



河北省

高中总复习

GAO ZHONG ZONG FU XI

生 物

河北人民出版社组织编写

河北出版传媒集团
河北人民出版社



讲义

必修1 分子与细胞

第1章 走近细胞	1
第1、2节 从生物圈到细胞 细胞的多样性和统一性	1
第2章 组成细胞的分子	4
第1、5节 细胞中的元素和化合物	
细胞中的无机物	4
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质 ..	7
第3、4节 遗传信息的携带者——核酸	
细胞中的糖类和脂质	10
第3章 细胞的基本结构	13
第1、3节 细胞膜——细胞的边界	
细胞核——系统的控制中心	13
第2节 细胞器——系统内的分工合作	16
第4章 细胞的物质输入和输出	20
第1节 物质跨膜运输的实例	20
第2、3节 生物膜的流动镶嵌模型 物质跨膜运输的方式	22
第5章 细胞的能量供应和利用	25
第1、2节 降低化学反应活化能的酶	
细胞的能量“通货”——ATP	25
第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸	28
第4节 能量之源——光与光合作用	31
第6章 细胞的生命历程	37

第1节 细胞的增殖	37
第2、3、4节 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变	40

必修2 遗传与进化

第1章 遗传因子的发现	43
第1节 孟德尔的豌豆杂交实验（一）	43
第2节 孟德尔的豌豆杂交实验（二）	45
第2章 基因和染色体的关系	48
第1节 减数分裂和受精作用	48
第2节 基因在染色体上与伴性遗传	50
第3章 基因的本质	53
第1节 DNA是主要的遗传物质	53
第2节 DNA的分子结构与复制	
基因是有遗传效应的DNA片段	55
第4章 基因的表达	58
第1节 基因指导蛋白质的合成	58
第2节 基因对性状的控制	61
第5章 基因突变及其他变异	63
第1节 基因突变和基因重组	63
第2节 染色体变异	64
第3节 人类遗传病	67
第6章 从杂交育种到基因工程	70
第1、2节 杂交育种与诱变育种	
基因工程及其应用	70
第7章 现代生物进化理论	73



第1、2节 现代进化理论的由来	
现代生物进化理论的主要内容	73
必修3 稳态与环境	
第1章 人体的内环境与稳态	76
第1、2节 细胞生活的环境	
内环境稳态的重要性	76
第2章 动物和人体生命活动的调节	79
第1节 通过神经系统的调节	79
第2、3节 通过激素的调节	
神经调节与体液调节的关系	84
第4节 免疫调节	88
第3章 植物的激素调节	92
第1、2、3节 植物生长素的发现及其生理作用	92
其他植物激素	
第4章 种群和群落	97
第1、2节 种群的特征及其数量的变化	97
第5章 生态系统及其稳定性	102
第1节 生态系统的结构	102
第2、3节 生态系统的能量流动和物质循环	103
第4、5节 生态系统的信息传递和稳定性	106
第6章 生态环境的保护	108
第1、2节 人口增长对生态环境的影响	
保护我们共同的家园	108

选修3 现代生物科技专题

专题1 基因工程	110
1.1 DNA重组技术的基本工具	110
1.2 基因工程的基本操作程序	110
1.3 基因工程的应用	113

1.4 蛋白质工程的崛起	113
专题2 细胞工程	115
2.1 植物细胞工程	115
2.2 动物细胞工程	117
2.3 生物技术的安全性和伦理问题	119
专题3 胚胎工程	121
专题4 生态工程	123

一课一练 (以下为活页)

必修1 分子与细胞

第1章 走近细胞	125
第1、2节 从生物圈到细胞 细胞的多样性和统一性	125
第2章 组成细胞的分子	127
第1、5节 细胞中的元素和化合物	
细胞中的无机物	127
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质	129
第3、4节 遗传信息的携带者——核酸	
细胞中的糖类和脂质	131
第3章 细胞的基本结构	133
第1、3节 细胞膜——细胞的边界	
细胞核——系统的控制中心	133
第2节 细胞器——系统内的分工合作	135
第4章 细胞的物质输入和输出	137
第1节 物质跨膜运输的实例	137
第2、3节 生物膜的流动镶嵌模型	
物质跨膜运输的方式	139
第5章 细胞的能量供应和利用	141
第1、2节 降低化学反应活化能的酶	
细胞的能量“通货”——ATP	141



第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸 143

第4节 能量之源——光与光合作用 145

第6章 细胞的生命历程 149

第1节 细胞的增殖 149

第2、3、4节 细胞的分化、衰老、凋亡和
癌变 151

必修2 遗传与进化

第1章 遗传因子的发现 153

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验（一） 153

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验（二） 155

第2章 基因和染色体的关系 157

第1节 减数分裂和受精作用 157

第2节 基因在染色体上与伴性遗传 159

第3章 基因的本质 161

第1节 DNA是主要的遗传物质 161

第2节 DNA分子的结构与复制
基因是有遗传效应的DNA片段 163

第4章 基因的表达 165

第1节 基因指导蛋白质的合成 165

第2节 基因对性状的控制 167

第5章 基因突变及其他变异 169

第1节 基因突变和基因重组 169

第2节 染色体变异 171

第3节 人类遗传病 173

第6章 从杂交育种到基因工程 175

第1、2节 杂交育种与诱变育种
基因工程及其应用 175

第7章 现代生物进化理论 177

第1、2节 现代进化理论的由来
现代生物进化理论的主要内容 177

必修3 稳态与环境

第1章 人体的内环境与稳态 179

第1、2节 细胞生活的环境
内环境稳态的重要性 179

第2章 动物和人体生命活动的调节 181

第1节 通过神经系统的调节 181

第2、3节 通过激素的调节
神经调节与体液调节的关系 183

第4节 免疫调节 187

第3章 植物的激素调节 189

第1、2、3节 植物生长素的发现
及其生理作用 其他植物激素 189

第4章 种群和群落 193

第1、2节 种群的特征及其数量的变化 ... 193

第5章 生态系统及其稳定性 195

第1节 生态系统的结构 195

第2、3节 生态系统的能量流动和物质循环
..... 199

第4、5节 生态系统的信息传递和稳定性 203

第6章 生态环境的保护 205

第1、2节 人口增长对生态环境的影响
保护我们共同的家园 205

选修3 现代生物科技专题

专题1 基因工程 207

1.1 DNA重组技术的基本工具 207

1.2 基因工程的基本操作程序 207

1.3 基因工程的应用 209

1.4 蛋白质工程的崛起 209

专题2 细胞工程 211



2.1 植物细胞工程	211	第4章 基因的表达	251
2.2 动物细胞工程	213	第5章 基因突变及其他变异	253
2.3 生物技术的安全性和伦理问题	215	第6章 从杂交育种到基因工程	257
专题3 胚胎工程	217	第7章 现代生物进化理论	259
专题4 生态工程	219	必修3 稳态与环境	261
综合测试卷		第1章 人体的内环境与稳态	261
必修1 分子与细胞	221	第2章 动物和人体生命活动的调节	263
第1章 走近细胞	221	第3章 植物的激素调节	265
第2章 组成细胞的分子	223	第4章 种群和群落	267
第3章 细胞的基本结构	227	第5章 生态系统及其稳定性	269
第4章 细胞的物质输入和输出	231	第6章 生态环境的保护	271
第5章 细胞的能量供应和利用	235	选修3 现代生物科技专题	273
第6章 细胞的生命历程	239	专题1 基因工程	273
必修2 遗传与进化	243	专题2 细胞工程	277
第1章 遗传因子的发现	243	专题3 胚胎工程	279
第2章 基因和染色体的关系	245	专题4 生态工程	279
第3章 基因的本质	247	参考答案	281

讲义

必修1 分子与细胞

第1章 走近细胞

第1、2节 从生物圈到细胞

细胞的多样性和统一性

复习要点

一、生物体的生命活动离不开细胞

1. 病毒的生命活动离不开细胞

(1) 病毒不具有细胞结构, 主要由蛋白质外壳和核酸(每种病毒的核酸只有一种: DNA或RNA)组成。

(2) 根据宿主不同, 病毒可分为植物病毒、动物病毒、细菌病毒(又称噬菌体), 只能营寄生生活, 只有在活的细胞内才具有生命现象。

2. 原生物即单细胞生物如草履虫、变形虫等, 一个细胞就是一个完整的个体, 能完成相应的各种生命活动, 如运动、摄食、繁殖、对刺激作出反应等。

3. 多细胞生物如人, 由很多细胞构成, 但其生命开始于一个细胞——受精卵, 经过细胞分裂和分化, 最后发育成成熟个体; 生物体完成一系列复杂的生命活动, 也需要许多分化细胞的密切配合, 如缩手反射、免疫等。

总之, 生命活动是建立在细胞基础之上的, 细胞是生物体结构和功能的基本单位。

二、生命系统各个层次的概念及实例

1. 生命系统结构层次及举例

层次	概念	实例
细胞	是生物体结构和功能的基本单位	神经细胞、心肌细胞
组织	形态相似, 结构和功能相同的细胞联合在一起构成的细胞群	神经组织、肌肉组织
器官	不同的组织按照一定的次序结合在一起构成的能行使一定功能的结构单位	脑、心脏、皮肤
系统	由能共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定次序组合在一起形成	神经系统、循环系统、消化系统
个体	由各种器官和系统协调配合共同完成复杂生命活动的单个生物体。单细胞生物一个细胞构成一个个体	草履虫、蛙、人
种群	一定自然区域内, 同种生物所有个体的总和	一个池塘中的全部巴西龟
群落	一定的自然区域内, 相互间有直接或间接关系的所有种群的总和	一个池塘中的全部生物
生态系统	群落与它所生存的无机环境相互作用而形成的统一整体	森林生态系统、海洋生态系统

生物圈	地球上所有生物及其无机环境构成	生物圈是地球上最大的生态系统
-----	-----------------	----------------

【特别提示】并不是所有生物都具有生命系统的各个层次, 如植物无“系统”这一层次; 单细胞生物, 一个细胞就是一个个体, 所以没有“细胞”层次与“个体”层次之间的组织、器官、系统这三个层次。

2. 生命系统各层次间的内在联系

(1) 细胞是最基本的生命系统, 生物圈是最大的生命系统。

(2) 细胞→个体既体现了高等多细胞生物个体发育历程, 也体现了生命进化历程, 即由单细胞生物→多细胞生物。

(3) 个体→种群→群落体现了生物与生物之间的关系。

(4) 群落→生态系统→生物圈体现了生物与其生活的无机环境的关系。

(5) 生命系统层层相依, 又各有特定的组成、结构和功能。

三、原核细胞与真核细胞的比较

项目	原核细胞	真核细胞
细胞大小	较小(1~10 μm)	较大(10~100 μm)
细胞核	没有以核膜为界限的细胞核, 核物质集中在拟核。无核膜, 无核仁、染色质。DNA不与蛋白质结合	有成形的真正的细胞核。有核膜、核仁、染色质
细胞质	除核糖体外, 无其他细胞器	有各种细胞器
细胞膜	基本结构和成分相似	
生物膜系统	无, 只有细胞膜	有
细胞壁	主要成分是肽聚糖	动物细胞无细胞壁, 植物细胞的细胞壁成分为纤维素和果胶
代表生物	细菌、蓝藻等	真菌、原生物、植物、动物等
DNA存在形式	拟核中呈大型环状、质粒中呈小型环状, 均不与蛋白质结合	细胞核中呈线状, 与蛋白质结合成染色质(体); 线粒体、叶绿体中呈环状, 不与蛋白质结合
分裂方式	一般为二分裂	有丝分裂、减数分裂、无丝分裂



生物体是否遵循孟德尔遗传定律	不遵循孟德尔遗传定律	细胞核基因遵循 细胞质基因不遵循
可遗传变异类型	基因突变	基因突变、基因重组、 染色体变异

四、细胞学说的建立过程和意义

1. 建立过程

时间	科学家	重要发展
1543年	比利时的维萨里、法国的比夏	人体是组织和器官水平的结构
1665年	英国的虎克	观察植物的木栓组织，是细胞的发现者和命名者
18世纪	德国的施莱登、施旺	细胞是构成动植物的基本单位
1858年	德国的魏尔肖	细胞通过分裂产生新细胞

2. 细胞学说的要点

- (1) 细胞是一个有机体，一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成。
- (2) 细胞是一个相对独立的单位。既有它自己的生命，又对与其他细胞组成的整体的生命起作用。
- (3) 新细胞可以从老细胞中产生。

3. 主要意义

- (1) 揭示了细胞的统一性和生物体结构的统一性。
- (2) 说明生物间存在着一定的亲缘关系。

五、细胞的多样性和统一性

1. 细胞多样性的体现

- (1) 真、原核细胞结构的区别：真核细胞有核膜包被的成形的细胞核，其中有核仁、染色质（含DNA）；原核细胞无核膜，拟核为一裸露的DNA分子组成。
- (2) 不同真核细胞的形态、结构的差异。如不同于动物细胞，植物细胞有细胞壁、液泡，叶肉细胞中还有叶绿体。同一植物的不同组织细胞及不同植物的同种细胞也有差异。
- (3) 不同原核细胞的形态结构差异。如细菌有球形、杆形、螺旋形等多种形态，且不同细菌的结构也有差异。

2. 细胞统一性的体现

- (1) 结构方面：都有细胞膜、细胞质和核糖体等结构。
- (2) 组成方面：组成细胞的元素和化合物的种类基本相同。
- (3) 能量方面：都以ATP作为直接能源物质。
- (4) 遗传方面：都以DNA作为遗传物质，各种生物共用一套遗传密码。
- (5) 增殖方面：都以细胞分裂的方式增殖。

六、常见生物归类总结

生物	非细胞生物：病毒	DNA病毒：如噬菌体等
		RNA病毒：如HIV、SARS、流感病毒、烟草花叶病毒等
细胞生物	原核生物	细菌：大肠杆菌、肺炎双球菌、霍乱弧菌、乳酸菌（乳酸杆菌）等
		蓝藻：蓝球藻、颤藻、念珠藻、发菜等
细胞生物	真核生物	真菌：如酵母菌、霉菌、食用菌等
		原生生物（单细胞动物）：如草履虫、变形虫、眼虫、疟原虫等
细胞生物	植物	植物：如衣藻、团藻、黑藻、松树等
		动物：如蛔虫、鼠、青蛙等

【特别提示】①所有细胞生物均含DNA和RNA，其中DNA是遗传物质；病毒含DNA或RNA。

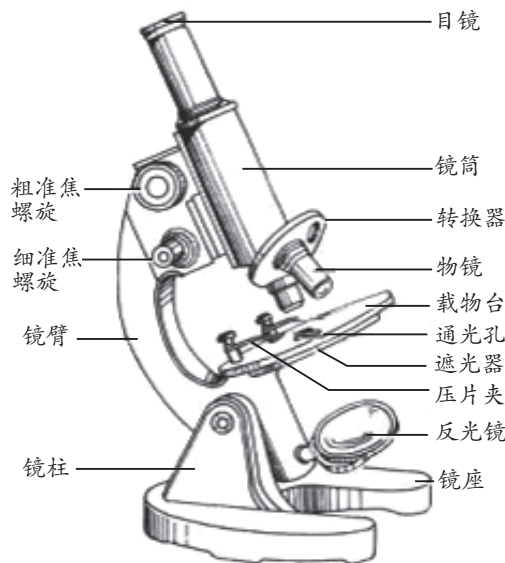
②有细胞壁的生物类群有：细菌、蓝藻、真菌、植物，其中以纤维素为主要成分的只有植物。

③衣藻、团藻为低等真核植物，细胞内含中心体；黑藻为高等被子植物，无中心体。

④孟德尔遗传定律的适用对象是进行有性生殖的真核生物。

七、显微镜的构造、使用及分析

1. 显微镜的构造



2. 显微镜的使用

(1) 一般步骤：取镜→安放→对光→压片→调焦→观察。

取镜 右手抓住镜臂，左手托住镜座，将显微镜放在实验桌上离桌边约10厘米左右。

对光 使目镜——镜筒——物镜——通光孔——遮光器上的孔——反光镜调节在一直线上，反光镜对准光源，可看到有一个明亮的视野。

压片 用压片夹将装片固定好。

观察 先用低倍镜，后用高倍镜。

- (2) 使用高倍物镜观察的要领
- 找：先在低倍镜下“找”到物像，并调节至清晰。
- 移：将观察点“移”到视野中央。
- 转：“转”动转换器，换上高倍镜。
- 调：调节光圈或反光镜及细准焦螺旋，使物像清晰。

3. 物镜和目镜的特征比较

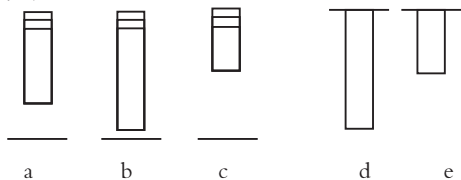
镜头种类	有无螺纹	长度	放大倍数	视野大小、明暗
物镜	有	长	大	小、暗
		短	小	大、亮
目镜	无	长	小	大、亮
		短	大	小、暗

4. 高倍镜与低倍镜的比较

项目	物像大小	细胞数目	亮度	与玻片距离	视野范围
高倍镜	大	少	暗	近	小
低倍镜	小	多	亮	远	大



如图:



(1) abc是物镜(因为有螺纹,镜头下面的横线代表载玻片),de是目镜。

(2) abc三者比较,放大倍数 $b > a > c$, (物镜越长,放大倍数越大),而且越长,距离载玻片越近;de两个比较,放大倍数 $e > d$,目镜与物镜相反,越长,放大倍数越小。

5. 显微镜的放大倍数与成像规律

(1) 放大倍数

①显微镜放大倍数=物镜倍数×目镜倍数。放大的倍数是指物体的宽度或长度,而不是面积或体积。

②放大倍数变化与视野中细胞数目变化。

如:在放大倍数为 10×10 的视野中若看到64个细胞在视野的直径上排成一排,转到 10×40 的视野中,就可以看到单行排列细胞应为 $64 \div 4 = 16$ 个。在放大倍数为 10×10 的视野中若看到64个细胞充满视野,转到 10×40 视野中,能看到细胞应为 $64 \div 4^2 = 4$ 个。

(2) 成像规律

显微镜下所成的像与实物相比上下、左右均是倒置的。若观察的为“P”则显微镜中看到的应为“d”;若物像偏向右下方,装片也应向右下方移动才能将其移至视野中央。

6. 判断污物存在的位置

(1) 污物可能存在的位置:物镜、目镜或装片

(2) 判断方法如下:怀疑异物在哪一位置则移动相应部位,如果异物随之移动,则是,不移动则排除。

典型示例

【例1】下列关于细胞与生命活动的叙述中,错误的是 ()

- A. 生命活动离不开细胞
- B. 病毒不具有细胞结构,所以它的生命活动与细胞无关
- C. 细胞是生物体结构和功能的基本单位
- D. 多细胞生物依赖各种分化的细胞密切合作,才能完成生命活动

【答案】B

【解析】本题考查生命活动离不开细胞。细胞是生物体结构和功能的基本单位,单细胞和多细胞生物体的新陈代谢、繁殖、遗传等都是细胞为基础的。病毒没有细胞结构,营寄生生活,也与宿主细胞有关。

【例2】(2012·北京)从生命活动的角度来理解,人体的结构层次为 ()

- A. 原子、分子、细胞器、细胞
- B. 细胞、组织、器官、系统
- C. 元素、无机物、有机物、细胞
- D. 个体、种群、群落、生态系统

【答案】B

【解析】本题考查对生命活动层次的认识和理解。

解题思路:需对生命活动层次把握到位,细胞、组织、器官、系统是个体内生命活动的结构层次,细胞是最基本的层次,而原子、分子、无机物、有机物等均不是生命活动的结构层次。个体、种群、群落、生态系统等属于生命个体层次之上的层次,所以也不选。

【例3】用一般光学显微镜观察生物的细胞与组织,下列叙述不正确的是 ()

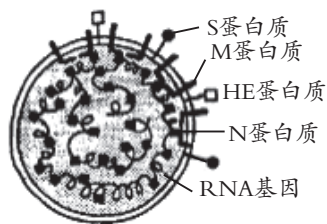
- A. 用10倍物镜观察水绵玻片时,玻片与物镜的距离为0.5 cm,若改用30倍物镜观察时,则玻片与物镜的距离应调整在1.5 cm左右
- B. 若载玻片上有d字母,则视野下呈现p字母
- C. 观察向日葵叶片的保卫细胞时,若将玻片标本向右方移动,则视野下保卫细胞向左方移动
- D. 视野下观察到眼虫游向右上方,则应将玻片向右上方移动以便追踪观察

【答案】A

【解析】本题主要考查显微镜的使用。选项A物镜放大倍数越大,镜头越长,镜头与玻片的距离越小,故选项A错误。在显微镜的视野里看到的是倒立的虚像,上下颠倒,左右相反,故选项B、C、D正确。

拓展提高

1. 研究表明:引起世界恐慌的“非典型肺炎”的病原体(SARS病毒)是一种冠状病毒,结构如图所示。下列有关该病毒的叙述,正确的是 ()



- A. SARS病毒体内仅有A、T、C、G四种碱基
- B. SARS病毒属于原核细胞构成的生物
- C. SARS病毒能在培养基上生长增殖
- D. SARS病毒进入人体后,人体能产生特异性抗体

2. 下列与鸟类心脏所属的生命系统的结构层次相同的是 ()

- A. 人的血液
- B. 人的肌纤维
- C. 人的皮肤
- D. 人的循环系统

3. 关于原核生物的叙述中,正确的是 ()

- A. 细菌无线粒体,不能进行有氧呼吸
- B. 蓝藻没有细胞器,但能进行光合作用
- C. 原核生物的遗传物质是DNA和RNA
- D. 原核生物中既有生产者,也有分解者

4. 下列生物中,属于原核生物的一组是 ()

- ①蓝藻 ②酵母菌 ③草履虫 ④小球藻 ⑤水绵
- ⑥青霉菌 ⑦葡萄球菌

- A. ①⑦
- B. ①②⑥
- C. ①③④⑦
- D. ①⑥⑦

【答案】1. D 2. C 3. D 4. A

第2章 组成细胞的分子

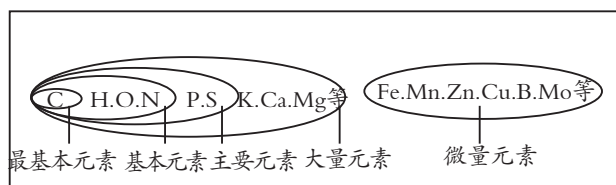
第1、5节 细胞中的元素和化合物

细胞中的无机物

复习要点

一、组成细胞的元素

1. 种类和含量



(1) 上述元素分类是针对生物整体概况的, 具体到某种生物时元素的归属可能不同, 如氯元素(Cl)是组成人体的大量元素, 但对植物而言却属于微量元素。植物必需的14种矿质元素为大量元素N、P、S、K、Ca、Mg和微量元素Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo、Cl、Ni。

(2) 大量元素和微量元素都是组成生物体的必需元素。生物体内所含有的元素却不一定都是必需元素, 如Pb。

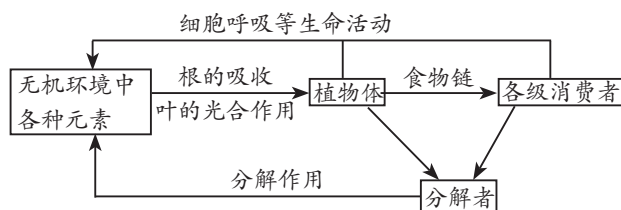
(3) 占人体细胞干重最多的元素是C, 占人体细胞鲜重最多的元素是O。

2. 元素的统一性和差异性

(1) 元素种类上的统一性

①生物界与非生物界在元素种类上具有统一性, 构成生物体的化学元素在无机自然界都能找到, 没有一种是生物界所特有的。

②生物界元素都是从无机环境中获取的, 如下图:



③组成生物体的化学元素在生物界与非生物界之间反复出现、循环流动。

(2) 元素含量上的差异性

①组成生物体的化学元素在生物体内和自然界中的含量差异很大。

②生物体从自然界获取组成自身的元素是有选择的。

③各种化学元素在生命体系中不是简单的堆积、组合, 而是以特殊的有序的方式结合在一起才出现生命现象。

3. 元素的主要生理作用

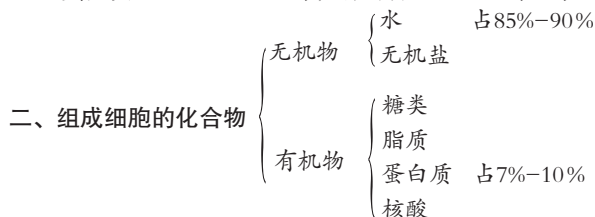
(1) 维持机体正常的生命活动: 例如哺乳动物血钙过低会引起抽搐。

(2) 组成化合物, 化合物元素组成如下所示:

糖类、脂肪和固醇: C、H、O

磷脂、核酸、ATP: C、H、O、N、P

蛋白质: C、H、O、N等, 有的含S、P、Fe等元素



二、组成细胞的化合物

三、细胞中的水

1. 影响细胞含水量的因素

(1) 生活环境: 水生生物含水量>陆生生物。

(2) 生长发育阶段: 幼儿>成年>老年; 植物幼嫩部分>植物成熟部分。

(3) 组织、器官种类与代谢强度: 如牙齿含水量为10%, 骨骼含水量为22%, 血液含水量为83%。

2. 自由水与结合水的区别和联系

	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	不流动, 不蒸发
作用	①良好溶剂 ②提供细胞浸润的液体环境 ③生化反应(如光合作用、呼吸作用)的原料 ④物质运输	细胞结构的重要组成成分
含量	多, 约占细胞内全部水的95.5%	少, 约占细胞内全部水的4.5%
联系	自由水与结合水在一定条件下可相互转化: 自由水 $\xrightleftharpoons[\text{升高温度}]{\text{降低温度}}$ 结合水	

3. 自由水/结合水与代谢、抗逆性的关系

(1) 若自由水/结合水的比值低: 代谢强度降低, 但抗寒、抗旱、抗热等抗逆性增强。所以在种子贮藏时晒干种子减少自由水含量, 可起到降低代谢速率、延长存贮寿命的作用。

(2) 若自由水/结合水的比值高: 代谢旺盛, 但抗逆性差。所以在种子萌发时要使其充分吸水。

4. 自由水和结合水的存在及其功能的验证

(1) 鲜种子放在阳光下暴晒, 重量减轻, 原因在于自由水散失, 代谢减弱。

(2) 干种子用水浸泡后仍能萌发, 说明失去自由水的种子仍保持其生理活性。

(3) 干种子放在试管中用酒精灯加热, 试管壁上有水珠, 导致失去结合水, 这样的种子浸泡后不萌发, 说明失去结合水的细胞失去生理活性。



5. 细胞中产生水的结构和代谢过程

结构	代谢过程
叶绿体基质	暗反应产生水
线粒体	有氧呼吸的第三阶段
核糖体	氨基酸的脱水缩合
内质网	蛋白质加工
高尔基体	合成纤维素
叶绿体	合成淀粉
动物肝脏和肌肉	合成糖原
细胞质基质、线粒体、叶绿体	ADP生成ATP

6. 细胞中消耗水的结构和代谢过程

结构	代谢过程
线粒体基质	有氧呼吸第二阶段
叶绿体囊状结构薄膜	光合作用的光反应
	淀粉、蛋白质、脂肪、糖原、核酸、ATP等物质的水解

四、无机盐

1. 存在形式

(1) 大多数以离子形式存在。
 (2) 少数与其他化合物结合, 如I是甲状腺激素的组成成分。

2. 主要功能

(1) 是复杂化合物的组成成分。如 Fe^{2+} 是血红蛋白的组成成分, Mg^{2+} 是叶绿素的组成成分。

(2) 维持正常的生命活动。如哺乳动物血浆中 Ca^{2+} 过低, 会出现抽搐现象, 血浆中 Ca^{2+} 过高, 则会导致肌无力。

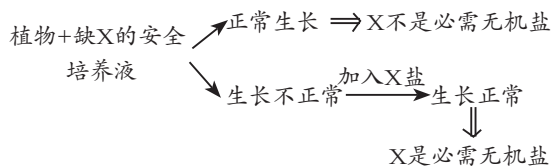
(3) 维持酸碱平衡和渗透压平衡。如血浆中 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 等缓冲物质维持酸碱平衡; Na^+ 主要维持细胞外液的渗透压, K^+ 主要维持细胞内液的渗透压。

3. 植物必需无机盐(元素)的实验探究

(1) 对照组

植物+完全培养液→正常生长

(2) 实验组



五、糖类、脂肪、蛋白质的检测

1. 实验原理

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。

检测样品	试剂	现象
还原糖, 代表为葡萄糖, 果糖, 麦芽糖	斐林试剂	水浴加热条件下出现砖红色沉淀
非还原糖, 代表为淀粉	碘液	变蓝
脂肪	苏丹Ⅲ	苏丹Ⅲ把脂肪滴染成橘黄色
	苏丹Ⅳ	苏丹Ⅳ把脂肪滴染成红色
蛋白质	双缩脲试剂	溶液变成紫色

2. 斐林试剂和双缩脲试剂的比较

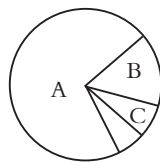
	浓度	用法	条件
斐林试剂	甲液: $\text{NaOH} 0.1\text{g/ml}$ 乙液: $\text{CuSO}_4 0.05\text{g/ml}$	甲乙液先混合, 再加入还原糖	水浴加热
双缩脲试剂	A液: $\text{NaOH} 0.1\text{g/ml}$ B液: $\text{CuSO}_4 0.01\text{g/ml}$	先加入A液, 混匀, 营造碱性环境, 再加入B液	不需加热

六、高中生物常见的鉴定、检测试剂总结

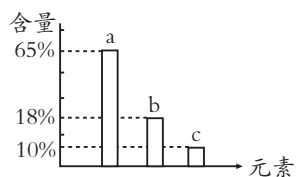
试剂	作用对象	现象
碘液	淀粉	变蓝
斐林试剂	可溶性还原性糖	砖红色沉淀
双缩脲试剂	蛋白质	紫色
苏丹Ⅲ/Ⅳ染液	脂肪	橘黄色/红色
$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液	CO_2	石灰水变浑浊
溴麝香草酚蓝溶液	CO_2	由蓝变绿再变黄色
酸性重铬酸钾溶液	酒精	灰绿色
甲基绿染液	DNA	绿色
吡罗红染液	RNA	红色
健那绿染液	活体细胞线粒体	蓝绿色
龙胆紫	染色体	紫色
醋酸洋红	染色体	红色
改良苯酚品红	染色体	红色

典型示例

【例1】如图一是细胞中化合物含量的扇形图, 图二是具有活性的细胞中元素含量的柱形图, 下列说法不正确的是 ()



图一



图二

- A. 若图一表示细胞鲜重, 则A、B化合物依次是 H_2O 、蛋白质
 B. 若图二表示组成人体细胞的元素含量, 则a、b、c依次是O、C、H
 C. 地壳与活细胞中含量最多的元素都是a, 因此说明生物界与非生物界具有统一性
 D. 若图一表示细胞完全脱水后化合物含量, 则A化合物具有多样性, 其必含的元素为C、H、O、N

【答案】C

【解析】本题主要考查组成细胞的元素及化合物的含量。其中含量最多的是 H_2O , 其次是蛋白质, 占细胞干重最多的化合物是蛋白质。因此若图一表示鲜重, 则A是 H_2O , B是蛋白质; 若图一表示干重(脱水后), 则A是蛋白质。组成人体的主要元素的含量依次是O、C、H、N、P、S。生物界与非生物界的统一性表现在元素的种类上, 而不是元



素的含量上。

【例2】2012年3月22日是第二十个“世界水日”，宣传的主题是“水与粮食安全”。水污染、水资源短缺导致的水危机日趋严重，研究表明，80%的疾病是由水污染引起的。下列有关人体内水的叙述，错误的是 ()

- A. 水在病变细胞中以结合水和自由水形式存在
- B. 在胰岛素的合成过程中伴随着水的产生
- C. 人体衰老细胞中自由水含量减少，代谢缓慢
- D. 冬季，植物体内自由水含量相对增高，以增强植物的抗寒能力

【答案】D

【解析】本题考查细胞中水的存在形式及生理作用。水在各种活细胞中都以结合水和自由水两种形式存在。胰岛素的合成是氨基酸脱水缩合过程，此过程中有 H_2O 生成；衰老细胞中自由水含量少，代谢缓慢，冬季，植物体内自由水含量相对降低，以增强植物的抗逆性，故D错误。

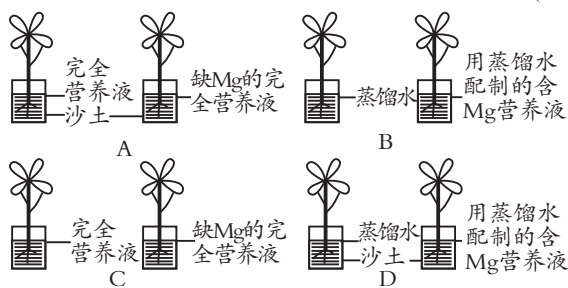
【例3】人的红细胞必须生活在无机盐为0.9%的血浆中，若将红细胞置于浓盐水中，红细胞则会失水皱缩，从而丧失输送氧气的功能。这些事实说明 ()

- A. 无机盐对维持生物体的新陈代谢有重要作用
- B. 无机盐对维持细胞的形态和功能有重要作用
- C. 无机盐离子容易进出细胞
- D. 水分子容易进出细胞

【答案】B

【解析】本题考查无机盐的作用。人的红细胞生活在血浆中，它生活的液体环境相当于浓度为0.9%的氯化钠溶液，当外界溶液的浓度发生变化时，细胞形态和功能均会随之发生变化。若将红细胞放入浓盐水中，红细胞会失水皱缩，丧失运输氧气功能，反之放入清水中会吸水涨破，也会丧失运输氧气功能。

【例4】某校研究性学习小组在设计验证Mg是植物必需的无机盐的实验时，设计了下列四组实验，你认为其中最恰当的是 ()

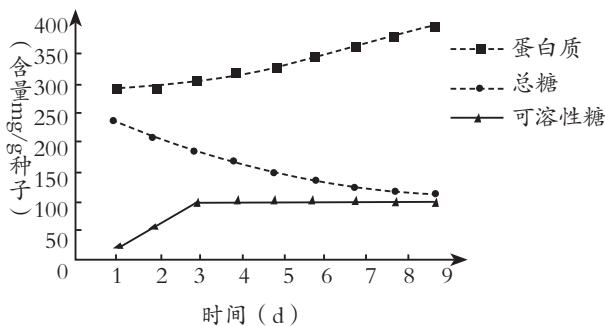


【答案】C

【解析】本题为用图解表示的实验设计题。首先要看懂四组实验中的实验组和对照组的不同，然后思考每一组是否遵循了对照性原则、单一变量原则、科学性原则。该实验要验证Mg是必需无机盐，单一变量是Mg的有无，所以实验中应利用完全营养液和缺Mg的完全营养液。不可利用沙土，因为沙土中成分不详，可能含有Mg元素；也不可利用蒸馏水，植物会因缺少其他必需的无机盐而生长不良甚至死亡。

【例5】(2008·重庆)为了研究在大豆种子萌发

和生长过程中糖类和蛋白质的相互关系，某研究小组在25℃、黑暗、无菌、湿润的条件下萌发种子，然后测定在不同时间种子和幼苗中相关物质的含量，结果如图所示：



(1) 在观察时间内，图中可溶性糖含量的变化是_____。总糖含量变化是_____，蛋白质含量的变化是_____，由此可推测糖类和蛋白质的关系是_____。

(2) 如果在同样条件下继续培养，预测图中曲线的最终变化趋势是_____，其原因是_____。

(3) 在上述定量测定之前，进行了蛋白质含量变化的预测实验，请填写实验原理；判断实验步骤中画线部分是否正确，并更正错误之处；写出实验结果。

①实验原理：蛋白质_____，其颜色深浅与蛋白质含量成正比。

②实验步骤：

I：将三份等量大豆种子分别萌发1、5、9天后取出，各加入适量蒸馏水，研碎、提取、定容后离心得到蛋白质制备液；

II：取3支试管，编号1、2、3，分别加入等量的萌发1、5、9天的蛋白质制备液；

III：在上述试管中各加入等量的双缩脲试剂A和B(按比例配制)的混合液，振荡均匀后，在沸水浴中加热观察

颜色变化；判断画线部分的正误，并改正。

a: _____;
b: _____。

③实验结果：_____。

【答案】(1) 先增加，然后保持相对稳定 下降 上升 糖类可转变为蛋白质

(2) 下降 黑暗条件下无光合作用并且细胞呼吸消耗有机物

(3) ①与双缩脲试剂作用产生紫色反应 ②a: ×更正：双缩脲试剂A液，混合均匀后再加入双缩脲试剂B液 b: ×更正：不加热或直接观察 ③1、2、3号试管中颜色依次加深

【解析】本题主要考查图像分析能力、信息获取能力及实验评价能力。(1) 经分析图像可知，可溶性糖的含量在1~3天增加，在3天后趋于稳定；蛋白质含量上升，而总糖含量下降，由此可推测糖类可转变为蛋白质。

(2) 在黑暗环境中，种子萌发和幼苗生长都只进行细胞呼吸而消耗有机物，不能进行光合作用合成有机物，因此，随着培养时间的延长，有机物含量下降，曲线呈下降

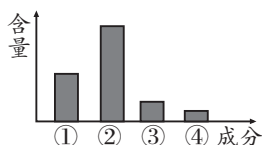


趋势。

(3) 用双缩脲试剂可鉴定蛋白质,且蛋白质的含量与颜色深浅呈正相关。双缩脲试剂由A液(0.1 g/mL NaOH溶液)和B液(0.01 g/mL CuSO_4 溶液)组成。使用时,应先加A液制造碱性环境,再加B液3~4滴,无需加热即可观察到紫色反应。由图像可知,用萌发至第1天、第5天和第9天的大豆种子制成的蛋白质制备液,蛋白质的含量逐渐升高,用双缩脲试剂检验,颜色也是依次加深。

拓展提高

1. 如图表示细胞中各种化合物或主要元素占细胞鲜重的含量,以下按①②③④顺序排列,正确的是 ()



- A. 水、蛋白质、糖类、脂质; N、H、O、C
 B. 蛋白质、糖类、脂质、水; O、C、N、H
 C. 水、蛋白质、脂质、糖类; H、O、C、N
 D. 蛋白质、水、脂质、糖类; C、O、H、N

2. (2012·安徽)某同学以新鲜洋葱鳞片叶内表皮为材料,经不同处理和染色体剂染色,用高倍显微镜观察。下列描述正确的是 ()

- A. 经吡罗红甲基绿染色,可观察到红色的细胞核
 B. 经吡罗红甲基绿染色,可观察到绿色的细胞质
 C. 经健那绿染色,可观察到蓝绿色颗粒状的线粒体
 D. 经苏丹Ⅲ染色,可观察到橘黄色颗粒状的蛋白质

3. 表1所示为几种不同生物体中水分的含量;表2所示为人体中几种不同器官或组织中水分的含量。

表1

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

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

从表中的数据分析,下列说法错误的是 ()

- A. 构成生物体的成分中水的含量最多
 B. 生物体的含水量与生物的生活环境密切相关
 C. 代谢旺盛的组织器官含水量较高
 D. 组织器官的形态结构差异与水的存在形式无关

4. 下列说法正确的是 ()

- A. 西瓜含有大量的还原性糖,常被用于还原糖鉴定的材料
 B. 通过对双缩脲试剂B液进行稀释可获得斐林试剂乙液
 C. 盐酸能改变细胞膜的透性,加速某些染色剂进入细胞
 D. 脂肪鉴定中使用50%的酒精目的是提取花生子叶中的脂肪颗粒

【答案】1. D 2. C 3. D 4. C

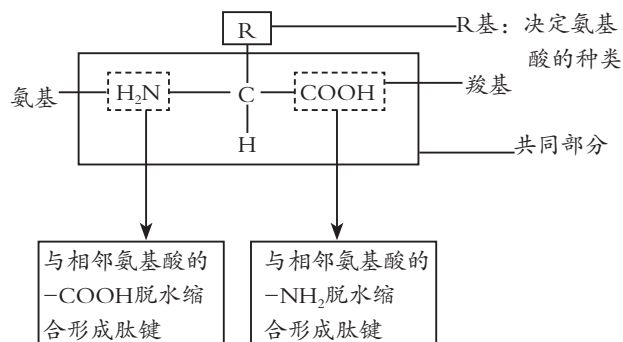
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质

复习要点

一、氨基酸的结构及特点

1. 基本组成元素: C、H、O、N,有的还含有P、S等。

2. 结构通式



3. 结构特点

分析	举例
氨基酸分子中至少含有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$, R基中也可能有 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$	<p>R基含$-\text{NH}_2$:</p> $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ <p>赖氨酸</p> <p>R基含$-\text{COOH}$:</p> $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ <p>谷氨酸</p>
至少有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$ 连接在同一个碳原子上,否则不是构成生物体蛋白质的氨基酸	反例: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
生物体中的氨基酸种类不同是由R基决定的	<p>甘氨酸: R基为$-\text{H}$</p> <p>丙氨酸: R基为$-\text{CH}_3$</p> <p>谷氨酸: R基为$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$</p>

4. 种类

- (1) 组成生物体蛋白质的氨基酸约有20种。
 (2) 根据能否在人体内合成可分为必需氨基酸(8种)和非必需氨基酸两类。

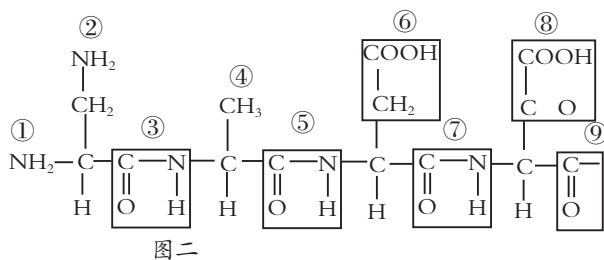
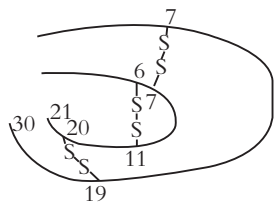
二、氨基酸的结合

1. 场所: 核糖体



羧基未连在同一个碳原子上。

【例2】下面是某蛋白质的肽链结构示意图(图一),其中数字为氨基酸序号及部分肽链放大图(图二),请判断下列叙述中不正确的是 ()



- 图一
- 图二
- A. 该蛋白质中含有两条肽链49个肽键
B. 从图2可推知该蛋白质至少含有4个游离的羧基
C. 决定该蛋白质合成的mRNA中至少含有153个碱基
D. 若氨基酸的平均相对分子质量为a, 则该蛋白质的相对分子质量为 $51a - 49 \times 18$

【答案】D

【解析】本题考查蛋白质的相关计算。由图1可知,该蛋白质由51个氨基酸形成,肽链有2条,应为49个肽键,A正确。图2的⑥⑧两个R基中含有一COOH,两条肽链中除R基外含有2个—COOH,故该蛋白质中至少有4个游离的—COOH,B正确。控制该蛋白质合成的mRNA中至少含的碱基数为 $51 \times 3 = 153$,C正确。由图1可知,该蛋白质中共含有3个—S—S—键,每形成一个—S—S—键要减少2个H,故相对分子质量为 $51a - 49 \times 18 - 2 \times 3$,D错误。

【例3】(2011·北京)胰岛素的A、B两条肽链是由一个基因编码的。下列有关胰岛素的叙述,正确的是 ()

- A. 胰岛素基因的两条DNA单链分别编码A、B两条肽链
B. 沸水浴加热之后,构成胰岛素的肽链充分伸展并断裂
C. 胰岛素的功能取决于氨基酸的序列,与空间结构无关
D. 核糖体合成的多肽链需经蛋白酶的作用形成胰岛素

【答案】D

【解析】本题综合考查了蛋白质的结构、蛋白质的变性和蛋白质的合成等知识。基因由两条链共同编码肽链,A错;加热使蛋白质变性破坏的是空间结构,肽键不会断裂,B错;蛋白质的功能由结构决定,与空间结构有关,C错;胰岛素多肽链在核糖体合成后,需要在内质网和高尔基体加工,要通过蛋白酶处理,切掉部分肽段。

【例4】(2010·广东)假设你去某饲料研究所进行课外实践活动,需要完成以下任务:

(1) 选用恰当的试剂检测某样品中是否含有蛋白质。提供的试剂有:①碘液,②苏丹Ⅲ溶液,③双缩脲试剂,④斐林试剂。你选用的试剂应该是_____;蛋白质与相应试剂反应后,显示的颜色应为_____。

(2) 完善以下实验设计并回答问题。

探究A动物蛋白对小鼠生长的影响

资料:饲料中的蛋白含量一般低于20%;普通饲料可维持小鼠正常生长;A动物蛋白有可能用于饲料生产。

一、研究目的:

探究A动物蛋白对小鼠生长的影响。

二、饲料:

- 基础饲料:基本无蛋白质的饲料;
- 普通饲料(含12%植物蛋白):基础饲料+植物蛋白;
- 试验饲料:基础饲料+A动物蛋白。

三、实验分组:

实验组号	小鼠数量(只)	饲料	饲养时间(天)
1	10	基础饲料	21
2	10	试验饲料1(含6%A动物蛋白)	21
3	10	试验饲料2(含12%A动物蛋白)	21
4	10	试验饲料3(含18%A动物蛋白)	21
5	10	试验饲料4(含24%A动物蛋白)	21
6	10	I	II

四、实验方法和检测指标:略

①实验组6中,I应该为_____,原因是_____;
II应该为_____,原因是_____;

②要直观和定量地反映小鼠的生长情况,可以测量小鼠的_____和_____。

备注:小鼠的性别组成、大小、月龄、喂饲量和饲养环境均相同。

【答案】(1)③ 紫色

(2)①普通饲料 普通饲料可维持小鼠正常生长,作为对照组 21 实验中遵循单一变量原则 ②平均体长 平均体重

【解析】本题主要考查学生的理解能力、获取信息能力、实验探究能力和综合运用能力。要鉴定蛋白质,需要利用双缩脲试剂和蛋白质发生紫色颜色反应的原理进行。要探究A动物蛋白对小鼠生长的影响,不同浓度A动物蛋白的组合即2、3、4、5为实验组,且为相互对照组;第1组为空白对照组,排除基础饲料对实验结果的影响;还缺乏另外一个对照组,来对比植物蛋白和A动物蛋白的效果,即第6组,所以I应该为普通饲料,饲养时间为无关变量,应处于相同且适宜的状态才能保证单一变量,所以II应该为21,因变量的检测方法可以选择测量小鼠的平均体长和平均重量。

拓展提高

1. 分析多肽E和多肽F(均由一条肽链组成)得到以下结果:(单位:个)



元素或基团	C	H	O	N	-NH ₂	-COOH
多肽E	201	348	62	53	3	2
多肽F	182	294	55	54	6	1

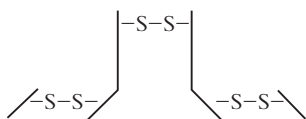
那么请你推算这两种多肽中氨基酸的数最可能是()

选项	A	B	C	D
多肽E	199	340	58	51
多肽F	181	281	53	49

2. 下列关于蛋白质的叙述中, 不正确的是()

- A. 蛋白质是生命活动的主要体现者
- B. 所有的酶都是蛋白质
- C. 蛋白质是一种高分子有机化合物
- D. 蛋白质可做供能物质

3. (2007·上海) 免疫球蛋白LgG的结构示意图如下。其中-S-S-表示连接两条相邻肽链的二硫链。若该LgG由m个氨基酸构成, 则该LgG有肽键数()



- A. m个
- B. (m+1)个
- C. (m-2)个
- D. (m-4)个

4. 肌肉主要由蛋白质构成, 但平滑肌和骨骼肌的功能不同, 其根本原因是()

- A. 所含蛋白质的分子结构不同
- B. 肌肉细胞的形状不同
- C. 在人体内的分布位置不同
- D. 控制蛋白质合成的DNA结构不同

【答案】1. D 2. B 3. D 4. D

第3、4节 遗传信息的携带者 ——核酸

细胞中的糖类和脂质

复习要点

一、核酸

1. 组成元素: C、H、O、N、P
2. 分类: DNA和RNA
3. 分布

(1) DNA主要分布在真核细胞的细胞核和原核细胞的拟核里, 真核细胞细胞质中的线粒体和叶绿体中也有少量DNA分布, 细胞质中的质粒也是DNA分子。

(2) RNA主要分布在细胞质中。

4. DNA、RNA在细胞中的分布实验

(1) 原理: 甲基绿与DNA亲和力高, 使DNA呈绿色; 吡罗红对RNA亲和力高, 使RNA呈红色。因此, 利用甲基绿吡罗红混合染剂, 可以显示DNA、RNA在细胞中的分布。

即: DNA—甲基绿—绿色; RNA—吡罗红—红色。

(2) 材料: 口腔上皮细胞

(3) 步骤: 5个步骤

制片 玻片上滴加0.9%NaCl; 取细胞并放在玻片溶液中, 烘干固定。

水解 盐酸作用: ①增大细胞膜通透性, 利于染色剂进入; ②使染色体中的DNA和蛋白质分离。

冲洗 缓水流, 冲10s。

染色 甲基绿吡罗红混合染剂染色。

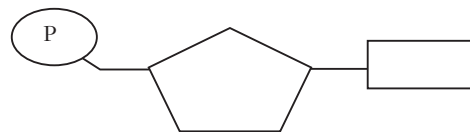
观察 先低倍镜, 后高倍镜。

(4) 现象和结论

现象	结论
绿色明显、集中且接近细胞中央	DNA主要分布于细胞核中
绿色周围的红色范围较广	RNA广泛分布于细胞质中

5. 核酸的基本组成单位: 核苷酸

(1) 核苷酸的组成: 一分子核苷酸由三部分组成: 磷酸+五碳糖+含氮碱基。



(2) 核苷酸的种类: 核苷酸包括四种核糖核苷酸和四种脱氧核苷酸。

6. DNA分子多样性的原因: 组成DNA分子的脱氧核苷酸数量不同, 排列顺序多样。

7. 功能: 是细胞内携带遗传信息的物质, 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。

8. 核酸与蛋白质的比较

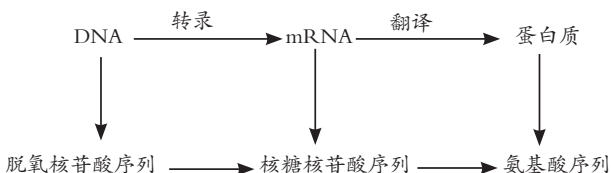
(1) 区别

	蛋白质	核酸
元素组成	C、H、O、N(S等)	C、H、O、N、P
组成单位	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{NH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	<p>1分子磷酸+1分子五碳糖+1分子含氮碱基</p>
连接方式	$\begin{array}{c} \text{R} & \text{H} & \text{R}' \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{COOH} + \text{NH}-\text{C}-\text{COOH} \\ & & \\ \text{NH}_2 & \text{H} & \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{缩合}}$ $\begin{array}{c} \text{R} & \text{H} & \text{R}' \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{CO}-\text{N}- & \text{C}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \\ & & \\ \text{NH}_2 & \text{H} & \text{H} \end{array}$	<p>磷酸二酯键</p>



形成场所	细胞质内核糖体上	细胞核、线粒体、叶绿体等
主要功能	结构物质：肌纤蛋白等	遗传信息的贮存、传递与表达
	功能物质： ①运输——血红蛋白、载体 ②催化——多数酶 ③免疫——抗体 ④调节——胰岛素，生长激素	

(2) 联系



【特别提示】①同种生物不同细胞中DNA一般相同，而mRNA则一般不同，蛋白质种类和含量也不同，这与生物的选择性表达有关。

②核酸与蛋白质在不同生物体中具有物种的特异性，因而可以从分子水平上，通过分析核酸与蛋白质的相似程度来推断物种亲缘关系的远近（生物体内水、无机盐、糖类、脂质、氨基酸等则不具备物种的特异性）。

9. 生物的遗传物质

(1) 细胞生物都含有两种核酸（DNA和RNA），遗传物质为DNA。

(2) 非细胞生物（病毒），只含有1种核酸（DNA或RNA），这种核酸就是病毒的遗传物质：如HIV、SARS病毒只含有RNA，他们的遗传物质是RNA；噬菌体只含有DNA，它的遗传物质是DNA。

10. 区分两组重要概念

(1) 脱氧核糖、脱氧核糖核苷、脱氧核糖核苷酸、脱氧核糖核酸



(2) 核糖、核糖核苷、核糖核苷酸、核糖核酸



二、细胞中的糖类

1. 元素组成：C、H、O

2. 主要功能：生物体的主要能源物质

3. 分类

类别	概念	主要糖类举例
单糖	是指不能水解的糖	五碳糖 核糖 (C ₅ H ₁₀ O ₅)：构成核糖核酸 (RNA) 的成分 脱氧核糖 (C ₅ H ₁₀ O ₄)：构成脱氧核糖核酸 (DNA) 的成分
		六碳糖 葡萄糖 (C ₆ H ₁₂ O ₆)：光合作用的主要产物，是细胞的主要能源物质，果糖和半乳糖也是六碳糖

二糖	是指水解后能够生成两分子单糖的糖	蔗糖	分子式：C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ，在植物细胞中，甘蔗和甜菜中含量较多
		麦芽糖	分子式：C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ，在植物细胞中，发芽的谷粒中含量较多
		乳糖	分子式：C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ，在动物细胞中，乳汁中含量较多
多糖	是指水解后能够生成许多单糖的糖	淀粉	植物细胞中重要的储存能量的物质
		纤维素	植物细胞壁的主要成分，起支持和保护作用
		糖原	存在于动物细胞中，主要在肝脏和肌肉中，分别称为肝糖原和肌糖原，是动物细胞中重要的储能物质

【特别提示】①单糖中的葡萄糖、果糖及二糖中的麦芽糖等都是还原糖，多糖不具有还原性。

②并非所有的糖都是能源物质，如核糖、纤维素等不参与氧化分解供给能量。

三、脂质

1. 元素组成：C、H、O，有些含N、P等。

2. 分类

种类	功能	
脂肪	主要的储能物质、保温、减少器官之间的摩擦和缓冲外界压力	
磷脂	构成细胞膜及各种细胞器膜的重要成分	
固醇类	胆固醇	①是构成细胞膜的重要成分 ②在人体内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

【特别提示】糖类和脂肪均由C、H、O三种元素组成，氧化分解产生CO₂、H₂O，同时释放能量。但脂肪中氧的含量远远少于糖类，而氢的含量更多，所以同质量的脂肪储存的能量是糖类的两倍多，因此，脂肪是细胞中最好的储能物质。

四、生物大分子以碳链为骨架

1. 单体：多糖、蛋白质、核酸等生物大分子的基本单位称为单体，分别为单糖、氨基酸、核苷酸。

2. 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，由许多单体连接成多聚体。

