

植物生理学 辅导与习题解答

经典 

经典教材辅导用书 ■ 生物系列

知识要点

重点与难点

习题精选

习题解答

模拟试题

■ 高教版《植物生理学》(第5版)(潘瑞炽主编)

罗红艺 邱保胜 主编

华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

经典教材辅导用书·生物系列丛书

植物生理学 辅导与习题解答

主 编 罗红艺 邱保胜(华中师范大学)
副主编 陈雁(中南民族大学)
吴文华(湖北大学)
张立庆(华中师范大学)
陈雄文(湖北师范学院)

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

植物生理学辅导与习题解答/罗红艺 邱保胜 主编. —武汉:华中科技大学出版社,
2008年2月

ISBN 978-7-5609-4374-9

I. 植… II. ①罗… ②邱… III. 植物生理学-高等学校-教学参考资料 IV. Q945

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第202236号

植物生理学辅导与习题解答

罗红艺 邱保胜 主编

策划编辑:胡章程 周芬娜

责任编辑:朱建丽

责任校对:李 琴

封面设计:刘 卉

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华大图文设计室

印 刷:湖北恒泰印务有限公司

开本:787mm×960mm 1/16

印张:14.75

字数:300 000

版次:2008年2月第1版

印次:2008年2月第1次印刷

定价:21.00元

ISBN 978-7-5609-4374-9/Q·28

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

本书是高等学校生物类系列课程辅导丛书之一,是以潘瑞炽主编的普通高等教育“十五”国家级规划教材《植物生理学》(第五版)为主教材编写的配套学习指导与题解。全书共分为13章,章节安排与主教材一致,各章由知识要点、习题精选、习题解答组成。题型分为名词解释、填空题、是非判断与改错题、选择题(单选或多选)、问答题、计算题,书后附有模拟试题及其解答。本书在主教材的基础上,适当增加了本课程教学中很重要但教材中未提及的内容,所选习题知识面广,具有典型性和代表性,对教材后的所有思考题作了详细解答,所给的解答并不局限于主教材,而是比主教材内容更全面、系统、完整。模拟题的选择更注重新进展及与生活实际相关的热点问题,并且与各章练习题绝不重复。

本书内容丰富、题型多样、题量充足、难易结合、分析清晰、适用面广。可供师范、农林和综合性大学中相关专业的在校专科或本科生学习植物生理学课程,以及参加硕士、博士升学考试的学生复习时使用,也可以作为教师的教学参考书。

本书编写不当之处,请读者批评指正。

目 录

绪论	(1)
知识要点	(1)
习题精选	(2)
习题解答	(3)
第一章 植物的水分代谢	(6)
知识要点	(6)
习题精选	(8)
习题解答	(15)
第二章 植物的矿质营养	(25)
知识要点	(25)
习题精选	(27)
习题解答	(32)
第三章 植物的光合作用	(42)
知识要点	(42)
习题精选	(43)
习题解答	(56)
第四章 植物的呼吸作用	(68)
知识要点	(68)
习题精选	(71)
习题解答	(75)
第五章 植物体内有机物的代谢	(83)
知识要点	(83)
习题精选	(84)
习题解答	(88)
第六章 植物体内有机物的运输	(94)
知识要点	(94)
习题精选	(96)
习题解答	(100)
第七章 细胞信号转导	(106)
知识要点	(106)
习题精选	(107)
习题解答	(110)
第八章 植物生长物质	(115)

目 录

知识要点	(115)
习题精选	(118)
习题解答	(123)
第九章 光形态建成	(131)
知识要点	(131)
习题精选	(133)
习题解答	(136)
第十章 植物的生长生理	(141)
知识要点	(141)
习题精选	(143)
习题解答	(147)
第十一章 植物的生殖生理	(153)
知识要点	(153)
习题精选	(155)
习题解答	(160)
第十二章 植物的成熟和衰老生理	(166)
知识要点	(166)
习题精选	(167)
习题解答	(171)
第十三章 植物的抗性生理	(177)
知识要点	(177)
习题精选	(178)
习题解答	(183)
模拟试题	(196)
模拟试题(一)	(196)
模拟试题(一)解答	(199)
模拟试题(二)	(202)
模拟试题(二)解答	(206)
模拟试题(三)	(209)
模拟试题(三)解答	(212)
模拟试题(四)	(215)
模拟试题(四)解答	(219)
模拟试题(五)	(222)
模拟试题(五)解答	(225)
参考文献	(229)

绪 论

知 识 要 点

(一) 基本内容

1. 植物生理学的研究内容

植物生理学是揭示和控制植物生命活动规律和机理的一门生物学分支学科。它是在认识植物形态、解剖和分类的基础上,采用不断发展的生物学、物理学、化学、数学等理论和方法,研究植物生命现象的生物物理、生物化学变化及其过程,以及环境条件对植物生命活动影响的本质。生命活动包括生长发育与形态建成、物质与能量转化、信息传递和信号转导3个方面。

植物生理学的基本内容可概括为以下4个部分。

① 细胞结构与功能生理,是各种生理活动与代谢过程的组织基础。

② 功能与代谢生理,主要包括水分代谢、矿质代谢、光合作用、呼吸作用、物质运输等各种功能、机理及受环境条件的影响。

③ 生长发育生理,是各种功能与代谢活动的综合反应,包括生长、分化、发育、成熟、休眠、脱落、衰老及其调控。

④ 逆境生理,包括植物在低温、高温、盐渍、干旱、水涝、病虫害等各种逆境条件下的生理反应、抗逆性等。

上述4个部分相互联系构成了植物生理学的整体。植物生理学的任务就是不同层次、不同水平上研究植物在各种环境条件下进行物质代谢、能量转化、信息传递和信号转导及形态建成等生命活动的规律和机制,并将研究成果应用于一切植物生产实践中,服务四个现代化,特别是农业现代化。

2. 植物生理学的发展

植物生理学的发展起源于农业生产活动,大致可分为3个阶段:第1阶段是孕育时期(17世纪至19世纪上半叶),该阶段是指植物生理学尚未形成独立的科学体系之前到矿质营养学说的建立;第2阶段是奠基与成长时期,该阶段是从1840年德国化学家J. von Liebig建立矿质营养学说开始到19世纪末德国植物生理学家J. von Sachs于1882年撰写的《植物生理学讲义》和他的弟子W. Pfeffer于1904年所著的三本《植物生理学》问世为止;第3阶段是指植物生理学的发展时期,从20世纪初至今,这一时期随着物理、化学的发展,植物生理学快速壮大,有较大的突破。尤其近20年来,随着遗传学、分子生物学、基因工程技术的迅速发展,植物生理学的研究正在进入一个崭新的发展阶段,即在分子水平上研究植物的生长、发育、代谢,及其与环境的相互作用等生命过程的机制及有效调控,取得了一系列新成果、新进展。

3. 植物生理学发展特点

植物生理学发展有4大特点:① 研究层次越来越宽广,一方面从个体水平深入到器官、组织、细胞、细胞器一直到分子水平,向微观方向发展,另一方面则从个体水平扩展到群体、群落、生态系统、生物圈,向宏观方向发展;② 学科之间相互渗透,如分子生物学为植物生理学带来了新思想、新观点、新概念和新方法;③ 理论联系实际,如植物生理学围绕当前世界面临的食物、能源、资源、环境和人口五大全球性问题向宏观和微观方向深入发展;④ 研究手段现代化,即实验技术越来越细致,仪器设备越来越精密和自动化。

4. 植物生理学的任务

当前我国植物生理学在国民经济建设中的主要任务是:① 深入基础理论研究,如组织培养、细胞培养的研究成功为遗传育种、植物繁殖提供了新技术;② 大力开展应用基础研究和应用研究,如应用光合、水分、矿质、抗性、呼吸、生长发育和有机物运输的理论指导科学种田,改善植物品质,提高植物产量。

(二) 重点与难点

了解植物生理学的定义、主要研究内容及任务;了解植物生理学的发展历史、发展趋势及其特点;了解植物生理学对农业生产的指导作用。

习题精选

(一) 名词解释

- | | | | |
|----------|---------|---------|-------|
| 1. 植物生理学 | 2. 生长 | 3. 分化 | 4. 发育 |
| 5. 代谢 | 6. 信息传递 | 7. 形态建成 | |

(二) 填空题

1. 德国的_____提出施矿质肥料以补充土壤营养的消耗,成为利用化学肥料理论的创始人。
2. 我国植物生理学的奠基人是_____、_____、_____。
3. “南罗北汤”是两位著名的中国植物生理学家,他们是上海的_____和北京的_____。
4. 1917年_____在美国的《植物学公报》(Botanical Gazette)发表了《钼、镨、铈对水绵属的特殊作用》一文,他是我国植物生理学的启业人。
5. 德国的_____对植物的生长、光合作用和矿质营养做了许多重要实验,于1882年编写了《植物生理学讲义》。他的弟子_____在1904年出版了《植物生理学》,标志着植物生理学作为一门学科的诞生。
6. 1920年,美国学者_____和_____发现了植物的光周期现象,使发育生理学获得了新进展。
7. 在国际上最有影响的美国植物生理学会从1989年起创立新刊_____以适应

植物分子生物学迅速发展的需要。

8. 20 世纪,植物生理学进入迅速发展的时期。如 20 世纪 30 年代到 60 年代相继发现了五大类_____;50 年代,美国学者_____等采用 ^{14}C 示踪技术和层析技术,揭开了植物光合碳循环(C_3 途径)之谜;60 年代末期,_____和_____又发现了 C_4 双羧酸途径(C_4 途径);之后还发现了光呼吸、景天酸代谢途径、光敏色素以及钙调素等。

9. 植物生理学界的权威性综合刊物 Annual Review of Plant Physiology (植物生理学年评)在 1988 年改名为_____。

(三) 选择题(单选或多选)

1. _____被认为是现代植物生理学的两大先驱。

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| A. S. Hales 和 N. T. de Saussure | B. J. von Liebig 和 G. Boussingault |
| C. J. von Sachs 和 W. Pfeffer | D. J. B. van Helmont 和 J. Woodward |

2. 1648 年,荷兰的_____进行柳树枝条试验,探索植物长大的物质来源,他错误地得出结论:营养来自于水。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. N. T. de Saussure | B. J. Priestley |
| C. R. Woodward | D. J. B. van Helmont |

3. 1771 年,英国牧师兼化学家_____发现老鼠在密封钟罩内不久即死,老鼠与绿色植物一起放在钟罩内则不死,引起人们对空气营养问题的关注。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. N. T. de Saussure | B. J. Priestley |
| C. J. Woodward | D. J. B. van Helmont |

4. 1840 年,德国的_____建立了矿质营养学说。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. N. T. de Saussure | B. J. Priestley |
| C. J. von Liebig | D. J. B. van Helmont |

(四) 问答题

1. 为什么说植物生理学是农业的基础学科?

2. 试列举几位在植物生理学领域有国际影响的华人科学家,并简要说明他们对植物生理学发展的贡献。

习 题 解 答

(一) 名词解释

1. 植物生理学(plant physiology):是研究植物生命活动规律和机理的科学。

2. 生长(growth):在生命周期中,植物的细胞、组织和器官的数目、体积或干重的不可逆增加的生理过程。如根、茎、叶、花、果实和种子的体积扩大或干重增加都是生长现象。

3. 分化(differentiation):从一种同质的细胞类型转变成形态、结构和功能与原来不同的异质细胞类型的过程,可在细胞、组织、器官的不同水平上表现出来。

4. **发育(development)**:在植物生命周期中,植物发生大小、形态、结构、功能上的有序变化过程,称为发育。发育包括生长和分化两个方面。

5. **代谢(metabolism)**:是生物体各组成物质通过合成及降解的方式不断更新各组成物质的过程以及能量交换过程的总称,又称为新陈代谢。从反应方向上代谢可分为合成代谢和降解代谢。

6. **信息传递(message transportation)**:将信息从感受部位传递到发生反应部位的过程。

7. **形态建成(morphogenesis)**:在植物体的发育过程中,不同细胞逐渐向不同方向分化,形成了具有各种特殊构造和机能的细胞、组织和器官,这个过程称为形态建成。

(二) 填空题

1. J. von Liebig

2. 李继侗;罗宗洛;汤佩松

3. 罗宗洛;汤佩松

4. 钱崇澍

5. J. von Sachs; W. Pfeffer

6. W. W. Garner; H. A. Allard

7. The Plant Cell

8. 植物激素; M. Calvin; M. D. Hatch; C. R. Slack

9. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology (植物生理与植物分子生物学年评)

(三) 选择题(单选或多选)

1. C

2. D

3. B

4. C

(四) 问答题

1. 植物生理学的诞生和发展与农业生产关系密切。如对矿质营养的研究奠定了化肥生产基础,提供了无土栽培新方法;植物细胞全能性理论和组织培养技术,为发展单倍体育种、原生质体培养、细胞杂交(原生质体融合)、基因导入等植物基因工程和细胞工程的开展和新种质的创造提供了先决条件,也为植物快速无性繁殖、脱出病毒和植物性药物的工业化生产提供了可靠的途径;了解作物的需水、需肥规律,为建立合理灌溉、合理施肥的指标和方法,以及发展节水农业提供了依据;植物激素的发现及深入研究使得植物生长调节剂和除草剂得到普遍应用,为防止器官脱落、打破休眠、插条生根、防止倒伏、控制生长、调节花果形成、催熟、储藏保鲜等起了重要的作用;春化现象和光周期现象的发现,为作物栽培、引种和育种提供了指导;了解作物光合作用的规律及有机物分配规律,为农业生产上间作套种、多熟栽培、合理密植、矮秆化、高光效育种、提高作物光能利用率等提供理论依据,使农作物产量有了新的突破;揭示光合作用的机理,为宇宙飞船、潜艇、太空空间站乃至为其他星球提供氧气和食品(甚至人工合成粮食)。总之,矿质营养吸收效率、光合效率与农业生产、作物对不良环境的抗性、生物固氮、菌根和土壤微生物、提高作物体系的竞争能力、作物生长发育与植物生长物质、大气污染与病虫害综合防治等全球性农业需解决的重大课题都是植物生理学的研究范畴。我们认识了植物的生理生化过程和本质,就可以合理地利用光、气、水、土资源,发展农业生产,以实现农业现代化。

2. 1917年钱崇澍发表了《钡、锶、铈对水绵的特殊作用》论文；1941年汤佩松和王竹溪发表了《活细胞水分关系的热力学论述》论文；李继侗首先发现光合作用的瞬时效应；沈允钢等证明光合磷酸化中高能态存在的研究；姜成后等深入研究细胞原生质的胞间运转；殷宏章等的作物群体生理研究；汤佩松等首先提出呼吸的多条途径的论证；殷宏章等在植物感光运动和磷酸化酶、姜成后在植物感应性及电生理等研究领域都获得了重要研究成果；罗宗洛等在氮素营养及微量元素研究方面做出了较大贡献。

第一章 植物的水分代谢

知 识 要 点

(一) 基本内容

1. 植物对水分的需要

水分在植物生命活动中起极大作用,具有生理和生态两方面的作用。不同植物、同一种植物的不同生活环境、同一种植物的不同组织和器官含水量有很大不同,细胞含水量与细胞质状态(溶胶或凝胶)有关。植物体内水分通常呈束缚水和自由水两种状态,自由水与束缚水比例与植物代谢强度和植物抗性有关。

2. 植物细胞对水分的吸收

植物细胞吸水有多种方式,水分跨膜运输主要有扩散、集流两种方式。扩散是指单个水分子依浓度梯度通过膜脂双分子层进入细胞的方式。集流是指多个水分子依压力梯度通过质膜的水孔蛋白进入细胞的方式。渗透是指水分子沿跨膜的水势梯度而移动的方式,是扩散和集流两种方式的组合。植物细胞对水分的吸收可通过渗透性吸水(细胞通过渗透作用的吸水)、吸胀吸水(细胞通过吸胀作用的吸水)和代谢性吸水(细胞通过代谢活动使细胞内溶质增加,水势降低引起的吸水)来进行,其中渗透性吸水最为重要,是细胞吸水的主要方式。具有液泡的成熟细胞主要靠渗透作用吸水;未形成液泡的细胞主要靠吸胀作用吸水,细胞的吸胀吸水是由其衬质势引起的。植物细胞是一个渗透系统,水分通过细胞膜的方向和速度不单纯取决于水分子浓度梯度或压力梯度,而是取决于这两种驱动力之和,即依水势梯度而定。细胞吸水与否取决于水势大小。水势可衡量水分自由能或做功能量的高低。纯水的自由能最大,水势最大。植物细胞水势由渗透势、压力势、衬质势、重力势组成。一般具有液泡的细胞水势组成可简化为渗透势和压力势两个组分;不具有液泡的分生组织和风干种子细胞的水势主要由衬质势组成。细胞与细胞(或溶液)间的水分移动方向和速度取决于两者间的水势差,水分总是从水势高处流向水势低处。

3. 植物根系对水分的吸收

根的吸水部位主要在根尖的根毛区。植物根系吸水有主动吸水和被动吸水两种方式。根系吸水的途径有质外体途径、跨膜途径和共质体途径3种,后两条途径统称为细胞途径,这3条途径共同作用完成根部对水分的吸收。吸水动力有根压和蒸腾拉力,后者较为重要。根压与根系生理活动有关,需消耗能量,故为主动吸水的动力,伤流和吐水现象都由根压所引起。蒸腾拉力与叶片蒸腾有关,与根系生理活动无直接关系,不需耗能,故为被动吸水的动力。所有影响根系活动的土壤因素(土壤中可用水分、土壤温度、土壤通气状况及土壤溶液浓度)和影响蒸腾速率的内外因素(大气温度、湿度、光照及空

气流动性等)都影响根系吸水。

4. 蒸腾作用

植物失水方式有吐水、伤流和蒸腾。蒸腾作用在植物生命活动中有重要作用,主要表现在:① 蒸腾作用是植物对水分吸收和运输的主要动力;② 蒸腾作用是植物对矿质盐类及有机物的吸收和在体内转运的动力;③ 蒸腾作用能够降低叶片的温度。

根据蒸腾部位蒸腾作用可分为皮孔蒸腾和叶片蒸腾,后者又分为角质蒸腾和气孔蒸腾,气孔蒸腾是植物蒸腾的主要方式。气孔是植物体与外界进行气体交换的“大门”,也是蒸腾的主要渠道,气孔蒸腾符合小孔扩散原理,且受植物生理活动的调控。气孔运动影响着蒸腾、光合、呼吸等作用。常用的蒸腾作用的指标为蒸腾速率、蒸腾比率和蒸腾系数3种。气孔运动主要取决于保卫细胞膨压的变化,与水势有关,其机理主要有3种学说,即淀粉-糖互变学说、无机离子吸收学说和苹果酸生成学说。糖、 K^+ 、苹果酸、 Cl^- 等进入保卫细胞的液泡,水势下降,导致保卫细胞吸水膨胀,膨压增大,气孔就开放。气孔蒸腾受内外因素的调控,外界环境因素有光照、温度、水分、 CO_2 、风等,其中以光照最重要;内部因素中以气孔调节为主。蒸腾速率的大小主要取决于水蒸气向外的扩散力(气孔下腔和外界之间的蒸汽压差)和扩散途径的阻力(气孔下腔和气孔的形状、体积、开度等气孔阻力)。蒸腾速率与扩散力成正比,与扩散途径的阻力成反比。影响蒸腾作用的主要环境因素是光照、温度和湿度。对成熟植物叶片的蒸腾速率影响最大的内因是气孔开度。

5. 植物体内水分的运输

水分在植物体内的运输是吸收与蒸腾(包括分配到各部分细胞)之间不可缺少的环节。水分在茎、叶的运输途径有死细胞(导管和管胞,属质外体)和活细胞(如叶肉细胞之间,属共质体)运输两种,前者对水分移动的阻力小,适于长距离运输;后者阻力大,适于短距离运输。水分之所以能沿导管或管胞上升,是因为下部的根压和上部的蒸腾拉力,以蒸腾拉力较为重要。水分子内聚力大于水柱张力,使水柱连续,保证水分不断上升。内聚力学说目前仍是解释水分上升原因的一个较好的学说。

6. 合理灌溉的生理基础

作物需水量依作物种类不同而定。维持植物水分平衡,一般有减少水分散失(主要是地上枝叶蒸腾)和增加供水(根系吸水)两条途径,后者更为主动积极。植物体内的水分平衡是有条件的、短暂的,合理灌溉是维持植物水分平衡的重要措施。同一作物不同的生长发育时期对水分的需要量不同,其中生殖器官形成期和灌浆期最敏感。灌溉的形态指标(茎叶颜色、长势、长相)易观察,但要多次实践才能掌握得好。灌溉的生理指标(叶片水势、细胞汁液浓度、渗透势和气孔开度等,其中叶片水势最灵敏)更客观、更灵敏地反映植株水分状况,有助于人们确定灌溉时期。新的灌溉方法如喷灌、滴灌应用于节水农业,能更有效地节约和利用水分,收效显著。

(二) 重点与难点

水分在植物生命活动中的作用;植物细胞对水分的吸收;植物根系对水分的吸收,

气孔运动的机理及影响因素;植物细胞水势的基本概念、组成及相关计算。

习题精选

(一) 名词解释

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| 1. 水分代谢 | 2. 自由水 | 3. 束缚水 |
| 4. 扩散 | 5. 集流 | 6. 水孔蛋白 |
| 7. 自由能 | 8. 束缚能 | 9. 渗透作用 |
| 10. 半透膜 | 11. 质壁分离 | 12. 质壁分离复原 |
| 13. 吸胀作用 | 14. 化学势 | 15. 水势 |
| 16. 水的偏摩尔体积 | 17. 渗透势 | 18. 衬质势 |
| 19. 压力势 | 20. 重力势 | 21. 吐水 |
| 22. 伤流 | 23. 共质体途径 | 24. 质外体途径 |
| 25. 根压 | 26. 蒸腾拉力 | 27. 主动吸水 |
| 28. 被动吸水 | 29. 蒸腾作用 | 30. 蒸腾速率 |
| 31. 蒸腾比率 | 32. 蒸腾系数 | 33. 小孔扩散律 |
| 34. 水分临界期 | 35. 永久萎蔫系数 | 36. 田间持水量 |
| 37. 内聚力 | 38. 内聚力学说 | 39. 喷灌 |
| | | 40. 滴灌 |

(二) 填空题

1. 水分在植物细胞内通常呈_____和_____两种状态,它们含量的多少决定了细胞质的状态。细胞质含水较多呈_____状态,含水较少呈_____状态。

2. 自由水含量多少与植物_____关系密切,而束缚水含量多少与_____有密切关系。植物体内自由水与束缚水的比值降低时,原生质黏性_____,植物的代谢活动_____,抗逆性_____。越冬作物组织内自由水与束缚水的比值_____,作为溶剂的水是_____。

3. 简单扩散是物质依_____而移动,集流是物质依_____而移动,而渗透作用是物质依_____而移动。

4. 植物体的水分集流是通过膜上的_____形成的水通道实施的。

5. 植物的水孔蛋白有两种:一种是质膜上的_____,另一种是液泡膜上的_____。

6. 溶液的渗透势取决于_____。

7. 一般来说,温带生长的大多数作物叶组织的渗透势为_____,而旱生植物叶片的渗透势很低,仅有_____。

8. 植物失水以_____和_____两种状态散失水分。植物的吐水是以_____状态散失水分的过程,而蒸腾作用是以_____状态散失水分的过程。

9. 将一植物细胞放入 ψ_w 为 -0.8 MPa 的溶液(相对细胞来说体积很大)中,吸水

达到平衡时测得细胞的 ψ_s 为 -0.95 MPa , 则该细胞内的 ψ_p 为 _____, ψ_w 为 _____。

10. 根毛区吸水能力强的原因为 _____、_____、_____。

11. 跨膜途径是指 _____。

12. 由于根内皮层细胞壁上的 _____ 环绕在内皮层径向壁和横向壁上, 木栓化和木质化, 细胞质牢牢地附在其上, 所以根中的质外体常常是不连续的, 水只能通过内皮层的 _____, 因而内皮层对水分转运起调节作用。

13. C_4 植物的蒸腾系数要 _____ 于 C_3 植物的蒸腾系数。

14. 无风的早晨或傍晚, 禾谷类作物的叶尖常挂有水珠, 这是 _____ 现象。_____ 和 _____ 现象的有无和强弱, 可以作为壮苗的指标, 作物生长健壮, 根系活动较强, 其量也 _____。

15. 水分在茎、叶细胞内的运输有两条途径: ① 经过 _____ 细胞; ② 经过 _____ 细胞。

16. 土壤温度过高影响吸水的原因有 _____、_____。

17. 胶体物质吸引水分子的力量称为 _____, 蛋白质类物质吸胀力 _____, _____ 的次之, _____ 的较小。

18. 植物激素中的 _____ 促进气孔的张开; 而 _____ 则促进气孔的关闭。

19. 从整体蚕豆叶片研究得知: 气孔开度一天变化中糖和 K^+ 含量有一定变化规律, 气孔清晨开放以 _____ 积累为主, 午后气孔关闭则以 _____ 减少为主。

20. 气孔阻力包括 _____、_____ 等, 其中以 _____ 为主。

21. 当相对湿度相同时, 温度越高, 蒸汽压 _____; 当温度相同时, 大气相对湿度越大, 大气蒸汽压就 _____。

22. 微风促进蒸腾, 是因为 _____。

23. 裸子植物水分在茎、叶中的长距离运输是通过 _____ 进行的, 被子植物是通过 _____ 进行的。苔藓和地衣因没有真正的输导系统, 故 _____。

24. 具环孔材的树木的导管较大且较长, 水流速度 _____; 具散孔材的树木的导管较短, 水流速度 _____。

25. 小麦第一个水分临界期为 _____, 第二个水分临界期为 _____。

26. 根尖区域的根冠、分生区和伸长区之所以吸水差是由于 _____。

27. 根系吸水及沿着导管或管胞上升的动力, 在下端有 _____, 上端有 _____。前者与 _____ 有关, 后者则与 _____ 有关。一般说来, 蒸腾强烈的植物, 吸水主要是由 _____ 引起的。

28. 某种植物形成 5 g 干物质消耗了 2.5 kg 水, 其蒸腾比率为 _____, 蒸腾系数为 _____。

29. 在干旱的条件下, 植物为维持体内的水分平衡, 一方面 _____, 另一方面要 _____。所以在作物移栽时, 要尽量保持 _____, 适当去掉一部分 _____, 减少 _____。

_____，并且选择_____时间。

30. 在标准压力下，溶液的渗透势等于溶液的水势，因为溶液的压力势为_____。

31. 利用质壁分离及质壁分离复原现象可以判断细胞的_____、测定细胞的_____以及观测物质透过原生质层的难易程度。

32. 在标准状况下，纯水的水势为_____。加入溶质后其水势_____，溶液愈浓其水势愈_____。和纯水比较，含有溶质的水溶液的蒸汽压_____，沸点_____，冰点_____，渗透压_____，渗透势_____。

33. 田间一次施肥过多，作物变得枯萎发黄，俗称_____，其原因是土壤溶液水势_____于作物体的水势，引起水分外渗。

34. 气孔在叶面所占的面积一般_____，但通过气孔蒸腾可散失植物体内的大量水分，这是因为气孔蒸腾符合_____，该规律与_____效应有关。

35. 一般认为，植物细胞吸水时起到半透膜作用的是由_____、_____和_____3个部分组成的_____。

36. 当细胞吸水达到饱和时，渗透势与压力势的绝对值_____，但符号_____。

37. 下列吸水过程中水势的组分分别是：吸胀吸水 ψ_w 为_____；渗透吸水 ψ_w 为_____；干燥种子萌发前吸水 ψ_w 为_____；分生组织细胞吸水 ψ_w 为_____；一个典型细胞水势组分， ψ_w 为_____。

38. 当细胞处于质壁分离时，细胞的膨压为_____， ψ_p 为_____， ψ_w 为_____；当细胞充分吸水完全膨胀时， ψ_p 为_____， ψ_w 为_____；将成熟的植物细胞放入纯水中时，细胞_____， ψ_s _____， ψ_p _____， ψ_w _____；压力势呈负值时，细胞的 ψ_w 小于_____。

(三) 是非判断与改错题

1. 水分集流与溶质浓度梯度有关。()
2. 水通道的半径大于水分子半径，小于最小的溶质分子半径。()
3. 当细胞吸水达到饱和时，渗透势与压力势相等。()
4. 当叶片剧烈蒸腾时，细胞失水，但并不产生质壁分离，压力势变为负值，水势低于渗透势。()
5. 在同一植株中，地上器官的细胞水势比根部高。()
6. 葫芦科的伤流液比稻麦的多。()
7. 内皮层已木栓化的区域，水分只有通过共质体途径进入木质部。()
8. 红光促进气孔张开，而蓝光不能促进气孔张开。()
9. 一般水势的绝对值不易测得。因此在同温同压下，测定纯水和溶液的水势以做比较。()
10. 叶内和外界之间的蒸汽压差大，水蒸气向外扩散力量大，蒸腾速率就快。()

11. 光照会增加温度,一般叶温升高要低于气温升高。()
12. 需水量大的植物,对水分的利用效率高。()
13. 叶片内部面积即细胞间隙面积。()
14. 高大乔木水分上升的主要动力是根压。()
15. 将一个细胞放入蔗糖溶液中,若细胞液浓度与蔗糖溶液的浓度相等,则体积不变。()
16. 影响植物正常生理活动的不仅是含水量的多少,而且还与水分存在的状态有密切关系。()
17. 种子吸胀吸水和渗透吸水都是需要呼吸作用直接供能的生理过程。()
18. 植物根系吸水快慢和有无,取决于导管汁液与外界溶液之间的水势差异的大小和有无。()
19. 在细胞的水充分饱和时,细胞的渗透势为0。()
20. 把一个细胞放入某溶液中,体积不变,说明该细胞液的浓度与此溶液的浓度相等。()
21. 蒸腾效率高的植物,一定是蒸腾量小的植物。()
22. 蒸腾作用与物理学上的蒸发不同,因为蒸腾过程还受植物结构和气孔行为的调节。()
23. 水势即是每摩尔体积水的化学势。()
24. 水分在细胞水平移动时或在高度相差不大时,与渗透势和压力势相比,重力势通常省略不计。()
25. 植物被动吸水的动力来自叶片的蒸腾作用所产生的蒸腾拉力,而与相邻细胞间的水势梯度无关。()
26. 具有液泡的细胞,其衬质势通常忽略不计。()
27. 风一定会增加蒸腾作用。()
28. 通过气孔蒸腾的水量与同等面积自由水面蒸发量相同。()
29. 叶片的水势一般为 $-0.3 \sim -1.5$ MPa,环境不同会引起水势的变化。()
30. 溶液的浓度越高, ψ_s 越大,水势越小。()
31. 作物在一定时期内缺水并不一定会降低产量,还可能对作物增产有利。()
32. 具有较高液泡浓度的细胞,与外液接触时便会发生吸水过程。()
33. 壳梭孢素可刺激气孔张开是由于它促进ATP 质子泵的活化,从而促进 K^+ 吸收。()
34. 等渗溶液就是摩尔浓度相等的溶液。()
35. 纯水的水势为0,叶片完全吸水膨胀时水势也为0,因此此时叶片内水为纯水。()
36. 1 mol 蔗糖溶液和1 mol NaCl 溶液的渗透势是相同的。()
37. 植物细胞壁可看作是半透膜。()

(四) 选择题(单选或多选)

1. 土壤可用水分多少与土粒粗细、土壤胶体数量有密切关系,一般来说,用水分数