

《中学各科解难》丛书

中学生物解难手册

丛书主编 张盛如

分册主编 祁乃成 林静仁



中国社会出版社

《中学各科解难》丛书

中学生物解难手册

丛书主编	张盛如	
丛书副主编	张光勤	
分册主编	祁乃成	林镜仁
编	著	林镜仁
	陈正宜	沈尊仙

中国社会出版社

《中学各科解难丛书》

中学生物解难手册

丛书主编 张盛如

分册主编 祁乃成 林镜仁

中国社会出版社出版

北京北河沿147号 邮政编码100006

北京顺义曙光印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

•

开本：787×1092毫米1/32 印张：11 字数：239千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数：1—23,000册 定价：5.10元

ISBN7-80088-115-6/G·47

编委会名单

丛书主编 张盛如

丛书副主编 张光勤

编委

时雁行	祁乃成	温才鑑	康锦屏
方金秋	张盛如	孟广恒	郭正权
黄儒兰	张光勤	张永昌	张景林
陶麟	高敬东	冯琦琳	张风清
林镜仁	唐兆钰		

前 言

目前，关于提高中学教学质量的议论颇多，方法也百花齐放，但我们认为：要提高中学教学水平和学习质量，关键还在有针对地探索如何加强基础知识的教学和基本能力的培养这个根本问题上。要解决好这个问题，首先便要把着眼点放在帮助学生正确理解和灵活运用基础知识上。这个问题不解决，不论多么好的“系列训练”、“标准题型”、“自学指导”都不过是“空中楼阁”，可望而不可即，无济于事。于是，我们产生了要编一套帮助中学师生，进行基础知识教学和学习使用的《中学各科解难》丛书的想法。

在编写中，我们严格以现行中学各科教学大纲为纲，紧紧围绕中学各门课程教学的重点、难点，密切联系学生平时学习和在考试中暴露出来的问题，对知识进行分类梳理，针对问题进行具体指导，并努力把重点放在总结学习方法、学习规律和解难能力的培养上。为达此目的，《丛书》在内容层次的结构上，除根据学科特点名目有异外，一般按以下思路安排。

《丛书》各分册的每一章（或单元），一般由“知识要点”、“重点、难点提示”、“典型问题解析”、“自测练习”等四个内容层次组成。在“知识要点”部分，主要对本章内容作概括性的提示、介绍，以从整体上帮助学生了解本章的知识框架及知识间的内在联系；在“重点、难点提示”部分，主要对本章难以理解的重点问题，分别阐释、论证、

疏导，以从局部上帮助学生深入理解知识的特质、深层结构及相互关系，从而能牢固地掌握重点知识；在“典型问题解析”部分，主要从正反两面选择能够举一反三、解难释疑的例题，从各种角度用各种方法对其进行解析、论证，以帮助学生增强综合运用知识解决问题的能力，并开拓他们的思路；在“自测练习”部分，则本着“少而精”的原则，编设了一些与学习和掌握本章内容有关的练习，目的在于提高学生对本章知识的理解和解决实际问题的能力。

由此可见，本丛书的显著特点是：一、它是以讲述问题，解难释疑为出发点的；二、它的能力培养是建立在对基础知识的理解和运用之上的；三、它有以《大纲》为“纲”，以教材为“本”，以考试情况为验证方法的编写体系。由于这样，《丛书》就能比较全面地贯彻《大纲》精神，体现教学内容与要求，做到有目的、有重点地突出能力培养，从而有利于从实处提高教学质量。

然而，在理论与实际之间，始终是存在距离的。虽有好的设想，也不一定能完全达到预期的目的，要达到预期的目的，是要经过很多人的不懈努力的。可是，要走新路，就得有人先迈第一步。现在，我和我的新老朋友们，已大胆地迈出了这一步，尽管步伐并不整齐，速度有快有慢，步幅有大有小，但总比原地不动要好。

在《丛书》即将付梓之际，写上这段近乎“老话”的“新话”，权当前言，不当之处，敬请专家、读者赐教。

张盛如

1990年7月于北京阳照寓所

目 录

生 物 部 分

第一章 细胞.....	1
〔知识解疑〕	1
〔例题选讲〕	12
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第二章 新陈代谢.....	18
〔知识解疑〕	18
〔例题选讲〕	12
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第三章 生物的生殖和发育.....	33
〔知识解疑〕	33
〔例题选讲〕	43
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第四章 生命活动的调节.....	60
〔知识解疑〕	60
〔例题选讲〕	66
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第五章 遗传和变异.....	75

〔知识解疑〕	75
〔例题选讲〕	139
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第六章 生命的起源和生物的进化	175
〔知识解疑〕	175
〔例题选讲〕	180
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第七章 生物与环境	192
〔知识解疑〕	192
〔例题选讲〕	204
一、选择题	
二、填空或简短答案	

生 理 卫 生 部 分

第一章 人体概述	222
〔知识解疑〕	222
〔例题选讲〕	228
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第二章 皮肤	236
〔知识解疑〕	236
〔例题选讲〕	240
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第三章 运动系统	246
〔知识解疑〕	246
〔例题选讲〕	252

一、选择题	
二、填空或简短答案	
第四章 循环系统	261
〔知识解疑〕	261
〔例题选讲〕	266
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第五章 呼吸系统	271
〔知识解疑〕	271
〔例题选讲〕	271
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第六章 消化系统	277
〔知识解疑〕	277
〔例题选讲〕	279
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第七章 新陈代谢	285
〔知识解疑〕	285
〔例题选讲〕	288
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第八章 泌尿系统	291
〔知识解疑〕	291
〔例题选讲〕	292
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第九章 内分泌系统	295
〔知识解疑〕	295

【例题选讲】	298
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第十章 神经系统	305
【知识解疑】	305
【例题选讲】	315
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第十一章 生殖和发育	329
【知识解疑】	329
【例题选讲】	330
一、选择题	
二、填空或简短答案	
第十二章 传染病	335
【知识解疑】	335
【例题选讲】	338
一、选择题	
二、填空或简短答案	

生 物 部 分

第一章 细 胞

知 识 解 疑

1. 病毒的生命活动是怎样体现的？

病毒是一类没有细胞结构的生物，过着严格的寄生生活，只能在其它生物的活细胞内进行生命活动。虽然如此，它们还是一类具有生命特征的生物体颗粒。与有细胞结构的生物体比较，病毒具有以下特点。

(1) 大多数病毒的大小在10—300纳米之间，在光学显微镜下看不到，只能用电子显微镜观察。根据寄主的不同，分为动物病毒、植物病毒和细菌病毒（又称噬菌体）三类。各种病毒的形态、结构差异很大，有球形、卵圆形、杆形、砖形、丝状形、蝌蚪形等。

(2) 大多数病毒由大分子蛋白质和核酸组成，每一种病毒只由一种DNA或RNA组成。病毒的蛋白质外壳由一种或几种多肽链折叠成的蛋白质亚单位构成，以对称形式有规律地排列在外表。中心包含着病毒的核髓，即核酸。有的病毒外面还包有被膜，内含脂类、多糖及无机盐类等。病毒的蛋白

质外壳除了保护核酸外，还决定病毒感染的特异性，使病毒能吸附在易感染细胞的表面。这种吸附可以刺激宿主机体产生相应的抗体。

(3) 病毒没有独立的代谢活动，一旦脱离宿主细胞便不能进行任何形式的代谢、生长和繁殖，即不再具有生命特征。病毒几乎可以感染任何一种生物的活细胞，包括各类微生物、植物、昆虫、鱼类、鸟类、哺乳类和人类。往往引起生物体发生病害。病毒感染细胞后，常可使宿主细胞形成一种在光学显微镜下可见的包涵体。包涵体有的位于细胞质内（如狂犬病毒），有的位于细胞核内（如疱疹病毒）。有的两者兼在。

(4) 由于病毒的生活方式是营专性细胞内寄生，所以繁殖也只能在活细胞内进行。繁殖过程可分为吸附、侵入、复制、聚集（装配）与释放等步骤。如噬菌体侵染细菌的过程就是自身繁殖的过程。病毒感染细胞后，“接管”宿主细胞的生物合成机构，使之按照病毒的遗传特性合成病毒的核酸与蛋白质，然后聚集成新的病毒颗粒。这种独特的繁殖方式称做病毒的复制或复制繁殖。

2. 酶的催化作用是怎样进行的？

酶是生物催化剂，在化学组成上都属于蛋白质，因而酶的分子结构非常复杂，它具有以各种形式排列起来的支链和基团。酶在所催化的反应中只是暂时的参与，反应后又以原来的形式被释放出来，可重新催化其它同类反应物（底物）的分子。酶起催化作用时，必需与底物结合，这是酶的结构特点与功能所决定的。

一个酶分子可以分为以下几个部分：(1) 结合部位：酶分子中的一部分区域，按照特定的空间位置安排着与底物相适应的部位，从而使底物与酶结合起来，形成一种复合的中间产物。一些人认为酶分子的构象与底物原来并非吻合，只有当底物分子与酶分子相碰时，可诱导酶的构象变得能与底物配合，然后才结合成中间复合物。酶只有与底物形成复合的中间产物，才会促进底物的结构发生某些化学变化，如分子的键被扭曲，变形而断裂等。由于不同的底物有不同的空间结构，因此能催化它们发生反应的酶也就各不相同。这就是酶具有特异性的原因。(2) 催化部位：是酶分子中含有一个或两个功能团的小区域。在酶结合部位的协同作用下，这些功能团正好与底物要生成或断裂的化学键在空间上紧密地靠在一起，因而能更好地发挥作用。在许多情况下，酶分子中催化部位也就是其中非蛋白质的辅基（又叫辅酶），如金属离子、小分子有机化合物。现在已知的20多种维生素大多数是某些酶的辅酶组成成分。(3) 有影响的部位：是对蛋白质分子的构型有影响的部位，当这些部位发生变化时，往往会使整个酶蛋白质的构型改变，从而使酶分子在活性上提高或降低，甚至完全失去活性。(4) 作用不明确部分：是酶分子中可以除去而不影响酶活性的部分，但与酶分子的稳定者有关。例如核糖核酸酶在失掉17%的氨基酸以后，仍可保持原有的活力，但是酶蛋白的稳定性会大为减弱。

酶的活性容易受温度和PH变化的影响。每种酶都是在一定的温度和pH下才能最有效地工作，高于或低于这一点，它的活性都要降低。例如胃蛋白酶在pH8时最为有效，温度提高容易破坏酶分子的氢键，这可以使酶和底物结合的

部分解体。pH的变化会改变带电氨基酸的电离状态，而这些氨基酸可能对底物的结合和催化作用本身起着重要作用。

酶的活动受体内多种机制的调节，那些能够催化细胞本身物质的酶，形成后尚在细胞内时，它们的作用是被抑制的。如胃蛋白酶，在细胞内是以不活动的胃蛋白酶原的状态存在，当分泌到细胞外并在pH值较低条件下才表现出活性。其它有破坏性的酶都保存在溶酶体中，与细胞其它部分分开。

3. 生物膜的通透作用是怎样完成的？

细膜膜、核膜和细胞其它各种膜结构组成了生物膜系统。生物膜的基本功能是控制物质从一个区域转移到另一个区域，起着透性障壁的作用。物质通过膜的转移涉及两个方面：膜的通透性和运输机理。

(1) 膜的通透性：生物膜的通透性是指允许某种物质通过它的能力。膜有选择地允许各种物质——细小的和较大的、水溶的和脂溶的、带电的和不带电的、极性的和非极性的物质通过。不同的膜通透性不同，运输机理也不同。在成熟的植物细胞，水是通过渗透作用顺着浓度梯度流动的，水进出细胞膜受细胞的渗透压、膨压和外界溶液的渗透压等因素影响。在通过细胞膜的所有物质中，只有二氧化碳、氧和少数其它一些小分子物质能够象水那样快速、自由地进出细胞。

细胞膜及其它生物膜对各种溶质的通透是有选择性的。特点物质是否能够通过膜，以及通过膜的速率是由通透分子和膜两者的化学特性、膜两边物质的浓度、代谢活动的速度

以及其它生理因素决定的。物质通过质膜一般有以下一些原则：第一，分子的脂溶性越大，越容易通过质膜。这是因为脂类是细胞膜的主要组分，膜与通透分子间良好的相互作用有助于分子通过膜。非极性物质比极性物质更容易溶于脂类，所以质膜对非极性物质的通透性大于极性物质。第二，小分子比大分子容易通过质膜。质膜基本上不允许大分子蛋白质通过。但一般而论，分子的脂溶性对于决定溶质通透速率的重要性超过分子的大小。因此高脂溶度较大的分子常可比低脂溶度较小的分子更快地通过质膜。甘油和胆固醇分子结构虽然比有些分子、离子大，因为它们是脂溶性物质，能很容易通过扩散、渗透等作用而进入细胞。第三，质膜对不带电粒子的通透性常较带电粒子为大。电解质通过质膜比类似大小的非电解质慢，强电解质通过质膜比弱电解质慢。膜的通透性除以上所说的一般原则外，还与膜的蛋白质组份即载体有关，载体有助于将分子、离子从膜的一边输送到另一边。

(2) 运输机理。分子通过膜的范围各不相同，因而膜运输的机理也有所区别，虽然对于其中很多机理还不了解，但根据能量需要而加以区别的两种一般类型的运输机理已经搞清楚。一种是被动运输，物质可以顺着浓度梯度通过膜，即从较高浓度的区域，包括自由扩散和协助扩散。被动运输是一种自动的过程，它的发生不需要细胞本身供给能量。另一类是逆着浓度梯度进行运输，称主动运输，是由 ATP 或其它高能化合物形式的细胞代谢能量所推动的运输方式。不管是被动还是主动运输，实际都需要有这种或那种形式的能量。在被动运输中，所需要的能量是由浓度梯度这种形式所

供给的。一种物质在膜的两边存在浓度差,就是一种可以产生能量的状态,而浓度梯度的解除则是一种自动的产能过程,这一过程产生的能促使分子通过膜。自由扩散时,物质运输的速度与膜两边浓度差保持严格的比例关系:浓度差越大,运输的速度就越快。由于在机体内营养物质不断被利用,废物不断被排出,使细胞保持一定的浓度梯度,物质基本沿着一种方向通过膜。协助扩散与自由扩散同样是顺着浓度梯度而发生的,由浓度梯度所推动,不需要代谢性能量,协助这一过程的是载体分子。由于载体的数量有限,与物质的结合又有特异性,因此,分子运输的速度只有在通透分子的浓度达到特定的水平时,才能与膜两边的浓度差成比例。在达到该浓度水平之后,运输的速度就不会再增加。主动运输是生物膜最重要的特性之一,它能逆浓度梯度把物质运进或送出细胞,以维持膜内外各类物质(如 Na^+ 和 K^+)极大的浓度差别,这是在膜上某些特殊蛋白质的帮助下实现的,但需ATP供给能量。例如细胞内的高 K^+ 低 Na^+ ,细胞外的高 Na^+ 低 K^+ ,这样的离子浓度的维持,对生物体是有巨大的生理意义的,现在已经知道这两种离子的运输是相互关联的,其载体运输系统是膜上的 $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATP}$ 酶。有人认为ATP酶在膜上构成一条孔道,孔道内侧面上有结合点,在催化ATP分解而消耗能量的同时,构型发生变化,可随磷酸化或脱磷酸化而与 K^+ 、 Na^+ 结合或脱落。许多研究结果说明ATP被 $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATP}$ 酶水解是与 K^+ 运入细胞及 Na^+ 运出细胞相关联的。主动运输还决定于通透分子的结构和构型,运输速度与出入膜的分子浓度不呈比例。

4. 线粒体的结构与功能是怎样相适应的?

线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所, 细胞生命活动所需能量的95%左右都来自线粒体。能源物质在线粒体内氧化分解时, 能量是分批、小量, 逐步地释放的, 并且所释放的能量能立即储存于高能磷化物中, 利用率较高。氧化作用之所以有上述特点, 这是由线粒体的特定结构和组分以及功能所决定的。

(1) 线粒体和嵴球体: 线粒体是一个封闭的双层膜结构, 主要成分是蛋白质和脂类, 一般大分子物质不能自由通过, 而只允许已分解成小分子的能源物质进入。因而葡萄糖氧化分解的最初阶段是在细胞质中进行, 称为糖的酵解, 只有分解成丙酮酸之后才进入线粒体, 进一步被氧化。线粒体的内外膜因功能不同而组分有所区别, 其中内膜富含蛋白质, 集中了许多种酶。内膜折皱而形成的嵴上附有许多棒球形的基粒, 称为嵴球体。它是由头球部、柄、基片三部分构成。基片与内膜直接相连, 合称内膜基底部。嵴球体的球部相当于ATP合成酶, 是储存能量、合成高能磷化物的“加工厂”。柄为棒状蛋白分子, 是将氢和氧化合成水时所释放的能量交给ADP生成ATP的“中转站”。因此, 这二部分构造均与氧化磷酸化过程有关。基底部周围围绕着四种电子传递体复合物, 这些复合物组成电子传递系统。所以, 嵴球体的基底膜及其复合物成了线粒体内电子传递和氧化放能的“大本营”。在内膜上还有一些载体, 能转运线粒体氧化磷酸化所需要的作用物及产物ATP。

(2) 线粒体内有丰富的酶系: 线粒体内含有能够促