



掌握奥赛解题方法 从容应对升学考试



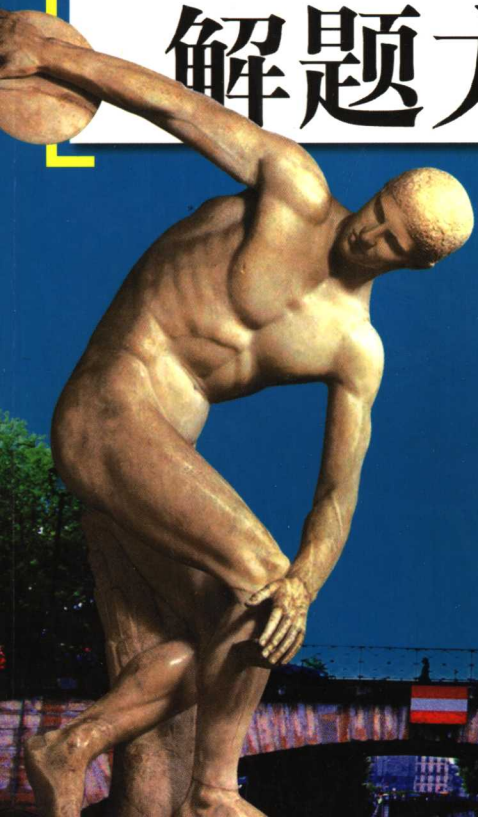
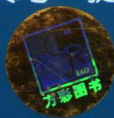
《新阳光·金牌奥赛》编委会 编

高中生物

奥赛

解题方法与练习

强化素质教育·激发创新灵感
指导解题技巧·提升实践能力



北京出版集团
北京教育出版社



掌握奥赛解题方法 从容应对升学考试

TM

NEW 新阳光
Sunshine



本册主编：孙冬梅 副主编：辛德辉

高中生物

奥赛

解题方法与练习

《新阳光·金牌奥赛》编委会 编

总主编：戴有刚 毕淑云 俞晓宏

编委：(以下名单按姓氏笔画排列)

于志斌	王红娟	王美玲	尹志梅	兰俊义
孙冬梅	任廷明	邵波	苏正楷	苏孝斌
苏岫云	李永哲	李英淑	李海军	陈家锐
陈天辉	辛德辉	林银	周萌	金成哲
金英兰	郑培敏	施恩	胡均宇	郭灵恩
梁永发	黄凤龙	程晓敏	舒秀	

北京出版社出版集团

北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

新阳光金牌奥赛解题方法与练习. 高中生物/彩色版/
新阳光金牌奥赛编委会 编.—北京:北京教育出版社,2005
ISBN 7-5303-4874-4

I.新… II.新… III.生物课—高中—教学参考资料
IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 142634 号

选题策划:张伟明
封面设计:翟树成

责任编辑:刘丽华 张 娜
版式设计:贾连庆



高中生物奥赛解题方法与练习

本册主编:孙冬梅

北京出版社出版集团 出版
北京教育出版社

(北京市北三环中路6号)

邮政编码:100011

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京科文天和印刷有限公司印刷

760×1 000 毫米 16 开本 24 印张 300 000 字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数 1-12 000

ISBN 7-5303-4874-4/G·4791

定价:29.00 元

本书编辑特色

版块设计新颖，知识讲解思路清晰，具有系统性。灵活的新颖题型帮你找到解题的金钥匙。

第四部分

细胞生物学及生物化学

竞赛内容提要

一、细胞生物学部分

细胞生物学是现代生物学的重要组成部分，这部分知识在国际 IBO 竞赛纲要中占据了比较大的比例。现行的中学生物学教材对纲要中提及的很多概念都没有涉及。因此，有必要根据纲要的内容进行补充和深化。同时也应当注意，还是要以基础知识为主，不可片面地拔高。

(一) 细胞生物学的发展

1. 细胞的发展

1665 年英国物理学家罗伯特·虎克用他自制的显微镜观察栓皮栎的软木切片时，看到了一个蜂窝状的小室。他把这样的“小室”称为细胞。其实，他所看到的是植物细胞死亡后留下来的细胞空腔，是一个死细胞。尽管如此，虎克的工作还是使生物学的研究进入了微观领域。此后，许多人在动、植物中都看到和记载了细胞构造的轮廓。

2. 细胞学说的建立

自虎克发现细胞之后的 170 年间，人们对动物、植物细胞及其内含物进行了较为广泛的研究，积累了大量的资料。到 19 世纪 30 年代已有人注意到植物和动物在结构上存在某种一致性，即它们都是由细胞所组成的。在这一背景下，德国植物学家施莱登于 1838 年提出了细胞学说的主要论点，次年又经德国动物学家施旺加以充实，最终创立了细胞学说。

细胞学说的主要内容是：细胞是动、植物有机体的基本结构单位，也是生命活动的基本单位。这样，就论证了整个生物界在结构上的统一性，细胞把生物界的所有物种都联系起来了，生物彼此之间存在着亲缘关系。这是对生物进化论的一个巨大的支持。细胞学说的建立有力地推动了生物学的发展，为辩证唯物论提供了重要的自然科学依据，恩格斯对此评价很高，把细胞学说誉为 19 世纪自然科学的三大发现之一。

3. 细胞学的发展

进入 20 世纪以来，染色方法的改进、高速离心机的应用、电泳的问世和放射性同位素的应用等，使细胞生物学发展进入了较高的层次。从 1953 年开始，在分子水平上探讨生命奥秘的分子生物学逐渐兴起。分子生物学取得的卓越成就对细胞学的发展是一个巨大的推动。细胞学逐渐发展成从显微水平、亚显微水平和分子水平三个层次上深入探讨细胞生命活动的学科。

营养类型	电子供体	碳源	能源	举例
光能无机自养型	H_2 、 H_2S 、或 H_2O	CO_2	光能	着色细菌、盐细菌、藻类
光能有机自养型	有机物	有机物	光能	红螺细菌
化能无机自养型	H_2 、 H_2S 、 Fe^{2+} 、 NH_3 或 NO_2^-	CO_2	化学能（无机物氧化）	氢细菌、硫杆菌、甲烷杆菌属、亚硝化单胞菌属、硝化杆菌属、醋酸杆菌属
化能有机自养型	有机物	有机物	化学能（有机物氧化）	假单胞菌属、芽孢杆菌属、乳酸杆菌属、真菌、原生动物

1 竞赛内容提要

根据学习实际，对基础知识进行详细的讲解，帮助大家更好地应对各种考试。

2 图形表格

书中图文并茂，表格简练直观，既便于理解题意，又能打开解题思路。

3

典型例题分析

通过练习大量的竞赛试题、模拟试题,对各个知识点进行系统的专业化训练,这样不但能巩固原有的基础知识,也能达到提升解题技能的目的。

典型例题分析

例1 下列哪一项不是双名法的内容 ()

- A. 学名由拉丁文的属名和种名合写而成
 B. 属名在前,第一个字母大写;种名在后,第一个字母小写
 C. 在出版物或书籍上用斜体字印出,或在其下加横线以标志之
 D. 在不同国家也可用不同文字表示

答案 D

解析

双名法是世界生物学统一的命名法则,其内容包括前三项,根据这一法则给动物物种的名称又叫“学名”,如 *Plasmodium vivax* 是间日疟原虫的学名。更完全的种名应加上作者的姓名及记载该种论文所发表的单位,如寄生于人体内的蛔虫,写作 *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758。

例2 疟疾内变形虫的感染阶段是 ()

- A. 大滋养体 B. 小滋养体 C. 2个核的包裹 D. 4个核的包裹

答案 D

解析

疟疾内变形虫的形态,按其生活过程可分为三型:大滋养体、小滋养体和包裹。滋养体:一般指原生动动物摄取营养的阶段,能活动、摄取养料、生长和繁殖,是寄生原虫的寄生阶段。疟疾内变形虫的大小滋养体结构

针对性训练题

一、单选题

1. 建成埃及著名的金字塔的是 ()
 A. 有孔虫的外壳 B. 太阳虫的外壳 C. 沙壳虫的外壳 D. 表壳虫的外壳
2. 眼虫的生殖方式是 ()
 A. 纵二分裂 B. 横二分裂 C. 接合生殖 D. 有性生殖
3. 疟原虫种类很多,下面哪一类脊椎动物不可能是其寄主 ()
 A. 哺乳动物 B. 鸟类 C. 爬行动物 D. 两栖类
4. 下列哪种动物以体腔囊法形成中胚层和体腔 ()
 A. 箭虫 B. 蚯蚓 C. 螈 D. 乌贼
5. 眼虫体内由过多食物形成的结构是 ()
 A. 淀粉粒 B. 副淀粉粒 C. 储蓄泡 D. 叶绿体
6. 下面哪一项与消化牛胃中的植物纤维和半纤维素有关 ()
 A. 牛胃分泌的胃酶 B. 盐酸 C. 肝脏分泌的消化酶 D. 细菌和纤毛虫

6

解析

抓住知识的关键点,注意规律的提示、方法的总结和技巧的培养,提升分析、解决问题的能力。

4

精美插图

针对具体的内容配以精美的插图,让大家在学习的同时更有美好的视觉享受。



5

针对训练

习题设计匠心独运,大胆创新。既有传统的经典题目,又有鲜活的考试命题样式。



前 言

用最简单的方法解最难的题——这就是奥赛解题方法吸引学生眼球的最根本的原因。

多年来,许多教师、家长和学生都在苦苦追寻着:哪种方法更能开阔视野、启迪思维、开发智力、提升能力?怎样才能在不断创新的竞赛中运筹帷幄?怎样才能把知识转化为能力?

这些想法其实存在着一定的误区,中医讲究把脉,奥赛也一样,只要你把住了它的脉,问题就会变得极其简单。

《新阳光金牌奥赛——高中生物奥赛解题方法与练习》一书就是在奥校教练员、部分省市教研员依据最新教学教材、教学大纲、考试说明和奥赛说明,结合奥赛智力训练的实际情况,经过大量细致的调研、认真分析,针对高中生应具备的学科基础知识和基本技能的前提下,顺应着由浅入深的脉动编写而成的。

本书具有以下特色:

一、在快乐中学习,适用于所有想学奥赛生物的同学

本书涵盖了高中生物的全部基础知识、基本方法、基本技能和学科思想,并对课本内容做了必要概述、合理变通和适当拓展。本书由浅入深的解析、重点突出的评述、竞赛训练题的罗列,会使同学们在瞬间感受到游刃于课本与课外之间的快乐。

二、本书所选训练题具有典型性、通透性

最简单的方法往往适用于最难的题。因此本书通过典型习题,富有





启发性的解答,对于较难的习题进行详尽透彻的分析,使学生能顺着分析的脉搏,开动脑筋,悟出自己的解题方法来。

三、缩短知识与实践的距离

怎样把知识转化为能力?本书对此进行了详尽的诠释。它既考虑到内容编排的科学性,又注意到它的可读性,层次清晰,拓展了同学们对各种题型的解题思路,提高了把握关键问题的能力。最重要的是同学们会在本书中发现解题的规律技巧和解题的关键,对消化、掌握知识有巨大的帮助。

四、高才生轻巧攻关的摇篮

本书整合了目前社会上众多奥赛训练方法的精髓,深入浅出地演示了精彩的解题方法,加上本书画龙点睛的归纳总结,为高才生提供了超前的、全面的解题方法,也为同学们参加奥赛或各种升学考试起到相当大的指导作用,是同学们学习奥赛生物的最新、最快捷的方式。

由于时间仓促,书中难免谬误之处,敬请批评指正。





目 录

➤ 第一部分 植物学及实验部分	1
竞赛内容提要	1
典型例题分析	13
针对性训练题	18
➤ 第二部分 动物学及实验部分	36
竞赛内容提要	36
典型例题分析	43
针对性训练题	51
➤ 第三部分 微生物学及实验部分	78
竞赛内容提要	78
典型例题分析	87
针对性训练题	92
➤ 第四部分 细胞生物学及生物化学	104
竞赛内容提要	104
典型例题分析	127
针对性训练题	135
➤ 第五部分 遗传与进化	158
竞赛内容提要	158
典型例题分析	174
针对性训练题	182
➤ 第六部分 生态学及实验部分	201
竞赛内容提要	201



典型例题分析	210
针对性训练题	215
▶ 第七部分 模拟试卷(理论试题部分)	249
模拟试卷(一)	249
模拟试卷(二)	256
模拟试卷(三)	264
模拟试卷(四)	273
模拟试卷(五)	284
模拟试卷(六)	296
模拟试卷(七)	309
模拟试卷(八)	319
▶ 第八部分 模拟试卷(实验部分)	331
实验测试(一)	331
实验测试(二)	332
实验测试(三)	333
实验测试(四)	336
实验测试(五)	337
▶ 第九部分 模拟试卷答案	340
模拟试卷(一)	340
模拟试卷(二)	340
模拟试卷(三)	341
模拟试卷(四)	341
模拟试卷(五)	342
模拟试卷(六)	342
模拟试卷(七)	343
模拟试卷(八)	344
实验测试(一)	345
实验测试(二)	346
实验测试(三)	346
实验测试(四)	349
实验测试(五)	350



第十部分 联赛模拟试题及答案 352

2003 全国中学生生物学联赛理论试卷 352

2003 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 364

2004 全国中学生生物学联赛理论试卷 364

2004 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 375

2005 全国中学生生物学联赛理论试卷 375

2005 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 384

2006 全国中学生生物学联赛理论试卷 384

2006 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 393

2007 全国中学生生物学联赛理论试卷 393

2007 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 402

2008 全国中学生生物学联赛理论试卷 402

2008 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 411

2009 全国中学生生物学联赛理论试卷 411

2009 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 420

2010 全国中学生生物学联赛理论试卷 420

2010 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 429

2011 全国中学生生物学联赛理论试卷 429

2011 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 438

2012 全国中学生生物学联赛理论试卷 438

2012 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 447

2013 全国中学生生物学联赛理论试卷 447

2013 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 456

2014 全国中学生生物学联赛理论试卷 456

2014 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 465

2015 全国中学生生物学联赛理论试卷 465

2015 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 474

2016 全国中学生生物学联赛理论试卷 474

2016 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 483

2017 全国中学生生物学联赛理论试卷 483

2017 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 492

2018 全国中学生生物学联赛理论试卷 492

2018 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 501

2019 全国中学生生物学联赛理论试卷 501

2019 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 510

2020 全国中学生生物学联赛理论试卷 510

2020 全国中学生生物学联赛理论试卷答案 519

第一部分

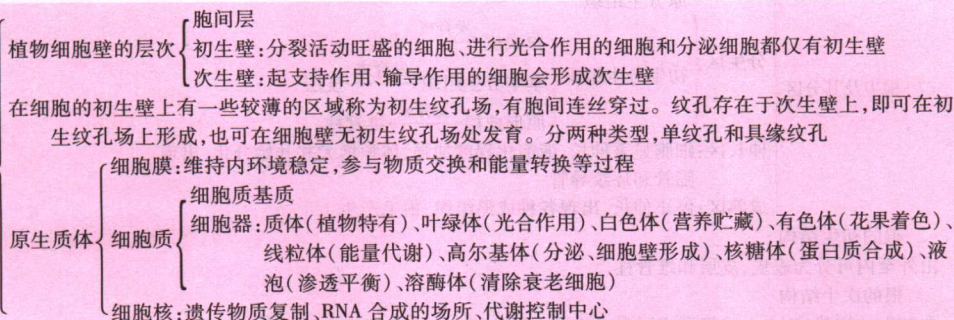


植物学及实验部分

竞赛内容提要

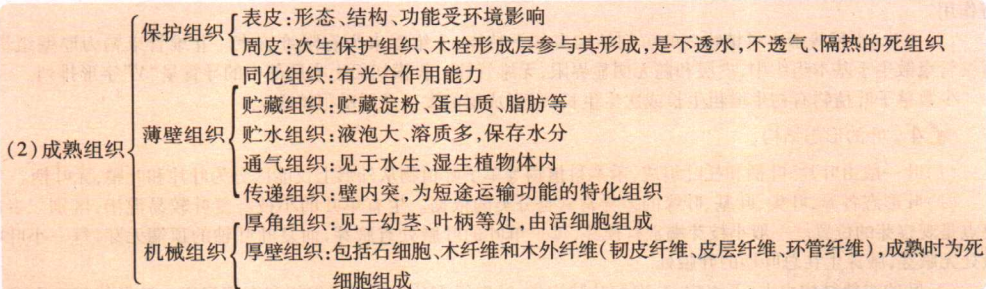
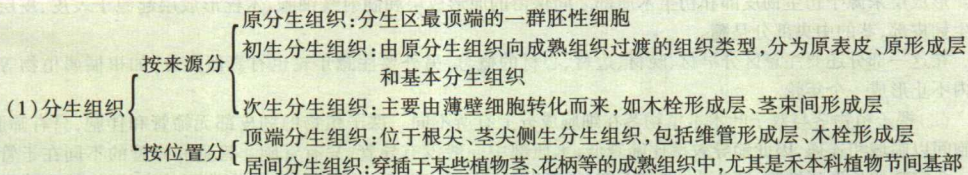
一、植物细胞与组织

1. 细胞是植物生命活动的基本单位,由核酸、蛋白质、糖、脂质等有机物和水、无机盐等无机物组成,植物细胞包括细胞壁、原生质体两部分,有些细胞中还含有后含物。



后含物包括淀粉粒、糊粉粒、蛋白质、脂肪与油、晶体等,后含物是植物细胞在代谢过程中产生的,包括代谢中间产物和贮藏物质等。

2. 具有相同来源,具有相同或不同的形态结构的细胞构成组织。



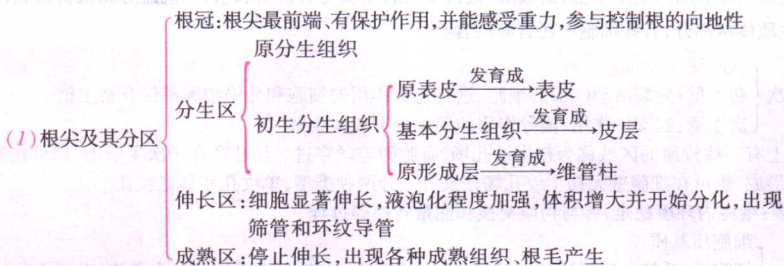
- 输导组织: { 导管和管胞(绝大多数被子植物)或仅有管胞(绝大多数裸子植物):导管分子有穿孔管胞
 没有筛管(被子植物)、筛胞(裸子植物):筛管分子端壁有筛板、筛胞无筛板
 分泌结构 { 外分泌结构:如蜜腺、腺毛
 内分泌结构:如溶生分泌腔、裂生分泌道等



二、植物体的形态结构

1. 被子植物的种子一般由胚、胚乳和种皮三部分组成,胚是构成种子的最重要部分,是新一代植物的幼体,包括胚根、胚轴、胚芽和子叶四个部分,有些种子具有外胚乳和假种皮,通常根据种子成熟后是否具有胚乳,将其分为有胚乳种子和无胚乳种子两种类型,成熟种子在适宜的外界条件下,经休眠或不休眠萌发形成幼苗,一般根据胚轴伸长情况不同,以子叶是留在土里还是露出土面为标准将幼苗分为子叶出土和子叶留土两种类型,幼苗形成后很快建立了具有根、茎、叶器官的植物体。

2. 根的形态结构



(2) 根的初生结构

由外至内可分为表皮、皮层和维管柱。

(3) 根的次生结构

在初生结构基础上,由维管形成层和木栓形成层的活动而产生了次生维管组织和周皮。

3. 茎的形态结构

(1) 茎中通常没有明显的内皮层;初生韧皮部和初生木质部相对排列,前者为外始式发育,后者为内始式发育。形成层来源于初生韧皮部和初生木质部之间保留的原形成层和髓射线细胞,木栓形成层起源于表皮、皮层或初生韧皮部,茎的中央部分是髓。

在这一部分还要注意区分早材、晚材、边材、心材的概念,另外要注意年轮也有真假之分,如柑橘属植物等一年内不止形成一个年轮。

(2) 裸子植物茎与双子叶木本植物茎在细胞成分上有所不同。裸子植物的韧皮部无筛管和伴胞,只有筛胞。筛胞间以筛域相连通,因此输导效率比筛管低,木质部中一般没有导管,只有管胞。管胞和导管的不同于管胞是一个完整的长形死细胞,两头尖,端壁无穿孔,而以具缘纹孔相连通。裸子植物没有典型的木纤维,管胞兼具支持作用。

(3) 玉米、水稻等禾本科植物茎的解剖结构有如下特点: i 维管束为有限维管束。ii 维管束鞘为厚壁组织。iii 维管束散生于基本组织中,皮层和髓无明显界限,无维管柱。iv 横切面上木质部中的导管呈“V”字形排列。

少数单子叶植物有初生增粗生长或次生生长(但形成层的发生及活动很特殊)。

4. 叶的形态结构

(1) 叶一般由叶片、叶柄和托叶组成,禾本科植物等单子叶植物从外形上仅能区分为叶片和叶鞘,无叶柄。

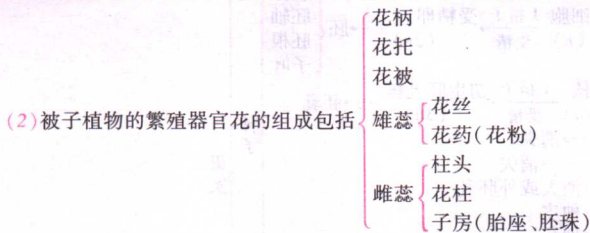
(2) 叶形态各异,叶尖、叶基、叶缘的差异常常是分类的依据。生有单叶的小枝与复叶较易混淆,区别二者的要点是观察芽的位置。一般小枝芽端常有顶芽,每一单叶的叶腋处有腋芽,而复叶叶轴的顶端无芽,每一小叶叶腋处无腋芽,腋芽生在总叶柄的叶腋处。

(3) 叶的成熟结构由上、下表皮、叶肉和叶脉构成,叶肉组织分化为栅栏组织和海绵组织。叶脉维管束和茎中

维管束相联系。禾本科植物叶的上下表皮上有纵行排列的气孔器。与一般被子植物不同,禾本科植物气孔器的保卫细胞成哑铃状,气孔器由2个保卫细胞、2个副卫细胞和气孔构成。禾本科植物的叶表皮上,还常生有单细胞或多细胞的表皮毛。 C_3 与 C_4 植物在叶结构上的差异主要体现为有无“花环状”结构。裸子植物的针叶的结构具有对旱生环境适应的特点。

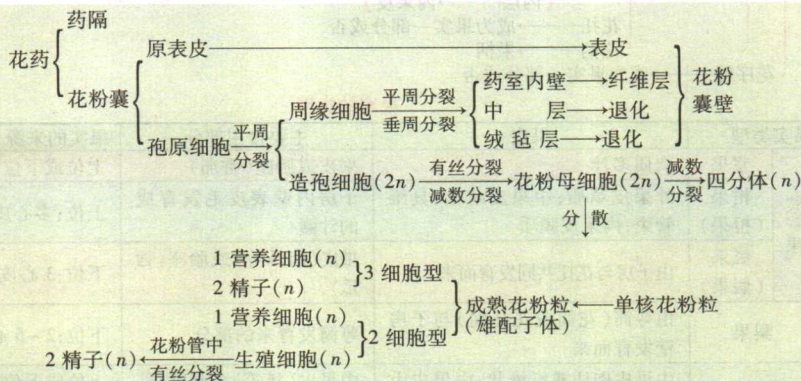
5. 花和果实的形态结构

(1) 繁殖能使植物延续种族、保证植物的遗传稳定性,还能产生一定的变异。植物的繁殖方式有营养繁殖、无性生殖、有性生殖。在高等植物生活史中,产生孢子的无性生殖和产生配子的有性生殖交替出现,即世代交替。

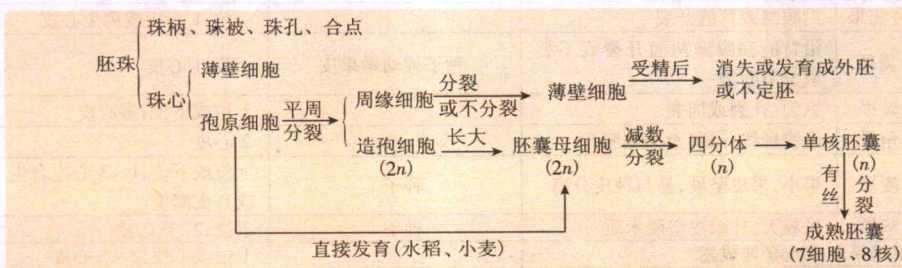


花的各部分结构在不同植物种类中的差异能作为鉴别植物的依据,也反映出花对传粉等功能的适应。在传粉、受精后,花中子房或连同子房以外的其他结构发育形成果实。果实有不同的类型,果实中有种子。不同被子植物的果实,种子有不同的适应传播的机制。

(3) 花药的结构和花粉粒的发育过程

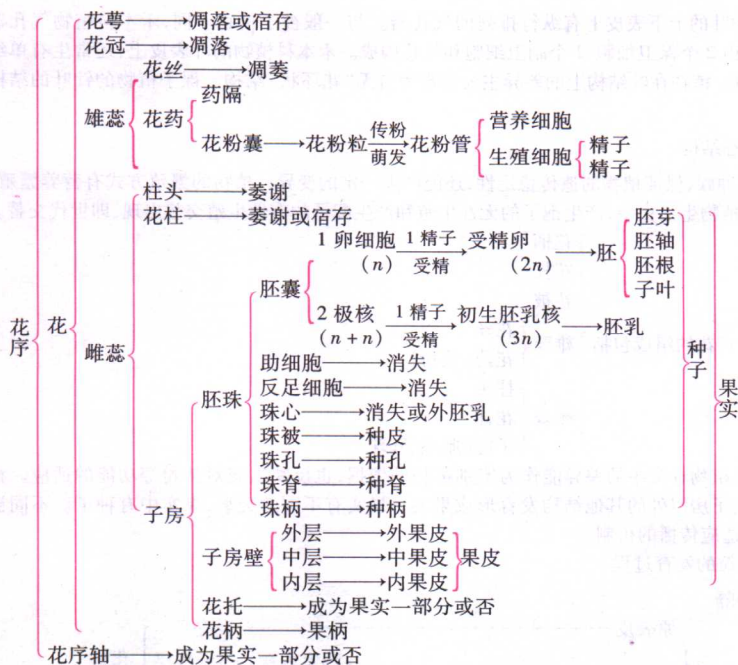


(4) 胚珠结构和胚囊发育过程



在双受精中,两个精子与卵结合形成受精卵,另一精子与极核结合形成初生胚乳核。被子植物的受精有着复杂的选择机制。受精后的胚珠形成种子,其中受精卵发育成胚,初生胚乳核发育成胚乳,胚珠的珠被发育成种皮。被子植物的生活史中有世代交替现象,其孢子体世代发达,配子体世代极为简化。

(5) 果实由果皮和种子组成,果皮分为外果皮、中果皮和内果皮。果实由子房发育而成但花的其他部分也可能参与果实的形成。果实形态各异,分类方法较多,也是植物分类的主要依据之一。



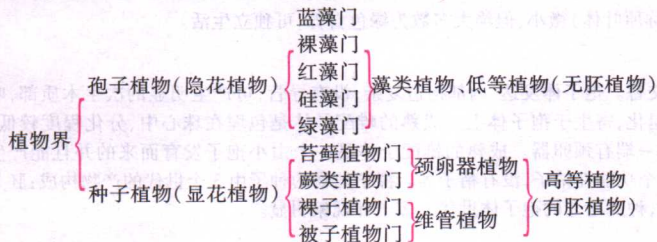
果实的类型

果实类型		果皮	主要食用部分	果实的来源——子房的特点	
肉果	浆果	浆果	肉质多汁	果皮或胎座(番茄)	
		柑果(橙果)	外果皮革质;中果皮疏松,具维管束;内果皮膜质	子房内壁表皮毛发育成的汁囊	
		瓠果(假果)	由子房与花托共同发育而来	果皮(南瓜等)或胎座(西瓜)	
	梨果	由萼筒(花筒或花托筒)与子房壁发育而来	萼筒发育来的部分	下位;2~5心皮	
	核果	中果皮肉质或纤维状;内果皮由石细胞组成,为坚硬的核	中果皮(桃等)或胚乳、乳状汁液(椰子)	上位或下位;1~6心皮,合生或心皮离生	
干果	裂果	蓇葖果	沿腹缝或背缝开裂	种子或幼嫩果皮	
		荚果	沿背缝和腹缝两面开裂或不裂或分节断裂	上位;1心皮	
		蒴果	纵裂、孔裂或周裂	上位或下位;多心皮	
		角果	沿腹缝线开裂(具假隔膜)	2心皮	
	闭果	瘦果	果小,果皮坚硬,易与种皮分离	种子	上位或下位;1~3心皮合生或心皮离生
		坚果	果较大,外果皮坚硬木质	种子	下位;2~6心皮
		单翅果	果皮延伸成翅		上位或下位,2~5心皮
		双翅果	果皮延伸成翅(成熟后2心皮分离,为分果)		上位;2心皮
		双悬果	成熟后2心皮分离,为分果		下位;2心皮
		胞果	薄,疏松地包围1种子		上位;2~3心皮
颖果	薄,与种皮愈合	胚乳	上位;2~3心皮		



三、植物界的基本类群

(一) 分类示意图

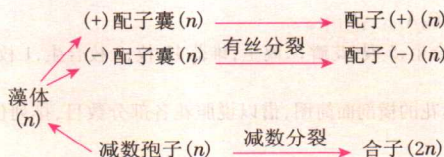


(二) 重要知识点拨

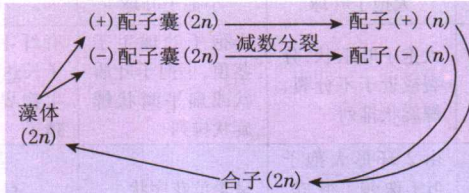
1. 异形胞: 部分丝状蓝藻的细胞列中具有一种特殊的细胞, 即异形胞。它是由普通营养细胞在一定条件下分化形成的。它和营养细胞的主要区别是: 壁厚, 尤其与营养细胞相邻接的两端更厚; 细胞质中的颗粒物质溶解, 呈均匀状态; 原来的类囊体膜解体, 又重新形成膜; 颜色呈淡黄绿色或呈透明状。

2. 真核藻类的生活史

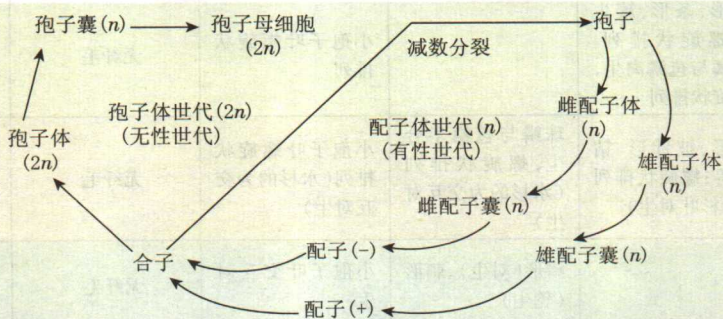
(1) 合子减数分裂(衣藻层、团藻层、水绵层等)(核相交替)



(2) 配子减数分裂(松藻属、硅藻门、鹿角菜属、马尾藻属等)(核相交替)



(3) 孢子减数分裂(石藻属——同形世代交替, 海带——异形世代交替)



3. 苔藓植物的生活史为孢子减数分裂, 异形世代交替, 但配子体占优势, 而其他所有高等陆生植物正好与苔藓植物相反, 均为孢子体发达的异形世代交替。此外, 苔藓植物的孢子首先萌发产生绿色的丝状体, 称为原丝体, 再由原丝体发育成配子体。

4. 蕨类植物是低等维管植物, 绝大多数无维管形成层, 所以绝大多数只有初生结构。生活史类型为孢子体发达的异形世代交替, 配子体(也称原叶体)微小, 但绝大多数为绿色自养, 可独立生活。

5. 裸子植物(见下表)

裸子植物的生活史为异形世代交替。孢子体发达, 内部构造复杂, 没有导管, 可产生明显的次生木质部, 叶的形态和结构适应于干旱条件。配子体退化, 寄生于孢子体上。成熟的雌配子体是包埋在珠心中、分化程度较低、多细胞且无光合能力的原叶体, 在它的一端有颈卵器。成熟的雄配子体是一个由小孢子发育而来的并且能产生一个寄生性生长的花粉管, 其内具有 2 个功能性精子, 没有精子器。裸子植物的种子由 3 个世代的产物构成: 胚是新的孢子体世代, 胚乳是雌配子体世代, 种皮是老的孢子体世代。多子叶现象明显。

6. 被子植物(见下表)

被子植物是植物界中最高级、最繁茂和分布最广的类群, 其最显著的特征是: 具有真正的花; 具雌蕊, 胚珠包被在子房内, 形成果实; 具双受精现象。

被子植物花部演化趋向是: 花部从螺旋状排列变为轮状排列; 各部分从多数、分离变为定数合生; 从整齐到不整齐; 从虫媒到风媒; 从两性到单性; 从双被到单被、无被; 从下位花(子房上位)到上位花(子房下位)。

花程式——用简单符号代表花各部分特征。

K: 花萼 C: 花冠 A: 雄蕊 G: 雌蕊 P: 花被 “0” 缺少一轮 ∞: 多数 (): 联合
 \overline{G} : 子房上位 \underline{G} : 子房下位 \overline{G} : 子房半下位 G: 心皮数: 子房室数: 胚珠数/室 * : 辐射对称
 \uparrow : 两侧对称 雄花: ♂ 雌花: ♀

例: 大豆的花程式为: $\text{♂} \uparrow K_{(5)} C_5 A_{(9)+1} \overline{G}_{1:1: \infty}$ 。

意义: 两性花; 两侧对称; 萼片合生, 5 裂; 花瓣 5, 离生; 雄蕊 10 枚, 9 枚合生, 1 枚分离; 子房上位, 由 1 心皮组成, 1 室, 胚珠多数。

花图式——用图解的方式表达花的横剖面简图, 借以说胆花各部分数目, 排列位置, 离合情况排列情况和胎座类型。

裸子植物主要类群特征比较

分类群	叶	大孢子叶球	小孢子叶球	精子	种子
苏铁纲	二型: 鳞叶与营养叶; 营养叶集生于茎顶, 幼时拳卷	大孢子叶羽状, 分裂或近于不分裂, 螺旋状排列	小孢子叶球生于茎顶, 小孢子叶盾状或扁平鳞状螺旋状排列	有纤毛。铁树精子长达 0.3 mm, 是生物界中最大的精子	生于大孢子叶柄上; 核果状, 三层种皮
银杏纲	扇形; 顶二裂或波状; 叶具分叉的脉序	由 2 环形大孢子叶(珠领)组成。每珠领生 1 胚珠	呈柔荑花序状	有纤毛	种皮有三层, 分别为肉质、骨质和纸质
松科	针形、条形, 簇生或螺旋状排列。珠鳞与苞鳞离生, 螺旋状排列		小孢子叶螺旋状排列	无纤毛	有翅或无翅; 胚乳丰富; 子叶 2~10 枚
杉科	条形、披针形、钻形等; 螺旋状排列(水杉叶对生)	珠鳞与苞鳞半合生, 螺旋状排列(水杉的为交互对生)	小孢子叶螺旋状排列(水杉的为交互对生)	无纤毛	有翅或无翅; 胚乳丰富; 子叶 2~10 枚
柏科		鳞形(对生)、刺形(轮生)	小孢子叶交互对生	无纤毛	有翅或无翅; 胚乳丰富; 子叶 2~10 枚

被子植物各科特征比较

科名或亚科名	茎	叶	花序	花	果
木兰科	木本, 具托叶环痕	单叶互生, 全缘, 托叶早落	花单生	* $P_{6-15} A_{\infty} \underline{C}_{\infty:1:1-\infty}$; 花托柱状	聚合蓇葖果
毛茛科	草本	叶多互生, 分裂或为复叶	花单生, 或为总状花序、圆锥花序等	* $\uparrow K_{3-\infty} C_{0-\infty} A_{\infty} \underline{C}_{\infty-1:1:1-\infty}$; 花托膨大	聚合瘦果或聚合蓇葖果
壳斗科	木本	单叶互生, 革质, 托叶早落	雄花多排成柔荑花序, 雌花2~3朵生于总苞中	δ : * $K_{(4-8)} C_0 A_{4-20}$ η : * $K_{(4-8)} C_0 \overline{G}_{(3-6:3-6:2)}$	坚果半包或全包于壳斗内
锦葵科	草本或木本	单叶互生, 常具掌状脉, 托叶多早落	花单生或排成聚伞花序	* $K_5 C_5 A_{(\infty)} \underline{C}_{(3-\infty:3-8:1-\infty)}$; 单体雄蕊, 常具副萼	蒴果或分果
葫芦科	草质藤本, 有茎卷须	单叶互生, 掌状分裂	花单生或为总状花序、圆锥花序	δ : * $K_{(5)} C_{(5)} A_{1(2)(2)}$ η : * $K_{(5)} C_{(5)} \overline{G}_{(3:1:\infty)}$; 药聚合或为三体, 花丝三体	瓠果
十字花科	草本	单叶互生、基生	总状花序	* $K_{2+2} C_4 A_{2+4} \underline{C}_{(2:1:1-\infty)}$; 十字花冠, 侧膜胎座	角果
蔷薇科绣线菊亚科	灌木	常无托叶	伞房花序或圆锥花序	* $K_{(5)} C_{(5)} A_{\infty} \underline{C}_{5:1}$; 花筒浅杯状, 周位花	聚合蓇葖果
蔷薇科蔷薇亚科	灌木或草本	托叶发达	单生或为伞房花序、圆锥花序等	* $K_{(5)} C_5 A_{\infty} \underline{C}_{\infty:1}$, 花托凹或凸, 周位花。	聚合瘦果或聚合核果
蔷薇科苹果亚科	木本	有托叶	花单生或为伞形花序、伞房花序、聚伞花序等	* $K_{(5)} C_5 A_{\infty} \overline{G}, \overline{G}_{(5-2:5-2)}$; 子房下位, 上位花; 稀半下位子房, 周位花	梨果
蔷薇科梅亚科	木本	单叶, 托叶小, 早落	花单生或为伞形花序、总状花序等	* $K_{(5)} C_5 A_{\infty} \underline{C}_{1:1}$; 花筒杯状, 周位花	核果
含羞草科	木本	二回羽状复叶; 有叶枕, 托叶	头状或穗状花序	* $K_5 C_{5,(5)} A_{\infty} \underline{C}_{1:1}$; 花辐射对称, 花瓣或花冠裂片镊合状排列	荚果
苏木科	木本	一至二回羽状复叶; 有叶枕、托叶	圆锥花序、总状花序、伞房花序、或簇生	$\uparrow K_{(5)} C_5 A_{10} \underline{C}_{1:1}$; 花冠两侧对称, 为假蝶形花冠	荚果
蝶形花科	木本或草本	羽状复叶或三出复叶; 有叶枕、托叶	总状花序或圆锥花序, 稀单生	$\uparrow K_{(5)} C_5 A_{(9)+1} \underline{C}_{1:1:1:1-\infty}$; 花冠两侧对称, 蝶形花冠, 二体雄蕊	荚果
芸香科	木本	羽状复叶或单身复叶	花单生、簇生或为圆锥花序等	* $K_{5-4} C_{5-4} A_{10-8} \underline{C}_{5-4, \infty:5-4, \infty:1-2, \infty}$; 具发达的雄蕊内花盘	核果、蒴果、浆果等
茄科	草本或灌木	单叶或羽状复叶, 互生, 无托叶	花单生或为聚伞花序	* $K_{(5)} C_{(5)} A_5 \underline{C}_{(2:2:\infty)}$; 萼宿存, 常花后增大	浆果或蒴果