

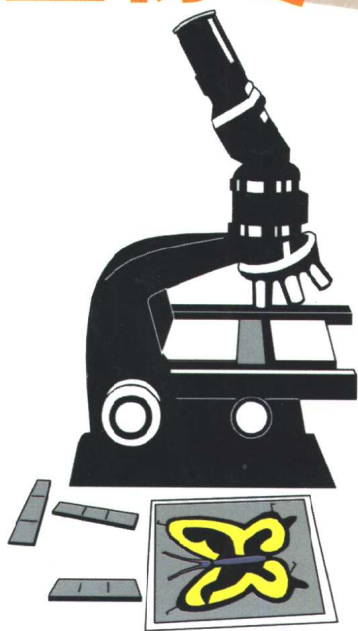
新东方学校英语文库

如何

准备SUB

周成刚 王文山 主编

生物专项考试



世界知识出版社

如何准备 SUB 生物专项考试

周成刚 王文山 主编

世界知识出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

如何准备 SUB 生物专项考试/周成刚, 王文山主编.
北京: 世界知识出版社, 2002.10

ISBN 7-5012-1889-7

I. 如... II. ①周...②王... III. 生物学—研究生—
入学考试—美国—自学参考资料 IV. Q-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 082582 号

责任编辑 刘 砦
封面设计 文 敏
责任出版 尧 阳
责任校对 戴文达

出版发行 世界知识出版社

地址电话 北京东城区干面胡同 51 号 (010) 65265933

E-mail: gcgjz@public.bta.net.cn

邮政编码 100010

经 销 新华书店

排 版 华东印刷厂照排部

印 刷 北京科技印刷厂

开本印张 787×1092 毫米 1/32 6 印张 147 千字

版 次 2002 年 10 月第一版 2002 年 10 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-5012-1889-7/G·696

定 价 16.00 元

版权所有 翻印必究

新东方丛书策划委员会

(按姓氏笔划为序)

总策划 包凡一

委 员	王 强	王文成
	包凡一	杜子华
	周成刚	杨 继
	胡 敏	俞敏洪
	徐小平	谢德兴

序言

决战考试之巅

——“how to”系列丛书总序

如何在准备考试过程中得到既权威又平易、既细致又全面的应试辅导？

如何从对托福、雅思、GRE 一无所知的境地到在考场上纵横驰骋无往不胜？

如何在短短两个月之内迅速攻关迅速破解迅速提升实力两个月之后决战考试之巅？

.....

是故，我们这套系列丛书以“how to”为标记。

也许你时下正有一种“望尽天涯路”的迷惘与焦灼，也许你“衣带渐宽”、“为伊消得人憔悴”，……我们的目标就是要设计一个多彩多姿的复习园地，通过快速有效的仿真练习，实用可靠的考点解析，帮助你改进方法，增强信心，同时又发展兴趣，开拓视野，比较顺利地通过考试，“蓦然回首”，那套书就在“灯火阑珊处”！

序
言

日新月异的时代背景对现今的人才提出了更高的要求，如何从芸芸众生中脱颖而出？绝大多数人选择了参加各种考试，来作为改变自身命运的公平竞争方式。但是面对市场上形形色色的各种考试辅导用书，眼花缭乱之余，可能难以定夺孰优孰劣。综观这些书籍，虽然多如牛毛，汗牛充栋，但要么实用性不强，要么雷同太多，真正适合考生复习应考的仍不多见。正是从这一现状出发，本丛书力求内容实用，文字精简，以读者的切身需要为本，根据各门各科教学专家的宝贵经验和“考试同路人”的身体力行，来告诉我们最立竿见影的复习捷径，教给我们屡试不爽的应试法则。

素以英语教学和考试培训闻名的新东方学校自1993年开办第一个培训班以来，至今已走过了近十年历程，此间的成就已是有目共睹，其严谨的治学作风，卓有成效的教学方法，深得广大学员和“考试一族”的青睐，同时也吸引了一大批专家、学者，云集新东方，从事英语教学和考试培训工作，并从中积累了丰富而宝贵的成功经验，这些经验是本丛书得以面市的“水之源”、“木之本”。

迄今为止，新东方出版的图书已逾百册，这些书涵盖了考试的方方面面，曾经帮助了无数考生沉着应战，顺利渡过难关。实践已经证明：这些辅导书是考试培训市场上最炙手可热的畅销书之一。但是，随着时代的演进，各类考试的风格和形式也在

逐步发生变化。而这套“如何”丛书的推出，就是为了适应这种考试改革和更新的需要，紧跟“潮流”，为考生们度身打造的与时代同步的应试宝典！

这套丛书吸收了国内外考试诸子百家的精华，采集了新东方教师、学员的经验体会，又在资深教学专家指导下，经过全面调查，深入研究以确定书目，由新东方一批中青年专家学者执笔，采用全新的编排设计、全新的风格，为身处考试阵地前沿的考生提供快速攻垒的制胜法则。

最后，我们把这套大型考试辅导丛书作为新世纪的礼物奉献给广大学员和读者，将我们的所感、所想、所得、所失与仍苦苦跋涉在崎岖山路上的“有志青年”共享，以协助他们早日登上“凌绝顶”，领略“一览众山小”的无限风光。衷心祈愿这套丛书能成为茫茫大海上的航标，漫漫黑夜里的明灯，巍巍群山中的拐杖，助你顺利到达彼岸，迎来黎明，登上巅峰！

周成刚

2002年7月23日

作者介绍

唐华平，男，1998 年考入北京大学生命科学学院生物技术系，2000 年暑假在新东方学习 GRE，2001 年春季在新东方学习 TOEFL。TOEFL 成绩 647 分；GRE General Test 2270 分；GRE Biochemistry, Cell and Molecular Biology Test 680 分 (91% below)。本书第一部分撰写者。

江枫，女，1998 年考入北京大学生命科学学院，2000 年在新东方学习，2001 年开始申请留学美国。TOEFL 成绩为 650 分，GRE 成绩为 2250 (650/800/800)，GRE SUB Score 90 % below。本书第二部分撰写者。

夏远峰，男，毕业于黑龙江省密山市第一中学，1998 年以鸡西地区第一名的身份考入北京大学生命科学学院。2000 年在新东方学习，GRE General 成绩 2260 (660/800/800) 分，TOEFL 成绩 647 (64/64/66) 分，GRE SUB TEST 90% below。本书第三部分撰写者。

前 言

GRE 生物化学、细胞和分子生物学考试（简称 GRE 生化考试）目的在于让研究生院在录取新生时，能大概了解申请人相关的专业知识背景。GRE 生化考试成绩是研究生院录取新生的重要标准之一。现在，越来越多的北美院校的生物学系和医学院要求申请人在申请时出具 GRE 生化成绩，更多的院校强烈推荐（highly recommend）申请人参加 GRE 生化考试。有鉴于此，国内越来越多的人选择参加这个考试，它的重要性也可见一斑。

GRE 生化考试的内容涵盖微观生物学各个领域，它又包括三个小项：生物化学，细胞生物学以及分子生物学和遗传学。虽然 EST 声称没有人能掌握所有的相关知识，但是对于中国学生来说，其实是可以做到对所有的知识点都有所了解的。为什么这样说呢？因为 GRE 生化考试讲究广度，但中国学生的学习范围更大，而最为有利的是它并不注重考查知识的深度，因而我们只要对那些知识点有所了解就可以答出大部分的题来。

GRE 生化考试是标准化考试，考试时间 170 分

钟，共 180 个五选一的单项选择题。分数分为原始分（raw score，考生答对题目的数目减去答错题目的数目的四分之一）和标准分（scaled score）。每个小项也有一个单项分（sub-score），如果单项分之间的差距不大，说明考生对各个领域知识的掌握程度差不多，否则就说明有偏科现象。由于不同考试的难度不同，它们的原始分是不具有可比性的。但是，不同考试的标准分却是具有可比性的。

下面我们将从三个单项来分别介绍 GRE 生化考试的知识点和复习方法，并且解答一些例题。

前

言

目 录

第一部分 生物化学	(1)
第二部分 细胞生物学	(57)
第三部分 分子遗传学	(115)
后 记	(174)

目

录

第一部分

生物化学

对于 GRE 生化考试中的生化部分的复习,笔者认为最好以 Lehninger《生物化学原理》(Principles of Biochemistry)作为参考书。由于细胞及分子将在其他章节讲述,所以这里只讲生化部分。建议大家看的章节有:3-9, 11-22。当然,每一部分的重要程度是不同的,在下面讲到具体知识点的时候,我们还会具体提到与此知识点相关的章节。

一、物理和化学基础

(Chemical and Physical Foundations)

知识要点

这部分包括的内容非常多,涉及物理学(主要是热力学)、无机化学、分析化学、有机化学和物理化学。当看到那么多内容的时候,有人可能会觉得无从下手,其实只要学过相关课程的人,简单复习一下就可以把考试所要求的知识点回忆起来。所以我们认为这恰恰是很好拿分的一部分内容。对于这一部分内容的复习,我们建议大家看一下《生化

原理》的如下章节：3、4 和 13 章。具体的知识点有：

1. 热力学和动力学

自由能 (free energy)、熵 (entropy) 和焓 (enthalpy) 的概念、能的转化和守恒、熵增加原理。化学反应的动力学 (kinetic) 方程。放射性元素 (radioactive elements) 的半衰期 (half life time)。

2. 氧化还原状态

氧化还原反应 (oxidation - reduction reactions)、电极电势 (reduction potentials) 和能斯特方程 (Nernst equation, $E = E_0 + RT/nF \ln [\text{氧化型}] / [\text{还原性}]$)。

3. 水、pH、酸碱反应和缓冲溶液

广义酸碱概念、酸碱平衡、Ph 值的计算 ($\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = 14 + \lg [\text{OH}^-]$)，缓冲液中 pH 的计算 ($\text{pH} = -\lg K_a + \lg [\text{酸型}] / [\text{碱型}]$) 和缓冲溶液 (buffers) 的缓冲能力 (在相应 pK_a 上下 1)。

4. 溶液和平衡

平衡常数 (equilibrium constant) 及其和自由能变化、电动势的相互关系 ($\Delta G = -RT \ln K = -nF \Delta E$)。

5. 溶剂溶质相互作用

溶解过程及其原理、离子强度 (ionic strength)。离子强度的计算方法为 $I = 1/2 \sum m_i Z_i^2$ 。

6. 化学相互作用和化学键

主要元素 (element): hydrogen (H), carbon (C), oxygen (O), nitrogen (N), phosphorus (P), sulfur (S)。水溶液 (aqueous solution) 中有多种作用力, 主要包括: 疏水作用力 (hydrophobic), 氢键 (hydrogen), 离子键 (ionic) 和共价键 (covalent)。

7. 化学反应机制

亲核试剂 (nucleophile)、亲电试剂 (electrophile)、 π 键和共价键及其相关反应, 主要的功能基团见下表。

表 1 主要功能基团

英文	结构式	中文	英文	结构式	中文
Hydroxyl-	(-OH)	羟基	Carbonyl-	(-CO-)	羰基
Carboxyl-	(-COOH)	羧基	Imino -	(-NH-)	亚氨基
Amino -	(-NH ₂)	氨基	Thiol -	(-SH)	巯基
Phosphate-	(-O-PO ₃ H ₂)	磷酸基	Pyrophosphate	(-O-PO ₃ H-0-PO ₃ H ₂)	焦磷酸基

例题解析

1. The biochemistry standard free energy change ($\Delta G^{\circ'}$) is different from the physical standard free energy change (ΔG°) of the same biochemical interaction because when calculating biochemistry standard free energy change,

A) The activation energy is different from that of physical standard free energy change

B) The reaction is catalyzed by enzymes

C) The H^+ is 10^{-7} M instead of 1 M

D) Reaction is always near equilibrium

E) The rate of the reaction is more rapid than that of physical standard free energy change

分析:

正确答案是 C。此题问的是生化标准 (biochemistry standard) 态和物化标准 (physical standard) 态之间的区别。我们知道, 由于在生理条件下, H^+ 浓度一般是比较接近 10^{-7} M 的, 所以国际上规定, 生化标准状态是指 H^+ 浓度 10^{-7} M, 其他各种物质浓度在 1M 的状态。如果一个反应不涉及 H^+ 的参与, 那么生化和物化标准态下的自由能变化 (free energy change) 是一样的, 但如果反应有 H^+ 参加, 那么这两个显然是不一样的。

比如有这样一个反应:



它的生化标准自由能变化是可以通过查表或计算得来的, $\Delta G^{\circ'} = -146\text{kJ/mol}$, 然而物化标准态却可以看成是某一

特定的生化非标准态，通过计算，我们可以得到其物化标准态的自由能变化：

$$\begin{aligned}
 \Delta G^{\circ} & (\text{物化标准态}) \\
 &= \Delta G \text{ (某一生化非标准态)} \\
 &= \Delta G^{\circ'} \text{ (生化标准态)} + RT \ln Q \\
 &= \Delta G^{\circ'} + 8.31 \times 298 \times \ln (10^7)^2 \\
 &= -146,000 \text{ J/mol} + 8.31 \times 298 \times 32.24 \text{ J/mol} = -66,162 \text{ J/mol} \\
 &= -66 \text{ kJ/mol}。
 \end{aligned}$$

反之，我们也可以把物化标准态看成是某一特定的生化非标准态，来计算其值。

2. Which of the following can act as a nucleophile in biochemical reactions?

- I. Nitrogen of an amino group
- II. Oxygen of a hydroxyl group
- III. Carbon of a carbonyl group
- A) I only
- B) II only
- C) III only
- D) I and II only
- E) I, II, and III

分析：

这个题目问的是化学反应的机制，三种原子哪些可以充当亲核试剂 (nucleophile)。根据有机化学知识，我们知道亲核试剂必须能够提供电子，I、II、III 三个选择分别是氨基 (amino group) 的氮 (nitrogen) 原子、羟基 (hydroxyl group) 的氧 (oxygen) 原子和羧基 (carbonyl group) 的碳 (carbon) 原子。其中前两个原子外部有孤对电子，而羧基的碳原子却

没有，它的电子分别与相邻的一个碳原子和两个氧原子共用，不再能够提供多余电子对进行亲核进攻。所以该题的正确选项是 D。

3. What is the pK_a for dihydrogen phosphate acid in water if the base ionization constant (K_b) for monohydrogen phosphate acid is 3.98×10^{-13} ?

$$(\log 3.98 \times 10^{-13} = -12.4)$$

A) -12.4

B) -1.6

C) 12.4

D) 1.6

E) 5.4

分析：

广义酸碱概念指出，酸是能够释放电子的分子，酸释放电子之后变成其共轭碱。在这个题目里，磷酸二氢根是酸 (dihydrogen phosphate acid)，而磷酸一氢根 (monohydrogen phosphate acid) 是共轭碱。 $pK_b (HPO_4^{2-}) = -\lg k_b = 12.4$ ，所以 $pK_a (H_2PO_4^-) = 14 - pK_b (HPO_4^{2-}) = 14 - 12.4 = 1.6$ 。所以应该选择 D。

4. If the amount of the radioactivity remaining after a sample containing 2 microcurie of a radioactive isotope has decayed for three years is $0.25 \mu\text{Ci}$, the half life time ($t_{1/2}$) of this kind of isotope is

A) 0.5 year

B) 0.67 year

C) 1 year

D) 1.5 years