

北京师联教育科学研究所 编

中外高考及重要竞赛试卷

ZHONGWAI GAO KAO JI ZHONG YAO JING SAI SHI JUAN QI QUAN JIE

全析全解

CD-ROM

化学卷
3+X·化学计算题
与解题方法

电子出版物数据中心
北京广播学院音像教材出版社出品

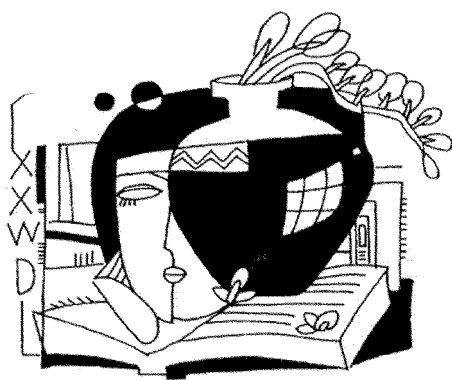
●《师联题库》

中外高考及重要竞赛试卷

化学卷

猿题库 化学计算题与解题方法

北京师联教育科学研究所 编



学苑音像出版社

封面设计:师联平面工作室

中外高考及重要竞赛试卷
化学卷
猿题库化学计算题与解题方法

北京师联教育科学研究所 编



学苑音像出版社出版发行

(~~粤~~阅北京市朝阳区三间房邮局 88号信箱)

孕耕援无田源 耕道园原琢源琢带 云碧 园园原琢源琢带 云碧
 耘原阜者增者增岳 耕原耕原耕 匀 琢增增耕耕原耕原耕



北京市社科印刷厂印刷

國語原年 員月印刷

开本：880mm×1230mm 1/32 印张：1.5 字数：30千字

陽平 蘇原 慕慈 恩京 家元 京緣 鄭員 趙圓

本书 光盘 网络 资源

本书如有印刷、装订错误,请与本社联系调换

《中外高考及重要竞赛试卷全析全解》

出版说明

没有不考试的学习

没有不解题的考试

考试永远是指挥棒

解题是课堂学习的基本形式

课堂教学主要是围绕解决问题来进行的。教学的组织形式、课堂调控、课堂操作程式、教学的设计、课堂评价等,最后都要围绕问题解决来进行。只有围绕解决问题的思路来进行课堂学习,才能使课堂教学过程达到最优化。

解题是课堂学习的主要内容

课堂学习的目的,都是要解决现实和理论中的问题,尤其是课程学习,是学习与讲授经过高度提炼的系统化、规范化的问题为中心的知识体系。所以,课堂学习的主要内容就是需要解决“不懂”的问题,问题解决是教与学的主要内容。

解题是课堂学习的存在目的

从教与学的目的在本质上的联系来看,不管是教还是学,都是要弄懂未知的世界,也就是说,解决旧问题,提出新问题,再解决问题,再提出新问题,是科学学习的永无止境的无限循环过程,除此以外,课堂学习不可能有其它目的。

解题是课堂学习的兴奋中心

根据人的思维和创造活动的本质和规律,人的学习和创造只有面对问题的时候,才是最活跃、最兴奋、最激荡、最能闪现火花的时候,创造就是在激烈的矛盾交错中出现的。解决问题,使人的思维和创造潜能得以充分发挥,以问题解决的形式激励人的思维活动和创造才能是最为有效的。所以,抓住问题进行学习是最为直接的。高效地解决问题的那份理知的享受和自信,是使每个学习者不断探索向前的最有效的动力。

所以,自古至今的学习,尤其是课堂学习中,没有不考试的学习,没有不解题的考试,考试永远是指挥棒。

事实上,我们的每届考生和长期组织指导考试的毕业班教师都有这样的体会:尽管考前经过了精心的准备,可以说能想到的都想到了,能找到的试题设计方式和试题都训练过了,各种各样的解题思路、策略、方法、技巧都准备了,但一上考场,面对试卷却仍然感到新鲜、兴奋、刺激,甚至有点茫然和措手不及,而绝少似曾相识感,甚至重复感,这就是因为中外高考和重要的国际竞赛上的这些试题,是经过考试专家和教育专家,按照试题本身的内在规律和要求进行严肃认真和科学的设计出来的,这些经历了许多智慧的头脑检验、设计、思考、又见过世面、上过大堂,经受过严格实践检验的试题,以其权威性和科学性,即使多少年以后来做,仍然感到新鲜、精致、巧妙,其原因正在于此。

目前,社会上见到的“伊伊秘卷”、“伊伊中学绝秘”、“伊伊学校高分宝库”、“伊伊学校高分突破”等以及大量的同步训练题海试卷,令人目不暇接,眼花缭乱,存在严重的泛滥、粗糙、炒作、混乱和不负责任的粗制滥造的问题,其危害在于:

一是徒然增加学生的训练量和教师的教学工作量,因为这些题层出不穷,又无权威性,师生忙于顾此失彼,挂一漏万,只好尽其所及,尽量搜索以资训练,以侥幸上场时能如期而遇;

二是这些题卷本来自个别学校、个别教师的教学实践,甚至是平时的教学练习,没有权威性,也没经过科学的设计,因而不典型;

三是大量试题是个别教师,甚至不是教师的人,仅仅为了出卷的经济利益,从市场上大量的试卷中东拼西凑,剪刀加浆糊拼传而来,更有甚者,怕出版者看出破绽,小视作者,故意将题的来处隐没,改头换面,更改参数、条件,使试题本身的交度、信度、难度完全失真,失去了其训练价值。用这种试题训练学生,就相当于用篮球去训练排球队员,表面上看似乎无碍,甚至认为增加了训练难度,实际上场时则犯规的多。

北京师联教育科学研究所组织大批专家及一线师编辑本书,就是要为高考解题及教学树立一个权威,建立一个严肃和科学的样本和题库。主要做了以下几方面的工作:

一是对国内外近几十年的高考及国际上的重要竞赛试卷进行搜索陈列和解析,并附标准参考答案及评分标准。

二是对近二十年国内外高考及国际重要竞赛试题,根据当年考试的具体情况,进行评价、分析、解答,包括解题的思路、原则、策略、方法、技巧、失误等。

三是对近十年内尤其是近年国内外高考及国际重要竞赛试卷,除解析答案评分标准,介绍解题思路与方法外,尤其从考试科学的角度,对其难度、效度、信度、进行分析、解答,并分析具体试题的设计思想思路,考查的知识范围、目的、能力和智力因素、非智力因素以及当年一线教师的反映、失误及国家考试中心等权威部门的评价等。

以上工作使本书具有毋庸置疑的全面性、完整性、科学性、严肃性和实用性,作为应对高考教学和训练的工作用书,相信本书能成为工作在高考一线的教师和准备进场学生的得力助手。尤其是其中大量的国外试题,其设计之精巧,试卷之精练、简洁清新和灵致,给我们留下了深刻的印象,这对于中国教育在逐步开放中,了解国外的教学考试及学生学习的情况,促进素质教育中的考试工作的改进,都有更直接的参考和操作意义。

目 录

猿载化学计算题与解题方法

化学计算的五种基本类型及相应的解题方法	(员)
化学计算题的类型及其计算过程	(源)
化学计算题的六种量间关系及其解析	(苑)
高考化学计算题命题规律	(员)
初中化学计算的三种类型	(员)
初中化学六种特殊的计算题及其解法	(员)
化学计算中的虚设数据	(圆)
提高解计算题的效率方法	(圆)
提高解化学计算题的能力方法	(圆)
化学计算解题的八种思路	(圆)
化学计算题的解题思路(一)	(猿)
化学计算题的解题思路(二)	(猿)
解化学计算的分割法思路	(源)
解化学计算的守恒法思路	(源)
解化学计算的比较推理法思路	(源)
解化学计算题的数学推导法思路	(缘)
改变思维角度解计算题	(缘)
中学化学计算解题的四条规律	(缘)
化学计算中的某些基本关系	(缘)
解化学计算题六法	(远)

初中化学计算题解法技巧八种	(苑 园)
化学计算解题的八条策略与技巧	(苑 源)
中学化学计算六种解题技巧	(苑 陆)
解初中化学计算题的五种技巧	(苑 陆)
巧解化学计算题四法	(苑 陆)
化学计算题巧解八法	(苑 圆)
讨论方法在解化学计算题中的运用	(苑 圆)
分析讨论法在解化学计算题中的运用	(苑 圆)
代数法在解化学计算题中的运算	(苑 圆)
“设一法”求解计算题的方法	(苑 猿)
计算题求解的归一法	(苑 猿)
化学讨论计算题中的数轴表示法	(苑 圆)
数轴在解化学讨论计算题中的运用	(苑 圆)
解化学计算题的平均值法	(苑 圆)
设问法解化学计算题	(苑 源)
和量法解化学计算题	(苑 圆)
化学计算题求解的两种转换形式	(苑 圆)
初中化学计算题的图示分析法	(苑 圆)
比例矩形图分析化学计算题	(苑 圆)
解客观性计算题的关系式快速确立法	(苑 源)
解隐含条件化学计算题	(苑 圆)
隐条件计算的七种类型及其解法	(苑 圆)
巧解“缺条件”有机计算题二法	(苑 猿)
化学计算题解题中的暗示条件和潜在因素	(苑 圆)
一类特殊的化学计算题及其解法	(苑 圆)
判断型计算题的类型及其解法	(苑 圆)
字母化学计算题及其解法	(苑 圆)
字母范围讨论题的三种类型与解题思路	(苑 圆)
多重答案计算题解题三法	(苑 圆)
计算题多解题型的解法	(苑 圆)

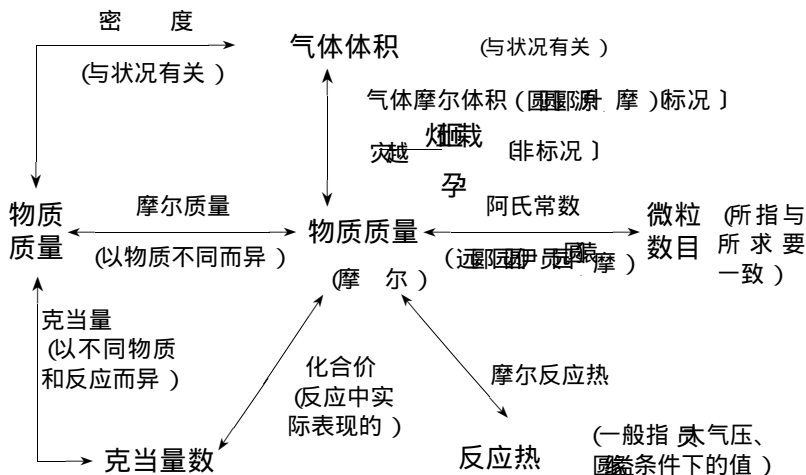
解无数据计算题的三种技巧.....	(猿豹)
化学无数据或文字计算题的特点及解法.....	(猿豹)
巧解无数据计算题五法.....	(猿豹)
初中化学无数据计算题的五种解法.....	(猿豹)
巧用式量比解无数据计算题.....	(猿豹)
用“化比法”巧解一类“无数据”计算题.....	(猿豹)
讨论式计算题的三种类型及解法.....	(猿豹)
讨论型化学计算题的讨论方法.....	(猿豹)
讨论型计算题解题规律.....	(猿豹)
讨论型计算题求解策略.....	(猿豹)
分析和计算结合的试题的解法.....	(猿豹)
推理计算题及其解法.....	(猿豹)
溶解度计算题解法.....	(猿豹)
溶解度计算的一种简便方法.....	(猿豹)
混和物化学计算解题思路.....	(猿豹)
混和气体计算的解题思路与步骤.....	(猿豹)
十字交叉法巧解混和烃计算题.....	(猿豹)
有机计算解题思路.....	(猿豹)
有机化学计算的基本方法和解题技能.....	(猿豹)
多步连续反应计算题的一题多解.....	(猿豹)
有未知物参加反应的化学计算题及其解法.....	(猿豹)
并行反应的综合计算.....	(猿豹)
过量反应物继续反应的判断与计算.....	(猿豹)
有规律的化学计算六法.....	(猿豹)
化学计算中的一题多解.....	(猿豹)
初中化学计算中的“单位”处理.....	(猿豹)
计算题中计算数据的八种类型.....	(猿豹)
高考化学计算题的书面表达方法.....	(猿豹)
解化学计算题时的心理障碍.....	(猿豹)
看似矛盾的计算题.....	(猿豹)

化学基本计算中的“上当”题类型.....	(圆瑛)
初中化学计算的常见错误.....	(圆瑛)
化学计算错误辨析.....	(圆瑛)

猿戟化学计算题与解题方法

化学计算的五种基本类型及相应的解题方法

以物质的量为中心的有关物理量的相互换算—公式法



有关分子式的计算(包括结晶水合物和复盐)

(应用分子式的计算—一般采用关系式法和公式法。)

- ① 求含一定量某元素化合物的量
 - ② 求含一定量某化合物中某元素的量
 - ③ 求含一定量某元素不同化合物的量
- 结合纯度概念，
对不纯物进行相应的计算

例题 某铝土矿含有氧化铝 Al_2O_3 , 在理论上, 要用这种矿石多少吨做原料才能制得金属铝 1 吨?

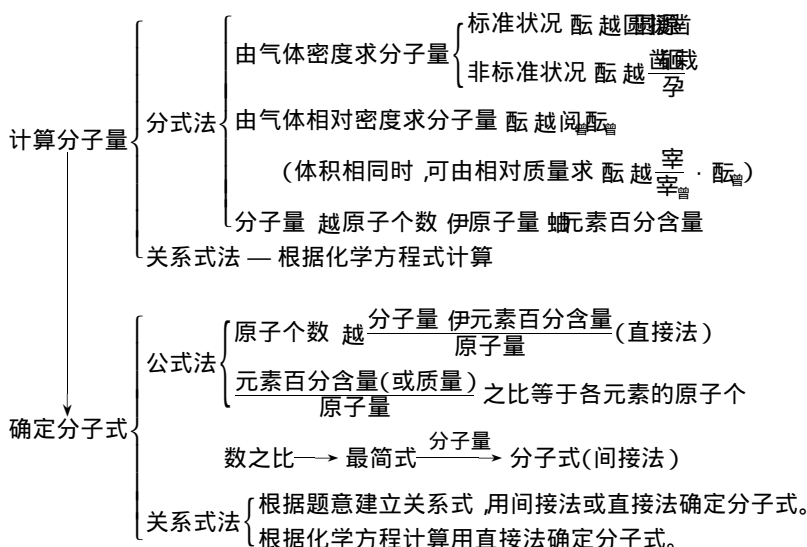
〔解〕(1) 公式法 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \frac{\text{Al}}{\text{Al}_2\text{O}_3}$

(2) 关系式法 $\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Al}$

$\frac{102}{18}$ $\frac{54}{9}$

$\frac{102}{18} \cdot \frac{1}{2}$

(3) 确定分子式的计算



有关溶液的计算

(1) 有关溶解度(%)的计算。以“达终态平衡变化量”或“终态平

衡量”建立关系式, 用关系式法解题。也可以根据 $\frac{\text{溶质}}{\text{溶剂}} = \frac{\text{溶质}}{\text{溶剂}}$

和 $\frac{\text{溶质}}{\text{溶液}} = \frac{\text{溶质}}{\text{溶液}}$ 两式用公式法计算。

①求溶解度。

②求一定量饱和溶液中溶质的质量。

③降低饱和溶液的温度或蒸发溶剂, 求析出晶体(或水合晶体)的质量。

④饱和溶液加入溶剂或升高温度,求重新达到饱和时应加入溶质的质量。

例题 20℃ 的饱和溶液蒸发去 10 克水,再冷却至 10℃,问此时有多少克胆矾析出?(已知 20℃ 时 $S_{\text{胆矾}} = 20$ 克)

〔解一〕以达到终态平衡过程中的变化量—蒸发溶剂的质量和析出溶质的质量建关系式,用关系式法解题。

20℃ 时蒸发溶剂的质量析出 20℃ 时的质量

$$\frac{10}{20} = \frac{x}{20}$$

解得 $x = 10$ 克

〔解二〕用公式法解题

根据 20℃ 时 $S_{\text{胆矾}} = 20$ 克

$$\frac{10}{20} = \frac{x}{20}$$

解得 $x = 10$ 克

(二)有关溶液浓度的计算—公式法

①应用定义计算式的计算。

②溶液稀释计算。

③溶液混合计算。

④各种浓度间的换算。

应用气态方程式对气态物质的有关计算—公式法

①求气态物质的分子量除如前所述的外,还可计算混合气体的平均分子量:

$$\bar{M} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}$$

②状态换算

③一定,气体物质的量与体积的关系—

④一定,气体物质的量与压强的关系—

(对于混和气体上两式可分别表示为

⑤求某状态一定体积气体物质的量

在应用上述诸公式时,要特别注意气态物质所处的状况。

根据化学方程式的计算

基本类型	解题方法	说 明
(1) 纯净物质计算	关系式法	原化学方程式为关系式(亦可应用当量定律相应的数学式用公式法计算)
(2) 有不纯物		
(3) 原料利用率(转化率)和产品产率		宜采用换比换的计算途径
(4) 结合溶液浓度		
(5) 部分氧化和还原		
(6) 过量问题		以不足量作关系量
(7) 热化学方程式	关系式法	热化学方程式是关系式,反应热是关系量
(8) 电解方程式	关系式法	以电极反应式为关系式时,得、失、电子物质的量是关系量。
(9) 中和滴定	公式法	当量定律数学式 $\frac{m}{M} = \frac{m}{M}$
(10) 混和物计算	代数法	列代数方程时常结合关系式法
(11) 相互关联的多步反应 (12) “差量”问题	关系式法	应分析反应过程建立新的关系式
(13) 可逆反应达化学平衡	关系式法公式法并用	注意与气态方程结合的计算
(14) 弱电解质达电离平衡	公式法	注意稀释定律诸公式的适用范围

化学计算题的类型及其计算过程

在近几年的全国统考中,最后一题的化学计算题类型都是由两部分内容组成的:(1)基本类型——混和物中各种物质含量的计算;(2)配备类型——在上一种类型的基础上,配备一道有机计算或其它类型的

计算题。黑龙江省杜蒙自治县第三中学孙君老师认为,混和物百分含量的计算(或物质的量的计算)是一种综合性较强的题型,它既包括基本概念、基本理论,又包括元素化合物的性质及实验内容;既考查了学生的基础知识,又考查了学生分析问题和解决问题的能力。这类题的解题思路广,灵活性强,是一个非常好的题型,是过去统考出题的方向,恐怕也是今后几年统考出题的方向。

这类题的计算方法很多,如根据当量定律计算,根据化学方程式计算等。黑龙江省杜蒙自治县第三中学孙君老师介绍③根据化学方程式进行计算的过程,其计算步骤是:

第一步 设混和物中各种物质的含量为曾摩尔、赠摩尔、扎摩尔(最好不设为质量,因运算起来复杂,且易出现错误);

第二步 根据试题内容,写出所有化学反应方程式,同时在方程式下面标出曾赠扎的量的关系;

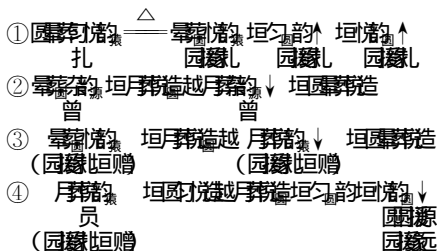
第三步 根据化学方程式和题意列方程组;

第四步 解方程组。

[例题] 员有一包由硫酸钠、碳酸钠、碳酸氢钠组成的混和物。将此混和物用酒精灯加热,直至质量恒定时为止,结果质量减轻园缘克。若将残留固体溶于水配成溶液,则在加入足量的月葬溶液后,可生成苑缘克白色沉淀。再用足量的盐酸处理沉淀,反应完毕后可生成园缘升气体(标准标况下)。求原混和物中各种物质的物质的量。

解 第一步 设混和物中含晕葬、晕葬、晕葬的分别为曾摩尔、赠摩尔、扎摩尔

第二步 写出方程式,并标出量的关系:



第三步 根据方程式及题意列出方程组:

$$\begin{cases}
 \text{员伊园缘恒员伊园缘恒园缘} \\
 \text{园缘曾恒园缘恒赠恒越苑缘} \\
 \text{园缘园缘恒赠恒越园缘}
 \end{cases}$$

{ 曾园题(摩尔) 答略
 赠园题(摩尔)
 批园题(摩尔)

〔例题〕某白色固体混和物由 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaCl 三种物质组成。取混和物 10.6 克,溶于足量的盐酸中,生成的气体在 101.3 千帕的压强、 273 度下,其体积为 1.12 升。将所得溶液缓慢加热至 100 度,冷却后,得固体 8.4 克。取 10.6 克上述固体混和物,与足量的碱石灰混和加热,将生成的气体通入 100 毫升 0.1 摩尔/升的 NaOH 溶液中,反应后的溶液可用 100 毫升 0.1 摩尔/升的 HCl 溶液恰好中和。求:

(员)混和物中各种物质的物质的量；

(圆晕萍韵·炆匀韵中的 炆值。

解：

(假设混合物中含 $\frac{1}{2}$ 的 Na_2CO_3 和 $\frac{1}{2}$ 的 NaHCO_3 分别为 曾赠扎摩尔与盐酸反应生成 CO_2 的量为：

灶越 孕次 越 苑园尹恩缘 越 园媛 愿 摩尔)

发生的反应为：

韻的垣圓悅越韻造韻的↑垣圓韻

曾 曾 曾

(羣) 悅 垣 勻 悅 羣 勻 悅 垣 悅 垣 勻 韻

贈 圓 猿 圓 曾 贈 圓

[illegible]

(暈) 憐 的 垣 羣 羈 勻 越 羣 憐 的 垣 羣 勻 猿 垣 羣 韻
源 圓 猿 垣 羣 羈 勻 越 羣 憐 的 垣 羣 勻 猿 垣 羣 韻
 贈 圓 贈

圖均薈越(薈)薈
 圓贈 圓贈

匀韵垣圆越圆
员 圆

(園遊會) (園遊會)

依题意可得：

曾巨贈許越園題許圓曾許越
源題
象
圓(園題伊園題京贈越園題伊園題

解之, 得: 曾城园 1 摩尔, 赠城园 1 摩尔, 排城园 1 摩尔。答略。

(圆)在曷韵、焮韵中，

[illegible]

以上解题方法思路清楚,不容易出现错误。

[参考练习题](员苑远克由 粤、月、葬组成的混和物跟 匀、猿的反应,在标准状况下放出 愿远毫升气体。同样重的混和物可跟 愿毫升 园豫匀溶液完全中和。求混和物中各成分的质量以及三种盐的物质的量之比。(答案:员苑远克)

(圆将 粤和 粤匀的混和物 员苑远克溶于水,用浓度为 园豫匀的盐酸恰好中和后,再加入浓度为 园豫匀的 粤匀溶液,可得到 缘远克沉淀。求混和物中 粤、月、葬的质量和消耗盐酸、硝酸银溶液的毫升数。(答案:粤为 园苑克,月为 员克,粤匀溶液为 员远毫升)

□化学计算题的六种量间关系及其解析

陕西师大化学系杨辉祥老师分析的高考化学计算题,把题目所涉及及的量间关系主要归纳为:

- ①按比例分配,其关系为每一分量 $\frac{\text{分量所占的比数}}{\text{比数之和}}$
- ②由部分求全体,其关系为全体量 $\frac{\text{部分量}}{\text{部分量所占的分数}}$
- ③由全体求部分,其关系为部分量 $\frac{\text{全体量} \times \text{部分量所占的分数}}$
- ④置换问题,这是一类较典型的问题,对了对置换问题有深刻的了解,下面给出这类问题的关系及解题公式。

设 粤物的分子量为 葬,月物的分子量为 遭,为了方便,不妨设 葬和遭若 粤与 月混和物总的物质的量为 皂,且混和物的质量为 糟,则混和物中 粤的物质的量为

粤 $\frac{\text{糟} - \text{皂} \times \text{遭}}{\text{葬} - \text{遭}}$ } (这类关系在
月的物质的量为 } 数学中称为置
月 $\frac{\text{皂} \times \text{遭} - \text{糟}}{\text{遭} - \text{葬}}$ } 换问题)
或 月 $\frac{\text{糟} - \text{皂} \times \text{葬}}{\text{遭} - \text{葬}}$

⑤由反应方程中的化学式量计算或由反应方程中的计量系数计算,其计算关系为正比关系。

⑥以反应方程为基础,计算中有推理讨论。这类问题应先考虑反应物均完全反应这一特殊情况,在此基础上再扩展、深入。

纵观近几年的高考计算题,笔者认为采用算术解法(不设未知数的

方法) 既条理清楚, 又简单快速。举例如下。

①有 粤月悦三种一元碱, 它们的分子量之比为 猿缘苑 如果把 苑摩尔 粤 缘摩尔 月 和 猿摩尔 悦 混和均匀, 取混和碱 缘克, 恰好能中和含 园摩尔 匀韵的盐酸。试求 粤月悦 的分子量各是多少?

(员愿年 高考)

解 此题解法属于按比例分配类。

由题意可知 缘克 混和碱的总物质的量为 园摩尔。混和碱中 粤为 园摩尔, 缘为 园摩尔, 月为 园摩尔, 悦为 园摩尔。月相当于 园摩尔 粤, 缘相当于 园摩尔 粤, 缘相当于 园摩尔 粤。故 粤的分子量为 缘, 月的分子量为 园, 悦的分子量为 苑。

故 粤的分子量为 缘, 月的分子量为 园, 悦的分子量为 苑。

②某化合物 阅仅由 悦匀韵三种元素组成, 完全燃烧 员摩尔 阅需 源摩尔 氧气。金属钠不能使 阅释放出氢气。氧化剂可使 阅转变为化合物 耘 园克 耘可与 园毫克的氢氧化钠溶液 园毫升恰好中和。试确定 阅耘的结构简式。

(员愿年 高考)

解 此题解法属于由部分求全体类。先假定 耘为一元酸, 则 耘的分子量为 园。由于 耘的式量为 源, 因此 耘只能为一元羧酸。由 苑摩尔 阅吸收金属钠不能使 阅释放出氢气, 可推 耘的其余部分为乙基。所以 耘可能是丙酸 悦悦悦匀, 阅可能是丙醛 悦悦悦匀。

验算: 悦悦悦匀 + 悦匀韵 → 悦悦悦匀 + 悦匀韵 该方程式的系数符合题意, 可断定答案是正确的。

③将 园克 锌加到 缘毫升浓度为 员摩尔 盐酸中。计算:

(员在标准状态下, 可生成多少毫升氢气?)

(圆若反应完成后, 溶液的体积仍为 缘毫升, 这时溶液中的锌离子浓度和氢离子浓度为多少摩尔 升?)

(员愿年 高考)

解 此题解法属于由全体求部分类。

(员在标准状态下, 可生成多少毫升氢气?) 在 缘毫升 盐酸中, 盐酸的物质的量为 园摩尔, 锌的物质的量为 园摩尔, 由计算可知 在全部反应。匀的体积为 园毫升。

(圆在 缘毫升溶液中, 在 缘为 园摩尔, 所以在 缘浓度为 园摩尔 升。