

变化中的科学



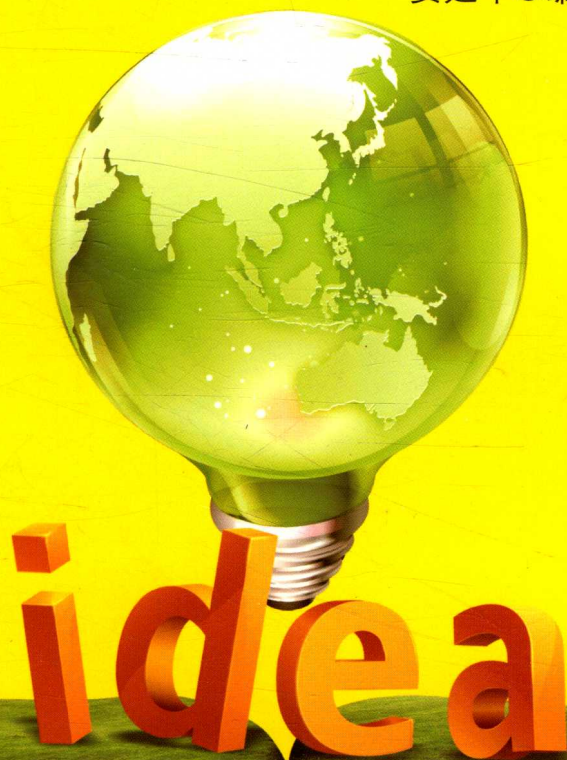
# 探索·科学

TANSUO KEXUE

GAIBIAN SHENGHUO

# 改变·生活

姜廷午◎编



变化中的科学



# 探索·科学

TANSUO KEXUE

GAIBIAN SHENGHUO

# 改变·生活

姜廷午◎编

常州大学图书馆  
藏书章

idea

吉林出版集团 | 吉林摄影出版社

· 长春 ·

图书在版编目(CIP)数据

探索科学改变生活 / 姜廷午编. —长春 : 吉林摄影出版社, 2013.6  
(变化中的科学)

ISBN 978 - 7 - 5498 - 1675 - 0

I. ①探… II. ①姜… III. ①化学 - 青年读物②化学 - 少年读物  
IV. ①O6 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 099205 号

探索科学改变生活 TANSUO KEXUE GAIBIAN SHENGHUO

编 者 姜廷午  
出 版 人 孙洪军  
责任编辑 朱慧楠  
封面设计 马筱琨  
开 本 710mm × 1000mm 1/16  
字 数 180 千字  
印 张 12  
印 数 1 ~ 5000 册  
版 次 2013 年 7 月第 1 版  
印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷

出 版 吉林出版集团  
吉林摄影出版社  
发 行 吉林摄影出版社  
地 址 长春市泰来街 1825 号  
邮编:130062  
电 话 总编办:0431 - 86012616  
发行科:0431 - 86012828  
印 刷 永清县晔盛亚胶印有限公司

ISBN 978 - 7 - 5498 - 1675 - 0 定价:29.80 元

版权所有 侵权必究

# 前言

## PREFACE

世界是由物质组成的，化学则是人类用以认识和改造物质世界的主要方法和手段之一，它是一门历史悠久而又富有活力的学科，它的成就是社会文明的重要标志。如今的化学已经渗透到人类生活的方方面面，在生活的每个角落里你都能发现化学的影子。

人体中，厨房里，居室内，庭院中，日用品、装饰品中的化学学问比比皆是。只要你细心观察身边的一切，每一个普通的物质中都隐藏着无穷的化学奥秘。

新世纪的中学生是富有智慧、乐于探索的一代。本书将带你走进神秘的化学世界，体会化学的五彩缤纷，感受化学的无穷魅力。

想揭开心中的疑问吗？现在就开始认真读这本书吧！

# 目 录

## CONTENTS

### 化学在人体中的作用

|                  |    |
|------------------|----|
| 能量从何而来 .....     | 1  |
| 主食中的化学特色 .....   | 4  |
| 副食中有哪些化学特色 ..... | 7  |
| 能量是如何被消耗的 .....  | 12 |
| 了解能量的转换 .....    | 13 |

### 存在于空间中的化学

|                   |    |
|-------------------|----|
| 化学与空气的关系 .....    | 18 |
| 阳光的化学作用 .....     | 21 |
| 小气候有大学问 .....     | 25 |
| 工作环境中存在哪些化学 ..... | 27 |
| 居室污染物有什么危害 .....  | 32 |
| 化学在庭院美化中的作用 ..... | 36 |

### 化学与生活用品密切相关

|                   |    |
|-------------------|----|
| 皮革塑料有什么化学特征 ..... | 40 |
| 纤维制品与化学的关系 .....  | 46 |
| 化学在纺织品里的应用 .....  | 50 |
| 化学在化妆品中的应用 .....  | 55 |
| 洗涤剂与化学的关系 .....   | 68 |



## 身边存在的化学毒物

色香味中的化学的应用

## 化学与美食的关系

2

## 化学在人体中的作用

人类的生存和发展都需要无穷的能量，人体中的化学探讨的首要问题就是如何获得足够的并有效利用为展开生命活动所必需的能量。人体需要的能量包括维持人体生化反应所需的化学能，保证这些反应正常进行的环境所需的热能（即体温），以及日常活动所消耗的能量等。人体所需的能量难以准确测出，但它们都要由食物供给。

### 能量从何而来

人体所需的能量来源于食物，食物通常包括食物主体、维生素和无机质（特别是微量元素）3个部分。其中食物主体指糖、蛋白质和脂肪，它们提供人体正常的需求能量；维生素及微量元素则在能量的转换和保证机体的正常运转中发挥独特的作用。

人类所需能量的来源主要有：

#### 1. 食物主体

糖、蛋白质和脂肪都是通过类似  $\text{H}-\text{C}-\text{OH} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 500 \text{ 千焦}$

的基本反应提供能量的，但每种成分的作用不同，因而需要保证适当的配比。1974 年美国国家科学院全国研究委员会食品与营养学会修订并提出了各种重要营养成分的一套数据，叫做“每日推荐量”，大致如下：

(1) 糖。1 克糖（或称碳水化合物）约提供 17 千焦能量，每天消耗 300 ~ 400 克即可满足人体的需要，其中  $\frac{1}{3}$  为食糖， $\frac{2}{3}$  为淀粉，占总能量的 35% ~ 45%。

(2) 蛋白质。1 克蛋白质可提供 17 千焦能量，每天应摄入 46 ~ 56 克，相当于 310 克瘦肉或 3 个鸡蛋，但考虑到实际吸收的情况，一般每天应供给 80 ~ 120 克蛋白质，相当于饮食总热量的 10% ~ 15%。

(3) 脂肪。1 克脂肪可提供 37 千焦能量，每天约需 100 ~ 150 克，占总能量的 35% ~ 50%。由于脂肪的摄入量与罹患心脏病有关，故目前有争论，许多人认为应将其降至 30% ~ 35%。

## 2. 微量成分

维生素和微量元素被称为生物催化剂，能起到促进化学反应、转换能量及维持各种代谢的重要作用。

(1) 维生素。1907 年维丹斯（德国，1928 年诺贝尔奖得主）通过研究胆固醇，合成了维生素 D<sub>3</sub>，从而开创了维生素研究的新纪元。20 世纪初，人们已经认识到吃蔬菜、水果，不仅是为了调味，而且是为了吸收维生素。维生素在机体内的作用与酶有密切关系，缺乏某种维生素会引起特定的疾病，例如缺维生素 A，易导致夜盲症；缺维生素 D，易导致佝偻病；缺维生素 E，易导致不孕；缺维生素 B，易导致恶性贫血；缺维生素 C，易导致坏血病等。

(2) 微量元素。通常指铁、锌、铜、锰、铬、钴、钼、钒、硒、氟、硼、碘等元素，是动植物生命体系的营养元素或必需元素，它们都有重要的生理功能。例如：20 世纪初发现澳大利亚羊缺铜病，羊出现摇摆、畸形；1935 年最先发现于我国黑龙江省的克山病，以心肌坏死为主要症状，起因于缺少硒、钼；人类早就知道缺铁会导致耳聋；缺碘会患地方性甲状腺肿大；我国曾报道过某地居民长期饮用含镉量较高的水，只生女、不生男。可见，能量的转换和利用可影响到染色体的活动能力。又如微量元素铁是血红蛋白

的主要成分，钴是维生素  $B_{12}$  的组分，锰可激活精氨酸酶等。

食物主体和微量成分可以提供能量，但它们本身并不是能量，还需要经过消化、转换才能加以利用。

## 知识点

### 胆固醇

胆固醇又称胆甾醇，一种环戊烷多氢菲的衍生物。早在 18 世纪人们已从胆石中发现了胆固醇，1816 年化学家本歇尔将这种具脂类性质的物质命名为胆固醇。胆固醇广泛存在于动物体内，尤以脑及神经组织中最为丰富，在肾、脾、皮肤、肝和胆汁中含量也高。其溶解性与脂肪类似，不溶于水，易溶于乙醚、氯仿等溶剂。胆固醇是动物组织细胞所不可缺少的重要物质，它不仅参与形成细胞膜，而且是合成胆汁酸、维生素 D 以及甾体激素的原料。其代谢失调会引起动脉硬化和胆石症。

## 延伸阅读

### 富含常见维生素的食物

维生素 A：动物的肝脏、蛋类、乳类。动物的肝脏富含维生素 A，尤其是羊、鸡、猪的肝脏。

维生素  $B_1$ ：多存在于葵花子仁、花生、大豆粉、瘦猪肉等。

维生素  $B_2$ ：在绿色蔬菜中含量较高，蛋类、奶类、肉类、动物的内脏、蔬菜、水果等。

维生素  $B_6$ ：存在于肉类、小麦、蔬菜，及各类坚果中，其中人体对来源于动物的维生素  $B_6$  利用率优于来源于植物的。

维生素  $B_{12}$ ：肉类、动物内脏、鱼、禽、贝壳类、蛋类等。

胡萝卜素：颜色较深的果蔬中含量较高，如西兰花、胡萝卜、菠菜、苋



菜、生菜、油菜、荷兰豆、芒果、橘子、枇杷等。

维生素 C: 鲜枣有“维生素 C 之王”的美誉, 维生素 C 大部分存在于新鲜的水果及辣椒、茼蒿、苦瓜、豆角、菠菜、土豆、韭菜等。

维生素 D: 鱼油中的维生素 D 含量最为丰富, 蘑菇、菌类、鱼肝、鸡蛋、乳牛肉、黄油、咸水鱼等。

维生素 E: 麦胚、玉米、大豆等。

维生素 K: 维生素 K 广泛存在于动植物食品中, 如菠菜、橄榄菜等, 人体对于维生素 K 的需要量很低, 所以成人一般不需刻意补充。

烟酸: 富含于动物的肝脏、肾脏、瘦肉、鱼类、坚果, 经过碱处理的玉米等。人体可以通过食用乳类、蛋类来间接补充烟酸, 在熬玉米粥时, 可以放点碱, 来辅助人体补充烟酸。

叶酸: 猪肝、猪肾、鸡蛋、豌豆、菠菜等, 其中猪肝与菠菜中叶酸的含量为其他食物的 3~4 倍。

另外, 维生素是很容易损失的, 下面是减少维生素损失的几个细节:

1. 果蔬要趁新鲜时吃, 不要久放。
2. 果蔬要先洗后再切。
3. 蔬菜要速炒出锅。
4. 新鲜的果蔬不要放在阳光下久晒。

## 主食中的化学特色

通常的粮食包括谷物和豆类, 其共同特点是均为干品, 湿存水含量一般在 2% 以下。

### 1. 谷物

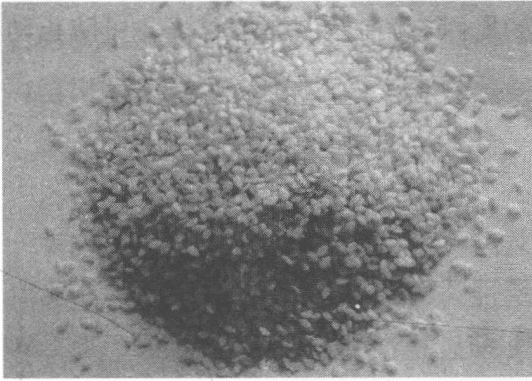
谷物包括大米、面、玉米、高粱米、小米、荞麦等。

(1) 主要化学特点。谷物的主要成分为糖类, 以淀粉为多。淀粉是以葡萄糖为单元连接而成的大分子, 结构上有直链与支链之分(直链遇碘呈蓝色, 支链则呈红褐色)。通常的大米、小麦、玉米等主要是直链淀粉。粳米

与糯米淀粉结构略异，前者支链占 20%，后者则几乎全为支链。由于支链物加热后易缠结，所以糯米饭比较黏。

(2) 其他谷物。特别是麦类含相当多的蛋白质，但某些重要氨基酸较动物蛋白少，含脂肪较少，其脂肪酸为油酸占 45%、亚麻油酸占 33%，因此以谷物为主食时，必须补足副食，以保证蛋白质和脂肪的全面供应。

## 2. 豆类



白芝麻

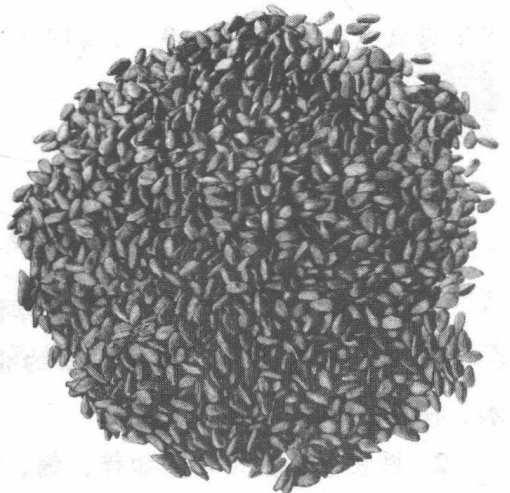
豆类包括大豆、花生、芝麻、葵花子及杂豆等。豆类的化学成分较复杂，宜分别摘要讨论。

(1) 大豆。大豆所含的氨基酸中除胱氨酸和甲硫氨酸较少外，其他与动物性蛋白相似，故为植物蛋白的佳品；且含大量 B 族维生素及其他多种维生素，较多的磷脂质（达 1.5%），大部分为卵磷脂和少

量脑磷脂，所以其营养价值甚高。其中的磷脂呈浆状，提取后可作食品加工的乳化剂；经精制可作营养强壮剂、高血压预防剂等。

(2) 花生。花生营养价值甚高，其所含蛋白质中 8 种必需氨基酸较全面，脂肪含量高为其特点，钾、磷占 1%，维生素 B 和烟酸较丰富，唯缺少维生素 C。此外，其消化率仅次于牛肉及蛋类，优于大豆，消化时间较谷类长。

(3) 芝麻。芝麻含有多种营养物质，含蛋白质、脂肪、钙、磷等，特别是铁的含量极高，每百克高达 50 毫克。芝麻所含的脂肪，大多数为不饱和脂肪酸。芝麻还含有脂溶性维生



黑芝麻



素 A、维生素 D、维生素 E 等。芝麻具抗衰老作用，在于它含有丰富的维生素 E 这种具有重要价值的营养成分。此外，维生素 E 还能减少体内脂褐质的积累，这些都可以起到延缓衰老的作用。

(4) 葵花子。葵花子的蛋白质含量较高，热量又较低，而且不含胆固醇，是人们非常喜欢的健康营养食品。葵花子还含有脂肪、碳水化合物、钾、磷等。葵花子中还含有大量的食用纤维，能降低结肠癌的发病率。葵花子中丰富的钾元素对保护心脏功能，预防高血压非常有益。葵花子中所含植物固醇和磷脂，能够抑制人体内胆固醇的合成，防止血浆胆固醇过多，可防止动脉硬化。

## 知识点

### 卵磷脂

卵磷脂属于一种混合物，是存在于动植物组织以及卵黄之中的一组黄褐色的油脂性物质，其构成成分包括磷酸、胆碱、脂肪酸、甘油、糖脂、三酰甘油以及磷脂。卵磷脂被誉为与蛋白质、维生素并列的“第三营养素”。

## 延伸阅读

### 黑豆的营养价值

黑豆有豆中之王的美称，其营养价值主要有：

1. 黑豆营养全面，含有丰富的蛋白质、维生素、矿物质，有活血、利水、祛风、解毒之功效。
2. 黑豆中微量元素，如锌、铜、镁、钼、硒、氟等的含量都很高，而这些微量元素对延缓人体衰老、降低血液黏稠度等非常重要。
3. 黑豆皮为黑色，含有花青素，花青素是很好的抗氧化剂来源，能清除

体内的自由基，尤其是在胃的酸性环境下，抗氧化的效果好，养颜美容，促进肠胃蠕动。

## 副食中有哪些化学特色

副食可分肉、蔬菜及果品3类。在我国古代常按其来源分为陆产与水产，俗称水陆毕陈；也有按宗教习惯分为荤、素两类的。西方国家则分为动物性与植物性，均有不明确之处。

### 1. 肉

肉常指猪、牛、羊、鸡、鸭、鱼及其他禽兽（家养及野生）的体内可食用部分，包括肌肉、结缔组织、脂肪及脏器（脑、舌、心、肺、肝、脾、肾、肠、胃等），以及血和骨筋及胶原，以肌肉为主。肌肉，即瘦肉，其主要成分为蛋白质（20%），含必需的氨基酸甚多，因而肉成为营养之必备品；富含维生素，以肝脏，特别是鸡肝、牛肝最丰富，其维生素A可达400~500毫克%（指100克基体所含微量成分的毫克数），考虑到牛肝占体重1.1%，可知维生素的实际含量确实很大。肉的消化吸收率在95%以上，以牛肉最高，猪、羊、鸡稍次。肉中均含有胆固醇，以鹿肉和马肉最低（1%），牛、猪肉亦不高（1.5%），其他较高的有鲸肉（3.91%）、兔肉（4.38%）和袋鼠肉（7.85%）。

### 2. 鱼及水产

不论是淡水鱼或海水鱼，除含高蛋白外，均以维生素多及无机微量元素高为特点。例如乌贼的肝脏含铜占其成分的4%，亦含相当多的锌、钴、镍。另一特点是水产的蛋白质中的硫等非氮化合物约占30%，使其味道极为鲜美。

### 3. 蛋

各类禽蛋主要成分均为蛋白质（约18%），其中鹌鹑蛋和鹅蛋的含量较



高。蛋的食用部分为蛋清和蛋黄，二者成分不同。蛋清除水分外（占 86%），蛋清几乎全为蛋白质。蛋黄则含多种成分，脂肪 18.0%，卵磷脂及其他磷脂 11.0%，蛋黄磷蛋白质 14.5%，蛋黄素、胆固醇、血红蛋白元共 5.7%，灰分 1.0%，其余为水分 49.5%（pH 值约为 6.3）。蛋含的氨基酸品种最全（18 种），消化率 95% 以上，胃内停留时间最短。蛋的维生素甚多，维生素 A、维生素 B、烟酸、泛酸丰富（后者达 3.1 毫克%），微量元素亦多，如铁 7 毫克%，主要存于蛋黄中，营养价值甚高。

人体能合成许多自身构成需要的氨基酸和脂肪酸，但仍有好几种为正常生长、发育必需的成分要由食物供给，它们被称为必需氨基酸和必要脂肪酸，而肉、鱼、蛋中这两类营养素最丰富。8 种必需氨基酸有组氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、缬氨酸、亮氨酸，身体能自制的重要氨基酸有丙氨酸、精氨酸、（半）胱氨酸、谷氨酸、酪氨酸等 14 种；必要脂肪酸有亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸，缺乏它们时易出现皮炎、生长缓慢、水分消耗增加和生殖能力下降等症状。

在肉、鱼、蛋中均含有胆固醇。生理上细胞膜的组成、激素合成都需要它，维生素 D 的合成也以胆固醇为原料。把胆固醇同心血管病联系起来，只吃蛋白不吃蛋黄，完全是误解。

#### 4. 蔬菜

蔬菜指含水分 90% 以上，可作维生素、无机质和纤维素主要来源的植物，按外观可分叶（白菜、菠菜）、茎（芹菜）、根（萝卜、薯）、果（茄、瓜）4 类，其中也包括各种海菜以及蕈类等。

蔬菜的价值还在于其特殊成分和特殊作用。纤维素和果胶质能促使肠蠕动，促进消化；蔬菜中酵素含量较多，有助于消化和各种生理功能；含多种维生素，特别是维生素 C；有鲜味及各种刺激性成分，如蕈类之鲜味，葱类之辛辣味等。此外，还有几种重要蔬菜的特点值得注意。

（1）豆制品。包括各类豆腐（南、北豆腐，油豆腐、香干、酱豆腐等）及豆芽菜。豆制品源于我国，特别是豆腐以其蛋白质含量高（干品为 42%，比动物肉类中含量最高的鸡肉 23% 高出近 1 倍，为鱼类的 2~2.5 倍），且属全蛋白，消化吸收率达 96%（高于一般动物蛋白），尤其是胆固醇低（1% 以

下),更宜于老年人及心脏病患者食用,因而近年风靡西方及东南亚市场。

①豆腐是利用  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  使大豆的水溶性蛋白质凝固制得的,通常先用热水将大豆浸泡,泡涨后磨细,此时植物细胞组织被破坏,蛋白质游离;用布袋过滤,淀粉及尚未磨细的部分成为豆渣,剩下的液汁为生豆浆。向生豆浆中加入卤汁,即 0.01 摩尔的氯化钙或石膏的饱和溶液,由于电荷作用,蛋白质凝聚成豆腐脑;再经适当压滤即成豆腐。制豆腐时如温度及卤汁浓度较低,则得富于水分及弹性的南豆腐,反之则呈较硬的北豆腐。②其他制品有:将豆腐晾干,得白豆腐干;将其切成小块油炸成焦黄色,是为油豆腐;豆腐干涂以酱色作料,适当熏烤,即得香干;酱豆腐又称腐乳,系豆腐块的发酵品。③豆芽菜有黄、绿豆芽两种,通常将豆子用水泡涨约 10 日,根芽可达 15 厘米,以长约 2 厘米者营养较佳。其维生素 C 较豆中的大增,达 25~30 毫克%,蛋白质、糖含量亦高;每日见光半小时,维生素 C 及磷含量将有所提高。

(2) 萝卜叶常被弃去,其实其营养均较其根部为优。干品含蛋白质达 30%,且多为易消化之纯品。尤富含亮氨酸和苏氨酸,可补谷物蛋白质之不足;富含维生素,维生素 C 达 90 毫克%,微量元素中铁含量丰富,实为高营养蔬菜。

(3) 甜椒或称柿子椒、灯笼椒,以其肥大肉厚似灯笼状而得名,通常呈翠绿色,过熟者亦有呈鲜艳之红色的。除主要含蛋白质及糖外,维生素含量丰富,特别是维生素 C 高达 200 毫克%,是蔬菜及果品中最多的,营养价值较高。

(4) 洋葱除含蛋白质、糖等外,其特点是有特殊的刺激性及辣味,与蒜、韭类似,有特殊香味。其主要成分为丙烯硫化物,有催泪、抗菌作用,兼有 B 族维生素之功效,可助消化。

(5) 芦笋干品含蛋白质 30%~35%,主要含天冬素。本品分绿、白两种,含多种维生素,尤以绿色者更多,其中维生素 C 达 31 毫克%。磷含量亦丰富,尖端为 100 毫克%,茎部较少亦有 30 毫克%。罐装芦笋有特殊的香味,因含二巯基异丁酸,有抗癌效果,备受推崇。

(6) 苜蓿盛产于我国。据研究其蛋白质含量为小麦、玉米的 1 000 多倍,且几乎可全部被人体吸收;本品还含多种维生素,其中维生素 E 含量尤其丰



菟 丝 子

富，它对习惯性流产、不育症、皮肤血管炎、硬皮病及肠痉挛均有防治作用，还可防止记忆力减退、延缓衰老。每公顷牧场提供的苜蓿蛋白为同样地面提供牛肉蛋白的7倍，有植物牛肉之称。

(7) 木耳有黑、白两种，前者可生长于桑、榕枯树上，后者为银耳，在芸果木上繁殖较多，均可人工栽培。

它们不含叶绿素，无合成淀粉功用，寄生于高等植物内，利用其营养成长发育。本品富含蛋白质和维生素，有特殊的芳香风味，增进食欲。白木耳可入药，有强精补肾、止咳润肺、提神健脑、娇嫩皮肤和防癌之功效。

## 5. 果品

果品分浆果（葡萄、草莓、香蕉、凤梨）、仁果（苹果、柿子、枇杷、柑橘）、核果（桃、梅、杏、李）、坚果（栗、核桃、白果、榛子）4类，除后者为干果外，前三者约含90%水分，故称水果，主要成分为糖（10%），热量约200焦/克，多数缺脂肪及蛋白质，但含某些特殊的营养成分。

下面介绍几种重要的果品及瓜子的特点以供参考。

(1) 柑橘包括橙子、柠檬、文旦、柚子。含糖分10%，柠檬酸2%~9%，维生素C 80毫克%。柑橘类的果皮约为全果实之20%~50%，其中水分74.3%，糖4.4%，果胶4.2%，蛋白质1.7%，精油1%，维生素C 40毫克%，有药用意义。

(2) 核桃可食部分为50%，主要成分有：水分为4.1%，蛋白质23.1%，脂肪60.3%，糖8.4%，热量2600焦/克。核桃的蛋白质中多含必需氨基酸，如色氨酸，营养甚为丰富。

(3) 西红柿干品中糖分为50%，果胶质30%，水质中主要为苹果酸，维生素C为13~44毫克%。

(4) 瓜子及果仁是一类重要的瓜果产物，常见的有南瓜子、西瓜子及杏仁等。它们均富含蛋白质及脂肪，且多含必需氨基酸及必需脂肪酸，故营养价值甚高。

## 知识点

### 氨基酸

氨基酸为：含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称，生物功能大分子蛋白质的基本组成单位，是构成动物营养所需蛋白质的基本物质，是含有一个碱性氨基和一个酸性羧基的有机化合物。氨基连在 $\alpha$ -碳上的为 $\alpha$ -氨基酸，天然氨基酸均为 $\alpha$ -氨基酸。

## 延伸阅读

### 柚子的营养分析

1. 柚子中含有高血压患者必需的天然微量元素钾，几乎不含钠，因此是患有心脑血管病及肾脏病患者（如果肾功能不全伴有高钾血症，则严禁食用）最佳的食物水果。
2. 柚子中含有大量的维生素C，能降低血液中的胆固醇。
3. 柚子的果胶不仅可降低低密度脂蛋白水平，而且可以减少动脉壁的损坏程度。
4. 柚子还有增强体质的功效，它能帮助身体更容易吸收钙及铁质，所含的天然叶酸对于怀孕中的妇女们，有预防贫血症状发生和促进胎儿发育的功效。
5. 新鲜的柚子肉中含有作用类似于胰岛素的成分铬，能降低血糖。