

KE XUE WEN CONG

科学文丛

食物化学浅谈

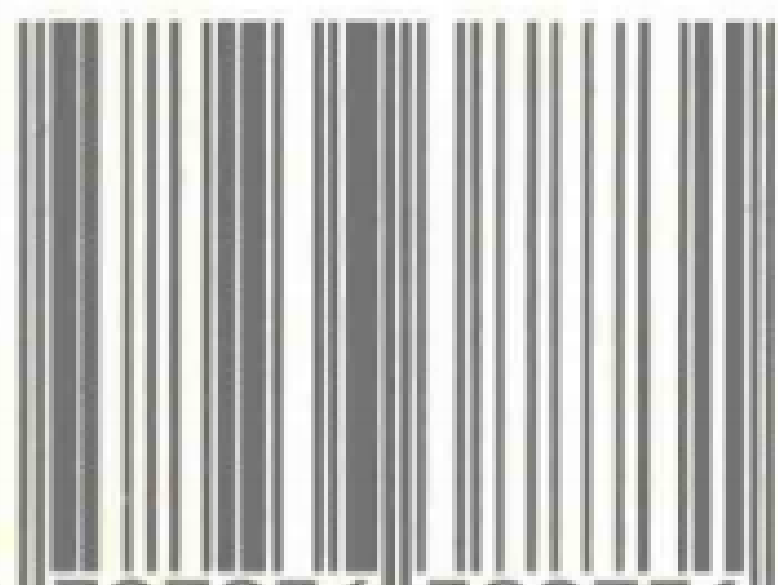


广州出版社



KE XUE WEN CONG

ISBN 7-83638-873-5



9 787836 388731 >

ISBN7-83638-873-5/N
(全套 104 本) 定价: 968.80 元

科学文丛

食物化学浅谈

(97)

广州出版社出版

前 言

俗话说：“民以食为天”。食物是维持人的生命和健康的物质基础，人们一日三餐，每天不可缺少，这是大家都知道的。然而，对于食物科学的化学基础，例如食物中营养素的化学成分及其营养价值、食物在烹调过程中所起的化学变化等，并不是每一个人都了解的。读者从这本书中将会获得某些有关的常识。

目 录

前言	(1)
一、食物与营养	(1)
二、酶和生命	(3)
三、食物中的能量	(6)
四、食物营养的化学基础	(9)
1. 脂肪与脂肪的代谢	(9)
2. 碳水化合物和糖类代谢	(12)
3. 蛋白质与蛋白质的代谢	(16)
4. 矿物元素与人体健康	(23)
5. 维生素	(29)
6. 人体中的水分子	(33)
五、食物与烹调的化学及保健知识问答 100 例	(36)
1. 为什么要进行食物烹调？食物在烹调过程中会发生什么变化？	(36)
2. 不同的烹调方法对食物营养素有什么影响？	(37)
3. “上浆挂糊”和勾芡对食物营养素有什么保护作用？	(38)
4. 烹调食物时怎样减少维生素 C 的损失？	(38)
5. 烹调加醋有什么好处？	(39)

6. 为什么要吃加碘食盐,如何正确食用?	(39)
7. 食品的味是怎样产生的?	(40)
8. 为什么吃滚热的食物感到无滋味?	(41)
9. 为什么无盐菜不鲜? 在糖水中加入少量盐会 更甜? 吃咸后饮凉开水又会感到甜?	(41)
10. 醋为什么是酸的?	(42)
11. 为什么盛夏季节要吃味酸的食物?	(42)
12. 为什么糖有甜味?	(43)
13. 为什么糖精不能多吃?	(44)
14. 味精是什么? 怎样正确食用味精?	(44)
15. 食物中的香气与香味是怎样形成的?	(45)
16. 香料和香精一样吗? 食用香料有哪些? 对人体 有何影响?	(47)
17. 为什么酒能增加菜肴的香味和鲜味?	(47)
18. 水果为何有不同的香味? 水果中的香味物质是 什么?	(48)
19. 为什么吃辣椒常有口中火辣辣、眼睛泪汪汪, 而又心里美滋滋的感觉?	(49)
20. 食用色素分哪几类? 它们是用什么原料制成 的? 使用食用色素应注意什么问题?	(50)
21. 青梅酒呈绿色,为什么久置后酒色会变黄?	(50)
22. 绿叶蔬菜为什么会变黄? 如何保持其鲜绿色?	(51)
23. 土豆削皮后为什么会变为褐色?	(52)
24. 菜花、茄子为什么会“生锈”? 炒茄子时加醋 为何能防止茄子变褐?	(53)
25. 多吃蔬菜有什么好处?	(53)
26. 为什么老年人要少吃酸性食物?	(54)
27. 食用菠菜为什么要先用热水焯一下?	(56)
28. 蘑菇、木耳有什么营养? 为什么蘑菇食用前最	

好在太阳下晒一晒?	(56)
29. 魔芋食品有什么营养保健作用?	(57)
30. 多食纤维食物是否有益健康?	(57)
31. 为什么维生素 C 与猪肝不宜同时吃?	(58)
32. 为什么有的黄瓜会发苦?	(58)
33. 鲜黄瓜是怎样变成腌黄瓜的?	(58)
34. 为什么糖水(或盐水)的腌制食物能长期贮存?	(59)
35. 为什么做馒头时多揉面,蒸出的馒头比较暄?	(60)
36. 为什么用“面肥”发面蒸馒头时要加碱面,而 用鲜酵母发面则不加碱面?	(60)
37. 为什么用鲜酵母发酵比用发酵粉好?	(61)
38. 为什么烤面包和烤馒头容易消化?	(62)
39. 存放较久的面包为什么易变味,失去诱人的芳香?	(63)
40. 为什么要提倡粗细粮搭配吃?	(63)
41. 冷年糕吃多了,为什么有时会腹泻?	(64)
42. 在冬天或高寒地区,为什么人们吃肉蛋奶类食 品比较多?	(64)
43. 为什么猛火炖肉,肉质硬而且不香?	(65)
44. 适当吃些肥肉有好处吗?	(66)
45. 腌肉加硝起什么作用? 食用加硝肉食,如何减 小亚硝酸的危害?	(67)
46. 为什么腌肉制品有时发绿?	(67)
47. 熬猪油为什么不宜用急火?	(68)
48. 油腻食物为什么不容易消化?	(68)
49. 喝牛奶会不会提高胆固醇? 空腹喝牛奶为什么 不好?	(69)
50. 为什么煮隔夜牛奶,表面常有油滴析出?	(69)
51. 牛奶煮沸时为什么容易溢出,且不宜高温久	

煮?	(71)
52. 牛奶变酸为什么容易结块? 新鲜牛奶应如何存放?	(71)
53. 荤油与素油哪个营养高?	(72)
54. 为什么油炸方便面色泽乳白,而油炸油条色泽深黄?	(73)
55. 食油为什么不能反复高温加热? 豆油加热时为何会产生泡沫? 而菜籽油有“辣嗓子”的气味?	(73)
56. 为什么食油放久了会有哈喇味?	(74)
57. 鱼为什么会有腥味? 红烧鱼时,加适量黄酒和醋,为何能除去鱼腥味?	(75)
58. 为什么有的河鱼有土腥味?	(76)
59. 为什么鲨鱼、水鱼有一种怪味?	(77)
60. 为什么冷冻鱼肉会变褐?	(77)
61. 吃鱼最好配米饭有道理吗?	(78)
62. 鲜虾烹饪后为什么会变红?	(79)
63. 为什么煮鸡蛋有时会破壳?	(79)
64. 鸡蛋煮过头为什么在蛋黄上会蒙上一层绿膜?	(79)
65. 生吃鸡蛋好不好?	(80)
66. 为什么石灰水能使鸡蛋保鲜?	(81)
67. 松花蛋为什么带有辛辣味?	(81)
68. 为什么咸鸭蛋的蛋黄会出油?	(82)
69. 喝豆浆为什么有时会“中毒”?	(82)
70. 为什么豆浆有时会有豆腥味和苦味?	(84)
71. 常吃豆制品有什么好处?	(84)
72. 盐卤为什么能点豆腐?	(85)
73. 为什么冻豆腐有许多蜂窝状孔穴?	(86)
74. 为什么臭豆腐闻着臭,吃起来香?	(86)
75. 为什么吃菠萝时要沾盐水?	(87)
76. 生柿子为什么涩嘴?	(87)

77. 吃苦杏仁为什么会中毒?	(87)
78. 引起四季豆(架豆)中毒的原因是什么? 怎样 预防?	(87)
79. 洗芋头时,为什么手会发痒?	(88)
80. 为什么切洋葱时会落泪?	(88)
81. 葱、姜为什么能调味?	(88)
82. 生吃大蒜有什么好处?	(89)
83. 海带表面的白霜是盐吗? 怎样使海带食用时 柔软可口?	(89)
84. 干海参为什么常用碱水涨发?	(90)
85. 为什么发霉的玉米和花生不能吃?	(90)
86. 为什么烟熏食品不宜多吃?	(90)
87. 啤酒独特的苦性风味是怎样形成的?	(91)
88. 啤酒为什么有时会变浑浊?	(91)
89. 久置的葡萄酒为什么会变成“黄汤”?	(92)
90. 装啤酒为什么宜用棕色瓶而不用绿色瓶?	(92)
91. 饮酒后,为什么有些人面红耳赤,而有些人 脸色泛白?	(93)
92. 为什么剧烈运动后不宜饮啤酒?	(94)
93. 多饮啤酒有什么危害? 为什么酒后不宜看电视?	(94)
94. 夏天,酱油表面为什么容易长“白醭”? ...	(94)
95. 冬天,酱油为什么不会结冰?	(95)
96. 为什么粗盐容易返潮?	(95)
97. 防暑清凉饮料中为什么要加盐?	(96)
98. 夏天喝汽水为什么感到凉爽?	(96)
99. 为什么清晨饮水、常喝凉开水,对健康有益?	(96)
100. 为什么食品不会与氟塑料粘连? 为何不能用 聚氯乙烯塑料薄膜或旧书报包装食物?	(97)
附录	(99)

1. 食物的致癌与抗癌作用 (99)

2. 当心厨房里的空气污染 (100)

3. 液化石油气与管道煤气,及其使用注意事项
..... (100)

4. 怎样消除厨房用具的污渍和怪味 (102)

5. 家用食具的消毒方法 (103)

一、食物与营养

人们每天都要饮食,从食物中摄取营养。尽管饮食的习惯因人而异,食物的花样各有不同,但大家对营养的需求都是一样的。为了维持人的生命与健康,人人都需要有一定量的六种营养物质,即需要有碳水化合物(淀粉和糖)、蛋白质、脂肪、水、维生素和矿物质。这六种营养物质就是人们赖以生存的六大营养素,它们全部存在于健康人的正常饮食之中:碳水化合物主要来源于五谷杂粮与块茎类蔬菜;乳类、蛋类、肉类和大豆中含有大量蛋白质;动植物油脂提供必需的脂肪;而蔬菜、水果、牛奶、鸡蛋、猪肝和鱼肝油等食品,则是提供维生素和矿物质的主要原料。

食物提供的这些营养物质对人体的正常发育和健康具有重要作用。第一,它为人体的各种组织的生长与修复提供原料,人体的细胞组织与基本结构是由蛋白质构成的。第二,为人们完成体内和体外活动提供所需要的能量,例如,人的心脏的强有力的跳动、不断地泵送血液、肺的呼吸、神经传导、肌肉收缩、尿的浓缩与排泄,以及运动和生产劳动等等。第三,控制人体代谢过程,是人体进行正常的新陈代谢活动的物质基础。

食物好比身体中的燃料,合理的饮食应该使人体产生足够的热量并含有充分的营养素,以维持人的体温和正常发育,使人有能力进行生产劳动与其他正常活动。如果一个人从食物中摄取的营养素低于最小需要量,就会导致营养不良,从而影响身体健康,降低劳动能力,在极端情况下,甚至会危及生命。

表 1 每日饮食中对营养物质的需要量

		热能 (千卡)	蛋白质 (克)	钙 (mg)	铁 (mg)	维生素 A		硫 胺素 (mg)	核 黄素 (mg)	烟 酸 (mg)	抗坏 血酸 (mg)
						维生 素 A (国际 单位)	胡萝 卜素 (mg)				
成年 男子	轻体力劳动	2600	75	600	12	2200	4.0	1.3	1.3	13	75
	中等体力劳动	3000	80	600	12	2200	4.0	1.5	1.5	15	75
	重体力劳动	3600	90	600	12	2200	4.0	1.8	1.8	18	75
成年 女子	轻体力劳动	2400	70	600	12	2200	4.0	1.2	1.2	12	70
	中等体力劳动	2800	75	600	12	2200	4.0	1.4	1.4	14	70
	重体力劳动	3400	85	600	12	2200	4.0	1.7	1.7	17	70
男少年	(16—19 岁)	3000	90	1000	15	2200	4.0	1.8	1.5	18	90
	(13—15 岁)	2600	80	1200	15	2200	4.0	1.6	1.3	16	80
女少年	(16—19 岁)	2700	80	1000	15	2200	4.0	1.6	1.4	16	75
	(13—15 岁)	2500	75	1200	15	2200	4.0	1.5	1.3	15	75
儿童	(5—12 岁)	1600 ~ 2300	50 ~ 70	600 ~ 800	8 ~ 12	2200	4.0	1.0 ~ 1.4	0.8 ~ 1.2	10 ~ 14	50 ~ 75
	(1—4 岁)	1100 ~ 1400	40	600	6 ~ 7	1100 ~ 1700	2.0 ~ 3.0	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7	7 ~ 8	30 ~ 40

一个健康人保持良好的营养状态,在日常饮食中对营养物质的需要量,往往随年龄与从事工作(劳动)种类不同而有差异。例如,对成年男子来讲,一般从事轻微体力劳动者每天所需热量约 2600 千卡,从事重体力劳动者则需要 3600 千卡,而 5 至 10 岁儿童仅需 1500—2000 千卡热量。这些热量主要由碳水化合物供给,通常由淀粉和糖所供给的热量应占每天所吃食物总热量的 60—70% 为宜。对其他营养物质的需要可参见表 1。

二、酶和生命

人体是由成千上万个细胞组成,这些细胞在人体中合成各种具有特殊功能的器官组织。人体的活细胞好像一个特殊的化工厂,它们能把由碳、氢、氧、氮四种元素组成的许多不同原料加工成进行生命活动所必需的一切物质:从最简单的甘油、醋酸到复杂的蛋白质、核酸等生物大分子。然而,细胞的活动并不是随心所欲、没有控制的,而必须具有自动调节、自动更新的形式。目前已经知道,在人体的一个活细胞里,可以同时发生数以千计的化学反应,这些相互制约而又各自有条不紊的发挥其生物功能作用的反应都是由一种叫做酶的高分子化合物来加速和调节的。酶控制活细胞内的所有化学变化,这就是代谢作用。人体中代谢作用分为组成代谢与分解代谢两种形式。酶既可以调节组成代谢反应,生成复杂的蛋白质和核酸等生命物质,也可以调节分解代谢反应,释放出能量,从而使整个新陈代谢过程保持精密的平衡,使细胞的生命活动平衡地持续进行。

酶是蛋白质,它们的分子量范围在1万到200万之间,这是些巨型分子,具有折迭成特殊形状的立体结构。迄今为止,在人体细胞中已有上千种酶被发现;但是对于任何一个细胞来说,只含有其中一小部分酶。即使如此,大多数活细胞中也还存在约200种不同的酶,每一种酶负责控制一种特定的反应步骤。各个细胞中全部酶自动选择和控制在各种特定反应的结果,使得不同组织细胞能够执行不同的功能。例如,胃肠细胞组织,能分泌消化液用以消化吸收食物的营养素;肝细胞可以造血与解毒;脑细胞能进行信息传递和思维;而睾丸与卵巢里的生殖细胞则担负繁衍后代的重任。如果没有酶,细胞里的各种化学反应就会完全失去控制,代谢过程受到破坏,生命就会停止。

我们的祖先对酶并不陌生,早在 4000 多年以前,我国劳动人民就掌握了酿酒技术,其中所用的酒曲就是一种酶。如今,在我们制作面包或馒头所用的酵母中也存在着酶。

酶是一种非常奇妙的生物催化剂,它的作用是加速生物体中的细胞反应。酶催化剂具有效率高、选择性强和反应条件比较温和(一般在常温常压下就能反应)等优点。通常,酶的催化效率比无机催化剂要高数亿倍甚至 10 万亿倍。而且,一种酶往往只能催化一种化合物的一种反应,而对其他任何反应都不发生作用,好像一把钥匙只开一把锁一样,具有很高的专一性。

在任何涉及到酶的体系中,都有三个组成部分:酶、底物(在酶表面发生化学反应的物质称为底物),以及产物。当酶和底物作用时,先形成酶——底物复合物,然后降解产生酶和产物。因此,酶要完成其催化功能,首先要与其底物结合。由于酶分子很大,底物极小,在酶表面上有些区域具有特殊的形状,称为酶的活性部位,只有特定的底物或底物分子的可反应部分才能与酶的活性部位相契合,这种现象称为酶和底物作用的锁钥关系(示意如图 1)。它很像锁和钥匙的契合一样,只有特定的钥匙才能将特定的锁打开。这样,上千种不同的酶就可以在同一环境中起作用而不会混淆各自不同的底物。正是由于酶的专一性,细胞才得以在它们的狭小范围内,有条不紊地进行丰富多彩的化学反应。

有些酶常常需要得到一种称为辅酶的物质帮助(辅酶不是蛋白质,辅酶分子比酶小),而且还需要与某些金属离子结合才能显示其催化活性。没有金属离子,酶就不起作用。

在酶催化反应中,酶对温度和环境的变化是非常敏感的。一般情况下,人体中酶反应的最适宜温度是 37°C ,温度升高会导致酶丧失催化活性。然而,没有酶的催化作用,生物体内的绝大多数化学反应都将大大减慢或停止。因此,如果没有酶的催化作用,整个生命世界也就将变成一个濒死的世界。

在化学反应中,有许多反应是可逆反应,也有许多反应是不可逆反应。所谓可逆反应,就是在同一条件下,既能向生成物方向(正反应方向)进行,同时又能向反应物方向(逆反应方向)进行的化学反应。

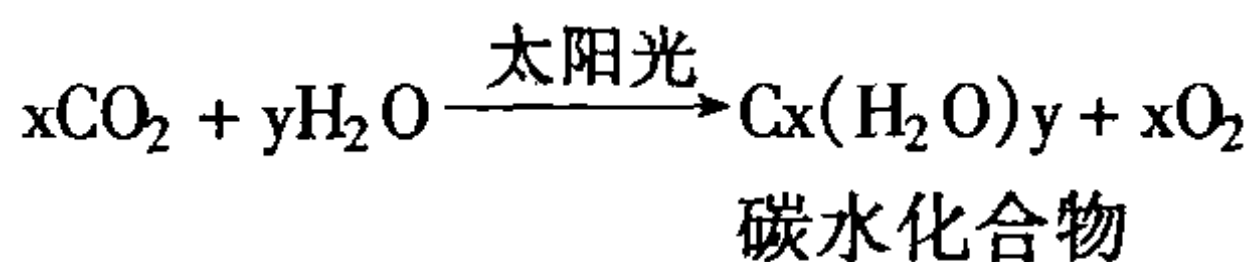
而不可逆反应,在同一条件下,不能同时向两个方向进行,只能向一个方向进行。对于可逆反应,在一定条件下,当其正反应速度和逆反应速度相等时,即达到平衡状态。

这里,需要指出,虽然酶可以加速化学反应,但是它们不能把那些不可逆反应变为可逆反应,也就是说不能把那些不可能发生的反应变为可以发生的反应,而且不能影响可逆反应的平衡位置,酶的存在只是大大减少了反应达到平衡所需要的时间。在一个细胞里,尽管可能发生数以千计的不同的化学反应,但由于细胞中酶的功能只是加速某些特定的反应,所以只有这些被酶催化的反应进行得非常迅速,而其他反应的速率与其相比则是微不足道的。细胞的代谢就是以这种方式得到控制,致使不同的细胞能够完成不同的生理功能。

很明显,构成生命的细胞活动完全依赖于酶。因此,我们可以说,没有酶就不可能有生命。

三、食物中的能量

生命在于运动,运动需要能量,能量是维持所有生命形式所必需的。地球上的能量主要来源于太阳,太阳光以每秒 30 万公里的神奇速度,穿过深邃的宇宙空间普照大地,辐射到地球上的光能每小时约有 170 多万亿千瓦。绿色植物通过光合作用(图 2)每年大约合成近万亿吨碳水化合物,直接把太阳能转变为化学能,相当于贮存一万亿亿千卡的能量,这种能量贮存于植物分子的化学键中。因此,通过光合作用将二氧化碳和水转变为碳水化合物乃是植物用来捕捉和贮存一部分太阳能的方法,是地球上最大的太阳能利用过程。光合作用所发生的复杂化学反应可用下式表示:



动物和植物不一样,它们不能直接贮存太阳能,必须利用植物作为食物来摄取能量。例如,当人们将面包或糖(主要成份是碳水化合物)吃下去后,食物由食道进入胃,再通过小肠和大肠,进行逐级消化和吸收(人的消化系统见图 3)。这些碳水化合物在人体内与氧发生氧化反应,再次分解为二氧化碳和水,并释放出能量供人体利用,以维持人的生命和进行各种体外活动。这种氧化作用是光合作用的逆反应。用可逆反应可表示为:



需要指出,碳水化合物在体内的氧化作用是很缓慢的。在人体中,碳水化合物里的热量是在进行一系列受酶控制的分步反应过程中一点一点地释放出来,而不是像糖在空气中燃烧那样迅速放出。因此,人

体有时被看作是一个缓慢的“燃烧炉”。由食物“燃烧”所释放出的能量大部分立刻又贮存到人体细胞里的一种叫做三磷酸腺苷(简称ATP)分子的高能化学键(磷—氧键 $P=O$)中,以供细胞进行生命活动之用。这样,食物分子所贮存的太阳能就变成了细胞能够利用的能量形式。也就是说,人体从食物中摄取能量,用以合成ATP分子,再通过传递ATP分子的形式将能量输送到身体各组织,为肌体所利用。在人体内,ATP分子从产生的部位被传送到需要能量的部位,在那里,ATP分子转化为二磷酸腺苷(ADP)或磷酸腺苷(AMP),并释放出能量。ATP分子既可为肌肉活动提供能量,也可为人体的合成复杂的生命物质提供能量。

三磷酸腺苷是由一个分子的腺嘌呤(嘌呤衍生物)、一个分子的核糖(一起形成核苷腺苷)和三个分子的磷酸结合构成的。ATP与ADP分子的结构式如图4所示:

一个健康的人对能量的需求与其活动状态有关。活动类型与能量消耗的关系以及各种营养物质的平均能值分别列于表2和表3,人们可参考表中数据来安排可提供所需能量的适当饮食。

表2 活动类型与能量消耗的关系

活动类型	示 例	能量消耗/小时	
		千卡	千焦耳
不活动	睡眠	70	293
久坐	办公室工作	120	503
轻微活动	家务劳动	210	880
中等强度活动	骑自行车	360	1509
重体力劳动	采煤、炼钢等	480	2012