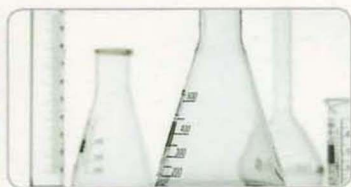




有趣的化学

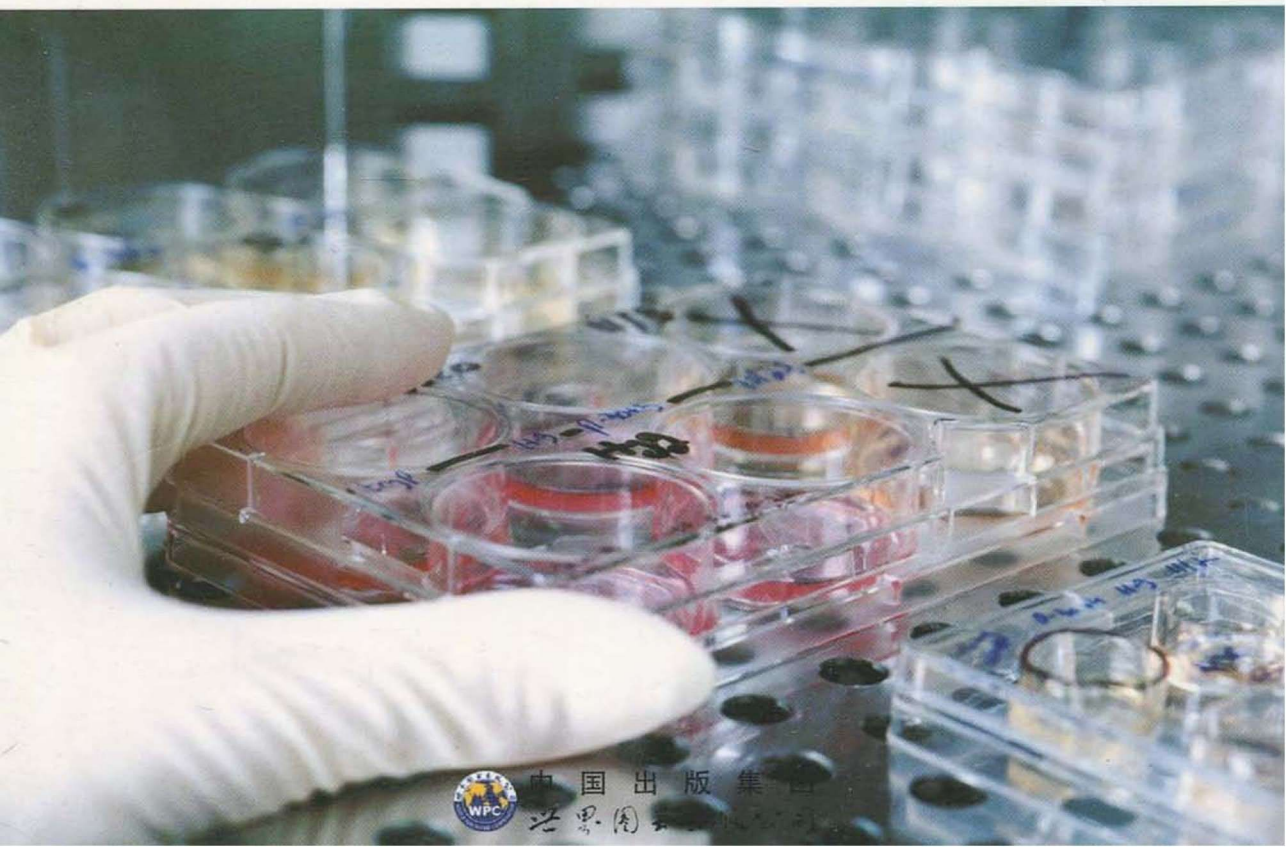


探索学科科学奥秘丛书

TANSUO XUEKE KEXUE

AOMI CONGSHU 本丛书编委会◎编

化学就是从原子和分子的水平上，研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用等方面的自然科学。我们的世界是由千千万万种物质组成的，学好了化学，我们就能更好地认识和改造这个世界了。



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

有趣的化学/《探索学科科学奥秘丛书》编委会编.
广州: 广东世界图书出版公司, 2009. 9
(探索学科科学奥秘丛书)
ISBN 978-7-5100-0704-0

I. 有… II. 探… III. 化学—青少年读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 146146 号

有趣的化学

责任编辑: 鲁名琰

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E-mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司

(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)

版 次: 2010 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978-7-5100-0704-0/O · 0001

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前言

化学的历史悠久，与人类的文明进步有着密切的关系。化学是什么呢？它就是从原子和分子的水平上，研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用等方面的自然科学。我们的世界是由千千万万种物质组成的，学好了化学，我们就能更好地认识和改造这个世界了。

从开始使用火的石器时代，到如今，我们的衣食住行，生活的每个地方都使用各种人造物质。人类生活变得更加美好，其中化学的作用非常巨大。火，这使我们的祖先摆脱茹毛饮血生活的工具——人类文明的曙光，它本身就是一种化学现象。

化学能为我们提供新的能源，比如能从水中制备、干净无污染的氢能源，取之不尽用之不绝的核燃料，不仅对解决人类当前能源短缺的问题有很大的意义，而且将大大保护和改善我们生活的地球环境。它能为我们提供新的具有神奇功能的材料，比如钛合金，宇宙飞船的船舱就是用它来制造的，人们凭借它实现了自己探索太空的梦想。化学促进了现代医学的进步和变革，青霉素和胰岛素的发现挽救了许多人的生命，放射性元素的应用为人类抗击癌症找到了希望。农业更与化学密切相关，化学肥料和农药使地里的粮食产量急速增加，所以我们的地球才能养活几十亿的人口。化学真是造福人类的大功臣啊！

化学不仅对人类生活意义重大，它还非常有趣呢！小读者们，你们知道“水妖湖”背后有什么样的秘密吗？四周风景秀丽的湖泊为什么会





置人于死地、奇怪的山洞为什么人走进去安然无恙，而狗走进去就会莫名其妙的死掉？难道真的有鬼怪？不！奇妙的化学元素才是真正的杀手。自然界中竟然有这么骇人听闻的地方，而它们的奥秘都能用平常的化学知识来揭开。你们知道咖啡为什么是苦的，酒为什么会越陈越香？这就是生活中的化学，司空见惯的事物里竟然有大秘密。你们知道石头中也能榨出“水”吗，鸡蛋又怎么能被人们用来传送情报？这些不可思议的事情真是让人大开眼界！

本书分为化学中“魔鬼”、妙趣横生的元素、才能非凡的元素、千万个为什么、奇事妙解、生物的种种谜团、奇妙的实验、千奇百怪的物质、生活中的化学、化学上不可思议的发展 10 个部分，每一部分都有短小精悍的小文章，既有趣味性——一定能让你手不忍释，而且也是一个知识的宝库——读完它，你一定能成为一位化学小博士。

为人类造福的化学，奇妙广阔的化学世界，相信大家一定会爱上它。



目 录

化学中的“魔鬼”	1
具有杀伤力的元素——氢	1
以毒消毒——氯	2
有毒元素——砷	4
被称为“死亡元素”的氟	5
鬼谷谜云	8
杀人湖为什么会杀人	9
神秘的屠狗洞	10
隐藏在水妖湖里的秘密	11
可怕的集体“发疯”	13
他们为何暴食而死	13
奇异的砒霜中毒	14
妙趣横生的元素	17
在水中便可燃烧的金属——钾	17
住在“小太阳”里的元素——氦	19
生命元素——氧	20
元素周期表第一号元素——氢	25
比水还轻的金属——锂	28





人体必需微量元素——锌	31
可以做出“照妖镜”的元素——硼	33
矿泉水里发现的元素——铷	35
颜色各异的铜	37
脆弱而坚硬的金属铬	39
怕冷怕热的金属——锡	40
让人脱发的铊元素	42
在元素周期表上失踪的元素	43
荧光粉里的元素镉	45
握在手心里就能融化的镓	46
可疑金——碲矿石里发现的元素	47
犹抱琵琶半遮面的元素——铯	49

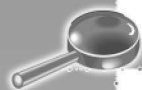
才能非凡的元素

会预知天气的元素——钴	51
原子能元素——锆	53
吸毒工具——活性炭	55
具有臭鸡蛋气味的硫	57
无机世界的主宰——硅	59
灵丹妙药——硒	63
可以治疗癌症的元素——镭	65
才高八斗的金属——钒	67
“孪生兄弟”——铌和钽	69
半导体工业的“粮食”——锗	71
轻金属中的钢——铍	73
制造核燃料的原料	75
具有优异性能的钛	76
被称为战争金属的钨	80



千万个为什么	82
刻在玻璃上的花纹	82
惰性气体很懒吗	83
死海为何淹不死人	84
咖啡为什么是苦的	86
二踢脚为什么会燃放	86
蜡烛燃烧后变成了什么	88
“六六六”粉名字是怎么来的	90
橡皮筋为何会有弹性	90
用二氧化碳灭火的原因	91
乒乓球是怎么制作出来的	92
熬猪油为什么要加点水	94
肉冻的秘密	94
为什么酒越陈越香	94
为何说良药苦口	95
为什么不能用茶水服药	95
为什么抗菌素类的药物宜在饭后服用	95
为什么放久的红糖会发酸,放久的白糖会变黄	95
为什么塑料桶不宜长期存放食油	96
变色眼镜为什么会变色	96
为什么自来水不适宜直接放入金鱼池中养鱼	96
为什么有人用草木灰来清洗一些厨房用具	97
为什么把一些贵重的药材浸成药酒饮用	97
现在为什么提倡使用无铅汽油	97
为什么新建好的房屋不适宜马上入住	97
白铁桶不能贮存酸性食品	98
珍珠闪光的奥秘	98





奇事妙解 100

“神桌”上的秘密 100

“蒙汗药”里的秘密 102

“鬼火” 103

石灰池里煮鸡蛋 104

用头发解开的死亡谜团 105

鸡蛋上的情报 106

魔火里的化学 107

比冰还冷的干冰 108

奇妙的化学湖 109

魔鬼谷里的谜团 110

奇特的火井 111

会流血的石头的秘密 113

生物的种种谜团 115

牛为什么会喷火 115

虾和蟹煮熟后为何变红 116

极地冰海下鱼儿为什么不被冻死 117

叶子为什么会结冰 119

萤火虫为什么会发光 121

马王堆女尸为何能保存两千多年不腐烂 123

“女儿国”的疑惑 124

头发里的化学 125

血的颜色之谜 127

身体里的化学 129

植物的生物钟 132



奇妙的胃	134
减压病	137
奇妙的梦	139
植物的化学武器	140
动物之间的化学战争	141

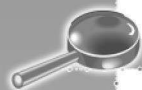
奇妙的实验

会上下跳动的卫生球	144
长出毛的铝鸭子	144
可以表演的“爆炸”	145
能够制造出的指纹	146
奇妙的口吞烈火	147
不会燃烧的布条	147
在水里溶解的玻璃	148
催化剂的奇妙作用	150

千奇百怪的物质

愚人金——黄铜矿	152
奇妙的催化剂	154
可以防鲨的化学物品——硫酸铜	155
塑料王——聚四氟乙烯	156
乙酸——醋	157
重水是水吗	159
溶解在固体里的气体	161
金属中的“红娘”	162
可以吃下去的有毒物质——硫化钡	164
时间的记录器——碳钟	165





生活中的化学 167

镜子的发展	167
五颜六色的衣服	169
火柴的发展	170
蛋白质在生活中的用途	171
纤维的发展	173
骨头的妙用	174
让生水果变熟的方法	176
生活中的液晶	178
空气中让你舒服的“营养”——负离子	179
神奇的变色眼镜	180
为何以钢切钢	181
大蒜里的化学	182

化学上不可思议的发展 184

从水下喷出的火	184
不用溶剂的漆	185
动物的启示——蜘蛛	186
石头里榨出的“水”	187
怎样让海水变淡水	189
大“China”和小“china”的故事	191
变成燃料的水	193
金属玻璃	194
“高纯”“超纯”的物质	195
打开生命的一把钥匙——一氧化氮	197



化学中的“魔鬼”

具有杀伤力的元素——氡

氡的原子序数为 86，是稀有气体。1899 年欧文斯和卢瑟福在研究钍的放射性时发现氡，所以称之为钍射气，即氡 220；1900 年多恩在镭制品中发现氡 222；现已发现质量数 199~226 的全部氡同位素。其中天然同位素只有氡 219、220 和 222。

氡是无色无味的气体，易溶于有机溶剂，如煤油、二硫化碳等中；很容易吸附于橡胶、活性炭、硅胶和其他吸附剂上。氡较容易压缩成无色发磷光的液体，固体氡有天蓝色的钻石光泽。氡的化学性质极不活泼，已制得的氡化合物只有氟化氡，它与氙的相应化合物类似，但更稳定，更不易挥发。

氡主要用于放射性物质的研究，可做实验中的中子源；还可用作气体追踪剂，用于研究管道泄漏和气体运动等。

氡是所有气体中最重的，它的密度约是空气的 7 倍，它还是所有气体中唯一具有放射性的气体。氡的用途并不广泛，除了一部分用于科研和医疗外，几乎没有什么用途，相反，它还是严重的社会公害。

在发达的工业国家，氡气是仅次于吸烟的导致肺癌的因素。据调查，美国家庭住所的氡气浓度达到危害边缘的有几百万户，每年因氡气



诱发肺癌的人有数万之多。在西欧，因氡气导致肺癌的人数也是成千上万。

为什么氡气会有这么厉害的杀伤能力呢？

这是因为氡能衰变成为钋，钋又会衰变成铋和铅离子。当人们吸入过量的氡气后，氡在衰变中产生的铅和铋离子就会积累在人体支气管和肺气管壁上，从而诱发肺癌。科学家们研究发现，当儿童血液中的铅的含量达到一定程度时，还可使他们智商下降，使他们的视觉、听觉和味觉受到损害。

那么，氡气又是怎样进入室内的呢？

原来，镭衰变产生氡后，一部分氡就会透过岩石中的裂缝升向地表，它可以从房屋的地基隔层或地板缝隙进入室内。由于来不及稀释和衰变，氧气在室内聚集，浓度增高，进而损害人体健康，就变成了隐藏在人们身边的一个隐形杀手。

那么，怎样才能降低室内含氡的量呢？（1）在建房选择地基时，有条件的可先请有关部门做氡的测试，然后采取降氡的措施。（2）在建筑施工和居室装饰装修时，尽量按照国家标准选用低放射性的建筑和装饰材料。（3）要注意房屋内的裂缝，及时进行修补。（4）做好室内的通风换气。（5）尽量减少或禁止在室内吸烟。

以毒消毒——氯

当我们用自来水洗脸的时候，常会闻到一股刺鼻的气味，这就是氯气的气味。

氯气是黄绿色的气体，有毒，并伴有刺激性气味，密度比空气大，熔沸点较低，能溶于水，且易溶于有机溶剂。氯是人体必须的元素之一，在自然界常以氯化物形式存在，最普通形式是食盐。氯的化学元素符号是 Cl。



1774年，瑞典化学家舍勒最先发现了氯。当时，他用盐酸和软锰矿进行实验，结果释放出一种刺激性、有窒息效果的气味。舍勒对这种气体的性质进行了研究，发现它能腐蚀各种金属，溶解性不强，能够对彩色的花叶及绿叶起到漂白的作用。但是他当时并不认为这种气体是一种新元素，而称之为“脱烯素的盐酸”。直到1810年，英国著名化学家戴维以充足的证据证明了这种气体是一种新元素。由于它呈绿颜色，故而命名之为氯，原意即为“绿色的”。我国翻译家最初根据原意把它译成“绿气”，后来才将二字合为一字“氯”。

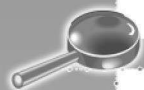
氯是一种化学性质非常活泼的元素。它几乎能跟一切普通金属以及许多非金属直接化合。氯气是强氧化剂，除与氧气、氮气、碳和稀有气体外，氯气几乎可以和任何元素直接发生反应。

氯是一种呛人、令人窒息的有毒气体。在空气中，如果会有1/10000的氯，就会危害人类身体健康。氯气中毒时，人会剧烈地咳嗽，严重时甚至致人死亡。

既然氯气是有毒的，为何自来水中还会有氯气的气味呢？

原来，氯气虽然是有毒的，而氯的化合物一般却是无毒的。当人们往水中通入少量的氯气时，它就会溶解在水中，然后与水发生化学反应，生成一种很不安分守己的次氯酸。次氯酸的性质十分不稳定，极易放出氧。原子状态的氧有很强的氧化作用，一般的物质碰上了它，就会形成化合物。细菌碰上了原子状态的氧，可就倒了霉，氧会死死抓住它，直到把它体内的组织系统彻底破坏为止，细菌也就非死不可了。因此，氯气能杀死自来水中的各种细菌，从水龙头流出的自来水的气味，就是自来水厂用氯气消毒遗留下来的气味。

氯在早期是造纸、纺织工业的漂白剂。在第一次世界大战期间，氯作为化学武器大量生产。战后氯产品在人们的生活中被广泛的应用，如将苯氯化再水解制苯酚，广泛用来消毒和杀菌。第二次世界大战后，由于聚氯乙烯以及氯化烷烃等有机氯溶剂的生产，氯主要用作



生产有机化合物的原料，而作为无机氯化物如盐酸、漂白粉等原料的比例逐渐减少。20 世纪 80 年代，有机化合物的用氯量已占耗氯总量的 60%~70%。

有毒元素——砷

砷是一种化学元素，化学符号是 As，它是一种类金属。砷在地壳中的含量约 0.0005%，主要以硫化物的形式存在，有三种同素异形体：黄砷、黑砷、灰砷。砷主要与铜、铅及其他金属形成合金。三氧化二砷、砷酸盐可作杀虫剂、木材防腐剂。高纯砷还用于半导体和激光技术中。

西方化学史学家们一致认为从砷化合物中分离出单质砷的是 13 世纪德国炼金家阿尔伯特·马格努斯，他是用肥皂与三硫化二砷共同加热获得单质砷的。到 18 世纪，瑞典化学家、矿物学家布兰特阐明砷和三氧化二砷以及其他砷化合物之间的关系。拉瓦锡证实了布兰特的研究成果，认为砷是一种化学元素。其实，早在约公元 317 年，中国古代炼丹家葛洪就从雄黄、松脂、硝石三物合炼得到了砷。

砷是灰色的晶体，具有金属般的光泽，是非金属元素。纯净的砷没有多少用途，人们只是往铅中加入不到 1% 的砷，来增强铅的硬度。砷形成的化合物，大多都是有毒的。比如，在古代时，很多地方都有这样一个习俗，人们清扫了房屋之后，常常要往酒中放些雄黄，喷洒在屋脚墙缝里。这是为什么呢？原来这样可以杀死各种害虫，赶走蛇鼠，人们使用的雄黄就是一种有毒的砷的化合物。

砷还有一种重要的化合物，人们称之为砒霜。砒霜属于剧毒物质。我国有句成语叫“饮鸩止渴”，意思是自取灭亡，这“鸩酒”，就是指放了砒霜的酒。

在成语中还有“信口雌黄”，就是指人无凭无据的乱说话。但是人



们为什么要把乱说话称为“信口雌黄”呢？“信口”是随便的意思，但是“雌黄”又是什么意思？雌黄的学名叫三硫化二砷，它是一种橙黄色的略微透明的东西，燃烧时会发出大蒜一样的臭味。人们可以把它用作颜料或褪色剂。

在没有印刷机的时候，读书人多是抄书，但是抄错了又该怎么办呢？他们就用雌黄先使抄错的字迹褪去颜色，再进行修改。大多数读书人抄书时的态度是很认真的，但有少数人却自以为聪明无比，经常乱改别人的文字，于是人们就把这种极不认真的做法称为：“妄下雌黄”，引申开来，就又把胡说八道叫做“信口雌黄”。

在我国华北地区的农村，农民在播种前多先往田地里撒一些“信谷”、“信米”。这是什么道理呢？原来，这种“信谷”“信米”，其实就是用砒霜溶液泡过的谷子、小米。当田鼠、蝼蛄之类的害虫吃了之后，很快就中毒死去了，避免了粮食的减产。

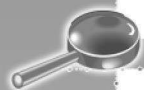
但是砒霜对人畜有剧毒，如果使用不慎误中砒毒，可以服用氧化镁和硫酸亚铁溶液强烈地反应生成的悬浮液来解毒。

由于砷的化合物都有剧毒，所以人们一般都用它们来制作农药，但这种农药有个缺点，它们对人类和各种家畜的危害也很大。

被称为“死亡元素”的氟

氟可以说是化学性质最活泼、氧化性最强的物质了。在一般情况下，氟气是一种浅黄绿色的、有强烈助燃性的、刺激性毒气，元素符号为F。氟可以和所有的非金属和金属元素反应，连黄金在受热以后也会跟氟反应。氟跟水的反应也十分激烈，可以生成氟化氢和氧，以及少量的过氧化氢、二氟化氧和臭氧。氟还有强腐蚀性和毒性。

氟虽然是卤族元素第一号元素，但是发现时间较晚。氟在1886年由法国化学家弗雷米的学生莫瓦桑制得。但是在氟被发现以前，它被人



们认为是一种“死亡元素”，让人不敢接近。这是为什么呢？

其实在氟被发现以前，人们就在 1768 年发现了氟的化合物——氢氟酸。起初人们认为它是一种新元素，许多化学家都进行实验，希望从氢氟酸中提出氟单质。但是氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，它具有很强的腐蚀性。能腐蚀铜铁、玻璃等，对硅的化合物也有强腐蚀性。氢氟酸能挥发出大量的氟化氢气体，而氟化氢有剧毒，吸入少量，就使人难受得不得了。

尽管当时的化学家在做实验的时候，采取了许多措施来保护自己不受氟化氢的毒害，但是由于氟化氢的腐蚀性太强了。许多化学家还是由于吸入过量的氟化氢而死去，还有许多化学家由于中毒而被迫放弃了实验。又由于当时条件和科技水平的限制，最后许多化学家都停止了实验，氟被人们称之为“死亡元素”。那么，氟真的是“死亡元素”吗？

当然不是。在 1886 年，英国化学家莫瓦桑在总结前人的经验教训并采用先进科学技术的基础上终于制出了氟气，氟终于作为一种单质被人们分离了出来。

氟元素被发现后，人们也发现了它许多奇妙的性质。

耐脏的衣服

衣服总是穿不了几天就变脏了，有时候还会沾上油污，很难清洗，那么有没有一种耐脏而且不怕油污的衣服呢？

答案是有的。只要在衣料上涂抹一种氟的化合物，用这种衣料缝制的衣服就会不怕脏也不怕油污了。为什么这种氟化物会有这样的作用呢？

原来，这种氟化物对油污和水有一种“阻拦”作用。举例来说，在汽油中添加 $3/100000$ 的该氟化物，就能防止汽油的挥发，减少汽油的危险性，做实验时往溶液中加入一些氟的化合物，就可防止产生的气体把溶液带走，这不但改善了环境卫生，也减少了溶液的消耗。



在衣服上涂这种氟化物的原理和上面的例子是一样的，它能防止汗水和油污沾在衣服上，从而使衣服显得耐脏，即使脏了，也比较容易洗去。

用氟制造的显微镜

显微镜是能让我们看到细胞的神奇工具。当我们采些植物标本放在显微镜的镜头下，我们会看到植物的细胞，而用我们的肉眼是看不到的。

但是显微镜的镜头是用什么做成的呢？显微镜的镜头是由玻璃和氟的一种化合物磨制而成。

镜头上为什么要用氟的化合物呢？原来，普通玻璃都会反射光线，当光线通过棱镜或透镜时，总会有不同程度的损失，其中的大部分是由于玻璃的反射造成的。这对普通玻璃来说算不了什么，可是对一部精密的光学仪器来说，就了不得了。镜头上损失的一些光线可能就会造成科学研究上的重大失误。

所以，一部精密的光学仪器要求入射光线的损失降低到最小的程度，而普通的玻璃是办不到这一点的。

人们在玻璃的表面涂上一层薄薄的氟化物之后，玻璃反射光线的能力一下子降到了原来的 $1/10$ ，这样就大大地提高了光学仪器的效率和科学研究的准确性。

这种表面涂氟化物的化学玻璃在照相机上也有很重要的作用，用它做成的照相机镜头能吸收物体反射过来的差不多所有的光线，因而照出的相片更清晰、更好看。

玻璃一般都是透明的，可是，在普通玻璃中加进一些氟化物后，就可以制造出一种乳白色的玻璃，利用这种玻璃制造的灯泡可以降低钨丝的耀眼程度，还可以使灯泡发出的光线比以前更亮，真是一举两得。