

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中化学

CHUANGXIN

创新

XUESHEJIDIAN

教学设计

(续编本)



典库

新大纲  
新理念  
新思维  
新模式  
新课型  
新方法

高中化学课创新教学设计案例汇编(二)

学苑出版社

# 目 录

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 《摩尔》说课式教学设计 .....                    | (员) |
| 《摩尔》优化教学设计 .....                     | (猿) |
| 《摩尔》过程式教学设计 .....                    | (缘) |
| 《摩尔》国外教学设计 .....                     | (缘) |
| 《气体摩尔体积》互动式教学设计 .....                | (愿) |
| 《物质的量浓度》实验式教学设计 .....                | (愿) |
| 《反应热》启发式教学设计 .....                   | (苑) |
| 《反应热》归纳式教学设计 .....                   | (苑) |
| 《摩尔 反应热》复习教案 .....                   | (苑) |
| 《物质的量及其单位》提纲式教学设计 .....              | (缘) |
| 《物质的量应用于化学方程式的计算》探索—实践式教学设计<br>..... | (缘) |
| 《物质的量与化学反应》复习教案 .....                | (苑) |
| 《物质的量浓度及有关计算》演绎推理式教学设计 .....         | (苑) |
| 《根据化学方程式的计算——过量计算》归纳—演绎—归纳式<br>..... | (愿) |
| 《硫》创新教学设计 .....                      | (愿) |
| 《硫》说课式教学设计 .....                     | (愿) |
| 《硫》探究式教学设计 .....                     | (苑) |
| 《硫》讲授式教学设计 .....                     | (愿) |

## 高中化学课创新教学设计案例汇编(二)

## 《摩尔》

## 说课式教学设计

说课,就是以“说”的形式对教学内容进行系统设计,通过说教材,说教法与学法,说教学程序的实施,以教育教学理论为依据,统筹归纳、合理演绎、系统整理课堂内容,从而达到指导教学实践的目的。现以《摩尔》这节课为例试说。

## 【说教材】

## 一、教材的地位和作用

摩尔是中学化学教学的重要概念,在整个中学化学计算中处于核心地位。由于摩尔概念本身较为抽象,加之涉及到物质结构、物理量等知识,因而它又是中学教学中的一个难点。对于刚升入高中的学生,若能准确理解并熟练运用摩尔,不仅能为以后学习化学打下坚实的基础,也能开发学生智力,培养学生能力。

## 二、教学目标

根据教学大纲的要求和编写教材的意图及本节的特点,本课时抓住以下教学目标。

## (一) 知识目标

①了解物质的量这一基本物理量;②了解引进摩尔这一单位的必要性;③理解并掌握摩尔的概念;④懂得阿伏加德罗常数的含义。

## (二) 能力目标

①培养学生演绎、归纳、类比推理的能力;②培养学生思维的严密性、整体性。

## (三) 哲学目标

培养学生运用辩证唯物主义观点理解人类与自然、偶然与必然、实践与理论之间的关系。

## 三、教学重点、难点

根据教学大纲要求以及对今后教学内容的影响,本节课的教学重点是摩尔的概念及有关摩尔质量的计算,教学难点是物质的量和摩尔基准的教学。

## 【说教法和学法】

化学基本概念,可依其特点通过不同的方法进行教学。总的来说,教师应充分利用学生已掌握的事实材料,以原子结构中适当的观点或概念作为学习新概念的支点,突出背景知识在思维过程中的作用,经过师生双边活动,共同分析、比较、逐步揭示出概念的本质。摩尔是联系微观粒子与宏观物质之间的桥梁。学习摩尔之前,布置学生对物质结构初步知识进行比较系统的归纳复习,形成一个较好的知识“铺垫”。教师运用多媒体,通过列表类比的方法突破“物

质的量”、“摩尔”这两个概念，用论证法推导出摩尔质量和式量的关系。

## 【说教学过程】

引入“物质的量”的概念

设问引入新课：

物体运动的快慢用什么物理量表示？单位是什么？

物体所含物质的多少用什么物理量表示？单位是什么？

学生回答后教师转入：任何物质都是由许许多多肉眼看不见的分子、原子、离子等微粒构成。例如，滴水是由许多水分子构成，食盐氯化钠是由许多离子构成。那么构成物质的基本微粒的多少，也应该有相应的物理量，这个物理量科学上就叫做“物质的量”。这样讲述学生自然意识到：物质的量是一个物理量的名称；它表示构成物质的基本微粒数目是多少的一个物理量。这样第一个难点顺利突破。

突破“摩尔”的概念

由于摩尔概念比较抽象，难以理解，很多化学老师喜欢用“打”等来类比，但“打”与“摩尔”只相似，不相同。这样类比学生易把阿伏加德罗常数看成同义词，对正确理解摩尔概念，尤其对正确认识阿伏加德罗常数的实验性不利。笔者认为用“物质的质量”的单位“千克”来列表类比，不但严谨，而且可以区别“物质的量”与“物质的质量”这两个对初学者极易混淆的概念，还为下节课学习摩尔质量的计算埋下伏笔。其教学过程：

引入：每种物理量都有相应的单位。速率的单位是“米/秒”等，“物质的质量”单位是“千克”等。“物质的量”作为一种物理量也应有相应的单位，它的单位是什么？

分析：由于“物质的量”是表示构成物质的基本微粒数目多少的一个物理量，学生首先想到“个”。由于微粒太小、数目多，用“个”作单位，表示时数目太大，不方便。例如，一滴水中有约  $10^{21}$  个水分子。所以用“个”不行。科学上用“摩尔”作为“物质的量”的单位。那么 1 摩尔是多少？教师可引导学生看书，然后与 1 打是多少类比，见附表。

附表 物质的质量与物质的量的单位及单位标准比较

| 物理量   | 单位       | 单位标准                                                  |
|-------|----------|-------------------------------------------------------|
| 物质的质量 | 千克 (kg)  | 1 kg 是 1 m <sup>3</sup> 纯水的质量                         |
| 物质的量  | 摩尔 (mol) | 1 mol 是 12 g 碳-12 中所含碳原子数目 (约 $6.02 \times 10^{23}$ ) |

通过以上类比推理，学生不难认识到：①“摩尔”是单位名称；②“摩尔”是“物质的量”这一物理量的单位；③每摩尔物质含阿伏加德罗常数个微粒；④阿伏加德罗常数的近似值为  $6.02 \times 10^{23}$  个。再进行必要的课堂练习，强化对摩尔的理解和运用注意点，从而比较容易地完成本节课的教学任务。

# 《摩尔》

## 优化教学设计

### 一、首先引入物质的量的概念

简单几句引入新课后，设问：

员爰物体的冷热程度用\_\_\_\_\_物理量表示；

圆爰物体占有空间范围的大小用\_\_\_\_\_物理量表示；

猿爰物体运动的快慢用\_\_\_\_\_物理量表示；

源爰物质单位体积的质量大小用\_\_\_\_\_物理量表示。

以上都是学生极熟悉的知识，回答之后马上转入：我们知道，任何物质都是由许许多多肉眼看不见的微粒构成。例如：这一杯水是由许多肉眼看不见的水分子构成；这瓶食盐是由许多肉眼看不见的 羣爰 悦爰构成（水和食盐事先准备，以加强直观性）。那么构成物质的基本微粒数目是多少？和前面一样，也应该用一个物理量来表示。那么用什么物理量来表示呢？科学上是用一个叫做“物质的量”的物理量来表示。如此处理，学生就自然可以认识到：①“物质的量”原来是一个物理量的名称；②是表示构成物质的基本微粒数目是多少的一个物理量，一个物理量里面含有的微粒数目是多少，就是用“物质的量”这个物理量来表示。这样本节的第一个教学目的就自然达到了。更重要的是，学生的心里也会因此坦然许多：“物质的量”也并不是所听说的那样难明，学好此节的信心也就大增。另外注意，对该问题此时应避免讲述过多，最好点到为止，以免引起学生思维混乱。

### 二、导入“摩尔”概念

引入：每一种物理量都有它相应的单位。例如温度的单位是“摄氏度”，速度的单位是“米 羣爰”等。“物质的量”作为一个物理量，同样应有它相应的单位，它的单位是什么呢？

分析：由于学生刚知道“物质的量”是表示构成物质的基本微粒数目是多少的一个物理量，因此学生容易自然想到的单位就是“个”。那么用“个”作“物质的量”的单位行不行呢？教师可带领学生分析：“个”太小，用起来很不方便，例如，一滴水里约有 员爰 猿 猿 个水分子，所以用“个”不行。那么用什么作单位呢？教师可继续带领学生分析：论“个”太小，乒乓球厂用“打”作计数单位，一打就是 圆个；酒厂论“瓶”不方便而用“箱”，一“箱”就是 圆瓶等，都是用固定数目的微粒集体作计数单位。那么微粒论“个”既然不方便，是否同样可以用固定数目的微粒集体作计数单位呢？如果可以，那么用多少数目的微粒集体？是 员万个？员亿个？还是多少？这样既可以将学生的思路导向“摩尔”概念，又可以激发学生思维，活跃气氛，调动学生积极性；同时达到使“摩尔”这样抽象难明的概念通俗化、具体化之目的。最后教师总结：为方便，科学上“物质的量”是用固定数目的微粒集体作单位，但不是用 员万个，也不是用 员亿个，而是用 员 羣爰 原 爰 所含的原子数即阿氏常数个的微粒集体作为计数单位，这个单位我们称之为“摩尔”。

通过以上的分析、推理，学生不难认识到：①“摩尔”是一个单位的名称；②“摩尔”是物质的量这个物理量的单位；③一“摩尔”物质含有阿氏常数个微粒（约  $6.02 \times 10^{23}$  个）。这样就达到了第二个教学目的。之后进行课堂练习。下列说法是否正确：粤援邀邀氧分子；月援园自氮元素；悦援园爱缘自氧原；阅援园爱缘自氧的以巩固摩尔概念。同时总结出“用摩尔时必须指明具体微粒”的结论。最后教师留下悬念：为什么要引进“摩尔”这一单位？它为什么又要用阿氏常数为基准？以激发学生的求知欲望，也可以为下面的教学埋下伏笔。

## 《摩尔》

## 过程式教学设计

(第一课时)

## 【教学目标】

**知识技能：**使学生初步理解引入物质的量的单位——摩尔的意义，懂得阿伏加德罗常数的含义；准确掌握摩尔的概念；初步掌握物质的质量与物质的量之间的相互转化。

**能力培养：**初步培养学生逻辑推理、抽象概括以及运用化学知识进行计算的能力。

**科学思想：**通过概念的引入、推导与应用，培养学生相信科学、尊重科学、依靠科学的思想。

**科学品质：**培养学生学习自然科学的兴趣以及不断进取、创新的优良品质。

**科学方法：**结合概念的理解与应用，使学生领悟到运用微观与宏观的相互转化是研究化学科学的基本方法之一。

## 【重点、难点】

摩尔的概念以及物质的量与物质的质量之间的相互转化。

## 【教学过程设计】

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学生活动  | 设计意图 |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----|---|---|----|----|----|----|---|---|----|----|---|------|----|-----|-------|-----|---|------|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【引言】在初中我们学过，化学反应是按微粒数为：<math>\frac{质量}{相对原子质量}</math>进行的，单个的这些微粒肉眼看不见、摸不着，而且他们的质量都非常小，无法称量。但在实验室里或生产上用来进行反应的这些物质又是可称量的，如何把可称量的物质与微观粒子联系起来呢？</p> <p>那么这一堆中含有多少个微粒呢？需要引入一个新的物理量——物质的量，就可以把宏观可称量的物质与微观世界的微粒（原子、分子或离子）联系起来。</p> <p>【投影】1970年第15次国际计量大会，确定七个基本物理量：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>物理量名称</th><th>单位名称</th><th>单位符号</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>长度</td><td>米</td><td>m</td></tr> <tr> <td>质量</td><td>千克</td><td>kg</td></tr> <tr> <td>时间</td><td>秒</td><td>s</td></tr> <tr> <td>电流</td><td>安培</td><td>A</td></tr> <tr> <td>物质的量</td><td>摩尔</td><td>mol</td></tr> <tr> <td>热力学温度</td><td>开尔文</td><td>K</td></tr> <tr> <td>发光强度</td><td>坎德拉</td><td>cd</td></tr> </tbody> </table> | 物理量名称 | 单位名称 | 单位符号 | 长度 | 米 | m | 质量 | 千克 | kg | 时间 | 秒 | s | 电流 | 安培 | A | 物质的量 | 摩尔 | mol | 热力学温度 | 开尔文 | K | 发光强度 | 坎德拉 | cd | <p>回忆化学方程式的意义：化学方程式的系数比就是分子个数之比。</p> <p>思考：如何解决宏观可称量的物质与微观世界的微粒（原子、分子或离子）之间的联系。</p> <p>若有一堆微粒（微粒的集合体）就可以称量了。</p> <p>回忆：长度、质量、时间、电流的基本单位名称及符号。</p> | <p>联系化学实验和生产的实际，提出问题，激发学生的学习兴趣，将学生的注意力集中到要解决的问题上来。</p> <p>通过旧知识的回忆，介绍国际单位制中的七个基本物理量，引导学生热爱科学、尊重科学的情感。</p> |
| 物理量名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 单位名称  | 单位符号 |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 长度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 米     | m    |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 质量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 千克    | kg   |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 秒     | s    |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 电流                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 安培    | A    |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 物质的量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 摩尔    | mol  |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 热力学温度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 开尔文   | K    |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 发光强度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 坎德拉   | cd   |      |    |   |   |    |    |    |    |   |   |    |    |   |      |    |     |       |     |   |      |     |    |                                                                                                                                                   |                                                                                                           |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                          | 设计意图                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【讲述】物质的量就是七个基本物理量之一，物质的量的单位是摩尔，符号是 <math>\text{mol}</math>，简称为摩。</p> <p>【板书】一、物质的量和它的单位——摩尔</p> <p>物质的量</p> <p>【设问】物质的量是表示什么意义的物理量呢？</p> <p>【叙述】既然物质的量可以把可称量的物质与微观粒子联系起来，那么物质的量这个物理量一定是与物质所含微粒多少有关的物理量。</p> <p>【板书】物质的量是表示物质微观粒子多少的物理量。</p> <p>【讲述】物质的量跟长度、时间、质量等一样，是一个物理量的名词。它包括“量”字，是一个整体，不可分割，也不可加、减字。</p> <p>【板书】摩尔——物质的量的单位</p> <p>【过渡】多少个微粒为 1 摩尔呢？</p> <p>【讲解】近年来，科学上应用 <math>^{12}\text{C}</math> 原子核来度量。碳原子就是原子核里含有 6 个质子和 6 个中子的碳原子。实验测得，<math>^{12}\text{C}</math> 原子含有的原子数就是阿伏加德罗常数。阿伏加德罗是意大利的一个物理学家，由于这个数值是他测得的，所以用他的名字来命名。</p> | <p>领悟，记忆：摩尔是一个单位，是表示物质的量的单位。</p> <p>思考，讨论，回答：是为了解决可称量的物质与微观世界的微粒（原子、分子或离子）间的联系。</p> <p>思考，相互讨论，得出结论：物质的量是用来表示微观粒子多少的物理量。</p> <p>理解、记忆。<br/>倾听、理解。</p> <p>思考，猜想。</p> <p>倾听、理解、思考、记忆：<math>^{12}\text{C}</math> 原子所含的碳原子集合体可以称量，其质量为 12 克，它所含的碳原子数为阿伏加德罗常数。</p> | <p>加深摩尔是物质的量的单位的认识，激发学习动机。</p> <p>创设问题情境，加深学生对引入摩尔这个单位的意义的理解。</p> <p>启发学生初步理解物质的量的意义。</p> <p>加深对物质的量这个物理量含义的理解。</p> <p>强调物质的量是一个物理量，从字面上加深对它的认识，防止发生错误。</p> <p>激发学生学习兴趣。</p> <p>了解阿伏加德罗常数的来源；认识阿伏加德罗常数是个不变的数值。</p> |
| <p>【设问】结合以上的讲解，请同学们来总结一下什么是摩尔？</p> <p>【板书】摩尔是表示物质的量的单位，每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。摩尔简称为摩，符号 <math>\text{mol}</math>。</p> <p>【讲解】阿伏加德罗常数实验测得是比较精确的数值，近似值为 <math>6.02 \times 10^{23}</math>。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>思考、相互讨论、互相补充、得出结论。</p> <p>理解、记录。</p> <p>理解、记忆：阿伏加德罗常数是精确值，<math>6.02 \times 10^{23}</math> 是它的近似值。</p>                                                                                                                                                     | <p>培养学生归纳总结的能力。</p> <p>巩固新知识。</p> <p>对阿伏加德罗常数是精确值，<math>6.02 \times 10^{23}</math> 是它的近似值加深认识。</p>                                                                                                                 |
| <p>【设问】能否说 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 就是 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 个微粒？</p> <p>【过渡】物质的量为 1 摩尔的物质近似含有 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 个微粒，那么物质的量的使用范围是什么？</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>思考、回答：不行。因为 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 是一个微粒集合体，必须取精确值阿伏加德罗常数。</p> <p>思考：<math>6.02 \times 10^{23}</math> 物质近似含有 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 个</p>                                                                                              | <p>准确掌握摩尔的概念。</p> <p>加深对事物进行辩证分析的能力。</p>                                                                                                                                                                           |



| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 设计意图                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>[投影]</b> 课堂练习 员</p> <p>(员) <del>造</del> 碳 原 子 含 有 _____ 个碳原子；</p> <p>(圆) <del>造</del> 氧 气 (氧分子) 含 有 _____ 个氧分子；</p> <p>(猿) <del>造</del> 硫 酸 含 有 _____ 个硫酸分子；</p> <p>(源) <del>造</del> 硫 酸 含 有 _____ 个硫酸根离子；</p> <p>(缘) <del>造</del> 氢 气 含 有 _____ 个氢原子。</p> <p><b>[设问]</b> 员摩尔氧气能否写成 <del>造</del> 氧？为什么？</p> <p><b>[投影]</b> 课堂练习 圆</p> <p>(铤) 判断下列写法是否正确，并说明理由。</p> <p>① <del>造</del> 氢</p> <p>② <del>造</del> 的</p> <p>③ <del>造</del> 离子氢</p> <p><b>[讲述]</b> 摩尔是一个巨大的微粒集合体，可以有 园援缘<del>造</del> 氢气，<del>造</del> 而分子、原子就不能说 园援缘个，<del>造</del> 个。</p> | <p>微粒，摩尔是个单位，不能用来说明宏观物质。例如：<del>造</del> 铅笔，<del>造</del> 本。摩尔这个单位只适用于微观粒子。</p> <p>回忆摩尔的概念，<del>造</del> 物质含有阿伏加德罗常数个微粒，近似值为 <del>造</del> 伊<del>造</del>。</p> <p>摩尔可以表示不同的微观粒子，所以使用摩尔时，必须同时指明是哪一种微观粒子。</p> <p>要找出所给的微粒与所要求的微粒之间的关系，例如：<del>造</del> ~ <del>造</del>。</p> <p>回答：不行。分析：因为无法明确氧究竟是指氧分子还是氧原子。</p> <p>回忆微观粒子的表示方法，判断题目是否正确。</p> <p>明确用摩尔做单位数值可以是小数、分数，而微粒个数必须是整数，不能是小数、分数。</p> | <p>① 巩固摩尔的概念；</p> <p>② 会应用摩尔概念进行运算；</p> <p>③ 培养学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p>明确不同微观粒子所表示的不同含义。</p> <p>巩固微观粒子的表示方法。</p> <p>① 会应用摩尔这个概念进行表示；</p> <p>② 培养学生对知识的迁移能力。</p> |
| <p><b>[投影]</b> 课堂练习 猿</p> <p>(苑) <del>造</del> 水 中 含 有 _____ 个水分子，<del>造</del> 水中含有 _____ 个水分子，<del>造</del> 水中含有 _____ 个水分子，<del>造</del> 水中含有 _____ 个氧原子、 _____ 个氢原子。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>分析：① 微观粒子必须指明是分子、离子、原子、电子、质子、中子；② 找出所给的微粒与所要求的微粒之间的关系；③ 利用物质的量概念进行简单计算。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>① 巩固物质的量的概念；</p> <p>② 总结出物质的量与微粒数之间的转化关系；</p> <p>③ 掌握科学抽象中宏观与微观、现象与本质的转化。</p>                                                                               |
| <p><b>[过渡]</b> 微观粒子包括分子、离子、原子、电子、质子、中子，如何求出所要求的具体微粒？</p> <p><b>[投影]</b> 课堂练习 源</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                            | 设计意图                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(康 园) 缘 缘 缘 空气分子中约含 _____ 个氧原子, 其中质子数约为 _____ 个, 电子数约为 _____ 个。</p> <p>【过渡】已知物质的量, 我们会求其所含的微观粒子数, 若给出所含的微观粒子数, 如何求物质的量呢?</p> <p>【投影】课堂练习 缘</p> <p>(怨 含 缘 援 源 伊 恩 个 质子的 伊 伊 伊 离子的物质的量为 _____ 皂 皂)</p> <p>(园 园 援 缘 缘 缘 的 溶液中含有 _____ 皂 皂 皂, _____ 皂 皂 皂。</p> <p>【小结】①摩尔是表示物质的量的单位, 每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒, 约为 远 怨 园 伊 恩。</p> <p>②物质的量与微粒数之间的转换:</p> $\text{物质的量} \xrightleftharpoons[\text{伊 恩}]{\text{伊 恩}} \text{微粒数}$ <p>(皂 皂——阿伏加德罗常数)</p> <p>③微粒应指出是哪一种具体微粒。</p> <p>【作业】课本第 源 园 页, 第 圆 题 (袁、猿)。</p> | <p>分析: ① 皂 皂 皂 分子中含有 园 皂 皂 皂 原子; ② 怨 怨 怨 原子中含有 怨 怨 怨 质子, 含有 怨 怨 怨 电子。</p> <p>分 析: ① 怨 怨 怨 伊 伊 伊 中含有 怨 怨 怨 质子, 相当于 怨 怨 怨 援 怨 怨 怨 伊 伊 伊 个质子, 则含 缘 援 源 伊 恩 个质子的 伊 伊 伊 离子的物质的量为: (缘 援 源 伊 恩 伊 恩) 皂 (怨 怨 怨 怨 怨 怨 怨)</p> <p>② 皂 皂 皂 皂 的 溶液中可电离出 园 皂 皂 皂 皂, 怨 怨 怨 皂。</p> <p>回忆、落实。</p> | <p>培养学生严谨求实、认真仔细、独立自觉的科学态度。</p> <p>① 巩固知识;</p> <p>② 灵活运用知识;</p> <p>③ 培养学生的逆向思维及知识迁移能力。</p> <p>加深认识, 使知识条理化, 促进对知识的落实。</p>           |
| <p>【随堂检测】</p> <p>(袁 园 援 缘 怨 怨 的 含 _____ 个 皂 皂 皂 分子, 可电离出 _____ 皂 皂 皂, 可电离出 _____ 皂 皂 皂, 共含 _____ 个原子。</p> <p>(圆 猿 援 园 伊 恩 个 伊 伊 伊 中质子的物质的量为 _____, 电子的物质的量为 _____。</p> <p>(猿 园 援 怨 怨 怨 和 园 援 怨 怨 怨 中所含微粒数相等的是 ( )。</p> <p>(粤 钾离子 (月 氯离子 (悦 氯原子 (阅 氧原子</p>                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>考查由物质的量向所含原子、离子数的运算方法。</p> <p>考查给出原子团的微粒个数, 如何算出所含质子、电子的物质的量。</p> <p>① 考查由摩尔向微粒数的计算;</p> <p>② 考查物质的组成;</p> <p>③ 考查学生分析问题的能力。</p> |

【板书】 摩尔

## 一、物质的量和它的单位摩尔

**物质的量：**表示物质微粒个数多少的物理量。

## 摩尔——物质的量的单位

规定：规定碳原子所含的碳原子数为 1 摩尔。

实验测定：1摩尔含有阿伏加德罗常数个微粒，近似值为  $6.02 \times 10^{23}$  个。

摩尔——表示物质的量的单位，每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。

摩尔简称为摩，符号： $\text{mol}$

**使用范围：**微观粒子。

### 附：课堂练习答案

(貴) 遠愛調伊起 (圓) 遠愛調伊起 (續) 遠愛調伊起 (源) 遠愛調伊起

（缘 圆 尹 元 媛 圆 尹 元 媛）

链 ①不对。因为没有指出是氢分子还是氢原子。②可以。③不对，应说

氦离子。

(宛 远媛园伊冠；猿媛园伊冠 源邦远媛园伊冠 圆邦远媛园伊冠 圆伊圆邦远媛  
冠伊冠

[illegible]

(四) 同業團體 同業進修

## 课堂检测答案

造园缘伊福福伊福；造园缘缘造园缘伊福福伊福 圆源缘缘

## 身造 缘起造

猿 (粵) (悅)

### (第二课时)

### 【教学目标】

**知识技能：**初步掌握物质的量、物质的微粒数、物质的质量、摩尔质量之间的关系；掌握摩尔质量的概念，了解摩尔质量与式量的联系与区别，并能较熟练地进行摩尔质量的计算。

**能力培养：**初步培养学生演绎推理、抽象概括、逻辑推理、概念之间的比较和运用化学知识进行计算的能力。

**科学思想：**通过概念的推导与灵活应用，培养学生尊重科学、热爱科学的思想以及严谨、求实的精神。

**科学品质：**培养学生学习自然科学的兴趣。

**科学方法：**结合概念的理解与应用，使学生领悟到运用微观与宏观的相互转化，是研究化学科学的基本方法之一。

### 【重点、难点】

有关摩尔质量的计算。

### 【教学过程设计】

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 设计意图                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【复习提问】①什么是摩尔？②物质的微粒数与物质的量之间如何转化？</p> <p>【设问】科学上为什么用 12 克碳 12 所含的碳原子个数定为阿伏加德罗常数，即为 <math>6.02 \times 10^{23}</math>？</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>思考、回忆、回答。</p> <p>思考、回忆、猜想、相互讨论，得出结论：因为元素的原子量是以碳 12 的质量的 <math>\frac{1}{12}</math> 作为标准，其它元素原子的质量跟它相比较</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>巩固上一节课所学的知识：为新课的学习提供铺垫。</p> <p>① 巩固旧知识；<br/>② 复习阿伏加德罗常数的</p>                                                                                                                                            |
| <p>【推导】</p> <p>相对原子质量（即原子量） = 质量 / 相对原子质量</p> <p>例如：氧的相对原子质量是 16，氧原子的质量是 <math>2.657 \times 10^{-26}</math> 克，则氧原子的质量是 <math>16 \times \frac{1}{16}</math> 克。</p> <p>所以用 12 克碳 12 作标准，可能与原子量联系起来。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>思考、分析：氧原子的质量是 16 克，大约含有 <math>6.02 \times 10^{23}</math> 个碳原子。任何一种原子的原子量都是以碳 12 的质量的 <math>\frac{1}{12}</math> 为标准所得的比值，所以，氧的原子量是 16，氧原子的质量是 16 克。</p>                                                                                                                                                                                          | <p>确定，培养学生抽象思维和逻辑思维能力，以及科学研究的方法。</p> <p>① 巩固物质的量的概念；<br/>② 掌握推导，物质的质量的方法；<br/>③ 培养学生科学研究的方法。</p>                                                                                                           |
| <p>【设问】同理可推，氧原子的质量是多少？氧分子的质量是多少？</p> <p>【讲述】当摩尔应用于表示离子的时候，同样可以推知氧离子的质量。由于电子的质量过于微小，失去或得到的电子的质量可以略去不计。例如：氧原子的质量为 16 克。</p> <p>【设问】根据前面的推导，你能说说物质的质量如何求吗？有什么规律？</p> <p>【板书】物质的质量 = 物质的量 × 相对原子质量或相对分子质量</p> <p>【设问】任何物质的质量，以克为单位，数值上等于该物质的原子量、分子量或原子团的式量</p> <p>【投影】课堂练习一</p> <p>（良）氧原子的质量为 _____ 克；</p> <p>（圆）氧分子的质量为 _____ 克；</p> <p>（猿）氧离子的质量为 _____ 克；</p> <p>（源）氧分子的相对分子质量为 _____ 克；</p> <p>（缘）氧离子的相对离子质量为 _____ 克；</p> <p>（远）氧离子的相对离子质量为 _____ 克。</p> <p>【过渡】应用摩尔来衡量物质的量，在化学反应中和科学技术上</p> | <p>思考、回答：根据前面的结果可得知，氧原子的质量是 16 克，氧分子的质量是 32 克。</p> <p>回忆、思考：原子的组成。</p> <p>思考、相互讨论，得出结论：任何物质的质量，以克为单位，数值上等于原子量、分子量或原子团的式量。</p> <p>思考、理解、记忆。分析、明确：任何物质的质量，以克为单位，数值上等于该物质的原子量、分子量或原子团的式量。</p> <p>① 思考、分析、相互讨论、相互补充：化学方程式的系数比可以看成是微粒个数比，即 <math>2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>② 还可以看成是反应物、生成物之间质量之比为：4 克 32 克 36 克；</p> | <p>① 巩固所学新知识；<br/>② 熟悉推导过程。</p> <p>在巩固旧知识的基础上培养学生的抽象思维能力。</p> <p>培养学生归纳、总结，形成规律性认识的能力。</p> <p>巩固知识。</p> <p>① 巩固所学新知识。<br/>② 培养学生应用知识的能力。</p> <p>① 加深对新知识的理解与应用；<br/>② 培养学生应用知识分析问题解决问题，以及抽象思维和逻辑思维的能力。</p> |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 设计意图                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>带来很多方便。</p> <p>【设问】化学方程式的系数都有哪些含义？</p> <p>例如：<math>2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O</math></p> <p>【板书】<math>2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O</math></p> <p>微粒个数比：2 1 2</p> <p>质量之比：4 32 36</p> <p>物质的量之比：2 1 2</p> <p>物质的量与质量的关系：或 2 1 2</p> <p>【设问】<math>H_2O</math>物质的质量我们已经知道了，能不能说说什么是摩尔质量？它的单位是什么？数值如何确定？</p> <p>【板书】二、摩尔质量</p> <p>定义：单位物质的质量</p> <p>单位：克/摩尔 符号：g/mol</p> <p>数值：等于物质的原子量、分子量、原子团的式量。</p> <p>【过渡】学了概念就是为了进行应用，如何应用摩尔质量进行计算？</p> <p>【板书】有关摩尔质量的计算：</p> <p>【设问】摩尔质量的单位是 g/mol 根据它的单位你能说说摩尔质量与物质的质量、物质的量之间的关系吗？</p> <p>【板书】物质的量 (mol)</p> <p>物质的质量 (m)</p> <p>摩尔质量 (M)</p> <p>符号：<math>n = \frac{m}{M}</math></p> | <p>③ 还可看成是反应物、生成物之间物质的量之比为：<math>2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O</math>；</p> <p>④ 还可看成是反应物、生成物之间物质的量与质量之间的关系：<math>2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O</math>与 2 克 <math>H_2</math> 反应，生成 36 克 <math>H_2O</math>。</p> <p>思考、理解、记录。</p> <p>思考、分析、相互讨论、得出结论：<math>H_2O</math>物质的质量就是摩尔质量，单位：g/mol 数值上等于物质的原子量、分子量、原子团的式量。</p> <p>理解、记忆。</p> <p>思考、分析、得出结论：摩尔质量 (g/mol) 物质的质量 (m) 物质的量 (n)</p> | <p>① 加深对化学方程式系数的理解；</p> <p>② 为知识的灵活应用作准备。</p> <p>培养学生应用知识进行推理和应用概念认识新事物的能力。</p> <p>加深对概念的巩固与理解。</p> <p>培养学生应用概念进行分析推理的能力。</p> |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 学生活动                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 设计意图                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>[投影] 课堂练习二</b></p> <p>圆媛 (员 源早) 物质的量是多少？</p> <p>圆媛 (员 源早) 的质量为多少克？</p> <p><b>[小结]</b> 质量 <math>\xrightleftharpoons[\text{伊媛}]{\text{衣媛}}</math> 物质的量</p> <p><b>[投影] 课堂练习三</b></p> <p>猿媛 (员 源早) 镁中含有多少个镁原子？</p> <p>圆媛 含有 猿媛 伊媛 个水分子，它的质量为多少克？</p> <p><b>[板书] 小结：物质的质量、物质的量、摩尔质量之间的相互转化关系</b></p> <p>质量 <math>\xrightleftharpoons[\text{伊媛}]{\text{衣媛}}</math> 物质的量 <math>\xrightleftharpoons[\text{伊媛}]{\text{衣媛}}</math> 摩尔质量</p> <p>微粒数 <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{分子} \\ \text{原子} \left\{ \begin{array}{l} \text{电子} \\ \text{质子} \\ \text{中子} \end{array} \right. \\ \text{离子} \end{array} \right.</math></p> <p>(早媛——阿伏加德罗常数)</p> <p><b>[投影] 课堂练习四</b></p> <p>源媛 个氧分子 圆媛 伊媛 伊媛</p> <p>分子数：_____</p> <p>质量：_____</p> <p>物质的量：_____</p> | <p>回忆：</p> <p>① 物质的量 (皂媛) 越物质的质量 (早媛) 摩尔质量 (早媛) 的相互转化</p> <p>② 复习摩尔质量的概念</p> <p>③ 得出结论：</p> <p>质量 <math>\xrightleftharpoons[\text{伊媛}]{\text{衣媛}}</math> 物质的量 (媛——摩尔质量)</p> <p>分析：已知物质的质量，要想求所含的微粒数，应先求出物质的量，再根据阿伏加德罗常数求出微粒数。</p> <p>分析：已知物质所含的微粒数，要想求物质的质量，应先根据阿伏加德罗常数求出物质的量，再根据摩尔质量求出物质的质量。</p> <p>思考、分析、记忆。</p> <p>回忆物质的量、物质的质量与摩尔质量之间的相互转化关系，分析题目中所给的条件所要求的量，找出之间的相互联系。</p> | <p>① 巩固由物质的质量求物质的量的方法；</p> <p>② 巩固由物质的物质的量求物质的质量的方法；</p> <p>③ 通过练习总结出物质的质量与物质的量之间的转化关系。</p> <p>① 熟练掌握物质的量、物质的质量与摩尔质量之间的相互转化关系。</p> <p>② 培养学生应用概念进行分析问题、解决问题的能力。</p> <p>① 巩固转化关系；</p> <p>② 熟悉基本概念；</p> <p>③ 培养学生对组织的认知。</p> <p>① 巩固知识，使知识系统化；</p> <p>② 培养学生熟练运用知识的能力。</p> |

| 教师活动                                                                                                                                                                                                                                                                     | 学生活动                                                                                                          | 设计意图                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>缘园援源题含有_____个氧原子，_____个质子，_____个电子，它可与_____早镁完全反应，此时可获得_____早电子。</p> <p>【小结】学习中经常遇到由质量求微粒数，或由微粒数求质量，这些都要用物质的量作中间桥梁。</p> <p>【作业】课本第源页，第员题，第圆题、圆、源，第猿题，第源题，第缘题，第远题，第苑题。</p>                                                                                             | <p>分析：①员个韵原子内含有愿个质子，员个韵分子内含有愿个质子；②原子核内所含的质子数和电子数相等；③根据化学方程式计算出需要镁的质量；④根据化学方程式可知，反应源题可获得源电子。</p> <p>回忆、落实。</p> | <p>①明确微观粒子应指出是哪一种微粒；</p> <p>②培养学生的微观想像能力；</p> <p>③充分体现了物质的量起到宏观与微观的桥梁作用。</p> <p>①加强对知识的系统化；</p> <p>②进一步强调物质的量作为宏观和微观桥梁的重要意义。</p>                                                                          |
| <p>【随堂检测】</p> <p>员援下列说法中不正确的是（ ）。</p> <p>(粤 摩尔是基本物理量之一)</p> <p>(月 源题氮分子的质量是苑早)</p> <p>(悦 园题第题硫酸的质量是源早)</p> <p>(阅 园题第题早碳原子的物质的量是园题第题)</p> <p>圆援与员题早所含的分子数相同的是（ ）。</p> <p>(粤 园题早) (月 员题早韵)</p> <p>(悦 猿题早匀造) (阅 圆题早韵)</p> <p>猿援源题伊题个韵，它和_____早具有相同的质量，它和_____早含有相同的离子数。</p> |                                                                                                               | <p>①考查学生的审题能力；</p> <p>②考查摩尔的概念，是物质的量的单位；</p> <p>③检查学生是否熟练掌握物质的质量与物质的量之间的换算。</p> <p>①考查所含分子数相同，即为物质的量相同；</p> <p>②考查宏观与微观的转化能力。</p> <p>①考查微粒数应指出具体微粒；</p> <p>②考查微粒数与物质的量之间的相互转化；</p> <p>③考查逻辑思维和抽象概括能力。</p> |





# 《摩尔》

## 国外教学设计

### 一、引言

摩尔是中学化学教学的重要概念,在整个中学化学计算中处于核心地位。由于摩尔概念本身较为抽象,加上涉及到物质结构、物理量、化学史等知识,因而它又是中学化学教学中的一个难点。国内外化学教育工作者曾就如何教好、学好摩尔概念,如何准确地理解其科学意义进行了许多有益的探索<sup>[1-5]</sup>。但关于这部分的教材研究却不多见。其实,摩尔概念引入中学教材的历史并不长,大约始于 20 年代初期。尽管在过去的二十多年里各国的化学教材编著者对如何写好摩尔这部分内容做过许多尝试,但就目前情况来讲,这个问题仍然是广大化学教师和教科书编著者所关注的。我们认为,研究、借鉴国外教材的处理方式并与我国教材相比较对于摩尔概念教学和相关教材的编写是大有裨益的。

### 二、美国中学化学教材关于摩尔概念的处理

美国学者 奈德和 德克曾对美国 10 种化学教科书中关于摩尔概念的部分进行了内容分析<sup>[6]</sup>,他们试图研究的问题是:(1)摩尔概念是如何定义的?(2)在摩尔概念之前介绍了哪些有关原子的概念?(3)教材是否指出阿伏加德罗常数由实验测定?(4)摩尔概念是在什么背景下介绍的?他们把这些教材分成 3 组:高中教材(5 种),大学预科教材(3 种)和大学教材(2 种)。为了便于和我国中学化学教材比较,下表引用的是第一组教材的有关信息。这 5 种高中化学教材在美国广泛使用,具有较强的代表性(其中有些教材笔者手中就有)。从表中可以看到:

(1)有 3 种教材(1、2、3)把摩尔定义为 1 摩尔质量的一个微粒,并指明 1 摩尔质量是阿伏加德罗常数。其中有 3 种教材(1、2、3)提到阿氏常数由实验测定。

(2)另外两种教材(4、5)把摩尔定义为含有与 12 克碳 12 相同的微粒个数。它们在摩尔概念之后都介绍了阿伏加德罗常数,并说明这个常数由实验测定。

(3)有一种教材(6)先把摩尔定义为 1 摩尔质量的一个微粒,再根据碳 12 定义。这本教材也提及阿伏加德罗常数的实验性质。

(4)有 3 种教材(7、8、9)在摩尔概念之前介绍了原子模型、质量数、原子质量、原子量等概念。其余两种教材(10、11)未全面地介绍这些概念,它们采用 1 摩尔质量的一个微粒数目给摩尔下定义。

### 三、给我们的启示:

#### 1. 关于摩尔概念的定义

美国现行高中化学教材关于摩尔概念的定义有两种方法:一种是以 1 摩尔质量定义,另一种是以 12 克碳 12 所含的微粒个数下定义。其中多数教材采用的是第一种方法。由于第二种定义涉及到基本单元(原子、分子或它们的集