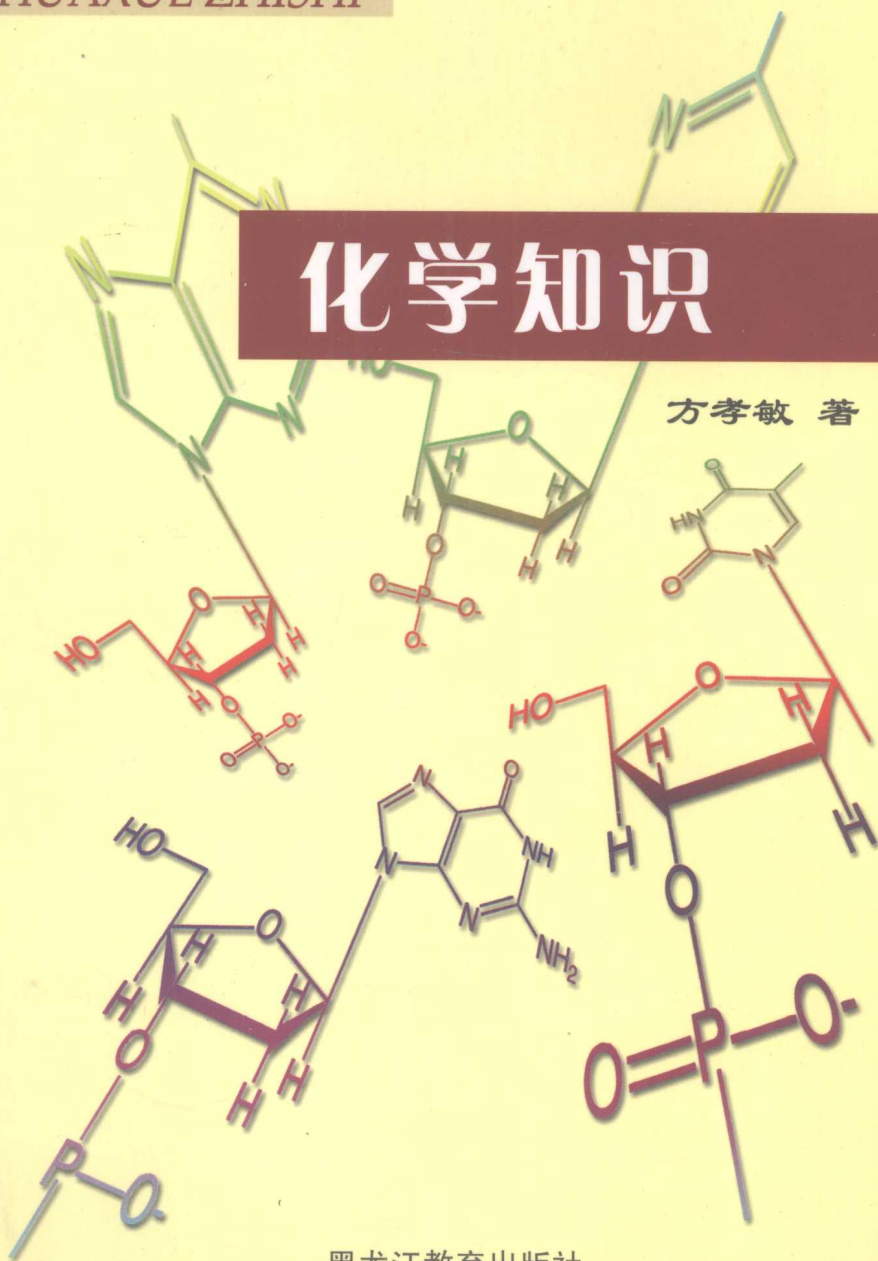


HUAXUE ZHISHI

化学知识

方孝敏 著



黑龙江教育出版社

大连瓦房店师范学校校本教材

化 学 知 识

方孝敏 著

黑龙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学知识 / 方孝敏著. — 哈尔滨: 黑龙江教育出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-5316-4958-8

I. 化… II. 方… III. 化学 - 基本知识 IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 092126 号

化 学 知 识

HUAXUE ZHISHI

方孝敏 著

责任编辑 张玉红

封面设计 飘 然

责任校对 王 丰

出版发行 黑龙江教育出版社

(哈尔滨市南岗区花园街 158 号)

印 刷 黑龙江神龙联合制版印务有限责任公司

开 本 850×1168 毫米 1/32

印 张 3.625

字 数 90 千

版 次 2008 年 6 月第 1 版

印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5316-4958-8/G·3876

定 价 18.00 元

前 言

进入 21 世纪,国家综合国力的竞争越来越多地取决于知识创新水平和科技人才资源。教育与经济和社会发展的联系日益密切,教育的独特性、全面性、基础性的地位和作用日益突出。因此,教育正经历着一次前所未有的深刻改革,这一变革的重要标志是,我们正在由长期固有的“精英教育”步入一个“大众化教育”的创新阶段。

21 世纪是人类全面发展的新时代,每个人都必须树立终身学习的观念,为创建学习型社会和创新型国家而不断努力,这应该成为一切教育工作者的新思维理念。

我校是高等师范性质的学校,招收优秀初中毕业生学习五年,到目前为止,化学课均采用《全日制普通高级中学化学教科书》(试验修订本)作教材。这一教材是根据《全日制普通高级中学化学教学大纲(试验修订版)》规定的内容编写而成的。

实践证明,这部教材是向学生传授化学基本知识的好教材,融完整性、系统性、科学性于一体。但作为师范生毕业之后将从事小学或中学教学工作,只有普及的化学知识是远远不够的。所以,我校与时俱进,本着坚持科学发展观

的思想,根据现代知识发展的新形势,编写了《化学知识》作为补充教材。本书经教学实践检验认为是符合学生实际需要的新教学内容,具有一定的科学性、时代性和创新性,但仍须在今后的教学过程中不断补充完善。

本书由方孝敏同志编写,共分四章,即“营养与化学”、“环境与化学”、“能源与化学”和“材料与化学”。

在本书的编写过程中得到了同行和学校领导及教育专家们的积极支持与帮助,同时参阅了许多化学方面书刊,对其作品名称及作者未能一一列出,在此对他们一并表示衷心的感谢!

大连瓦房店师范学校

化学教材编写组

2008年1月

目 录

第一章 营养与化学	1
第一节 平衡膳食、合理营养、促进健康	1
1. 膳食宝塔	1
2. 七大营养物质	2
第二节 糖类物质	4
1. 糖类物质的分类	4
2. 葡萄糖	4
3. 蔗糖和麦芽糖	5
4. 淀粉和纤维素	7
5. 淀粉和纤维素的消化吸收	9
第三节 油脂	10
1. 油脂的组成和结构	10
2. 油脂的性质	10
3. 油脂的功能和作用	11
第四节 蛋白质	12
1. 蛋白质的组成和分类	12
2. 蛋白质的分子结构	13
3. 氨基酸的分类	14
4. 蛋白质功能的多样性	14
5. 蛋白质的变性	16
第五节 维生素和微量元素	17
1. 维生素的作用和种类	17

2. 维生素 D(VD)·····	18
3. 维生素 C(VC)·····	19
4. 钙在人体中的作用·····	19
第六节 食品添加剂·····	20
1. 铁强化酱油·····	21
2. 加碘盐·····	23
3. 资料·····	23
思考与讨论·····	26
网络资源·····	27
综合实践活动·····	27

第二章 环境与化学·····30

第一节 环境问题的由来和发展·····30

1. 环境污染状况·····30
2. 环境污染灾害·····32

第二节 大气环境污染与保护·····34

1. 温室效应·····34
2. 臭氧层空洞·····36
3. 酸雨·····38

第三节 水环境问题·····42

1. 水资源危机·····42
2. 水体污染的种类·····44
3. 水体污染的防治·····45
4. 保护水资源·····45

第四节 保护我们的生存环境·····47

1. 全球性环境问题·····47
2. 环境问题产生的主要原因·····48
3. 可持续发展——人类的必然选择·····48

4. 人口增长与可持续发展·····	49
思考与讨论·····	52
网络资源·····	53
综合实践活动·····	53

第三章 能源与化学·····57

第一节 能源与社会进步·····57

1. 能源的分类·····57
2. 能量的化学转换·····59
3. 能源与社会进步·····61

第二节 化石燃料·····63

1. 煤炭·····63
2. 石油和天然气·····65

第三节 新能源·····70

1. 新能源简介·····70
2. 农村沼气计划·····74

第四节 节能减排,全民行动·····77

1. 节能减排与环境友好型社会·····77
2. 节能减排,必然的选择·····78

思考与讨论·····81

网络资源·····81

综合实践活动·····82

第四章 材料与化学·····83

第一节 材料与社会进步·····83

1. 材料与社会·····83
2. 材料的分类·····84
3. 材料的要素·····85

第二节 材料的发展概况·····	87
1. 石器时代的天然材料·····	87
2. 矿物加工的人工材料·····	87
3. 新型材料·····	89
第三节 材料与日常生活·····	90
1. 服饰材料·····	90
2. 制鞋材料·····	91
3. 眼镜材料·····	91
4. 建筑材料·····	92
5. 复合材料·····	92
第四节 新材料简介·····	93
1. 纳米材料·····	93
2. 功能高分子材料·····	97
3. 航空航天材料·····	97
4. 新型钢材——“金属玻璃”·····	99
5. 记忆金属·····	101
6. 绿色工程材料——“金属镁”·····	103
7. 碳纤维复合材料·····	105
思考与讨论·····	106
网络资源·····	107
综合实践活动·····	107

第一章 营养与化学

第一节 平衡膳食、合理营养、促进健康

曾经,“你吃了吗?”是中国人见面时打招呼的问候语。这个问候语曾让许多外国人百思不得其解,也曾经被各种形式的文艺作品所演绎。其实这句问候语深刻地反映了很长时期内中国人民的生存状态,当温饱是生存的首要问题时,问声“你吃了吗?”实际上是人们的潜意识的不自觉的流露,反映了人们互相关心的最基本的问题。现在,这句问候语已被各种时髦的词、句子所取代,人们所关心的更多的是“营养”“健康”。问候语的变化从一个侧面反映了社会的变化,反映了中国人民从关注物质生活到关注精神生活的变化。现在,人们不再仅仅关注吃没吃饱,而是更多地关注吃没吃好,吃没吃出营养,吃没吃出健康,营养与健康成为全民关注的热点。

1. 膳食宝塔

《中国居民膳食指南》是根据营养学原则,结合我国国情制定的,是引导人民群众采用平衡膳食,以摄取合理营养,促进健康的指导性意见。中国营养学会与中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所组成了《中国居民膳食指南》专家委员会,对中国营养学会于1989年建议的《我国的膳食指南》进行了修改,制定了《特定人群膳食指南》,作为《中国居民膳食指南》的补充。

为了帮助消费者在日常生活中实践《中国居民膳食指南》，专家委员会进一步提出了食物定量指导方案，并以宝塔图形表示。它直观地表示了居民食物分类的概念及每天各类食物的合理摄入范围，也就是说它告诉消费者每日应吃食物的种类及相应的数量，对合理调配平衡膳食进行具体指导，故称之为《中国居民平衡膳食宝塔》。

合理营养是健康的物质基础，而平衡膳食是合理营养的惟一途径。根据膳食指南的原则并参照平衡膳食宝塔的搭配来安排日常饮食是通往健康的光明之路。

摘自《中国居民膳食指南》前言(1997年4月10日中国营养学会常务理事会通过)

2. 七大营养物质

人类的食物是多种多样的，各种食物所含的营养成分不完全相同。除母乳外，任何一种天然食物都不能提供人体所需的全部营养物质，平衡膳食必须由多种食物组成，才能满足人体各种营养需要，达到合理营养、促进健康的目的，因而提倡人们广泛食用多种食物。营养物质对我们的健康起着不可替代的重要作用，人体必需的营养物质可分为七类。

(1) 蛋白质。蛋白质是一切生命的物质基础，在体内不断地进行合成与分解，是构成、更新、修补人体组织和细胞的重要成分，参与物质代谢及生理功能的调控，保证机体的生长、发育并供给能量。机体中的每一个细胞和所有重要组成部分都有蛋白质参与，蛋白质约占人体重量的16.3%。因此，每天补充足够的蛋白质是非常重要的，牛奶、豆浆、豆腐、鱼、肉等都是富含蛋白质的食物。青少年每天应摄入50~60g蛋白质。

(2) 脂肪。脂肪是能量的重要来源之一，协助脂溶性维生素的吸收，保护和固定内脏，防止热量散失，维持体温。每天摄取适量脂肪是非常有必要的，特别是磷脂类，所有的细胞都含有磷脂，它是

细胞膜和血液中的结构物,在脑、神经、肝中含量特别高,卵磷脂是膳食和体内最丰富的磷脂之一。脂蛋白是血液中脂类的主要运输工具。

在摄取脂肪时要注意尽量少吃动物性脂肪含量高的食物,注意植物性油脂和动物性脂肪的合理搭配,以摄取足量的必需脂肪酸。

(3)糖类(碳水化合物)。糖类是人体主要能源物质,人体所需能量的70%以上由糖类供给,它也是组织和细胞的重要组成成分。一般说来,对碳水化合物没有特定的饮食要求。每天应摄入400~500 g可消化的碳水化合物。

碳水化合物的主要食物来源有蔗糖、谷物(如水稻、小麦、玉米、大麦、燕麦、高粱等)、水果(如甘蔗、甜瓜、西瓜、香蕉、葡萄等)、坚果、蔬菜(如胡萝卜、番薯等)等。

(4)水。水是人体内体液的重要成分,约占体重的60%,具有调节体温、运输物质、促进体内化学合成和分泌体内润滑肌肤和器官的体液的作用。每人每天应饮用约2.5~4 L水。

(5)维生素。维生素是维持人体健康所必需的物质,需要量虽少,但由于体内不能合成或合成量不够,必须不断从食物中摄取。维生素分水溶性(维生素B族、维生素C)和脂溶性(维生素A、D、E、K)两类。它们对维持人体正常生长发育和调节生理功能至关重要。

维生素缺乏会引起各种维生素缺乏症。正常情况下,如果多吃谷物、水果和蔬菜,维生素是不会缺乏的。但是食用方法要加以注意,蔬菜、水果尽可能生吃,或者用开水轻烫即食,因为大部分维生素特别是维生素C是不耐高温的。

(6)矿物质。矿物质是骨骼、牙齿和某些人体组织的重要成分,具有十分重要的调节生理机能的作用。多吃五谷杂粮是补充矿物最好的来源。注意食盐的摄入量每人每天不超过5 g。

(7)食物纤维。纤维素是指植物性食物中不能被消化吸收的成

分,它能软化肠内物质,刺激胃壁蠕动,辅助排便,预防直肠癌,并能降低血液中胆固醇和葡萄糖的吸收,因此被营养学家称为第七营养素。五谷杂粮、蔬菜、水果都含有丰富的纤维素,应保证一天至少两果三蔬,加上适量的谷物类。

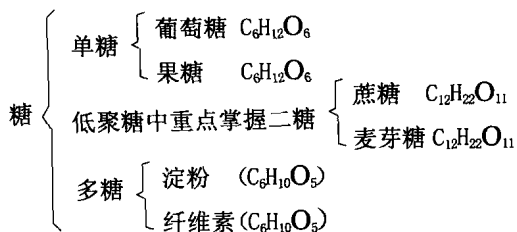
第二节 糖类物质

1. 糖类物质的分类

(1)糖类物质。是具有多羟基醛结构、多羟基酮结构或者能够水解生成多羟基醛结构和多羟基酮结构的物质。

由于糖类物质都是由C、H、O三种元素组成的,且分子中H、O原子个数比大多数为2:1,可用通式 $C_n(H_2O)_m$ 表示,因此糖类又称碳水化合物。通式中的 n 、 m 可以相同,也可以不同。通式只表示出大多数糖的组成,不能表示出它们的结构特点。

(2)糖类物质的分类。



2. 葡萄糖

葡萄糖的组成和结构:

组成: $C_6H_{12}O_6$

结构:
$$\begin{array}{ccccccc} & CH_2 & -CH & -CH & -CH & -CH & -CHO \\ & | & | & | & | & & \\ \text{OH} & & OH & & OH & & OH \end{array}$$

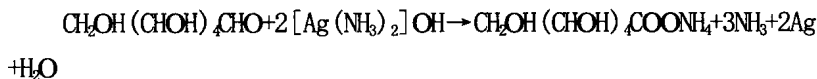
葡萄糖为多羟基醛。

物理性质:白色晶体,有甜味,易溶于水。

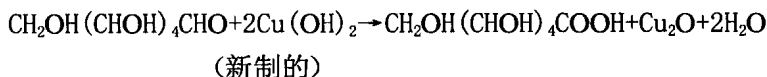
化学性质:

(1) 因含有醛基

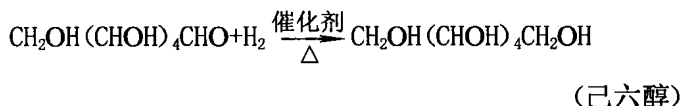
① 能与银氨溶液发生银镜反应



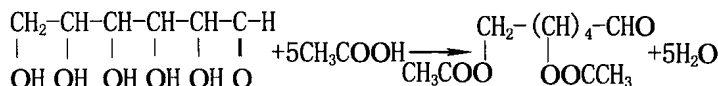
② 被新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 氧化



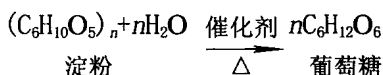
③ 与 H_2 发生加成反应



(2) 因含有羟基: 与酸发生酯化反应



工业制法: 淀粉水解



存在和用途:

存在: 葡萄糖存在于蜂蜜及带有甜味的水果中。

用途: 1) 制镜工业、热水瓶胆镀银; 2) 制糖、制药工业; 3) 维持人类生命的营养物质, 葡萄糖在人体内的代谢是非常复杂的过程, 需要酶、高能化合物和无机盐等的参加, 并且在不断摄取和消耗、储存和释放出的过程中起着提供能量以及转变成别的重要物质等的生理作用。例如, 人在生病, 不能正常饮食时, 医生一般会注射葡萄糖水溶液, 这是为什么? 因为葡萄糖完全氧化可释放出热量, 以维持人体生命活动所需要的能量。

3. 蔗糖和麦芽糖

蔗糖和麦芽糖的物理性质及存在：

(1)蔗糖：无色晶体，溶于水，有甜味。存在于不少植物体内，如甘蔗、甜菜等。

(2)麦芽糖：白色晶体，溶于水，有甜味但不如蔗糖甜。麦芽糖是淀粉水解产物。

蔗糖和麦芽糖的结构和化学性质：

(1)还原性

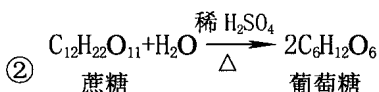
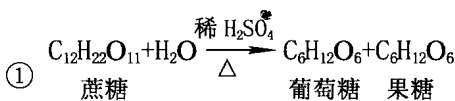
①蔗糖分子结构中没有醛基，因此没有还原性，是非还原性糖，所以蔗糖水溶液不与银氨溶液和新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应。

②麦芽糖分子中含有醛基，是一种还原性糖，它可与银氨溶液发生银镜反应，也可与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应生成砖红色 Cu_2O 沉淀。

可用这种方法可鉴别蔗糖和麦芽糖。

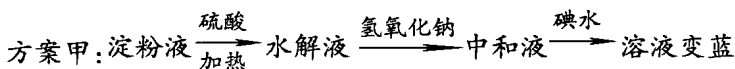
(2)水解(和水反应)

它们的水溶液在滴加少量稀 H_2SO_4 后加热可水解生成单糖，但产物不同。

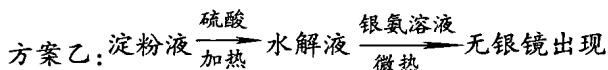


因为它们水解产物不同，所以用分子式来表示某糖书写化学方程式时要标明各物质名称。

思考与讨论：某学生设计了三个实验方案，用以检验淀粉的水解情况。



结论：淀粉完全没有水解。



结论:淀粉完全没有水解。

方案丙:淀粉液 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{硫酸}}$ 水解液 $\xrightarrow[\text{中和液}]{\text{过量氢氧化钠}}$ $\xrightarrow[\text{微热}]{\text{银氨溶液}}$ 有银镜出现

结论:淀粉已经水解。

根据上述操作顺序和现象,判断结论是否正确,并说明理由。

4. 淀粉和纤维素

多糖中比较重要的有淀粉和纤维素,它们都属于高分子化合物,因此与低聚糖的性质有很大的差异性。它们的分子结构中均无醛基,所以都是非还原糖。它们的分子组成虽均用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示,但它们不是同分异构体,因为:①它们的 n 值不同,一般纤维素中 n 值大于淀粉。②淀粉、纤维素的结构也不一样,在纤维素分子的

每个链节中有三个羟基,可表示为 $[(C_6H_7O_2) \begin{array}{c} \text{OH} \\ \diagup \\ \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}]_n$ 。

①淀粉和纤维素与其他高分子化合物一样不是纯净物。

②淀粉和纤维素不是同分异构体。

(1) 淀粉

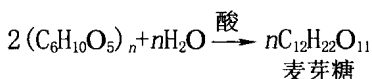
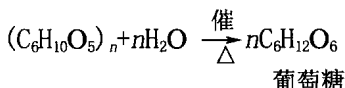
物理性质:白色粉末,不溶于冷水,在热水中部分溶解。

主要化学性质:

①淀粉遇碘呈现蓝色。

②淀粉的水解反应:在酸性条件下发生水解,且水解的最终产物均为葡萄糖(中间有一步到麦芽糖的过程)。

水解方程式可表示为:



淀粉在人体内在淀粉酶(一种蛋白质,我们的唾液中就有)的

催化作用下,可发生水解生成葡萄糖被人体吸收,所以淀粉是食物的一种重要成分。

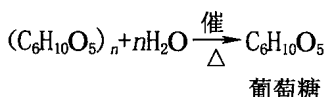
淀粉的用途:淀粉是食物的一种重要成分,是人体的重要能源,也是一种工业原料,可用来制造葡萄糖和酒精等。

(2)纤维素

物理性质:纤维素是白色、无臭、无味的物质,不溶于水,也不溶于一般有机溶剂

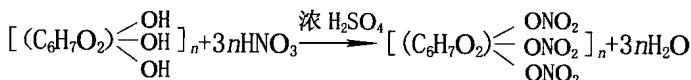
主要化学性质:

①在酸性条件下纤维素比淀粉水解困难些,水解产物为葡萄糖。



②纤维素的结构单元中有三个羟基,所以纤维素能够表现出醇的一些性质,可与酸发生酯化反应。

a. 和硝酸酯化



纤维素一般不容易完全酯化,因酯化程度不同,生成的纤维素硝酸酯(俗称硝酸纤维、纤维素三硝酸酯、硝化纤维)的性质也不相同。

b. 和乙酸酯化

纤维素还可与乙酸-乙酸酐(此为一种酯化反应的条件)发生反应,生成纤维素乙酸酯(俗称醋酸纤维):

纤维素的用途:

- a. 制造纤维素硝酸酸,利用此性质制造火棉和胶棉;
- b. 制纤维素乙酸酯;
- c. 制造黏胶纤维;
- d. 造纸。