



高考密码系列丛书

GAOKAOMIMAXILIECONGSHU

2009年度优秀助学读物

2009年度十大民营出版策划机构



2011高中总复习

高考密码

丛书策划 / 十年高考教育研究院 丛书主编 / 任志鸿



生物

配人教版



云南出版集团公司
云南教育出版社

打造中国高考第一原创品牌

2011



高考密码系列丛书
GAOKAOMIMAXILIECONGSHU



2011高中总复习

高考密码

丛书策划 / 十年高考教育研究院 丛书主编 / 任志鸿

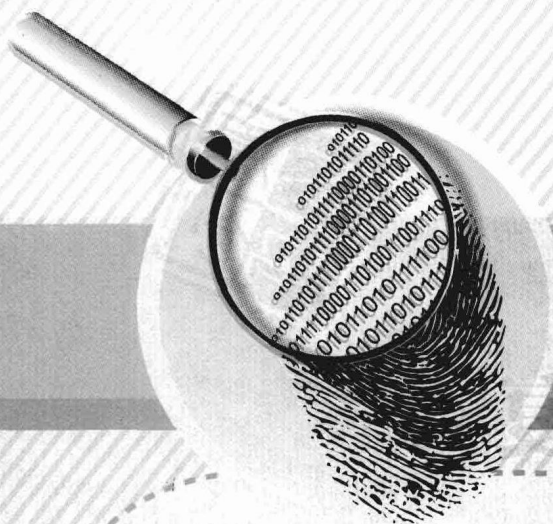
主 编：陈 靖 孙芸廷
副主编：王德顺 徐秀琴
编 委：梁永春 梁富春 张伟中
李新宇 庞宝亮 张艳霞
燕金亮 王士超 常景贤

生 物

配人教版

云南出版集团公司
云南教育出版社

打造中国高考第一原创品牌
2011



Contents

高考密码系列丛书

GAO KAO MI MA XI LIE CONG SHU

目录

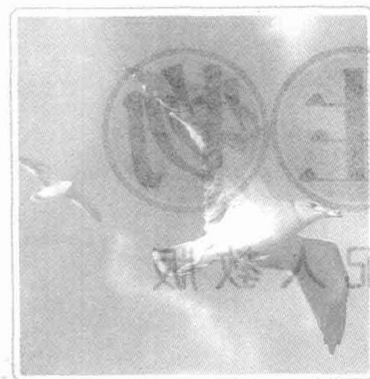
>>>>>>>

必修 1

第一章 走近细胞	1
第二章 组成细胞的分子	5
第 1 讲 细胞中的元素、化合物和无机物	5
第 2 讲 生命活动的主要承担者——蛋白质	10
第 3 讲 遗传信息的携带者——核酸	13
第 4 讲 细胞中的糖类和脂质	16
• 单元提升检测(一)(活页试卷)	
第三章 细胞的基本结构	19
第 1 讲 细胞膜——系统的边界	19
第 2 讲 细胞器——系统的分工合作	22
第 3 讲 细胞核及生物膜系统	26
第四章 物质的输入和输出	29
第 1 讲 物质跨膜运输的实例	29
第 2 讲 生物膜的流动镶嵌模型 • 物质跨膜运输的方式	33
• 单元提升检测(二)(活页试卷)	
第五章 细胞的能量供应和利用	37
第 1 讲 酶和 ATP	37
第 2 讲 ATP 的主要来源——细胞呼吸	42
第 3 讲 能量之源——光与光合作用	47
• 单元提升检测(三)(活页试卷)	
第六章 细胞的生命历程	54
第 1 讲 细胞的增殖	54
第 2 讲 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变	60
• 单元提升检测(四)(活页试卷)	

必修 2

第一章 遗传因子的发现	64
第 1 讲 孟德尔的豌豆杂交实验(一)	64



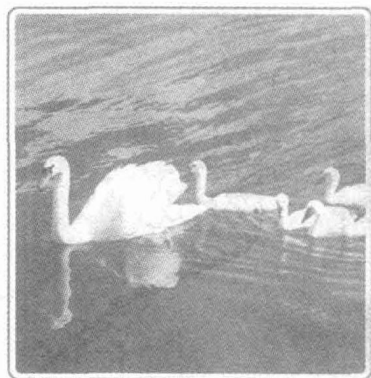
Contents 高考密码

● <<<<<<< GAO KAO MI MA

第2讲 孟德尔的豌豆杂交实验(二)	69
• 单元提升检测(五)(活页试卷)	
第二章 基因与染色体的关系	75
第1讲 减数分裂和受精作用	75
第2讲 基因在染色体上和伴性遗传	80
• 单元提升检测(六)(活页试卷)	
第三章 基因的本质	86
第1讲 DNA 是主要的遗传物质	86
第2讲 DNA 的分子结构、复制与基因	91
第四章 基因的表达	95
第1讲 基因指导蛋白质的合成	95
第2讲 基因对性状的控制	98
• 单元提升检测(七)(活页试卷)	
第五章 基因突变及其他变异	102
第1讲 基因突变和基因重组	102
第2讲 染色体变异	106
第3讲 人类遗传病	111
第六章 从杂交育种到基因工程	115
第七章 现代生物进化理论	119
• 单元提升检测(八)(活页试卷)	

必修3

第一章 人体的内环境与稳态	124
第二章 动物和人体生命活动的调节	128
第1讲 通过神经系统的调节	128
第2讲 通过激素的调节	132
第3讲 神经调节和体液调节的关系	136
第4讲 免疫调节	140
• 单元提升检测(九)(活页试卷)	





Contents

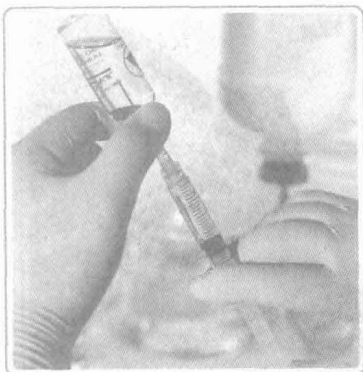
高考密码系列丛书

GAO KAO MI MA XI LIE CONG SHU

目录

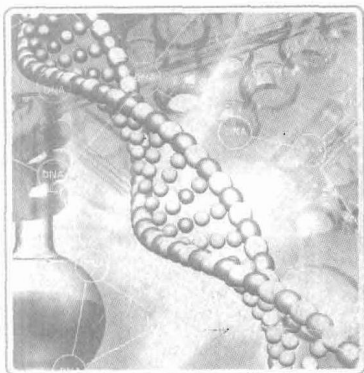
>>>>>>>

第三章 植物的激素调节	144
• 单元提升检测(十)(活页试卷)	
第四章 种群和群落	150
第1讲 种群的特征	150
第2讲 种群的数量变化	154
第3讲 群落的结构和演替	158
• 单元提升检测(十一)(活页试卷)	
第五章 生态系统及其稳定性	164
第1讲 生态系统的结构	164
第2讲 生态系统的能量流动	168
第3讲 生态系统的物质循环	171
第4讲 生态系统的信息传递及其稳定性	174
第六章 生态环境的保护	177
• 单元提升检测(十二)(活页试卷)	



选修部分

选修1 生物技术实践	181
专题1 传统发酵技术的应用	181
专题2 微生物的培养和应用	184
专题3 植物的组织培养技术	188
专题4 酶的研究与应用	190
专题5 DNA和蛋白质技术	193
选修3 现代生物科技专题	196
专题1 基因工程	196
专题2 细胞工程	203
专题3 胚胎工程	207
专题4 生物技术的安全性和伦理问题	212
专题5 生态工程	215



第一章

走近细胞

复习

• MUBIAOSUODING •

目标锁定

最新考纲提示

1. 多种多样的细胞(Ⅱ)
2. 细胞学说的建立过程(Ⅰ)
3. 用显微镜观察多种多样的细胞

命题热点预测

1. 病毒的结构及与人体健康的联系
2. 比较真核细胞与原核细胞
3. 显微镜的使用方法、注意事项

基础自主梳理

JICHUZIZHUSHULI

一、生命活动离不开细胞

1. 病毒:由____和____构成,没有细胞结构,只有依赖____才能生存。
2. 生命活动离不开____:
 - (1)单细胞生物的单个细胞就能完成各种生命活动。
 - (2)多细胞生物依赖____密切合作,共同完成复杂的生命活动。
3. 除病毒外,细胞是生物体____和____的基本单位:
 - (1)以____为基础的生物与环境之间物质和能量的交换;
 - (2)以细胞____为基础的生长发育;
 - (3)以细胞内基因的____为基础的遗传与变异等,都是依赖各种分化的细胞____,共同完成的。

思考感悟 根据病毒的特点,实验室中应该怎样培养病毒?

二、生命系统的结构层次

1. 生命系统的结构层次:细胞→组织→____→____→个体→____→群落→____。
2. 生命系统的最基本结构层次为____,最高层次为____,各生命系统既____,又各自有特定的组成、____和____。

三、细胞的多样性和统一性

1. 使用高倍镜观察几种细胞

- (1)高倍镜的使用方法
首先在____下观察清楚,找到物像,移至____。然后转动____,换成____观察,转动____,直到看清为止。
- (2)细胞结构的多样性与统一性
 - ①不同的细胞都有相似的基本结构,如____、____和细胞核(或____),这体现了细胞结构的____;

②不同的细胞形态、大小千差万别,这说明细胞具有____。

2. 原核细胞与真核细胞

(1)分类依据

根据细胞内有无以____为界限的____,把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类:①由真核细胞构成的生物叫____;②由原核细胞构成的生物叫____,如____等。

(2)原核生物的代表类群

①细菌:直径 $0.5\sim 5.0\ \mu\text{m}$,大多数种类是营____或____生活的____生物。

②蓝藻(也称____);细胞内含有____素和____素,是能进行____作用的____生物;它们的直径约为 $10\ \mu\text{m}$,在淡水水域____、富营养化出现的____中有多种蓝藻。

(3)原核细胞与真核细胞比较

- ①共性:具有相似的____与____,有遗传物质(DNA)。
- ②差异:____包被的细胞核,也没有染色体,原核细胞细胞壁的成分是蛋白质和多糖,不是____;细胞质中只有核糖体,没有其他典型的细胞器。

3. 细胞学说

(1)建立过程

①1665年,英国科学家____用显微镜观察植物的木栓组织,发现并命名了细胞;

②18世纪30年代,德国的两位科学家____和____共同建立了细胞学说;

③1858年,德国的____提出了细胞通过____产生新细胞的观点,作为对细胞学说的修改和补充。

(2)主要内容

①细胞是一个有机体,一切动植物都是由____发育而来,并由____所构成;

②细胞是一个____的单位,既有它自己的____,又与其他细胞共同组成的____的生命起作用;

③新细胞可以从____中产生。

(3)意义

①揭示了细胞____和生物体结构____。

密码心语:一个人只有时刻保持幸福快乐的感觉,才会使自己更加热爱生命,热爱生活。只有愉快的心情,才是创造力和人生动力的源泉;只有不断自己创造快乐,与自己快乐相处的人,才能远离痛苦与烦恼,才能拥有快乐的人生。高考密码,与您幸福相伴!

②揭示了生物之间存在一定的____关系。

思考感悟 从细胞学说的发现历程,你领悟到科学发现具有哪些特点?

要点归纳 探究

一、生命活动离不开细胞的原因分析

1. 病毒的生命活动离不开细胞

(1)病毒不具有细胞结构。主要由蛋白质和核酸(每种病毒的核酸只有一种,DNA或RNA)构成,含有DNA的病毒称为DNA病毒,含有RNA的病毒称为RNA病毒;

(2)病毒只能营寄生生活,只有在活的细胞内才具有生命现象,进行复制。根据宿主不同。病毒可分为植物病毒(如烟草花叶病毒)、动物病毒(如H1N1)、细菌病毒(噬菌体);

(3)SARS病毒破坏人的肺部等处的细胞;乙肝病毒破坏肝细胞;脊髓灰质炎病毒破坏脊髓灰质前角的运动神经元,导致小儿麻痹;HIV破坏淋巴细胞,使人丧失免疫力。

2. 单细胞生物一个细胞就是一个完整的个体

(1)一个细胞就能完成相应的各种生命活动,如呼吸、运动、摄食、繁殖、对刺激作出反应等;

(2)单细胞生物有多种,如草履虫、眼虫、细菌、蓝藻、衣藻、酵母菌等。

3. 多细胞生物是由很多细胞构成的有机整体

(1)多细胞生物的生命开始于一个细胞——受精卵;

(2)受精卵经过细胞分裂和分化,最后发育成成熟个体;

(3)多细胞生物是在许多分化细胞的密切配合下,完成一系列复杂的生命活动,如缩手反射、免疫等。

4. 实例

生物	生物类型	生命活动	基本特征	说明
草履虫	单细胞生物	运动和分裂	运动和繁殖	单细胞生物具有生命的特征
高等动物	多细胞生物	生殖和发育	繁殖、生长和发育	多细胞生物的生命活动是从一个细胞开始的,其生长和发育也是建立在细胞的分裂和分化基础上的
人	多细胞生物	缩手反射	应激性	反射等神经活动需要多种细胞的参与
艾滋病病毒	非细胞形态的生物	侵入人体的淋巴细胞	繁殖	病毒在活细胞中繁殖

5. 细胞是生物体结构和功能的基本单位

(1)细胞是生物体结构的基本单位

①除病毒等少数种类外,一切生物体均由细胞构成。多细胞生物体都是由一个受精卵分裂分化来的;每个细胞具有独立的一套“完整”结构体系,是构成生物体的基本结构单位。

②细胞具有独立、有序的自控代谢体系,细胞是代谢与功能的基本单位,细胞间密切合作共同完成生物体的生命活动。

(2)生命活动离不开细胞。非细胞形态的病毒必须依赖于活细胞才能生活和繁殖,具有细胞结构的生物体的各项生命活动,如运动、繁殖、生长和发育、应激性和稳态等都是在细胞基础上完成的。

(3)没有细胞就没有完整的生命

①一个分子或一个原子是一个系统,但不是生命系统,因为生命系统能完成一定的生命活动,单靠一个分子或一个原子是不能完成生命活动的。

②无数实验证明,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。

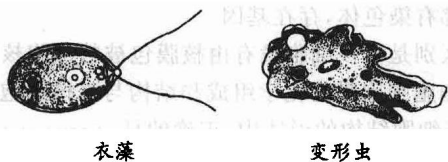
(4)生命系统的其他层次都是建立在细胞基础之上的。没有细胞就没有组织、器官、系统等层次,更谈不上种群、群落、生态系统等层次。

从最小的细胞到最大的生命系统——生物圈,尽管层次复杂多样,大小不同,但它们层层相依,都离不开细胞。因此,细胞是最基本的生命系统。

二、病毒、原核细胞、真核细胞的比较

	原核细胞	真核细胞	病毒
主要区别	无以核膜为界的细胞核	有以核膜为界的细胞核	无细胞结构
大小	较小(1~10 μm)	较大(10~100 μm)	最小
细胞核	无核膜、核仁,遗传物质分布的区域称拟核;无染色体	有成形的细胞核,有核膜和核仁;核中DNA与蛋白质结合成染色体	无
细胞器	有分散的核糖体,无其他细胞器	有线粒体、叶绿体、高尔基体等复杂的细胞器	无
细胞壁	细胞壁不含纤维素,主要成分是糖类和蛋白质	细胞壁的主要成分是纤维素和果胶	无
遗传物质	DNA { 拟核:大型环状质粒;小型环状	DNA { 细胞核:形成染色体 细胞质:线粒体、叶绿体	DNA或RNA
细胞分裂	一般是二分裂	无丝分裂、有丝分裂、减数分裂	病毒复制
转录与翻译	出现在同一时间与地点,同时进行	转录在核内,翻译在细胞质内。转录在前,翻译在后	在寄主细胞内进行
举例	放线菌、蓝藻、细菌、衣原体、支原体	真菌、动物、植物等	DNA病毒: T ₂ 噬菌体 RNA病毒: HIV、烟草花叶病毒等

【自主探究1】下图分别表示形态和功能都不相同的两种细胞,但它们都有相似的基本结构,其统一性表现在… ()



- A. 都具有细胞膜、细胞质、细胞核
B. 都具有细胞壁、细胞膜、细胞质
C. 都具有细胞壁、细胞质、细胞核
D. 都具有细胞膜、细胞质、拟核

三、显微镜的使用方法

1. 显微镜使用中的程序

使用程序:严格按照取镜→安放→对光→压片→观察的程序进行。

程序	操作
①对光的程序	转动粗准焦螺旋,使镜筒上升→转动转换器,使低倍物镜对准通光孔→转动遮光器使较大的光圈对准通光孔→左眼注视目镜内视野,转动反光镜,直到有一个明亮的视野为止
②低倍镜观察的程序	将标本放在载物台上通光孔的正中央→用压片夹夹好→转动粗准焦螺旋,使镜筒缓缓下降,直到接近装片→左眼注视目镜视野,按相反的方向转动粗准焦螺旋使镜筒徐徐上升,直到看到物像→调节细准焦螺旋。直到物像清晰
③高倍镜观察的程序	在低倍镜下,将要观察的目标移到视野中央→转动转换器,移走低倍镜,换上高倍镜→调节细准焦螺旋和光圈,直到物像清晰
④视野中异物位置确定的程序	(异物的位置有三种可能:一是目镜,二是物镜,三是标本)可先转动目镜,看看在视野原处的污点是否跟着移动,若跟着移动,则污点就在目镜上。污点若在物镜上,则移动装片时,污点不动;反之则污点在玻片标本上。

【自主探究2】用显微镜观察洋葱表皮细胞的临时装片时,应选择下列哪种目镜和物镜的组合,在视野中所看到的细胞数目最多…………… ()

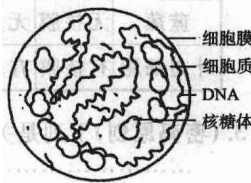
- A. 目镜 10× 物镜 10×
B. 目镜 16× 物镜 20×
C. 目镜 10× 物镜 4×
D. 目镜 10× 物镜 40×

动物趣事:会说话的大象 印度卡拉甘动物园有一头名叫帕杜奴的会说话的大象,这头大象竟然会无师自通地将长长的鼻子置入口中发音,学说人话。它通过饲养员们的耐心教导,竟然会说:“帕杜奴想喝水了”“帕杜奴饿了”“帕杜奴好样的”“帕杜奴欢迎大家”等简单的句子,甚至还会数数及模仿猫、狗的叫声。

精典考题例析

类型一 原核细胞与真核细胞的比较

【例1】(2009·广东,1)右图所示的细胞可能是…………… ()

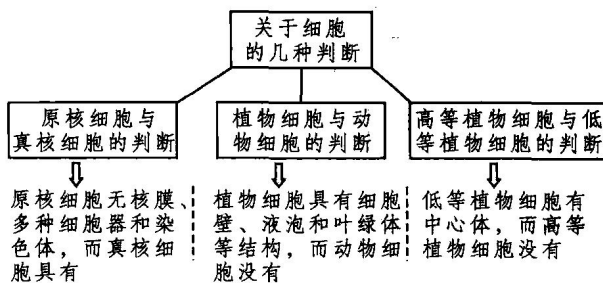


- A. 酵母细胞
B. 原核细胞
C. 动物细胞
D. 植物细胞

答案试解:_____

思路解析:本题考查真核细胞与原核细胞的区别。图示细胞中仅有一种细胞器——核糖体,DNA呈丝状散布于细胞质中,由此可知,此细胞最可能是原核细胞,原核细胞一般有细胞壁,但有的也没有,例如支原体就是一种没有细胞壁的原核生物。

【规律方法】根据细胞的结构模式图判断细胞的种类是此类题目常考查的内容,如何进行判断呢?方法如下:



类型二 细胞学说的内容

【例2】细胞学说指出:“一切动植物都由细胞发育而来”。这个学说的科学价值主要是…………… ()

- A. 告诉人们所有的生物均由细胞构成
B. 证明了生物彼此间存在着亲缘关系
C. 说明了动植物的细胞是一样的
D. 使人们对生物体的认识进入分子水平

答案试解:_____

思路解析:一切动植物都由细胞发育而来,这是细胞学说的新细胞产生的观点,同时也说明了生物彼此间存在着亲缘关系。

【教材探源】教材中的细胞学说内容所述为细胞的共性,说明了形形色色的生物之间具有统一性的一面,该学说并未阐述细胞间的差异性。

速效提升训练

1. (密码原创)自2009年3月份开始,H1N1病毒肆虐全球。下列关于H1N1病毒的说法中错误的是…………… ()

- A. H1N1只有一种核酸
B. H1N1无细胞结构
C. H1N1感染宿主细胞时,只有核酸进入宿主细胞

D. 可以在普通培养基中培养 H1N1

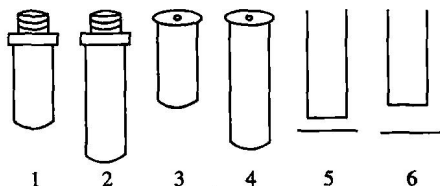
2. (密码原创) 下表列举了蓝藻细胞与叶肉细胞的几项区别, 其中错误的是 …………… ()

	A	B	C	D
蓝藻	无核膜	无多种细胞器	不能进行光合作用	无染色体
叶肉细胞	有核膜	有多种细胞器	能进行光合作用	有染色体

3. (密码原创) 下列是关于显微镜使用的几种叙述, 错误的是 …………… ()

- A. 换用高倍镜后, 观察到的细胞体积变大, 但视野亮度变小
B. 先使用低倍镜再使用高倍镜
C. 如果视野中有污点, 转动目镜后污点不动, 则污点存在于装片上
D. 在鉴定还原糖、脂肪和蛋白质的实验中, 需要用显微镜的是脂肪的鉴定

4. 如下图所示, 1、2 为物镜长度; 3、4 为目镜长度; 5、6 为观察时当成像清晰时物镜与标本切片距离大小。若载玻片位置不变, 在一个视野中看到细胞最多的正确组合是 …………… ()



- A. 1、3、5 B. 2、4、6 C. 2、3、5 D. 1、4、6

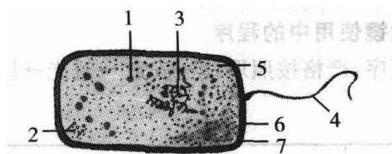
5. 下列有关原核细胞与真核细胞的叙述中, 错误的是 …………… ()

- A. 蓝藻和水绵细胞中都含有核糖体
B. 它们都有染色体, 存在基因
C. 主要区别是原核细胞没有由核膜包被的细胞核
D. 原核细胞细胞膜的化学组成和结构与真核细胞相似

6. 下列关于细胞结构的说法中, 正确的是 …………… ()

- A. 细胞膜中载体的种类和数量是其功能特性的基础
B. 细胞中具有双层膜结构的细胞器是叶绿体、线粒体和核膜
C. 细胞的细胞壁都可以被纤维素酶和果胶酶分解
D. 细菌等原核细胞与真核细胞的主要区别是有无细胞壁

7. 下图为某生物的细胞结构模式图, 据图回答问题。



- (1) 该细胞为 _____ 生物细胞, 判断的理由是 _____。
(2) 该细胞与植物叶肉细胞相比, 所共有的结构包括 _____ (填标号) 等。
(3) 该细胞的细胞壁与植物细胞的细胞壁相比, 不同之处表现在 _____。
(4) 该生物主要以 _____ 的方式进行繁殖。
(5) 该生物的遗传物质除存在于 3 中外, 还存在于 _____ (填标号) 中。

密码心语——记住你跑得快, 别人跑得更快

狮子和羚羊的家教

每天, 当太阳升起的时候, 非洲大草原上的动物们就开始奔跑了。狮子妈妈在教育自己的孩子: “孩子, 你必须跑得再快一点, 再快一点, 你要是跑不过最慢的羚羊, 你就会活活地饿死。” 在另外一个场地上, 羚羊妈妈也在教育自己的孩子: “孩子, 你必须跑得再快一点, 再快一点, 如果你不能跑得最快的狮子还要快, 那你就肯定会被他们吃掉。”



第二章

组成细胞的分子

复习

• MUBIAOSUODING •

目标锁定

最新考纲提示

1. 水和无机盐的作用(I)
2. 蛋白质、核酸的结构和功能(II)
3. 糖类、脂质的种类和作用(II)
4. 观察 DNA、RNA 在细胞中的分布
5. 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质

命题热点预测

1. 各种化合物的元素组成以及各种元素的作用
2. 水和无机盐的生理功能的具体分析
3. 蛋白质的结构、功能及相关计算
4. 生物组织中化合物的检测原理,试剂的使用及注意事项
5. 联系社会热点考查各种化合物对生物体的重要意义

第1讲 细胞中的元素、化合物和无机物

基础自主梳理

JICHUZIZHUSHULI

一、组成细胞的元素

细胞中常见的化学元素有____种,是生物体有____从无机自然界中获取的。

1. 元素的分类

(1)按元素在生物体内的含量可分为

①_____,如 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

②_____,如 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。

(2)按元素在生物体内的作用可分为

①最基本的元素:_____。

②基本元素:_____。

③主要元素,如_____。

2. 元素的含量特点

(1)占细胞鲜重前四位的元素是_____。

(2)占细胞干重前四位的元素是_____。

3. 元素的存在形式

大多以_____的形式存在。

思考感悟>>> 为什么碳是最基本的元素?

二、组成细胞的化合物

组成细胞的化合物分为____化合物和____化合物,前者中的含量是最多的,后者中含量最多的是_____。

思考感悟>>> 组成细胞的化学元素的存在形式有哪些? 有机物与无机物在元素组成上有什么区别?

三、生物组织中糖类、脂肪和蛋白质的检测

检测原理是利用某些化学试剂与生物组织中的有关有机化合物产生特定的_____。

四、细胞中的无机物

1. 细胞中的水

(1)存在形式:____水和____水。

(2)功能:①是_____的重要组成部分;②是细胞内的_____,运送_____和_____;③参与许多生物化学反应;④为细胞提供_____环境。

2. 细胞中的无机盐

(1)存在形式:绝大多数以_____的形式存在,少部分是细胞内_____的组成成分。

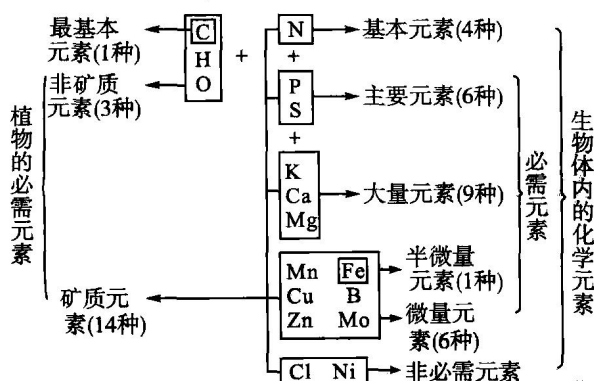
(2)功能:维持细胞和生物体的_____;维持细胞的_____等。

生物趣闻:人类的嗅觉对气味相当敏感,在 1 立方米的空气中,只要有 1/10 000 毫克的人造麝香,人就能嗅出来,但人只能嗅出 2 000~4 000 种气味。而品种优良的警犬,嗅觉却比人高出 1 万倍。警犬能从 120 千米以外回到家中。人们利用警犬特异的嗅觉侦破了许多形形色色的案件。

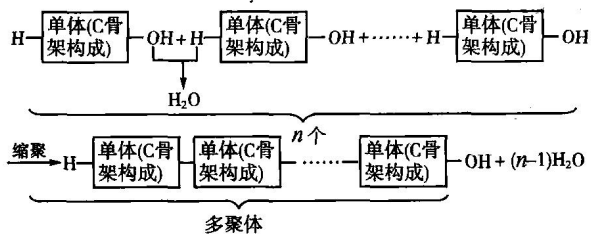
要点归纳 探究

YAO DIANGUINATANJIU

一、组成细胞化学元素的分析



1. 碳元素之所以成为最基本的元素,是因为碳原子本身的化学性质使它能够通过化学键连接成链或环,从而形成各种生物大分子。多糖、蛋白质、核酸等生物大分子是由许多单体(基本单位)连接而成的多聚体。单体都是以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架。许多单体连接成多聚体(如下图所示)。



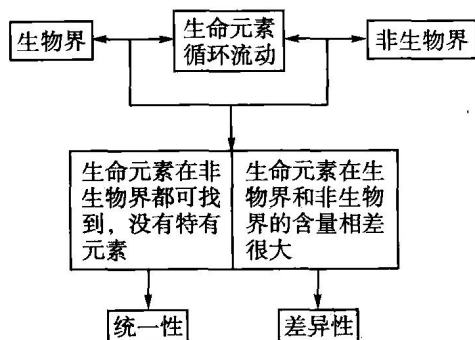
2. 细胞生命活动必需的元素,依据含量不同,划分为大量元素(占细胞总重量的万分之一以上)和微量元素(含量极少但不可缺少)。依据化学元素对细胞的作用划分为最基本元素、基本元素、主要元素。

3. 同种元素在不同细胞内含量差异较大;不同元素在同一细胞内含量差异也较大。

4. 组成细胞的化学元素,常见的主要有 20 多种,指的是必需元素。由于环境影响,生物体内可能存在非必需元素。

5. 最多的元素:氧是占人体细胞鲜重最多的元素;碳是占人体细胞干重最多的元素。

6. 分析生物界与非生物界的统一性和差异性。



(1) 统一性

① 从元素角度:组成细胞的各化学元素种类大体相同。

② 从分子水平

a. DNA 的空间结构和基本单位相同;

b. 共用一套遗传密码。

③ 从结构角度:除病毒外,生物体都由细胞组成。

④ 从能量角度:都以 ATP 为直接能源,都遵循能量守恒和转换定律。

(2) 差异性

从元素角度看,组成细胞的各化学元素在含量上有差异。

7. 对糖类、脂质、蛋白质和核酸元素组成的分析

糖类都是由 C、H、O 三种元素组成,脂质中的脂肪也是由 C、H、O 三种元素组成,磷脂中含有 C、H、O、P,固醇类的组成元素中含有 C、H、O、N 等。蛋白质的组成元素中至少含有 C、H、O、N,核酸的元素组成特点是至少含有 C、H、O、N、P。

特别提醒 (1)大量元素和微量元素的划分是依据生物界中生物的整体情况,具体到某一种生物可能有差别。(2)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,这是细胞统一性和差异性的体现。

二、实验:检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 原理

(1)糖类中的还原糖(如葡萄糖、果糖),与斐林试剂在加热时发生作用,生成砖红色沉淀。

(2)脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色(或被苏丹Ⅳ染液染成红色)。

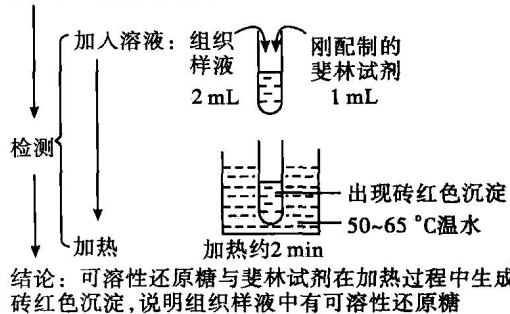
(3)蛋白质与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应。

(4)淀粉遇碘变蓝色。

2. 流程

(1)还原糖的检测与观察

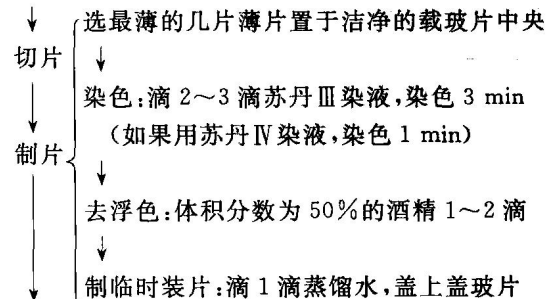
选材:苹果或梨匀浆



(2)脂肪的检测与观察

方法一:

取材:浸泡过花生种子,去除种皮



镜检观察:在低倍镜下找到花生子叶的最薄处,移至视野中央,换用高倍镜观察

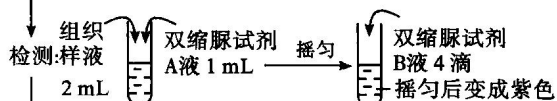
结果与结论:视野中被染成橘黄色的脂肪颗粒清晰可见,说明花生子叶中有脂肪

健康常识:大豆制品中,豆腐、豆浆(建议不放糖)是比较好的选择,而其他加工豆制品,如豆干及豆皮等,热量都比一般豆腐高很多。100克传统豆腐热量大约 50~88 卡,但日式炸豆皮却含 385 卡热量,最好别多吃。

方法二:制取花生组织样液,取2 mL向其中滴加3滴苏丹Ⅲ染液,观察样液被染色的情况。

(3)蛋白质的检测与观察

选材:豆浆或鲜肝提取液



结论:组织样液中有蛋白质

(4)淀粉的检测与观察

选材:马铃薯匀浆



结论:组织样液中有淀粉

3. 实验成功的关键——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含还原糖量较高的生物组织(或器官),而且组织颜色较浅,或近于白色。经实验比较,苹果、梨等较为理想。

(2)脂肪的鉴定实验中,实验材料最好选富含脂肪的种子。

(3)蛋白质的鉴定实验中,最好选用富含蛋白质的生物组织,植物材料常用的是大豆,动物材料常用的是鸡蛋的蛋清。

4. 斐林试剂与双缩脲试剂的比较

	斐林试剂	双缩脲试剂
鉴定成分	还原糖	蛋白质
鉴定原理	还原糖中的醛基(—CHO)在加热条件下能将 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中的 Cu^{2+} 还原成 Cu^+ ,从而生成砖红色的 Cu_2O 沉淀	双缩脲($\text{H}_2\text{NOC}-\text{NH}-\text{CONH}_2$)在碱性溶液中能与 Cu^{2+} 结合生成紫色络合物,蛋白质分子中含有与双缩脲结构相似的肽键
试剂浓度	甲液:质量浓度为0.1 g/mL的NaOH溶液;乙液:质量浓度为0.05 g/mL的 CuSO_4 溶液	A液:质量浓度为0.1 g/mL的NaOH溶液;B液:质量浓度为0.01 g/mL的 CuSO_4 溶液
使用方法	甲液、乙液混合均匀后,再加入样液	先加A液造成碱性环境,再加B液
使用条件	加热	不加热
实验现象	浅蓝色→棕色→砖红色	紫色

【自主探究1】下列关于实验鉴定还原糖、脂肪和蛋白质操作的叙述中,正确的是……………()

A. 鉴定还原糖的斐林试剂甲液与乙液,可直接用于蛋白质的鉴定

B. 鉴定脂肪的存在,可用显微镜观察是否有被染成橘黄色或红色的颗粒

C. 鉴定可溶性还原糖时,先加入斐林试剂甲液摇匀后,再

加入乙液

D. 鉴定蛋白质时,双缩脲试剂A液与B液要混合均匀后再加入含样液的试管中

三、细胞中的无机物

1. 细胞中的水

(1)水的含量:在构成细胞的各种化合物中,水的含量最多,一般为85%~90%。

①不同的生物体内水的含量差别很大。例如,生物体的含水量一般为60%~95%,而生活在海洋中的水母的身体里水的含量约为97%。

②同一生物体不同的生长发育阶段水的含量不同。幼儿时期>成年时期;幼嫩部分>老熟部分。

③同一生物不同器官水的含量也不同,如心肌含水79%,血液含水82%。

(2)水存在的形式及比较

	自由水	结合水
概念	以游离的形式存在,不与其他物质结合的水	与细胞内亲水性物质如蛋白质、淀粉等结合的水
特点	流动性强,易蒸发,加压可析离	不流动,不能析离,不蒸发,无溶解性
作用	a. 良好溶剂 b. 各种生化反应的介质 c. 生化反应(如光合作用、呼吸作用)的原料 d. 物质运输	a. 细胞结构的重要组成部分 b. 赋予各种组织、器官一定形状、硬度和弹性
含量	多,约占细胞内全部水的95%	少,约占细胞内全部水的5%
联系	自由水和结合水在一定条件下可以相互转化 例如 { a. 血液凝固时,部分自由水转变成结合水 b. 自由水 $\xrightleftharpoons[\text{温度升高}]{\text{温度降低}}$ 结合水	

特别提醒>>> 水的含量与代谢的关系

(1)一般情况下,代谢活跃时,生物体含水量在70%以上。含水量降低,生命活动不活跃或进入休眠。

(2)当自由水比例增加时,生物体代谢活跃,生长迅速,如干种子内所含的主要是结合水,干种子只有吸足水分获得大量自由水,才能进行旺盛的生命活动。

(3)当自由水向结合水转化较多时,代谢强度就会下降,抗寒、抗热、抗旱的性能提高。旱生植物比水生植物具有较强抗旱能力,其生理原因之一就是结合水含量较高。

2. 细胞中的无机盐

(1)存在形式:主要是以离子形式存在。

(2)生理功能

①是细胞的结构成分,有些无机盐是细胞内某些复杂的化合物的重要组成部分,如 Mg^{2+} 是叶绿素分子必需的成分; Fe^{2+} 是血红蛋白的主要成分; PO_4^{3-} 是生物膜的主要成分磷脂的组成成分,也是ATP、[H]的主要组成成分。

②参与并维持生物体的代谢活动,如哺乳动物血液中必须

含有一定量的 Ca^{2+} , 如果血液中钙盐的含量过低就会出现抽搐。

③维持生物体内的平衡: 体内平衡使细胞能有稳定的结构和功能, 是生物能维持正常的代谢和生理活动的必要条件。

a. 渗透压的平衡: Na^+ 、 Cl^- 对细胞外液渗透压起重要作用, K^+ 则对细胞内液渗透压起决定作用。

b. 酸碱平衡(即 pH 平衡): pH 调节着细胞的一切生命活动, 它的改变影响细胞内发生的一切反应, 其平衡的维持就依赖于某些无机盐离子的调节, 如人血浆中 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 等的调节。

【自主探究 2】(2010·山东潍坊)某植物培养液中含有甲、乙、丙 3 种离子, 它们对植物的生长都有影响。下表列出的 5 种培养液中, 甲、乙、丙 3 种离子的浓度(单位: mmol/L)不同。为了研究丙离子的浓度大小对植物生长的影响, 进行实验时可以选用的两种培养液是…………… ()

培养液编号	①	②	③	④	⑤
甲离子	20	30	50	30	40
乙离子	55	45	60	45	55
丙离子	10	15	20	25	25

- A. ①⑤ B. ②③ C. ②④ D. ①④

精典考题 例析

类型一 细胞中化合物的元素分析

【例 1】一种植物和一种哺乳动物体内细胞的某些化学元素含量(占细胞干重的质量分数%)如下表, 下列有关叙述正确的是…………… ()

元素	C	H	O	N	P	Ca	S
植物	43.57	6.24	44.43	1.46	0.20	0.23	0.17
动物	55.99	7.46	14.62	9.33	3.11	4.67	0.78

- A. 碳元素的含量说明有机物是干物质的主要成分
B. 这两种生物体内所含化学元素的种类差异很大
C. N、S 含量说明动物组织含蛋白质较多, 若该动物血钙高则会发生肌肉抽搐
D. 经测定该植物中某有机物含 C、H、O、N、S, 此化合物可能携带氨基酸进入核糖体

答案试解: _____

思路解析: 由图表信息可知, 两种生物细胞内都含有较多的碳元素, 碳是有机物的主要成分。两种生物体内所含化学元素的种类大体相同, 含量却差异很大。动物血钙过高会引起肌无力, 血钙过低则会发生肌肉抽搐。能够携带氨基酸进入核糖体的是 tRNA, 由 C、H、O、N、P 组成。

【拓展链接】除了要记住糖类(C、H、O)、脂肪(C、H、O)、蛋白质(C、H、O、N)和核酸(C、H、O、N、P)的组成元素以外, 还要了解一些教材中提及的一些特殊物质的元素组成和

作用:

物质名称	元素组成	作用
ATP	C、H、O、N、P	细胞的直接供能物质
叶绿素	C、H、O、N、Mg	吸收、传递并转化光能
血红蛋白	C、H、O、N、S、Fe	主要运输氧气和部分二氧化碳
胰岛素、胰高血糖素	C、H、O、N、S	调节血糖浓度
甲状腺激素	C、H、O、N、I	促进生长发育和新陈代谢、提高神经系统的兴奋性

类型二 糖类、脂肪和蛋白质的检测

【例 2】下列有关检测生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质三个实验的叙述中, 不正确的是…………… ()

- A. 只有脂肪的检测需要使用显微镜
B. 只有还原糖的检测需要加热到 $50\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$
C. 检测还原糖、蛋白质所用试剂相同
D. 三个实验的显色反应均不相同

答案试解: _____

思路解析: 三种物质的鉴定中, 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜。还原糖的鉴定需要加热。鉴定还原糖、脂肪和蛋白质分别呈现砖红色、橘黄色(或红色)和紫色。鉴定还原糖用的斐林试剂的甲液(0.1 g/mL 的 NaOH)和乙液(0.05 g/mL 的 CuSO_4)是等量混合均匀后再加入样液中, 现配现用。而鉴定蛋白质用的双缩脲试剂则是先加 A 液 1 mL(0.1 g/mL 的 NaOH), 再加 B 液(0.01 g/mL 的 CuSO_4)4 滴。两种试剂的使用的方法也不相同。

【易错点击】①还原糖的鉴定过程中的颜色变化是蓝色→棕色→砖红色, 其中蓝色是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的颜色, 棕色是中间物质的颜色(过渡颜色), 砖红色是 Cu_2O 的颜色。②双缩脲试剂的 A 液与斐林试剂的甲液完全一样, 但 B 液的浓度低于斐林试剂的乙液。如果双缩脲试剂的 B 液浓度太高或使用量太多, 会产生较多的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 影响实验效果。

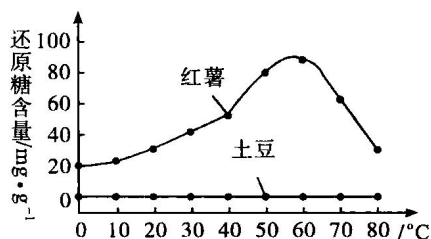
实验专项 探究

化合物鉴定实验的拓展应用

以教材实验为基础, 对其进行拓展延伸, 既考查对教材基础实验的掌握情况, 又考查对知识的迁移应用能力, 符合新课标高考实验探究能力考查的要求, 此种题型越来越受到命题人的青睐。对本节内容而言, 以教材上生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的鉴定实验为基础, 以新的实验材料, 创设新的情境, 考查物质鉴定实验的操作、设计思路等, 是常见的命题形式。

【例题】红薯和土豆都富含淀粉, 但红薯吃起来比土豆甜。为探究其原因, 某兴趣小组在温度不同、其他条件相同的情况下对处于休眠期的红薯块根与土豆块茎处理 30 min 后测定还原糖的含量。结果如图:

学科趣闻: 变色龙学名叫“避役”, 它行动迟缓, 面目可憎, 浑身灰黑色, 布满了疙瘩, 可是它在一昼夜中能变换六七种颜色。原来, 变色龙的表皮上有一个变幻无穷的“色彩仓库”, 贮藏着黄、绿、蓝、黑等各种色素细胞, 一旦周围的光线、温度和湿度发生了变化, 变色龙就随之改变体色。



- (1)由图中曲线可知,60℃时红薯还原糖含量最高,原因是_____。
- (2)与红薯相比土豆不含还原糖的可能原因是_____。
- (3)为了确定土豆中不含还原糖的原因,请完成以下实验:

实验原理:

①淀粉能被淀粉酶水解为还原糖;

②_____。

备选材料与用具:

去掉淀粉与还原糖的红薯提取液,去掉淀粉的土豆提取液,双缩脲试剂A液,双缩脲试剂B液,斐林试剂甲液,斐林试剂乙液,苏丹Ⅲ染液,质量分数为3%的淀粉溶液,质量分数为3%的蔗糖溶液等。

实验步骤:

第一步:取A、B两支试管,在A试管中加入去掉淀粉的土豆提取液2 mL,B试管中加入去掉淀粉和还原糖的红薯提取液2 mL。_____水浴保温5 min。

第二步:向A、B两支试管中各加入等量的水浴加温至60℃的_____溶液。水浴保温5 min。

第三步:将_____后,向A、B试管内各加入2 mL。然后,_____。

最可能的实验结果:_____。

- (4)食用土豆时,消化分解成的葡萄糖,几乎被小肠上皮细胞全部吸收,该吸收过程需要_____。

解析:(1)淀粉在淀粉酶的作用下可产生还原糖。由图分析可知,随着温度的升高,还原糖的含量变化趋势是先增后减,60℃时还原糖含量最高,说明此时淀粉酶的活性最大。

(2)土豆含有大量的淀粉,但不含还原糖,最可能的原因是缺少淀粉酶,淀粉不能水解为还原糖。

(3)此小题是简单的条件限制性实验设计。分析该实验的题目是“确定土豆中不含还原糖的原因”,可知单一变量是有无淀粉酶,根据题目所给材料,实验的自变量为土豆提取液(去淀粉),用红薯提取液(去淀粉和还原糖)设置对照,因变量为还原糖,用斐林试剂进行检测。试管A中没有淀粉酶,不反应,仍为斐林试剂的蓝色。试管B中有淀粉酶,与淀粉反应生成还原糖,用斐林试剂检测,能产生砖红色沉淀。

(4)小肠上皮细胞吸收葡萄糖是主动运输的过程,需要载体和能量。

答案:(1)还原糖是酶促反应的产物,60℃是相关酶的最适温度条件 (2)土豆不含淀粉酶

(3)②还原糖与斐林试剂反应生成砖红色沉淀 第一步:60℃

第二步:质量分数为3%的淀粉

第三步:等量的斐林试剂甲液和斐林试剂乙液注入C

试管混合均匀 沸水加热2 min

结果:A试管内液体为蓝色,B试管内液体为砖红色

(4)载体蛋白和能量(ATP)

【规律方法】实验目的和实验原理决定着实验步骤的设计、结果的预测和分析。如本题中的结果的观察方法,就是利用了还原糖的检测方法这一原理。用淀粉作为提取液的作用底物,就是利用了淀粉酶能水解淀粉为还原糖的原理,结果的预测也是根据这两个原理。所以,在实验题备考过程中,要养成正确的实验题解答思路:了解实验目的→理解实验原理→关注实验材料→设计实验步骤→观察实验结果→分析实验结果,得出实验结论。

【跟踪训练】(密码原创)在生物学中常用双缩脲试剂鉴定蛋白质。某同学做了以下四个实验,甲试管:新鲜乳酸奶;乙试管:甘氨酸溶液;丙试管:豆浆和蛋白酶;丁试管:鸡血液中的红细胞和蒸馏水。上述四个试管中加入双缩脲试剂振荡后,有紫色反应的是_____ ()

- A. 甲、丁 B. 甲、乙、丁
C. 甲、乙、丙 D. 甲、丙、丁

速效提升训练

一、选择题

- 有关生物体细胞组成元素的叙述,错误的是_____ ()
 - 在不同生物的体细胞内,组成它们的化学元素种类大体相同
 - 组成细胞的最基本元素是C
 - 在同一生物的不同体细胞内,各种化学元素的含量相同
 - 组成生物体细胞的化学元素,在无机自然界中都能找到
- (密码原创)某探究性学习小组在做“检测生物组织中糖类、脂肪和蛋白质”的实验时,一位同学取出一组织样液中的一部分,加入苏丹Ⅳ染液,呈现红色。在原组织样液中加入某种物质后,常温下震荡后,再取一部分样液,加入苏丹Ⅳ染液后,结果不再出现颜色变化。为探究加入物质的化学属性,你认为最好用下列什么来进行鉴定_____ ()
 - 龙胆紫溶液
 - 斐林试剂
 - 双缩脲试剂
 - 班氏试剂
- 人体的牙齿和骨骼中含有钙离子和磷酸根离子,这说明无机盐所具有的生理功能之一是_____ ()
 - 细胞结构的重要组成部分
 - 调节渗透压
 - 调节细胞酸碱平衡
 - 调节细胞中离子平衡
- 从细胞膜上提取了某种成分,用非酶法处理后,加入双缩脲试剂出现紫色;若加入斐林或班氏试剂并加热,出现砖红色。该成分是_____ ()
 - 糖脂
 - 磷脂
 - 糖蛋白
 - 脂蛋白
- 黄豆是制作豆腐的原料,请你设计一个实验来检测黄豆中是否含有蛋白质。

实验原理:_____。

材料:浸泡过的黄豆、清水、豆浆机、质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液、质量浓度为 0.01 g/mL 的 CuSO_4 溶液、质量浓度为 0.05 g/mL 的 CuSO_4 溶液、试管、量筒、试管架、大小烧杯、滴管。

步骤:① _____;

②向试管内注入 2 mL 自制豆浆;

③ _____;

④ _____;

⑤观察试管内出现的颜色变化。

结果预测和分析: _____。

第2讲 生命活动的主要承担者——蛋白质

基础自主梳理

一、氨基酸及其种类

氨基酸是组成蛋白质的基本单位,其结构通式是 _____。

1. 特点:每种氨基酸 _____ 有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连在 _____ 上,氨基酸的不同在于 _____ 的不同。

2. 种类和分类:组成生物体蛋白质的氨基酸约有 _____ 种。根据是否能在体内合成分为 _____ 氨基酸和 _____ 氨基酸。

二、蛋白质的结构及其多样性

1. 结构层次

氨基酸 $\xrightarrow{\text{盘曲折叠}}$ 蛋白质

2. 结构多样性的原因

(1)氨基酸方面:氨基酸的 _____、数目和 _____ 的不同。

(2)肽链方面:肽链的 _____ 不同。

思考感悟 只要组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序相同则蛋白质就相同吗?

三、蛋白质的功能

一切生命活动都离不开蛋白质,蛋白质是生命活动的 _____。

1. 结构蛋白:是构成细胞和生物体 _____ 的重要物质,如肌肉、头发、羽毛等的成分。

2. _____ 作用:绝大多数酶的本质是蛋白质。

3. 运输作用:具有运输 _____ 的功能,如 _____ 能运输氧。

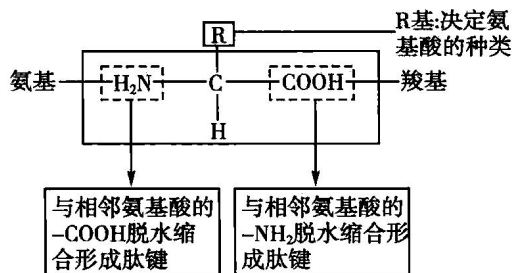
4. _____ 作用:调节机体的生命活动,如胰岛素等激素。

5. _____ 功能:如人体内的抗体。

要点归纳探究

一、组成蛋白质氨基酸的通式及特点分析

1. 氨基酸的结构通式



2. 氨基酸结构特点的分析

分析	举例
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 $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$	R 基含 $-\text{COOH}$: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ R 基 谷氨酸
	R 基含 $-\text{NH}_2$: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ R 基 赖氨酸
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	反例: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 非生物体内氨基酸

3. 基本组成元素:C、H、O、N,有的还含有 P、S 等。

4. 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一 OH 和一 H 结合形成 H_2O ,同时形成一个肽键。

特别提醒 (1)从氨基酸共有的部分可以看出,氨基酸(蛋白质)至少要含有 C、H、O、N 等元素;

②从元素组成可以推知蛋白质的代谢终产物有 CO_2 、 H_2O 和含氮废物等；

③N 是蛋白质的特征元素,通过检测奶粉中的 N 含量可以推测蛋白质的含量,但加入三聚氰胺只能提高含 N 量,并未提高蛋白质含量。

【自主探究 1】经分析,某一有机小分子样品含 C、H、O、N 四种元素,该分子很可能是 ()

A. 氨基酸 B. 磷脂 C. 核苷酸 D. 蛋白质

二、氨基酸形成蛋白质的相关计算问题

(1) 蛋白质类物质形成过程中肽键、水分子的计算。

由氨基酸分子脱水缩合可知,蛋白质形成过程中每形成一个肽键,同时失去一分子水,即形成的肽键数=失去水分子数。

(2) 形成的蛋白质分子的相对分子质量。

蛋白质相对分子质量=氨基酸相对分子质量总和-失去水分子的相对分子质量总和。注:有时还要考虑一些其他化学变化过程,如二硫键($-\text{S}-\text{S}-$)形成等。

(1)(2)可总结如下:

	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

(3) 氨基酸的排列与多肽的种类。

假若有 A、B、C 三种氨基酸,由这三种氨基酸组成多肽的情况可分如下两种情形分析:

① A、B、C 三种氨基酸,每种氨基酸数目无限的情况下,可形成肽类化合物的种类。

形成三肽的种类: $\begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$ ($3^3=27$ 种)

形成二肽的种类: $\begin{bmatrix} 3 & 3 \end{bmatrix}$ ($3^2=9$ 种)

② A、B、C 三种氨基酸,且每种氨基酸只有一个的情况下,形成肽类化合物的种类。

形成三肽的种类: $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ($3 \times 2 \times 1=6$ 种)

形成二肽的种类: $\begin{bmatrix} 3 & 2 \end{bmatrix}$ ($3 \times 2=6$ 种)

特别提醒 (1) 蛋白质相对分子质量计算时要考虑特殊情况:如二硫键($-\text{S}-\text{S}-$)的形成。

(2) 碱基数目与氨基酸之间的关系中,由已知氨基酸推导出的 DNA 或 mRNA 的碱基数是至少数,比实际数要少。

(3) 若多肽为环状,则有多少个氨基酸就有多少个肽键,相当于非环状肽链两端游离的氨基和羧基又缩合成一个肽键。

【自主探究 2】已知 20 种氨基酸的平均相对分子质量是 128,某蛋白质分子由 2 条多肽链组成,共有肽键 98 个,此蛋白质的相对分子质量最接近于 ()

A. 12 800

B. 12 544

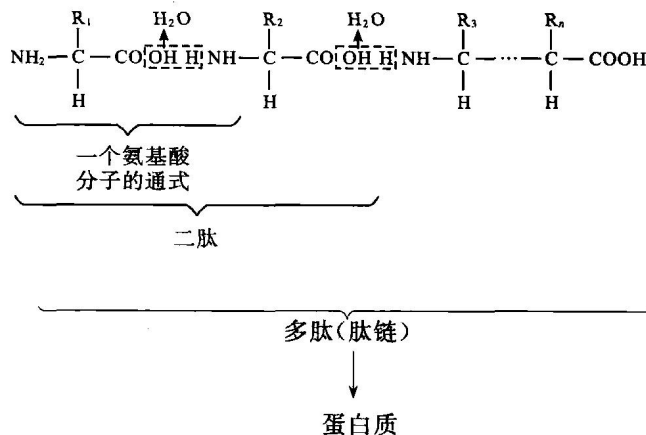
C. 11 036

D. 12 288

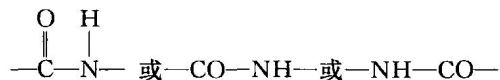
三、蛋白质的结构和功能及多样性

1. 蛋白质的分子结构

(1) 氨基酸、多肽、肽键、肽链和蛋白质的关系可归纳成下图



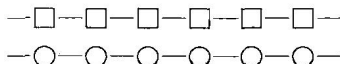
肽键的结构式可表示如下



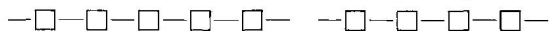
(2) 蛋白质与多肽的关系:每个蛋白质分子可以由 1 条肽链组成,也可由几条肽链通过一定的化学键(肯定不是肽键)连接而成。但多肽只有折叠成特定的空间结构进而构成蛋白质时,才能执行特定的生理功能。

2. 蛋白质的多样性

(1) 氨基酸的种类不同,构成的肽链不同



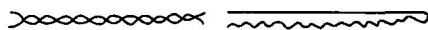
(2) 氨基酸的数目不同,构成的肽链不同



(3) 氨基酸的排列次序不同,构成的肽链不同



(4) 肽链的数目和空间结构不同,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,而是只要具备以上其中的一点,这两个蛋白质的分子结构就不同。

【自主探究 3】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. 催化细胞内化学反应的酶

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

精典考题例析

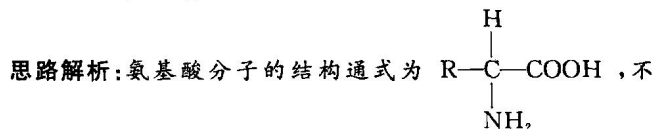
类型一 蛋白质的基本结构单位——氨基酸

【例 1】下面关于生物体内氨基酸的叙述中正确的是 ()

A. 氨基酸是蛋白质的组成单位,是由氨基和羧基组成的

- B. 每个氨基酸分子都含有一个氨基和一个羧基
- C. 一个氨基酸的氨基和另一个氨基酸的羧基脱水缩合形成多肽
- D. 氨基酸是酸碱两性化合物, 分子中至少含有一个氨基和一个羧基并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上

答案试解：



仅有氨基和羧基,还有 R 基等;每个氨基酸分子至少含有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上;氨基和羧基脱水缩合后形成肽键,两个氨基酸脱水缩合形成二肽。

【拓展链接】构成蛋白质的氨基酸没有种的差异性,它们都可用一个通式来表示,对于此通式要加深理解以下两点:

(1)—NH₂ 和 —COOH 的位置:都有一个—NH₂ 和一个—COOH 连在同一个碳原子上,但并非所有的—NH₂ 和—COOH 都连在同一个碳原子上,即它们都为 α-氨基酸。

(2)氨基酸通过脱水缩合形成多肽(肽键),一条或几条肽链按照一定方式通过一定的化学键结合起来形成蛋白质分子。在肽链形成过程中,两个氨基酸分子通过缩合的方式形成二肽,失去一个水分子,形成一个肽键($-\text{CO}-\text{NH}-$),由多个氨基酸脱水缩合形成多肽链,多肽链再盘旋、折叠弯曲形成不同空间结构的蛋白质分子。

类型二 蛋白质形成过程中的相关计算

- 【例2】**现有氨基酸800个，其中氨基总数为810个，羧基总数为808个，则由这些氨基酸合成的含有2条肽链的蛋白质共有肽键、氨基和羧基的数目依次分别为……………（ ）
- A. 798、2和2 B. 798、12和10
C. 799、1和1 D. 799、11和9

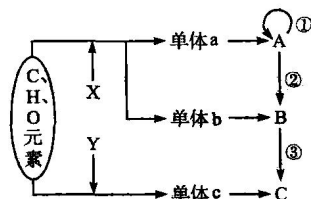
答案试解:

思路解析:800个氨基酸脱水缩合形成含有两条链的多肽,形成肽键的数目为 $800-2=798$ 个;该多肽中游离的羧基数目为 $2(两条肽链一端各游离1个羧基)+8(侧链R基团中的8个羧基)=10$ 个;氨基数目为 $2+10=12$ 个。

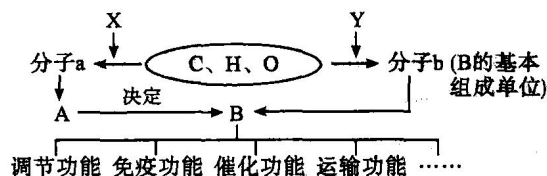
速效提升 训练

1. “三鹿奶粉事件”是不法分子在奶粉中添加了三聚氰胺。三聚氰胺的分子式为 $C_3N_6H_6$ ，含氮量约 66%，用凯氏定氮法测定饲料或食品中蛋白质含量时，根本区分不出真伪蛋白质。长期食用含三聚氰胺的奶粉会损害泌尿系统，形成膀胱、肾部结石。下列相关说法正确的是 ……………（ ）
- A. 蛋白质所含的氮元素主要存在于 R 基中
- B. 三聚氰胺与氨基酸组成元素相同，食品中添加三聚氰胺，可提高含氮率，使劣质食品通过质检机构的检测

- C. 用双缩脲试剂鉴定牛奶和三聚氰胺,后者不会生成紫色复合物
- D. 三聚氰胺在细胞内脱去氨基酸后可氧化分解最终生成 CO_2 和 H_2O
2. 在生物体内,某些重要化合物的元素组成和功能关系如图所示。其中 X、Y 代表元素,A、B、C 是生物大分子。据图分析不正确的是..... ()



- A. 人体中, 单体 b 种类有 4 种
- B. 导致地球上生物多种多样的根本原因是 [C] 的结构具有多样性
- C. 人类的白化病基因起源于图中的 [①] 过程
- D. 图中 [A] 和 [C] 是组成染色体的主要成分
3. 核糖体中合成的物质不可能具有的功能是 …………… ()
- A. 调节生命活动 B. 携带遗传密码子
- C. 为生命活动提供能量 D. 参与主动运输
4. (密码改编) 美、英研究人员在 2009 年相继宣布, “敲除排斥基因” 的猪已经降生。人们可望利用这种猪大量“生产” 适用于移植手术的器官。在此之前如果把猪器官移植给人体, 人类的免疫系统能识别猪细胞上的某种物质, 从而发生强烈的排斥反应。该物质所处的位置和化学成分分别是 … ()
- A. 细胞膜 胆固醇
- B. 细胞膜 糖与蛋白质的复合物
- C. 细胞质 蛋白质
- D. 细胞核 脱氧核糖核酸
5. 如图表示细胞内某些重要化合物的元素组成及相互关系。请分析回答下列问题:



- (1)图中 X 代表的化学元素是 _____ , Y 代表的主要化学元素是 _____。
- (2)组成细胞的主要化合物中,都是由 C、H、O 三种元素构成的一类有机化合物是 _____。
- (3)物质 A 决定物质 B 的合成是通过 _____ 和 _____ 两个过程来实现的。
- (4)现从某种真核细胞中提取出大量核糖体放入培养液里,再加入下列几种有机物,模拟化合物 B 的合成。
- ① $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$
- ② $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$
- ③ $\begin{array}{c} \text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$