

第十二章
化学与生活

膳食营养

一、蛋白质

蛋白质是生命的载体。

各类蛋白质的区别在于氨基酸的种类、数量、排列顺序。

食物中的蛋白质来源于：乳、蛋、肉、豆、硬果、谷物。

这些蛋白质中的氨基酸愈接近人体的氨基酸，其生理价值愈高。

如：鸡蛋—牛奶—鲤鱼—鸡肉—
牛肉、猪肉、羊肉—
大米—白菜—大豆...



生理价值依次提高。

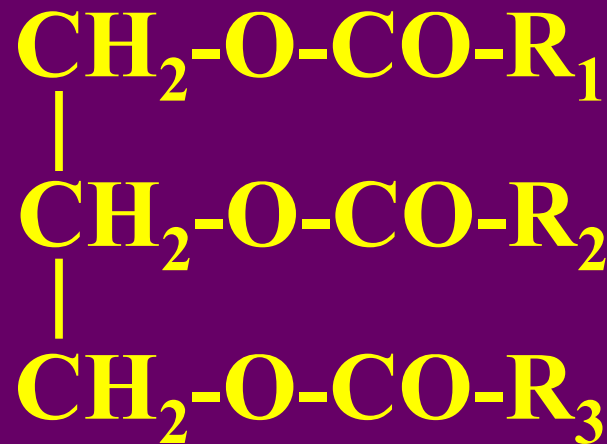
但是，蛋白质的**营养价值**还有一个消化吸收的问题。

如：消化率

奶类—97%，蛋类—98%，肉—93%，
米饭—82%，面包—79%...

二、脂肪

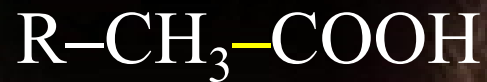
脂肪是脂肪酸的甘油三脂：



脂肪酸（R）不同，对应的脂肪营养价值也不同。脂肪酸主要分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸。

脂肪酸 (R-COOH)

饱和脂肪酸



不饱和脂肪酸



碳链为12、14、
16、18的脂肪酸

如

16碳脂肪酸为

软脂酸

18碳脂肪酸为

硬脂酸

碳链为18脂肪酸

如

单不饱和—18: 1

油 酸

双不饱和—18: 2

亚油酸

三不饱和—18: 3

亚麻酸

脂肪的生理功能

1 氧化供能:



2 促进脂溶性维生素吸收。

3 必需脂肪酸可以调节生理功能。

食物中

饱和脂肪酸：不饱和脂肪

1:1

为宜。

三、碳水化合物(糖类)

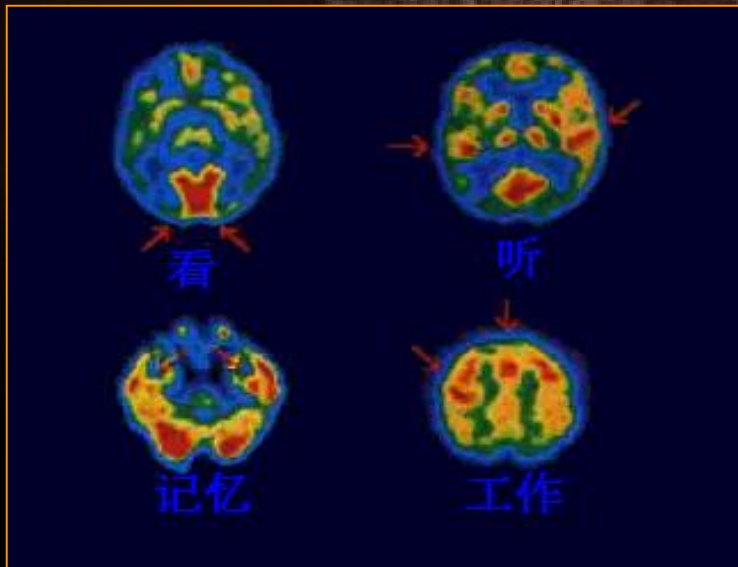
人类食物中，碳水化合物最多。

1 主要功能是提供能量(易被吸收):



$$\Delta_{\text{c}}H^{\ominus} = -1274.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

此能量可以补充蛋白质的消耗。



不同活动情况下葡萄糖的消耗

2 糖是构成人体组织的物质。

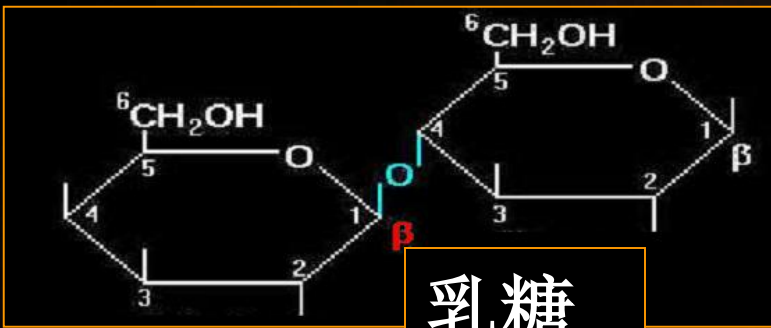
血液中——血糖；
肝脏中——肝糖；
肌肉中——肌糖；
脑神经——糖脂

3 碳水化合物的主要来源是：

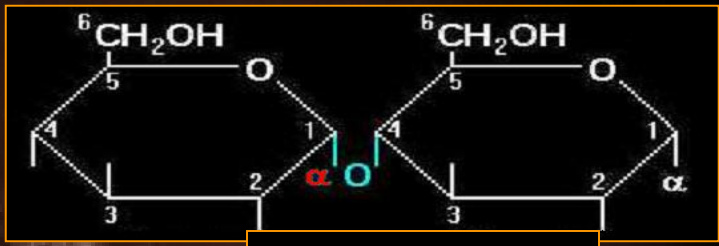
谷类、薯类、豆类、蔬菜

食物纤维不能被消化，

但可促进结肠功能。

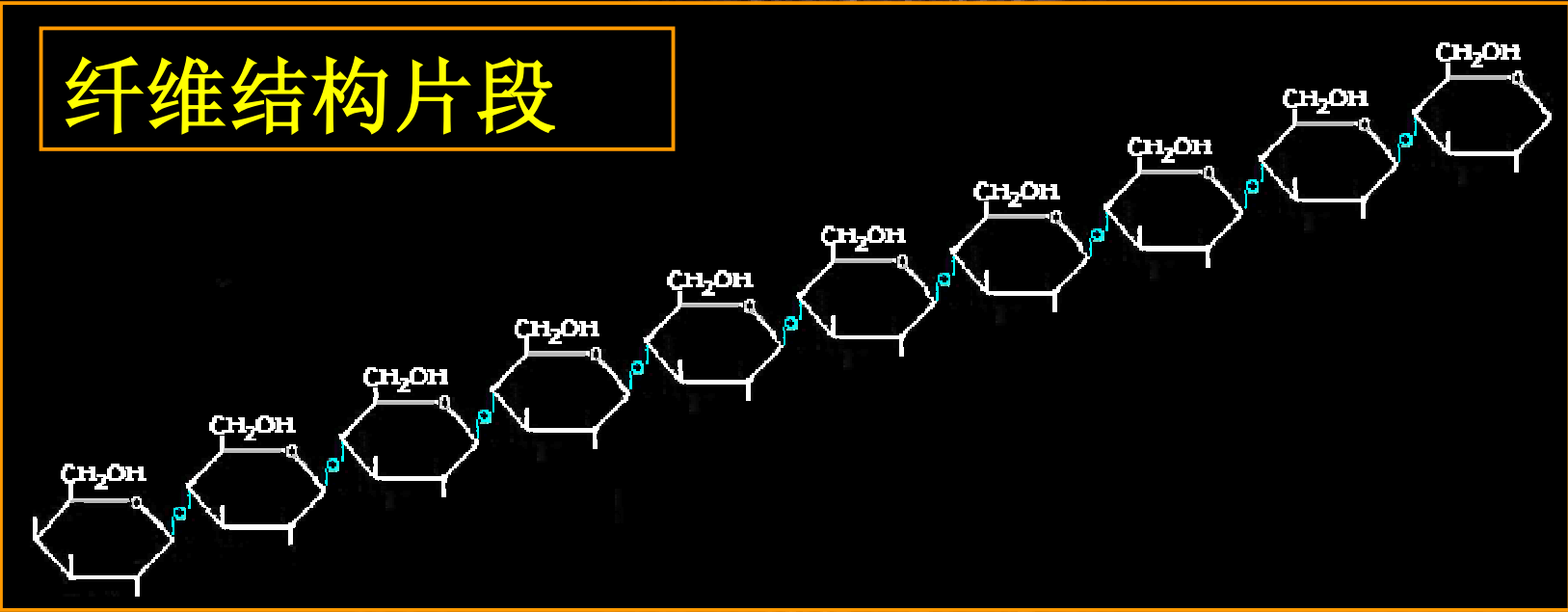


乳糖

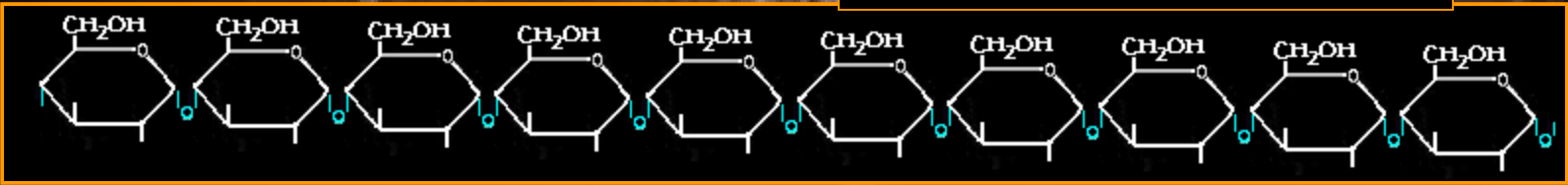


麦芽糖

纤维结构片段



淀粉结构片段



四、维生素

维生素是人体必需而自身不能合成的、存在于天然食品中的一类物质。

1 维生素的分类

脂溶性维生素

VA 肝中
VD
VE — 脂肪
VK

水溶性维生素

VB₁ VB₂
VB₆ VB₁₁
VB₁₂ VC
VU VH

脂溶性维生素大量贮存于人体内，是由胆汁帮助吸收的。

水溶性维生素可被肠道吸收，多余部分随尿排出体外。
体内储存甚少。

2 维生素的供给

维生素不构成组织，不提供能量。

只有VD可以在紫外线照射下由皮肤合成。

维生素必须从食物中摄取。

蔬菜 水果 谷类



胡萝卜素
VB₁ VC 烟酸

动物性食品



VA VB₂ VE

维生素强化食品

VA VD VE VB₁ VB₂ VC

五、无机盐

构成人体的化学元素除C、H、O、N外，其余都称无机盐（矿物质）。

1 分类 必需元素和非必需元素。

必需元素又分：

常量元素

(0.01%以上)

Ca Mg Na

K P S Cl

微量元素

(0.01%以下)

V Cr Mn Fe

Co Ni Cu Zn

Mo F Si Sn Se

2 功能

(1) 常量元素

Ca P S Fe Mg Zn K、Na、Cl

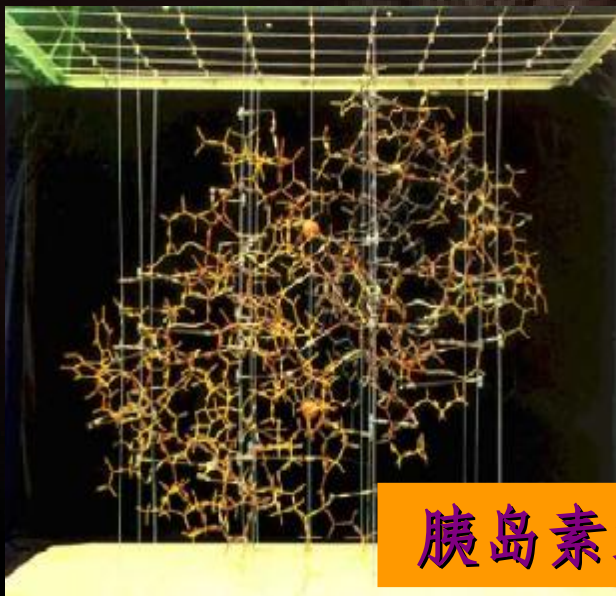
骨骼成分 骨骼成分 蛋白质成分 血红蛋白成分 酶的激活剂 胰岛素成分 控制体液电解质平衡



- ① 构成人体组织。
- ② 调节体液渗透、酸碱平衡，心律；
- ③ 传递信息。

(2) 微量元素

“微量元素”只有痕量，对于人体十分重要。缺少任一种元素都可导致生物体的伤害。但是，机理仍不清楚。



胰岛素结构

甲状腺（缺碘）



AFIP/Science Source/Photo Researchers, Inc.

Fe —— 血红蛋白成分，输送 O_2 、 CO_2 ，
Cu —— 与Fe共同起氧化还原反应；
Co —— 维生素B12成分，造血；
Zn —— 参与核酸和能量代谢；
Mo —— 多种酶的辅助因子；
Cr —— 调节胆固醇、糖和脂质代谢；
Se —— 抗衰老，抑制肿瘤；
F —— 牙齿硬化，促生长；
I —— 甲状腺素成分，调节能量；
Mn —— 合成维生素，防癌；
Sr —— 维持血管功能和通透性；
V —— 刺激骨髓造血，促生长；
Sn —— 促进蛋白质和核酸反应；
Ni —— 参与细胞激素和色素的代谢

六、水

人体的60~80%是水。

血液的90%是水。

水的生理功能： 输送养份，排除废物
——参与新陈代谢。

何时喝水？

——出汗、发热、腹泻、
呕吐、昏迷、多尿

喝什么水？

人类所需微量元素95%由食物摄取，不能靠饮水大量补充。

矿泉水、纯净水、蒸馏水都不能作为有效的营养品。

由5~7个水分子组成的分子团，呈六圆环状，接近人体细胞中水的结构，这是“小分子”水。

世界营养界，推荐一种膳食“金字塔”



用作掌握营养平衡的参考。

人的健康有三个要素：合理
饮食，适量运动，心理健康。
饮食居第一。年轻人往往不能
正确的对待自己的饮食，以至
养成不良习惯。孰不知，吃饭
大有学问，吃饭也要讲科学！

生活中的色彩

生活的丰富多彩就是因为有化学变化!

一、彩色照片

1 加色法原理



两种以上的色光同时作用于视觉器官，产生了另一种颜色：

黄=红+绿

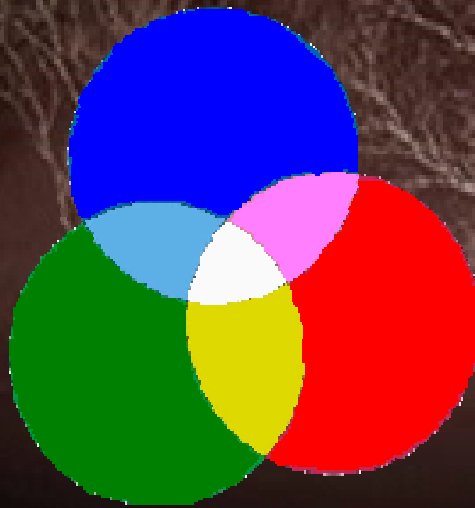
品红=蓝+红

青=蓝+绿

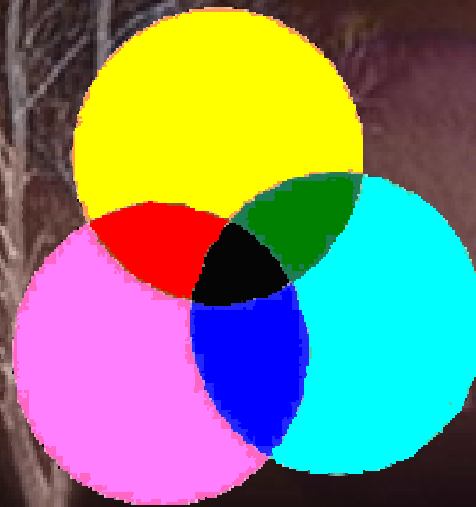
互补色：混合后产生白色光的两种色光的色。

红--青、绿--品红、蓝--黄

三原色相加

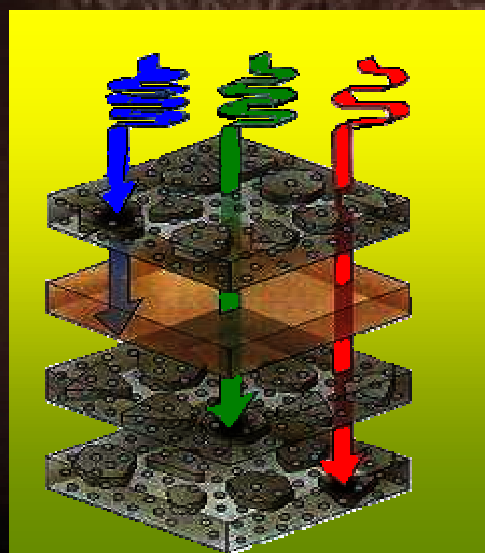


三补色相加



2 彩色照片

减色效应: 光照射在物体上，被吸收去一部分，从而表现出剩余的某种颜色。



彩色负片的构造

防磨涂层 紫外线过滤层

感蓝层：记录光学影象中的蓝色部分

黄滤光层：吸收感蓝层剩下的蓝光，
透过红 绿光

感绿层：记录光学影象中的绿色部分

感红层：记录光学影象中的红色部分

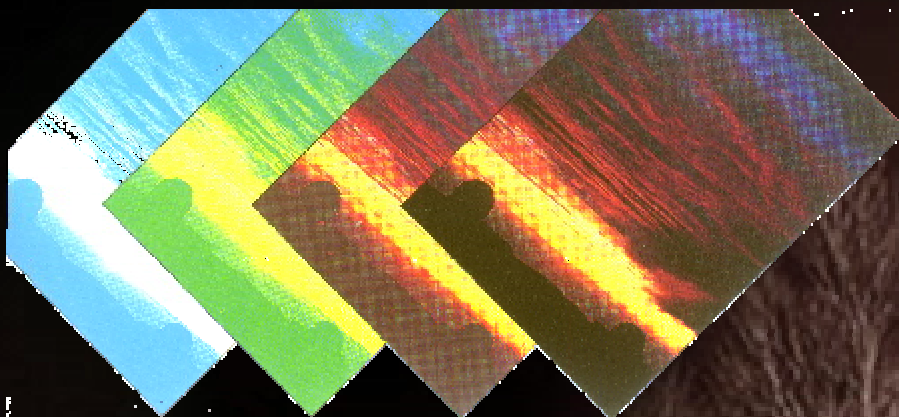
无反射涂层：吸收散射光以防止其反射回
感光层

片基：给出底片的强度和韧性

三补色滤光层： 吸收与其互补的原色光，
透过本色光或组成这种补色的两种原色光。

黄滤光层吸收蓝光，透过红光和绿光。

成色剂： 彩色摄影的感光材料是以**减色法原理**为基础记录和再现被摄体颜色。各层乳剂在曝光、冲洗之后，生成其所感色光的互补色影像。为此乳剂层中需加入不同的成色剂。**成色剂**是一些有机染料。



照片的色彩是三种色叠加的结果

负片
被摄体的互补色负像



正片底片
画面的互补色负像

二、璀璨的焰火

原理:

当我们将碱金属或碱土金属的一些化合物置于火焰中，就可以看到火焰变成了各种颜色。

钠的化合物使火焰变成黄色；

钾、铷、铯的化合物使火焰呈紫色，

钡则为绿色，锂呈红色，铜呈兰色。



锂

钠

钾

铷

焰火中S区金属元素的盐是染色剂。
如：**铯**的硝酸盐、碳酸盐、草酸盐—红色；**钡**的硝酸盐、氯化盐—绿色；**钠**的硝酸盐、草酸盐、冰晶石—黄色...

碱金属和碱土金属的原子半径大、外层电子能量低，易激发。而且其辐射在可见光范围内，因此呈有色光。此外还有：

氧化剂

氯酸盐
高氯酸盐
硝酸盐
铬酸盐
氧化物
过氧化氢

可燃物

易燃金属粉
木炭
硫、硅
硅化物
硫化物

粘合剂

天然树脂
合成树脂
糊精
油类

三、瑰丽的珠宝

珠宝——珍珠与宝石的总称。

珍珠——珠蚌体内受刺激后分泌珍珠质而形成的有光泽的美丽小圆球。

宝石——硬度 >7 ，化学性质稳定，色泽美丽，宝贵的矿物。

金刚石成分为碳，硬度为10。即钻石。

刚玉成分为 Al_2O_3 ，硬度为9。

蓝宝石含 Ti^{4+} 、 Fe^{2+} 或 Fe^{3+} ，青玉；

红宝石含 Cr^{3+} ，红玉。

水晶成分为 SiO_2 。



水晶



SouthCN



重1000克拉的大钻石被分为两份，其一镶嵌在英女王的皇冠上。

生活需要快乐；

色彩是快乐的因子；

化学则是“因子”的内涵。

学好化学吧——

让我们自己生产快乐！

洗涤护肤品

一、洗涤剂

污垢可分为三类：

油质污垢

动、植物油
皮脂、脂肪酸
胆固醇...

固体污垢

尘土
垃圾
金属氧化物

水溶性污垢

盐、糖
有机酸
金属盐

它们常常混合在一起，也会氧化分解。

肥皂——含8个以上碳的脂肪酸或其混合物，碱性盐。

原料：油脂、碱、杀虫剂、消炎剂等。

作用：表面活性剂的洗涤作用

合成洗涤剂

在酸、碱、中性环境中皆可使用，效用强于肥皂，生产时节省大量食用油。

成分

烷基苯磺酸钠
三聚磷酸钠
硅酸钠
碳酸钠
过氧酸盐
羧甲基纤维素
硫酸钠

作用

清洗、发泡
悬浮剂
抗硬水
控制pH
漂白剂
增粘剂
干燥剂

三聚磷酸钠排入水体成为造成水体富营养化的原因之一。

洗洁精的主要成分:

烷基苯磺酸钠: 阴离子表面活性剂

聚氧乙烯十二烷基硫酸脂钠:

非离子表面活性剂

月桂酸已二醇酰胺: 增泡剂

羧甲基纤维素: 增粘剂

化妆洗涤用品

按存在形式分类：

膏霜类——牙膏、洗发膏、防晒霜、雪花膏、冷霜，奶液、发乳

固体类——洗衣粉、肥皂、香皂、眉笔、口红、发蜡、香粉、胭脂。

液体类——洗发液、染发液、烫发液、指甲油。

香水类——香水、花露水。

主要原料

(1) 表面活性剂

(2) 油脂类

椰子油和橄榄油制香皂，蓖麻油主要是用于制造唇膏和美容润肤用品，羊毛脂制润肤膏。

(3) 高级醇类

甘油（丙三醇）具有良好的助溶性、润滑性和吸湿性，可以用来制作化妆品。

(4) 烃类化合物

主要有白油和凡士林。

另外，石蜡和蜂蜡也是化妆品的原料。

辅助成分

- (1) 抗氧化剂**--它是能够阻止或延缓氧化的物质。
- (2) 保湿剂**--又称滋润剂。能保持皮肤滋润，防止表皮角质层水分的流失。
- (3) 防腐剂**--防止微生物和霉菌的繁殖。
- (4) 收敛剂**--又称抑汗剂，能使皮肤毛孔收敛，暂时性抑制或减少汗液和皮脂分泌的物质。
- (5) 紫外线吸收剂**--能吸收会引起皮肤发炎的紫外线光，并将其转化成产生热能的物质。
波长为280nm--320nm的中波紫外线会引起急性皮炎和灼烧；波长为320nm--400nm的长波紫外线会氧化表皮中的还原黑色素而直接晒黑皮肤。

其他辅料

- ①**芦荟**又名油葱，可吸收阳光中部分紫外线，抑制真菌。
- ②**黄瓜油**可滋润皮肤，促进毛发生长，治疗粉刺、雀斑，防晒。
- ③**人参**调节皮肤新陈代谢，保持皮肤湿润，延缓衰老，抑制细菌、真菌繁殖等作用。
- ④**珍珠**滋润皮肤，补充油脂和类脂物质，保持水分平衡。
- ⑤**水貂油**使皮肤柔软且有弹性，可治疗皮炎和冻疮。
- ⑥**羊毛脂**有良好的润肤作用。
- ⑦**丝蛋白液**防止龟裂，抑制黑色素生长，保持水分，使头发光泽，防止头发分叉和干燥。
- ⑧**大豆磷脂**能提高化妆品的渗透性。
- ⑨**水解蛋白**促进皮肤再生。
- ⑩**硅油**使皮肤白嫩、延缓衰老，减少皱纹，增加弹性。

药用和保健成分

(1) 天然药物

常用的有：人参、三七、白芷、当归、芦根、天花粉、何首乌、桔梗。

(2) 激素常用有肾上腺皮质激素、卵泡激素等。

(3) 维生素常用有A、E、C、B₂、B₆和泛酸等。

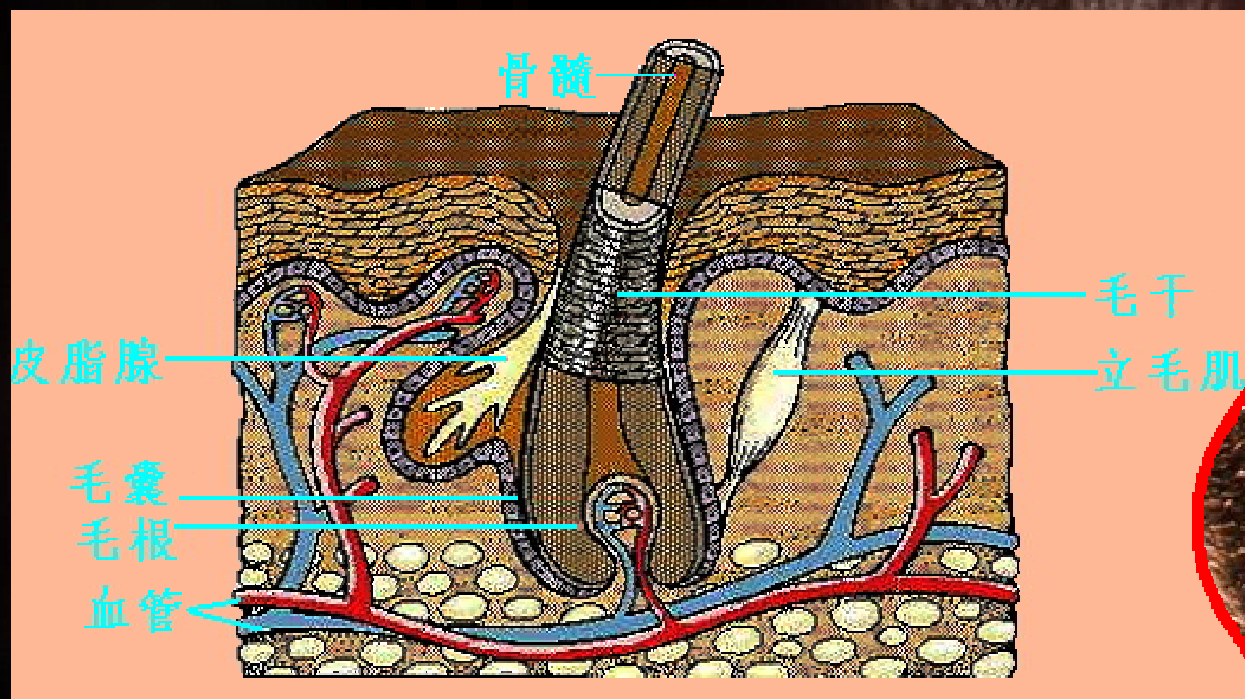
(4) 氨基酸常用赖氨酸、苏氨酸、亮氨酸。

(5) 抗组胺剂二苯胺、甘氨酸等。

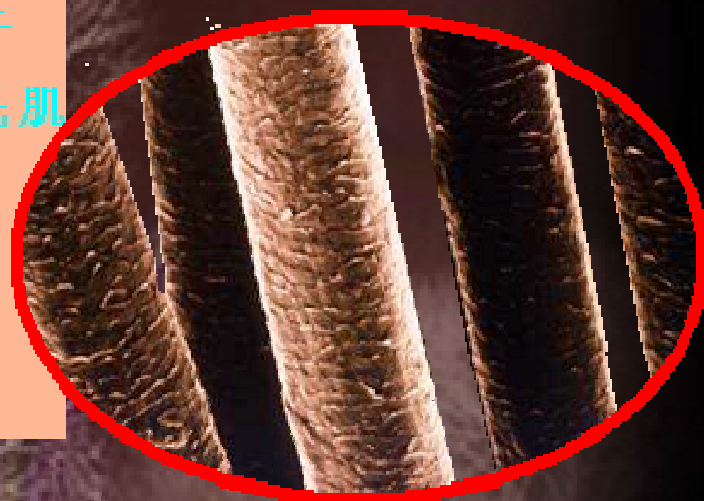
(6) 其他辅料

二、洗发香波

与头发相关的构造如图：



毛发的表面



头发的表面有着鳞片状结构，需要进行洗涤和保护。

1 对洗发香波的要求

- 洗掉头发表面的油污、灰尘、细菌
- 易于漂洗
- 使头发有光泽
- 适宜的泡沫量
- 对头发的营养
- 去头屑、止头痒
- 合适的香味

- 不损害头发、头皮和眼睛
- 外观颜色适当
- 各部分性状均匀
- 保质期长
- 价格合理

2 主要成分及作用：

十二烷基硫酸胺钠 发泡剂、清洁剂、乳化剂、
润湿剂

PEG-12. 非毒性、非刺激性、非离子乳化剂，黏
度调整剂、柔软剂、遮光剂、润湿剂和
分散剂

十二酰胺（Lauramide DEA） 泡沫稳定剂。

乙二胺四乙酸钠 螯合剂，阻止头发中的痕量重
金属的活动。以免使天然油脂
变臭

维生素B 维生素E 营养素

苯甲酸钠、苯氧乙醇、山梨酸钾

防腐剂

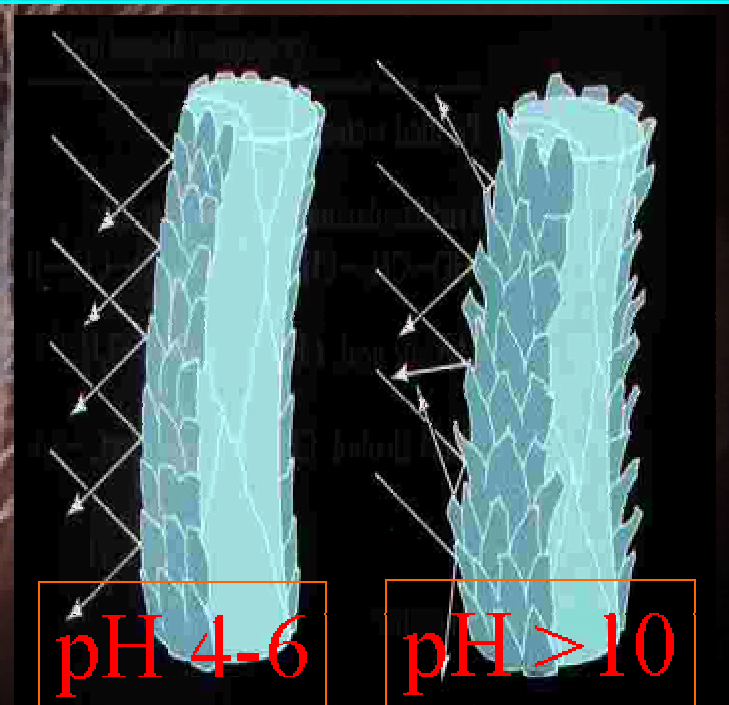
对羟基苯甲酸甲酯

柠檬酸 酸度调节剂

硫酸钠 吸湿剂

氯化钠 黏度调节剂

酸度对头发光泽的影响



护发素

护发素中所含的阳离子表面活性剂吸附在头发上形成一层单分子膜。阳离子的电荷抵消了头发上的静电，使头发变得柔软、光滑，容易梳理。

透明润丝由柠檬汁和醋组成，可清除钙、镁皂的残留，恢复毛发的光泽和易梳理性，它适用于油性头发使用碱性香波洗发之后的调理；

乳状润丝内含阳离子型季铵化合物，适用于油性头发和正常头发。

护发素还配加一些油分，如动植物油脂、碳水化合物、高级脂肪酸酯、高级醇等。

发乳

一种乳液状营养护发化妆品。一般在洗发后使用。发乳多以蜂蜡、地蜡、白油等为原料，用羊毛酸异丙酪作为乳化剂，外加一些稳定剂和防腐剂。

它的特点是可以给毛发补充油分和水分，使头发润滑柔软，富有光泽，而且黏性较小，容易被毛发吸收。

发乳中常加入一些营养物质或药物，可使之具有更强的保养头发的作用。

三、牙膏

对牙膏的要求

- 除去牙齿表面污物
- 杀菌
- 增白
- 防蛀，防牙垢沉积
- 对牙齿的营养
- 味道可口（香甜）
- 对牙病抑制或治疗
- 泡沫丰富

- 无毒
- 软硬适度
- 各部分均匀一致
- 保存和保质期
- 颜色



氟牙

佳洁士牙膏

活性成份：氟化钠

其他成分：

水，山梨(糖)醇，
甘油（丙三醇），
十二烷基硫酸钠，
含水硅石，糖精，

PEG-6，聚丙稀酸，黄原胶
(一种水溶性天然树胶)，
焦磷酸钾（钠），磷酸氢二钾。

高露洁牙膏

活性成分：氟化钠，
苯酚衍生物

其他成分：

水，山梨(糖)醇，
甘油（丙三醇），
十二烷基硫酸钠，
含水硅石，糖精，

**TiO₂，
纤维素胶。**



四、面霜

对面霜的要求

- 在表面易于展开
- 防干裂
- 杀菌
- 增白
- 气味
- 对皮肤的营养
- 抗静电
- 各部分性状均匀
- 合适的粘度
- 外观颜色适当
- 保质期长
- 价格合理

面霜的主要成分和作用：

维生素E：它是重要的营养物质。给心脏和肌肉提供氧气。它的重要性是：保证红细胞最佳健康及抗自由基损害。它被认为减缓衰老。

甘油（丙三醇）：保湿剂（防变硬）。

羊毛脂：羊毛醇，从羊毛中得到的油。是复杂的脂肪酸脂的化合物，聚脂、胆固醇脂、异胆固醇脂。用做抗静电剂和乳化剂。

三乙醇胺：暗黄色的粘稠液体，吸湿。是化妆品中的缓冲试剂，正被用于老鼠的外科整形手术。

十八酸甘油脂：白色的片状物质，作为乳化剂

异丙醇棕榈酸脂：无色液体，防腐剂，用于面霜化妆品是低粘度，好的渗透性和易于展开而不油腻。

Carbomer：聚丙烯酸，经验式： $[C_3H_4O_2]_n$ 。稳定剂，稳定非离子乳化剂（如PEG-6），使不同物质不分层。

维生素E保湿霜

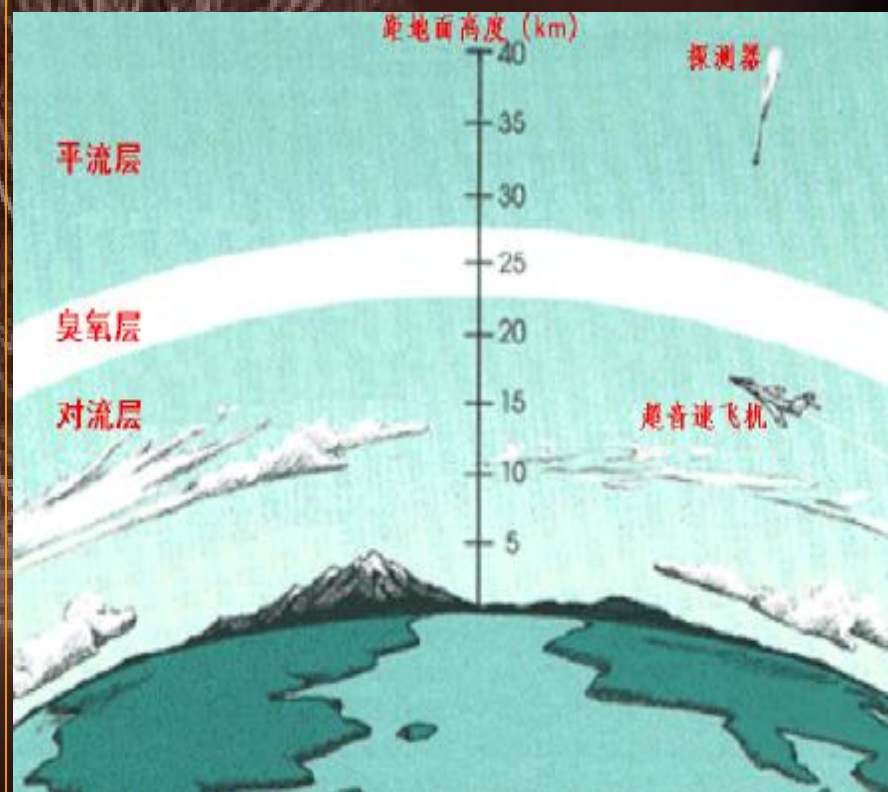
维生素E, 水, 鲸蜡脂, 地腊, 羊毛脂, 三乙醇胺, 异丙醇棕榈酸脂, 硬脂酸甘油酯, 硬脂酸盐, 香味剂, 颜料, 山梨(糖)醇, Steareth-2, PEG-100, Steareth-20, Carbomer, 对羟基苯甲酸甲酯, 对羟基苯甲酸乙酯, 对羟基苯甲酸丙酯, 对羟基苯甲酸丁酯。

防紫外线面霜

要 求

- 防紫外线
- 杀菌
- 在表面易于展开
- 增白
- 外观颜色适当
- 各部分性状均匀
- 保质期长
- 价格合理

防晒制品以**SPF** ——
防晒系数分等级。



Octyl methoxycinnamate: **广谱紫外线阻止剂**，它吸收紫外线能量并将低频部分再发射。这种吸收和再发射保护皮肤不受损害。

2-羟基-4-甲氧基-苯甲酮：高能紫外线的防晒乳，高能紫外线是通过产生氧自由基损害皮肤，并压抑免疫系统。

Cetrimide BP a.k.a. Cetrimonium Bromide **溴化十六烷基三甲铵**(一种局部防腐消毒剂)，帮助防止细菌进入伤口。

Chlorhexidine Hydrochloride **盐酸洗必太** (防腐消毒药)，无碘防腐剂，抗菌作用基于破坏微生物的细胞膜。

二氧化钛 (TiO_2)：白色颜料，在防晒霜中用做颜料和低频紫外线的阻止剂。