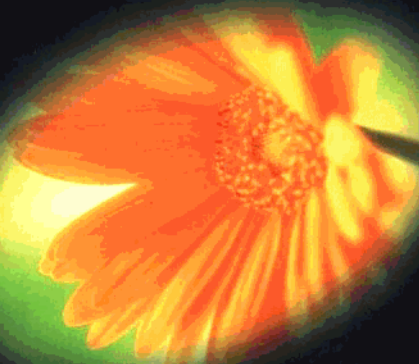


破译难题
跨越难关
名牌学校
近在眼前

破译

高考
生物难题

丛书主编 王大赫
本册主编 林镜仁



北京教育出版社

破译

高考生物难题

丛书主编 王大赫

本册主编 林镜仁

北京教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

破译高考生物难题/王大赫主编. —北京:北京教育出版社,
2001.10

ISBN 7-5303-2463-2

I. 破… II. 王… III. 生物课-高中-解题-升学参考资料
IV. G634.915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 070154 号

NBAB02/10

破译高考生物难题

POYI GAOKAO SHENGWU NANTI

主编 王大赫 本册主编 林镜仁

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京市朝阳北苑印刷厂印刷

*

850×1168 32 开本 12.5 印张 290 000 字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—30 000

ISBN 7-5303-2463-2
G·2436 定价:14.00 元

编委会名单

丛书主编	王大赫	
分册主编	林镜仁	
编 者 会	张 征	孙鸿鸣
	徐 昆	王苑华
	翟国璋	刘 季
	邱 兵	



前 言

高考，这个牵动着千家万户的大规模考试，影响着一代又一代人的学习、生活、工作。它与我们的国家的命运也紧密地联系在一起。高考所选拔的人才，是最高学府的学子，应当具有一定的能力倾向，为此，对于命题人员来说最重要的，是命制好一份具有选拔功能的试卷。怎样才算是一份好试卷呢？

1. 要有较高的效度

效度，是指考试能够真正测出所要测量的特性或功能的程度。效度的种类很多，与考生关系最密切的是“内容效度”。指的是内容方面考出我们要考的东西。高考，要考的东西就是中学教学大纲和考试说明所规定的内容。就知识而言，有两大类：一种是陈述性知识，另一种是程序性知识，也就是能力或技能。这两种知识互有联系，但不能互相取代。

2. 要有较高的信度

信度，就是可信的程度。我们都知道，考试是会有误差的，要想在短短的两个多小时的时间里，准确地考出考生的真正水平，是不太可能的，因为你不可能把所学过的知识和能力都集中在一张试卷里。环境的变化、心理的变化、身体的变化都会影响考生的发挥。命题人员希望通过一张试卷能够比较接近测出考生的真实水平。这里的“度”，就是信度。

3. 要有一个好的区分度

区分度，就是将不同水平的考生区分开来的程度，就是我们平常说的“使不同水平的考生拉开档次”。区分度低的试题，不能很好地鉴别被试水平的高低，水平高和水平低的考生得分



差不多。高考就是要将水平不同的考生明显地区分出来，以便不同高校录取，高分的考生上全国重点大学，一般考生上普通大学。

效度、信度和区分度是试卷、试题的重要指标。它们三者都与难度有着关系。如：当考试的题目太容易了，大家答得都很好，就区分不出考生的实际水平，考试的信度就小；当考试的题目太难了，大家都答不出来，只好靠猜题，考试的信度就降低了，也区分不出考生的水平。因此，难题，也要有个适度，每年高考总会有几道区分度很好的难题。这是选拔精英的题，做不出来，上好学校的可能性就不大。因此，大家都很重视这些难题。

《破译高考难题丛书》在于指导考生培养解答高考难题的思路，摆脱题海战术的制约。特别是今后的高考，在减少题量的情况下，更多的是一些综合性强的、考查创新能力的“生题”，部分题肯定有一定的难度。因此，这套书就更显示出它的重要性了。

难题，总要有一个标准，不能是偏题、怪题、超纲的题。我们这里所举的例题和编制的试题都是借鉴高考难题而定的。难得合理，难得有意义。

在本套书“破译难题思路”之后，我们设了“解题反思”这一栏目，是想达到“解一题带一片”的目的。揭示命题思路，梳理知识网络，阐述破译的技巧、方法，联系生活、生产实际，牢记解答失误，归纳前人经验，是这套书为广大考生展示的崭新天地，相信它会为广大考生所欢迎。

本丛书编写时间紧迫，有不当之处请读者指正，以便修改再版。谢谢！

编 者



重点大学是我们
梦寐以求的殿堂；
理想专业是我们
献身事业的摇篮；
破译高考难题，
扫清前途障碍；
你将胜券在握，
信心倍增！

责任编辑 袁海

ISBN 7-5303-2463-2



9 787530 324639 >

定价：14.00 元

目 录

第一部分 高考生物科难题破译	(1)
一、生物体的基本结构单位——细胞	(4)
1. 细胞的化学组成	(4)
2. 细胞的亚显微结构和功能	(12)
3. 细胞分裂	(21)
二、生物体的功能	(28)
1. 营养	(28)
2. 物质的运输	(40)
3. 呼吸系统、排泄系统、骨骼和肌肉系统的 结构和功能	(49)
4. 细胞代谢	(55)
5. 调节	(77)
6. 生殖和发育	(89)
三、遗传和进化	(103)
四、生物与环境	(154)
第二部分 高考生物难题综合训练	(172)
一、选择题能力训练	(172)
二、非选择题能力训练	(239)
参考答案	(304)
附录	(322)
一、2001 年生物学试卷 (全国卷)	(322)
二、2001 年生物学试卷 (上海卷)	(338)
三、2001 年文理综合能力测试 (全国卷)	(353)
四、2001 年理科综合能力测试 (全国卷)	(365)



第一部分 高考生物科难题破译

高考是由合格的高中毕业生参加的一种选拔性考试，这就决定了它应有较高的信度、效度、必要的区分度和适当的难度。高考试题的难度大小，直接影响着中学的教学。在当前高考改革中，我们强调了素质和能力的考查，并不是要必须加大试题的难度。特别是近年高校扩招，又考虑到生物学高考在停考4年之后，于1999年首先在广东省恢复，各地教学水平、学生的学习状况不尽相同，所以生物学高考试题在总体上看不宜过难，难度值宜在0.55~0.6之间。表1-1是1987年~1994年的生物学高考试题的难度值统计表*

表1-1 1987年~1994年生物学高考试题难度值统计表

年份	难度	难题总分	中档题总分	容易题总分
1987	0.60	5	51	14
1988	0.62	5	47	18
1989	0.56	23	29	18
1990	0.61	7	35	28
1991	0.65	6	38	26
1992	0.60	8	54	8
1993	0.60	1	51	18
1994	0.64	3	40	27

从表中可以看出，除1989年试题相对难一点外，其余7年的

* 资料选自《命题研究》



难度值均在 0.6 以上, 8 年的平均难度值为 0.61, 其中难、中、易题的比例, 平均约为 1:6:3。1999 年抽样调查显示, 广东省高考生物学试题相对较难, 全卷难度值为 0.46, 选择题(第 I 卷)的难度值为 0.61; 非选择题(第 II 卷)的难度值为 0.36。这一抽样统计结果与原设计难度有一定差距, 可能是因为考生对新题型不适应的缘故。此外, 生物学停考多年, 学生普遍不重视对生物课的学习, 生物学基础知识及学科基本能力太差也是主要原因。2000 年广东生物学试题相对于 1999 年来说容易一些, 其难度值为 0.55, 总体上是合适的。难、中、易的比例为 3:11:5, 与考试说明规定的比例 2:5:3 大体相当。

难题在课程中的分布, 主要集中在遗传和生理部分, 见表 1-2*

表 1-2 1987 年~1999 年生物高考难题 ($P \leq 0.4$) 在课程中的分布

年份	分 数							
	细胞	代谢	生殖	调节	遗传	进化	生态	生理 总计
1987					3			2 5
1988					3			2 5
1989			3	1	13			6 23
1990		5			1		5	1 12
1991				1				1
1992					7			1 8
1993					1			1
1994					1			2 3
1999	2	5	3		17.5	7	11	13.5 59
总计	2	10	6	2	46.5	7	16	27.5

说明: 表中 1991、1992 年的数据是全国高考生物试卷的统计结果, 不包括云南、湖南和海南三省高考生物试卷的情况。

* 资料选自《1999 年高考生物试题分析》



就生物学科而言,我们一般把大于和等于 0.7 难度值的试题定为容易题;大于 0.4 小于 0.7 的定为中档题;小于和等于 0.4 的定为难题。恢复高考之前(1987 年~1994 年)及 1999 年和 2000 年高考生物试题难、中、易题分数的分布情况见表 1-3*

表 1-3 高考生物试题难、中、易题分数分布情况表

年份	难题总分 ($P \leq 0.4$)	中等难度题总分 ($0.4 < P < 0.7$)	容易题 总分 ($P \geq 0.7$)	试卷 满分	难度值 (P)	难、中、易 题分数的 实际比例
1987	5	51	14	70	0.60	7:73:20
1988	5	47	18	70	0.62	7:67:26
1989	23	29	18	70	0.56	33:41:26
1990	7	35	28	70	0.61	10:50:40
1991	6	38	26	70	0.65	9:54:37
1992	8	54	8	70	0.60	11:77:11
1993	1	51	18	70	0.60	1:73:26
1994	3	40	27	70	0.64	4:57:39
1999	59	64.5	26.5	150	0.46	39:43:18
2000	24	86	40	150	0.55	3:11:5

3

从上表可以看出,中等难度题占多数,所以我们在本书中所选择的题例,包含着部分中等难度的题。分析的内容与部分,按高考生物学科《考试说明》中所规定的知识范围来编写(含广东、河南等省考核内容)

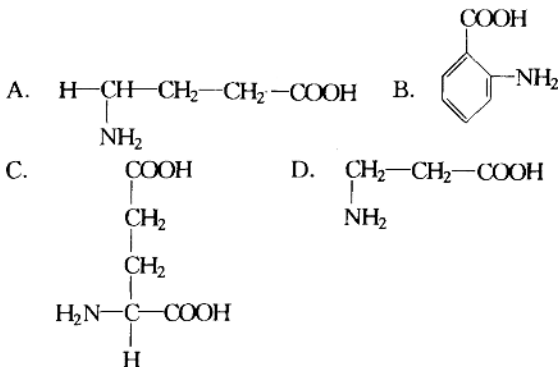
* 资料选自《1999 和 2000 年高考生物试题分析》



一、生物体的基本结构单位——细胞

1. 细胞的化学组成

【例题 1】 下列物质中，属于构成人体蛋白质的氨基酸是 ()



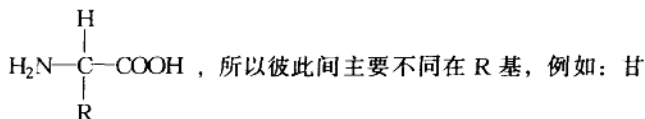
【破译思路】 本题属于化学与生物学知识相互结合的跨学科综合题。主要考查学生能否运用所学的生物学和化学相关知识解决问题的能力。从知识内容上看，主要考查对有机化学结构式的理解；对构成蛋白质的氨基酸结构特点的理解。

蛋白质是由氨基酸构成的。天然存在于蛋白质中的氨基酸约有 20 种，每种氨基酸的结构尽管不同，但是它们都有一个相同的结构特点，即每种氨基酸至少都有一个羧基和一个氨基，并且都连在同一个碳原子上（我们称它为 α 碳原子），因此，在破译此类试题时，必须从这点出发，去分析每种氨基酸的结构式，看它是否符合这一结构特点：在分析氨基酸的结构式时，只要符合“至少”含一个羧基和一个氨基并都连在同一

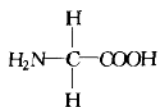


个碳原子即可，其他羧基或氨基可不去考虑它，根据这一点，选项 A、B、D 都含一个羧基和氨基，但不连在同一碳原子上，故不是正确选项，只有选项 C 符合这一条件，故为正确答案。

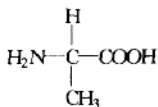
【解题反思】 构成生物体的蛋白质，其基本组成单位是氨基酸，种类主要有 20 种。20 种氨基酸有其结构通式：



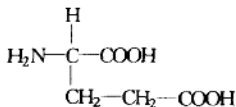
氨酸、丙氨酸、谷氨酸的结构式如下：



甘氨酸



丙氨酸



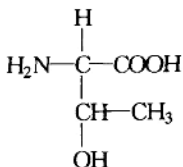
谷氨酸

5

三者的 R 基，分别是一 H，—CH₃，—CH₂—CH₂—COOH。所以氨基酸的结构特点就在于：“至少”含一个羧基和一个氨基并连在同一个 α 碳原子上。根据这一特点也可应用于解决其他问题上。例如：已知某氨基酸的 R 基为 $\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ ，请

写出该氨基酸的结构式。

【解】 根据氨基酸的结构特点，即写出其结构式为：



再扩展一下，可以在此基础上写出该氨基酸的分子式为：



C_4H_9ON 。

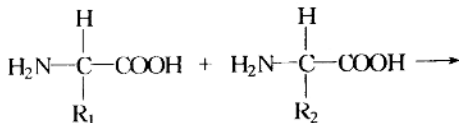
从上述分析可以看出,氨基酸的结构式及其结构特点,在学科内综合和跨学科综合(生物学与化学)的考试中是一个重要的知识内容。它不仅考查生物学与化学的基础知识,也考查学生的综合能力和知识迁移能力,我们掌握了这类题型的解题方法,难题也就不难了。

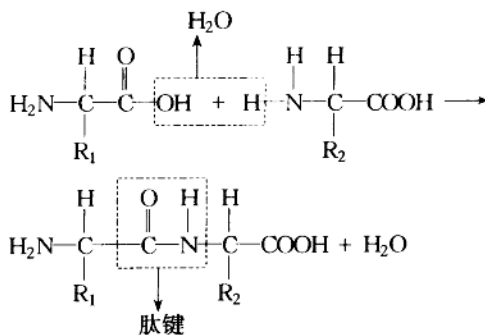
【例题 2】 已知催产素是由 9 个氨基酸分子缩合而成的多肽化合物(含一条多肽链),那么在缩合过程中脱去水分子的数目及形成的肽键数目分别是 ()

- A. 9 和 9 (个) B. 9 和 8 (个)
C. 8 和 9 (个) D. 8 和 8 (个)

【破译思路】 本题主要考查氨基酸脱水缩合形成肽以及氨基酸之间是通过肽键连接的方式形成蛋白质的相关知识。从能力上讲,既考查对知识的理解能力也考查应用能力。

解题时,首先要弄清氨基酸是怎样形成蛋白质的。前面已经提到,每个氨基酸分子至少含有一个氨基和一个羧基,并连在同一个碳原子上,在 R 基中也可能含有氨基和羧基,许多氨基酸分子在形成多肽化合物时,是通过脱水缩合,以肽键的方式连接的。即一个氨基酸分子的羧基与另一个氨基酸分子的氨基(非 R 基上的羧基或氨基),通过脱水缩合,形成肽键,以肽键把一个个氨基酸连接成多肽。以两个氨基酸分子为例,其结合方式如下:





由此看出，两个氨基酸分子缩合将脱去一个水分子，形成

一个肽键（ $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\underset{\text{H}}{\overset{|}{\text{N}}}-$ ）。若有 m 个氨基酸分子脱水缩合形成一条多肽链，则脱水分子数目为 $(m-1)$ 个，形成肽键数亦为 $(m-1)$ 个。根据以上分析，依题意本题正确答案为 D。

7

如果某个蛋白质分子是由多条肽链构成的，此时，脱去水分子数目和形成肽键的数目又是怎样计算呢？我们以胰岛素为例，胰岛素是一种蛋白质，它由 51 个氨基酸构成，含两条多肽链，其中一条肽链有 21 个氨基酸，另一条肽链有 30 个氨基酸，按氨基酸脱水缩合形成多肽的方式，第一条肽链脱水数目是 $(21-1)$ ，第二条肽链脱水数目是 $(30-1)$ 。两条肽链脱水数目合计为 $(51-2) = 49$ 。由此看出，若一蛋白质由 m 个氨基酸分子构成，形成 n 条肽链，则该蛋白质分子脱去水分子的数目为 $(m-n)$ 个，形成肽键数目亦为 $(m-n)$ 个。

例如，血红蛋白是由 574 个氨基酸构成，含四条多肽链。那么，在形成血红蛋白的过程中，脱去的水分子数目及形成肽键的数目分别是：

A. 573 和 573

B. 570 和 570

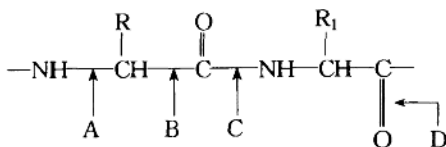


C. 572 和 572

D. 571 和 571

依上述解题方法，应为 $574 - 4 = 570$ ，答案为 B。

【解题反思】 氨基酸分子相互脱水缩合成蛋白质是本节的重点知识内容，也是生物学与化学相互渗透的一个知识点。许多氨基酸分子可以缩合成蛋白质，而蛋白质在动物和人体的消化道内亦可在酶的作用下水解为氨基酸。蛋白质分子结构中含有许多不同类型的化学键，水解为氨基酸时，化学键断裂应在肽键处。从肽链的形成规律进而到水解化学键的断裂。这是把生物学知识迁移到化学知识上的一个实例。例如在 1990 年全国高考题中有这样一道题：下面所表示的是某蛋白质分子结构的一部分，其中的 A、B、C、D 标出了分子中不同的键，当蛋白质水解时，断裂的键是 ()

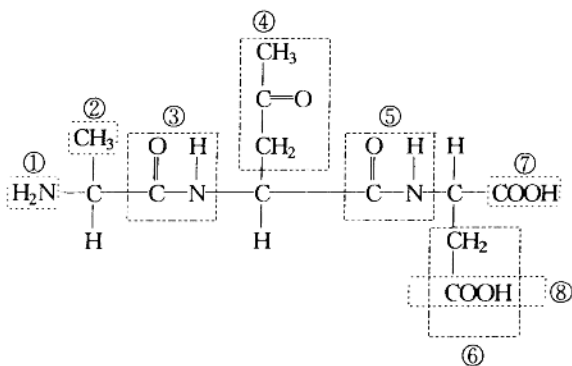


依据上述分析， $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C- \end{array} \begin{array}{c} H \\ | \\ -N- \end{array}$ 是肽键，所以断裂的键应为 C。

从这里可以看出，在教学中，应注意把知识的学习与能力的培养结合在一起，注重培养学生的综合能力。

【例题 3】 下图是某化合物的结构图解，请根据图解回答问题：





(1) 图中有_____个氨基, 编号是_____。

(2) 图中有_____个羧基, 编号是_____。

(3) 该化合物是由_____种氨基酸缩合成的, 决定这些氨基酸种类的 R 基分别是_____, 其编号分别为_____。

(4) 该化合物为_____肽, 有肽键_____个, 其编号是_____。

(5) 该化合物的分子式为_____。

【破译思路】 本题综合考查有关蛋白质化学组成、肽链结构等生物学和化学的基础知识, 是跨学科的综合题。从能力上讲, 既考查理解能力、分析综合能力, 也考查了识图能力和信息转换能力, 解题时, 首先要识别该化合物的结构式, 弄清该化合物是多肽, 辨认哪是氨基、羧基、R 基, 哪是肽键, 有几个。然后运用所学的有关氨基酸的基础知识以及蛋白质肽键形成的规律, 逐一分析, 就可破译此题。答案如下:

(1) 1; ① (2) 2; ⑦和⑧