

《硝酸》教学设计

一、教学目标

知识与技能

1. 掌握硝酸的物理性质（颜色、状态、挥发性等）。
2. 理解硝酸的化学性质（酸的通性、不稳定性、强氧化性）。
3. 能书写硝酸与金属、非金属反应的化学方程式，区分浓 / 稀硝酸反应的差异。
4. 了解硝酸的用途及工业制备原理。

过程与方法

5. 通过实验探究硝酸的性质，培养观察、分析及推理能力。
6. 通过对比盐酸与硝酸的性质差异，建立“结构决定性质”的化学思维。
7. 通过工业制备流程分析，提升归纳与逻辑推理能力。

情感态度与价值观

8. 认识硝酸在工业生产中的应用，体会化学与生活的联系。
9. 强化实验安全意识与环保理念（如尾气处理、绿色合成）。

二、教学重难点

重点：硝酸的强氧化性（与金属、非金属及还原性离子的反应）。

难点：浓 / 稀硝酸与金属反应的产物差异，氧化还原反应方程式的书写。

三、教学方法

实验探究法、问题驱动法、对比分析法、讲授法

四、教学过程

1. 情境导入（3分钟）

展示实物：打开浓硝酸试剂瓶，观察瓶口白雾现象，提问：“为何浓硝酸瓶口有白雾？这与它的性质有何关联？”

联系生活：展示硝酸铵肥料、TNT 炸药图片，提问：“硝酸在生活中有哪些应用？这些应用与它的化学性质有何关系？”

2. 新课讲授

Part I 硝酸的物理性质 (5 分钟)

表格梳理：引导学生观察课件表格，归纳硝酸的物理性质（无色液体、刺激性气味、易挥发、极易溶于水）。

实验联想：对比盐酸的物理性质，提问：“盐酸与硝酸均易挥发，开瓶时瓶口现象是否相同？为什么？”

安全提示：强调硝酸的腐蚀性与挥发性，展示防护措施（手套、通风橱）。

Part II 硝酸的化学性质 (20 分钟)

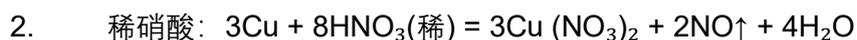
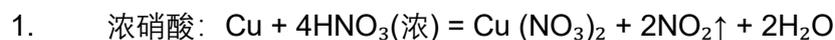
复习铺垫：回顾酸的通性（与碱、金属、盐反应等），写出盐酸的电离方程式（ $\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ），推测硝酸的通性（ $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ ）。

实验探究 1：硝酸的酸性与反常性质

实验 1：用 pH 试纸检验浓 / 稀硝酸的酸性，观察“漂白 pH 试纸”现象，对比盐酸（无漂白性）。

实验 2：铁丝与浓硝酸常温下反应，观察“钝化”现象；与稀硝酸反应，对比盐酸与铁反应放出 H_2 的现象。

实验 3：铜片与浓 / 稀硝酸反应，观察“浓硝酸产生红棕色气体（ NO_2 ）、稀硝酸产生无色气体（ NO ）”，书写反应方程式：

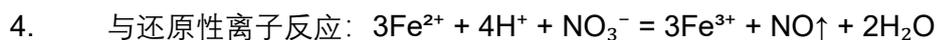


问题讨论：“为何硝酸与铜反应不产生 H_2 ？”“浓 / 稀硝酸还原产物不同，说明氧化性强弱与浓度有何关系？”

理论分析：强氧化性的本质

对比 S (+6 价) 与 N (+5 价) 的最高价态，分析 NO_3^- 的强氧化性（ HNO_3 中 N 元素得电子能力）。

案例拓展：



不稳定性：展示久置浓硝酸显黄色的现象，分析原因（ $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ， NO_2 溶于硝酸），引出储存方法（棕色细口瓶、低温避光）。

Part III 硝酸的用途与工业制备 (10 分钟)

用途分类：通过课件图片，归纳硝酸在氮肥（硝酸铵）、炸药（TNT）、医药（硝酸甘油）、塑料（硝化纤维）等领域的应用。

工业制备流程：

分步讲解：

1. 合成氨： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ （高温高压催化剂）
2. 氨的催化氧化： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ （催化剂）
3. NO 氧化： $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
4. 吸收成酸： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ （通入 O_2 提高转化率）

环保思考：对比课件中制取硝酸铜的方法（选项 C： $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ），分析其节约原料、减少污染的优势。

3. 巩固练习（5 分钟）

例题解析：完成课件中的“理解应用”题，如：

10. 久置浓硝酸变黄色 —— 体现不稳定性（D）；
11. 用硝酸浸洗银试管 —— 体现氧化性（A）和酸性（B）。

方程式书写：练习 FeO 与稀硝酸反应（ $3\text{FeO} + 10\text{HNO}_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ ）。

4. 课堂小结（2 分钟）

思维导图：梳理硝酸的“物理性质→化学性质（酸性、氧化性、不稳定性）→用途→制备”知识脉络。

关键提醒：浓 / 稀硝酸氧化性差异的本质（浓度影响产物），实验安全与环保意识。

5. 作业布置

基础作业：书写硝酸与铁（过量 / 少量）反应的方程式，总结能与硝酸反应的离子（如 Fe^{2+} 、 Br^- 、 I^- 等）。

拓展作业：查阅资料，分析“王水（浓硝酸 + 浓盐酸）溶解金、铂的原理”，下节课分享。