

click gold medal

高中生物



奥林匹克竞赛

解题方法

主编 高建军

大全



掌握一个解题方法 比做一百道题更重要

山西教育出版社

click gold medal

掌握一个解题方法 比做一百道题更重要

高中生物 奥林匹克竞赛 解题方法

大全

主编 高建军
编著 高建军 汪训贤
姜 尚 黄国强



山西教育出版社

图书在版编目(C I P)数据

高中生物奥林匹克竞赛解题方法大全/高建军主编. —太原:山西教育出版社, 2004. 7

(点击金牌)

ISBN 7-5440-2320-6

I. 高… II. 高… III. 生物课—高中—解题
IV. G634.915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 023849 号

山西教育出版社出版发行

(太原市迎泽园小区 2 号楼)

山西新华印业有限公司人民印刷分公司印刷

新华书店经销

2004 年 7 月第 2 版山西第 9 次印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 13.75

字数: 559 千字 印数: 86001—96000 册

定价: 14.00 元

出版宣言

我们常常会看到这样一种现象：不少同学整天忙着做作业，什么“竞赛辅导”、“升学练兵”，手头资料一大堆，习题做了好几本，但学习成绩就是提不高，竞赛成绩不理想，这是为什么？



掌握一个解题方法 比做一百道题更重要

究其原因，就是没有吃透教材的基本原理，没有掌握解题的科学方法。吃透原理，是学好各门功课的根本保证；掌握方法，是攻克奥赛难题的有力武器。只有弄清原理，才能思路清晰，从容对答；只有掌握方法，才能触类旁通，举一反三。不管遇到什么难题，都能得心应手，迎刃而解；不管参加何种竞赛，都能超水平发挥，一举夺标！

我们精心策划出版的这套《点击金牌·中学生奥林匹克竞赛解题方法大全》就是期望为同学们提供最全面、最系

统、最实用、最完备的奥赛解题方法。

——我们以新课标为指导，以“突出素质教育、激发创新思维、增强实践应用、培养解题技能”为宗旨，按照新教材的全部知识点和奥赛的测试范围分类编写。书中既有方法点拨，思维开拓；又有例题分析，针对性的训练。方法灵活巧妙，题型系统全面，思路清晰顺畅，点评恰到好处。所讲所练虽源于教材，但高于教材，能使你在通向奥赛的道路上取得成功。

——我们时刻关注奥赛前沿动态，收集了大量最新的奥赛信息，为同学们增补了当前最具实战意义的试题；使之成为迄今最为系统、最为实用、最为完整的奥赛解题“教材”。

——我们奉行以学生为本的原则，恳切听取参赛同学的心声，使该书遴选的赛题更具前沿性、针对性和新颖性。

——我们吸收了最新的奥赛教学科研成果，在例题解析中为同学们提供了更多的解题方法，恳望有效激发同学们的创新思维，提高同学们的解题技能。

一分耕耘，一分收获。希望的种子已经播下，让我们共同期待开花结果的时刻吧！

编 者

2004 年 6 月

目 录

第一章 生命的物质基础



第一节	组成生命的元素及化合物	1
	赛题精讲	1
	针对训练	4
第二节	糖类和脂类的结构及功能	10
	赛题精讲	10
	针对训练	13
第三节	蛋白质的结构和功能	16
	赛题精讲	16
	针对训练	20
第四节	核酸的结构和功能	26
	赛题精讲	26
	针对训练	31

第二章 生命的结构基础



第一节	细胞概述	34
	赛题精讲	34
	针对训练	36
第二节	真核细胞的结构和功能	39
	赛题精讲	39
	针对训练	46
第三节	细胞的分裂和分化	53
	赛题精讲	53
	针对训练	61



第三章 生物的新陈代谢



第一节	酶与 ATP	69
	赛题精讲	69
	针对训练	72
第二节	绿色植物的新陈代谢	75
	(一)水分代谢	75
	赛题精讲	75
	针对训练	80
	(二)矿质代谢	84
	赛题精讲	84
	针对训练	88
	(三)光合作用	92
	赛题精讲	92
	针对训练	98
	(四)呼吸作用	104
	赛题精讲	104
	针对训练	110
第三节	人和动物的新陈代谢	115
	赛题精讲	115
	针对训练	119

第四章 生物的生殖和发育



第一节	生殖细胞的形成过程	126
	赛题精讲	126
	针对训练	130
第二节	生物的世代交替	135
	赛题精讲	135
	针对训练	136
第三节	高等植物的个体发育	139
	赛题精讲	139
	针对训练	142



第四节	高等动物的个体发育	145
	赛题精讲	145
	针对训练	146

第五章 生命活动的调节



第一节	植物的激素调节	149
	赛题精讲	149
	针对训练	157
第二节	动物的激素调节	160
	赛题精讲	160
	针对训练	167
第三节	人和动物的神经调节	173
	赛题精讲	173
	针对训练	180
第四节	动物的行为	183
	赛题精讲	183
	针对训练	187

第六章 遗传、变异和进化



第一节	遗传的物质基础	190
	赛题精讲	190
	针对训练	195
第二节	遗体的基本规律	201
	赛题精讲	201
	针对训练	215
第三节	性别决定和伴性遗传	221
	赛题精讲	221
	针对训练	224
第四节	基因调控及细胞质遗传	227
	赛题精讲	227
	针对训练	229



第五节	生物的变异	230
	赛题精讲	230
	针对训练	233
第六节	生物的起源与进化	236
	赛题精讲	236
	针对训练	241

第七章 生物与环境

第一节	生物与环境的相互关系	252
	赛题精讲	252
	针对训练	258
第二节	种群	262
	赛题精讲	262
	针对训练	265
第三节	群落和演替	271
	赛题精讲	271
	针对训练	275
第四节	生态系统	276
	赛题精讲	276
	针对训练	282

第八章 生物的多样性

第一节	生物的主要类群	291
	赛题精讲	291
	针对训练	301
第二节	种子植物的形态结构	311
	赛题精讲	311
	针对训练	316
第三节	动物的形态与结构	324
	赛题精讲	324
	针对训练	330



实战训练



生物奥林匹克竞赛模拟试题(一)	337
生物奥林匹克竞赛模拟试题(二)	350
生物奥林匹克竞赛模拟试题(三)	363
生物奥林匹克竞赛模拟试题(四)	376
2003 年全国中学生生物学联赛理论试题	390
参考答案	405



第一章



生命的 物质基础



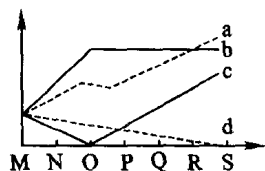
第一节 组成生命的元素及化合物



赛题精讲

例 1 右图曲线能正确反映大豆种子萌发至幼苗过程细胞中自由水/结合水的比值(纵标)数量变化的是

- A. a B. b
C. c D. d



解析 种子在萌发之前,处于休眠状态,代谢很弱,细胞中的水主要以结合水形式存在,自由水/结合水的比值较小;种子在萌发之后,自由水逐渐增多,代谢旺盛,至发育成幼苗,自由水含量趋于稳定,所以自由水/结合水的比值不断增大,最终达到一个正常稳定水平。●●●

✓ **答案** B

例 2 下面关于细胞中水的含量的叙述,不正确的是

- A. 水是人体细胞中含量最多的化合物
B. 老年人细胞中含水量比婴儿的小
C. 抗冻的植物细胞内自由水含量大
D. 新陈代谢越旺盛,细胞中的含水量越高

解析 水是细胞中含量最多的成分,人体内水分约占体重的 70%,水在各



类细胞中含量不等,细胞的含水量与年龄成反比,与新陈代谢的旺盛程度成正比,抗冻的植物体内自由水的含量小,以防止低温下自由水形成的冰晶损伤细胞。●●●

✓ 答案 C

例3 下面关于生物体内元素组成的叙述不正确的是

- A. 植物生活必需的元素目前已知的是 16 种
- B. 生物必需的元素目前已知的是 26 种
- C. C、H、O、N、P、S 大约占原生质总量的 97%
- D. C 占原生质的 49%

解析 植物生活必需的元素目前已知的是 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg、Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo、Cl 等 16 种。从生物界的角度看,一般认为,必需的元素是 26 种(除上述 16 种外,还有 Na、I、Cr、F、Si、V、Ni、Se、Sn、Mo)。C、H、O、N、P、S 大约占原生质总量的 97%,其中 O 就占了 65%,是含量最多的。C 约占原生质干重的 49%。●●●

✓ 答案 D

例4 医生给脱水病人注射 0.9% 的生理盐水。因为红细胞在蒸馏水中会因吸水过多而胀破;浓盐水中会因失水过多而皱缩,因而失去输送氧的功能。这说明

- A. 水分子容易进出细胞
- B. 无机盐离子容易进出细胞
- C. 无机盐对维持细胞渗透压有重要作用
- D. 无机盐是构成原生质的成分

解析 细胞中无机盐的含量虽然很少,但对生命活动的调节有重要的作用。它的主要功能是:是原生质或细胞某些结构的重要成分,维持渗透压,维持酸碱平衡,特异作用(如 Mg^{2+} 作为一些酶的激活剂)等。而动物细胞的形态的维持与动物细胞具有一定的渗透压有关。人体细胞的渗透压与 0.9% 的生理盐水相当。●●●

✓ 答案 C

例5 体液中 Ca^{2+} 含量太低时,神经肌肉的兴奋性升高而出现抽搐,这一事实说明 Ca^{2+} 的生理功能之一是

- A. 构成细胞结构的组成成分之一
- B. 维持细胞的正常形态
- C. 维持细胞的正常生理功能
- D. 调节渗透压和酸碱平衡

解析 神经肌肉的应激性,需要体液中各种无机盐离子维持一定的比例。当 Na^+ 、 K^+ 浓度增高时,神经肌肉细胞应激性增高,而当 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ 浓度增高时,应激性降低,当血 Ca^{2+} 过低时,应激性增高,手足抽搐。这一事实说明离子对维持细胞的正常生理功能有重要作用。当然 Ca^{2+} 还有其他功能,但此例并不说明其他方面的功能。●●●

✓ 答案 C

例 6 下面是生命必需元素(黑框框中的元素)在元素周期表中的分布,我们能从中得到的信息是

H																			He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne		
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		

- A. 在人体内找到了 60 多种元素
- B. 体内含量小于 0.01% 的元素是微量元素
- C. 生物界和非生物界具有统一性
- D. Na 对于植物来说是不必需的

解析 组成生物体的化学元素有 20 多种,它们在生物体内的含量不同。含量占生物体总质量的万分之一以上的元素,称大量元素,如 C、H、O、N、P、S、P、K、Ca、Mg 等。生物生活所必需,但是需要量却很少(万分之一以下)的一些元素,称微量元素,如 Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo、Cl 等。这些化学元素对生物体都有重要作用。Na 对于植物来说是不必需的。但从图中却看不出以上信息。但从图中可看出:组成生物体的 26 种化学元素,在无机自然界都可以找到,没有一种化学元素是生物所特有的。这个事实说明,生物界和非生物界具有统一性。●●●

✓ 答案 C

例 7 写出三种与光合作用有关的矿质元素的元素符号及它们在光合作用中的作用。

解析 本题以植物光合作用为中心,涉及到有关细胞内的化合物、细胞的结构和功能、酶和 ATP 与新陈代谢的关系、矿质元素的概念和作用等相关知识,是一道典型的限定条件的开放型试题。抓住“与光合作用有关”、“矿质元素”、“在光合作用中的作用”等关键词,不难考虑到:N,各种酶的成分;P,形成 ATP;Mg,叶绿素的成分。再进一步逆向思索光合作用有关知识,还可以有多种答案,例如 Mn、K 是光合作用中一些酶的辅助因子;Fe 是细胞色素的成分,参与光合电子传递;Cu 是质体蓝色素的成分,也可参与光合电子的传递;Cl 可以参与水光解反应;S 是酶的成分等。●●●



✓ 答案 N、P、Mn、S、Fe、Cu、Cl 等。

例 8 如果一个正在进行旺盛生命活动的细胞,假定在其生命活动过程水量不变,则温度对结合水和自由水的比例有何影响,下列有关的叙述正确的是

- A. 温度升高,结合水比例减小,自由水比例增加
- B. 温度升高,结合水比例增加,自由水比例减小
- C. 温度降低,结合水比例减小,自由水比例增加
- D. 温度降低,结合水和自由水比例不变

解析 在细胞中有糖类、蛋白质、核酸等许多亲水性物质,水是极性分子,细胞中的亲水性物质对水分子具有很强的亲和力或称束缚力。水分子有一定的自由能,即水分子的运动能力。这样就以糖类、蛋白质等亲水性物质为核心,周围结合着很多水分子,越靠近核心部分,对水分子的束缚力就越强,离核心部分越远对水分子的束缚力就越小。当水分子的自由能大于束缚力时,水分子就能挣脱亲水性物质的束缚而由结合水转变成自由水,反之自由水就转变成结合水。温度能影响水的自由能,温度高,水分子获得的自由能多,运动能力强,从束缚状态挣脱的水分子就多。反之,温度低,水分子获得的自由能就少,运动能力低,容易被亲水性物质束缚住而成为结合水。●●●

✓ 答案 A



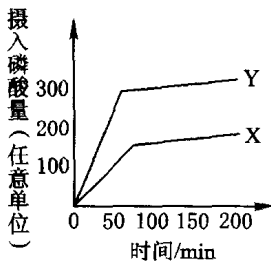
针对训练

一、选择题

1. 原先曾栽种于缺磷培养液中的植物,对磷酸盐的摄入情况如右图,图中 X 代表当有气体氮通入磷酸盐溶液时植物对磷酸盐的摄入情况, Y 代表当有空气通入磷酸盐溶液时植物对磷酸盐的摄入情况。下列的哪种解释最能说明此图?

- A. 氮的加入阻止磷酸盐的吸收
- B. 空气的加入提高了磷酸盐的氧化速度
- C. 主动运输的初始阶段之后跟随着一个被氮抑制的缓慢扩散
- D. 在氮存在的条件下,快速扩散的初始阶段之后的主动运输

2. 细胞的结构和生命活动的物质基础是构成细胞的化合物。下列有关这些化合物功能的叙述,正确的是



A. 生命活动只能由蛋白质调节 B. 干种子因缺乏自由水不能萌发
 C. 多糖是植物细胞的直接能源物质 D. 一切生物的遗传物质是 DNA
 3. 夏季,人在高温作业或剧烈活动后,要喝淡盐水;在患急性胃炎时,要及时注射生理盐水;不慎受外伤后,用 0.9% 的盐水清洗伤口。这样做的主要作用依次为

①降温 ②维持水代谢的平衡 ③维持无机盐代谢的平衡 ④消毒 ⑤是细胞的等渗溶液并有清洁作用

A. ①②④ B. ③②⑤ C. ②③⑤ D. ②③④

4. ATP、脱氧核苷酸、细胞膜共有的化学元素是

A. C、H、O B. C、H、O、N
 C. C、H、O、N、P、S D. C、H、O、N、P

5. 当生物体新陈代谢旺盛生长迅速时,通常结合水/自由水的比值

A. 会升高 B. 会降低
 C. 不变化 D. 波动大 E. 波动小

6. 肝脏细胞中,含量最多的化合物是

A. 胆汁 B. 水 C. 肝糖元 D. 蛋白质

7. 人体某些组织的含水量相近,但形态不同,例如:心肌含水约 79% 而呈坚韧的形态,血液含水约 82% 却呈川流不息的液态,对这种差异的解释是

A. 心肌内多是结合水 B. 血液中全是结合水
 C. 心肌内多是自由水 D. 血液中全是自由水

8. 植物细胞液中的下列化合物,哪种可以应用于制革工业

A. 有机酸 B. 植物碱 C. 单宁 D. 色素

9. 如果把一朵红颜色的牵牛花放在肥皂水中,花的颜色会发生什么变化?

A. 红色变得更深 B. 由红变紫
 C. 由红变蓝 D. 没有任何变化

10. 下列与无机盐的功能无关的是

A. 是某些重要的复杂化合物的组成成分
 B. 维持细胞的形态和功能
 C. 维持生物体的生命活动
 D. 是细胞中的能源物质之一

11. 下列各过程中所散失的水分中主要属于结合水的是

A. 种子收获后在晒干过程中散失的水分
 B. 干种子烘烤过程中散失的水分
 C. 洋葱表皮细胞发生质壁分离所散失的水分
 D. 植物蒸腾作用散失的水分

12. 细胞结构和生命活动的物质基础是



A. 化学元素 B. 化学元素和化合物 C. 原生质 D. 蛋白质

13. 淀粉酶、DNA、遗传密码、甲状腺激素的化学成分中共有的元素是

A. C、H、O

B. C、H、O、N

C. C、H、O、N、P

D. C、H、O、N、P、S

14. 关于病毒遗传物质的叙述, 正确的一项是

A. 都是脱氧核糖核酸

B. 都是核糖核酸

C. 同时存在脱氧核糖核酸和核糖核酸

D. 有的是脱氧核糖核酸, 有的是核糖核酸

15. 含量虽少但对植物同化方式起决定性作用的元素是

A. K

B. Mg

C. P

D. S

16. 下列叙述中正确的是

A. 构成原生质的化合物都有各自重要的功能, 且能够独立行使功能

B. 构成原生质的化合物在生命活动过程中的作用与该物质的含量有关, 含量越多, 其作用越大

C. 各种化合物在不同的细胞中含量相同

D. 构成原生质的化合物单独不能行使功能, 它们必须按照一定的方式组合起来, 才能完成它们的功能

17. 能够准确描述原生质的生命性的表述是

A. 主要成分是蛋白质、脂类和核酸

B. 能通过新陈代谢, 不断实现自我更新

C. 一小团原生质就是一个动物细胞

D. 原生质可以分化为细胞的各种结构

18. 下列物质中, 对维持人体体液平衡、物质运输、出血时血液凝固等生理功能都有重要作用的是

A. 蛋白质

B. 维生素

C. 葡萄糖

D. 脂肪

19. 哪一项与其他三项不属于同一类

A. 果胶

B. 几丁质

C. 聚 N—乙酰 D—氨基酸

D. 甲壳质

20. 下列细胞原生质组成元素不正确的是

A. 半乳糖—C、H、O

B. 核酸酶—C、H、O、N

C. 核酸—C、H、O、N、P

D. 噬菌体外壳—C、H、O、N、S

E. 叶绿素—C、H、O、N、Mg、Fe

21. 下列元素对于人体的主要影响及重要性, 正确的是

A. Fe 合成甲状腺素

B. Mg 构成血红素

C. Zn 影响精子的活动

D. I 影响神经的活动



22. 下列叙述有关于氮的利用, 正确的是

- A. 大多数的生物可直接利用空气中的氮气作为氮源
- B. 仅有与豆科植物共生的根瘤菌可进行固氮作用
- C. 海洋中的固氮作用占 60%, 陆地上的固氮作用占 40%
- D. 氮是构成蛋白质和核酸的重要成分

23. 下列叙述有关于构成生物体的物质, 正确的是

- A. 水具有轻微的解离度而影响生物体内酶的活动
- B. 糖元储存于肝脏和肌肉中, 需要时可分解为葡萄糖以平衡血糖浓度
- C. 一分子甘油和三分子脂肪酸所构成的中性脂是构成细胞膜和各种细胞器膜的主要成分
- D. 蛋白质和氨基酸可在酸性环境中吸收 H^+ 而平衡酸碱

24. 对原生质和细胞两者关系正确描述的是

- A. 细胞的主体是原生质体
- B. 细胞是原生质的具体存在形式
- C. 原生质是细胞具有生命活性的部分
- D. 原生质分化成细胞膜、质、核等部分

25. 科学家研究甲、乙两种生活在不同栖所的哺乳动物, 分析母乳的成分如下表; 分别强迫灌饮海水 1 公升后, 再分析尿量和其成分, 结果亦列于下表。依表中资料回答下列题。

	母乳成分 (g/100g 乳汁)				海水		尿液	
	水分	脂质	蛋白质	糖类	灌饮 (mL)	氯浓度 (mM)	排出 (mL)	氯浓度 (mM)
甲	87.6	3.8	1.2	7.0	1 000	535	1350	400
乙	45.3	42.7	10.5	0.0	1 000	535	650	820

(1) 下列有关“甲、乙两种动物”的叙述正确的是

- A. 甲为陆生动物, 乙为水生动物
- B. 甲为恒温动物, 乙为变温动物
- C. 甲生活环境的平均温度比乙低
- D. 甲经由代谢途径获取水分的效率比乙低

(2) 如果将甲、乙两动物放在竹筏上, 任其漂流在海上, 只供饲料不供饮用水, 结果会如何

- A. 甲比乙先因缺水而死亡
- B. 乙比甲先因缺水而死亡
- C. 甲乙均能饮用海水而存活
- D. 表中资料不足, 所以不能判断

(3) 选出最有可能的配对来

