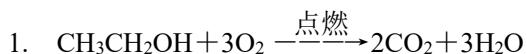
- 分子式为 C_2H_6O 的有机物可能有 CH_3OCH_3 和 CH_3CH_2OH 两种结构。
- (1) 刚投入乙醇中时，金属钠沉在乙醇底部，表面有气泡产生。由现象可知金属钠的密度大于乙醇，该反应有气体生成。

将干燥的烧杯罩在火焰上，烧杯内壁变模糊，内壁上出现水珠；迅速倒转烧杯，向烧杯中加入少量澄清石灰水，未出现浑浊现象。由现象可知，钠和乙醇反应生成的气体为氢气。

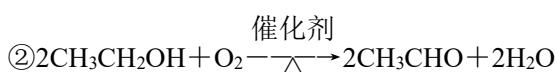
(2) 煤油的主要成分是烃，分子中存在 C—H，钠可以保存在煤油中说明钠与 C—H 不反应，钠和乙醇反应生成氢气中的氢元素不是来自 C—H。 CH_3OCH_3 结构中 H 原子均与 C 原子形成 C—H，所以该结构排除。而 CH_3CH_2OH 结构中有一个 H 与 O 原子形成 O—H，所以乙醇的结构简式应为 CH_3CH_2OH 。



活动二：了解乙醇的氧化反应



- (1) 酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色。
- ①铜丝在酒精灯上灼烧后变黑，插入乙醇后，铜丝又恢复红色，最终可闻到试管中液体有刺激性气味。



活动三：认识官能团的含义及作用

- CD
- 乙醇在与金属钠反应时，羟基(—OH)上的 O—H 断裂；乙醇在发生催化氧化反应时，断裂了 O—H 和羟基相连碳原子上的 C—H。上述反应断裂的化学键均与羟基有关。

【课堂反馈】

1. A 2. D 3. C 4. C 5. B 6. A 7. C

8. ②③④⑤⑧⑩ ②⑤⑩ ③④⑧ 羟基

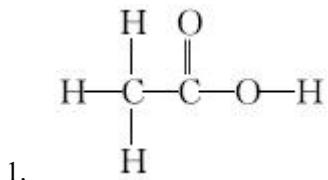
9. AC

10. (1) 大于 (2) 黑色固体变红 $CH_3CH_2OH + CuO \xrightarrow{\Delta} CH_3CHO + Cu + H_2O$

课时 2 乙酸

【活动方案】

活动一：认识乙酸的结构



2. $C_nH_{2n}O_2$ 或 $C_nH_{2n+1}COOH$

3. 冰醋酸就是纯净的乙酸。乙酸是一种有强烈刺激性气味的无色液体，易挥发，能与水以任意比互溶。

活动二：认识乙酸的酸性

- 实验①可观察到溶液变为红色，实验②可观察到有气体生成。实验①说明乙酸具有酸性，实验②说明乙酸的酸性比碳酸的酸性强。
- 两支试管中均有气泡产生，盛有盐酸的试管中反应更剧烈。说明盐酸的酸性强于醋酸。

活动三：认识乙酸的酯化反应

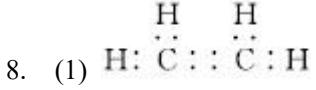
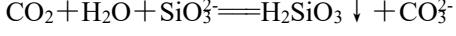
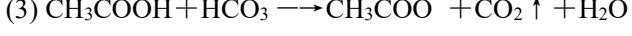
- (1) 右边试管中碳酸钠溶液的液面上方观察到有不溶于水的油状液体生成。
(2) 试管内有大量气泡产生。可以闻到香味。
(3) 反应乙酸、溶解乙醇、降低乙酸乙醇的溶解度(便于闻到乙酸乙醇的香味)。
- 若¹⁸O只出现在乙酸乙酯中，则反应时乙酸提供羟基、乙醇提供羟基上的氢原子；若¹⁸O只出现在水中，则反应时乙酸提供羧基上的氢原子、乙醇提供羟基；若¹⁸O出现在乙酸乙酯和水中，则反应时上述两种历程均有可能。

【课堂反馈】

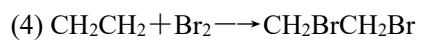
1. A 2. C 3. C 4. C 5. D

6. 乙醇分子中的 CH_3CH_2O- 基团取代乙酸分子中的—OH 基团生成酯。

7. (1) 分液漏斗 醋酸
(2) 除去 CO_2 气体中的醋酸 澄清溶液变浑浊



- (2) 羟基
(3) 加成反应 氧化反应



第四节 基本营养物质

【活动方案】

活动一：了解糖类、油脂和蛋白质的化学组成

1.

		元素组成	代表物	代表物分子式
糖类	单糖	C、H、O	葡萄糖、果糖	C ₆ H ₁₂ O ₆
	二糖	C、H、O	蔗糖、麦芽糖	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
	多糖	C、H、O	淀粉、纤维素	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
油脂	油	C、H、O	植物油	—
	脂肪	C、H、O	动物脂肪	—
蛋白质		C、H、O、N、S等	酶、肌肉、毛发等	—

2. 葡萄糖和果糖互为同分异构体，蔗糖和麦芽糖也互为同分异构体，因为他们的分子式相同而结构不同、性质不同。淀粉和纤维素的分子式中 n 的值不同，因此分子式不同，不互为同分异构体。

活动二：探究糖类、油脂和蛋白质的性质

1. (1) 加入新制的 Cu(OH)₂ 的试管中有砖红色沉淀生成；加入银氨溶液的试管中试管壁有银镜生成。

(2) 土豆(或面包)片表面变蓝。

(3) 滴加醋酸铅后有白色物质析出；滴加浓硝酸后溶液变黄；灼烧头发或蚕丝织品有烧焦羽毛的气味。

2. (1) 实验现象：生成砖红色沉淀

解释：蔗糖或淀粉水解后有还原性物质葡萄糖生成

(2)

物质	水解条件	水解最终产物
蔗糖	稀酸催化或对应糖类水解酶	葡萄糖、果糖
麦芽糖		葡萄糖
淀粉		葡萄糖
纤维素		葡萄糖
油脂	酸(或碱)催化	酸催化：高级脂肪酸、甘油 碱催化：高级脂肪酸盐、甘油
蛋白质	酶等催化剂	氨基酸

活动三：认识糖类、油脂和蛋白质在生产、生活中的应用

1. 食物中的主要营养物质有糖类、油脂、蛋白质、维生素、无机盐和水。

2. 糖类、油脂和蛋白质均可给人体提供能量。淀粉用于生产葡萄糖，纤维素能促进食物的消化，能用于造纸等；油脂在碱性条件下水解(皂化反应)可用于生产肥皂，在人体内水

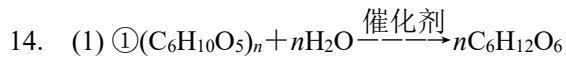
解为高级脂肪酸和甘油，然后再进行氧化分解释放能量；蛋白质在人体胃蛋白酶和胰蛋白酶的作用下水解生成氨基酸，用于重新合成人体所需蛋白质。

【课堂反馈】

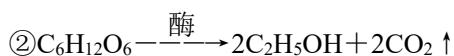
1. A 2. D 3. B 4. B 5. C 6. A 7. D 8. B

9. A 10. C 11. D 12. D

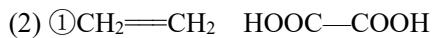
13. (1)① (2)④ (3)③ (4)②



纤维素 葡萄糖



葡萄糖 乙醇



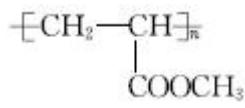
第七章 综合评价

1. A 2. A 3. A 4. C 5. D 6. C 7. C 8. D 9. A 10. D
 11. B 12. D 13. A

14. C_6H_6 芳、

解析: $n(CO_2) = \frac{13.44 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.6 \text{ mol}$, $n(H_2O) = \frac{5.4 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0.3 \text{ mol}$, 该烃分子中 $n(C) : n(H) = 0.6 \text{ mol} : (0.3 \text{ mol} \times 2) = 1 : 1$, 由该烃在常温下为液体, 常用作油漆的溶剂知, 该烃的化学式为 C_6H_6 , 名称为苯, 结构简式为 .

15. (1) $CH_2=CHCOOCH_3$ 、 $CH_3CH_2COOCH_3$,

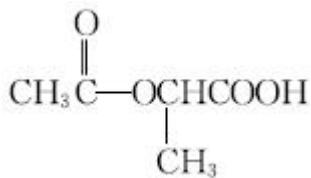


(2) $CO + 2H_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3OH$ 、 $CH_3CH_2COOH + CH_3OH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3CH_2COOCH_3 + H_2O$

16. (1) —OH

(2) $2CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2CH_3CHO + 2H_2O$

(3) $CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2 \uparrow$



(4) $CH_3CH(OH)COOH + CH_3COOH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} H_2O +$

(5) 1.12

(6) cd

(7) 碘水(或碘酒) 溶液不变蓝

17. (1) —CHO

(2) 氧化反应 加成反应

(3) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} \begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{CHO} \end{array} + 2H_2O$

(4) $nCH_2=CHCl \xrightarrow{\text{催化剂}} \begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$

(5) ABC

18. (1) $CH_2=CH-COOH + CH_3OH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_2=CH-COOCH_3 + H_2O$ CH_3OCH_3

(2) 冷凝回流

(3) 除去混合液中的丙烯酸、浓硫酸和甲醇(降低丙烯酸甲酯的溶解度)

(4) 烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管

(5) 通冷凝水、加热

(6) 54.0%(计算过程略)

第八章 化学与可持续发展

第一节 自然资源的开发利用

课时 1 金属矿物的开发利用

【活动方案】

活动一：了解金属在自然界中的存在形式

1. 金和铂等少数化学性质不活泼的金属，在自然界中以游离态存在；多数金属如钠、镁和铁(陨铁除外)等化学性质比较活泼的金属，在自然界中以化合态存在。
2. (1) 金属活动性顺序和金属冶炼的难易程度，金属在自然界中储量等。其中主要与金属的活泼性密切相关，金属越活泼，越难冶炼，所以铝的发现和使用比铜和铁要晚得多。
(2) 既有游离态，又有化合态。



活动二：认识氧化还原反应在金属冶炼中的作用

1. 金属冶炼过程实际是化合物中金属阳离子得到电子被还原为金属单质的过程；金属越活泼，其相应的金属阳离子得电子的能力越弱，冶炼难度越大。

2.

金属	冶炼原理的化学方程式
Na	$2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{电解} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$
Mg	$\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{熔融}} \text{电解} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$
Al	$2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{熔融}} \text{电解} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$
Fe	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
Hg	$2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$

3. 金属离子得电子能力：逐渐增强

主要冶炼方法：电解法 热还原法 热分解法

活动三：了解铝热反应及应用

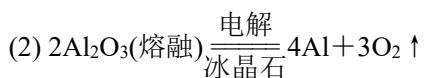
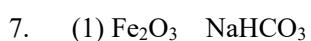
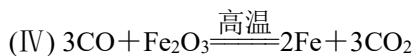
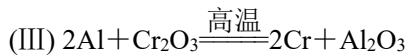
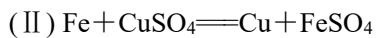
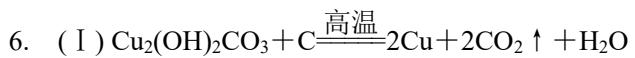
1. (1) 用磁铁吸引生成物，若被吸引则为铁。



2. 利用铝热反应产生的铁水将铁轨焊接在一起。
3. 利用铝热反应产生的高温可以将钢筋熔断。

【课堂反馈】

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

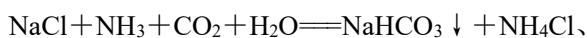
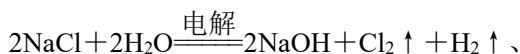


课时 2 海水资源的开发利用

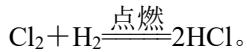
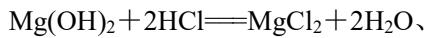
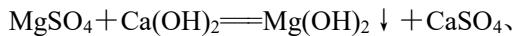
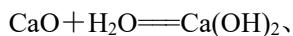
【活动方案】

活动一：了解海水中蕴藏的资源

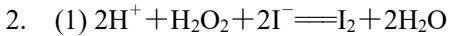
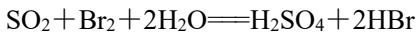
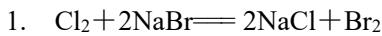
1. 淡水、食盐。
2. 取少量淡水，滴加硝酸酸化的硝酸银溶液，若无白色沉淀产生，说明淡水中不含氯离子。



活动二：了解由海水制取镁的方法



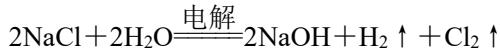
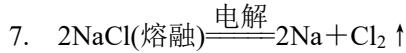
活动三：了解由海水制取溴、碘的方法



(2) 检验 I_2 是否存在。溶液变蓝。

【课堂反馈】

1. C 2. A 3. D 4. A 5. A 6. D



(2) 蒸馏烧瓶 水浴加热 分液漏斗

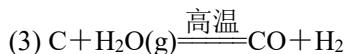
- (3) 溴化钠(或其他含 Br⁻的盐类物质)
- (4) 将“溴水混合物 I”转化为“溴水混合物 II”是 Br₂ 的浓缩过程，可提高效率，减少能耗，降低成本
- (5) SO₃²⁻+I₂+H₂O=2I⁻+SO₄²⁻+2H⁺
- (6) 使溶于 CCl₄ 中的碘元素进入水层 分液

课时 3 煤、石油和天然气的综合利用

【活动方案】

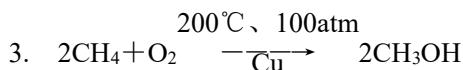
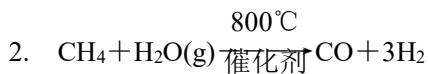
活动一：了解煤的综合利用

1. 煤、石油、天然气。属于不可再生资源。
2. (1) 煤中含有 C、H、O、N、S 等元素，主要元素是 C。
(2) 化学变化。作化工原料。



活动二：了解天然气的综合利用

1. 天然气的燃烧产物是 H_2O 和 CO_2 ，煤、石油中由于含有少量硫元素，燃烧时会产生 SO_2 。



活动三：了解石油的综合利用

1. ①物理变化。利用石油中各成分的沸点不同而将复杂的混合物分离开来。
②溶液紫红色褪去 溶液变为无色
石蜡的分解产物中含有不饱和烃。
加热、加压
2. $\text{C}_{12}\text{H}_{26} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_6\text{H}_{14} + \text{C}_6\text{H}_{12}$
3. 裂化汽油中含有烯烃，能与 Br_2 发生加成反应，可以使溴的四氯化碳溶液褪色。
4. 裂解的目的是获得短链不饱和烃，例如乙烯、丙烯等。

【课堂反馈】

1. A 2. B 3. C 4. D 5. A 6. B
7. (1) SO_2 SO_3 (2) ③ (3) 还原剂 (4) 是
(5) ①ACE ②不可取 未减少二氧化硫的总排放量

第二节 化学品的合理使用

【活动方案】

活动一：了解科学施用农药、化肥的重要性，不科学施用的危害

1. (1) 重要性：保证农作物增产，减少农作物损失。

考虑因素：土壤酸碱性，作物营养状况，化肥本身性质，如硝酸铵受热或经撞击易爆炸，应处理后施用。

(2) ①过量施用不仅浪费，部分化肥会随着雨水流入河流和湖泊，造成水体富营养化，引发水华等污染现象。

②影响土壤酸碱性和土壤结构。

2. (1) ①使害虫对 DDT 产生抗药性；②通过生物链在生物体内富集。

(2) ①破坏生态平衡，使一些害虫产生抗药性；②使对农药敏感的有益昆虫大量死亡；③使土壤、作物的农药残留超标，造成环境污染；④造成大气、地表水和地下水污染。

活动二：了解合理用药的重要性

1. (1) 非处方药 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

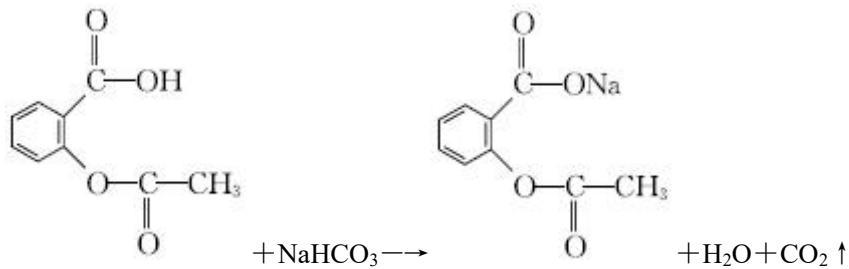
(2) 方案 1：取 3 片胃舒平药片碾碎，置于试管中，加入足量的稀盐酸，充分反应，过滤，取滤液，向滤液中加入稀氢氧化钠溶液至过量。

现象：向滤液中加入稀氢氧化钠溶液，先生成白色沉淀，后沉淀又部分溶解。

方案 2：取 3 片胃舒平药片碾碎，置于试管中，加入适量的氢氧化钠溶液，过滤，取滤液，向滤液中加入稀盐酸至过量。

现象：向滤液中加入稀盐酸，先生成白色沉淀，后沉淀完全溶解。

(3) 羧基、酯基。



具有解热镇痛作用。

2. 原则：安全、有效、经济和适当等原则。

①滥用安眠药或镇静剂、抗生素和兴奋剂会对个人机体产生严重的影响。②吸食毒品对个人和社会都有极大危害。

活动三：了解安全使用食品添加剂的重要性

1.

添加剂类型	性能	代表
着色剂	赋予食品诱人的颜色	红曲红、β-胡萝卜素、姜黄、柠檬黄、靛蓝
增味剂	改善食品的味道	谷氨酸钠
膨松剂	使食品松软和酥脆	碳酸氢钠、碳酸氢铵
凝固剂	改善食品的形态(如豆腐)	氯化镁、硫酸钙、葡萄糖酸-δ-内酯
防腐剂	防止食品变质	苯甲酸、苯甲酸钠、亚硝酸钠、山梨酸、山梨酸钾
抗氧化剂	防止食品氧化变质	抗坏血酸——维生素 C
营养强化剂	补充必要营养成分	维生素、碳酸钙、硫酸亚铁、硫酸锌、碘酸钾

2. (1) 目的是使蛋白质发生聚沉。

(2) 过滤。不是。因为豆浆为胶体，胶体粒子不能透过半透膜。

【课堂反馈】

1. **D** 2. **D** 3. **A** 4. **D** 5. **B** 6. **C**

7. (1)⑥ (2)⑨ (3)② (4)⑦ (5)⑤⑧ (6)①③④

第三节 环境保护与绿色化学

【活动方案】

活动一：了解环境污染，体会化学对环境保护的重要意义

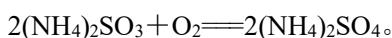
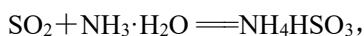
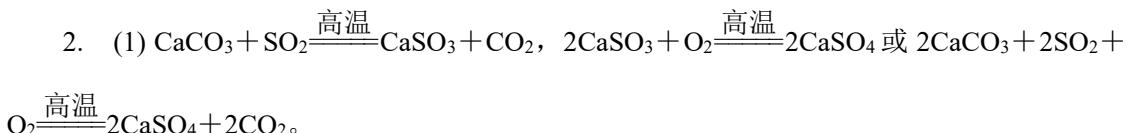
1. (1)

环境问题	产生原因	主要危害	防治方法
温室效应	大量的二氧化碳、甲烷等温室气体排入大气中	造成全球气候变暖,水位上升,陆地面积减小	减少化石燃料的使用,开发利用新能源; 植树造林
酸雨	燃料燃烧过程中排放大量的硫氧化物和氮氧化物	土壤酸化、水源污染、建筑物被腐蚀等	开发利用新能源; 化石燃料脱硫或固硫, 废气用氨水、碱液吸收
水体富营养化	向水体中排放大量N、P等植物营养物质而引起水体富营养化, 导致藻类大量繁殖	水体富营养化, 水中藻类疯长, 消耗水中溶解的氧, 使水质腐败变质、变臭, 水生生物因缺氧而死亡	工业、生活污水处理后再排放, 限制使用含氮、磷洗涤剂
臭氧层破坏	制冷剂、发泡剂、洗净剂中含氟氯烃等物质, 在强烈的紫外线作用下, 与O ₃ 作用反应生成O ₂	到达地球表面的紫外线明显增多, 给人类健康及生态环境带来多方面危害	限制或停止氟氯烃的使用
白色污染	难以降解的塑料制品的丢弃	影响农作物吸收养分和水分, 导致农作物减产; 易被动物当成食物吞入, 导致动物死亡; 混入生活垃圾中难处理、难降解	减少使用和加强回收, 使废塑料再利用、再循环, 研制开发降解塑料

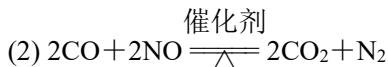
(2) 一级处理: (用格栅间、沉淀池等除去不溶解污染物的)物理方法;

二级处理: (除去可降解的有机物污染物的)生物及化学方法;

三级处理: (对污水进行深度处理和净化的)化学沉淀法、氧化还原法、离子交换法、反渗透法等。



燃煤烟气脱硫的优点: a. 消除大气污染物 SO₂; b. 得到副产品石膏和硫酸铵。



活动二：认识“绿色化学”思想、原子经济性反应的内涵

1. 宜采用第二种方法。

方案二相对于方案一而言优点在于：

①O₂无毒，实现了从源头上消除环境污染，不会产生SO₂有害气体。

②这种方法使得反应物的硫原子全部转化为期望的最终产物，节省硫酸。

2. (1) 方案二

(2) 方案一：反应物Cl₂和Ca(OH)₂对环境及设备有很大的污染性和腐蚀性，生产工艺复杂，产率和原子利用率低，成本高，反应的选择性低，产物中有大量的非期望物质。

方案二：反应物中O₂无毒、无污染且生产工艺简单，催化剂选择性高、产率高、成本低，因此方案二更优。

【课堂反馈】

1. B 2. C 3. B 4. C 5. D 6. A 7. C

8. (1) CO、SO₂、NO

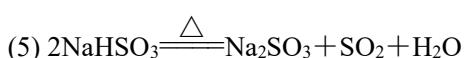
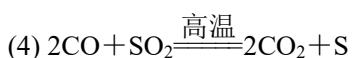


(3) 催化转化器将部分SO₂转化为SO₃，SO₃与水反应生成H₂SO₄，使空气酸度提高

(4) AB

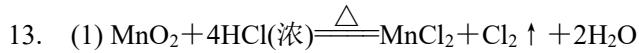
9. (1) 4NH₃·H₂O + 2SO₂ + O₂ == 2(NH₄)₂SO₄ + 2H₂O

(2) AC (3) CO₃²⁻ + SO₂ == SO₃²⁻ + CO₂

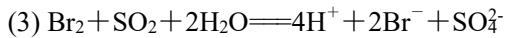


第八章 综合评价

1. B 2. A 3. B 4. D 5. D 6. B 7. B 8. B 9. A 10. D 11. C
12. D

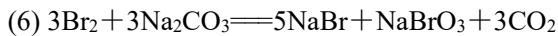
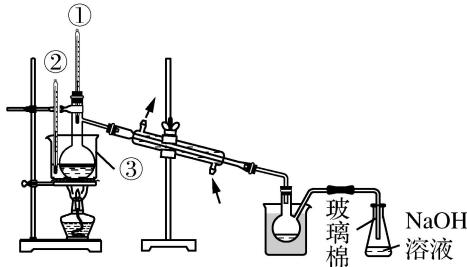


(2) 使 A 中生成的 Br₂ 随热空气流入 B 中

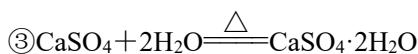
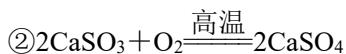
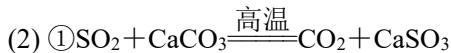


(4) c

(5) 缺少的主要仪器为①②③，如下图

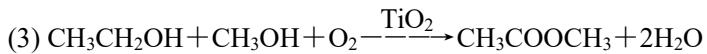


(7) 操作简单、污染小



(3) 二氧化碳 使“温室效应”加剧，导致全球气候变暖

(4) 将气体通入品红溶液观察溶液是否褪色，若溶液褪色，说明废气中含有 SO₂；若溶液不褪色，说明废气中不含 SO₂



(4) 以 TiO₂ 作催化剂，甲醇、乙醇和 O₂ 作原料制取乙酸甲酯的方法更符合“绿色化学”的特点。因为该方法反应物转化率高，副产物少，产物易于分离且无污染。