

周予新 / 主编

NEW
OLYMPIC

新编
奥林匹克生物
竞赛指导 初中



南京师范大学出版社

新编奥林匹克生物竞赛指导

(初 中)

顾 问	刘植义		
主 编	周予新		
副主编	史鸿云	刘建华	
编 著	叶 华	刘建华	陈会巧
	冯藏璞	杜素格	李玉华
	周予新	周素芬	史鸿云
	刘 永	陆 强	王淑欣
	苏丽丽	赵玉琴	刘风景

南京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编奥林匹克生物竞赛指导. 初中 / 周予新主编. —南京:
南京师范大学出版社, 2001.9
ISBN 7-81047-655-6/G·389

I. 新... II. 周... III. 生物课—初中—教学参考资料
IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 075086 号

书 名	新编奥林匹克生物竞赛指导(初中)
主 编	周予新
责任编辑	陈多 庞宏
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)3598077(传真) 3598412(发行部) 3598297(邮购部)
E-mail	nnuniprs@public.ppt.js.cn
照 排	江苏兰斯印务发展有限公司
印 刷	南京大众新科技印刷厂
开 本	850×1168 1/32
印 张	12.25
字 数	307 千
版 次	2001 年 11 月第 1 版 2002 年 7 月第 2 次印刷
书 号	ISBN 7-81047-655-6/G·389
定 价	14.00 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

前 言

历史的车轮悄然驶进了 21 世纪。培养新世纪社会发展所需的高素质人才是历史赋予教育工作者的神圣使命。

为了帮助初中学生系统地掌握生物学知识,提高驾驭知识的能力,真正开展好生物学第二课堂活动,开展好初中生物学知识竞赛,我们组织了有多年教学经验的中学高级教师编写了《新编奥林匹克生物竞赛指导(初中)》一书。

本书以 2000 年新版的中学生物教学大纲和教材为依据,本着基础、灵活、创新的思路,在广泛搜集并参考各省、市、自治区多年来初中生物竞赛试题的基础上编写而成。全书突出智能培养,注意将教材中的知识综合化,注意用知识解释生产、生活中的实际问题,以促进學生思维能力的发展。另外,本书对各种题型进行精心选编,选题体现时代性、新颖性、综合性和灵活性。

本书共分七部分:一、细胞生物学,二、植物学,三、细菌、真菌、病毒,四、动物学,五、人体生理卫生,六、生物的遗传、进化和生态,七、综合训练。有些部分又根据内容不同分为不同的单元。每个单元又按“知识概要”、“解题指导”、“巩固练习”的顺序编写。“知识概要”不仅注重重点、难点知识的概括,更强调了以知识网络、图表的形式体现知识点之间的内在联系。“解题指导”着重对学生学习中容易混淆的知识点进行剖析,这当中不仅讲解解题思路,同时,还渗透着生物学学法指导,力求使学生不仅学会知识而且还要学会学习。“巩固练习”结合单元内容,精心选编了不同层次难度

的试题。

虽然我们倾心编写这本书,以供广大师生扩展生物学知识、辅导竞赛使用,但由于时间仓促、水平有限,不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以利我们进一步改进和提高。

我们坚信:成功永远属于勇于创新、不断奋进的人。

编 者

2001 年 10 月

目 录

第一部分 细胞生物学	(1)
第二部分 植物学	(14)
第一单元 植物的生活	(14)
第一节 植物的识别	(15)
第二节 种子的萌发和根的吸收作用	(28)
第三节 光合作用 呼吸作用 蒸腾作用	(43)
第四节 输导作用 支持作用 贮藏作用	(64)
第二单元 植物的繁殖	(73)
第三单元 植物的主要类群	(81)
第三部分 细菌 真菌 病毒	(93)
第四部分 动物学	(107)
第一单元 无脊椎动物	(107)
第二单元 脊椎动物	(126)
第一节 鱼类	(126)
第二节 两栖类	(137)
第三节 爬行类	(145)
第四节 鸟类和哺乳类	(151)
第三单元 动物的行为	(170)
第五部分 人体生理卫生	(183)
第一单元 人体的新陈代谢	(183)

第一节	营养物质的消化和吸收·····	(183)
第二节	循环系统和呼吸系统·····	(195)
第三节	泌尿系统·····	(215)
第二单元	其它生命活动·····	(224)
第一节	运动·····	(224)
第二节	皮肤、免疫和传染病·····	(231)
第三节	生殖和发育·····	(240)
第三单元	生命活动的调节·····	(246)
第六部分	生物的遗传、进化和生态·····	(271)
第七部分	综合训练·····	(286)
附:	全国部分省、自治区生物竞赛试题·····	(301)
	习题参考答案·····	(365)

第一部分 细胞生物学

【知识概要】

一、显微镜

显微镜是精密的放大仪器,可以用来观察微小的物体。细胞的发现有赖于显微镜的发明和光学技术的发展。显微镜种类很多,根据成像的光源不同,可分为光学显微镜和电子显微镜,在中学生物实验中常用的是普通光学显微镜。

1. 显微镜的结构

显微镜的基本组成可分为机械部分、光学部分、照明装置(如图 1-1)。

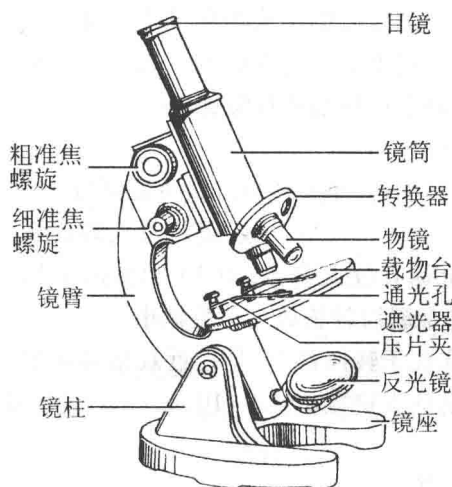


图 1-1

(1)机械部分。

①镜座:显微镜最下面的马蹄形铁座,用来稳定镜体。

②镜柱:镜座上面直立的短柱,支持镜柱以上的部件。

③镜臂:握镜的弯曲部位,上连镜筒,下连镜柱。镜臂与镜柱相接处有活动关节,这可以使镜体在一定范围内后倾,便于观察。

④载物台:从镜臂下部向前方伸出的平板,中央有通光孔。通光孔两旁各有一个具有弹性的压片夹。

⑤遮光器:紧贴载物台下面的圆形板,上面分布有大小不同的圆孔,叫光圈。需要强光时,让大的光圈对准通光孔;需要弱光时,让较小的光圈对准通光孔。

⑥镜筒:在镜臂上端的一中空的金属筒,其上端安装目镜,下端与转换器相连。它的作用是保护成像光路的通畅。

⑦转换器:安装在镜筒下端的可以转动的圆盘,盘上有3~4个螺旋孔,可以安装不同放大倍数的物镜镜头。

⑧准焦螺旋:镜臂上端的两个可以转动的旋钮,扭转旋钮可使镜筒上升或下降。较大的螺旋叫粗准焦螺旋,较小的螺旋叫细准焦螺旋。在低倍镜下寻找物像时通常使用粗准焦螺旋,在高倍镜下观察物像时通常使用细准焦螺旋。

(2)光学部分。

包括目镜和物镜,是显微镜的最重要部分。

①目镜:安装于转换器上端,是接近人眼的镜头,它由两块凸透镜组成,其上标有放大倍数,如 $5\times$ 、 $10\times$,分别表示放大5倍、10倍。目镜的金属筒越长放大倍数越小。

②物镜:安装于转换器上,是接近观察物体的镜头,由透镜组成,常用物镜的放大倍数有 $4\times$ 、 $10\times$,为低倍镜; $40\times$ 或 $50\times$,为高倍镜。

(3)照明装置。

反光镜:载物台下方可转动的镜子,一面是平光镜(光线强时

用),一面是凹面镜(光线弱时用)。反光镜能使光线折射再经过通光孔反射上来。

2. 显微镜的成像原理

显微镜的成像主要是依据凸透镜的成像原理来实现的。在显微镜成像过程中,标本置于载物台与物镜之间,平行光线由反光镜反射穿过透明的标本进入物镜,在目镜的焦点平面形成一个初生倒置的实像。从初生实像射过来的光线,经过目镜而到达眼球的折射系统,就在视网膜上形成一个直立的实像。这时眼球就成为显微镜系统的一个组成部分,我们在显微镜中所看到的是放大的倒置的虚像,与视网膜上形成的实像是吻合的。

3. 显微镜的使用

显微镜的使用分为取镜和安放、对光、观察三步。

①取镜和安放。一手握镜臂,一手托镜座,把显微镜轻放在实验台的偏左一侧,距台缘 12~15cm(站立观察)或 5~7cm 处(坐着观察)。然后安装好目镜、物镜。为了坐着便于观察,镜臂可适当倾斜,但不得超过 30°,以防镜体倾倒。

②对光。转动转换器,使低倍物镜对准通光孔(物镜镜头与载物台保持 2cm 的距离)。然后转动遮光器把一个较大的光圈对准通光孔。左眼注视目镜,同时右眼睁开。转动反光镜,使光线通过通光孔,反射到镜筒内。通过目镜,可以看到白亮的圆形视野,此时表明光就对好了。

③观察。把所要观察的玻片标本放在载物台上,用压片夹压住,标本要正对通光孔的中心。从侧面注视目镜,转动粗准焦螺旋,使镜筒缓缓下降,直到物镜镜头接近玻片标本时为止。再用左眼从目镜内观察,同时反方向转动粗准焦螺旋,使镜筒缓缓上升,直到看清物像为止。此时可以略微转动细准焦螺旋,使看到的物像更加清晰。

二、细胞

1. 细胞的发现及细胞学说的创立

1665年,英国物理学家罗伯特·虎克用自制的显微镜(放大270倍)观察了栎树皮(软木)及其它植物组织,发现软木是由许多形状如蜂巢的小室组成,他就称这些小室为“细胞”(cell)。其实,虎克观察到的仅是软木细胞的细胞壁。虎克的发现,为细胞学说的创立奠定了重要基础。

德国植物学家施莱登和动物学家施旺创立了细胞学说。细胞学说指出:一切动物和植物都是由细胞构成的,细胞是生命的单位。这个学说使千变万化的生物界通过具有细胞这个共同的特征而统一起来,这就有力地证明了生物彼此之间存在着亲缘关系,从而为达尔文的进化论奠定了基础。恩格斯把细胞学说、能量守恒和转换定律、进化论列为19世纪自然科学的三大发现。

2. 细胞的大小和形状

细胞的大小千差万别。最大的直径近10cm,用肉眼就能看到,如鸵鸟蛋;最小的直径仅有 $0.1\mu\text{m}$,用电子显微镜才能看到,如支原体。一般细胞直径都在 $10\sim 100\mu\text{m}$ 之间,需借助光学显微镜才能观察得到。

细胞形状多种多样,有球状、多面体、纺锤体和柱状体等。细胞的形状与功能之间有着密切的关系,如植物体茎内的筛管分子成管状,适应于营养物质的运输;运动神经元细胞质伸展长达几米,用以传导外界刺激所产生的信号。

3. 细胞的基本结构及其功能

(1)动、植物细胞的主要区别。

植物细胞有细胞壁、液泡、叶绿体,而动物细胞没有。

(2)细胞壁。

细胞壁是植物细胞最外层透明的薄壁,是无生命的结构,主要由纤维素构成,起保护和支持细胞的作用。

(3)细胞膜。

细胞膜是细胞表面的一层膜。在植物细胞中,细胞膜紧贴于细胞壁,在显微镜下不易看清楚。细胞膜的主要功能是保护细胞和控制物质进出细胞,有用的物质不能任意渗出细胞,有害的物质也不能轻易地进入细胞。

(4)细胞质。

细胞质是细胞膜以内、细胞核以外的透明粘稠的物质。细胞质能够流动,细胞质的流动能加速细胞与外界环境之间进行的物质交换。成长中的细胞和成熟的细胞中的细胞质的流动速度也不一样。成长的细胞中,可以在显微镜下借助细胞质内所含有的颗粒的移动,来观察细胞质的流动情况。

细胞质运动的方式有旋转式运动、流走式运动两种。前者环绕细胞中央的液泡进行一定方向的运动,后者的运动方向则不固定,流动的速度也不等。在实验室中,一般选用黑藻或轮藻的幼嫩小叶、紫鸭跖草雄蕊花丝毛、南瓜幼茎的表皮毛、孔雀草(万寿菊)花的表皮毛等材料进行观察,效果较好。以黑藻为例观察细胞质运动的操作方法如下:用镊子从新鲜的黑藻枝条上摘下幼嫩的小叶,放到玻璃皿内的水中,水温最好控制在 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$,浸泡 15~20 分,然后把它放在光照的地方。10 分以后,把小叶放在载玻片上的水滴中,盖上盖玻片,在高倍镜下就可以观察到细胞质在缓缓地流动。

细胞质的流动速度,受阳光、温度、化学物质、机械刺激等外界条件的影响而改变。例如,在低温时,细胞质流动极其缓慢;随着温度逐步升高,流动速度也加快,但温度过高时,运动速度又逐渐降低。

(5)液泡。

植物细胞质的里面有液泡。液泡内的液体叫细胞液,细胞液中含有无机盐、氨基酸、糖类以及各种色素(如花青素)等。

(6)细胞核。

细胞核近似球形,内含遗传物质。细胞核在细胞的代谢、生长和分化中都起着重要的作用。

(7)胞间连丝。

高等植物相邻的活细胞之间常有很多由细胞质形成的细丝相联系,这种细丝叫胞间连丝。植物体的各个细胞是通过胞间连丝相互交流营养物质的。

4. 细胞的分裂、生长和分化

(1)细胞分裂和生长。

①细胞分裂:细胞分裂就是一个细胞分成两个细胞。简单地说,分裂的过程是细胞核先由一个分成两个;随后细胞质分成两份,每份各含一个细胞核;最后,在原来细胞的中央,形成新的细胞壁和细胞膜(动物细胞在中央缢裂成两个细胞)。于是一个细胞分裂便形成了两个细胞。

②细胞生长:新形成的细胞体积很小,它需要从周围环境中吸收营养物质才能逐渐长大,这个过程叫细胞生长。细胞分裂使细胞数目增多,细胞生长使细胞体积增大。

(2)细胞分化。

细胞分化是在细胞分裂和生长的基础上,细胞形成不同形态、结构的细胞群的过程。在细胞分化过程中,这些细胞各自具有了不同的功能,它们在形态、结构上也逐渐发生了变化,结果就逐渐形成了不同的组织。也就是说,组织的形成是细胞分化的结果。

(3)癌细胞的分裂。

正常细胞转变成不受控制的而恶性增殖的细胞,这就是癌细胞。癌细胞与正常细胞有很多不同之处。癌细胞彼此不能识别又能在体内到处游走,导致癌的转移。癌细胞寿命很长,可长期分裂下去。实验室常用的海拉细胞(Hela cells)就是来自1951年一位肿瘤患者(Henrietta Lacks)的癌细胞,繁殖至今仍不死亡。细胞癌

变是当前生物医学研究的重要课题。

5. 细胞工程

应用细胞生物学的方法,按照人们预先的设计,有计划地改变或创造细胞遗传物质的技术,以及发展这种技术的研究领域,叫做细胞工程。细胞工程学可分为五个部分:基因工程学、染色体工程学、染色体组工程学、细胞质工程学、细胞并合工程学。

6. 用显微镜观察人体口腔上皮细胞

(1)基本方法步骤:

净片→滴水(0.9%生理盐水)→取材→盖片→染色→观察→绘图。

(2)注意事项:

①首先要漱口,除掉口腔中的食物残渣。

②从口腔侧壁刮取实验材料,不得从牙缝处刮取食物残渣。

③由于口腔上皮薄而透明,所以要用碘液染色。在观察时需将光线调得暗一些,才能看清楚细胞膜、细胞质和细胞核。

【解题指导】

例1 当显微镜视野很暗,影响观察时,应调节光亮程度,此时应采取的措施是()。

(A)缩小光圈

(B)换高倍目镜

(C)选用凹面镜反光

(D)调节准焦螺旋

解析 本题属涉及显微镜知识的选择題,因此要围绕显微镜的知识来思考。有关显微镜的知识主要包括结构、原理和使用三个方面,本题应从显微镜使用入手进行思考。当显微镜视野变暗以至影响观察时,应采取以下措施:①观察周围是否有挡住光源的物体;②换大光圈;③使用凹面镜反光。因为平面镜只能将光线改变角度而不会增加亮度,而凹面镜具有聚集光线的作用。因此,本题的正确选项是(C)。

例 2 图 1-2 所示为洋葱表皮细胞和番茄果肉细胞的形态结构图。试说明二者形态结构的异同点,并分析二者在植物体中的功能是否相同。

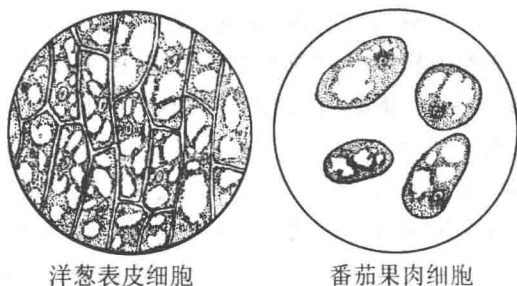


图 1-2

解析 本题是涉及植物细胞知识的简答题。细胞的知识主要包括细胞的形态、结构和功能。本题要求根据两类细胞图进行比较,比较内容为细胞的形态结构,应从相同处、不同处两方面进行归纳,其实质是对细胞结构和功能知识的归纳总结。因此,洋葱表皮细胞与番茄果肉细胞在结构上的共同点是它们都由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核组成,且细胞质内有液泡;不同点是在形态上洋葱表皮细胞为多面体,细胞壁较厚。另外,洋葱表皮细胞主要起保护作用,属保护组织;番茄果肉细胞具有贮藏营养物质的功能,属于营养组织。

【巩固练习】

一、选择题

1. 细胞学说是由哪两位科学家创立的? ()。
(A) 罗伯特·虎克和列文·虎克 (B) 施莱登和施旺
(C) 达尔文和摩尔根 (D) 孟德尔和摩尔根
2. 用普通光学显微镜观察洋葱表皮细胞,看不到的结构是 ()。

(A)细胞壁 (B)细胞膜 (C)细胞质 (D)细胞核

3. 把菠菜放入沸水中煮几分钟,沸水便成了有菠菜味的菜汤,说明菠菜细胞被沸水烫死,细胞内的物质流到水中了。如果把菠菜浸在冷水中,冷水却不会变成菜汤,这是活细胞中的哪种结构阻止了物质的外流()?

(A)细胞核 (B)细胞膜 (C)细胞壁 (D)细胞质

4. 吃水果时感到有的甜、有的酸、有的涩,这与水果细胞中的哪种结构有关()?

(A)细胞壁 (B)细胞膜 (C)液泡 (D)细胞核

5. 烟草含有的烟碱(尼古丁)主要存在于烟草细胞的什么部位?()。

(A)液泡 (B)细胞质 (C)叶绿体 (D)细胞核

6. 植物体内细胞之间相互联系的结构是()。

(A)细胞壁 (B)细胞膜 (C)液泡 (D)胞间连丝

7. 在生命活动旺盛的植物细胞中,细胞质是()。

(A)静止的 (B)不含蛋白质
(C)固定的 (D)流动的

8. 下列关于细胞质的叙述,错误的是()。

(A)细胞质内含有细胞液
(B)细胞核周围充满细胞质
(C)是细胞与外界进行物质交换的场所
(D)细胞质具有粘稠和透明的特征

9. 吃西瓜和西红柿时,看到瓢中有一个个亮晶晶的小颗粒,它实际上是()。

(A)一束导管 (B)一团石细胞
(C)一个个细胞 (D)一团机械组织

10. 从细胞结构看,“种瓜得瓜,种豆得豆”这种现象主要决定于()。

(A)细胞膜 (B)细胞壁 (C)细胞核 (D)细胞质

11. 一种球状细菌直径约为 300 纳米,如果用显微镜观察,显微镜目镜上刻有“ $10\times$ ”,物镜上刻有“ $40\times$ ”那么这种细菌放大了多少毫米? ()。

(A)0.04 mm (B)1.2 mm (C)0.12 mm (D)0.012 mm

12. 植物体之所以能够不断长大,其主要原因是()。

(A)细胞的分化 (B)组织的形成
(C)组织构成器官 (D)细胞的分裂和生长

13. 构成人体细胞的基本物质是()。

(A)糖类 (B)脂肪 (C)蛋白质 (D)无机盐

14. 植物体细胞杂交的实质是()。

(A)细胞壁融合 (B)细胞膜融合
(C)原生质融合 (D)细胞核融合

15. 植物体的活细胞,在一定条件下,有分化并发育成一个植物整体的能力,这是因为()。

(A)细胞的分裂 (B)细胞的生长
(C)组织构成器官 (D)细胞的全能性

16. 用显微镜观察时,如果调换目镜和移动玻片标本,都未将视野中的污点移走,则可以断定污点在()。

(A)目镜上 (B)玻片标本上
(C)物镜上 (D)反光镜上

17. 载玻片朝左下方移动,视野中的物像朝哪个方向移动?

()。

(A)左下方 (B)右上方 (C)左上方 (D)右下方

18. 如果在载玻片上写一个“p”字,在显微镜视野内看到的是

()。

(A)p (B)d (C)b (D)q