

错在哪里

—— 化学



少年儿童出版社

编 著 者

刘 正 贤

施 其 康

陆 惊 帆

王 麟 伟

少 年 儿 童 出 版 社

错在哪里——化学



内 容 提 要

这是一本以初中学生为对象的课外读物。

本书针对学生在初学化学时容易混淆的概念以及计算实验中容易出错的问题作了细致的分析和解答。文笔亲切，就象同学、老师之间在讨论问题一样，能够加深读者的印象。本书可作为学生的辅导读物。

错 在 哪 里 —— 化 学

刘正贤 施其康 编著

陆惊帆 王麟伟

吴列平 汝 浩 插图

侯强华 甘晓培 装帧

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.375 插页 1 字数 113,000

1987 年 3 月第 1 版 1987 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—85,000

统一书号: R 13024·200 定价: 0.73 元

前 言

化学是一门基础科学，也是一门实验性的学科。要学好化学就要认真理解化学基本概念、基本理论，掌握一定数量的元素、化合物知识，同时还要能正确进行化学实验。

但是，不少学生学习化学时依靠死记硬背，没有真正理解和懂得化学概念和理论的含义；不少学生没有理解实验的目的和作用，因而造成种种错误。为此，我们根据教学中接触到的各种典型错误，整理选编了近九十个命题，撰写了这本《错在哪里——化学》，帮助学生正确掌握化学知识。

本书的写法，先提出命题，列出正确的、错误的各种理解或解法，引起读者的思考，然后在[分析]中对错误进行剖析，提出正确解答。读者在阅读时，不要急于查看[分析]中的现成答案。而先按命题描述的事例进行思考，对各种理解或解法进行判断，提出自己的看法，再看[分析]，这样就容易找出自己的知识缺陷，提高分析问题的能力。

参加本书编写工作的有上海市延安中学，上海市第二中学的教师。化学特级教师刘正贤对全书进行了审阅。

限于水平，书中难免有不当之处，望读者批评指正。

著 者

1984年12月

目 录

概念类

“咬文嚼字”(3) 李华的“新发现”(一)(4) 李华的“新发现”(二)(6) 正音(7) 答非所问(8) 一字之差(9) 差异的缘由(11) 2891与2882(13) 分子概念中的奥秘(15) “动态”两字不能忘(17) 饱和的稀溶液(19) 徒劳无功(20) 欲速不达(22) 浓度和密度(23) 浓缩和饱和(26) 浓、稀的学问(27) 选择酸的研究(29) 解得出 配不出(31) $4-2=?$ (32) 烟和雾(34) 氧化—还原反应(35) 电离的秘密(36) 电解质之争(38) 似是而非(40) 化学符号的上下左右(42) 漏洞百出(44)

物质性质类

液化空气的组成(49) 爆鸣和氢气(50) 温度和亮度(52) 气体反应前后的体积(54) 事出有因(56) 一知半解(59) 是不是二氧化碳灭的火(60) 岩石的迁移(62) 氯化氢与盐酸(63) 瓶口的粉末(64) 绿?黄?(66) 酸性氧化物——酸酐(67) 对应和反应(69) 夏日里运氨水(71) 化肥?炸药!(72) 施肥的学问(73) 铜屑的回收(76) 铝桶事故(77) 规律和条件(79) 孰是孰非(81) 可能与一定(一)(83) 可能与一定(二)(85)

实验类

水的沸点是 100°C 吗(89) 沸水能“煮沸”水吗(90) 收集一瓶

氧气(92) 事出有因(93) 如法“泡”制(95) “长颈”的作用(96)
事与愿违(98) 深浅有度(100) 气体收集法和纯度(102) 耐人寻
味的搅拌(104) 一丝不苟(106) 出乎意料(108) 不翼而飞(109)
试剂瓶的破裂(111) 吸水与脱水(112) 干燥剂潮解(114) 天平的
摆动(116) 有条不紊(117) 前功尽弃(119) 顾此失彼(121) 洗
气药品的选用(122) 顺序的学问(125) 阴差阳错(126) 顾前思
后(127) 找错误 说后果(一)(130) 找错误 说后果(二)(133)

计算类

张冠李戴(139) 科学概念和乘法交换律(141) 掉以轻心(143)
乱套公式的教训(145) 墨守成规(146) 错中之错(148) $1+1$
 $\neq 2$ (150) 一段“9克水”的公案(152) 不成比例(154) 深思熟
虑(157) 纯度的失误(159) 计算中的催化剂(161) 不知所“错”
(163) 仔细审题才得其解(165)

概念类

“咬文嚼字”

化学课外小组成员李华，是一个肯动脑筋的人。今天，老师要李华讲讲他对催化剂的认识。

“凡能加快其它物质的化学反应速度，而本身不发生变化的物质，称作催化剂。”李华说完了，老师没有加以评论，而是征求大家有没有不同的看法。语文课代表何莉萍认为李华的叙述和课本上不一样，她指出“改变”和“加快”是有区别的，“改变”包含着有可能减慢。没等小何进一步说下去李华表示不同意，他说：“二氧化锰能加速氯酸钾分解是实验证明了的，课文上指出硫酸和合成氨生产中的催化剂也是加快反应，没有必要咬文嚼字。”听完了李华的说明，课堂里就议论开了，有同意李华意见的，但也有同意何莉萍的，到底谁正确呢？

【分析】

龚老师让大家争了一阵子以后，开始讲了他的意见。“李华说的是根据事实，这一点很好。何莉萍很细心，深入领会了文字含义的区别，值得大家学习。现在我再来做实验，尽管这化学变化是我们所不熟悉的，但我相信，实验现象对认识催化剂有帮助。”老师出示一块生锈的铁片，又在小烧杯里倒入一些盐酸。接着说“工业上往往用盐酸来除去钢铁件上的锈”，一边说，一边将带锈的铁片浸入盐酸中。“但盐酸除了能使铁锈除去以外，对钢铁也有腐蚀作用，看！气泡就是盐酸和铁

反应的标志,这是人们所不希望的。怎样解决这一矛盾呢?”老师又出示一瓶试剂,标签上写的是乌洛托品,他取一些加入到盐酸中,搅匀一下,刹那间气泡几乎没有了,而锈斑却渐渐在退去。“这一实验证明乌洛托品能有效地减慢盐酸对铁的反应速度,但并不影响盐酸和铁锈的反应,乌洛托品在这里起着催化作用。”李华和大家都深深地领会了老师的意图。接着龚老师又指出二氧化锰在氯酸钾的分解反应中,虽然反应前后质量和性质都没有变化,但科学上已经证明它是参与了反应的,只是最后又恢复了原来的二氧化锰,因此……”这时李华举手,老师中断了讲解问李华有什么问题。李华站起来说:“老师,我懂了,课文上的定义是科学的,严密的,我刚才说的‘没有变化’和‘本身的质量和化学性质在化学反应前后没有改变’的含义是有区别的,后者包含着参与变化。今后我要好好钻研定义的含义,‘咬文嚼字’是很有必要的。”

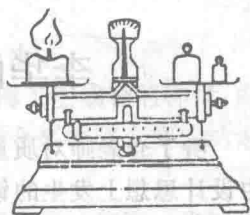
李华的“新发现”(一)

今天化学课外活动的内容是,每人设计一个验证质量守恒定律的实验,并领取设计所需的药品和仪器,自己动手试验。然后讨论实验的结果。

李华根据自己熟悉的化学反应,决定选蜡烛的燃烧来试一试,设计的实验步骤如下:

1. 取一段蜡烛,放在托盘天平的左盘,在右盘中添加砝码至天平平衡为止。
2. 将左盘中的蜡烛点燃,过一会儿,观察天平是否继续保持平衡。

李华通过实验进行观察，发现蜡烛点火后，天平逐渐失去了平衡，左盘上升而右盘下降。他写下了这样的实验结论：化学反应发生后，物质的质量减轻了，为此，李华对蜡烛燃烧这个化学反应，是否符合质量守恒定律这一普遍规律，提出了疑问。



龚老师看了李华的实验设计，听了他做过实验后自己的“发现”，龚老师说：“你对质量守恒定律还没有透彻理解，造成你对实验的设计和实验结论有错误。”

【分析】

任何一个化学反应，由于反应物被消耗，反应物的质量总会不断减轻。如果一种或几种反应物发生完全的反应，反应物可以全部被消耗掉。

质量守恒定律指出了参加化学反应的反应物和反应后的生成物之间的质量关系：

各反应物质量总和=各生成物质量总和

正确的实验设计，既要把所有的反应物正确称量，还得把所有生成物正确称量，这样才可根据实验现象，作出有依据判断。

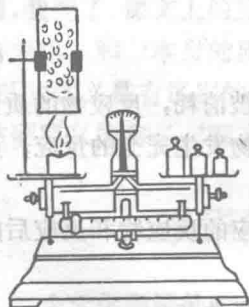
李华在实验中，任其生成物气体完全跑掉，蜡烛在燃烧后哪有质量不减轻的道理。

李华的“新发现”(二)

听了龚老师对质量守恒定律的解释，了解了自己在实验中设计思想上发生的错误，李华的新设计又在酝酿之中。

李华记住了要抓住逃逸的二氧化碳和水蒸气，问过龚老师后已经知道，碱石灰是可以同时吸收二氧化碳和水蒸气的，他就将新的设计草图勾划了出来。

实验步骤如下：



1. 按图在蜡烛上方固定一个碱石灰的吸收装置，右盘中添加砝码至天平平衡。

2. 将蜡烛点燃后观察天平的平衡状态是否发生改变。

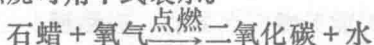
经过较长时间准备后点燃了蜡烛，发现天平还是逐渐失去了平衡，左盘下降而右盘上升。李华观察后认为：在这个化学反应中，生成物完全收集后，它的总质量将大于反应物的总质量。再次对质量守恒定律提出了疑问。

龚老师说：“李华的设计思想有发展，由于思考还不够严谨，设计上还有错误，导致实验结论也还有错误，问题出在哪里呢？”

【分析】

蜡烛的成分是石蜡，石蜡是由碳氢两种元素组成的化合

物，石蜡燃烧可用下式表示。



李华力图将生成物完全收集，也考虑了生成物的称量，由于他忽略了反应物氧气的称量，当然就会影响整个实验结论判断的正确性。

如果读者有兴趣的话，你可对李华的设计作进一步的修改。将反应物蜡烛和氧气一齐称量，要让生成物无法逃逸，并同时正确称量，那时的天平平衡状态是否有改变呢？你一定会得到正确的科学结论。

正 音

星期天，小芸刚跨进姨妈家的大门，就听到姨妈在高声呼唤表姐：“琼琼，快拿盐来腌萝卜。”

小芸接过表姐手中的盛食盐的罐子，亲昵地叫了一声：“姨妈，给你氯(lǜ，音录)化钠。”

“噢，是小芸来啦！你把这叫什么呀！”姨妈不解地问。

“食盐是氯(lǜ)元素和钠元素的化合物，所以称作氯(lǜ)化钠。”小芸蛮有道理地解释着。

“氯(lǜ)元素是什么呀？”姨妈又问道。

“氯(lǜ)元素是卤族元素中较活泼的元素，它的单质还能置换出溴(chǒu，音臭)化钠中的溴(chǒu)、碘化钾中的碘呢！”小芸如数家珍，把自己学到的化学知识一古脑儿倒了出来。

站在一边的表姐笑了起来：“小芸的化学知识学得很多，就是把元素的名称都念错了。”

【分析】

化学元素的名称,除了少数的字,如金、银、铜、铁、锡等是原有的汉字。大多数是根据原有的汉字改变或增加偏旁而成的化学专有名字。平时见得较少,因此常常有人和小芸一样把它念错。把铍(pí)念成“坡(pō)”、锗(zhě)念成“诸(zhū)”、铬(gè)念成“络(luò)”。

其实化学元素符号的汉语名称的造字、读音都有一定的规律。在已有中文命名的103种元素名称中,大部分是根据偏旁发音的。如铍和皮,锗和者,铬和各都是同音字。又如铊应该读作 tā 而不是陀(tuó)、铕应读作 kàng,而不是杭(háng)。

当然也有例外的,比如小芸把溴念成臭就闹笑话了,应该读作秀(xiù)。氯也不能读作录,而应读作绿(lǜ),氙应读作仙(xiān)。

正确读写元素名称和符号,是学习和交流化学知识所必不可少的。对此,字典是一种十分有用的工具,它能为我们提供正确的书写方法和读音依据。所以,当对元素的名称不太熟悉时,应该寻求字典的帮助。

答 非 所 问

初中化学已经学完了第一章的第五节,在上新课前,龚老师提问说:“我们学过了化学变化和化学性质的意义,也懂得了氧气可以发生的各种反应。现在请同学们想一想,化学反应的本质是什么?”

“化学反应的本质是有的反应物能发生化合反应，有的反应物能发生分解反应，有的反应物还能发生氧化反应。”李华答道。

龚老师听完了李华的回答，看了看大家，问：“李华的回答对吗？”

张新宇举手后站起来说：“李华答错了。”龚老师又说：“你能不能讲一讲，他答错在哪里？应该如何回答？”

【分析】

李华回答的是化学反应的类型，答非所问，把反应类型和反应本质混淆了。

回答化学反应的本质，应该从微观的结构粒子在反应前后的变化来讨论。

在化学反应发生的过程中，反应物的分子被破坏，形成了生成物的分子。在反应前后分子里的原子种类和个数都是相同的，原子的运动只是引起了原子排列组合的变化。由于这种原子排列组合的变化，才使反应物分子转化成生成物分子，这就是化学反应的本质。正因为这样，人们有时把化学称作是研究原子运动的一门科学。

一字之差

龚老师布置了一道补充题：原子是由哪些微粒构成的？哪些微粒决定了原子的质量？原子量和原子质量之间的关系怎样？

我在练习本上是这样做的，原子是由原子核和核外电子

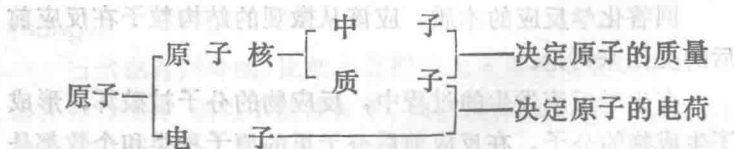
构成的，原子核又是由质子和中子两种微粒构成的。原子的质量主要是集中在原子核上，也就是主要决定于质子和中子，因为每个电子的质量仅是质子或中子质量的 $1/1836$ 。原子量就是原子的质量。

龚老师在我回答的最后一段文字处，用红笔勾划出来，打上一个错号，并写上“订正”两字。

我想要订正，又不知错在哪里。要去问问张新宇，只见他伏在桌上正在忙着运算，我想起他有整理笔记的习惯，于是借了他的笔记，由我自己来寻找正确的答案。

【分析】

我找到了有关内容，上面写着：



在一个原子中，
 核电荷数 = 质子数 = 中子数
 质量数(即原子量近似值) = 质子数 + 中子数
 原子质量 = 质子质量 + 中子质量

	原子质量	原子量
区别	原子的实际质量 单位：千克	比值 无单位
联系	$\frac{\text{某元素原子质量}}{\text{碳原子质量} \times \frac{1}{12}} = \text{某元素的原子量}$	

实例	碳	1.993×10^{-26} 千克	$\frac{1.993 \times 10^{-26}}{1.993 \times 10^{-26} \times \frac{1}{12}} = 12$
	氧	2.657×10^{-26} 千克	$\frac{2.657 \times 10^{-26}}{1.993 \times 10^{-26} \times \frac{1}{12}} = 16$

12克碳中有多少个碳原子？16克氧中有多少个氧原子？

$$\frac{0.012}{1.993 \times 10^{-26}} = 6.023 \times 10^{23} (\text{个})$$

$$\frac{0.016}{2.657 \times 10^{-26}} = 6.023 \times 10^{23} (\text{个})$$

我看完张新宇的笔记，几个基本概念已经清楚了，我暗暗佩服他，今后也该效仿他及时整理知识的学习方法。

11月15日
——摘自李华的学习周记

差异的缘由

李华向张新宇讨教了原子量与原子质量的知识，回家后又仔细阅读课本，在看过原子构成表以后，李华就尝试着推算几种元素的原子量。

当他推算到氯的原子量时，发觉推算出的数据和查阅得到的数据是不同的，前者是35而后者是35.5。这个差错到底是怎么造成的呢？