宁夏固原市回民中学新课程校本教材

总主编◎晁广斌

XINKETANG

新课堂 1

必修

生物

主编 郭九庆

黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

《新课堂》编写委员会

主　任: 晁广斌

副主任: 李有民　马金成　郭新仁　汤效震

委　员: 马廷军　何桂琴　张瑞硕　褚万宗　李续正　马云刚
王志杰　杨晓红　李华云　刘国奇　张　园　张　强
李立鹏　杨　平　姚清涛　朱全林　吴小红　曹巧玲
米文福　王卫安　郭云峰　季荣岩　郭九庆　郭志明
崔福刚　李志成　马毅兵　王　勇　樊治平　海　波
马应国　马德贵　尹文铎

本 册 主 编: 郭九庆

本册编写人员: 姚红莲　李春梅

前言

固原市回民中学是固原市市直唯一一所民族中学，自治区第三所财政特补中学，固原市委、市政府重点建设的民族示范性高级中学。学校坐落在固原新区大明城。国家投资1.2亿元，在338亩的土地上，给山区广大青少年建设了一个花园式学校，可谓学习的乐园。

回民中学以兼容的心胸、并蓄的姿态，广泛吸纳全国各地贤俊之才，培养了一支优秀的教师队伍，其中，中国人民大学、北京师范大学、华东师范大学、华中师范大学、东北师范大学、陕西师范大学、兰州大学和西安外国语大学等全国重点大学的优秀毕业生来我校从教的就超过40人。目前，在宁南山区高级中学里，回民中学拥有学历结构最优的教师队伍，可谓师资雄厚。

新的领导班子以狠抓教学质量为突破口，以提高教师教学质量为首要工作，以培养优秀人才为目标，组织了一批长期工作在教学第一线、教学经验丰富、教学成绩突出的骨干教师，依据新课程标准和《2009年宁夏高考考试说明》，开展课题研究，集体攻关，精心编写了这套高中教辅丛书——《新课堂》。

《新课堂》是经宁夏新闻出版局审定同意，由宁夏人民教育出版社出版的我校第一套校本教材，本丛书与人教版高中新课程教材配套使用，凝聚了我校一大批名师的心血，具有自己鲜明的特色。

一、《新课堂》是回民中学教师教育教学的经验积累

《新课堂》注重知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标的和谐发展。通过构建系统化的知识结构，提供多样化的学习材料，精心设计研讨式的问题情境，帮助学生理解课程内容，培养学生的探究意识、创新精神和实践能力。

二、《新课堂》是回民中学教师集体智慧的结晶

我们强调，最有价值的课题是在实践中产生的，课题研究的生命力在于给实践以指导。在《新课堂》编写过程中，我们突出新课程理念，全面贯彻和落实新课程精神，从我校实际出发，注重学法指导，提倡自主探究，强调能力培养，突显创新设计，力求让广大师生耳目一新。

前言

三、《新课堂》是回民中学学生打好基础的坚实保证

《新课堂》更加注重针对性和实效性，紧扣教材，知识点全面，层次清晰，选择每节课的重点和难点进行剖析，循序渐进，加深学生对主干知识的理解和认识。同时，考查方式多样，内容新颖，形式上更加实用。单元测试卷和参考答案活页装订，便于阶段检测。

四、《新课堂》是回民中学学生通向成功的高速公路

《新课堂》促进学生学习方式的转变，倡导积极主动的学习态度和自主、合作、探究的学习方式。本套丛书各栏目的设置特别注重调动学生学习的积极性，发挥学生的主体作用，挖掘他们的学习潜能，通过点拨学习思路、方法和技巧，诠释课程的重点和难点，引导学生获取知识，夯实基础，逐步形成自觉学习的习惯。

本套丛书融历史与未来的辩证理念为一体，是内容和形式的完美结合，编排和设计大气、新颖。我们自信而来，期待与您一起分享这份精彩。

《新课堂》丛书一定有许多不足，广大师生在使用过程中有好的建议和宝贵意见，请不吝赐教，以便修订，使丛书的质量不断提高，日臻完善。

编　者

2009 年 8 月

目 录

CONTENTS

第 1 章　走近细胞

第 1 节　从生物圈到细胞/001

第 2 节　细胞的多样性和统一性/003

单元知识整合/007

第 2 章　组成细胞的分子

第 1 节　细胞中的元素和化合物/009

第 2 节　生命活动的主要承担者——蛋白质/012

第 3 节　遗传信息的携带者——核酸/015

第 4 节　细胞中的糖类和脂质/018

第 5 节　细胞中的无机物/021

单元知识整合/023

第 3 章　细胞的基本结构

第 1 节　细胞膜——系统的边界/026

第 2 节　细胞器——系统内的分工合作/028

第 3 节　细胞核——系统的控制中心/031

单元知识整合/034

第 4 章　细胞的物质输入和输出

第 1 节　物质跨膜运输的实例/036

第 2 节　生物膜的流动镶嵌模型/038

第 3 节　物质跨膜运输的方式/041

单元知识整合/043

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第 5 章　细胞的能量供应和利用
第 1 节　降低化学反应活化能的酶/046
第 2 节　细胞的能量“通货”——ATP/051
第 3 节　ATP 的主要来源——细胞呼吸/054
第 4 节　能量之源——光与光合作用/057
单元知识整合/063
第 6 章　细胞的生命历程
第 1 节　细胞的增殖/067
第 2 节　细胞的分化/071
第 3 节　细胞的衰老和凋亡/074
第 4 节　细胞的癌变/077
单元知识整合/080
第 1 章测试卷/083
第 2 章测试卷/086
第 3 章测试卷/090
第 4 章测试卷/093
第 5 章测试卷/097
第 6 章测试卷/101
参考答案/105

第 1 章　走近细胞

第 1 节　从生物圈到细胞

——自·主·探·究——

课标导学 kebiaodaoxue

一、学习目标

1. 说出生命活动建立在细胞的基础之上。

2. 说明生命系统的结构层次。

3. 认同细胞是最基本的生命系统。

二、学习方法

运用理论联系实际的方法多角度认识生命系统的结构层次。

基础梳理 jichushuli

一、生命活动离不开细胞

1. 病毒的生命活动: 生物体结构和功能的基本单位是_____。生命活动离不开它,即使像病毒那样没有细胞结构的生物也只有依赖_____才能表现生命活性。

2. 单细胞生物的生命活动: 单细胞生物,如细菌、单细胞藻类等依靠_____完成各种生命活动。

3. 多细胞生物的生命活动: 多细胞生物依赖各种_____密切合作,完成各项生命活动。如生物与环境之间物质和能量的交换是以_____为基础的; 生物生长发育是以_____为基础的; 而遗传和变异是以细胞内基因的_____和_____为基础的。

二、生命系统的结构层次

生命系统最基本的结构层次是_____,从简单到复杂依次是细胞、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、生物圈。从生物圈到细胞,生命系统层层相依,又各自有特定的_____、_____和_____。

——重·难·点·突·破——

疑难剖析 yinanpouxi

一、生物的生命活动都离不开细胞

1. 病毒的生命活动离不开细胞

(1) 病毒的结构: 病毒不具有细胞结构,主要由蛋白质和核酸(DNA 或 RNA) 组成。

(2) 病毒的生活方式: 病毒只能营寄生生活,只有在活细胞内才表现生命现象。

2. 单细胞生物的生命活动离不开细胞: 单细胞生物的一个细胞就是一个完整个体,依靠单个细胞就能完成各种生命活动,如运动、摄食、繁殖、对刺激作出反应等。

3. 多细胞生物的生命活动离不开细胞: 多细胞生物是由许多细胞构成的,这些细胞来源于同一个受精卵,经细胞分裂、分化形成。它们依赖各种分化的细胞密切协作,共同完成一系列复杂的生命活动,如生长发育、遗传变异等。

例 1　下列关于细胞与生命活动的叙述,错误的是 (　　)

A. 生命活动都离不开细胞

B. 病毒不具有细胞结构,所以它的生命活动与细胞无关

C. 细胞是生物体结构和功能的基本单位

D. 多细胞生物依赖高度分化的细胞密切协作,才能完成生命活动

[**解析**]　病毒虽然不具有细胞结构,但它必须生活在活细胞中才能表现出生命现象,离开活细胞便不能表现生命活力。

[**答案**]　B

[**点评**]　本题是对“生命活动离不开细胞”这一知识点的考查。认真扎实理解本知识点是解题关键。

二、用比较法理解生命系统结构层次

1. 生命系统结构层次

结构层次	概念	举例
细胞	细胞是生物体结构、功能的基本单位	神经细胞、心肌细胞、上皮细胞
组织	由形态相似,结构、功能相同的细胞和细胞间质构成	神经组织、肌肉组织、上皮组织
器官	几种不同的组织结合成能完成某一生理功能的结构	脑、脊髓、心脏、小肠
系统	能共同完成一种或几种生理功能的多个器官的组合	神经系统、循环系统、消化系统

结构层次	概念	举例
个体	由若干器官和系统协同完成复杂生命活动的单个生物。单细胞生物一个细胞构成一个个体	蛙、人
种群	一定的自然区域内,同种生物个体的总和	该区域内同种蛙的所有个体
群落	由一定的自然区域内,相互间有直接或间接关系的多个种群构成	该区域内和蛙有关系的所有种群
生态系统	由群落与它所生存的无机环境相互作用构成	蛙生活的水体生态系统
生物圈	由地球上所有生物及其生活的无机环境构成	地球上只有一个生物圈

例2 下列组合中,依次属于种群、群落和生态系统的一组是 ( )

①生活在人体大肠内的细菌 ②某水库中的全部鱼类 ③肺炎患者肺部的肺炎双球菌 ④某根枯木及枯木上的所有生物

A. ①②④ B. ③①④ C. ③②① D. ②③④

[解析] 人体大肠内的细菌有多种,应属群落;某池塘中鱼有多种,所以不是种群,但也不是群落,因为并不是指池塘中的全部生物;肺炎患者肺部的肺炎双球菌是同种生物,是一个种群;一根枯木及枯木上所有的生物构成了一个小型生态系统。

[答案] B

[点评] 种群应是一个确定区域内的同种生物的所有个体,若区域范围不确定,同时生物的个体无法界定,就不能构成一个种群。并且种群是指区域内全部个体,包括幼年、成年和老年个体,仅有全部成年个体不构成种群。群落是指生活在一定的自然区域中,相互之间具有直接或间接关系的各种生物的总和。

2. 种群和群落的比较

(1) 种群是在一定的区域内,同种生物的所有个体,它包括该范围内同种生物各年龄阶段的所有个体,强调"同种""生物""全部"个体。

(2) 群落是在一定的区域内,有直接或间接关系的所有生物的总和。强调的是有"直接或间接"关系的"所有生物"总和,如农贸市场中的全部生物就不能看做一个群落,因为这些生物之间无法发生直接或间接关系。

例3 下列各项属于种群的是 ( )

A. 某水库中的所有鱼类 B. 某蛇岛上所有的蝮蛇

C. 某岛上所有的鸟类 D. 一块水田中的所有生物

[解析] 种群是在一定区域内,同种生物的所有个体的总和,强调"同种""生物""全部"个体。A中"鱼类"不是一个种;C中"鸟类"也不是一个种;D中"一块水田中的所有生物"是指群落。

[答案] B

[点评] 正确理解种群的概念是解题关键。

3. 生命系统各层次间关系

(1) 细胞→个体,体现了高等多细胞生物个体发育历程,同时也体现了生命的进化历程,即单细胞生物进化到多细胞生物。

(2) 个体→种群→群落,体现了生物与生物之间的关系。

(3) 群落→生态系统→生物圈,体现了生物与其生活环境的关系。

由上可见:生命系统的结构层次是层层相依,又各自有特定的组成、结构和功能。

三、对细胞是最基本的生命系统的理解

1. 细胞是生物结构和功能的基本单位。除病毒等少数种类生物外,一切生物都是由细胞构成的。细胞具有独立的、有序的自控代谢体系,是代谢与功能的基本单位。

2. 生物的生命活动离不开细胞。不管是非细胞生物——病毒,还是单细胞生物、多细胞生物,各项生命活动的完成都离不开细胞。

3. 没有细胞就没有完整的生命。一个分子或一个原子是系统,但它们不是生命系统,不能完成生命活动。实验证明:任何结构完整性被破坏的细胞,都不能实现细胞完整的生命活动。

4. 生命系统的其他层次都是建立在细胞基础之上的。没有细胞就没有组织、器官、系统等层次,更不用说种群、群落等层次了。因而,细胞是最基本的生命系统。

例4 下列对"细胞是最基本的生命系统"的理解,错误的是 ( )

A. 细胞是生命体结构和功能的基本单位

B. 生物的生命活动离不开细胞

C. 病毒无细胞结构,能进行生命活动,因而细胞不是最基本的生命系统

D. 生命系统的其他层次都是建立在细胞的基础上

[解析] 病毒虽然没有细胞结构,但它完成生命活动离不开细胞,因而细胞是最基本的生命系统。

[答案] C

[点评] 正确理解细胞是最基本的生命系统是解答本题的关键。

活动平台 huodongpingtai

问题1 病毒不具有细胞结构,是怎样生活和繁殖的?

答:尽管病毒不具有细胞结构,但它必须寄生在活细胞中,利用活细胞中的物质生活和繁殖。

问题2 一个分子或一个原子,也是一个系统吗?如果是,它们是生命系统吗?如果不是,请说明理由。

答:系统是指彼此间相互作用、相互依赖的组分,有规律地结合而形成的整体。因此一个分子或一个原子是一个系统,但不是生命系统,因为生命系统是指能进行各项生命活动,在结构上相互联系,在功能上相互配合而形成的整体。单靠一个分子或一个原子是不可能完成生命活动的。

问题3 每种生物都具有生命系统的各个层次吗?

答:不一定。如植物的结构层次是细胞→组织→器官→个体,不具有"系统"这一层次。

——提·升·训·练——

1. 禽流感病毒和 HIV 的生存和复制繁殖的场所是　(　　)
A. 无机环境　　B. 含有机物的环境
C. 生物体的细胞间质内　　D. 生物体的活细胞

2. 下列选项中不属于生命系统结构层次的是　(　　)
A. 细胞　　B. 分子　　C. 种群　　D. 生态系统

3. 下列对生命系统结构层次研究的正确顺序是　(　　)
A. 细胞→组织→器官→系统→个体→种群→群落→生态系统→生物圈
B. 细胞→组织→器官→系统→个体→种群→群落→生物圈→生态系统
C. 细胞→组织→器官→系统→种群→个体→群落→生态系统→生物圈
D. 细胞→组织→器官→个体→系统→种群→群落→生态系统→生物圈

4. 以下各生命系统中,属于群落层次的是　(　　)
A. 一个池塘　　B. 一片草原上所有的生物
C. 一条小河中的虾　　D. 一片森林中的所有松树

5. 下列选项中,属于同一种群的是　(　　)
A. 同一溪水中的大小草履虫
B. 一个校园中所有的白杨树
C. 生活在一块草原上的大小山羊
D. 一棵树上的所有昆虫

6. 2008 年初的雪灾使帕米尔高原的盘羊数量锐减,保护者研究盘羊的数量变化和繁殖情况并以此制定保护措施,他们的研究属于生命系统的什么水平?　(　　)
A. 个体　　B. 种群　　C. 群落　　D. 生态系统

7. 下列叙述中正确的是　(　　)
A. 除病毒外,生物体的组成物质都是蛋白质和核酸
B. 细胞是一切生物体结构和功能的基本单位
C. 地衣能生活在岩石表面,其物质组成与岩石基本相同
D. 对大多数生物来说,细胞是其结构和功能的基本单位

8. 下列各项组合中,能体现生命系统结构层次由简单到复杂的正确顺序是　(　　)
①皮肤　②胃黏膜　③神经元　④变形虫　⑤细胞内蛋白质等化合物　⑥病毒　⑦同一片草地上的所有山羊　⑧一池塘中的所有鱼类　⑨一片森林　⑩一池塘中的所有生物
A. ⑤⑥③②①④⑦⑩⑨　　B. ③②①④⑦⑩⑨
C. ③②①④⑦⑧⑩⑨　　D. ⑤②①④⑦⑩⑨

9. 下列属于细胞产物的是　(　　)
A. 花粉　　B. 神经元　　C. 精子　　D. 抗体

10. 某医学科研所已找到了一种对人体肝炎病毒有免疫力的淋巴细胞,并且已经检测出了组成这种淋巴细胞的多种蛋白质、核酸、糖类、水分等各种成分及含量。现有人用这种淋巴细胞所含各种成分及其比例制成的药物治疗肝炎,你认为能成功吗? 为什么?

11. 艾滋病是英文 AIDS 的音译,1981 年在美国发现,现已在全世界蔓延传播,它是由 HIV 感染人体免疫系统的淋巴细胞引起的,该病毒能攻击和损伤人体免疫系统,使人体免疫功能缺陷,病人大多死于其他病原微生物的感染。
(1) HIV 是_____的简称,该病毒破坏人体的_____,导致免疫力下降。
(2) 艾滋病病毒没有_____,只有寄生在人的_____细胞内,才能完成其生命活动,由此说明_____。

第 2 节　细胞的多样性和统一性

——自·主·探·究——

课标导学 kebiaodaoxue

一、学习目标

1. 说出原核细胞和真核细胞的区别。
2. 识记细胞学说建立的过程。
3. 使用高倍显微镜观察几种细胞,比较不同细胞的异同点。

二、学习方法

1. 运用理解记忆法学会使用高倍显微镜。
2. 运用列表比较法比较原核细胞和真核细胞的异同。

基础梳理 jichushuli

一、用显微镜观察细胞的基本步骤

1. 转动_____使视野明亮。

2. 在低倍镜下观察清楚后,把要放大观察的物像移至_____。

3. 转动_____换成高倍物镜。

4. 观察并用_____调焦。

二、原核细胞和真核细胞

1. 分类依据:根据细胞内有无以_____为界限的细胞核,将细胞分为_____细胞和_____细胞。

2. 原核生物与真核生物

(1) 原核生物:由_____构成的生物,细胞内无成形的_____,如细菌、蓝藻。蓝藻细胞内含_____和_____,是能进行光合作用的自养生物。原核生物DNA分布的主要区域叫_____。

(2) 真核生物:由_____构成的生物,如植物、动物、真菌等。真核生物DNA主要分布在细胞核内的_____上。

3. 细胞的统一性:原核细胞和真核细胞具有相似的基本结构和物质,如_____、_____和_____。

三、细胞学说

1. 建立过程

(1) 比利时科学家维萨里和法国科学家比夏揭示了人体在_____和_____水平的结构。

(2) 英国科学家虎克用显微镜观察植物的木栓组织,并命名为_____。

(3) 德国科学家_____、_____提出细胞学说,指出_____是构成动植物体的基本单位。

(4) 1858年,德国科学家_____,指出细胞通过_____产生新细胞。

2. 细胞学说主要内容

(1) 细胞是一个有机体,一切动植物都由_____发育而来,并由_____所构成。

(2) 细胞是一个_____的单位,既有它自己的生命,又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用。

(3) 新细胞可以从_____中产生。

3. 意义:细胞学说的建立揭示了细胞的_____和生物体结构的_____,使人们认识到各种生物之间存在共同的结构基础;细胞学说的建立标志着生物学的研究进入细胞水平。

重·难·点·突·破

疑难剖析 yinanpouxi

一、显微镜的使用

1. 使用显微镜观察装片的步骤:取镜→安放→对光→放置装片→使镜筒下降→低倍镜→使镜筒上升→调清晰,并将待观察物像移至视野中央→转动转换器换上高倍物镜→调细准焦螺旋,使物像清晰。

2. 使用高倍显微镜时的注意事项

(1) 调节粗准焦螺旋使镜筒下降时,两眼要注视物镜与玻片之间的距离,到快接近时(距离约为0.5 cm)停止下降。

(2) 首先用低倍镜观察,找到要观察的物像,移到视野中央,然后转动转换器,换上高倍物镜。

(3) 换上高倍物镜后,光调亮不能再转动粗准焦螺旋,而只能调节细准焦螺旋。

3. 显微镜的放大倍数与成像规律

(1) 显微镜的放大倍数

①放大倍数是指物像大小对物体大小的比例。放大倍数=目镜放大倍数×物镜放大倍数,这里放大倍数指的是长度和宽度,而不是面积或体积。

②高倍镜与低倍镜的比较

项目 / 镜头	物像大小	细胞数目	视野亮度	物镜与装片距离	视野范围
高倍镜	大	少	暗	近	小
低倍镜	小	多	亮	远	大

(2) 成像规律:显微镜下观察到的是倒立放大的像。若观察的为“b”,则显微镜中看到的应为“q”;当物像出现在视野右下方,若要将物像移到视野中央,装片应向右下方移动。

(3) 放大倍数与视野范围内细胞数量的关系

①一行细胞数量的变化:根据放大倍数与视野范围成反比的规律计算。

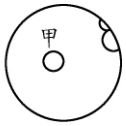
②圆形视野范围内细胞数量变化:根据放大倍数的平方与视野范围成反比的规律计算。

例如:目镜5,物镜4,视野中央有一排细胞共15个。若把物镜换成10,则细胞数目为6个,因为视野中的细胞数目与放大倍数成反比;若目镜5,物镜4,视野中共有50个细胞,再把物镜换成10,则视野中有8个细胞,因为视野中看到的实物的范围与放大倍数的平方成反比。

例1 ①②③④⑤是使用显微镜时的几个操作步骤。如图所示为用显微镜观察的两个视野,其中细胞甲为主要观察对象,由视野(1)到视野(2)时,操作过程的正确顺序是(　　)

①转动粗准焦螺旋　②转动细准焦螺旋　③调节光圈　④转动转换器　⑤移动玻片

(1)



(2)

A. ①→②→③→④
B. ③→①→②
C. ⑤→④→③→②
D. ⑤→④→①→②

[解析]　本题考查显微镜的操作。由题干知，甲为观察对象，并且图(1)中甲比图(2)中甲小，说明图(1)到图(2)是低倍镜换成高倍镜。由低倍镜换成高倍镜时，首先要把观察的对象移到视野中央，即移动玻片，然后转动转换器，把低倍物镜换成高倍物镜，再调节光圈，使视野亮度适宜，最后调节细准焦螺旋，直到物像清晰。

[答案]　C

[点评]　熟悉显微镜的操作步骤及注意事项是学生必备的实验技能。

二、原核生物与真核生物

1. 原核细胞与真核细胞的比较

项目＼类型		原核细胞	真核细胞
本质区别		无以核膜为界的细胞核	有以核膜为界的细胞核
不同点	大小	较小(1～10 μm)	较大(10～100 μm)
	细胞质	仅有核糖体	除核糖体外还有其他细胞器
	细胞核	无染色体，有环状 DNA 分子，称拟核	有染色体
	代表生物	蓝藻、细菌、放线菌等	动物、植物、真菌等
相同点		①都具有细胞膜、细胞质 ②都含有与遗传密切相关的 DNA 分子	

2. 根据细胞结构对生物分类

- 生物
  - 非细胞结构生物
    - 病毒：SARS 病毒、人类免疫缺陷病毒 HIV、流感病毒等
    - 类病毒：仅由 RNA 构成
    - 朊病毒：由蛋白质构成，如疯牛病病原体
  - 细胞结构生物
    - 原核生物
      - 细菌：球菌、弧菌、杆菌和螺旋菌
      - 蓝藻：蓝球藻、念珠藻、颤藻等
      - 放线菌、支原体、衣原体、立克次氏体
    - 真核生物
      - 原生生物
        - 单细胞植物：衣藻等
        - 单细胞动物：变形虫等
      - 真菌：酵母菌、青霉菌、蘑菇等
      - 植物：多细胞低、高等植物
      - 动物：多细胞低、高等动物

例 2　下列四组生物中，都属于真核生物的一组是 (　　)

A. 大肠杆菌和草履虫
B. SARS 病毒和蘑菇
C. 蓝藻和酵母菌
D. 衣藻和喇叭虫

[解析]　A 中大肠杆菌为原核生物；B 中 SARS 病毒为非细胞型生物；C 中蓝藻为原核生物。

[答案]　D

[点评]　解决本题的关键是熟知常见生物的分类，重点区分细菌、真菌、病毒以及部分带“藻”字的生物。

三、对细胞的统一性和多样性的理解

1. 细胞统一性的表现

(1) 基本结构：不同的细胞都有相似的基本结构，即细胞膜、细胞质和与遗传有关的核物质。
(2) 化学组成：不同的细胞有基本相同的化学元素和化合物组成。
(3) 细胞来源：同一生物个体的不同细胞一般都来源于同一个受精卵。

统一性说明了生物之间存在或远或近的亲缘关系，为达尔文的进化论提供了理论基础。

2. 细胞多样性的表现

(1) 真核生物与原核生物的结构存在差异。
(2) 真核细胞的形状、大小、种类各不相同。
(3) 原核细胞的形状、大小、种类各不相同。
(4) 动物细胞和植物细胞的结构存在差异。
(5) 多细胞生物不同组织的细胞形态、大小、功能各不相同。

例 3　下列各项叙述中，都是对细胞多样性描述的是 (　　)
①不同细胞的形态各不相同　②不同细胞的大小不同　③不同细胞都具有细胞膜、细胞质等结构　④不同细胞的功能各不相同

A. ①②③　　B. ①②④
C. ②③④　　D. ①②③④

[解析]　“不同的细胞都具有细胞膜、细胞质等结构”，不是对细胞多样性的描述，而是对细胞统一性的描述。

[答案]　B

[点评]　学生真正理解细胞的统一性和多样性是解决本题的关键。

活动平台 huodongpingtai

问题 1　衣藻和蓝藻都能进行光合作用，二者在结构上最显著的区别是什么？进行光合作用的结构相同吗？

答：衣藻是真核生物，蓝藻是原核生物，二者在结构上最明显的区别是有无以核膜为界限的细胞核。虽然二者都能进行光合作用，但进行光合作用的结构不相同。

问题 2　不同的细胞形态、结构各不相同，原因是什么？

答：细胞具有不同的形态结构是因为生物体内的细胞所处的位置不同，功能不同，是细胞分化的结果。例如红细胞呈两面凹的圆饼状，这有利于与氧气充分接触，起到运输氧气作用；洋葱表皮细胞呈长方体形状，排列紧密，有利于起保护作用。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

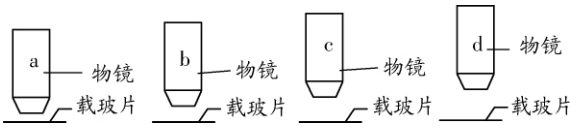
——提·升·训·练——

1. 创立细胞学说的科学家是 ( )
A. 罗伯特·虎克　孟德尔
B. 达尔文　拉马克
C. 施莱登　施旺
D. 沃森　克里克

2. 用显微镜观察某标本时,已有目镜的放大倍数为10,物镜的放大倍数是40,则物像的放大倍数为 ( )
A. 长度、宽度均放大400倍
B. 面积放大了400倍
C. 长度或宽度放大了40倍
D. 体积放大了400倍

3. 用高倍显微镜观察酵母菌和乳酸菌,可以用来鉴别两者差异的主要结构是 ( )
A. 细胞壁　B. 细胞膜
C. 细胞质　D. 核膜

4. 用显微镜的一个目镜分别与4个不同倍数的物镜组合来观察血细胞涂片。当成像清晰时,每一物像与载玻片的距离如图所示。如果载玻片的位置不变,用哪一物镜在一个视野中看到的细胞最大? ( )



(第4题)

A. a　B. b
C. c　D. d

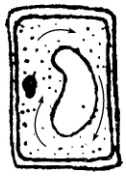
5. 原核细胞中,核区物质主要是指 ( )
A. DNA　B. RNA
C. 蛋白质　D. 染色体

6. 下列不属于细胞学说观点的是 ( )
A. 一切动植物都是由细胞发育而来的
B. 新细胞可以从老细胞中产生
C. 细胞有自己的生命
D. 细胞对于生物整体的生命不起作用

7. 显微镜目镜为10,物镜为10,视野中被相连的64个分生组织细胞所充满。若物镜转换为40后,则在视野中可观察到的分生组织细胞数为 ( )
A. 2个　B. 4个
C. 8个　D. 16个

8. 下列四组生物中,细胞结构最相似的是 ( )
A. 变形虫、水绵、香菇
B. 烟草、草履虫、大肠杆菌
C. 小麦、番茄、大豆
D. 酵母菌、灵芝、豌豆

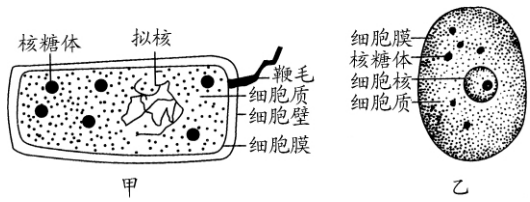
9. 如图为光学显微镜视野中看到的一个细胞结构,其细胞核位于细胞的左侧,细胞质流动方向为顺时针,则细胞核的实际位置及细胞质的流动方向分别是 ( )


(第9题)

A. 位于左侧;顺时针　B. 位于左侧;逆时针
C. 位于右侧;顺时针　D. 位于右侧;逆时针

10. 显微镜镜头盒中有4个镜头。甲、乙镜头一端有螺纹,丙、丁皆无螺纹。甲长3 cm,乙长5 cm,丙长3 cm,丁长6 cm。请问:
(1) 物镜与装片之间距离最近的是_____。
(2) 在同样光源条件下,视野中光线最暗的一组镜头是_____。
(3) 镜头组合为_____和_____时,观察到的细胞数目最多。
(4) 镜头组合为_____和_____时,观察到的细胞最大。
(5) 镜头组合为_____和_____时,视野范围最大。

11. 根据图示回答下列问题:



(第11题)

(1) 判断甲、乙两图中属于原核细胞的是_____,属于真核细胞的是_____。判断的主要依据为_____。
(2) 甲、乙两细胞相似之处为_____。由此看出原核细胞与真核细胞具有_____性。
(3) 甲、乙两细胞的不同之处有_____。由此可知,两种细胞存在_____性。
(4) 常见的由甲种细胞组成的生物有_____,由乙种细胞构成的生物有_____。

单元知识整合

知识网络
zhishiwangluo

- 走近细胞
  - 从生物圈到细胞
    - 生命活动离不开细胞
      - 非细胞生物的生命活动离不开细胞
      - 单、多细胞生物的生命活动离不开细胞
    - 生命系统的结构层次
      - 细胞→组织→器官→系统→个体→种群→群落→生态系统→生物圈
  - 细胞的多样性和统一性
    - 观察细胞(感性认识)
    - 认识细胞结构(理性认识)
      - 原核细胞结构
        - 细胞膜
        - 细胞质
        - 拟核
      - 真核细胞结构
        - 细胞膜
        - 细胞质
        - 细胞核
    - 细胞学说的建立过程:科学是一个开拓、继承、修正和发展的过程

专题整合
zhuantizhenghe

专题一　种群、群落、生态系统的区别与联系

1. 概念

(1) 种群是指在一定的区域内,同种生物的所有个体。它应包括该范围内此种生物各个年龄段的所有雄性个体和雌性个体。

(2) 群落是在一定的区域内,相互间有直接或间接关系的所有生物的总和。

(3) 生态系统是指生物群落和它所处的无机环境相互作用而形成的统一整体。

2. 相互关系

$$\text{种群}\xrightarrow[\text{种群}]{\text{所有的}}\text{群落}+\text{无机环境}\longrightarrow\text{生态系统}$$

例 1　农贸市场上有新鲜的白菜、萝卜、菠菜等蔬菜,有活的鸡、猪、牛、羊以及附着在它们上面的细菌等微生物,它们共同组成一个　(　　)

A. 种群　　B. 群落

C. 生态系统　　D. 以上都不是

[解析]　农贸市场中的生物有多种,因此不是种群;而群落是指一定的区域内,有直接或间接关系的各种生物的总和,因为农贸市场的各种生物是暂时聚集在一起,它们之间并不存在直接或间接关系,因而不是群落。生态系统是生物及其所生活的无机环境相互作用形成的统一整体,而农贸市场的生物的生活环境不是农贸市场,因而不是生态系统。

[答案]　D

[点评]　准确地掌握种群、群落和生态系统的概念及关系是解题关键,尤其是生态系统概念,本题易错选 C。

专题二　原核生物与真核生物的区别

1. 区别:原核生物和真核生物最本质的区别是其细胞中有无以核膜为界限的细胞核。

2. 种类

(1) 原核生物种类较少,包括蓝藻、细菌、放线菌、衣原体、支原体等。细胞内无以核膜为界限的细胞核,只有核区,称拟核,且只有核糖体一种细胞器。

(2) 真核生物种类较多,包括动物、植物和真菌等。单细胞的原生动物如草履虫、变形虫、疟原虫等,单细胞绿藻如衣藻,单细胞真菌如酵母菌,多细胞的霉菌等都是真核生物。

3. 区分方法:凡是“菌”字前有“杆”“球”“螺旋”等字的都是细菌,如大肠杆菌、肺炎球菌、霍乱弧菌等都是细菌,属原核生物。乳酸菌是个特例,是原核生物。而常见的酵母菌、霉菌等虽也带“菌”字,但它们是真菌,属真核生物。带“藻”字的不一定都是原核生物,如绿藻、褐藻、红藻都是真核生物。

例 2　下列各项微生物中,全为原核生物的是　(　　)

①酵母菌　②黄曲霉菌　③谷氨酸棒状杆菌　④肺炎双球菌　⑤乳酸菌　⑥葡萄球菌

A. ①②③④⑤⑥　　B. ②③④⑤⑥

C. ③④⑤⑥　　D. ①③④⑤⑥

[解析]　原核生物包括细菌、蓝藻、放线菌等,如谷氨酸棒状杆菌、肺炎双球菌、乳酸菌、葡萄球菌都属原核生物;而酵母菌、黄曲霉菌属于真菌,都是真核生物。

[答案]　C

[点评]　准确区分带“菌”字的微生物是解答本题的关键。

高考鉴赏
gaokaojianshang

例 1　(2008 年广东高考) 具有细胞壁的选项是　(　　)

A. 花粉　　B. 红细胞

C. 胰岛 A 细胞　　D. 流感病毒

[解析]　考查细胞的结构的有关知识。植物细胞和原核细胞具有细胞壁,而动物细胞没有,病毒无细胞结构。

[答案]　A

例2 (2007年北京理综)水绵、蓝藻、黑藻全部 ( )

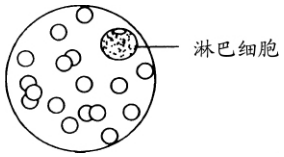
A. 是真核生物　　B. 含有叶绿体

C. 是自养生物　　D. 能有丝分裂

[**解析**] 水绵、黑藻属于真核生物、有叶绿体,能进行光合作用;而蓝藻属于原核生物、无叶绿体,但可进行光合作用。三者均为自养型生物。原核生物不能进行有丝分裂。

[**答案**] C

例3 (2006·上海)用显微镜镜检人血涂片时,发现视野内有一清晰的淋巴细胞(如图)。为进一步放大该细胞,首先应将其移至视野正中央,则装片的移动方向应是 ( )



A. 向右上方　　B. 向左下方

C. 向右下方　　D. 向左下方

[**解析**] 根据显微镜成像原理,像与物相比是倒立的,像在视野中央右上方,则装片应移向右上方。

[**答案**] A

例4 (2006·上海)下列组合中,依次属于种群、群落、生态系统的一组是 ( )

①一块稻田中所有的三化螟幼虫、蛹和成虫　②崇明岛东滩的全部生物　③东方绿舟的全部生物及无机环境　④九段沙湿地的全部动物及绿色植物

A. ①②③　　B. ②③④

C. ③④①　　D. ①②④

[**解析**] 个体之间能够相互交配,并能产生正常后代的同一种生物的所有个体叫种群。某一特定区域内生存的所有生物构成群落。生物群落及其无机环境构成生态系统。题干中①是一种生物全部个体,属种群;②是特定区域全部生物,构成群落;③是某一特定区域内生存的生物及其无机环境构成生态系统;④某一地域内全部动物及绿色植物既不构成种群,也不构成群落。故答案选A。

[**答案**] A

例5 (2007年广东理科基础)下列实验中需要使用显微镜的是 ( )

A. 探究影响酶活性的因素

B. 模拟尿糖的检测

C. 低温诱导染色体加倍实验

D. 土壤中大型动物类群丰富度的研究

[**解析**] 染色体位于细胞内,需要用显微镜才可以看到;探究酶的活性的实验,模拟尿糖的检测实验都以显色反应来指示,可以用肉眼观察;大型动物类群的丰富度也可以用肉眼来观察。

[**答案**] C

第 2 章　组成细胞的分子

第 1 节　细胞中的元素和化合物

——自·主·探·究——

课标导学 kebiaodaoxue

一、学习目标

1. 简述组成细胞的主要元素，说出构成细胞的基本元素是碳。
2. 尝试检测生物组织中糖类、脂肪和蛋白质，探究细胞中主要化合物的种类。
3. 认同生命的物质性。

二、学习方法

1. 利用比较法了解组成细胞的化学元素和地壳中化学元素含量的差异。
2. 运用表解法明确组成细胞的化合物。
3. 运用实验法探究生物组织中所含化合物。

基础梳理 jichushuli

一、组成细胞的元素

1. 细胞中常见的化学元素有 20 多种。根据含量的多少，分为大量元素和微量元素。
2. 大量元素有_____等。
3. 微量元素有_____等。
4. 构成细胞的元素中，最基本的元素是_____；其中_____4 种元素含量最多。

二、组成细胞的化合物

1. 化合物的种类及含量

细胞中化合物
- 无机化合物：_____，约 85% ~90%；_____，_____
- 有机化合物：_____，_____；脂质，_____；糖类：_____

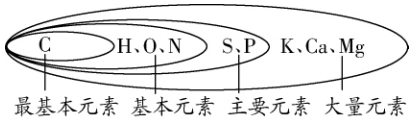
2. 细胞内有机物的检测

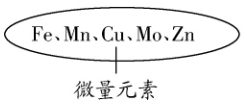
	材料	试剂	颜色反应
可溶性还原糖	苹果、梨		蓝色→棕色→砖红色沉淀
脂肪	花生	苏丹Ⅲ	
		苏丹Ⅳ	
蛋白质	豆浆、牛奶		紫色
淀粉	面粉		蓝色

——重·难·点·突·破——

疑难剖析 yinanpouxi

一、各种元素的归属范围





注意　①大量元素和微量元素的分类依据是生物体内的相对含量，而非生理作用。微量元素含量虽少，但其生理作用不可替代。②组成生物体的化学元素的种类大致相同，但在不同的生物体内，各种化学元素的含量相差很大。

例 1　人体内有 20 多种化学元素，它们的质量总和不到体重的千分之一，但是对人的健康却起着重要作用，下列各组元素全部是微量元素的是　（　）

A. Na、K、Cl、S、O　　B. F、I、Fe、Zn、Cu
C. N、H、P、C　　D. Ge、Ca、Cu、Mg、C

[解析]　大量元素有 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等，微量元素有 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等，因此正确答案是 B。

[答案]　B

[点评]　学生牢记大量元素和微量元素的种类是解题关键。

二、生物组织中糖类、脂肪、蛋白质的检测

1. 实验原理：生物组织中某些有机化合物能与某些化学试剂产生特定的颜色反应。

(1) 糖类

$$\begin{cases}\text{还原糖}+\text{斐林试剂}\xrightarrow[\text{浴加热约 2 min}]{\text{50 ℃ ~65 ℃水}}\text{砖红色沉淀}\\ \text{淀粉}+\text{碘液}\longrightarrow\text{蓝色}\end{cases}$$

(2) 脂肪 $+\begin{cases}\text{苏丹Ⅲ染液}\longrightarrow\text{橘黄色}\\ \text{苏丹Ⅳ染液}\longrightarrow\text{红色}\end{cases}$

(3) 蛋白质 + 双缩脲试剂——→紫色反应

2. 斐林试剂与双缩脲试剂的比较

试剂 / 项目	斐林试剂		双缩脲试剂	
	甲液	乙液	A 液	B 液
成分	0.1 g/mL NaOH 溶液	0.05 g/mL $CuSO_4$ 溶液	0.1 g/mL NaOH 溶液	0.01 g/mL $CuSO_4$ 溶液
鉴定物质	可溶性还原糖		蛋白质	
添加顺序	甲、乙溶液等量混匀后，立即使用		先加 A 液 1 mL，摇匀，再加入 4 滴 B 液，摇匀	
反应条件	水浴加热 50 ℃ ~65 ℃		不需加热，摇匀即可	
反应现象	样液中出现砖红色沉淀		样液变成紫色	

从上表可知:

(1) 溶液浓度不同。斐林试剂中 $CuSO_4$ 溶液浓度为 0.05 g/mL; 双缩脲试剂中 $CuSO_4$ 溶液浓度为0.01 g/mL。

(2) 原理不同。斐林试剂的实质是新配制的 $Cu(OH)_2$ 溶液; 双缩脲试剂实质是碱性环境中的 Cu^{2+} 与肽键发生反应，生成紫色络合物。

(3) 使用方法不同。斐林试剂是先将 NaOH 溶液与 $CuSO_4$ 溶液混合后再使用; 双缩脲试剂是先加入 NaOH 溶液，再滴加 $CuSO_4$ 溶液。

3. 实验材料的选取

(1) 检测还原糖选用苹果或梨匀浆。

(2) 检测脂肪选用经浸泡的去种皮的花生种子。

(3) 检测蛋白质选用豆浆或牛奶。

(4) 检测淀粉用马铃薯匀浆。

4. 实验步骤及现象

(1) 可溶性还原糖的检测及现象

向试管内注入 2 mL 待测组织样液

↓

向试管内注入 1 mL 斐林试剂

↓ 振荡，呈蓝色

将试管放入盛有 50 ℃ ~65 ℃温水的大烧杯中加热约2 min

↓

观察试管内出现的颜色变化

现象: 生成砖红色沉淀。

(2) 脂肪的检测及现象

①方法一: 向待测组织样液中加 3 滴苏丹Ⅲ染液，观察样液染色情况。

现象: 样液呈橘黄色。

②方法二: 制作子叶临时切片，用显微镜观察子叶着色情况(以花生为例)。

取材: 取一粒浸泡过的花生种子，去掉种皮。

切片: 将花生子叶切成若干薄片，放入盛清水的培养皿中待用。

制片: 从培养皿中选取最薄的切片，用毛笔蘸取放在载玻片中央; 滴苏丹Ⅲ染液 2 ~3 滴于花生子叶薄片上，2 ~3 min 后吸去染液，滴 1 ~2 滴 50% 的酒精，洗去浮色，吸去多余的酒精，再滴 1 ~2 滴蒸馏水，盖上盖玻片，制成装片。

观察: 先用低倍镜观察，再用高倍镜观察。

现象: 观察到视野中有许多被染成橘黄色的脂肪颗粒。

(3) 蛋白质的检测及现象

向试管内注入待测组织样液 2 mL

↓

向试管内注入双缩脲试剂 A 液 1 mL，摇匀

↓

向试管内注入双缩脲试剂 B 液 4 滴，摇匀

↓

观察组织样液的颜色变化

现象: 组织样液呈紫色。

例 2 在用双缩脲试剂鉴定蛋白质实验时，正确的操作步骤是 ( )

A. 2 mL 蛋白稀释液，先加 0.1 g/mL 的 NaOH，再加 3 ~4 滴 0.01 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液

B. 2 mL 蛋白稀释液，先加 3 ~4 滴 0.01 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液，再加 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液

C. 2 mL 蛋白稀释液，同时加入 0.1 g/mL 的 NaOH 和 0.01g/mL 的 $CuSO_4$ 混合液

D. 在 NaOH 和 $CuSO_4$ 混合液中加入 2 mL 蛋白稀释液

[**解析**] 双缩脲试剂的成分是质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和质量浓度为 0.01 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液。在碱性溶液中，蛋白质能与 Cu^{2+} 作用形成紫色的络合物。在实验时，应先向蛋白稀释液中加入 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液 1 mL，摇匀后再滴加 3 ~4 滴 0.01 g/mL $CuSO_4$ 溶液，才能出现紫色反应。

[**答案**] A

[**点评**] 正确区别双缩脲试剂和斐林试剂的使用方法，是解答本题的关键。

例 3 下列关于鉴定还原糖、脂肪和蛋白质时所用的试剂及出现的颜色正确的是 ( )

A. 斐林试剂(砖红色)、双缩脲试剂(紫色)、苏丹Ⅲ染液(红色)

B. 斐林试剂(砖红色)、苏丹Ⅲ染液(紫色)、双缩脲试剂(红色)

C. 苏丹Ⅲ染液(红色)、双缩脲试剂(紫色)、斐林试剂(砖红色)

D. 斐林试剂(砖红色)、苏丹Ⅲ染液(橘黄色)、双缩脲试剂(紫色)

[**解析**] 本题考查三种鉴定试剂的对应鉴定物质及颜色变化。斐林试剂与还原糖在加热条件下生成砖红色 Cu_2O 沉淀; 苏丹Ⅲ染液将脂肪染成橘黄色; 双缩脲试剂与蛋白质反应，生成紫色络合物。

[**答案**] D

[**点评**] 对于物质鉴定原理，关键操作步骤及实验现象都要理解并记忆，这是考查重点。

活动平台 huodongpingtai

问题 1　用斐林试剂鉴定可溶性还原糖时，溶液的颜色变化顺序为什么是浅蓝色→棕色→砖红色沉淀？

答：组织样液刚加入斐林试剂时，呈现的蓝色是 $Cu(OH)_2$ 溶液的颜色；在加热过程中 $Cu(OH)_2$ 被还原糖还原成 Cu_2O（砖红色），二者的混合液颜色呈棕色，随着 $Cu(OH)_2$ 逐渐被还原成 Cu_2O，溶液变为砖红色。

问题 2　西瓜中糖含量较高，为什么不能用作还原糖鉴定的实验材料？

答：西瓜中糖含量虽高，但是西瓜汁呈红色，与斐林试剂与还原糖反应颜色相似，对该显色反应起遮蔽作用，不易判断是否发生反应，因而不能用西瓜作实验材料。

问题 3　利用某些化学试剂能够使生物组织中有关有机化合物产生特定颜色反应的原理和方法，还可以解决现实生活中的哪些问题？

答：(1) 对生物组织进行某种成分的检测。

(2) 在医学上进行某些疾病的诊断，如糖尿病、肾炎等。

(3) 可以鉴定某些消化液中是否含蛋白质。

(4) 用于劣质奶粉的鉴定。

(5) 对不同生物组织中含糖量的高低进行测定。

提·升·训·练

1. 下列各组元素，都是大量元素的是　(　)

A. N、P、S、Ca　　B. C、N、H、Fe

C. C、H、Cu、K　　D. N、S、Mg、Zn

2. 肝脏细胞中，含量最多的化学元素是　(　)

A. C　　B. O　　C. H　　D. N

3. 组成玉米和人体的最基本元素是　(　)

A. H　　B. O　　C. N　　D. C

4. 在过度肥胖者的脂肪组织中，占细胞重量 50% 以上的物质是　(　)

A. 蛋白质　　B. 脂肪　　C. 糖类　　D. 水

5. 在做鉴定脂肪的实验中，用到 50% 的酒精溶液，其作用是　(　)

A. 消毒　　B. 作为染色辅助剂

C. 便于观察　　D. 洗去切片的浮色

6. 蛋白质鉴定时，事先留出一些黄豆组织样液的目的是(　)

A. 实验失败后再重复做一次

B. 下次实验时再用

C. 鉴定脂肪时再用

D. 与反应混合液的颜色作对比

7. 双缩脲试剂与蛋白质反应，呈现　(　)

A. 橘黄色　　B. 紫色

C. 蓝色　　D. 砖红色

8. 组成细胞鲜重的化合物中，含量最多的化合物和有机物分别是　(　)

①蛋白质　②糖类　③核酸　④脂质　⑤水　⑥无机盐

A. ①④　　B. ②③　　C. ⑥①　　D. ⑤①

9. 花生子叶细胞内的圆形透亮的小颗粒与苏丹Ⅲ染液发生了颜色反应，呈现　(　)

A. 蓝色　　B. 橘黄色　　C. 红色　　D. 紫色

10. 在检测可溶性还原糖的实验中，对试管中的溶液加热时，操作不正确的是　(　)

A. 将试管放进盛有开水的大烧杯中

B. 试管底部不要触及烧杯底部

C. 试管在加热前应作编号处理

D. 应将实验组和对照组试管同时放到烧杯中加热

11. 青苹果汁遇碘液呈蓝色，不与斐林试剂发生反应，而熟苹果汁能与斐林试剂发生反应，说明　(　)

A. 青苹果汁中含淀粉和还原糖

B. 熟苹果汁中含还原糖，不含淀粉

C. 苹果转熟时淀粉水解为还原糖

D. 苹果转熟时合成淀粉

12. 下列关于实验操作步骤的叙述中，正确的是　(　)

A. 用于鉴定可溶性还原糖的斐林试剂的甲液和乙液，可直接用于蛋白质的鉴定

B. 脂肪的鉴定需要用显微镜才能看到被染成橘黄色的脂肪滴

C. 鉴定可溶性还原糖时，要加入斐林试剂甲液摇匀后，再加入乙液

D. 用于鉴定蛋白质的双缩脲试剂的 A 液与 B 液要混合均匀后，再加入含样品的试管中，且必须现配现用

13. 将两株长势、大小相似的植物幼苗分别培养在 A（完全培养液）瓶，B（缺铁培养液）瓶中，其他条件完全相同，几天后 B 瓶中的植物表现出嫩叶缺绿症状，向 B 瓶中补充很少量的铁盐后症状消失，这说明　(　)

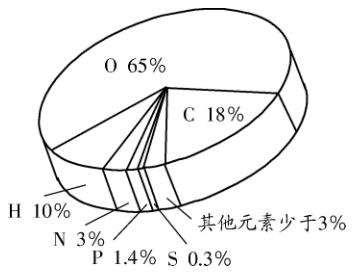
A. 铁元素是植物叶绿素分子所含有的大量元素

B. 铁是不可再利用的微量元素

C. 缺绿症状的发生是由于植物根细胞膜上缺少运输铁离子的载体

D. 细胞内线粒体供能不足会影响铁元素的吸收

14. 如图所示是组成细胞的主要元素及其比例。根据图中所示信息回答下列问题：



（第 14 题）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com