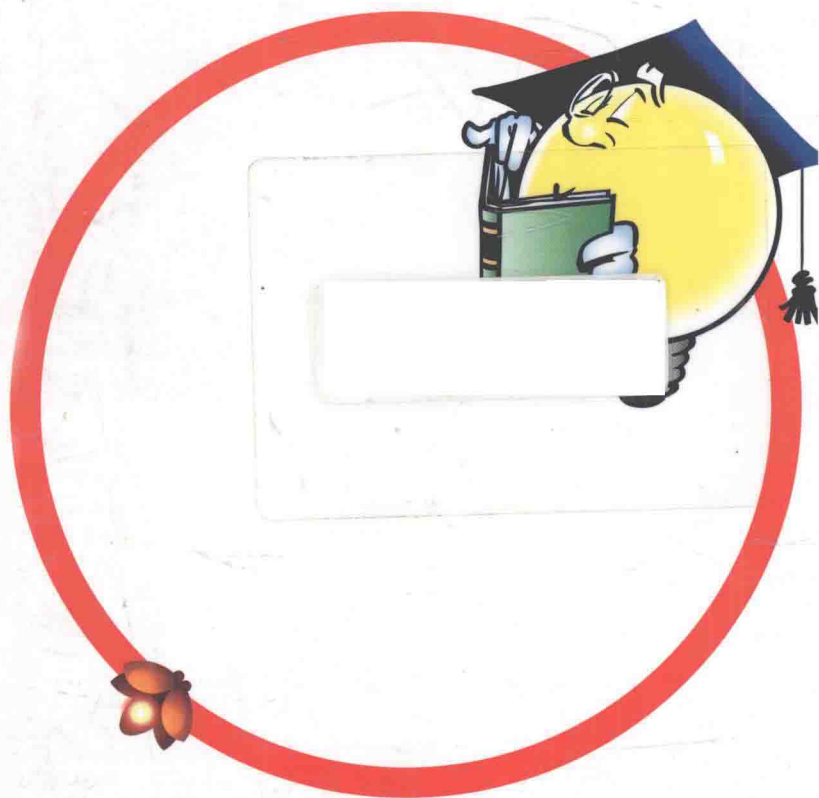


总主编◎李朝东



高中生物 知识大全



宁夏人民教育出版社

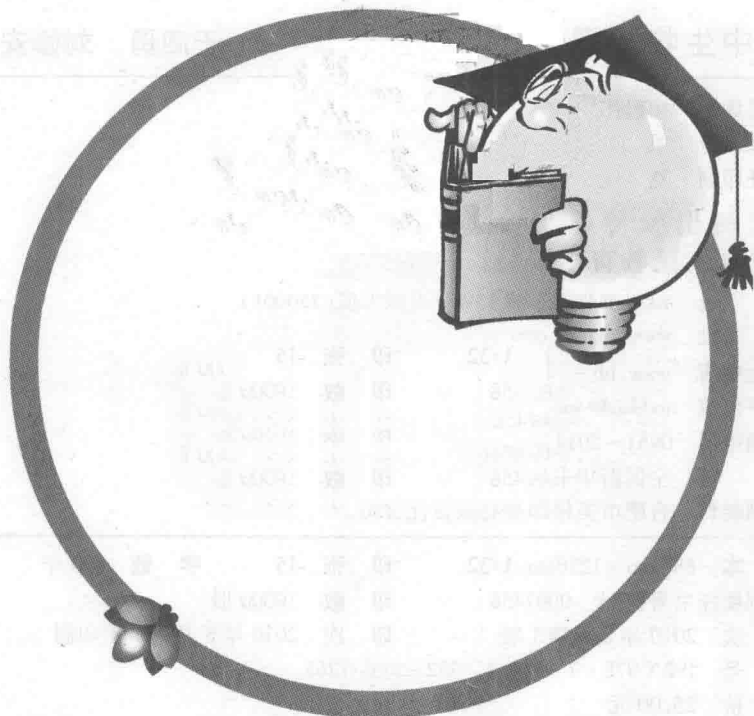
总主编◎李朝东



高中生物 知识大全

本册主编：于泗勇 刘修安 郭世玲

刘 祥 刘增梅



宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中生物知识大全/于泗勇,刘修安主编. —银川:宁夏
人民教育出版社, 2010. 8

ISBN 978 - 7 - 80764 - 332 - 6

I. ①高… II. ①于…②刘… III. ①生物课—高中—升学
参考资料 IV. ①G634. 913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 160915 号

高中生物知识大全

于泗勇 刘修安 主编

责任编辑 柳毅伟
装帧设计 项 英
责任印制 刘 佳

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民教育出版社

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

邮购电话 0951 - 5014294

经 销 全国新华书店

印刷装订 合肥市美格印务有限责任公司

开 本 880mm × 1230mm 1/32 印 张 15 字 数 300 千

印刷委托书号(宁) 0007458 印 数 10000 册

版 次 2010 年 8 月第 1 版 印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 80764 - 332 - 6/G · 1265

定 价 25.00 元

版权所有 翻印必究

很多同学反映,在刚刚升入高中时,对于生物知识的学习无法完成从“知道是什么”到“明白为什么”的转变,究其原因,是缺少对生物学系统的了解;在高三复习时,面对厚厚的教科书,往往又觉得无从下手,这其实是由于没有构建知识框架的意识。针对这些共性问题,我们精心策划编写了这套知识大全丛书,以满足不同学段学生的不同需求。作为一套优质的学考工具用书,本书处处体现着精心打磨的痕迹。

体例定位上,以“全”为中心,追求知识点的穷尽性。学生和教师在学习中所遇到的知识盲点在本书中都可以找到详细的诠释,真正体现工具书的速查、速用、速理解的实用性特点。

结构划分上,将整个高中学段的必修及选修知识分为“基础知识”和“实验技能”两编整合还原,在吸收新课标教材精华的基础上,构建新的学科知识体系,注重知识的思想性和系统性,加深学生对生物学原理的认识。

栏目构建上,摒弃了以往同类产品中知识与题目杂糅的方式,以知识网络、知识梳理、方法规律和易错点拨四部分构成,帮助学生清晰梳理主干知识,提高学习效果。

【知识网络】以网络框架图的形式呈现某一专题下所有内容的联系,使一个个概念能清晰、明了的表明它们之间的内在关系。指导学生运用科学的方法,构建学科知识体系,调动多向思维积极性,加深联系性记忆。

【知识梳理】全面、精炼地对相关章节的内容进行讲解和归纳,突出专题的归纳性,优化重点、难点和高考热点,全面透析教材实质,利用条目式或表格对比式归纳所有概念。

【方法规律】教会学生破解问题的思维技巧,注重方法技巧的总结。多用对比、口诀等方式呈现,领悟规律、掌握方法。

【易错点拨】学习中的易混点、易误点、易错点及思维误区等的归纳比较,突破疑难点,辨析点拨。

总之,本书既可用于平日的知识积累,又有助于综合能力的提升;既适用于同步学习,又可用于考前复习。真正融知识与方法于一体,让您在学习中不断充实,在竞争中不断取胜!

本书首次出版,在细节上还有不少值得雕琢的地方,恳请广大读者批评指正,在以后出版中,我们一定会精益求精。



第一编 基础知识

专题1 生命的物质基础	1
专题2 生命的结构基础	12
专题3 细胞的生命历程	30
专题4 新陈代谢	40
专题5 植物的水分和矿质元素代谢	58
专题6 人和动物的营养物质代谢	70
专题7 减数分裂与生物的生殖	80
专题8 植物的个体发育	97
专题9 动物的个体发育	103
专题10 遗传的分子基础	108
专题11 遗传的基本规律	137
专题12 生物的变异和进化	159
专题13 伴性遗传、人类遗传病与优生	183
专题14 植物的激素调节	199

专题 15	动物的生命活动调节	214
专题 16	人体内环境与稳态	236
专题 17	种群、群落和生态系统	242
专题 18	生态环境的保护	272
专题 19	发酵工程与微生物的培养应用	282
专题 20	蛋白质工程和酶工程	297
专题 21	基因工程	306
专题 22	细胞工程	328
专题 23	胚胎工程	346
专题 24	生态工程	365

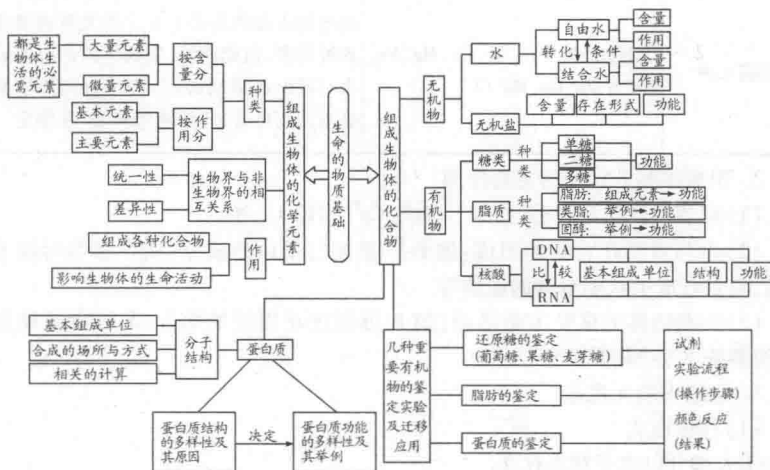
第二编 实验技能

专题 25	生物实验基础知识	380
专题 26	教材实验	399
专题 27	经典实验	440

第一编 基础知识

专题1 生命的物质基础

知识网络



知识梳理

知识点一 细胞中的元素和无机盐

1. 细胞中的元素

	种类	说明
最基本元素	C	动植物体中 C 都是(相对)最丰富的元素, 且是构成有机物的重要元素, 地球上的生命是在 C 元素的基础上建立起来的



		种类	说明
基本元素		C、H、O、N	这四种元素在组成生物体的元素中含量最多
主要元素		C、H、O、N、P、S	组成原生质的重要元素,占原生质总量的97%
大量元素		C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg	占生物体总重量万分之一以上的必需元素
微量元素		Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo	占生物体总重量万分之一以下的必需元素
矿质元素	大量元素	N、P、S、K、Ca、Mg	除C、H、O外,主要由植物根系从土壤中吸收的元素(表中列出的是必需矿质元素)
	微量元素	Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo、Cl	
必需元素		C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg、Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo、Cl	动植物生命活动必不可少的大量或微量的各种元素,由此理解,生物体内的有些元素未必是生命活动必不可少的,例如植物的必需元素可通过“溶液培养法”来确定

2. 组成细胞的元素的主要作用

(1) 调节机体生命活动:如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 等。

(2) 参与重要化合物的组成:如 Fe^{2+} 是血红蛋白的成分, Mg^{2+} 参与叶绿素的形成,碘是合成甲状腺激素的原料等。

(3) 影响机体的重要生命活动:如 B 可促进花粉管的萌发,从而促进植物受精,油菜缺 B 会“花而不实”。

3. 细胞中的无机盐

(1) 存在形式

① 大部分以离子状态存在。

② 少量的与其他化合物结合。

(2) 生理功能

① 是细胞和生物体的重要组成成分。

② 维持细胞和生物体的生命活动。

③ 维持细胞的渗透压。

④ 维持细胞的酸碱平衡。

知识点二 自由水、结合水的联系以及与生物抗性的关系

1. 细胞中自由水和结合水的存在状态

(1) 自由水以游离形式存在,可流动,易蒸发。鲜种子曝晒及植物蒸腾作用散失的水分都主要是自由水。

(2) 结合水与细胞内的亲水性物质(如蛋白质、淀粉和纤维素)结合在一起,是细胞结构的组成成分。

2. 结合水与自由水的相互转化

自由水 $\xrightleftharpoons[\text{温度升高}]{\text{温度降低}}$ 结合水

3. 水分含量与新陈代谢和生物抗性的关系

细胞中自由水相对含量越大,生物新陈代谢越旺盛,其抗性越小;自由水相对含量越小,生物新陈代谢越缓慢,其抗性越大。

4. 在生产实践中的应用

(1) 种子贮存前,晒干是为了减少自由水含量,降低种子的代谢速率,以延长寿命。

(2) 越冬作物减少灌溉,可提高作物对低温的抗性。

知识点三 糖类

1. 糖类元素组成:C、H、O。

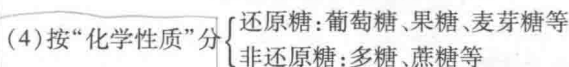
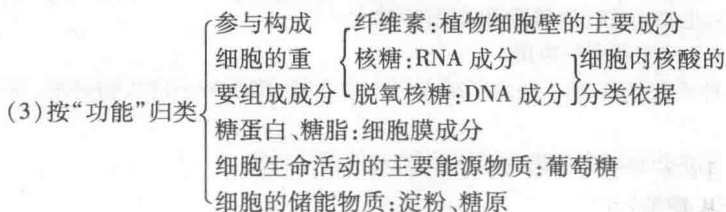
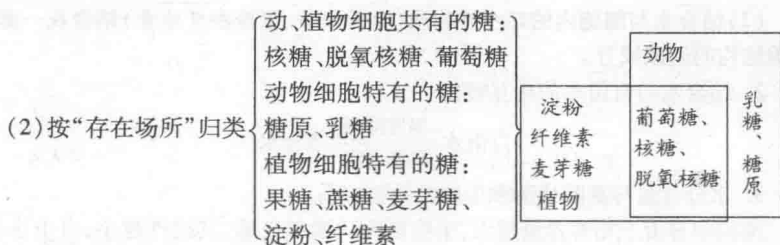
2. 糖类的种类、分布及功能

种类			分子式	分布	功能
单糖	五碳糖	核糖	$C_5H_{10}O_5$	动植物细胞	RNA 的成分
		脱氧核糖	$C_5H_{10}O_4$		DNA 的成分
	六碳糖	葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$		植物细胞
		果糖		能源物质	
二糖	麦芽糖		$C_{12}H_{22}O_{11}$	植物细胞	水解成两分子葡萄糖而供能
	蔗糖			植物细胞	水解成果糖和葡萄糖而供能
	乳糖			动物乳汁	水解成半乳糖和葡萄糖而供能
多糖	淀粉		$(C_6H_{10}O_5)_n$	植物细胞	植物细胞中重要的储能物质
	纤维素			植物细胞	结构性多糖,植物细胞壁的主要成分
	糖原	肝糖原		动物肝脏	储存能量,调节血糖
		肌糖原		动物肌肉	氧化分解,为肌肉收缩提供能量
		主要作用:生命活动的主要能源物质			

3. 糖类的归类

(1) 按“能否水解”归类

$\left\{ \begin{array}{l} \text{单糖: 不能水解的糖} \\ \text{二糖: 可水解为两分子单糖的糖} \\ \text{多糖: 可水解为多分子单糖的糖} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{单糖} \\ \text{二糖} \\ \text{多糖} \end{array} \right.$	$\xrightarrow{\text{缩聚}}$	$\xrightarrow{\text{缩聚}}$
		$\xrightarrow{\text{水解}}$	$\xrightarrow{\text{水解}}$
		$\text{多糖} (C_6H_{10}O_5)_n$	



4. 植物糖类合成与细胞器的关系

纤维素由高尔基体合成(合成时间为细胞分裂末期)；淀粉在叶绿体中经光合作用合成。

知识点四 脂质

1. 含量：占细胞鲜重的 1% ~ 2%。
2. 元素组成：C、H、O，有的还含有 P 和 N。
3. 脂质的种类、功能和分布

种类	功能	分布
脂肪	主要的储能物质。对于高等动物和人：保温；减小器官之间的摩擦，缓冲外界压力，以保护内脏器官	大量存在于某些植物的种子、果实及动物体的脂肪组织中
类脂 磷脂——生物膜系统的标志成分	构成细胞膜及各种细胞器膜的重要成分	在动物脑、卵细胞、肝脏及大豆的种子中含量较多

种类	功能	分布
固醇类	胆固醇	是构成细胞膜的重要成分,在人体内还参与血液中脂质的运输
	性激素	能促进人和动物生殖器官的发育以及生殖细胞的形成
	维生素 D	能有效地促进人和动物肠道对钙和磷的吸收
		在动物的卵黄中含量较多;在人的表皮细胞中含有胆固醇,在日光照射下,能转变成维生素 D

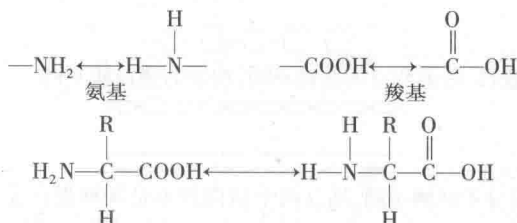
知识点五 蛋白质

1. 组成蛋白质的基本单位——氨基酸

(1) 基本组成元素: C、H、O、N, 有的还含有 P、S 等。

(2) 结构通式

① 结构通式及不同表达形式

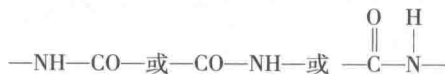


② 特点: 氨基酸分子中至少有一个 $-\text{NH}_2$ 、一个 $-\text{COOH}$, 因为 R 基中可能有 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$, 都有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$ 连在同一个碳原子上, 否则不是构成生物体蛋白质的氨基酸。

(3) 氨基酸缩合成蛋白质

① 氨基酸经脱水缩合形成蛋白质。在脱水缩合过程中一个氨基酸的非 R 基上羧基和另一个氨基酸非 R 基上的氨基分别脱下分子 $-\text{OH}$ 和分子 $-\text{H}$ 结合形成一分子 H_2O , 同时形成一个肽键。

② 肽键的不同表达形式



2. 蛋白质的结构和功能及其多样性

(1) 蛋白质的分子结构

① 形成:



氨基酸 $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$ 多肽(肽链) $\xrightarrow{\text{折叠}}$ 蛋白质

②蛋白质与多肽的关系:每个蛋白质分子可以由 1 条肽链组成,也可由几条肽链通过一定的化学键(二硫键)连接而成。

(2)蛋白质的多样性

①蛋白质结构的多样性

a. 氨基酸的种类不同,构成的肽链不同。



b. 氨基酸的数目不同,构成的肽链不同。



c. 氨基酸的排列顺序不同,构成的肽链不同。



d. 肽链的数目、种类和空间结构不同,构成的蛋白质不同。



两个蛋白质分子结构不同,则这两个蛋白质不是同种蛋白质。但并不是以上四点同时具备才能确定两个蛋白质分子结构不同,而是只要具备以上任何一点,这两个蛋白质的分子结构就不同。

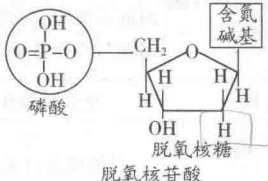
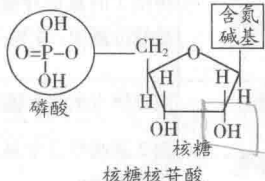
②蛋白质功能的多样性

蛋白质结构的多样性决定了蛋白质功能的多样性。蛋白质根据功能不同分为结构蛋白和功能蛋白两大类,前者如人和动物的肌肉,后者如具有催化作用的绝大多数酶,具有免疫功能的抗体等。

知识点六 核酸

1. 含量:和糖类一起占细胞鲜重的 1% ~ 1.5%。
2. 元素组成:C、H、O、N、P。

3. 核酸的分类和结构

种类		DNA(脱氧核糖核酸)	RNA(核糖核酸)
组成成分	碱基	胸腺嘧啶(T)	尿嘧啶(U)
		腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)	
	无机酸	磷酸	
	五碳糖	脱氧核糖	核糖
组成单位		脱氧核糖核苷酸(4种)	核糖核苷酸(4种)
组成单位分子结构			
结构		规则的双螺旋结构	常呈单链结构
分布		主要在细胞核内的染色体上(用甲基绿染色呈绿色)	主要在细胞质内的核糖体等处(用吡罗红染色呈红色)
功能		①复制传递遗传信息 ②控制蛋白质的合成 ③通过分子结构改变,使生物产生可遗传变异	将遗传信息从DNA传递给蛋白质,辅助表达遗传信息

知识点七 检测生物组织中的糖类、脂肪、蛋白质和DNA、RNA

1. 实验原理及目的要求

根据某些化学试剂能够使生物组织中的有关有机化合物产生特定的颜色反应,尝试用化学试剂检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质。因甲基绿和吡罗红两种染色剂对DNA和RNA的亲合力不同,甲基绿使DNA呈现绿色,吡罗红使RNA呈现红色。所以利用甲基绿、吡罗红混合染色剂将细胞染色,可以显示DNA和RNA在细胞中的分布。

2. 实验流程归纳

(1) 糖类、脂肪和蛋白质的鉴定

- ①选材→制备组织样液→显色反应。
- ②脂肪的检测还可利用显微镜观察法,实验流程为:取材→切片→制片→观察。

(2) DNA和RNA的分布



操作步骤	注意问题	解释
取口腔上皮细胞制片	载玻片要洁净 滴一滴质量分数为 0.9% 的 NaCl 溶液 用消毒牙签在自己漱净的口腔内侧壁上轻刮几下取细胞,放在载玻片的生理盐水中 将载玻片在酒精灯下烘干	防止污迹干扰观察效果 保持细胞原有形态 消毒为防止感染,漱口避免取材失败 固定装片
水解	将烘干的载玻片放入质量分数为 8% 的盐酸溶液中,用 30 ℃ 水浴保温 5 min	改变细胞膜的通透性,加速染色剂进入细胞,促进染色体的 DNA 与蛋白质分离而被染色
冲洗涂片	用蒸馏水的缓水流冲洗载玻片 10 s	洗去残留在外的盐酸
染色	滴 2 滴吡罗红甲基绿染色剂于载玻片上染色 5 min	对细胞进行染色,便于观察
观察	先低倍镜观察,选择染色均匀、色泽浅的区域,移至视野中央,调节清晰后再换用高倍镜观察	使观察效果最佳

3. 实验材料的选择

(1) 可溶性还原糖的鉴定实验中,最理想的实验材料是还原糖含量较高的生物组织或器官,而且组织的颜色应较浅,易于观察。可选用苹果、梨、白色甘蓝叶、白萝卜等。

(2) 脂肪的鉴定实验中,实验材料最好选富含脂肪的生物组织,若利用显微镜观察,则最好选择花生种子。如果是新鲜花生种子,可不必浸泡(浸泡后效果反而不好),如果是干种子,需浸泡 3~4 h 后最适宜切片(浸泡时间短,不容易切片;浸泡时间过长,组织太软,切下的薄片不易成形)。

(3) 蛋白质的鉴定实验,最好选用富含蛋白质的生物组织。植物材料常用大豆,且浸泡 1~2 d,适于研磨,动物材料常用鸡卵清蛋白。

4. 实验结果

对象	实验结果
还原糖	斐林试剂检测,出现砖红色的 Cu_2O 沉淀
脂肪	苏丹Ⅲ染液染成橘黄色(或苏丹Ⅳ染液染成红色)
蛋白质	双缩脲试剂检测,呈紫色反应
DNA 和 RNA	甲基绿使 DNA 呈现绿色,吡罗红使 RNA 呈现红色
淀粉	滴加碘液,呈蓝色

5. 实验操作中的注意事项

(1)在鉴定可溶性还原糖的实验中,加热试管中的溶液时,应该用试管夹夹住试管上部,放入盛有 50 ~ 65 °C 温水的大烧杯中加热。注意试管底部不要接触烧杯底部;斐林试剂不稳定易变性,应现用现配。

(2)还原糖、蛋白质的鉴定实验中,在加相应试剂鉴定之前,要留出一部分组织样液,以便与鉴定后的样液颜色作对比,增强实验的说服力。

(3)在蛋白质的鉴定实验中,如果用蛋清稀释液作为实验材料,一定要稀释到一定程度,否则,与双缩脲试剂发生反应后会粘在试管的内壁上,使反应不彻底,试管也不易洗刷干净。

知识点八 生物大分子以碳链为骨架

多糖、蛋白质等都是生物大分子,它们的基本组成单位称为单体。这些生物大分子又称为单体的多聚体,每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架。再由许多单体连接成多聚体,由此可见,碳原子在组成生物大分子中具有重要作用。因此碳被称为“生命的核心元素”“没有碳就没有生命”。

知识点九 生物界与非生物界的统一性和差异性

1. 统一性是从化学元素的种类来分析的

组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到,没有一种是生物体所特有的,说明了生物界和非生物界具有统一性的一面,这也为生命起源于非生命物质的化学进化学说奠定了理论基础。

2. 差异性是从组成生物体的各种化学元素的含量来分析的

尽管组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到,但与无机环境中的相应元素的含量又有一定的差别,这说明生物界和非生物界又具有差异性,即生命物质的特殊性。这种差异性是由于生物体有选择地从无机自然界吸收各种物质组成自身结构所造成的。

3. 生物体的统一性和差异性

不同生物体内所含的化学元素的种类基本相同,但在不同生物体内同种元素的含量差别较大;同一生物体内的不同元素的含量也不相同。



方法规律

1. 细胞中的元素和化合物

(1)细胞中鲜重、干重最多的元素和化合物



项目	元素或化合物
鲜重含量最多的元素	O
干重含量最多的元素	C
鲜重含量最多的化合物	H ₂ O
干重含量最多的化合物	蛋白质

(2) 大量元素和微量元素的记忆

微量元素:新(Zn)铁(Fe)臂(B)阿童(Cu)木(Mo),猛(Mn)!

大量元素:洋(O)人(P)探(C)亲(H),但(N)没(Mg)家(K)留(S)钙(Ca)!

2. 糖类与脂肪供能时耗氧量的比较

因各有机物中碳、氢、氧三种元素的含量不同,故氧化时消耗的氧气量也不同。

脂肪由一个甘油分子和三个脂肪酸分子结合而成,又称甘油三酯。其主要生理功能是氧化释放能量,供机体利用,脂肪是最好的储能物质。1 g 脂肪在体内完全氧化所产生的能量为 38.87 kJ,比 1 g 糖或蛋白质氧化产生的能量(17.15 kJ)高一倍多。其原因是脂肪含碳原子数和氢原子数比氧原子数多得多,以硬脂酸甘油酯为例来计算,则 C:H:O=10:18:1,而糖分子的 C:H:O=1:2:1,氧不仅要用来氧化脂肪中的碳,还要用来氧化其中的氢,故脂肪完全氧化需要消耗更多的氧。所以脂肪氧化产生的能量比糖产生的能量高(另外产生的水也多)。

3. 与蛋白质有关的计算

(1) 氨基酸、肽键、失去水分子数及多肽的相对分子质量的计算

	氨基酸平均 相对分子质量	氨基酸 数目	肽键 数目	脱去水分 子数目	多肽相对 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

(2) 氨基酸与对应的 DNA 及 mRNA 片段中碱基数目之间的关系

DNA(基因):mRNA:氨基酸

6 : 3 : 1

(3) 在蛋白质相对分子质量的计算中,若通过图示或其他形式告知蛋白质中含有二硫键时,要考虑脱去氢的质量,每形成一个二硫键,脱去 2 个—H。

4. 有关核酸中含氮碱基和核苷酸的种类问题

核酸是一切生物的遗传物质,包括 DNA 和 RNA 两种。DNA 是绝大多数生物的遗传物质,RNA 是极少数不含 DNA 的病毒(如烟草花叶病毒)的遗传物质,DNA 和 RNA 各有 4 种碱基,其中有 3 种是相同的(A、G、C)。所以,构成核酸(DNA 和 RNA)的含氮碱基共有 5 种,但构成核酸的核苷酸的种类不是共有 5 种,而应是 8 种。这是因为 DNA 的 4 种核苷酸与 RNA 的 4 种核苷酸因核糖和脱氧核糖的差异

而不同,不能依据碱基种类进行简单的合并。



易错点拨

1. 自由水和结合水的区别与联系

(1)自由水和结合水的作用都非常重要,不能认为结合水可有可无,两种水在生物体中所起的作用不能相互代替。自由水在细胞中的含量较多,变动幅度也较大。自由水提供代谢的液态环境,完成体内的物质运输,有时也参与代谢反应,因而自由水能维持代谢正常进行。失去自由水,细胞仍能保持活性,但代谢强度很低。如晒干的种子再加热失去结合水后,则永远不能萌发。

(2)自由水易流动、易蒸发,是细胞中良好的溶剂,自由水含量的高低与生物新陈代谢的强度呈正相关。通常说除去细胞内的水分主要指去掉自由水,主要采用晒干的方法,若要除去结合水,通常采用烘烤、燃烧的方法,则构成细胞的化合物及细胞的结构将被破坏。

(3)细胞中自由水/结合水的比值越大,生物新陈代谢越旺盛,其抗性越小;若该比值越小,生物新陈代谢越缓慢,其抗性越大。

2. 斐林试剂与双缩脲试剂

	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、乙两液等量混匀后立即使用		先加入 A 液 1 mL,摇匀,再加入 B 液 4 滴,摇匀	
反应条件	50 ~ 65 ℃ 水浴加热		不需加热,摇匀即可	
反应现象	样液产生砖红色沉淀		样液变成紫色	

(1)浓度不同:斐林试剂中 CuSO₄ 溶液浓度为 0.05 g/mL,双缩脲试剂中 CuSO₄ 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 Cu₂O。

(3)使用方法不同:斐林试剂是先将 NaOH 溶液与 CuSO₄ 溶液混合后再使用;双缩脲试剂是先加入 NaOH 溶液,再滴加 CuSO₄ 溶液。