

普通高中新课程

高考 总复习 指导用书

一轮复习



YZLI0890146963



生物

- 深入把握课标，详解复习规律，名师助你立志凌绝顶
- 依据课程标准，深度解析考纲，专家点睛破浪展雄风

PUTONG GAOZHONG
XINKECHENG

普通高中新课程

高考总复习 指导用书

一轮复习

总 主 编	荆作栋	马玉玺	李金燕	仇小燕	冉红平	肖增英	张敬侠	张春莲	阎建平	薛红霞
顾 问	陈铁补	李 飞	平克虹	李元平	王永明	王有才	王庆明	王更生	王丽英	
副 总 主 编	刘立平	冯 宇	王 琪	王月玲	史江宁	宁更柱	田彩霞	叶道贞	史黎云	
学 科 指 导	王月玲	王 岩	王 琪	王月玲	朱鹏福	刘补明	刘建平	刘跃梅	关双全	
学科专家组	马胜利	王建军	王 琪	王月玲	孙春亮	李 龙	杨任锁	李建日	李惠芳	
	王变丽	吕羨平	朱小晋	朱晓斌	辛保印	汪劲峰	宋庆丰	宋艳秋	张 迺	
	邢小雷	孙 静	孙义平	孙春亮	张晋英	邵朝恒	范福生	畅建宝	岳志义	
	安云伟	李翻琴	辛文青	辛保印	郝晓波	姜 琳	高 云	郭雨师	高金锋	
	李慎行	张宝宏	张美玲	张晋英	落生贵	韩玉刚	韩承金	景 明	程其峰	
	张同兰	郝玉怀	郝笑冰	郝晓波	薛八廷	檀中世	(按姓氏笔画)			
	周仰楠	单澎波	淮冰会	落生贵						
	郭福田	常 磊	阎建平	落生贵						
	谢永清	蔺润平	裴 云	潘 佐						
分 册 主 编	王月玲	刘晋生	于晋霞	常玉玺	尹青春	郭拉锁				
分 册 作 者	黄立峰	任铎锋	王 琰	刘 君	王月玲					
	武少颖									



YZLI0890146963

生物

山西出版集团 山西教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

普通高中新课程高考总复习指导用书. : 人教版. 一轮复习. 生物/王月玲主编;
张秀玲等编. —太原: 山西教育出版社, 2011. 7
ISBN 978-7-5440-4461-5

I. ①新… II. ①王…②张… III. ①生物课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 117547 号

普通高中新课程高考总复习指导用书·一轮复习·生物

责任编辑 李 飞
助理编辑 张建明
复 审 仇小燕
终 审 刘立平
装帧设计 陶雅娜
印装监制 赵 群

出版发行 山西出版集团·山西教育出版社
(太原市水西门街馒头巷7号 电话: 0351-4035711 邮编: 030002)

印 装 山西天天印业有限公司

开 本 880×1230 1/16

印 张 28.25

字 数 1206 千字

版 次 2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月山西第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5440-4461-5

定 价 57.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。电话: 0351-6103685

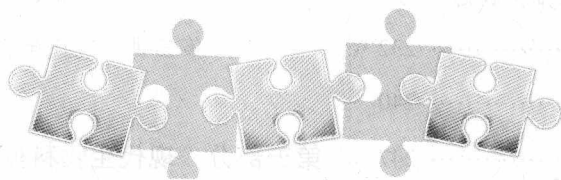
编写说明

为使我省的高中学生更好地对所学课程进行系统复习，准确把握新课程高考的趋向，继续发挥优质学习资源在课程改革中的作用，根据省教育厅关于基础教育课程改革的有关精神，我们组织了省内对课程改革和考试命题有深入研究的教研人员和教师，在认真研读新课程标准要求和2011年国家颁布的《新课标考试大纲说明》的基础上，多方取经、集思广益、反复研讨，融入自主、合作、探究的全新学习，精心打造了学生高考复习教辅精品图书——《新课程高考总复习指导用书系列 一轮复习》。丛书适用于我省不同地市的实验区高考总复习使用。

本书按照考试大纲和高中课程标准的要求，结合我省高考内容，按专题、章、节、单元或主题等编写，将复习内容以主题形式呈现，加强了知识的系统性和综合性。根据自主学习的要求，既有教师的精辟分析和指导学生自主学习的知识归纳，又有“例题”剖析的解题思维技巧，并且在每一部分后还有精选和精编针对性很强的专题检测，在每一模块学习后，还要进行模块综合能力提升的阶段性检测，全面而精要，能在较短的时间里，帮助同学们达到高考所要求的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观的三维学习目标。

本书的编写，从理念到内容都有所创新，栏目新颖、讲解透彻、科学性、题目灵活，突出了学科特色，紧扣高考新课程评价与考试要求，能帮助学生进行有效学习，体现了高考复习的实际需要，使学生在高效的学习中使能力与成绩迅速提升！对高中学生备考复习具有指导性。

由于新课程的考试与评价问题正处在研究探索之中，加之我们水平有限，编写时间仓促，书中难免有不妥之处，欢迎广大师生提出修改意见。



目 录

CONTENTS

· 必修部分 ·

第一部分 分子与细胞

第一章 细胞的分子组成..... 3

第一讲 蛋白质的结构和功能 3

第二讲 核酸的结构和功能 8

第三讲 糖类的种类和功能 14

第四讲 脂质的种类和功能 20

第五讲 水和无机盐的功能 25

第二章 细胞的结构 31

第一讲 细胞学说的建立过程 31

第二讲 细胞膜系统的结构和功能 36

第三讲 细胞器的结构和功能 39

第四讲 细胞核的结构和功能 46

第三章 细胞的代谢 51

第一讲 物质进出细胞的方式 51

第二讲 酶在代谢中的作用 57

第三讲 ATP 在能量代谢中的作用 66

第四讲 光合作用 70

第五讲 细胞呼吸 83

第四章 细胞的发生、发展、变化 92

第一讲 细胞的增殖 92

第二讲 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变

..... 100

第二部分 遗传与进化

第一章 遗传的细胞学基础 106

第一讲 减数分裂 106

第二讲 配子的形成与受精过程 115

第二章 遗传的基本规律 119

第一讲 孟德尔的遗传实验 119

第二讲 遗传与性状的关系 132

第三讲 伴性遗传 137

第三章 遗传的分子基础 146

第一讲 人类对遗传物质的探索过程
..... 146

第二讲 DNA 分子的结构与复制 151

第三讲 遗传信息的转录和翻译 157

第四讲 基因与遗传信息的关系 162

第四章 生物的变异 167

第一讲 基因突变和基因重组 167

第二讲 染色体变异 174

第三讲 转基因食品的安全 179

第五章 人类遗传病与人类基因组计划 186

第六章 生物的进化 195

第三部分 稳态与环境

第一章 植物的激素调节 202

第一讲 生长素的发现与作用 202

第二讲 其他植物激素 209

第二章 动物生命活动的调节 213

第一讲 人体的神经调节 213

第二讲 动物的体液调节 220

第三章 人体的内环境与稳态 227

第一讲	稳态的生理意义	227
第二讲	神经、体液调节在维持稳态中的作用	232
第三讲	免疫	240
第四章	种群与群落	247
第一讲	种群	247
第二讲	群落	256
第五章	生态系统及其稳定性	265
第一讲	生态系统的结构	265
第二讲	生态系统的功能	270
第三讲	生态系统的稳定性	278
第六章	生态系统的保护	283

· 选修部分 ·

第四部分 生物技术实践

第一章	微生物的利用	291
第一讲	微生物的培养与纯化	291
第二讲	微生物的分离与计数	299
第二章	酶的应用	306
第一讲	酶活力的测定	306
第二讲	酶在食品制造和洗涤等方面的应用	312
第三讲	制备和应用固定化酶	318
第三章	生物技术在食品加工及其他方面的应用	324
第一讲	从生物材料中提取某些特定的成分	324

第二讲	传统发酵技术及其食品中有害物质的测定	333
第三讲	现代生物技术及其应用	341

第五部分 现代生物科技专题

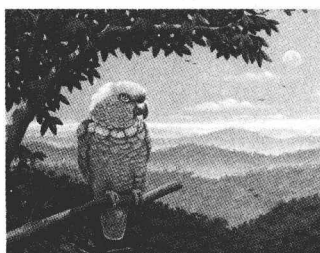
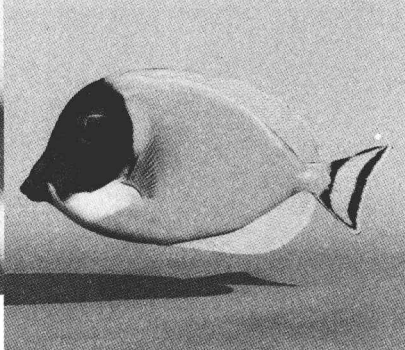
第一章	基因工程	348
第一讲	基因工程的诞生、原理、技术及应用	348
第二讲	蛋白质工程	357
第二章	细胞工程	361
第一讲	植物细胞工程	361
第二讲	动物细胞工程	366
第三章	胚胎工程	373
第一讲	动物胚胎发育的基本过程与胚胎工程的理论基础	373
第二讲	胚胎干细胞的移植及胚胎工程的应用	378
第四章	生物技术的安全性和伦理问题	384
第五章	生态工程	389
全真模拟试题一		396
全真模拟试题二		399
全真模拟试题三		402



参考答案	405
-------------	-----

必修部分

BIXIU BUFEN



第一部分 分子与细胞

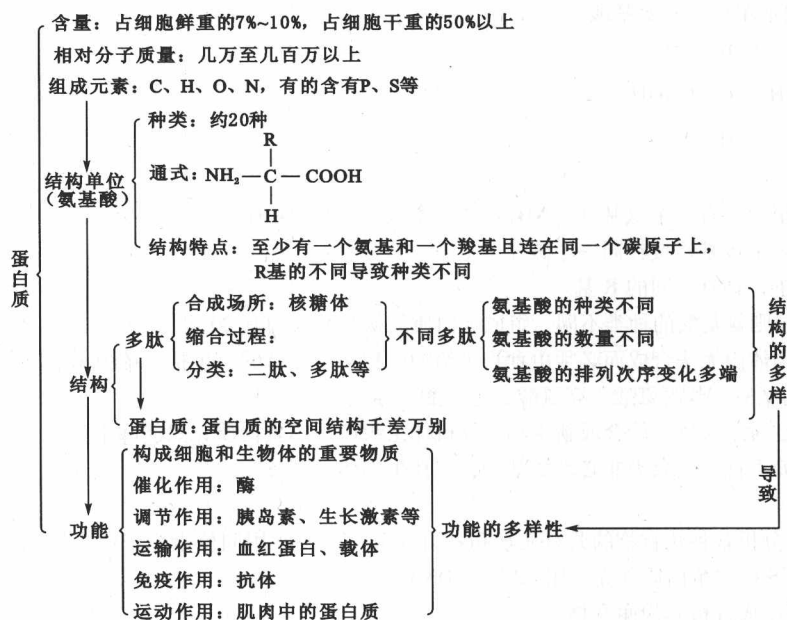
建议复习课时	4 学时 (160 分钟)
你自己的计划	____ 学时

第一章 细胞的分子组成

第一讲 蛋白质的结构和功能



知识通览



实验回放：生物组织中蛋白质的检测

▲原理

蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应。

▲流程

- 样液制备
 - 选材——浸泡1~2 d的黄豆（或用豆浆）或用鸡蛋蛋白
 - 方法——将浸泡过的黄豆研磨成匀浆，过滤、取滤液
- 鉴定步骤：组织样液——加双缩脲试剂A——再加双缩脲试剂B——观察颜色变化
- 实验现象：加双缩脲试剂A，无明显变化，加双缩脲试剂B后溶液变为紫色

▲深化

注意事项：

- 用鸡蛋蛋白时一定要进行稀释，如果稀释不够，和双缩脲试剂反应后会粘固在试管内壁上，使反应不彻底，且试

管不易清洗干净。

(2) 双缩脲试剂使用时应先使用试剂 A，造成碱性环境，再使用试剂 B。

(3) 斐林试剂与双缩脲试剂比较

	斐林试剂		双缩脲试剂	
	甲液	乙液	A 液	B 液
成分	0.1 g/mL NaOH	0.05 g/mL CuSO ₄	0.1 g/mL NaOH	0.1 g/mL CuSO ₄
鉴定物质	还原糖		蛋白质	
添加顺序	甲 + 乙等量混匀		先加 A 液 1 mL，再加 B 液 4 滴	
反应条件	水浴加热		不需加热，摇匀即可	
反应现象	砖红色		紫色	

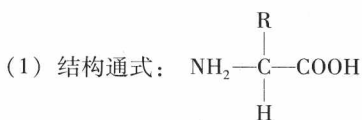
考点诠释

分析透彻、科学性强，紧扣高考新课程评价与考试要求，能帮助学生进行有效学习，体现了生物高考复习的实际，使学生在高效的生物学习中能力与成绩迅速提升！对高中学生备考复习具有指导性

考点一 蛋白质的组成元素和基本组成单位

▲梳理

1. 蛋白质的组成元素——C、H、O、N，有的还含有 S（如：胰岛素）、Fe（如：血红蛋白）等。
2. 蛋白质的基本组成单位——氨基酸。



(2) 结构特点：

- ①每个氨基酸分子至少含有一个氨基（—NH₂）和一个羧基（—COOH）。
- ②都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。
- ③不同的氨基酸分子，具有不同的 R 基。

(3) 种类：R 基不同则氨基酸的种类不同。组成蛋白质的氨基酸大约有 20 种。

其中，有 9 种是生物体内无法合成而必须由食物供给的，称必需氨基酸。包括甲硫氨酸、缬氨酸、组氨酸（仅小儿时期必需）、赖氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、色氨酸、苏氨酸。

必需氨基酸供应不足时，人体不能合成新生和修补机体组织所需的蛋白质，只能降解人体蛋白以供临时需要，从而导致体重减轻和蛋白质营养不良。其余为非必需氨基酸，可在生物体内合成。

▲深化

1. 充分利用比较法分析各种化合物的共有元素和特有元素，以便利用同位素标记法来检测或鉴定特定物质，如噬菌体侵染细菌的实验中用³⁵S 标记蛋白质外壳，用³²P 标记 DNA。

2. 从化合物的元素组成分析其代谢产物

糖类、脂质和蛋白质都含有 C、H、O 三种元素，可推知其代谢终产物中都有 CO₂ 和 H₂O；蛋白质中含 N，故其代谢产物中还有尿素。

▲注意

1. 组成生物体元素种类及含量图解。
2. 主要元素的功能举例：C、H、O 构成糖类、脂肪；C、H、O、N、P 构成磷脂、ATP、核酸；C、H、O、N 构成蛋白质等。
3. 元素存在形式：化合物形式、离子形式。
4. 组成生物体的各有机物所含元素比较。
5. 如何识别构成蛋白质的氨基酸？

结构通式法——根据氨基酸的结构通式，将结构——对号入座。

结构特点法——结构中是不是至少含有一个氨基（—NH₂）和一个羧基（—COOH），并且有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。氨基酸的要义有三：“至少”“都有”“同一个碳原子”。

考点二 蛋白质的结构和功能

▲梳理



1. 蛋白质的结构

(1) 化学结构：许多氨基酸分子通过脱水缩合，按照一定的次序连接成肽链。

脱水缩合：一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接，同时失去一分子水的结合方式。

提示：水中的 H 来自羧基和氨基，O 来自羧基。

(2) 空间结构：一条或几条肽链通过化学键互相连接在一起，经过螺旋、折叠、缠绕形成具有复杂结构的蛋白质分子。

(3) 结构的多样性：由于构成每种蛋白质的氨基酸的种类不同；每个蛋白质分子中氨基酸的数目不等；氨基酸的排列顺序变化多端；空间结构千差万别，导致蛋白质分子的结构多种多样。

2. 蛋白质的功能

蛋白质分子结构的多样性，决定了蛋白质分子具有多样的重要的功能：

①有些蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质，例如细胞膜蛋白质，是构成细胞膜的主要蛋白质。

②有些蛋白质有催化作用，如参与生物体各种生命活动的酶蛋白。

③有些蛋白质有运输作用，如红细胞中的血红蛋白能输送氧。

④有些蛋白质有调节作用，如胰岛素和生长激素都是蛋白质，能够调节人体的新陈代谢和生长发育。

⑤有些蛋白质有免疫作用，如动物和人体内的抗体能消除外来抗原对身体生理功能的干扰，所有的抗体都是蛋白质（抗原不一定是蛋白质）。

总之，蛋白质是细胞中重要的有机化合物，一切生命活动都离不开蛋白质，蛋白质是生命活动的主要承担者。

▲深化

由氨基酸的脱水缩合过程可总结如下规律：

	氨基酸平均 相对分子量	氨基酸数目	肽键数目	脱去水 分子数	肽链相对 分子质量	氨基数目	羧基数目
1 条肽链	a	m	$m-1$	$m-1$	$ma-18(m-1)$	至少 1 个	至少 1 个
n 条肽链	a	m	$m-n$	$m-n$	$ma-18(m-n)$	至少 n 个	至少 n 个

(1) 肽键数、脱水数、水解时需要的水分子数的计算

肽键数 = 脱水数 = 氨基酸数 - 肽链数

(2) 蛋白质分子含有的氨基数、羧基数的计算

①至少含有的游离氨基（或羧基）数目 = 肽链条数

②游离氨基（或羧基）数目 = 肽链数 + R 基中氨基（或羧基）数 = 各氨基酸中氨基（或羧基）的总数 - 肽键数

(3) 多肽中原子数计算

H 原子数 = 各氨基酸的 H 原子数之和 - $2 \times$ 脱水数

O 原子数 = 肽键数 + $2 \times$ 肽链数 + R 基上的 O 原子数 = 各氨基酸的 O 原子数之和 - 脱水数

N 原子数 = 肽键数 + 肽链数 + R 基上的 N 原子数 = 各氨基酸中 N 原子数之和

同理，其他原子，多肽中的原子数 = 各氨基酸的相应原子数之和

(4) 蛋白质相对分子质量的计算

蛋白质的相对分子质量 = 氨基酸数目 $\times$ 氨基酸的平均分子质量 - 脱下水的数目 $\times 18$

▲注意

1. 计算肽键数、脱水数、水解时需要的水分子数时，如果 n 个氨基酸形成若干个环状多肽，则蛋白质分子形成过程中肽键数目等于氨基酸数目，可表示为肽键数 = 脱水数 = 氨基酸数。

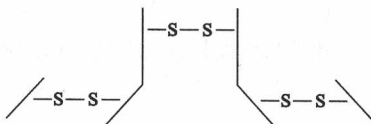
2. 计算蛋白质相对分子质量时，有时也要考虑因其他化学键的形成而导致相对分子质量的减少，如形成二硫键时。



典例剖析

典题新题精彩纷呈，思路答案全面展示，让你触类旁通，举一反三，为你排除解题障碍

▲典例 1 （2007·上海）免疫球蛋白 IgG 的结构示意图如右，其中 —S—S— 表示连接两条相邻肽链的二硫键。若该 IgG 由 m 个氨基酸构成，则该 IgG 有肽键数



A. m 个

B. $(m+1)$ 个

C. $(m-2)$ 个

D. $(m-4)$ 个

【解析】IgG 有 4 条肽链，肽键数 $(m-4)$ 个。

【答案】D

【技巧点拨】对题中的示意图一定要注意观察,识别其含义,本题示意图告诉我们 IgG 有 4 条肽链,不要把二硫键误认为肽键。

【变式·拓展】

- 猪促黑色素细胞激素由 13 个氨基酸构成,平滑肌舒张素由 10 个氨基酸构成,每种氨基酸的平均相对分子质量为 m ,则猪促黑色素细胞激素的相对分子质量比平滑肌舒张素的相对分子量多_____。
- 某 22 肽被水解成 1 个 4 肽,2 个 3 肽,2 个 6 肽,则这些短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是 ()
A. 6、18 B. 5、18 C. 5、17 D. 6、17

▲典例 2 (2009·福建) 下列关于组成细胞化合物的叙述,不正确的是 ()

- 蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时,其特定功能并未发生改变
- RNA 与 DNA 的分子结构相似,由四种核苷酸组成,可以储存遗传信息
- DNA 分子碱基的特定排列顺序,构成了 DNA 分子的特异性
- 胆固醇是构成细胞膜的重要成分,在人体内参与血液中脂质的运输

【解析】肽链的盘曲和折叠构成具有一定空间结构的蛋白质,不同结构的蛋白质,具有不同的功能,因此蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时,其功能肯定发生改变;RNA 与 DNA 的分子结构相似,由四种核苷酸组成,可以储存遗传信息;DNA 分子碱基的特定排列顺序,构成了 DNA 分子的特异性;胆固醇是构成细胞膜的重要成分,在人体内参与血液中脂质的运输。所以 A 不正确。

【答案】A

【技巧点拨】结构与功能相适应是生物学的基本思想之一,蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时,即结构发生了变化,其功能肯定发生改变。

【变式·拓展】

- 红细胞中的血红蛋白和肌肉中的肌蛋白结构不相同的原因是 ()
A. 所含氨基酸种类不同
B. 所含氨基酸数量不同
C. 所含氨基酸的排列顺序不同
D. 所含氨基酸种类、数目、排列顺序和蛋白质的空间结构不同
- 关于人体蛋白质的叙述,错误的是 ()
A. 组成蛋白质的氨基酸都只含有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$
B. 蛋白质在人体内可以作为结构物质、调节物质和能源物质
C. 组成肌肉细胞的有机物中蛋白质含量最多
D. 单位质量的蛋白质在体内氧化和体外燃烧释放的能量不相等
- 下图 a、b、c 分别表示生物体内三个不同的生理过程所导致的结果。与其相对应, Y 代表的物质依次为 ()



- 酶、抗体、载体
- 抗体、载体、酶
- 载体、酶、抗体
- 酶、载体、抗体

▲典例 3 用双缩脲试剂鉴定蛋白质时,正确的操作是 ()

- 在 2 mL 蛋白稀释液中先加入 0.1 g/mL NaOH 溶液,再加入 3~4 滴 0.01 g/mL CuSO_4 溶液
- 在 2 mL 蛋白稀释液中先加入 3~4 滴 0.01 g/mL CuSO_4 溶液,再加入 0.1 g/mL NaOH 溶液
- 在 2 mL 蛋白稀释液中同时加入 0.1 g/mL NaOH 溶液和 0.01 g/mL CuSO_4 溶液的混合液
- 在 0.1 g/mL NaOH 溶液和 0.01 g/mL CuSO_4 溶液的混合液中加入 2 mL 蛋白稀释液

【答案】A

【解析】双缩脲试剂的成分是甲液 0.1 g/mL NaOH 溶液,乙液 0.01 g/mL CuSO_4 溶液;使用方法是先加甲液 1 mL,再加乙液 4 滴。

【技巧点拨】注意与斐林试剂在各成分的浓度、使用方法、原理等方面的区别。

【变式·拓展】

6. (2007·江苏) 若以鸡蛋蛋白液为材料进行蛋白质鉴定实验, 发现蛋白液与双缩脲试剂发生反应后会凝固在试管壁上。下列关于这一现象形成原因的描述中正确的是 ()
- A. 鸡蛋蛋白液稀释不够, 搅拌不匀 B. 只添加了双缩脲试剂 A, 未添加双缩脲试剂 B
- C. 鸡蛋蛋白液不是合适的实验材料 D. 蛋白液与双缩脲试剂的反应时间不够长
7. (2008·山东) 从细胞膜上提取了某种成分, 用非酶法处理后, 加入双缩脲试剂后出现紫色, 若加入斐林试剂或班氏试剂并加热, 出现砖红色, 该成分是 ()
- A. 糖脂 B. 磷脂 C. 糖蛋白 D. 脂蛋白

考题演练

精选、精编, 全面覆盖知识点, 梯度设置训练题, 在训练中巩固, 在巩固中提高

A. 能力检测

1. 形成蛋白质分子结构的层次, 从小到大依次是 ()

①氨基酸 ②C、H、O、N 等元素 ③氨基酸脱水缩合 ④一条或几条多肽链连接在一起 ⑤多肽 ⑥蛋白质

- A. ②→①→③→④→⑥→⑤
B. ①→②→③→④→⑥→⑤
C. ②→①→⑥→③→④→⑤
D. ②→①→③→⑤→④→⑥

2. 某蛋白质分子的相对分子质量为 11054, 20 种氨基酸的平均相对分子质量为 128, 在形成该蛋白质分子时脱去的水的相对分子质量为 1746, 则组成该蛋白质分子的肽链数是 ()

- A. 1 条 B. 2 条
C. 3 条 D. 4 条

3. 一条由 n 个氨基酸组成的肽链中含有的羧基数目和氧原子数目至少为 ()

- A. 1 和 $n+1$ B. 2 和 $n+2$
C. 1 和 $n+3$ D. 2 和 $n+3$

4. 谷胱甘肽 ($C_{10}H_{17}O_6N_3S$) 是存在于动植物和微生物细胞中的一种重要三肽, 它是由谷氨酸 ($C_5H_9O_4N$)、甘氨酸 ($C_2H_5O_2N$) 和半胱氨酸缩合而成, 则半胱氨酸的分子式可能为 ()

- A. C_3H_3N B. C_3H_5ONS
C. $C_3H_7O_2NS$ D. $C_3H_3O_2NS$

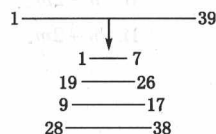
5. 已知天冬酰胺的 R 基为 ($-C_2H_4ON$), 现有分子式为 $C_{63}H_{103}N_{17}S_2$ 的多肽, 其中含有 2 个天冬酰胺。在上述多肽中最多有肽键 ()

- A. 17 个 B. 16 个
C. 15 个 D. 14 个

6. 下列关于氨基酸和蛋白质的叙述, 错误的是 ()

- A. 甲硫氨酸的 R 基是 $-CH_2-CH_2-S-CH_3$, 则它的分子式是 $C_5H_{11}O_2NS$
- B. 酪氨酸几乎不溶于水, 而精氨酸易溶于水, 这种差异取决于二者的 R 基不同
- C. n 个氨基酸共有 m 个氨基, 则这些氨基酸缩合成的一个多肽中的氨基数必为 $m-n$
- D. 甜味肽的分子式为 $C_{13}H_{16}O_5N_2$, 则甜味肽一定是一种二肽

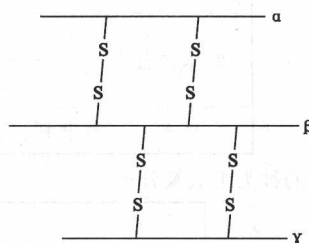
7. 某三十九肽中共有丙氨酸 ($C_3H_7O_2N$) 4 个, 现去掉其中的丙氨酸得到 4 条长短不等的多肽 (如图), 下列关于该过程的叙述中, 错误的是 ()



①肽键数目减少 7 个 ②C 原子减少 12 个 ③氨基酸和羧基分别增加 3 个 ④O 原子数目不变

- A. ①② B. ④
C. ② D. ②③

8. 如下图所示是一个蛋白质分子, 它共由 3 条多肽链组成, 其中 α 链有 87 个氨基酸残基 (即氨基酸经脱水缩合后的剩余部分), β 链有 108 个氨基酸残基, γ 链有 76 个氨基酸残基, α 链和 β 链之间、 β 链和 γ 链之间分别由对应的两个巯基 ($-SH$) 脱氢形成两个二硫键 ($-S-S-$)。



(1) 请问这些氨基酸脱水缩合形成多肽链后, 整个蛋白质分子至少有多少个肽键。

(2) 这些氨基酸形成蛋白质后, 相对分子质量比原来少了。

(3) 如果这个小分子蛋白质是某种药物, 其治疗方式只能皮下注射有效, 而不能口服, 这主要是因为。

9. 赖氨酸是否也是大鼠的必需氨基酸呢? 某生物兴趣小组利用下列材料和用具就此问题进行了探究, 请补充并完善他们的实验原理和实验方案:

材料用具: 20 只生长发育状况相同的正常幼年大鼠、分装在不同试剂瓶中的 20 种氨基酸、不含蛋白质和氨基酸的食物、秤、天平等。

实验原理: 。

实验方案: (1) 喂食: 。

配制食物 A: 。

- _____，配制成食物 B。
- (2) 分组：将 20 只大鼠平均分成甲、乙两组，分别称量其体重。
- (3) 饲喂：甲组每天饲喂适量的食物 A；_____。
- (4) 观测：_____。

结果及结论：略。

B. 高考回放

1. (2009·上海) 某蛋白质由 m 条肽链、 n 个氨基酸组成。该蛋白质至少有氧原子的个数是 ()
- A. $n - m$ B. $n - 2m$
- C. $n + m$ D. $n + 2m$

2. (2008·天津) 下列关于蛋白质和氨基酸的叙述，正确的是 ()
- A. 具有生物催化作用的酶都是由氨基酸组成的
- B. 高等动物合成生命活动所需的 20 种氨基酸
- C. 细胞中氨基酸种类和数量相同的蛋白质是同一种蛋白质
- D. 在胚胎发育过程中，基因选择性表达，细胞会产生新的蛋白质
3. (2008·海南) 关于动物体内蛋白质合成与去向的叙述，正确的是 ()
- A. 所有蛋白质的合成都需要能量
- B. 合成的蛋白质都运到细胞外
- C. 合成的蛋白质都不能进入细胞核内
- D. 合成的蛋白质都用于细胞膜蛋白的更新

第二讲 核酸的结构和功能



知识通览

1. 核酸的种类及分布

类别	核酸	
	DNA	RNA
基本单位	核苷酸	
	脱氧核糖核苷酸	核糖核苷酸
分布	细胞核 (主要)；线粒体、叶绿体	细胞质 (主要)；线粒体、叶绿体

2. 核苷酸的种类组成及分布

类别		核酸	
		DNA	RNA
核苷酸	碱基	A C G	
		T	U
	五碳糖	脱氧核糖	核糖
	磷酸	磷酸	

- (1) 多数生物的 DNA 由 2 条脱氧核苷酸链构成，呈规则双螺旋结构；少数病毒的 DNA 为单链。
- (2) 多数生物的 RNA 由 1 条核苷酸链构成；少数病毒的 RNA 为双链。

3. 核酸的功能

生物类别	核酸	遗传物质	说明	举例
原核生物；真核生物	DNA；RNA	DNA	RNA 不是遗传物质	细菌、人
病毒	只有 DNA	DNA	常见病毒只含 DNA 或 RNA	噬菌体
	只有 RNA	RNA		烟草花叶病毒
	无	蛋白质	正在研究中	朊病毒



实验回放：观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布

▲原理

1. DNA 主要分布于细胞核中，RNA 主要分布于细胞质中。
2. DNA + 甲基绿→绿色；RNA + 吡罗红→红色。
3. HCl 能够改变细胞膜的通透性，加速染色剂进入细胞，同时使染色体中的 DNA 与蛋白质分离，有利于 DNA 与染色剂结合。

▲流程

制片	①在洁净的载玻片上，滴 1 滴 0.9% NaCl ②用消毒牙签在自己漱净的口腔内侧壁上轻轻刮取口腔碎屑，在载玻片的液滴中涂抹几下 ③将上述装片用酒精灯烘干
水解	①在小烧杯中加入 30 mL 8% HCl，将烘干的载玻片放入小烧杯中 ②30℃ 水浴保温 5 min
冲洗	用蒸馏水的缓水流冲洗载玻片 10 s
染色	①用吸水纸吸去载玻片上多余的水分 ②用吡罗红和甲基绿染色剂各 2 滴染色 5 min ③吸去多余的染色剂，盖上盖玻片
观察	①先用低倍镜找到染色均匀、色泽浅的区域 ②换用高倍镜观察

▲深化

1. 两种试剂的作用

(1) 0.9% 的 NaCl

0.9% 的 NaCl 与细胞内液渗透压基本相同，能够维持细胞内水的含量，从而保持细胞原有的形态。

(2) 8% 的 HCl

①改变细胞膜通透性，使染色剂迅速进入细胞。

②使染色体中 DNA 与蛋白质分离，利于甲基绿与 DNA 的结合。

2. 特别说明

(1) 染色时，先将甲基绿和吡罗红混合粉剂溶解，这样得到的染色剂中既有甲基绿又有吡罗红。

(2) 酒精灯烘干载玻片可迅速杀死细胞，防止细胞死亡时溶酶体对核酸的破坏。

▲注意

1. 材料的选择

(1) 选用的实验材料既要容易获得，又要便于观察。

(2) 常用的观察材料有人的口腔上皮细胞、洋葱鳞片叶表皮细胞（为避免原有颜色的干扰，不可使用紫色表皮细胞）。

2. 取材要点

(1) 取口腔上皮细胞之前，应先漱口，以避免装片中出现太多的杂质。

(2) 取洋葱表皮细胞时，尽量避免材料上带有叶肉组织细胞。

3. 冲洗载玻片时水的流速要尽量慢，切忌直接用水龙头冲洗。

4. 安全要点

(1) 用酒精灯烘烤载玻片时，不要只集中于材料处，而应将载玻片在火焰上来回移动，使载玻片均匀受热，以免破裂。

(2) 烘烤后的载玻片不要马上放入盛有稀盐酸的烧杯中，最好先自然冷却 1 min。

5. 换用高倍镜观察材料时，只能用细准焦螺旋进行调焦，切不可动粗准焦螺旋。

考点诠释

分析透彻、科学性高，紧扣高考新课程评价与考试要求，能帮助学生进行有效学习，体现了生物高考复习的实际，使学生在高效的生物学习中能力与成绩迅速提升！对高中学生备考复习具有指导性

考点一 核酸的种类、结构及其比较

▲梳理

项目	DNA	RNA
中文名称	脱氧核糖核酸	核糖核酸
基本组成单位	脱氧核苷酸	核糖核苷酸
无机酸	磷酸	磷酸
五碳糖	脱氧核糖	核糖
碱基	A、T、C、G	A、U、C、G
空间结构	两条链（双螺旋结构）	一条链
分布	主要分布于细胞核中	主要分布于细胞质中

▲深化

1. DNA 与 RNA 共同的碱基有 3 种，即 A、C、G，二者不同的碱基有 1 种，即 DNA 有 T 没有 U，RNA 有 U 没有 T。
2. DNA 与 RNA 没有共同的核苷酸，所以，组成核酸的核苷酸共有 8 种。
3. DNA 双螺旋结构中，脱氧核苷酸之间由磷酸基与脱氧核糖通过脱水聚合而连接在一起形成脱氧核苷酸链，两条反向平行的多脱氧核苷酸链靠碱基对彼此连接起来，碱基对的形成遵循碱基互补配对原则，即 A-T、C-G；在 A-T 之间形成两个氢键，在 C-G 之间形成三个氢键。
4. 细胞中的 RNA 是以 DNA 为模板经过转录而形成的，RNA 分为三种类型，即 mRNA、tRNA、rRNA，它们各自的功能不同。
5. 不同的细胞中 mRNA 存在差异，细胞处于不同的发育时期，其中的 mRNA 也存在差异。

▲注意

1. 在真核细胞中，DNA 主要分布于细胞核中，具体是和蛋白质一起构成染色质，其次在线粒体中、叶绿体中也含有少量的 DNA。
2. 在真核细胞中存在于不同部位的 DNA 上的基因所遵循的传递规律不同，细胞核中的 DNA 上的基因遵循孟德尔式遗传，线粒体与叶绿体中的 DNA 上的基因遵循细胞质遗传规律。
3. 在原核细胞中，DNA 存在于拟核和质粒，不遵循孟德尔式遗传。

考点二 核酸的功能

▲梳理

核酸是一切生物的遗传物质，其功能是携带遗传信息，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用。

▲深化

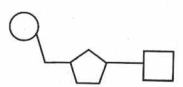
所有具有细胞结构的生物都以 DNA 为遗传物质，所以部分病毒也以 DNA 为遗传物质，例如噬菌体；部分病毒则以 RNA 为遗传物质，例如艾滋病病毒。

▲注意

1. 核酸是一切生物的遗传物质，其功能是携带遗传信息，但是，不同生物的核酸所携带的遗传信息具有特异性，因为不同的 DNA 中的脱氧核苷酸序列各有特点；从整个生物界看，虽然组成 DNA 的脱氧核苷酸只有 4 种，但是不同的 DNA 所含的脱氧核苷酸的数量以及这些脱氧核苷酸的排列顺序各具特点，所以，DNA 的结构具有多样性的特点。
2. DNA 的结构具有稳定性，但是这种稳定性是相对的，在一定的条件下，DNA 上的基因可以发生突变。

考点三 比较蛋白质和核酸

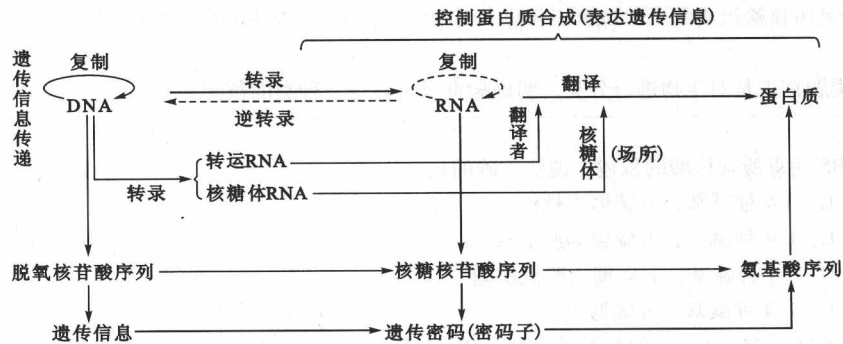
▲梳理

	蛋白质	核酸
元素组成	C、H、O、N	C、H、O、N、P
组成单位	氨基酸	核苷酸
结构通式	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	



形成场所	核糖体上	细胞核、线粒体、叶绿体
主要功能	结构物质：血红蛋白、肌蛋白	遗传物质
	功能物质：运输、催化、免疫、调节	
	能源物质：可被氧化放能，产物有尿素、 CO_2 和 H_2O	
相互关系	①核酸控制蛋白质合成 ②DNA 复制、转录、翻译过程要有酶的参与，蛋白质（酶）影响核酸的代谢	

▲深化



▲注意

1. 辨别：核酸与核苷酸、脱氧核酸与脱氧核糖、核酸与核糖。
2. 总结：核酸有几种？构成核酸的五碳糖有几种？构成核酸的碱基共有几种？核苷酸有几种？
3. ATP 实质上是多磷酸核糖核苷酸。



典例剖析

典题新题精彩纷呈，思路答案全面展示，让你触类旁通，举一反三，为你排除解题障碍

▲典例1 (2009·江苏) 下列关于细胞内化合物的叙述，正确的是 ()

- A. ATP 脱去 2 个磷酸基团后是 RNA 的基本组成单位之一
- B. 糖原代谢的最终产物是葡萄糖
- C. 蔗糖和乳糖水解的产物都是葡萄糖
- D. 脂肪和生长激素是生物体内的能源物质

【解析】本题考查细胞内的一些能源物质的相关知识。A 中 ATP 脱去两个磷酸基团后是腺嘌呤核糖核苷酸，是 RNA 的基本组成单位之一；B 中糖原最终代谢产物是水和二氧化碳；C 中蔗糖水解产物是果糖和葡萄糖，乳糖水解产物是半乳糖和葡萄糖；D 中生长激素不是能源物质。

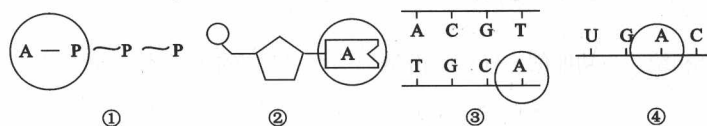
【答案】A

【技巧点拨】1. 要熟悉复杂化合物的组成，例如 ATP 是由一分子腺苷（一分子核糖与一分子腺嘌呤结合形成）、三分子磷酸结合形成，其中磷酸基之间为高能磷酸键。蔗糖和乳糖均为二糖。

2. 把握概念的内涵，例如糖的最终代谢产物是指糖氧化分解的产物。
3. 熟记物质的功能，例如激素的功能是对生理活动的调节作用。

【变式·拓展】

1. 在生命活动中，由 DNA 分子蕴藏的信息所支配合成的 RNA 在完全水解后，得到的化学物质是 ()
 - A. 氨基酸、核苷酸、葡萄糖
 - B. 氨基酸、葡萄糖、碱基
 - C. 脱氧核糖、碱基、磷酸
 - D. 核糖、碱基、磷酸
2. 在下列四种化合物的化学组成中，圆圈中所对应的含义最接近的是 ()



- A. ①和②
- B. ①和④
- C. ③和④
- D. ②和④