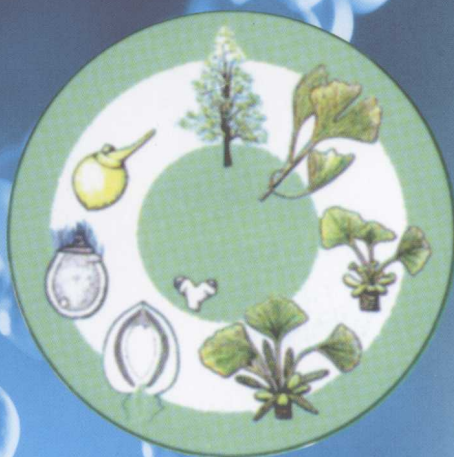


高等农林院校生命科学类系列教材

植物学学习指导

许鸿川 主编 顾红雅 主审



中国林业出版社

高等农林院校生命科学类系列教材

目 录

1. 2002年出版书目：北京-中国林业出版社

(高等农林院校生命科学类系列教材)

ISBN 978-7-203-3929-7

植物学学习指导

许鸿川 主编

顾红雅 主审

中国林业出版社 (100009) 北京西城区对门大街7号

网址: www.cflp.com.cn

E-mail: forestbook@163.com 电话: 010-66162880

中国林业出版社 发行

北京林业大学印刷厂 印刷

2002年4月第1版

2007年3月第2次

787mm × 1092mm 1/16 开本

18.25 印张

429千字 字数

2001-10 000册 印数

26.00元 定价

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学学习指导/许鸿川主编. - 北京: 中国林业出版社, 2005. 4
(高等农林院校生命科学类系列教材)

ISBN 978-7-5038-3959-7

I. 植… II. 许… III. 植物学-高等学校-教学参考资料 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 021996 号

编主 川 许 许
审主 魏 魏

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

网址 www.cfph.com.cn

E-mail: forestbook@163.com **电话** 010-66162880

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2005 年 4 月第 1 版

印次 2007 年 3 月第 2 次

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 18.25

字数 429 千字

印数 5001 ~ 10 000 册

定价 26.00 元

高等农林院校生命科学类系列教材

编写指导委员会

顾问：谢联辉

主任：尹伟伦 董常生 马峙英

副主任：林文雄 张志翔 李长萍 董金皋 方 伟 徐小英

编委（以姓氏笔画为序）：

马峙英	王冬梅	王宗华	王金胜	王维中	方 伟
尹伟伦	关 雄	刘国振	张志翔	张志毅	李凤兰
李长萍	李生才	李俊清	李国柱	李存东	杨长峰
杨敏生	林文雄	郑彩霞	胡德夫	郝利平	徐小英
徐继忠	顾红雅	蒋湘宁	董金皋	董常生	谢联辉
童再康	潘大仁	魏中一			

高等农林院校生命科学类系列教材

《植物学学习指导》

编 写 组

主 编：许鸿川

副主编：张定宇

编著者：（以姓氏笔画为序）

许鸿川（福建农林大学）

张定宇（山西农业大学）

林 如（福建农林大学）

黄春梅（福建农林大学）

黄榕辉（福建农林大学）

葛丽萍（山西农业大学）

主 审：顾红雅（北京大学）

出版说明

进入 21 世纪以来, 生命科学日新月异, 向人们展现出了丰富多彩的生命世界及诱人的发展前景, 生命科学已成为高等院校各相关专业关注的焦点, 包括理科、工科和文科在内的各个学科相继酝酿、开设了与生命科学相关的课程。为贯彻和落实教育部“十五”规划高等学校课程体系改革的精神, 满足农林院校中生物专业和非生物专业教学的需要, 中国林业出版社与北京林业大学、福建农林大学、山西农业大学、河北农业大学、浙江林学院等院校共同组织了各院校相关学科的资深教师编写了这套适合于高等农林院校使用的生命科学类系列教材, 并希望成为一套内容全面、语言精炼的生命科学的基础教材。

本系列教材系统介绍了现代生命科学的基本概念、原理、重要的科学分支及其研究新进展以及研究技术与方法。我们期望这套系列教材不仅可以让农林院校的学生了解生命科学的基础知识和研究的新进展, 激发学生们对生命科学研究兴趣, 而且可以引导他们从各自的研究领域出发, 对各种生命现象从不同的角度进行深入的思考和研究, 以实现各领域的合作, 推动学科间的协同发展。

近几年来, 各有关农林院校的一大批长期从事生物学、生态学、遗传学以及分子生物学等领域的教学和科研工作的留学归国人员及骨干教师, 他们在出色完成繁重的教学和科研任务的同时, 均亲自参与了本系列教材的编撰工作, 为系列教材的编著出版付出了大量的心血。各有关农林院校的党政领导和教务处领导对本系列教材的组织编撰都给予了极大的支持和关注。在此谨对他们表示衷心的感谢。

生命科学的分支学科层出不穷, 生命科学领域内容浩瀚、日新月异, 且由于我们的知识构成和水平的限制, 书中不足之处在所难免, 恳请广大读者和同行批评指正。

高等农林院校生命科学类系列教材

编写指导委员会

2004 年 5 月 18 日

前 言

植物学是高等农林院校生物科学类、植物生产类、环境生态类和资源类本、专科各专业必修的一门专业基础课。主要研究被子植物个体发育和植物界各类群系统发育的基本规律以及与规律有关的基本过程。在微观方面，它从细胞、组织和器官三个层次来剖析高等显花植物（主要是被子植物）的形态、结构和功能；在宏观方面，它从植物界的基本类群和分类以及被子植物的主要分科两条线索来阐述植物界的发生和发展规律以及植物与人类的关系。通过理论教学和实验研究，使学生掌握植物学的基本理论知识和实验研究方法，为进一步学习其他专业基础课和专业课以及进行科学研究打下良好的基础。

植物学涉及的知识面很广，但由于教学时间较少，教师的课堂教学通常侧重于解决一些难点和突出重点，引导学生进行自学，进行归纳总结。因此，课堂教学就不可能面面俱到。长期以来，如何解决知识面广而教学时间少的矛盾，一直是各个农林院校植物学教学改革探索的焦点，其主要方向在于如何培养学生的自学能力、独立思考能力以及分析问题和解决问题的能力。

本教材正是适应当前教学改革趋势，依据高等农林院校植物学的教学目的和要求编写而成的。目的在于辅助学生自觉地、更好地做好课前的预习和课后的复习，使教学改革的开展更加顺利。本教材共分十章，内容涵盖了国内高等农林院校目前使用的大多数《植物学》教材的主要内容。每一章包括学习要点和目的要求、学习方法、练习题、参考答案四个部分。书末还精心编选了7套植物学考试模拟试卷，供学生综合练习用。

学习要点在于概述各章、节的主要知识点，从中获知由这些知识点所构成的知识框架。在这个框架上构建目的要求的三个层次，即“掌握”、“理解”和“了解”，使学生对各章节学习的目的要求更加明确。“掌握”是目的要求的最高层次，即重点内容，不仅要弄懂，而且要记牢。“理解”是目的要求的中间层次，只需弄懂即可。“了解”是目的要求的最低层次，只作一般性了解即可。

学习方法主要针对植物学知识结构的特点，介绍如何学好各章节的主要内容，启发学生学会归纳和总结，学会联系和区别，学会理论联系实际，学会知识的融会贯通，学会如何应用所学的知识去解决相关的问题。

练习题多注重于课本中的重点和难点，形式多样，有填空题、选择题、改错题、填图和绘图题以及分析和问答题等。练习是理解内容、掌握知识、运用知识解决实际问题必不可少的一个重要环节。练习题的覆盖面较广，题量较大，各校教师在布置学生做练习时，可以根据各校植物学教学时间和教学大纲的要求有所选

择。有些重点知识在练习题中以多种形式出现，如“凯氏带”不仅出现在名词解释中，也出现在填空题和选择题等题型中，目的在于通过反复练习，加快和加深对重点内容的掌握。希望同学们能利用课余时间，尽量多做练习，以求真正而牢固地掌握知识。

学好任何一门课程，都与重视预习，取得好的听课效果，课后及时进行复习巩固分不开的。预习能使听课效果倍增，复习则能使学到的知识加固；预习能丰富课堂笔记，复习则能加深对概念的理解。多思考，能使头脑灵活；多练习，能使思路敏捷。编写本教材的目的就在于锻炼学生的自学能力，让学生多动脑筋，广开思路；让学生学会思考、懂得思考、善于思考；让学生真正地、牢固地掌握植物学的基本知识，为学好其他专业基础课和专业课打下坚实的基础。值得一提的是，做练习题的目的不应该单纯为了考试，而是在于真正地掌握知识，因此，做题时，还必须与教材中相关的内容以及实验课所观察到的实物有机地联系起来，以加深理解，在理解的基础上，才能记得牢。

本教材可作为高等农林院校生物科学类、植物生产类、环境生态类和资源类本、专科各专业学生的学习参考书，也可作为其他高等院校与植物学课程配套的学习或教学参考书，同时也可作为参加植物学专业研究生入学考试的学生及植物爱好者的参考书。

本教材由许鸿川主编，并负责全书的统稿工作。编写工作分工如下：福建农林大学许鸿川编写了全书的主要内容，共约 25 万字。福建农林大学黄春梅对第一章至第三章的内容作了补充，共约 2 万字。福建农林大学林如对第四章至第六章的内容作了补充，共约 2 万字。福建农林大学黄榕辉对第七章至第九章的内容作了补充，共约 2 万字。山西农业大学的张定宇和葛丽萍分别对本教材各章内容作了补充，其中张定宇编写了 6 万字，葛丽萍编写了 5 万字。全书共约 42 万字。

本教材承蒙北京大学生命科学学院副院长顾红雅教授主审。书中所用插图多引自国内外有关书籍，限于篇幅，恕未逐一加注。编写工作自始至终得到中国林业出版社的指导和支持，同时也得到编者所在学校和学院领导以及有关教师和实验技术人员的热情关心、大力支持和帮助。请允许编者在此对所有参与本教材审稿以及对本教材的编写工作给予关心、支持和帮助的同志们，表示衷心的感谢！

由于编者理论水平和实践经验有限，书中难免有错误或不妥之处，敬请各位读者批评指正。

编 者
2005 年 1 月

目 录

第一章 植物细胞	(1)
一、学习要点和目的要求	(1)
二、学习方法	(1)
三、练习题	(5)
四、参考答案	(15)
第二章 植物组织	(25)
一、学习要点和目的要求	(25)
二、学习方法	(25)
三、练习题	(30)
四、参考答案	(38)
第三章 根	(47)
一、学习要点和目的要求	(47)
二、学习方法	(47)
三、练习题	(52)
四、参考答案	(60)
第四章 茎	(70)
一、学习要点和目的要求	(70)
二、学习方法	(71)
三、练习题	(76)
四、参考答案	(86)
第五章 叶	(97)
一、学习要点和目的要求	(97)
二、学习方法	(98)
三、练习题	(100)
四、参考答案	(107)
第六章 营养器官之间的联系及其变态	(113)
一、学习要点和目的要求	(113)
二、学习方法	(113)
三、练习题	(117)
四、参考答案	(121)

第七章 花 (127)

一、学习要点和目的要求 (127)

二、学习方法 (128)

三、练习题 (132)

四、参考答案 (142)

第八章 种子与果实 (154)

一、学习要点和目的要求 (154)

二、学习方法 (154)

三、练习题 (157)

四、参考答案 (165)

第九章 植物界的基本类群与演化 (175)

一、学习要点和目的要求 (175)

二、学习方法 (176)

三、练习题 (181)

四、参考答案 (197)

第十章 被子植物主要分科 (212)

一、学习要点和目的要求 (212)

二、学习方法 (213)

三、练习题 (219)

四、参考答案 (230)

植物学考试模拟试卷1 (239)

 参考答案 (242)

植物学考试模拟试卷2 (245)

 参考答案 (249)

植物学考试模拟试卷3 (252)

 参考答案 (254)

植物学考试模拟试卷4 (257)

 参考答案 (259)

植物学考试模拟试卷5 (262)

 参考答案 (264)

植物学考试模拟试卷6 (267)

 参考答案 (269)

植物学考试模拟试卷7 (273)

 参考答案 (275)

参考文献 (279)

第一章

植物细胞

一、学习要点和目的要求

1. 细胞概述

掌握细胞学说的要点。掌握细胞的基本概念。理解原核细胞和真核细胞的区别特征。理解植物细胞的大小和形状。掌握植物细胞的基本结构及其与动物细胞的主要区别特征。

2. 细胞生命活动的物质基础——原生质

掌握原生质和原生质体的概念及两者的区别。理解原生质的化学组成、物理性质和生理特性。

3. 植物细胞的外被结构

掌握细胞壁各层的发生和化学成分。掌握细胞膜和生物膜的概念及其化学组成。理解细胞壁特化的几种类型。理解细胞膜的结构模型。

4. 植物细胞的联络结构

掌握纹孔的概念。理解纹孔的主要类型。掌握胞间连丝的概念。理解胞间连丝的超微结构。

5. 植物细胞质

理解胞基质的概念和成分。掌握细胞器的概念。掌握各细胞器的形态、结构和功能。掌握细胞骨架系统的组成及其功能。

6. 植物细胞核

理解核的形态及其在细胞内的分布。理解核的超微结构。掌握核膜、核仁和染色质的功能。掌握间期核的功能。

7. 植物细胞的后含物

掌握后含物的概念。理解后含物各物质的形态和成分。

8. 植物细胞的分裂、生长和分化

掌握细胞周期的概念。理解分裂间期中各个时期的特点。掌握有丝分裂的概念和各期的特点。掌握无丝分裂的概念和特点。掌握植物细胞生长、分化、脱分化和再分化的概念。掌握细胞全能性的概念。理解细胞极性的概念。理解细胞不等分裂的现象。

二、学习方法

本章内容在中学阶段已有一定基础，因此这里的首要任务是回顾知识和掌握

重点知识，为后续的章节打好基础。在学习过程中，可采取下面几种方法，并互相联系、穿插运用。

(一) 表解法

1. 列表归纳植物细胞的基本结构

植物细胞的形状、大小和功能虽然不一，但一般都具有相同的基本结构，即都由原生质体和细胞壁组成，各部分的结构可归纳见表 1-1。

表 1-1 植物细胞的基本结构

原生质体	质膜	由磷脂和蛋白质构成，控制细胞内外物质交换，稳定内环境，接受外界信号，细胞识别作用等					
	胞基质	细胞质中除去细胞器以外的半透明物质，维持细胞器所需离子环境					
	细胞器	质体	叶绿体	双 层 膜， 负责营养物质的合成与积累	光合作用		
			有色体		积累淀粉、脂类和胡萝卜素，赋予花果鲜艳颜色		
			白色体		分造粉体、造油体和造蛋白体		
		线粒体		双层膜包围，与呼吸作用有关			
		核糖体		无膜结构，与蛋白质合成有关			
		内质网	粗糙型	单层膜	与蛋白质的合成、包装和运输有关		
			平滑型		合成、包装和运输脂类和糖类		
		高尔基体		单层膜结构，与多糖等物质的合成和分泌以及细胞壁形成有关			
		溶酶体		单层膜结构，含多种水解酶，起分解消化作用			
		微体	过氧化物酶体		单层膜结构，与光呼吸有关		
			乙醛酸循环体		单层膜结构，与脂肪分解有关		
		圆球体		半单位膜结构，与脂肪的积累和分解有关			
		液泡		单层膜，与贮藏物质、调节 pH、稳定细胞内环境有关			
		细胞骨架系统	微管	无膜结构	与维持细胞形状、细胞壁建造、纺锤丝构成、染色体移动、胞质运动和物质运输等有关		
			微丝		与胞质流动、叶绿体运动、染色体移动、胞质分裂、物质运输及膜的内吞与外排作用有关		
	中间纤维		与维持细胞形状、胞质运动、细胞连接及细胞器和细胞核的定位等方面有关				
	细胞核	核膜	双层膜，控制细胞核与细胞质之间物质交换			控制遗传性状，调节代谢途径，控制蛋白质合成及细胞的生长和发育	
		核质	核液	作为细胞核行使各种功能的环境			
染色质			遗传物质的载体。分裂期称染色体				
核仁		无膜，是加工和装配核糖体亚单位的重要场所					
细胞壁	胞间层	果胶质为主要成分。黏着细胞，缓冲细胞间的挤压。有胞间连丝穿过					
	初生壁	主要成分为纤维素、半纤维素和果胶质。有胞间连丝穿过					
	次生壁	主要成分为纤维素，此外还有木质等其他物质。壁上有纹孔					

2. 列表概括后含物的类型

后含物是植物细胞在生长、分化和成熟过程中，由新陈代谢活动所产生的贮

藏物质、代谢废物和次生物质等。后含物的类型见表 1-2。

表 1-2 后含物的类型

后 含 物	贮藏物质	淀粉	以颗粒状的淀粉粒存在, 遇碘呈蓝-紫色
		蛋白质	以无定形或结晶状的糊粉粒存在, 遇碘呈黄褐色
		脂肪	以小油滴或固体状存在, 遇苏丹Ⅲ呈橙黄色或橘红色
	废物	草酸钙晶体和碳酸钙晶体等	
	次生物质	酚类化合物、生物碱、类黄酮、甙等	

3. 列表整理有丝分裂的细胞周期

持续分裂的细胞, 从结束一次分裂开始, 到下一次分裂完成为止的整个过程, 称为细胞周期。有丝分裂的细胞周期可分为分裂间期和有丝分裂期两个阶段, 各阶段的具体划分可整理见表 1-3。

表 1-3 细胞周期

细 胞 周 期	间期	DNA 合成前期 (G ₁ 期)	RNA、蛋白质和磷脂等合成
		DNA 合成期 (S 期)	染色体复制, DNA 和组蛋白的量加倍
		DNA 合成后期 (G ₂ 期)	RNA 和微管蛋白合成、能量贮备
	有丝分裂期	前期	染色质螺旋化形成染色体, 核仁、核膜消失
		中期	纺锤体形成, 染色体的着丝点排列在赤道面上
		后期	染色单体从着丝点分开成为子染色体, 并分别向两极移动
		末期	子染色体解螺旋成染色质, 核仁、核膜重新出现, 母细胞分裂成 2 个子细胞

(二) 分析比较法

本章有许多概念和结构既有联系, 又有区别, 因此可运用分析比较法分清其内涵, 找出它们的相同点和不同点。举例如下:

1. 比较原生质与原生质体

相同点: 化学组成一样。

不同点: 原生质是指细胞中的生活物质, 是物质的概念。原生质体由原生质特化而来, 包括细胞膜、细胞质和细胞核等结构, 是形态、结构与功能的概念。

2. 比较细胞膜与生物膜

相同点: 化学组成和生理功能一样。

不同点: 细胞膜通常指的是细胞表面的一层薄膜, 亦称质膜。生物膜是指细胞中所有膜的总称, 也称膜系统, 包括外表的细胞膜和它以内的核膜以及各种细胞器的膜。

3. 比较液泡与溶酶体

相同点: 外围均有单层单位膜, 均含有水解酶。

不同点: 液泡的生理功能多样化, 主要包括渗透调节、贮藏和消化等方面。溶酶体主要起分解消化作用, 包括异体吞噬、自体吞噬和自溶作用。

4. 区别初生壁与次生壁

初生壁是植物细胞中, 紧贴胞间层的第一层细胞壁。是新细胞自身的壁, 也

是细胞生长增大体积时所形成的壁层。有胞间连丝通过，无纹孔。构成初生壁的主要物质有纤维素、半纤维素和果胶质，无木质素或木栓质等。

次生壁是植物细胞体积停止增大后加在初生壁内表面的壁层。无胞间连丝通过，有纹孔。构成次生壁的物质以纤维素为主，但还有木质或木栓质等其他物质。一般认为，分化完成后原生质体消失的植物细胞，才具有次生壁。

5. 区别纹孔与胞间连丝

纹孔是植物细胞壁次生加厚后留下的凹陷，在这个凹陷内只有初生壁和胞间层，水溶液可从纹孔透过。

胞间连丝是穿过植物细胞壁的细胞质细丝，它连接相邻细胞的原生质体，主要起细胞间物质运输、刺激传导等作用。

6. 区别有丝分裂与无丝分裂

有丝分裂过程复杂，出现纺锤丝和纺锤体等变化，耗能多，分裂速度慢，但遗传物质能平均分配到子细胞，子细胞的遗传性较为稳定。

无丝分裂过程简单，不出现纺锤丝和纺锤体等变化，耗能少，分裂速度快，但遗传物质没有平均分配到子细胞，子细胞的遗传性不稳定。

（三）实验法

本章许多内容较为抽象，必须通过实验观察才能理解和掌握，才能融会贯通，因此，务必认真做好实验，并在实验中注意如下一些相关问题：

（1）细胞的结构问题。此问题涉及细胞的显微结构、亚显微结构和超显微结构。显微结构是指普通光学显微镜所分辨的结构，分辨率在 $0.2 \sim 100\mu\text{m}$ ，观察的对象为组织和细胞。亚显微结构指的是比较高级的显微镜所分辨的结构，分辨率在 $1\text{nm} \sim 0.2\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m} = 1000\text{nm}$)，观察的对象为细胞器。超显微结构则指电镜所分辨的结构，分辨率小于 1nm ，观察的对象为细胞器。

在实验观察和今后的科学研究过程中，必须明确所观察的结构是何种结构，以便能更好地理解 and 掌握。

（2）细胞的生命现象问题。生活的植物细胞都能表现出一些生命现象，有些现象可借助显微镜进行观察，如原生质的运动（或胞质运动）、细胞分裂、细胞生长、细胞分化、细胞融合、细胞的全能性、细胞的极性、细胞的特化、细胞的脱分化和再分化等。

在实验观察和今后的科学研究过程中，需要透过上述这些现象看清其所反映的本质，以加深理解和掌握。

（3）植物生长、发育过程中的一些主要特征。植物生长、发育过程中所表现出来的一些重要特征，如生长点细胞的有丝分裂；快速生长部位细胞的无丝分裂；有性生殖过程中母细胞的减数分裂；胚乳发育过程中的细胞自由形成等。其中的有丝分裂是植物生长过程中最普通的一种分裂方式，在实验观察过程中，应注意如下四个时期的主要特征：

前期：染色质螺旋化缩短成染色体，核仁解体，核膜消失，纺锤丝出现。

中期：纺锤体形成，染色体的着丝点排列在赤道板上。

后期：染色单体在着丝点处分开，子染色体分别移向两极。

末期：染色单体到达两极，染色体解螺旋转变为染色质，新的核膜形成，核仁重新出现，形成两个子核，经胞质分裂后形成两个子细胞。

(四) 图解法

在植物学的学习中，看懂书中的图例，理解形态、结构与功能的关系，是掌握知识必不可少的。本章的图例可归纳为以下四种类型：

(1) 与生理功能相关的形态图例。植物细胞依其功能的不同而有不同的形态。如表皮细胞扁平状，贮藏细胞圆球状，输导细胞长管状，纤维细胞细长形等。

(2) 与生理功能相关的结构图例。植物细胞体现出来的一些结构特征也与其所执行的功能相关联。举例如下：①在细胞膜的液态镶嵌模型图上，可看到膜的主要组分磷脂和蛋白质的排列情况，可据此联系到膜的主要功能，如物质的跨膜运输、细胞识别、细胞间的信号传导等。②不同的细胞器有着不同的生理功能，这也与其结构的不同相关联。如叶绿体的结构与光合作用有关，线粒体的结构与呼吸作用有关，液泡的结构与贮藏及调节细胞的水势和膨压等有关，核糖体的结构与蛋白质的合成有关，微管和微丝的结构与组成细胞的骨架系统等有关，高尔基体的结构与细胞的分泌及物质的运输等有关，等等。

(3) 与生命活动相关的图例。如有丝分裂过程图、无丝分裂过程图等。这些图例对实验观察和知识的掌握是至关重要的。

(4) 后含物的形态图例。主要有淀粉、糊粉粒和晶体等，其形态常因植物的不同而有差异。在不同的植物中，淀粉粒的形状、大小和脐的位置各有特点，可在显微镜下鉴别出来，因此，可作为商品检验和生药鉴定的依据。

三、练习题

(一) 填空题

1. _____年，英国人虎克用他改进了的显微镜观察_____的结构，发现并命名了细胞。
2. 细胞学说是由德国植物学家_____和动物学家_____二人于_____年间提出的。细胞学说认为：A、_____，B、_____，C、_____，D、_____。
3. 细胞学说的重要意义在于它使_____在_____水平上得到了统一，证明了_____这一共同的起源。
4. 细胞不仅是生物体_____的基本单位，而且也是生物体_____的基本单位。
5. 自然界还有比细胞更简单的生命有机体。如_____是目前已知的最小的生命单位，它们只由_____所组成，不具有细胞结构，可称为_____。
6. 细胞的形态和大小，取决于_____，_____以及_____，且伴随着细胞的_____和_____，常相应地发生改变。

7. 一切生命有机体, 从简单的单细胞生物到复杂的生物体都是由_____构成的, 但是动物细胞与植物细胞的区别, 在于植物细胞有_____和_____。
8. 构成植物生命有机体的形态结构和生命活动的基本单位是_____, 构成蛋白质的基本单位是_____, 构成核酸的基本单位是_____, 构成糖类的基本单位是_____。
9. 组成原生质的有机物有_____, _____、_____和_____, 还有极其微量的生理活跃物质, 主要有_____, _____、_____, _____等。
10. 原生质的化学物质中, _____能影响原生质的胶体状态, _____是细胞代谢的重要能源, _____是膜结构的重要成分, _____是细胞壁构成的重要物质, _____对遗传和蛋白质合成特别重要。
11. 细胞的大小常以细胞的_____来表示, 一般细胞大小在_____之间。细胞体积都很_____, 而表面积却_____, 这就有利于物质交换。
12. _____是遗传的分子基础, 主要存在于细胞核的_____上, 也存在于两个具有独立自主的能量转换器_____和_____中。
13. 原生质体是_____, _____和_____三者的总称, 是由_____特化来的。
14. 质膜的主要成分是_____和_____。
15. 绿色真核细胞具有两层膜的细胞器有_____, _____和_____等, 单层膜的有_____, _____, _____, _____和_____等。还有_____和_____等是无膜的。
16. 植物细胞器中, 跟合成和积累同化产物有关的是_____, 跟呼吸作用有关的是_____, 跟光呼吸作用有关的是_____, 跟脂肪分解有关的是_____等, 跟蛋白质合成有关的有_____和_____等, 跟细胞物质的运输有关的有_____和_____等, 跟细胞消化作用有关的有_____和_____等。在细胞中起支架作用的是_____系统, 包括_____, _____和_____。
17. 未成熟的质体称为_____, 成熟后, 根据颜色和功能的不同分为_____, _____、_____, _____。呈红、黄色的质体是因为含有_____, 其主要功能是_____, 而无色的质体不含任何色素, 包括_____, _____和_____。
18. 植物细胞的基本结构是_____和细胞壁, 初生壁的增厚方式以_____为主, 次生壁增厚方式以_____为主。
19. 构成细胞壁的物质种类很多, 按其在组成细胞壁中的作用有_____ (主要是纤维素), 还有_____ (含非纤维素的多糖、水和蛋白质)。有些细胞还分泌附加物质, 结合到基质中, 称为_____, 如果结合到外表上, 则称为_____。

20. 在观察南瓜筛管时,发现有很多_____和_____,这说明有机体细胞是互相联系成统一整体的。
21. 细胞繁殖是通过_____实现的,组织和器官的建成是取决于细胞的_____。
22. 细胞核在分裂间期是由_____,_____,_____等部分组成。
23. 纺锤丝发生在细胞有丝分裂的_____期到_____期,它是由_____组成的细丝,主要功能是_____。
24. 在有丝分裂过程中,染色体计数的最适宜时期是_____,因为此时_____。纺锤丝有两种,一种是_____,另一种是_____。
25. 细胞的繁殖主要是以_____方式进行;细胞的生长表现在_____和_____的增加,分化是指细胞_____和_____的特化。
26. 植物细胞体积的增加的具体过程表现在初生细胞壁的_____生长以及_____的长大两个方面。
27. 一个细胞内极性的建立,通常引起它的不等分裂,如_____,_____,_____等的分裂,都是细胞不等分裂。
28. 细胞无丝分裂不出现纺锤丝等一系列变化,_____少,_____快。但其_____,所以子细胞的_____不稳定。
29. 根据_____理论,用_____方法。一个雄性细胞可以发育成一个个体,这在遗传学上称_____植株,其主要特点是_____。
30. 各种组织的形成是由于细胞的_____作用而导致的;花粉粒培养出花粉植物的理论依据是细胞的_____。
31. 细胞中的核酸有_____和_____两种,前者主要存在于_____中,后者主要分布在_____里。
32. 细胞核分_____,_____和_____等三部分,它的主要功能是_____和_____等。
33. 核仁是合成和贮存_____的场所。其大小随_____状况而定。
34. 经过固定染色的植物细胞的细胞核可分为_____,_____,_____,_____四部分。
35. 外露地面萝卜变青色,是由于_____。
36. 高等植物叶绿体具有_____,_____,_____和_____等四种色素。
37. 内质网由于在其上有无_____而分为_____和_____二类。
38. 花瓣的颜色常因细胞液 pH 值的变化而呈现出红色、紫色或蓝色,这是细胞内有_____的缘故,成熟番茄和红辣椒的红色是细胞内有_____的缘故,两者的主要区别是前者为_____,后者为_____。
39. 液泡中所含的水溶液叫_____,主要成分有_____,_____,_____和_____等。
40. 草酸钙结晶体形成于细胞的_____里,常见形状的种类有_____。