

◎根据教育部最新《考试说明》学科标准编写　◎全国重点中学特高级教师审定

北大新考案

2005 高考复习

专项突破

生命的基础

主编　吕舜杰

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

北大新考案

2005 高考复习

专项突破

主编 吕舜杰

宁波大学园区图书馆
藏书
NLIC
NLIC2970135040

生命的基础

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目（CIP）数据

2005 高考复习专项突破. 生命的基础/吕舜杰主编. —北京：北京大学出版社，2004.5
（北大新考案）
ISBN 7-301-07297-X

Ⅰ.2… Ⅱ.吕… Ⅲ.生物课-高中-升学参考资料 Ⅳ.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 031314 号

书　　名：2005 高考复习专项突破·生命的基础
著作责任者：吕舜杰　主编
责任编辑：俸云波
标准书号：ISBN 7-301-07297-X/G·1167
出版发行：北京大学出版社
地　　址：北京市海淀区中关村北京大学校内　100871
网　　址：http://www.pkubook.com.cn
　　http://cbs.pku.edu.cn
邮购电话：（010）65661010　800-810-2198
发 行 部：（010）65662147　62750672
编 辑 部：（010）65661010-8969
电子信箱：editor@pkubook.com.cn
印 刷 厂：北京市朝阳印刷厂
经 销 者：全国新华书店
开本尺寸：787mm×1092mm　16 开本
印　　张：11.5 印张
字　　数：276 千字
　　2004 年 5 月第 1 版　　2004 年 5 月第 1 次印刷
定　　价：14.00 元

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，翻版必究
盗版举报电话：（010）65679334　62752017

前言

素质教育改革下的高考已成了能力考试，广大考生都在寻找一条备考的捷径，却是难之又难。其实能力是经过不断的培养才形成的。多做一些实用性的题目，多遇到一些新的情况，摸索出好的学习方法与技巧就是高考成功的捷径。

我们的这套丛书是全国重点名校的特、高级教师根据多年的教学经验并深入研究近几年的高考试题精心编写而成的，符合考生实际的学习情况。本丛书严格按照中学教学大纲和最新的《考试说明》编写，编著者本着深入细致地研究、传递高考命题最新信息的宗旨，进行精心策划和选题，旨在帮助同学们形成新的应试观念。

丛书具有如下特点：

知识整合　注重基础知识，对各考点中应掌握的知识点通过网络、图表等形式进行系统的总结，并对此考点在高考中出现的方式、频率等进行分析归纳，指出今后高考的重点和热点所在。

考题精析　精选了历年有代表性的高考试题和典型题目，并加以详细的分析、说明。

能力训练　所选题目新颖、实用，具有典型性和开放性；既注重基础知识训练，又注重能力的培养，有很高的训练价值。

参考答案　对所有习题进行解答分析，点拨解题思路，提高解题能力。

在编写本丛书过程中，我们虽处处推敲、层层把关，但难免有疏漏和不妥之处，诚盼教师和同学们提出宝贵的意见和建议。

编　者

于北京大学

目 录

专题一 生命的物质基础和结构基础

知识整合 …… (1)
考题精析 …… (9)
历年高考题回顾 …… (14)
能力训练(一) …… (21)
能力训练(二) …… (26)
能力训练(三) …… (32)
参考答案 …… (37)

专题二 新陈代谢与生命活动的调节

知识整合 …… (41)
考题精析 …… (50)
历年高考题回顾 …… (60)
能力训练(一) …… (85)
能力训练(二) …… (94)
能力训练(三) …… (103)
能力训练(四) …… (111)
参考答案 …… (120)

专题三 细胞增殖与生物体的生殖发育

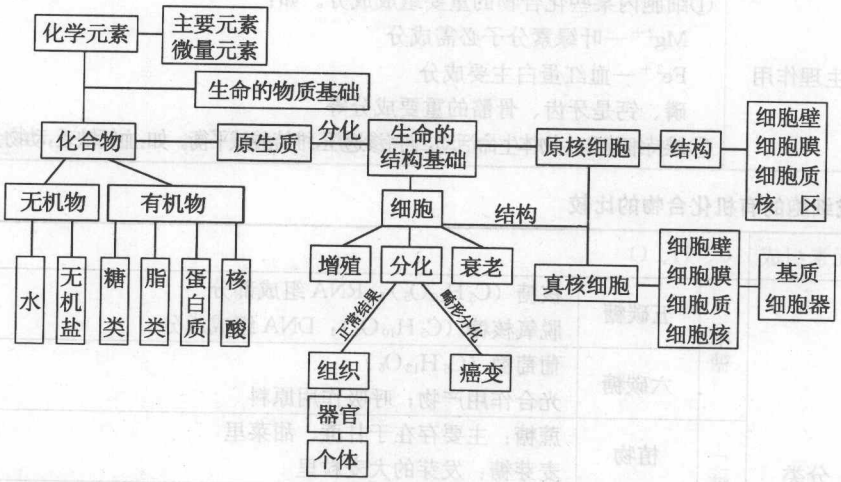
知识整合 …… (130)
考题精析 …… (140)
历年高考题回顾 …… (145)
能力训练(一) …… (152)
能力训练(二) …… (155)
能力训练(三) …… (161)
参考答案 …… (168)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

专题一 生命的物质基础和结构基础

知识整合 Zhishizhenghe

知识网络



概念原理辨析

1. 生命的物质基础概述

生命的物质基础	组成生物体的化学元素	生物体的组成元素（原生质组成元素）		大量元素 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等 微量元素 Cu、Fe、Zn、Mn、Mo、B 等
		化学元素的作用 ①组成原生质的元素 ②多种化合物的组成元素 ③有的元素还影响到生物体的生命活动		
		生物界与非生物界的统一性和差异性 ①统一性：组成生物的化学元素在无机自然界都存在，没有特殊的生命元素 ②差异性：同一种元素在生物界与非生物界含量相差很大		
	组成生物体的化合物	原生质的概念 ①细胞内的生命物质 ②组成原生质的化合物有水、无机盐、糖类、蛋白质、核酸和脂类 ③分化为细胞膜、细胞质和细胞核等		
		构成细胞化合物	无机化合物	水：含量最多
				无机盐
			有机化合物	糖类
				脂类
				蛋白质：干重含量最多
				核酸

2. 构成细胞的无机物的存在形式及功能比较

水	存在形式	自由水：以游离形式存在，可以自由流动 结合水：与细胞内其他物质相结合，不能移动
	含　量	含量最多。不同种生物含水量不同
	生理功能	①结合水是细胞结构的重要成分 ②自由水是良好溶剂。营养物质的吸收、代谢废物的排出、细胞内的生物化学反应须在水环境中进行，一切生命活动离不开水 ③水的比热大、蒸发热大、流动性大，维持动物和人体的体温恒定 ④植物细胞液泡中的水对维持细胞正常形态、枝叶挺立起作用
无机盐	存在状态	多数为离子状态，少数与某些化合物结合
	生理作用	①细胞内某些化合物的重要组成成分。如： Mg^{2+}—叶绿素分子必需成分 Fe^{2+}—血红蛋白主要成分 磷、钙是牙齿、骨骼的重要成分等 ②维持细胞和生物体生命活动，维持渗透压，维持酸碱平衡。如：血钙缺乏，动物会出现抽搐等

3. 构成细胞的有机化合物的比较

糖类	元素组成	C、H、O		
	分类	单糖	五碳糖	核糖（$C_5H_{10}O_5$）：RNA 组成部分 脱氧核糖（$C_5H_{10}O_4$）：DNA 组成成分
			六碳糖	葡萄糖（$C_6H_{12}O_6$） 光合作用产物；呼吸作用原料
		二糖	植物	蔗糖：主要存在于甘蔗、甜菜里 麦芽糖：发芽的大麦粒里
			动物	乳糖：主要存在于动物乳汁
		多糖	植物	淀粉：植物细胞中储能物质
				纤维素：构成植物细胞壁原料
			动物	糖元：（肝糖元、肌糖元）动物细胞中储能物质
	生理功能	①糖类是构成细胞和生物体的重要成分 ②糖类是主要能源物质 ③淀粉和糖元是贮能物质		
脂类	元素组成	C、H、O，很多脂类还含有 N、P		
	种类、作用	脂肪	C、O、H	①贮存在脂肪细胞中 ②生物体内的储存能量的物质 ③维持体温，减少器官间摩擦，缓冲外界压力
		类脂	C、H、O、N、P	①磷脂是生物膜结构重要成分 ②脑、卵、大豆种子中有分布
		固醇类	C、H、O	①包括胆固醇、性激素、维生素 D ②维持正常代谢和生殖过程

蛋白质	元素组成	C、H、O、N，还含有 P、S，微量的 Fe、Cu、Mn、I、Zn	
	基本单位	氨基酸	约 20 种，结构通式 $NH_2—CH(R)—COOH$ 特点：①至少含有一个氨基，一个羧基 ②氨基和羧基连接在同一个碳上
	化学结构	氨基酸脱水缩合形成肽链。氨基酸间通过肽键连接	
	空间结构	肽链折叠、盘曲成复杂空间结构 一条或几条肽链通过一定化学键连接成复杂结构	
	结构多样性	氨基酸种类、数量、排列顺序不同，肽链空间结构不同	
	生理功能	①结构蛋白 ②功能蛋白	
核酸	元素组成	C、H、O、N、P	
	基本单位	核苷酸（8 种）	 磷酸基　五碳糖（2 种）　含氮碱基（5 种：C、G、A、T、U）
	种类分布	DNA：主要分布在细胞核；RNA：主要分布在细胞质	
	生理功能	一切生物遗传物质，控制遗传变异和蛋白质生物合成	

4. 大量元素、主要元素、微量元素、矿质元素、必需元素的对比

大量元素	9 种	C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg
主要元素	6 种	C、H、O、N、P、S
微量元素	7 种	Cu、Fe、Zn、Mn、Mo、B、Cl
矿质元素	13 种	N、P、S、K、Ca、Mg、Cu、Fe、Zn、Mn、Mo、B、Cl
必需元素	16 种	C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg、Cu、Fe、Zn、Mn、Mo、B、Cl

5. 原生质和原生质层的区别

植物细胞除了细胞壁结构、整个动物细胞就是一团原生质。细胞壁是非生命结构。细胞膜、细胞质、细胞核等是生命结构，由原生质分化而来。

原生质层包括细胞膜、液泡膜和两层膜之间的细胞质。注意：细胞核和细胞壁不属于原生质层的范围。

6. 自由水与结合水的比较

	区别		联系
	特点	生理作用	
自由水	流动性、溶解性强，可蒸发	与细胞代谢活动关系密切	①自由水与结合水可以相互转化 ②不同生物体及不同组织中，自由水与结合水的比例不同 ③当自由水/结合水比值较大时，生物体代谢旺盛；当自由水/结合水比值下降时，植物的抗(寒、旱)性增强
结合水	吸附结合在有机物(如蛋白质)上的水，主要依靠氢键与蛋白质的极性基(羧基和氨基)相结合形成水胶体。不蒸发、不能解析，失去流动性和溶解性	是生物细胞结构物质	

7. 有关蛋白质的物化特性

在重金属盐（如汞、银）、强酸、强碱、高温或紫外线、X射线作用下，其空间结构会被破坏和发生改变，从而失去其活性，即称为蛋白质变性。

8. 有关蛋白质的功能比较

	类　型	功　能	举　例
蛋白质功能分类	结构蛋白	许多蛋白质是构成细胞和生物体的成分	肌动蛋白、肌球蛋白
	调节蛋白	对细胞和生物体的生命活动有重要的调节作用	生长激素、胰岛素
	催化蛋白	对细胞内各种生化反应起催化作用	酶
	运输蛋白	对某些物质透过细胞膜或细胞内的膜结构有重要的运输作用，同时对细胞内外物质的运输起重要作用	细胞膜上的载体血红蛋白
	免疫蛋白	对侵入人和高等动物体内的抗原物质有破坏作用	抗体

9. 关于有关蛋白质的计算

设：某蛋白质由 n 条肽链构成，共含有 m 个氨基酸，氨基酸的平均相对分子质量为 A。

则：

（1）由 m 个氨基酸脱水形成蛋白质时

脱水数＝肽键数＝$m-n$

蛋白质的相对分子质量＝$Am-18(m-n)$

（2）控制此蛋白质合成的 DNA 中所含的碱基个数至少 $6m$（个）

（3）合成此蛋白质时所需密码子数＝m（个）

mRNA 上的碱基数＝$3m$（个）

所需要 tRNA（转运 RNA）个数＝m（个）

10. 核酸、DNA、RNA 概念比较

物　质	基本单位	基本单位组成			基本单位种类	分布及作用
		磷酸基	五碳糖	含氮碱基		
核酸	8 种	（1 种）	（2 种）	（5 种）	8 种（见下）	一切生物体的遗传物质
脱氧核糖核酸 DNA	脱氧核糖核苷酸(4 种)	磷酸基	脱氧核糖 $C_5H_{10}O_4$	腺嘌呤 A 鸟嘌呤 G 胞嘧啶 C 胸腺嘧啶 T	腺嘌呤脱氧核糖核苷酸 鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸 胞嘧啶脱氧核糖核苷酸 胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸	主要的遗传物质。主要分布在细胞核中，细胞质中线粒体和叶绿体也含有
核糖核酸 RNA	核糖核苷酸（4 种）	磷酸基	核糖 $C_5H_{10}O_5$	腺嘌呤 A 鸟嘌呤 G 胞嘧啶 C 尿嘧啶 U	腺嘌呤核糖核苷酸 鸟嘌呤核糖核苷酸 胞嘧啶核糖核苷酸 尿嘧啶核糖核苷酸	主要在细胞质中（mRNA、tRNA、rRNA）

11. 线粒体和叶绿体结构和功能比较

			线粒体	叶绿体
分布			普遍存在于动植物细胞中（成熟红细胞除外）	主要存在于植物的叶肉细胞中
显微形态			粒状、棒状	扁平椭球或球形
结构	双层膜	外膜	使线粒体或叶绿体与周围的细胞质基质分开	
		内膜	向内腔折叠成嵴，增大内膜面积，含多种与有氧呼吸有关的酶	光滑
	基粒		颗粒状，突起于内膜内表面，含有多种与有氧呼吸有关的酶	圆柱形，由 10～100 个片层结构垛叠而成，色素分布在片层结构的薄膜上
	基质		含有多种与有氧呼吸有关的酶	含与光合作用有关的酶
			皆液态，都含少量 DNA 和 RNA，为半自主性的细胞器	
功能			细胞有氧呼吸的主要场所，细胞内绝大多数能量供应来自于线粒体	光合作用场所
			都与细胞内的能量转换有关	

12. 蛋白质和核酸的结构和功能比较

	蛋白质	核酸
基本元素	C、H、O、N	C、H、O、N、P
单位	氨基酸	核苷酸
分子结构	氨基酸→多肽链→空间结构	DNA：核苷酸→核苷酸链→规则双螺旋 RNA：一般是单链
多样性	由于氨基酸的数量、种类和排列顺序的不同，以及空间结构的不同，蛋白质的种类多种多样	由于 DNA 中，四种脱氧核苷酸的数量、比例和排列顺序的不同，而呈现多样性
生成场所	核糖体	DNA 在细胞核内复制 RNA 在细胞核内转录
功能	一切生物体生命活动的体现者	一切生物体生命活动的控制者
相互关系	蛋白质的合成是受 DNA 的控制，蛋白质的性质是由核酸决定；DNA 的复制、信使 RNA 的转录、翻译等过程要有酶的参与，蛋白质（酶）调节着核酸的代谢。两者之间相互作用，使细胞生命活动成为一个自动控制体系	

13. 能量物质的比较

糖类	主要能源物质。其中的葡萄糖最重要。糖元（肝糖元、肌糖元）是动物细胞的储能物质；淀粉是植物细胞的储能物质
脂肪	主要储能物质。相同质量的脂肪和糖类相比，脂肪中储能多
蛋白质	储能物质（通常不作为能源物质，而是作为细胞和生物体的结构物质）
ATP	直接能源物质
磷酸肌酸	动物的肌肉细胞中的储能物质。可以与 ATP 发生能量的转移

14. 真核细胞与原核细胞的比较

比较项目 \ 细胞类型		真核细胞	原核细胞
结构	大小	较大（10μm～100μm）	较小（1μm～10μm）
	细胞壁	植物细胞特有。成分为果胶和纤维素	成分为糖类和蛋白质，但不含纤维素
	细胞器	有线粒体、叶绿体、高尔基体、核糖体等多种复杂的细胞器	只有分散的核糖体
	细胞核	有成形的、真正的细胞核，有核膜核仁	无成形细胞核，细胞核的物质集中在核区。无核膜核仁
	染色体	有	无染色体，只有 DNA
功能	呼吸作用	既有有氧呼吸（在线粒体中进行），也有无氧呼吸	有有氧呼吸（不在线粒体中进行），也有无氧呼吸
	增殖方式	有丝分裂，无丝分裂，减数分裂	无丝分裂
实例		动植物、真菌（酵母菌，霉菌，蘑菇等）	蓝藻，细菌，支原体，放线菌

15. 真核细胞的亚显微结构及各部分的主要功能

细胞壁		植物细胞所特有的非原生质结构		
原生质	细胞膜	保护、细胞识别、物质交换、分泌、排泄、免疫等功能		
	细胞质	细胞质基质	新陈代谢的主要场所，为代谢提供物质和环境条件	
		细胞器	线粒体	有氧呼吸的主要场所
			叶绿体	绿色植物光合作用的场所
			内质网	增大细胞膜面积，生化反应场所，物质运输的通道
			高尔基体	与细胞分泌有关，与植物细胞壁形成有关
			中心体	与低等植物细胞和动物细胞有丝分裂有关
			核糖体	合成蛋白质场所
			液泡	调节细胞内环境，维持细胞渗透压，保持植物细胞一定形态
			溶酶体	含有多种水解酶，促进动物细胞内的物质的分解
	细胞核	核膜	两层膜：外膜上附着核糖体；核膜上有核孔，是大分子出入细胞核的通道	
		核仁、核液		
		染色质或染色体	细胞中同一物质在不同时期的两种形态	
		功能：遗传物质储存和复制的场所		

需要全本请访问 www.ertongbook.com

16. 真核细胞各种细胞器的对比

细胞器分布和功能，体现各种细胞的特殊性。

	分布	结构	特殊细胞
线粒体	动物植物细胞普遍存在	双层膜结构，由外膜、内膜(嵴)、基质组成	代谢旺盛细胞分布较多：如心肌、鸟的胸肌、冬眠动物肝脏细胞
叶绿体	绿色植物	双层膜结构，由外膜、内膜、基粒、基质组成	绿色植物的叶肉细胞、幼嫩茎等
内质网	动物植物细胞普遍存在	单层膜结构	生化反应旺盛的细胞含量较多
核糖体	动物植物细胞普遍存在	非膜结构	蛋白质合成旺盛的细胞含量较多：如肝脏细胞
高尔基体	动物植物细胞普遍存在	单层膜结构，扁平囊、大小囊泡	动物的腺体细胞；进行有丝分裂的植物细胞（在分裂末期高尔基体活跃）含量较多
中心体	动物和低等植物细胞存在	非膜结构，由异面垂直的两粒中心粒组成	进行细胞分裂的动物细胞和低等植物细胞具有
液泡	成熟植物细胞，某些低等动物细胞	单层膜结构，由液泡膜、细胞液组成	成熟植物细胞的标志：具有一个且占细胞体积的90%以上的大液泡
溶酶体	几乎各种动物细胞	单层膜结构，含各种水解酶	物质代谢旺盛，细胞含量较多

17. 细胞的分化、衰老、癌变

	概念	意义	特点、特征	原因
细胞分化	个体发育过程中，相同细胞的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程	通过细胞分化，形成组织，使生物体能正常地生长发育	细胞的全能性：已经分化的细胞，仍然具有发育的潜能。高度分化的植物细胞仍然保持细胞的全能性——应用于植物组织培养。高度特化的动物细胞，其细胞核仍然保持全能性	基因的选择性表达
细胞衰老		完成细胞和生物体的新陈代谢	细胞衰老的特征（1）物质方面：①细胞内水分减少，②有些酶的活性降低，③细胞内的色素逐渐积累；（2）结构方面：细胞核增大，染色质固缩，染色加深；（3）功能方面：①呼吸作用减慢，②细胞膜的通透性改变，运输功能降低	①自由基假说 ②细胞程序死亡假说 ③体细胞突变 ④DNA损伤
细胞癌变	在致癌因子（外界不利因素）作用下，细胞不能正常分化，变成不受机体控制的、连续进行分裂的恶性增殖细胞——癌细胞	癌细胞是异常分化的细胞。其生长大量消耗机体物质	能够无限增殖；形态结构发生变化；表面发生变化，易在机体内分散和转移	①根本原因：原癌基因的普遍存在，并被激活 ②外因：致癌因子的作用（化学因子、物理因子、病毒）

18. 细胞膜的物质运输功能及物质运输的主要方式

	被动运输：自由扩散	主动运输
方向	高浓度→低浓度	低浓度→高浓度
载体	不需要	需要
耗能（细胞代谢能量）	不耗能	耗能
举例	O_2、CO_2、H_2O、甘油、脂肪酸、苯、酒精、维生素等小分子	离子、葡萄糖、氨基酸等

19. 内吞作用和外排作用

如草履虫、变形虫、人体白细胞等通过吞噬作用，吞食固体颗粒。草履虫、变形虫通过这种方式获取食物。食物进入细胞中，形成含有液体或固体的食物泡。食物泡在细胞质中按照一定的方向流动，细胞质中的溶酶体与食物泡结合，溶酶体中的酶把食物颗粒、蛋白质分子等水解为小分子物质，供细胞利用。白细胞将侵入人体的外来物（如细菌等）吞入，起着保护身体的作用。如果草履虫和变形虫等内吞液体，又称之为“胞饮”。胞饮作用和吞噬作用总称为内吞作用。

外排作用与内吞作用相反，有些物质在细胞膜内被一层膜所包围，形成小泡，小泡逐渐与细胞膜融合在一起，将物质排出细胞之外。草履虫的食物残渣通过胞肛排出，腺体细胞分泌酶原物质等都是外排作用。

20. 质体类型的比较

质体类型	含有的色素	存在部位
白色体	不含色素	储存有机物的结构，如根、果实的白色部分、茎的白色部分
有色体	叶黄素、胡萝卜素	花、果实等
叶绿体	叶绿素、类胡萝卜素	叶肉细胞为主

21. 两种内质网的比较

种类		光滑内质网	粗糙内质网
区别	分布	与细胞膜相连	与细胞核、核膜相连
	结构	由分支小管和小囊构成，无核糖体附着	多为扁平囊状结构，囊面有核糖体附着
	功能	参与某些脂类、糖类和激素的合成	蛋白质的运输通道
联系	增大了细胞内的膜面积，膜上附着有多种的酶，为细胞内各种生物化学反应的进行提供条件		

22. 两种核糖体的对比

种类	游离型核糖体	附着型核糖体
分布	游离在细胞质基质中	附着于粗糙内质网上（靠近细胞核）
功能	合成细胞的内在蛋白，如细胞内的结构蛋白、各种呼吸酶等	合成分泌蛋白，如分泌在细胞外的各种消化酶、蛋白质类激素等

K考题精析 kaotijingxi

选择题

例1——（2002年广东河南卷）现有含水量①10%、②12%、③14%、④16%的小麦，分别贮存于条件相同的四个粮仓中。在贮存过程中，有机物损耗最小的是（　　）

A. ①　　B. ②　　C. ③　　D. ④

精析——本题以粮食储藏这一生产实际为情景，考查学生对基本知识概念的理解和灵活应用能力。粮食储藏为的是更好的保存人类生活所需的有机养料。储藏过程中应当提供适宜的条件，减少粮食中有机物的损耗。本题可以从两个角度分析得出答案。一是从水分的存在形式和功能角度考虑。二是从水在植物生命活动中的应用和植物的呼吸作用基本知识的角度考虑。

种子细胞中含有结合水和自由水。一般来说含较多自由水，细胞的新陈代谢活动旺盛，细胞呼吸作用分解物质就会较多。当种子含水较少时，多为结合水形式，细胞的新陈代谢活动不旺盛，但细胞的抗性（抗旱、抗寒、抗贫瘠）较强。所以，对种子而言，含水少的有机物质分解量将下降——即种子晾晒干后利于保存。

本题属于学科内综合题，与“新陈代谢”中的“呼吸作用”有联系。因此从水分和植物呼吸作用的关系来分析，呼吸作用是一系列的生物化学反应，必须有水参与。有生命力的种子不能萌发的重要原因之一就是种子内含水量低，且缺少自由水，使得生物化学反应无法进行。没有能量提供，种子就无法萌发。当种子中的自由水增加时，细胞的呼吸作用得以进行，分解有机物，释放出能量。所以，种子内水分增多，呼吸作用随之增强，种子内储藏的有机物也会减少。

综合以上两种方法的分析，四种含水量不同的小麦，在储藏过程中损失有机物最少的应当是含水量最少的小麦，即呼吸作用最弱的类型。

答案——A

例2——（2002年全国卷）种子萌发的需氧量与种子贮藏有机物的元素组成和元素比例有关，在相同条件下，消耗同质量的有机物，油料作物种子（如花生）萌发需氧量比含淀粉多种子（如水稻）萌发时的需氧量（　　）

A. 少　　B. 多

C. 相等　　D. 无规律

精析——本题涉及生物学中的种子萌发、呼吸作用和化学中的有机物元素组成等方面的知识。主要考查学生应用生物和化学知识判断哪类种子萌发的需氧量多，属于学科间综合类试题。

影响种子萌发需氧量的因素较多，但在题中提示学生需氧量和有机物的元素组成和各元素比例有关。如果一种有机物的氧原子数比碳原子、氢原子等原子所占的比例小，则该物质氧化分解就需要较多的氧气。反之需氧量则少。水稻等淀粉类种子内储藏物以淀粉物质为主，油料作物的种子内储藏物以脂肪物质为主。淀粉和脂肪相比，脂肪分子内的氧原子含量比例少得多，相同质量下的脂肪和糖类相比，脂肪氧化分解需要的氧气多、产生的水多，释放的能量多。因此，油料作物种子萌发时呼吸作用需氧量比淀粉类种子多。

答案——B

例3——（2001年广东河南卷）肌细胞内运输氧的是（　　）

A. 血红蛋白　　B. 肌球蛋白

C. 肌红蛋白　　D. 肌动蛋白

精析——本题考查的是氧在人和高等动物体内的动输方式和肌细胞内各种蛋白质的功能。结合学生已有的知识即血液中的血红蛋白具有运输氧气的功能，可知在肌肉细胞中并不存在血红蛋白。利用类比方法，可推测，肌红蛋白和血红蛋白功能上相似。即肌肉细胞中的肌红蛋白起到运输氧气的作用。而肌细胞中肌动蛋白和肌球蛋白的功能则引起肌肉的收缩。

答案——C

例 4——（2001 年广东综合卷）DNA 是控制遗传性状的主要物质。在绿色植物的细胞内它分布在（　　）

A. 细胞核、细胞质基质

B. 细胞核、核糖体

C. 细胞核、内质网

D. 细胞核、叶绿体、线粒体

精析——本题考查的是学生对 DNA 在细胞中的分布知识的理解程度。对于植物细胞来说，DNA 分布在细胞核、叶绿体和线粒体中；而对于动物细胞来说，DNA 则分布在细胞核和线粒体中。

答案——D

例 5——下列化合物中都含氮元素的一组是（　　）

A. 葡萄糖和类脂　B. 蛋白质和磷脂

C. 果糖和糖元　D. 核酸和纤维素

精析——本题主要考查各种有机物的元素组成，以及各类化合物的种类。在生物体内，各种化学元素组成化合物。其中的 C、H、O、N、P、S 是较多的六种化学元素，称为主要元素。糖类、脂类、蛋白质、核酸都含有 C、H、O 三种元素，蛋白质、核酸又都含有氮元素，此外类脂中的磷脂也含有氮元素。解答本题，应该先辨别选项列举的各种化合物分别属于哪类有机物，然后在熟悉各类有机物的元素组成的基础上，方可做出正确的选择。

答案——B

例 6——人体某些组织的含水量相近，但形态却不同，例如：心肌含水量约为 79%而呈坚韧的形态，血液含水约 82%却呈川流不息的液态，对这种差异的解释是（　　）

A. 心肌内多是结合水

B. 血液中全是结合水

C. 心肌内多是自由水

D. 血液中全是自由水

精析——本题主要考查水的存在形式以及各种存在形式的特点作用，用此知识来解决一些生命结构的问题。生物体中水有结合水、自由水两种形态。结合水与蛋白质、淀粉和纤维素等亲水性物质结合，失去流动性，不蒸发，是细胞结构的组成部分。自由水能够自由流动，可蒸发，是细胞结构中的运输剂、溶解剂等。组织中自由水越多，其流动性越强；结合水越多，其形态越为固定。心肌的形态结构的稳定是因为心肌中结合水多。而血液的溶解性和流动性强是因为血液中的自由水多。还要强调一点的是：心肌中的水分成分不全是结合水，仍然含有自由水；血液中的水分成分也不全是自由水，仍然含有结合水。

答案——A

例 7——人体的红细胞如果置于清水中，会胀破；而放在质量分数为 3%的 NaCl 溶液中会皱缩。红细胞必须处于无机盐含量为 0.9%的血浆里才能正常进行生命活动，上述事实说明了（　　）

A. 水分子通过自由扩散进入红细胞

B. 无机盐离子能进入红细胞

C. 无机盐对维持细胞的渗透压非常必要

D. 红细胞必须吸收无机离子

精析——本题主要考查对无机盐重要作用的理解。有的无机盐对维持细胞的渗透压和 pH 起重要的作用。人体红细胞生活的液体环境是血浆，血浆中的无机盐含量是 0.9%（所有无机盐的总浓度），这是保持红细胞正常形态所必需的浓度。如果红细胞所处的环境是低浓度溶液，细胞便吸水胀破。反之，红细胞所处的环境是高浓度溶液，细胞会因失水而皱缩。只有红细胞处在等渗溶液中，才能保持细胞正常的形态——即细胞吸收水分和失去水分保持动态平衡。由此事实可以看出无机盐在维持细胞的渗透压上有重要作用。无机盐环境对细胞的影响与新陈代谢的“渗透作用”有联系。

答案——C

例 8——占肝细胞干重 50%以上的有机物是（　　）

A. 水　B. 蛋白质

C. 脂类　D. 核酸

精析——本题考查细胞中的各种化合物的含量，对题中“干重”、“有机物”两个要点审题后，得出蛋白质、脂类、核酸三类有机物中，蛋白质在细胞干重中含量最多。无论什么细胞，蛋白质都是含量最多的有机物。

还有一个类似的题型“过度肥胖者的脂肪组织中，占细胞重量 50%以上的物质是什么?”无论什么细胞中含量最多的物质都是水。

答案——B

例 9——正常人的血红蛋白由两条 α 链（各有 141 个氨基酸）和两条 β 链（各有 146 个氨基酸）

组成，问血红蛋白分子中有多少个肽键　(　　)

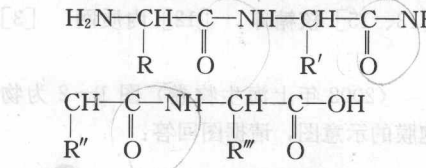
A. 140　B. 145　C. 574　D. 570

精析——此题考查蛋白质的分子结构知识。蛋白质的基本单位是氨基酸，多个氨基酸通过脱水缩合形成肽链。脱水缩合过程中，失去的水分子数和氨基酸数的关系：脱水数＝肽键数＝氨基酸数－肽链数。所以，人体血红蛋白的1条α链形成肽键是141－1＝140个，1条β链形成肽键是146－1＝145个，所以，两条α链和两条β链共形成肽键140×2＋145×2＝570。如果计算人体血红蛋白的相对分子质量应为：氨基酸平均相对分子质量×氨基酸数－18×脱水数。

答案——D

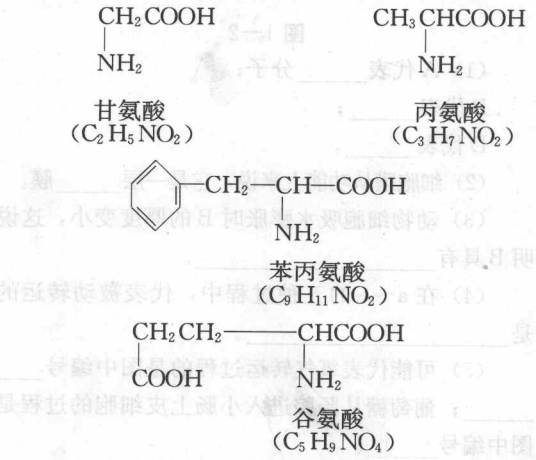
综合题

例1——下面是某个化合物，式中的R、R′、R″、R‴可能是相同或不同的烃基，或有取代基的烃基。



(1) 该化合物的名称是_____肽，由_____个氨基酸通过_____反应形成，同时失去了_____个水分子。该过程进行的场所是_____，受_____控制。形成的肽键的表达式为_____。

另有一个多肽化合物，其分子式为$C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$，已知将它彻底水解后只得到下列四种氨基酸。



甘氨酸（$C_2H_5NO_2$）　丙氨酸（$C_3H_7NO_2$）

苯丙氨酸（$C_9H_{11}NO_2$）

谷氨酸（$C_5H_9NO_4$）

(2) 该多肽是_____肽。

(3) 该多肽进行水解后，需_____个水分子，得到_____个谷氨酸分子，_____个苯丙氨酸分子。

(4) 蛋白质分子结构复杂，经加热、X射线、强酸、强碱、重金属盐等的作用，引起蛋白质的变性，其原因主要是_____。

精析——本题为跨学科综合题。跨学科综合题考查的知识较多，对能力的要求也较高。包括：①知识的理解能力；②知识的迁移能力，并能不断地利用已有的知识去解决一些新的问题；③理论联系实际的能力；④获取信息的能力；⑤创造思维能力。

本题考查了生物、化学等相关的知识点。生物学知识点有：蛋白质生物合成过程中，氨基酸缩合反应形成蛋白质，形成化学键——肽键，失去的水分子数，以及相关的细胞器，并且该过程受细胞核中遗传物质的控制。化学考查的知识：氨基酸形成多肽的过程中，C、H、O、N的原子数在反应前后是守恒的，氨基酸和蛋白质都是两性化合物，能与乙醇等发生酯化反应。

答案——(1) 四　4　缩合　3　核糖体　基因　－NH－CO－

(根据4个R基的不同，和肽链具有4个－NH－CO－可知此肽链是四肽，由几个氨基酸缩合而成就叫几肽，四肽是由4个氨基酸缩合而成。m个氨基酸形成n条肽链脱水$m-n$个，形成肽键$m-n$个。所以4个氨基酸形成1条肽链要脱3个水分子。)

(2) 十

(由分子式为$C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$和四种产物中每个氨基酸只有一个氨基判断出来，因为解离出一个氨基酸要用掉一个N，所以分子式中有10个N，一定能解离出10个氨基酸，所以是十肽。)

(3) 9　4　3

(设甘氨酸、丙氨酸、苯丙氨酸及谷氨酸分别为a、b、c、d个。则形成此肽将脱掉$(a+b+c+d)-1$个H_2O。根据守恒原则，列方程：

由C数：$2a+3b+9c+5d=55$

H数：$5a+7b+11c+9d=70+(a+b+c+d-1)\times2$

O数：$2a+2b+2c+4d=19+(a+b+c+d-1)\times1$

N数：$a+b+c+d=10$

解得：$a=1$　$b=2$　$c=3$　$d=4$

(4) 蛋白质分子结构中的某些键裂开，使结构紊乱，丧失了生物活性。

例2——图1－1是植物细胞亚显微结构模式

图。据图回答（[　　]内填入图中标号，____上填适当内容的文字）：

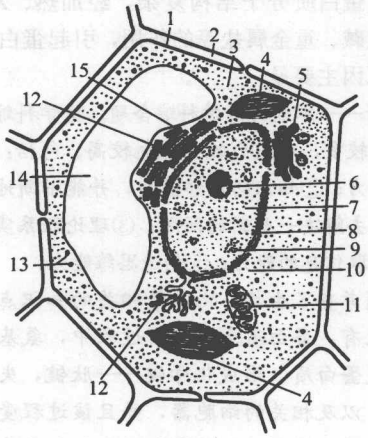


图 1—1

（1）酶是在[　　]_____中合成的，能将水分解的场所是[　　]_____。

（2）与渗透吸水有关的细胞器是：[　　]_____。

（3）位于细胞核内，易被碱性染料染成深色的物质是：[　　]_____。

（4）植物细胞与动物细胞比较，少了_____结构。

（5）细胞质与细胞核之间某些大分子的运输孔道是[　　]_____上的_____。

（6）彻底分解丙酮酸的酶分布在[　　]_____的_____中。

（7）增大细胞内的膜面积，主要依靠[　　]_____，它分布于_____中，构成它的主要成分是_____。

（8）无机物转变成有机物的主要场所是[　　]_____，该过程所需要的酶存在于_____。

（9）对细胞有支持作用的是[　　]_____，它的形成与[　　]_____有关。

（10）成分上含有RNA的非膜结构的细胞器是[　　]_____，它有些附着在[　　]_____上，有些游离在[　　]_____中。

精析——本题考查学生对细胞结构的识别和理解程度。通过一张熟悉的植物细胞亚显微结构图，既考查学生的识图能力又考查学生的分析能力。题目很好地将细胞结构及功能的内容和新陈代谢、遗传和变异联系起来，属学科内的综合题。

本题考查了主要细胞器和细胞核的功能，也考查了呼吸作用、光合作用、基因的转录和翻译功能、有丝分裂过程，矿质营养代谢等过程。学生应在熟悉细胞结构的基础知识的基础上，将主要的细胞结构的功能具体化，即将细胞结构和呼吸作用、光合作用、基因的转录和翻译功能、有丝分裂过程、矿质营养代谢过程建立联系。

答案——（1）[13、15] 核糖体　[4] 叶绿体

（2）[14] 液泡

（3）[9] 染色质

（4）溶酶体

（5）[8] 核膜　核孔

（6）[11] 线粒体　内膜和基质

（7）[12] 内质网　细胞质基质　磷脂分子和蛋白质

（8）[4] 叶绿体　叶绿体基质和囊状结构薄膜上

（9）[2] 细胞壁　[5] 高尔基体

（10）[13、15] 核糖体　[12] 内质网　[3] 细胞基质

例 3——（2002 年上海生物卷）图 1—2 为物质出入细胞膜的示意图，请据图回答：

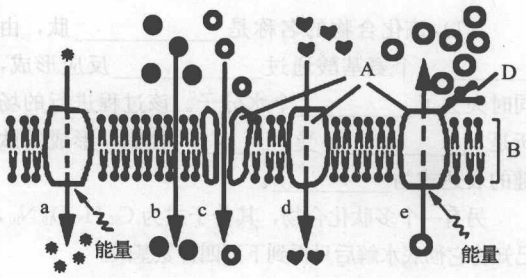


图 1—2

（1）A 代表_____分子；

B 代表_____；

D 代表_____。

（2）细胞膜从功能上来说，它是一层_____膜。

（3）动物细胞吸水膨胀时 B 的厚度变小，这说明 B 具有_____。

（4）在 a～e 的五种过程中，代表被动转运的是_____。

（5）可能代表氧气转运过程的是图中编号_____；葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞的过程是图中编号_____。

（6）如果此为神经细胞膜，则当其受刺激后发生

需要全本请访问 www.ertongbook.com