

丛书主编：师 达

新概念 XUEJINGSAIWANQUANSHEJI 学科竞赛完全设计

奥赛 急先锋



高中生物



新概念 XUEKEJINGSAIWANQUANSHEJI 学科竞赛完全设计

奥赛 急先锋



高中生物

学科主编：刘汉文

本册主编：祝春华

本册副主编：王楚兵

编者：徐进

陈斌

何端宝

刘爱军

向怀志

卞清明

徐学谚

李清河

李智明

刘文举

李仕祥

靖尚荣

步升云

朱富强

王志军

何星

王泽明

明向东

何智

靳君

肖可

中国少年儿童出版社

141 F-80/09

图书在版编目(CIP)数据

新概念学科竞赛完全设计手册. 高中生物 / 师达主编.
—2版. —北京: 中国少年儿童出版社, 2002.6
ISBN 7—5007—3787—4

I. 新… II. 师… 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(2002)第032150号

奥赛急先锋

高中生物



出版发行:

中国少年儿童出版社

出版人:

(Signature)

主 编: 师 达

责任编辑: 梁丽贤

责任校对: 刘 新

装帧设计: 钱 明

封面设计: 徐 枝

责任印务: 栾永生

社 址: 北京东四十二条二十一号

电 话: 010—64032266

邮政编码: 100708

咨询电话: 65956688 转 31

印 刷: 南京通达彩印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 850×1168 1/32

2002年6月北京第1次修订

字 数: 275千字

印 张: 12.5印张

2002年7月南京第1次印刷

印 数: 1—10000册

ISBN 7—5007—3787—4/G·2554

(全五册)总定价: 74.00元 本册定价: 14.80元

图书若有印装问题, 请随时向本社出版科退换

版权所有, 侵权必究。

前言

国际数学奥林匹克 (International Mathematical Olympiad 简称IMO), 是一种国际性的以中学数学为内容、以中学生为参赛对象的竞赛活动。第一届国际数学奥林匹克于1959年夏天在罗马尼亚举行, 当时只有保加利亚、捷克、匈牙利、波兰、罗马尼亚和前苏联派代表队参赛, 竞赛活动每一年举办一次, 1980年因故停办一次。以后每年的国际数学奥林匹克参赛国都在不断地增加, 参赛规模都在不断地扩大, 如同国际体育奥林匹克竞赛一样, 国际数学奥林匹克也已深深地扎根于广大中小学师生的心田中。

在我国奥林匹克竞赛活动始于1956年, 当时在著名数学大师华罗庚教授的亲自参与并指导下, 在北京举办了首次数学奥林匹克竞赛。“文革”后全国性及地区性的各级各类数学竞赛活动如雨后春笋, 深受师生的厚爱。1986年我国首次正式派代表队参加国际奥林匹克数学竞赛, 并取得骄人的成绩。更为可喜的是, 中学生的数学学

科竞赛活动影响并带动了物理学、化学、生物学、计算机学、俄语、英语等学科的竞赛活动,在相应的国际各学科竞赛活动中,我国都取得了令世人瞩目的优异成绩,充分显示了中华民族的勤劳、智慧,也证明了改革开放后的我国基础教育在国际上是处于领先地位的。各学科竞赛活动的深入发展,也强有力地推动了课堂的学科教学,培养了大批有个性有天赋的中华学子。奥林匹克竞赛活动在40多年的历史中,形成了自己特有的人才培养模式;形成了自己特有的教材、辅导书系列;形成了一套完整的竞赛考试、评估机制。这对改变我国目前基础教育教材版本单一,人才培养模式单调,千军万马挤“普高”独木桥的状况,应该说具有很大积极意义。

奥林匹克教材及辅导图书相对于现行中学教材而言,最大的优势就在于它承认并适应学生的个体差异,在培养个人特长,开发个人潜能,造就拔尖人才方面具有独特的功能。

本书在内容编写上的主要特点有:

1、本书对近年奥林匹克竞赛活动具有集成性。这里所说的集成性含义有二：一是指书中收集到的例题、习题是近几年国内外竞赛和中高考优秀试题；二是指书中对近年奥赛解题思路、方法进行了总结归纳，具有全新的解题方略。

2、恰当处理奥赛和课内学习的关系。本书章节结构的设置既遵循奥赛的规则，同时又参照了中小学教学大纲和现行教材。从内容上讲既能保证学生在各级奥赛中取得好名次；同时又能对应课堂教学，从知识和能力的层面

上强化课内学习，帮助考生在中高考中取得优异成绩。

3、正确处理知识积累与能力培养、打好基础与研究难题的关系。知识的占有是能力形成的基础，掌握知识的速度与质量依赖于能力的发展。只有打好坚实的基础，才会具有研究难题，探究未知的能力。书中设计了一些“难题”。“难题”不同于“怪题”、“偏题”，“怪题”、“偏题”不可取。对“难题”则应下功夫研究。所谓“难题”有两种：一种是综合性强的题，另一种是与实际联系比较密切的题。解析综合性强的题需要使用多个概念、规律，需要把学过的知识有机地联系在一起，有时还需要用到其他学科的知识进行整合。解析联系实际的题需要分析研究实际问题，从大量事实中找出事物所遵循的规律，光靠对知识的死记硬背是不行的。对于这两种“难题”，必须下功夫研究，这种不间断的研究、探究，并持之以恒，就一定会形成学科特长，就一定会在不远的将来成长为拔尖人才。

本丛书含数、理、化、语文、英语、生物学、信息学（计算机）七科，跨小学、初中、高中三个阶段，共40册。

本丛书由师达总体策划并担任丛书主编，由刘汉文、周向霖、金新担任学科主编，由北京、浙江、江苏、湖北重点中小学的特级、高级老师编写，尤其是湖北黄冈市教研室的著名老师们的加盟，更使本丛书增辉。《新概念学科竞赛与题解方略》将帮助每一位学生、家长、老师实现心目中的理想与渴望，我们衷心祝愿每一位朋友成功。

书中难免有一些缺憾，望广大师生及学生家长指正，以便再版时订正。

好学生终于有了训练本



· 本 · 书 · 特 · 色 ·

着眼于课本 落脚于奥赛

把握基础知识 培养创新能力

解题层层递进 另辟提高蹊径

好学生不能不读的训练本

目 录

第一章 细胞	(1)
1.1 原生质及其化学组成	(1)
1.2 细胞的形态和类别	(8)
1.3 真核细胞的结构与功能	(15)
1.4 细胞分裂和细胞周期	(22)
1.5 细胞分化与组织形成	(31)
第二章 种子植物的形态解剖与生理	(38)
2.1 种子植物的营养器官	(38)
2.2 被子植物的生殖和生殖器官	(45)
2.3 被子植物的个体发育与生活史	(53)
第三章 植物的新陈代谢及调节	(60)
3.1 水分代谢	(60)
3.2 矿质代谢	(66)
3.3 光合作用	(72)
3.4 呼吸作用	(79)
3.5 植物生长物质	(86)
第四章 生物的分类	(94)
4.1 分类概述	(94)
4.2 病毒界	(100)
4.3 原核微生物	(106)
4.4 真菌界	(112)
4.5 植物界	(119)
4.6 无脊椎动物	(130)



4.7 脊椎动物	(138)
第五章 动物的行为	(147)
5.1 动物行为概述	(147)
5.2 索食行为和贮食行为	(152)
5.3 攻击行为和防御行为	(158)
5.4 繁殖行为	(163)
5.5 社群行为及信息传递	(169)
5.6 节律行为和定向运动	(174)
第六章 动物与人体的解剖与生理	(180)
6.1 神经系统的解剖与生理的一般特点	(180)
6.2 感觉器官	(185)
6.3 循环系统	(192)
6.4 消化与营养	(200)
6.5 呼吸系统	(206)
6.6 排泄系统	(212)
6.7 内分泌系统与动物和人体生命活动的调节	(220)
6.8 人类的生殖与发育	(229)
第七章 生物的遗传	(236)
7.1 遗传的分子基础	(236)
7.2 遗传的基本规律	(244)
7.3 细胞质遗传及伴性遗传	(251)
7.4 生物的变异	(259)
7.5 基因表达的调控及遗传工程	(267)
第八章 生命起源与生物的进化	(275)
8.1 生命的起源	(275)
8.2 生物进化的证据	(282)
8.3 生物进化的学说	(289)
8.4 人、物种形成及进化总趋势	(296)



第九章 生物与环境	(304)
9.1 生物与环境的关系	(304)
9.2 种群和生物群落	(312)
9.3 生态系统的类型和结构	(321)
9.4 生态系统的能量流动和物质循环	(329)
9.5 环境问题与环境保护	(338)
第十章 基本实验指导（理论部分）	(346)
10.1 基本实验技术	(346)
10.2 基本实验及方法	(354)
10.3 实验设计	(361)
参考答案	(369)



蛋白质带净正电荷，在电场中向阴极移动。

原生质及其化学组成有关知识的运用主要体现在以下几个方面：

1. 组成原生质的各种化合物的元素种类、结构、性质和功能特点的判断，能运用这些知识来分析解决一些生命现象及生物学问题。

2. 蛋白质分子中的肽键数、氨基酸缩合过程中产生的水分子数的计算。一个蛋白质分子中的肽键数 = 氨基酸缩合过程中产生的水分子数 = 组成该蛋白质的氨基酸分子数 - 肽链的条数。

3. 蛋白质等电点的判定及其电泳现象的分析。

4. 蛋白质的空间结构及核酸化学组成、化学连接的分析。

【范例剖析】

●例1 (1998年上海高考题) 一个由 n 条肽链组成的蛋白质分子共有 m 个氨基酸，该蛋白质分子完全水解共需水分子 ()

A. n 个 B. m 个 C. $(m+n)$ 个 D. $(m-n)$ 个

思路分析 蛋白质的合成是经氨基酸脱水缩合而形成的，由蛋白质再完全水解成氨基酸的化学反应过程就必须需要水分子参与，每个肽键 ($-\text{CO}-\text{NH}-$) 水解成 $-\text{COOH}$ 和 $-\text{NH}_2$ 需加入 1 个水分子。一个肽链完全水解需加入的水分子数应比氨基酸数少一个， n 条肽链应该少 n 个。因此，在共有 m 个氨基酸的 n 条肽链中，完全水解共需要的水分子数为 $m-n$ 个。

解 D。

说明 此类问题的解答，应根据氨基酸脱水缩合形成多肽链的过程所具有的特点来分析作答。 m 个氨基酸通过缩合反应形成一条多肽链时会产生 $m-1$ 个水分子，缩合形成 n 条多肽链时会产生 $m-n$ 个水分子。反过来，多肽链在完全水解时就必须



加入相应数目的水分子。

●例2 (2001年湖北初赛试题) 构成红细胞的化学元素主要是 ()

- A. C、H、O、N、S、Cu B. C、O、N、H
C. C、H、O、B、Fe D. C、H、O、N、Fe

思路分析 红细胞的主要功能是运输氧气, 含有丰富的血红蛋白, 因此其细胞构成中必然含有C、H、O、N四种元素。而Fe又是血红蛋白的必需成分, 故构成红细胞的主要元素为C、H、O、N、Fe。

解 D。

说明 解答此类问题, 可从细胞的结构和功能入手, 找出其主要的构成物质, 结合原生质的元素组成进行分析而得到正确答案。

●例3 (2001年全国联赛试题) 在 $\text{pH} = 5.12$ 时进行电泳, 哪种蛋白质既不向正极移动, 也不向负极移动? ()

- A. 血红蛋白 ($\text{pI} = 7.07$) B. 胸腺组蛋白 ($\text{pI} = 10.8$)
C. β -球蛋白 ($\text{pI} = 5.12$) D. 血清清蛋白 ($\text{pI} = 4.64$)

思路分析 电泳时, 蛋白质或氨基酸只有在等电点时在外加电场中才不会发生向正极或负极移动的现象。而等电点(pI)是指氨基酸或蛋白质的净电荷等于零时的溶液的 pH 值, 故可根据溶液的 pH 和各物质的 pI 得到正确答案。

解 C。

说明 解答此类问题, 应注意从等电点入手, 将各物质的等电点与 pH 值进行比较, 从而找出各物质所带电荷的性质, 再来判断其移动方向。

【练习1.1】

1. 有人分析一些溶于水的有机小分子物质, 发现含有C、



H、O、N 四种元素。这些小分子物质可能是 ()

- A. 单糖 B. 脂肪 C. 氨基酸 D. 核苷酸

2. 植物细胞中合成叶绿素必需的无机离子是 ()

- A. Mg^{2+} B. Ca^{2+} C. Fe^{2+} D. K^{+}

3. 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂, 例如能激活硝酸还原酶, 缺 Mn^{2+} 的植物就无法利用硝酸盐, 这说明无机盐离子 ()

- A. 对维持生物体内生命活动有重要作用
B. 对维持细胞形态有重要作用
C. 对维持酸碱平衡有重要作用
D. 对调节细胞内的渗透压有重要作用

4. 化学式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 和 $C_{1864}H_{3012}O_{576}N_{468}S_{21}$ 的两种物质最可能是 ()

- A. 糖类和脂类 B. 脂类和蛋白质
C. 糖类和蛋白质 D. 脂类和核酸

5. 如果组成蛋白质的氨基酸相对分子质量平均为 120, 一个由 100 个氨基酸缩合成的多肽, 其相对分子质量应为 ()

- A. 13000 B. 10218 C. 11200 D. 18000

6. 天然蛋白质中不存在的氨基酸是 ()

- A. 半胱氨酸 B. 脯氨酸
C. 瓜氨酸 D. 丝氨酸

7. 下列物质哪种产生的热量最高? ()

- A. 1 克的糖 B. 1 克的脂肪
C. 1 克的蛋白质 D. 1 克的维生素

8. 下列关于酶的叙述中, 不正确的是 ()

- A. 酶的化学本质是蛋白质
B. 酶的催化作用具有专一性
C. 酶的催化效率具有高效性
D. pH 值 ≈ 7 时, 酶的活性最高



9. 一个核酸分子是由许多个核苷酸分子通过何种化学键连接成长链, 而后又通过何种化学键进一步盘曲形成螺旋状的空间结构 ()

- A. 氢键, 3'—5'磷酸二酯键
- B. 盐键, 氢键
- C. 3'—5'磷酸二酯键, 氢键
- D. 二硫键, 3'—5'磷酸二酯键

10. 对于变性过程的描述, 下列各项说法哪项是正确的?

()

- A. 它使二级结构和三级结构丢失, 一级结构也遭破坏
- B. 它使二级和三级结构丢失, 而一级结构不被破坏
- C. 只使四级结构丢失
- D. 使聚合物的化学反应性减小

11. 多糖在体内可通过什么作用转化为单糖

()

- A. 蛋白酶的消化作用
- B. 脱氢作用
- C. 缩合作用
- D. 水解作用

12. 下面关于蛋白质的叙述中, 正确的是

()

- A. 蛋白质是肽链以一定方式形成具有复杂空间结构的高分子化合物
- B. 蛋白质是酶
- C. 每种蛋白质都由 20 种氨基酸组成
- D. 每种蛋白质都含有 C、H、O、N、S、P、Fe 等元素

13. 最早被弄清一级结构的蛋白质是

()

- A. 血红蛋白
- B. 胰岛素
- C. 血清蛋白
- D. 球蛋白

14. RNA 分子完全水解后, 得到的化学物质是

()

- A. 脱氧核糖、碱基和磷酸
- B. 核糖、碱基和磷酸
- C. 核苷和磷酸
- D. 核糖和磷酸



15. 要鉴别不同个体的生物是否属于同一物种, 首先是分析细胞中的哪种成分 ()
- A. 核酸 B. 蛋白质 C. 脂类 D. 糖类
16. 下列氨基酸中属于必需氨基酸的是 ()
- A. 赖氨酸 B. 丝氨酸 C. 谷氨酸 D. 甘氨酸
17. 一个含有 6 个肽键的多肽, 组成它的氨基酸以及至少应有的氨基和羧基的数目分别是 ()
- A. 6、1、1 B. 7、1、1 C. 6、6、6 D. 7、6、6
18. 肾上腺皮质细胞产生的激素其结构与以下哪一种物质结构相似 ()
- A. 血红蛋白 B. 胆固醇
- C. 酪氨酸 D. 肾上腺素
19. 胃蛋白酶水解蛋白质, 主要是破坏了蛋白质的 ()
- A. 空间结构 B. 全部肽键
- C. 氨基酸分子 D. 双螺旋结构
20. 纤维素和糖原两者都是 ()
- A. 多糖
- B. 葡萄糖和 1-磷酸葡萄糖的多聚体
- C. 含有氮的糖的多聚体
- D. 双糖
21. 是非题 (把答案写在题末括号内, 正确的为“√”, 错误的为“×”。)
- (1) 多糖在植物细胞质的基本成分中占主要地位。 ()
- (2) 哪一种氨基酸应称为外源的、内源的、必需的、非必需的氨基酸, 视所讨论的动物种类而定。 ()
- (3) 糖蛋白是以共价键结合糖的蛋白质。 ()
- (4) 存在于植物顶端分生组织细胞壁的成分是
- A. 纤维素 () B. 半纤维素 ()



- C. 木质素 () D. 果胶质 ()
E. 胨胨质 ()

(5) 氨基酸是组成蛋白质的基本单位,也是组成多肽化合物的基本单位,因此,肽就是蛋白质。 ()

(6) 蛋白质所形成的胶体颗粒在溶液 pH 等于 pI 的条件下不稳定。 ()

22. 将活菌或水螅研碎,提取出各种化合物,然后将各种物质分子按照每种细胞内特定比例混合在一起,放在适宜环境下培养,然而并不能得到一个活细胞。

(1) 这个事实表明具有生命力的活细胞是_____的具体存在形式。

(2) 活细胞中的提取物混合后不再表现出生命活力,这是因为_____。

23. 将干燥的种子浸入水中,种子呼吸加强,并呈现萌芽活动。如将种子粉碎后再浸入水中,某粉碎物质呈胶质但失去生命活性。这个实例表明_____。

24. 初生蝌蚪或幼小植物体内自由水比例减小时,机体代谢强度降低,生长缓慢,自由水比例增大时,机体代谢活跃,生长迅速。你对这种现象的解释是_____。

25. 蛋白质分子要达到几级结构才具有活性_____。

26. 如果一个氨基酸分子含有两个羧基,其中一个与氨基连在同一个碳原子上,另一个的部位是_____。

27. 组成烟草、烟草花叶病毒、噬菌体三种生物遗传物质的核苷酸种类分别是_____。