

普通高中新课程

高考复习指导丛书

2008年山东省高考第一轮复习使用

生物

山东省
教学研究室 编

Biology

山东教育出版社

普通高中新课程

高考复习指导丛书

2008年山东省高考第一轮复习使用

生物

山东省
教学研究室 编

Biology

山东教育出版社

提高
现实的
得更
值十

哦
历史

组

普通高中新课程高考复习指导丛书

生 物

山东省教学研究室 编

主 管: 山东出版集团

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电 话: (0531)82092663 传真: (0531)82092661

网 址: <http://www.sjs.com.cn>

发行者: 山东教育出版社

印 刷: 山东人民印刷厂

版 次: 2007 年 9 月第 2 版第 2 次印刷

规 格: 880mm×1230mm 16 开本

印 张: 19 印张

字 数: 624 千字

书 号: ISBN 978-7-5328-5600-8

定 价: 25.00 元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

普通高中新课程高考复习指导丛书

编 委

主 编 王景华

副主编 戴培良 尚志平 胡振华 高洪德

编 委 (以姓氏笔画为序)

王怀兴 孔令鹏 厉复东 宋树杰

杜德昌 张可柱 周家亮 姜建春

韩际清

前言

普通高中新课程开始实施以来,新课程下的高考问题备受社会瞩目。2007 年的高考已经结束。我省高考试题依据《2007 年普通高等学校招生全国统一考试(山东卷)考试说明》(以下简称《考试说明》)的命题要求,在考试内容和形式上进行了改革,体现了新课程理念,较好地发挥了高考试题的选拔功能以及对高中教学的反拨作用。

根据省教育厅的统一安排,省教学研究室于 2007 年组织我省高考方案研制组的专家、部分优秀教研员和高中教师编写了这套《普通高中新课程高考复习指导》丛书,对于正确引领高中学校实施新课程和 2007 年高考学生复习备考发挥了重要的作用,受到广大师生的欢迎。为了帮助高中学校师生进一步深入理解《考试说明》,正确分析 2007 年高考试题的特点,有针对性地做好 2008 年高考复习备考工作,本书编委会重新组织有关专家、优秀教师和教研人员对本丛书进行了修订。

该丛书以《考试说明》为编写依据,贯彻落实高中新课程方案和各科课程标准,分析 2007 年我省高考试题特点和今后考试趋向;结合高中新课程教学实际,帮助考生梳理教学内容,准确把握 2008 年考试内容和要求;通过“解题指导”、“案例点评”、“复习建议”等栏目,引领考生复习备考策略;提供典型案例和模拟试题,帮助考生进行高考适应性训练。

丛书文字简明,体现《考试说明》的指导思想,突出学科教学特点,案例有针对性和典型性,反映教学和复习备考的实际需要,力求为参加 2008 年高考的考生奉献一套高质量的复习指导读物。

本丛书包括语文、数学(文、理)、英语、思想政治、历史、地理、物理、化学、生物 10 个分册,英语分册配有所听光盘。基本能力测试不编写复习指导用书。欢迎广大师生在使用中提出改进意见。

编者

2007 年 7 月

目 录

第 1 单元 细胞的分子组成与结构	(1)	第 2 讲 现代生物进化理论的主要内容	(137)
第 1 讲 组成细胞的元素和无机物	(2)	单元学力测评	(141)
第 2 讲 组成细胞的有机物	(8)	第 8 单元 生命活动的调节	(146)
第 3 讲 细胞的基本结构	(13)	第 1 讲 植物生长素的发现和作用	(147)
第 4 讲 生物膜系统	(18)	第 2 讲 其他植物激素	(153)
单元学力测评	(23)	第 3 讲 神经调节	(156)
第 2 单元 细胞的代谢	(28)	第 4 讲 动物的激素调节	(161)
第 1 讲 物质运输	(29)	单元学力测评	(165)
第 2 讲 酶和 ATP	(34)	第 9 单元 人体的内环境与稳态	(171)
第 3 讲 光合作用	(38)	第 1 讲 内环境及其稳态	(172)
第 4 讲 细胞呼吸	(44)	第 2 讲 体温调节、血糖调节、水盐平衡的 调节	(176)
单元学力测评	(49)	第 3 讲 免疫调节	(181)
第 3 单元 细胞的生命周期	(55)	单元学力测评	(186)
第 1 讲 细胞的增殖方式	(56)	第 10 单元 生态系统与环境保护	(191)
第 2 讲 细胞的分化	(61)	第 1 讲 种群与群落	(192)
第 3 讲 细胞的癌变、衰老和凋亡	(64)	第 2 讲 生态系统的结构	(199)
单元学力测评	(68)	第 3 讲 生态系统的功能	(204)
第 4 单元 遗传的物质基础	(72)	第 4 讲 生态系统的稳定性	(210)
第 1 讲 减数分裂和受精作用	(73)	第 5 讲 生态环境的保护	(215)
第 2 讲 人类对遗传物质的探索过程	(78)	单元学力测评	(220)
第 3 讲 DNA 分子的结构和复制	(82)	第 11 单元 生物otechnology 实践	(227)
第 4 讲 基因对性状的控制	(86)	第 1 讲 微生物的利用	(228)
单元学力测评	(90)	第 2 讲 酶的应用	(233)
第 5 单元 遗传的基本规律	(95)	第 3 讲 生物技术在食品加工的应用	(238)
第 1 讲 基因的分离定律	(96)	第 4 讲 生物技术在其他方面的应用	(243)
第 2 讲 基因的自由组合定律	(100)	单元学力测评	(247)
第 3 讲 伴性遗传	(105)	第 12 单元 现代生物科技专题	(252)
单元学力测评	(110)	第 1 讲 基因工程	(253)
第 6 单元 生物的变异	(115)	第 2 讲 克隆技术	(259)
第 1 讲 基因突变和基因重组	(116)	第 3 讲 胚胎工程	(263)
第 2 讲 染色体变异	(120)	第 4 讲 生物技术的安全性和伦理问题	(267)
第 3 讲 人类遗传病的类型、监测和预防	(124)	单元学力测评	(272)
单元学力测评	(128)	后 记	(276)
第 7 单元 生物的进化	(132)	参考答案	
第 1 讲 现代生物进化理论的由来	(133)		

细胞的分子组成与结构

考试说明解读

知识内容		要求层次	复习目标
细胞的分子组成	蛋白质、核酸的结构和功能	Ⅱ	阐明蛋白质是结构和功能最复杂的生物大分子,认识蛋白质分子的空间结构对其功能起决定性作用。概述核酸的分子结构和功能。观察 DNA、RNA 在细胞中的分布。
	糖类、脂质的种类和作用	Ⅱ	概述糖类的种类和作用,明确糖类既是细胞的重要结构成分,又是生命活动的主要能源。知道脂质区别于糖类的特征,举例说出脂质的种类和作用。检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质。
	水和无机盐的作用	I	说出细胞内水和无机盐的含量、存在形式和生理作用。
细胞的结构	细胞学说的建立过程	I	简述细胞学说的创立过程及其基本观点。
	多种多样的细胞	Ⅱ	观察多种多样的细胞。分析动物细胞、植物细胞的不同,真核细胞、原核细胞的不同。细胞的结构和功能是相适应的。
	细胞膜系统的结构和功能	Ⅱ	阐明生物膜结构“流动镶嵌模型”的主要论点,简述细胞膜的大体功能。
	主要细胞器的结构和功能	Ⅱ	观察线粒体和叶绿体;概述叶绿体、线粒体、内质网、高尔基体、中心体、核糖体、溶酶体的结构和功能。
	细胞核的结构和功能	Ⅱ	简述细胞核的基本结构。举例说出细胞各部分结构相互联系和协调一致,理解细胞是一个有机的统一整体。

命题趋向阐释

1. 本单元是生物学的开篇,在历年的高考中,多以选择题为主要考查形式,以低难度为主,兼顾中等难度题目,结合各种图形呈现。

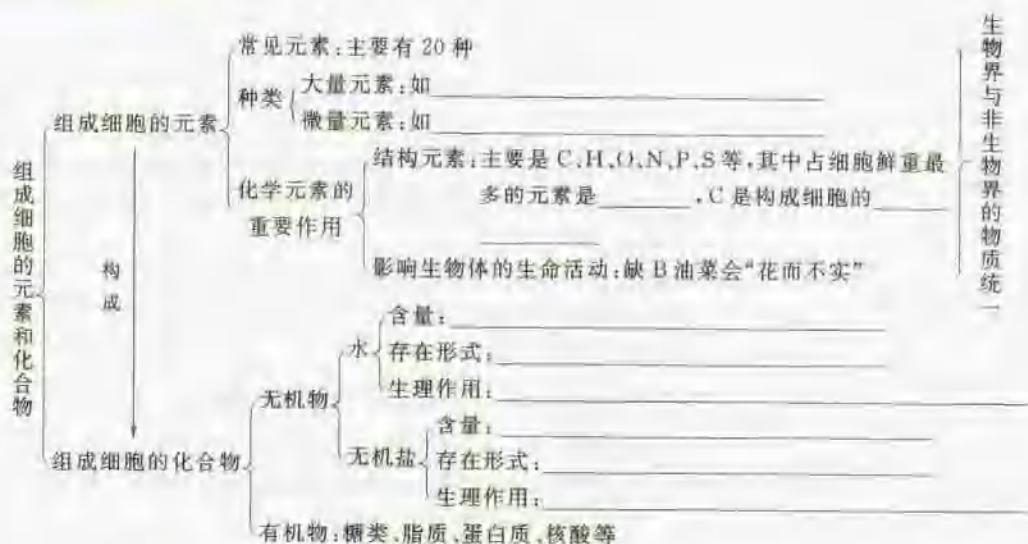
2. 细胞中的化合物是在分子水平上研究生命现象,与化学知识联系密切,是理科综合命题的热点。常考的知识点有:① 蛋白质、核酸的结构;② 氨基酸的结构通式及运用;③ 肽链中氨基酸数目与肽链数目以及水分子数目之间的关系;④ 不同有机物的特有元素及代谢产物之间的关系;⑤ 各种化合物在细胞中的吸收及应用。既考查生化知识,又考查空间结构的抽象思维能力和数学运算能力。在复习这部分知识时,要点成线、线成面,形成网络。

如 N 元素的作用,可从核苷酸及氨基酸的通式入手,掌握其组成元素、结构式,并由此联系到核酸、蛋白质的结构和功能,形成“元素——化合物——结构——功能”完整的知识体系。

3. 细胞的结构和功能是历届高考中稳定的考点,考查的主要内容有:① 不同细胞亚显微结构的识别与运用;② 细胞膜结构及功能并能运用相关知识解决实际问题;③ 细胞质基质在细胞代谢中的作用;④ 线粒体、叶绿体结构与功能的统一以及在能量转换中的作用;⑤ 细胞核在代谢及遗传方面的重要作用。针对这部分内容,以考查分析问题和识图能力的图像题是近几年的热点题型,如真核细胞及各种细胞器的亚显微结构在考题中出现多次。在复习中,要以课本的插图为重点,仔细观察和记忆。

第 1 讲 组成细胞的元素和无机物

知识体系通览



核心知识精讲

1. 水的存在形式和生理作用

水在细胞里的存在形式有两种: 结合水(约占 4.5%)与细胞内的其他物质相结合, 不能自由流动; 自由水(约占 95.5%)以游离的形式存在, 能自由流动。

自由水和结合水是可以相互转化的。在活细胞内, 一般情况下, 温度升高, 自由水含量将升高, 反之自由水含量降低。相同情况下, 自由水含量高的细胞代谢旺盛。

水是生物体不可缺少的物质, 其生理作用主要包括:

(1) 结合水是细胞和生物体的结构成分。

(2) 自由水是细胞内的良好溶剂, 是进行各种活动的介质。

(3) 自由水的其他作用: ① 由于水溶液的流动性大, 水在生物体内还起到运输物质的作用。② 对生物体的生命活动起重要的调控作用。生物体内水的含量的多少以及水的存在状态的改变, 都影响着新陈代谢的进行。一般情况下当自由水的比例增加时, 生物体的代谢活跃, 生长迅速; 而当结合水的比例增大时, 代谢强度就会下降, 抗寒、抗热、抗旱的性

能提高。③ 由于水的比热大, 蒸发时能带走大量的热能, 所以水对于生物体的体温调节起很大作用。④ 水还有润滑作用、保持植物的固有姿态等作用。

2. 无机盐的生理作用

无机盐在细胞中的含量虽然不多, 但却是生命活动所必需的。许多无机盐在细胞中呈离子状态存在。无机盐在生物体和细胞中的作用主要有以下几点:

(1) 是构成原生质或构成生物体某些结构的重要成分, 如 Mg 是组成叶绿素的成分。

(2) 参与并调节生物体的代谢活动。有些无机离子是酶、激素或维生素的重要成分。例如, 铁(Fe)参与组成血红蛋白、细胞色素等, 参与氧的运输和呼吸作用中的电子传递过程等。

(3) 维持生物体内的平衡。体内平衡是使细胞能有稳定的结构和功能及生物能维持正常的代谢和生理活动的必要条件。体内平衡与无机盐含量的稳定密切相关。① 渗透压平衡: 细胞内外的无机盐含量是维持原生质渗透压的重要因素。② 酸碱平衡(即 pH 平衡): 无机离子如 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 和 H_2CO_3 、 HCO_3^- 等, 组成重要的缓冲体系来调节并维持 pH 平衡。③ 离子平衡: 动物细胞内外的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 的比例是相对稳定的。细胞膜外 Na^+ 高、 K^+ 低, 细胞膜内 K^+ 高、 Na^+ 低。 K^+ 、 Na^+



这两种离子在细胞膜内外分布的浓度差,是使细胞可以保持反应性能的重要条件。此外,在细胞膜外 Na^+ 多而 Ca^{2+} 少时,神经细胞会失去稳定性,对于外来刺激会过于敏感。

实验能力点拨

实验设计的基本原则

实验设计就是要求学生根据实验原理,选择实验器材,安排实验步骤,设计数据处理的方法及分析实验的现象。它包括设计实验方案、设计实验步骤、设计实验改进方法等。

(1) 科学性原则

所谓科学性是指,实验目的要明确,实验原理要正确,实验材料和实验手段的选择要恰当,整个设计思路和实验方法的确定都不能偏离生物学基本知识和基本原理以及其他学科领域的基本原则。

(2) 单一变量原则

变量(又叫因子)是指实验过程中可被操纵的因素或条件。按性质分为:

① 实验变量与反应变量。实验变量(也称自变量)是实验中由实验者操纵的因素或条件,而反应变量(也称因变量)是指由实验变量而引起的变化结果,二者之间是前因后果的关系。实验的目的就在于获得和解释前因与后果。例如,关于“温度对酶活性的影响”的实验中,低温(冰块)、适温(37°C)、高温(沸水)就是实验变量,而这些变量引起的实验变化结果就是反应变量。该实验旨在获得和解释温度变化(实验变量)与酶的活性(反应变量)的因果关系。

② 无关变量与额外变量。无关变量是指实验中除实验变量外的影响实验结果与现象的因素或条件,由无关变量引起的变化结果就叫额外变量。它们之间也是前因后果的关系,但它们的存在对实验结果起干扰作用。例如,“温度对酶活性的影响”中,除实验变量(温度)外,试管的洁净程度、唾液的新鲜程度、淀粉浓度、温度处理的时间长短等等就属于无关变量。如无关变量中的任何一个或几个对三组实验不等同、不均衡,就会产生额外变量,影响实验的真实结果。

单一变量原则有两层意思:一是确保“单一变量”的实验观测,不论有几个实验变量,都应做到一个实验变量对应观测一个反应变量;二是确保“单一变量”的操作规范,实验操作中要尽可能避免无关变量及额外变量的干扰。

(3) 对照性原则

实验中的无关变量很多,同一种实验结果可能是由多种不同的实验因素所引起,因此必须严格控制无关变量,要平衡和消除无关变量对实验结果的影响。设置对照实验,能有效地排除其他因素干扰实验

结果的可能性,使实验设计更加严密,所以大多数实验尤其是生理类实验往往都要有相应的对照实验。

所谓对照实验是指除所控因素外,其他条件与被对照实验完全相等的实验。对照实验设置得正确与否,关键就在于如何尽量去保证“其他条件的完全相等”。具体来说有如下四个方面:

① 所用生物材料要相同。即所用生物材料的数量、质量、长度、体积、来源和生理状况等方面特点要尽量相同或至少大致相同。

② 所用实验器具要相同。即试管、烧杯、水槽、广口瓶等器具的大小型号要完全一样。

③ 所用实验试剂要相同。即试剂的成分、浓度、体积要相同,尤其要注意体积上等量的问题。

④ 所用处理方法要相同。如保温或冷却、光照或黑暗、搅拌或振荡都要一致。有时尽管某种处理对对照实验来说看起来似乎是毫无意义的,但最好还是要做同样的处理。

设置对照组有4种方法:

① 空白对照。即不给对照组做任何处理。例如,在“唾液淀粉酶催化淀粉水解”的实验中,实验组滴加了唾液淀粉酶液,而对照组只加了等量的蒸馏水,作为空白对照。

② 条件对照。指虽给对象施以某种实验处理,但这种处理是作对照用的,目的是通过得出两种相对立的结果,以验证实验结论的正确性。

③ 自身对照。指对照组和实验组都在同一研究对象上进行,不再另外设置对照组。例如,“质壁分离与复原”实验,自身对照简便,但关键要看清楚处理前后的实验现象及变化差异。

④ 相互对照。不单独设置对照组,而是几个实验相互为对照,这种方法常用于等组实验中。例如,“植物向光性”实验中,利用若干组不同条件处理的燕麦胚芽鞘相互作对照,说明了生长素与植物生长弯曲的关系。

根据实验的目的要求,凡是涉及确定的变化因素之间的因果关系的实验,一般都需要设计对照组实验。中学阶段所要求的实验设计一般多采用对照的原则,因为科学合理地设置对照可以使实验方案简洁、明了,且使实验结论更有说服力。

(4) 可重复性原则

重复、对照、随机是保证实验结果准确的三大原则。任何实验都必须有足够的实验次数才能判断结果的可靠性,设计实验时如果只能进行一次而无法重复就得出“正式结论”是草率的。

典型试题剖析

英国医生塞达尼·任格在对离体的蛙

心脏进行的实验中发现:用不含钙的生理盐水灌注蛙心脏时,蛙心脏不能维持收缩;用含有少量钙的生理盐水灌注时,蛙心脏可持续跳动数小时。该实验说明钙盐()。

- A. 是细胞中某些复杂化合物的重要组成部分
- B. 对维持生物体的生命活动有重要作用
- C. 对维持细胞的形态有重要作用
- D. 为蛙心脏的持续跳动提供能量

命题意图 本题是一道以能力立意为主、理论联系实际题目,其意图主要是考查对无机盐功能的理解程度和知识迁移能力。

思路解析 为生命活动供能的物质为能源物质,如ATP、糖类等,所以D不正确。由题干可知,钙盐可以维持心肌的收缩,心肌收缩是一种生命活动,因此与题干相符的只有B项。

标准答案 B

变式训练:

1. 下列关于无机盐在生物体内所起的作用的叙述中,错误的是()。

- A. 合成ATP、DNA、RNA、NADPH、脂肪等物质时都需要磷酸盐作原料
- B. 根瘤菌的固氮酶中含有钼、铁,说明某些金属元素是一些复杂蛋白质的构成元素
- C. 观察人的口腔上皮细胞时要用浓度为0.9%的生理盐水,观察蛙的肠系膜中血液流动时使用的生理盐水的浓度为0.65%,这说明无机盐在维持细胞的形态和功能中有重要作用
- D. 人缺碘会患大脖子病,是因为碘是合成甲状腺激素的重要原料

答案 A

下面两表是关于生物体含水量和人体组织、器官的含水量的两组数据,分析表中数据可得出的正确结论是()。

表1 各生物体的含水量

生物	水母	鱼类	蛙	哺乳动物	藻类	高等植物
含水量(%)	97	80~85	78	65	90	60~80

表2 人体组织、器官的含水量

组织、器官	牙齿	骨骼	骨骼肌	心脏	血液	脑
含水量(%)	10	22	76	79	83	84

① 构成生物体的成分中水的含量很高 ② 生物体的含水量与生物的生活环境密切相关 ③ 代谢旺盛的组织、器官含水量较高 ④ 组织、器官的

形态结构差异与水的存在形式有关

- A. ①④ B. ②③ C. ①③④ D. ①②③④

命题意图 考查学生对水的含量、功能的理解及分析图表的能力。

思路解析 从表1可知生物体内水的含量是最高的,生物体的含水量与生活环境密切相关;从表2可知代谢旺盛的组织、器官含水量较高,如脑、血液、心脏等,而代谢不旺盛的组织、器官含水量较低,如牙齿、骨骼等。组织、器官的形态结构差异与水的存在形式有关。如血液中自由水较多,血液呈液体状,能流动;心脏含有较多的水,但它很坚实,是因为它含有较多的结合水。

标准答案 D

变式训练:

2. 如果一个正在进行旺盛生命活动的细胞,假定在其生命活动过程中含水量不变,则关于温度对结合水和自由水的比例的影响,下列有关叙述正确的是()。

- A. 温度升高,结合水比例减少,自由水比例增加
- B. 温度升高,结合水比例增加,自由水比例减少
- C. 温度降低,结合水比例减少,自由水比例增加
- D. 温度降低,结合水和自由水比例不变

答案 A

构成生物体的最基本的元素及其原因分别是()。

- A. 碳,能够连结成链或环
- B. 碳,易与其他原子构成共价键
- C. 氢,强还原剂,易与碳构成共价键
- D. 氧,强氧化剂,易与其他物质反应

命题意图 本题考查生物体内的化学元素的种类。

思路解析 在组成生物体的元素中,碳原子由于本身的化学性质,使它能够通过化学键连结成链或环,从而形成各种生物大分子。因此,碳元素是最基本的元素。

标准答案 A

变式训练:

3. 组成玉米和人体的最基本元素是()。

- A. 氢元素 B. 氧元素 C. 氮元素 D. 碳元素

答案 D

高考技能演练

一、单项选择题

1. 几十年前,新西兰有一个牧场的大片牧草长

势很弱,有的甚至发黄枯萎,即使施用了大量氮、磷、钾肥也无济于事。后来人们偶然发现牧场内的一小片牧草长得茂盛。经观察和研究后才知道这附近有一座钼矿,矿工上下班总是抄近路走,他们的鞋子上粘有钼矿粉,正是矿工鞋子踩过的地方牧草长得绿油油的。经过科学家的化验和分析,一公顷的牧草只需 150 g 钼就足够了。下列关于这一现象的解释,正确的是()。

- A. 钼是植物必需的微量元素
- B. 钼是植物必需的大量元素
- C. 钼是一种高效肥料,植物有了钼就能正常生长
- D. 钼在植物生长发育过程中的作用是可以替代的

2. 组成生物体的化学元素在生物体内起重要的作用。下面列举的几种元素和化合物与植物光合作用的关系,正确的是()。

	元素	组成物质	主要生理作用
A	P	ATP	参与 CO_2 的固定
B	K	离子状态	光合作用产物的运输
C	N	叶绿素 b	光能的吸收、传递、转换
D	O	H_2O 中的氧	参与氧气和 (CH_2O) 的组成

3. “沙漠之舟”骆驼可以连续很多天不饮水,不能作为其原因的说法是()。

- A. 体内储存大量的含水物质
- B. 体内能产生大量的代谢水
- C. 所吃食物含水量大
- D. 身体结构中有多种保水机制

4. 番茄种子萌发露出两片子叶后,生长出第一片新叶,这时子叶仍具有生理功能。对一批长出第一片新叶的番茄幼苗进行不同处理,然后放在仅缺 N 元素的营养液中进行培养,并对叶片进行观察,最先表现出缺 N 症状的幼苗是()。

- A. 剪去根尖的幼苗
- B. 剪去一片子叶的幼苗
- C. 剪去两片子叶的幼苗
- D. 完整的幼苗

5. 对于生物体内自由水的叙述中,不正确的是()。

- A. 代谢旺盛的生物体含量最丰富的物质
- B. 不发生化学变化
- C. 生命活动中进行各种重要化学反应的体内

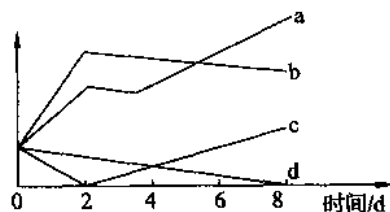
环境

D. 植物在越冬时,许多自由水向结合水转化

6. 显微镜下分别观察小麦的叶肉细胞和干种子子叶细胞,发现叶肉细胞的细胞质有明显的流动现象,而子叶细胞无此现象,原因是()。

- A. 叶肉细胞是活细胞,而子叶细胞是死细胞
- B. 叶肉细胞中有自由水,子叶细胞中无自由水
- C. 叶肉细胞中的自由水/结合水的比值大,细胞质呈溶胶状态
- D. 叶肉细胞中的自由水/结合水的比值小,细胞质呈溶胶状态

7. 下图中曲线表示大豆种子萌发至幼苗的过程中细胞内自由水/结合水的比值(纵坐标)数量变化,其中正确的是()。



- A. a
- B. b
- C. c
- D. d

8. 科学家在利用无土栽培法培养一些名贵花卉时,培养液中添加了多种必需的化学元素,其配方如下:

离子	K^+	Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	NO_3^-	H_2PO_4^-	SO_4^{2-}	Zn^{2+}
培养液浓度(mol/L)	1	1	0.25	1	2	1	0.25	1

其中植物根细胞吸收最少的离子是()。

- A. Ca^{2+}
- B. SO_4^{2-}
- C. Zn^{2+}
- D. H_2PO_4^-

9. 苹果含有微量元素 Zn,而锌是构成与记忆力息息相关的核酸和蛋白质不可缺少的元素,儿童缺锌就会导致大脑发育不良,因此苹果又被称为记忆之果。这说明无机盐离子()。

- A. 对维持酸碱平衡有重要作用
- B. 对维持细胞形态有重要作用
- C. 对调节细胞内的渗透压有重要作用
- D. 对维持生物体的生命活动有重要作用

10. 为确定某种元素是否为植物所必需,用缺少该元素的“完全营养液”进行培养,应该()。

- A. 以土壤为基质栽培,加上该营养液
- B. 在大田种植,浇上该营养液

- C. 以砂土为基质,加上上述营养液
D. 只用上述营养液,不用基质

11. 某人喜欢野外活动,但近来经常出现肌肉抽搐现象。除药物治疗外,应该建议他在日常生活中注意多食用()。

- A. 糙米粗面 B. 新鲜水果
C. 肥肉 D. 牛奶及豆制品

12. 下表是某同学以番茄为材料进行实验探究时使用的培养液成分表,下列有关叙述错误的是()。

培养液成分	A	B
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	+	+
KH_2PO_4	+	+
KCl	+	+
MgSO_4	+	+
FeSO_4	+	-
其他微量元素	+	+
蒸馏水	1 000 mL	

- A. 该同学探究的目的之一是 Fe 是否是番茄生长的必需元素
B. 该同学在培养番茄的过程中应注意向营养液中通气
C. 正常培养一周后,B 组番茄出现老叶变黄
D. 应调节 A、B 两种培养液的 pH 适宜且相同

13. 微量元素在生物体内虽然很少,却是维持正常生命活动不可缺少的,这可以通过下面哪一实例得到证明?()

- A. Mg 是叶绿素的组成成分
B. 油菜缺少 B 时只开花不结果
C. 动物血钾含量过低会出现心率异常
D. 缺 P 会影响 ATP 的合成

14. 研究发现,冬小麦在秋冬低温条件下,细胞分裂活动减慢,物质消耗减少,但可溶性糖的含量有明显的提高。下列推断不合理的是()。

- A. 细胞内氧化酶活性减弱,是植物适应低温环境的表现
B. 细胞内结合水含量减低,自由水含量增加,以适应低温环境
C. 细胞液浓度增加,降低冰点,是植物对低温环境的适应

D. 合成淀粉和蛋白质的酶的活性减弱,以适应低温环境

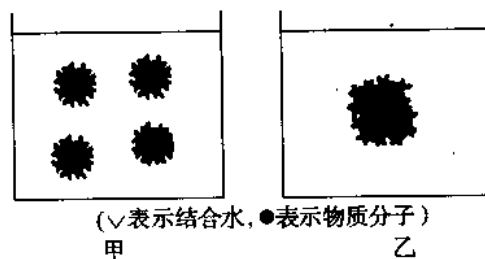
15. 水在生物体内是一种良好的溶剂,是各种化学反应的介质。下列关于水的说法哪一项是不正确的?()

- A. 水是光合作用的反应物和生成物
B. 当人体缺水时,血浆的渗透压会下降,从而产生渴觉
C. 核糖体中进行的化学反应有水生成
D. 温度上升,自由水比例会增加

二、非选择题

16. 有机化合物中具有不同的化学基团,它们对水的亲和力不同。易与水结合的基团称为亲水基团(如 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$),具有大量亲水基团的蛋白质、淀粉等分子易溶于水;难与水结合的基团称为疏水基团,如脂质分子中的碳氢链,脂质分子往往有很长的碳氢链,难溶于水而聚集在一起。请回答:

(1) 等量亲水性不同的两种物质分散在甲、乙两个含有等量水的容器中,如下图所示。容器中的自由水量甲比乙_____。



(2) 相同质量的花生种子(含油脂多)和大豆种子(含蛋白质多),当它们含水量相同时,自由水含量较多的是_____种子。

(3) 以占种子干重的百分比计算,种子萌发时干燥大豆种子的吸水量比干燥花生种子的吸水量_____。

(4) 种子入库前必须对其进行干燥处理,降低种子中的含水量,这是因为:

- ① _____。
② _____。

(5) 各地规定的人库粮食的含水量标准不尽相同,其原因是_____。

17. 下表中各元素的数据代表该元素占原子总量的百分比,请据表回答问题:

岩石圈的成分(%)	氧	硅	铝	铁	钙	钠	钾	镁	钛	氢	碳	所有其他成分<0.1
	47	28	7.9	4.5	3.5	2.5	2.5	2.2	0.46	0.22	0.19	
人体的成分(%)	氢	氧	碳	氮	钙	磷	氯	钾	硫	钠	镁	所有其他成分<0.1
	63	25.5	9.5	1.4	0.31	0.22	0.03	0.06	0.05	0.03	0.01	

(1) 组成人体的化学元素在元素周期表上都有,它普遍存在于非生物界,生物体内不包含特殊的“生命元素”,这个事实说明_____。

(2) 生物从非生物环境中获得的那些元素与环境中的这些元素的比例相差甚远。如岩石圈中,氢、碳、氮加在一起不到总原子数的1%,而在生物体中则占总原子数的74%左右,这个事实说明_____。

(3) 人体中的钙在骨和牙齿中以_____的形式存在,成年人缺少时会患_____症。钙在血液中主要以_____形式存在,如果含量太低会出现_____现象。

(4) 铁在人体中是构成_____的成分。

(5) 构成人体的化学元素中,O、C、H含量最多的原因是:①_____;
②_____。N含量也较多的原因是_____。

18. 为了验证“镁是植物生活的必需元素”,三位同学进行了实验设计,下列是实验的基本思路。请分别指出三个实验思路是否能达到实验目的,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幼苗,用符合实验要求的容器进行培养。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幼苗,栽培在盛有沙性土壤的容器中(沙性土壤肥力均匀,容器符合实验要求),对照组浇以蒸馏水,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,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,栽培在盛有沙性土壤的容器中(沙性土壤肥力均匀,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培养液,实验组浇以不含镁离子的完全培养液,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。

第 2 讲 组成细胞的有机物

知识体系通览



核心知识精讲

1. 蛋白质的分子结构

(1) 形成: $C, H, O, N \rightarrow$ 氨基酸 $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$ 多肽

(肽链) $\xrightarrow{\text{折叠}}$ 蛋白质

(2) 多肽

① 多肽是由多个氨基酸分子缩合而成的含有多个肽键的化合物,呈链状,具有非常复杂的空间结构,这是通过肽链侧链上的 R 基之间的相互作用形成的。

② 注意区分多肽、肽键和肽链：肽键是肽链的连接结构，而肽链是多肽的空间结构。

③ 氨基酸间脱水缩合时，原来的氨基和羧基已不存在，形成的多肽只在一端有一个氨基，另一端有一个羧基（不计 R 基上的氨基和羧基）。所以对于一条多肽来说，至少应有的氨基和羧基数都是一个。

④ 若有 n 个氨基酸分子缩合成 m 条肽链，则可形成 $(n-m)$ 个肽键，脱去 $(n-m)$ 个水分子，至少有一 NH_2 和一 COOH 各 m 个。

⑤ 蛋白质与多肽的关系：蛋白质分子由一条或几条肽链构成（如人的生长激素只有一条肽链，胰岛素有两条，血红蛋白则有四条）。多肽只有折叠成特定的空间结构，进而构成蛋白质时，才能执行特定的

生理功能。

⑥ 关于蛋白质相对分子质量的计算：若 n 个氨基酸形成 m 条肽链，每个氨基酸的平均相对分子质量为 a ，那么由此形成的蛋白质的相对分子质量为： $na-18(n-m)$ 。（其中 $n-m$ 为失去的水分子数，18 为水的相对分子质量）

(3) 蛋白质分子结构具有多样性的原因：组成不同蛋白质分子的氨基酸的种类不同、数目不同、排列顺序不同以及肽链的空间结构不同。不同蛋白质的空间结构是不同的，但对于同一种蛋白质分子，其空间结构是相对稳定的。空间结构不同的蛋白质执行的功能也不同。

2. DNA 和 RNA 的区别

核酸的种类	基本单位	五碳糖	碱基种类	分布	说明
脱氧核糖核酸(DNA)	脱氧核糖核苷酸	脱氧核糖	腺嘌呤(A)	主要存在于细胞核内，是染色体的主要成分，线粒体和叶绿体中也少量存在	在同一生物个体的不同细胞中基本相同，但在不同生物体的细胞中是不相同的
			鸟嘌呤(G)		
			胞嘧啶(C)		
			胸腺嘧啶(T)		
核糖核酸(RNA)	核糖核苷酸	核糖	腺嘌呤(A)	主要存在于细胞质中，如核糖体中，细胞核中也有少量分布	在同一生物个体的不同细胞中和不同种生物的细胞中是不相同的
			鸟嘌呤(G)		
			胞嘧啶(C)		
			尿嘧啶(U)		

3. 细胞内的生命物质——核酸和蛋白质

(1) 细胞内的高分子化合物有多种，其中只有核酸和蛋白质具有生物活性，是构成生物不可缺少的物质。

(2) 两大有机高分子化合物的功能不同：核酸是生物的遗传物质，是生命活动的最终控制者；蛋白质具有多种生理功能，是生命活动的承担者（执行者）。

(3) 两大高分子化合物的关系：

核酸^{控制}→蛋白质的合成

(4) 核酸和蛋白质的结构和种类有物种差异性，因而可以从分子水平上，通过分析不同物种的核酸和蛋白质来区分判断不同物种间的亲缘关系，也可用于刑事案件的侦破或亲子鉴定。生物体内的水、无机盐、糖类、脂质、氨基酸等则不具有物种差异性。

实验能力点拨

实验一 观察 DNA、RNA 在细胞中的分布

1. 实验原理

核酸为酸性，对碱性染料甲基绿和派洛宁（或吡

罗红）具有亲和力。用这两种染料混合液处理细胞时，由于 DNA 和 RNA 的聚合程度不同，甲基绿与聚合程度较高的 DNA 分子有较强的亲和力，使 DNA 分子染成蓝绿色，而派洛宁可与低聚分子 RNA 结合，使其染成红色。

要观察细胞中的 DNA 和 RNA，必须在不改变细胞中 DNA 和 RNA 原来位置的情况下进行，因此实验中应对细胞加以固定。

2. 注意的问题

材料尽可能新鲜；冲洗涂片时，水流要细缓，以免将玻片上的材料冲掉；染色时间必须掌握好，避免时间过长，色差消失，以致难以观察到 DNA 和 RNA 的分布。

实验二 检测生物组织中的还原糖、脂肪、蛋白质

实验的基本原理是根据某些化学物质与被鉴定的物质产生特定的颜色反应，来检测被鉴定物质的存在。

(1) 可溶性还原糖的鉴定原理：生物组织中普遍存在的可溶性糖种类较多，常见的有葡萄糖、果糖、麦芽糖和蔗糖。前三种糖的分子内都含有游离

的还原性的半缩醛羟基,因此叫做还原性糖,可利用半缩醛羟基与弱氧化剂有特定的颜色反应来鉴定这三种糖的存在。蔗糖分子中没有游离的半缩醛羟基,因此叫做非还原性糖,不具有还原性。

① 利用斐林试剂鉴定:斐林试剂是由质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和质量分数为 0.05 g/mL 的 CuSO_4 溶液配制而成。两者混合后,立即生成淡蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 在加热条件下与半缩醛羟基反应,还原成砖红色的 Cu_2O 沉淀。可见斐林试剂只能鉴定还原性糖,而不能鉴定可溶性的非还原性糖。用斐林试剂鉴定还原性糖时,溶液的颜色变化为浅蓝色 $\rightarrow$ 棕色 $\rightarrow$ 砖红色(沉淀)。

② 利用班氏试剂鉴定:班氏试剂由 A 液(硫酸铜溶液)和 B 液(柠檬酸钠和碳酸溶液)配制而成。将 A 液倾注入 B 液中,边加边搅,如有沉淀可过滤。实验原理和实验现象都与用斐林试剂鉴定相似,所不同的是班氏试剂可长期保存,而斐林试剂必须现用现混。

(2) 脂肪的鉴定原理:鉴定生物组织中是否含有脂肪时,可用苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液。苏丹Ⅲ染液遇脂肪显橘黄色,苏丹Ⅳ染液遇脂肪显红色。苏丹Ⅳ染液与脂肪的亲合力比较强,所以染色时间较短,一般为 1 min 左右。

(3) 蛋白质的鉴定原理:鉴定生物组织中是否含有蛋白质常用双缩脲试剂。由于蛋白质分子中的肽键与双缩脲结构相似,因此可用鉴定双缩脲的方法鉴定蛋白质。鉴定双缩脲的试剂为双缩脲试剂,其成分包括质量浓度为 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 NaOH 中,双缩脲($\text{H}_2\text{NOC}-\text{NH}-\text{CONH}_2$)能与 Cu^{2+} 作用,形成紫色或紫红色的络合物。

典型试题剖析

下列物质中,在元素组成上最相似的一组是()。

- A. 醛固酮、甲状腺激素、性激素
- B. 纤维素、生长素、生长激素
- C. 干扰素、淀粉酶、胰岛素
- D. 脂肪、胆固醇、磷脂

命题意图 本题主要考查对一些物质的化学本质的掌握情况,而这些物质都是与生命活动密切相关的。

思路解析 干扰素、淀粉酶、胰岛素的化学本质均为蛋白质,组成元素为 C 、 H 、 O 、 N 。甲状腺激素是氨基酸的衍生物,

而性激素属于固醇类物质,从而排除 A。生长素是一种植物激素,化学本质是吲哚乙酸,纤维素是多糖,组成元素前者为 C 、 H 、 O 、 N ,后者只有 C 、 H 、 O ,从而排除 B。D 选项中脂肪的组成元素只有 C 、 H 、 O ,而磷脂中还含有氮和磷,从而排除 D。

标准答案 C

变式训练:

1. 蛋白质是构成人体所有细胞的基本物质,人体中重要的活性物质如酶、激素、抗体等也都是蛋白质。下列关于蛋白质的叙述,正确的是()。

- A. 蛋白质是由肽链构成的,具有复杂空间结构的物质
- B. 所有的酶都是蛋白质
- C. 每种蛋白质都由 20 种氨基酸组成
- D. 每种蛋白质都含有 C 、 H 、 O 、 N 、 S 、 P 、 Fe 等元素

答案 A

根据“检测生物组织中的糖类、脂肪、蛋白质”的实验,回答下列问题:

(1) 鉴定成熟梨果实内存在还原糖的实验中所用试剂与细胞内还原糖发生作用,形成_____色沉淀,该沉淀是_____。

(2) 在选择“鉴定还原糖”的实验材料时,为什么要选用颜色为白色或近于白色的植物组织?

(3) 利用上述(1)中的原理,请你设计一个鉴定淀粉酶对淀粉具有消化作用的实验。(材料用具一应俱全)。

命题意图 此题考查生物组织中的化合物及其相关化学性质,考查“能使用恰当的方法验证简单的生物学事实,并对结果进行解释和分析”的能力。

思路解析 (1) 糖的还原性主要是由于半缩醛羟基的存在,还原性糖与斐林试剂或班氏试剂发生反应,都生成砖红色 Cu_2O 沉淀。(2) 由于上述反应生成的 Cu_2O 沉淀显砖红色,若实验所用的组织提取液带有颜色,则会影响实验效果。(3) 设计实验时应遵循可重复性和对照性原则。方法步骤如下:① 取两支试管编号为 1、2,分别注入 2 mL 可溶性淀粉溶液。② 向 1 号试管内加入 2 mL 新鲜淀粉酶溶液,2 号试管内加入 2 mL 蒸馏水,摇匀,并恒温水浴(37°C) 10 min 。③ 分别向两支试管中各加入 2 mL 刚配制的斐林试剂,混匀,用酒精灯沸水加热 2 min ,观察溶液颜色变化。结果:1 号试管内有砖红色沉淀,2 号试管内无砖红色沉淀,说明淀粉酶对淀粉有消化作用。

标准答案 见解析。

变式训练:

2. 某厂商宣传其生产的“炸薯条”是富含蛋白质和多种维生素的营养食品,特别适合青少年和儿童食用,对青少年和儿童身体的生长发育具有很高的营养价值。交给你的任务是判定这则广告的真假。

相关资料:① 薯条在油炸之前含量最多的有机

物是淀粉;在油炸之后,含量最多的有机物是脂肪。

② 高温会对维生素等营养成分造成破坏。

请回答下列问题:

(1) 鉴定油炸之前的薯条中含量最多的有机物时,常用的试剂是_____。若在晾干的薯条上滴加这种试剂,薯条会呈_____色。

(2) 鉴定“炸薯条”中含量最多的有机物时,使用的试剂是_____。

(3) 鉴定“炸薯条”、薯条、豆类食品中是否富含蛋白质时,使用的试剂是_____。

(4) 根据生活经验和所学的生物知识,你判定该厂商的这则广告是_____。

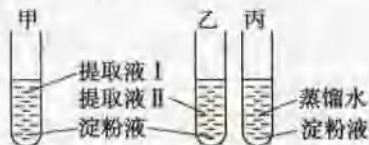
(5) 对于生活中的这类广告,你的态度是_____。

答案 (1) 碘液;蓝。(2) 苏丹Ⅲ染液。(3) 双缩脲试剂。(4) 虚假的。(5) 反对或痛恨等。

高考技能演练

一、单项选择题

1. 将小麦种子分别置于 20℃ 和 30℃ 培养箱中培养 4 d, 依次取等量的萌发种子分别制成提取液 I 和提取液 II。取 3 支试管甲、乙、丙, 分别加入等量的淀粉液, 然后按下图加入等量的提取液和蒸馏水, 45℃ 水浴保温 5 min, 立即在 3 支试管中加入等量斐林试剂并煮沸 2 min, 摇匀观察试管中的颜色变化。结果是()。

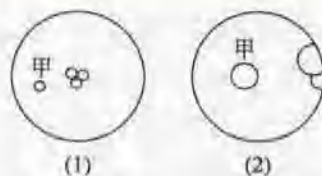


- A. 甲呈蓝色, 乙呈砖红色, 丙呈无色
B. 甲呈无色, 乙呈砖红色, 丙呈蓝色
C. 甲、乙皆呈蓝色, 丙呈砖红色
D. 甲呈浅砖红色, 乙呈砖红色, 丙呈蓝色

2. 2005 年 3 月 17 日媒体报道, 洋快餐肯德基的两种产品因发现“苏丹红 1 号”而被停止销售。“苏丹红 1 号”是工业色素, 含有“偶氮苯”。下列关于“苏丹红 1 号”的说法中, 错误的是()。

- A. 所含化学元素至少有 C、H、O、N 等
B. “苏丹红 1 号”没有直接致癌作用, 可放心食用
C. 如用 ^{15}N 标记“苏丹红 1 号”, ^{15}N 最终将出现在动物的尿液中
D. 工业色素不能用于绿色食品

3. ①②③④⑤是操作显微镜的几个步骤。下图为显微镜中的两个视野, 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

- A. ①②③④ B. ④③①②
C. ⑤④③② D. ④⑤①②

4. 大豆根尖细胞所含的核酸中, 含有碱基 A、G、C、T 的核苷酸共有()种。

- A. 8 B. 7 C. 5 D. 4

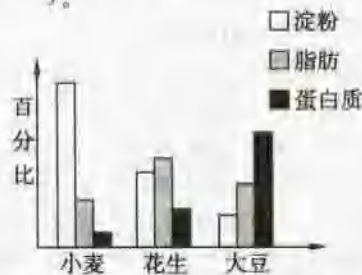
5. 谷胱甘肽(分子式 $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{O}_6\text{N}_3\text{S}$) 是存在于动植物和微生物细胞中的重要三肽, 它是由谷氨酸($\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N}$)、甘氨酸($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$)和半胱氨酸缩合而成, 则半胱氨酸可能的分子式为()。

- A. $\text{C}_3\text{H}_8\text{NS}$ B. $\text{C}_3\text{H}_5\text{ONS}$
C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{NS}$ D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{NS}$

6. 已知病毒的核酸有双链 DNA、单链 DNA、双链 RNA 和单链 RNA 四种类型。现发现了一种新病毒, 要确定其核酸属于上述哪一种类型, 应该()。

- A. 分析碱基类型, 确定碱基比例
B. 分析碱基类型, 分析核糖类型
C. 分析蛋白质的氨基酸组成, 分析碱基类型
D. 分析蛋白质的氨基酸组成, 分析核糖类型

7. 实验测得小麦、大豆、花生 3 种生物干种子中三大类有机物的含量如下图所示, 下列论述不正确的是()。



- A. 合成同样质量的种子, 小麦需要的 N 元素最少
B. 种子中有机物最终都来自光合作用
C. 萌发时, 3 种种子中酶的种类、数量不同
D. 萌发时, 同质量的种子需要的 O_2 的量和产生的 CO_2 的量相同
8. 下列不属于植物体内蛋白质功能的是()。
- A. 构成细胞膜的主要成分
B. 催化细胞内的化学反应
C. 供给细胞代谢的主要能源物质
D. 根细胞吸收矿质元素的载体