



华南师范大学  
SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY



# 基于化学核心素养的板块化PCK教学设计

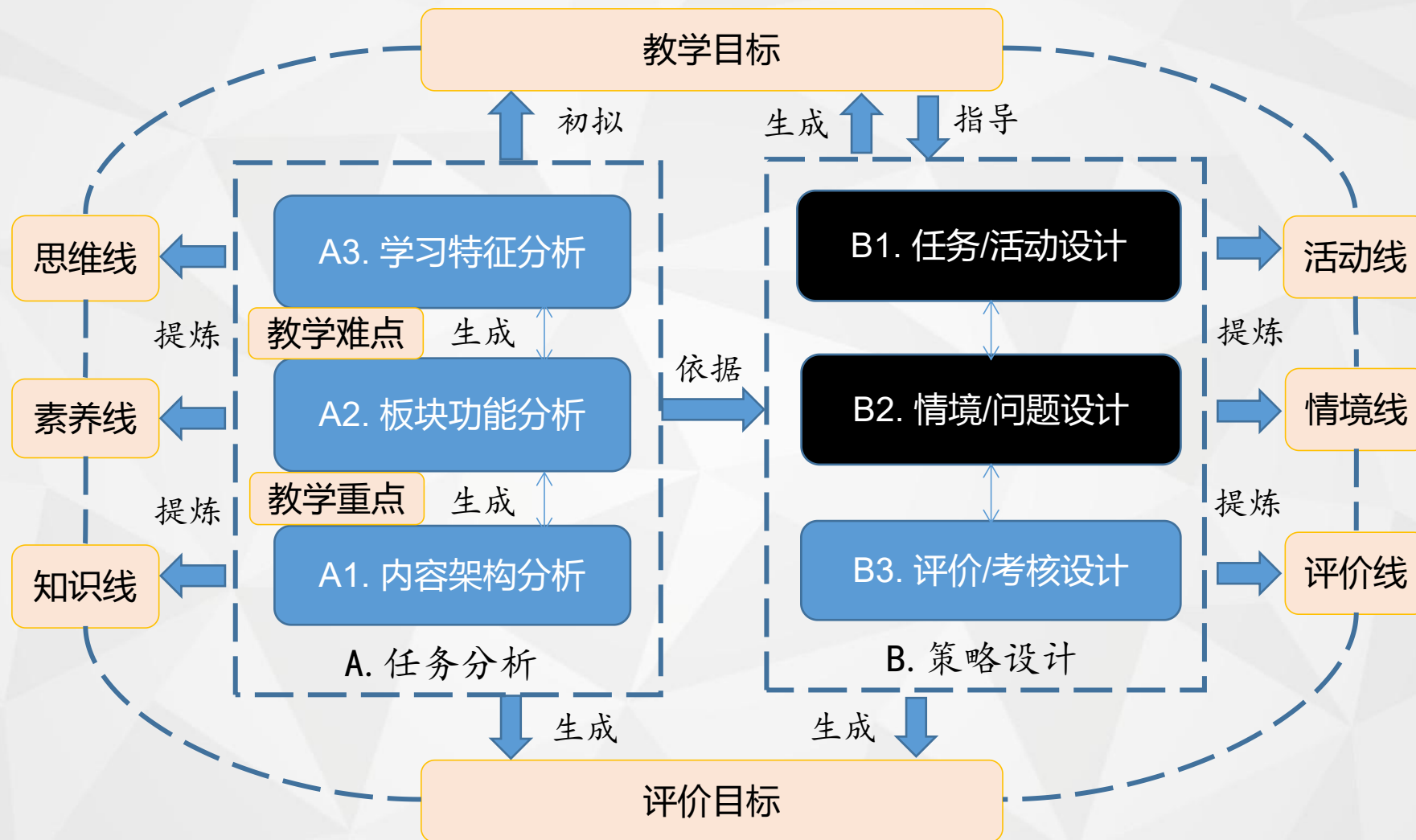
## ——任务、活动与情境设计

邓峰

华南师范大学化学学院

[solomon.deng@m.scnu.edu.cn](mailto:solomon.deng@m.scnu.edu.cn)





# 关系概览

## 任务分析

- 内容架构分析
- 板块功能分析
- 学习特征分析

学什么

## 策略设计

- 任务/活动设计
- 情境/问题设计

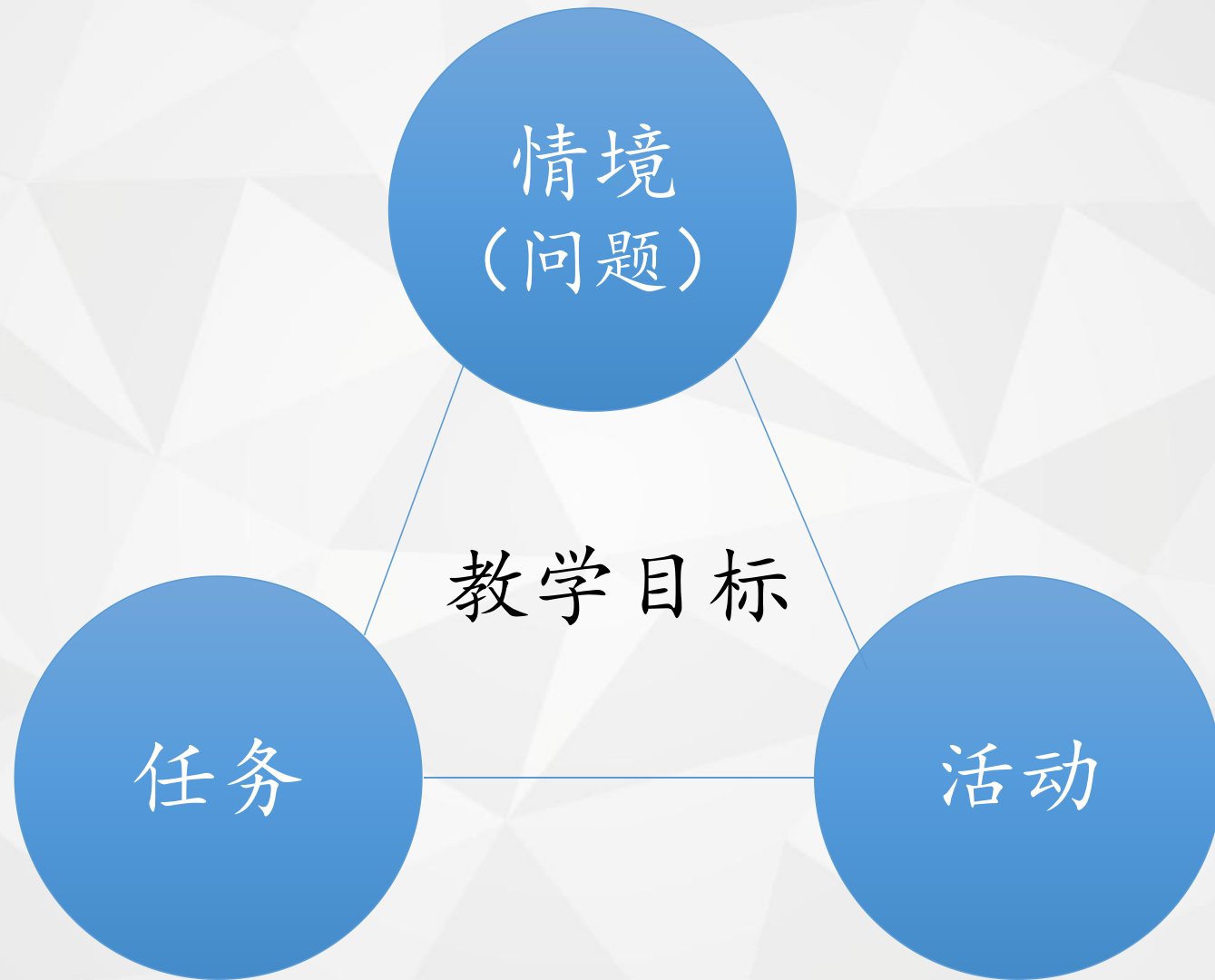
怎么学

## 策略设计

- 评价发展设计

学得怎样

# 关系概览



# 化学学习任务：内涵

- 是化学**教学板块**的要素之一
- 为实现某种化学教学**目标**，落实相应的化学教学**内容**
- 由教师与学生**共同完成**的学习课题

# 化学学习任务：要素

- 内容要素——回答“做什么”的问题，即任务的内容
- 方法要素——回答“怎么做”的问题，即任务的完成方法

# 化学学习任务 & 化学教学内容

Na与水的反应

教学内容

内容要素

任务设计1: 观察实验并总结现象

任务设计2: 理论推理与观察实验

任务设计3: 设计实验并检验反应产物

方法要素

# 化学学习任务 & 化学教学板块

## 铁的氧化物

### 板块1

任务1: 观察3种铁的氧化物, 归纳颜色、状态及用途

任务2: 观察铁的氧化物与酸反应实验, 归纳性质

## 铁的氢氧化物

### 板块2

任务3: 观察并比较铁盐、亚铁盐与碱反应的实验

任务4: 分析氢氧化亚铁沉淀迅速变色的原因

任务5: 设计制备氢氧化亚铁的实验

## 铁盐与亚铁盐

### 板块3

任务6: 观察并比较铁盐、亚铁盐与KSCN反应实验

## 认识思路的结构化

### 板块4

任务7: 建构基于元素价态与物质类别的认识思路



# 化学学习任务 & 化学教学板块

感受Redox的存在

板块1

任务1: 实验探究食品脱氧剂的作用

感受Redox的本质

板块2

任务2: 揭示氧化还原反应的本质

任务3: 建立氧化还原反应认识模型

感受Redox的价值

板块3

任务4: 运用氧化还原反应原理设计并讨论汽车尾气绿色化处理方案

# 化学学习任务 & 板块的素养功能

感受Redox的存在

板块1

宏观辨识

科学探究

任务1：实验探究食品脱氧剂的作用

感受Redox的本质

板块2

微观探析

任务2：揭示氧化还原反应的本质

感受Redox的价值

板块3

模型认知

任务3：建立氧化还原反应认识模型

社会责任

任务4：运用氧化还原反应原理设计并讨论汽车尾气绿色化处理方案

# 化学学习活动的内涵

- 是化学**教学板块**的要素之一
- 学生在教师的组织引导下完成
- 为顺利完成化学学习任务而采取的一**系列学习步骤/行为**

# 化学学习活动的类型

按照学习过程分类

- 预习
- 听课
- 做笔记
- 回答问题
- 练习
- 复习
- 做作业

(郑长龙等, 2018)

# 化学学习活动的类型

按照认识过程分类

- **收集资料或事实阶段**：观察、实验、调查、查阅
- **整理资料 and 事实阶段**：绘制表格、曲线等
- **得出规律和结论阶段**：比较、分类、归纳、概括、建模

(郑长龙等, 2018)

# 化学学习活动的类型

按照完成方式分类

- **实验类活动**：观察、实验探究、小组实验、实验设计、实验验证、对比实验、实验推断、测定、鉴别、分离、配制...
- **调查类活动**：调查、收集、查阅、查找、参观、观看...
- **交流类活动**：交流、合作、提问、讨论、回答、汇报、辩论...

(郑长龙等, 2018)

# 化学学习活动的类型

按照性质分类

- **科学实践活动**：科学观察、科学调查、科学实验...
- **科学思维活动**：描述、比较、推理、分类、判断、预测、假设、分析、说明、解释、设计、评价、选择...

(郑长龙等, 2018)

# 化学学习活动的构成环节

定向环节

明确所要解决的问题（包括做什么和怎么做）

执行环节

实施解决问题的方案，并得出相应的结论

反馈环节

对所要解决的问题及解决问题的过程进行总结、反馈或评价



# 活动设计——化学学习活动的构成环节 (例1)

定向环节

执行环节

反馈环节

教师请学生分享与展示关于“影响肥皂价格因素研究”的过程与结果

负责小组根据从网络、报纸、杂志和书籍收集资料，展示、交流、讨论并归纳影响肥皂价格的因素

教师总结与并给出具体反馈

# 活动设计——化学学习活动的构成环节 (例2)

定向环节

执行环节

反馈环节

教师准备演示钠与水的反应，并要求学生注意观察与汇报所观察到的实验现象

学生观察演示实验、学生代表回答所观察到的实验现象

教师对学生回答作出反馈，并用口诀总结钠与水反应的现象

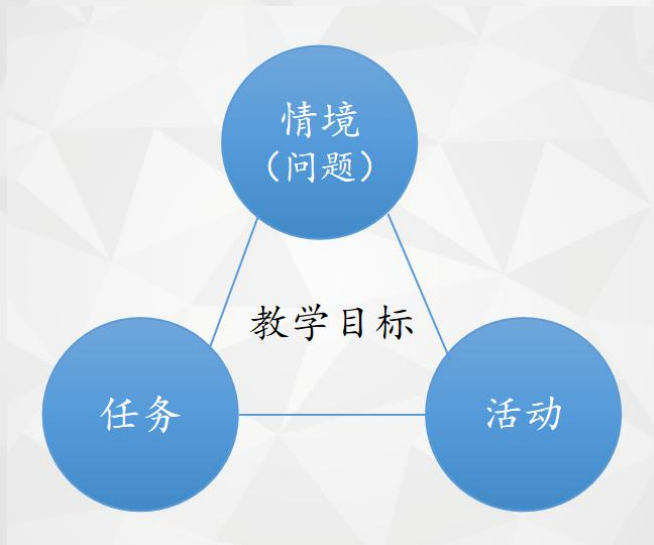
# 任务/活动设计——依据

- 基于板块对应的教学内容 (A2) ——能落实什么教学内容？
- 基于板块的素养功能 (A2) ——能培养什么核心素养？
- 基于迁移性教学目标/发展需求 (A3) ——能达成什么教学目标？
- 基于学习困难障碍 (A3) ——能解决什么学习困难？
- 基于教科书内容的编排 (A1)
- 基于课标中的“教学策略”与“学习活动建议”

# 化学教学情境：内涵

教师在化学课堂教学中，为引发学生积极主动地发现学习问题、进行化学学习活动、完成特定的化学学习任务、实现一定的化学教学目标而创设的化学学习氛围或化学学习环境。

(郑长龙等, 2018)



## 化学教学情境：素材

- 社会新闻类素材——如：酸雨防治、尾气处理、能源利用
- 生活生产类素材——如：84消毒液、制碱工业、化肥生产
- 科学技术类素材——如：应用于航空业的金属材料
- 知识基础类素材——如：已学的有关知识、思维或观念

# 化学教学情境：素材

- 学科交叉类素材——如：古诗化学、数学集合与反应类型
- 化学史实类素材——如：氯气的发现与性质、氧化还原反应
- 实验探究类素材——如：盐溶液的酸碱性、吹气生火
- 科学研究类素材——如：苯的结构的测定、青蒿素的研究

# 化学教学情境：作用

- 引发与知识相关联的学科**问题**（故常被称为“问题情境”）
- 激发学生的化学学习兴趣与动机（“**情**”）
- 促进学生对化学知识的主动建构与关联（**学科理解**）
- 帮助学生应用与迁移化学知识（**核心素养**）

（郑长龙等, 2018）

# 化学教学情境：创设原则

- 问题性原则 (Driving questions)
- 真实性原则 (Real-world, Core literacy)
- 正面性原则 (正能量、Beauty of Chem.)

(郑长龙等, 2018)



## 化学教学情境：“简单型”布局

- **导入式**（如：“喝酒脸红”导课，接着进行乙醇性质学习）
- **迁移式**（如：学完乙醇性质，结课时讲解“喝酒脸红”）
- **呼应式**（如：引入+知识学习+迁移/应用）

# 化学教学情境：“复杂型”布局

- **交替式**（板块之间**交替**使用不同类型的情境素材）
- **关联式**（板块之间**关联**使用相同类型的情境素材）
- **贯穿式**（自始至终均基于同一情境素材）

# 化学教学情境：“复杂型”布局

## ● “交替式”示例

板块1：生活类情境（日常生活中的氧化还原反应）

板块2：知识类情境（初中知识、化合价、电子转移）

板块3：化学史情境（“氧化还原反应”的认识发展史）

板块4：社会问题情境（汽车尾气处理）

# 化学教学情境：“复杂型”布局

## ● “关联式”示例

板块1：1774年舍勒发现氯气（ $\text{Cl}_2$ 的物理性质）

板块2：1785年贝托莱证实氯水具有漂白作用（ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ）

板块3：1789年台耐特利用 $\text{Cl}_2$ 制得漂白粉（ $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ）

板块4：1890年吕萨克用 $\text{Cl}_2$ 制得盐酸（ $\text{Cl}_2$ 与非金属单质反应）

板块5：1810年戴维证明这种气体是单质并命名（ $\text{Cl}_2$ 的认识）

# 化学教学情境：“复杂型”布局

## ● “贯穿式”示例

板块1：补铁剂是否含 $\text{Fe}^{3+}$ ? ( $\text{Fe}^{3+}$ 的检验)

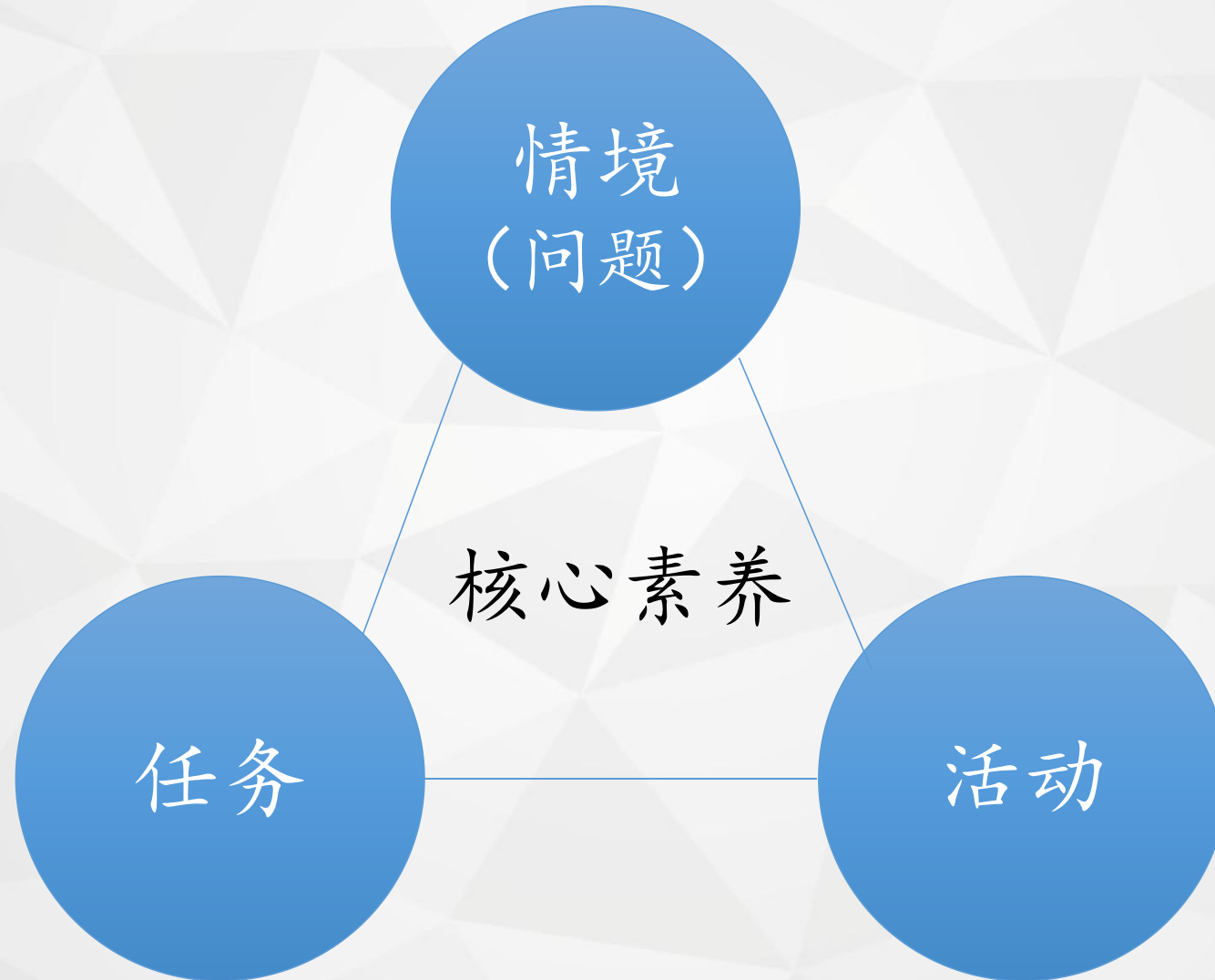
板块2：补铁剂是否含 $\text{Fe}^{2+}$ ? ( $\text{Fe}^{2+}$ 转化为 $\text{Fe}^{3+}$ )

板块3：如何保存补铁剂 ( $\text{Fe}^{3+}$ 转化为 $\text{Fe}^{2+}$ )

# 情境设计——依据

- 基于对应的任务或活动——能为任务/活动提供什么素材或学习环境
  - 基于课标中的“情境素材建议”或素材资源搜索（网络）
- 
- 基于板块对应的教学内容（A2）——能落实什么教学内容？
  - 基于板块的素养功能（A2）——能培养什么核心素养？
  - 基于迁移性教学目标/发展需求（A3）——能达成什么教学目标？
  - 基于学习困难障碍（A3）——能解决什么学习困难？

# 任务-活动-情境（问题）-素养：四位一体



# 任务-活动-情境（问题）-素养：四位一体

感受Redox的存在

板块1

宏观辨识

科学探究

情境——月饼中的小包装袋，提问：为什么要放小包装袋？包装袋中有什么物质？这种物质有什么作用？

任务1：实验探究食品脱氧剂的作用

活动1：S设计实验，探究小包装袋中物质的作用

活动2：S小组汇报实验方案，讨论化学概念（如氧化剂、还原剂）与原理，书写反应的化学方程式

活动3：T对S的表现给予鼓励性评价，并总结知识



# 任务-活动-情境（问题）-素养：四位一体

## 情境（问题）：

碱金属元素的性质、原子结构有何特点？二者存在什么关系？

任务1：找出碱金属原子结构的异同点

证据推理

宏观辨识

活动1：S搜集资料，寻找规律

任务2：探讨碱金属元素性质的异同点

科学探究

活动2.1：T提问碱金属在性质上有何关系

活动2.2：S回忆钠与氧气和水的反应

活动2.3：S实验探究K与氧气和水的反应

活动2.4：T展示铷、铯的实验视频；S观看

证据推理

模型认知

活动2.5：S讨论碱金属性质的异同点

任务3：交流碱金属原子结构与元素性质关系

活动3：讨论并得出原子结构与碱金属元素性质关系的结论

## Activity: 小组合作

- 完成333设计导引中的**B1和B2**（可加页）
- 设计每个板块的任务、活动、情境（问题）（说明情境的布局）
- 分析上述三要素是如何对应各板块的**素养目标或学生发展需求**
- 分析上述三要素是如何对应学生的**已有基础与学习困难**