

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

主 编：宋心琦

副 主 编：王 晶 李文鼎

本册主编：周天泽 李文鼎

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

编著

化学课程教材研究开发中心

*

人民教育出版社 出版发行

网址：<http://www.pep.com.cn>

北京市大天乐印刷有限责任公司印装 全国新华书店经销

*

开本：890毫米×1 240毫米 1/16 印张：7.25 插页：1 字数：110 000

2004年5月第1版 2006年7月第15次印刷

ISBN 7-107-17644-7 定价：8.20元
G·10733(课)

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版科联系调换。

(联系地址：北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081)

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

14

第四节 维生素和微量元素

20

归纳与整理

26

第二章 促进身心健康

28

第一节 合理选择饮食

30

第二节 正确使用药物

38

归纳与整理

44

第三章 探索生活材料

46

第一节 合金

48

第二节 金属的腐蚀和防护

54

第三节 玻璃、陶瓷和水泥

59

第四节 塑料、纤维和橡胶

66

归纳与整理

74

第四章 保护生存环境

76

第一节 改善大气质量

78

第二节 爱护水资源

89

第三节 垃圾资源化

97

归纳与整理

105

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

106

附录 II 环境空气质量标准

107

附录 III 我国生活饮用水水质标准

108

元素周期表

普通高中课程标准实验教科书

化学

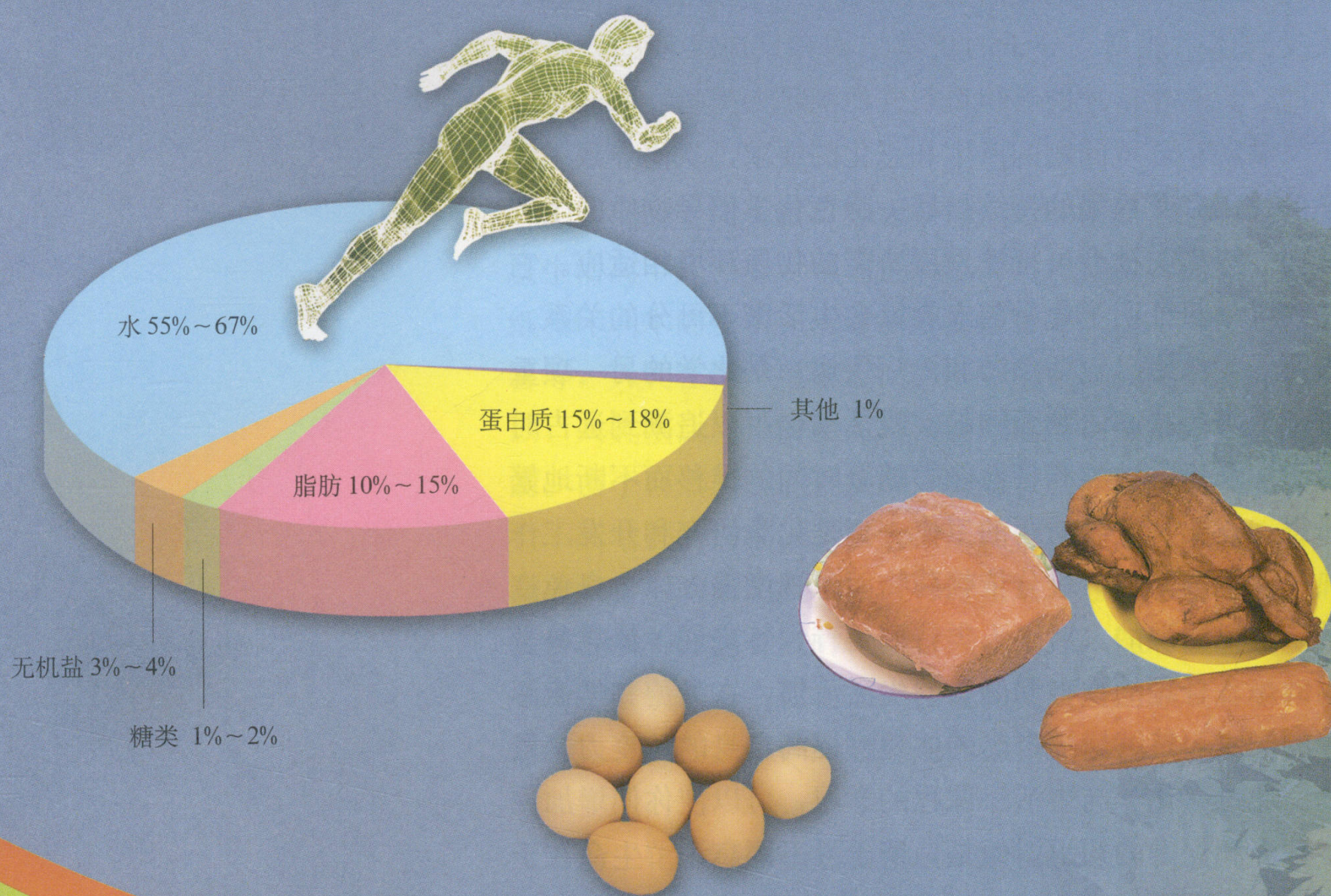
选修1

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



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。



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 carbohydrate

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。

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

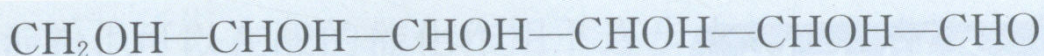
1. 葡萄糖的还原性

实验 1-1

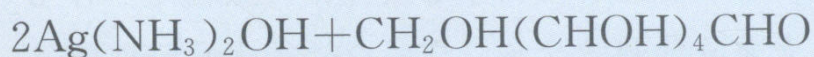
在洁净的试管里加入 1 mL 2% $AgNO_3$ 溶液，然后一边振荡试管，一边逐滴滴入 2% 稀氨水，到最初产生的沉淀恰好溶解为止（这时得到的溶液叫做银氨溶液）。再加入 1 mL 10% 葡萄糖溶液，振荡，然后放在水浴中加热 3~5 min，观察现象。

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：



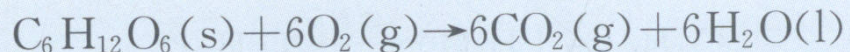
氢氧化二氨合银



葡萄糖酸铵

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 15.6 kJ 的能量）。



另一部分葡萄糖被肝脏、肌肉等组织合成糖元而储存起来。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，肝脏中的肝糖元可以转变成葡萄糖，并且补充到血液中，以维持血糖浓度的相对稳定。肌肉中的肌糖元是肌肉内能量的储备形式之一，它的含量与人体运动能力有密切关系。运动时需要供能，机体首先消耗糖，肌糖元经过几步反应转化为葡萄糖，然后氧化释放出能量，供给肌肉

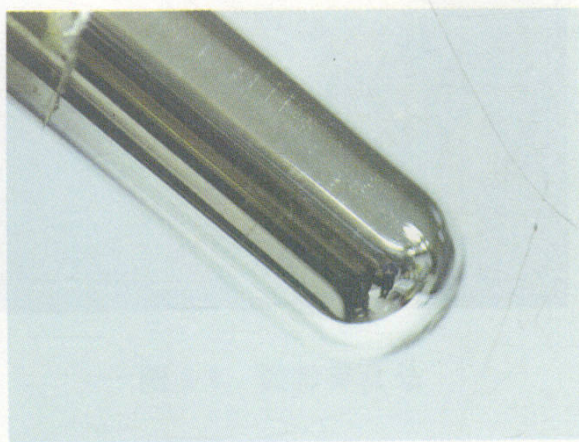


图 1-2 实验生成的银镜

运动使用。糖供能的优点是易于消化吸收，易于被利用。人体的糖储备直接影响人体的运动能力。

还有一部分葡萄糖可以转变成脂肪，储存在脂肪组织中。因此，过多食用糖类如淀粉等容易使人发胖。

科学视野

糖尿病的检测

糖尿病患者的血液和尿液中含有过量的葡萄糖，含糖量越高，病情越重。因此，可以测定血液和尿液中葡萄糖的含量来判断患者的病情。血糖的检测应去医院用专门的仪器进行，而尿糖则可以在家中由患者使用特制的糖尿病试纸进行自我检测（注意，治疗糖尿病的最终目的是要控制血糖，而尿糖检测只是为了粗略地了解血糖水平）。测定时，将尿糖试纸浸入尿液中，约1秒钟后取出，在1分钟内观察试纸的颜色，并与标准比色板对照，即能得出测定结果。

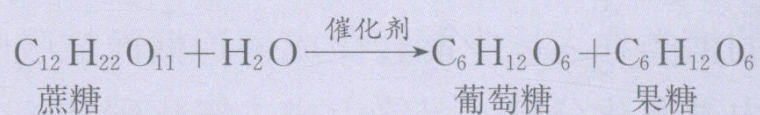


图 1-3 丰收在望的甘蔗

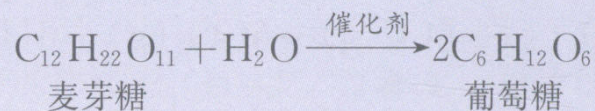
资料卡片

蔗糖和麦芽糖

日常生活中的白糖、红糖、冰糖等都是蔗糖。蔗糖是一种无色晶体，溶于水，是重要的甜味食物。它的分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是一种二糖。蔗糖存在于不少植物体内，其中以甘蔗（含糖质量分数为 11%~17%）和甜菜（含糖质量分数为 14%~26%）的含量为最高。在生物催化剂（酶）作用下，蔗糖发生水解反应，生成葡萄糖和果糖：



饴糖的主要成分是麦芽糖（ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ），它也是一种二糖，在硫酸催化下，也能水解：



淀粉 starch

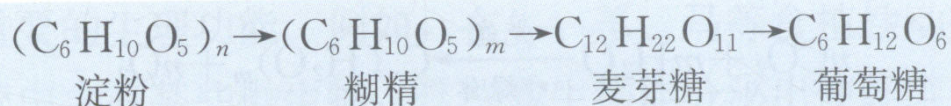
二、淀粉是如何消化的

淀粉主要存在于植物的种子或块根里，其中谷类含淀粉较多。例如，大米含淀粉约 80%，小麦含淀粉约 70%，马铃薯含淀粉约 20%。

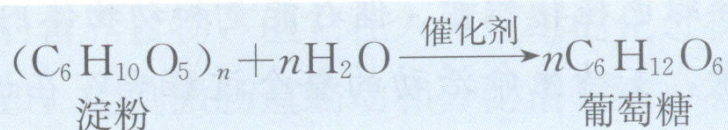
淀粉是一种重要的多糖，其分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，其中的 n 值为几百到几千。淀粉是一种相对分子质量很大的天然高分子化合物。

淀粉虽属糖类，但它本身没有甜味，是一种白色粉末，不溶于冷水。在热水里淀粉颗粒会膨胀，有一部分淀粉溶解在水里，另一部分悬浮在水里，形成胶状淀粉糊。糊化是淀粉食品加热烹制时的基本变化，也就是平时所说的食物由生变熟。淀粉进入人体后，一部分淀粉受唾液所含淀粉酶的催化作用，发生水解反应，生成麦芽糖；余下的淀粉在小肠里胰脏分泌出的淀粉酶的作用下，继续进行水解，生成麦芽糖。麦芽糖在肠液中麦芽糖酶的催化下，水解为人体可吸收的葡萄糖，供人体组织的营养需要。

淀粉在体内的水解过程可以表示如下：



淀粉也可以在酸的催化作用下逐步水解，最终转化为葡萄糖。



科学探究

淀粉的水解

建议你自己设计实验方案，试验淀粉能不能水解，水解的条件和产物是什么，怎样判断淀粉是否水解了。以下方法可供参考。

1. 在试管 1 中加入 0.5 g 淀粉和 4 mL 水，在试管 2 中加入 0.5 g 淀粉和 4 mL 20% 的 H_2SO_4 溶液。加热试管 3~4 min。

2. 用碱液中和试管 2 中的 H_2SO_4 溶液，把一部分溶液倒入试管 3 中。

3. 向试管 1 和试管 2 中加入几滴碘溶液，观察现象。

4. 向试管 3 中加入新制的银氨溶液，稍加热，观察现象并完成下表。

	试管 1	试管 2	试管 3
实验现象			
结 论			
化学方程式			



图 1-4 淀粉类食品

提示

- 淀粉没有还原性，不能发生银镜反应
- 加热时，硫酸可催化淀粉的水解，产生葡萄糖
- 葡萄糖能发生银镜反应
- 淀粉遇碘变成蓝色
- 可以采用对照实验的方法

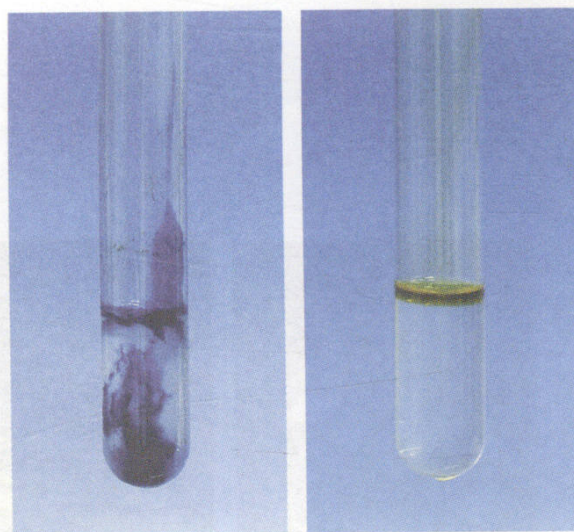


图 1-5 向盛有淀粉和水的试管中加入碘水（左）；向淀粉水解后的试管中加入碘水（右）

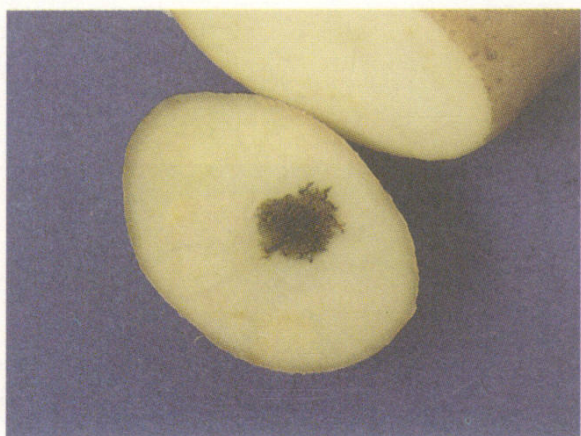


图 1-6 碘酒使土豆中的淀粉变蓝

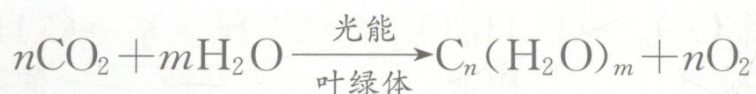
实践活动

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

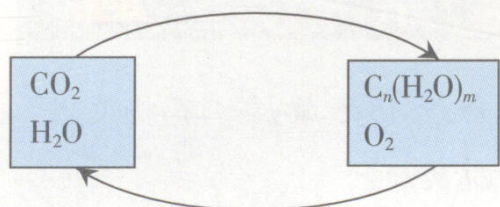
绿色植物利用太阳能，通过光合作用把二氧化碳和水合成为储藏能量的糖，并且释放出氧气。



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，因此人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？

绿色植物通过光合作用
储存能量



动物体内的糖通过
氧化释放能量

图 1-7 能量转化

纤维素 cellulose

三、纤维素有什么生理功能



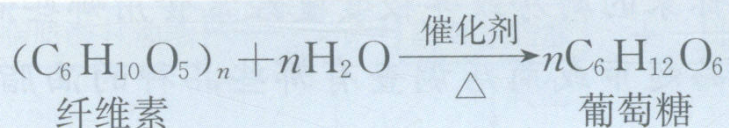
图 1-8 棉花、木材等含有大量纤维素



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、马等食植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、秸秆等作为饲料。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，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、秸秆为饲料

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

实践活动

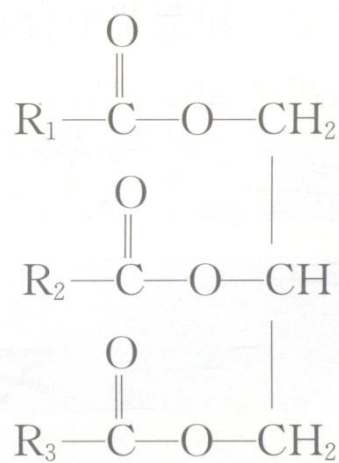
生活中有哪些食用油脂

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. 观察包装上的说明，了解油脂的种类、成分等。包装上还有哪些内容？
4. 查询资料，比较各种油脂有哪些不同。

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：



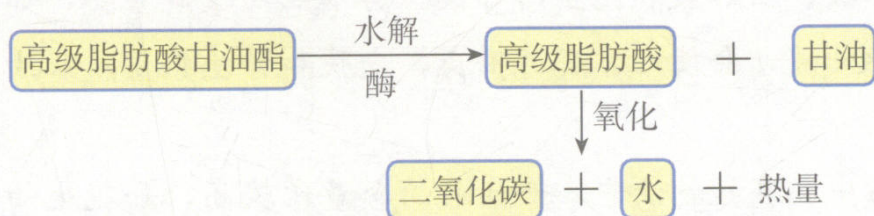
结构式里的 R_1 、 R_2 、 R_3 分别代表饱和烃基或不饱和烃基，它们可以相同，也可以不同。如果 R_1 、 R_2 、 R_3 相同，这样的油脂称为单甘油酯。如果 R_1 、 R_2 、 R_3 不同，就称为混甘油酯。天然油脂大多为混甘油酯。

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 39.3 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，约占日需总热量的 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

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。