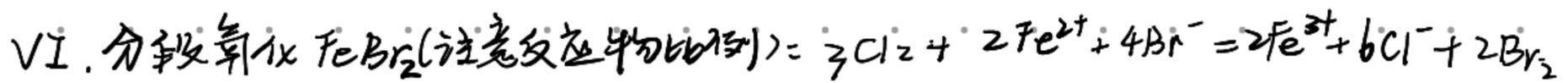
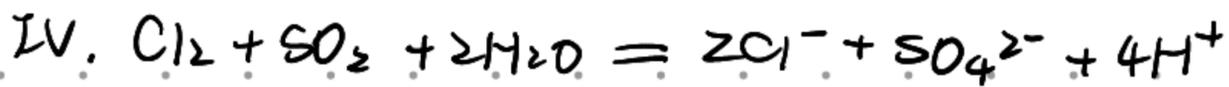
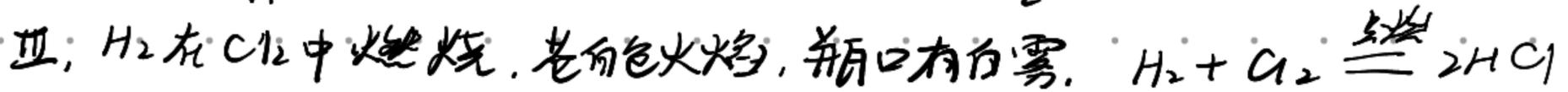
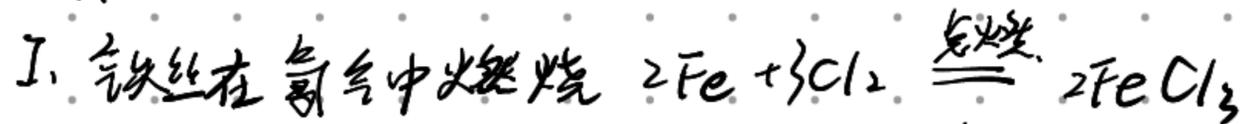
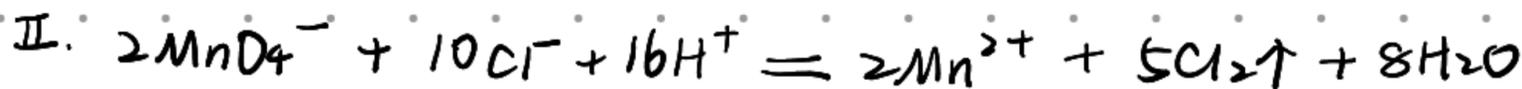


Cl₂的性质:

① 强氧化性:



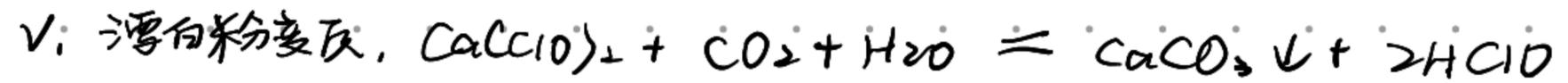
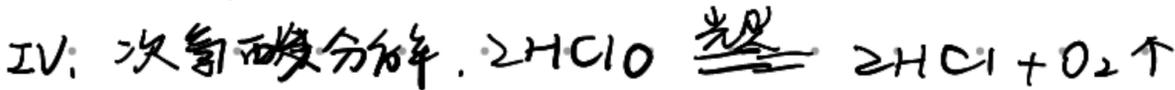
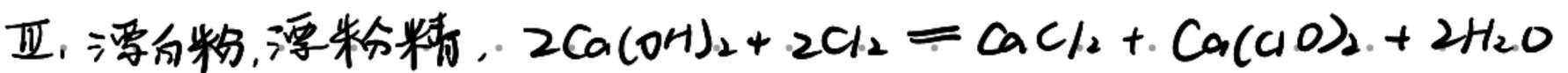
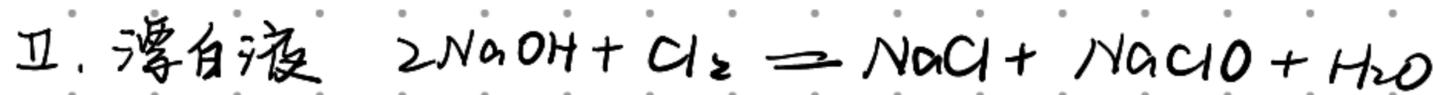
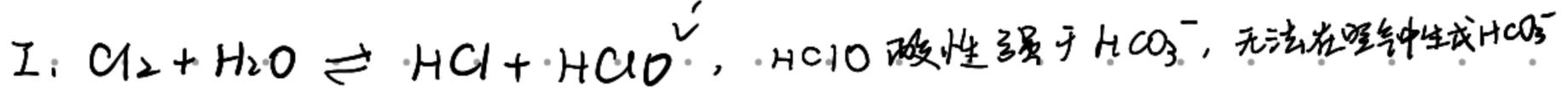
② 制 Cl₂



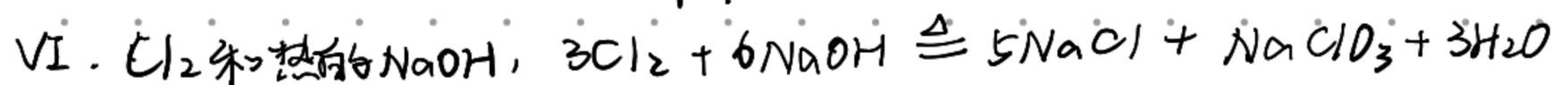
TIP: MnO₂的氧化性不如KMnO₄, 所以要Δ

③ 自身歧化

HCl与HClO不可混合使用.



2HClO分解



推广到卤素的性质:

① 与水反应由易到难

② Cl₂, Br₂, I₂与H₂由易到难

③ I₂只能将Fe氧化为+2价

④ Cl₂气体, Br₂液, I₂固体

⑤ F没有正价

⑥ F₂无法从水溶液中氧化卤素



⑦ HF可形成氢键

熔沸点最高, 其它



⑧ HF弱酸, 腐蚀玻璃

⑨ ClO^- 加热才能变为 ClO_3^- ..

IO^- 常温下就变为 IO_3^-

⑩ 颜色:

Cl_2 : 黄绿

AgCl : 白

Cl_2 (有机):

Br_2 : 红棕

AgBr : 淡黄

$\text{Br}_2(\sim)$: 红棕, 橙红

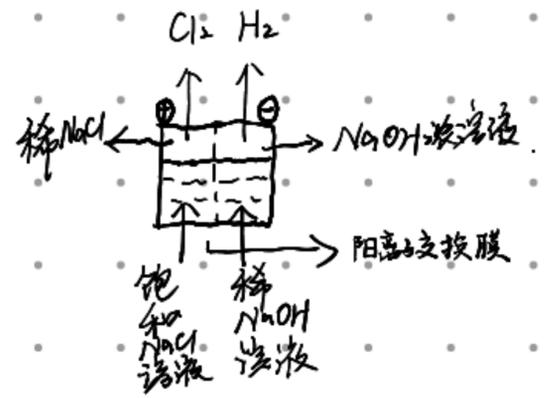
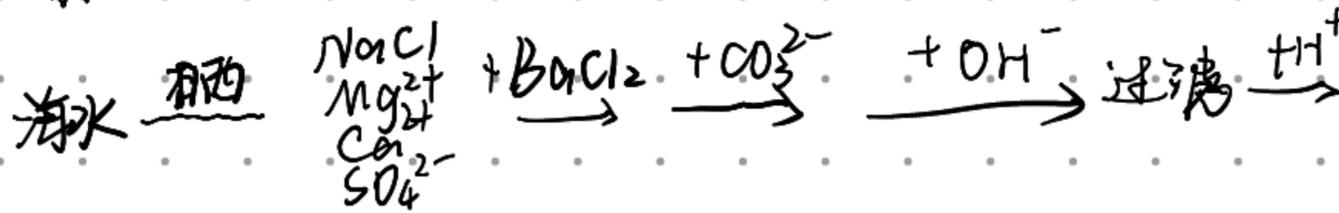
I_2 : 紫黑

AgI : 黄

$\text{I}_2(\sim)$: 紫色, 紫红

海水资源的利用.

1. 氯碱工业.



2. 溴.

I. 还原富集.

II. 歧化富集, 加碱发生歧化, 加酸归中.

3. I₂.

I. 灼烧海带, 灼烧 (因为为固体).

S:

- ① 游离态: 火山口附近, 地壳岩层.
- ② 物理性质: I. 多种同素异形体: $S_2, 4, 6, 8$.
II. 黄色分子晶体, 熔点低, 密度 > 水, 难溶于水, 易溶于 CS_2 .

③ 化学性质:

- I. 金属 (氧化性弱) $Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS, 2Cu + S \xrightarrow{\Delta} Cu_2S$
- II. 非金属 (氧化性, 还原性) $S + H_2 \xrightarrow{\Delta} H_2S, S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$
 $\rightarrow O_2$ 过量还是 SO_2
- III. 与碱反应: $3S + 6NaOH \xrightarrow{\Delta} 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$
 (自身歧化, 热碱水洗 S 试管, 区别于去油污的热碱)

S(O):

- ①

SO_2	无色刺激性气味有毒气体. $\rho > \text{空}$, 40=1 溶解.
SO_3	标况下为无色针状晶体.

② SO_2 化学性质:

- I. 酸性氧化物. a. $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$ \rightarrow 若 SO_2 过量会生成 $NaHSO_3$
 b. $SO_2 + NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$
- II. 氧化性: a. $SO_2 + H_2S = 3S + 2H_2O$ \rightarrow 是否打沉淀符号
- III. 还原性: a. $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催}}$ $2SO_3$ \rightarrow 工业制硫酸.
 b. $Cl_2 + SO_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$
 c. $SO_2 + 2CuCl_2 + 2H_2O = 2CuCl \downarrow + H_2SO_4 + 2HCl$
- IV. 漂白性: 品红褪色生成不稳定的物质.
 (可用于漂白, 棉, 麻, 纸张).

③ 检 SO_2 和 CO_2 :

- 检 $SO_2 \rightarrow$ 除 $SO_2 \rightarrow$ 检 CO_2 \rightarrow 可检可除, $KMnO_4(H^+)$ 变浅但不褪色.
- 推荐试剂: SO_2 : 品红, $KMnO_4(H^+)$
 CO_2 : $Ca(OH)_2$

SO_4^{2-} :

① 硫酸物性: I. 与水任意比例互溶.
II. 稀释放出大量的热.

② 吸水性: 干燥剂: 不可干燥 NH_3 , H_2S , HBr , HI , 可干燥 SO_2 .

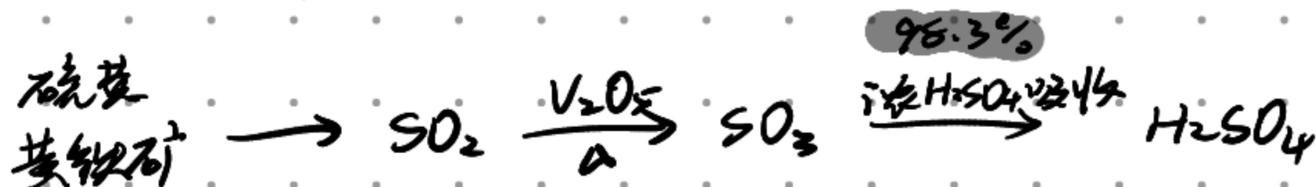
③ 脱水性

④ 强氧化性: I. 浓 HNO_3 , 浓 H_2SO_4 常性, Fe , Al , 钝化.

II. Δ 条件下氧化 Cu .

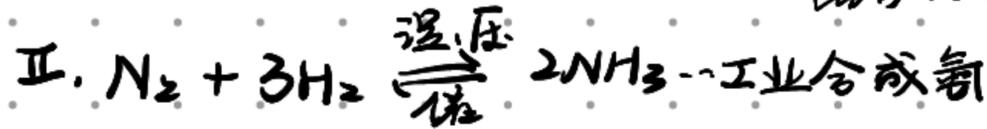
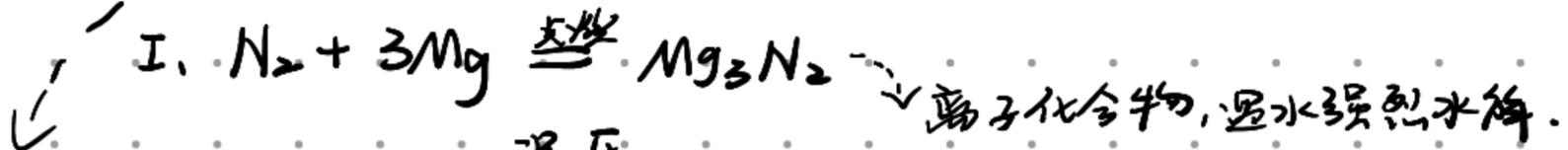
III. Δ 条件下与 C 反应生成 CO_2 , SO_2 .

⑤ 工业制 H_2SO_4 .



⑥ 检 SO_4^{2-} , 加稀盐酸酸化, 取上清液 滴加 $BaCl_2$ 溶液.

N_2 : ① 游离态 $\xrightarrow{N \text{ 的固定}}$ 化合态: 分为自然和人工.



② N_2 沸点的, 汽化吸收大量热: 液氮.

固氮反应
一定属于
氧化还原

$N(O)$:

物 $\left\{ \begin{array}{l} NO \text{ 无色} \\ NO_2 \text{ 红棕色刺激性气味} \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} \text{不溶于水} \\ \text{易溶于水} \end{array} \right. \text{有毒, 大气污染物.}$

化 $\left\{ \begin{array}{l} NO \text{ } H_2O \text{ } \times \\ NO_2 \text{ } 3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} 2NO + O_2 = 2NO_2 \\ O_2 \text{ } \times \end{array} \right.$

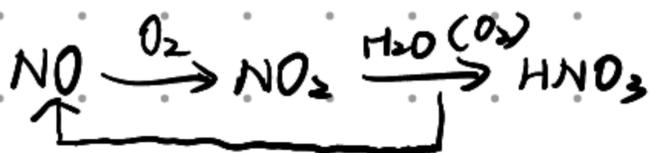
① 氮氧化物对环境的影响:

I. 光化学烟雾. $NO_x + \text{紫外线} + C, H \text{ 化合物} \rightarrow \text{有毒烟雾.}$

II. 硝酸型酸雨 $NO_x + H_2O \rightarrow HNO_3 / HNO_2$

III. 破坏臭氧层

② 生成 HNO_3 :



③ $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + \text{热量}$

\downarrow 红棕色气体 \downarrow 无色气体.

HNO_3 :

① 物性: 无色易挥发, 刺激性

② 不稳定: $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta/\text{光}} 2H_2O + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

③ 强氧化性: a. 与 Cu 反应不加热



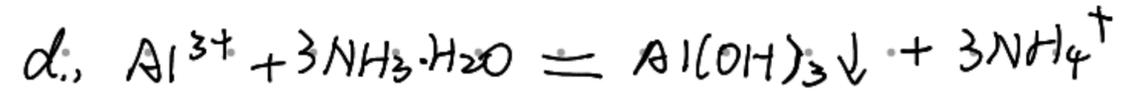
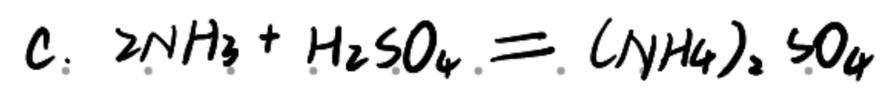
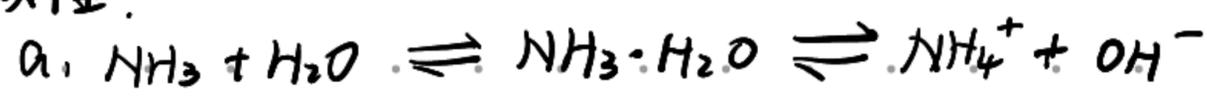
④ 有机反应: a. 苯, 甲苯, 硝化. (液)

b. 含白蛋白反. \rightarrow 显黄. (液)

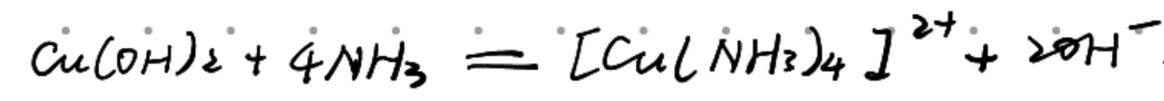
NH_3 : ① 物理性: 无色, 刺激性气味; $\rho < \text{空}$, 易液化, 极易溶于水 (700=1).
加热会升华

② NH_3 比较稳定. 由于N电负性较大.

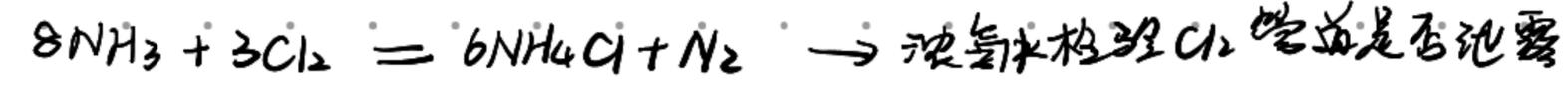
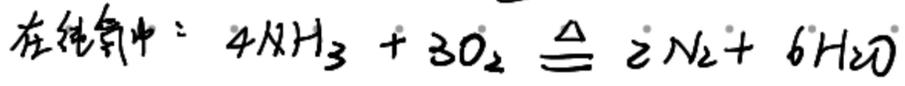
③ 碱性:



④ 两性:



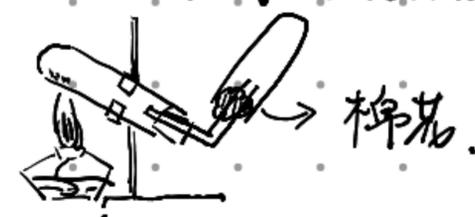
⑤ 还原性:



⑥ 喷泉实验:

HCl 与 NaOH, 水	: CO ₂ , Cl ₂ , SO ₂ , H ₂ S 和 NaOH, NO ₂ , O ₂ (4=1)
NH ₃ 与水	

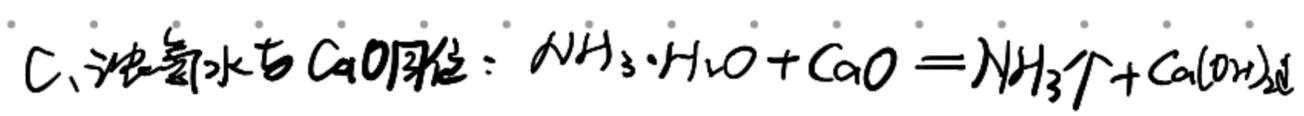
⑦ 实验室制法: 加热 NH_4Cl 与 $Ca(OH)_2$ 固体.



NaOH 固体 + 浓氨水 — 放热 — OH⁻ 促使 NH₃ 放出
CaO 固体 和 浓氨水 — 消耗水.

⑧ 浓氨水制氨气: a. $NH_3 \cdot H_2O \xrightarrow{\Delta} H_2O + NH_3 \uparrow$

b. 浓氨水与 NaOH 固体



④ 其它性质.

I. 液氨自电离: $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$.

与Na反应: $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\uparrow$

NH_4^+ = ① 铵盐绝大多数为白色固体, 易溶于水.

并不是 NH_4Cl 升华
而是分解成 NH_3 和 HCl

② 热不稳定性 = a. $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3\uparrow + \text{HCl}\uparrow$

b. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3\uparrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$.

NH_3 和 HNO_3
的反应

← - - - - - c. 硫酸铵, 硝酸铵的分解产物复杂.

③ 与碱反应: a. $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

b. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

→ 记得加热
不加加热得
 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
称 NH_4^+

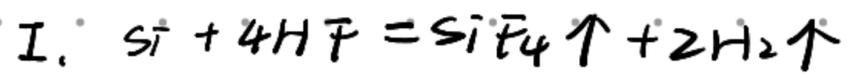
C:

- ① 同素异形体:
- | | | |
|----------------------|-----|----|
| I. 金刚石 | 共价~ | x |
| II. 石墨 | 混合~ | 导电 |
| III. C ₆₀ | 分子~ | x |

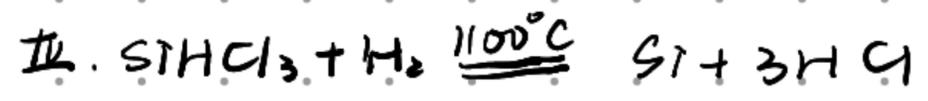
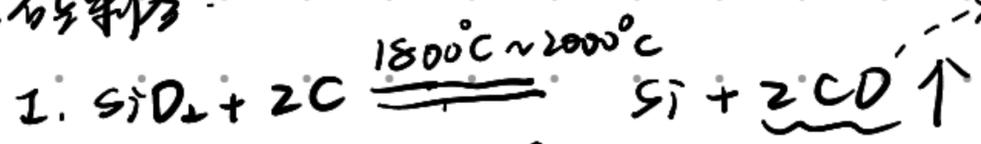
② 还原性.

Si:

① Si的化学性质:

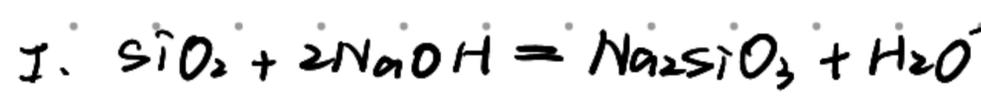


② 高纯硅制备:



SiO₂:

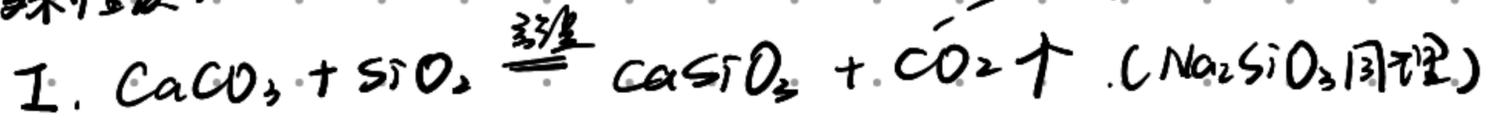
① 酸性氧化物但不与水反应.



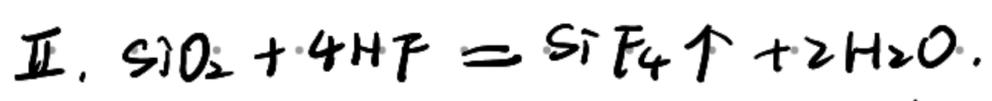
→ 强碱性试剂用橡胶塞.



② 特殊性反应:



→ 制玻璃.



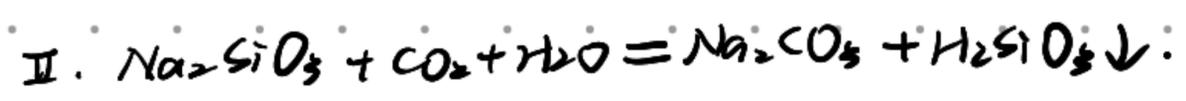
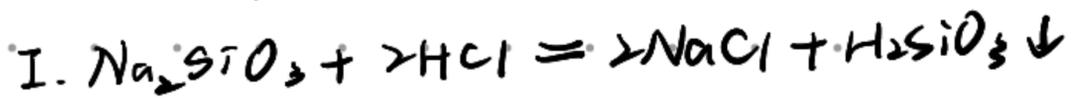
→ 与酸反应不生成盐, 所以不是酸性氧化物.

SiO₃²⁻:

① 硅酸盐大多不溶于水, 但Na₂SiO₃为白色可溶于水粉末状固体.

Na₂SiO₃水溶液称水玻璃. 碱性, 黏性, 防火.

② 强酸置弱酸:



③ 材料:

水泥
石灰石
黏土

玻璃.
纯碱
石灰石
石英砂.

陶瓷.
黏土.

