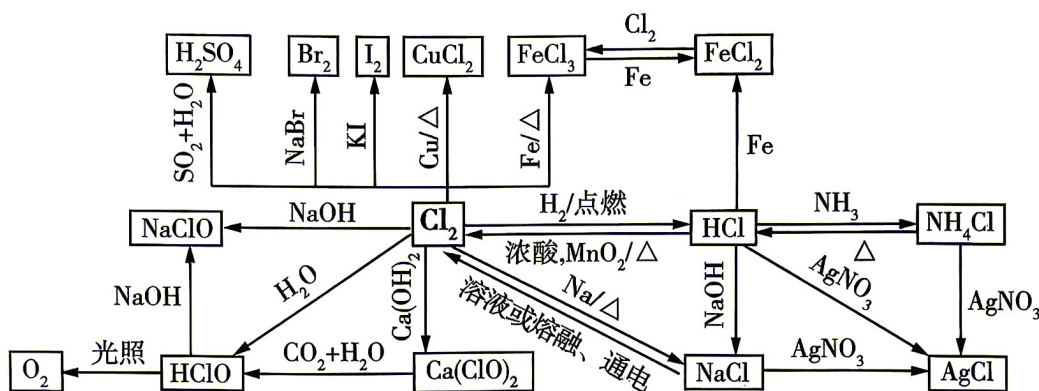


考前必记 61 个核心物质的化学方程式

专题 1 非金属元素

抢分点 1 卤族元素及其重要化合物



1 Cl₂ 的性质与制备

强氧化性	与金属单质反应	$3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3 \quad \text{Cl}_2 + \text{Cu} \xrightarrow{\Delta} \text{CuCl}_2$ <p>最常考 常温下不反应，可用钢瓶储存 Cl₂</p>
	与非金属单质反应	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl} \rightarrow \text{苍白色火焰} \quad 3\text{Cl}_2 + 2\text{P} \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_3 \rightarrow \text{白雾}$ $5\text{Cl}_2 + 2\text{P} \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_5 \rightarrow \text{白烟}$
	与还原性的氧化物、盐反应	$\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- \quad \text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ <p>实验室用湿润的淀粉-KI 试纸检验 Cl₂</p> $\text{Cl}_2 + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + 2\text{Cl}^-$ $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^-$ $\text{Cl}_2 (\text{少量}) + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^-$ $\text{Cl}_2 (\text{足量}) + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$
歧化反应	与水反应	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO} \rightarrow \text{这是一个可逆反应，存在反应限度}$ <p>最易错 干燥的 Cl₂ 无漂白性，起漂白作用的物质是 HClO</p>
	与碱反应	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} + \text{NaClO} \rightarrow \text{“84” 消毒液、漂白液的有效成分}$ <p>最易错</p> $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>石灰乳而不是澄清石灰水 \leftarrow $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow \text{漂粉精、漂白粉的有效成分}$</p>

小编说：高考拿高分，你要会应对考试。高考近在眼前，做题方法、解题技巧你准备好了吗？小编整理了一些考场技巧，定能为你高考赋能！

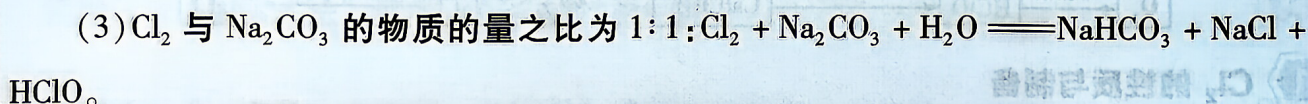
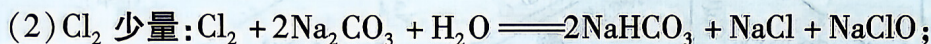


续表

制备	工业制备	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NaOH} \longrightarrow$ 电解饱和食盐水, 氯碱工业原理
	实验室制备 ↓ 敲黑板 浓盐酸过稀时反应停止	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ 注意“加热”条件 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

考前谨记

选择题考查方程式的正误判断时,要注意反应物之间量的关系。将氯气通入碳酸钠溶液中有三种情况。





2 F_2 、 Br_2 、 I_2 的重要性质

F_2 与水反应	$2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 4\text{HF} + \text{O}_2$
Br_2 的氧化性	$\text{Br}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$ $\text{Br}_2 + 2\text{NaI} \xrightarrow{\quad} 2\text{NaBr} + \text{I}_2$
I_2 的溶解	$\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^- \longrightarrow$ I_2 易溶于 KI 溶液中, 即 I_2 在 KI 溶液中的溶解度比在水中的大

考前谨记

实验题中描述现象时,要注意区分溴、碘的颜色。液溴呈深红棕色,保存时需要用水封;溴蒸气呈红棕色;溴水呈橙色;溴的 CCl_4 溶液呈橙红色。单质碘固体呈紫黑色;碘水呈棕黄色;碘的 CCl_4 溶液呈紫红色。

3 卤素单质与有机物反应

氯气	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
溴的 CCl_4 溶液	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_3$
液溴	 + $\text{Br}_2 \xrightarrow{\text{FeBr}_3}$  + $\text{HBr} \uparrow$

考场赋能

圈画关键词:仔细阅读题目,逐字逐句分析,圈出关键词,如“正确”“错误”“一定”“可能”“过量”“少量”“无色”“酸性”等,明确题目要求,避免因粗心大意而误解题意。

4 HX 的实验室制法 → 难挥发性酸 (高沸点酸) 制易挥发性酸 (低沸点酸)

HF	$\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaSO}_4 + 2\text{HF} \uparrow$	
HCl	$\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow (\text{微热})$	
HBr	$\text{NaBr} + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{HBr} \uparrow$	补盲点 HBr、HI 均具有强还原性， 故用无氧化性的浓磷酸代替浓硫酸制取 HBr 和 HI
HI	$\text{NaI} + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{HI} \uparrow$	

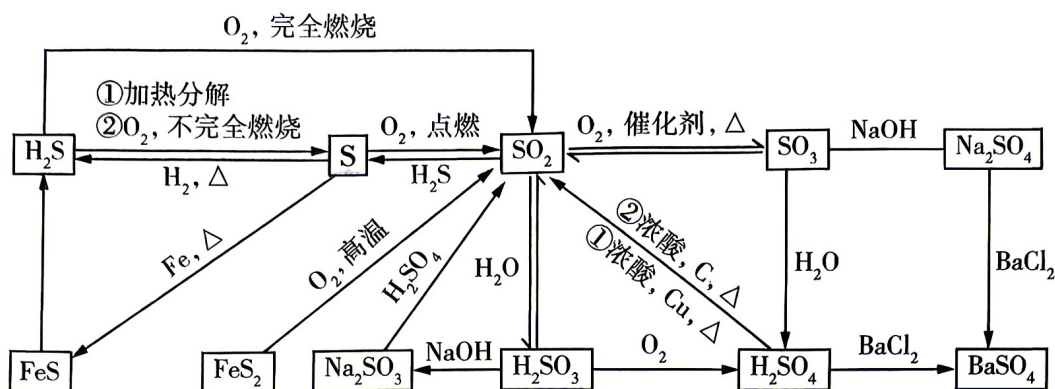
5 HClO、次氯酸盐的性质

HClO 的不稳定性	$2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 新制氯水必须避光保存
HClO 的弱酸性	$\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ $\text{NaClO} + \text{HCl}(\text{稀}) \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{HClO}$ $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2(\text{少量}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$ $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{CO}_2(\text{足量}) + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HClO}$ $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$
	$3\text{ClO}^- + \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{HClO} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ (相互促进的水解反应)
强氧化性	$\text{NaClO} + 2\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ 最易错 将 SO_2 通入漂白粉溶液中得不到 CaSO_3 , 得到的是 CaSO_4 $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$ $\text{ClO}^- + \text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ $\text{ClO}^- + \text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$

考前谨记

要注意的是一般情况下,次氯酸盐与 CO_2 反应只有一种情况,不论 CO_2 是过量还是不足, CO_2 均转化为 HCO_3^- 。这是因为电离常数 $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_a(\text{HClO}) > K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)$, 即能发生反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{ClO}^-$ 。但存在特例,由于 CaCO_3 是难溶物,少量 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 反应生成 CaCO_3 沉淀。

抢分点2 氧族元素及其重要化合物

1 O₃ (臭氧) 的性质

不稳定性	$2\text{O}_3 \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} 3\text{O}_2$
强氧化性	$\text{O}_3 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$

考前谨记

臭氧的极性问题是常在选择题中设置错误选项, **臭氧是极性分子**。臭氧分子中的中心氧原子是呈正电性的, 而端位的两个氧原子是呈负电性的。由于臭氧的极性微弱, 其在四氯化碳中的溶解度高于在水中的溶解度。

2 H₂O₂ 的性质

不稳定性	$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 在碱性溶液中的分解速率远大于在酸性溶液中的, Fe ³⁺ 、Fe ²⁺ 、Mn ²⁺ 、Cr ³⁺ 等可作为该分解反应的催化剂
弱酸性	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$ $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ 在水中发生微弱的电离
弱还原性	$2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 最易错 H ₂ O ₂ 使酸性高锰酸钾溶液褪色, 体现其还原性, 而非漂白性
氧化性	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

3 S 的性质

还原性	$\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$ 最易错 S 燃烧只能生成 SO ₂ , 不能直接生成 SO ₃
氧化性	$\text{S} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{S}$ $\text{S} + \text{Fe} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ 敲黑板 铁、铜等变价金属与硫单质反应时, 生成物中金属元素常显低价态, 依据该反应原理可说明 S 的氧化性比 Cl ₂ 的弱
歧化反应	$3\text{S} + 6\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 用热碱液洗涤 (或除去) 试管内壁上的 S

考场赋能

相信第一印象: 在选择题中, 有时候会出现多个选项看起来都很合理的情况。这时, 要相信自己的第一印象, 除非有确凿的证据证明第一印象是错误的, 否则不要轻易改变答案。特别是在时间紧迫的情况下, 更要保持冷静, 不要轻易被干扰。

4 SO₂ 的性质及制备

酸性氧化物	与水反应	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 \longrightarrow$ <p style="text-align: right;">最常考 SO₂ 是形成酸雨的主要原因之一, 大气中的 SO₂ 主要来自煤、石油的燃烧和某些金属矿物的冶炼</p>
	与碱或碱性氧化物反应	$\text{SO}_2(\text{足量}) + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$ $\text{SO}_2(\text{少量}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{SO}_2(\text{足量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ $\text{SO}_2(\text{少量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + \text{CaO} = \text{CaSO}_3$
还原性	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ <p style="text-align: right;">最常考 碘水和酸性 KMnO₄ 溶液既可以吸收 SO₂, 也能用于 SO₂ 的定量测定</p> $\text{SO}_2 + \text{X}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HX} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I})$ $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$ $\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+$	
氧化性	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{溶液中}) \longrightarrow$ <p style="text-align: right;">S 和 AgBr 均为淡黄色沉淀</p>	
实验室制备	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	

考前谨记

关于 SO₂ 的性质有两点需要格外注意。

(1) SO₂ 的漂白性与还原性可以通过被漂白物质是有机物还是无机物来辨析。① SO₂ 因反应使有机色质褪色的性质为漂白性, 如使品红溶液褪色(生成不稳定的无色物质), 加热后溶液颜色复原; ② SO₂ 因反应使无机物褪色的性质属于还原性, 如使酸性高锰酸钾溶液、溴水、氯水、碘水褪色, 加热后溶液颜色不复原。③ 与 HClO 不同, SO₂ 不能漂白酸碱指示剂, SO₂ 通入紫色石蕊溶液中, 溶液只变红、不褪色。

(2) SO₂ 与可溶性钙盐、钡盐反应时要具体问题具体分析。将 SO₂ 通入 CaCl₂ 溶液 (BaCl₂ 溶液) 中不会生成 CaSO₃ (BaSO₃) 沉淀; 通入 Ba(NO₃)₂ 溶液中生成 BaSO₄ 沉淀 (+4 价 S 元素被 NO₃⁻ 氧化); SO₂ 和 NH₃ 一起通入 BaCl₂ 溶液中会生成 BaSO₃ 沉淀; SO₂ 和 Cl₂ 一起通入 BaCl₂ 溶液中会生成 BaSO₄ 沉淀 (+4 价 S 元素被 Cl₂ 氧化)。

5 H₂S 的性质及制备

不稳定性	$\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2 + \text{S}$
弱酸性	$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^- \quad \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$

注意化学用语规范: 书写化学方程式时, 要注意配平、注明反应条件、标注气体和沉淀符号; 书写化学式、离子符号、电子式等化学用语时, 要规范准确, 避免因书写不规范而失分。

续表

还原性	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2(\text{足量}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2(\text{少量}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{S} + \text{X}_2 \longrightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{HX} (\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}) \longrightarrow \text{Cl}_2, \text{Br}_2$ 过量时继续反应, 生成 SO_4^{2-} $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{S} \downarrow$
实验室制备	$\text{FeS} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow \longrightarrow$ 金属硫化物和非氧化性酸反应
检验	$\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ 拓考点 CuS 不溶于盐酸、稀硫酸, 溶于硝酸等强氧化性酸溶液

6 H_2SO_4 的性质

酸性	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
浓硫酸的强氧化性	与金属反应 $6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 2\text{Fe} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{Cu} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	与非金属反应 $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{S} \xrightarrow{\Delta} 3\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	与其他还原剂反应 $3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 2\text{NaBr} \longrightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{Br}_2 + 2\text{NaHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} (\text{浓硫酸过量})$ $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 3\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 4\text{S} \downarrow + 4\text{H}_2\text{O} (\text{浓硫酸少量})$
浓硫酸的高沸点性	$\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 \uparrow (\text{微热})$ <u>实验室制取低沸点酸 (HF、HCl、HNO₃ 等)</u>
浓硫酸的脱水性	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{浓硫酸}} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$

考前谨记

实验题中常考查干燥剂的选用, 当浓硫酸作干燥剂时, 只能干燥 SO_2 , 不能干燥 SO_3 , 且浓硫酸不能干燥还原性气体 (如 HBr 、 HI 、 H_2S 等) 和碱性气体 (如 NH_3 等)。

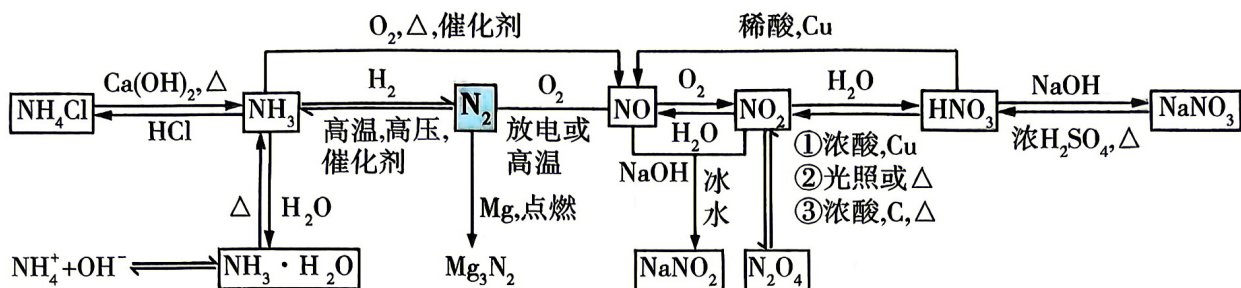
7 H_2SO_3 的性质

弱酸性	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ H_2SO_3 的酸性强于 H_2CO_3 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
强还原性	$2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ 最常考 雨水中的 H_2SO_3 与氧气反应生成 H_2SO_4 , 使雨水的 pH 显著减小

考场赋能

实验现象描述完整: 回答实验现象时, 要全面准确, 按照“固体 (颜色变化、溶解、生成沉淀等)、液体 (颜色变化、有无气泡产生、溶液分层等)、气体 (颜色、气味等)”的顺序进行描述。

抢分点3 氮族元素及其重要化合物



1 N₂ 的性质

氧化性	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{工业合成氨的原理}$	$3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$
还原性	$\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电或高温}} 2\text{NO}$	

2 NO、NO₂ 的性质

NO 的性质	还原性	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$	拓考点 实验室用 NaOH 溶液吸收 NO 时应混合大量氧气
		$4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 4\text{NaOH} \rightleftharpoons 4\text{NaNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	
		$\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{冰水}} 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
NO ₂ 的性质	氧化性	$\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}$	$6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$
	歧化反应	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$	
		$2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{用碱液吸收法除 NO}_2$	

3 氨气的性质及制备

还原性	$2\text{NH}_3 (\text{少量}) + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{HCl}$	$8\text{NH}_3 (\text{足量}) + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl} (\text{白烟})$
	$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 (\text{纯氧}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
	$2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
碱性	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} (\text{白烟})$	$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{白烟})$
	应用 蘸有浓氨水的玻璃棒与蘸有浓盐酸的玻璃棒靠近, 有白烟生成, 将浓盐酸改为浓硝酸, 也可出现相同的现象	
	$2\text{NH}_3 + \text{SO}_2 (\text{少量}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$	$2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
	$\text{NH}_3 + \text{SO}_2 (\text{过量}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{HSO}_3$	

实验方案设计遵循“五原则”：对于实验方案设题, 要考虑实验的科学性、可行性、简约性、安全性和绿色化学。

续表

实验室制备	$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	最易错 NH_3 可以用碱石灰干燥, 但不能用无水 CaCl_2 干燥(发生反应) $\text{CaCl}_2 + 8\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$
快速制备	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{浓}) + \text{CaO} \rightleftharpoons \text{Ca(OH)}_2 + \text{NH}_3 \uparrow$	
	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	

4 氨水、铵盐的不稳定性

氨水	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
铵盐	$\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$
	$\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

考前谨记

实验题中常考查设计 NH_4^+ 的检验方案,可以采用如下的模板思路。

未知溶液 $\xrightarrow{\text{OH}^-}$ 呈碱性 $\xrightarrow{\Delta}$ 有使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体生成,则证明含 NH_4^+ 。

需要注意铵盐固体分解生成的含氮气体不只有 NH_3 ,如 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 分解可生成 N_2 ; NH_4NO_3 在不同温度下分解可分别生成 N_2O 、 N_2 、 NO_2 等,这一点可能出现在选择题中,作为错误选项。

5 N_2H_4 的性质 \rightarrow 无色油状液体,有氨味

弱碱性	$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$	$\text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_6^{2+} + \text{OH}^-$
强还原性	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -622 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ N_2H_4 可用作高能燃料,如火箭的推进剂	

6 HNO_3 的性质

不稳定性	$4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}/\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
强氧化性	与金属反应
	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	$\text{Fe}(\text{少量}) + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	$3\text{Fe}(\text{过量}) + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
	与非金属反应
	$\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	与还原性化合物反应
	$3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	$3\text{S}^{2-} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

考场赋能

有机推断题答题技巧:有机推断题要从已知条件入手,通过分析有机物的结构、性质和反应条件,逐步推断出未知有机物的结构简式,要综合采用顺推法、逆推法进行推断。



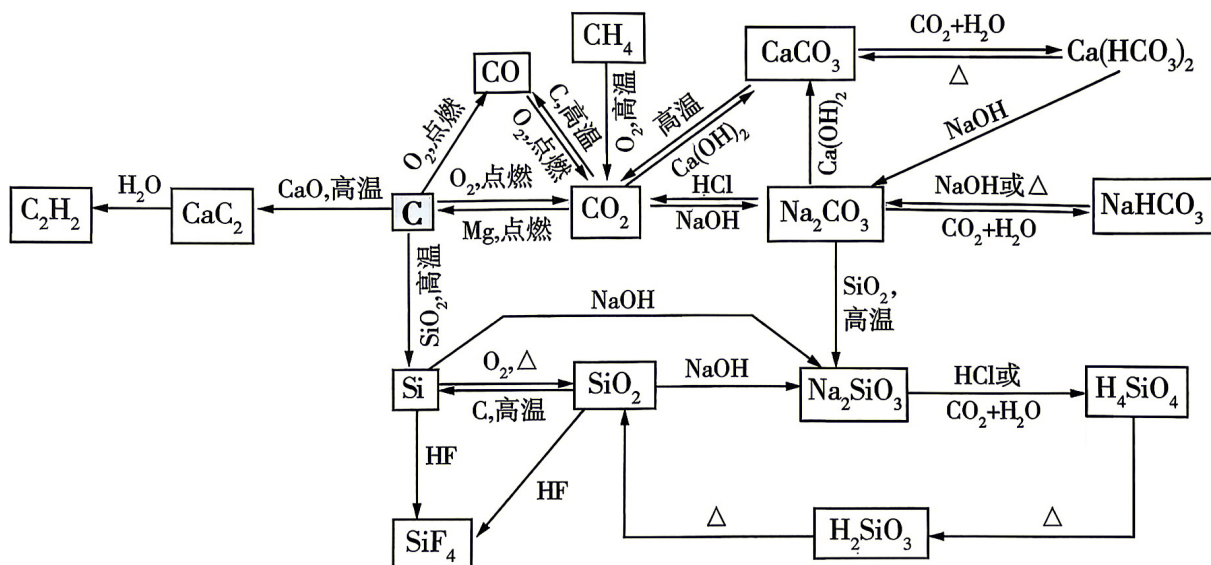
续表

制备	工业制备	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
	实验室制备	$\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$

考前谨记

选择题中常出现选项“常温下浓硝酸与铁不反应，因此可用铁桶盛装浓硝酸”，这样的选项是错误的。常温下，铁、铝遇浓硝酸发生“钝化”并非不反应，故浓硝酸可以用铁桶盛放。但在加热或高温条件下，仍会继续反应。

抢分点4 碳族元素及其重要化合物



1 单质 C 的性质

同素异形体的转化		$\text{C}(\text{石墨}) \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} \text{C}(\text{金刚石})$
还原性	与氧气反应	$2\text{C} + \text{O}_2(\text{少量}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO} \quad \text{C} + \text{O}_2(\text{过量}) \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
	与氧化物反应	$\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO} \quad \text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{水煤气的制备}$ $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
	与氧化性酸反应	$\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
歧化反应		$\text{CaO} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaC}_2 + \text{CO} \uparrow \quad \text{SiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{SiC} + 2\text{CO} \uparrow$

化学反应原理题答题技巧：对于图像题，要分析图像的纵横轴所代表的物理量、曲线的变化趋势和关键点，结合相关原理进行解答。对于计算类题目，要注意公式的正确使用和计算的准确性。



2 CO₂ 的性质与制备

酸性氧化物	与水反应	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
	与强碱反应	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH}(\text{过量}) = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2(\text{过量}) + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{过量}) = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CO}_2(\text{过量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
	与弱碱反应	$\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 侯氏制碱法原理(先通入 NH_3 , 后通入 CO_2)

最易错 注意 CO_2 与强碱量的相对多少

3 碳酸盐与碳酸氢盐的性质

强碱弱酸盐	与酸反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}(\text{足量}) = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
	与碱反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$
	与盐反应	$2\text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{少量}) = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{足量}) = \text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
热稳定性	与酸反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $3\text{NaHCO}_3 + \text{AlCl}_3 = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{NaCl}$
	与碱反应	$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	与盐反应	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CaO}$ $\text{MgCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 \uparrow + \text{MgO}$
最易错 书写酸式盐与碱反应的离子方程式时要注意二者量的相对多少		最常考 不能用澄清石灰水鉴别 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 , 因为二者均会与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成沉淀
拓考点 由于 Mg^{2+} 的半径小于 Ca^{2+} 的, 更易结合 O^{2-} , 因此 MgCO_3 的热分解温度低于 CaCO_3 的		
$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$		

避免思维定式: 高考化学题目可能会有一些创新和变化, 不要受思维定式的影响。遇到看似熟悉的题目, 要仔细分析与平时练习的题目条件是否一致, 避免因想当然而答错。

4 H₂C₂O₄ 的性质

二元弱酸	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}^+ \quad \text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+$
还原性	$5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
不稳定性	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$

5 SiO₂ 的性质

与非金属单质反应	$\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow \longrightarrow \text{工业制粗硅的原理}$
与碱反应	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{保存 NaOH 溶液时不能用玻璃塞}$
与特定的酸反应	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightleftharpoons \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{用氢氟酸蚀刻玻璃}$
与盐反应	$\left. \begin{array}{l} \text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow \\ \text{SiO}_2 + \text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow \end{array} \right\} \longrightarrow \text{工业制玻璃的原理}$

考前谨记

工艺流程题中常见“碱浸”步骤，一般该步骤可以分离硅元素与金属元素，SiO₂ 为酸性氧化物，溶于强碱溶液，如 NaOH 溶液，因此金属氧化物可以以固体形式与溶液中的硅元素分离。

6 H₂SiO₃ 的性质

弱酸性	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 (\text{少量}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 (\text{胶体}) \longrightarrow \text{硅胶的制备原理}$
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

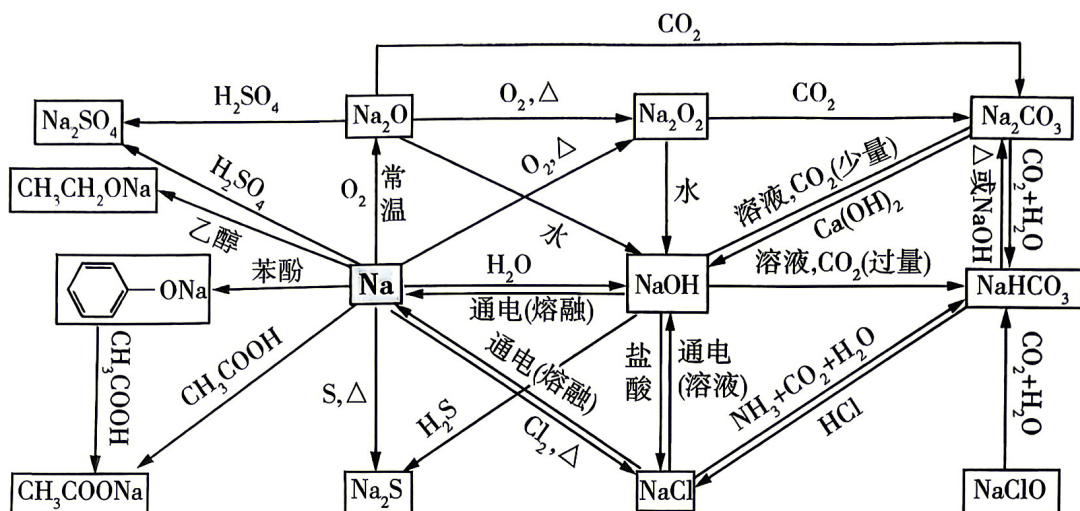
考前谨记

选择题常考选项“硅胶可用作食品干燥剂”，这一选项是正确的。这是因为硅胶多孔，吸附水分能力强，常用作实验室和袋装食品、瓶装药品等的干燥剂，也可用作催化剂的载体。

注意隐含条件：题目中可能会有一些隐含条件，如某些物质的性质、反应的环境等。要善于挖掘这些隐含条件，将其与已知条件相结合，找到解题的突破口。

专题2 金属元素

抢分点5 钠元素及其重要化合物



1 金属 Na 的性质

与水反应	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
均属于置换反应	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
与有机物反应	$2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Na} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2 \uparrow$
	反应剧烈程度： 乙醇 < 苯酚 < 乙酸
与酸反应	$2\text{Na} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 \uparrow$
与盐溶液反应	$2\text{Na} + 2\text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Na} + \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$
	明实质 Na 先与 H_2O 反应生成 NaOH , NaOH 再与 CuSO_4 反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
与熔融盐反应	$4\text{Na} + \text{TiCl}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Ti} + 4\text{NaCl}$ $\text{Na} + \text{KCl} \xrightarrow{\text{高温}} \text{K} \uparrow + \text{NaCl}$
与 O_2 反应	$4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ (缓慢氧化) $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta \text{ 或 点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2$ $2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Na}_2\text{O}_2$

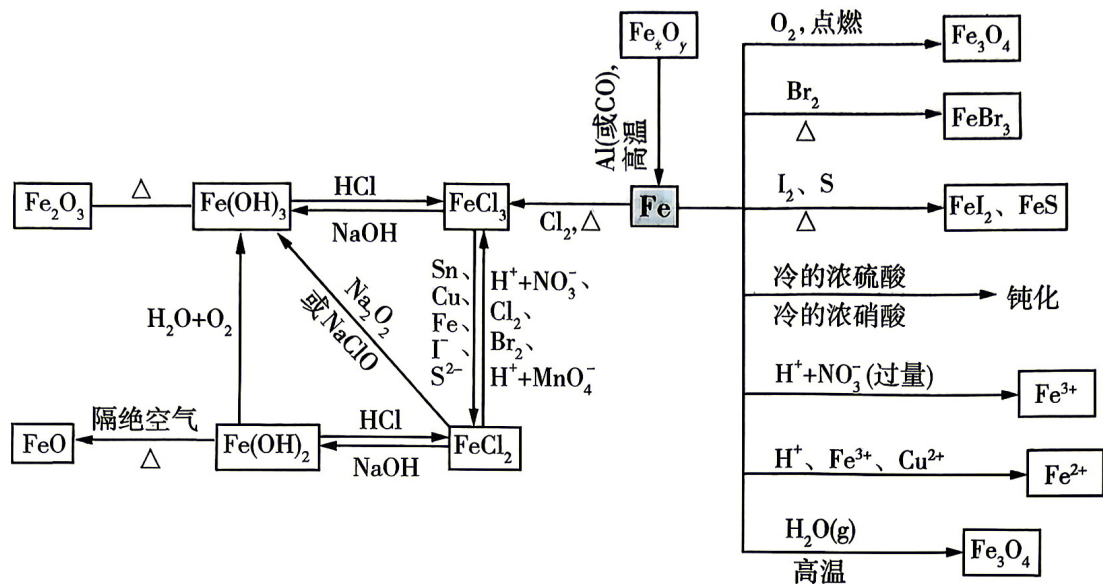
2 Na_2O_2 的性质

歧化反应	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
	最常考 Na_2O_2 既作氧化剂又作还原剂, 1 mol Na_2O_2 参与反应转移 1 mol 电子
强氧化性	$\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$

考场赋能

检查答案:完成所有题目后,至少要检查一遍化学用语书写是否规范、答案填写位置是否正确、计算结果是否正确等。对于已经作答的题目,如果没有充分的理由,不要轻易更改答案。

抢分点6 铁元素及其重要化合物



1 金属 Fe 的性质与工业制备

与非金属单质反应	$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ <p>最易错 注意产物均为 Fe₃O₄, 而非 Fe₂O₃</p>
与水反应	$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
与盐反应	$\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$ $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$ <p>拓考点 氧化性 Fe³⁺ > Cu²⁺, 若向 FeCl₃ 与 CuCl₂ 的混合溶液中加入过量 Fe, Fe 先与 Fe³⁺ 反应, 再与 Cu²⁺ 反应</p>
与酸反应	<p>过量的铁与浓硫酸共热(按反应先后顺序):</p> $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{FeSO}_4$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
	<p>过量的铁与浓硝酸共热(按反应先后顺序):</p> $\text{Fe} + 6\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Fe} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe} + 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
工业制备	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \longrightarrow \text{高炉炼铁}$

注意题目中的数据: 化学计算中, 题目所给的数据要准确使用, 注意单位换算, 当结果有小数时, 要按照题目要求保留有效数字。

考前谨记

描述实验现象时要注意辨析 Fe 单质与 Fe 元素的化合物的颜色。自然界中有少量游离态的铁(陨铁中),纯净的 Fe 是银白色的固体,抗腐蚀能力强;FeO、Fe₃O₄均为黑色固体,Fe₃O₄有磁性;Fe₂O₃是红棕色粉末,俗称铁红,常用于制作红色油漆和涂料等。

2 Fe²⁺、Fe³⁺的性质和 Fe(OH)₃胶体的制备

与碱反应	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
Fe ²⁺ 的还原性	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	最常考 工艺流程中常先将 Fe ²⁺ 氧化为 Fe ³⁺ , 再调 pH 形成 Fe(OH) ₃ 沉淀除去
Fe ³⁺ 的氧化性	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$	$2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
水解	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
Fe(OH) ₃ 胶体的制备	$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ [注意与反应 $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ 、 $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ 区别开]	

考前谨记

实验选择题中常考查 Fe(OH)₃ 胶体的制备方法,正确描述为“将饱和 FeCl₃ 溶液逐滴滴入沸腾的蒸馏水中,至液体呈透明的红褐色,停止加热”。

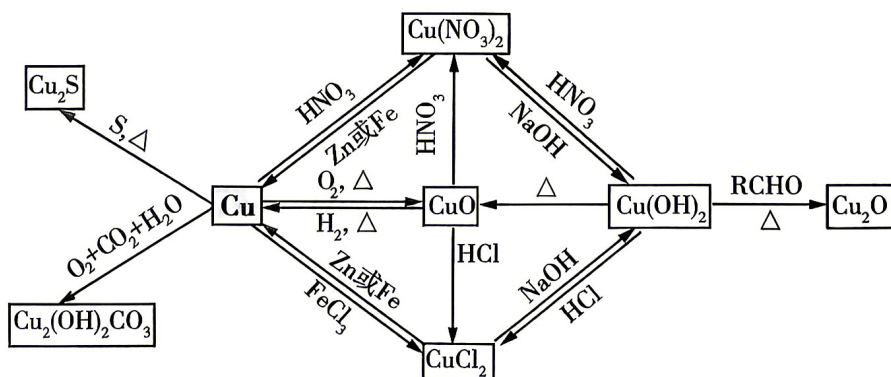
设错点 1: 蒸馏水改为自来水,自来水中含 ClO⁻ 等,会使 Fe(OH)₃ 胶体聚沉。

设错点 2: 将蒸馏水改为 NaOH 溶液,这样会直接生成 Fe(OH)₃ 沉淀。

设错点 3: 用玻璃棒搅拌,搅拌会使 Fe(OH)₃ 胶体聚沉生成 Fe(OH)₃ 沉淀。

设错点 4: 加热时间过长,该操作会使 Fe(OH)₃ 胶体聚沉。

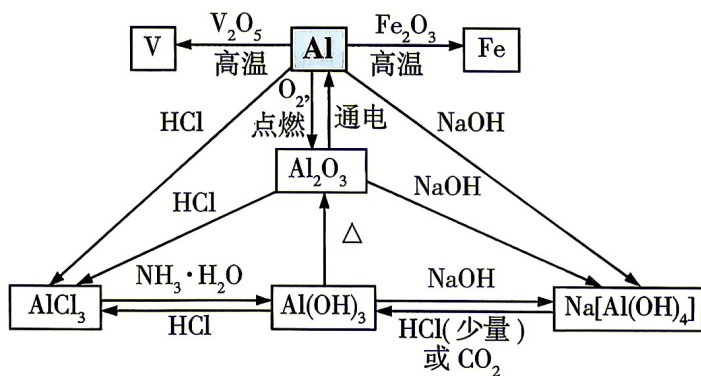
抢分点 7 铜元素及其重要化合物



关注反应条件:在书写化学方程式或回答与反应相关的问题时,要特别注意反应条件,如加热、点燃、高温、催化剂等,不同的反应条件可能会导致反应产物不同。

Cu	与非金属单质反应	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ $2\text{Cu} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$ $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuCl}_2$ $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow$ 铜锈的主要成分
	与盐反应	$2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ → 应用 在电子工业中, 常用 FeCl_3 溶液来刻蚀铜, 以制造印刷电路板 $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
CuO	与醇反应	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ → 醇的氧化反应
Cu(OH) ₂	与醛反应	$\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 最常考 可用于检验醛基, 要点: ①碱性环境; ②新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	与氨水反应	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 明现象 氢氧化铜溶于氨水形成深蓝色溶液
明现象 遇水变蓝 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), 可用于检验 H_2O \uparrow CuSO_4	与氨水反应	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} (\text{少量}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 氨水过量时继续反应

抢分点8 铝元素及其重要化合物



1 金属 Al 的性质

与 O_2 反应	$4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$ → 拓考点 由于 Al_2O_3 的熔点高于 Al 的, 故在酒精灯上加热铝箔直至熔化, 熔化的铝并不滴落
与酸反应	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{稀}) \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

注意化学平衡移动的方向: 在解答有关化学平衡的题目时, 要准确判断平衡移动的方向, 根据勒夏特列原理分析条件改变对平衡的影响, 注意平衡常数只与温度有关。

续表

与碱反应	$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$
与其他金属氧化物反应	$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe} \longrightarrow$ 铝热反应, 可用于焊接铁轨

2 Al_2O_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的两性

与酸反应	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
与碱反应	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ 不与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 反应

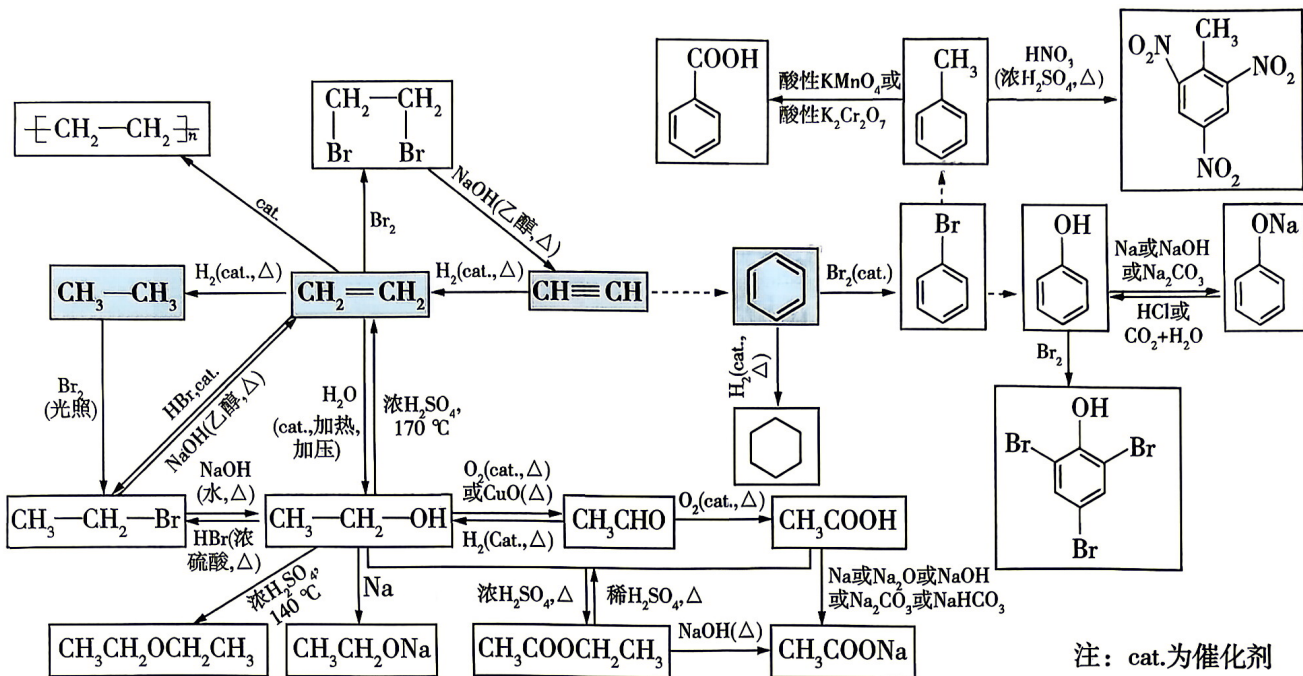
3 铝盐、四羟基合铝酸盐的性质

铝盐与碱反应		$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH}(\text{少量}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH}(\text{足量}) \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NaCl}$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$
铝盐与四羟基合铝酸盐反应		$\text{Al}^{3+} + 3[\text{Al}(\text{OH})_4]^- \rightleftharpoons 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
四羟基合铝酸盐	与酸反应	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl}(\text{少量}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 4\text{HCl}(\text{足量}) \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + \text{NaCl} + 4\text{H}_2\text{O}$
	与 CO_2 反应	$2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2(\text{少量}) \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2(\text{足量}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaHCO}_3$
	与碳酸盐反应	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 最易错 反应原理类似“强酸制弱酸”，而不是相互促进的水解反应

考前谨记

明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 净水常在选择题中出现, 这是由于 Al^{3+} 水解生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体具有吸附悬浮杂质的功能。

专题3 有机反应



抢分点9 烃的性质

1 烷烃的性质

氧化反应	完全燃烧: $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2 + (n+1)H_2O$
取代反应	$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CH_3Cl + HCl$
	$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CHCl_3 + HCl$
	$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CH_2Cl_2 + HCl$
	$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CCl_4 + HCl$

考前谨记

有机物的燃烧通式为 $C_xH_yO_z + (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$, 考场上可以直接使用。

2 烯烃的性质

加成反应	与水反应	$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} CH_3CH_2OH$ (制乙醇)
	与卤素单质反应	$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2BrCH_2Br \longrightarrow$ 应用 乙烯使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色
	与卤化氢反应	$CH_2=CH_2 + HCl \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2Cl$
	与卤素单质的水溶液反应	$CH_2=CH_2 + Br_2 + H_2O \longrightarrow BrCH_2CH_2OH + HBr$

找突破口: 常见的解题突破口为物质的结构、性质、反应条件, 题给已知数据, 框图推断中重复出现的物质等。

续表

聚合反应(加聚反应)	$n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-CH}_2-\text{CH}_2\text{]}_n$ (聚乙烯)
	$n\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{]}_n$ (聚丙烯)
	$n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{]}_n$ (顺丁橡胶)
氧化反应	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}^+} \text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{溶液褪色}$
还原反应(氢化加成)	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_3$

考前谨记

有机物的氧化反应与还原反应不必要计算元素化合价的变化,繁琐且容易出错,可以利用“H”和“O”的变化快速判断。“去H”或“加O”的反应都是氧化反应,不饱和烃、苯的同系物、醇、酚、醛等与酸性 KMnO_4 溶液的反应都是氧化反应;“加H”或“去O”的反应都是还原反应,含有碳碳不饱和键的有机物都能与 H_2 发生还原(或加成)反应,但羧酸、酯类中的碳氧双键不能直接与 H_2 发生还原(或加成)反应。

3 炔烃的性质

氧化反应	$\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}^+} \text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{溶液褪色}$
还原反应 (氢化加成)	$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_2=\text{CH}_2$
加成反应	与水反应 $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CHO}$ $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COCH}_3$
	与卤素单质反应 Br_2 少量: $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{BrCH}=\text{CBrCH}_3$ Br_2 足量: $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + 2\text{Br}_2 \longrightarrow \text{Br}_2\text{CHCBr}_2\text{CH}_3$
	与卤化氢反应 物质的量之比为 1:1: $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + \text{HBr} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_2=\text{CBrCH}_3$
聚合反应 (加聚反应)	$\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}, n\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-}\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{]}_n$ (聚氯乙烯)

辨反应 加聚反应没有小分子生成

选择题技巧: 选择题的解题思路是多样化的,既能从题干出发寻找正确选项,也能从选项出发验证题干信息。合理运用排除法、比较法、代入法、猜想验证法等做题方法,提高解题效率和准确性。

4 芳香烃的性质

还原反应 (氢化加成)	
氧化反应	
加成反应	
取代反应	<p>卤化反应</p>
	<p>硝化反应</p>

考前谨记

(1) 不是所有苯的同系物都能与酸性高锰酸钾溶液反应,有 α -H的苯的同系物才可被酸性高锰酸钾溶液氧化为羧酸,苯不能发生该反应,因此苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色。

(2) 苯使溴水褪色并不是发生了化学反应,苯不能与溴水发生加成反应,但能将溴从溴水中萃取出来,从而使溴水褪色。

抢分点 10 卤代烃的性质

水解反应	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{水}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaBr}$
消去反应	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{乙醇}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \uparrow + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$ <p>明原理 分两步进行,先生成$\text{CH}_2=\text{CH}_2$和HBr,HBr进一步与NaOH反应生成NaBr和H_2O</p>
有机物中卤素原子的检验	$\text{①R-X} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH}} \text{R-OH} + \text{HX}$ $\text{②HX} + \text{NaOH} = \text{NaX} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{③HNO}_3 + \text{NaX} = \text{NaNO}_3 + \text{HX}$ $\text{④HX} + \text{AgNO}_3 = \text{AgX} \downarrow + \text{HNO}_3$ <p>先水解,再酸化,最后加硝酸银溶液,根据沉淀颜色确定卤素原子</p>

简答题逻辑清晰:对于文字描述型设问,作答时要注意,从“已知”到“未知”之间的逻辑关系必须叙述准确,环环相扣,才能保证不丢分。

抢分点 11 醇、酚的性质

1 醇的性质

置换反应	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
氧化反应	连续氧化: $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{氧化}} \text{R}-\text{CHO} \xrightarrow{\text{氧化}} \text{R}-\text{COOH}$ 常用氧化剂: 酸性 KMnO_4 、酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 O_2 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu/Ag}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$
取代反应	与卤化氢反应 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
	分子间脱水 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[140\text{ }^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 (\text{乙醚}) + \text{H}_2\text{O}$
	酯化反应 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
消去反应	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[170\text{ }^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 敲黑板 在高中阶段能发生消去反应的有机物主要是醇类和卤代烃。消去反应的特点是“一分为二”

2 酚的性质

取代反应	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{NaHCO}_3$ 最易错 酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > \text{HCO}_3^-$, 反应只能生成 NaHCO_3 , 与量无关
苯酚钠的反应	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$ 注意生成的不是碳酸钠
	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{Br}-\text{C}_6\text{H}_2(\text{Br})_2-\text{OH} \downarrow + 3\text{HBr}$

考前谨记

酚可与 FeCl_3 溶液作用显色, 其中, 苯酚与 FeCl_3 溶液作用显紫色, 常在有机物同分异构体推断题中考查。

抢分点 12 醛的性质

氧化反应	$2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{制乙酸}$
	$\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	$\text{HCHO} + 4[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\Delta} (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{Ag} \downarrow + 6\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
	$\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 砖红色沉淀
	$\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{HBr}$
还原反应	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

抢分点 13 羧酸、羧酸衍生物的性质

1 羧酸的性质

酸性	与活泼金属反应	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2 \uparrow$
	与金属氧化物反应	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
	与碱反应	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$
	与盐反应	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
取代反应	酯化反应	$\text{HOOC}-\text{COOH} + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{COOC}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$ 分子内酯化: $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{五元环酯} + \text{H}_2\text{O}$
	缩聚反应	$n\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + n\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$ $\text{HO}-\left[\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{O} \right]_n\text{H} + (2n-1)\text{H}_2\text{O}$ 涤纶

考前谨记

判断反应是否为缩聚反应,就看产物中是否有 H_2O 等小分子。同时含有 $-\text{OH}$ 与 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 与 $-\text{COOH}$ 或含有两个 $-\text{COOH}$ 、两个 $-\text{OH}$ 、两个 $-\text{NH}_2$ 的有机物均能发生缩聚反应。

2 羧酸衍生物的性质

酯的水解	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{稀硫酸}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	【最易错】注意不同的反应条件下,反应限度和产物均不同
	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	
酰胺的水解	$\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$	
	$\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{NH}_3 \uparrow$	

注意单位:对于计算类填空题,空后未给出单位时,答案中不要漏掉单位。空后给出单位时,注意空后面所使用的单位是什么,不要因为单位不统一或数量级不对而丢分。

