

经全国中小学教材审定委员会
2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

化学

选修1

化学与生活

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
化学课程教材研究开发中心



 人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

化学

选修 1

化学与生活

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
化学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

主 编：宋心琦
副 主 编：王 晶 李文鼎

本册主编：周天泽 李文鼎
副 主 编：乔国才
编写人员：李文鼎 周天泽 乔国才（按编写顺序）
责任编辑：乔国才
美术编辑：李宏庆
摄 影：朱 京
绘 图：李宏庆 王国栋 倪晓雁

普通高中课程标准实验教科书 化学 选修1 化学与生活

人民教育出版社 课程教材研究所
化学课程教材研究开发中心 编著

出 版 人民教育出版社
(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081)
网 址 <http://www.pep.com.cn>
代 印 山东出版传媒股份有限公司
发 行 山东新华书店集团有限公司
印 刷 山东德州新华印务有限责任公司
版 次 2007年2月第2版
印 次 2018年5月第12次印刷
开 本 890毫米×1240毫米 1/16
印 张 6.75
插 页 1
字 数 149千字
书 号 ISBN 978-7-107-17644-9
定 价 8.38元(上光)

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使
用本产品任何部分·违者必究
如发现内容质量问题，请登录中小学教材意见反馈平台：
jcyjfk.pep.com.cn
山东出版传媒股份有限公司教材中心售后服务电话：
0531-82098188

引言

人类的生活大致可分为精神生活和物质生活两个方面，物质生活离不开物质，精神生活也离不开物质。例如，如果没有纸和印刷术的发明、乐器和演播器材以及技术的发明和不断完善等，人类在精神生活方面就不可能获得如此丰富的享受。所以，人类生活质量的提高是以物质的极大丰富和多样化为前提的。由于自然界所能直接提供的物质的品种和数量无法满足人类不断增长的需求，所以人类从诞生之日起，改造原有物质和制造新物质的活动就一直没有停止过。通过这些活动，人类发现了许多实际而有效的化学过程。例如，烧制陶器、炼制青铜和冶炼钢铁等，它们在人类社会的发展史上都起着里程碑的作用。通过这些活动，经过长期的经验积累，也促进了化学的形成和发展。

由于化学是以物质的组成、结构、性质和应用为主要研究对象的一门科学，改造原有物质和制造新物质就成了化学的主要研究内容。例如，从矿石中提炼出各种各样的金属，使我们有了火车、轮船和飞机；用煤或石油制造出数以千百计的化工原料，使我们有了形形色色的塑料、纤维和橡胶；通过化学过程，从稳定而平凡的水得到氢制成燃料电池以驱动汽车等，无不与化学的发展以及化学工作者的辛勤劳动有关。所以，人们在享受现代文明生活的同时，不要忘记化学，应当由衷地感激化学。

由于地球上物质资源分布的不均衡和资源的过度开发等，特别是新物质种类和数量的急剧增加使得地球上物质分布不均衡的程度日益严重。当以上过程远远超过自然界自我调节能力的时候，便出现了众多环境问题。应当看到，环境问题的出现和持续恶化，是人类忽视了应当与环境保持和谐关系的结果，也是人类社会片面而且过分追求高质量物质生活的结果。不能责备那些无生命、无意志的化学物质的存在，更不应当抱怨那些发明或生产这些物质的化学家和生产人员。因为这是非常不公平的。

在化学家看来，物质固有的性质是由它的组成、结构和所处的状态决定的。物质的变化是组成原有物质的各种原子重新

组合的过程。但是它们的组合方式和过程并不是随心所欲的，通常要受到体系能量、分子的化学结构和反应条件的严格控制。因此，只有化学才能够担负起既要满足人类物质生活不断提高、又要防止环境问题的产生和恶化的要求，从而导致了绿色化学的提出和其内涵的持续扩展。绿色化学倡导物质的生产与消费应当与人类社会可持续发展所需的物质环境相适应。它的提出，进一步证明了化学与人类社会生活密不可分的关系。

关心人类健康（包括预防和治疗疾病）是化学的另一项重要任务。人类寻找和研制药物的实践活动，可以追溯到远古时期。由于病原体的种类和特性能够随着时间的推移而不断地繁衍，所以，发明和研制新药的工作一直是化学研究和开发工作中的热门课题。不过，过分依赖药物而忽视增强人体自身免疫能力的倾向是错误的。对于人类特别是青少年来说，依靠科学的体育锻炼、合理的饮食和健康的生活习惯，在品德和学业不断进步的同时，持续增强自己的体魄、提高自身的免疫力是最重要的。通过《化学与生活》课程的学习，可以使你们增加许多关于营养和保健的知识，但是，请千万不要忘记“生命在于运动”这个真理啊！

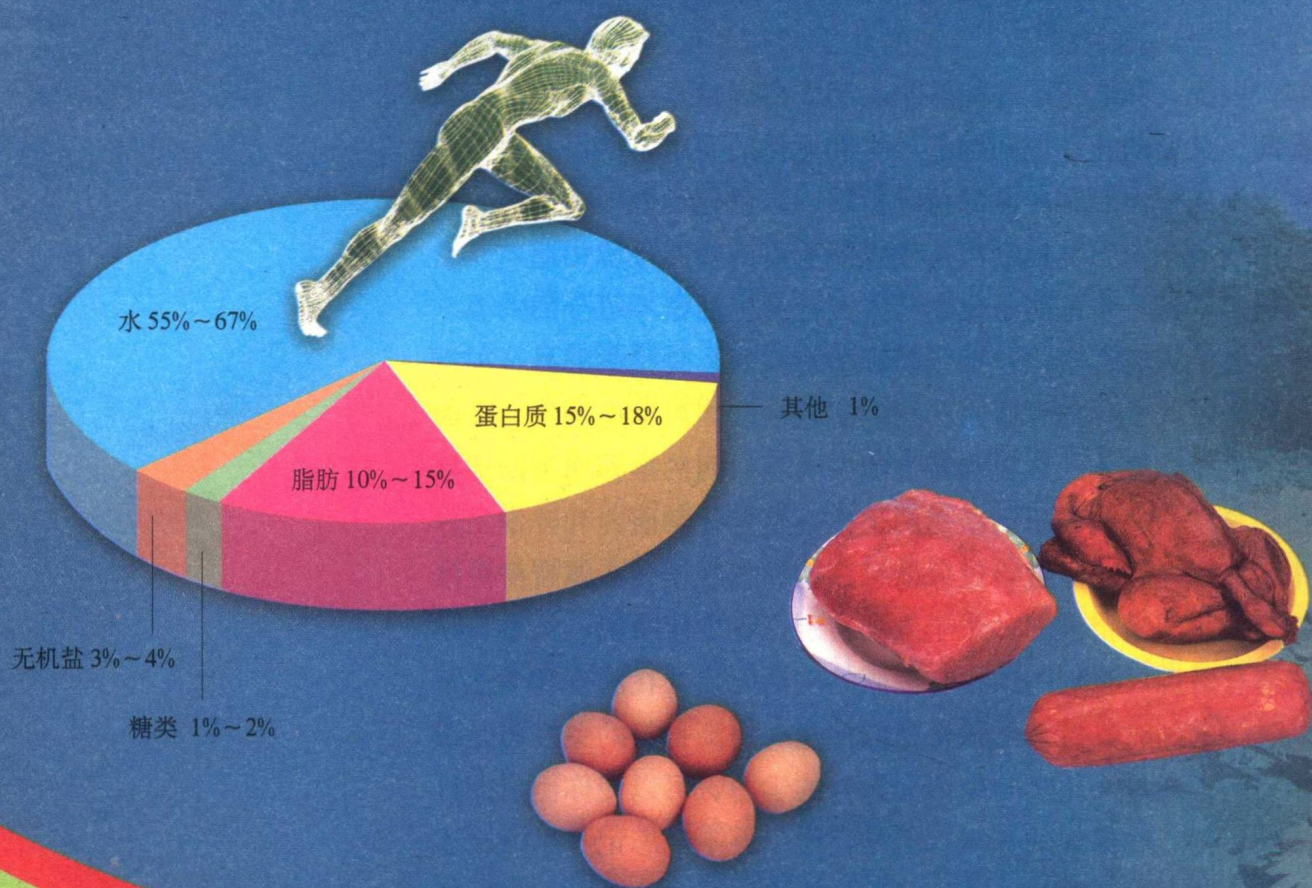
目 录

引言

第一章 关注营养平衡	2
第一节 生命的基础能源——糖类	4
第二节 重要的体内能源——油脂	10
第三节 生命的基础——蛋白质	13
第四节 维生素和微量元素	19
归纳与整理	24
第二章 促进身心健康	26
第一节 合理选择饮食	28
第二节 正确使用药物	35
归纳与整理	40
第三章 探索生活材料	42
第一节 合金	44
第二节 金属的腐蚀和防护	49
第三节 玻璃、陶瓷和水泥	54
第四节 塑料、纤维和橡胶	61
归纳与整理	68
第四章 保护生存环境	70
第一节 改善大气质量	72
第二节 爱护水资源	83
第三节 垃圾资源化	91
归纳与整理	98
附录 I 我国居民膳食中某些元素每日的适宜摄入量或推荐摄入量	99
附录 II 环境空气质量标准	100
附录 III 我国生活饮用水水质标准	101
元素周期表	

组合的过程。但是它们的组合方式和过程并不是随心所欲的，通常要受到体系能量、分子的化学结构和反应条件的严格控制。因此，只有化学才能够担负起既要满足人类物质生活不断提高、又要防止环境问题的产生和恶化的要求，从而导致了绿色化学的提出和其内涵的持续扩展。绿色化学倡导物质的生产与消费应当与人类社会可持续发展所需的物质环境相适应。它的提出，进一步证明了化学与人类社会生活密不可分的关系。

关心人类健康（包括预防和治疗疾病）是化学的另一项重要任务。人类寻找和研制药物的实践活动，可以追溯到远古时期。由于病原体的种类和特性能够随着时间的推移而不断地繁衍，所以，发明和研制新药的工作一直是化学研究和开发工作中的热门课题。不过，过分依赖药物而忽视增强人体自身免疫能力的倾向是错误的。对于人类特别是青少年来说，依靠科学的体育锻炼、合理的饮食和健康的生活习惯，在品德和学业不断进步的同时，持续增强自己的体魄、提高自身的免疫力是最重要的。通过《化学与生活》课程的学习，可以使你们增加许多关于营养和保健的知识，但是，请千万不要忘记“生命在于运动”这个真理啊！



第一章

关注营养平衡

生命本身就是一种奇迹。只要走进大自然，无论是公园、农田、森林、草原，还是崇山峻岭、江河湖海，你们都会发现有多种多样数不清的动物和植物。生命要为生存而感激太阳，同时也要感谢把能量转化为生命物质的化学过程。

你们可能已经知道化学与生活的关系有多么密切。在这一章，你们将要学习涉及生命基础的一些重要物质，以及它们在人体内发生的一些化学反应的知识，如糖类、油脂、蛋白质、维生素和微量元素等。希望学了本章以后，有利于你们全面认识饮食与健康的关系，养成良好的饮食习惯。



1

生命的基础能源——糖类

学与问

如果有人问“今天你吃糖了吗？”你将怎么回答？

糖类是绿色植物光合作用的产物，对于人类和大多数动物来说，属于最基本也是最廉价的能量来源。在我国居民的食物构成中，人们每天摄取的热能中大约有 75% 来自糖类。淀粉（粮食中的主要成分）就属于糖类。

表 1-1 含糖食物与含糖量

食物	蔗糖	粉丝等	大米、面粉、玉米等	苹果、桃、葡萄等
含糖量	100%	85%~95%	70%~80%	9%~12%

糖类是由 C、H、O 三种元素组成的一类有机化合物，糖类也叫做碳水化合物，原因是它们的化学组成大多符合通式 $C_n(H_2O)_m$ 。例如，葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)、蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)、淀粉 [$(C_6H_{10}O_5)_n$] 和纤维素 [$(C_6H_{10}O_5)_n$] 等都是糖类。

糖类 carbohydrate

资料卡片

“碳水化合物”只是一种历史沿用的叫法，这个名称并不能真实反映糖类的组成和结构特征，这从以下几点可以看出。

- 糖类并不是碳原子的水合物，即糖类中的氢原子与氧原子并不以水分子的形式存在。
- 有些糖的组成并不符合通式 $C_n(H_2O)_m$ ，如鼠李糖 ($C_6H_{12}O_5$)。
- 有些组成符合 $C_n(H_2O)_m$ 的物质，如甲醛 (CH_2O)、乙酸 ($C_2H_4O_2$) 并不属于糖类。

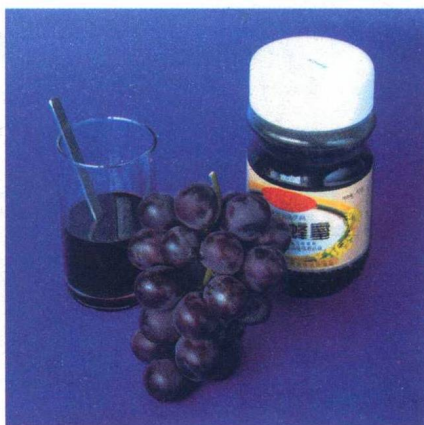


图 1-1 富含葡萄糖的食物

一、葡萄糖是怎样供给能量的

葡萄糖是最重要、最简单的单糖，在自然界中分布十分广泛，存在于葡萄等带甜味的水果里。

葡萄糖的分子式是 $C_6H_{12}O_6$ ，是一种白色晶体，有甜味，能溶于水。

葡萄糖 glucose

1. 葡萄糖的还原性

实验 1-1

在洁净的试管里加入 1 mL 2% $AgNO_3$ 溶液，然后一边振荡试管，一边逐滴滴入 2% 稀氨水，到最初产生的沉淀恰好溶解为止（这时得到的溶液叫做银氨溶液）。再加入 1 mL 10% 葡萄糖溶液，振荡，然后放在水浴中加热 3~5 min，观察现象。

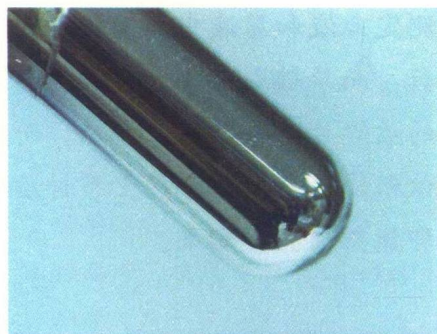
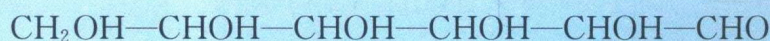


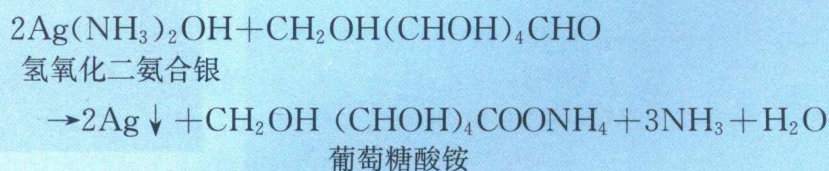
图 1-2 实验生成的银镜

从实验可以看到，试管内壁有银镜生成，这说明葡

萄糖具有还原性，它是一种多羟基醛，其中的一 $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 是醛基，葡萄糖的结构简式为：

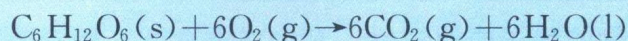


为了更好地理解葡萄糖的还原性，还可把葡萄糖的结构简式写成 $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$ ，则上述反应可以表示为：



2. 葡萄糖是人体内最重要的供能物质

粮食中的糖类在人体中能转化成葡萄糖而被吸收。一部分葡萄糖在体内被氧化分解，最终生成二氧化碳和液态水，同时释放出能量（1 g 葡萄糖完全氧化，放出约 16 kJ 的能量）。



另一部分葡萄糖被肝脏、肌肉等组织合成糖原而储存起来。当血液中的葡萄糖（叫做血糖，正常人的血液中血糖的质量分数约为 0.1%）低于正常值时，肝脏中的肝糖原可以转变成葡萄糖，并且补充到血液中，以维持血糖浓度的相对稳定。肌肉中的肌糖原是肌肉内

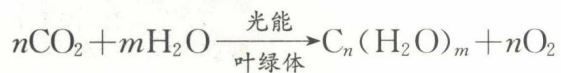
实践活动

用瓜果制一点淀粉，并试验它的性质。

1. 把土豆（或南瓜等）擦成丝，并捣烂，用布包好，在水中用力搓洗。静置，倒出上层清液。晾干，观察淀粉的形态。
2. 在清液和淀粉中各滴一滴碘酒，观察颜色变化。
3. 你还可以试一试清液有无丁达尔效应。

思考与交流

绿色植物利用太阳能，通过光合作用把二氧化碳和水合成为储藏着能量的糖，并且释放出氧气。



从能量变化和物质循环的角度，比较光合作用和葡萄糖氧化的反应式。

你能体会绿色植物积蓄、储存能量和动物体内糖的氧化分解、释放能量，支持生命活动的整个过程吗？在这个过程中，简单物质变成复杂物质，再变为简单物质，同时能量随之转移，因此动物体获得了生命不可缺少的能量。自然界的变化是不是很神奇呢？



图 1-6 碘酒使土豆中的淀粉变蓝

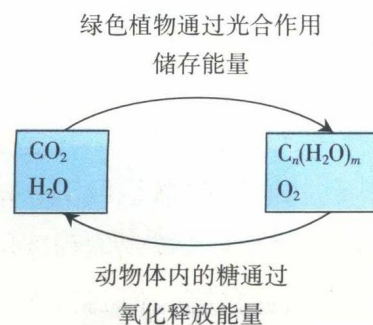


图 1-7 能量转化

三、纤维素有什么生理功能

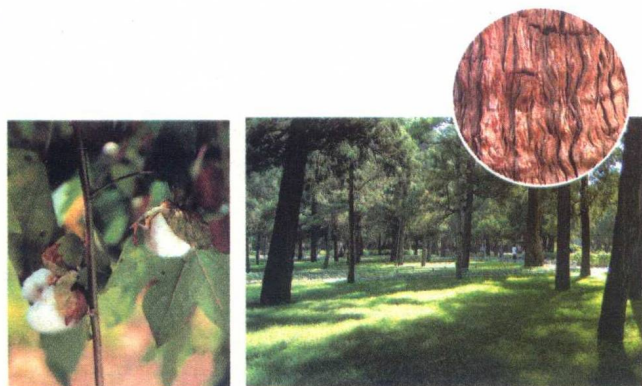


图 1-8 棉花、木材等含有大量纤维素

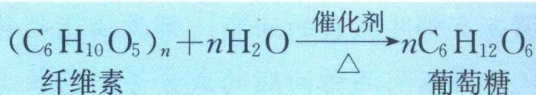


图 1-9 富含纤维素的食物

纤维素是绿色植物通过光合作用生成的，是构成植物细胞的基础物质。一切植物中都含有纤维素，但不同植物所含纤维素的多少不同，棉花含纤维素高达90%以上，木材中含纤维素为50%左右。

纤维素 cellulose

纤维素是白色、没有气味和味道的纤维状结构的物质，是一种多糖。相对分子质量约为几十万至百万，属于天然有机高分子化合物。纤维素在浓硫酸的催化作用下发生水解，最终产物也是葡萄糖：



纤维素在生产和生活中都有重要应用。例如，棉、麻可直接用于纺织业，制造人造纤维等。其他一些富含纤维素的物质，如木材、稻草、麦秸等可以用来造纸。纤维素在动物体内也有重要的生理功能。例如，在牛、羊、马等植食性动物的消化系统中含有某些微生物，这些微生物能分泌出使纤维素水解成葡萄糖的酶，因此这些动物能以鲜草、干草、秸秆等作为食物。人体内没有能使纤维素水解成葡萄糖的酶，因此纤维素不能作为人类的营养食物，但它在人体组织消化过程中也起着重要作用。例如，能刺激肠道蠕动和分泌消化液，有助于食物的消化和废物的排泄，减少有害物质与肠黏膜接触时间，有预防便秘、痔疮和直肠癌的作用，还能降低胆固醇，预防和治疗糖尿病等。粗粮（含有谷皮）和蔬菜中含有一定量的纤维素，人每天应保证摄入一定量的蔬菜和粗粮等。



图 1-10 牛、羊等能以草、秸秆为食物

习 题



1. 糖类物质对于人类的生活有什么重要意义？
2. 你经常吃的含有糖类的食品有哪些？举例说明。
3. 为什么近年来纤维素的生理功能日益受到重视？请查阅相关资料，谈谈你的看法。
4. 有广告说：“这种新型糕点只含面粉、油脂、蛋白质，不含糖，是糖尿病人的最佳食品。”你认为这种说法对吗？为什么？
5. 下列物质中属于天然高分子化合物的是（ ）。
A. 淀粉 B. 葡萄糖 C. 纤维素 D. 乙酸

2

重要的体内能源——油脂

实践活动

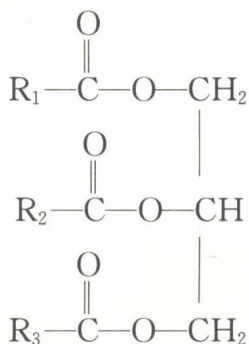
生活中有哪些食用油脂

1. 调查你家的厨房或学校食堂经常食用哪些油脂。
2. 去食品超市或商店调查有哪些品种的油脂。哪类油脂销售较快？
3. 阅读包装上的说明，了解不同品种油脂的成分等。包装上还有哪些内容？
4. 查阅资料，比较各种食用油脂在主要成分及其含量、营养价值等方面有哪些不同。

可口的饭菜离不开油脂。油脂是人类的主要食物之一，是人体不可缺少的营养物质。

一、油脂的成分

油脂的主要成分是高级脂肪酸与甘油所生成的酯，叫做甘油三酯。它们的结构可以表示如下：

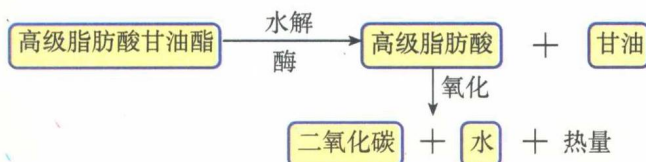


结构式里的 R_1 、 R_2 、 R_3 分别代表饱和烃基或不饱和烃基，它们可以相同，也可以不同。如果 R_1 、 R_2 、 R_3 相同，这样的油脂称为单甘油酯。如果 R_1 、 R_2 、 R_3 不同，就称为混甘油酯。天然油脂大多为混甘油酯。

形成油脂的脂肪酸的饱和程度，对油脂的熔点有着重要的影响。由饱和的软脂酸或硬脂酸生成的甘油酯熔点较高，在室温下呈固态。而由不饱和的油酸生成的甘油酯熔点较低，在室温下呈液态。动物油如羊油和牛油，主要是由饱和脂肪酸的甘油酯组成，这就是为什么在室温下动物油通常呈固态而植物油通常呈液态的原因。

二、油脂在体内发生了什么变化

在人体中，油脂主要在小肠中被消化吸收，消化过程实质上是在酶的催化作用下，高级脂肪酸甘油酯发生水解，生成高级脂肪酸和甘油：



资料卡片

人体内的脂肪

摄入人体的脂肪一小部分以卵磷脂、脑磷脂、糖脂等形式分布于各组织，特别是脑、神经、心、肝、肾等的细胞中，起独特的生理作用。例如，糖脂能形成生物膜，磷脂在体内有利于吸收脂溶性维生素（如维生素 A、E）。大部分则成为脂肪组织存在于皮下、腹部、臀部。脂肪不导热，有利于保持体温；有弹性，能起软垫作用，对人体有重要的保护功能；从皮脂腺孔分泌皮脂可防止皮肤皴裂等。

脂肪酸在人体内的功能主要有以下几种。

1. 供给人体热量。脂肪是提供能量的重要物质，1 g脂肪在体内氧化时放出约39 kJ的热量，远高于糖类和蛋白质。脂肪酸在体内氧化，生成二氧化碳和水，同时放出热量。在正常情况下，每人每天需进食 50~60 g 脂肪，提供日需总热量的 20%~25%。
2. 脂肪酸储存在脂肪细胞中，相当于“能量”的储存。一般成年人体内储存的脂肪约占体重的 10%~20%。当人在劳动或运动时大量消耗能量，体内的脂肪发生氧化反应，放出能量来满足机体的需要。但如果膳食中摄入脂肪过多，就会造成肥胖。
3. 作为合成人体所需的其他化合物如磷脂、固醇等的原料。这些化合物是细胞的主要成分，在生命活动过程中起着重要作用。
4. 必需脂肪酸在体内有多种生理功能，如促进发育、维持健康和参与胆固醇的代谢等。

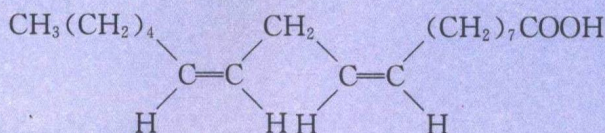
资料卡片

哪种脂肪的营养价值高

在各种食用油脂中，饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸的含量是不同的。有些脂肪酸是人体必需的，称为必需脂肪酸，它们是亚油酸、亚麻酸和花生四烯酸。其中亚油酸最重要，如果有了它，人体就能合成另外两种有机酸。缺乏亚油酸，会使人体发育不良，皮肤和肾受损伤。亚油酸在医疗上可用于治疗血脂过高和动脉硬化。

亚油酸以甘油酯的形式存在于动植物脂肪中。在植物油中，亚油酸的含量比较高，如花生油中约含 26%，豆油中约含 57.5%；动物脂肪中亚油酸含量较少，如牛油中约含 1.8%。

亚油酸的学名是顺，顺-9，12-十八碳二烯酸，结构式是：



脂肪中必需脂肪酸的含量越高，其营养价值越高。一般来说，植物油和海洋鱼类脂肪中必需脂肪酸的含量较高。