



标准化训练与教学

高中化学 第一册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明

宋志唐 金渭英 编

中国环境科学出版社

标 准 化 训 练 与 教 学

· 高 中 化 学 第 一 册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明

宋志唐 金渭英 编

中国环境科学出版社

1 9 8 6

内 容 简 介

本书共分五章，包括摩尔、卤素、氧化还原反应、硫和硫酸、离子反应、碱金属、原子结构、元素周期律等内容。每单元有重点知识分析、解题方法指导、标准化训练题。通过训练可加强学生的基础知识及基本技能训练，适应现代化和标准化教学的要求。

本书适用于高中学生和教师，广大青年读者。

标准化训练与教学 高中化学 第一册

编写组顾问 北京景山学校校长 崔孟明
宋志唐 金渭英 编

中国环境科学出版社 出版
北京崇文区东兴隆街69号
北京印刷二厂印装

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1986年12月第 一 版 开本：787×1092 1/32
1986年12月第一次印刷 印张：5 1/8
统一书号：7239·004 字数：102千字

定价：0.95元

序

《标准化训练与教学》出版了。出版这套书，是为了在改善当前中学的教与学状况方面尽我们的一点微薄的力量。受片面追求升学率的影响，现在教学上“灌”的量大而乱，“灌”的方法又僵死，“题海”无边，作业多，考试繁，学生负担过重，“双基”（基本知识、基本技能）反而削弱，能力得不到锻炼。教师和学生的素质都得不到提高。这样下去，不利于国家的现代化建设，不利于学生德、智、体诸方面发展，不利于出人材。要改善这种状况，就要端正教与学的指导思想，除建立适宜的教学计划，切实改革教育、教学和考试方法外，针对“题海”弊端，建立一套加强基础，引导学生认识基本知识结构，提高学生运用“双基”能力的训练题目，也是很重要的。这肯定是中学教学改革的重要方面，这套书就是这方面的一种尝试。它突出知识结构（包括知识的纵的和横的关系等诸方面），并根据知识的规律划分出单元，作出“重点知识分析”。这就从联系和对比等角度指出了基本概念、基本理论、基本计算、基本事实以及它们的一些基本关系，就把住了各段知识的“双基”训练。并指导了学生的学习方法。为了把知识结构与训练相结合，本书备有“解题方法指导”，着重指导“解题思路”。这就突出了思维的基本训练，使学生排除“就题论题”，注意培养“双基”运用的基本思路及程序。

这套书根据“双基”要求，编有“标准化训练题”，朝着“科学化”、“标准化”的方向改革。这套书指的标准化则是更广义的，它的主要内容是：

1. 训练的依据是教学大纲的要求，体现教学计划；
2. 训练的内容与所学“双基”诸内容具有对应性，可检查基本知识，又检查学生分析问题和解决问题的能力；
3. 训练的覆盖面大，涉及到教学的所有主要部分，而且往往带有各部分知识的交叉，综合和对比；
4. 训练的难度适当；
5. 训练题目的表达语和指导语要标准规范，尽量明确无误；
6. 训练的方式、题型较多，包括最佳答案选择题、因果选择题、多解选择题、配伍选择题、组合选择题、比较选择题、填空选择题、是非判断题、程序性选择题以及规范性的填空简答题、计算题、改错题等。有正面、侧面、反面不同角度的训练等等。

平时进行这种“标准化题”的训练可以比较好地把住基本的教学要求，又能减轻学生的负担，并方便师生教学上的反馈、控制、自我测试，达到提高教学质量的目的。

这套书的编著者大多是第一线有经验的教师，部分是教学研究人员。他们在教学改革中，特别是在落实“双基”和学生训练上有较丰富的实践。有些教师在“知识结构单元”的教法上卓有成效，有些教师在落实“双基”的训练程序上取得成绩。这套书中有许多标准训练题就是从他们的训练实践中经过测试和科学比较筛选出来的。他们从实践中认识到片面追求升学率不但违背教学规律，而且建立在“猜题压

题”的不可靠的基础上。平时抓住“双基”，搞“结构化”，抓住“标准训练”则负担轻，质量高，不但可以符合国家的要求，而且能面向大多数学生，减轻学生过重的负担。实践证明，平时能这样教学，升学不用突击，考试成绩也是好的。可喜的是，当前升学考试也进行科学化、标准化的改革，和教学规律一致起来。当然，由于这套书的整理比较仓促，所以难免出现不足和错误，我们诚恳地希望广大师生和社会青年读者多提宝贵意见，并跟我们一起进行学生训练的改革，提高教学质量。

编写组

1985年11月

目 录

第一章 摩 尔	(1)
重点知识分析.....	(1)
解题方法指导.....	(3)
标准化训练题.....	(9)
第二章 卤 素	(27)
第一单元 卤素.....	(27)
重点知识分析.....	(27)
解题方法指导.....	(28)
第二单元 氧化——还原反应.....	(35)
重点知识分析.....	(35)
解题方法指导.....	(36)
标准化训练题.....	(39)
第三章 硫 硫酸	(57)
第一单元 硫 硫酸.....	(57)
重点知识分析.....	(57)
解题方法指导.....	(58)
第二单元 离子反应离子方程式.....	(65)
重点知识分析.....	(65)
解题方法指导.....	(66)
标准化训练题.....	(68)
第四章 碱金属	(90)
重点知识分析.....	(90)

解题方法指导	(91)
标准化训练题	(95)
第五章 原子结构 元素周期律	(107)
第一单元 原子结构	(107)
重点知识分析	(107)
解题方法指导	(108)
第二单元 元素周期律 元素周期表	(113)
重点知识分析	(113)
解题方法指导	(115)
标准化训练题	(119)

第一章 摩 尔

【重点知识分析】

摩尔是物质的量的单位，某物质如果含有阿佛加德罗常数个微粒，这种物质的量就是一摩尔。学习本章的基本要求是：

1. 牢固掌握物质的量、摩尔、摩尔数、摩尔质量、气体摩尔体积、摩尔浓度、反应热、阿佛加德罗常数等基本概念。

2. 熟练运用阿佛加德罗定律。

3. 很好地掌握以摩尔为中心的一整套计算关系（详见知识结构部分）。

4. 掌握好摩尔浓度的配制，重结晶法提纯硫酸铜和硫酸晶体里结晶水含量的测定。

5. 了解热化学反应方程式的意义和热化学反应方程式的写法，以及书写热化学反应方程式时应注意的事项。

摩尔的引入，把不可见、不便称量的微粒变成了可见、便于称量的宏观量。这样，不仅可以称质量、量体积、反应时还可以量热量。摩尔把物质的质量、气体体积、溶液的浓度、反应时的热量密切地联系起来。其知识结构如下：

表 1：

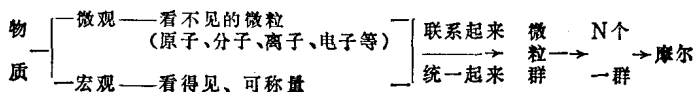
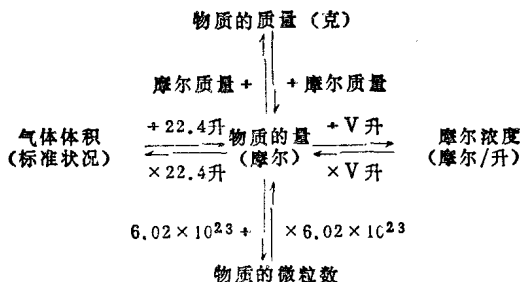


表 2:



学习这一章尤其要弄清下列问题:

1. 物质的量: 物质的量是指物质中所含微观基本单元的数量。只有把“物质的量”这四个字搞清楚才能很好地理解摩尔这个概念, 同时对本章的学习也大有好处。“物质的量”的单位是摩尔, 它是国际单位制的七种基本单位中的一种。因为“物质的量”是个“堆”量, 故应用摩尔时必须指出微粒的名称和种类。例如: 1 摩尔氧气, 2 摩尔氢氧根离子等。在标准状况下, 1 摩尔任何气体, 所占体积都约是 22.4 升, 这个体积叫气体摩尔体积。气体体积受温度和压强的影响, 在同温、同压下, 相同体积的任何气体, 都含有相同数目的分子, 这就是阿佛加德罗定律。在相同状况下, 气体的体积比等于分子个数比, 也等于摩尔数之比。

2. 以摩尔为中心的一整套计算关系中 (参看表 2) 既有直接关系, 也有间接关系。直接关系的计算很简单, 只要应用有关知识直接解就可以了, 间接关系则要把几个方面联系起来考虑。例如: 已知物质的质量和溶液体积求摩尔浓度。首先应该用质量除以这种物质的摩尔质量, 求出摩尔数, 再除以溶液体积, 得摩尔浓度。再如: 已知物质的微粒数, 求

气体在标准状况下的体积。首先应该用气体的微粒数除以阿佛加德罗常数,求出气体摩尔数,再乘以气体摩尔体积,得气体在标准状况下的体积。但是,不管是直接计算还是间接计算,都得通过摩尔这个“中心”。因此,掌握摩尔这个“中心”是关键。

3. 摩尔浓度的配制。这一部分必须掌握配制方法和重要仪器的使用方法。主要配制过程是:①计算,②称量,③溶解④移液,⑤洗涤,⑥定容。一定要掌握这六个环节。并注意每一个环节的操作和注意事项。

4. 热化学反应方程式。写热化学反应方程式一定要注明反应物和生成物的状态并在方程式的右端写明吸收或放出的热量,同时还要注意方程式的系数比只表示摩尔数比。

【解题方法指导】

以摩尔为中心的一整套计算关系,是本章的核心,必须牢固掌握。学好本章的关键是弄清楚有关基本概念,进而掌握有关计算。

例题1 选择正确的答案,将它的标号填入括号内:

- (1) 下列物质中含原子数最多的是…………… (1)
①36.4克 O_2 , ②2.24升 CO_2 (标准状况),
③0.1摩尔 N_2 , ④ 3.01×10^{23} 个水分子。
(2) 3M H_2SO_4 500毫升含硫酸的质量为 …… (4)
① $3 \times 500 \times 98$, ② 500×98 , ③ 3×500 , ④ $3 \times 0.5 \times 98$ 。
(3) 1升溶液溶有0.1摩尔的 $NaCl$ 和0.1摩尔的 $CaCl_2$,
则溶液中 Cl^- 的摩尔浓度为 …… (3)
①0.1M, ②0.2M, ③0.3M, ④0.5M。

(4) 下列物质含分子数最多的是…………… ()

- ① 22.4升 (标准状况下) 氢气, ② 3.01×10^{23} 个氨分子,
③ 9×10^{-3} 公斤水, ④ 1M 盐酸 500 毫升, ⑤ 98% 比重 1.84 的浓硫酸 100 毫升。

(5) 1 克的重氢(D_2)所含的质子数为…………… (4)

- ① 1, ② 2, ③ 6.02×10^{23} , ④ $\frac{1}{2} \times 6.02 \times 10^{23}$,
⑤ $\frac{1}{4} \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

(6) 在标准状况下, 一密闭容器中正好充入 0.1 摩尔氯气和 0.4 摩尔氢气, 点火使氯气完全反应后, 再把温度冷却到 $0^\circ C$, 此时密闭容器内压强为…………… ()

- ① 0.1 大气压, ② 0.2 大气压, ③ 0.4 大气压, ④ 1 大气压, ⑤ 4 大气压。

(7) 当 NH_3 完全分解成 N_2 和 H_2 时, 产生的混和气体对空气的相对密度为…………… ()

- ① 0.15, ② 0.26, ③ 0.29, ④ 0.59, ⑤ 1.17。

(8) 在标准状况下, 下列各气体中密度最大的是…………… ()

- ① N_2 , ② O_2 , ③ Cl_2 , ④ F_2 , ⑤ H_2 。

(9) 10 毫升气体 A_2 和 30 毫升气体 B_2 完全化合生成 20 毫升气体 C (气体体积均在相同条件下测定)。C 的分子式是…………… ()

- ① A_3B , ② AB_3 , ③ A_2B , ④ AB_2 , ⑤ A_2B_3 。

(10) 3M 的 $NaOH$ 溶液 100 毫升和 2M 的 H_3PO_4 溶液 75 毫升相混和, 则表示这个反应的化学方程式是…………… ()

- ① $NaOH + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + H_2O$
② $2NaOH + H_3PO_4 = Na_2HPO_4 + 2H_2O$



答：(1) ④。

【解题思路】 这个题最容易弄错的是只找出分子的摩尔数就盲目地得出结论。此题要求找出原子的个数，因此，解题时应先求出分子的摩尔数，再根据分子的摩尔数求出原子的摩尔数，最后求出原子的个数。

(2) ④。

【解题思路】 根据摩尔浓度和溶液的体积，求出溶质的摩尔数，再根据摩尔质量求出溶质的质量。

(3) ③。

【解题思路】 摩尔浓度是用1升溶液中含溶质的摩尔数来表示的浓度。试题中已给出1升溶液中含0.1摩尔 NaCl 和0.1摩尔 CaCl_2 ，那么， Cl^- 的摩尔浓度应为0.3M。此题最容易弄错的是0.1摩尔 CaCl_2 中含0.2摩尔 Cl^- 。只要这一点注意不弄错，该题是比较容易的。解此类题的一般规律是，先求出溶液中某种微粒的摩尔数，再除以溶液的体积。

(4) ⑤。

【解题思路】 将各物质不同的量都换算成摩尔数，然后加以比较。

(5) ④。

【解题思路】 重氢是由氘原子形成的双原子分子，其摩尔质量为4克/摩尔，故1克重氢为 $\frac{1}{4}$ 摩尔，含有 $\frac{1}{2}$ 摩尔氘原子，所含质子数为 $\frac{1}{2} \times 6.02 \times 10^{23}$ 个。

(6) ④。

【解题思路】 0.1摩尔 Cl_2 与0.1摩尔 H_2 完全反应生成0.2摩尔 HCl ，还剩下0.3摩尔 H_2 。反应结束后，容器内混和

气体总摩尔数仍为0.5摩尔，故恢复到0℃时，容器内压强不改变，仍为1个大气压。

(7) ③。

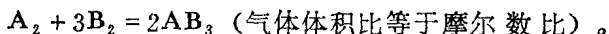
【解题思路】 NH_3 完全分解为 N_2 和 H_2 后，所产生的混和气体的平均分子量为 $28 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{3}{4} = 8.5$ ，故该混和气体对空气的相对密度为 $d = \frac{8.5}{29} = 0.29$ 。

(8) ③。

【解题思路】 在标准状况下，各气体的密度之比等于分子量之比，即分子量最大的密度也最大。

(9) ②。

【解题思路】 根据阿佛加德罗定律可写出：



(10) ②。

【解题思路】 解这样的习题应先计算 NaOH 和 H_3PO_4 的摩尔数，然后根据 NaOH 和 H_3PO_4 的摩尔数比符合哪一个方程式，就选定哪一个方程式。

例题2 下列说法对的画“√”，错的画“×”。

(1) 在常温常压下16克氧气和11.2升氢气的分子个数相等。…………… ()

(2) 摩尔浓度是指1升水里所含溶质的摩尔数。
…………… ()

(3) 氯气的分子量是71，所以氯气的摩尔质量是71克。…………… ()

(4) 在标准状况下，任何物质1摩尔的体积都是22.4升。…………… ()

(5) 书写热化学方程式时, 只要注意在方程式右端写出吸热或放热就可以了。…………… ()

答: (1) ×。

【解题思路】 在相同状况下, 如果两种气体的摩尔数相同, 那么它们的分子个数也相同。16克 O_2 为0.5摩尔氧气, 但常温下11.2升氢气并不等于0.5摩尔, 所以此题是错的。这个题最容易出现的错误是将11.2升氢气误认为是0.5摩尔。

(2) ×。

【解题思路】 摩尔浓度是指1升溶液里所含溶质的摩尔数, 而不是1升水里所含溶质的摩尔数。

(3) ×。

【解题思路】 摩尔质量是1摩尔物质的质量, 它的单位是克/摩尔。

(4) ×。

【解题思路】 气体摩尔体积是专对气体讲的, 任何气体在标准状况下体积都约是22.4升。

(5) ×。

【解题思路】 书写热化学反应方程式应注意三点, 一是要注明反应物和生成物的状态, 二是要在方程式右端写上放出或吸收的热量, 三是方程式的系数比只表示摩尔数比。

例题3 填空:

(1) 1 M的 $BaCl_2$ 溶液0.5升中, 含有 Ba^{2+} 的微粒数是_____个。

(2) 在 $0^\circ C$, 1个大气压下, 11.2升的任何气体都含有_____个分子。

(3) 取等质量的 H_2 、 Cl_2 、 HCl 气体,在相同状况下,含分子数最多的是_____,其体积最大的是_____。

(4) 在 SO_2 和 O_2 的混和气体中, O_2 占25%(质量比),在标准状况下混和气体的密度是_____。

(5) 将100毫升98%的浓硫酸(密度为 1.84克/厘米^3)与400毫升水混和配成稀硫酸,其密度为 1.225克/厘米^3 则稀硫酸的百分比浓度为_____,摩尔浓度为_____。

答: (1) 3.01×10^{23} 。

【解题思路】 摩尔浓度乘以溶液体积,得溶质的摩尔数,用摩尔数再乘以阿佛加德罗常数就得微粒数。

(2) 3.01×10^{23} 。

【解题思路】 0°C 1大气压为标准状况,在标准状况下,任何气体1摩尔的体积都约是22.4升。

(3) H_2 , H_2 。

【解题思路】 在相同状况下,气体体积比等于气体的摩尔数之比,也等于分子个数之比。由于氢气的摩尔数多,所以它含的分子个数也多,在相同状况下占的体积也大。

(4) 2.29克/升 。

【解题思路】 混和气体中 SO_2 和 O_2 的质量比为:

$$SO_2:O_2 = 75\%:25\% = 3:1$$

$$\text{分子个数比为: } 8O_2:O_2 = \frac{3}{64} : \frac{1}{32} = 3:2$$

混和气体的平均分子量为:

$$\frac{3}{3+2} \times 64 + \frac{2}{3+2} \times 32 = 51.24$$

在标准状况下，混和气体每升质量为：

$$\frac{51.24}{22.4} = 2.29 \text{ (克/升)}$$

(5) 30.88%，3.86M。

【解题思路】 这类题目应特别注意溶液稀释后体积是否发生了变化。如果题目不给混和后溶液的密度，一般不考虑体积变化；若给了混和后的密度，则一定要考虑体积变化。

解：① 求稀硫酸百分比浓度：

$$W_{\text{纯硫酸}} = 100 \times 1.84 \times 98\% = 180.32 \text{ (克)}$$

$$W_{\text{稀硫酸}} = 100 \times 1.84 + 400 \times 1 = 584 \text{ (克)}$$

$$\text{百分比浓度} = \frac{180.32}{584} \times 100\% = 30.88\%$$

② 求稀硫酸摩尔浓度：

$$\text{含纯硫酸摩尔数} = 180.32 \div 98 = 1.84$$

$$\begin{aligned} \text{稀硫酸的体积} &= 584 \div 1.225 = 476.7 \text{ (毫升)} \\ &= 0.4767 \text{ (升)} \end{aligned}$$

$$\text{摩尔浓度} = \frac{1.84}{0.4767} = 3.86 \text{ (M)}$$

【标准化训练题】

练习一

1. 填空：