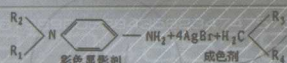


化 学 与 生 活 如 此 紧 密 联 系

化 学 与 健 康 消 费

■ 董 艳 编 著



BIOLOGIC

中国石油大学出版社

化学



健康消费

HUA XUE YU JIAN KANG XIAO FEI

董 艳 编著

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学与健康消费/董艳编著. —东营:中国石油大学出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-5636-2657-1

I. 化… II. 董… III. 化学—关系—健康—普及读物
IV. O6-05 R161-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 135021 号

书 名: 化学与健康消费

作 者: 董 艳

责任编辑: 李明华 李金平 (电话 0546—8392787)

出 版 者: 中国石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: ychl-369@sohu.com

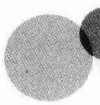
印 刷 者: 东营石大博雅印务有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社

开 本: 170×235 印张: 16 字数: 220 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 22.00 元



编者的话

化学是一门以实验为基础的自然学科,将绿色消费化学教学引入化学教学中能更充分地体现化学的性质特点。

全书共分九章,主要内容包括:饮品与健康、食品与健康、化妆品与健康、药物与健康、洗涤剂与健康、居室装修与健康、服饰与健康、生活环境与健康、农业生产与健康。内容涉及的化学知识面整体上较为宽泛,突出了化学在人类健康和认识生命本质等方面所发挥的重要作用,旨在让学生获得绿色消费与健康相关的化学知识,并引导学生认识和理解日常生活中的吃、穿、住、用与化学知识的直接关系的化学信息。使学生能够善于用化学理论和知识解释、解决日常生活和生产实践中的化学现象和化学问题,认识化学在社会发展中的作用和地位,提高学生的科学素养,完善知识结构,从而高效率地工作,高质量地生活。

本书注重化学基础知识的应用,力求达到科学性、知识性、实用性、新颖性的统一,以绿色的概念阐述了绿色消费化学与健康的有关知识。教材中每章内容基本按照化学知识由浅入深编写,但各章之间并无严格的承前启后关系。本书内容丰富,知识面广,语言通俗易懂,图文并茂,可读性强。

本书既适合作为各类高等院校各个专业本科生的化学选修课教材,也可作为科普知识读本。

董 艳

2008年7月

第一章 饮品与健康	1
第一节 水	1
第二节 奶及乳制品	7
第三节 豆浆及其制品	20
第四节 酒	20
第五节 茶	25
第六节 饮料、冷饮类别	29
第二章 食品与健康	30
第一节 主要动植物食品原料的化学组成	30
第二节 食品的贮藏、保鲜	33
第三节 食物中香气的化学成分	43
第四节 食品添加剂	50
第五节 绿色食品与健康	53
第六节 膳食纤维与健康	57
第七节 低能量食品	60
第八节 低能量食品与健康	71
第三章 化妆品与健康	79
第一节 皮肤的构造及化妆品	79
第二节 皮肤的护理和化妆品选择	98
第三节 化妆品新概念和安全性鉴别	99
第四章 药物与健康	102
第一节 药物与健康	102

第二节	抗生素	115
第五章	洗涤剂与健康	120
第一节	日用洗涤剂的现状及发展动向	121
第二节	表面活性剂	124
第三节	家庭用洗涤剂	128
第四节	日常生活污渍洗涤方法	137
第五节	餐具、果蔬消毒洗涤剂	138
第六节	其他洗涤剂	140
第六章	居室装修与健康	143
第一节	涂料的基础知识	143
第二节	涂料的发展方向与常用涂料的特性	149
第三节	居室装修与健康	158
第四节	室内装饰品	165
第七章	服饰与健康	169
第一节	纤维与衣着品	169
第二节	皮革与衣着品	180
第三节	橡胶	192
第八章	生活环境与健康	196
第一节	生活环境	196
第二节	森林与空气	202
第三节	阳光和健康	204
第四节	居室环境与人类健康	205
第五节	现代住宅与健康住宅	210
第六节	办公室与高新技术	212
第九章	农业生产与健康	215
第一节	化肥与人体健康	215
第二节	农用薄膜与人体健康	226
参考文献		249

第一章 饮品与健康

饮品(Drinks)是指为饮用使用或制作的任何液体,主要包括水、奶及奶制品、豆制品、酒、茶及软饮料等。

第一节 水

任何生物体都离不开水。据测定成人体重约 50%~70%是水分,蔬菜、水果里大约有 90%的水分,鱼类体内含水量可达 80%。水在生物体内可起到新陈代谢的介质作用,它能够将生物体的营养过程和新陈代谢过程联系起来,从而维持生物体内物质和能量的转化过程,因此可以说水是生命之源。

一、水的化学组成、性质及应用

水由氢、氧两种元素组成。水与二氧化碳是光合作用的基本物质,由于光合作用,才使得地球有了生命及其存在条件。通常人体每日需补充水分 2 500 mL,其中 1 000 mL 来源于每日摄取的食物,1 200 mL 来自饮水或饮料,300 mL 来自每日体内荤素搭配的膳食通过生物氧化所产生的代谢水。水是溶剂,各种营养物质先溶解于水中,才能运送到身体的各个组织器官中的细胞,水的溶解作用和运输作用是人体进行新陈代谢的动力。人体只要失去 1/5 的水,就会出现脱水症状而虚脱。

水在人体内直接参加物质代谢,促进各种生理活动和生化反应的进行,是维持血液循环、呼吸、消化、吸收、分泌、排泄等生理功能的必要物质。水的比热大,当外界温度增高,体内生热过多时,通过蒸气或出汗使皮肤散热,而天冷时水的蒸发减少则散热减少,因此说水具有调节体温

功能。

二、天然水、自来水、矿泉水和纯净水

(一) 天然水与微量元素

天然水体包括大气水、地表水和地下水。地面上的水不断蒸发升空,又凝聚成雨雪返回大地,滋润万物,侵蚀岩石,汇集成江河湖泊,流入大海。在循环过程中,各种物质主要通过降雨、下雪把溶解在空气中的无机离子、有机可溶物带入江河湖海;随着流动着的地表水和地下水对土壤和岩石一些易溶盐类的溶解,使天然水体含有大量的无机盐,如碱金属和碱土金属的硝酸盐、碳酸盐、氯化物等;地表水和地下水在流经岩石和渗入土壤时,可能将水体中的碱金属离子、碱土金属离子与岩石及土壤中的其他离子交换位置,使其他离子进入水体。在各种天然水体中,含量较多的八种离子为氯离子(Cl^-)、硫酸根离子(SO_4^{2-})、碳酸氢根离子(HCO_3^-)、碳酸根离子(CO_3^{2-})、钙离子(Ca^{2+})、钠离子(Na^+)、镁离子(Mg^{2+})和钾离子(K^+),占水中各种离子总量的95%~99%。天然水中微量元素的种类及含量与该地区的地质、地貌、气候、土壤和水文等影响因素有关。

海水中生长着大约20多万种生物,但海水含有大量的化学元素,海水的盐度(1 kg水中所能溶解的固体物质的总量)平均高达3.5%。由于海水盐度高且味道咸、苦(可溶性无机盐的缘故),因此人不能在海水里生存,也不能直接饮用、灌溉农田及用于工业生产。但占地表总水量97.2%的海水是丰富的水资源。

河水、江水、湖泊及浅层地下水是人类较易开发和利用的淡水资源。在此类水中化学元素的种类和含量与气候、水流和经过的土壤等有关,各种元素的存在形态有简单离子、水解产物、胶体、有机化合物等。若水的硬度(硬水是指含有较多的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等的水,1 L水中含有 Ca^{2+} 的总量1 mmol称硬度为1度)较大,则不适合于饮用,若常饮用硬水会增加尿结石症的患病率;硬水也不适合洗涤衣物,因为肥皂等的硬脂酸会与 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 生成难溶于水的硬脂酸钙或硬脂酸镁有黏着性,会在衣

物上形成斑污且浪费肥皂,并且硬水也不适合工业使用。

(二) 自来水

城市生活用水是将河流、淡水湖泊(水库)和浅层地下水经沉淀、凝聚、过滤、杀菌、消毒等过程处理的水。

(三) 矿泉水和纯净水

泉水一般为地下水,由于流经的地层不同,其组分含量也不同,若泉水中含有较多的固体物质、气体物质或特殊物质则称为矿泉水。矿泉水通常含有极丰富的人体所需的微量元素,然而矿泉水的主要医疗功能取决于六种离子: Mn^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ,几乎所有的矿泉水都是这六种离子不同含量的组合。在喝矿泉水时,又有人开始热衷于喝纯净水。矿泉水和纯净水虽可以作为日常消费的一部分,但不能代替生活用水。纯净水失去了人体必需的矿物质及微量元素,而矿泉水中丰富的矿物质和微量元素并非多多益善,也不是人体全部需要,长期饮用,过量积累,未必对身体有益。

三、水的污染及净水处理

(一) 水的污染

水是大自然赐予人类的宝贵财富,但不是取之不尽、用之不竭的财富。随着人口的激增和工农业的快速发展,水的用量也大量增加。外来的其他物质在水中的含量超过水体本身的自净能力,使水达不到洁净水的标准,水就被污染了。水的污染包括水体自然污染和人为污染。自然污染是由于自然原因造成的,如特殊地质条件使某种化学元素大量富集,天然植物腐烂产生毒物或降雨淋洗大气和地面后夹带各种物质流入水体。人为污染是人类生活和生产活动中给水源带进了许多污染物,如城镇生活污水和垃圾,农药、化肥、杀虫剂的大量使用,石油工业、化学工业、造纸工业等工业废水、废气、废渣对地下水和水源的污染等。

1. 水污染的途径。水的污染源有:地质原因造成的污染、生活污染源、工业污染源和农业污染源。水被污染的途径有四种:

(1) 地质背景。地质造成的地球化学污染,使水增加了许多有毒物

质、有害元素,如铅、镉、汞、砷、氟、铁、锰、铬、铜等。

(2) 生活污染。造成污染的主要原因是未经处理的生活垃圾,人、畜、禽、鼠等的粪便与尸体,肠道病菌、病毒、支原体、螺旋体与原虫等进入水源,如消毒不利,便会引起痢疾、肝炎、伤寒、肠炎等多种疾病。

(3) 工业污染。石油工业、化学工业、造纸工业等工业废水、废气、废渣对地下水和水源的污染。

(4) 农业污染。农业生产中使用农药、化肥、杀虫剂、除虫剂等进入地下水或污染其他水源,使人、畜中毒,甚至致癌、促癌、助癌和致突作用。

2. 水污染的类型。随着工业的发展,城市的高度集中,矿产的滥采滥挖,使污染物质大量进入天然水体中;化学工业快速发展,人工合成的物质越来越多,新产品的不断涌现,使水中的污染物更加复杂化。水污染主要包括以下几个方面:

(1) 微生物污染。生活污水、医院污物、垃圾随地表水进入河、湖、塘、海,污染了水体。它们带来了大量的病原微生物,人、畜喝了被污染的水便会生病。

(2) 有机污染。有机物在水中是微生物的营养来源。有机物在生化作用时分解,消耗水中的氧,严重影响水中的水生生物,尤其是鱼类。

(3) 富营养化。生活中的有机物、洗涤剂、农药、化肥和工业垃圾、废水中有许多氮、磷及有机碳等植物所需的营养物质。这些营养物质的存在促进水生植物的大量繁殖,是海洋形成“赤潮”的根源。

(4) 恶臭。金属冶炼、石油化工、塑料、橡胶、造纸、制药、农药、化肥、颜料、皮革、油脂及鱼肠兽骨的加工,产生的恶臭,也会污染水源。

(5) 酸碱污染。此类污染主要来自于造纸、化纤、制革、采矿、炼油等工业的废水。此类污染会杀死鱼类和其他水生生物,抑制水中微生物生长等,使水失去自净能力。酸碱污染还会造成空气环境恶化,产生酸雨或酸雾,损害植物的生长,使土壤酸化板结。

(6) 水的硬度。生活垃圾、污水、土壤中的有机物生化分解,产生二氧化碳,导致水中钙离子浓度升高,水质硬度增大,从而影响人类的身体健康。

(7) 污染毒物。非金属的无机毒物如氰、硫等离子,重金属和金属无机毒物如汞、铬、铅、镉等离子,易分解的有机毒物如挥发性的酚、醛、苯等烃类化合物,难分解的有机毒物如多氯联苯、多环芳烃、芳香胺等烃类化合物,易污染水,并且能通过食物链使人中毒。

(8) 油污染。冲洗油件、工业排污、海洋油矿开采等的油能够污染水体,严重影响鱼类的生长和生态环境。

(9) 热污染。冶金、化工、机械、电力等排出的热,会导致水体的化学、生化变化,使水温升高,从而减少水中的含氧量,加速水的富营养化。

(10) 放射性污染。天然放射性核素、核武器试验、核工业和其他工业废水、废气、废渣等废弃物都会污染水体,使人类产生放射性疾病和白血病及恶性肿瘤。

水源的污染严重地威胁着人类的生存。我国的长江、黄河、淮河等河流、塘坝也已经受到污染的威胁,“母亲河”在哭泣,生命之泉在呻吟。

(二) 水的净化

污水的处理方法有物理方法、生物方法和化学方法,这里主要简单介绍几种化学治污方法。

1. 中和法。对酸性废水或碱性废水的处理可采用中和的方法。处理酸性废水的碱性物质有碳酸钙、碳酸镁、氧化钙、氧化镁。对碱性废渣可采用烧碱、苏打、氨水等处理,也可使用废弃的无机酸、酸性废气、酸性废水等进行处理。

2. 氧化还原法。氧化还原多采用空气氧化法、臭氧氧化法和氯氧化法。其中臭氧是理想的氧化剂,其优点是能够分解一般氧化剂难以破坏的有机物,反应完全,不产生二次污染和异味。氯氧化法主要用于自来水消毒,也用于废水中的酚、醛、油类、氰化物、硫化物等氧化分解。

还原法主要是用于处理废水的铬和汞等重金属离子。电解的方法是将废水中的重金属离子通过电流使其发生氧化还原反应变成固体等处理掉,从而获得洁净的水。

3. 化学沉淀法。对于废水中的重金属离子,可采用投入化学沉淀剂的方法,使污染物生成难溶固体或中和污染物胶体的电性使其发生凝

聚作用。

4. 离子交换法。离子交换法处理污水时,水中的电解质离子与离子交换剂充分接触并且能够等量交换,从而达到分离水中的电解质离子的目的。

(1) 常用的天然沸石是由铝、氧、硅原子形成的一种带负电性的大分子结构,带正电的钠离子松弛地保持在晶格内的空隙中,它可以与污水中的带正电的电解质离子进行交换反应。

(2) 强酸性强阳离子交换树脂磺化煤,其制备方法是用发烟硫酸处理煤或无烟煤。交换原理是将活性基团磺酸基引入煤的骨架上,可以与污水中的带正电的电解质离子进行交换反应。

(3) 有机合成树脂是人工合成的有机高分子电解质树脂。每种离子交换树脂可以含有一种或几种活性基团,如磺酸基、次甲基磺酸基、磷酸基、羧酸基等,用于交换各种阳离子,称为阳离子交换树脂;含有季胺基、叔胺基、仲胺基和伯胺基等活性基团的树脂为阴离子交换树脂,用于交换各种阴离子。离子交换具有安全、简便、无二次污染等优点,而且离子交换树脂可以再生,反复使用,符合可持续发展和清洁生产的要求。

四、不能饮用的水

(一) 生水

生水中含有各种各样对人体有害的细菌、病毒和人畜共患的寄生虫。若喝了生水,很容易引起急性胃肠炎、病毒性肝炎、伤寒、痢疾和寄生虫感染,特别是大小河流、水库、塘坝、井水等都不同程度地遭受工厂废液、生活废水、农药残余等污染后,若喝了此水的话,会更容易引起各种疾病。

(二) 老化水

老化水又叫“死水”,也就是长时间贮存不动的水。若常饮用此种水,对未成年人来说,会使细胞新陈代谢明显减慢,影响身体生长发育;中老年人则会加速衰老;许多地方癌(食道癌、胃癌)发病率日益增高,经医学家研究发现,可能与长期饮用老化水有关。有关资料表明,老化水

中的有毒物质,也随着贮存时间的增加而增加。

(三) 千滚水

千滚水是指在炉上沸腾了一夜或更长时间的水,还有电热水器反复煮沸的水。这种水因煮时间过长,水中不挥发性物质如钙、镁等离子和亚硝酸盐含量高。久饮这种水,会干扰人的胃肠功能,出现暂时的腹泻、腹胀,有毒的亚硝酸盐还会造成机体缺氧,严重者会昏迷惊厥,甚至死亡。

(四) 蒸锅水

蒸锅水是蒸馒头等的剩锅水,经过多次反复使用的蒸锅水,亚硝酸盐浓度很高,常饮用此水或用这种水煮饭,会引起亚硝酸盐中毒;若水垢会同水一起进入人体,还会引起消化、神经、泌尿和造血系统病变,甚至引起早衰。

(五) 不开的水

人们饮用的自来水,都是经过氯化消毒灭菌处理的。氯处理过的水中可分离出 13 种有害物质,其中卤代烃、氯仿能致癌、致畸作用。专家指出,饮用未煮沸的水患膀胱癌、直肠癌的可能性会增加 21%~38%,若水煮沸到 100℃ 后,有毒物质会大大地减少。

(六) 重新煮开的水

有人习惯把热水瓶中的温开水重新烧开饮用,目的是节水、节能源,但是,重新烧开的水会增加亚硝酸盐的含量,常饮用此水,亚硝酸盐会在体内积聚而引起中毒。

第二节 奶及乳制品

一、鲜奶组成

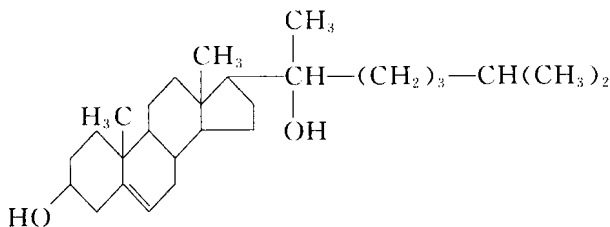
鲜奶主要含有乳蛋白、乳脂、乳糖、维生素、矿物质(钙、磷、钾、锌等)和酶。

(一) 乳蛋白质

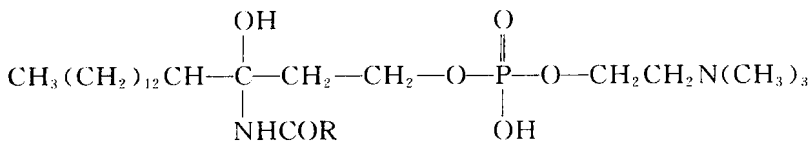
乳蛋白质在鲜奶中的含量约为 3%~3.7%，乳蛋白质中主要成分为酪蛋白、乳清蛋白和少量的脂肪球膜蛋白。酪蛋白占牛奶总蛋白的 82%，其质地好，含有全部所需要的氨基酸，而且蛋白质供给的热量非常平衡。乳清蛋白占总蛋白质不到 18%，乳清蛋白中免疫球蛋白有助于新生儿的免疫。奶呈白色是由于酪蛋白与钙结合形成钙盐与脂肪形成微球悬浮体，微量油溶性叶红素与水溶性黄色素则使原汁牛奶白中透黄。

(二) 乳脂

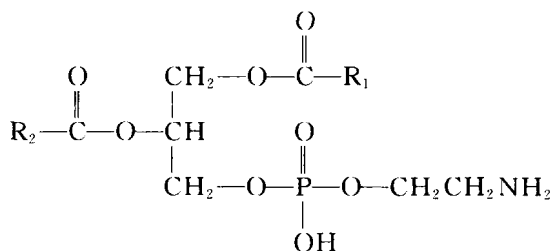
乳脂主要分为乳脂肪和类脂，是乳的重要组成部分。脂类不溶于水，而溶于乙醚、丙酮等有机溶剂。乳脂肪的化学组成主要是甘油与各种不同高级脂肪酸形成的复合脂，乳脂肪具有补充消耗了的脂肪和构成脂肪组织的作用，能够供给能量(1 g 脂肪氧化后能放出 9.3 kcal 的热量)和产生大量水分以补给身体(100 g 脂肪在氧化时产生 107.1 g 水)。类脂主要为磷脂类和甾醇类。磷脂类有卵磷脂(由甘油、脂肪酸、磷酸及含氮有机碱所形成的复合脂类)、脑磷脂(乙醇胺脑磷脂、丝胺酸脑磷脂)及神经鞘磷脂。乳脂是高度乳化的，故极易消化和有效利用，是快速能源。乳中的固醇以游离态存在，也能与脂肪酸结合成酯。乳中的几种物质结构为：



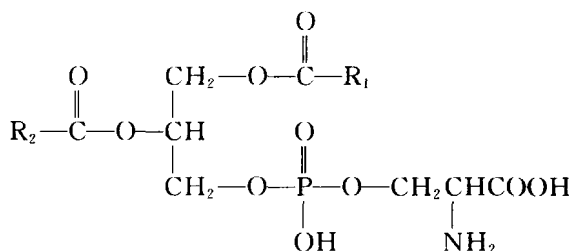
胆固醇



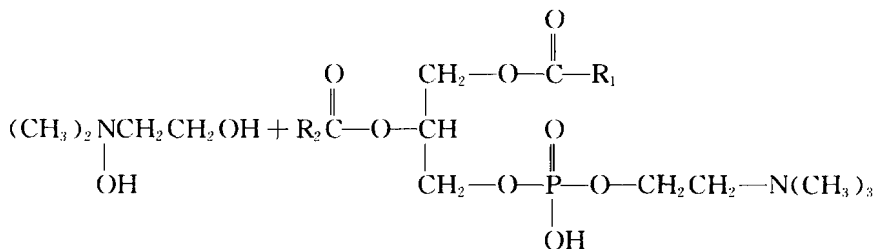
神经鞘磷脂



乙醇胺磷脂

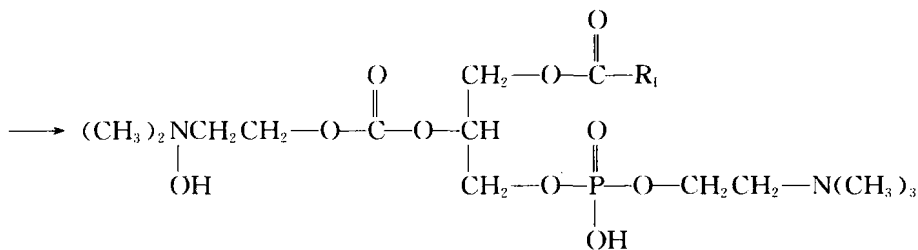


丝胺脑磷酸



胆碱

α -卵磷脂

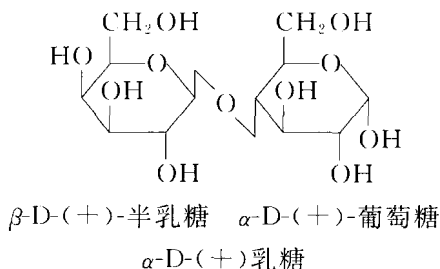


β -卵磷脂

(三) 乳糖

乳糖是哺乳动物从乳腺分泌的一种特有的化合物,是乳的主要成分,在乳中全部是溶液状态存在,牛乳中乳糖含量约为 4.5%~5.0%。

其结构为：



乳糖在人体小肠中分解为半乳糖和葡萄糖,生成的葡萄糖吸收快,而半乳糖吸收慢并且作为小肠内细菌的生长促进剂,有利于肠内合成维生素。乳糖在小肠内容易发生酸性发酵,形成乳酸有利于钙、磷的吸收和杀菌作用,有助于肠蠕动作用。

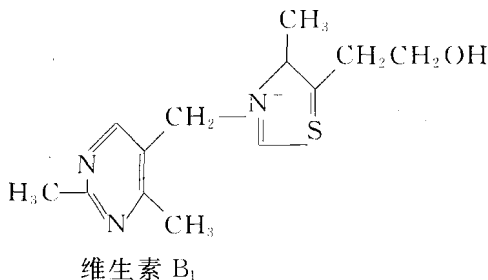
(四) 乳中维生素

维生素是生物为维持正常生命过程而必须从食品中获得的微量有机物质。

维生素	{	水溶性维生素: 维生素 B ₁ 、维生素 B ₂ 、维生素 B ₃ 、维生素 B ₅ 、
		维生素 B ₆ 、维生素 B ₇ 、维生素 B ₁₁ 、维生素 B ₁₂ 、
		维生素 C
		脂溶性维生素: 维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K

1. 水溶性维生素。

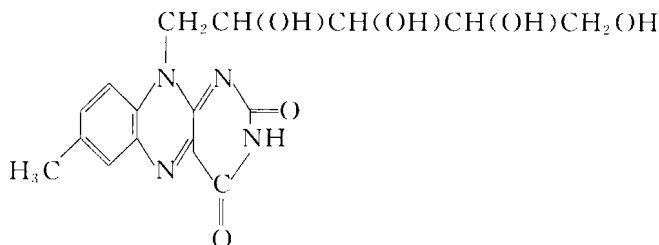
(1) 维生素 B₁。维生素 B₁ (又称硫胺素)。其结构为：



维生素 B₁ 是整个物质代谢和能量代谢的关键物质,另外还可抑制胆碱酯酶,对于促进食欲、胃肠道的正常蠕动和消化液的分泌等有重要作用。缺乏维生素 B₁ 可导致脚气病、多发性神经炎、水肿、厌食、呕吐。

乳中维生素 B₁ 含量为 0.40~0.50 mg/L。

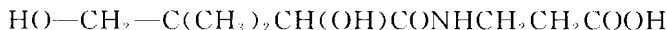
(2) 维生素 B₂。维生素 B₂ (亦名核黄素) 是 7,8-二甲基异咯嗪和核酸的缩合物。其结构为:



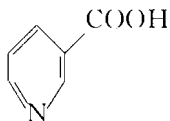
维生素 B₂

维生素 B₂ 的主要生理功能是以黄素辅酶参与体内多种物质的氧化还原反应,是担负转移电子和氢的载体,也是组成线粒体呼吸链的重要成员。维生素 B₂ 缺乏会导致生长停滞、毛发脱落等。牛乳中维生素 B₂ 含量为 0.90~1.90 mg/L。

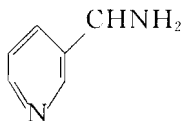
(3) 维生素 B₃。维生素 B₃ (亦称泛酸) 是辅酶 A 的组成部分,参与碳水化合物及脂肪的代谢,能刺激动物、乳酸菌及其他微生物生长。乳中泛酸含量为 2.5~5 mg/L。维生素 B₃ 结构式如下:



(4) 维生素 B₅。维生素 B₅ (又称维生素 PP、尼克酸),尼克酸又称烟酸,在体内以尼克酰胺存在,有防止赖皮病的作用。其两种结构为:



尼克酸



尼克酰胺

人和动物体内均不能合成维生素 B₅, 只能从食物中获得。乳中含维生素 B₅ 约为 1.5 mg/L

(5) 维生素 B₆。维生素 B₆ 组成有 3-羟甲基-1,2-二甲基吡啶,R 可以是羟甲基、醛基或甲氨基。维生素 B₆ 又称抗皮肤炎维生素。其结构为: