

主编 陈东旭

同步导学与评估

—— 日版 ——

生物 高三年级

江西金太阳教育研究所 编

江西高校出版社



主编 陈东旭

同步导学与评估

— E 版 —

生物

高三年级

江西金太阳教育研究所 编

本册主编:刘广如

本册副主编:肖保和 李荣健

本册编委:(按姓氏笔画排列)

刘广如	吴 非	程迪光	宋庆祥	张代林
张海波	李荣健	肖保和	康少华	龚志现
韩景瑞	蒙麟照	熊潜剑		

江西高校出版社



图书在版编目(CIP)数据

同步导学与评估 .B 版 . 高三生物/陈东旭主编;江西金太阳教育研究所编. —南昌:江西高校出版社, 2008.3

ISBN 978 - 7 - 81132 - 253 - 8

I . 同… II . ①陈… ②江… III . 生物课 - 高中 - 教学参考资料 IV . G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008) 第 030680 号

出版发行	江西高校出版社
社 址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮政编码	330046
电 话	(0791)8504319, 8521923
网 址	www.juacp.com
印 刷	南昌市印刷十二厂有限公司
照 排	江西金太阳教育研究有限公司照排部
经 销	各地新华书店
开 本	787mm × 1092mm 1/16
印 张	61.5
字 数	1956 千字
版 次	2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
印 数	1 ~ 60000
书 号	ISBN 978 - 7 - 81132 - 253 - 8
定 价	84.00 元(全套共 6 册)

版权所有 侵权必究



前言

成功者说:“学而有道。”那么,何为学之“道”?“道”在何方?让我们一起来翻开金太阳教育研究所倾情打造的《同步导学与评估》一书吧!书中的讲解深入浅出,翔实高效;练习新颖别致,难易适中。

古人常说,授人以鱼,不如授人以渔。本书经过长期、广泛、细致的调研,集合全国一大批教学一线的名师,将他们的教学心得、复习方法和应试技巧融于书中,突出重点,点拨关键;分析学生的常见错误,教会学生正确的解题思路。让大家学习更得法,考试更轻松。

本书以课时为编写单元,与实际教学保持良好同步,方便教师与学生使用。在内容上既有知识的辅导和解题技巧、方法的指导,又有生动活泼的相关情景,体现实用性与趣味性的紧密结合。

本册为生物分册,栏目设置及特点如下:

课 前 导 航 以设问的形式列出每课时学生需理解的基本问题,让学生带着问题阅读教材,使学生学习有方向。

知 识 梳 理 科学直观地展现每课时的知识点及内在联系,并使学生全面掌握每课时基本知识,整体把握教材内容。

疑 难 突 破 对重、难点进行精析,对易混淆的问题进行辨析,并设置一个与精析或辨析密切相关的题目,及时巩固。

同 步 达 标 依据教学大纲编写,检验本课时学习成效的测试题。试题新颖,覆盖全面,难易适中,针对每课时的重、难点进行系统强化训练,是学生巩固所学知识、提高能力的又一舞台。

本书还设置了章末小结,它由知识整合、热点拓展和高考链接三部分组成。整合是用表格、网络等形式,列出本章知识点之间的横向、纵向的联系;拓展是让学生了解生物科学的最新科技成果;链接是让学生提前感受高考,提升应试能力,为他们今后的学习指明方向。

一位名师能引领你走进科学的殿堂,一本好书能改变你一生的命运。认真研读这本书吧,她会成为你的良师益友,会照亮你前进的道路。让本书为你的学习加油!

系列丛书

以下学校参与本丛书的编写,在此鸣谢:

北京市: 北京四中	北大附中	清华大学附中	北京二中
天津市: 南开中学	耀华中学	天津实验中学	静海一中
河北省: 衡水中学	唐山一中	邯郸市一中	正定中学
内蒙古: 内蒙古师大附中	呼和浩特二中	赤峰二中	海拉尔三中
山西省: 临汾一中	平遥中学	大同市一中	太原市尖草坪区第一中学
山西省浑源县中学			
辽宁省: 沈阳二中	东北育才中学	鞍山一中	大连八中
吉林省: 东北师大附中	省实验中学	长春实验中学	吉林市一中
黑龙江: 哈尔滨九中	齐齐哈尔一中	鸡西一中	鹤岗一中
江苏省: 南京师大附中	启东中学	盐城中学	徐州一中
浙江省: 杭州高级中学	杭州外国语学校	浙江师大附中	温州中学
山东省: 省实验中学	烟台二中	济宁实验中学	牟平一中
安徽省: 马鞍山二中	安庆一中	桐城中学	濉溪中学
福建省: 福建师大附中	福州三中	厦门一中	龙岩一中
河南省: 河南大学附中	开封市高中	潢川一中	新乡一中
湖北省: 新洲一中	宜城一中	京山一中	宜昌夷陵中学
天门中学			
湖南省: 长沙长郡中学	长沙雅礼中学	衡阳市八中	桑植一中
广东省: 华南师大附中	省实验中学	汕头市金山中学	张家界市一中
广西: 柳州教科所	桂林教科所	南宁二中	惠州一中
四川省: 省外国语学校	成都石室中学	成都市七中	柳州一中
重庆市: 西南师大附中	重庆一中	重庆三中	绵阳高中
贵州省: 贵州师大附中	毕节一中	兴义一中	重庆十一中
云南省: 昆明一中	大理一中	曲靖一中	瓮安中学
西藏: 拉萨中学			文山州一中
陕西省: 陕西师大附中	渭南市瑞泉中学	榆林市第一中学	
甘肃省: 西北师大附中	兰州一中	天水一中	
宁夏: 宁夏大学附中	银川市一中	银川市唐徕回民中学	
新疆: 新疆实验中学	乌鲁木齐一中	新疆师大附中	库尔勒华山中学
江西省: 江西师大附中	吉安市一中	吉安白鹭洲中学	新建二中
	上高二中	贵溪一中	修水一中
	都昌一中		
	瑞昌一中		



目 录

第一章 人体生命活动的调节和免疫

第一节 人体的稳态

课时1 内环境与稳态	(1)
课时2 [实验一]温度对酶活性的影响	(5)
课时3 水和无机盐的平衡和调节	(10)
课时4 血糖的调节	(15)
课时5 人的体温及其调节	(19)

第二节 免疫

课时6 免疫(一):特异性免疫	(23)
课时7 免疫(二):免疫失调引起的疾病	(27)
课时8 章末小结	(31)

第二章 光合作用与生物固氮

第一节 光合作用

课时9 光合作用(一):光能在叶绿体中的转换	(37)
课时10 光合作用(二): C_3 植物和 C_4 植物	(40)
课时11 光合作用(三):提高农作物的光能利用率	(44)

第二节 生物固氮

课时12 生物固氮	(48)
课时13 章末小结	(52)

第三章 遗传与基因工程

第一节 细胞质遗传

课时14 细胞质遗传	(57)
------------------	--------

第二节 基因的结构

课时15 基因的结构	(60)
------------------	--------

第三节 基因工程简介

课时16 基因工程的基本内容(一):基因操作的工具	(64)
---------------------------------	--------



课时17 基因工程的基本内容(二):基因操作的基本步骤	(67)
课时18 基因工程的成果与发展前景	(70)
课时19 章末小结	(74)

第四章 细胞与细胞工程

第一节 细胞的生物膜系统

课时20 细胞的生物膜系统	(78)
---------------------	--------

第二节 细胞工程简介

课时21 植物细胞工程	(82)
课时22 动物细胞工程	(85)
课时23 章末小结	(90)

第五章 微生物与发酵工程

第一节 微生物的类群

课时24 微生物的类群	(95)
-------------------	--------

第二节 微生物的营养、代谢和生长

课时25 微生物的营养	(99)
课时26 微生物的代谢	(102)
课时27 微生物的生长	(106)
课时28 [实验二] 学习微生物培养的基本技术	(110)

第三节 发酵工程简介

课时29 发酵工程简介	(113)
-------------------	---------

第四节 酶工程简介(选学)

课时30 酶工程简介(选学)	(118)
课时31 章末小结	(121)

选修教材检测卷	(125)
---------------	---------



第一章 人体生命活动的调节和免疫

第一节 人体的稳态



课时 1 内环境与稳态

课前导航



早餐时,小王喝了一大碗热粥,结果他的体温上升了;他还吃了一盘饺子,蘸了很多醋,结果他的血浆 pH 下降了;小张喜欢吃甜食,一早起来就喝了杯浓糖水,结果他血糖的浓度一天中都超过了正常值,成为高血糖患者了。你认为会出现这样的情况吗?其实不会,因为人体具有保持内环境稳态的能力。

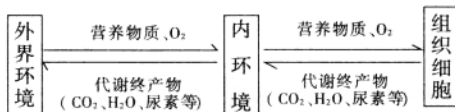
请你思考:

1. 什么是内环境? 内环境由什么组成?
2. 内环境有什么生理功能?
3. 内环境稳态是如何实现的?
4. 内环境稳态有什么意义?

知识梳理

一、内环境

1. 概念:由细胞外液构成的人体内细胞生活的液体环境,主要包括血浆、组织液和淋巴等。
2. 生理功能:人体内细胞通过内环境间接和外界进行物质交换。



二、稳态

1. 概念:正常机体在神经系统和体液的调节下,通过各个器官、系统的协调活动,共同维持内环境的相对稳定状态。
2. 实例:血浆 pH 稳态

变化范围: pH 7.35~pH 7.45

血浆中有多对对酸碱度起缓冲作用的物质——缓冲对,如 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 等。当细胞中产生大量乳酸、碳酸等物质时:

(1) 乳酸进入血液以后

$\text{乳酸} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{乳酸钠}$, $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (经呼吸排出)

(2) Na_2CO_3 进入血液以后

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3$ (由肾脏排出)

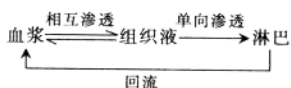
3. 意义:是机体进行正常生命活动的必要条件。

疑难突破

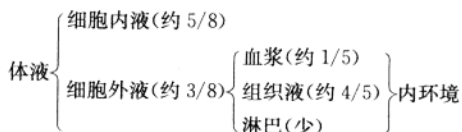
一、对内环境概念的理解

内环境的概念是相对于外界环境提出来的,内环境是体内的细胞赖以生存的液体环境,是高等动物体内细胞生活的外环境,对动物体和人体来讲,相对外界环境而言,属于体内环境,所以称其为内环境,具体地说就是细胞外液。因此,内环境与细胞外液说的是同一概念,具有相同的内涵和外延。

细胞外液主要包括组织液、血浆和淋巴。细胞外液的三种成分之间的内在联系是完成体内细胞与外界物质交换的基础。三种成分之间的关系如下图:

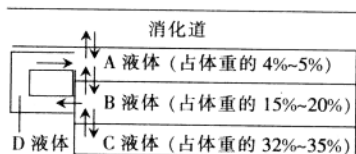


内环境与体液的关系如下:



动物体和人体的呼吸道、肺泡腔、气囊、消化道等,它们与外界相通,属于动物体和人体的外界环境。汗液、尿液、消化液、泪液等在动物体和人体内暂存,但与外界能直接接触,这样的液体不属于体液,也就不属于细胞外液。

例1 人体内的体液各组成部分之间的关系如下图所示,根据图解回答问题。



(1) C 和 D 液体分别为_____。

(2) A 和 B 液体的交换是通过组织中的_____结构完成的。

(3) B 和 C 之间的水分交换方式是_____。

(4) A 液体中的水分排放到外界去主要是通过_____和消化道四种结构完成的。

解析: 体液包括细胞内液和细胞外液,细胞外液又主要包括组织液、血浆和淋巴。首先应通过图示的各组分之间的关系找到突破口。图中 D 液体直接注入 A 液体中,据此,可联想到组织液中的一部分水分、少量蛋白质等物质通过毛细淋巴管进入淋巴中,再经淋巴循环进入血液中。因此,D 液体应为淋巴,A 液体为血浆,由此

可以确定 B 是组织液,C 是细胞内液。在组织中,毛细血管是血浆和组织液进行物质交换的主要结构。B 和 C 之间的水分交换是通过细胞膜。水通过膜的方式是渗透(或自由扩散)。血浆中水分的排出主要是通过血液循环送至肾,再通过肾的泌尿作用以尿的形式排出体外;有一部分水通过皮肤中的汗腺分泌汗液排出体外;还有一部分水可由肺通过呼气以水蒸气的形式排出以及由消化腺分泌消化液进入消化道后,除大部分被吸收入入血浆外,有一部分随粪便排出。因此(4)的答案应是肾、皮肤(汗腺)、肺,但注意不能回答成尿、汗液、水汽,因为这些是排出的形式和物质,而不是排出水分的结构。

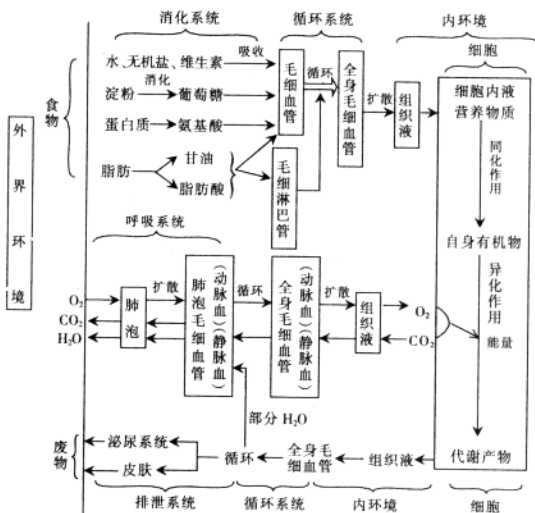
答案: (1) 细胞内液、淋巴 (2) 毛细血管 (3) 渗透(或自由扩散) (4) 肾、皮肤、肺

练习1 人体中占体液总量百分比最大的是

()

- A. 细胞内液 B. 细胞外液
C. 血液 D. 淋巴

二、多细胞动物体内细胞与外界环境物质交换的全过程



例2 人体小肠中的葡萄糖进入骨骼肌细胞的正确途径是

()

- A. 血液→组织液→肌细胞
B. 淋巴→血液→组织液→肌细胞
C. 血液→淋巴→组织液→肌细胞
D. 淋巴→组织液→肌细胞

解析: 葡萄糖被小肠绒毛上皮细胞吸收进入血液,经血液循环运输到肌细胞的内部环境——组织液,再进入肌细胞内。



答案:A

练习2 高等动物和人的内环境必须保持相对稳定。下列各项生理活动中,与内环境的稳态没有直接关系的是 ()

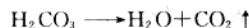
- A. 通过汗和尿排泄废物
- B. 将食物残渣形成粪便排出体外
- C. 血液运输氧和废物
- D. 血液中 CO_2 增加,会使呼吸加快

三、正常人血液的 pH 能保持相对稳定的原因

正常人血液的 pH 通常在 7.35~7.45 之间,血液的酸碱度在正常情况下之所以能保持相对稳定,首先依赖于血浆和红细胞中存在着由几对具有缓冲作用的物质(缓冲对)所形成的一套缓冲系统。血液中的每一对缓冲物质都是由一种弱酸和相应的一种强碱弱酸盐组成的,它既能抗酸,又能抗碱,故具有缓冲作用。例如,碳酸(H_2CO_3)是一种弱酸,碳酸氢钠(NaHCO_3)是一种强碱弱酸盐,这两者配合为一对缓冲物质。每当血液中酸性物质增加时,强碱弱酸盐就同它起作用,生成弱酸,使酸度降低。其化学方程式如下:

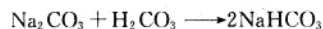


乳酸 碳酸氢钠 乳酸钠 碳酸



不稳定 经呼吸系统排出

反之,当碱性物质(如 Na_2CO_3)增加时,弱酸就同它起作用,使之变为弱酸盐,碱度也就降低了。其化学方程式如下:



过多的 NaHCO_3 可由肾脏排出,从而缓冲了体内的碱性变化。

这样,经缓冲物质两方面的调节,血液的酸碱度即可维持在相对稳定的状态。

例3 剧烈活动后,血浆的 pH 会因大量乳酸进入血液而 ()

- A. 大于 7.35~7.45
- B. 小于 7.35~7.45
- C. 维持在 7.35~7.45
- D. 稳定在 3~4

解析: 机体剧烈活动后,大量乳酸进入血液,血液中的碳酸氢钠与其发生反应,形成乳酸钠与碳酸。碳酸是弱酸,且又可很快地分解为 CO_2 和 H_2O ,所以对血液的 pH 影响不大。同时, CO_2 会刺激呼吸中枢促使呼吸加快,将 CO_2 排出体外,故血液 pH 不会发生很大变化,仍维持在适宜的范围内(7.35~7.45),这就是内环境的稳态。

答案:C

练习3 下列关于人体内环境中 pH 的调节叙述不正确的是 ()

- A. 人体血液的 pH 通常在 7~7.53 之间
- B. 血液中乳酸过多时,就与 NaHCO_3 发生反应,生成乳酸钠和 H_2CO_3
- C. 血液中 Na_2CO_3 过多时,就与 H_2CO_3 结合形成 NaHCO_3
- D. 血液中 CO_2 过多会刺激神经中枢,促进呼吸活动将 CO_2 排出

同步达标

一、选择题:每小题只有一个正确选项。

●1 下列除哪项外,均为内环境概念的要素 ()

- A. 是指细胞内液
- B. 是指细胞外液
- C. 主要由血浆、组织液和淋巴组成
- D. 为体内细胞赖以生存的液体环境

●2 一个人出现组织水肿,其原因可能是 ()

- A. 血浆中尿素过多
- B. 皮下脂肪积存过多
- C. 血糖含量过少
- D. 血浆蛋白含量过少

●3 人体心肌细胞可以从下列哪种液体中直接获得葡萄糖 ()

- A. 血浆
- B. 淋巴
- C. 组织液
- D. 细胞外液

●4 下列物质中,除哪项外,肯定都不属于人体内环境组成成分 ()

- A. Ca^{2+}
- B. 呼吸酶
- C. 糖元
- D. DNA

●5 血浆中的水和淋巴的水分别来自 ()

①血浆、消化道 ②淋巴、组织液 ③消化道、组织液、淋巴 ④组织液

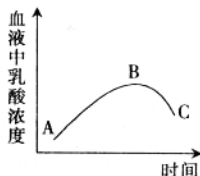
- A. ②①
- B. ③②
- C. ②④
- D. ③④

●6 下列各项中,能看成是进入内环境的是 ()

- A. 精子进入输卵管与卵结合
- B. 牛奶喝进胃中
- C. 注射胰岛素
- D. 血液中的氧进入组织细胞中

●7 右图表示运动前后血液中乳酸浓度的变化曲线,请对曲线仔细分析后回答:你认为对曲线 BC 段的变化解释正确的是 ()

- A. 乳酸与 NaHCO_3 反应



产生 CO_2

B. 乳酸与 Na_2CO_3 反应产生 CO_2

C. 乳酸与 NaH_2PO_4 反应产生 H_2PO_4^-

D. 乳酸与 Na_2HPO_4 反应产生 NaH_2PO_4

● 8 ● 下列关于内环境稳态的叙述,正确的是

()

A. 稳态是机体只在体液的调节下,通过各个器官系统的协调活动来共同维持

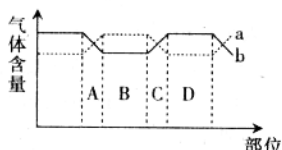
B. 稳态主要是机体内细胞通过复杂、有序的酶促反应来维持

C. 在正常情况下,内环境的各项理化性质是保持静止状态的

D. 在正常情况下,内环境的各项理化性质是经常处于变动之中的,但都保持在适宜的范围内

● 9 ● 下图所示曲线分别表示人体血液中 O_2 和 CO_2 含量的变化情况,若横轴中的 A 段为组织内毛细血管,则曲线 a 所示的气体及在血液中运输的主要形式分别是

()



A. O_2 , 与血红蛋白结合 B. CO_2 , 与血红蛋白结合

C. O_2 , 溶解在血浆中 D. CO_2 , 溶解在血浆中

● 10 ● 关于稳态的实现,下列叙述不正确的是

()

A. 血液中的缓冲物质可以调节血浆 pH

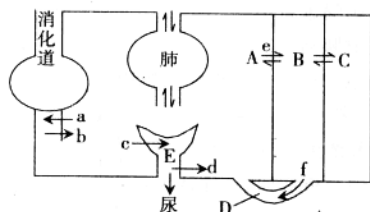
B. 肾脏不时地排出内环境中多余的尿素、无机盐等

C. 细胞不断地进行有氧呼吸

D. 肝脏储存的肝糖元在血糖浓度下降时不断地释放到血液中

二、非选择题

● 11 ● 下图为人体体液分布及物质交换示意图,据图回答问题。



(1) 水由消化道进入 A, 即过程 b 是以 _____ 的方式进行的。b 过程不包括对大部分 _____ 的吸收。

(2) 人体细胞赖以生存的内环境包括图中的 _____ (只写字母), 其中 A 中的水以 _____ 的形式进入消化道。

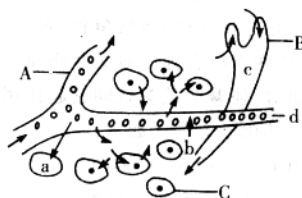
(3) A 中的代谢废物的排出途径除图中表示的外, 还有 _____。A 和 B 的交换是通过 _____ 结构进行的。

(4) 过程 e 和 f 的渗透方向的不同在于: 前者 _____。

(5) 过程 c 和 d 依次表示 _____ 作用。

(6) E 和 A 相比, E 中不含有的成分是 _____。

● 12 ● 下图是人体某局部组织的模式图, 箭头表示物质交换的方向, A、B、C 表示结构, a、b、c、d 表示液体。请据图分析回答问题。



(1) 图中 A、B、C 分别表示的结构是:

A _____; B _____; C _____。

(2) a~d 中不属于内环境组分的是 _____。试以图示表示 a~d 四者物质交换的概况 _____。

(3) 图中 a~d, O_2 浓度最高、最低的分别是 _____, CO_2 浓度最高、最低的分别是 _____。试写出人体内利用 O_2 产生 CO_2 的反应式: _____。

(4) a~d 之间既彼此分离, 又相互联系。a 与 b 之间间隔以 _____, b 与 d 之间间隔以 _____, b 与 c 之间间隔以 _____, b 的来源有 _____, b 的去向有 _____。

(5) 蛋白质溶液产生的胶体渗透压、毛细血管血压 (P_1) 和组织液的水静压 (P_2) 也会影响组织液的生成与回渗。组织液的生成和回渗取决于 _____ 值。设毛细血管动脉端血压为 30 mmHg, 血浆胶体渗透压为 25 mmHg, 组织液水静压为 10 mmHg, 组织液胶体渗透压为 15 mmHg, 毛细血管静脉端血压为 15 mmHg, 其他压力不变。试阐述血液流经毛细血管时, 血浆与组织液之间物质交换的趋势: _____。

(6) 试以简短语言概括 a 与人体外界环境之间的关



系：_____；

具体而言，与_____

_____等系统有直接关系。

◆13◆健康人体内的血液 pH 正常值是 7.35 ~ 7.45，血液内存在如下平衡： $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

$\rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 。请回答下列问题：

(1)当强酸性物质进入体液后，上述缓冲系统怎样维持体液中酸碱平衡？

(2)当强碱性物质进入体液后，上述缓冲系统怎样维持体液中酸碱平衡？

(3)某病患者在静脉滴注大量生理盐水后，血液中的 pH 是否会发生大的变化？

(4)不正常的呼吸方式可以导致血液中酸碱的不平衡，导致呼吸性酸中毒(pH 过低)和呼吸性碱中毒(pH 过高)。太快而且太深的过度呼吸为什么会导致呼吸性碱中毒？相反，太浅的呼吸为什么会导致呼吸性酸中毒？



课时 2 [实验一] 温度对酶活性的影响

课前导航



你用过加酶洗衣粉吗？加酶洗衣粉对污垢，特别是对血渍、奶渍、肉汁、酱油渍等的去污能力特别强，因为加酶洗衣粉中添加了多种碱性酶制剂。你知道使用加酶洗衣粉有什么注意事项吗？

请你思考：

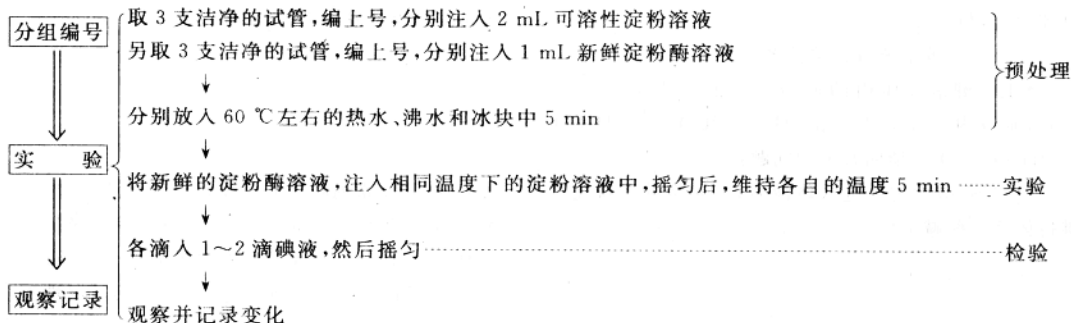
1. 酶的化学本质是什么？在高温或低温的条件下，酶的活性会发生什么变化？
2. 在强酸或强碱中酶的活性会如何变化？
3. 温度对酶活性的影响的实验原理是什么？如何实施？经过实验可以得出什么结论？

知识梳理

一、实验原理

1. 酶促反应需要适宜的温度。
2. 淀粉酶能使淀粉分解成麦芽糖。
3. 淀粉遇碘后，形成蓝紫色的复合物；淀粉酶可以使淀粉逐步水解成麦芽糖和葡萄糖，麦芽糖和葡萄糖遇碘后，不形成蓝紫色的复合物。

二、实验步骤



三、实验结论

放置于 60 ℃ 的热水中的试管溶液不变蓝, 而另外两支试管内溶液变成紫蓝色, 因为高温和低温均影响了酶的活性。

疑难突破

一、与实验有关的几个问题

1. 关于探究性实验

本实验是一个探究性实验。我们通过探究淀粉酶在不同温度条件下催化淀粉水解的情况, 对因变量、实验变量、控制变量的概念, 以及它们的关系有一个更加深入的了解。

①探究某一因素, 如温度(实验变量)对某一特定反应(或事物)的影响时, 要在其他因素(控制变量)相同的条件下进行。观察不同的实验变量(如不同的温度)对特定反应(或事物)的影响结果(因变量), 以便对实验结果(实验变量与因变量关系)进行科学的分析。

②设计温度对酶活性影响的实验时, 首先要对可溶性淀粉溶液和新鲜淀粉酶溶液进行预处理。要把盛有等量的可溶性淀粉溶液的 3 支试管和盛有等量的新鲜淀粉酶溶液的 3 支试管, 分别放在 60 ℃ 热水、沸水和冰块中, 5 min 后, 再在淀粉溶液中注入等量的相同温度下的淀粉酶溶液。这样才能保证 3 支试管中除温度条件(即实验变量)不同外, 其他因素(控制变量)全部相同。造成不同的实验结果(因变量)的原因才肯定是不相同的温度条件(实验变量)。

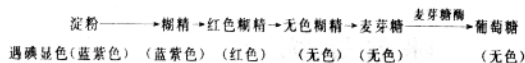
③为确保探究过程严谨、科学, 无论是两组实验还是多组实验, 实验前都要分组编号, 要仔细观察并记录实验结果。如果实验过程不止一步, 还要对每一步操作以及产生的相应变化做好记录。

④淀粉酶的激活

为加速探究实验的进程, 本实验可使用激活剂。配制质量分数为 1% 的可溶性淀粉溶液, 可用 0.5% 的氯化钠溶液作溶剂。氯化钠溶液中的氯离子是淀粉酶的激活剂, 可使淀粉酶活性明显增强。

2. 淀粉的水解

淀粉在 α -淀粉酶的作用下, 可以水解成麦芽糖(由两个葡萄糖分子组成)、麦芽三糖(由三个葡萄糖分子组成)和 α -糊精(由多个葡萄糖分子组成, 属多糖)、麦芽糖和麦芽三糖遇碘不显色。糊精是淀粉部分水解的产物, 初步水解的糊精分子仍较大, 遇碘显蓝紫色; 继续水解, 得到分子较小的糊精, 遇碘显红色, 称红色糊精; 再水解可得分子更小的糊精, 遇碘不显色, 称无色糊精。淀粉逐步水解成葡萄糖的中间产物如下:



由此可知, 淀粉被 α -淀粉酶水解的程度可由水解混合物遇碘呈现的颜色来判断。在实验过程中, 由于反应条件不同, 如保温时温度控制不严、反应时间不够、酶活性较低等而有可能造成淀粉不同程度的水解。

3. 实验结果的检测

①用碘液检测——检测底物

淀粉溶液遇碘会变蓝, 我们常用碘液来检测淀粉的存在。淀粉具有遇碘变蓝的特性, 这是由淀粉本身的结构特点决定的。

淀粉是无色无臭的白色粉末, 密度为 1.499 ~ 1.513。有吸湿性, 淀粉广泛存在于各种植物中, 是高等植物、藻类和一些微生物细胞的储藏物质, 尤以种子(如米、麦、玉米)和块根(如甘薯、马铃薯)含量丰富, 可作为工业上制取淀粉的原料。一般的淀粉为直链淀粉(淀粉颗粒质)和支链淀粉(淀粉皮层)的混合物。它们在淀粉中所占的比例随植物的种类而异。

直链淀粉是由葡萄糖以 α -1,4-糖苷键结合而成的链状化合物, 能被淀粉酶水解为麦芽糖。在淀粉中的含量约为 10%~30%。能溶于热水而不成糊状。溶于水的直链淀粉借助分子内的氢键卷曲成螺旋状。如果加



入碘液,碘液中的碘分子便嵌入到螺旋结构的空隙处,并且借助范德华力与直链淀粉联系在一起,形成了一种络合物。这种络合物能够比较均匀地吸收除了蓝光以外的其他可见光(波长范围为 $400\sim 750\text{ nm}$),从而使淀粉溶液呈现出蓝色。

支链淀粉中葡萄糖分子之间除以 α -1,4-糖苷键相连外,还有以 α -1,6-糖苷键相连的。所以带有分支,分支处由 α -1,6-糖苷键连接。约20个葡萄糖单位就有一个分支,只有外围的支链能被淀粉酶水解为麦芽糖。在冷水中不溶,与热水作用则膨胀而成糊状。遇碘呈紫色或红紫色。

淀粉和碘接触产生紫蓝色,实际上蓝色是直链淀粉与碘结合的颜色反应,而支链淀粉与碘结合的性能很差,产生偏红的颜色,颜色分析已用于直链淀粉含量的测定。直链淀粉也常用来制作可溶性淀粉、淀粉指示剂等。

a. 可溶性淀粉:由淀粉经过氧化剂、酸、甘油、酶或其他方法处理而成的淀粉衍生物。白色或淡黄色粉末,无味无臭,密度为1.5,不溶于冷水、乙醇和乙醚,溶于或分散于沸水中。1%胶体溶液是透明的乳状液体,黏着力很小,供纸张上胶、纺织品上浆、化学指示剂和保护胶体用。

b. 淀粉指示剂:指在碘量滴定法中指示终点所用的可溶性淀粉液。可溶性淀粉在有碘离子存在时,能与极微量的碘生成蓝色的吸附化合物,反应极灵敏。

②用斐林试剂代替碘液——检测产物

淀粉酶可使淀粉水解成麦芽糖,麦芽糖遇碘不变蓝,但麦芽糖和葡萄糖能够与斐林试剂发生氧化还原反应,生成砖红色氧化亚铜沉淀。因此,本实验若用斐林试剂取代碘液,放置于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 热水中的试管会出现砖红色沉淀,而另外两支则不会。

例1 在探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用的实验过程中,在1、2号试管加入相应的物质后,将试管的下部浸入 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温水中,是为了_____,保温5 min是为了_____,加入斐林试剂摇匀后,放入热水浴中煮沸,这时用热水比用冷水好是因为_____,要用水浴煮沸而不直接用酒精灯加热试管是为了_____。

解析:酶的催化作用都需一定的适宜温度。淀粉酶的最适温度为 $50\sim 75\text{ }^{\circ}\text{C}$, $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 是淀粉酶催化活性的最适温度的平均值,此温度时酶活性最强,催化效率最高,所以将两试管的下部浸入水中,不仅可以保证淀粉酶催化作用的最适温度,而且可以使试管内容物均匀受热。在热水中保温5 min,是为了使淀粉酶有足够的催化作用时间,在水浴煮沸时使用热水比使用冷水更能节省加热时间,为实验的进行留下更多的时间。在加热煮沸时如果直接加热试管,要想加热均匀必须使手不停地转动,况且一起加热两支试管有一定的困难,并且煮沸后,

内容物易冲出试管伤人,而用水浴煮沸既可保证两支试管同时均匀受热,又能保证煮沸时内容物温度逐渐上升,内容物不会冲出试管。

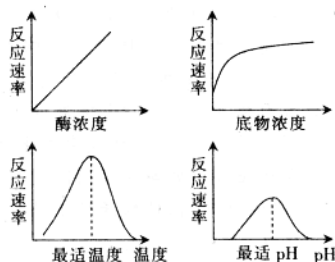
答案:保证淀粉酶作用的最适温度 使淀粉酶有一定的催化作用时间 可以缩短加热时间 保证两支试管各部分均匀加热,防止内容物冲出伤人

练习1 温度对酶活性影响的实验中,实验用的试管中首先加入的是 ()

- A. 淀粉酶 B. 可溶性淀粉
C. HCl 溶液 D. NaOH 溶液

二、影响酶活性的主要因素

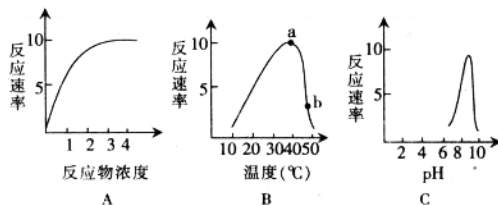
影响酶促反应的主要因素有酶的浓度、底物浓度、pH、温度、抑制剂、激活剂等。其变化曲线(规律)如下图所示:



注意以下几个特点:

1. 温度过低时,酶的活性受抑制,但并没有失活;提高温度后,酶的活性会逐渐恢复。
2. 温度过高、pH 过高或过低时,由于酶的分子结构被破坏,从而丧失催化活性,这种失活是不可逆的,即使再改变至最适条件,酶的活性也不会再“复活”。
3. 抑制剂、激活剂只改变酶促反应的速度,但不改变曲线的形状。

例2 A、B、C 三图依次表示酶浓度一定时,反应速率和反应物浓度、温度、pH 的关系。请据图回答下列问题:



(1)图 A 中,反应物达到某一浓度时,反应速率不再上升,其原因是_____。

(2)图 B 中,a 点所对应的温度称_____。

(3)图 B 中,a 点到 b 点的曲线急剧下降,其原因是_____。

(4)将装有酶与反应物的甲、乙两试管分别放入 $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴锅中,20 min 后取出转入 $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水

浴锅中保温,两试管内反应分别为:甲_____,乙_____。

(5)图C表示了_____催化反应的速率变化曲线。

- A. 唾液淀粉酶 B. 胃蛋白酶
C. 胰蛋白酶 D. 植物淀粉酶

解析:酶是生物体内具有催化能力的蛋白质,其催化效率受反应物浓度、温度和pH的影响。

反应物浓度:在一定的反应物浓度范围内,酶的催化速度与反应物浓度呈正相关,达到一定浓度后变化不明显是因为酶的数量有限(所有的酶都参与了反应)。

温度影响酶的催化效率:在一定的温度范围内,酶的催化效率与温度呈正相关,超过这个温度(最适温度)呈负相关。从图B中可以看出,a点是酶催化作用的最适温度。低温(12℃)和高温(75℃)都能抑制酶的活性,但低温不使酶失活,高温能使酶(蛋白质)变性而失去活性。

酸碱度影响酶活性的情况同温度影响酶活性的情况基本一样,见图C。不同的酶的催化作用的最适pH是不同的。胃蛋白酶是1.7左右,唾液淀粉酶是7,而胰蛋白酶则在弱碱性(8~10)的环境中催化效率最高。

答案:(1)受反应液中的酶浓度的限制 (2)酶反应的最适温度 (3)温度升高,使酶活性下降 (4)速率加快 不反应 (5)C

练习2 下表是有关酶的实验,据表填写有关内容:

试管编号	加入物质	用量(mL)	温度	试剂	现象
1	淀粉糊、清水	各2	37℃左右	碘液	变蓝
2	淀粉糊、唾液	各2	0℃左右		变蓝
3	淀粉糊、唾液	各2	37℃左右		不变蓝
4	淀粉糊、煮沸唾液	各2	37℃左右		变蓝
5	淀粉糊、加入2~3滴2%盐酸的唾液	各2	37℃左右		变蓝
6	蛋白质、唾液	各2	37℃左右		无变化

(1)实验结果分析:

- 1号试管 _____
2号试管 _____
3号试管 _____
4号试管 _____
5号试管 _____
6号试管 _____

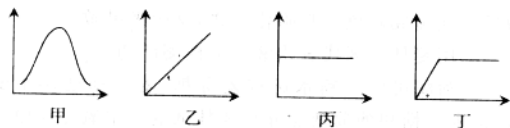
(2)从上述实验可以得知,酶的催化作用具有_____的特点,另外酶还受_____、_____的影响。

同步达标

一、选择题:每小题只有一个正确选项。

- ◆1◆人在发高烧时,常不思饮食,其根本原因是 ()
A. 发烧使胃肠蠕动减弱
B. 呼吸受阻,产生的热量少,影响食物消化
C. 高烧使酶的活性减弱
D. 发烧使消化腺活动减弱,分泌的消化液减少
- ◆2◆温度对酶活性影响的实验中,冰水中的试管颜色为蓝色,原因是 ()
A. 温度太低,淀粉不溶解
B. 温度太低,淀粉酶死亡
C. 温度过低,淀粉酶催化活性太低
D. 温度过低,淀粉不与淀粉酶结合
- ◆3◆为保证加酶洗衣粉洗涤效果,应注意 ()
A. 使用沸水冲泡洗衣粉
B. 用含氯较高的自来水
C. 和其他洗涤剂混合使用
D. 用温水先溶解洗衣粉

◆4◆下图中,横轴表示酶的反应条件,纵轴表示酶的反应速率。能正确反映温度和pH与酶反应速率关系的是 ()

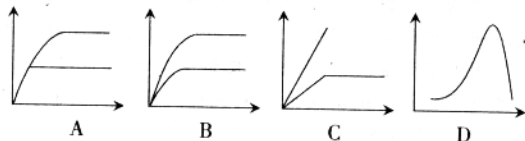


- A. 甲和乙 B. 乙和丙
C. 都是甲 D. 都是丁

◆5◆将乳清蛋白、淀粉、胃蛋白酶、唾液淀粉酶和适量水混合装入一容器内,调整pH至2.0,保存于37℃的水浴锅内。过一段时间后,容器内剩余的物质是 ()

- A. 淀粉、胃蛋白酶、多肽、水
B. 唾液淀粉酶、淀粉、胃蛋白酶、水
C. 唾液淀粉酶、胃蛋白酶、多肽、水
D. 唾液淀粉酶、麦芽糖、胃蛋白酶、多肽、水

◆6◆下列各图的纵轴为酶反应速度,横轴为底物浓度,其中能正确表示酶量增加1倍时,底物浓度和反应速度关系的是 ()



◆7◆某学生为了验证唾液的功能,做了如下一组实验:取甲、乙两试管,分别加入2mL淀粉糊,甲试管内又加入了2mL唾液,两试管同时在37℃的温水中

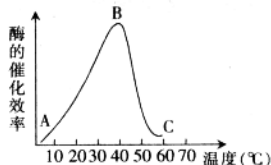
第一章 人体生命活动的调节和免疫



保温 10 min 后取出,各加入 0.5 mL 碘液,发现只有乙试管内呈蓝色反应。此学生的实验步骤中有一个错误,请你指出 ()

- A. 乙试管应置于低温或室温
- B. 乙试管应加胃液
- C. 乙试管应加与唾液等量的清水
- D. 应再加一个试管,内加 2 mL 淀粉糊,2 mL 唾液放冰块中

● 8 ● 下图曲线表示温度和酶的关系,此曲线不能说明的是 ()

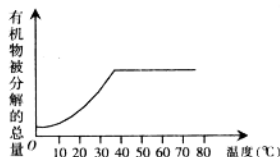


- A. 在 B 之前,酶的活性和温度成正比,之后成反比
- B. 当温度达到 B 时,酶的活性最高
- C. A 点时,酶的催化活性很低,但随着温度的升高,酶的活性可以恢复
- D. C 点时酶的活性也很低,当温度降低时,酶的活性也可以恢复

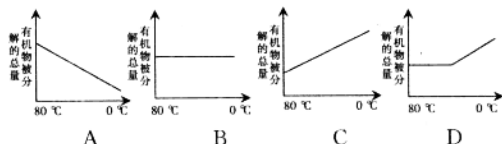
● 9 ● 在 10 °C (X)、40 °C (Y)、80 °C (Z) 条件下,唾液淀粉酶的活性大小是 ()

- A. $X > Y > Z$
- B. $X > Z > Y$
- C. $Z > Y > X$
- D. $Y > X > Z$

● 10 ● 下图是某有机物加入催化物质后,置于 0 °C ~ 80 °C 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 °C ~ 0 °C 的环境中,其关系图应下图中的 ()



二、非选择题

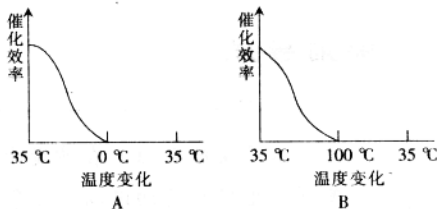
● 11 ● 新采摘的玉米果穗具有甜味,但放一段时间后甜味便降低,如果采摘后放入沸水中浸泡一段时间再保存,甜味便会保留较长时间。请回答以下问题:

(1) 放一段时间后甜味降低的原因是 _____

(2) 沸水浸泡一段时间后再保存,甜味可以保留较长时间的原因是 _____

(3) 通过上述实验可以证明 _____

● 12 ● 下图是水稻淀粉酶在不同温度下催化效率变化的一部分曲线图,试回答下列问题:



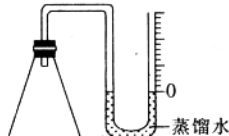
(1) 由 A、B 两图可知,在 35 °C 时,水稻淀粉酶的催化效率是 _____ 的。

(2) 在 0 °C 时水稻淀粉酶的催化效率为 _____,这是因为低温使酶的活性 _____。此时若将温度逐渐升到 35 °C,酶的催化效率将如何变化(用曲线在图 A 中表示出来)?

(3) 若温度从 100 °C 逐渐降低至 35 °C,酶的催化效率将如何变化(用曲线在图 B 中表示出来)? 原因是 _____

● 13 ● 某生物课题小组探究酵母菌无氧呼吸产生酒精所需的适宜温度。

实验材料:新鲜的酵母菌液,一定浓度的葡萄糖液,下图示装置若干套,可调节温度的恒温水浴装置若干套,计时器,其他装置自选。



请你根据上述实验材料,为该小组设计合理的实验步骤。

实验步骤:

第一步: _____

第二步: _____

第三步: _____

5 h 后,该小组测得不同温度条件下产生的气体量如下表所示:

温度(°C)	15	20	25	30	35
5 h 产生的 CO ₂ 量(mL)	2.1	6.1	10.2	8.1	4.1

实验结论: _____



课时3 水和无机盐的平衡和调节

课前导航



水是生命之源。在沙漠中最珍贵的莫过于水,当在沙漠中遇险时我们应怎样求生呢?请切记以下几条措施:

1. 带足水,喝足水,学会各种找水的方法;
2. 尽量“夜行晓宿”,千万不要在烈日下活动;
3. 再热也尽量穿长袖、厚实的衣服,减少水分的散失;
4. 少吃食物,因为吃食物会消耗体内大量的水分。

请你思考:

1. 没有无源之水,人体中的水是怎么来的? 排出途径又有哪些? 其中主要排出途径是什么?
2. 人体内钠盐、钾盐从何而来,怎样排出? 主要排出途径是什么?
3. 人体如何调节水和无机盐的平衡?
4. 维持水和无机盐的平衡有何意义?

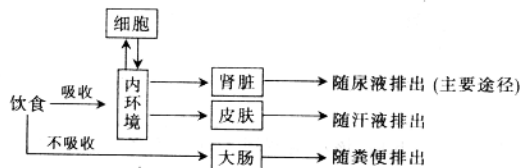
知识梳理

一、水的平衡



水平衡的条件:摄入量(主要通过饮水)等于排出量(主要通过排尿)。

二、钠盐、钾盐的摄入与排出



钠的排泄特点:多吃多排,少吃少排,不吃不排。

钾的排泄特点:多吃多排,少吃少排,不吃也排。

三、水和无机盐平衡的调节

在神经和体液的调节下,通过相关器官的作用,使摄入量等于排出量。在排出途径中,可调节的是肾脏的排出量。