**物质组成的定量表示**

**教学目标**

1.了解相对分子质量的含义。

2.初步学会利用相对原子质量和相对分子质量计算物质的组成。

3.能看懂某些商品标签或说明书上标示的物质成分和含量。

4.培养学生的思维能力和计算能力。

**教学重难点**

【教学重点】

利用相对原子质量和相对分子质量计算物质的质量。

【教学难点】

物质质量和元素质量的互求。

**教学过程**

1. **导入新课**

【提问】水是由什么构成的？水有质量吗？水分子有质量吗？

【导入】原子的质量很小，分子的质量也很小，原子可以用相对原子质量来表示它的质量，那么分子呢？

**二、讲授新课**

知识点一 相对分子质量

【定义】化学式中各原子的相对原子质量的总和，就是相对分子质量（符号Mr）。

【强调】相对分子质量的符号（Mr），单位是1。

以化合物AmBn为例：相对分子质量=A的相对原子质量×m＋B的相对原子质量×n

相对分子质量的理解：

（1）是化学式中各原子的相对原子质量的总和；

（2）是分子的相对质量；

（3）它的单位是1.

知识点二 有关相对分子质量的计算

（一）计算相对分子质量

【例题】O2的相对分子质量=16×2=32

【例题】H2O的相对分子质量=1×2+16=18

【强调】相对原子质量可以查145页附录Ⅱ《相对原子质量表》或元素周期表，考试时一般在试卷标题下给出。

【练习】计算N2、H2O2、H2SO4的相对分子质量。

N2的相对分子质量=14×2=28

H2O2的相对分子质量=1×2+16×2=34

H2SO4的相对分子质量=1×2+32+16×4=98

（二）计算组成物质的各元素的质量比

【例题】计算二氧化碳（H2O）中碳元素和氧元素的质量比。

m(H)∶m(O)=(1×2)∶16=2∶16=1∶8（在物质中各元素的质量比就是同种原子的相对原子质量之和之比。）

【练习】

计算水（CO2）中各元素的质量比：m(C)∶m(O)=(12×1)∶(16×2)=12∶32=3∶8

计算硫酸（H2SO4）中各元素的质量比：m(H)∶m(S)∶m(O)=(1×2)∶32∶(16×4) =1∶16∶32

计算硝酸铵（NH4NO3）中各元素的质量比：m(N)∶m(H)∶m(O)=(2×14)∶(1×4)∶ (16×3)=28：4：8=7：1：12

（三）计算物质中某元素的质量分数

物质中某元素的质量分数，就是该元素的质量与组成物质的元素总质量之比。

例如：水中氢元素的质量分数（%）

=$\frac{氢元素的相对原子质量×1个水分子中氢原子个数}{水的相对原子质量}$×100%

=$\frac{1×2}{1×2+16×1}$×100%≈11.1%

【练习】计算化肥硝酸铵（NH4NO3）中氮元素的质量分数。

解：先根据化学式计算出相对分子质量：

NH4NO3的相对分子质量=14+1×4+14+16×3=80

再计算氮元素的质量分数：

$$\frac{N的相对分子质量×2}{NH\_{4}NO\_{3}的相对分子质量}×100\%=\frac{14×2}{80}×100\%=35\%$$

（四）根据化学式的其他计算

1.计算化合物中的原子个数之比

在化学式中，元素符号右下角的数字就是表示该元素原子的个数，因此这些数字的比值就是化合物中的原子个数比。

如：Fe2O3中，铁原子与氧原子个数比就是2∶3，CaCO3中钙、碳、氧原子个数比为1∶1∶3。

注意某些物质的化学式中，同种元素并不写在一起的，这时要注意原子个数。

如：NH4NO3中，氮、氢、氧原子个数比应该为2∶4∶3

Cu2(OH)2CO3中，铜、碳、氢、氧原子个数比为2∶1∶2∶5

2.计算一定质量的化合物中某元素的质量

某元素的质量=物质的质量×该元素在物质中的质量分数

【例题】求 60 g MgSO4 中含有氧的质量。

解：m(O)=m(MgSO4)×w(O)=60 g×$\frac{4×16}{24+32+4×16}$ =32 g

【练习】多少克碳酸氢铵（NH4HCO3）与 400 g 硝酸铵（NH4NO3）含氮元素质量相等？

解：根据所含氮元素质量相等来列等式

设需要碳酸氢铵的质量为x，则质量为x的碳酸氢铵中含有氮元素的质量为m1（N）=x·$\frac{14}{14+5+12+48}$=17.7%·x

400 g硝酸铵中含有氮元素质量为m2（N）=400×$\frac{14×2}{14×2+4×1+16×3}$×100%=400 g×35%

根据题意：17.7%·x=400 g×35%；x=790 g

（3）有关混合物中元素的质量分数的计算

【例题】硝酸铵样品中含有杂质10%（杂质中不含氮元素），求样品中氮元素的质量分数。

解：先求出纯净的硝酸铵中氮的质量分数为：

w(N)=$\frac{2Ar(N)}{Mr(NH\_{4}NO\_{3})}$×100％=$\frac{2×14}{80}$×100％=35％

设不纯的硝酸铵中氮元素的质量分数为x，则有如下关系：

$\frac{100\%}{90\%}=\frac{35\%}{x}$，x=31.5%

【练习】某不纯的尿素〔CO(NH2) 2〕中氮元素的质量分数为 42.4% ，求这种尿素中杂质（不含氮元素）的质量分数。

解：尿素的相对分子质量=12+16+（14+2×1）×2=60

尿素中氮元素的质量分数w(N)=$ \frac{2Ar(N)}{Mr(CO\left(NH\_{2}\right)\_{2})}$×100％=$\frac{2×14}{60}$×100％=46.7％

设不纯的尿素中含尿素的质量分数为x，则有如下的关系:

$\frac{100\%}{X}=\frac{46.7}{42.4}$，x=90.8%

所以该尿素中所含杂质的质量分数是w(杂)=1-90.8%=9.2%

**三、课堂小结**

本节课我们学习了什么是相对分子质量，以及根据化学式的有关计算。

**板书设计**

第四单元 我们周围的空气

第二节 物质组成的表示

三、有关相对分子质量的计算

相对分子质量定义：化学式中各原子的相对原子质量之和。

计算类型：

1.计算物质的相对分子质量

2.计算组成物质的各元素的质量比

3.计算某一元素的质量分数

4.根据化学式的其他计算

**教学反思：**

教材提供了一组图片，从微观角度入手，启发学生从多个角度来分析这种符号可以传递的信息，引导学生从不同思维角度思考。

根据化学式进行物质组成的定量计算，其前提是必须让学生明确化学式的意义。在次基础上，教材以水为例，设计计算物质组成元素的质量比和计算物质中某元素的质量分数。学生第一次接触物质组成的计算，

因此在教学中教师应让学生充分思考、讨论，在讨论的基础上达到一定的共识；在学生能理解的进行计算时，教师再根据学生的实际情况设计适量的有梯度的训练题，让学生完成由模仿到熟练掌握的过程。