

高中生物

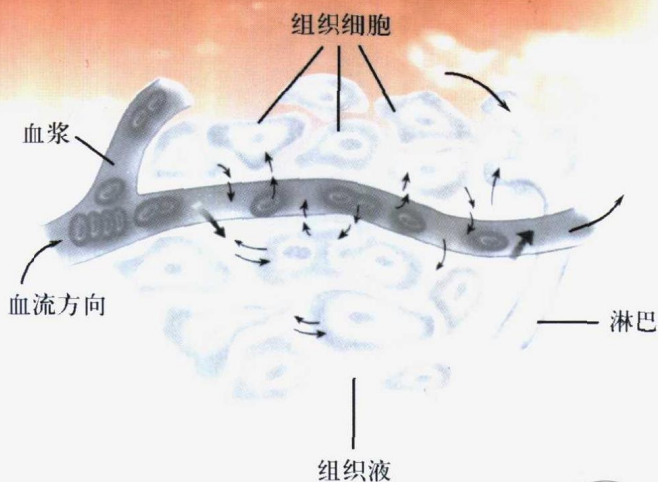
龙门 考题

主编 杜典宏

本册主编 王筱敏 黄莺

生物体的功能

修订版



龍門書局

高中生物

生物体的功能

龙门 专题



龙门专题



生物体的功能

修订版

主 编 杜典宏

本册主编 王筱敏

黄 莺



龍門書局

北京

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志,
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话:(010)64033640 13501151303 (打假办)

邮购电话:(010)64000246

图书在版编目(CIP)数据

生物体的功能/杜典宏主编;王筱敏,黄莺本册主编.一修订
版.一北京:龙门书局,2003.

(龙门专题)

ISBN 7-80160-434-2

I. 生… II. ①杜…②王…③黄… III. 生物课-中学-教学参
考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 082051 号

责任编辑:王 敏 袁勇芳 / 封面设计:三土图文

龙门书局 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国人民解放军第 1201 工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2002 年 1 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2003 年 1 月修 订 版 印张:10

2003 年 1 月第三次印刷 字数:359 000

印数:60 001 - 90 000

定 价:10.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生在学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是教参编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学、生物四个学科共计 55 种,其中初中数学 12 种,高中数学 12 种,初中物理 5 种,高中物理 7 种,初中化学 4 种,高中化学 10 种,高中生物 5 种。应广大读者的要求,2002 年又新增地理 4 种,研究性学习 5 种,初中语文 8 种。

本套书在栏目设置上,主要体现了循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”中的每节又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“知识点精析与应用”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生捋清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“视野拓展”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为使学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身,主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容),另外还包括了一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是为顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 72 种,你尽可以根据自己的需要从中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本套书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,更易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以实现在较短时间里对某一整块知识学透、练透的愿望。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本套书的另一特点是充分体现“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免有疏漏之处,敬请不吝指正。

编者

2002 年 11 月

编委会

(高中生物)

(修订版)

执行编委

王敏

杜卫政

黄莺

陈明

王筱敏

编主总

委编划

孔春生
杜典宏
龙门书局

常立新



目 录

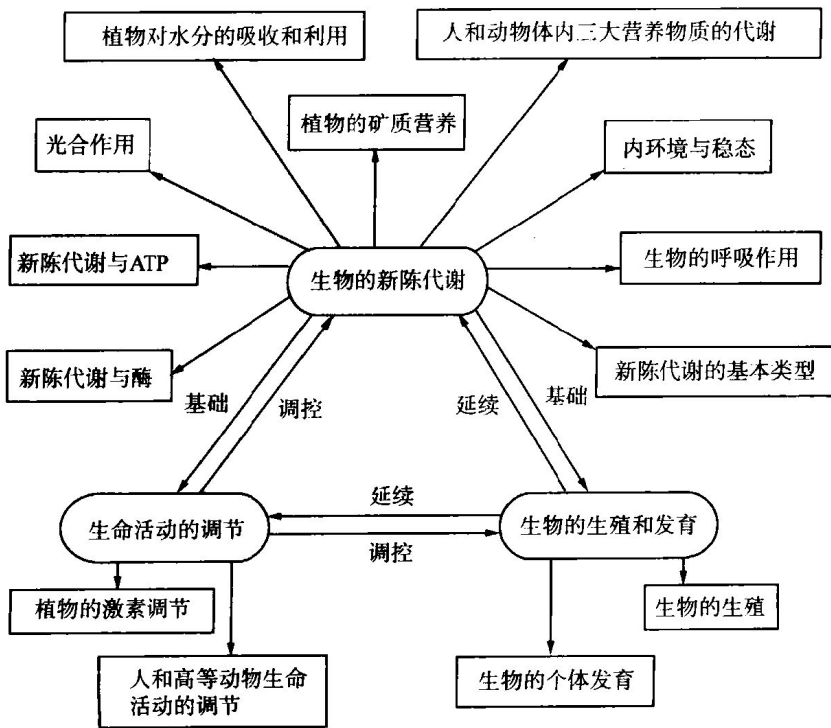
第一篇 基础篇	(1)
第一讲 生物的新陈代谢	(2)
第一节 新陈代谢与酶	(3)
第二节 新陈代谢与 ATP	(14)
第三节 光合作用	(23)
第四节 植物对水分的吸收和利用	(44)
第五节 植物的矿质营养	(60)
第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢	(76)
第七节 内环境与稳态	(96)
第八节 生物的呼吸作用	(105)
第九节 新陈代谢的基本类型	(124)
高考热点题型评析与探索	(137)
本讲测试题	(150)
第二讲 生命活动的调节	(158)
第一节 植物的激素调节	(158)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(181)
高考热点题型评析与探索	(206)
本讲测试题	(215)
第三讲 生物的生殖和发育	(223)
第一节 生物的生殖	(223)
第二节 生物的个体发育	(245)
高考热点题型评析与探索	(263)
本讲测试题	(269)
第二篇 3 + X 综合应用篇	(276)
学科内综合与应用	(276)
学科内综合应用训练题	(285)
跨学科综合与应用	(293)
跨学科综合应用训练题	(301)

第一篇 基础篇

新陈代谢是生命的最基本的特征，是生物体进行一切生命活动的基础。生物的生殖作用则保持了生命的连续性。生物体之所以能成为一个统一的整体，进行新陈代谢、生长发育等生命活动，在于其具有精密的调节功能。植物生命活动的调节主要依靠植物激素，动物生命活动的调节包括神经调节和体液调节两种形式，且以神经调节为主，没有神经系统的单细胞动物依靠原生质来调节其生命活动。

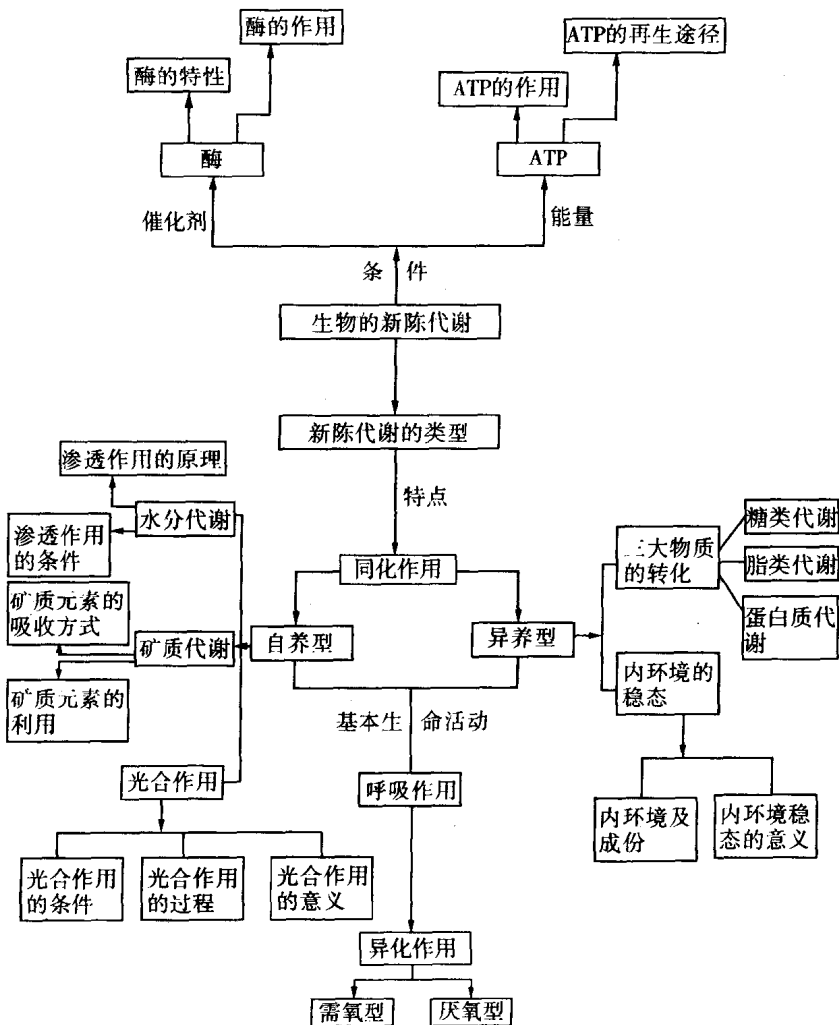
一定的功能是通过一定的结构来完成的，一定的结构是与其一定的功能相适应的，在本书的学习中要注意运用适应这一生物学的基本观点。本书与生物体的结构、遗传和变异关系密切，学习时应注意前后知识的联系。

本书知识框图





本讲知识框图



第一节 新陈代谢与酶



重点难点归纳

重点 ① 酶的概念。② 酶的特性。

难点 通过实验验证酶的催化特性。

本节需要掌握的知识点 ① 酶的发现过程。② 酶的概念。③ 酶的特性。④ 影响酶作用的因素及验证。

知识点精析与应用

【知识点精析】

一、新陈代谢的本质

新陈代谢是活细胞中全部有序的化学变化的总称。

酶发挥了重要作用

活细胞中的化学变化，在常温常压下能快速、有序地进行。

二、酶的概念

从三个方面来理解

1. 来源 由活细胞产生。

2. 作用 催化作用，酶是生物催化剂。

不是所有的酶都是蛋白质

3. 本质 绝大多数酶是蛋白质，少数的酶是 RNA。

总之，酶是活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物。

三、酶的特性

1. 酶促反应 生物体内各种化学反应，几乎都是由酶催化的。酶所催化的反应叫酶促反应。酶促反应中被酶作用的物质叫做底物。经反应生成的物质叫做产物。

2. 催化剂的一般特性 只催化反应，提高反应速度，而它本身的性质和数量在反应前后都没有变化。

3. 酶的特性 与一般催化剂相比，酶还具有以下特点：

是一般无机催化剂效率的 $10^7 \sim 10^{13}$ 倍

(1) 高效性：指催化效率很高，使得反应速度很快。

(2) 专一性：任何一种酶只作用于一种或一类化合物，这就是酶对底物的专一性。

只能催化一种或一类物质的化学反应

(3) 多样性：指生物体内具有种类繁多的酶。

(4) 易变性：由于大多数酶是蛋白质，因而会被高温、强酸、强碱等破坏。

蛋白质的空间结构发生改变或破坏，使酶失去生物学活性，这种现象称为变性

(5) 反应条件的温和性：酶促反应在常温、常压、生理 pH 条件下进行。

四、影响酶作用的因素

1. 酶的催化活性的表示方法：酶的催化活性的强弱以单位时间内（每分钟）底物减少量或产物生成量来表示。

2. 研究影响酶作用的因素的方法：研究某一因素对酶促反应速度的影响时，应在保持其他因素不变的情况下，单独改变研究的因素。

3. 影响酶作用的因素：影响酶促反应的因素常有酶的浓度、底物浓度、pH、温度、抑制剂、激活剂等。其变化规律有以下特点：

(1) 酶浓度对酶促反应的影响：在底物足够，其他条件固定的条件下，反应系统中不含有抑制酶活性的物质及其他不利酶发挥作用的因素时，酶促反应的速度与酶浓度成正比，如图 1-1。

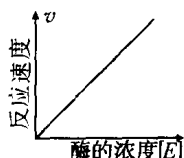


图 1-1

(2) 底物浓度对酶促反应的影响：在底物浓度较低时，反应速度随底物浓度增加而加快，反应速度与底物浓度近乎成正比；在底物浓度较高时，底物浓度增加，反应速度也随之加快，但不显著；当底物浓度很大且达到一定限度时，反应速度就达到一个最大值，此时即使再增加底物浓度，反应速度也几乎不再改变，如图 1-2。

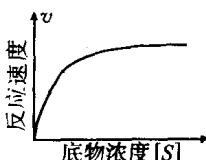


图 1-2

(3) pH 对酶促反应的影响：每一种酶只能在一定限度的 pH 范围内才表现活性，超过这个范围酶就会失去活性。即使再恢复适宜的 pH，酶的活性也不能恢复其特点，如图 1-3 中曲线变化所示。在一定条件下，每一种酶在某一定 pH 时活力最大，这个 pH 称为这种酶的最适 pH。

(4) 温度对酶促反应的影响：酶促反应在一定温度范围内其反应速度随温度的升高而加快；但当温度升高到一定限度时，酶促反应速度不仅不再加快反而随着温度的升高而下降；到一定限度，酶即失去活性，即使再恢复到最适温度，酶的活性也不能恢复。低于最适温度时，随着温度下降，酶的活性也下降，到一定程度，酶的催化效率为零，但酶的活性仍保留，温度再恢复到最适时，

酶的催化效率升至最大。在一定条件下，每一种酶在某一定温度时活力最大，这个温度称为这种酶的**最适温度**，如图 1-4。

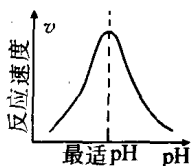


图 1-3

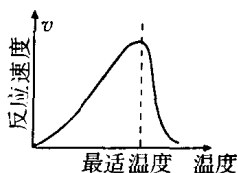


图 1-4

【解题方法指导】

【例 1】 下列叙述中哪项不是酶的特征 ()

- A. 活细胞产生的，具有催化作用的蛋白质
- B. 酶的催化效率很高
- C. 一种酶只能催化一种或一类反应
- D. 酶在催化反应中本身也发生了变化

分析 酶是活细胞产生的一类特殊的蛋白质，具有催化作用。酶具有高效性、专一性、多样性的特点，在适宜的条件下，酶能够使生物体内的许多复杂的化学反应顺利而迅速的进行，而酶本身不发生变化。

答案 D

【例 2】 蛋白酶使蛋白质水解为多肽，但不能使多肽水解为氨基酸，这一事实说明了酶的 ()

- A. 高效性
- B. 专一性
- C. 多样性
- D. 稳定性

分析 酶的高效性是指酶的催化效率很高，使得反应速度加快。酶的专一性是指每一种酶只能催化一种或一类化合物的化学反应。酶的多样性是指生物体内具有种类繁多的酶。

答案 B

点评 本题在理解酶特性的基础上，考查知识的实际应用。

【例 3】 图 1-5 表示温度对酶催化效率的影响，请根据此图回答下列问题：

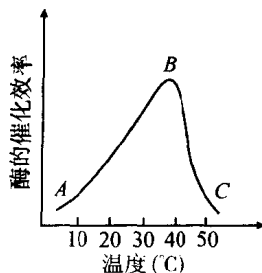


图 1-5

- (1) 曲线中的 AB 段表明_____。
- (2) 曲线中的 B 表示_____。
- (3) 曲线中的 BC 段表明_____。

分析 横坐标表示温度的变化，纵坐标表示酶催化效率的变化。从图中明显看到在 B 点对应的最适温度之前，酶的催化效率随温度的升高而升高。达

到 B 点对应的最适温度时, 酶的催化效率最高, 如果温度继续升高, 酶的催化效率就会下降。

答案 (1) 在一定温度范围内, 酶的催化效率随温度的升高而升高。

注意答题的准确和规范, 一定要加“一定”二字

(2) 酶作用的最适温度 (37℃ 左右)。 (3) 如果温度达到酶作用的最适温度后, 继续升高, 酶的催化效率就会下降。

点评 识图题首先应注意分析横坐标和纵坐标所表示的变量之间的相互变化关系, 然后将相应的生物学原理与之联系, 理解其中所反映的变化规律。

【基础训练题】

1. 酶具有极强的催化功能, 其原因是 ()

- A. 增加了反应物之间的接触面积 B. 降低了底物分子的活化能
C. 提高了反应物分子中的活化能 D. 降低了底物分子的自由能

2. 在煮过和没煮过的土豆片上分别滴几滴过氧化氢, 在土豆片 X 上出现了泡沫, 在土豆片 Y 上没有出现泡沫, 以下哪一项是正确的解释 ()

- A. 土豆片 X 是煮过的, 因为在没煮过的土豆片中的酶对过氧化氢分解不起作用
B. 土豆片 X 是煮过的, 因为过氧化氢只影响碳水化合物使之分解成单糖
C. 土豆片 X 是没煮过的, 因为植物中含有酶, 促使过氧化氢的分解, 但酶会在高温中失效
D. 土豆片 X 是没煮过的, 因为过氧化氢能分解土豆片中的酶

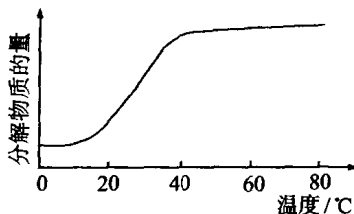


图 1-6

3. 图 1-6 所示某有机物加入酶后, 置于 0℃ 至 80℃ 环境中, 有机物的分解总量与温度的关系图。根据该图判断, 如果把这些物质置于 80℃ 至 0℃ 的环境中处理, 符合其关系的图是图 1-7 中的 (注: 纵坐标为有机物的分解总量)

()

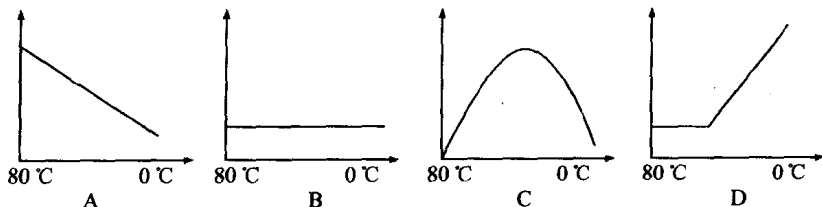


图 1-7

4. 能水解酶的酶是 ()

A. 淀粉酶 B. 蛋白酶 C. 脂肪酶 D. 肽酶

5. 在测定胃蛋白酶活性时, 将溶液 pH 由 10 降到 2 的过程中, 胃蛋白酶的活性将 ()

A. 不断上升 B. 没有变化 C. 先升后降 D. 先降后升

6. 如图 1-8 中能表示某种动物消化酶的催化反应速率与温度之间关系的曲线是 ()

A. ① B. ②
C. ③ D. ④

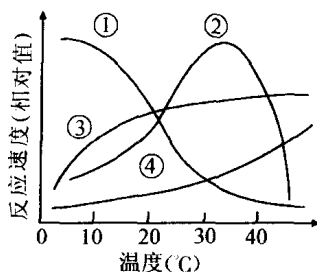


图 1-8

7. 血液凝固是一系列酶促反应过程, 采集到的血液在体外, 在下列哪种温度条件下凝固最快 ()

A. 0°C B. 15°C
C. 35°C D. 25°C

8. 将萝卜磨碎制得提取液, 取少量分别加到几支盛有 pH 为 3~9 的等量过氧化氢溶液的试管中, 保持 30°C 温度, 结果每一个试管都产生气体。重复上述实验, 只是提取液的添加量减半。两次实验过氧化氢含量变化曲线如图 1-9 所示, 请问:

(1) 萝卜提取液中含有的物质是_____。
(2) 为什么曲线 A 和 B 中, 过氧化氢的含量的最低点位于同一直线上? _____。

(3) A 是第_____次实验结果。理由是_____。

(4) 如果把提取液进行加热处理温度足够高, 处理后进行第三次实验, 结果是_____。这说明_____。

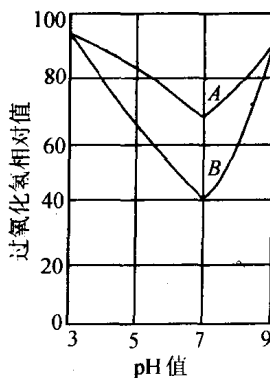


图 1-9

9. 过氧化氢酶广泛存在于动、植物组织中, 它能加快 H_2O_2 的分解。已知 Fe^{3+} 也能催化 H_2O_2 分解。现有新鲜土豆、锈铁钉、3% H_2O_2 溶液、剪刀以及试管若干。请用这些实验材料和用具, 设计一组实验来验证: (1) 土豆中含过氧化氢酶; (2) 酶的催化具有高效性。

实验步骤:

第一步: 取三支干净的试管, 编号为 A、B、C, 各加入 10mL 3% H_2O_2 溶液。

第二步: _____。

实验现象：_____。

现象分析：_____。

【答案与提示】

1. B 2. C。在土豆片 X 上出现了泡沫，说明其上的过氧化氢在酶的催化下被分解，释放出了氧气。但酶如果经高温处理，会失活，失去催化功能，因此土豆片 Y 煮过，其上不出现泡沫。 3. B。80℃ 时，酶已变性失活，置于 80℃ 至 0℃ 的环境中处理，酶的活性不能恢复。 4. B。酶的化学本质就是蛋白质，因而可被蛋白酶分解。 5. B。胃蛋白酶在 pH 为 10 的溶液中已经变性失活，再改变溶液的 pH，酶也不再具有催化作用。 6. B 7. C。血液凝固是常发生在体内的生化反应，体内酶作用的最适温度为 37℃，因而即使反应在体外进行，酶的最适温度仍不改变。 8. (1) 过氧化氢酶。 (2) 由图可知 pH=7 是该酶的最适 pH，而酶的最适 pH 不会随其他条件而改变，所以 A、B 虽提取液的添加量不同，但酶都是在 pH=7 时催化效率最高，因而分解的过氧化氢均最多。 (3) 二 在相同的时间内，由于过氧化氢酶的量减少，过氧化氢被分解的量也相应减少。 (4) 不能反应 酶是蛋白质，高温使其变性，失去催化活性。 9. 第二步：在 A 试管中加入少许新鲜土豆块，在 B 试管中加入锈铁钉，C 试管中不加任何物质（作为空白对照）。实验现象：A 试管中产生大量气泡，B 试管中产生少量气泡，C 试管中无反应。现象分析：比较 A、B、C 三支试管中有无反应，可说明土豆中含有能催化 H_2O_2 分解的物质，即含过氧化氢酶。比较 A、B 试管中的反应速度，可说明酶的催化效率高于无机催化剂，具有催化的高效性。

视野拓展

【释疑解难】

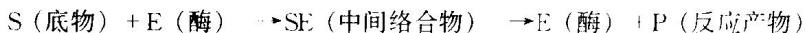
一、酶的化学本质

多年来，酶的化学本质是蛋白质这一概念已被人们普遍接受，然而 20 世纪 80 年代以来的科学研究表明，一些 RNA 分子也具有酶的催化功能。如一种叫 RNaseP 的酶，它是由 20% 的蛋白质和 80% 的 RNA 组成。科学家将这种酶中的蛋白质除去，同时提高 Mg^{2+} 的浓度，他们发现留下来的 RNA 仍具有与该种酶相同的催化活性。后来的科学实验进一步证实，某些 RNA 分子与那些构成酶的蛋白质分子一样，都是效率非常高的生物催化剂。所以，概括地说，绝大多数的酶是蛋白质，少数的酶是 RNA。

二、酶催化作用的机理

一个化学反应的发生，其反应物分子首先要获得足够的能量变到激活状态。这样的分子称为**活化分子**，其所需要的能量称为**活化能**。增加活化分子的数目就能加快反应的速度。酶的催化作用就是降低反应的活化能，从而提高了活化分子的数量，加快了反应速度。

现在认为，酶进行催化作用时，首先要和底物结合，形成一中间络合物，它很容易转变为产物和酶。该过程可表示为：



三、影响酶催化作用的其他因素

除前面已经了解的酶浓度、底物浓度、温度、pH等因素外，激活剂和抑制剂也影响着酶的催化活性。有的化合物能**增强酶的活性**或使**非活性的酶变为活性酶**，这类化合物称为酶的**激活剂**。例如，唾液淀粉酶需要加入Cl⁻后，活性才会增高；胰腺分泌的胰蛋白酶原无活性，经小肠黏膜分泌的肠激酶作用后，才能转变为有活性的胰蛋白酶。有的化合物能引起酶的催化活性下降或丧失，这种化合物叫做酶的**抑制剂**。如氰化物可以抑制细胞色素氧化酶。

【典型例题导析】

【例4】 下列关于酶的叙述，正确的一项是 ()

- A. 酶提供反应开始所必需的活化能
- B. 酶的活性与温度和 pH 无关
- C. 若酶的三维结构被破坏，则其正常活动就会部分或全部丧失
- D. 一个酶分子只起一次作用，然后就被破坏了

分析 酶是生物催化剂，只能降低化学反应所需的活化能，从而使活化分子数增加，反应速度加快，并不能提供能量，故 A 项错误。

降低反应的活化能和提供反应所需能量是加快反应的两种不同方法

酶的作用受温度、pH、酶的浓度、底物浓度、抑制剂、激活剂等多种因素的影响，故 B 项错误。大多数酶的化学本质是蛋白质，一旦它的三维结构被破坏，将会使酶变性失活，故 C 项正确。酶是生物催化剂，在反应前后酶本身没有数量和性质上的改变，故 D 项错误。

答案 C

点评 解答此题需要对酶的催化特性、作用机理及其结构作全面的理解和分析。

【例5】 有一种酶促反应 $P + Q \rightarrow R$ ，图 1-10 中曲线 E 表示在没有酶时此反应的进程。在 t_1 时，将催化此反应的酶加于反应混合物中。图中能表示此反应进行过程的曲线是([P]、[Q]、[R]分别代表 P、Q、R 的浓度) ()