



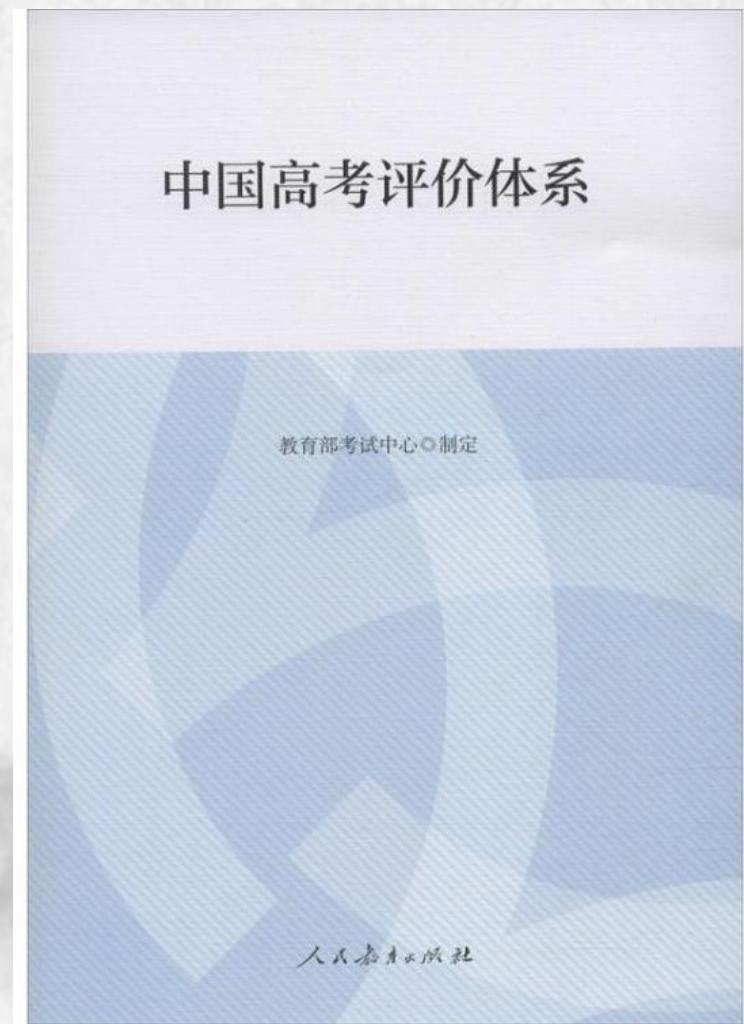
让核心素养在化学课堂落地

—— 从化学课程实施和课程评价的视角



揚州大學 吳星

立德树人·发展化学核心素养





让核心素养在化学课堂落地



由课堂教学和高考评价引发的思考



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

1

➤ “钠的性质及其应用”

(2) 钠与水(含酚酞)反应的实验现象及解释:



- 浮——密度比水小
- 熔——熔点低，反应放热
- 游——生成气体，使钠受力不均衡
- 响——反应剧烈，产生气体
- 红——生成了碱 (NaOH)



芙蓉又想红

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

2

➤ “沉淀溶解平衡”

铅常被用作原料应用于蓄电池、电镀、颜料、橡胶、农药、燃料等制造业。铅板制作工艺中排放的酸性废水(pH3=铅浓度最高，电镀废液产生的废水铅浓度也很高。随着工业技术的迅速发展,工业废水中的重金属铅作为一类污染物,国家排放标准中明确规定含铅废水的排放标准为铅总含1 mg/ L。

碘化铅	PbI_2	25° C	1.39×10^{-8}	C
草酸铅	PbC_2O_4	18° C	2.74×10^{-11}	C, L
硫酸铅	PbSO_4	18° C	1.6×10^{-8}	C, L
硫化铅	PbS	18° C	3.4×10^{-28}	C, L

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

问题情境

铁树施铁肥

(1) 盆栽铁树适用排水性良好、疏松肥沃的微酸性砂质土壤，可将生锈的铁钉、铁皮之类的放入土中，让铁树更好的吸收铁元素。

(2) 间隔数天，向盆栽铁树树叶喷施0.5% FeSO_4 溶液。喷施 FeSO_4 溶液时要注意不能溅到衣服上，否则会形成铁锈。

问题1：在酸性土壤中，生锈的铁钉可能发生哪些反应？

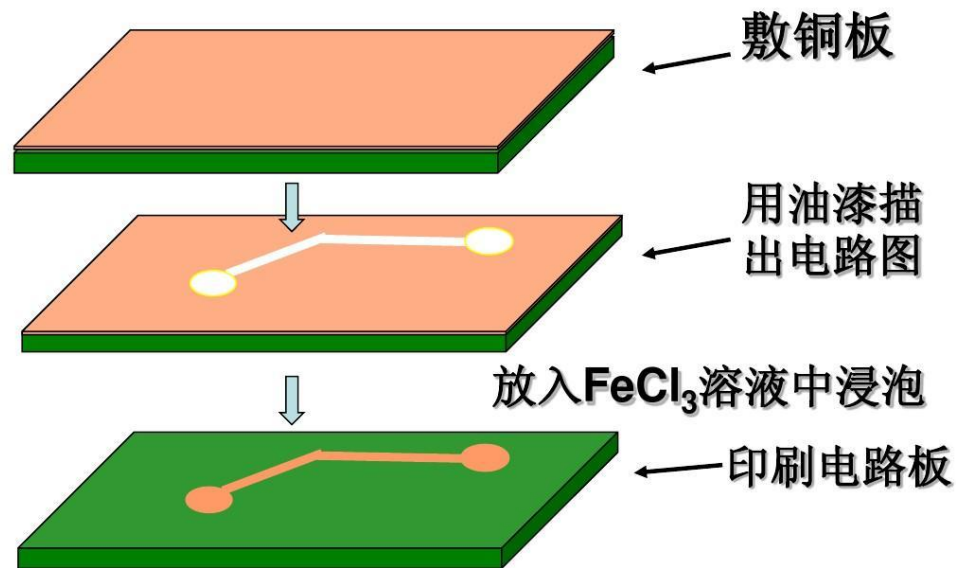
问题2：为什么 FeSO_4 溶液溅到衣服上会形成铁锈？



2

➤ “铁及其化合物”转化应用

印刷电路板的制作原理

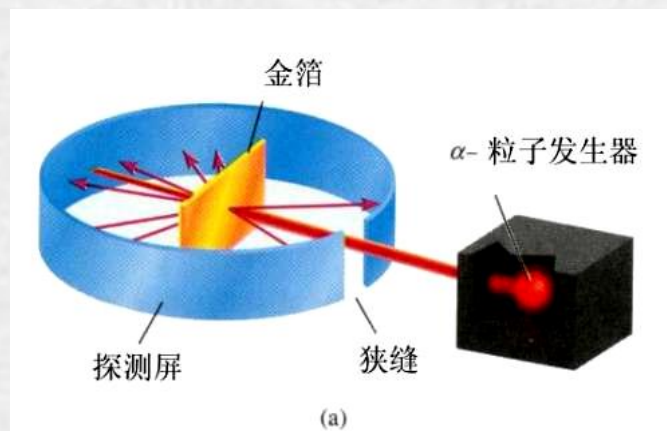
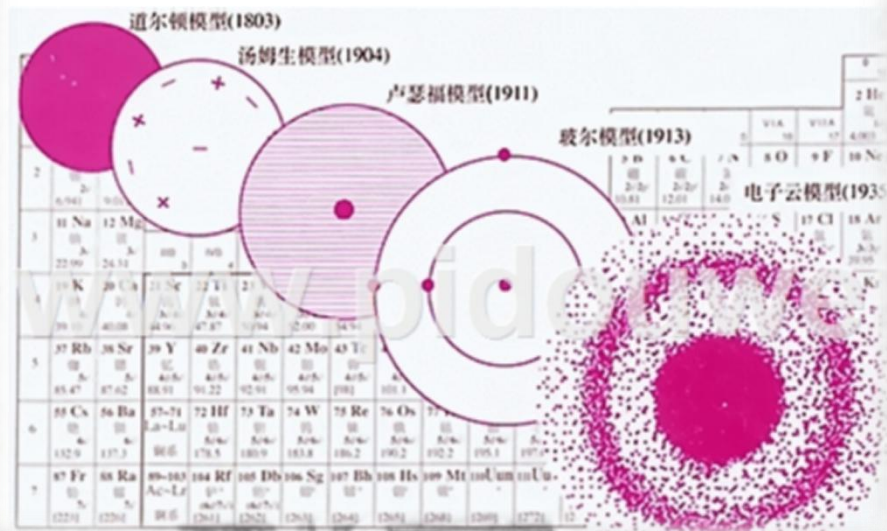


1 由课堂教学和高考评价引发的思考

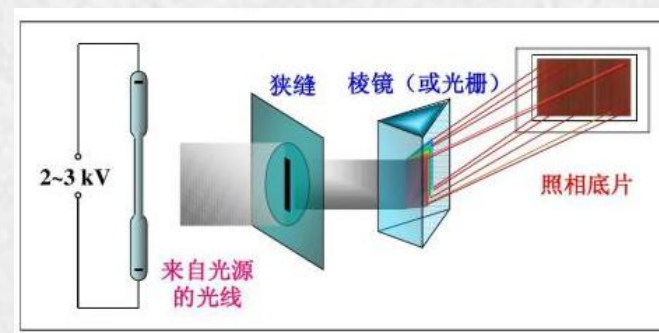
一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

3

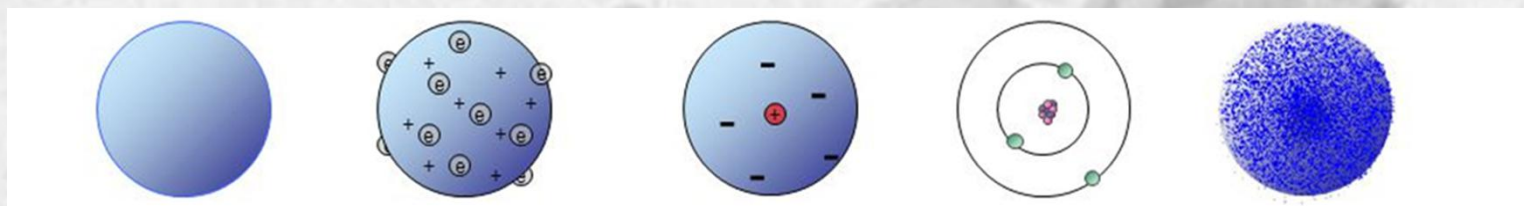
➤ “人类对原子结构的认识”



➤ 放射技术轰开原子大门



➤ 量子理论揭示核外电子运动



球

葡萄干

行星

轨道

云

➤ 宏观类比建立原子结构模型

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

4

➤ “研究物质的化学方法”

化学研究物质的实验方法

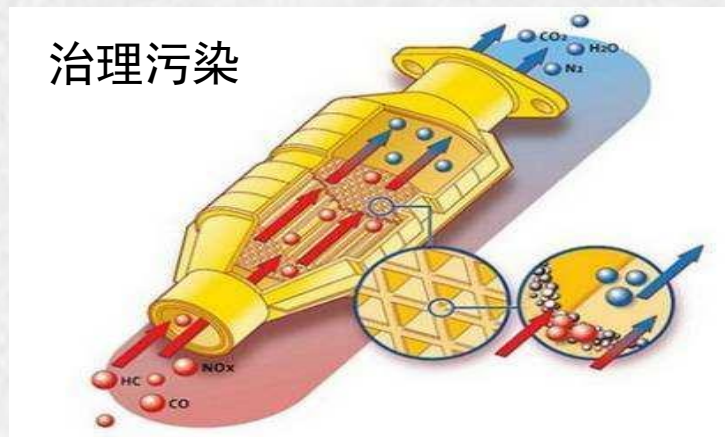
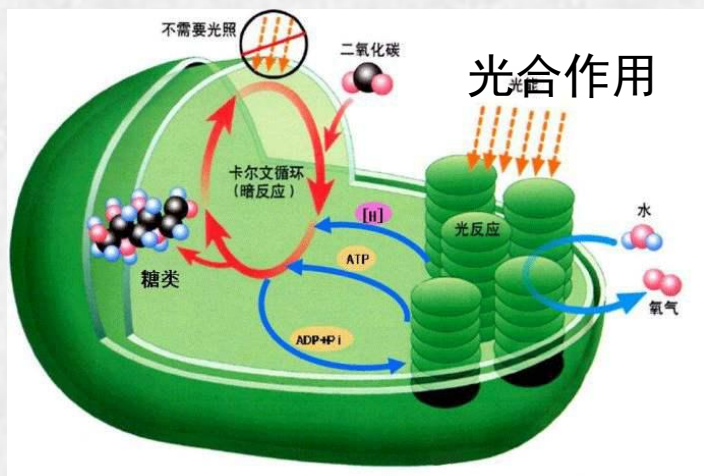
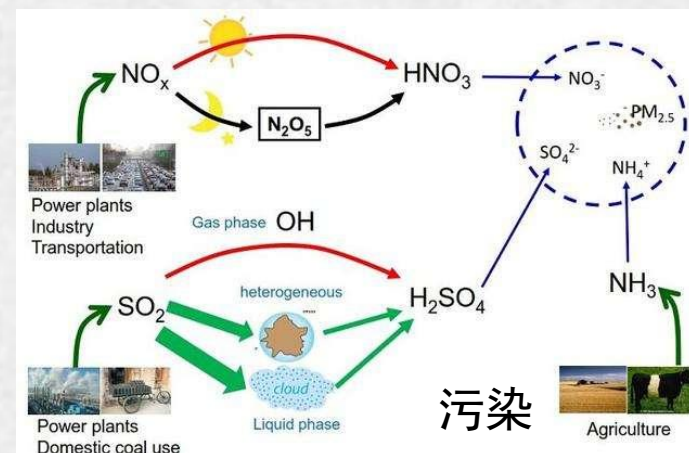
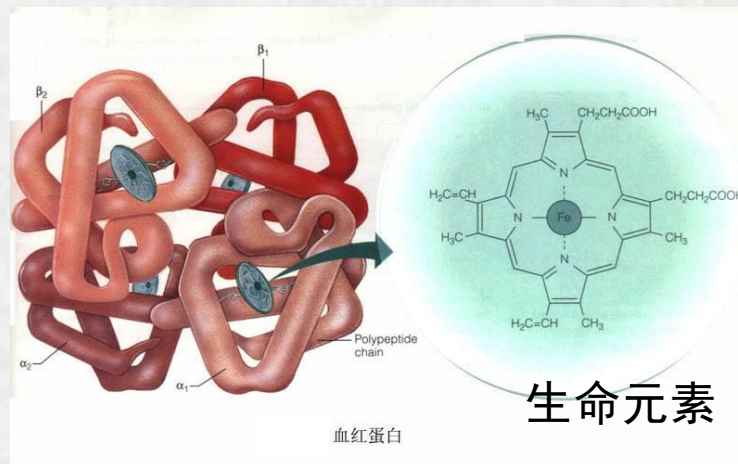
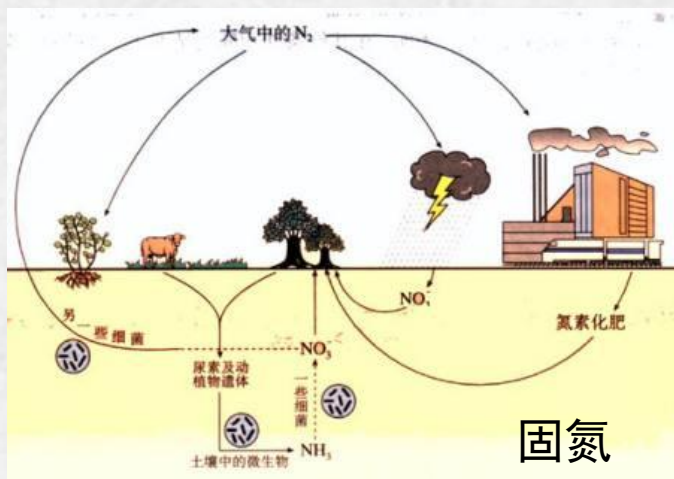


1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

5

► “氮及其化合物”功与过



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

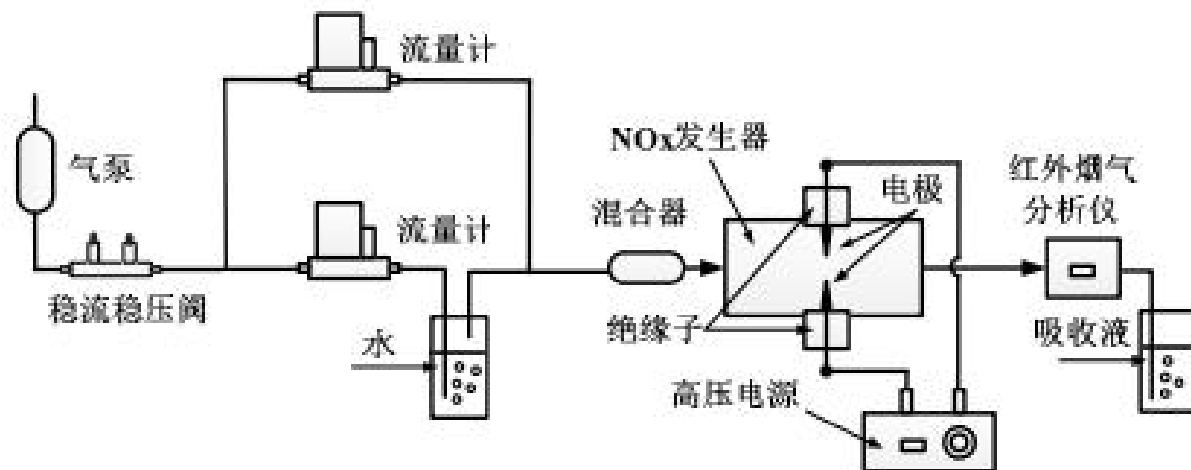


图1 氮氧化物发生实验系统示意图

5

➤ “氮及其化合物”功与过

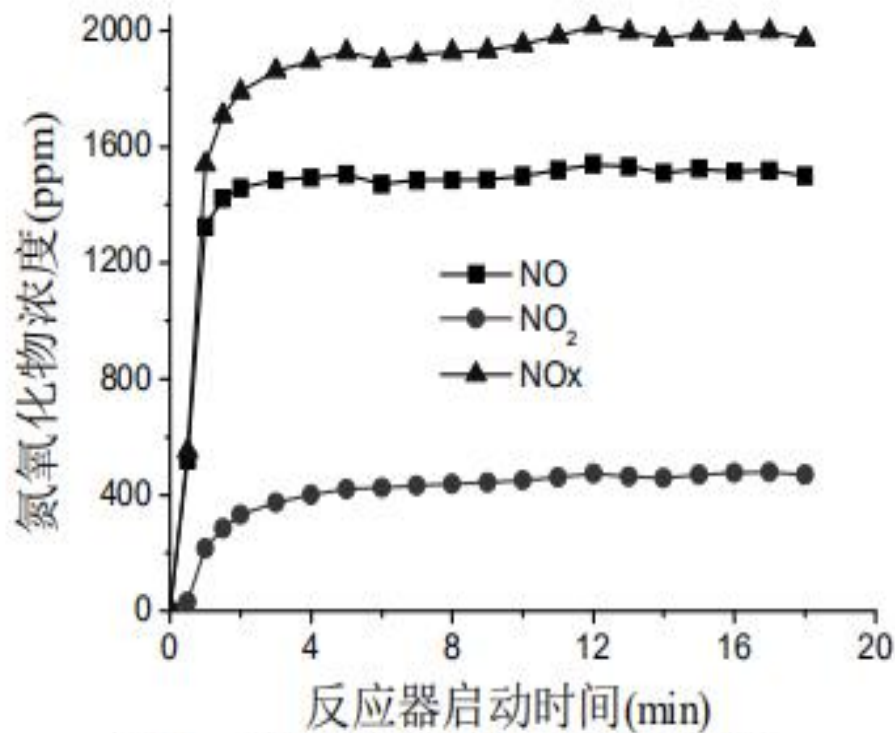


图2 反应时间与NO_x浓度的关系

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革



整理归纳

有机合成的一般思路 and 原则

原则

原料易得 产率要高
条件温和 绿色环保

思路

应用需要
(性能) → 提出假设
(结构) → 完成合成
(合成) → 检验效果
(性能)

6

➤ 有机化合物合成专题复习



整理归纳

解决有机合成问题的一般模型

正确表征分子结构	写出原料和目标产物的结构简式
↓	
准确分析结构异同	找出原料和目标物质的结构异同
↓	
选择缩小差异方案	寻找实现结构变化的途径
↓	
设计有机合成线路	选择最优的合成线路表达

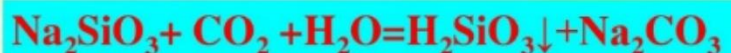
1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革

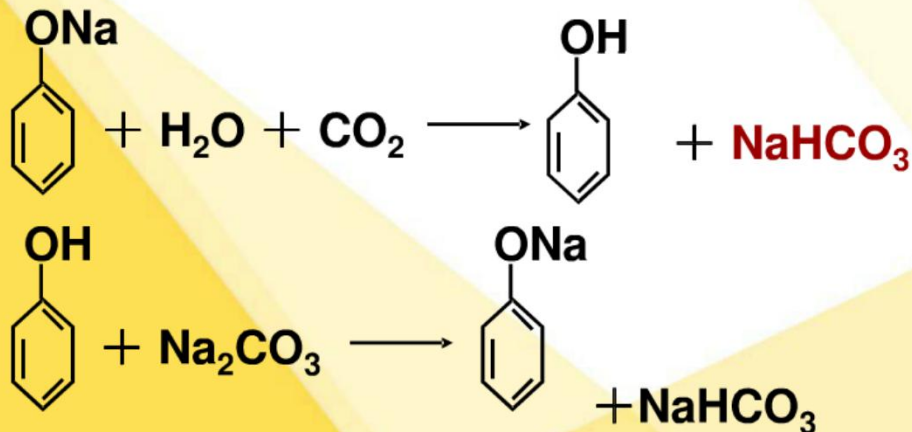
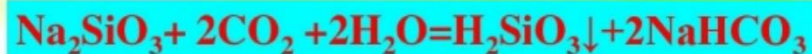
讨论:

如何设计实验证明硅酸的酸性比碳酸弱?

向 Na_2SiO_3 溶液里通入少量 CO_2 气体:



若通入 CO_2 气体过量:



7

➤ 化合物性质比较专题复习



$$K = \frac{c(\text{B}) \times c(\text{HA})}{c(\text{A}) \times c(\text{HB})} = \frac{K_a(\text{B})}{K_a(\text{A})}$$

$K_a(\text{B}) > K_a(\text{A})$, $K > 1$, 反应正向进行。

HB的酸性强于HA的, 强酸制弱酸



$$K = \frac{K_2}{K_1} = \frac{6.4 \times 10^{-5}}{5.9 \times 10^{-2}} = 1.085 \times 10^{-3}$$



$$K = \frac{K_2}{K_1} = \frac{4.7 \times 10^{-11}}{4.5 \times 10^{-7}} = 1.04 \times 10^{-4}$$



$$K = \frac{K_3}{K_2} = \frac{8.4 \times 10^{-13}}{6.3 \times 10^{-8}} = 1.33 \times 10^{-5}$$

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

一、从化学课堂教学看高中化学课程改革



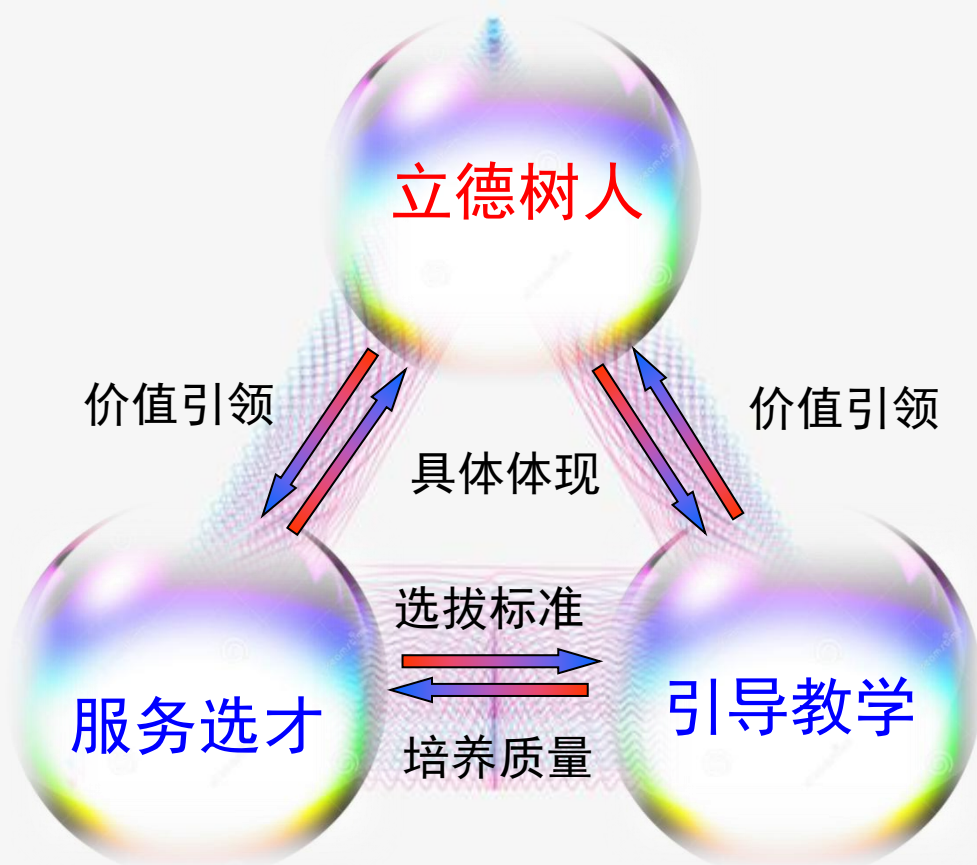
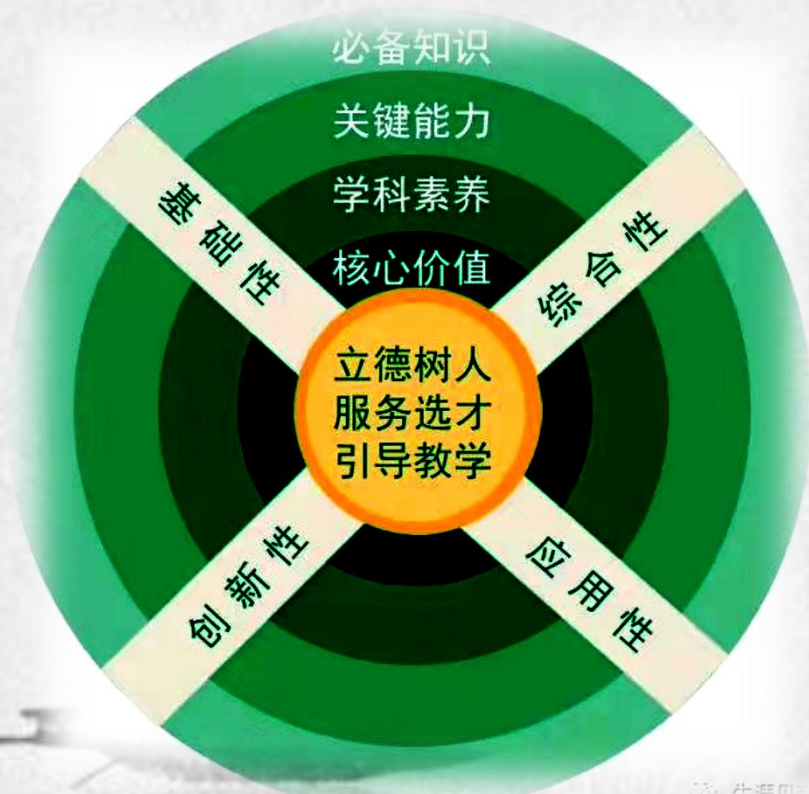
- 代表党和国家的意志,
- 代表学术共同体的观念
- 代表学生未来发展需求

- 人们相信：听讲是最有效的课堂学习方式
- 人们相信：刷题是最有效的提分方式
- 人们相信：优秀学校主要靠优秀的学生
- 听到最多：我们都是这么讲的，几十年了
- 辩解最多：教材、资料、试题是这么说的
- 想得最多：学生如果这样答给不给分？
- 其实：学生学习的“化学”是我教的化学
- 其实，创新是化学的特征之一，是对学生的培养要求

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

评价的核心功能



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

评价的核心内容



以核心价值为引领

以学科素养为导向

问题情境体现核心价值

问题解决反映学科素养

关键能力形成学科素养

必备知识指向学科素养

★
核心价值

★
学科素养

★
关键能力

★
必备知识

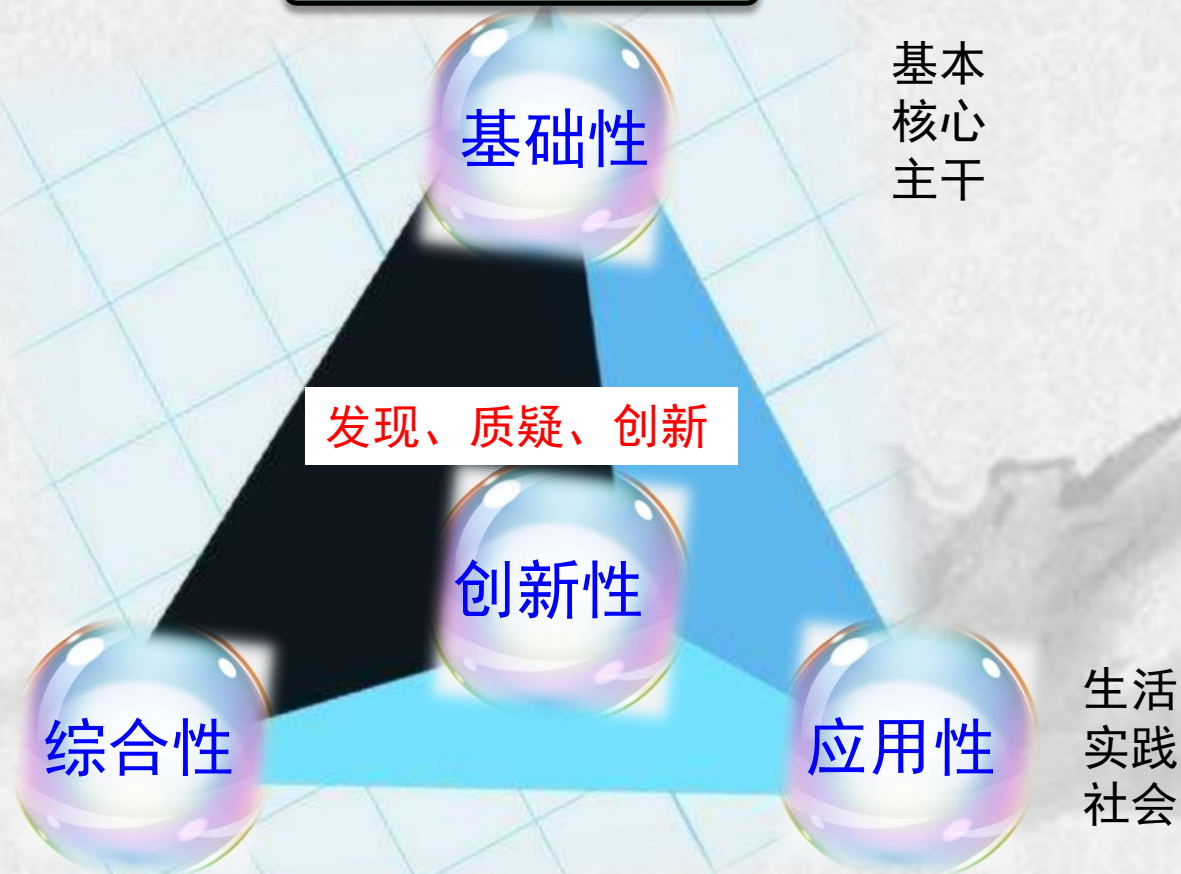
1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革



结构
系统
交叉

评价的核心要求



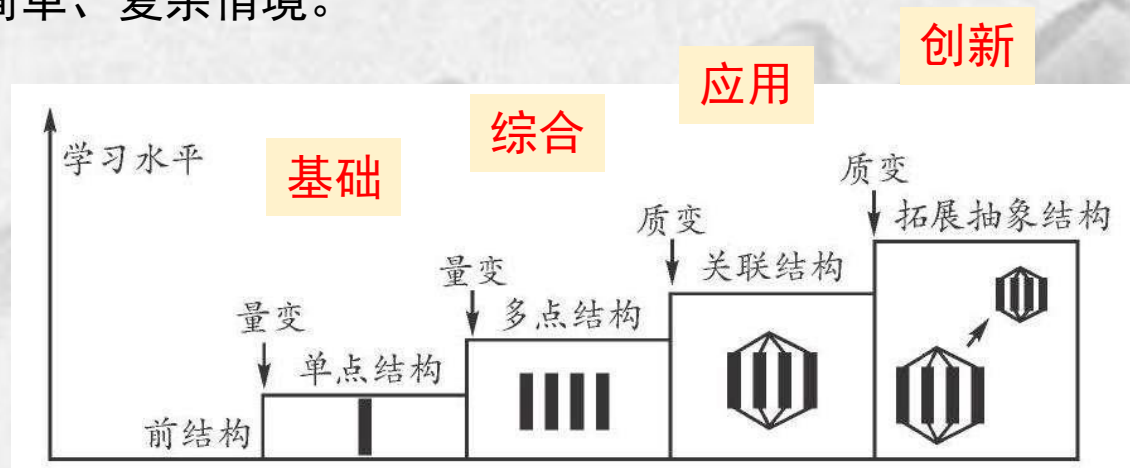
1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

评价的重要载体



- 情境即问题情境，指真实的问题背景，是以问题或任务为中心构成的活动场域
- 情境通常也分为学习探索情境、生活实践情境、学科前沿情境，也可分为个人、地区、全球/国家情境，也可分为简单、复杂情境。



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科核心价值

社会主义核心价值观基本内容

富强 民主 文明 和谐

自由 平等 公正 法治

爱国 敬业 诚信 友善

家国情怀

严谨求实

法治意识

批判创新

以人为本

和谐发展

唯物辩证

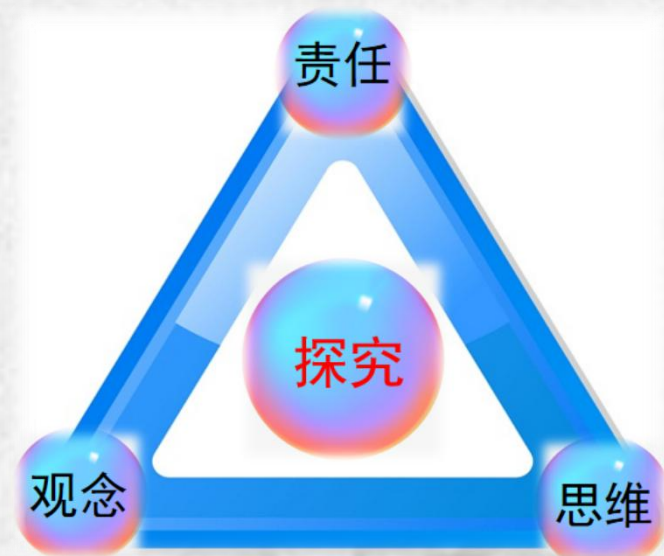
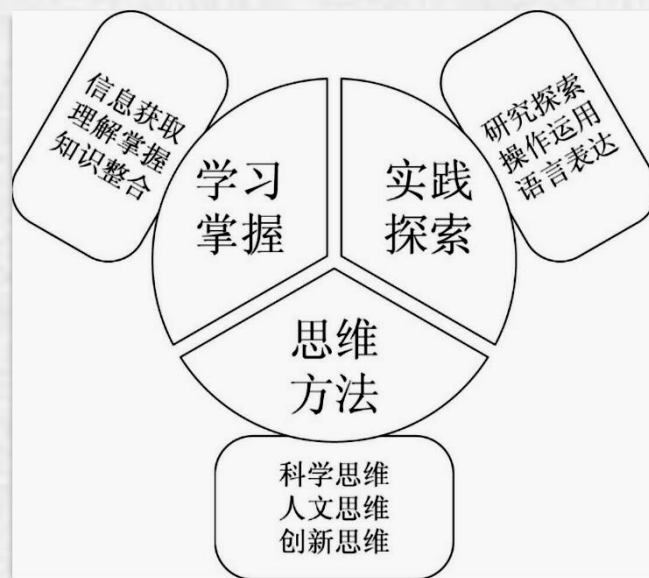
责任担当

- ◆ 核心价值引领学科素养、关键能力、必备知识的学习评价
- ◆ 核心价值应充分体现在课程、课堂学习目标中
- ◆ 核心价值引领应体现在情境选择和设计中
- ◆ 核心价值需要长时间的内化过程

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科核心素养



《中国高考评价体系》从测量学视角、基于中国学生发展核心素养体系对学科素养进行了描述。“**学习掌握**”对应于“自主发展中的学会学习”，“**实践探索**”对应于“社会参与中的实践创新”，“**思维方法**”对应于“文化基础中的科学精神”。“普通高中化学课程标准”从教育学视角描述化学课程对中国学生发展核心素养的贡献，体现化学课程育人价值。

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科核心素养

A 化学观念及应用

B 科学思维与创新

C 化学实验与实践

D 科学态度与责任

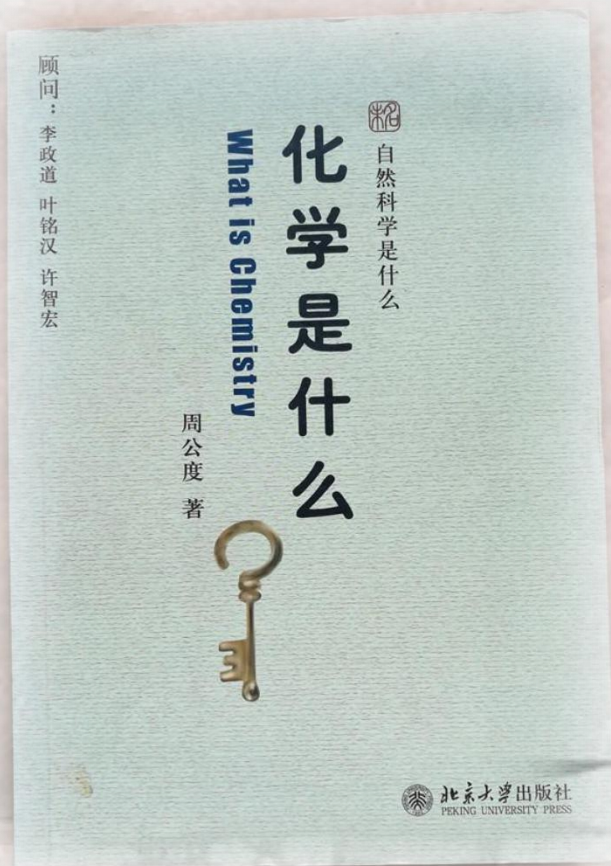
高中化学学科结构

物质结构与性质 1

化学变化及规律 2

化学实验与探究 3

物质转化及应用 4

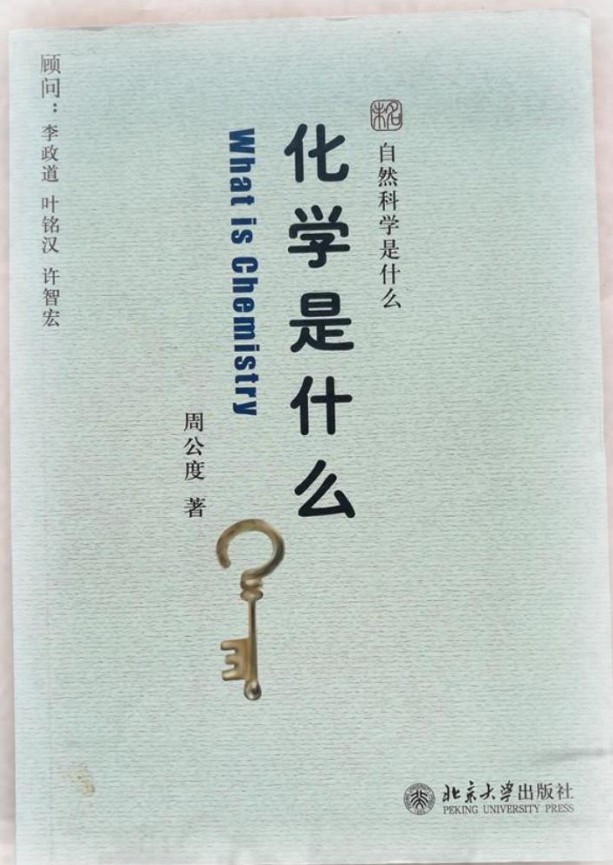


聚焦学科核心素养，达到考、教、学一致性的境界

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科必备知识

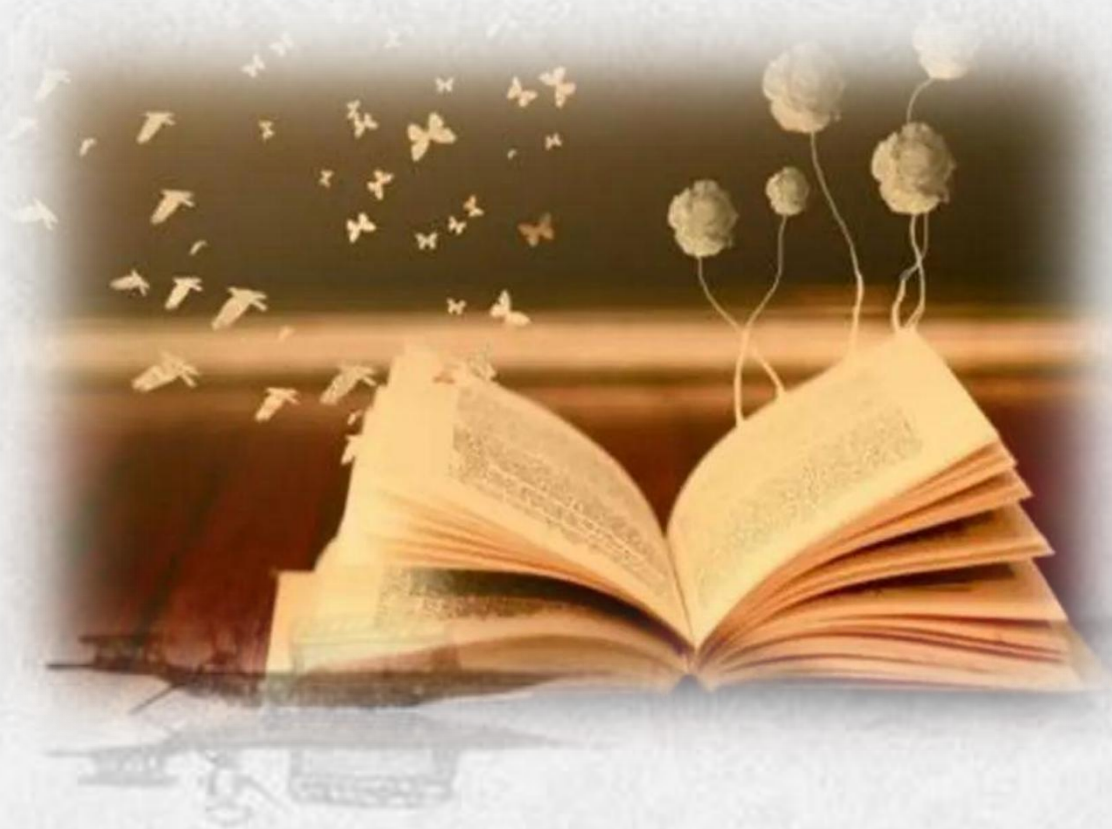


1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科学习能力

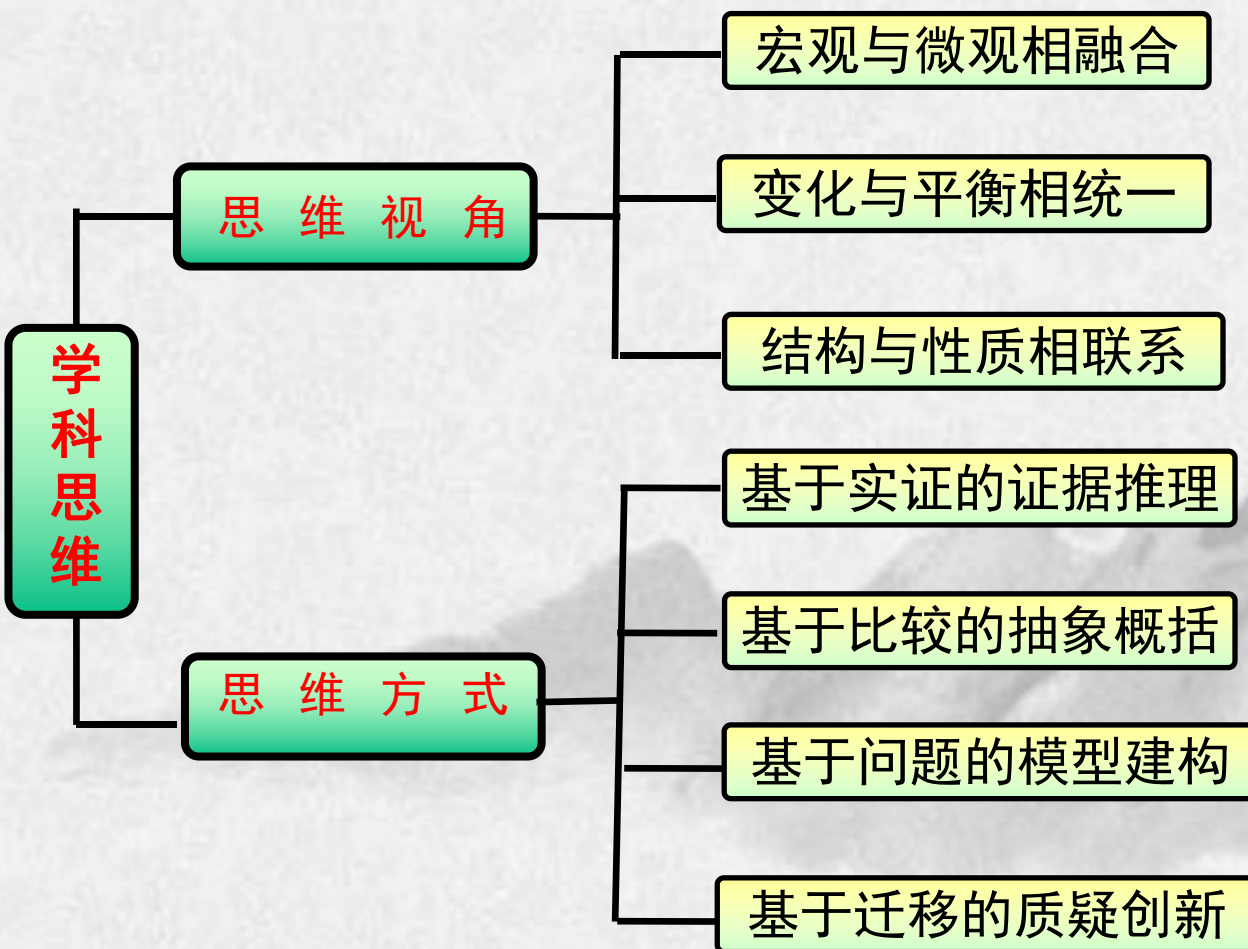
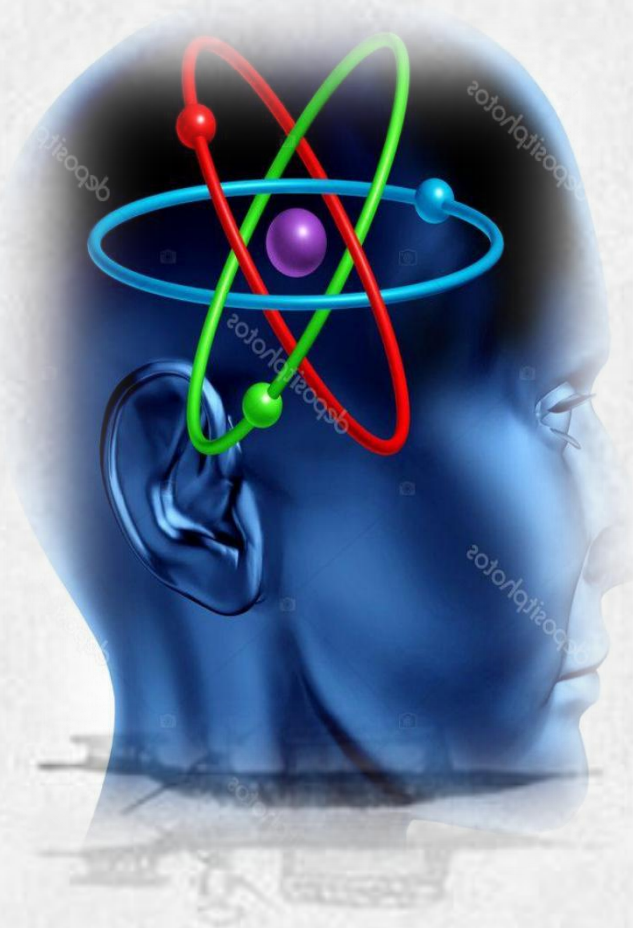
- 自信地面对复杂情境
- 有效地获取情境信息
- 快速地理解问题系统
- 准确地描述结论观点



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学学科思维能力



1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革

化学实验探究能力



1

化学实验操作能力

2

实验条件控制能力

3

实验现象分析能力

4

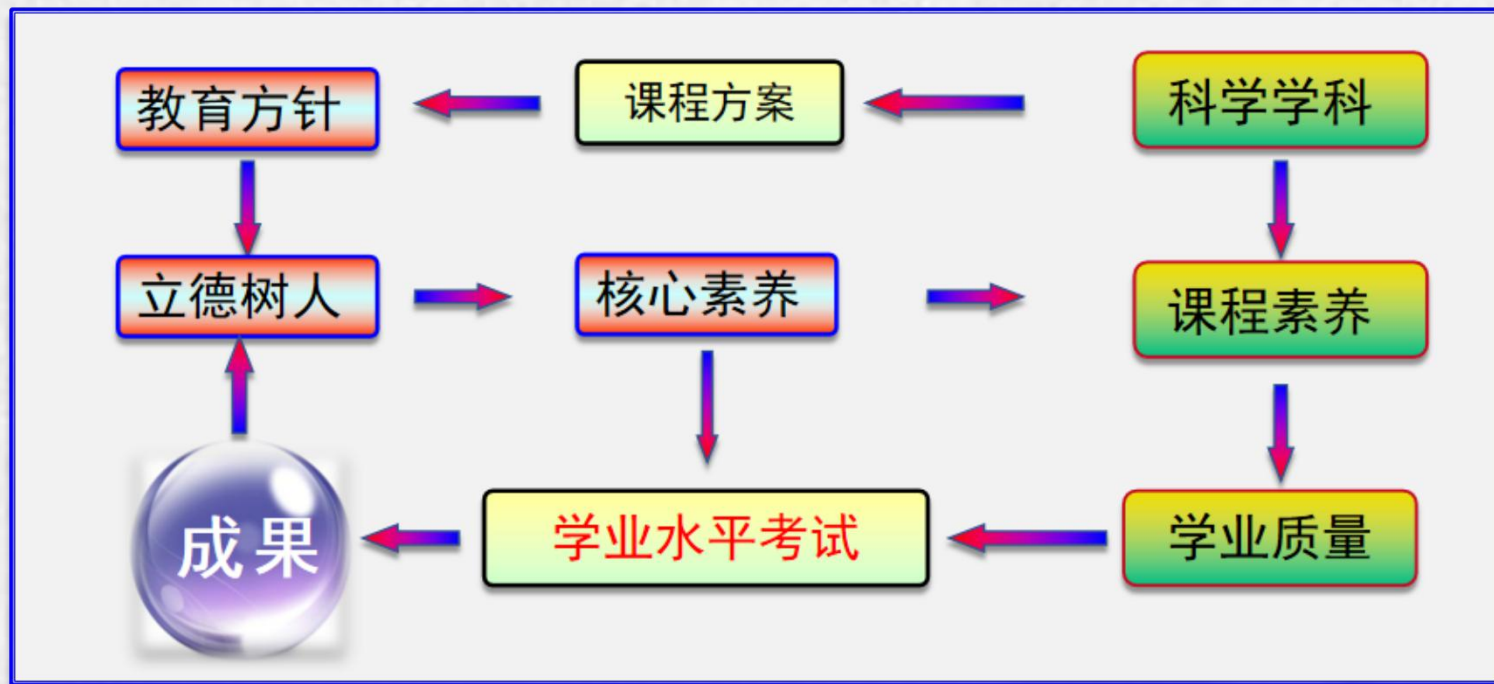
实验结果处理能力

5

实验方案设计能力

1 由课堂教学和高考评价引发的思考

二、从中国高考评价体系看高中化学课程改革



如果教学评价能以学科**核心素养为导向**，科学、有效地评价学生学科**核心素养水平**，那么，学生评价成绩就能说明学生的学科**核心素养水平**，其所在学校的课程实施就是坚持**立德树人**，就是进行着**聚焦课程核心素养的课堂教学**。



让核心素养在化学课堂落地



聚焦学科素养变革化学课堂教学

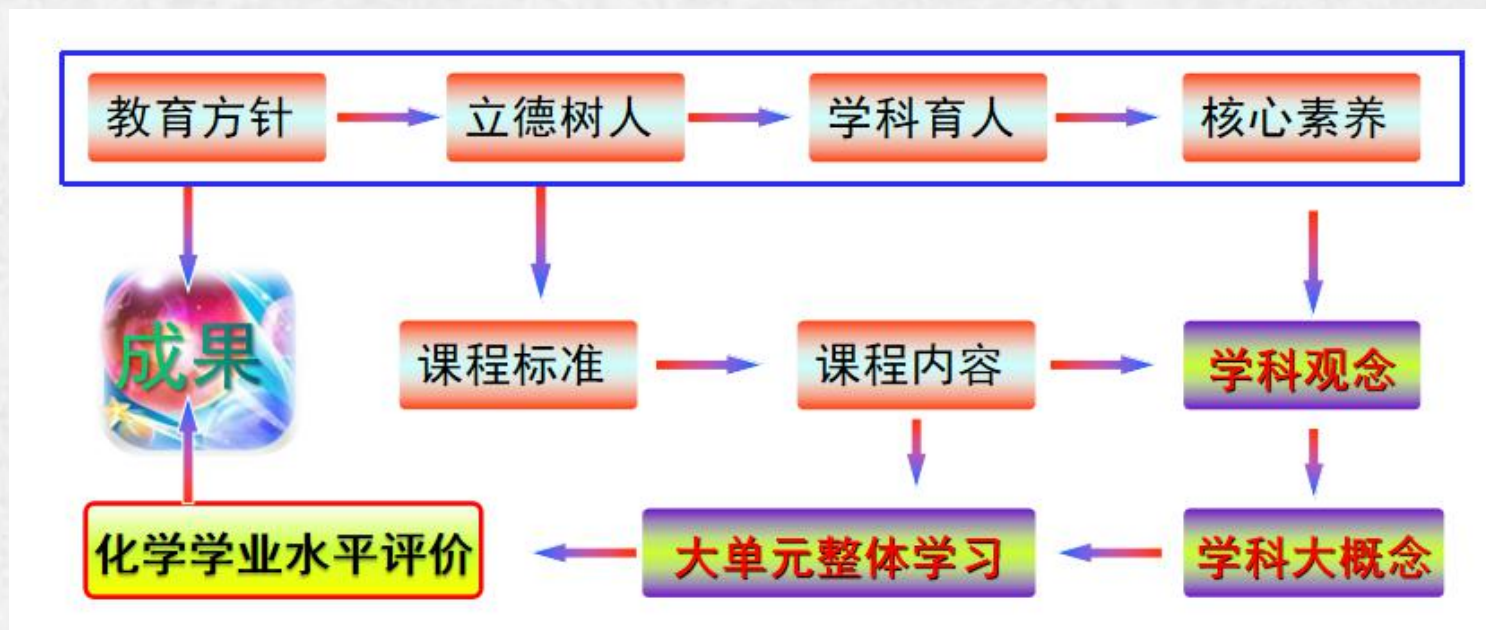


2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学



进一步精选学科内容，重视以学科**大概念**为核心，使课程内容**结构化**，以主题为引领，使课程内容**情境化**，促进学科核心素养的落实。

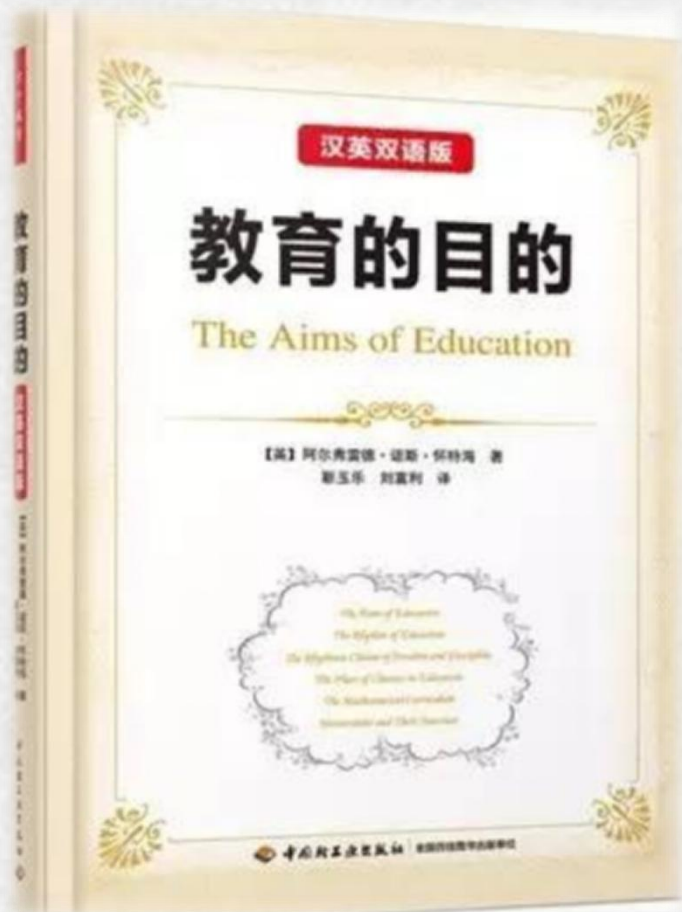
《普通高中课程方案》



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

➤ 凝练化学学科大概念

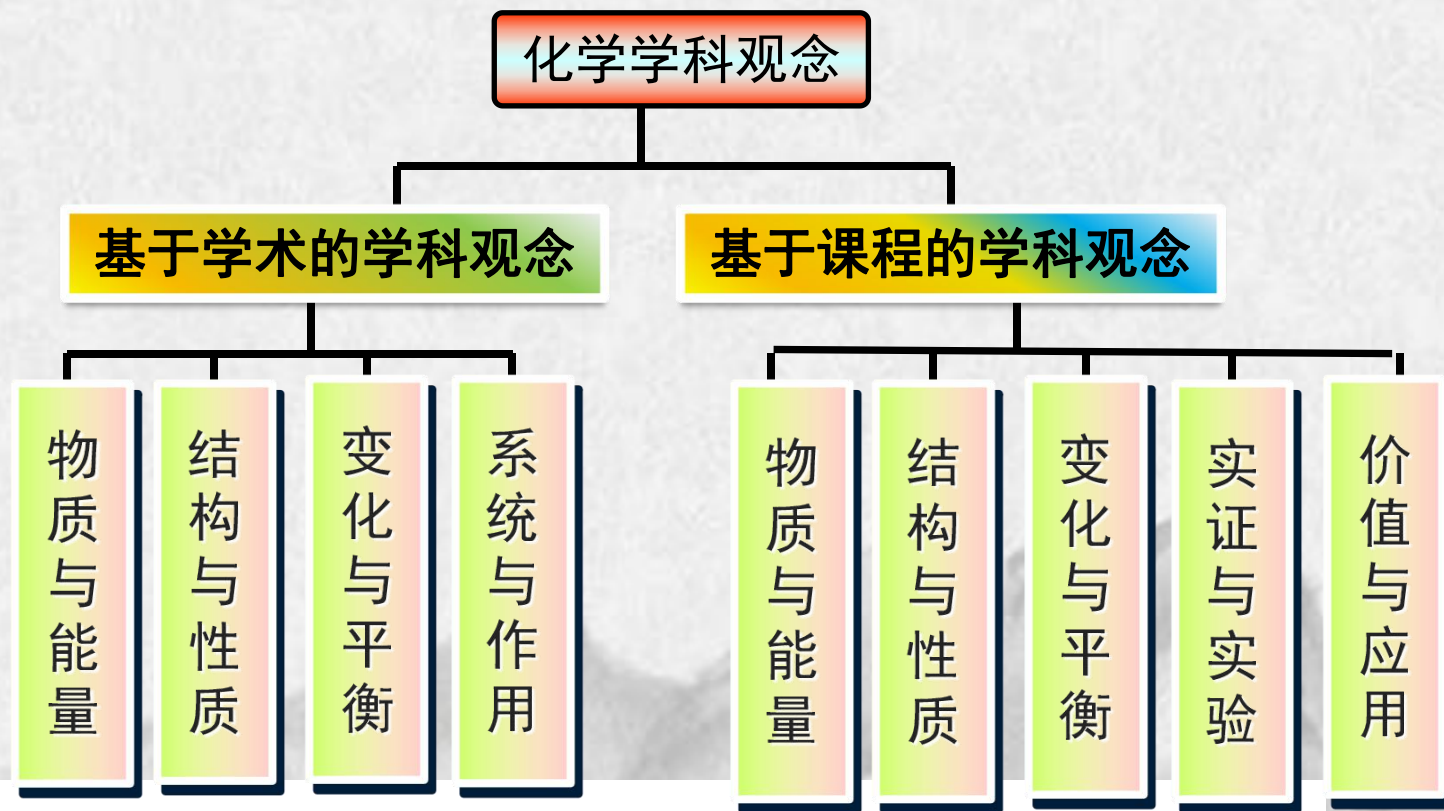


- **爱因斯坦**：什么是教育？当你从学校出来以后，把所有学到的内容都忘记了，剩下的内容就是教育。
- **怀特海**：定要等你课本弄丢了，笔记本都烧了，为了准备考试而记在心里的 各种细目全部忘记了，剩下的东西，才是你所学到的。
- 教育能忘记的是事实性知识、是细节性知识，**不会忘记的是观念、是方法、是思维、是能力和价值观。**

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

凝练化学学科大概念



➤ 学科观念不是核心素养，是发展学科素养的前提条件。当学生掌握了学科观念，并用之解决自己生活中的问题，学科观念就转化为学生的学科核心素养。

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

➤ 凝练化学学科大概念

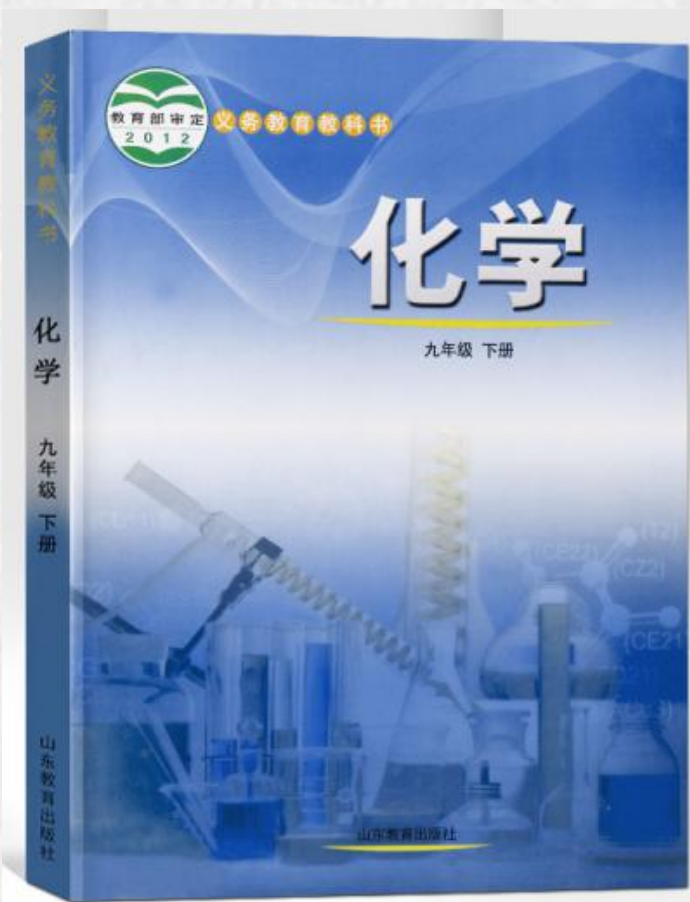
- **大概念**是指基于事实基础上抽象出来的，能够解释和预测较大范围内事物和现象的，涵盖基本知识与基本技能的，帮助学习者认识世界和理解世界的，**是少数的、可迁移的核心概念**。
- **大概念**是在忘记具体经验和事实之后还能够长久保留的**中心概念** (central concept)，是学生可带走的信息(take-home message)
- **大概念**居于学科的中心位置，**有限的**学科大概念之间相互联结，共同**构成了学科的连贯整体**，使学科不再被视为一套断断续续的概念、原则、事实和方法。



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

凝练化学学科大概念

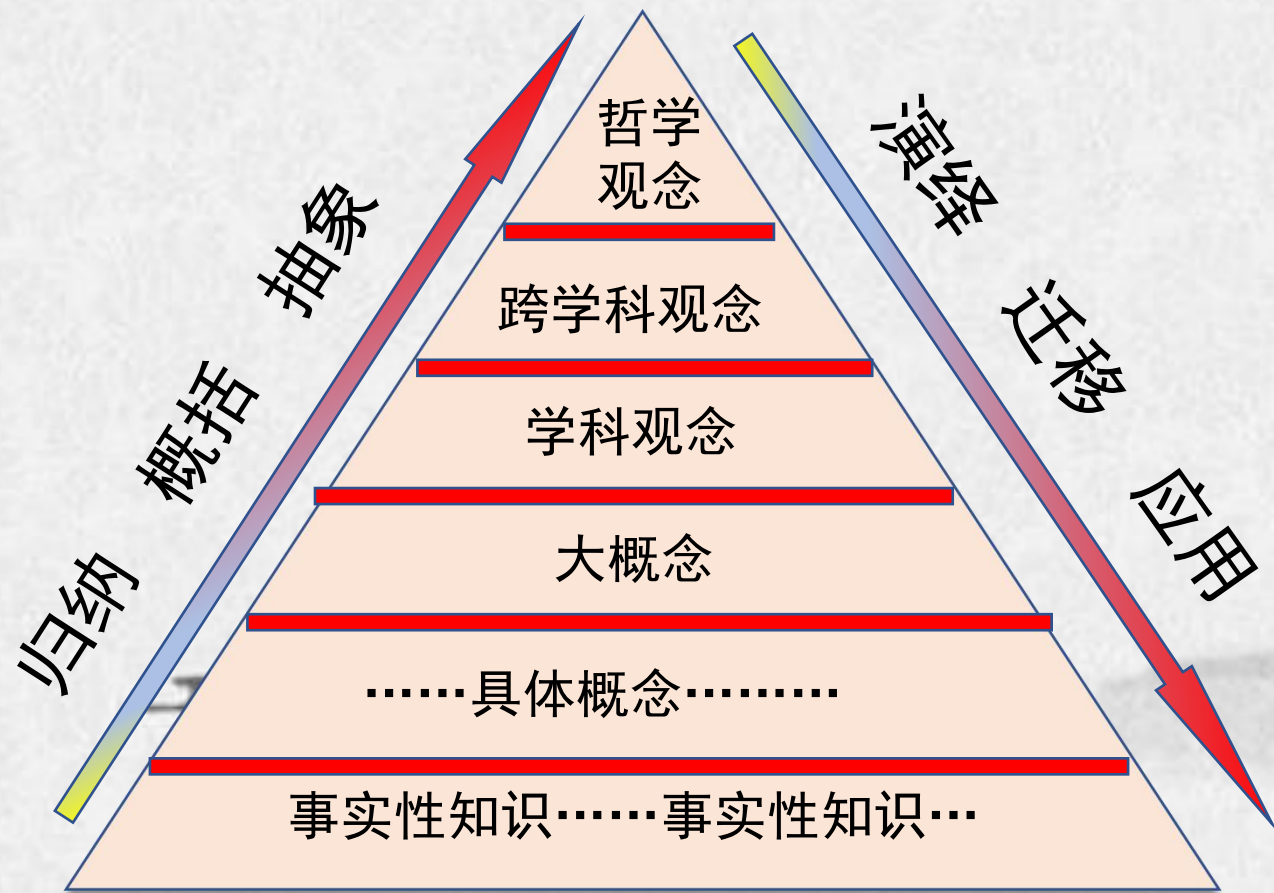


- 1 物质都是由微粒构成的；原子是构成物质的基本单元,化学变化通过原子重新排列生成新的物质；原子所含有质子和电子相反电荷的相互吸引，使原子维系在一起并构成物质。
- 2 物质发生变化时会伴随能量的转化，但能量的总量总是不变的。
- 3 一定条件下物质可以发生变化，化学变化中原子重新排列生成新物质；物质变化中表现的性质可以用微粒的行为来解释；物质发生化学变化遵循质量守恒等规律。
- 4 化学对自然现象的解释都基于观察和实验的证据；化学原理、理论模型都必须与实验事实相吻合，并接受实践检验；任何化学原理和理论模型都将会随着新的事实获得而被修正。
- 5 化学科学技术成果使人类生活的各个方面产生显著的变化，能为人类服务；化学科学技术成果应用会产生许多创新，需要在人类安全、对环境影响、道德、伦理等方面做出判断。

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

➤ 凝练化学学科大概念



- **大概念**是学科最核心概念，处于学科结构中心位置。
- **大概念**在学科结构中形成网络，构建了学科结构体系。
- **大概念**是学科事实和具体概念的结构化和高度抽象概括。
- **大概念**具有广泛迁移应用性、相对稳定性和不断发展性。
- **大概念**是形成学科观念的基础，指向学科核心素养。

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

凝练化学学科大概念

学科观念	学科大概念（核心概念）
物质与能量	物质多样性、元素、能量及其转化
结构与性能	微粒与尺度、元素周期律、相互作用、空间排列
变化与平衡	化学反应、反应速率、化学平衡、条件控制
实证与实验	化学实验、变量控制、定量分析、物质转化
价值与应用	物质应用、STSE、绿色化学、伦理道德

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

A

凝练化学学科大概念

高中化学必修主题内容与大概念

化学主题	化学学习单元	核心内容	化学大概念
化学科学与实验探究	1.丰富多彩的物质 2.研究物质的实验方法	物质的量、离子反应、氧化还原 物质检验和分离，物质的量溶液	物质是多样的，在一定条件下物质可以发生转化 观察和实验（定性和定量）是认识和研究物质的常用方法
常见无机物及其应用	3.从海水获取的物质 4.铁与金属材料 5.氮、硫应用与污染	钠、氯、碳酸钠、碳酸氢钠、溴 铁的冶炼、化合物性质、合金防腐 氮、硫化合物、氮、硫氧化物污染	物质在一定条件下可以发生相互转化，物质的性质具有广泛应用；化学成果的应用需要分析对安全、环境等方面的影响
物质结构基础与化学反应规律	6.物质结构与性质 7.化学反应原理初步	原子结构、元素周期律、化学键 化学能与热能、电能的转化 化学反应速率、可逆反应	物质是由微粒构成的，微粒间存在相互作用，物质的结构决定物质的性质；化学变化是有条件的，化学变化伴随能量的转化，化学变化遵循一定规律
简单的有机化合物及其应用	8.生活中的简单有机物	有机物结构、简单有机反应、有机 营养物	物质结构决定性质；物质在一定条件下可以发生相互转化，物质的性质具有广泛应用
化学与社会发展	9.化学与社会发展	材料、能源、资源利用	通过化学反应创造物质对人类活动的许多方面产生显著的影响；化学成果的应用需要分析对安全、环境等方面的影响

➤ 倡导化学课程教学评一体化



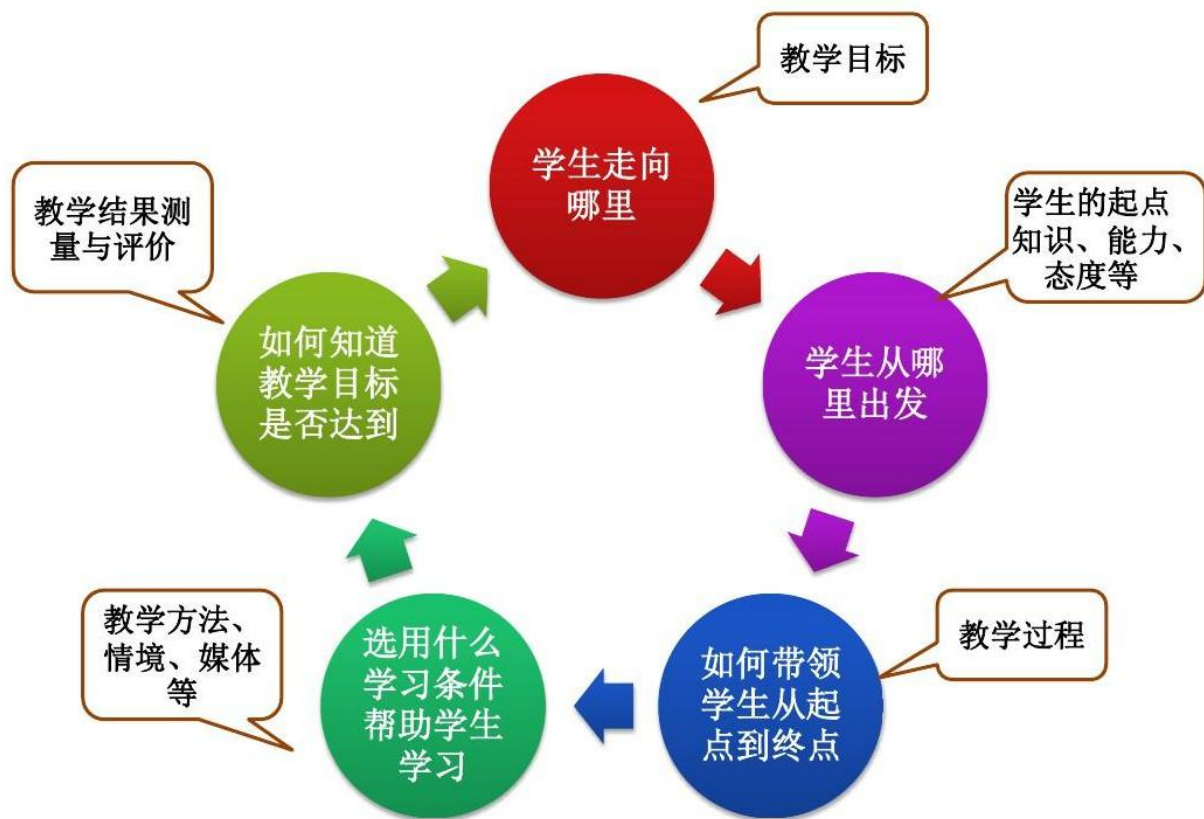
在特定的课堂教学活动中，教师的教、学生的学以及对学习的评价应该具有目标的一致性。

“教学评一体化”，不是一种特定的、固化的教学模式，而是一种课堂教学的教育理念和指导思想。“教学评一体化”强调课堂教学目标、教师教学活动、学生学习活动和教学评价的“一致性”，要求教师在进行教学设计时整体的、一体化的考虑教、学、评等环节和内容。

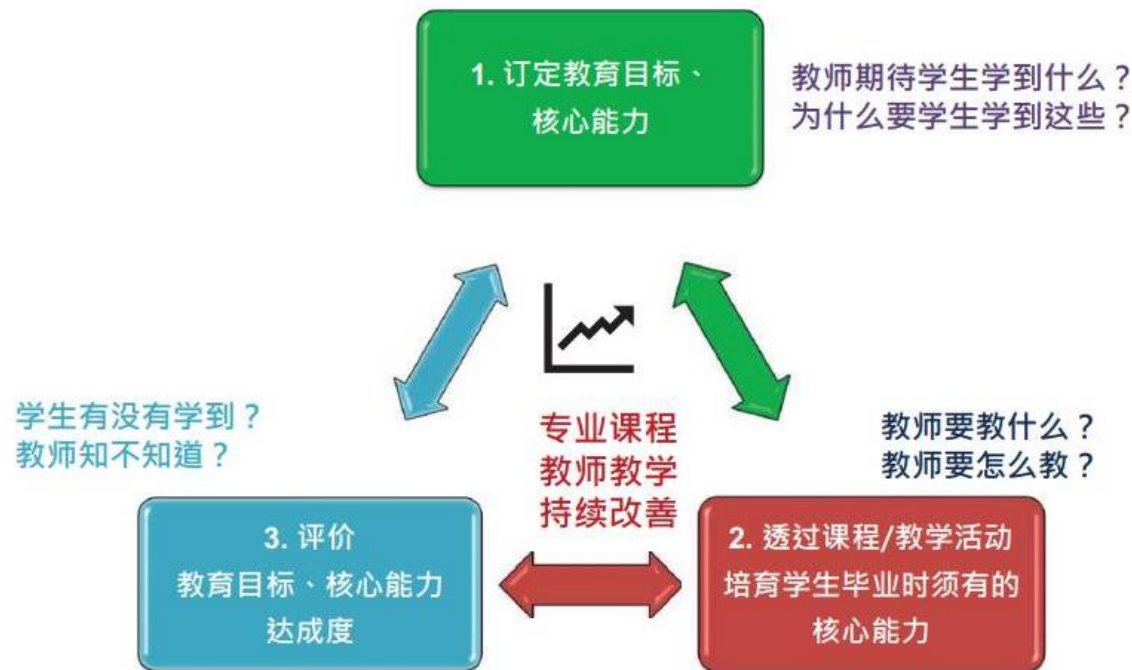
2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化



OBE的教学模式



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

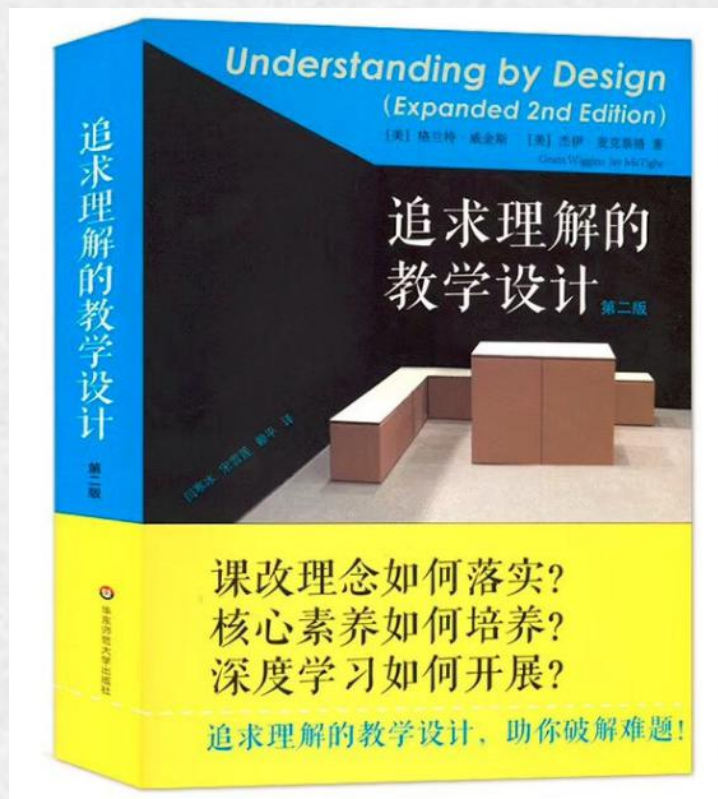


2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的基础是教学设计

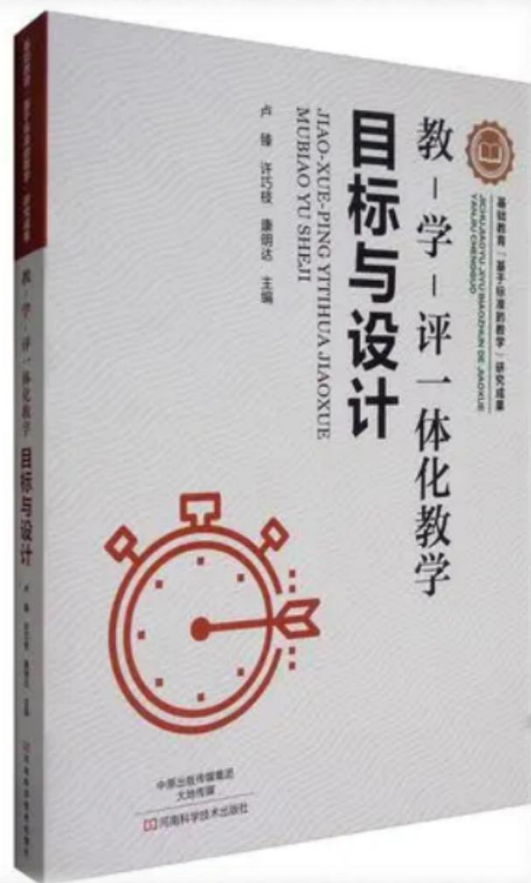


2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的重点是目标设计



学习目标确定

- 课程核心素养表现
- 课程学业质量标准
- 课程标准主题内容
- 学生认知发展水平
- 学业水平考试要求
- 教育教学资源利用

达标证据研制

目标设计

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的重点是目标设计

聚焦学科核心素养的教学目标

- 防止将课程核心素养的维度作为标签贴在教学目标上。
- 教学实践活动、评价指标应在教学目标中充分体现。
- 教学目标应符合“少、精、准、明”的原则。
- 认真分解“课程目标→模块目标→单元目标→课时目标”。
- 从学生学科核心素养的行为表现视角设计教学目标。

目标设计

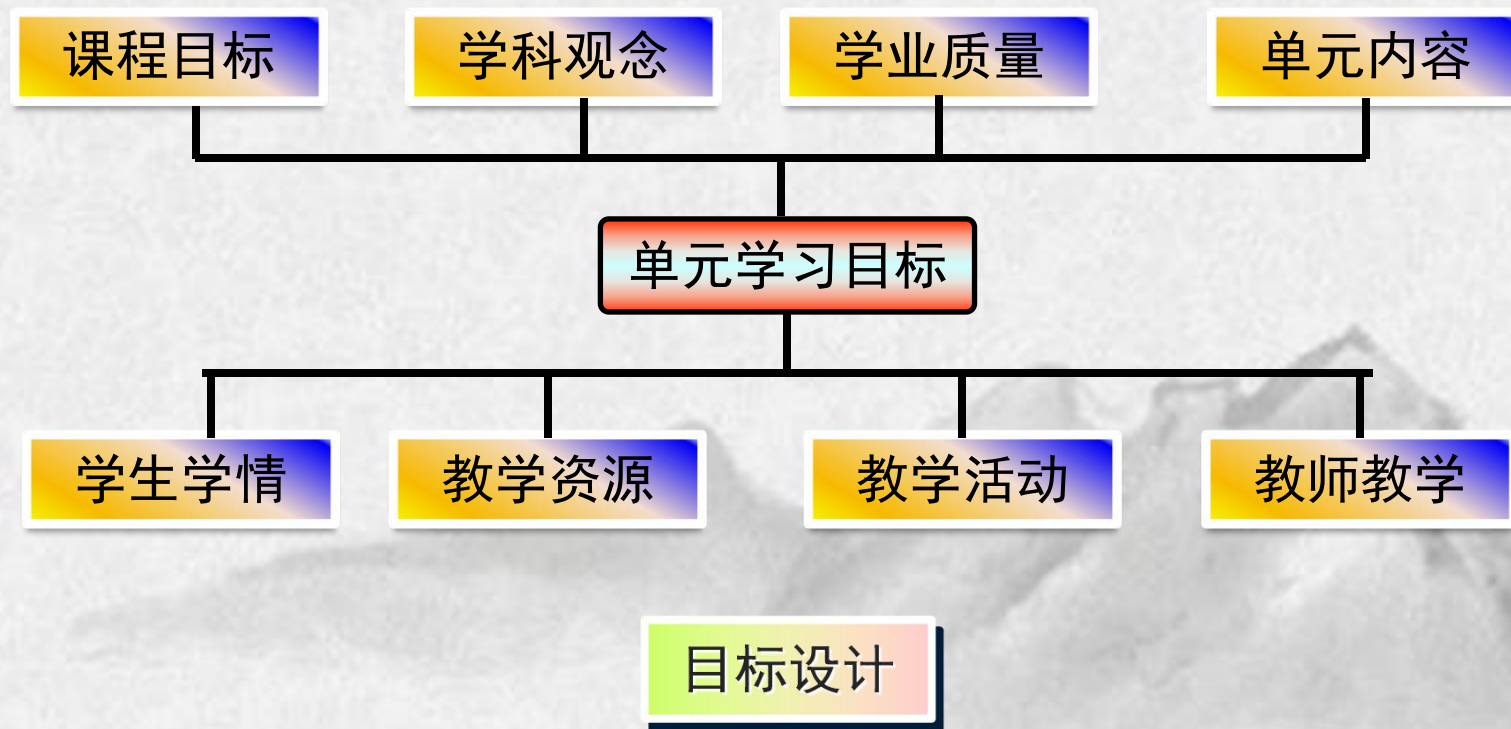


2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的重点是目标设计





B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的重点是目标设计



单元名称：氮、硫化合物应用与污染

目标设计

1. 通过实验探究等活动，能从硫、氮及其化合物的主要性质和转化条件，从物质类别、元素价态等视角，应用氧化还原反应的原理，认识硫、氮及其化合物的主要性质和转化条件；能用“宏—微—符”相结合的方式表征氮、硫及其化合物的转化，形成物质性质及其变化是有条件的观念。
2. 通过资料查阅、交流讨论等活动，认识硫、氮在自然界的循环，形成变化与平衡相统一的观念。
3. 通过交流讨论、自主学习等活动，能从辩证的视角说明硫、氮及其重要化合物在生产生活中的应用，认识含氮化合物和含硫化合物对环境的影响，和防治的原理，建立环境保护的意识，建立社会责任意识。



B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的重点是目标设计



单元名称：原子结构与性质

目标设计

1. 了解科学家探究原子结构模型的过程和方法，能描述原子核外电子排布，能说出说出原子结构与性质的关系。
2. 通过实验探究、数据和事实，探究同周期、同主族元素性质的递变规律，能正确使用元素周期表，认识原子结构（构）—在元素周期表中位置（位）—元素性质（性）的关系。
3. 认识化学键的主要类型离子键和共价键的形成过程和特征，能判断简单离子化合物和共价化合物中的化学键类型，能运用化学键解释物质的某些性质。

B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的难点是教学评价



有证据吗？

- 学习参与、专注和习惯：课堂观察
- 思维、操作、合作、交流：活动表现
- 知识理解、掌握、应用：作业测试

确定证据



B

➤ 倡导化学课程教学评一体化

➤ 教学评一体化的**难点**是教学评价

铁合金及其合金在生产和生活中具有广泛应用，但铁很容易生锈（铁生锈是铁与空气中的氧气和水作用生成铁锈 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ），铁制品在使用时都要注意保护。人们在生活中发现：（1）用两把材质和品牌相同的铁制菜刀分别切猪肉和切咸菜，结果切咸菜的菜刀比切猪肉的菜刀更容易生锈。

（2）生锈的铁钉放入稀酸溶液中就能除去铁钉表面的铁锈。



请回答下列问题：

- （1）请解释“切过咸菜的菜刀”比“切过猪肉的菜刀”更容易生锈的原因。
- （2）如果有一生锈的铁钉，我们可以用什么方法将铁钉表面的铁锈除去？如果将生锈的铁钉放入稀硫酸中除锈，请预测可能发生的反应，写出化学反应方程式。

➤ 实施大单元整体化学学习

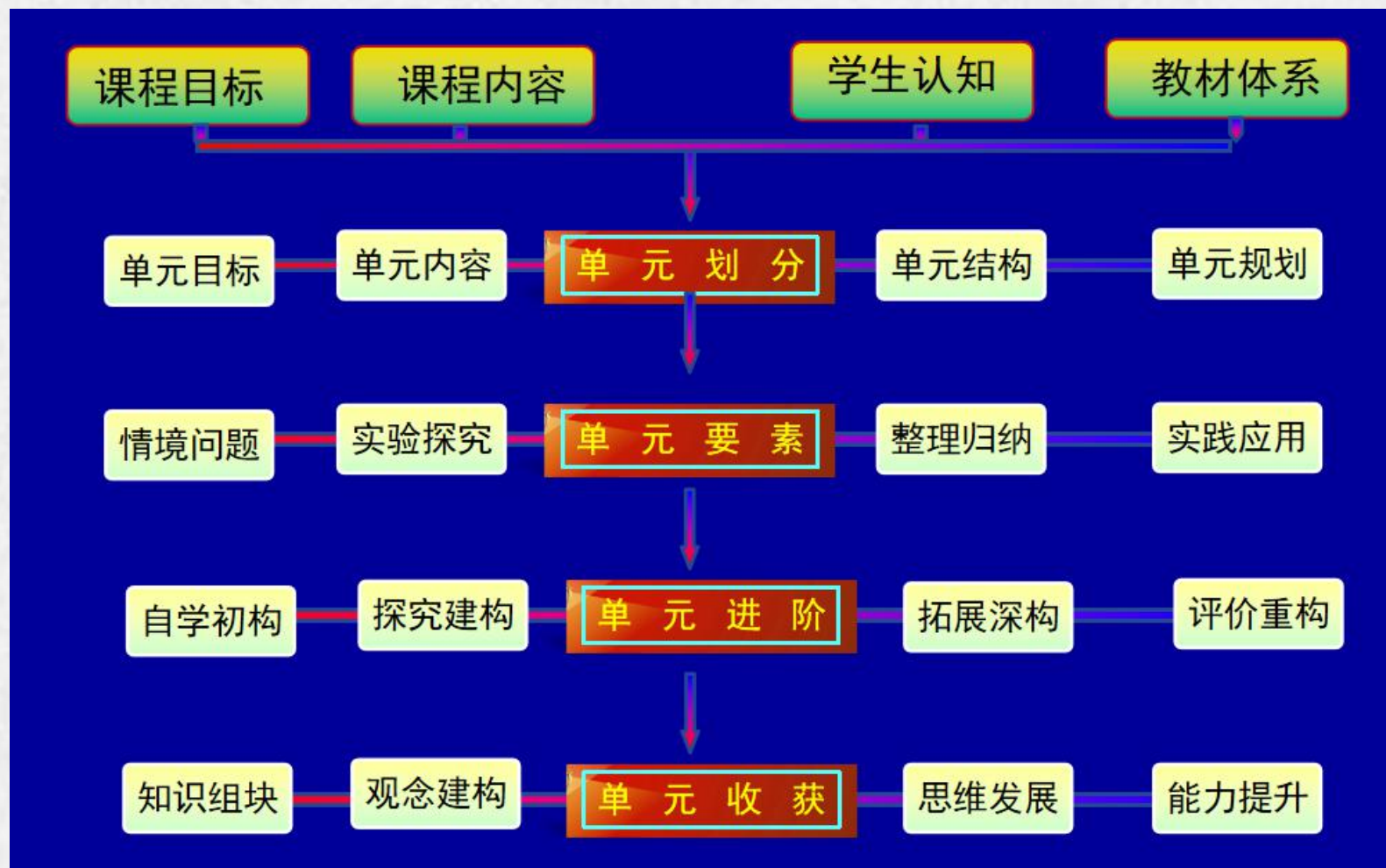
- 单元教学是建构学科大概念的必然需求。
- 单元教学是将化学知识结构化的必由之路。
- 单元教学是减轻学生记忆负担和重要途径。
- 单元教学是课堂发展化学学科核心素养的唯一通道。
- 单元教学需要教师提升教育素养



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

基于化学课程结构和学科素养的融合划分单元

普通高中
化学课程标准

(2017年版2020年修订)

中华人民共和国教育部制定

人民教育出版社

A

化学观念及应用

B

科学思维与创新

C

化学实验与实践

D

科学态度与责任

物质组成与性质

1

化学变化及规律

2

化学实验与探究

3

物质转化及应用

4

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

基于化学学科大概念和课程结构划分单元

A

物质与能量

认识丰富丰富多彩的物质

1

B

结构与性质

探究物质结构与性质关系

2

C

变化与平衡

探析化学变化及其规律

3

D

实证与实验

体悟物质转化与应用价值

4

E

应用与价值



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

实施大单元整体化学学习

案例分析



核心素养

课程内容

学科大概念

教材结构

学生学习

物质转化及其应用

从海水中获得的物质

铁与金属材料

硫、氮应用与污染防治

生活中的有机物

化学观念及应用

科学思维与创新

化学实验与实践

科学态度与责任

C 实施大单元整体化学学习

高中化学必修大单元的划分及名称

化学主题	化学学习单元	核心内容	化学大概念
化学科学与实验探究	1.丰富多彩的物质 2.研究物质的实验方法	物质的量、离子反应、氧化还原 物质检验和分离，物质的量溶液	物质是多样的，在一定条件下物质可以发生转化 观察和实验（定性和定量）是认识和研究物质的常用方法
常见无机物及其应用	3.从海水获取的物质 4.铁与金属材料 5.氮、硫应用与污染防治	钠、氯、碳酸钠、碳酸氢钠、溴 铁的冶炼、化合物性质、合金防腐 氮、硫化合物、氮、硫氧化物污染	物质在一定条件下可以发生相互转化，物质的性质具有广泛应用；化学成果的应用需要分析对安全、环境等方面的影响
物质结构基础与化学反应规律	6.物质结构与性质 7.化学反应原理初步	原子结构、元素周期律、化学键 化学能与热能、电能的转化 化学反应速率、可逆反应	物质是由微粒构成的，微粒间存在相互作用，物质的结构决定物质的性质；化学变化是有条件的，化学变化伴随能量的转化，化学变化遵循一定规律
简单的有机化合物及其应用	8.生活中的简单有机物	有机物结构、简单有机反应、有机营养物	物质结构决定性质；物质在一定条件下可以发生相互转化，物质的性质具有广泛应用
化学与社会发展	9.化学与社会发展	材料、能源、资源利用	通过化学反应创造物质对人类活动的许多方面产生显著的影响；化学成果的应用需要分析对安全、环境等方面的影响

C

➤ 实施大单元整体化学学习

高中化学选择性必修大单元的划分及名称

化学模块	化学学习单元	核心内容	化学大概念
物质结构与性质	10.原子结构与元素性质 11.分子结构与物质性质 12.晶体结构与物质性质	原子结构、电离能与电负性元素周期律 杂化、共价键类型、分子空间构型、氢键 离子晶体、共价晶体、分子晶体	物质是由微粒构成的，原子是构成物质的基本单元，微粒间存在相互作用，物质的结构决定物质的性质
化学反应原理	13.化学反应与能量 14.化学反应速率与平衡 15.溶液中的平衡及应用	焓变、原电池与电解池、金属电化学腐蚀与防腐 反应速率、基元反应活化能、平衡常数、平衡移动 电离平衡、水解平衡、沉淀溶解平衡	化学成化学变化是有条件的，化学变化伴随能量的转化，化学变化遵循一定规律；通过化学反应创造物质对人类活动的许多方面产生显著的影响
有机化学基础	16.有机化合物结构与类型 17.有机反应及应用 18.有机合成及应用	官能团、结构表示、异构现象、结构测定、分类 取代、加成、缩聚、酯化等反应 有机合成思路和方法、有机合成物的应用	物质的结构决定物质的性质；物质在一定条件下可以发生相互转化，物质的性质具有广泛应用；化学技术成果的应用需要分析对安全、环境等方面的影响

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元教学的基本要素

- **单元名称：**回答“单元主题内容是什么”的问题。
- **单元目标：**回答“期望学生学会什么”的问题。
- **评价任务：**回答“如何知道学生学会什么”的问题。
- **学习活动：**回答“学生经过哪些活动进行学习”的问题。
- **作业检测：**回答“如何检测和应用学习结果”的问题。
- **建构反思：**回答“如何自我建构和发现新问题”的问题。



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

应用重构

拓展迁移

探究建构

整体感知

图四

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

学习阶段	学时	学习活动
整体初构	2	1.认识空气质量指标，了解空气污染物 2.总结氮、硫及其化合物的性质和应用 3.建构氮、硫及其化合物“价一类”图
探究建构	4	4.从原子结构视角分析预测硫、氮及其化合物性质 5.实验探究硫及其化合物的主要性质 6.实验探究氮及其化合物的主要性质 7.构建氮、硫及其化合物的转化
拓展新构	3	8.烟气的脱硫脱硝 9.硫酸、硝酸的生产发展与性质应用
应用重构	4	10.单元重构：氮、硫及化合物的转化 11.单元过关：综合运用本单元所学知识和方法解决问题

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

整体初构

进阶1：自学初构。整体、粗略

- 总结归纳已有知识和经验，形成初构基础
- 以情境为载体，在情境中发现关提出问题
- 引导学生自主学习，回答单元中的简单问题
- 通过“阅读理解”等活动，提出进一步探究的问题。
- 帮助学生粗略建构本单元的体系
- 感知初构如同“剧情简介”，让学生“困惑”、“糊涂”



二、聚焦核心素养，实施大单元教学

整体感知

进阶1：整体初构 自学、复习、整体、粗略

- 问题1：空气中硫化物气体主要有哪些？
- 问题2：空气中硫化物气体的主要来源有哪些？产生硫化物的原理是什么？
- 问题3：空气中硫化物气体可能发生哪些反应？有哪些危害？
- 问题4：如果减少空气中硫化物气体含量？其应用了硫化物气体的什么性质？
- 问题5：硫化物气体有害无益吗？其有哪些应用？



全国人民代表大会

The National People's Congress of the People's Republic of China

首页 | 宪法 | 人大机构 | 栗战书委员长 | 代表大会会议 | 常委会会议 | 委员长会议 | 权威发布 | 立法 | 监督 | 代表
对外交往 | 选举任免 | 法律研究 | 理论 | 机关工作 | 地方人大 | 图片 | 视频 | 直播 | 专题 | 资料库 | 国旗 | 国歌 | 国徽

当前位置： 首页 > 专题集锦 > 2019中华环保世纪行 > 相关法律法规

中华人民共和国大气污染防治法

第二十四条 炼制石油、生产合成氨、煤气和燃煤焦化、有色金属冶炼过程中排放含有硫化物气体的，应当配备脱硫装置或者采取其他脱硫措施。

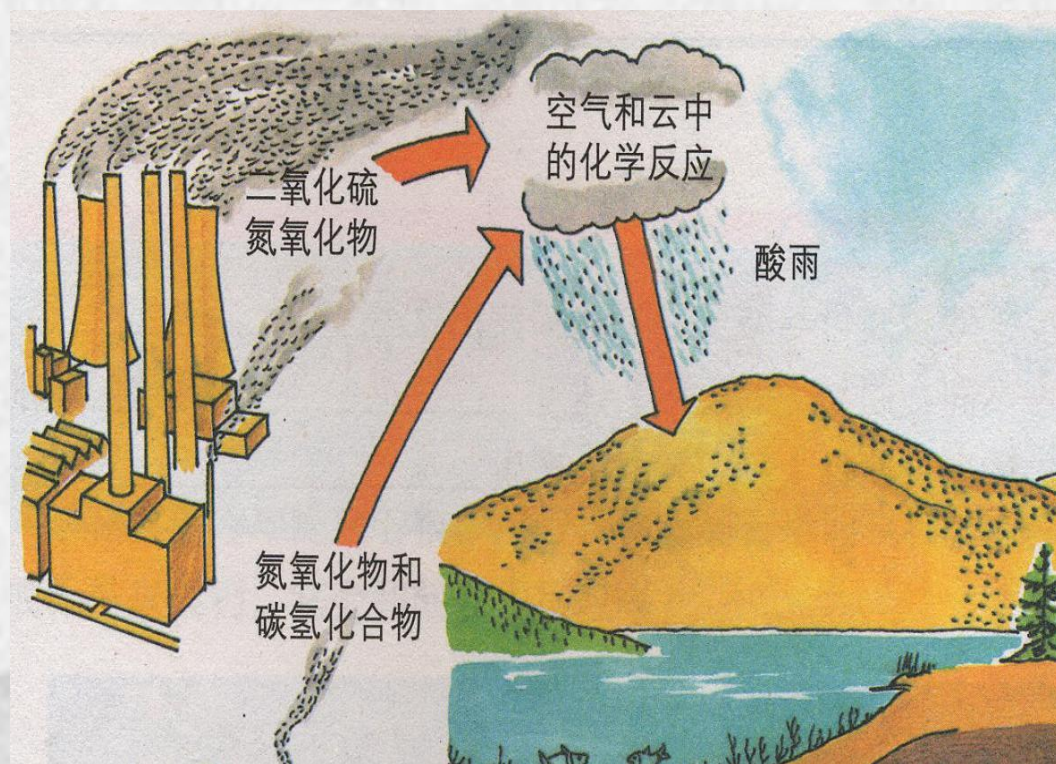
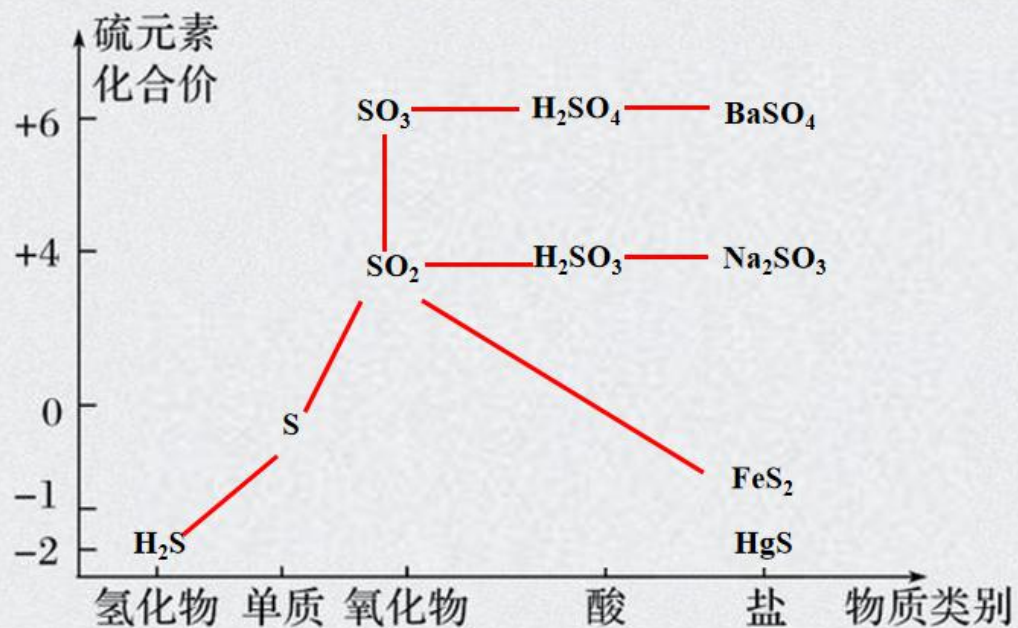


C

实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

整体初构



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

进阶2：探究建构。基础、详实、系统

KEXUETAN
科学探索

百科全史的色彩斑斓

探究建构

- 探究建构是带着困惑的主动探究
- 聚焦本单元的核心内容进行探究。
- 在有逻辑、有结构的学习活动中，进行多样的探究学习。
- 基本完成本单元核心内容的学习，达到基本要求。
- 帮助学生完整建构本单元的内容结构体系。
- 达到理解学科大概念和学科观念的目标



C

➤ 实施大单元整体化学学习

探究建构



- 从原子结构的视角预测含硫化合物的类型和性质



- 设计实验方案探究含硫化合物的主要性质



- 设计方案实现含硫化合物的转化



- 归纳总结含硫化合物的性质及应用



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

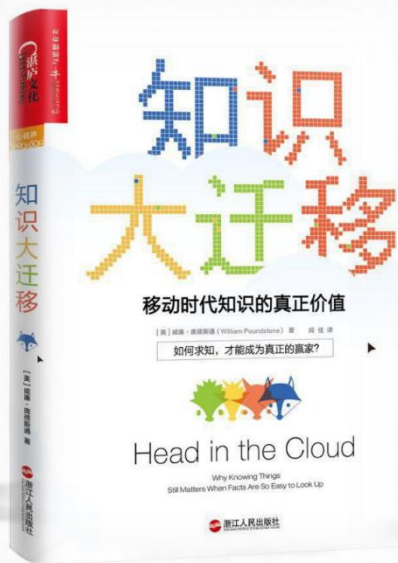
C

➤ 实施大单元整体化学学习

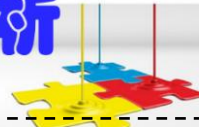
单元学习的学习进阶

拓展迁移

进阶3：拓展迁移。发展、深入、创新



- 聚焦本单元的核心内容的知识产生与发展过程
- 多视角分析解决与本单元相关的问题。
- 迁移运用本单元核心内容解决复杂情境问题。
- 通过“资料”帮助学生创造性建构本单元的内容结构体系。
- 达到深入理解学科大概念和学科观念的目标
- 迁移、新构是扩展性的、立体的、创造性的建构



C

实施大单元整体化学学习

拓展迁移

单元学习的学习进阶

1

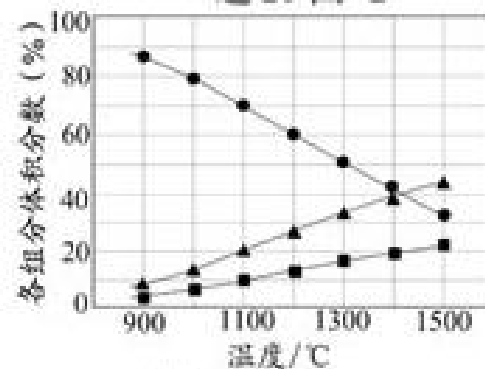
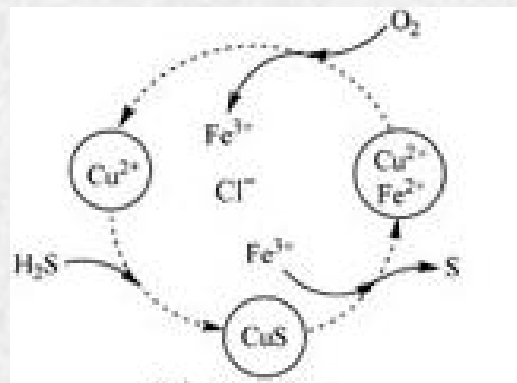
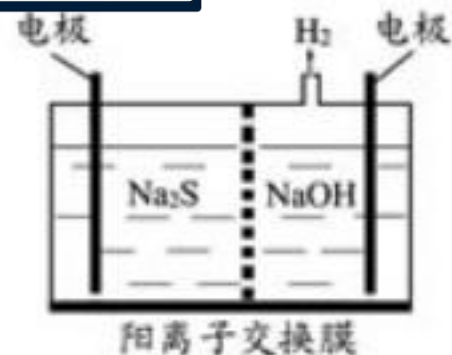
硫化物的性质及应用

2

烟气脱硫脱硝 (SO_2 和 NO_x 的同时除去)

3

硫酸生产的发展及硫酸的性质应用



2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

单元学习的学习进阶

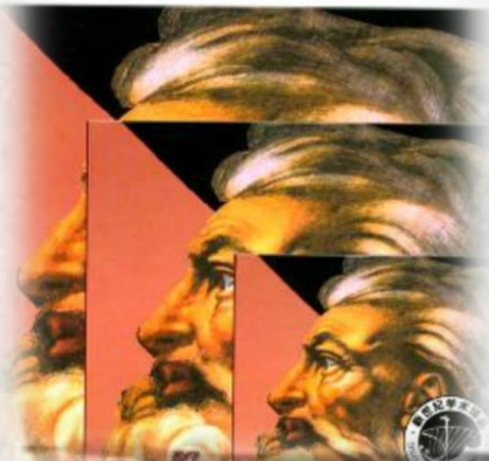
实践与反思

An Invitation to Reflexive Sociology

反思社会学导引

【法】皮埃尔·布迪厄 【美】华康德 著

李猛 李康 译 桂林：广西师范大学出版社



应用重构

进阶4：应用重构。评价、应用、反思性建构

- 聚焦本单元学习目标和学业要求进行实践应用。
- 在实践应用中发现问题的，完善、重构单元内容体系。
- 进一步提出后续学习中需要探究的问题。
- 通过实践应用反思自己的学习过程，提升学习能力
- 发展运用学科大概念和学科观念解决问题的能力。
- 应用重构是基于评价、检测、反思基础上的完善性建构

2 聚焦学科素养 变革化学课堂教学

C

➤ 实施大单元整体化学学习

增进化学学科理解



多一点 实验探究，少一点 “人为想像”

2

多一点质疑创新，少一点 “传统习惯”

3

多一点科学观念，少一点 “事实知识”

4

多一点 实践应用，少一点 “理论学术”

5

多一点科学思维，少一点 “死记硬背”

6

多一点 条件意识，少一点 “规律定律”

7

多一点探索过程，少一点 “概念结论”

8

多一点 课程思政，少一点 “知识至上”

立德树人，在化学课堂中发展核心素养是艰巨的工程



认真研读、分析核心素养

全面研讨、优化学业标准

深刻认识、理解化学本源

系统建构、组织单元教学

精心选择、设计情境问题

大胆探索教学评一体化

创新设计、组织探究活动

不断探索、研究评价改革

请指正

