



新课标

同一堂课

高效全程导学

GAOXIAO QUANCHENG DAOXUE

丛书总主编：薛金星

配套江苏教育出版社实验教科书

生物 分子与细胞
必修 ①



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House



新课标

同一堂课

高效全程导学

Gaoxiao Quancheng Daoxue

丛书主编：薛金星

配套江苏教育出版社实验教科书

高中生物 必修 ①

主 编：蒋桂林
编 委：胡红彬 张鸿亮 贾维薇
李可祥 许 峰 王梅霞
蒋英子 钱雪梅 胡顺慧



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House

同一堂课·高效全程导学

高中生物·必修①

配套江苏教育出版社实验教科书

出版:21世纪出版社

地址:江西省南昌市子安路75号

邮编:330009

发行:北京白鹿苑文化传播有限公司

印刷:涿州市海洋印刷厂

版次:2005年8月第1版第1次印刷

开本:880×1230毫米 1/16 印张:6.25

书号:ISBN 7-5391-3095-4

定价:9.50

前言

同学们,《高中新课标高效全程导学》丛书和大家见面了,它作为你学习的良师益友,将伴随你度过高中三年宝贵的学习时光。

随着课程改革的不断深化和新教材在全国范围的使用,新的教育理念日益深入人心,新的课程标准也得到认真贯彻。为适应新的学习需要,我们精心组织编写了这套丛书。编写的宗旨是“导学”——激发兴趣,启迪探究,拓展认知,锤炼能力;编写的体例是“全程”——与教材同步,以单元(章)为大单位,以课(节)为小单位,按课前、课中、课后三个学习阶段,设三个模块,每个模块设若干栏目,对同学们应掌握的知识和应具备的能力进行指导和训练。随着这些模块和栏目的日修月炼,教材所包含的丰富内容,将如“好雨知时节”那样,“润物细无声”地化为同学们的“知识与技能,过程与方法,情感态度与价值观”。

第一模块是“预而立之”。中国有古训“凡事预则立,不预则废”。就是说不论做什么事情,预先做好准备,才能成功;不预先做好准备,就会失败。学习当然也如此,课前的预习是一个重要环节。做好课前预习,课堂上才能充分开展师生间的互动和交流,收到好的学习效果。“预而立之”设两个栏目:一是[课标导航]。本栏目将帮助同学们明确学习目标,知道学习精力应往哪儿使;同时在学习目标引导下,收集相关信息,养成关注信息的习惯和处理信息的能力;二是[自学引领]。本栏目将帮助同学们创设自学情景,指导自学方法,培养终身受益的自学能力,同时也为提高课堂学习效率奠定良好基础。

第二模块是“博而学之”。《中庸》中说:“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃行之。”这里论述的是学习过程中必须把握住的几点要领:要广泛地学习知识,详尽地探究原理,慎重地思考得失,明确地辨别正误,切实地进行实践。把握住这几点,课堂学习效果自然会好。本模块设四个栏目:一是[知识窗口]。帮助同学们掌握本课(节)应知应会的基础知识,通过[知识窗口]认识世界;二是[要点探究]。引领同学们深入探究本课(节)的重点和难点,整体把握教材内容;三是[例题精析]。选择有代表性的典型例题,进行解说,指明思路,训练思维;四是[互动平台]。通过提出若干思考题进行师生间、同学间互动交流,总结知识规律和解决方法。本模块需要申明两点:一是每个学科都有各自的特点,因而所设栏目可能因学科不同而有所变动;二是课堂学习是以教师为主导进行的,同学们要在本模块所设栏目引领下,很好地配合教师的教学。

第三模块是“学而习之”。《论语》开篇第一句说：“子曰：学而时习之，不亦说乎！”课后复习，不仅能巩固所学知识，而且能温故而知新，提升学习质量，的确是学习生活中必不可少的一步。因而“学而习之”是本丛书的重点模块，设三个栏目：一是[达标演练]。旨在巩固已学过的知识，同时也是自我评价，测试一下自己是否达到了“预而立之”所提出的学习目标；二是[能力提升]。本栏目所列练习题是[达标演练]题的延伸和深化，培养探究精神，提高灵活运用所学知识的能力；三是[拓展创新]。本栏目所列习题，是在以上两类习题基础上的拓展，有一定难度，思维空间也更为广阔，适于创新意识的培养和创新能力的提高。

在以上三个模块之外，本丛书大部分科目在每个单元(章)之后还配置了[单元评价]，每册书之后配置了[综合评价]。这些练习题更注重上、中、下三个档次题的难度搭配，习题内容也更注重联系同学们的生活经验，联系社会热点问题，联系当代科技发展的前沿知识，其题型、内容、难度都极力向高考题拉近。同学们只要认真做好这些练习题，实质上就是进行一次次高考的实战演习。

同学们，这套丛书由全国各地最富有教学经验的老师们编写，他们了解同学们的实际，熟知学科知识的体系和结构，也洞悉高考改革的趋向。同学们只要随身携带这套丛书，就必将起到你行进中的手杖和指示灯的作用。当你顺利步入高等学府的殿堂时，这套丛书仍会是你学习生活中永远的记忆。



目 录

同一堂课高效全程导学·生物

第一章 生物科学和我们	(1)
第一节 身边的生物科学	(1)
第二节 生物科学的学习过程	(3)
单元评价	(7)
第二章 细胞的化学组成	(10)
第一节 细胞中的原子和分子	(10)
第二节 细胞中的生物大分子	(13)
单元评价	(19)
第三章 细胞的结构和功能	(23)
第一节 生命活动的基本单位——细胞	(23)
第二节 细胞的类型和结构	(25)
第三节 物质的跨膜运输	(29)
单元评价	(33)
第四章 光合作用和细胞呼吸	(41)
第一节 ATP 和酶	(41)
第二节 光合作用	(44)
第三节 细胞呼吸	(48)
单元评价	(53)
第五章 细胞增殖、分化、衰老和凋亡	(58)
第一节 细胞增殖	(58)

目 录

同一堂课高效全程导学·生物

第二节 细胞分化、衰老和凋亡	(64)
第三节 关注癌症	(68)
单元评价	(71)
综合评价	(77)
参考答案	(86)

第一章

生物科学和我们

第一节 身边的生物科学

课标导航

1. 尝试说出人类健康面临的挑战。
2. 举例说出生物科学与社会的关系。

自学引领

1. 导致癌症的因素有_____、_____、_____。
2. 癌症发病率增长的原因主要是_____、_____、_____的生活方式和缺乏_____。
3. 生物科学与人类的_____关系密切,现代生物技术中的基因诊断技术等就为_____领域提供了崭新的手段,已经广泛地应用于_____、_____和_____的诊断中,能够对多种_____、_____和_____疾病进行诊断。
4. 目前,大多数遗传病还缺乏有效的治疗手段,因而可对胎儿进行_____。对确诊患病的胎儿实施_____是避免遗传病患儿出生的有效措施。
5. _____是治疗疾病的新途径,其基本原理是,采用_____技术将_____导入患者的某种细胞中,_____使其增殖,然后输入患者体内,这样_____细胞因导入_____、_____可以纠正或弥补缺陷基因带来的影响;或将带有治疗作用的基因通过_____直接送入人体内某些细胞中,从而达到治疗疾病的目的。
6. 现代生命科学发展的趋势是,对生命现象及生命本质的研究不断深入和扩大,向_____和_____、_____和_____的两极发展。
7. 英国科学家_____发明了显微镜,第一次把人们带入了微观世界。_____技术是细胞生物学学科建立的基础之一,也是_____生物学不断发展的重要手段。

要点探究

1. 癌细胞的主要特点和致癌因素:在细胞内有专门控制细胞分裂、分化、衰老和死亡的遗传信息 DNA 片断(基因)。当这些基因受到干扰发生程序紊乱或生理功能失衡时,细胞的分裂和分化就会失常。正常情况下细胞分裂不会超过 50~60 次,如果失控就会形成肿瘤和癌。癌细胞就是一团失去正常生理功能的恶性增殖的细胞群。癌细胞的主要特点

有:①无限恶性增生;②形态结构异常;③细胞膜异常,细胞容易分离扩散。致癌因素包括内因和外因。内因是一系列的原癌基因和抑癌基因的突变逐渐积累的结果。外因包括:①物理因素:各种有害辐射(如 X 射线、紫外线和核辐射等);②化学因素:有害化学药物、制剂(如砷、苯、煤焦油等);③生物因素:致癌病毒。

2. 基因诊断的方法和原理:基因诊断最基本的方法之一是核酸分子杂交。它的基本原理是:互补的 DNA 单链能够在一定条件下结合成双链,即能够进行杂交。这种结合是特异的,即严格按照碱基互补的原则进行,它不仅在 DNA 和 DNA 之间进行,也能在 DNA 和 RNA 之间进行。因此,当用一段已知基因的核酸序列作出探针,与变性后的单链基因组 DNA 接触时,如果两者的碱基完全配对,它们即互补地结合成双链,从而表明被测基因组 DNA 中含有已知的基因序列。

3. 产前诊断:产前诊断可以大致分为结构分析和功能分析两类。结构分析又包括染色体异常检测和 DNA 异常检测;功能分析是针对某一基因是否因突变而丧失功能的测定。胚胎移植前基因诊断(PGD)技术进入生殖医学应用领域已有十几年的历史,它为有遗传病的未来父母提供了生育健康孩子的机会,从而把人类生殖的自我控制推向了新的阶段。所谓 PGD 技术就是为每一对进行体外受精的夫妇,在试管中培育出若干个胚胎,在胚胎植入母体之前,按照遗传学原理对这些胚胎作基因诊断,排除携带致病基因的胚胎,仅移植那些健康的胚胎。有些夫妇所患的遗传病只会影响男孩,如肌营养不良、血友病等,所以这项技术经常用于确定胚胎的性别。PGD 技术把人类的优生优育提高到空前的水平,1990 年一对有遗传病夫妇的胚胎成功地进行了 PGD,诞生了世界上首例 PGD 后的健康女婴。而中国首例经过 PGD 技术的女婴于 1998 年在中山医科大学生殖医学中心诞生。

4. 基因治疗:基因治疗是用于人体的基因工程,是把基因导入人体的治疗方法,最初用于遗传病的治疗,现在已经推广到癌症和艾滋病,也延伸到诊断标记方面。以腺苷酸脱氨酶(ADA)缺陷所致重病联合免疫缺陷病(SCID)基因治疗最具代表性。ADA 缺陷症是一种常染色体隐性遗传性疾病,ADA 缺陷症的基因治疗是最早获得政府机构批准的人类基因治疗研究。美国国立卫生研究院于 1990 年 9 月应用患儿外周血淋巴细胞作为靶细胞,进行了世界上第 1 例临床基因治疗研究。从患儿外周血分离出单个核细胞,用重组人

5. 知识网络

身边的生物科学 { 人类面临的问题:健康问题 { 癌症
传染病
生物科学与社会:基因诊断和基因治疗

●例1 能引起细胞发生癌变的因素有 ()

①X 射线 ②煤焦油 ③温度过高 ④细胞失水

⑤肿瘤病毒 ⑥紫外线

A. ①③④⑤ B. ①②③⑤ C. ①②⑤⑥ D. ②④⑥

思路点拨

思路点拨 环境中的紫外线、X射线的照射,烟叶燃烧时产生的煤焦油的刺激以及肿瘤病毒的侵染等,可能通过改变正常细胞中遗传物质的结构或功能使其变为癌细胞。

规范解答 本题答案为 C

解题回顾

解题回顾 引起细胞发生癌变的因素包括内因和外因。内因是一系列的原癌基因和抑癌基因的突变逐渐积累的结果。外因包括物理因素,如各种有害辐射(如X射线、紫外线和核辐射等);化学因素,如有害化学药物、制剂(如砷、苯、煤焦油等);生物因素,如致癌病毒等。

例 2 1990 年, 对一位缺乏腺苷酸脱氨酶基因而患先天性体液免疫缺陷病的美国女孩进行基因治疗, 其方法是先将患者的白细胞取出进行体外培养, 然后用逆转录病毒将正常腺苷酸脱氨酶基因转入人工培养的白细胞中, 再将这些转基因白细胞回输到患者的体内, 经过多次治疗, 患者的免疫功能趋于正常。

(1)为使体外培养细胞的工作成功,必须考虑的培养条件是

(2)在基因治疗过程中,逆转录病毒的作用相当于基因工程基因操作工具中的_____,此基因工程的目的基因是_____,目的基因的受体细胞是_____。

(3)将转基因白细胞多次回输到患者体内后,免疫能力趋于正常是由于产生了_____,这种物质的化学成分是_____。

思路点拨

思路点拨 本题以基因治疗的方法在先天性体液免疫缺陷病方面的应用为背景,考查同学们对基因治疗的一般途径的了解。本题中正常的腺苷酸脱氨酶基因为“目的基因”,目的基因的“载体”是逆转录病毒,患者的白细胞为目的

基因的“受体细胞”。通过逆转录病毒将正常的腺苷酸脱氨酶基因导入患者的白细胞中,转入人工培养液中进行体外培养,再将这些转基因白细胞回输到患者的体内,经过多次治疗,使患者的免疫功能趋于正常。

规范解答 (1)人体正常的体温、等同于人体血液、淋巴的 pH 和渗透压、无菌、有氧和能量供应

(2)载体 正常的腺苷酸脱氨酶基因 白细胞

(3) 抗体 蛋白质

解题回顾

解题回顾 基因治疗是把健康基因导入人体,治疗疾病的新途径。其基本原理是:采用转基因技术将目的基因导入患者的受体细胞中,体外培养使其增殖,然后将重组受体细胞输入患者体内;或者将目的基因通过载体直接导入人体内某些细胞中,纠正或弥补缺陷基因带来的危害,达到治疗疾病的目的。本题采用的是体外途径进行基因治疗,近年来经体内途径进行基因治疗的比例呈上升趋势。

生物科学与人类的生活息息相关,生物科学的发展推动人类社会的进步和人们生活质量的提高。在生物课程学习过程中,我们不仅要有学习兴趣、学习热情、学习动机,更要注重内心体验和心灵世界的丰富;不仅要有学习责任、学习态度,更要有求实的科学态度、积极的生活态度和健康的生活方式;不仅要认识生物科学的价值,乐于学习生物科学,还要养成质疑、求实、创新及勇于实践的科学精神,能够运用生物科学知识和观念参与讨论生产生活中的实际问题,从而解决问题或者提出科学建议,达到学以致用的目的。

1. 导致癌症发生的因素主要有 ()

A. 生物因素 B. 物理因素

C. 化学因素 D. 上述各种因素

2. (多选)2003 年世界卫生组织在《世界癌症报告》中称与 1990 年相比,全球癌症患者的发病率增长了 19%,死亡率增长了 18%,增长的原因主要是 ()

A. 人口老龄化 B. 吸烟
C. 不健康的生活方式 D. 缺乏体育锻炼

3. 下列有关癌细胞的叙述中, 错误的是 ()

A. 癌细胞失去最高分裂次数的限制
B. 特定因素激活体内原癌基因导致产生癌细胞
C. 癌细胞间的黏性比正常细胞大
D. 细胞的畸形分化可能导致癌细胞的产生

4. 依据教科书中的表格,发病率较高的前三位传染病为____、____、____,死亡率较高的前三位传染病____、____、____。

5. 下列有关癌细胞的叙述中, 错误的是 ()

A. 癌细胞表面的糖被减少

B. 癌细胞之间的黏性增大

C. 癌细胞易于分散和移动

D. 癌细胞的形成是内外因共同作用的结果

6. 癌症是癌细胞在机体内恶性增殖形成恶性肿瘤及其相关症状的一种疾病, 下列关于癌症的叙述, 哪一项不正确 ()

A. 癌细胞是体内的原癌基因与抑癌基因的突变逐渐积累所致

B. 癌细胞膜上糖蛋白含量降低, 因而癌细胞易分散和转移, 癌症易复发

C. “海拉细胞系”说明癌细胞在适宜的条件下可无限增殖

D. 某些射线、化学物质或病毒可引发癌症, 因而放疗法和化疗法不适用于癌症的治疗

7. 基因诊断和基因治疗是诊断和治疗的新途径, 并将发挥越来越大的作用。

(1) 目前已经能够进行基因诊断的疾病主要有 _____ 等。

(2) 试用图示的方法, 表示基因治疗的两种途径。

8. 在日常生活中, 我们接触到的致癌因素有哪些? 癌症的治疗和预防措施有哪些?

拓展创新

9. 癌症是癌细胞在机体内恶性增殖形成恶性肿瘤及其相关症状的一种严重疾病, 下列关于癌症的叙述, 哪一项是不正确的 ()

A. 癌细胞能逃避机体的免疫监视, 易于浸润周围健康组织

B. 由于癌细胞容易分散和转移, 所以手术摘除癌肿瘤的患者仍然有复发的可能性

C. 对手术治疗后的患者进行化疗和放疗是为了杀死患者体内残留的癌细胞

D. 从媒体广告上看, 有的治癌药物的药效在 95% 以上, 因而癌症的治疗并不困难

10. 以下关于人类基因组计划对人类产生的进步性影响不正确的叙述是 ()

A. 这将加深对人类的遗传和变异的理解决, 使生物学的基础研究得到进一步的深入

B. 人们将可以利用基因图谱将各种遗传病对号入座, 有针对性地制造基因药物对症下药

C. 人们将可以根据易读的人类基因组图谱中的 DNA 来预测人的性状, 随着个人遗传资料库的建立, 这必将给人们的升学、就业、保险、婚姻带来极大方便

D. 通过控制病原体的生化特性, 人类将能够恢复或修复人体细胞和器官的功能, 促进人类健康

第二节 生物科学的学习过程

课标导航

1. 说明学习生物科学需要正确的方法。

2. 尝试像科学家一样的思考。

自学引领

1. 雷迪的实验结论是苍蝇来自 _____ 苍蝇, 是由 _____ 苍蝇在腐肉上产的卵发育而来的; 无论是苍蝇还是蛆都不会从腐肉中 _____。他相信, 地球上自从有了原始生命, 所有生物都来自 _____。

2. 英国微生物学家尼达姆是 _____ 的支持者。

3. 巴斯德坚信只要不受空气污染, 就决不会 _____。他将一些装有酵母菌浸液的瓶子 _____, 将玻璃瓶颈拉成弯曲的 _____ 状, 使外边的尘埃沉积在 _____ 而不致进入瓶中。这些瓶子虽未密封, 也能保持无菌。实验结果证明 _____。

4. 一般的科学实验方法包括 _____, _____ 等。

5. 观察必须 _____, _____; 通过 _____ 能够把观察的结果表达得更加精确, 为使结果精确需要多次 _____ 求其 _____。

6. _____ 是根据现有证据和既往实验对将来的事件作出推论。巧妙地设计实验是生物科学研究中检验 _____ 正确性的最佳途径。把 _____, _____ 或 _____ 得到的内容如实地记录下来的过程称为 _____。再运用数学知识 _____, _____ 各种数据, 就可能发现事物的内在规律。

7. 科学实验需要确保实验安全。如在实验中试管口切勿 _____ 等是加热及用火安全的规定; 不要随意把化学药品倒进水槽中等是 _____ 安全使用的规定。

要点探究

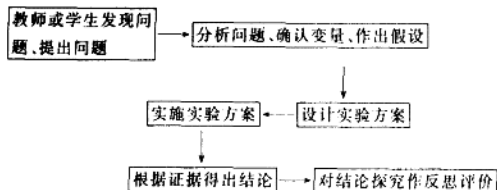
1. 生命起源学说: 古埃及人认为, 尼罗河的淤泥经过阳光曝晒, 可以生出鱼、青蛙、蛇、鼠等。古印度人认为, 汗液和粪便可以产生虫类。而我国古代则有“白石化羊”、“腐草化萤”、“蜉蝣朽木所化也”的说法。认为生命可以自然而然地从非生命物质中产生, 这叫做自然发生论或自生论。

第一个用实验来向自然发生论发起进攻的是意大利生物学家、医生雷迪。他决心要用实验验证腐肉到底能不能生蛆。雷迪把牛肉、羊肉、鹿肉、蛇肉等各种不同的肉放在敞开口的瓶子里, 让其腐败, 几天后腐肉长出了蛆。雷迪观察得

非常细致,他看到蛆变成了蛹,蛹变成了苍蝇。他还注意到苍蝇盘旋时,有时要撒下一些小东西在肉上,苍蝇在肉上爬过后也会留下一些小东西,他提出蛆很可能就是苍蝇留在肉上的这些小东西变成的。为了证实这个想法,1668年他设计了一个非常简单的实验。他把一块块新鲜的肉分别放到一个个容器中,有的容器盖上纱布,有的不盖。这样,苍蝇就无法在盖了布的瓶子上下卵了。过了几天,那些敞口的、苍蝇能自由出入的瓶中的肉都长出了蛆,而盖了纱布的瓶子里,尽管肉也腐烂、变臭,但却没有生出蛆来。他由此得出结论,蛆是苍蝇排在肉上的卵变来的。雷迪的实验大大动摇了自然发生论。既然连小小的蛆都不可能自生,那么高级复杂的生物更不可能自生了。生命必有母体,生命来自生命,这就叫做生源论。意大利科学家斯巴兰扎尼,证明了微生物也不能自然产生。

法国著名微生物学家巴斯德巧妙的曲颈瓶实验使生源论取得了决定性的胜利。巴斯德与自然发生论进行了长达20多年的论战。为了证明肉汤变质是来自空气中微生物的污染,灰尘越多、空气越不好的地方微生物越多,他带着密封好的瓶子到地下室、教堂顶、甚至冒着生命危险爬到冰雪覆盖的高山上,然后打开密封,让空气进到瓶中,观察各种不同空气对肉汤的不同影响……如何才能既让空气自由进出,又不让其中的微生物进到烧瓶中呢?1862年,巴斯德终于设计出一个巧妙的曲颈瓶试验。他给烧瓶安装了一个像横着放的S形状的长颈,当把烧瓶中的肉汤煮沸时,不仅瓶中的微生物被杀死了,水蒸气把瓶颈中的微生物也杀死了。等到汤放凉时,新鲜的空气就可以通过瓶颈自由进到瓶子中,而带菌的灰尘由于比空气重,在长颈向下弯曲处就被拦截住了。经过这样处理的培养液放许多天也不会变质。而如果把培养液倾斜,让它通过长颈的弯曲部,或者把长颈打断,培养液中很快就会充满微生物。这样就令人信服地证明了,是空气中的微生物使汤腐败的,而不是汤腐败产生微生物。

2. 科学实验的基本程序



3. 进行科学实验,需要初步学会:

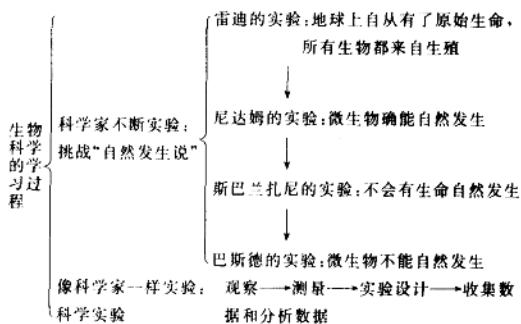
- (1)客观地观察和描述生物现象。
- (2)通过观察或从现实生活中提出与生物学相关的、可以探究的问题。
- (3)分析问题,阐明与研究该问题相关的知识。
- (4)确认变量。
- (5)作出假设和预期。
- (6)设计可行的实验方案。
- (7)实施实验方案,收集证据。
- (8)利用数学方法处理、解释数据。

(9)根据证据作出合理判断。

(10)用标准的术语、图表介绍研究方法和结果,阐明观点。

(11)听取他人的意见,利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及作必要的反思和修改。

4. 知识网络



例析

例1 科学的研究方法过程是:假说——实验——学说。下面以疟疾发病因素的研究为例来体会“假说——实验——学说”的研究过程。

(1)19世纪,疟疾非常猖獗。研究人员根据疟疾的发病及分布情况得出如下结论:低洼多水、气温较高地带容易使人得疟疾。

(2)为什么这样的地带容易流行疟疾呢?如何解释?研究人员设想:污水是导致疟疾的因素。如果这种设想是正确的,即污水真能导致疟疾,那么清除污水可减少疟疾的发病率。于是人们开始清理污水,结果疟疾的发病率果然大大降低,说明研究人员的设想是正确的,从而得到污水引起疟疾的正确结论。

(3)研究人员进一步探究:污水是如何引发疟疾的呢?污水是否是引发疟疾的直接因素呢?在研究过程中,人们直接饮用污水,结果并未引发疟疾。

(4)后来,研究人员经过无数次的“假说——实验”过程,最终得出“疟疾是由蚊子传播的”。

根据以上材料,回答下列问题:

①描述以上材料体现的科学研究的一般过程。

②仔细分析(2),写出此研究阶段的具体内容。

假说:_____;

实验:_____;

学说:_____。

③材料(3)中“污水是引发疟疾的直接因素”的假说能称为一种学说吗?如何说明?

④对于以上疟疾致病因素的研究,最科学的学说应如何描述?

思路点拨 在科学研究过程中,一般首先根据观察或实验所得到的现象或事实提出一个结论,然后依据已有知识对此结论进行解释,这种解释便称为假说,然后再设计实验

来验证所提出的假说是否正确。如果实验证明假说是正确的,那么,这个假说不再是假说,而成为一个新的学说。

规范解答 ①观察——假说——实验——学说

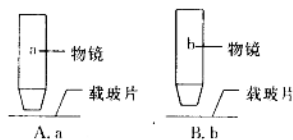
②(假说)污水是导致疟疾的因素

(实验)清除污水能降低疟疾的发病率

(学说)污水确实能引发疟疾

③“污水是引发疟疾的直接因素”的假说不成立,因为直接饮用污水后并未引发疟疾,所以不能称之为解释疟疾发病因素的一种学说。

④污水中蚊子是导致疟疾的致病因素。



思路点拨 这是一道有关实验的题目,考查显微镜的使用常识。D图中显示的物镜与载玻片的距离最远,它所观察到的视野面积最大,应当是放大倍数最低的物镜。当用来观察一个涂抹均匀的血细胞涂片时,因为视野面积大,所看到的细胞数较用其他物镜时多。

规范解答 本题答案为D

解题回顾 本题需要学生具有使用显微镜的实践经验。具备显微镜使用常识的同学知道,放大倍数越低,物镜与所观察材料间的距离越大,视野越广;放大倍数越高,物镜与所观察材料间的距离越小,视野面积也越窄。

例3 在普通饲料中加入添加剂可以加速家禽和家畜的生长和增重。某饲料公司新近开发出两种新颖饲料添加剂1号和2号,委托某生物学小组试验这两种饲料的效果。请你为该小组设计一试验方案,方案中应包括:

(1)试验具体步骤;

(2)设计直角坐标图用以直观地表示试验结果;

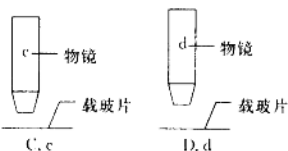
(3)试验要求在5周内结束。(实验室有一批体重15g左右的小白鼠,可按需选用作为试验动物)

思路点拨 这是一道开放性试题,完全让学生自己选材、设计实验方案 and 具体操作步骤,并设计坐标图以记录实验结果。解题时应注意设计对照实验。在设计时主要考虑以下几个方面:(1)为了说明饲料添加剂是否有效、效果如何,必须用普通饲料喂养的动物进行比较,故要考虑设立对照组;(2)注意确定好检测的指标,如何来判断饲料添加剂的效果。题目中提到“饲料添加剂可以加速家禽和家畜的生长和增重”,因此可以采用单位时间内的增重作为检测指标;(3)注意单因子变量的原则,各小组除了饲料添加剂的不同之外,其余的如实验对象、生存的环境、生存的条件都必须相同;(4)用直角坐标图记录试验结果,标明横坐标和纵坐标的名称。

规范解答 (1)具体步骤

解题回顾 科学的研究离不开观察。观察可以在自然条件下观察,也可以是在人为干预和控制研究对象的条件下观察,后者的观察称为实验。观察是科学研究的第一步,在此基础上提出假说,设计并实施实验以验证假说,经过论证最终确立学说。

例2 用显微镜的一个目镜分别与四个不同倍数的物镜组合来观察血细胞涂片。当成像清晰时,每一物镜与载玻片的距离如图所示。如果载玻片位置不变,用哪一物镜在一个视野中看到的细胞最多 ()



①选取体重大致相似的健康小鼠,随机分为三组,每组若干只。

②A组饲料为普通饲料加添加剂1号,B组饲料为普通饲料加添加剂2号,C组为普通饲料不加添加剂,作为对照组。

③试验开始时称重,以后每周称重1次,记录每组的平均体重。

④三组小白鼠在相同条件下饲养,每天给予充足水分和饲料。

(2)(参考图见右图)要求学生画出坐标图,在纵轴和横轴上正确标出平均体重(g)和试验时间(周)。

解题回顾 本题难度较大,综合考查考生的多种能力。此题提示我们在平时学习过程中确实要以训练能力为主,应重实验,多观察、多探究、多操作、多思考、多体验,从而具备一定的实验基础知识和技能。

互动平台

生物实验教学是生物学领域的重要组成部分,生物学是一门实验科学,教材中的实验实习项目几乎遍布教材各章节;从实验形式看,有观察实验、验证实验、探究实验、设计实验和参观实习等。培养考生严谨的科学态度和正确的科学价值观、方法论,培养考生的观察能力、动手能力、思维能力以及探究创新能力,都具有重要意义。在平时的学习中要注重培养全面的实验能力,具体要求是:能根据实验题目用文字描述实验现象和结果;能根据实验材料分析、解释实验现象和实验结果;能对简单实验进行设计验证;能在更广阔的空间内进行开放性的实验设计及结果分析;具有实地考察、搜集资料、整理数据和分析处理数据的能力等。

达标演练

1. 在斯巴兰扎尼的实验中,如果说加盖软木塞的烧瓶装置为实验组,那么,对照组为 ()

- A. 不加盖软木塞的烧瓶装置
- B. 熔化玻璃密封的烧瓶装置
- C. 加盖软木塞的烧瓶中肉汤被污染的装置
- D. 熔化玻璃密封的烧瓶中肉汤被污染的装置

2. 一写有字母“P”的载玻片置于载物台上进行显微镜观察,看到的图像是 ()

- A. P B. Q C. B D. D

3. 观察玻片标本时,若发现视野上方较暗下方较亮,应调节 ()

- A. 目镜 B. 物镜 C. 光 D. 反光镜

4. (多选)实验安全非常重要,一般应注意 ()

- A. 实验穿着的规定 B. 加热溶液和用火的安全
- C. 使用锐器的安全 D. 使用药品的安全

5. “自然发生说”一直是生命起源研究中的一个令人关注的问题,为此,科学家做过许多实验。

(1) 雷迪的实验设计中,科学的方面是 _____,能够得出的结论是 _____。

(2) 尼达姆的实验设计中,科学的方面是 _____,能够得出的结论是 _____。

(3) 巴斯德的实验设计中,科学的方面是 _____,能够得出的结论是 _____。

(4) 巴斯德的实验设计与斯巴兰扎尼的实验设计相比,不同的是 _____。

能力提升

6. 将制作的装片在显微镜下观察时,发现细胞的透明度较大,为便于观察,应采取下列何种措施 ()

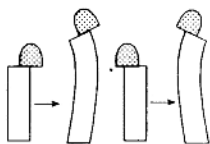
- A. 用平面反光镜,缩小光圈
- B. 用平面反光镜,放大光圈
- C. 用凹面反光镜,缩小光圈
- D. 用凹面反光镜,放大光圈

7. 1771年,英国科学家普利斯特利将点燃的蜡烛与绿色植物一起放在一个密闭的玻璃罩内,蜡烛不容易熄灭。今天我们对这一现象的合理解释是 ()

- A. 植物可以更新空气
- B. 蜡烛燃烧所需物质来自绿色植物
- C. 绿色植物在光下能制造有机物
- D. 绿色植物在光下能释放氧气

8. 匈牙利学者帕尔在 1914

~1918年间进行植物生长的实验研究时,曾在黑暗条件下将切下的燕麦胚芽鞘顶部移到切口的一侧,胚芽鞘会向另一侧弯曲生长(如图),这个实验主要证实 ()



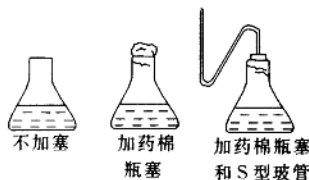
A. 顶端能产生某种“影响物”

B. 合成“影响物”不需要光

C. “影响物”具有促进胚芽鞘生长效应

D. 背光一侧“影响物”分布多

9. 以下是一个证明食物腐败是由细菌引起的实验,阅读材料和下图,回答相关的问题:



(1) 把碎肉或大豆加水煮烂,用两层纱布滤取肉(豆)汤备用。

(2) 在 3 只三角烧瓶里各注入 50ml 肉(豆)汤。第 1 个瓶不用瓶塞,第 2 个瓶用药棉塞紧,第 3 个瓶用装有 S 型玻管的药棉瓶塞塞住(如上图所示)。

(3) 把 3 只三角烧瓶放入盛水的锅里隔水加热,使锅里的水沸腾 5min。取出 3 只三角烧瓶,冷却后放在温暖的阴暗处(日平均温度在 20℃ 以上)。

(4) 以后,逐天观察肉(豆)汤的变化。结果,一天后,不加塞烧瓶里的肉(豆)汤已混浊,液面有一层薄膜,这是细菌的群体,叫菌落。瓶内可能有臭味,说明肉(豆)汤已腐败。加药棉瓶塞烧瓶里的肉(豆)汤几天后也开始腐败。加药棉瓶塞和 S 型玻管的烧瓶维持时间最长,但肉(豆)汤也终将腐败。

① 本实验采用的是什么实验法?

② 不加塞烧瓶内的肉(豆)汤为什么会腐败?

③ 加药棉瓶塞烧瓶内的肉(豆)汤几天后为什么也开始腐败?

④ 实验操作的第(3)步是起 _____ 作用。

10. 某学生为了证明植物呼吸时放出二氧化碳,设计了如右图的实验装置,其中绿色植物生长旺盛。将装置在黑暗中放置 24 小时后观察结果。试分析:

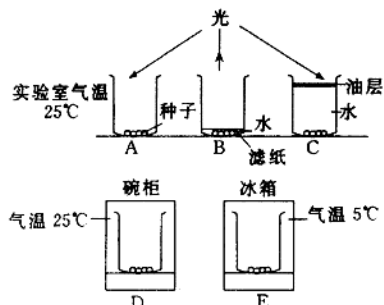


(1) 该装置放在黑暗中的作用是 _____; 该实验除须在黑暗中完成外,还应注意 _____。

(2) 在实验中,有同学提出,需要同时进行另一组其他条件相同但不放植物的实验。你认为有没有意义? 简述原因。

拓展创新

11. 如图所示测量种子萌发必需条件的实验装置, 每个烧杯均放有 10 粒种子。



(1) 每个烧杯放入 10 粒种子而不是 1 粒种子, 其目的是_____。
C 烧杯中将水烧开后再冷却目的是_____。

(2) 哪些烧杯中的种子将在 7 天后发芽? _____。

(3) 某人根据图 E 得出结论, 光照对于种子的萌发是必需的, 哪一烧杯可说明此结论是错误的? 为什么? _____。

(4) 若要将种子邮寄给远方的朋友, 种子袋应采取何种措施防止其萌发? _____。

12. 为验证“镁是植物生长的必需元素”, 三位同学进行了实验设计, 下列是实验的基本思路。请分析指出三个实验思路能否达到实验目的, 为什么? 再写出你的设计思路。

(1) 实验一: 取生长状况一致的大豆苗, 用符合实验要求的容器培养, 对照组容器内只盛有蒸馏水, 实验组盛有用蒸馏水配制的镁盐溶液, 两组置于相同的适宜条件下培养, 并对溶液通气, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(2) 实验二: 取生长状况一致的大豆苗, 栽培在盛有砂性土壤的容器中(砂性土壤肥力均匀, 容器符合实验要求), 对照组浇以蒸馏水配制的镁盐溶液, 两组置于相同的适宜条件下培养, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(3) 实验三: 取生长状况一致的大豆幼苗, 栽培在盛有砂性土壤的容器中(砂性土壤肥力均匀, 容器符合实验要求), 对照组浇以含有植物必需的各种元素的完全营养液, 实验组浇以不含镁离子的完全营养液, 两组置于相同的适宜条件下培养, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(4) 下面由你进行实验设计, 请写出你的设计思路。

单元评价

一、选择题

1. 巴斯德设计的一个实验装置, 不是将烧瓶的瓶口密封, 而是将烧瓶的瓶口拉成弯曲的鹅颈状。这种实验装置虽然没有密封, 但是瓶内的溶液也能长时间保持无菌, 原因是_____。

- A. 微生物无法通过弯曲的鹅颈管进入烧瓶
- B. 微生物通过弯曲的鹅颈管时被杀灭
- C. 微生物无法进入弯曲的鹅颈管
- D. 微生物在进入弯曲的鹅颈管前被杀灭

2. 1864 年, 德国科学家萨克斯将绿色叶片放在暗处几小时, 然后把此叶片一半遮光, 一半曝光。经过一段时间后, 用碘蒸气处理叶片, 成功地证明绿色叶片在光合作用中产生了淀粉。(1) 在此实验中, 萨克斯看到的现象_____。

- A. 叶片全变蓝
- B. 遮光一半变蓝
- C. 曝光一半变蓝
- D. 叶片全不变蓝

(2) 在此实验中, 萨克斯将绿色叶片先放在暗处几小时的目的是_____。

- A. 将叶片中的水分消耗掉
- B. 将叶片中原有的淀粉消耗掉
- C. 增加叶片的呼吸强度
- D. 提高叶片对光的敏感度

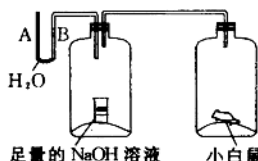
(3) 萨克斯对这个实验的设计具有很强的逻辑严密性, 具体体现在_____。

- A. 没有对照实验
- B. 本实验不需要设对照实验
- C. 曝光处作为对照实验
- D. 遮光处作为对照实验

3. 用含有甲状腺激素的饲料喂蝌蚪, 能在较短的时间内变成一只小青蛙, 这说明了甲状腺激素能_____。

- A. 促进新陈代谢
- B. 促进动物幼体的发育

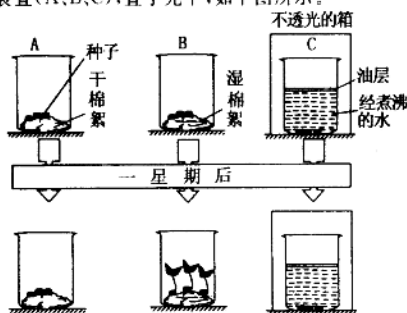
- C. 提高神经系统的兴奋性
D. 加速体内物质氧化分解
4. 将甲、乙两株幼苗分别种在单侧光照射的暗盆中, 甲幼苗顶端罩上不透光的小帽, 结果幼苗直立生长; 乙幼苗不罩小帽, 结果弯向光源生长, 此实验主要证明 ()
A. 植物生长具有向光性
B. 向光性与尖端无关
C. 尖端是感光的部位
D. 尖端能产生某种促进生长的物质
5. 在研究光照强度对某种鸟鸣叫次数的影响中, 下列设计不符合研究要求的是 ()
A. 记录一天内不同时间同一地点该种鸟鸣叫次数
B. 记录同一时间不同天气该种鸟鸣叫次数
C. 记录繁殖季节该种鸟雌鸟和雄鸟鸣叫次数
D. 记录不同季节同一地点该种鸟鸣叫次数
6. 请据下图回答, 经数小时后, U 型管 A、B 两处的液面会出现下列哪种情况 (实验装置足以维持实验过程中小白鼠的生命活动, 瓶口密封, 忽略水蒸气变化对实验结果的影响) ()



- A. A 处上升, B 处下降 B. A、B 两处都下降
C. A 处下降, B 处上升 D. A、B 两处都不变
7. (多选) 用普通光学显微镜观察切片, 当用低倍物镜看清楚后, 转换成高倍物镜却看不到或看不清原来观察到的物体。可能的原因是 ()
A. 物体不在视野中央
B. 切片放反, 盖玻片在下面
C. 低倍物镜和高倍物镜的焦点不在同一平面
D. 未换目镜
8. (多选) 某学生用显微镜观察装片时, 见视野中有甲、乙、丙三异物。为判断异物的位置, 他转动物镜, 见三异物仍存在。据此, 三异物可能在 ()
A. 目镜上 B. 物镜上 C. 反光镜上 D. 装片上

二、简答题

9. 为了研究种子萌发时所需的条件, 某学生设计了 3 个实验装置 (A、B、C), 置于光下, 如下图所示。



- (1) 以下 3 种情况, 能否得出结论? 如果有的话是什么结论?

① 只将装置 A 和装置 B 的实验结果比较。

② 只将装置 B 和装置 C 的实验结果比较。

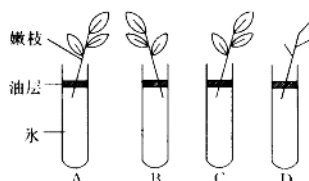
③ 只将装置 A 和装置 C 的实验结果比较。

试解释你怎样推论出你的答案。

- (2) 举出两项理由解释①所研究的条件对种子萌发的重要性。

- (3) 本实验的实验假设是什么?

10. 取 4 株大小相同、来源相同、具有等量叶片的嫩枝, 依下图所示方法处理:



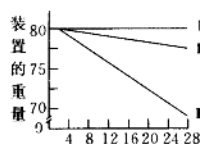
A. 叶片未经处理

B. 叶片下表皮涂凡士林

C. 叶片上下表皮均涂凡士林

D. 除去叶片并在切口处涂凡士林

- 实验开始时, 先将各装置的重量调至 80g, 其后每隔 4h, 记录各装置的重量。如下图曲线表示实验结果:



- (1) 曲线 I 代表 A、B、C、D 中的哪两组装置的实验结果? 为什么?

- (2) 曲线 II、III 分别代表哪两组装置的实验结果? 比较图中显示的实验结果, 指出该植物叶片的上下表皮中, 哪一面气孔数量多? 为什么?

- (3) 若将装置 A 放入①玻璃钟罩内; ②暗室中。对实验结果有何影响? 为什么有这种影响?

11. 很多人都有这样的生活感受: 夏天, 做熟的食品很快就会腐败变质, 俗称“变馊了”。这是什么原因呢? 原来, 做熟的食品里生出了无数细菌。食品中的这些细菌是从哪里来的呢? 是由食品自然产生; 还是来自空气? 对此, 法国生物学家巴斯德 (1822~1885) 进行了认真的研究。巴斯德把新鲜、清澈的肉汤分别装入甲、乙两个玻璃瓶里, 然后把甲瓶的瓶颈烧软, 并拉成弯曲的鹅颈状, 把乙瓶的瓶口敞开。随后, 他再次煮沸瓶内的肉汤。观察发现, 乙瓶内的肉汤很快就腐败变质了; 而甲瓶, 尽管肉汤通过弯曲细长的瓶颈与外

界相通,但4年后,瓶内的肉汤仍然新鲜如初。后来,他又反复做了几次类似的实验,都得到了相同的实验结果。怎样解释这一实验结果呢?巴斯德认为,纯净的肉汤是永远不会自然生出细菌的,使肉汤腐败变质的细菌来自空气。

在巴斯德这项研究成果的启示下,人们懂得了消毒灭菌的意义。在这以前,外科手术后的病人往往死于伤口的化脓感染,医生们对此束手无策。为了防止感染,有时候不得不用烧红的烙铁去烫伤口,其痛苦程度简直无法想像,但仍然无法解决伤口感染的问题。在这之后,人们懂得了一定要将绷带、手术用具进行严格的消毒灭菌。人们还根据巴斯德的这项研究成果,研究出了食品长期防腐的办法。这就是现在普遍生产的各种罐头食品。

(1)实验法的基本过程可以概括为以下几个基本环节:观察现象、提出问题——作出假设——设计实验、完成实验——检验假设、得出结论。材料中所述实验,观察到的现象是_____,提出的问题是_____。

_____,实验中设计了对照实验吗?_____。

(2)装入甲、乙两瓶的肉汤为何要再次煮沸?_____。

(3)实验研究的单一因素是什么?_____。

_____,得出的科学结论是_____。

12. 为了验证甲状腺激素的生理作用,试以大白鼠的耗氧量和活动量为观察指标,根据给出的实验材料和用具,设计实验步骤,预测实验结果,并作出分析。

(1)材料和用具:日龄相同体重相近的雄性成年大白鼠两组,甲状腺激素溶液、蒸馏水、灌胃器、耗氧量测定装置、小动物活动量测定仪等。

(实验提示:给药途径为每日灌胃,给药剂量和仪器操作不作要求,室温恒定)

(2)方法与步骤:

(3)结果预测与分析:

第二章

细胞的化学组成

第一节 细胞中的原子和分子

课标导航

1. 举例说出组成细胞的原子和分子。
2. 举例说出细胞中无机分子的种类和功能。

自学引领

1. 地球上天然存在的元素有_____种,各种元素在地壳中所占的比例_____;在生物体的元素构成中,_____元素占全部元素的98%。

2. 必需元素缺乏会导致生物体患病,如缺_____会导致人体患克山病,缺乏_____时动物会出现抽搐现象。

3. 原子是物质的基本单元,由_____和_____构成。原子的化学性质主要取决于原子中的_____;_____是保持物质化学性质的一种微粒,一般由两个或两个以上的_____构成。

4. 细胞中含量最多的物质是_____,约占细胞总质量的_____,一切细胞都是生活在_____环境中的。

5. 水分子以_____和_____两种形式存在于细胞中。_____是组成细胞结构的重要成分,_____是良好的溶剂,可以参与细胞中各种代谢作用,如_____,_____,_____。在代谢旺盛的细胞中,_____的含量一般较多。细胞中大量的水分,对于_____,_____具有重要作用。

6. 细胞中的无机盐约占细胞总质量的_____,常以_____形式存在,其作用是_____。

要点探究

1. 生物界与非生物界的统一性和差异性。

经过长期的研究证实,生活细胞的原生质中所有的化学元素都可以在无机自然界中找到,没有一种是其本身所特有的。

(1) 这样的事实充分说明了生命物质与非生命物质具有统一性。

(2) 由元素及其化合物组成的原生质能分化为细胞膜、细胞质和细胞核等,进行生命活动,这说明了生命的物质基础是元素和化合物。

(3) 生命物质中的某些化合物如蛋白质、核酸等,在非生物界是没有的,这样的事实可以说明生命物质的特殊性。

2. 生物离不开水,这是因为水的特性符合生物生存的需要。

水是极性分子。水分子中,氧原子有很强的吸引电子的力量,它和氢形成有极性的共价键,电子为氧所吸引,水分子中氧的一端带有负电,氢的一端带有正电。因而每个水分子带负电的氧都和它周围的另一些水分子的带正电的氢相吸引而形成氢键。氢键很脆弱,形成快,断裂也快,结果是水分子总是以不稳定的氢键连成一片。水的这一特性使水有了较强的内聚力和表面张力。由于内聚力,水可以在根、茎、叶的导管中形成连续的水柱,从而可以从根部一直上升到参天大树的树梢。由于较高的表面张力,所以水龟能在水面上行走。由于水分子的极性,它可以附着在纤维素、蛋白质和淀粉等多种极性分子上,成为结合水,组成细胞结构。水是极好的溶剂,也与水分子的极性有关,生命系统中很多分子都是极性分子,它们都能溶于水,水也因此而成为生命系统中各种化学反应的理想介质。

3. 生物体的结合水和自由水,能随着生物体新陈代谢的进行而相互转化。当自由水的比例上升时,生物体内的新陈代谢就旺盛,生长迅速;相反,当自由水向结合水转化较多时,新陈代谢就缓慢。可见,生物体内水的存在状态对于生命活动有重要的调控作用。

4. 细胞中的无机盐一般都是以离子形式存在的,无机盐在生物体内的作用可以归纳为两点:一是生物体的结构成分;二是对生物体的生命活动具有调节作用。如:

N是蛋白质的组成成分,参与了细胞和生物体的结构。酶是蛋白质,某些激素也是蛋白质,这些物质具有催化作用或是对生命活动具有调节作用。

P是核酸的组成成分,也是磷脂的组成成分,参与了细胞和生物体的结构。ATP中含磷酸,所以磷酸也参与了生物体内的能量代谢过程。

Na在动物体内是一种必需元素,Na⁺可以促进小肠绒毛上皮细胞对葡萄糖和氨基酸的吸收。在神经冲动的发生和传导过程中起重要作用。

Ca在动物体内是一种结构成分(如骨骼和牙齿中主要是钙盐),对生命活动也具有调节作用,如哺乳动物血液中的Ca²⁺浓度过低,动物就会出现抽搐;血液中的Ca²⁺具有促进血液凝固的作用。人体长期缺钙,幼儿会得佝偻病,成年人会得骨质疏松症。预防和治疗的办法是服用活性钙和维生素D。

Fe在哺乳动物体内是血红蛋白的一种成分,没有Fe就