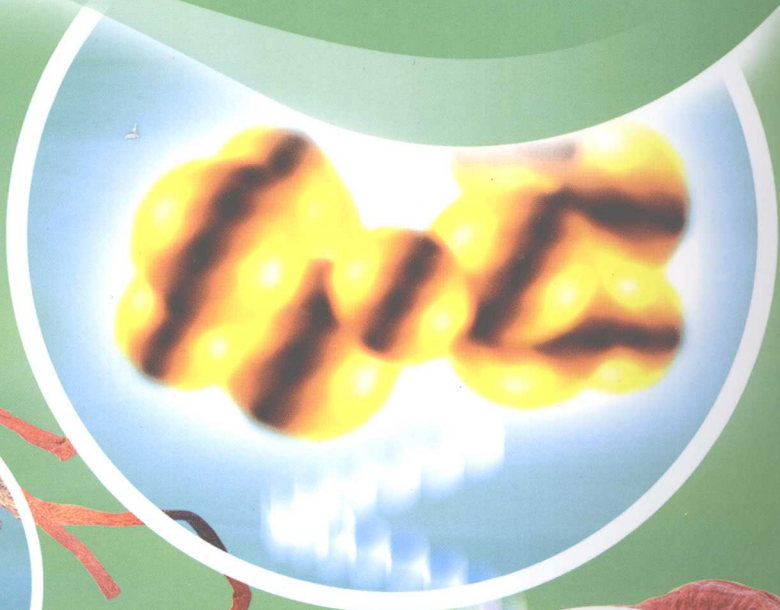




高中名师讲坛

主编/邹淑君

高中生命科学 能力提升



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



高中名师讲坛

高中生命科学 能力提升

主 编 / 邹淑君



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

高中生命科学能力提升/邹淑君主编. —上海:华东理工大学出版社, 2008. 6
(高中名师讲坛)

ISBN 978-7-5628-2284-4

I. 高... II. 邹... III. 生命科学-高中-教学参考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 033497 号

高中名师讲坛

高中生命科学能力提升

主 编 / 邹淑君

策划编辑 / 刘 强

责任编辑 / 陈新征

责任校对 / 张 波

封面设计 / 王晓迪

出版发行 / 华东理工大学出版社

地址:上海市梅陇路 130 号, 200237

电话:(021)64250306(营销部)

传真:(021)64252707

网址:www.hdlgpress.com.cn

印 刷 / 上海崇明裕安印刷厂

开 本 / 787mm×960mm 1/16

印 张 / 21.5

字 数 / 402 千字

版 次 / 2008 年 6 月第 1 版

印 次 / 2008 年 6 月第 1 次

印 数 / 1—5050 册

书 号 / ISBN 978-7-5628-2284-4/G·336

定 价 / 36.00 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换。)

编委会成员名单

主 编 邹淑君

副 主 编 蒋金珍

编写人员 蒋金珍 许瑞芬 陈金铃 邹淑君
陆 华 陈力力 李 波

邹淑君 全国优秀教师,中学特级教师,现任教于华东师范大学第二附属中学,生物教研组首席教师,浦东新区生物教师培训基地负责人。

蒋金珍 中学高级教师,现任教于上海市进才中学。

许瑞芬 中学高级教师,现任教于上海市杨思中学。

李 波 中学高级教师,现任教于哈尔滨工业大学附属中学。

前言

这部书稿的完成是有一个信念在支持着我们:若能通过我们的努力将书稿完成,可以对许多教师和学生有所帮助,从而减轻教师和学生的课业负担,使更多的教师和学生能够在我们工作的基础上进一步地思考和发展,避免成千的教师仍停留在多年重复性的工作中。

本书的参编人员均来自于教学第一线,而且,他们多是杰出的骨干教师。编写分工情况如下:

邹淑君编写第一编、第二编第二章第二节、第五章第四节;

李波编写第二编第一章;

蒋金珍编写第二编的第二章第一节、第三节和第四章;

陈金铃编写第二编的第三章;

许瑞芬编写第二编的第五章;

陆华编写第二编第六章;

陈力力编写第三编。

统稿由蒋金珍、邹淑君完成。

本书的编写创意于2005年开始萌发,讲稿经过几年的尝试与改进才基本定型。在这期间,浦东新区生物教师基地的学员们参与了部分工作。2006年底,第一届浦东新区的生物教师开始加盟生物教师培训基地后,开始设立了两个课题,一是“在高中生命科学课程中提升能力的研究”,课题组的成员由本书编委会成员组成;另一课题是“在生命科学中实施生命教育的素材包建设”,生物教师培训基地的其他成员参加了后一课题的研究。

本书编委会的成员凭着极大的热情,对教育事业的执著追求,不辞辛苦,利用节假日休息时间,进行研究和写作。当这些努力终于化为能服务于学生、服务于教师的成果时,不禁让我感动之情弥漫于胸怀。

在此,我代表编委会的老师向在本书编写过程中给予我们支持和帮助的各位老师致以衷心的感谢!

本书内容如有不妥之处,敬请读者指正。

邹淑君



第一编 生命科学内容概述

一、生命科学知识框架	(3)
二、生命科学关键概念	(6)
三、生命科学基本原理	(19)
四、生命科学基本图示	(25)
五、生命科学重要结构简式、反应式	(31)

第二编 生命科学专题解析

第一章 生命的物质基础	(35)
单元检测	(52)
第二章 生命的结构基础	(58)
第一节 细胞的结构和功能	(58)
第二节 细胞分裂	(67)
第三节 细胞分化	(78)
单元检测	(83)
第三章 生命的物质变化和能量转换	(90)
第一节 生物体内的化学反应	(90)
第二节 光合作用	(99)
第三节 植物对水分和矿质元素的吸收和利用	(111)
第四节 动物的营养	(119)
第五节 细胞呼吸	(126)
单元检测	(135)
第四章 生命活动的调节	(143)
第一节 植物生命活动的调节——激素调节	(143)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(157)
第三节 人体的内环境与稳态	(173)
第四节 免疫	(186)

单元检测·····	(196)
第五章 遗传和变异 ·····	(203)
第一节 遗传的物质基础·····	(203)
第二节 遗传的基本规律·····	(215)
第三节 性别决定与伴性遗传·····	(232)
第四节 生物的变异·····	(248)
单元检测·····	(257)
第六章 生态学基础 ·····	(266)
第一节 生态因素、种群和群落·····	(266)
第二节 生态系统·····	(280)
单元检测·····	(297)

第三编 生命科学常用资料

一、生命的物质基础 ·····	(309)
1. 生命科学观察计量单位的换算·····	(309)
2. 分辨力·····	(309)
3. 无机盐与缺乏症·····	(309)
4. 氨基酸·····	(310)
5. 维生素与缺乏症·····	(310)
二、生命的结构基础 ·····	(310)
6. 病原体及能够引起的传染病·····	(310)
三、生命的物质转变与能量转换 ·····	(311)
7. 酶的分类与命名·····	(311)
8. 影响酶作用的因素·····	(312)
9. 光合作用的色素在滤纸条上从上至下的顺序和呈现的颜色·····	(313)
10. 叶绿体色素主要吸收的可见光·····	(313)
11. 食物中三种有机物的能量值·····	(313)
12. 食物中三种营养物质的分解代谢及转化图·····	(313)
四、生命活动的调节 ·····	(314)
13. 动作电位的产生·····	(314)
14. 交感神经和副交感神经·····	(314)
15. 初次免疫和二次免疫反应·····	(315)
16. 初次免疫与二次免疫的比较·····	(315)
17. 细胞免疫和体液免疫的比较·····	(315)
18. 植物不同器官对生长素反应的差异性·····	(315)

19. 激素与代谢异常	(316)
五、遗传与变异	(316)
20. DNA 复制、转录、翻译	(316)
21. 遗传密码表	(316)
22. 人体细胞有丝分裂各期染色体、染色单体、DNA 数量变化	(317)
23. 人体性原细胞减数分裂各期染色体、染色单体、DNA 数量变化 ...	(318)
24. 有丝分裂和减数分裂图形的识别	(319)
25. 人类遗传病与病因	(320)
26. 三倍体西瓜的培育	(320)
27. 普通小麦形成示意图和异源八倍体小黑麦培育	(321)
28. 人工育种的方法和原理	(322)
29. 果实、种子的发育来源及染色体组数	(322)
六、生命的进化	(322)
30. 马的进化	(322)
31. 人类脑的进化	(323)
32. 地质时期和生物演化图表	(324)
七、生态学基础	(324)
33. 种间关系示意图	(324)
八、生物工程技术	(325)
34. 植物细胞工程	(325)
35. 动物细胞工程	(326)
36. 基因工程	(326)
九、生命科学研究贡献	(326)
参考答案	(329)

第一编 生命科学内容概述

- 生命科学知识框架
- 生命科学关键概念
- 生命科学基本原理
- 生命科学基本图示
- 生命科学重要结构简式、反应式



一、生命科学知识框架

以上海科学技术出版社出版的《高级中学课本生命科学(试用本)》为基础,解析高中生命科学的知识框架。

第一部分 生命科学研究的基本途径和方法

➤ 途径:探究问题的7个步骤

➤ 方法:描述法、比较法、实验法

1. 走近生命科学

第1节 走进生命科学世纪

第2节 走进生命科学实验室

实验 1.1 细胞的观察与测量

第二部分 生物体中的物质——化合物

➤ 组成生命结构的物质:化合物

➤ 生命活动的功能物质:主要物质是蛋白质、核酸

2. 生命的物质基础

第1节 生物体中的无机化合物

第2节 生物体中的有机化合物

实验 2.1 食物中主要营养成分的鉴定

第三部分 生物体结构的基本单位——细胞

➤ 亚显微水平的细胞结构:主要是细胞膜、细胞质中的细胞器、细胞核

➤ 区分三类不同的生命体:原核细胞组成的原核生物、真核细胞组成的真核生物、非细胞形态的病毒

➤ 显微水平的观察实验

3. 生命的结构基础

第1节 细胞膜

实验 3.1 探究植物细胞外液浓度与质壁分离的关系

第2节 细胞核和细胞器

实验 3.2 颤藻和水绵细胞的比较观察

第3节 非细胞形态的生物

第四部分 生命活动

► **新陈代谢中的物质转变和能量转换**:生物化学反应的类型和特点、典型的同化作用——光合作用、典型的异化作用——呼吸作用

► **生命活动调节——信息物质的产生、传递和作用**:动物的神经调节、激素调节;植物的激素调节

4. 生命的物质变化和能量转换

第1节 生物体内的化学反应

实验 4.1 探究酶的高效性

第2节 光合作用

实验 4.3 叶绿体中色素的提取和分离

实验 4.4 探究影响光合作用的因素

第3节 细胞呼吸

第4节 生物体中营养物质的转变

5. 生物体对信息的传递和调节

第1节 动物体对外界信息的获取

第2节 神经系统中信息的传递和调节

实验 5.1 观察牛蛙的脊髓反射现象

第3节 内分泌系统中信息的传递和调节

第4节 动物体的细胞识别和免疫

第5节 植物生长发育的调节

第五部分 生命延续

► **生命延续的内在基础**:遗传信息的传递与表达

► **生命延续的活动**:细胞分裂与分化

► **生命延续的规律**:遗传与变异的规律

6. 遗传信息的传递和表达

第1节 遗传信息

实验 6.1 DNA 分子模型的搭建

第2节 DNA 复制和蛋白质合成

第3节 基因工程与转基因生物

7. 细胞的分裂和分化

第1节 生殖和生命的延续

第2节 有丝分裂

实验 7.1 植物细胞有丝分裂观察

第 3 节 减数分裂

实验 7.2 植物细胞分化观察

第 4 节 细胞分化与植物细胞的全能性

第 5 节 克隆技术

8. 遗传与变异

第 1 节 遗传规律

实验 8.1 性状分离比的模拟实验

实验 8.2 果蝇唾液腺细胞染色体观察

第 2 节 伴性遗传

第 3 节 变异

第 4 节 人类遗传病的预防

第六部分 生命的发展

➤ 生命进化的研究:进化证据、历程和规律

➤ 生命进化理论:自然选择学说、现代进化理论

9. 生物进化

第 1 节 生物进化

第 2 节 生物进化理论

第七部分 生物多样性

➤ 生物多样性与可持续发展:多样性的概念、现状及保护

10. 生物多样性

第 1 节 生物多样性及其价值

实验 10.1 植物物种多样性调查

第 2 节 人类活动对生物多样性的影响

第 3 节 生物多样性保护与可持续发展

第八部分 实验与探究

必做实验(13 个)

➤ 生物实验工具的使用

实验 1.1 细胞的观察与测量

实验 7.1 植物细胞有丝分裂观察

实验 7.2 植物细胞分化观察

实验 8.2 果蝇唾液腺细胞染色体观察

► 物质的提取、鉴定和分离

实验 2.1 食物中主要营养成分的鉴定

实验 4.3 叶绿体中色素的提取和分离

► 细胞结构的动态观察与对比观察

实验 3.1 探究植物细胞外液浓度与质壁分离的关系

实验 3.2 颤藻和水绵细胞的比较观察

► 探究生命活动过程

实验 4.1 探究酶的高效性

实验 4.4 探究影响光合作用的因素

实验 5.1 观察牛蛙的脊髓反射现象

► 探究建立生命科学的模型

实验 6.1 DNA 分子模型的搭建

实验 8.1 性状分离比的模拟实验

二、生命科学关键概念



概念索引

1. 生命科学研究方法 2. 生命科学研究方向 3. 生命科学探究活动 4. 盖都赛克与库鲁病 5. 光学显微镜的高倍镜 6. 显微测微尺 7. 显微镜的分辨率 8. 自由水和结合水 9. 内环境 10. 糖类 11. 脂质 12. 蛋白质 13. 核酸 14. 维生素 15. 细胞膜 16. 细胞膜内外物质交换的方式 17. 质壁分离 18. 细胞核 19. 物体的微观结构 20. 染色体 21. 细胞器 22. 细胞类型 23. 病毒 24. 新陈代谢 25. 生物化学反应 26. 酶 27. 腺苷三磷酸 ATP 28. 纸层析 29. 光合作用 30. 化能合成作用 31. 真空渗水法 32. 细胞呼吸 33. 人体必需氨基酸 34. 感受器 35. 反射弧 36. 神经冲动 37. 神经中枢 38. 反射 39. 自主神经 40. 内分泌腺 41. 动物激素 42. 反馈调节 43. 免疫 44. 免疫细胞 45. 免疫反应 46. 免疫类型 47. 生长素 48. 植物激素 49. 遗传物质 50. DNA 双螺旋结构模型 51. DNA 复制 52. 蛋白质合成 53. 中心法则 54. 基因工程 55. 生殖 56. 有丝分裂 57. 细胞周期 58. 减数分裂 59. 生殖细胞形成 60. 细胞分化 61. 细胞的全能性 62. 克隆 63. 性状 64. 测交 65. 基因 66. 遗传 67. 性别决定 68. 伴性遗传 69. 基因重组

70. 基因突变 71. 染色体组 72. 染色体畸变 73. 遗传病 74. 近亲 75. 生物进化 76. 自然选择 77. 现代综合进化理论 78. 隔离 79. 灭绝 80. 生物多样性 81. 生物多样性保护



关键概念

1. 生命科学研究方法

生命科学研究方法主要有描述法、比较法、实验法。

➤ 在生命科学发展的早期,主要采取描述法与比较法对生物体的形态结构特征进行观察和记录。

➤ 实验法是生命科学的主要研究手段。(孟德尔的豌豆杂交实验、摩尔根的果蝇实验)

2. 生命科学研究方向

➤ 微观的分子水平(DNA 双螺旋模型的建立)

➤ 宏观的生态学

3. 生命科学探究活动

生命科学探究活动基本步骤:提出疑问、提出假设、设计实验、实施实验、分析数据、得出结论、提出新的疑问。(柳条鱼的实验探究)

4. 盖都赛克与库鲁病

盖都赛克发现库鲁病的病原体是由蛋白质分子构成的朊病毒。

5. 光学显微镜的高倍镜

高倍镜通常指光学显微镜中的物镜为 40 倍的镜头。当观察时,须先在低倍镜中观察到物像,再把准备观察的细胞移至视野中央后,将高倍镜对准通光孔,调节细准焦螺旋至出现清晰物像。

6. 显微测微尺

➤ 物镜测微尺 用于标定目镜测微尺的每小格长度。

➤ 目镜测微尺 用于测量细胞的长度和宽度。

(蚕豆叶下表皮气孔和保卫细胞的测量)

7. 显微镜的分辨率

分辨率是能区分两点间的最小距离。精密的光学显微镜可以把细胞结构放大 1 500 倍,即分辨率为 0.2 微米。

8. 自由水和结合水

➤ 自由水是以游离的形式存在,可以自由流动的水。

➤ 结合水是与细胞内其他物质结合的水。

9. 内环境

内环境是细胞外液,主要包括血浆、组织液和淋巴。

- 血浆 血液中除血细胞以外的液体部分,含有血浆蛋白、血糖、无机盐等物质。
- 组织液 组织细胞间隙液,是组织细胞生活最直接的环境。
- 淋巴 存在于淋巴管内,由组织液进入淋巴管形成。

10. 糖类

糖类也称为碳水化合物,通式: $(\text{CH}_2\text{O})_n$, 重要的糖类有葡萄糖、蔗糖、淀粉、糖原、纤维素等。

- 葡萄糖 细胞的主要能源物质。
- 蔗糖 一种非还原性的双糖。
- 淀粉 植物体内糖的储存形式。
- 纤维素 组成植物细胞壁的多糖分子。
- 糖原 动物体内糖类物质的储存形式。
 - ◆ 肝糖原 人体中的肝糖原通过合成与分解使血糖处于动态平衡。
 - ◆ 肌糖原 在肌肉细胞中储存的多糖。

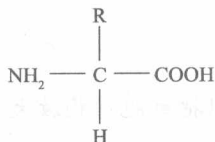
11. 脂质

常见脂质如脂肪、磷脂和胆固醇。

- 脂肪由甘油和脂肪酸构成,在恒温动物体内,脂肪是良好的储能物质。
 - ◆ 饱和脂肪酸是碳原子与碳原子之间以单键相连的脂肪酸,恒温动物的脂肪含有此种脂肪酸。
 - ◆ 不饱和脂肪酸是碳原子与碳原子之间存在双键的脂肪酸,植物油中含有此种脂肪酸。
- 磷脂是由磷酸、含氮碱基、甘油和脂肪酸组成的脂质,磷脂分子组成生物膜的基本骨架。
- 胆固醇是组成动物细胞膜的一种脂质,也是合成性激素、肾上腺皮质激素以及维生素D等物质的原料。

12. 蛋白质

蛋白质是以氨基酸为单体组成的生物大分子化合物。



➤ 氨基酸通式为左图的一类有机小分子化合物。

➤ 肽键是由一个氨基酸的氨基和另一个氨基酸的羧基脱去一分子水缩合形成的,可以表示为: $-\text{CO}-\text{NH}-$

➤ 肽链是指氨基酸通过肽键连接成的链状结构。

- 多肽是指3个以上氨基酸连成的肽链。
- 胰岛素是含有51个氨基酸、2条多肽链的蛋白质。

13. 核酸

核酸是生物体携带遗传信息的物质,分为脱氧核糖核酸、核糖核酸。

- 脱氧核糖核酸简称DNA,细胞内携带遗传信息的物质。

- 核糖核酸简称 RNA, 在蛋白质的合成中起重要作用, 也是某些病毒的遗传物质。
- 核苷酸是核酸的单体。
- 脱氧核苷酸是 DNA 的单体。
- 核糖核苷酸是 RNA 的单体。

14. 维生素

维生素是生物生长和代谢所必需的微量有机化合物, 可分为脂溶性维生素、水溶性维生素。

➤ 脂溶性维生素溶于脂肪, 可以在体内储存, 包括维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K 等。

➤ 水溶性维生素溶解于水而不溶于脂肪, 在体内储存很少, 过量会排出, 包括维生素 B、维生素 C 等。

15. 细胞膜

➤ 细胞膜的流动性是细胞膜的结构特点, 蛋白质分子和磷脂分子均可以运动。

➤ 选择透过性是细胞膜的功能特性, 细胞膜上的载体蛋白决定了细胞膜运输物质具有选择的特性。

➤ 载体是存在于细胞膜上具有运输物质作用的蛋白质分子。由于蛋白质分子的空间结构不同, 不同的载体蛋白质运输不同的物质分子。

➤ 受体是细胞膜上的一种蛋白质, 细胞膜上有多种受体, 受体也具有特异性。

16. 细胞膜内外物质交换的方式

➤ 被动运输是指物质从高浓度一侧通过膜扩散到低浓度一侧。

◆ 自由扩散是脂溶性物质和 O_2 、 CO_2 等小分子穿过细胞膜的被动运输方式。

◆ 协助扩散是指由载体蛋白 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、葡萄糖、氨基酸穿越细胞膜的被动运输方式。

◆ 渗透是指水分子通过细胞膜的扩散。

➤ 主动运输是指逆浓度梯度输送特定分子和离子的运输方式, 需要载体协助并消耗能量。主动运输是物质进出活细胞的主要方式, 能保证细胞按着生命活动的需要主动地、选择性地吸收所需营养物质, 排出有害物质。

➤ 胞吞是指细胞摄取大分子或颗粒物质的过程; 胞吐是指细胞排出大分子或颗粒物质的过程。

17. 质壁分离

➤ 质壁分离是原生质层与细胞壁分离的现象。

➤ 原生质层被看作是一层选择透过性膜, 是细胞膜、液泡膜和两层膜之间的细胞质的合称。

18. 细胞核

细胞核是储存遗传物质的主要场所, 是细胞生长、发育、分裂增殖的调控中心。