

# 电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

视而不见的奥妙

## 火与人类

火的发明大约在公元前 50 万年。在北京周口店中国猿人生活过的山洞里，曾经发现有很厚的灰烬和一些经火烧过的动物骨骼化石与灰土，这证明他们已经学会了用火。

火的利用可以说是人类在化学史上的第一个发明。人类由于使用了火，不仅有了防御野兽侵害的有力武器，而且从吃生食改变为吃熟食，缩短了消化过程，从而促进了人类机体的生理变化和发展。火对于人类物质文明的发展也具有重要意义，陶器的制造以及金属的冶炼都是由于使用了火的结果。

关于火的问题，在 17 世纪末和 18 世纪初，由于欧洲冶金工业的迅速发展，要求化学家们对金属的冶炼和锻烧等现象作出解释。大约在 1700 年左右，德国化学家斯塔耳等人提出了一个燃素学说的理论，认为在一切可燃性物体中都含有燃素，不能燃烧的物质是因为缺乏燃素。这种错误的学说统治了化学界近一百年，阻碍了人们对火的本质的探讨，一直到 1777 年，拉瓦锡发现了氧，才把燃素学说彻底推翻，揭开了燃烧之谜。拉瓦锡向巴黎科学院递交了《燃烧概论》的科学报告，他指出：燃烧能够放出光和热，物质燃烧是可燃物跟空气里的氧气所发生的化学变化。

在当今社会里，燃烧广泛地应用于生产和生活中：人们利用燃烧放出的热量，熔炼金属；在家庭生活中，烧水、做饭、取暖；利用柴油、汽油的燃烧，开动火车、汽车、飞机、拖拉机；利用火药急速燃烧而引起的爆炸，劈山开矿，挖掘隧道；在军事上，制造炸弹、炮弹、凝固汽油弹、火焰喷射器，打击来犯的敌人；而高能燃料液态氢的燃烧，能产生强大的推力，把巨大的宇宙火箭送入太空。

燃烧既能造福于人类，也能给人类带来灾害。众所周知，燃烧能引起火灾。1987 年，我国大兴安岭的一场特大森林大火，燃烧了 28 天，火灾面积达 101 万公顷，使国家和人民的生命财产遭受了巨大损失。

在煤矿里，瓦斯或煤尘的急速燃烧，能造成严重的爆炸事故，生产面粉的车间，飞扬于空气中的细小面粉颗粒，在空气中达到一定含量时，遇明火也能急速燃烧而引起爆炸。

在工业集中、人口众多的大城市，煤、石油产品、天然气等燃料的燃烧，会产生一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物以及颗粒粉尘等空气污染物，危害人类健康。

在日常生活中，人们每天都要同火打交道，烧水、做饭，样样离不开它。然而，用火必须注意防火，忽视安全，思想麻痹或缺乏防火知识，就可能导致火灾，给人们带来痛苦和灾难。

任何一场火灾的发生，都要具备三个条件，即可燃物（如纸张、木材、棉花、油类等），助燃物（如空气）和着火源（如烟头、灰火等）。如果把这三个条件分别控制起来或隔离开，火灾就不可能发生；如果去掉其中的某

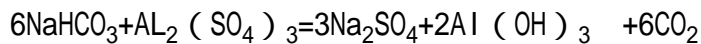
一个条件，火灾也同样不会发生。

每一种可燃物都有自己的燃点和自燃点。例如木材的燃点一般在 250 ~ 350 ，自燃点一般在 350 左右；棉花的燃点为 150 左右，自燃点约为 400 ；汽油的燃点在 -58 ~ 10 ，自燃点在 255 ~ 530 之间，食用油的燃点在 140 ~ 300 之间，自燃点在 350 ~ 570 之间。如果温度达到了这些可燃物的燃点时，遇到明火就会着火，当然，燃点越低，越易着火；若温度达到了可燃物的自燃点，即使不遇明火也会起火。因此，预防火灾最重要的措施是对可燃物要妥善保存，尤其要避免与火种接触。

水有良好的灭火性能，是最常见、最经济、最方便的灭火剂。水有很大的热容量，1 升水升高 1 ，能吸收 1 千卡的热量。因此，把水浇在柴草、木材等一般燃烧物上，能使燃烧物的表面温度迅速降到燃点以下；同时，1 升水受热气化后能产生 1700 多升的水蒸气，水蒸气可以稀释燃烧区的可燃气体和助燃气体的浓度，并能阻止空气进入燃烧区，从而使火熄灭。

但是，并不是所有的火灾都能用水作灭火剂。例如，油类失火、电器失火等。油类的比重比水小，且与水互不相溶，水浇洒在燃烧的油上，会发生冷水遇高热的喷溅现象，油浮于水面，继续燃烧，并随水流溢，使燃烧面积扩大。水有一定的导电性能，用直流水柱扑救电器设备火灾，会电伤人。

一种简便，容易操作的灭火器叫泡沫灭火器，它是一个带有喷嘴、提手和顶盖的圆柱形红色钢瓶，钢瓶内盛有碳酸氢钠溶液发泡液和一瓶硫酸铝溶液，挂在墙上待用。一旦发生火灾，迅速从墙上取下，提至失火处，将灭火器倒转过来，喷嘴对准火源，马上便有大量泡沫喷出，进行灭火。因为，泡沫灭火器倒转过来以后，本来分开盛放的碳酸氢钠溶液和硫酸铝就可以混和在一起，发生下列化学反应：



泡沫灭火器内药液反应后能产生胶状氢氧化铝，它与所添加的发泡剂在反应产生的二氧化碳的作用下，能形成大量泡沫，这些泡沫被喷洒到可燃物上以后，在其表面形成一层较厚的泡沫覆盖层，把可燃物与空气隔绝开，因此泡沫灭火器灭火效果很好，特别对扑灭油类失火，更有独到之处。

值得注意的是，使用泡沫灭火器之前，必须留心检查喷嘴是否畅通，如果喷嘴堵塞，倒转后泡沫不能喷出，瓶内压强增大，钢瓶有发生爆炸的危险。

灭火器的种类很多，常用的还有干粉灭火器（其中的干粉灭火剂可用碳酸氢钠、磷酸铵或氯化物等）、二氧化碳灭火器（里面装的是固态二氧化碳）、四氧化碳灭火器（里面装的是四氯化碳液体）等。不同的灭火剂有不同的灭火性能，因此，在扑救不同性质的火灾时，必须选择相应的消防器材。

一谈到火，人们很自然地就会联想到火柴。小巧玲珑的火柴，一擦就着，它是人们取火最简便的方法。在火柴没有发明之前，人类只能用钻木或用坚硬的燧石（主要成分是二氧化硅  $\text{SiO}_2$ ）与钢质小刀猛烈相击的方法获取火种，不难想象，这该是多么不容易！

世界上第一根火柴是二百多年前在意大利诞生的，那可以说是一根巨型火柴，因为它是用一根1米多长的木棒制成的，在棒的一端粘上一个用氯酸钾、糖和阿拉伯树胶调合起来做成的一个大疙瘩，使用的时候，把这个大疙瘩浸到浓硫酸中，它就会发火燃烧起来。这是因为氯酸钾接触到浓硫酸以后，发生化学反应，产生了一种性质十分活泼的二氧化氯，二氧化氯跟糖反应，引起燃烧。这种火柴又大又重，携带很不方便，还要同时带着危险的硫酸，而且价格昂贵，所以未能推广。

到了19世纪初，瑞典人发现了摩擦火柴。摩擦火柴小巧灵便，很快在各国流行开来。这种火柴头上涂有硫磺，再覆以白磷、铅丹或二氧化锰及树胶的混合物。白磷的着火点仅有40℃，所以只要在墙上、桌面上或鞋底上一擦，就能着火。白磷点着以后，在强氧化三铅或二氧化锰的帮助下，使易燃的硫也燃烧起来，接着又引燃小木棒。

摩擦火柴虽然使用方便，但很不安全，因为一旦温度超过了40℃，白磷就会自己燃烧起来，而且白磷是一种剧毒物，误食0.1克就会中毒死亡。

1855年，瑞典人伦塔斯托鲁姆用红磷代替白磷，设计制造了世界上第一盒安全火柴。红磷无毒，其着火点比白磷高许多，为240℃，这就弥补了摩擦火柴的不足。他把引火剂分为两部分：氯酸钾和三硫化二锑沾在火柴头上，红磷、玻璃粉、胶液涂在火柴盒侧面。擦火柴时，红磷着火，引着火柴头上的易燃物。火柴杆是用木质松软的松木或白杨木做的，前端还用石蜡和松香充分浸透，使火柴杆易被引燃。这种火柴只有在火柴盒上摩擦时才会点着，既没有毒，又不易引起火灾，故称之为“安全火柴”。这种火柴很快取代了摩擦火柴并行销全世界，一直到现在。

火柴诞生已经二百多年了。在这二百多年中，经过人们不断改进，制造了许多具有特殊性能的火柴，使火柴家族日益兴旺发达。如防风火柴、焊接火柴、多次火柴等等。

在日常生活中，人们每天都要同火打交道，然而，用火必须防火。忽视安全、思想大意或缺乏防火知识就可能导致火灾，给人们带来痛苦和灾难。

## 糖精的发明

据说，楚汉相争时，刘邦的军师张良派人在乌江边上用蜜糖写了七个大字——“楚霸王自刎乌江”，蚂蚁立刻从四面八方围聚取食。当项羽兵败退至乌江边时，看到许多蚂蚁聚成的这赫然七字，以为“天数”已尽，慨然叹道：“天之亡我，我何渡也！”有船不渡，拔剑自刎。这就是中国历史上创造的“汉室江山，蚂蚁聚成”的故事，也是糖在军事史上创造的一个奇迹。

糖虽是一种甜味剂，可它还与制镜工业结下了姻缘呢！

13世纪后半期，威尼斯人制得了平板玻璃。人们在平板玻璃后面粘上一块金属板，制得了较理想的镜子。物以稀为贵，当时的镜子贵得出奇，法国女王玛丽·麦迪奇结婚时，威尼斯共和国赠送给她一面镜子作为礼物。镜子只有书本那么大，可它值15万法郎！

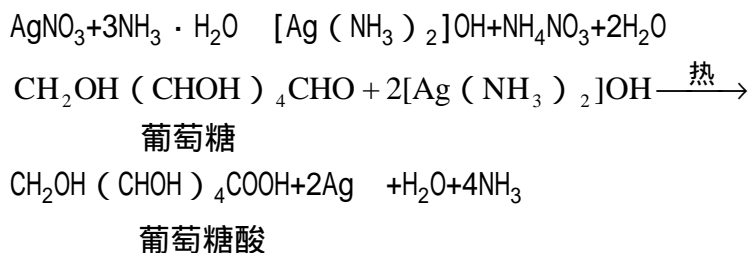
后来人们想出法子，用水银（汞）代替金属板。这种镜子光亮度很好，成本也低，一般老百姓都用得起。可是水银蒸气有毒，工人在制镜时常常发生水银中毒的事故，每年要夺去不少制镜工人的生命。

直到一百多年前，人们才又想出新法子，用金属银来代替水银镜子。从此，制镜工人再也不会受水银蒸气的毒害了。

镜子是怎样制造的呢？

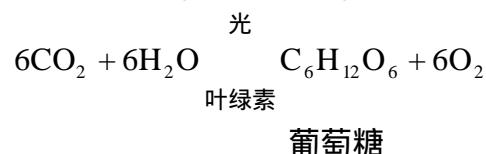
首先，选择没有气泡的玻璃，将它磨平整用碱洗干净，然后取硝酸银配成一定浓度的溶液，加入适量的氨水，再加入适量的还原剂葡萄糖。将配制好的溶液倒在玻璃上，硝酸银就被还原成金属银沉积在玻璃板上，制成了镜子。为了防止银发暗和脱落，最后还得在镜子背面涂上油漆保护起来。

葡萄糖还原硝酸银的反应过程为：



这就是著名的“银镜反应”。不仅镜子是这样镀银的，保温瓶胆也是这样镀银的。

大家都知道，糖是甜的，它是绿色植物光合作用的产物：

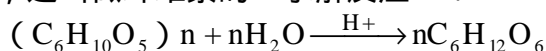


或许你不相信，我们生活中所废弃的破布也能用来制糖呢！

在一百多年前，便有人做过破布制糖的实验，把破布放进浓度为70%左右的硫酸中，加热一段时间，破布便不见了，被分解成糖——葡萄糖。

那么，破布怎样变成葡萄糖呢？

原来，破布的主要成分是纤维素。当纤维素受到酸类的作用时，那巨大的分子会发生分裂，形成较小的分子，并且与水相结合，变成葡萄糖，在化学上，这叫做纤维素的“水解反应”：



纤维素葡萄糖

纤维素是由碳、氢、氧三种元素组成的，而葡萄糖呢，也是由碳、氢、氧三种元素组成的。所不同的是，两种物质分子中三种化学元素的比例、排列组合不同罢了。

破布既然能制糖，那么，破布的兄弟们——含有纤维素的木屑、稻草、麦秆及许多农业副产品，当然也能制糖。利用纤维素水解制葡萄糖，如今已成为一项庞大的工业——“水解工业”。

现在，人们在水解工厂里，先把一些含有纤维素的农业副产品晒干、切碎，然后放进耐酸搪瓷缸中，再加入硫酸（一般浓度为62%以上，若用盐酸的话，浓度为36%左右），不断进行搅拌、加热，经过4~5小时后，加水稀释，再加入石灰乳中和、过滤。这时的滤液是澄清的，但含有杂质，常是棕褐色的。工人们往滤液中加入脱色剂活性炭，滤液一下子便变得无色透明了。接着，把滤液加热熬浓，冷却后，便析出雪白的晶体——葡萄糖。

糖是甜的，但比糖更甜的东西还有的是，食用糖精便是一种。

说起糖精的发明，还有一段有趣的故事呢！

俄国的法利德别尔格，是美国巴尔的摩大学的研究员，也是一位化学家，他整天在实验室里忙碌。

这天，一个实验有了结果，他愉快地拿出插在口袋里的铅笔，在实验记录上写下了实验结果。当他往口袋里插铅笔的时候，一看墙上的钟表，已经是晚上8点了。他突然想起，今天是他的生日，家里来了许多客人，而妻子早晨还特别嘱咐他晚上早些回家。于是，他穿上外衣，匆忙地赶回家去。

一进门，亲友们都向他祝贺。一阵寒暄之后，宾主依次落座，法利德别尔格的妻子忙着往桌上端菜。席间，一位朋友问法利德别尔格：“听说您最近在研究人造香料？”

“不，我在做芳香族磺酸化化合物的实验，还谈不上研究。”

“什么叫芳香……”

“这是化学上的术语。”

法利德别尔格觉得说不清楚，便顺手从口袋中取出从实验室里带回的那支铅笔，在报纸的一角写下“芳香族磺酸化化合物”几个字。

此时，法利德别尔格的妻子正端上热气腾腾的香酥鸡和牛排。法利德别尔格接过菜盘，请大家品尝。于是，他们的谈话中止了。

“好甜的香酥鸡呀！”一位朋友突然说。

“炸牛排也是甜的”又有人说。

法利德别尔格的妻子疑惑地给客人们更换了新餐具……

晚餐结束了，客人们告别了，法利德别尔格夫妇坐在沙发上，谈论着那个奇怪的甜味是怎么来的。

“我没有加过糖！”妻子解释说。

法利德别尔格走进厨房，把客人换下来的餐具用舌头舔一下，又端起装牛排和香酥鸡的盘子，在盘子四周舔了一下。回到沙发后，竟举起双手，先用舌头舔了左手，后舔右手，接着又从口袋里拿出那支铅笔，用舌头舔了舔，兴奋地大声叫起来：“毛病出在铅笔上，就出在这支铅笔上！”

原来，当法利德别尔格尝了朋友用过的餐具后，发现盘子边上有一块带甜味的地方。这是他端盘子的手指处。而他的手曾经拿过实验室里用过的铅笔。这说明，铅笔的甜味，是在实验里沾上的。

次日，天刚亮，法利德别尔格就到了他的实验室，他仔细地检查实验时用过的器皿，充满欢乐的法利德别尔格一边工作，一边记录。自言自语地说：“这真是一件了不起的发明啊！”

从此，法利德别尔格集中全部精力，专心致志地研究这个课题，终于从煤焦油中提出一种带甜味的物质——糖精。

实验证明，糖精的甜度约为食糖的 500 倍。奋斗和苦战，终于给法利德别尔格应有的报酬。1879 年，法利德别尔格在美国获得了发明糖精的专利权。1886 年，他迁居德国，在德国建立了世界上第一个糖精厂，开始了专业的糖精生产。

## 食用醋与醋酸

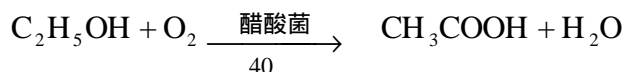
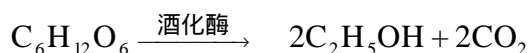
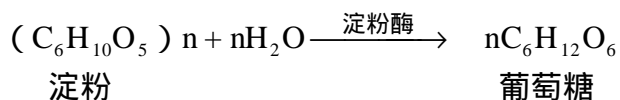
“酸甜苦辣麻，唯有酸味最长久”。这话不假，说起醋，就会使人回忆起一些美妙的享受。凉拌小菜中加醋拌和会使你食之有味，生津不止。烹制鱼香肉丝、糖醋排骨，加上醋色香味俱增，令你食欲大振，胃口常开。一瓶陈年老醋会使家庭的节日筵席增色不少。

常言道，开门七件事，油盐柴米酱醋茶。可见醋与人们日常生活的关系非同一般。而随着有机化学工业的发展，醋更成为人类发展须臾不离的重要化工原料。下面让我们由古到今慢慢说来。

醋在古代称醯(x)酢(cù)或苦酒，都以“酒”旁，可见醋与酒有着不解之缘。食醋作为调味品，始于何时，无从查考。但民间一直流传着“杜康造酒儿造醋”之传说。相传杜康之子黑塔，率族移居江苏镇江一带，随后在江边设了一家糟坊，引江水浸泡酒糟，时值暑伏，他恹恹入梦，醒来，按梦中所记，过21天后揭盖，果然清气扑鼻，酸中带甜。黑塔就用“廿一日”加了一个“酉”字，称这种酸水为“醋”。这就是醋的来历。

传统的发酵法酿醋一直沿用至今。其要点是将谷物蒸熟后，经酒曲糖化，酒化后得到的含酒产物不蒸馏，再与麸皮、谷糠，醋酸酵母等混合后，保持在40℃左右继续发酵，得到食用醋。

淀粉酶



醋酸

食用醋除醋酸外(含5%~6%)还含有少量乳酸、琥珀酸、氨基酸、酯类和一定的糖分。

几千年来，醋主要作为调味品。而它的多种功能使它成为人们的“生活之友”。

食醋的药用价值早在1700多年前就为人们所知。三国时代的名医华佗用蒜泥和半碗醋治好一位过路的病人，催他吐出一条蛔虫，立解咽喉堵塞不能吞食之苦。26年前，当流行性感冒的病毒在全世界肆虐流行，致使数以千万计的人卧床不起，一些照相行业的职工由于在底片、相片定影时使用冰醋酸稀溶液，醋酸蒸气的消毒杀菌作用，使他们幸免传染，人们就此应用醋酸来防止流行性感冒。有人取食盐5克用火炒热，放进茶叶15克再炒至微枯，加入200毫升水煮沸，所得滤汁加10毫升食醋后即成治疗小儿腹泻良药。食醋在这里起收敛作用。据载，食醋还有助消化，防冻疮，消炎去肿，治牛皮

癣等作用。

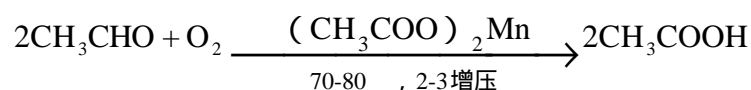
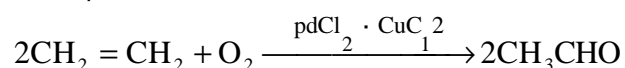
醋酸用于有机合成，已有一百多年历史。1868年，英国科学家帕金就用醋酸酐和水杨醛合成香料香兰素。1890年，德国化学家霍依曼用醋酸的衍生物氯乙酸等为原料合成天然染料靛蓝。后又用醋酸酐和水杨酸合成了阿斯匹林——一种居家旅游必备的良药。如今用于喷漆工业的香蕉水，就是醋酸与醇酯化得到的乙酸异戊酯。

电影是19世纪90年代由美国爱迪生和法国的卢米埃兄弟分别发明的。当时放映电影最怕烧片失火，因为片基是用易燃的硝酸纤维素酯制成的。醋酸纤维素酯不易燃烧，不易褪色，问世之后立即取代了硝酸纤维素酯，成为照相底片、电影胶片的重要原料。

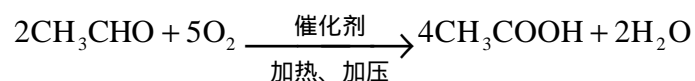
醋酸是人们最早制取的有机酸，也是科学家第一个从单质出发制取出的完全的有机合成化合物。1845年继德国科学家维勒用无机化合物人工合成尿素后，德国化学家柯尔柏利用木灰、硫磺、氯气和水为原料首次合成醋酸。从而为有机合成化学的建立奠定了基础。

工业用醋酸的生产也由最初的食醋蒸馏制取和分馏木材干馏液产物中醋酸（一般为木材干量的3%~7%）的方法发展为当前的两大制法。

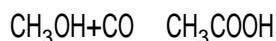
第一，乙烯氧化法：



第二，烷烃直接氧化法：



除上述两大合成方法外，科学家认为最有前途的制法应是甲醇和一氧化碳直接合成醋酸

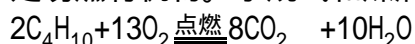


但这种方法由于一些主要技术问题尚未完全解决，故还处于探索之中。

## 体育中的化学

朋友们，你们是否知道在激动人心、令人赏心悦目的体育世界中，处处充满着化学知识。

几千年来，火炬一直是光明、勇敢和威力的象征。自第十一届奥运会以来，历届开幕式都要举行颇为隆重的“火炬接力”。谁使火炬闪烁出耀眼光芒？是易燃有机物。丁烷气和煤油都是常用的火炬燃料：



丁烷

我国化学专家研制的式样新颖的轻型火炬，火苗高达一米左右，即使在晴朗的白天，二百米以外，仍然清晰可见，而且在大雨中也熊熊燃烧。它使十一届北京亚运会增色不少。

在激烈拼搏的足球赛中，我们常看到运动员摔倒在草坪上，这时队医急忙跑上前，用一个小喷壶，唻！唻！在运动员受伤的部位喷了几下，然后反复搓揉、按摩，不一会儿，受伤运动员竟又生龙活虎地冲向了球场。小壶里装的是什么灵丹妙药呢？这就是氯乙烷（ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ），一种无色、沸点只有13.1℃的易挥发有机物。我们知道，液体挥发时，将从周围吸收热量，所以当把氯乙烷药液喷洒在运动员受伤部位时，由于它们迅速挥发而使皮肤表面的温度骤然下降，知觉减退，从而起到镇痛和局部麻醉的独特作用。

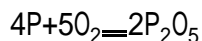
在体育场，围绕着翠绿色足球场的是一圈十分醒目的棕红色的田径跑道。这种跑道是用最新合成材料——塑胶铺设的。俗称“塑胶跑道”。塑胶跑道的构造，好像是一块正贴胶粒的海绵乒乓拍。跑道面上的橡胶颗粒好比是胶粒，那塑胶面层就相当于海绵层，而跑道的地基就像球拍的木底板。这种塑胶跑道为田径健儿创造佳绩，提供了良好的基础。

不同的运动员对于运动鞋的材料也有不同的要求。为此，设计师采用了最新的化学材料设计了各种性能的运动鞋，颇受运动员的青睐。篮球、排球运动员需要有一定弹跳性的鞋，他们选用弹性十分好的顺丁橡胶作鞋底；足球运动员要求鞋能适应快攻快停、坚实耐用的要求，使用强度十分高的聚氨酯橡胶作底材，并安装上聚氨酯防滑钉；田径运动员要求鞋柔软而富有弹性，又设计了高弹性的异戊橡胶鞋底，满足了运动员的要求。

发令枪打响后为什么会产生白色烟幕呢？火药纸里的药粉含有氧化剂氯酸钾和发烟剂红磷等物质。摩擦产生的高温使氯酸钾迅速发生分解反应：



产生的氧气马上与红磷发生剧烈的燃烧：



燃烧的产物是白色粉末五氧化二磷，在空气中极易吸水而形成酸雾，所以计时员就在黑色的烟屏上看到了一股淡淡的白色烟雾。

举重前，运动员把两手伸入盛有白色粉末“镁粉”的盆中，然后互相摩擦掌心。这个助运动员一臂之力的“镁粉”真是金属镁吗？镁粉具有银白色的光泽，这种白色粉末真正的身分是碳酸镁（ $MgCO_3$ ）。 $MgCO_3$ 具有良好的吸湿性，能加大手掌心与器械之间的摩擦系数，从而使运动员能紧紧握住杠铃，创造优异成绩。

宏伟壮观的体育馆用茶色玻璃装饰后，美观大方，给人以一种文静高雅的印象。茶色玻璃是一种能吸收红外线的吸热、隔热玻璃，其中含有微量的铁、钴、硒等氧化物，它透过的红外线只有普通玻璃的 $1/4$ 。用它装饰体育建筑，不仅内部光线柔和，而且有防眩、隔热的效果。无怪乎大热天走进体育馆，顿时会感到优雅凉爽。

化学为体育锦上添花，为体育立下了汗马功劳，在广阔的体育世界中真是无处无化学！你看：冲浪运动用的帆板是泡沫塑料制成；保龄球是用硬胶与塑料混合压制而成的；五光十色的飞碟盘是用塑料制作的；化学家发明的一种化学涂料，擦在游泳运动员身上，可使游速每秒2米的情况下，减小水的阻力10%；一种由超细尼龙纤维和聚氨纤维组成的游泳衣，可使运动员游得更快……

然而，化学物质的滥用也给纯洁的体育世界带来了灾难。

曾记否，在第二十四届汉城奥运会上，加拿大短跑名将本·约翰逊以9秒79的百米成绩战胜美国短跑名将刘易斯，并刷新了自己保持的男子100米世界纪录的时候，整个体育场都沸腾了，人们像欢迎英雄一样激动地呼喊着他的名字，向他欢呼、致敬。但是，几天以后，奥运会组委会却公布了一个令人震惊的消息：约翰逊在比赛中服用了违禁药物，他所创造的新世界纪录被取消，并收回金牌。约翰逊用不正当的手段欺骗了国际舆论，玷污了奥林匹克精神，他受到了谴责和惩罚。

违禁化合物多数是有机化合物，其组成复杂、种类繁多。目前国际奥委会规定的违禁药物有五大类99种。它们是：合成类固醇、麻醉剂、兴奋剂、阻断剂和利尿剂。70%的运动员服用的兴奋剂是合成类固醇。

服用了类固醇能增长肌肉、增强耐力，适应大运动量训练和加速训练后的恢复，在比赛中取得较好成绩。但此类药物对身体的危害性很大，不但损伤肝脏，还是肝癌的诱因，而且可以使泌尿系统发生癌变，并给心脏、血管带来危害。为维护奥林匹克原则、维护运动员的身体健康，1968年，奥委会公布并完全禁止运动员服用违禁药物。

## 人工降雨

俗话说：“天有不测风云”。然而，随着科学技术的不断发展，这种观点已成为过去。几千年来人类“布云行雨”的愿望，如今已成为现实。而首次实现人工降雨的科学家，就是杰出的美国物理化学家欧文·朗缪尔。

欧文·朗缪尔，1881年1月31日生于美国纽约市布鲁克林。朗缪尔从小对自然科学和应用技术极感兴趣。他年轻时就有一个伟大的理想：实现人工降雨，使人类摆脱靠天吃饭的命运。

朗缪尔十分理解干旱季节时农民盼雨的心情。面对农民求雨的目光，面对茫茫无际的蓝天，作为一名科学家他进行了理智而科学的探索。他经过深入地研究，终于搞清了其中的奥秘。

原来，地面上的水蒸气上升遇冷凝聚成团便是“云”。云中的微小冰点直径只有0.01毫米左右，能长时间地悬浮在空中，当它们遇到某些杂质粒子（称冰核）便可形成小冰晶，而一旦出现冰晶，水汽就会在冰晶表面迅速凝结，使小冰晶长成雪花，许多雪花粘在一起成为雪片，当雪片大到足够重时就从高空滚落下来，这就是降雪。若雪片在下落过程中碰撞云滴，云滴凝结在雪片上，便形成不透明的冰球称为雹。如果雪片下落到温度高于0℃的暖区就融化成水滴，下起雨来。

但是，有云未必就下雨。这是因为云中冰核并不充沛，冰晶的数目太少了。

当时，在人们中流行着一种观点：雨点是以尘埃的微粒为“冰晶”，若要下雨，空气中除有水蒸气外还必须有尘埃微粒。这种流行观点严重地束缚着人们对人工降雨的实验与研究。因为要在阴云密布的天气里扬起满天灰尘谈何容易。

朗缪尔是个治学严谨、注重实践的科学家。他当时是纽约州斯克内克塔迪通用电气公司研究实验室的副主任。在他的实验室里保存有人造云，这就是充满在电冰箱里的水蒸气。朗缪尔想方设法，使冰箱中水蒸气与下雨前大气中水蒸气情况相同。他还不停地调整温度，加进各种尘埃进行实验。

1946年7月中的一天，骄阳当空，酷热难熬。朗缪尔正紧张地进行实验，忽然电冰箱不知因何处设备故障而停止制冷，冰箱内温度降不下去。他决定采用干冰降温。固态二氧化碳气化热很大，在-60℃时为87.2卡/克。常压下能急剧转化为气体，吸收环境热量而制冷，可使周围温度降到-78℃左右。当他刚把一些干冰放进冰箱的冰室中，一幅奇妙无比的图景出现了：小冰粒在冰室内飞舞盘旋，霏霏雪花从上落下，整个冰室内寒气逼人，人工云变成了冰和雪。

朗缪尔分析这一现象认识到：尘埃对降雨并非绝对必要，干冰具有独特的凝聚水蒸气的作用，即作为“种子”的云中冰晶或冰核。温度降低也是使水蒸气变为雨的重要因素之一，他不断调整加入干冰的量和改变温度，发现

只要温度降到零下 40 以下，人工降雨就有成功的可能。朗缪尔发明的干冰布云法是人工降雨研究中的一个突破性的发现，它摆脱了旧观念的束缚。有趣的是，这个突破性的发明，是于炎热的夏天中在电冰箱内取得的。

朗缪尔决心将干冰布云法实施于人工降雨的实践。1946 年时他虽已是 66 岁的老人，但他仍像年轻人一样燃烧着探索自然奥秘的热情。1946 年的一天，在朗缪尔的指挥下，一架飞机腾空而起飞行在云海上空。试验人员将 207 千克干冰撒入云海，就像农民将种子播下麦田。30 分钟以后，狂风骤起，倾盆大雨洒向大地。第一次人工降雨试验获得成功。

朗缪尔开创了人工降雨的新时代。根据过冷云层冰晶成核作用的理论，科学家们又发现可以用碘化银（AgI）等作为“种子”，进行人工降雨。而且从效果看，碘化银比干冰更好。碘化银可以在地上撒播，利用气流上升的作用，飘浮到空中的云层里，比干冰降雨更简便易行。

“人工降雨”行动在战争中作为一种新式的“气象武器”屡见不鲜。美越战争时期，由柬埔寨通往越南的“胡志明小道”车水马龙，国外支援越南人民抗击美帝侵略者的作战物资，靠这条唯一的通道源源不断地送往前线。但那里常常出现暴雨，特大洪水，冲断桥梁，毁坏堤坝，大批运输车辆挣扎在泥泞的山路上，交通受到了很大的影响，其破坏程度不亚于轰炸。开始越方对这种突如其来的暴雨茫然无知，后来，经多方侦查才知道，这是由美国总统约翰逊亲自批准并实施了 6 年之久的秘密气象行动，即美国在那条路上空进行了“人工降雨”行动。

“天有可测风云”其含义不仅在于“人工降雨”，它还启发人们能合理地进行人工控制天气。朗缪尔对此也作了研究，他希望在暴风雨来临之前，运用人工控制的方法，将它消灭在萌芽状态。这一设想不仅合理而且可行，现在已得到了广泛应用。

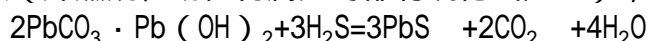
## 变幻的色彩

我国是世界文明古国之一。绘画颜料的使用也有悠久的历史。从河南省渑池县仰韶村发掘的著名彩陶中，就绘有红黑相间的彩色图案，证明我们的祖先在五千多年以前就已经懂得用彩色颜料绘画了。经考证，当时使用的那种黑色颜料是炭粉，红色颜料是赤铁矿（主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ），古人把它称之为“红赭石”。

后来人们在自然界里又发现了一种红色颜料——朱砂，它比红赭石的颜色更鲜艳。朱砂的化学成分是硫化汞（ $\text{HgS}$ ）。由于它色彩绚丽，经久不变，所以一直倍受画家珍重。在书画上盖的印章，所用的印泥也是用朱砂做的。古老的字画，由于年代久远，其画纸已变色泛黄，但是那上面的印章却仍是红艳艳的。

我国著名的敦煌壁画上那婆娑起舞的飞天，堪称世界艺术珍品。但是，那些仙女的面庞和肌肤大都是灰黑色，这真是怪事！

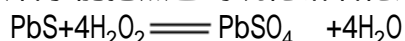
原来，这些画面上的灰黑色物质是硫化铅（ $\text{PbS}$ ）。可当初涂上去的并不是硫化铅，而是一种有名的白色颜料——铅白，即碱式碳酸铅。它有很强的覆盖力，涂抹之处，真可谓白得耀眼，由于长期受空气中微量硫化氢气体的腐蚀（煤燃烧、动植物腐烂时都有硫化氢产生），由白色渐渐变成灰黑色。



（白色）

（黑色）

博物馆里，陈列的油画，时间久了，白色画面渐渐变得黯然无光，也是同样的道理，遇到这种情况，不要着急，请你取一块软布，蘸上双氧水，在画面上轻轻擦拭，就可以使画面旧貌换新颜，恢复青春。因为具有强氧化性的双氧水能把黑色的硫化铅氧化成为白色的硫酸铅。



（黑色）（白色）

不过，为了保持古代文物的原貌，我们一般不这样做。

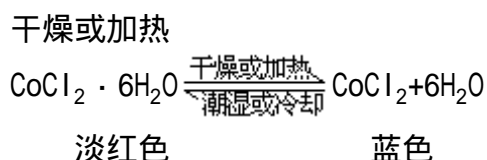
同样的现象也发生的在欧洲的美术馆中，意大利的博物馆里，珍藏着许多文艺复兴时期的名画，参观者惊奇地发现，有的画面上的天空不是通常见到的蔚蓝色，而是翠绿色。

原来，古代画家所使用的蓝色颜料是一种叫“铜蓝”的矿石，它的化学成分是硫化铜（ $\text{CuS}$ ）和硫化亚铜（ $\text{Cu}_2\text{S}$ ），这两种硫化物的性质不稳定，在空气中的二氧化碳和水蒸气作用下，日久天长，能慢慢变成绿色的碱式碳酸铜（ $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ ），于是“蓝色天空”就渐渐变成了“绿色天空”。

更奇怪的一幅画是艺术大师米开朗琪罗花数年精心创作的巨幅壁画《创世纪》。就在这组奇珍异宝般的壁画中，有一幅除了和其它壁画一样，具有无穷艺术魅力以外，还有一种“特异功能”：它能相当准确地预示天气的变化。当地人发现，若壁画中人物服饰处的淡红色逐渐隐退并转变成艳丽的蓝

色，那么，即使当时云雾缭绕、阴云密布，出门时也大可放心地不带雨具；反之，若壁画人物服饰处的蓝色变成淡红色时，则预示着天可能要下雨了。

这幅壁画为什么会预报天气呢？化学家找到了问题的答案，原来，在米开朗琪罗所用的颜料之中，偶然混进二氯化钴。含有结晶水的二氯化钴显红色，而无水二氯化钴则显蓝色。每当天将下雨的时候，空气中湿度上升，画中蓝色的无水氯化钴便吸收水分，形成淡红色的水合二氯化钴，而颜料中水合二氯化钴里的结晶水逐渐蒸发掉，恢复蓝色，则是空气干燥，天将放晴的明证。



英国的一位建筑师在给外墙面粉刷的水泥中加了一些二氯化钴，别出心裁地将变色原理和色彩原理结合，创作了一幅“季节”随天气变化的风景画。每当秋高气爽时，天气干燥，二氯化钴水合物就失去了水分，由红转蓝，蓝色与水彩颜料里的黄色互补成为绿色，为人们献出已经逝去的盎然春色。而当春夏季节来临时，湿度较大，二氯化钴又吸收水分，由蓝色转变成红色，红色与黄色融为一体，风景画又为人们带来象征丰收的秋天特有的一片橙色。

## 颜色的应用

### 多彩的生活

为什么天空是蓝色的？为什么树是绿色的？我们生活在五彩缤纷的大自然中，颜色是组成大自然很重要的一部分。颜色不但影响到几乎所有动物的生活，而且对人类生活也有很大影响。可以设想一下，如果周围只有单调的颜色，那么你一定会感到阴郁、烦闷，毫无生机。各种各样的颜色使我们周围的一切变得绚丽多彩，给人以美的享受。

那么到底什么是颜色呢？颜色实际是由射入我们眼睛不同波长的光刺激视网膜细胞而给予我们神经的最终感觉，人可以看见的光波波长是从400~700毫微米范围。视网膜中有一种圆锥细胞，它含有三种基本色素——红、绿、蓝。不同波长的光可以把这些色素激活，从而引起神经兴奋而使我们感觉到这些颜色。400~500毫微米波长的光可以激活蓝色素，产生蓝色的感觉；500~600毫微米的光波可激活绿色素，产生绿色的感觉；600~700毫米的光波则激活红色素，产生红色的感觉。其他各种颜色不过是由这三种基本颜色混合的结果。3种颜色全混合则组成白色，3种颜色全被吸收则是黑色。

辨色本领并不局限于人。许多鱼、两栖类、爬行动物、鸟类甚至昆虫都具有分辨颜色的本领，只是它们的视觉范围通常与人不同而已。只有猿、猴等少数动物的视觉范围和人一样。

### 生物界中的保护色

动物常运用颜色来达到它们自己的目的，其中最突出的例子是动物的保护色。动物常用与周围环境相似的颜色来隐蔽自己，免于被敌害发现。在树林中生活的动物常可以随季节以及周围植物颜色的变化而改变自己皮毛的颜色。

英国有一种胡椒蛾就是适应环境，选择保护色的一个例子。我们收集到这种蛾的标本，在普通光照条件下是黑色的。因为当19世纪英国工业开始发展起来时，烧的燃料是以煤为主，习惯于生活在住宅区的树丛中的这种蛾，就要借助于黑色，来使自己隐身于周围的煤烟气氛中。在这种黑色的背景下，那些浅色的蛾很容易被鸟类发现而捕食掉。现在，英国工业区中近90%的蛾都是深颜色的。近年来，随着环境污染被有效地控制，现在浅色的蛾又飞回来了。

然而，自然界中还有许多动物是浅色甚至是色泽鲜艳的。这些鲜艳的颜色有一个目的就是恐吓其他动物。有毒的或肉味难吃的动物常用浅色或鲜艳的颜色加上易于辨别的图形标记，用以警告那些食肉的动物，不要吃它们。