

中小学

课外小博士

世界化学通(四)



海南国际新闻出版中心

G634/77.4

2228/147:16.1

96.9.19

世界化学通(四)

刘以林 主编
冯晓林
程学武 撰文



海南国际新闻出版中心图书出版社

[琼]新登字 05 号

责任编辑:沈东炜

中小学课外小博士

刘以林 冯晓林 主编

*

海南国际新闻出版中心出版发行

(570206,海口南航路侨企大厦 B 座 6 楼)

总编辑:沈敏特

*

保定市西城胶印厂印刷 新华书店经销

1996 年 3 月第 1 版 1996 年 3 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/32 印张:110

ISBN 7-80609-332-X/G·164

(全套 40 册)定价:140.00 元

目 录

一、化学家们玩的“魔术”.....	(1)
二、化学与人们生活水乳交融.....	(5)
三、化学用于军事威力无比	(10)
四、海水化学资源极丰富	(12)
五、空间化学研究争先恐后	(16)
六、化学污染需防治	(19)
七、华夏化学一波三折前进	(23)
八、侯德榜制碱法轰动世界	(27)
九、中国化学开始登上世界舞台	(29)
十、中国化学界的杰出人才	(40)
附录:	
1. 世界大化学家一览表	(48)
2. 诺贝尔奖——化学家设的大奖	(51)
3. 部分诺贝尔化学奖获得者情况	(52)
4. 化学史大事记	(56)

一、化学家们玩的“魔术”

在科学园地里，化学是一位神秘的使者。它一时如迷雾，遮住了美丽的风景；它一时像星星，令我们心驰神往、魂牵梦绕。化学，正以它的神奇、诡秘，正以它在现代生活中发挥的巨大作用，闪烁着科技之光。

先从气体说起。

每当盛大节日，人们总会放出各种气球，它们五颜六色，缤纷绚丽，在空中高高地飘扬，把欢乐和喜悦带给远方的朋友，带给全人类！要使气球飞起来，里面要充满最轻的气体——氢气。

难道不可以制造一种飞艇，里面充满氢气让它具有真正的实际用途吗？1900年，德国工程师齐柏林真的造了一艘这样的飞艇，里面装有九千多立方米氢气。

但1937年，美国的一艘氢气飞艇，在空中突然着火爆炸，乘客遇难，于是氢气飞艇便开始被冷落。这时用氦气制造的氦气飞艇，便受到人们的欢迎。

由于氦气密度比氢气重一倍。它不会着火燃烧，也不与任何东西化合，所以非常地安全。

飞艇运载量大，耗费燃料少，它可以垂直起飞，垂直降落，不像飞机那样需要专门的跑道；它还能在空中停留一段时间。这些给地质勘探、摄影和空中侦察带来很大的方便。

每当夜幕降临的时候，我们能看到五颜六色的各种灯光。这也是化学家们玩的“魔术”。……

将惰性气体充入电灯泡里，灯亮时，惰性气体受到激发，便发射出它们的特征谱线，这就是人们常说的霓虹灯。

第一盏霓虹灯是法国化学家发明的。他们用氖气充填到灯泡里，氖在电场激发下，发射出红光，氖灯的红光穿透力很强，可穿过浓雾，因此，机场、码头以及水陆交通线的灯标就常用氖灯。

氩在电场激发下会发射浅蓝的光，也用来制造霓虹灯。氩制的霓虹灯发射淡红色的光。有的灯泡里可以充进水银蒸气，就成了高压水银灯，它射出的光线是绿紫色的，有的人甚至把氖、氩、氙和水银四种气体，或两种或三种混和气体装进灯泡里，就得到了色彩绚丽的霓虹灯。

氙在电场激发下，可以射出类似太阳光的连续光谱，在灯管里装进氙气（灯管要用石英玻璃制造），就可制成“人造小太阳”。它的功率可达2万瓦，照明1千多个小时。一盏6万瓦氙灯的亮度，相当于900只100支光的灯泡。这种灯泡是本世纪60年代才发展起来的新型光源。

现在人们常常谈到一种新名词“温室效应”。那么什么是“温室效应”？它同气体又有何关系呢？

通常人们把培养秧苗、养花、种菜的玻璃房，叫做温室。当阳光透过玻璃，照射在室内物体时，物体吸收了阳光的能量而变暖。变暖的物体，又会以发出红外线的形式放出能量，由于玻璃对红外线的传播有阻碍作用，室内能量就会增加，导致室内温度升高，这种现象就是温室效应。

大气中的二氧化碳，也有阻碍红外线传播的作用。因此，当大气中二氧化碳含量增多时，地球向外层空间传播的热量就会减少，气温就会升高，这就是现在人们关心的二氧化碳的温室效应。

科学家们探测表明，在金星周围的气体中，二氧化碳是主要成分，那里的气温要比地球高得多。美国公布的一份研究报告指出，100年前全世界每年进入大气的 CO_2 仅为9600万吨，而目

前已猛增到 5.0 亿吨,预计 21 世纪将增加到 80 亿吨。

地球气温的升高,会引起南北两极冰山和高原冰川的消融,从而导致海洋水量增加,洋面升高。科学家们预测,到 2050 年,世界洋面将升高 40—140 厘米,果真如此,一些小的岛国将要沉没海中,对此,人类必须采用有效的对策,以减少二氧化碳的排放量。

二氧化碳是产生温室效应的主要气体,但不是唯一的气体。一位科学家撰文指出:对未来地球温度变化起重要作用的,除二氧化碳外,还有甲烷、一氧化二氮、氟里昂—11、氟里昂—12 等 30 多种气体。这些气体也像二氧化碳那样,能阻止地球向外层空间发出的红外辐射,使地面上温度升高。特别是氟里昂气体,其温室效应不容忽视。

二氧化碳气体与我们的人类密切相关,有多种多样的用途,但二氧化碳能做喷漆,你相信吗?

通常我们用的油漆,都是具有挥发性的有机溶剂。涂上油漆后,溶剂就挥发出来,挥发的时间较长,而且还给环境造成污染。污染物中有许多有毒气体和致癌物。

美国一家公司研制出一种用二氧化碳做溶剂的油漆,克服了常用油漆给人带来的危害。二氧化碳是气体,不能做溶剂。他们采用的办法是:在一定温度下增大压力,使二氧化碳处于气态与液态相互转变的一种状态。这样,就可做溶剂使油漆溶解。所用二氧化碳是合成氨厂、炼油厂的副产品,并不需要制取。

使用二氧化碳喷漆,干得快,光泽好,不会产生有毒污染。

除了上面介绍的一些气体的用途外,近年来,科学家们采用以氢气为基础的氢、氮、氧混合气,供深海潜水员呼吸,并已获得成功。

在用空气呼吸时,空气中的氮吸入人体,若潜水员上浮时,

就会由于迅速减压而在体内留下一些气泡,导致减压病。

为改变这种状况,人们曾用氦气代替氮气,以氦—氧混合气供给潜水员呼吸。因为氦在人体里的溶解度,比氮小得多,可降低减压病的发病率。但由于氦的溶解度比氮还快,在使用上受到限制,所以并不理想。

现改用以氢为基础的混合气,试验效果很好。潜水深度比以氦为基础的混合气提高2倍多,氢的价格只有氦的1/20。科学家们曾把6名潜水员送至531米深处工作,每天工作数小时,情况良好。在海洋石油开发的工作中,潜水深度达1000米以上,也可采用以氢为基础的潜水技术。

气体供我们呼吸,给我们带来幸福和欢乐,但有些时候,也给人类带来诸多不利。

据有关资料报道,英国剑桥地区的孪生率,近年来有明显上升的趋势。人类孪生率在通常情况下为3/1000到13/1000之间,而这一区近年来高达16/1000。不仅如此,调查还表明,当地牛的多胎率也不断上升。20年前,多胎率在2/100以下,近年来增到16—20%。

科学家们经过观测,发现该地区孪生率的增加,可能是空气污染加重所致。这里有两个化工厂和两个垃圾焚烧炉,长期排放大量有害的气体。这个地区出生的孪生婴儿的眼疾、支气管炎、白血病的发病率,都有所增加。这都是环境污染引起的。

除此以外,我们还常常提到“酸雨”和“酸露”这个新名词。

“酸雨”就是指PH值小于5.6的雨、雪及其他形式的降水。“酸雨”中含有多多种酸物质,但主要是硫酸和硝酸。这两种酸是由于大气的污染物二氧化硫和氮氧化物,经过与水的化学反应生成的。

“酸雨”的危害,主要是造成湖泊江河酸化,可使鱼类死亡,

土壤酸化,导致作物和森林的生长能力下降;破坏植物表皮组织,降低叶片的光合作用,对建筑物、金属结构造成腐蚀等。

控制“酸雨”的最根本办法,就是降低二氧化硫气体和氮氧化物的排放量。

所谓“酸露”,是指树木、作物上的露水珠,吸收了二氧化硫气体和氮氧化物后,经氧化形成硫酸和硝酸,使露水珠的酸性增加。

在夜间,由于露水珠的酸性不大,危害较轻。日出以后,由于水分的蒸发,露水珠的酸变浓,酸性增强,树木、作物和花草便遭危害。

科学家们经过实验认为,酸露的危害,虽不像酸雨那样严重,但比原来预想的要严重得多。它已成为危害树木、作物的一个不能忽视的因素。

有关气体的各种性质和用途,前几章回有所介绍,不再多说了。

二、化学与人们生活水乳交融

且说化学的奇妙之处,远不止上面描述的,它与我们每个人、每个家庭,真可谓水乳交融。

每当走在街上,你看到人们穿着漂亮的服饰,总会发出由衷的赞叹。其实,这也是化学的一大功劳。

服饰美,首先要讲究衣料。古代的衣料主要是棉、丝、麻、毛四大类。被人们认为最高级的是蚕丝,因为它结实、均匀,用不着捻纺。

但蚕丝质量虽好,产量却有限。1938年,美国最大的化学工业公司——杜邦公司的化学家经过研究,发明了一种像蚕丝一

样轻柔、断面呈菱形的化学纤维——“尼龙”。

从此，用化学方法制成的合成纤维便迅速发展起来。到现在，已经工业化生产的有几十种，它们占人类全部衣着纤维的一半以上。

这样，就使人们的衣着更加丰富多彩起来。

尼龙不仅可做成美观的衣服，面且还可做成袜子、手套、尼龙伞等，久不变形、耐洗耐用。

过去，到了冬天，人们穿的是又笨又重的棉衣。面现在，人们都爱穿又轻又暖的羽绒服。其实羽绒服里面大多不是羽绒，而是形似棉絮的丙纶。丙纶在保暖方面，比任何天然的和人造的纤维都好。所以，在御寒方面最受人们青睐。

人们的衣着美，除了需要好的布质外，还表现在色彩上。以前，总是“老四色”——红、蓝、黑、白。现在合成染料达500多种，各种色布不计其数。例如红色，不仅有淡红、桃红、粉红、橙红、猩红，面且还有深红、紫红……等等。真可谓五彩缤纷，光彩照人。

衣服可以通过化学方法制造，美丽的宝石也同样可通过化学方法合成。

宝石，它质地纯净，亮晶晶、光灿灿，性能优异，价值连城。过去，它只属富贵人拥有，而今，它越来越多地进入普通人家。在戒指、耳坠、胸花上，都闪着它的光芒。

宝石之所以珍贵，一是因为它奇，具有耐磨性，硬度高，不怕腐蚀等优点；二是因为它稀，天然宝石相当稀少，且分布不均。天然宝石的产量如此少，远远不能满足人们的需要，于是，促使化学家们向人工合成宝石进军。

最初化学家们用氧化铝和氧化铬一起熔化，制得了红宝石；之后，化学家们改进了方法，将纯净的氧化铝用氢氧焰熔化后，加入少量铬酸钾，结果培养了红宝石大晶体。从此，合成宝石便

开始进入工业生产。

现在,在所有的合成宝石中,主要有三大类:刚玉系宝石、尖晶石系宝石和金红石系宝石。上面所说的红宝石就是刚玉系宝石中的一种。因为刚玉系宝石主要是由氧化铝制造的,天然的氧化铝在矿物学上叫刚玉,故此得名。

刚玉系宝石的颜色最丰富、最鲜艳,因而也特别受到人们的喜爱。

近些年来,用香金属制做的妆饰品、纪念品日渐增多。这些能带在身上,到处散发香味的香金属制品,又是怎样制造的呢?

简单地说,就是用多孔金属或合金,含浸一定数量的香料而制成的。

多孔的金属或合金,需用粉末冶金方法来制备:

先将不锈钢粉末或金属钛粉末(也可用金、银等贵金属粉),与减磨材料(如硬脂酸锌)混合均匀。再将粉末压制成型并在成型时保留大量的气孔通道。为了能形成更多的孔道,以提高对香料的含浸量,应在加压时,选择适当的压力,也可以在配料里添加一些石蜡,以便在烧结时为气体排出留下孔道。

最后,就是让金属含浸香料。

常温下,自然含浸需要较长的时间,且含浸量也不高。采用真空含浸法效果较好,即先把金属制品放进真空罐中,密封、抽走存在于金属孔道里的空气,再把香料送入真空罐中,这样,香料就会充分地进入金属的孔道中。

香金属除用着装饰品外,还可用于其他方面,如含浸诱鱼上钩的药剂、含浸驱虫、驱鼠的药剂,含浸在人体中需要缓慢释放的药剂等。这些含浸物虽不是香料,也属于香金属的一种应用。

前文中说,衣服是用纤维合成的,尽管它潇洒、漂亮,但却经不住火烧。于是,化学家们经过努力,又发明了一种不怕火烧的

衣料，你知道吗？

这种新研制成功的衣料，具有高强度和高弹性，在高温下不收缩，接触火焰也不出孔。在 1200℃ 高温火焰中放置 40 秒钟，试验结果既无收缩也无孔洞。

这种用做工作服的特殊衣料，是用改进了的间苯类芳香族聚酰胺纤维，又混入了 3—7% 的对苯类芳香族酰胺纤维而制成的。

对苯类芳香族聚酰胺纤维具有高弹性、高强度的优点；而间苯类芳香族聚酰胺纤维，则具有光泽、手感、外观都比较好的优点。两者优点的结合，便合成了这种新型的衣料。

肥皂在我们的生活中，几乎人人都离不开。

肥皂是高级脂肪酸盐，在脂肪酸盐的分子中，一头是以碳为骨架的脂肪链，另一头则是金属钾或金属钠的离子。

脂肪链是亲油的，但不亲水；羧酸钠则相反，亲水而不亲油。因此，这种分子是“两栖型”的，当它们遇上油渍时，羧酸钠一头全趋向水，而脂肪链一头则全趋向油，随着洗手或洗衣服时的搓揉，油垢就会被“两栖分子”中亲油的那一头所溶解，并被亲水的另一头拉入水中，这样油垢就被洗干净了。

肥皂虽然具有优良的去污作用，但不易在较多钙盐或镁盐的硬水中使用，因肥皂能生成不溶于水的脂肪酸钙盐或镁盐的粘性沉淀，不产生泡沫，浪费了肥皂，而且粘附织物不易洗掉。

如今，化学家们除了制造肥皂、香皂、洗衣粉等固体洗涤剂外，还造出了 200 多种液体洗涤剂。这些为我们的生活提供了极大的方便。

化学除了与我们衣、食有密切关系外，还与爱情、智慧有关呢。

对于恋爱中的青年男女，人们常用“难舍难分”、“如胶似

漆”、“一日三秋”等美丽的词语来形容爱情的炽热。为什么会这样呢？

科学家们经过研究发现：恋爱中的男青年，他大脑里的丘脑下部分泌出具有爱恋作用的化学物质。这种物质，会使他的神经突然激发，产生对异性的亲近、追求、甜蜜的神活动；女青年也作出相应的化学变化和神经活动，从而双方都有难舍难分、幸福甜蜜的感觉。

这些化学物质是：肾上腺素、去甲肾上腺素和安眠酮等，有了这些化学物质作用于神经系统，人们就会进入爱情的美妙境地。

同时科学家们也发现，一些早在童年时被切除脑下垂体的病人，到了成年时，他们在体格上同正常人没有多少差别，然而在爱情上却是麻木不仁，完全没有爱情的感受，不会持久地对异性产生爱恋，永远不会堕入情网。

于是，科学家们建议他们上医院去请教医生，医生就会建议他们服用安眠酮等，它们能很好地激起人们的爱情感。

化学与人们的智力也有关系。

从化学角度来看，培养聪明的大脑，需要良好的化学条件。科学研究显示，醉酒后受精、近亲结婚、夫妻双方或一方有智力缺陷等，对胎儿脑发育来说，都是一种恶劣的化学环境。

例如，醉酒后的人，大脑中的部分细胞受酒精的作用处于麻醉状态，这时卵子或精子中某部分基因的化学物质的组成和结构就会有所变化，倘若这个时候受精，就有极大的可能使胎儿大脑细胞的化学物质发生畸形组合，导致胎儿智力低下，甚至痴呆或是无脑儿。

专家们指出：怀孕期间的孕妇，应当摄入足够数量的蛋白质、脂肪、碳水化合物和各种维生素。同时要保持安全愉快的情

绪,切忌焦虑、惊吓、生气和悲伤,否则孕妇的肾上腺素会大量增加,从而使血管收缩,导致胎儿大脑供血时急时慢。这样,胎儿的大脑易受到不良影响。

科学家们还指出,蛋白质对婴幼儿脑的发育十分重要。当蛋白质摄入量充足时,脑中的一种叫儿茶酚胺的化学物质便浓度增加,去甲肾上腺素传递活跃。而去甲肾上腺素与大脑的学习、记忆关系十分密切。这种脑物质分泌、传递越活跃,学习和记忆能力就会越强,同时耐久力和集中力也会增加。

三、化学用于军事威力无比

却说化学在军事上也有巨大的作用。

化学在军事上广泛地被应用。除了根据化学原理,制造氢弹、原子弹、炸药等杀死力极强的武器外,还有其他许多作用。

首先是生产化学武器。

人类第一次大规模使用化学武器,是在第一次世界大战。当时法西斯德国军队向英法联军施放了 180 吨氯气,造成 5000 人死亡,上万人中毒的悲剧。自此以后,化学武器的研制和使用,不但未被制止,反而在不断发展。当今世界上,很多国家拥有化学武器。

目前世界上化学武器的研究,主要包括新的渗透性毒剂,超毒性物质及新的二元化学武器三方面。

渗透性毒剂是一种能穿透防毒面具、防毒衣以致渗透进皮肤的毒剂;超毒性毒剂,一般为肽类神经毒剂,这种毒剂其毒性大大超过现用的含磷毒剂,且具有速杀、难防、难治的特点。

二元化学武器,则是将两种或多种能产生毒性的物质,分别装入弹体的不同容器中。在弹体射向目标的过程中,靠弹体的

力量使它们混合，反应生成毒剂。这种化学武器平时没有毒性，便于生产、存放和运输。此外，化学武器的发射系统，也向密集型和远程化方向发展。

且说化学武器离不开化学，同样，火箭发射的时候也需要化学来帮忙。

在火箭发射的时候，我们常会看到，尾部会留下一条长长的白雾尾迹。这种白雾尾迹是氯化氢与空气中的水分相遇生成的盐酸雾。这种十分显眼的雾化尾迹，在用于军事时易被敌方发现。

现在科学家们研制出一种替代物，这种固体火箭燃料，采用了硝酸基氧化剂，燃烧后喷出的是氮而不是氯化氢，在空气中不会形成雾化尾迹。实验表明，这种新型火箭的效力，跟常规火箭相同，只有发动机需要加以改进。美国一家喷气推进器公司已经试制了这种新型火箭燃料发动机，并在一家空军基地进行了试验。

我们知道，炮弹是固体的，它发射出去后有很强的杀伤力，但经过化学家们的努力，现已有液体发射药问世了。

为什么要用液体发射药代替传统的固体发射药呢？这是由于液体发射药有许多超越固体发射药的优点。

首先是液体发射药能量高，初速度大。初速度大，就增大了火炮的射程。这些是固体发射药无法做到的。

其次是液体发射药可直接加注到火炮的高压燃烧室里，提高发射速度。这样，可根据需要控制药液的加入量，随时改变火炮射程，扩大火力覆盖面，提高火力的灵活性。

最后是液体发射药安全，不易燃烧，产生烟雾少，不便被敌方发现。除此以外，液体发射药的价格也便宜，还便于储存和运输。

由于液体发射药有这么多的优点,世界上一些军事强国竞相开展这项工作。据一份资料显示,美国在 1997 年将向陆军交付用液体发射药作炮弹的样炮。进入 21 世纪后,液体发射药火炮将同新研制的电热炮、电磁炮一起,投入使用。

化学在军事上还有各种各样的用途……

四、海水化学资源极丰富

再说神奇莫测的水。

水,同我们多么亲密。然而,它的许多现象却又令我们百思不解、神秘莫测:通常的液体物质,随温度的降低,比重逐渐增大。可是水却不是,水的比重最大时的温度不是 0°C ,而是 4°C 。

一般的气体压缩时会变成液体,水却不然。在 374°C 以上,压力为 217 个大气压时,气态的水可以压缩成任何密度的气体,而不液化成液态水。而且当气体的水的密度达到 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ 时,它竟能直接溶解相当数量的盐。

每当春江解冻的时候,冰都浮在水上而,因为冰的比重比水小。但是,当加压到 2000 个大气压时,冰的比重却比水大得多,像石头一样沉入水底。

人为什么要喝开水呢?据化学家们研究,水烧开以后,水中的气体(如二氧化碳)被驱除干净,成为无气体的“排气水”。这时水分子排列得比较整齐(普通水分子排列混乱)人喝了以后,可使生物化学催化剂——酶增强活性,提高人体抗病能力。

此外,用“排气水”浸泡粮种,可使粮食作物增产。鸡喝了以后,也会增加产蛋量。

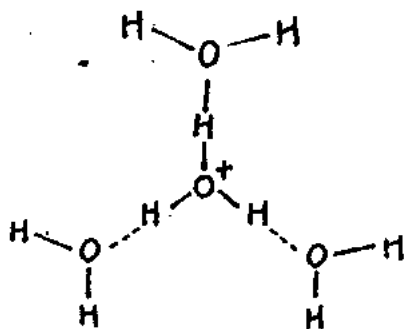
本世纪 70 年代,化学家们发现了一种奇怪的水,叫“二聚水”。

所谓“二聚水”是一种特殊结构的水，它是由一个水分子的氢原子和另一个水分子的氧原子，聚合而成的较大的水分子。这种水分子有一种非常奇怪的现象：

它会旋转，并在旋转过程中吸收太阳的红外线，从而使低层的大气得不到应有的红外辐射，而使气温明显下降。上面这种效应，科学家们称之为“二聚水效应”。

近年来，化学家们又有新发现，尤以美籍华裔化学家，1986年诺贝尔化学奖获得者李元哲教授的研究引人注目：

他用自己发明的能观测到原子、分子运动状态的实验仪器，发现水是以 H_3O^+ 多聚体的方式存在的（见下页图）：



水的多聚体 $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n$

这个发现很好地解释了这样一个事实，液体水比普通液体，如硫化氢等，在导电率方面要高 100 万倍。因为它像强导电的电解质，具有极易导电的正离子。