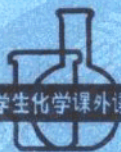


156297

5-3
S R C
2

“知识杂志”广播

○ 2 ○



中学生化学课外读物

上海人民广播电台教育组

上海教育出版社

出版者的話

这本书是“知識杂志”广播第二輯。主要是介紹有关化学方面的常識。

书中共汇集了十二篇短文，其中有介紹我国化工生产上的新成就的，如各种化学肥料、化学纖維、塑料、橡胶等；也有闡明我們日常生活中碰到的一些有关化学知識的問題的，如味精、涂料、染料等方面的問題。內容叙述比較通俗，可供初中学生課外閱讀。

书中內容有不适当的，希望讀者多提出宝貴的意见。

目 录

新兴的肥料——合成尿素·····	1
速效高浓度磷肥——重过磷酸钙·····	4
粘胶纤维·····	7
锦纶·····	9
维纶·····	11
新型的聚氨酯泡沫塑料·····	12
有机硅·····	14
泡沫橡胶·····	18
味精、味宗和鲜酱油 ·····	20
染料的褪色·····	22
食品罐头用的涂料·····	24
可以使白布更白的荧光加白剂·····	27

新兴的肥料——合成尿素

在人和牲畜的小便当中，可以提炼出一种白颜色的结晶，叫做尿素。尿素是工业上的重要原料，又是肥效很高的氮肥，牛羊的好饲料。

尿素作为肥料，优点很多。首先是它的肥分高。尿素的含氮量有46%左右，是目前含氮量最高的一种氮肥。一斤尿素里面所含的氮，要相当于二斤多硫酸铵或者六斤多豆饼里面所含的氮。氮肥是植物生长繁殖的重要养料之一，如果缺少了氮肥，小麦、棉花、油菜就会生长不好，产量降低。

还有，尿素对土壤并没有什么副作用。不象有些化学肥料，多用了以后，会使土壤酸性增加或者变瘦。尿素不但能够供给植物大量的氮养料，而且在分解的时候，还会放出二氧化碳，让植物的根部吸收。这些二氧化碳又能够使土壤里原来不容易溶解的磷、钾等矿物质变成可以溶解的养料，供植物吸收。尿素还有一个特点，这是其它氮肥所没有的，就是它是一种中性肥料。当植物吸收氮养料后，没有任何残留物遗留在土壤里，因此可以直接撒在植物的茎叶上面，植物的茎和叶能直接吸收它而加以消化，所以尿素用起来很

方便。尿素除了用在土壤里以外，还可以用作根外施肥。在枝叶很多的棉田里、瓜地里或者果园里，就可以把尿素撒在叶子上面。但用量不能过多，撒布也需要均匀，否则就会烧伤农作物。一般是跟細泥拌和后撒施。

以上这些优点说明尿素是很有发展前途的一种氮肥。尿素不但能够提高农作物的产量，还能够提高农作物的质量。象蔬菜用了尿素以后，蔬菜的产量增加了，成熟期也可以提早二、三个星期；烟草、葡萄等作物用了尿素，质量也都能提高。

尿素不但是好肥料，也是好饲料，它可以用来喂牛和羊。在牛羊的饲料里面加一点尿素，可以代替豆餅等富于蛋白质的精饲料。只要饲料里加的尿素不太多，牛、羊吃了不但不会有什么害处，而且还会使牛和羊的产奶量提高！

在工业上，尿素的用途也非常广泛。它可以和其它化合物一起，做成氨基塑料。氨基塑料的品种非常多。象透光性能很好的保险玻璃、能够让紫外线透过的有机玻璃，就是氨基塑料。氨基塑料还可以代替木材来做门窗或者隔板；代替钢铁来做家具、箱子等等。

尿素可以做成喷漆。这种喷漆颜色鲜明，不会褪色。尿素和甲醛可以做成胶合剂，用这种胶合剂，可以把木材一层层地粘起来，做成夹层板。

尿素还可以和其他原料做成合成纤维，这种纤维的质地很好，和尼龙 66 差不多。

在化妆品工业中，尿素也有一定的作用。做雪花膏的时候放点尿素，做出来的雪花膏就很软，不容易发硬。尿素还有洁白牙齿的作用。在国外，大部分的洁齿剂或者牙膏，就是用尿素做的。

此外在制药工业上，也要用到尿素。象鲁米那、普罗米那这些安眠镇静药，也都是用尿素作原料的。

其它，在造纸工业、纺织印染工业和制革，做火药的时候，也常常要用到尿素。

尿素有这么大的用处，那么，制造尿素当然已成为现在工业生产上的重要项目了。历史上开始是用人和牲畜的小便来提炼尿素的，但是小便里面所含的尿素很少，大约只有 1%，而且生产成本也很高，太不经济了。所以，科学家就想办法，要用化学方法来人工合成尿素。1828 年，德国的化学家武勒，第一次做成了人工合成尿素。他是用氰酸铵加热而制成尿素的。在当时，这是一个划时代的科学创举。过去，大家一直认为，有机物质只能从有机体里分离出来，而不能用合成的方法制造的。但是，事实上氰酸铵是用无机物做成的，武勒用它制造了合成尿素！而尿素，是有机物质。武勒的实验，有力地打击了当时那种错误学说。

自从武勒合成尿素成功以后，大家紛紛研究尿素的合成方法，前后一共創造了五十多种方法。不过，合成尿素在工业上的大规模生产，那还是第二次世界大战以后的事情。近十几年来，合成尿素工业的发展很快。1940年，世界上尿素的年产量只有几万吨，到1960年，它的年产量已經超过二百万吨了！

目前工业上，大都是用氨和二氧化碳来合成尿素的。利用合成氨厂生产的氨和废气二氧化碳来合成尿素，不但质量好，成本低，而且氨和二氧化碳的主要原料——空气、水、煤或者天然气，取之不尽的，在我們国家里到处都有。我們要利用这些资源，来大力发展合成尿素工业，让尿素在支援农业和提供工业原材料方面，貢獻出它的力量！

速效高浓度磷肥——重过磷酸鈣

氮、磷、鉀是肥料的三要素。土壤中氮、磷、鉀的含量有一定的限度。要使农作物长得好，就要不断地施氮肥、磷肥和鉀肥到土壤里去，来满足农作物的需要。重过磷酸鈣是磷肥中的一种。磷肥在农业生产中的作用是很大的。

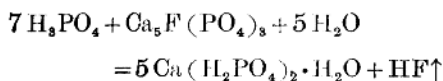
磷肥可以促进种子发芽，使幼苗生长发育得好。还可以帮助农作物生根，使农作物的茎秆长得粗硬，不致于受到

风、寒等自然灾害就倒伏。有了足够的磷肥，还能够促使作物早熟，提早开花结果。磷肥对结果来讲，有特殊的作用。它可以使得农作物的籽粒结得特别饱满，增加单位面积的产量。拿果树来说，如果有了足够的磷肥，结的果子个儿大、颜色好，而且味道特别香甜。拿糖类作物来说，例如甘蔗和甜菜，有了足够的磷肥，不单产量可以提高，而且里面所含的糖分也可以提高。磷肥，真是农业生产上不可缺少的好肥料。

如果按溶解度的不同，磷肥可以分为水溶性磷肥、枸溶性磷肥和难溶性磷肥三大类。水溶性磷肥里的有效成分能够溶解在水里，很容易被农作物所吸收；枸溶性磷肥里的有效成分不溶解在水里，而溶解在某些酸性的溶液里，这种磷肥就适合用在酸性的土壤里；难溶性磷肥里面所含的磷化合物既不能溶解在水里，而仅微溶于柠檬酸中，如磷矿粉和骨粉，这种磷肥可以用在许多酸性的土壤里，虽溶解得慢，但肥效可以继续维持好多年。

重过磷酸钙和普通过磷酸钙都是水溶性磷肥。普通过磷酸钙是目前使用最广泛的磷肥。它是灰白色的粉末或者呈颗粒状态，所含的有效成分（以五氧化二磷 P_2O_5 计算），一般只在 18% 左右。而重过磷酸钙不象普通过磷酸钙那样含有较多的硫酸钙杂质，它的有效成分含量高达 48% 左右。它的浓度比普通过磷酸钙要高两倍半以上！重过磷酸钙的

主要成分是磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ ，是用磷酸和磷矿粉反应制得：

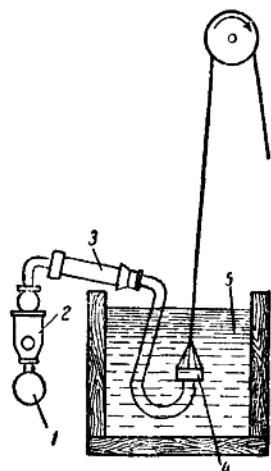


重过磷酸钙容易溶解在水里，农作物容易吸收，用作追肥的话，很快就可以见效。据计算，一斤重过磷酸钙，可以增产五斤到八斤的粮食！它最大的好处是不管什么农作物，不管什么性质的土壤，都可以用。又因为它的浓度高，一斤重过磷酸钙可以抵两、三斤普通过磷酸钙。这样，用了重过磷酸钙以后，化肥的运输量和运输费用可以相对减少。这一点，对于土地辽阔的我国来说，更有特别重大的经济意义。我国也需要很快地发展这种高浓度的磷肥。

解放以前，我国的磷肥生产很少，只有台湾省有少量的磷肥生产，其它地区根本没有磷肥工业。解放十六年来，在党的领导下，磷肥工业发展很快。1964年以来，我国的磷肥产量和六、七年以前相比，差不多增长了四十倍。在品种方面，除了普通的过磷酸钙和钙镁磷肥这两个主要品种以外，目前世界上生产的两种主要的速效高浓度磷肥——磷酸铵和重过磷酸钙，我们也已研究试制成功，不久就可以正式投入生产。相信在今后几年内，我国的磷肥工业在产量和品种方面，都将出现更新的面貌！

粘 胶 纤 维

大家很熟悉的粘胶纤维有人造丝、人造棉、人造毛等。粘胶纤维在 1891 年就被人们发现，是化学纤维中发明最早的一种。用碱和二硫化碳处理天然的纤维素，会生成象蜂蜜一样有粘性的胶液，用这种胶液可以纺成丝。粘胶纤维的名称就是这样得来的。木材、棉短绒、棉花杆、甘蔗渣等含纤维素的物质，都是制造粘胶纤维的好原料。把它们经过蒸煮、漂白、洗涤以后，再用碱和二硫化碳处理，就可以变成粘液；把这些粘液从细小的小孔里喷出来，就成为粘胶纤维。工厂里做出来的粘胶纤维，都是连续的长纤维，一面喷出来，一面绕起来，这就是我们平常所说的人造丝。把这种粘胶长纤维切断，就成为短纤维。短纤维中长短粗细象毛的就是人造毛；长短



粘胶纤维的纺丝

1. 粘胶液的导管横断面； 2. 送粘胶液的唧筒； 3. 过滤器； 4. 纺丝锭； 5. 凝固槽。

粗細象棉的就是人造棉。

因为粘胶纖維是用纖維素制成的，所以它們的本性和棉纖維差不多。人造棉的織物很柔軟，容易染色，吸水性也很好，穿在身上很舒服。

不过，粘胶纖維的強力比較差，在湿的时候強力更差。所以，粘胶纖維制成的紡織品，洗的时候不能用力搓。为了弥补这个缺点，就把粘胶纖維和其它天然纖維或者合成纖維混紡，让它们互相取长补短。近年来我国生产了不少粘胶纖維的混紡紡織品。例如，人造毛和錦綸混紡的毛織品，就是用人造毛和錦綸的短纖維混紡的；粘胶、維綸混紡的布，就是用人造棉和合成纖維維綸混紡的。

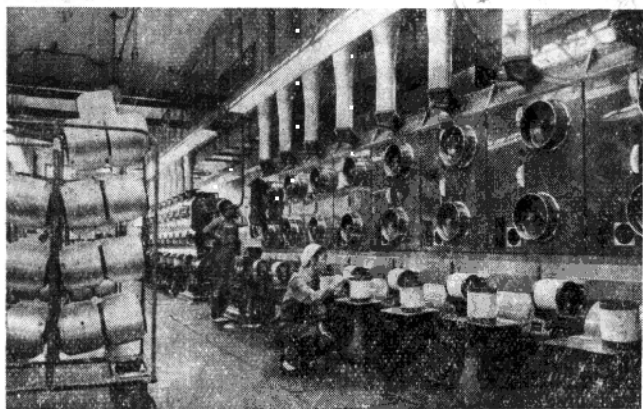
现在，粘胶纖維主要有人造棉、人造毛、人造絲和強力人造絲四种。強力人造絲主要用来做各种輪胎的帘子布，这种布可以大大提高輪胎的使用年限，节约了橡胶。

目前世界上各种紡織纖維当中，除了棉花以外，粘胶纖維是产量最大，最普遍的一种人造纖維。从1958年到1963年，世界上粘胶纖維的产量一共增加了百分之三十以上。去年，世界各国生产的粘胶纖維总共有三百万吨左右，占各种化学纖維总产量的百分之六十。

錦 綸

市場上常常可以看到錦綸襪子和不少錦綸的混紡毛織品。錦綸到底是一種什麼纖維呢？

錦綸是一種合成纖維。合成纖維中有一個很大的品種，叫聚酰胺纖維，錦綸就是這種纖維中的一種。聚酰胺，這個名字讀者也許會覺得很陌生，其實並不陌生，它就是一般所說的尼龍。尼龍纖維的種類很多，有尼龍6、尼龍66、尼龍7、尼龍11等等。錦綸就是尼龍6，也就是卡普綸。尼



北京合成纖維廠

龙 6 是美国的商品名称，卡普綸是苏联的商品名称。在我国，尼龙 6 叫做錦綸，因为这种纤维是在东北的錦州首先制造出来的。

那么，錦綸是用什么东西做原料的呢？它是用乌黑的煤做原料的。从煤里面先提炼出一种带有香气的透明液体，叫做苯。把苯经过化学处理，先做成石炭酸，再做成洁白的己内酰胺。这种物质还不能用来紡絲，再要把許許多多的己内酰胺分子合起来，成为一个个的大分子；这种变化叫做聚合。聚合好了的己内酰胺，叫聚己内酰胺，它就可以紡成絲了。

紡絲的时候，先要把聚己内酰胺在 260°C 的高温下熔化，变成象飴糖一样的粘液，再在很大的压力下使它经过噴絲头上的小孔流出来，经过冷却、拉伸就变成一根根銀光閃閃的細絲。最后，经过上油、加捻等，就紡成錦綸纤维。

錦綸的化学名称是聚己内酰胺。耐磨性很好，强度也高，不怕反复曲折，比普通的棉纤维和羊毛都要牢得多。据試驗，棉纤维和羊毛的耐磨性能只有錦綸的百分之十左右。但錦綸纤维的吸湿性比較差，穿了有不透气的感觉，还容易起毛起球，影响美观。成本也比較高。另外，錦綸纤维不耐热，加热到 $160-170^{\circ}\text{C}$ 就开始軟化收縮。所以，錦綸制的袜子或者衣料，都不宜用开水、燙的水洗，最好是用温水或冷水洗。

现在，錦綸的这些缺点大家已在想办法克服。例如，把它和其它的纖維混紡或者交織，象錦綸和羊毛混紡，錦綸和粘膠纖維混紡，这样，紡織品的耐磨性能可以大大提高，穿起来也比较透气、舒服，起毛起球的现象也好得多，价格也可以便宜得多了。

錦綸纖維除了用于日常穿着之外，在工业上也有广泛的用处。例如輪胎里面的帘子布、降落伞、漁网、运输带、絕緣材料等等，都可以用錦綸纖維来做。在化学工业上，錦綸纖維可以做滤布和工作服。

目前，錦綸工业在世界各国发展很快，产量在不断提高。我国在党的领导下，在短短几年内这种合成纖維也已有所发展，市场上出現的錦綸的各种織物也已越来越多。

維 綸

維綸是新型的合成纖維。它的纖維形状象棉花，强度高，又耐磨。一般的布衣服穿久了，在手弯、膝盖等地方常常会磨破，而維綸做的衣褲，情况就要好得多。維綸的保暖性能也不错，吸湿性能也比其它合成纖維大。所以它和棉花混紡，可以織成冬天用的棉毛衫褲，也可以織成夏天用的汗衫。維綸也能耐酸、耐碱，不会霉、不会蛀，所以用途

很广泛,可以做包装布、运输用的帆布、渔网和绳索等等。

維綸的原料是煤和石灰石。制造維綸纖維,可以分成两大阶段。第一阶段先做成聚乙烯醇粉末。

把煤和生石灰在高温下反应生成电石,再用电石跟水作用生成乙炔。进一步由乙炔制成醋酸,然后让醋酸跟乙炔发生作用,生成一种透明的液体,叫做醋酸乙烯。把許多醋酸乙烯的分子聚合在一起,经过化学处理,就可以变成白颜色的粉末。这种粉末是一种高分子化合物,叫做聚乙烯醇,就是維綸的前身。

第二阶段,用聚乙烯醇粉末紡成絲,做成纖維。但是这样制成的纖維还有缺点,必须再用甲醛处理,消除它的缺点。

維綸的化学名称應該是聚乙烯醇纖維。更詳細些,應該叫做聚乙烯醇縮甲醛纖維。維綸是別人給它定的外号。

由于維綸的优点很多,所以已引起世界各国普遍的重視。近几年来发展特別快。目前我国自己建設的第一座維綸工厂已經投入生产。这是我們中国人民高举毛泽东思想紅旗,坚持自力更生,奋发图强的又一个胜利!

新型的聚氨酯泡沫塑料

最近,市场上有一种浴用泡沫塑料供应。这种塑料顏

色鮮艳，里面有一个个小孔，很象海綿，有人就把它叫做塑料海綿，或者人造海綿。其实，它的化学名称是聚氨酯溶用泡沫塑料。

聚氨酯，就是聚氨基甲酸酯的简称。聚氨基甲酸酯的主要原料是甲苯二异氰酸酯和聚醚树脂。做这种泡沫塑料的时候，在这两种原料里面加上水和催化剂等东西，把它们充分搅透，象发面包那样让它们发泡，几分钟里面就会形成固体。再用机器切成一块块、一片片的，或者直接用模子做出各种形状来。

聚氨酯泡沫塑料的特点是松软、弹性好、耐酸耐碱、不容易膨胀。它的体积中 97% 是空气，只有 3% 是塑料，所以非常轻。这些泡孔有的是密闭的，有的是互相通的，所以，这种泡沫塑料有一定的透气性。另外，它可以隔热、隔音，可以经受的温度范围也很广，从 120°C 的高温到零下 40°C 的低温，它都可以适应；如果长期放在比较高的温度下面，或者受到紫外线的影响以后，它也只是颜色发黄，而物理性能变化不大。

聚氨酯泡沫塑料可以做坐垫材料。例如家具、汽车、火车和飞机上的坐垫，用这种泡沫塑料来做很轻，坐的时候柔软舒适。如果飞机里的坐垫都用它来做，飞机的重量减轻了，就可以多增加座位或者运输量。

这种泡沫塑料有良好的防震性能，是很好的包装材料。

精密仪器、仪表在包装运输的时候，可以用它填在里面来防止仪器震坏。

聚氨酯泡沫塑料又是很好的吸收声音的材料，电影院和剧场的墙壁或者屋面内衬，都可以用它来做。

此外，聚氨酯泡沫塑料还是一种服装材料。目前用它来做大衣的垫肩，可以干洗，也可以用熨斗烫。也有用它来做衣服的衬里的。

聚氨酯泡沫塑料优点多，但目前由于原料价格贵，成本高，在用途上受到一定限制。

有 机 硅

有机硅化合物和塑料一样，也是人造的新型的高分子合成材料。

有机硅的发展和广泛地使用，还是近二十多年来的事情。它的耐热性能、防水性能和电气绝缘性能都很好，又有很好的化学稳定性，所以在国民经济的各个部门、国防上、尖端的科学技术方面都有非常重要的作用。

有机硅化合物的品种很多，大体上可以分成硅树脂、硅橡胶和硅油三大类，每一类里又有很多品种。现在只能介绍一些主要品种。