

# 高三年级化学第二组校第 14 课时《实验探究 3——物质性质探究实验为主（以含碘元素物质为主线）》学习指南

## 【学习目标】

1. 会描述  $I_2$ 、碘化氢、含碘盐的物理性质（如碘易升华，碘在水、四氯化碳、苯中的溶解性以及颜色。碘化银的颜色和在水中的溶解性）

2. 会描述  $I_2$ 、碘化氢、含碘盐的化学性质（如氧化性、还原性、复分解反应等）

3. 深化理解探究题的解题思路，体会科学探究过程，对问题的产生提出合理假设，搜集相关实验证据，建立证据与结论间的逻辑关系，进而设计实验验证或证伪假设，得出可信的实验结论，从而形成解决一般情境探究问题的思路。在探究活动设计中落实化学核心素养，从而完成从知识复习到能力提升的跨越，提高总复习效益。

## 【学法指导】

学法指导——以 2018 年朝阳一模第 28 题为主，结合 2018 年海淀一模 27 题及 2018 年朝阳二模 28 题

首先以 2018 年朝阳一模第 28 题  $4H^+ + 4I^- + O_2 = 2I_2 + 2H_2O$  为研究对象，探究单因素体系下环境酸性的强弱对  $I^-$  和  $O_2$  氧化还原反应的影响；其次以 2018 年海淀一模 27 题探究多因素体系下  $KI$  与  $Cu(NO_3)_2$  的反应；那么铜离子可以氧化碘离子，那银离子是否也可以？最后改编 2018 年朝阳二模 28 题的片断，设计实验探究  $Cu^{2+}$  氧化了  $I^-$ ，但  $Ag^+$  未能氧化  $I^-$  的原因，涉及  $Cu^{2+}$  和  $I^-$  的复分解反应和氧化还原竞争的研究。三道题均以  $I^-$  为核心研究对象，逐步培养学生系统分析能力，将碘离子还原性的探究不断拓展深入。

### 1. 从物质性质分析

由于  $I^-$  可以发生沉淀反应，其和  $Ag^+$  生成  $AgI$  黄色沉淀。

由于  $I^-$  具有较强还原性，可以和一些氧化剂发生氧化还原反应，其在酸性条件下可被空气中的氧气氧化。银离子氧化性大于铜离子，铜离子可以氧化碘离子，那银离子呢？是否和猜想的一样，出现异常现象的原因如何去研究？

要熟悉以上的物质性质，分析  $I^-$  的还原性和沉淀反应。

### 2. 形成一定元素观

对典型金属元素钠、铝、铁、铜及典型非金属元素硅、氯、硫、氮及其化合物的性质、物质间的转化关系形成了比较完整的知识建构，其形成的认识有：

- (1) 元素（含有同种元素的不同微粒）存在多种形式；
- (2) 通过化学反应，元素间可以相互转化；
- (3) 元素间的转化是有一定规律的；
- (4) 元素间的转化是有条件的；
- (5) 元素间的转化存在多种途径，通过化学反应可以进行调控。

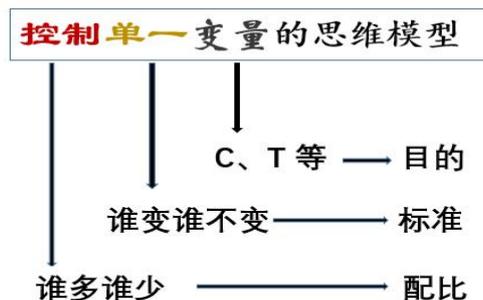
### 3. 实验探究题的特点及系统分析方法

通过我们遇到的实验探究题和本题的系统分析，我们会发现实验探究题主要以物质或者物质反应为探究对象，题的脉络基本符合实验探究的历程，从提出问题-猜想假设-设计方案-实施实验-分析现象，结论获得也需要推理关系，如果现象和结论不是唯一的推理路径，可能要进一步的反思、改进，进一步完善实验方案。这些环节融入题干和设问当中，需要我们对题给的信息能够快速提取、对问题迅速分类，问题的解决不仅需要物质和反应的基础知识、认识角度和思路，还需要基础实验技能、实验基本思想，比如对比和控制，需要我们准确掌握和运用。我们会发现这个过程中，在设问时会关注的基本要素：实验目的、原理、操作、现象到结论的获得。每个要素之间都存在逻辑推理，结论的获得我们可能需要去看实验目的，试剂、实验方案等去对比，应用的基础知识、基本的实验技能等，越难的题它涉及的推理路径越长。明确要素及关联一致性，检验和论证其关联。

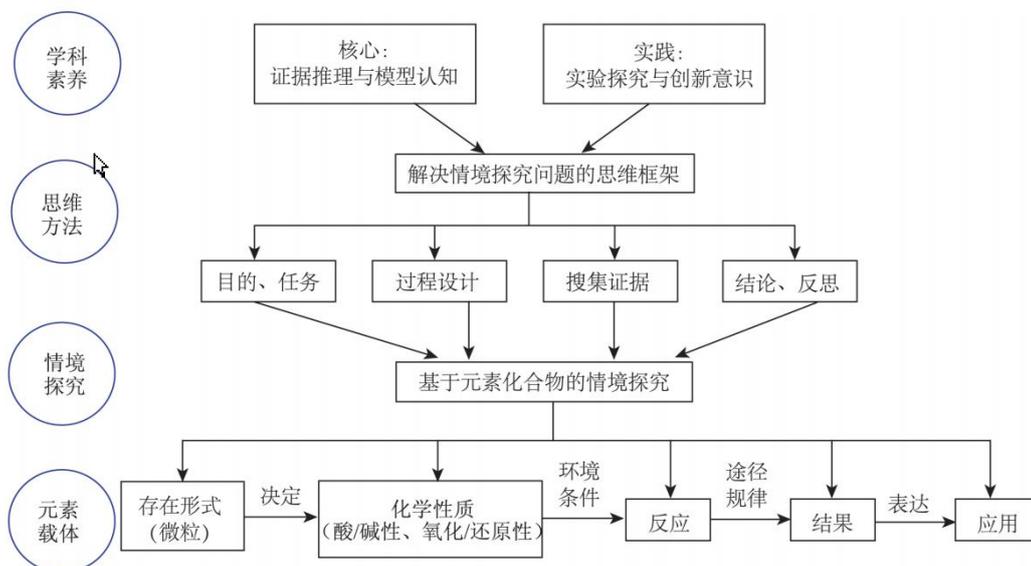
这些需要我们能系统分析实验探究问题，在针对问题明确实验目的或者猜想时，需要我们全面关注体系与环境，基于多角度认识物质和反应的思路，进行系统假设（找到所有可能性），基于原理设计方案：需注意控制变量即需要保持不变的量和可变量即自变量。基于实验实施获得实验现象，抽提现象中对应物质及变化与方案中得到预期现象相对应，自我验证现象到结论的逻辑关系，概括结论。

强化对于元素化合物情境探究问题的认识和理解，能够经历“猜想—验证”思维过程来开展探究活动，围绕实验目的提取探究的核心任务，提出猜想和假设，能够运用控制变量的思想设计对比实验，找出并排除实验中存在的干扰因素，依据实验现象得出实验结论。

在设计实验探究历程中，逐步建立控制单一变量探究实验的基本的思维模型，首先，确定变量，明确研究的目的；其次，确定单一变量和会产生干扰的其他变量，明确谁变谁不变，从而制定实验设计的标准。



关注以元素为背景的情境探究问题中学生思考问题的角度和思维框架是否搭建和形成，关注能否从情境中提取出化学问题，并对问题的产生提出合理假设，搜集相关实验证据，建立证据与结论间的逻辑关系，进而设计实验证实或证伪假设，得出可信的实验结论，从而形成解决一般情境探究问题的思路。



## 【学习任务】

**任务一：**课前利用二维坐标图，梳理有关碘元素及其化合物的相关化学反应，从“物质类别”和“价态变化”2个维度认识碘及其化合物的化学性质。

**任务二：**2018年朝阳一模28题，阅读题干信息及实验I、II、III、IV、以及设问(1)(2)分析实验探究的目的？找到实验I、II、III的自变量和因变量？实验IV的作用？根据这些实验可以得出什么结论？阅读设问(3)，明确该流程实验目的，分析每步操作现象及产生的原因（理论分析）？

**任务三：**实验 II 通入  $\text{SO}_2$ ，其酸性应介于实验 I 和实验 II 之间，为何实验 I、III 检出  $\text{I}_2$ ，而实验 II 没有。根据设问（4）中三个假设，分析产生异常现象原因的思考角度？每个角度分别进行深度分析并完成设问（4）。

**任务四：**明确设问（5）的整个实验目的，根据实验 i、ii、iii 的实验设计及现象，分析每一步实验的目的和结论？能够根据题给信息自主梳理设计实验证实假设 3 的成立的思路。

**任务五：**纵观全题，综合多个实验证据说明影响 I-被氧化的因素及对应关系，以此为例小结你如何进行整个实验综合分析。

**任务六：**2018 年海淀一模探究 KI 与  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的反应。

实验二：探究生成  $\text{I}_2$  的原因，请系统猜测生成  $\text{I}_2$  的原因并总结思考的角度：

**任务七：**2018 年朝阳二模

第二小问提供的猜想是铜离子氧化。我们能否系统猜想呢？

设问（3）为什么铜离子氧化了碘离子，而银离子却未能氧化碘离子？实验设计的方案？