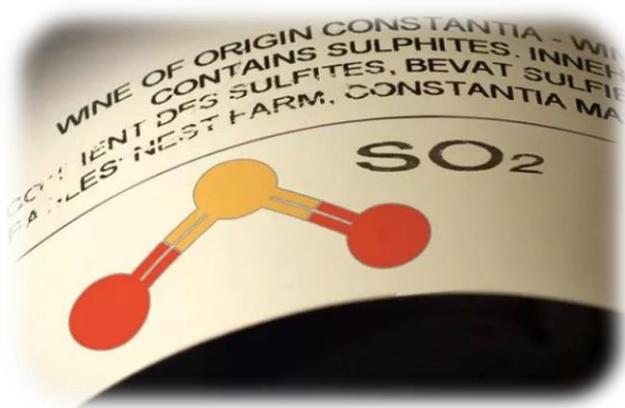


第七届广东省本科高校师范生教学技能大赛



华南师范大学

SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY



二氧化硫的化学性质

人教版高中化学必修一第四章第三节



参赛者：叶冰钰



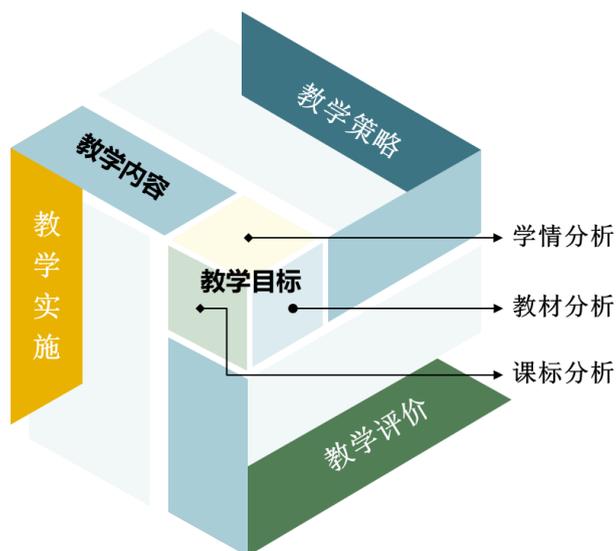
组别：化学组

目录

一、教学总体设计.....	3
二、教学内容设计.....	4
(一) 课标分析.....	4
(二) 教材分析.....	5
(三) 文献综述.....	6
三、学生情况分析.....	6
(一) 知识基础.....	6
(二) 学科能力基础.....	7
(三) 思维特点.....	8
四、教学与评价目标.....	9
(一) 教学目标.....	9
(二) 评价目标.....	9
五、教学与评价思路.....	10
六、教学重点与难点.....	10
七、教材处理.....	11
八、课前准备.....	12
九、教学过程.....	13
十、板书设计.....	17
十一、教学评价.....	18
十二、教学反思.....	19
十三、参考文献.....	19
附件 1: 课堂导学案	20
附件 2: 课本截图	23

一、教学总体设计

本节课节选自人教版必修一第四章第三节，授课对象是高一学生。基于**目标导向教学理论**，从课标、教材、学情三个方面分析并明确本课时教学目标。根据**建构主义学习理论**，以学生原有知识经验为基础，结合“学情分析”引导学生主动建构新的知识。



本节课基于以**素养为本**的教学设计观。二氧化硫是与社会生活密切相关的物质，本节以“葡萄酒中加入了二氧化硫”的问题情境引起学生思考，以“通过二氧化硫的作用探究其性质”为明线，“元素化合物性质研究和认知模型构建”为暗线。通过问题引导，先让学生通过**类比推理**预测 SO_2 的化学性质，再进行基于猜想后的实验方案设计，进而通过实验探究探寻、收集实验证据，归纳总结知识的模式分析解决实际问题。通过性质推测、实验验证两个环节的教学实施，**形成元素化合物研究的一般思路及构建化合物性质的认知模型**。

从课堂模式看，课堂采用“**教师引导——学生建构**”的模式。教师注重探究前引导，关注教学目标达成情况的诊断与评价。在教学过程中充分发挥学生主体作用，提高实验探究的效率，使学生在问题解决过程中逐步建立多角度、辩证地看待问题的思维方式。

本节课实验对教材原有实验进行改进，均采用较封闭体系，药品用量微量，尽可能减少 SO_2 的扩散，充分体现创新和绿色化学理念。

二、教学内容设计

(一) 课标分析

2.1 元素与物质

认识元素可以组成不同种类的物质，根据物质的组成和性质可以对物质进行分类；同类物质具有相似的性质，一定条件下各类物质可以相互转化；认识元素在物质中可以具有不同价态，可通过氧化还原反应实现含有不同价态同种元素的物质的相互转化。认识胶体是一种常见的分散系。

《普通高中化学课程标准(2017年版)》截图 I



引导基于类比假设探究，通过对 CO_2 和 SO_2 的化学性质进行归纳总结、抽象概括，建构元素化合物化学性质的认知模型。

2.5 废金属及其化合物

结合真实情境中的应用实例或通过实验探究，了解氯、氮、硫及其重要化合物的主要性质，认识这些物质在生产中的应用和对生态环境的影响。



《普通高中化学课程标准(2017年版)》截图 II

紧密联系实际，以葡萄酒中 SO_2 的作用为线索，基于猜想假设探寻实验证据，帮助学生辩证看待 SO_2 的功与过。

通过分析《普通高中化学课程标准(2017年版)》可以得知，新课程标准重视紧密联系实际生产生活实际以及高水平、高效率的实验探究活动。对于元素化合物性质的研究，强调化学概念原理的指导作用和方法的工具作用，突出从物质分类和氧化还原原理出发预测性质，注重通过实验探究等手段研究。^[1]

(二) 教材分析

(1) 学科价值

本节课内容节选自人教版高中化学必修一第四章《非金属及其化合物》第三节《硫和氮的氧化物》。

承前：在第三章《金属及其化合物》学习基础上，硫元素及其化合物是本章节学习的第三种非金属元素及其化合物。本节进一步介绍化合物的相关知识和研究化合物性质的方法，并深化学习物质的分类、氧化还原反应原理等内容，要求学生灵活运用已学理论知识解决问题。

启后：本章学习是对高中化学必修阶段无机化合物知识体系的系统化整合，有助于形成多角度研究元素性质的思路。同时为后续元素族概念的形成、元素周期表的形成积累感性认识的材料^[2]。

承前：完善知识结构



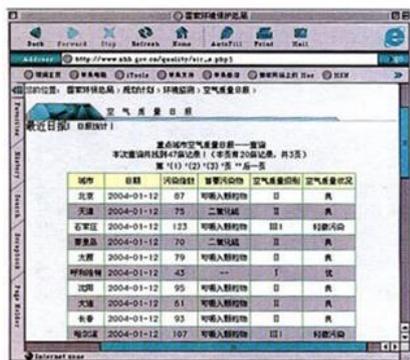
启后：积累认识材料



本节内容的学习既有对新知识的认知，又有对已有知识、模型和方法的模仿和迁移应用。因此它在教材知识结构中起着承上启下的作用，是高中阶段元素化合物知识体系中，学生元素观、分类观和模型观等观念构建的重要环节，也是知识过渡的一座桥梁。

(2) 社会价值

本节内容与环境问题密切相关，SO₂在生产和生活中起着重要的作用，但同时对环境造成的危害也十分巨大，这种**两面性**是培养学生全面看待事物，正确认识化学的良好素材^[2]。多角度地看待二氧化硫性质及其用途，体现“关注人类面临的与化学相关的问题，培养学生的社会责任感，参与意识和决策能力”的课标要求。



城市	日期	污染指数	首要污染物	空气质量指数	空气质量状况
北京	2004-01-12	87	可吸入颗粒物	Ⅱ	良
天津	2004-01-12	75	二氧化硫	Ⅱ	良
石家庄	2004-01-12	123	可吸入颗粒物	Ⅲ	轻度污染
秦皇岛	2004-01-12	70	二氧化硫	Ⅱ	良
太原	2004-01-12	79	可吸入颗粒物	Ⅱ	良
呼和浩特	2004-01-12	45	—	Ⅰ	优
沈阳	2004-01-12	95	可吸入颗粒物	Ⅱ	良
大连	2004-01-12	61	可吸入颗粒物	Ⅱ	良
长春	2004-01-12	93	可吸入颗粒物	Ⅱ	良
哈尔滨	2004-01-12	107	可吸入颗粒物	Ⅲ	轻度污染

空气质量检测报告



食品添加剂

(三) 文献综述

本节课设计时，在中国知网、中国期刊网等文献网站中共查阅有关SO₂的性质文献32篇，其中10篇针对实验设计创新，12篇指向核心素养培养，8篇从STSE等视角进行设计。

通过查阅文献发现，本节内容特点决定其需要紧密联系社会生活进行教学，学生已经具备理论知识和实验探究基础，应将探究设计定位于猜想假设后的证据探寻^[3]。

三、学生情况分析

(一) 知识基础

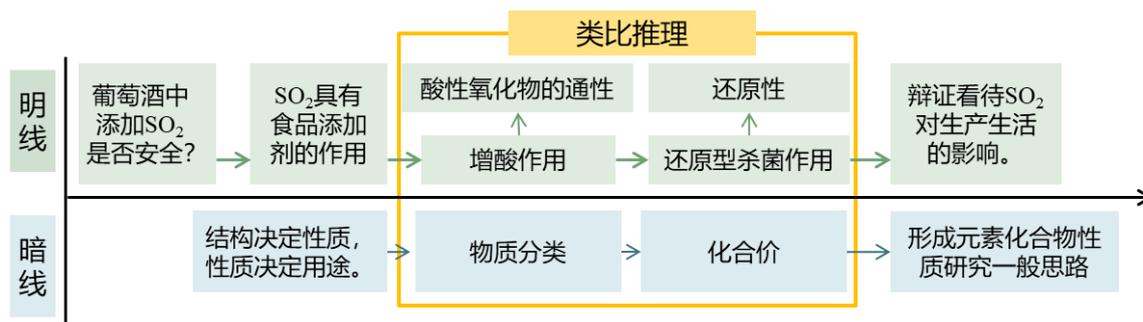
已有：

①初中阶段已学习典型的酸性氧化物CO₂，了解酸性氧化物的通性，能够正确书写相关反应方程式；

②高中已学习非金属及其化合物、部分金属元素及其化合物知识，学生已经学习了人们认识和研究化学物质的分类法、实验探究法，掌握了氧化还原反应、离子反应等理论。

欠缺：不了解 SO_2 的性质和用途，未能全面地看待 SO_2 对生产生活的影响。知识结构化水平有待提高。

对策：



教学线索设计思路示意图

运用**情景贯穿策略**。借助“葡萄酒中添加了二氧化硫是否安全”的问题情境，探究学习 SO_2 性质，运用所学全面分析实际问题。

运用**先行组织者策略**，从已有知识出发构建新知识，注重知识内部逻辑关系，提升知识结构化水平。

（二）学科能力基础

已有：已经完成了许多探究或验证实验，具备了基本的实验操作能力和推理分析能力。有一定合作学习能力。

欠缺：设计实验方案不够科学、严谨，欠缺用化学知识分析实际问题的能力。

策略：



POE 策略示意图

采用 **POE 教学策略**。通过“性质推测、实验观察、现象解释”三个部分，

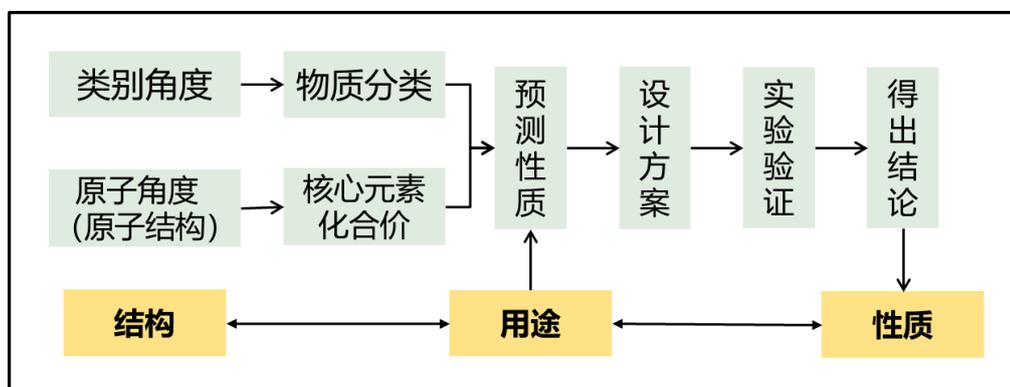
学生小组合作自主设计并进行实验方案，教师点评。运用此策略增强了学习活动的指向性与目的性，有助于学生在原有的知识结构上进行自主建构，发展学生的科学探究与创新意识。

(三) 思维特点

已有：已形成了“结构决定性质，性质决定用途”的学科观念，建立了性质-结构-作用的关系模型。初步了解探究元素化合物性质的一般方法。

欠缺：从多角度进行元素化合物性质的自主假设预测后证据探寻存在困难。

对策：



元素化合物性质的认知模型示意图

重视认识思路的结构化和显性化。从物质分类、化合价两个角度研究 SO_2 的性质，在此基础上提炼出研究物质性质的一般思路，从而促进实现学生知识自主迁移。^[2]

四、教学与评价目标

(一) 教学目标

1

通过实验探究学习过程，能说出 SO_2 具有酸性氧化物的通性、氧化性和还原性，能运用化学符号描述相关变化，初步形成“性质决定用途”的观念。

2

通过结合理论证据和实验证据分析推测 SO_2 的过程，会用思路图表达以 SO_2 为代表的元素化合物性质研究的一般思路，初建硫元素价-类二维模型。

3

通过 SO_2 还原性实验设计，能够基于物质分类、化合价的视角预测并设计实验验证物质的化学性质，认识 SO_2 生产生活中的应用，培养全面认识事物的辩证观。

(二) 评价目标



通过对二氧化硫性质判断和分析，诊断学生实验探究物质性质的水平（基于经验水平、基于概念原理水平）和认识思路的结构化水平（视角水平）。



通过对验证二氧化硫还原性、氧化性实验设计方案的交流与点评，诊断并发展学生物质性质的实验探究设计的水平（系统水平）。



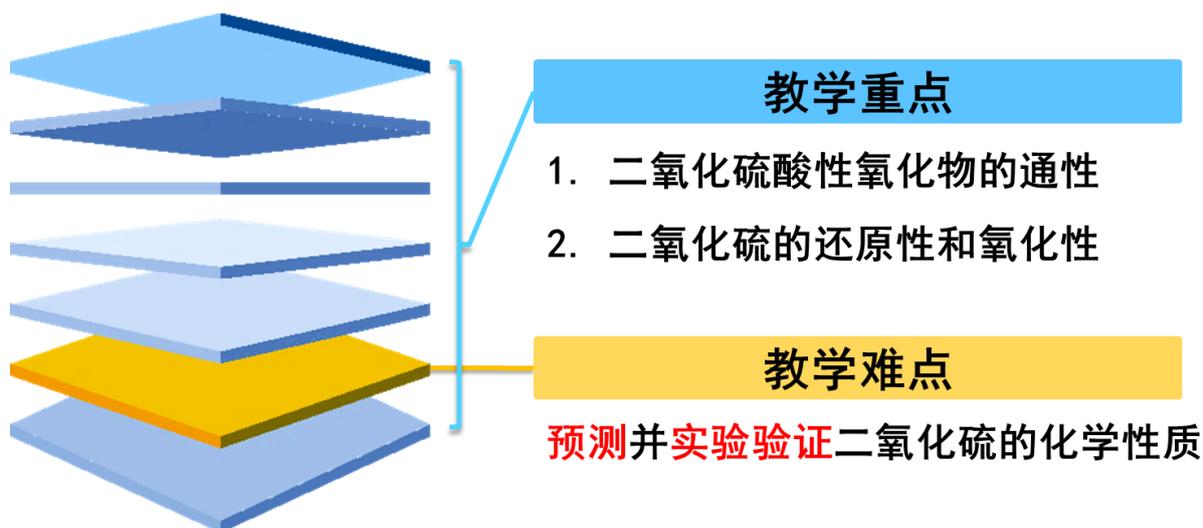
通过对二氧化硫对生活的影响的讨论和点评，诊断并发展学生分析实际问题的能力水平（孤立水平）和对化学价值的认识水平（学科价值视角、社会价值视角、学科和社会价值视角）。

五、教学与评价思路

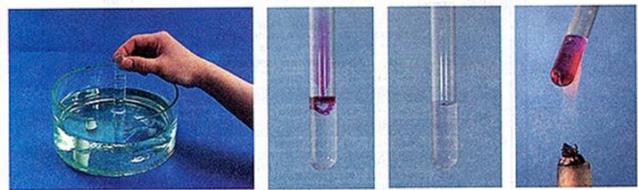
	问题线	活动线	素养线	评价线
环节一	二氧化硫作为食品添加剂 根据SO ₂ 作为食品添加剂在葡萄酒中的作用,可以推理出其具有什么性质?	推测性质	科学态度与社会责任	诊断SO ₂ 性质认识水平
环节二	物质分类角度 猜想一: SO ₂ 是酸性氧化物	观察并解释实验现象	证据推理与模型认知	诊断并发展学生分析实验证据水平
环节三	化合价角度 猜想二: SO ₂ 具有还原性和弱氧化性	设计并实施探究实验	科学探究与创新意识	诊断并发展实验探究水平
环节四	反思建模 形成元素化合物性质研究一般思路	概括研究思路	证据推理与模型认知	发展认识思路结构化水平
环节五	问题解决 二氧化硫作为食品添加剂是否安全?	讨论交流	科学态度与社会责任	发展知识关联结构化水平

“二氧化硫的化学性质”教学与评价思路示意图

六、教学重点与难点



七、教材处理

教材设计	优化处理
优化教学情境设计	
<p>当你阅读报纸、收听广播或收看电视节目时，可以获得有关空气质量的信息。在空气质量报告的各项指标中，有二氧化硫和二氧化氮的指数。二氧化硫和二氧化氮是什么？它们是从哪儿来的？空气是多种物质的混合体系，为什么要选择这两种污染物？这是一个值得我们研讨的问题。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>硫 sulphur 二氧化硫 sulphur dioxide 二氧化氮 nitrogen dioxide</p> </div>  <p>教材中通过熟悉的空气质量日报，提出二氧化硫对大气的污染问题。然而教学情境应避免产生对化学的负面影响，将化学与“污染”联系，可能使学生留下对化学负面印象。</p>	<p style="text-align: center;">创设正面情境——发展“科学精神与社会责任”素养</p> <p>教学情境的设计不仅关系到学生对课堂学习积极性，也关系到学生对化学的情感。通过SO₂在生活中的正面作用创设积极情景，体现“认识其在生产中的应用”的课标要求，有助于学生体会化学科学的社会价值^[4]。</p>
创新实验探究设计	
<p>实验 4-7</p> <p>把盖有胶塞、盛有二氧化硫气体的试管倒立在水中，在水面下打开胶塞，观察试管内水面的上升。待水面高度不再变化时，在水下用胶塞塞紧试管口，取出试管，用pH试纸测定溶液的酸碱度。在试管里保留1/3体积的溶液，滴入1~2滴品红溶液，振荡，观察颜色变化。加热试管，再观察。在实验过程中，你是否闻到什么气味？</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">图 4-21 二氧化硫溶于水</p> <p>结物质性质。实验设计简单，用简单的语言描述SO₂的性质，没有充分发挥化学实验激发学生兴趣的作用。探究过程设计深度不足，低估了学生已具备的实验探究水平。</p>	<p style="text-align: center;">提高探究要求——发展“宏观辨识与微观探析”和“证据推理与模型认识”素养</p> <p>本节课采用引导学生结合已学习的知识（物质分类、原子结构、氧化还原反应等）类比推理，提出合理猜想并基于猜想进行证据探寻。合理利用最近发展区，有意识地提高教学内容内在逻辑性，有助于发展学生知识结构化水平。</p>
	<p style="text-align: center;">改进实验设计——发展“科学探究与创新意识”素养</p> <p>改进课本实验，演示实验采用封闭体系，微型化，有助于学生树立绿色化学的观念^[5]。分组实验中用SO₂水溶液替代气体，使得实验操作变得简便易行，同时也最大限度地减少了二氧化硫对健康和环境的危害^[6]。</p>

教材设计	优化处理
显化性质研究思路	
<p>实验中，品红溶液被二氧化硫漂白，因此溶液褪色。二氧化硫具有漂白性，它能漂白某些有色物质。工业上常用二氧化硫来漂白纸浆、毛、丝、草帽辫等。二氧化硫的漂白作用是由于它能与某些有色物质生成不稳定的无色物质。这种无色物质容易分解而使有色物质恢复原来的颜色，因此用二氧化硫漂白过的草帽辫日久又变成黄色。此外，二氧化硫还用于杀菌、消毒等。二氧化硫和某些含硫化合物的漂白作用也被一些不法厂商非法用来加工食品，以使食品增白等。食用这类食品，对人体的肝、肾脏等有严重损害，并有致癌作用。</p> <p>二氧化硫是一种酸性氧化物，它溶于水时生成亚硫酸(H_2SO_3)，溶液显酸性。亚硫酸不稳定，容易分解成水和二氧化硫，因此二氧化硫与水反应生成亚硫酸是一个可逆反应，用“\rightleftharpoons”表示。</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ </div>	<p>注重思路结构化——培养“证据推理与模型认识”素养</p> <p>通过明暗“双线索”设计，帮助学生将现有认知进行系统化整合，形成基于物质分类、化合价等角度的元素化合物性质研究的一般思路和构建元素化合物性质的认知模型。</p> <p>外显的思路方法有助于学生在面对陌生问题时能够迅速地进行情境关联、问题归类，从而实现自主迁移，提高知识结构化水平，利用已有的化学学科知识和认识思路与方法解决问题。</p>

八、课前准备

实验用品	演示实验	小组实验 (共8人分为3组, 每组2~3人)
实验仪器	注射器 (一个), 集气瓶 (一个), 密封瓶 (四个)	每组: 点滴板/井穴板 (一个), 培养皿 (一个), 胶头滴管 (一个)
实验药品	0.01mol/L NaOH溶液 酚酞指示剂 紫色石蕊溶液	Na ₂ SO ₃ 固体 70% H ₂ SO ₄ 溶液 0.5% 酸性KMnO ₄ 溶液 10% Na ₂ S溶液 0.1mol/L NaOH溶液

九、教学过程

时间	教师活动	学生活动	设计意图
环节一：创设情境，提出问题			
30s	<p>【导入】 葡萄酒中含有二氧化硫喝起来还安全吗？现场展示酒标上标注原料与辅料包含二氧化硫。</p> <p>【提问】 提起二氧化硫同学们会想到什么？</p> <p>【回顾旧知】 二氧化硫的物理性质。</p>	<p>查看葡萄酒的酒标。</p> <p>【思考】 回忆对 SO₂ 的初印象，并思考葡萄酒中加入 SO₂ 的作用。</p>	<p>1.通过贴近生活的公众号推送，引出葡萄酒中加入 SO₂。以问题情境为明线贯穿整节课。</p> <p>2.结合对二氧化硫物理性质和作用影响的初认知，设置认知冲突。</p>
	<p>【板书】 二氧化硫在葡萄酒中具有增酸和还原型杀菌剂的作用。</p> <p>【提问】 根据二氧化硫作为食品添加剂在葡萄酒中的作用，可以推理出其具有什么性质？</p>	<p>【思考、回答】</p>	<p>1.精心设计启发性问题，引导学生思考，激发学习兴趣。</p> <p>2.培养学生收集证据并运用已学习的知识进行分析推理的能力。</p>

环节二：性质推测，联系旧知（增酸作用）

1.5 min

【投影】

性质推测 实验验证

增酸作用 降低葡萄酒的pH值，使得葡萄本身的有机酸、颜色和酚类物质更易溶出。

化学式	SO ₂	CO ₂
物质分类	非金属氧化物	非金属氧化物
		酸性氧化物
		CO ₂ +H ₂ O⇌H ₂ CO ₃

推测一：SO₂是酸性氧化物

【类比分析】

结合 SO₂ 的作用线索，从物质分类角度类比二氧化碳。

【提出猜想】

基于线索的物质性质猜想——二氧化硫是酸性氧化物。

基于已有知识经验的物质性质猜想。

1. 学生通过类比 CO₂ 猜想 SO₂ 的化学性质。该环节的意图是**诊断学情**，诊断出学生对物质性质的已有认识（认识角度、认识思路）及其发展水平，帮助学生形成元素化合物性质研究的一般思路。培养学生的推理能力，提升化学思维能力。

2. 引导学生基于证据对物质性质提出可能的假设，并结合旧知演绎推理加以论证。形成“**结构决定性质，性质决定用途**”的观念。

环节三：演示实验，猜想验证

2.5 min

【实验设计】

回顾酸性氧化物的通性，结合已学习的知识设计实验。

【实验演示】

性质推测 实验验证

推测一：SO₂是酸性氧化物

实验1：用注射器吸取少量SO₂气体，注入盛有少量**紫色石蕊试液**瓶中，观察现象。



实验2：用注射器吸取少量SO₂气体，注入盛有少量含有**酚酞的NaOH溶液**瓶中，观察现象。



【现象分析】

用化学语言解释实验现象。

【结论归纳】

二氧化硫具有酸性氧化物的通性。

观察、记录实验现象。
用反应方程式解释实验现象。

1. 通过联系旧知，**促进知识的迁移**，循序渐进地掌握物质性质的相关知识，构建系统的知识网络。

2. 改进实验在**科学性的基础上体现绿色化学理念**，简化实验装置，简化实验操作，实现实验的微型化。

环节四：性质推测，宏微结合（还原型杀菌剂）

2.5 min

【投影】

性质推测 实验验证

还原型杀菌作用 消耗食品中的氧，使好氧微生物缺氧致死。阻碍微生物酶活性，抑制微生物生长繁殖。

	SO ₂	CO ₂
	+4	+4
化合价	S (+6) 2 8 6	C (+6) 2 4
	中间价态	最高价态

推测二：SO₂具有还原性

【对比分析】

两者组成相似，性质上存在差异，造成这种异同的原因可能是什么？（请同学们结合原子结构分析。）

【提出猜想】

二氧化硫具有还原性和氧化性。

在学案上画出S原子、C原子的原子结构示意图。



提出猜想。

宏观和微观结合分析与解决实际问题。建立物质用途-结构（组成）与性质关系模型，培养“证据推理”素养。

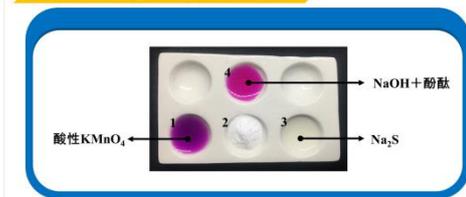
环节五：分组实验，实验验证

5 min

【实验设计】

基于猜想，设计实验。

性质推测 实验验证

推测二：SO₂的氧化性和还原性

【实验操作】

小组合作学习，进行实验操作，记录实验现象。

【现象分析】

用化学语言解释实验现象。

【结论归纳】

二氧化硫具有还原性和氧化性。

【分组讨论】

根据提供的实验器材和试剂，设计并实施实验方案。

【分享】观察实验现象，现象推理得出结论。

还原性和氧化性验证实验中，对学生能力提出更高要求。通过让学生自主经历“性质猜想→方案设计→实验探究”，进行“收集证据→分析推理→得出结论”的科学探究过程，培养了证据意识和科学探究能力。

环节六：回到情景，知识升华

30 s	<p>【归纳总结】 梳理、归纳课堂重难点。</p> <p>【反思建模】 反思基于物质分类、化合价的视角分析预测并设计实验验证二氧化硫的化学性质的思路。借助 S 元素价类二维关系模型，显化研究思路。</p>	回顾本节课学习内容。	<p>1.通过知识点梳理，掌握二氧化硫化学性质重点知识，发展化学元素观和分类观。对本章节难点清晰认知。</p> <p>2.通过借助模型的工具作用，建构出元素化合物化学性质的认知模型，形成研究物质性质的一般方法。</p>								
25 s	<p>【回到情景】 请学生运用化学语言讨论解决实际问题。</p> <div style="text-align: center;">  中华人民共和国国家标准 GB 2760—2014 </div> <table border="1" data-bbox="320 1330 764 1442"> <tr> <td>15.03.01</td> <td>葡萄酒</td> <td>0.25 g/L</td> <td>葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计</td> </tr> <tr> <td>15.03.03</td> <td>果酒</td> <td>0.25 g/L</td> <td>葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计</td> </tr> </table> <p>二氧化硫的性质决定它作为食品添加剂在葡萄酒中起到不可替代的作用。过度摄入二氧化硫确实会对人体造成伤害，但是我们不能脱离计量谈毒性，购买生产符合标准的葡萄酒适量饮用是不会对身体造成伤害的。</p>	15.03.01	葡萄酒	0.25 g/L	葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计	15.03.03	果酒	0.25 g/L	葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计	结合所学分析实际问题。	<p>紧密结合生活实际，让学生以更广阔的视野看待科学的价值。科学探究中体现严谨求实的科学态度；赞赏 SO₂ 对生产生活的贡献，不回避其对环境、健康带来的负面影响，做出正确的价值判断。</p>
15.03.01	葡萄酒	0.25 g/L	葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计								
15.03.03	果酒	0.25 g/L	葡萄酒及果酒系列产品的最大使用量为 0.4 g/L，最大使用量以二氧化硫残留量计								

5 s	<p>【课后作业】</p> <p>①查阅资料，了解 SO₂ 的特性。</p> <p>②结合 SO₂ 的性质和用途，制作 SO₂ 的名片。</p>	<p>搜索资料了解 SO₂ 在生产中的应用和对生态环境的影响。</p>	<p>1、引导学生关注生活中的化学，以及学科知识对生活生产的指导作用，体现学科知识的社会价值功能。</p> <p>2、引导学生对 SO₂ 价类二维模型向三维方向（特性）进一步构建，为下节学习 SO₂ 的特性（漂白性）的学习打下基础。。</p>
-----	--	--	---

十、板书设计



十一、教学评价

评价方法：量规的设计、作业和测验法

评价内容：

课堂教学评价指标与评价标准

	一级目标	二级目标	评价结果		
			A	B	C
基本要求	1. 教学目标	(1) 科学性			
		(2) 適切性			
	2. 教学过程	(3) 张弛有度			
		(4) 学生参与			
		(5) 有效有序			
		(6) 关注差异			
	3. 教学氛围	(7) 师生关系			
		(8) 课堂氛围			
	4. 教学效果	(9) 知识技能达到要求			
		(10) 探究问题积极			
		(11) 问题解决有效			
教学特色（发展性）：					
教学不足（改进性）：					

十二、教学反思

1. **内容结构化。**“认识思路”和“核心观念”的结构化、外显化设计，逐步提升学生的化学知识结构化水平，发展化学核心素养。
2. **紧密结合生活实际。**设计基于积极正面的生活情境问题解决任务，教学情境中设置认知冲突，帮助学生辩证看待 SO_2 的功与过，培养学生全面认识事物的辩证观。
3. **改进课本实验。**实验设计均采用较封闭体系，药品用量微量，尽量减少 SO_2 的扩散，有利于培养学生绿色化学观念。

十三、参考文献

- [1] 唐云波. 从“知识本位”走向“素养为重”的元素化合物教学设计——以“硫及其化合物”教学为例[J]. 化学教学, 2017(10):35-40.
- [2] 梁东旺, 杨欢. 创设情境 构建模型 聚焦探究——基于化学学科核心素养的《硫和氮的氧化物》(第一课时)教学设计[J]. 中学教学参考, 2018(11):61-63.
- [3] 周仕东, 刁楠楠. 模拟法庭审判的二氧化硫教学设计[J]. 化学教育, 2013, 34(11):35-37.
- [4] 佚名. 指向学科核心素养的高中化学教学设计与反思 ——以“二氧化硫的性质与作用”为例[J]. 福建教育学院学报, 2018, 19(11):73-74.
- [5] 张晓莉, 刘志强, 王小花,等. 化学教学中的“自黑”现象及其克服策略[J]. 化学教育(中英文), 2017, 38(19):19-22.2
- [6] 基于 STSE 教育理念的“硫及其化合物”的教学设计研究[D]. 山东师范大学, 2016.
- [7] 李猛, 王世存, 王后雄. 二氧化硫性质实验的一体化设计[J]. 化学教学, 2015(12).
- [8] 李才猛, 万世发, 薛芸蓉. 基于绿色环保理念,构建“五味”化学课堂——以“二氧化硫的性质和应用”教学为例[J]. 化学教与学, 2017(4):30-32.

附件 1: 课堂导学案

《二氧化硫的化学性质》导学案

一、学习目标

1. 掌握二氧化硫的化学性质。
2. 推测二氧化硫的化学性质并用实验验证。
3. 辩证地评价二氧化硫对生产生活的影响。

二、课前准备

1. 二氧化硫的物理性质: ___色___毒___气味的气体, 密度比空气___, ___液化, 溶于水。二氧化硫是化石燃料燃烧的产物之一, 是形成___的主要物质。
2. 同种元素处于最高价态时只具有___性; 处于最低价态时只具有___性; 处于中间价态时_____。

标出下列物质中硫元素的化合价, 并推测其氧化性、还原性:



三、课堂导学

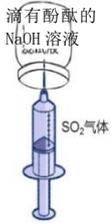
■ 性质推测 I

增酸作用: 降低葡萄酒的 pH 值, 使葡萄本身的有机酸、颜色和酚类物质更易溶出。

	SO_2	CO_2
物质分类	___氧化物	___氧化物

【推测 I】: SO_2 是___氧化物, 具有_____。

■ 实验验证 I

	验证①: 将 SO_2 气体通入紫色石蕊试液。		验证②: 将 SO_2 气体通入滴有酚酞的 NaOH 溶液。	
实验现象				
现象解释				

【结论 I】 SO_2 具有_____。

【随堂练习】 书写反应方程式

《二氧化硫的化学性质》教学设计

	CO ₂	SO ₂
与 CaO 反应		
与澄清石灰水反应		

■ 性质推测 II

还原型杀菌作用：消耗食品中的氧，使好氧性微生物缺氧致死。阻碍微生物酶的活性，从而抑制微生物的生长繁殖。

	$\overset{\cdot}{S}O_2$	$\overset{\cdot}{C}O_2$
化合价		
原子结构示意图		
	_____价态	_____价态

【推测 II】SO₂ 既有_____又有_____。

■ 实验验证 II

实验试剂：

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| ①Na ₂ S 溶液 | ④酚酞指示剂 |
| ②酸性 KMnO ₄ 溶液 | ⑤Na ₂ SO ₃ 固体 |
| ③NaOH 溶液 | ⑥70% 浓硫酸 |

实验方案：（小组讨论设计实验方案）

实验现象	① ②
现象解释	① ②

【结论 II】SO₂ _____。

四、 课后作业

1. 查阅资料，了解 SO₂ 的特性。

2. 结合 SO_2 的性质和用途，制作 SO_2 的名片，帮助我们辩证地看待 SO_2 对生活的影响。

附件 2：课本截图

一、二氧化硫

硫（俗称硫黄）是一种黄色粉末，在空气中燃烧生成二氧化硫(SO₂)。



二氧化硫是无色、有刺激性气味的有毒气体，密度比空气的大，容易液化，易溶于水。



图 4-20 硫粉

实验 4-7

把盛有二氧化硫气体的试管倒立在水中，在水面下打开胶

塞，观察试管内水面的上升。待水面高度不再变化时，在水下用胶塞塞紧试管口，取出试管，用 pH 试纸测定溶液的酸碱性。在试管里保留 1/3 的溶液，滴入 1~2 滴品红溶液，振荡，观察颜色变化。加热试管，再观察。在实验过程中，你是否闻到什么气味？



图 4-21 二氧化硫溶于水

二氧化硫溶于水时生成亚硫酸(H₂SO₃)，因此溶液显酸性。亚硫酸不稳定，容易分解成水和二氧化硫，因此二氧化硫溶于水的反应是一个可逆反应，用“ \rightleftharpoons ”表示。

