

# 深度学习视域下的高中化学单元教学设计

## ——以“物质的量”教学为例

安志鹏<sup>1,2</sup> 李娇<sup>3</sup>

1. 伊犁师范大学化学化工学院; 2. 伊犁师范大学学科教育研究中心; 3. 西安市白鹿原高级中学

**摘要:** 化学概念的深度学习是基于学生已有只是经验, 通过基于证据的推理分析等学习活动, 进行概念的提取、归纳和初步建构, 在此基础上理解与运用, 并批判性的接收和学习新知识, 完成知识的建构, 达到深度学习培养高阶思维的目的。本文以人教版《化学(必修1)》第二章第三节“物质的量”第一课时为例, 以深度学习理论为指导, 以高质量对话为手段, 寻求学生关于化学概念的深度学习的教学策略。

**关键词:** 深度学习; 物质的量; 高中化学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.05.062

深度学习<sup>[1]</sup>最初是美国学者佛伦斯·马顿和罗杰·萨尔乔在指导学生阅读文献过程中的表现而提出的, 这是第一次将学习分为了深度学习和浅层学习两种学习方式。所谓的浅层学习是指学习者没有对知识进行深加工, 只是机械记忆、死记硬背学习知识。深度学习是指在教师引领下, 学生以高阶思维的发展和实际问题的解决为目标, 以整合知识为手段, 积极主动地、批判性地学习新的知识和思想, 并将他们融入原有的认知结构中的一种学习方式<sup>[2]</sup>。《普通高中化学课程标准(2017年2020年版修订)》中在第四部分“课程内容”主题1化学科学与实验探究中提出: 了解物质的量及其相关物理量的含义和应用, 体会定量研究在化学学科中的重要作用<sup>[3]</sup>。在人教版必修一第二章第三节物质的量这一节中, 由物质的量为核心概念, 阿伏伽德罗常数、摩尔质量、物质的量浓度、气体摩尔体积等化学概念为次要概念, 这些概念相互关联, 互有联系, 共同构成了物质的量这一节的内容。

### 一、教学背景分析

#### (一) 教材分析

本节课选自人教版《化学(必修1)》第二章第三节第一课时, 由于其具有基础性和重要性, 是高一化学教学的第一个分化点, 以往教材放在第一章, 试图以“提前教学, 进阶领会”的教学策略进行相关知识点教学, 实际检查中常发现学生视之如拦路虎。

“物质的量”及相关概念是属于“工具性”概念, 是高中阶段学生学习的重要化学概念, 贯穿于整个高中阶段的化学学习。它在高中化学计算中处于核心地位, 学生在今后的学习中会不断使用。本节内容学生的掌握与否, 直接决定了后面相关内容的计算、实验。因此,

理解并能初步运用这一概念显得十分重要。本研究仅分析“物质的量”第一课时, 涉及物质的量、摩尔质量等基本概念的理解和教学。

#### (二) 学情分析

知识方面: 学生在初中从宏观的角度认识了化学变化是有新物质生成, 同时也对从微观粒子的角度认识化学变化的本质有一定的理解, 并在第一章系统复习了初中的常见物质的性质, 组成, 分类及相关反应类型, 化学方程式及离子方程式的书写, 初步建立了定性研究化学的学科思维。

能力方面: 高一年的学生初步具备知识迁移能力、分析问题能力; 小组交流合作的模式已经初步形成。

学生的不足: 分析问题的习惯没有养成、方法比较单一、能力很有限; 如何定量研究化学, 微观粒子数目如何计量, 学生已掌握的知识还无法解决, 学生亟待学习补充相关知识。

#### (三) 课标解读

课程标准是中华人民共和国教育部制定, 承载着党的教育方针和教育思想, 因此在课程教学之前, 首先要仔细阅读课标要求, 课标中相关要求如下:

内容要求: 了解物质的量、阿伏伽德罗常数的含义; 能利用物质的量、阿伏伽德罗常数进行相关的计算。

学业要求: 建立起宏观和微观之间的联系, 通过解决生活中实际问题, 归纳总结公式, 提高逻辑推理和抽象概括能力; 提高计算能力, 在运用公式计算的过程中, 帮助学生更好的理解概念和运用巩固概念。

### 二、教学设计总体思路

“物质的量”是连接宏观和微观的桥梁, 要把概念

建立起来，涉及很多相关抽象概念，给学生理解造成一定的苦难，这节内容一直是学生学习的难点内容。

我们必须认识到这是“物质的量”最高的功能价值，在教学设计中，要设法体现“物质的量”是研究微观层面的重要物理量。因此我们必须认识到这是“物质的量”最高功能价值，在教学设计中，要设法体现“物质的量”是研究微观粒子的定量关系的重要物理量、是连接宏观量（质量、体积）和微观粒子数量的桥梁。同时也让学生认识到“物质的量”是一种计量微观粒子的物理量，提升到方法论的范畴，使整节课得到升华。

### 三、单元深度教学目标

(1) 创建“物质的量”及其单位-摩尔、阿伏伽德罗常数的含义

(2) 通过类比、归纳等多种思维活动，了解M、n、 $N_A$ 等物理量的含义，体会从物质的量层次定量研究化学问题的意义。

(3) 体会从定量角度认识宏观物质和微观粒子的相互关系是研究化学问题的科学研究方法之一。

### 四、深度教学过程

环节一：创设情境，导入新课

【问题情境】在开始新课以前，大家一起来看一个方程式，有什么的数量关系 $2H_2+O_2=2H_2O$ ，我们从宏观角度已经知道表示的含义。然而，我们知道物质都是由微观粒子构成的，那么它的微观意义是什么？这个表示真的符合微观世界的计量规则吗？

【学生获得】教师提出具体问题，引发学生积极思考。

【设计意图】引导学生思考微观世界的计量规则

【教师活动】现在展示在大家眼前的是一滴水，那么这一滴水由多少水分子构成的呢？引发学生思考，教师在PPT中展示：一滴水由 $16.7$ 万亿个水分子构成。

【学生活动】学生并不能说出水分子的个数

【设计意图】通过展示让学生了解到，用一个两个计量水分子并不合适，发生反应过程中有很对同时进行，为后续知识点做铺垫。

环节二：问题挑战，桥梁架设

【教师活动】分析用质量和微粒个数计量的利弊，引导学生用一个物理量构建起“宏观质量”与“微观离子数”之间的桥梁

【学生活动】思考、揣摩，发表自己的意见

【设计意图】从熟悉的生活实例出发，引导学生切

入本节研究的主题：宏观物质与微观粒子之间的关系。

【教师活动】引入物质的量的概念。用“一堆”这样一个中间量的描述方法，让学生的感受更直观。

【学生活动】了解mol是物理量的单位。

【设计意图】回顾开始提出的问题，寻求解决的方法，引入摩尔质量的学习，激发学生的求知欲。

【教师活动】指导阅读理解概念。物质的量：1、定义；2、符号为n。单位：摩尔、简称摩，写作mol；应用类比学习，将这个全新的物理量与国际单位制的基本物理量进行类比学习。

【板书】一、物质的量

1. 定义：表示含有一定数目粒子的集合体的物理量，符号为n、

【学生活动】通过类比学习方法，对物质的量这个新的概念进行深度理解。

【设计意图】加深对概念的理解。

【新课推进】提问：1mol微粒数到底有多少个？讲解需要有国际统一标准，进而提出阿伏伽德罗常数，重点讲近似的意义，用圆周率 $\pi$ 进行类比，提出n与 $N_A$ 的关系。

【教师活动】那么问题又来了，1mol包含多少个个体呢？是12，24还是100，200呢？国际上规定，1mol粒子集合体所含的粒子数约为 $6.02 \times 10^{23}$ 个。一粒大米的质量约为0.02g，请大家试着算一下， $6.02 \times 10^{23}$ 粒大米的质量是多少？如果把 $6.02 \times 10^{23}$ 粒米给全球70亿人吃，每人每天一斤，又能吃多少年呢？

【学生活动】感受阿伏伽德罗常数的庞大。学生训练：

(一) 判断下列说法是否正确

(1) 摩尔是国际单位制中七个基本物理量之一。

(2) 摩尔是物质的质量单位。

(3) 1mol任何物质含有分子数约为 $6.02 \times 10^{23}$ 个。

(二) 计算

0.5molCO<sub>2</sub>中，含有\_\_\_\_\_molC；含有\_\_\_\_\_molO；含有二氧化碳分子数约为\_\_\_\_\_；碳原子数约为\_\_\_\_\_；氧原子数约为\_\_\_\_\_。

【设计意图】用视频教学，引导学生知道物质的量这个物理量只能用于微观粒子，让学生更好的理解对于微观粒子计量的含义。

【板书】二、阿伏伽德罗常数

1. 定义：1mol任何粒子的粒子叫作阿伏伽德罗常

数。

【师】阿伏伽德罗常数是一个精确的测定的数值，只不过在计算时，近似等于 $6.02 \times 10^{23}$ 。然而，这个常数并不是阿伏伽德罗先生发现的，后人为了纪念他，以他的名字命名。

2. 符号： $N_A$ ，单位： $\text{mol}^{-1}$ ，近似为 $N_A \approx 6.02 \times 10^{23}$ 。

【教师活动】1mol微粒的数量我们已经知道是多少了，那么1mol微粒的质量又是多少呢？这其中是否存在什么规律？

展示：1mol $\text{H}_2\text{O}$ 中约含有 $6.02 \times 10^{23}$ 个水分子，质量约为18g；1molAl中约含有 $6.02 \times 10^{23}$ 个Al原子，质量约为27g。大家有什么发现吗？

【学生活动】1mol不同物质所含粒子数是相同的，但由于不同粒子质量不同，1mol不同物质的质量也不相同。

【教师活动】那么，1mol不同物质的质量和什么有关系呢，下面我们继续看一组实验数据。

【讨论】请大家动动小手，计算上述1mol各物质的质量是多少？根据你的计算结果，可得出什么规律？

【学生活动】1mol任何粒子或物质的质量以克为单位时，其数值都与该粒子的相对原子质量或相对分子质量相等。

【设计意图】例举事实，让学生通过观察、归纳得出结论。

【过度】这便是我们今天要认识的第三个物理量——摩尔质量

### 【板书】三、摩尔质量

1. 定义：单位物质的量（1mol）的物质所具有的质量叫作摩尔质量。

2. 符号： $M$ ，单位： $\text{g/mol}$ （或 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ）

环节三：概念强化训练

【教师活动】提供习题，加强训练，使学生熟练运用概念。

题1：在一定条件下，有下列物质：

①8g $\text{CH}_4$ ② $6.02 \times 10^{23}$ 个HCl分子、③2mol $\text{O}_2$ 。按由小到大的顺序填写下列空白（填写序号）：

摩尔质量：\_\_\_\_\_物质的量：\_\_\_\_\_分子数目：\_\_\_\_\_

【设计意图】附上几道例题，加深物质的量、阿伏伽德罗常数与粒子数之间的关系的理解。

【教师活动】回到我们这节课最初的那个问题，一滴水中水分子的个数是数出来的吗？

【学生活动】不是，是通过计算得出来的。

【教师活动】通过观察表中的数据，认识物质的量、摩尔质量、质量、微粒个数之间的对应关系。

2 $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 反应中各物质间的关系

视角	物理量	$\text{H}_2$	$\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
宏观	质量/g	4g	32g	36g
宏观	摩尔质量/g/mol	2g/mol	32g/mol	36g/mol
宏观	物质的量/mol	2mol	1mol	2mol
微观	微粒个数/ $\text{mol}^{-1}$	$2 \times 6.02 \times 10^{23}$	$6.02 \times 10^{23}$	$6.02 \times 10^{23}$

【设计意图】表中呈现了各个物理量之间的对应关系，引导学生从数据中理解各个物理量，并进行宏观与微观间的计算转换，逐步感受物质的量这个物理量的桥梁作用。培养学生从数据中获得关键信息进行推理、关联的能力。

## 五、化学核心概念深度教学的教学反思

本节课从学过的方程式入手，引发学生从微观角度和宏观角度对方程式的实际含义进行思考，帮助学习初步形成宏观世界和微观世界的观念以及它们之间的联系。教学目标设计合理，教学活动充分且有效，充分调动学生学习积极性，粗略了解课堂学生对当堂知识的掌握程度。符合深度学习的某些特征，主要特点如下：

- （1）从实际问题出发，探究如何计算一滴水中有多少个水分子引出化整为零的思想，进而讨论微观世界里也有化整为零的思想，引出物质的量的概念；
- （2）通过多种形式的探究性活动，发展学生的科学思维能力；
- （3）学科教学与信息技术深度融合，拓展了化学教学的新思路与策略。

### 参考文献

- [1]汪自真,任洪臣,姜枫等.基于深度学习的有机化合物大单元教学设计[J].云南化工,2023,50(10):182-185.
- [2]黄兴.基于深度学习的高中化学作业设计——以人教版必修二“认识有机化合物——乙醇”为例[J].高考,2023,(31):57-59.
- [3]中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.

基金项目：伊犁师范大学校级科研项目“基于深度学习的高中化学学科单元教学设计研究”（课题编号：2023YSQN013）阶段性成果。

作者简介：安志鹏（1996.07—），男，硕士研究生学历，讲师，主要从事中学化学教学研究方向。