

化学在现实生活中的应用



目录:

课题 1-是什么让花儿姹紫嫣红

课题 2-洗衣服，学问大着呢

课题 3-加油站里的危险的电话

课题 4-天然环保的去污剂——小苏打

课题 5-生活必需物质——水

课题 6-有关于补钙的广告——化学魅力无穷

课题 7-保护皮肤有哪些学问呢？

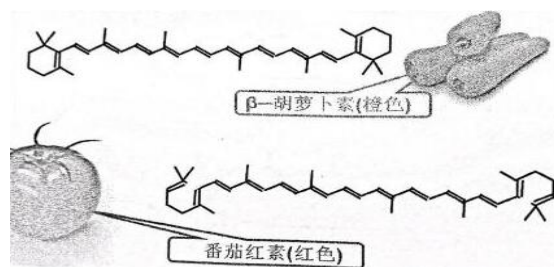
课题 8-醉汉怎么就成了马路杀手

课题一 是什么让花儿姹紫嫣红

“花儿为什么这样红?为什么这样红?哎!红得好像,红得好像燃烧的火,它象征着纯洁的友谊和爱情.....”

每当这熟悉的旋律响起的时候,我不禁想到很多鲜艳夺目盛开的花朵。花儿是人们心目中美丽的象征,也是艺术家笔下多姿多彩的作品。可是谁又会去反复追问一个看似天经地义的问题:花儿为什么如此美丽,为什么能呈现如此绚丽多彩的颜色呢?

要明白这样一个问题,必须先从化学色素谈起。在我们生活的大千世界里,有各式各样的东西,例如树叶往往都是绿色的,很多动物的血液都是红色的,显子皮和葡萄皮都是紫色的,很多变色的情况发生,例如虾成熟的果实和枯萎的叶子往往会呈现黄色,等等。还有会由绿变黄或变红,切开的草帽明量在黑任的过程中由青色变为红色,树叶到了秋天称为“色素”果也会产生系销般的红棚..这一切都和化学上被然们再熟悉不过的有色藤菜说起吧。



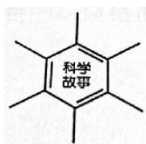
经过非常烦琐而精细的实验,可以得知:西红柿的红色主要来自番茄红素,而胡萝卜的橙黄色主要来自 β -胡萝卜素。这些复杂的有机化合物都被称为天然色素。

其实人们是在对这些天然色素的结构深入研究的基础上,发明了人工合成色素,包括我们经常喝的各种饮料中加入的色素,如靛蓝、日落黄、苋菜红、胭脂红,等等。

我们可以仔细观察一下这些色素的化学结构,它们有什么共同点呢?

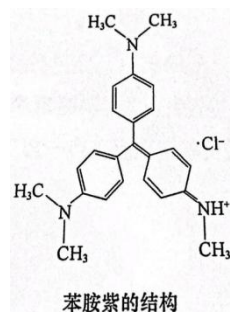
其实,化学家也跟大家的思维过程是一样的:先对天然物质进行分析和研究,找到具有特性(这里主要指颜色)的化学物质的结构特点,然后再在实验室

中合成那些类似于天然色素的新物质，这就是合成色素了。现在人们发明和使用到的合成色素经达到了，上万种，远远超过天然色素的数量，合成色素取代天然色素的历史还有一非常有意思的科学故事呢！



“无心插柳柳成荫”这句话用来评价人上第一种合成色素——苯胺紫的发现绝对是恰

了。由于早先色素在工业上最主要的用途是作为服装的染料，所以合成色素也常常被称为合成染料。1856



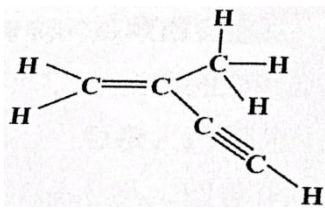
类历史
当至极
和布匹
年，18

岁的英国化学家珀金 H.C. 正准备合成抗疟疾的特效药物金鸡纳霜，当时这种药物在欧洲非常稀有和珍贵。由于当时药物化学发展得很不完善，珀金无法知道金鸡纳霜的分子结构，只能通过实验来摸索。有一天，他把重铬酸钾加入苯胺的硫酸盐中，结果却生成了一种沥青状的黑色残渣，这意味着实验又一次以失败告终！珀金只好用酒精清洗瓶子中的残渣，突然发生了奇怪的事情：黑色物质被酒精溶解得到了艳丽的紫色溶液！考虑到当时人们对衣物染色的效果差且牢固度也很不理想现状，他马上想到：用这种紫色物质去染布，该是多么精彩的创意啊。可惜这种物质对于棉布的染色效果不够理想，很容易就被洗掉了，珀金又用毛料和丝绸来试验，结果发现这种物质非常容易染在丝绸和毛料上，而且颜色和效果都非常好，甚至用肥皂水搓洗也不褪色。这就是世界上第一种人工合成的化学染料苯胺紫（其结构见右上图）。珀金虽没能制造出治疗疟疾的药物，但却意外合成了苯胺紫。后来他还在哈罗建立了世界上第一家生产苯胺紫的合成染料厂，从此使用这种染料染色的衣服进入了千家万户。

回到上面的问题，不管是天然的还是人工合成的，仔细观察前面提到的3种色素的化学结构式，你们发现有什么共同点了吗？具有什么结构特征的化学物质会产生颜色呢？细心的朋友可能已经有所察觉了，这3种色素的化学结

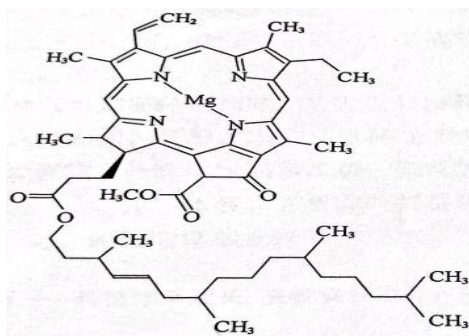
构中的最重要共同点时含有一些“树枝状”的结构，其中的一根线表示化学单键，两根线表示化学双键，有色的物的物质或者说染料总是具有单键和双键互相交替的结构，这就是潜藏在有色物质中的结构奥秘！

具体什么是化学键”则是一个比较专业的问题，可以理解为把一个个原子联结在一起的“树枝”，这样的树枝有一根棍连接的——单键，有两根棍连接的——双键，有三根棍连接的——三键，甚至还有比一根棍牢固而不如两根棍结实的特殊情况——苯环结构中的大π键。结构上不同的联结意味着有机物具有许多不同的特性，当然也意味着物质的颜色会有差异。因而对于我们学习和研究化学的人来说，认清物质结构中的化学键是非常重要的事情，它将决定我们如何理解物质的性质以及如何来制造它们。

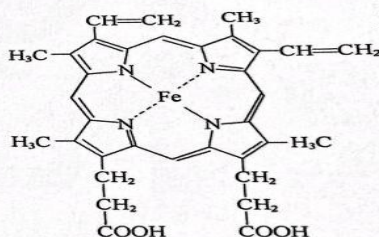


举个例子来说吧，左图的有机物就同时含有单键、双键和三键，但它因为没有像上面的色素那样的单双键交替结构，所以往往没有颜色特征而呈现无色。与此不同的是，叶绿素a和血红素却有着色素那样共同的结构特征——单键与双键的交替。

下面的结构图中非常清楚地显示了这一点(重点观察外围的大环，就能明显地感觉到这一结构特征)。



叶绿素a的化学结构图

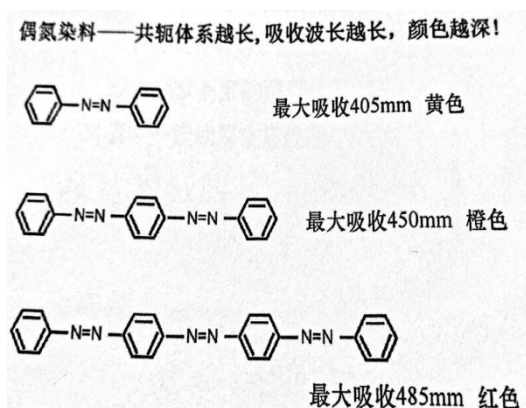


血红素的化学结构图

因此，树叶和大部分动物的血液就有了特征的颜色：绿色和红色。但这里我们还要明白一点，化学物质的颜色和分子结构的关系是非常复杂的，不光与单双键交替结构有关，与结构图中心的那个金属原子也有很大关系。换句话说，叶绿素中间的那个 Mg (镁原子) 和血红色中间的 Fe (铁原子) 对于它们的颜色 (绿色和红色) 也是功不可没的。大家可能会问了：你怎么知道颜色跟金属原子有关系呢？难道仅仅凭借化学家的猜测吗？

化学是一门以实验为基础的自然科学，任何结论都必须获得实践的检验才能成为科学理论。如果大家留意生活中的细节，注意认真观察，是不难得出结论的。新鲜的蔬菜叶子往往呈现绿色，但是经过腌制的咸菜或者泡菜则看着发黄或发褐，其实就是因为我们在腌制的过程中加入了食用醋之类的酸性物质，H (氢原子) 替代了镁原子而生成脱镁叶绿素 (这里面的变化相当复杂，严格来讲产物应该叫焦脱镁脱植叶绿素，颜色是褐色的)，破坏了原本的鲜嫩绿色。但是化学家们也有办法让叶子永远保持着它的绿油油的“本色”，在制作标本的时候往往用醋酸铜来处理绿叶，让 Cu (铜原子) 替代镁原子生成更加稳定而具有鲜艳绿色的铜代叶绿素，绿叶连同它的标志性的颜色都被长久保存了下来。所以说化学家从来都不会对未知的东西轻易下结论，实验才是科学最重要的手段和途径。各位如果不信的话，快回家去把一片绿色的菜叶泡入白醋中实验一下吧，颜色的变化马上就让你惊叹！

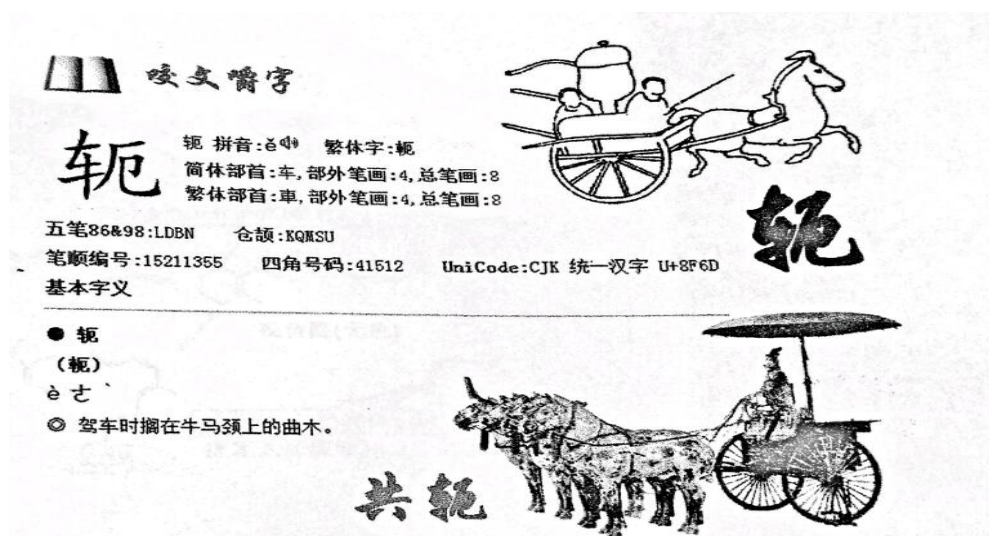
我们接下来探讨一些更深入的问题。单双键交替的结构既然决定了物质是有颜色的，那么物质到底是哪一种颜色、颜色的深浅如何，等等，能否从中看出来呢？答案同样是肯定的。



一种颜色、
这种结构

首先，我们

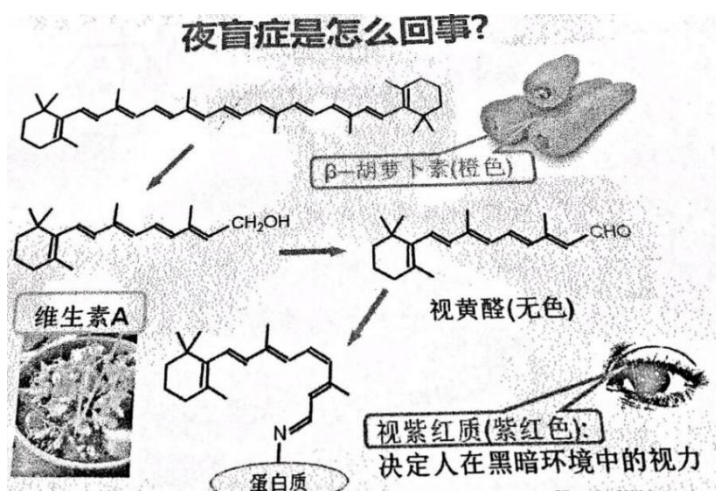
先给大家建立一套化学语言系统，在化学专业人士眼中，这种单键和双键相互交替结构被称为“共轭”体系。之所以叫共轭体系，是借用了中国古代马车结构中的特有名词一轭。轭是指马车上拴马的横木，共轭就是指把多匹马用同样的横木拴在偶氮染料共轭体系越长，吸收波长越长，颜色越深!一起的意思。化学上用共轭来形容用单键把若干个双键联结在一起的结构，所以我们就可以说色素的基本结构特征是具有共轭体系。其实，决定颜色种类和深浅的根本因素也在共轭体系里面。共轭体系越长，物质的颜色就越深，光的波长也就越长。上图用一类上图中用一类偶氮燃料的共轭体系的长度和颜色的关系清楚地说明了这个问题(共轭体系变长的同时，物质的颜色由黄色转变成了成了橙色和红色)。顺便说一句，曾经臭名昭著的“苏丹红”就属于这类偶氮染料。



下面，我们针对夜盲症的探讨将会教给大家更多的有关健康的化学知识，同时我们也会对上面讲到的色素结构和颜色的理论做一个巩固和提升。

大家听说过夜盲是有些人在光线充足视力为正常,但是进入的环境中则几乎没有

症吗?就的情况下较为黑暗看清东西

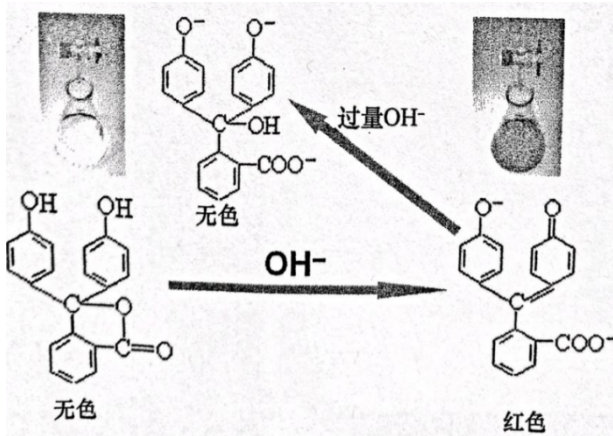


的能力了。很多科普读物中都提 A 或者多摄入胡萝卜素可以有效预防这种疾病，这是真的吗？其中的科学道理究竟是什么呢？原来，决定人在黑暗处视力的是一种叫作视紫红质的物质，而维生素 A 又名视黄醇或者叫抗干眼病维生素，它是体内合成视紫红质的最重要原料。只要有充足的视黄醇也就是维生素 A，它就可以与视蛋白结合而生成视紫红质，反之若缺乏它则会影响到暗处的视力，也就形成了夜盲症。但是由于维生素 A 是一种脂溶性维生素，也就是说它不易溶解在水中而更容易溶解在油脂中，所以它只存在于动物性食物中，如肝脏、肉类、鱼类，等等。那么素食主义者岂不是极易产生夜盲症状吗？不必担心，多多摄入富含胡萝卜素的蔬菜也可以在体内合成维生素 A，进而形成紫红质，所以素食主义者不一定是夜盲症，有不少饮料中添加 β -胡萝卜素时常常强调它就是维生素 A 原也是没有任何科学问题的，右图就详细描述了这些物质之间的相互关系以及它们的存在方式。需要说明的一点就是，由于很多动物也无法合成维生素，所以它们只好把维生素储存在自己的肝脏中，所以动物的肝脏往往是维生素 A 等多种脂溶性维生素的“宝库”，看来老人们让小孩子多吃鱼肝油来预防很多疾病不无道理！

在上面的图片中我们也可以巩固下共轭体系结构和物质颜色的相互关系： β -胡萝卜素、维生素 A、视黄醛、视紫红质都含有共轭体系，但它们的颜色却分别是橙色、无色、无色和紫红色，这恰恰是由共轭体系的长短决定的， β -胡萝卜素从中间断开变成维生素 A，由于共轭体系变短而变为无色，视黄醛结合了视蛋白成为视紫红质后共轭体系变得更长了，而呈现为紫红色，恰恰是单双键交替的共轭体系长度决定了这里颜色的改变。

有什么因素会影响共轭体系的形成及其长度呢？这里我们主要介绍一下酸碱度 (pH) 的变化对于色素颜色的影响，其他因素由于篇幅所限就暂不讨论了。

酸碱度 (pH) 是化学里面的一个核心概念，通常情况下，我们把 $\text{pH} < 7$ 的环境称为酸性，这样的环境存在大量的 H^+ ；把 $\text{pH} > 7$ 的环境称为碱性，这样的环境存在大量的 OH^- 。

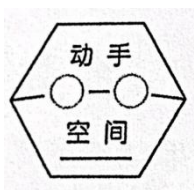


在酸性环境中加入大量 OH^- 会变为碱性环境，反之亦然。例如化学上的酸碱指示剂就是遇到不同环境可以显示不同颜色的物质，在颜色的变化过程中就存在共轭体系的形成和变化，左图清楚地显示了酚酞指示剂在碱性环境下呈现红色

和在过强的碱性环境中又呈现无色的过程，共轭结构先形成而后又被大量的 OH^- 破坏掉了。（注意：苯环并不具有共轭体系典型的显色特征。）

其实，我们自己还可以利用一些非常熟悉的蔬菜和水果来探究一下酸碱性对于色

素颜色的影响，下面对于花青素的提取和实验就完全可以在你家的里面完成！

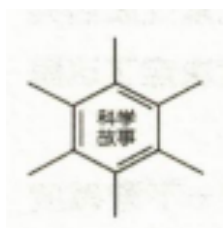


花青素很容易被水浸取出来，含有丰富的花青素。到市场买回半个，切碎后装入 500mL 玻璃杯内 加满煮沸的蒸馏水， 盖上盖子，让其自然冷却后，倒出蓝紫色液体，即得

花青素萃取液。取出约 2mL 花青素萃取液，滴入几滴种庄版，即变为鲜红色；再滴入几滴柠檬水，便里红紫色：满入一些碱性的肥皂水 又变成蓝色。

花青素的变色说明它可以充当溶液酸碱性的“试金石”，同时也说明了花朵中就是都含有花青素，也有可能因为细胞液的酸碱性不同而表现出不同的颜色。其实性学科中的一项伟大发明—酸碱指示剂就跟这里的变色关系密切。

故事要从近代学之父玻意耳的一次偶遇说起。



玻意耳把一束刚采来的美丽的紫罗兰插在实验室的花瓶里，开始做实验。可是他一不小心把几滴盐酸滴到了紫罗兰的花朵上。玻意耳赶忙用清水去冲洗，就在此时，他看到紫罗兰竟变成了红色！紫罗兰为什么会变红？他感到很新奇，同时更感兴奋，决心探个究竟、搞个水落石出。他先把几瓣紫罗兰花瓣陆续放入浓盐酸中，一会儿，紫罗兰花瓣都变成了红色。他再把一片花瓣浸入不同浓度的盐酸溶液中，又用 HNO_3 、 H_2SO_4 、 CH_3COOH ……超过反复实验，……做实验，结果完全相同——花瓣全变成了红色。经过反复实验，玻意耳认定紫罗兰的浸出液可用于检验溶液是否呈酸性。

初战告捷，但玻意耳并不满足，他试图再找出用来检验碱性的物质。终于发现，从石蕊地衣中提取出的紫色液体能使碱性溶液变蓝。即便如此，玻意耳仍未就此止步，他想：能不能找到一种试剂既能测酸性又能测碱性呢？他试着把石蕊浸出液滴入盐酸溶液中，结果出现了与用紫罗兰检验酸性一样的现象——石蕊浸出液也变成了红色！从此，石蕊试剂广泛应用于检验溶液的酸碱性。玻意耳 1646 年的这项重大发明现在仍普遍采用。



至此，我们终于可以回答开篇的那个看似“简单”的问题了。到底是什么让花儿姹紫嫣红呢？总的来说，是花朵里面含有的植物色素，色素符合化学的共轭结构，所以花儿能显色。而当土壤的 pH

影响到植物色素共轭结构的形成和长度时，花朵的颜色就有了很多的变化：一般含有类胡萝卜素的花朵呈现红、橙、黄色系；而含有类花青素的花朵呈现红、紫、蓝色系；白色的花朵是不含色素的，因为花瓣中有少量水能反射白光而呈现白色。

而正是科学家们对这些现象及问题的仔细观察和勇敢探究，才让我们今天能够轻松地用试纸来鉴定酸碱性，才能让我们有各种各样色彩斑斓的服装和布匹，让我们的装束也能像花儿一样鲜艳夺目！

课题二 洗衣服，学问大着呢

一说到洗衣服，很多人就不自觉地认为是一种体力活，好像只要反复洗、用力搓就一定能把讨厌的污渍去除。其实不然，洗衣服里面的科学知识太多了，有不少变化的原理甚至涉及高等教育中的《物理化学》。

洗衣服，从方式上可以分为水洗和干洗两种；从洗涤原理上可以分为物理过程化学过程两类，其实绝大多数洗衣服的过程都涉及物理和化学两种去污方式。例如，你洗衣服时候要加入洗涤剂，洗涤剂进入水中就可以和衣物上的污渍发生化学作用将污渍去除；那么，为什么我们还要让洗衣机反复搅拌和滚动呢？这就相当于我们揉搓衣服的物理过程，把一些顽固的污垢和藏在纤维空隙里的污渍清洗出来。下面，我们就从污渍的不同种类来分别讨论洗衣服的诸多原理，让大家能够洗干净衣服的同时也学到更多有用的科学知识。

不过以现有的科学水平，很难找到一种洗涤剂可以洗去衣物上的所有污渍，很多洗涤剂广告中宣场的“能够洗掉 xx 种污渍”，往往有很多夸张的成分。其实它们鼓动的那些污渍往往都属于一类或者接近的几类，例如：果汁产生的污渍包括苹果汁、葡萄汁、橘子汁、梨汁等，广告中就把它列为十多种污渍，

其实它们都可以列为果汁污渍，主要成分是天然色素和天然油脂及果胶，洗涤原理应当是相似的。那么，我们就从这类果汁污渍开始吧。

果汁污渍的洗涤

果汁污渍的大部分成分并不难洗涤，较难清洗的是所含的天然色素。其中有一些属于水溶性的物质，可以在刚刚被弄脏的时候及时用清水洗涤。但是，当果汁已经渗透到纤维里面或者色素属于油脂类物质的时候，就需要用到去污能力较强的洗涤剂或漂白剂了。要想洗去比较牢固的果汁污渍，光靠传统的表面活性剂加搅拌是不好使的，因为色素会像专门给衣物染色一样，牢牢地固定在纤维缝隙的里面，换句话说，就是色素已经把衣服染成了果汁的颜色。这时最有效的方法就是用化学漂白剂，其中最常用的就是以次氯酸钠为主要成分的84消毒液，它可以轻松洗掉白色衣物上的各种果汁色素导致的污渍，洗涤方法就是用一定浓度的漂白液浸泡被色素染色的地方，然后在空气中放置几分钟，(次氯酸钠会在空气中CO₂的作用下转化为漂白能力更强的次氯酸)，最后用洗涤剂和清水洗涤即可，色素就迅速消失得无影无踪了。原理是次氯酸及其盐具有超强的氧化性，把色素的分子结构永久性地破坏了，也就使其失去了颜色。还记得在第1章中我们介绍过的色素的化学结构吗？色素共轭结构中的碳族双键是非常容易被氧化剂氧化的，一旦被氧化，共轭结构就消失了，颜色也就消失了。不过这种洗涤方法要受到衣服颜色的限制，对于彩色和深色的衣服不能使用，因为

氧化能力超强的漂白液可能会把衣服本身的颜色也破坏掉，就是说衣服会被“洗花”了，所以使用漂白剂时要注意浓度及适用范围，很多衣服的洗涤说明中都注明了“不能氯漂”的字样。

油脂类污渍的洗涤

油脂类污渍是生活中最常见的。无论是你在就餐的时候，还是在剧烈运动的时候，油脂类的物质都极有可能弄脏你的衣服，除了饭菜中富含油脂，人体排出的汗液中也含有油脂。洗涤这类污渍的需要是人们发明肥皂与合成洗涤剂的初衷，上节我们简要介绍过洗涤剂通过亲水基团和憎水基团的配合来达到洗涤油污的目的，这里就不重复了。关键是如果遇到非常多的油污弄脏了衣服，洗涤剂的去污能力又比较有限的时候，我们该怎么办呢？在厨房里面，厨师的围裙常常会遇到这种情况。这时我们就可以利用化学方法来洗涤。化学上对于物质的溶解性有一条比较重要的经验规则——相似相溶原理。油脂类的污渍之所以不能溶解于水，是因为油和水在分子结构上不够相似，油分子没有极性而水分子极性^[25]较强。如果能够很好地利用这条规律，我们就可以轻松洗掉衣物上的油污，也就是用极性和油脂接近的溶剂——汽油来洗涤衣物。由于汽油非常容易挥发，所以洗掉油脂后我们不用担心汽油的残留问题。食品工业上也用类似的原理从油料作物中提取植物油：花生、大豆、核桃、油菜籽等油料虽然含有大量油脂，但很难完全提取出来，依靠传统的压榨方法出油率非常低，化学工业就利用极性比较小的溶剂——正己烷来浸取这些作物，最终把正己烷蒸馏出去以获得所需的植物油。这种化学提取油的方法叫作浸取法或者萃取法。还有一些方法有利于对衣物上的油脂的洗涤，就是现在的很多洗衣粉都是加酶洗衣粉，加入了脂肪酶和蛋白酶，其中的脂肪酶就是帮助油脂类污渍在它的作用下发生水解生成更易溶的物质，最终被水洗掉。至于蛋白酶有什么用，这就需要谈到下一种污渍——血渍了。

血渍的洗涤

血渍之所以不易洗涤，因为它的成分是蛋白质，不属于传统的油性污渍，表面活性剂主要是针对油脂类污渍设计的。现在很多洗衣粉中添加的蛋白酶就是

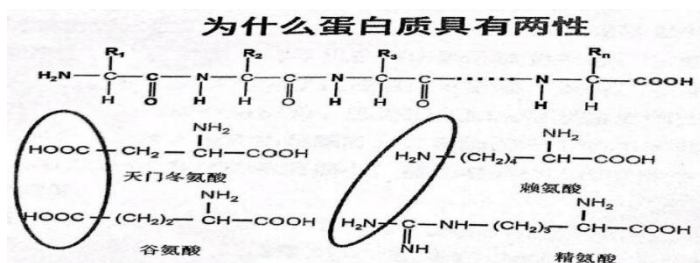
为了洗去奶渍和血渍而设计的，蛋白酶有点像我们身体中的消化酶，可以把结构复杂的蛋白质分解为小分子的肽类和氨基酸，这样就便于溶解在水中而洗去了。但是，对于血渍的洗涤还要特别注意一个问题：一定要用冷水来及时洗涤。新鲜的血液是可以溶解在水中的，所以刚刚被血迹污染的衣服是可以大量冷水来洗涤的，如果用热水来洗，血渍中的蛋白质就会发生变性作用凝固，进而渗透到纤维的内部，使洗涤变得非常困难这里也特别提醒各位化学爱好者，不要认为温水可以使化学反应加速就确定用热水洗涤效果好，温度升高后血红蛋白中的二价铁很容易被氧化成三价铁，进而生成类似于铁锈的极难清洗的物质，因此血渍一定要用冷水洗涤，而且要尽早洗涤。

洗涤的技巧和法术

还有一种比铁锈更难洗涤的污渍，它就是墨汁或者炭黑(主要成分都是碳元素的单质)的污渍。化学上找不到任何可以溶解它们的溶剂，如果要想让它们发生化学反应而除去，则需要高温和浓酸等条件，这样的话衣服恐怕就无法保全了，所以想要洗掉碳粉形成的污渍几乎是不可能的。这时候唯一的办法就是物理去污，用蒸熟的大米饭的米粒来反复揉搓，让炭黑从衣物上逐渐转移到米粒上，表面吸附成了洗涤的主要原理，最后再用漂白水简单地处理一下，洁白的衣服就重新焕发光彩了!洗涤就是利用物理和化学原理将污渍去除或者掩盖的方法，只要我们看不到污渍的存在，也就达到了清洁的目的。还有一种利用颜色之间的关系来洗涤衣物的方法，可谓非常之巧妙。白色的衣服由于穿久了容易发黄，并不是污物引起的，而是纤维被摩擦过多而参差不齐，容易反射黄光所致。这时候，医院中负责清洗医护人员服装的工人和窗帘的生产商就会利用蓝色墨水来将这样的衣物洗白，蓝色和黄色在光学上属于互补色，被染蓝的衣服因为吸收了黄光而使原先的黄色变为了“白色”，人眼常常会认为发蓝色

的白比发黄色的白更加耀眼就是这个道理!现在的洗衣粉生产商也会添加一些蓝色因子在洗涤剂中,这样会对衣服有增白作用,这就是洗衣服的魔法或者说是小把戏。

最后提醒大家,我们在关心洗涤效果的同时千万别忘了对衣服的保护。不少高档衣服是不能随便选择洗涤剂的,例如毛料的西装和羊毛衫由于成分属于蛋白质,用酸性或者碱性的洗涤剂就会破坏蛋白质的结构(蛋白质和氨基酸一样具有两性,酸性或者碱性条件下都会发生水解反应,如下图所示)而使衣服遭到损坏,所以这样的衣服最好选择专用的洗涤剂,也就是中性洗涤剂,或者直接送去干洗店进行干洗。干洗是利用有机化学洗涤剂在无水的环境下进行洗涤的,因为洗涤前后都没有接触水,所以称之为干洗。现在一般的干洗店使用的干洗剂都是四氯乙烯,去污性能很好,还不会使衣物发生缩水、变性或者损坏等问题,认真观察一下,很多高档的衣服都标有“可以干洗”的字样。



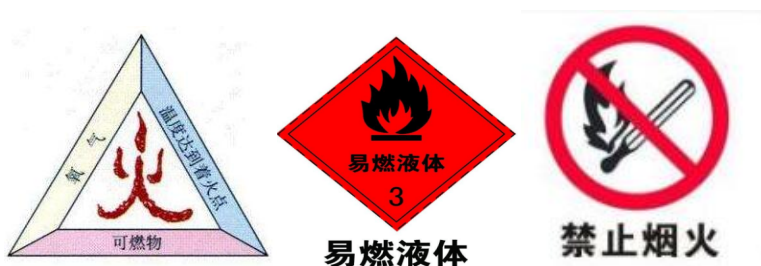
课题三 加油站里的危险的电话

你是否注意过,一进入加油站,首先映入眼帘的就是墙上挂的安全警示标志:严禁烟火、禁止吸烟、熄火加油、禁打手机等。好奇心会自然而然地生我们去想,这加油站管得也太宽了吧,不让吸烟也就罢了,怎连我打手机的权利也给剥夺了呢!如果你进入加油站后接通了手机,加油的工作人员会尽力劝阻你挂断,如果你问他为什么,他往往也只能笑着回避:“这是上面的规定,为了防止燃烧和爆炸。”你如果再钻牛角尖似的问为什么会爆炸,他一定就被问懵了。打手机真的会让加油站爆炸

吗?要想弄清楚这件事情,需要我们先用化学原理分析一下加油站容易发生火灾等事故的原因,然后再对手机的接听原理进行研究,最后结合实际情况给出一个较为全面的回答。



燃烧是一种普遍存在的化学现象,例如家里做饭时烧天然气[主要成分是甲烷(CH_4)],饭店里烹饪用到燃料液化石油气[主要成分是丙烷(C_3H_8)],酒精炉里烧酒精($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$),还有蜡烛、火药、煤、汽油等都会发生燃烧现象。发生燃烧是有条件的,大家在初中化学课里就已学到燃烧的三个条件——俗称火三角,这三个条件



是可燃物、氧气和温度达到着火点,也就是可燃物需要和氧气在一定温度下发生反应才能产生燃烧现象。再联系加油站的环境去想,我们就明白为什么在加油站总是有严禁烟火的标志。因为汽油是典型的可燃物而空气中到处都有氧气,两种反应已经具备了,只要反应条件合适,

也即温度达到汽油的着火点，就可以引发剧烈的燃烧反应。况且在加油站里汽油挥发出的蒸气和空气混合得非常均匀，接触也相当充分，一旦遇明火就可能燃烧或爆炸，所以这时要特别注意引发反应的条件。

关于燃烧的条件，生活中还会遇到一些令我们不解的问题。当心火灾的标志不仅出现在易燃物的上面，连常见的一些强氧化剂(浓硫酸、高锰酸钾、过氧化氢等)也要当心火灾。这到底是为什么呢?还记得在前面章节中我们多次提到过的氧化还原理论吧，如果把氧化还原反应原理拿来解释燃烧问题的话就相当清楚了。可燃物实际上就是还原剂，氧气实际上就是氧化剂(也常被称为助燃物)，温度达到着火点实际上是反应所需的条件(其实就是指引发反应所需的活化能)。那么不管对于还原剂(可燃物)还是氧化剂(助燃物)，只要条件合适都可能引发剧烈的氧化还原反应(剧烈的、发光发热的氧化还原反应就是燃烧，这是燃烧的科学定义)，因此氧化剂和可燃物一样危险。这也就是火车、地铁上禁止携带高锰酸钾、过氧化物等强氧化剂的真正原因。如果再仔细观察一下易燃物和氧化剂的安全图标的样子，就会发现它们都带有火焰的形状，这也是表示它们都会引起火灾!



如果结合氧化还原反应中元素化合价升降的规律再进一步思考，我们还可以发现具有可燃性的物质往往需要一定的条件：那就是其中的一种元素处于较低的价态。例如，同样含有碳元素的C和CO、CH₄都可以

燃烧，而 CCl_4 和 CO_2 却可以用来灭火，就是因为碳元素的最高价是 +4，达到了 +4 价的物质就不具有可燃性，而低价的含碳物质才有可燃性。

这样我们就可以得到一个假说：凡是低价态的物质都可能具有可燃性。例如我们不太熟悉的 PH_3 （俗称鬼火，自然产生淡蓝色火焰）、 NH_3 （有可燃性，但由于还原性较弱只能在纯氧中燃烧）、 N_2H_4 （火箭推进器中的燃料，燃烧产生 N_2 ，无污染）这些物质，它们都具有可燃物（还原剂）的性质。如果再用这样的思路分析一下助燃剂，就很容易得到这样的结论：燃烧不一定要有氧气参加，只要是较强的氧化剂都有可能成为助燃物质。像氯气（ Cl_2 ）、高锰酸钾（ KMnO_4 ）、二氧化氮（ NO_2 ，火箭推进器的助燃物）等物质都能起助燃作用。所以，我们可以总结出真正的火三角应当是氧化剂、还原剂和反应条件（如下右图所示），这就比原先对燃烧的认识深入多了。通过对燃烧条件的认识，我们已经明白加油站为什么要严禁烟火、禁止吸烟和熄火加油（吸烟和车辆打火都会产生火花，有可能引燃汽油蒸气）的原因，那么回到主题，打手机又不会产生火花，为什么也有危险呢？这就得从手机通信相关的无线电知识说起了。

手机作为一种无线电通信工具，是上下行双频率工作的，无论是否打出电话，手机与基站都在不断地联系，这样就可以确认手机是否在网络中运行。因为无线电发射机产生的无线电波是一种射频电磁辐射，能使接受无线电的天线感生出射频电流。一旦手机接通，产生的射频电流就会在金属导体间产生环流，遇到有锈蚀或接触不良的地方，就会产生射频火花。只要射频火花持续 1 微秒以上且能量大于 6 毫瓦，就可以引燃甲烷与空气的混合气。由于汽油易挥发使油气罐及天然气管道泄漏而形成可燃气的危险区，手机产生的射频火花很容易引起爆炸，导致

灾害的发生。另外，因为手机本身并不具备防爆功能，如果手机使用时间较长或者本身质量较差的话，手机内部芯片的电路很可能产生短路现象，这样手机在接听瞬间就更容易产生火花，从而引起加油站发生爆炸。同时，手机运营商为了让通信信号更强，发射功率就比较强，尽管符合国家标准，仍对加油站构成严重威胁。因为现在加油站普遍采用计算机控制，高强度的移动电话信号会与计算机设备引起感应，二者瞬间产生的电子摩擦就可能点燃汽油，引发爆炸。点燃油气所需要的电流很小，移动电话在工作状态下产生的静电流完全可以达到这个阈值。

尽管在加油站里接打电话从理论上讲有一定的危险，但还是有很多人支持反方的观点：认为是小题大做，手机产生的能量太小，根本无法点燃油气。关于这个问题有太多的媒体和个人给出形形色色的模拟实验、安全事故或者理论的解释，但直到今天，论仍然喋喋不休。我也无法非常准确地告诉大家孰对孰错，只是先把双方的论据摆出，让各位明眼人仔细阅读分析，从中找找最佳的答案。

正方(即认为打手机有可能引爆加油站)的论据一般来自网络上发布的实验和安全事故。其中最震撼的实验视频来自网络上的一个微博视频“为什么在加油站禁止打手机”，时长为2分钟。视频开始时，一人将3个小支架摆放在了一口平底锅内；而后在小支架上放了一团锡箔纸，洒上50毫升左右的汽油。随后在锡箔纸附近拨打手机，并频繁地按通话键和结束键。过了一小会儿，被洒上汽油的锡箔纸突然蹿起火焰。看过这则视频的网友纷纷感叹，以后真不敢在加油站打手机了。有两则事故报道据说也跟打手机有关，一则报道来自《河南日报》，时间是2002年7月23日，讲的是一位河南郑州的司机因为在加油站内使用手机而引起

了爆炸。新华网也曾有一篇新闻报道讲述了巴西圣保罗市西区一家加油站发生爆炸的事件，其事效是由一名加油站工人卸油时接听手机引起的。

反方(认为加油站内打手机是无关紧要的)则感觉自己的论据更为充分。一方面质疑实验视频和事故的真实性，另一方面也进行对比性的实验。一些媒体的记者把沾湿汽油的纸团放入鞋盒内并在鞋盒内喷上汽油，盖上盒盖。待汽油挥发片刻后，在鞋盒内拨打手机，并未发生燃烧的一幕。更加值得关注的是，美国探索频道的品牌栏目之一《流言终结者》也曾经做过此类实验：实验人员制作了一个爆炸室，将一部手机放在里面，把气雾状的汽油喷进去，并控制适合爆炸的油汽混合比。一切准备就绪以后，实验人员拨打那部手机。结果也是没有任何反应。

据说在2001年，美国俄克拉荷马大学无线电磁感应研究中心的一个研究小组完成了对此事最广泛细致的研究，得出的结论是：所谓的手机来电产生火花进而引爆弥漫在空气中的油汽，只是理论的推测，只有在极其严苛的条件下才有可能发生，在现实中是不可能发生的。

关于一个科学问题产生如此激烈的争论，这是非常正常的。因为加油站里的具体环境和影响因素太多了，任何实验也只能是模拟一种假想的场景罢了，因此也不可能百分之百地逼近事实。以上种种实验，都是在模拟加油站的环境，最终是否引发爆炸可能和实验中使用的物品有关。例如，能产生反射和涡流效应的锡箔纸团和普通纸团的属性就不同，空气中油汽的浓度也不同，手机质量和硬件的模式不同等。目前来看，我们没有足够丰富的案例来说明此事的正误，况且大部分的朋友也不会刻意在加油站内用手机通话，再者，即使打了电话也并不代表一定会爆炸，

所以才会有很多司机朋友心存侥幸。

但我们能确定的是，加油站是易燃易爆场所，在某些特殊条件下，打手机具备引燃引爆的可能。而且很多生活中看似普通的行为都可能带来安全隐患。无论隐患大小，哪怕只是微乎其微的，最好也能做到防患于未“燃”。所以奉劝各位朋友在加油时，能遵守加油站内禁打手机的规定，尤其是在离加油枪、储油罐较近的区域，更应提高安全意识。

很多读者特别关心加油站里的电话是不是危险，以至于千方百计地设计实验来验证结果。其实有一些更加危险的因素潜藏在加油站里，很可能让粗心的司机付出惨痛代价，而大家却关注得很不够，这就是一静电。



所谓静电，就是指一种处于静止状态的电荷。在干燥和多风的天气里，人们在生活中常常会碰到这种现象：晚上脱衣服睡觉时，黑暗中常听到噼啪的声响，而且伴有蓝光；见面握手时，手指刚一接触到对方，会突然感到指尖针刺般刺痛；拉门把手、开水龙头时也会有“触电”般的感觉。静电还容易产生火花放电现象，也就是说带静电物体接触零电位物体（接地物体）或与其有电位差的物体时都会发生电荷转移。例如天气干燥时人体容易带上静电，当接触他人或金属导电体时就会出现放电现象，人就会有触电的针刺感；夜间能看到火花，也是因为化纤衣物与人体摩擦导致人体带上静电的原因。

在美国一个加油站，监视器曾拍下了一段视频。一位女士在给自己的汽车加油

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/886101015055010130>