

教学案例 2： 《物质的量、摩尔、摩尔质量》

- 一、教学目标

- 1. 知识与技能

- (1) 了解物质的量及其单位，了解物质的量与微观粒子数之间的关系；
- (2) 了解摩尔质量的概念以及摩尔质量和相对原子质量、相对分子质量之间的关系；
- (3) 通过对摩尔质量概念的理解，让学生了解物质的量、摩尔质量和物质的质量之间的关系；

教学重点：

- （1）物质的量及其单位、阿伏加德罗常数；
- （2）摩尔质量概念和有关摩尔质量概念的计算；
- 教学难点： 物质的量概念的教学

2. 过程与方法

- 通过对物质的量概念的理解，尝试从定量的角度去认识物质，体会定量研究方法对研究和学习化学的重要作用；

二、教学方式

- 本节课的概念多，理解难度大，而且学生还没有适应高中的化学学习，所以教师应注意从学生认识基础出发，加强直观性教学，采用设问、类比启发、重点讲解并辅以讨论的方法，引导学生去联想，运用迁移规律，使学生更容易掌握新

回澜阁教育

www.HuiLanGe.com

免费试卷 免费课件 免费教案

海量资源 免费下载 天天更新

网址：回澜阁的拼音加.com 即HuiLanGe.com

访问快捷方法：[在百度里面输入huilange即可！](#)

Morning in bloom

*Good news that rides on the fragrance of flowers,
I hope that you smile brightly upon the window of my heart.*



三、教学过程

- [教师] 我们在初中已经知道分子、原子、离子等我们肉眼看不见的微观粒子，可以构成我们看得见的、客观存在的、具有一定质量的宏观物质。在化学实验室做实验时取药品都是称量的，而物质间的化学反应是原子、离子按一定数目关系进行的，这说明，在我们肉眼看不见的微观粒子与看得见的宏观物质之间必定存在某种联系。

- 例如



- 微观角度： 1 个硫原子 1 个氧分子 1 个 SO_2 分子

- 宏观角度： 32g 32g 64g

- 从上述方程式我们可以看到什么呢？

- [学生] 看到反应物、生成物的数目和质量关系。

- 那么我们就需要一个桥梁把宏观的质量和微观的粒子数联系起来，这个物理量就是物质的量。

- [教师] 第 14 届国际计量大会通过以“物质的量”作为化学计量的基本单位量，至此，物质的量和长度、质量、时间等成为国际单位制中的 7 个基本单位。

1. 物质的量及摩尔

物理量	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克（公斤）	kg
时间	秒	s
电流	安〔培〕	A
热力学温度	开〔尔文〕	K
物质的量	摩〔尔〕	mol
发光强度	坎〔德拉〕	cd

- 老师：我们用长度来表示物体的长短，用电流来表示通电的强度，而物质的量是用来表示物质所含粒子数的集体，用符号 n 表示。物质的量的单位为摩尔，符号为 mol 。那么 1mol 所含有的粒子数是多少呢？下面我们先回顾一下长度的单位——米。

- [教师] 在我们的计量上，多长为 1 米呢？“米”这个单位是如何得来的呢？
-
- [教师] 国际计量组织规定光在真空中于 $1/299792458$ 秒时间间隔内所经路径的长度为 1m ，那么 1mol 的粒子数是多少呢？请同学们先完成以下计算，看看有什么发现。

	H ₂	O	H ₂ O	Al
一个分子或原子的质量	3.294 × 10 ⁻²⁴	2.657 × 10 ⁻²³ g	2.990 × 10 ⁻²³	4.485 × 10 ⁻²³ g
相对分子质量或相对原子质量	^g 2	16	^g 18	27
质量以克为单位，数值等于相对原子质量或相对分子质量所含的粒子数				

- [学生] 计算并填写
- [结果] 粒子数都是 6.02×10^{23} 个，所以人们也规定了含有 6.02×10^{23} 个粒子的物质为 1mol 。 1mol 就像我们平时所说的一个、一打一样，表示的是数量的单位。“摩尔”这个单位能包含多少个粒子？这也是由我们定义的。
- 集体 ===== 个体 \times 规定的较大数目
- 1 打 = 1 顶 \times 12
- 1mol = 1 个 $\times 6.02 \times 10^{23}$

- [教师] 我们把含有 6.02×10^{23} 个粒子的任何粒子集体计量为 1 摩尔。摩尔简称摩，符号为 mol。而意大利物理学家阿伏加德罗对 6.02×10^{23} 这个数据的测得有很大的贡献，所以 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ 也叫阿伏加德罗常数，用符号 N_A 表示。

- 请根据上述说明回答下列问题：
- (1) 1mol O_2 的分子数约为： _____
_ , 1.5mol SO_2 的分子数为 _____
。
- (2) 3.01×10^{23} 个 H_2O 的物质的量是 _____ mol, 其中 H 原子的原子数是 _____ , 物质的量是 _____.
- 根据以上问题能否得出物质的量 (n), 阿伏加德罗常数 (N_A) 与粒子数 (N) 的关系?

- [学生] 交流讨论，得出

- $$n = N/N_A$$

- [教师] 最后，让我们一起来感受一下：

- ① 如果把 6.02×10^{23} 个直径为 2.5cm 的硬币排成一行，可以来回于地球与太阳之间 240.8 亿次

- ② 如果把 6.02×10^{23} 粒米给全球 60 亿人吃，每人每天吃一斤，要吃 14 万年，所以物质的量只用来表示原子、分子、离子等微观粒子。

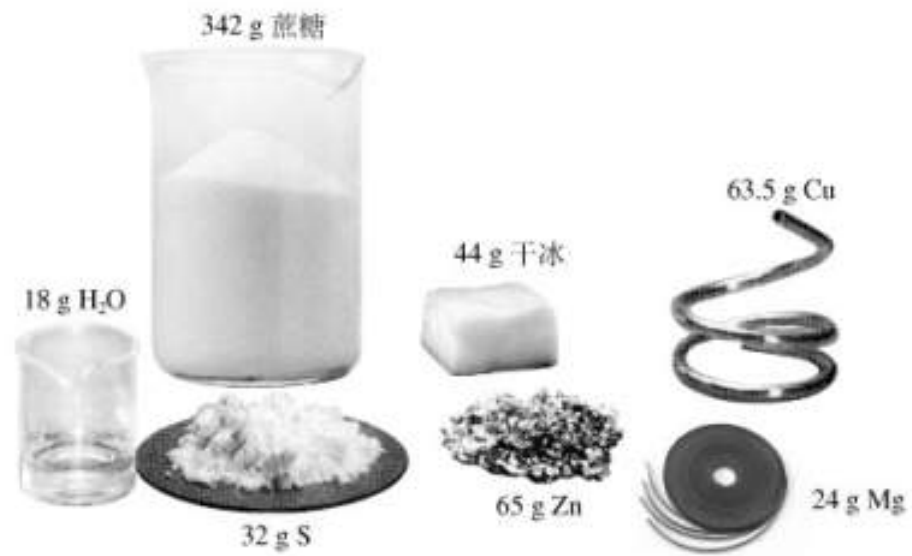
-

- 思考：下列说法是否正确：
- 1mol 大豆 1mol 氢 1mol 氧气分子
 1mol 质子
- [学生] 讨论并回答，1mol 大豆肯定是错的，1mol 氢指示不明确也是错的，1mol 质子、1mol 氧气分子是对的。

- [教师] 对于物质的量这一个新的物理量，在应用时应注意以下几个问题：
- (1) 物质的量及其单位摩尔只适用于微观微粒如原子、分子、离子、质子、电子、中子等。不是用于宏观物质如 1mol 人、1mol 大豆都是错误的。
- (2) 使用物质的量单位摩尔时必须指明物质微粒的名称，不能笼统地称谓。1mol 氧、1mol 氢就是错误的。只能说 1mol 氧分子或 1mol 氧原子。

2、摩尔质量

- 老师：通过以上的讨论我们不但知道 1mol 的粒子或物质的粒子数是 6.02×10^{23} 个，同时也发现 1mol 的粒子或物质的质量是以克为单位，在数值上等于该粒子的相对原子质量或相对分子质量，这就是摩尔质量。



■ 1mol 几种物质的质量

- [教师] 在化学上，我们把这 1mol 粒子的质量（即单位物质的量的物质所具有的质量）叫做摩尔质量。符号为 M，单位为 g/mol 或 kg/mol。
- 请大家回答以下几个问题：
- 1mol O₂ 的质量是__， O₂ 的摩尔质量是_____
- 1mol Mg 的质量是__， Mg 的摩尔质量是 _____
- Na⁺ 的摩尔质量是_____ CO₃²⁻ 的摩尔质量是_____

- [教师] 那么，下面的问题又提升了一个层次，大家能解答出来吗？又能从中找出一些关系吗？
- (1) 2mol Cu 的质量是 _____ ， 1.5mol SO_2 的质量是 _____ 。
- (2) $24.5\text{克 H}_2\text{SO}_4$ 的物质的量是 _____
_____ 。
- [学生] 我们发现 $m=nM$ 。

- [教师] 非常棒！物质的质量、摩尔质量、物质的量存在以下的关系。
- $n = m / M$
- 根据这个式子，我们可以进行物质的质量和该质量物质的物质的量之间的换算。我们刚学过一个关系式 $n = N / N_A$ 。这两个关系是能否联系起来？请大家再做以下几个练习归纳一下。

- (1) 12.04×10^{23} 个 CO_2 分子的物质的量为 _____ mol ， 质量为 _____。
- (2) 9g 水分子的数目为 _____
- [学生] 我们又发现质量和物质的量可以相互转化， 粒子数目和物质的量之间也可以相互转化， 所以， 我们可以用物质的量把质量与粒子数目联系起来。
- [教师] 好！ 那这是不是我们前面所说的宏观与微观的“桥梁”的作用呢？

[第一课时作业设计]

- 1. “物质的量”是指 ()
- A. 物质的质量 B. 物质的微观粒子数
- C. 物质的质量与微观粒子数 D. 能把物质的质量同微观粒子数联系起来的一个基本物理量
- 2. 下列说法中正确地是 ()
- A. 1 mol 氧 B. 1 mol H₂SO₄ C. 1 mol 米 D. 1 mol 面粉
- 3. 在 1 mol H₂O 中 ()
- A. 含 1 mol H B. 含 6.02×10^{23} 个氢原子 C. 含 6.02×10^{23} 个水分子 D. 含 3.01×10^{23} 个氧原子

- 4. 在 $0.5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ 中，含有的 Na^+ 数约为 ()
 - A. 3.01×10^{23} B. 6.02×10^{23} C. 0.5 D. 1
- 5. 1 mol 下列气体中所含原子数最多的是 ()
 - A. H_2 B. CO_2 C. CH_4 D. O_2
- 6. 下列说法中正确的是 (N_A 代表阿伏加德罗常数) ()
 - A. 1 mol N_2 和 1 mol CO 所含的分子数都是 N_A
 - B. 1 mol H_2 和 1 mol CO_2 所含的原子数都是 N_A
 - C. 1 mol CO 和 1 mol CO_2 所含的氧原子数都是 N_A
 - D. 1 mol H_2SO_4 和 1 mol H_3PO_4 所含的原子数都是 $4N_A$

- 7. 下列说法不正确的是 ()
 - A. Na 的摩尔质量为 23g
 - B. Na 的摩尔质量为 23
 - C. Na 的摩尔质量为 23g/mol
 - D. Na 的摩尔质量为 $23\text{g} \times 10^{-2}\text{kg/mol}$
- 8. 下列气体中所含分子数目最多的是 ()
 - A. 1gH₂
 - B. 10gCO₂
 - C. 30gCl₂
 - D. 17g NH₃