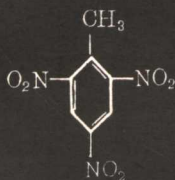
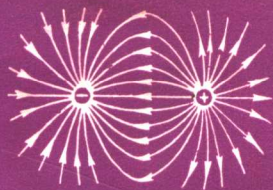
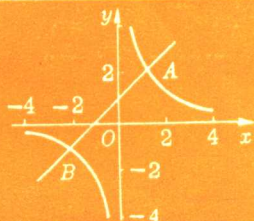


· 中学生课外读物丛书 ·

# 化学世界

(奇妙的蓝瓶子等篇)



赵 士 久 编

上海科学技术出版社

# 化 学 世 界

(奇妙的蓝瓶子等篇)

赵士久 编

上海科学技术出版社

中学生课外读物丛书

**化 学 世 界**

(奇妙的蓝瓶子等篇)

赵士久 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 江苏如东印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 71,000

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数：1—5,500

ISBN 7-5323-1410-3/G·200

定价：1.15元

## 编辑出版说明

本《丛书》是一套为广大中学生提供的课外读物。第一批先编辑出版数学、物理、化学三门学科的分册。目的是为了引导学生开发思维，拓广知识视野，充实数、理、化各门学科本身的知识及这些知识在实际中的应用。但所涉及的基本知识不超过全日制中学数、理、化教学大纲所规定的范围。

本《丛书》的特点是知识性与趣味性相结合，注意揭示数、理、化知识本身内在的联系与规律；重视联系实际应用，联系邻近学科，使学生学到的知识能融会贯通；同时适当介绍学科领域里的新进展，以帮助学生开阔眼界。

本《丛书》的体例不拘泥于章节编排，而以专题篇目的面貌出现。各篇内容既有相对联系的系统性，又有相对的独立性，既体现生动活泼，又注意科学严谨。适合于广大初、高中学生阅读。

在组织编写本《丛书》的过程中，得到上海市教育局教研室有关同志的热忱指教和协助，在此表示衷心感谢。

由于编写出版时间仓促，《丛书》中的缺点及不当之处在所难免，欢迎广大读者提出批评指正。

本书适合初中三年级文化程度的读者阅读。

# 目 录

## 一、和化学交朋友

1. 怎样学好初中化学? [ 1 ]
2. 物理变化与化学变化 [ 3 ]
3. 奇妙的蓝瓶子 [ 4 ]
4. 常用仪器简图的画法 [ 5 ]

## 二、生命的气体——氧

1. “燃素说”的破产和氧气的发现 [ 7 ]
2. 漫话空气 [ 9 ]
3. 第三位小数的胜利 [ 11 ]
4. 霓虹灯的由来 [ 12 ]
5. “听话”的爆炸 [ 13 ]
6. 谁是纵火犯 [ 14 ]
7. 气焊与气割 [ 16 ]
8. 实验室制取氧气中的几个为什么? [ 18 ]
9. 化学实验基本操作中的“分数” [ 20 ]
10. “死灰复燃” [ 21 ]
11. 神奇的催化剂 [ 22 ]
12. 浅谈高锰酸钾( $\text{KMnO}_4$ ) [ 23 ]
13. “带火星”的木条和“燃着”的木条 [ 24 ]
14. 氧气的特殊“住房” [ 25 ]
15. 高高在上的臭氧 [ 27 ]
16. 分子有多大 [ 28 ]
17. 原子质量与原子量 [ 30 ]
18. 近代化学的鼻祖——道尔顿 [ 31 ]
19. 原子与元素 [ 33 ]

20. 四个概念, 两把尺子	[ 35 ]
21. 化学元素的汉字是谁创造的?	[ 36 ]
22. 元素符号的趣味记忆	[ 38 ]
23. 化学元素符号歌	[ 39 ]
24. 人体里的化学元素	[ 39 ]
25. 用辨析法解元素百分含量的选择题	[ 41 ]
26. 巧用分子量	[ 42 ]
27. 你会读化学方程式吗?	[ 43 ]
28. 用“奇数配偶法”配平化学方程式	[ 44 ]
29. 化学方程式和数学中方程式	[ 46 ]
30. 化合反应和氧化反应是一回事吗?	[ 47 ]
31. 化学谜语	[ 48 ]
思考题(一)	[ 49 ]

### 三、氢的世界

1. 水的趣闻	[ 51 ]
2. 启普和启普发生器	[ 53 ]
3. 自制氢气球	[ 54 ]
4. “烟”和“雾”	[ 55 ]
5. 化学实验操作中的“先”与“后”	[ 56 ]
6. 氢气——崭新的能源	[ 57 ]
7. 从气态氢到金属氢	[ 60 ]
8. 电子的发现	[ 61 ]
9. 核外电子运动和排布	[ 62 ]
10. 并不“懒惰”的气体	[ 63 ]
11. 有关化合价的问答	[ 65 ]
12. 书写化合物分子式的一种方法	[ 67 ]
13. 根据化学方程式计算中常见错误分析	[ 69 ]
14. 化学谜语	[ 71 ]
15. 巧填元素符号	[ 71 ]
思考题(二)	[ 73 ]

#### 四、碳的大家庭

1. 金刚石——现代工业的宝石 [ 75 ]
  2. 铅笔芯是铅做的吗? [ 77 ]
  3. 红糖变白糖 [ 78 ]
  4. 怎样使净水器中的活性炭“长寿” [ 79 ]
  5. 煤、炭、碳 [ 80 ]
  6. “死狗洞”的秘密 [ 81 ]
  7. 实验室为什么常用稀盐酸制二氧化碳? [ 83 ]
  8. 从天然汽水到人造汽水 [ 84 ]
  9. 二氧化碳保鲜 [ 85 ]
  10. 干冰不是冰 [ 86 ]
  11. 有关一氧化碳还原性的一道计算题 [ 87 ]
  12. 一氧化碳的毒性实验 [ 89 ]
  13. 煤炉里的化学 [ 91 ]
  14. 会变形的鸡蛋 [ 93 ]
  15. 鸡蛋壳上雕花 [ 94 ]
  16. 一首石灰石的赞歌 [ 94 ]
  17. 瑰丽奇妙的溶洞 [ 96 ]
  18. 化学谜语 [ 98 ]
- 思考题(三) [ 98 ]
- 思考题部分答案与提示 [ 100 ]

## 和化学交朋友

**1 怎样学好初中化学？**

新学年开始了，初三年级的同学将要学习一门新课——化学。化学是一门基础自然科学，是研究千差万别的物质，是研究世界上各种物质的组成、结构、性质、变化以及合成的科学。

运用化学知识能为工业提供丰富的原料和材料，为农业提供效率高、成本低的化学肥料、农药，为国防提供燃料、炸药和制造特种武器的材料，为人们提供营养丰富的食品、质地优良的衣料，有特殊疗效的医药。化学还能帮助我们变废为宝，化害为利，消除水源和大气污染，保护我们的生活环境。化学在探索生命的奥秘，抗衰老及延长人类生命的征途中也有着重要意义。

要成为一个能创造现代生活的公民，无论将来直接走上工作岗位还是继续升学深造，都必须具备一定的化学知识。那么，怎样才能学好初中化学呢？

**(1) 理解化学概念**

清楚地、准确地理解基本概念，对于学好化学是十分重要的。对化学概念，不要以为能背下来就算学会了，而应把握它的实质，以便灵活地运用它去分析问题和解决问题。对于一



些容易混淆的概念，要善于分析它们的异同，指出它们的本质区别和内在联系。

## (2) 学会化学实验

化学是一门实验的科学。化学实验是研究化学的重要手段。通过化学实验，形成概念、理解和巩固化学知识。对化学实验绝对不能抱着“看热闹”、“好玩”的态度，而是应该认真地、全面地、仔细地观察。例如，当我们看到点燃银白色的镁带发出耀眼的强光，并放出大量热时，还应该注意生成了一种不同于镁的白色固态物质——氧化镁。

刚开始学化学，首先，要认识化学实验中的常用仪器和使用方法，练习取药、称量、加热、过滤、仪器的装配和洗涤、气体的制取和收集等化学实验基本操作。其次，对化学实验，既要知道正确的操作方法，也要了解错误操作可能造成的不良后果，同时还要注意培养科学的习惯，练就过硬的化学实验基本功。第三，在化学实验中，不断提高自己的观察能力、思维能力和实验能力。

## (3) 掌握化学用语

化学有它独特的“语言”——元素符号、分子式、化学方程式等化学用语。不认识化学用语，不了解它表示的意义，就如同“语言不通”，是学不好化学的。只有掌握化学用语，才能学好化学。对化学用语要做到“三会”，即会读、会写、会用。学习化学用语要注意理解与记忆并重，要结合有关的化学知识，认识常见的元素名称和符号及一些物质的分子式。对分子式和化学方程式切忌死记硬背，而要 and 物质及其化学变化联系起来。要在理解一些原理、规律，掌握一些化学事实的基础上，反复练习达到运用自如的程度。

## (4) 学会阶段小结，注意知识积累

知识是互相联系的、学习必须循序渐进的。初中化学内容多，学习的时间又较紧，为了避免前面学后面忘，这就需要我们学完一个单元或一章之后，及时把其中的主要内容加以复习巩固。在理解的基础上，通过对比、辨析等方法，自己动手，进行归纳小结，从中找出知识的内在联系，做好知识的积累工作。

亲爱的同学们，一个五彩缤纷，令人向往的化学宫殿即将呈现在你的面前，祝你在学习和探索它的奥秘的征途中取得可喜的成绩。

## 2 物理变化与化学变化

常听到有同学说，物理变化和化学变化的区别在理论上容易懂，但碰到具体问题判断起来就有困难了。物理变化和化学变化是物质运动的两种形式，两者既有区别，又有一定的联系。

我们知道，蔗糖受热熔化由固态变成液态时，蔗糖还是蔗糖，只不过是蔗糖的状态不同而已，因此是物理变化。而蔗糖在高温下被烧焦变成炭，炭和蔗糖是两种截然不同的物质，即生成了新物质，因此是化学变化。可见，物理变化的特征是：物质发生状态或外形等变化，而无新的物质产生。因此，蒸发、凝固、熔化、冷凝、液化、升华等都属于物理变化的范围。化学变化的特征是：生成新的物质。它包括了所有的化学反应，而且还常伴随发光、放热、变色、有气体或沉淀生成等现象。

蔗糖受热熔化为物理变化，继续加热则会烧焦而发生化

学变化。可见，两种变化虽然不同，但它们往往同时发生，即在发生化学反应时一定发生物理变化。因此，物理变化是化学变化的基础，化学变化则是物理变化的深入。若将加热蔗糖的温度控制在一定范围内，蔗糖只熔化而不烧焦，即只发生物理变化。可见，物理变化中不一定发生化学变化。

物质发生化学变化时，常伴随着发生一些为我们感官能觉察到的现象，这可以帮助我们判断化学变化的发生，但是，不能认为只要有类似现象发生时就一定发生了化学变化。如电灯泡通电发光、发热只是灯丝通过耗电而产生光和热，但当电流切断后，灯丝不再发光，仍跟它发光以前一样，灯丝本身并没有变成其它物质，所以只是物理变化。又如，把适量的蓝、黄颜料混合，会变成绿色，这种变化，也不是颜料之间发生化学反应生成新物质引起的。因此，物质发生了什么变化，应主要依据“变化时有无新物质生成”这一特征来判断。

### 3 奇妙的蓝瓶子

桌子上放着一个盛有无色溶液的平底烧瓶，如果你拿起这个烧瓶，用力振荡，你恐怕万万不会想到，烧瓶内无色的溶液竟突然变成了蓝色。然后把蓝色的烧瓶放回桌子上，静置一会，烧瓶内的蓝色溶液又会重新变成无色。你只要不间断地将烧瓶振荡、静置，再振荡、再静置，蓝色与无色的溶液可相继重复出现，可反复变化几十次，甚至几百次。不过随着时间的流逝，变色的间隔时间也要长些。

同学们对这个奇妙的蓝瓶子一定很感兴趣吧！下面我就向你们介绍这个有趣的蓝瓶子的制作。

在一个250毫升的烧杯中放入4克固体氢氧化钠和4克葡萄糖,然后注入水温约为30℃的200毫升蒸馏水,用玻璃棒搅拌,使它们充分溶解,放置一会后倒入250毫升的平底烧瓶中,再滴入几滴亚甲基蓝溶液,在瓶口塞上橡皮塞,用力振荡,即成了一个奇妙的蓝瓶子。请同学们自己动手做一做。

蓝瓶子在振荡和静置中发生了一系列复杂的化学变化。要知道其中的奥秘,必须掌握好化学基础知识,并灵活运用这些基础知识,同时进行科学的分析和研究。让我们积极投身到千变万化的化学世界中去,和化学交朋友,努力去探索化学世界的奥秘吧!

#### 4 常用仪器简图的画法

初中化学要求初步学会化学实验中的一些基本操作,能说出常用仪器的名称、用途、使用方法及注意事项,并能画出常用仪器的简图。画简图时要求形状大致正确,各部分的比例尺寸合适。初学化学的同学可采用分步画法(图1)。一般先用直尺画好常用仪器的直线部分,再画圆弧部分(圆弧部分也可借助圆规来画),最后将仪器的口、角等连接部分勾通成型即可。试管、烧杯、圆底烧瓶、集气瓶、水槽、酒精灯、铁架台等常用仪器的简图画法如图1所示。

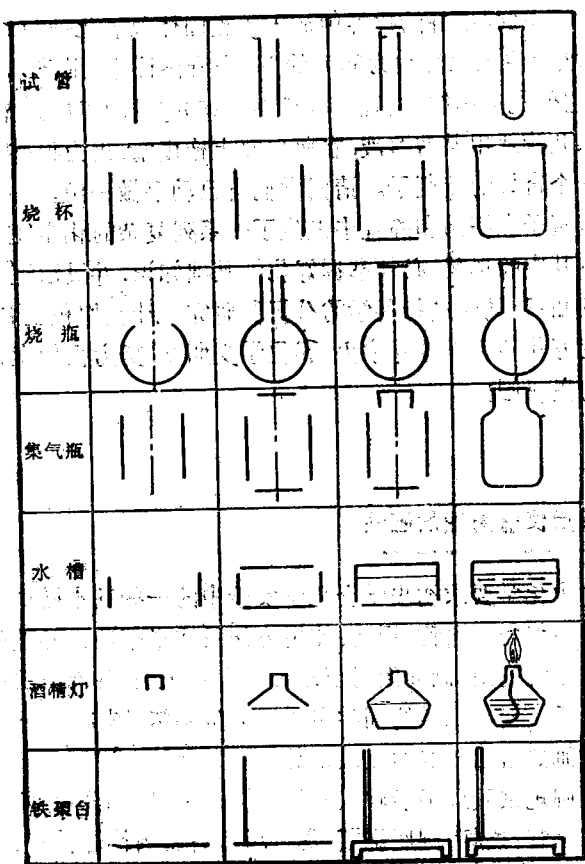


图 1 常用仪器的分步画法

## 生命的气体——氧

### 1 “燃素说”的破产和氧气的发现

我们的生活中一刻也离不开氧气，人类历史的很长一段时期中，氧气却被人熟视无睹，它的发现经历过一段曲折的历史。

18世纪化学界盛行着“燃素说”的理论。“燃素说”认为：可燃物之所以能够燃烧，是因为其中含有一种特殊的物质即“燃素”，燃烧的本质就在于“燃素”从可燃物体中分离出来，表现为伴有光和热的火焰。

1771年，瑞典科学家舍勒做了一个著名实验。他在浮在水面上的蒸发皿里放进一小块磷，然后点燃，迅速将钟罩扣上。磷在钟罩里燃烧，冒出滚滚白烟。磷烧光后，钟罩里的水面却上升了 $\frac{1}{5}$ 高度。接着，舍勒把一支点燃的蜡烛放进剩余的“用过了的”空气里去。不一会儿，蜡烛熄灭了。舍勒把不能支持蜡烛燃烧的空气，称做“死空气”（就是现今的氮气和其他气体）。把能帮助燃烧的那部分空气称为“活空气”（也即氧气）。

1774年8月，英国科学家约瑟夫·普利斯特里，加热氧化汞，分解出了一种新的气体，发现它比普通空气更能促使物体燃烧。老鼠在这气体中更活跃，人吸取了这种气体也倍觉精神

舒适。普利斯特里把这种新的气体称之为“失燃素的空气”。

舍勒和普利斯特里的实验实际上是已发现了氧气，但他们两人却虔信燃素说，使自己坠入茫茫的迷雾中，不知道自己已经作了伟大的发现。正象恩格斯指出的那样，“当真理碰到鼻尖上的时候还是没有得到真理”。后人对此也为他们十分惋惜。

随着欧洲工业革命的发展，采矿、冶金、机械制造等部门在生产实践中给化学提出了许多新问题，冲击着燃素说理论。

铁匠炼铁时将烧红的铁块从炉里钳出来冷却，发现铁块表面有一层灰色的铁渣。将这块失去燃素后的铁块放在天平上一称，奇怪的现象出现了：燃烧过的铁块重量不是减轻，竟增加了。为什么燃素跑掉后，物质反而会增重呢？这个令人困惑不解之谜，使燃素论的创立者和信徒们张口结舌，难以自圆其说。

法国著名化学家拉瓦锡富于批判精神，敢于背离传统观念。他广泛查阅前人有关气体实验的著作，并重复了普利斯特里的实验后，得出物质的燃烧不是失去了“燃素”，而是起了氧化作用，发现了氧。拉瓦锡于1774年否定了燃素说，提出了科学的燃烧理论——氧化学说，完成了化学上的一次革命。

氧气的发现使燃素说完全破产。在自然科学领域中，我们只有象拉瓦锡那样，富于革命的批判精神，尊重实践、实验的验证，敢于推翻错误的学说，创立新的学说，才能推动科学不断前进。

## 2 漫话空气

空气,用眼睛看不见,用手抓不着,但它无时无刻不在我们的鼻孔里进进出出,我们一时一刻也离不开它。空气真是我们人类的好朋友。一个十四五岁的少年,每天大约要吸10立方米的新鲜空气。一个人光喝水可以五周不吃饭或者一周不喝水尚能忍受,但是五分钟不呼吸空气,就会呜呼哀哉。可见空气对于人是多么重要。

地球上有一千六百万亿吨空气。地球被空气所环绕,空气层的厚度大约为1000公里。由于地球的引力作用,空气层的高层稀薄,低层稠密,怪不得登山运动员在登珠穆朗玛峰时,要背上氧气筒。80%的空气都集中在离地面15公里的范围内。

空气是一种混和物,主要成分是氮气和氧气。如果按体积计算,空气中含氮气78%,含氧气21%,惰性气体、二氧化碳气体等含1%;如按质量计算,空气中含有氮气75.4%,含氧气23.2%,惰性气体、二氧化碳含1.4%。

空气的成分并不是自古以来就是这样的。40~50亿年前,地球刚刚诞生,环绕地球周围的原始大气中含有甲烷( $\text{CH}_4$ )、一氧化碳、二氧化碳等各种含碳的化合物,还有氨气( $\text{NH}_3$ ),水蒸气等气体。奇怪的是唯独没有氮气和氧气。

一直到了大约20多亿年前,在地球的原始海洋中出现了含叶绿素的蓝藻,随后在地球的陆地上逐渐长满了生有绿叶的植物。由于植物的光合作用,原始大气中有了氧气。氧气化学性质活泼,它把大气中的一氧化碳氧化成二氧化碳,把甲烷氧化成二氧化碳和水蒸气,把氨气氧化成氮气和水蒸气,于



是大气的成分发生了变化。到了约3亿年前，才逐渐形成了以氮气和氧气为主的现代空气。

每天，每个人，每个动物，每棵植物，每只炉子都在吸收氧气，吐出二氧化碳气体。长久如此，氧气会不会被用光，世界会不会成了二氧化碳的世界？19世纪时有位物理学家十分忧虑地说：“随着工业的发达与人口的增多，500年以后，地球上所有的气体将被用光，人类将趋于灭亡。”

根据科学家的估算，地球上浩瀚的森林、草原、植物等每年能吸收二氧化碳900多亿吨，制造氧气1000多亿吨。在自然界中各种生物互相依赖，互相制约。加上无机物的氧化，岩石的风化等等，所以在整个大气中，氧气和二氧化碳含量保持了相对平衡。亿万年来，空气中的氧气稳定在21%、二氧化碳稳定在0.03%。世界永远不会变成二氧化碳的世界。

随着工业化的发展，汽车的增加，排出的废气大量增加。这些废气中的一氧化碳、二氧化硫、硫化氢及氮的氧化物等气体以及粉尘、金属尘、酸雾、油雾等杂质，混入了空气，增加了空气中的有害成分，污染了空气。单以二氧化碳为例，目前它每年正以0.02%速度在递增。这不仅危害人体健康，影响农作物的生长，还会腐蚀金属。再加上森林砍伐过多，植物吸收二氧化碳的速度会降低，可能破坏自然界中二氧化碳的平衡，给人类带来灾难。因此，除了合理利用能源，搞好废气、废水、废渣的综合利用和处理之外，必须保护森林资源，搞好城市和工厂的绿化。利用绿色植物来净化空气，保持大气中氧气和二氧化碳气体的平衡。