

AOLINPIKE JINGSAI JINPAI CONGSHU
CHUZHONG SHENGWU



奥林匹克竞赛 金牌丛书

初中 生物

北京工业大学出版社





作者简介

李希圣，长沙市一中特级教师。湖南省中学生生物奥林匹克竞赛委员会委员，教学业绩突出，荣获“湖南省优秀教师”、“湖南省神箭英才导师奖”、“湖南省九芝英才导师奖”等多项表彰和奖励，所教学生在历届高考和各类竞赛中成绩优异，其中1名学生获第7届国际中学生生物奥林匹克竞赛银牌，与另外两位老师共同指导的两名学生获第5届国际环保科研项目奥林匹克竞赛金牌。

高建军，长沙市一中特级教师。生物教研组组长。1993年被授予“长沙市优秀教师”称号。1995、1996年连续两次获得湖南省“神箭”英才导师奖，1998年获湖南省“九芝”英才导师奖。2000年被评为湖南省先进工作者，2001年被评为全国模范教师。

所教学生获得国际中学生生物学奥林匹克竞赛金牌（第11届IBO、第13届IBO）两枚，银牌两枚（第七届IBO和第九届IBO）。10人进入国家集训队，获全国中学生生物竞赛一等奖8人次，二等奖5人次，三等奖1人次。主编了《新编奥林匹克竞赛基础知识及素质教育丛书·高中生物》、《奥林匹克金牌之路丛书·高中竞赛辅导》、《奥林匹克金牌之路丛书·高中竞赛解题指导》等8



邵著作。

姜尚，长沙市一中高级教师。曾获“湖南省‘神箭’英才导师奖”、“湖南省‘九芝’英才导师奖”等奖励。所教学生在 1998 年全国中学生生物竞赛中获总分并列第一名，并在第十届国际中学生生物学奥林匹克竞赛中获一枚银牌；2000 年全国中学生生物学竞赛分获第一名、第三名。



前 言

为了帮助求知欲旺盛的中学生,在牢固掌握课内知识的基础上,拓宽知识领域,增长实验技能,提高解决问题的能力,参加初中各级理科竞赛,我们特编写了这套《奥林匹克竞赛金牌丛书》。丛书由初中数学、物理、化学和生物四本书组成。丛书体例统一,根据全国竞赛纲要要求,分为知识要点、典型例析、能力训练三部分,并在书后附有习题答案及解题简要提示,以方便使用。

丛书具有鲜明的风格和特点。第一,普及提高相结合。内容的起点低,落点高,难易搭配,由浅入深,极为适应初中学生从本年级的学习内容起步,逐步提高,一直可以提高到国家级竞赛的水平。这既可以满足各级竞赛的要求,又有助于巩固初中知识。第二,内容全面,结构合理。各书依照学科特点、难点,精辟地阐述了解题的思路、方法,翔实地汇集了我国近年来奥林匹克竞赛中典型的、有代表性的资料。第三,适用性强。本丛书由于集论述、示范、供题于一体,故既可做各级竞赛的教材,也可做常规教学的辅导资料。由于本书能有效地帮助读者理清思路、发挥想象、举一反三,所以它是初中学生自学和提高知识的辅助读物。

本丛书的作者均系湖南省长沙市第一中学的教师,其中有特级教师、全国模范教师、省优秀教师和省先进教育工作者、省十佳青年。他们忠诚于教育事业,荣获过各级奖励和荣誉称号,在全省乃至全国的学科竞赛中都有一定影响。作者们长期在第一线从事学科教学和竞赛的培训工作,他们广泛涉猎,潜心研究,勇敢探索,具体指导,对竞赛内容、发展趋势胸有成竹,对学生的全面素质培养、学习方法改进、竞赛心理调节都指导有方。湖南省长沙市第一中学的学生近十年来在奥林匹克竞赛中成绩辉煌,在全国各科竞赛中多次名列前茅。至2002年止,在国际学科竞赛中,已获得十



三金、八银、二铜,共二十三枚奖牌,且在国际学科竞赛的数学、物理、化学、生物和信息五科中均获得过金牌奖。正因为园丁们的辛勤耕耘,才有这累累硕果,正因为作者们的呕心沥血,才有了这套丛书。

本丛书在编写过程中,得到许多专家、教授的支持和指点,在此一并致谢。由于时间仓促,本书肯定有不当之处,敬请广大读者指正。

编 者

2002.9



目 录

第一篇 植物学

第一讲 根、茎、叶	(1)
知识提要	(1)
例题解析	(3)
强化训练	(7)
第二讲 花、果实和种子	(25)
知识提要	(25)
例题解析	(27)
强化训练	(29)
第三讲 植物的类群	(41)
知识提要	(41)
例题解析	(44)
强化训练	(52)
第四讲 病毒、细菌和真菌	(66)
知识提要	(66)
例题解析	(67)
强化训练	(70)

第二篇 动物学

第一讲 无脊椎动物	(77)
知识提要	(77)
例题解析	(87)
强化训练	(92)



第二讲 脊索动物门·····	(113)
知识提要·····	(113)
例题解析·····	(122)
强化训练·····	(126)
第三讲 动物的行为·····	(144)
知识提要·····	(144)
例题解析·····	(148)
强化训练·····	(151)

第三篇 生理卫生

第一讲 人的身体·····	(160)
知识提要·····	(160)
例题解析·····	(164)
强化训练·····	(165)
第二讲 皮肤·····	(169)
知识提要·····	(169)
例题解析·····	(171)
强化训练·····	(171)
第三讲 运动·····	(175)
知识提要·····	(175)
例题解析·····	(178)
强化训练·····	(179)
第四讲 体内物质的运输·····	(183)
知识提要·····	(183)
例题解析·····	(188)
强化训练·····	(189)
第五讲 消化和吸收·····	(193)
知识提要·····	(193)
例题解析·····	(195)



强化训练	(196)
第六讲 呼吸	(200)
知识提要	(200)
例题解析	(202)
强化训练	(203)
第七讲 排泄	(208)
知识提要	(208)
例题解析	(210)
强化训练	(211)
第八讲 新陈代谢	(215)
知识提要	(215)
例题解析	(216)
强化训练	(217)
第九讲 生命活动的调节	(221)
第一部分 神经调节(一)	(221)
知识提要	(221)
例题解析	(225)
强化训练	(226)
第二部分 神经调节(二)	(232)
知识提要	(232)
例题解析	(234)
强化训练	(235)
第三部分 激素调节	(239)
知识提要	(239)
例题解析	(240)
强化训练	(241)
第十讲 生殖和发育	(245)
知识提要	(245)
例题解析	(246)



强化训练	(247)
第十一讲 免疫、传染病	(251)
知识提要	(251)
例题解析	(252)
强化训练	(253)
第十二讲 生物的遗传和进化	(257)
第一部分 生物的遗传和变异	(257)
知识提要	(257)
例题解析	(259)
强化训练	(259)
第二部分 生物的起源和进化	(264)
知识提要	(264)
例题解析	(265)
强化训练	(265)
第十三讲 生物与环境 生物科学发展前景	(270)
知识提要	(270)
例题解析	(271)
强化训练	(271)
初中生物竞赛试题(一)	(278)
初中生物竞赛试题(二)	(289)
参考答案	(300)



第一篇 植物学

第一讲 根、茎、叶

知识提要

一、根

1. 根分主根、侧根和不定根。主根是由胚根发育而成的,侧根是从主根上长出的根,而不定根是从茎、叶上长出的根。

2. 一株植物根的总和叫根系。一般地说双子叶植物具有直根系,单子叶植物具有须根系。直根系是指主根长而粗、侧根短而细的根系;须根系是指主根不发达,主要由不定根组成的根系。

3. 根系在土壤里的分布具有向地生长、向水生长和向肥生长的特征。

4. 根尖由根冠、分生区、伸长区和成熟区组成。根冠起保护作用;分生区细胞具有很强的分裂能力,能不断分裂产生新的细胞;伸长区的细胞能迅速伸长;成熟区的表皮细胞生出大量的根毛,与根的吸收功能有关。

5. 根的长度能够不断增加是由于根尖分生区细胞的不断分裂和伸长区细胞的不断伸长引起的。

6. 根的功能是把植物体固定在土壤里,同时还能从土壤里吸收水分和无机盐。

7. 有些植物的根,其形态、结构和功能发生较大的变化而形成变态根,常见的变态根有贮藏根(如萝卜、胡萝卜)、支持根(如榕树的根、玉米的根)和寄生根(如菟丝子的根)三种。

二、茎



1. 茎是由芽发育成的。芽按着生位置分为顶芽和侧芽;按将来发育性质可分为叶芽、花芽和混合芽。

2. 叶芽由生长点、叶原基、幼叶、芽轴和芽原基组成。生长点使芽轴不断伸长,叶原基发育成幼叶,幼叶发育成叶,芽轴发育成茎,芽原基发育成侧芽,所以叶芽将来可能发育成枝条。

3. 顶芽发育占优势,抑制侧芽发育的现象,叫顶端优势。它与生长素的浓度有关。生长素在植物体内只能由上向下运输;在一定范围内,生长素浓度高时抑制生长,而浓度低时则促进生长。

4. 木本植物茎的维管束由韧皮部、形成层和木质部组成,呈筒状排列;草本植物茎的维管束由韧皮部和木质部组成,散生的。韧皮部中有筛管,木质部中有导管,所以茎具有支持和输导作用。形成层向外分裂产生新的韧皮部,向内分裂产生新的木质部。

5. 单子叶植物茎中无形成层,茎不能加粗;双子叶植物茎中有形成层,茎能无限加粗。

6. 年轮是形成层分裂活动受气温变化影响形成的。年轮也称生长轮或生长层。在木材的横切面上,次生木质部呈若干同心环层,每一环层代表一年中形成的次生木质部。在有显著季节气候的地区中,不少植物的次生木质部在正常情况下,每年形成一轮,因此习惯上称为年轮。每一年轮包括早材和晚材两部分。由于外界气候异常或虫害的影响,出现多次寒暖或叶落的交替,造成树木内形层活动盛衰起伏,使树木的生长时而受阻,时而复苏,因此在一个生长季节中,不只产生一个生长轮,这即假年轮。

7. 有的茎着生地面下,其形态、结构的功能也发生很大的变化,属于茎的变态,常见的地下变态茎有根状茎(如藕)、块茎(如马铃薯)、球茎(如荸荠)、鳞茎(如洋葱)四种类型。

8. 茎的主要功能是输导水分、无机盐和有机物,此外茎还具有支持、贮藏和繁殖的作用。

1. 叶是植物体的主要营养器官。一片完整的叶由托叶、叶柄和叶片组成。叶片上的叶脉有的为网状脉,有的为平行脉。一般



来说,双子叶植物具有网状脉,单子叶植物具有平行脉。

2. 根据叶柄上长有叶片的数目将叶分为单叶和复叶。每个叶柄上长有一片叶的是单叶,如棉花、梨、甘薯的叶子,每个叶柄上长有许多小叶的是复叶,复叶的叶柄叫做总叶柄,如大豆、槐、月季的叶。

3. 叶在茎上的排列次序叫叶序,叶序通常有互生叶序、对生叶序和轮生叶序3种。

4. 叶在茎上的排列方式尽管不同,但相邻两节上的叶总不重叠,从而使同一枝条上的叶片互不遮盖,形成镶嵌式排列,这种现象表明叶具有向光性,有利于叶接受阳光的照射。

5. 一片叶的主要部分是叶片。叶片由表皮、叶肉和叶脉组成。表皮中有成对的保卫细胞构成的气孔。气孔即是空气中氧气和二氧化碳进出植物体的门户,同时也是植物蒸腾水分的门户。叶肉中接近上表皮的叶肉细胞,排列整齐,含叶绿体多,称栅栏组织;接近下表皮的叶肉细胞排列疏松,含叶绿体少,称海绵组织。叶脉起支持和输导作用(内有导管和筛管)。

6. 叶的三大生理作用为光合作用、呼吸作用和蒸腾作用。叶的主要功能是制造有机物和蒸腾水分。

7. 叶因适应不同环境而产生变态叶,常见的变态叶主要有叶刺(如仙人掌)、叶卷须(如豌豆)和鳞片叶(如洋葱)3种。

例题解析

【例1】人们在河堤、山坡、沙地上造林和种草的主要目的是

()

A. 放牧牲畜

B. 利用根系来固堤保土

C. 美化环境

D. 获取木材、干草等燃料

解析:一株植物所有根的总和叫根系。植物体的根系非常发达,并且具有向地生长(向四周扩展和向深处生长)的特性。根系入土深度一般都大于地上部分的主茎高度,根系的扩展范围一



般都大于地上部分的扩展范围。因此,根系不仅固定了植物体,而且还能牢牢地“抓住”土壤,起到保持水土的作用。

答案:B。

【例2】根之所以能够不断地伸长,是因为 ()

- A. 根冠不断地增加新细胞,分生区也不断地增加新细胞
- B. 伸长区细胞不断地伸长,成熟区形成了大量的根毛
- C. 根冠不断地增加新细胞,伸长区的细胞不断地伸长
- D. 分生区细胞不断分裂增加新细胞,伸长区细胞也不断地伸长

解析:在根尖中,根冠是起保护作用,分生区细胞能不断分裂出新的细胞,伸长区细胞能从周围环境中吸收营养迅速长大而伸长,成熟区细胞停止伸长。所以根伸长的原因是细胞分裂和细胞生长,分生区的细胞的分裂导致细胞数目增多,伸长区的细胞生长导致细胞伸长体积增大。

答案:D。

【例3】根吸收水分和无机盐的主要部位是 ()

- A. 分生区 B. 成熟区 C. 伸长区 D. 根冠

解析:根尖的结构中,伸长区的细胞停止分裂,迅速伸长,具有吸收水分和无机盐的功能。成熟区的细胞停止伸长,已经长大,其表皮细胞向外突出形成根毛,扩大了吸收面积。所以成熟区是吸收水分和无机盐的主要部位。

答案:B。

【例4】木本植物体茎的功能是 ()

- A. 支持和输导 B. 支持和营养
- C. 吸收和营养 D. 支持和吸收

解析:木本植物茎由树皮、形成层、木质部和髓构成。树皮中的韧皮部里有韧皮纤维和筛管,韧皮纤维起支持作用,筛管是运输有机物的通道。木质部中有导管和木纤维,导管是运输水分和无机盐的管道,木纤维有很强的支持作用。所以木本植物茎的主要作用是支持和运输养料。



答案:A。

【例5】单子叶草本植物的茎,不能长得很粗的原因是 ()

- A. 茎叶薄壁细胞太少
- B. 茎中缺乏细胞壁厚的木纤维
- C. 维管束排列不整齐
- D. 维管束内没有形成层

解析:单、双子叶植物的维管束有区别。双子叶木本植物的维管束由韧皮部、形成层和木质部组成。其中的形成层具有很强的分裂能力,它分裂的细胞向外形成韧皮部,向内形成木质部,所以双子叶植物的茎能逐年增粗。而单子叶草本植物茎的维管束由韧皮部和木质部组成,没有形成层,所以长大后不能继续增粗。总之茎的增粗主要是与形成层的活动有关。

答案:D。

【例6】公路两旁种植的法国梧桐,为了遮荫多,栽培应该注意到的是 ()

- A. 保护侧枝的侧芽
- B. 摘除主干的顶芽
- C. 保护主干的顶芽
- D. 摘除侧枝的顶芽

解析:这道题是顶端优势在实际生活中的应用。顶端优势是指顶芽发育占优势,侧芽发育受到抑制的现象。出现这种现象的原因主要是生长素分布不均匀引起的。顶芽产生的生长素向下运输,积累在侧芽部位。而生长素在植物体内浓度高时有抑制生长的作用。所以顶芽优先侧芽发育。如果摘除法国梧桐主干的顶芽,打破顶端优势,侧芽部位的生长素就减少,这样侧芽就会大量快速地发育起来,成为树荫。

答案:B。

【例7】下图1-1为茎横切面的一部分放大,请选出下面正确的描述:

- A. 植物的五大类基本组织在图中可见四种
- B. ②③④⑧都为活细胞,①⑤⑥⑦则为死细胞



- C. ⑧的功能是储存和进行横向运输
 D. ①②③存在树皮中, 在①②③的外侧还有分生组织
 E. 此图为木本植物茎, 但不是裸子植物的茎

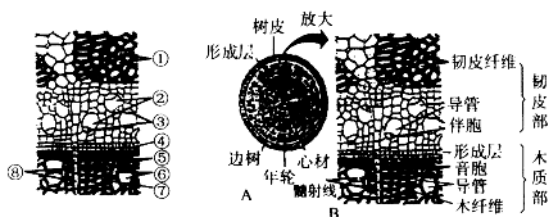


图 1-1

图 1-2

解析:图 1-2 为木本双子叶植物茎的一部分的放大图, 图中各部分结构名称如上图 1-2 所示: 图中有分生组织④、机械组织①⑦、薄壁组织⑧、输导组织②③⑤⑥, 仅缺保护组织; ②③④⑧都为活细胞, 但其中②为筛管, 无细胞核, ①⑤⑥⑦则为死细胞, 但它们都有一定的功能; ⑧为髓射线, 它具有储存和横向运输的功能; ①②③是树皮的一部分, 在韧皮部以外还有周皮, 周皮中有木栓形成层, 木栓形成层是次生分生组织; 图中形成层向内增生的木质部发达, 故不是草本植物的茎, 又其中的木质部有导管, 韧皮部有筛管, 因此不是裸子植物的茎, 而且, 韧皮部和木质部之间有发达的形成层, 故该图所示为木本双子叶植物茎的横切面。

答案:A、B、C、D、E

【例 8】茎的维管束发育方式是()

- A. 初生韧皮部为外始式, 初生木质部为内始式
 B. 初生韧皮部为内始式, 初生木质部为外始式
 C. 初生韧皮部和初生木质部均为外始式
 D. 初生韧皮部和初生木质部均为内始式

解析:某结构的成熟过程是向心顺序, 即从外方向内方逐渐发育成熟, 这种方式称为外始式。如根的初生木质部和根、茎的初生



韧皮部的发育顺序是外始式。反之,成熟过程是离心顺序,即由内方向外方逐渐发育成熟,这种方式是内始式,如茎的初生木质部的发育顺序是内始式。

答案:A。

【例9】控制气孔开闭,调节植物体内水分蒸腾的是()

A. 表皮细胞 B. 叶肉细胞 C. 保卫细胞 D. 筛管细胞

解析:一个气孔是由两个保卫细胞构成的,保卫细胞是表皮内含有叶绿体的细胞。有光照时,保卫细胞进行光合作用,消耗了二氧化碳,细胞的酸性降低,淀粉转变成葡萄糖,细胞液浓度增大,保卫细胞吸水,气孔开放。反之则气孔关闭。但在炎热夏天的正中午气孔也关闭,植物不吸水,叶片水分下降,呼吸作用增强,光合作用下降,二氧化碳浓度增大,保卫细胞壁的弹性下降,于是气孔关闭。

答案:C。

【例10】树叶一般正面颜色比背面颜色要深一些,原因是_____。

解析:叶绿体中含有叶绿素,含叶绿素多颜色就深,含叶绿素少颜色就浅。叶绿体绝大部分存在于叶肉细胞中,接近叶上表皮的叶肉细胞(栅栏组织)排列紧密,接近于叶下表皮的叶肉细胞(海绵组织)排列疏松。由于栅栏组织细胞含叶绿体多,叶绿素就多,颜色就深;海绵组织细胞含叶绿体少,叶绿素就少,颜色就浅。

答案:靠近叶片正面的叶肉组织细胞中的叶绿体比靠近叶片背面的叶肉组织细胞中的叶绿体多。

强化训练

一、选择题

1. 根尖的分生区属于 ()

A. 营养组织 B. 保护组织 C. 分生组织 D. 输导组织

2. 要想植物的根向土壤深层生长,浇水原则是 ()



- A. 次数要多,水量要少 B. 次数要少,水量要少
C. 次数要多,水量要多 D. 次数适宜,水量要多
3. 下列植物具有须根系的是 ()
A. 豌豆 B. 南瓜 C. 水稻 D. 桑
4. 根尖伸长区和根毛区的细胞结构的共同特点是 ()
A. 细胞伸长快 B. 长有根毛
C. 有吸收功能 D. 具大型液泡
5. 栽种红薯可用薯藤扦插,插后两三天藤上就生根,这些根称作 ()
A. 主根 B. 侧根 C. 不定根 D. 块根
6. 根初生维管组织中,木质部与韧皮部的排列是 ()
A. 内外排列 B. 散生
C. 相间排列 D. 圆筒状排列
7. 玉米近地面的节上产生的根属于 ()
A. 主根 B. 侧根 C. 不定根 D. 非气生根
8. 将来发育成枝条和花的芽是 ()
A. 花芽 B. 叶芽 C. 侧芽 D. 混合芽
9. 双子叶木本植物茎维管束的结构包括 ()
A. 韧皮部、木质部、髓 B. 韧皮纤维、筛管、形成层
C. 树皮、导管、形成层 D. 韧皮部、形成层、木质部
10. 下列哪一项不是应用顶端优势的原理? ()
A. 摘心 B. 打顶
C. 去掉部分叶 D. 整枝修剪绿篱
11. 茎里的有机物养料贮藏在 ()
A. 茎的形成层 B. 茎的韧皮部细胞
C. 茎的木质部 D. 髓部的细胞中
12. “藕断丝连”的藕丝是藕茎中的 ()
A. 导管的管壁 B. 筛管的管壁
C. 木纤维 D. 韧皮纤维