

2008  
高考总复习

丛书主编 李书恒

衡水重点中学绝版教程

GAOKAO DIAOYAN

# 高考调研

生物



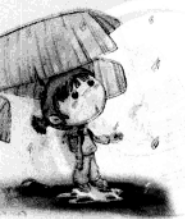
河北教育出版社



GaoKao  
Diao Yan

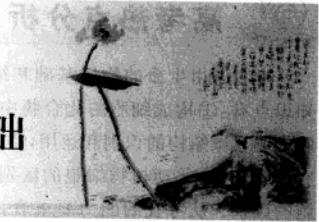
# 目 录

专题一 生命的物质基础和结构基础	1
专题知识网络	1
高考热点分析	2
专题知识整合	2
典型例题分析	15
专题演练	17
专题二 生物的新陈代谢	25
专题知识网络	25
高考热点分析	25
专题知识整合	25
典型例题分析	44
专题演练	49
专题三 生命活动调节	58
专题知识网络	58
高考热点分析	59
专题知识整合	59
典型例题分析	70
专题演练	73
专题四 细胞分裂与生命的延续	81
专题知识网络	81
高考热点分析	81
专题知识整合	82
典型例题分析	88
专题演练	90
专题五 生物的遗传、变异和进化	98
专题知识网络	98
高考热点分析	98
专题知识整合	98
典型例题分析	118
专题演练	121
专题六 生物与环境	130
专题知识网络	130
高考热点分析	130
专题知识整合	131
典型例题分析	141
专题演练	145

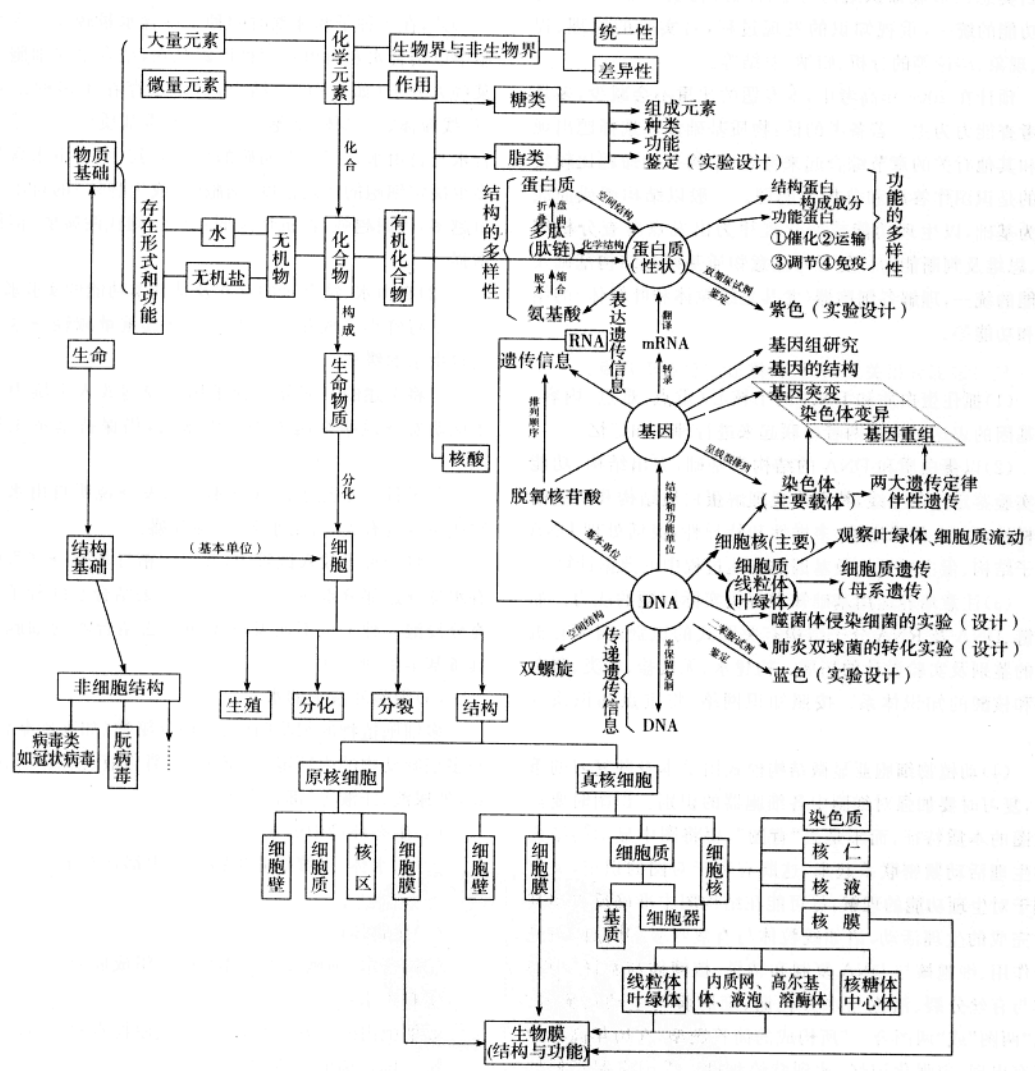


# 目录

专题七	实验、实习与研究性学习	151
1	专题知识网络	151
2	高考热点分析	151
3	专题知识整合	152
4	典型例题分析	163
5	专题演练	165
专题八	考前辅导	172
20	第一讲 审题的任务和要求	172
21	第二讲 解答选择题的常见方法归纳	175
22	第三讲 非选择题的类型及解题技巧	178
参考答案		183
196	1. 选择题	183
197	2. 填空题	183
198	3. 简答题	183
199	4. 计算题	183
200	5. 证明题	183
201	6. 应用题	183
202	7. 探究题	183
203	8. 综合题	183
204	9. 压轴题	183
205	10. 其他题	183
206	11. 模拟题	183
207	12. 竞赛题	183
208	13. 自主招生题	183
209	14. 特长生题	183
210	15. 特长生题	183
211	16. 特长生题	183
212	17. 特长生题	183
213	18. 特长生题	183
214	19. 特长生题	183
215	20. 特长生题	183
216	21. 特长生题	183
217	22. 特长生题	183
218	23. 特长生题	183
219	24. 特长生题	183
220	25. 特长生题	183
221	26. 特长生题	183
222	27. 特长生题	183
223	28. 特长生题	183
224	29. 特长生题	183
225	30. 特长生题	183
226	31. 特长生题	183
227	32. 特长生题	183
228	33. 特长生题	183
229	34. 特长生题	183
230	35. 特长生题	183
231	36. 特长生题	183
232	37. 特长生题	183
233	38. 特长生题	183
234	39. 特长生题	183
235	40. 特长生题	183
236	41. 特长生题	183
237	42. 特长生题	183
238	43. 特长生题	183
239	44. 特长生题	183
240	45. 特长生题	183
241	46. 特长生题	183
242	47. 特长生题	183
243	48. 特长生题	183
244	49. 特长生题	183
245	50. 特长生题	183
246	51. 特长生题	183
247	52. 特长生题	183
248	53. 特长生题	183
249	54. 特长生题	183
250	55. 特长生题	183
251	56. 特长生题	183
252	57. 特长生题	183
253	58. 特长生题	183
254	59. 特长生题	183
255	60. 特长生题	183
256	61. 特长生题	183
257	62. 特长生题	183
258	63. 特长生题	183
259	64. 特长生题	183
260	65. 特长生题	183
261	66. 特长生题	183
262	67. 特长生题	183
263	68. 特长生题	183
264	69. 特长生题	183
265	70. 特长生题	183
266	71. 特长生题	183
267	72. 特长生题	183
268	73. 特长生题	183
269	74. 特长生题	183
270	75. 特长生题	183
271	76. 特长生题	183
272	77. 特长生题	183
273	78. 特长生题	183
274	79. 特长生题	183
275	80. 特长生题	183
276	81. 特长生题	183
277	82. 特长生题	183
278	83. 特长生题	183
279	84. 特长生题	183
280	85. 特长生题	183
281	86. 特长生题	183
282	87. 特长生题	183
283	88. 特长生题	183
284	89. 特长生题	183
285	90. 特长生题	183
286	91. 特长生题	183
287	92. 特长生题	183
288	93. 特长生题	183
289	94. 特长生题	183
290	95. 特长生题	183
291	96. 特长生题	183
292	97. 特长生题	183
293	98. 特长生题	183
294	99. 特长生题	183
295	100. 特长生题	183



专题知识网络





## 高考热点分析

本专题由生命的物质基础和结构基础构成。常考的知识点有：①构成细胞的化合物中的蛋白质和核酸；②细胞的亚显微结构的识别和运用，特别是各种细胞器的识别和生理功能；③动植物细胞的区别；④真核细胞与原核细胞的区别。从考查的能力要求看，主要有以下几个方面：1. 使用恰当的生物学名词，准确阐述生物学事实或方法或概念；2. 理解图表含义，会用文字、数据、图形等多种形式描述生物学现象；3. 通过分析、综合、理解结构与功能、部分与整体以及生物与环境的关系等；4. 实验程序的理解、化学试剂的选择及作用、实验结果的分析等。复习时主要以归类总结形成知识结构为主，注意：物质基础以及结构与功能的统一，重视知识的发现过程，对实验的原理、程序、现象、结论等的分析、归纳、总结等。

预计在2008年高考中，本专题的比重不会减少，多是以考查能力为主。若备考的话：物质基础多以选择题出现并和其他有关的章节综合起来考查；结构基础命题比较集中的是识图作答题和分析说明题。一般以结构图或曲线图为基础，以生理功能或变化规律为出发点考查分析综合、思维及判断能力。复习时注意物质基础与结构基础及功能的统一，理解各细胞器（尤其是线粒体和叶绿体）的结构和功能等。

复习该部分相关知识时，具体应注意以下几点：

(1) 抓住蛋白质和DNA两个核心(重点、难点)内容，用基因的表达过程把两者串联起来进行理解和记忆。

(2) 以蛋白质和DNA的结构为基础，突出结构、功能和实验鉴定三条主线，特别重视理解蛋白质结构和功能的多样性，DNA的稳定性、多样性和特异性，灵活处理DNA分子结构、蛋白质结构及基因的表达过程中的数据计算。

(3) 注意培养运用基础知识解决实际问题的能力。如肽链、DNA及RNA分子结构有关图式的识别，四大有机物的鉴别及实验设计的拓展。构建水、无机盐、糖类、蛋白质和核酸的知识体系。按照知识网络，将重点知识系统化。

(4) 动植物细胞亚显微结构模式图是本专题复习的重点，复习时要加强对细胞中各细胞器的识别。识图时要抓住图的本质特征，而不是去“背图”，要将图中显示的结构与生理活动紧密联系起来，这既有利于对图的识记，又有利于对生理功能的理解，尽可能在结构图中准确反映出其中完成的生理活动，诸如线粒体与有氧呼吸、叶绿体与光合作用、细胞核与DNA复制和转录、核糖体与翻译、中心体与有丝分裂、液泡与水分代谢、细胞膜与主动运输等。以“两图”或“两图合一”所构成的简答题型，在历年高考中多有出现，应强化记忆，达到默绘程度。借图掌握真核细胞的基本结构，理解这些结构所具有的主要功能，是学好

本专题知识的有效途径之一。



## 专题知识整合

(一) 高中生物知识体系中的“水”小专题知识归纳：

在高中生物知识体系中，“水”的知识零散地贯穿于三册课本中，与许多知识的学习息息相关。多年来，全国各地的高考中频繁地出现了与水有关的试题，多层面、多角度、大跨度地考查了学生对“水”的知识的情况，因此牢固地掌握与“水”有关的知识，是系统地学好高中生物知识和高考的必备要求。

1. 水的存在

(1) 细胞中的水

水是活细胞含量最多的化合物，约占细胞鲜重的80%~90%，在干种子和休眠时的种子中含水量较少。水在细胞中以结合水和自由水两种形式存在，结合水在细胞中与某些大分子(如蛋白质)结合，自由水存在于多种细胞器(如线粒体、叶绿体、液泡等)和细胞质基质中。实际上结合水与自由水之间没有明确的界限。其中，自由水含量的多少决定细胞的代谢强度，细胞中(或生物体)的自由水含量越多，代谢越强，但抗性越弱；反之，则代谢减弱，但抗性增强。

(2) 自由水、结合水的存在及其基本功能的实验验证。

① 将鲜小麦放在阳光下2天→其重量减轻→这是散失自由水的缘故。

② 将上述的一部分干种子用水浸泡放入土壤中→种子能萌发→说明细胞失去自由水后，仍保持基本生理活性。

③ 干种子不经水浸泡→不能萌发→说明自由水与细胞代谢强度有关，自由水多，代谢旺盛。

④ 将干种子放入试管中，并用酒精灯加热→试管壁上有水珠→这部分水便是结合水；将失去结合水的种子用水充分浸泡→种子也不萌发→说明失去结合水的细胞已不具备基本生理活性。

(3) 细胞外液中的水

多细胞植物的细胞间隙、各种分泌物(如某些浆汁等)和多细胞动物的内环境、分泌物(如消化液、泪液等)、排泄物(如尿液、汗液等)都含有水。

(4) 生态环境中的水

大气、水体、土壤等非生物环境中都含有水。

2. 水的功能

(1) 生物体内的水

① 结合水：细胞或生物体结构的组成成分。

② 自由水：

a. 细胞内的良好溶剂，起运输代谢物质的作用；

b. 新陈代谢的反应物；

c. 维持细胞及生物体的固有形态；

d. 调节生物的体温。

(2) 生态环境中的水——生态系统结构的组成成分

3. 水与新陈代谢的关系：

(1) 水分的吸收

① 吸水原理：吸胀作用和渗透作用

② 吸水的部位和动力

细胞的吸水动力本质上主要来自细胞内、外液的浓度差(即渗透压)。对植物体而言,吸水外因是蒸腾作用和根压。就吸水部位而言,植物主要靠根尖成熟区表皮细胞吸收,其次还有叶片等;单细胞动物靠细胞直接吸收,如草履虫;低等多细胞动物靠消化腔吸收,如水螅;高等动物和人靠消化道中的胃、小肠、大肠吸收,肾小管、集合管对原尿中水的重吸收等。

(2) 水分的运输

低等多细胞生物通过细胞间的渗透运输。高等多细胞植物可通过共质体(无数活细胞原生质体通过胞间连丝形成的一个连续整体)间的渗透运输,即通过胞间连丝运输,这种方式速率慢;也可通过质外体运输,即通过非原质体的部分,包括细胞壁、细胞间隙、导管运输,这种方式速率快。高等动物则通过血液循环系统和淋巴循环系统运输水分。

(3) 水分的利用与产生

① 新陈代谢利用水(消耗水)的生理过程及结构

a. 大分子有机物的消化需要水(水解)

多糖的消化,即“淀粉→麦芽糖→葡萄糖”;部位:细胞质基质(细胞内消化),消化道(细胞外消化)。

蛋白质的消化,即“蛋白质→氨基酸”;部位:细胞质基质(细胞内消化),消化道(细胞外消化)。

脂肪的消化,即“脂肪→甘油、脂肪酸”;部位:细胞质基质(细胞内消化),消化道(细胞外消化)。

b. 肝脏和肌肉细胞中糖原的分解过程消耗水。

c. 光合作用的光反应消耗水。

d. 有氧呼吸的第二阶段消耗水。

e. ATP的水解过程消耗水。

② 细胞中产生水的结构及代谢

a. 在叶绿体的基质中通过暗反应合成有机物的过程产生水。

b. 在线粒体中通过有氧呼吸的第三阶段产生水。

c. 核糖体上通过氨基酸的脱水缩合作用产生水。

d. 高尔基体上通过合成纤维素产生水。

e. 细胞核在DNA复制过程中产生水。

f. 动物肝脏和肌肉中合成糖元时产生水。

g. ADP生成ATP时产生水。

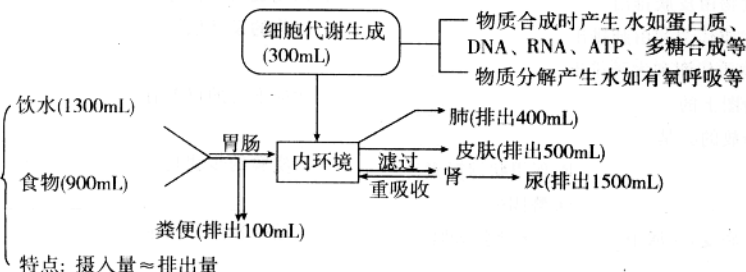
(4) 水的排出

① 植物:蒸腾作用(占95%~99%);叶片的吐水;随某些分泌物排出,如乳汁等。

② 动物:呼出气体中的水蒸气;汗液中的水;尿液中的水;随某些分泌物排出,如泪液、消化液等。

4. 人体内水的平衡及其调节

(1) 正常成年人每天(24 h)水的摄入量和排出量比较：

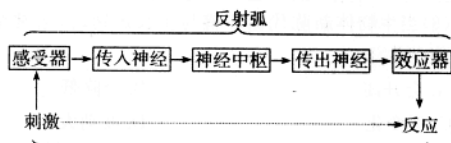


(2) 水平衡调节

当人饮水不足、体内失水过多或吃的食物过咸时,都会引起细胞外液渗透压升高,使下丘脑中的渗透压感受器受到刺激。这时,下丘脑中的渗透压感受器一方面产生兴奋并传至大脑皮层,通过产生渴觉来直接调节水的摄入量;一方面使由下丘脑神经细胞分泌、并由垂体后叶释放的抗利尿激素增加,从而促进了肾小管和集合管对水分的重吸收,减少了尿的排出,保留了体内的水分,使细胞外液的渗透压趋向于恢复正常。相反,当人因饮水过多或是盐丢失过多而使细胞外液的渗透压下降时,就会减少对下丘脑中的渗透压感受器的刺激,也就减少了抗利尿激素的分

泌和释放,肾脏排出的水分就会增加,从而使细胞外液的渗透压恢复正常。(请学生画出上述水平衡调节的示意图)。

(3) 水调节的反射过程：



感受器——下丘脑中的渗透压感受器  
调节中枢——下丘脑

效应器——下丘脑神经分泌细胞和垂体后叶

刺激——细胞外液渗透压的改变

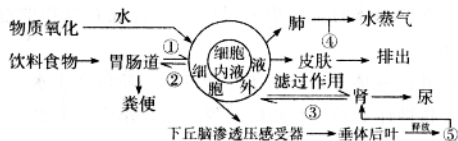
反应——释放抗利尿激素(ADH)

### 5. 水与生物分布

水在陆地上的分布,决定了陆生生物的面貌。由于水资源的分布不均匀,导致生态系统类型的分布发生很大的变化。如我国从东到西为:森林→草原→荒漠→沙漠。

**【说明】**关于“无机盐”小专题知识的归纳可让学生根据“水”的归纳思路在课后完成。

**例题** 下图是高等动物体对水的摄入、吸收、分泌和排出的途径。



(1) 请将图中①②③④所代表的具体内容填入下列相应的横线上。

- 胃肠道中的水分通过\_\_\_\_\_作用进入内环境。
- 内环境中的水分通过\_\_\_\_\_的形式进入消化道。
- 肾小管中的水分通过\_\_\_\_\_方式进入内环境。
- 内环境中的水分通过皮肤的\_\_\_\_\_排出体外。

(2) 简述水在人体中的重要作用。

- \_\_\_\_\_。
- \_\_\_\_\_。

(3) 人体内的水的主要来源及主要排出途径是( )

- 来自饮水、食物由肾排出
- 来自饮水、食物由皮肤排出
- 来自饮水、物质代谢和由肺排出
- 来自食物、物质代谢和大肠排出

(4) 内环境是指图上的\_\_\_\_\_。

(5) 垂体后叶释放的⑤是( )

- 生长激素
- 促甲状腺激素
- 抗利尿激素
- 醛固酮

(6) 肾小管发生病变,在尿中\_\_\_\_\_含量会增加。( )

- 尿素
- 尿酸
- 葡萄糖
- 蛋白质

(7) 某同学中午吃过咸鱼,下午一直口渴,请解释其中的道理。\_\_\_\_\_。

(8) 当生物体新陈代谢旺盛与生长迅速时,通常结合水/自由水的比值( )

- 会升高
- 会降低
- 不变化
- 波动大
- 波动小

(9) 两种鼠 A 和 B 生活在不同的环境中,从 A、B 中选择等量的鼠用于实验,研究其渗透调节功能。将实验鼠置

于相同的环境条件下,饲以等量食物,但不喂水。实验结果如下表:

	鼠 A	鼠 B
代谢得到的水分(相对单位)	81	80
蒸发失去的水分(相对单位)	90	168
粪便含水量	2	20

① 本实验中,在鼠的选择上还应该提出什么样的要求?

② 指出哪一种鼠生活在干燥环境中,说明判断的理由。

③ 分别指出鼠得到水分的一种代谢方式和蒸发失水的一条途径。

④ 若实验持续进行,A、B是哪一种鼠先死亡?从新陈代谢角度,解释其死亡原因。

(10) 某校生物兴趣小组选择了“海洋动物和淡水动物对环境的适应性”的课题研究,欲探索一下海洋动物和淡水动物血浆渗透压的高低。现已得到了两类动物的血液,并已离心分离出两类动物的血浆各 50mL,请你帮助设计实验以完成研究任务。

① 你的设计依据什么原理? \_\_\_\_\_

② 应准备的仪器有 \_\_\_\_\_

③ 实验的步骤是 \_\_\_\_\_

④ 结果预测和结论: \_\_\_\_\_

⑤ 最可能的实验结果和结论是 \_\_\_\_\_

原因是 \_\_\_\_\_

(11) 水对植物生命活动也同样重要。植物细胞内产生水的场所是 \_\_\_\_\_。

将一棵小青菜培养在含有  $H_2^{18}O$  的培养液中培养,并用钟罩将其罩住。将此装置放在充足的光照条件下,很快在钟罩的空气中发现了  $H_2^{18}O$  和  $^{18}O_2$ 。钟罩空气中发现的  $H_2^{18}O$  的主要来源是 \_\_\_\_\_。

**【解析】** 本题考查生物体水分代谢和调节的综合知

识。物质出入细胞的方式主要有自由扩散和主动运输等方式。水、气体、甘油等出入细胞遵循渗透作用原理,是自由扩散。内环境中的水主要进入消化道,只有通过腺体分泌。以消化液形式进入。肾小管、集合管具重吸收功能。皮肤能排出汗液,是通过汗腺完成的。水在细胞内以自由水和结合水两种形式存在。它的作用与它的存在形式有关。内环境是指细胞生活的液体环境。图中细胞外液即属内环境,由于肾小管发生病变时,可影响对物质的重吸收作用,原尿中就全部重吸收的葡萄糖、氨基酸等,可能不能再被完全重吸收,从而导致尿中含葡萄糖(在肾小球病变而渗透性增强时,尿中也可能含蛋白质)。当人吃的食物过咸时可引起细胞外液渗透压升高,刺激下丘脑渗透压感受器使其产生兴奋,并传至大脑皮层而引起渴觉。本题第8问通过结合水与自由水比值的变化,引导学生正确分析理解生物体新陈代谢速率与体内结合水/自由水比值相关动态变化的规律。同时引导学生分析理解水特别是自由水的生物学意义:多数生物体一切生命活动绝对不能离开水。水在细胞内以自由水和结合水两种形态存在,并且两种形式的水存在着动态变化。自由水是新陈代谢过程中生化反应的良好介质,新陈代谢越旺盛,生化反应就越多,自由水的含量也就越高,所以,结合水与自由水的比值就会下降。

【答案】(1)a.自由扩散(渗透) b.消化液 c.重吸收 d.汗腺 (2)a.结合水是细胞或生物体的主要组成成分 b.自由水是细胞内的良好溶剂和细胞外的液体环境,生物体各种生命活动离不开水 (3)A (4)细胞外液 (5)C (6)C (7)食物过咸→细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器→产生兴奋→大脑皮层→产生渴觉 (8)B (9)①鼠的年龄和重量应该相似 ②鼠A:在缺水环境中,鼠A代谢得到的水分与失去的水分(包括蒸发及粪便中失水量)基本维持平衡,说明其渗透调节功能强,表现出对干燥环境的适应性 ③有氧呼吸产生水,汗腺蒸发 ④鼠B:在不喂水的缺水环境中,由于体内水分的大量散失造成水分代谢失衡,渗透压升高,细胞失去正常的形态和功能,各种生化反应不能正常进行,新陈代谢就会停止。(10).①渗透作用 ②烧杯、长颈漏斗、半透膜(玻璃纸、膀胱等)、细线 ③先将淡水动物的血浆倒入烧杯中;再用半透膜封住长颈漏斗的口,用细线将半透膜扎紧;然后将海洋动物的血浆倒入漏斗中,将漏斗浸入到烧杯中。(即淡水动物的血浆中),让两者液面在同一个高度上;使漏斗管中的液面与烧杯中的液面平齐,一段时间后观察漏斗管中液面的变化。④.若液面上升,说明海洋动物的血浆渗透压高于淡水动物;若液面不变,说明海洋动物血浆的渗透压与淡水动物相等;若液面下降,说明海洋动物的血浆渗透压低于淡水动物。⑤漏斗管中液面上升,海洋动物的血浆渗透压高于淡水动物;海水浓度高于淡水,海洋动物长期适应环境,故血浆渗透压高。(11)核糖

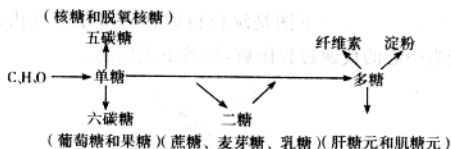
体,叶绿体,线粒体和细胞核;蒸腾作用

【解题指导】解答本类题目应理清水的来源与去路。人体内水的来源主要是饮水及食物,代谢产生的水比较少。肾脏、肺、皮肤、大肠都是能排水的结构。其中肺是呼吸系统的主要器官,呼出的气体中含有少量的水蒸气,皮肤是通过排汗排出水,但正常情况下排汗不多,大肠是通过排便而带出水,而且次数有限,肾脏是泌尿系统的主要器官,人体的水分主要是通过排尿而排出的,因此通过排尿量的控制可调节人体内水的平衡。

## (二)“糖类”小专题知识归纳:

### 1.糖类的化学组成、种类和结构

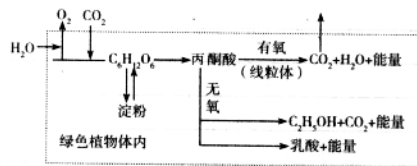
#### (1)化学组成和种类表示如图所示:



(2)可联系的内容有:组成糖类的化学元素,核糖、脱氧核糖、葡萄糖的化学式和结构简式,蔗糖、麦芽糖、乳糖、淀粉、纤维素、糖元的化学式,单糖、二糖、多糖的分布和功能。

2.糖类的功能:生物体进行生命活动的主要能源物质。

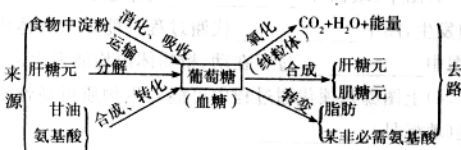
3.绿色植物体内糖类的代谢,可用下图表示。



绿色植物体内糖类代谢

可联系的内容有:光合作用的概念、反应式、过程,叶片遮光实验,适当提高温室内 $CO_2$ 的浓度,有氧呼吸和无氧呼吸的概念、反应式、过程,中耕松土,种子的储藏,蔬菜的保鲜。

4.人和动物体内糖类的代谢,可用下图表示。

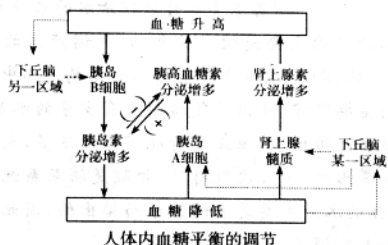


人和动物体内糖类的代谢

可联系的内容有:糖类的化学性消化过程及部位,葡萄糖被吸收方式、途径,葡萄糖在细胞内的代谢,血糖的正常值,低血糖症、高血糖症和糖尿病血糖浓度的范围,高等动物和人体在剧烈运动时细胞呼吸的产物、能量,北京鸭等饲养动物的肥育过程,糖类代谢与蛋白质代谢、脂肪代谢的关系。



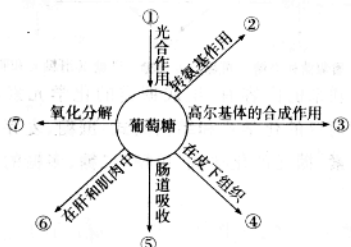
5. 人体内血糖平衡的调节,可用下图表示。



人体内血糖平衡的调节

可联系的内容有:血糖的平衡及其意义,参与血糖平衡调节的主要激素及其作用,参与血糖平衡的神经—激素调节的具体过程,低血糖的病症、病因及其防治,糖尿病的诊断、病症、病因及其防治。

例题 (原创) 下图是绿色植物和高等动物体内以葡萄糖为中心的代谢过程图解,回答下列问题:



(1) 图中①~⑦代表相关物质,请写出它们分别代表的物质名称:

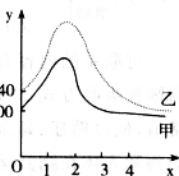
- ① \_\_\_\_\_;
- ② \_\_\_\_\_;
- ③ \_\_\_\_\_;
- ④ \_\_\_\_\_;
- ⑤ \_\_\_\_\_;
- ⑥ \_\_\_\_\_;
- ⑦ \_\_\_\_\_.

(2) ⑤在血液中的浓度是相对稳定的,当其浓度降低时, \_\_\_\_\_ 中的 \_\_\_\_\_ 能转变成 \_\_\_\_\_ 释放到血液中。

(3) 图中(填标号) \_\_\_\_\_ 代谢过程中仅在动物体内发生,图中 \_\_\_\_\_ 代谢过程只能在植物体内发生,图中 \_\_\_\_\_ 过程在动、植物体内均能发生。

(4) 上图哪几项代谢过程中可能发生物质可逆性变化的是(填标号) \_\_\_\_\_。

(5) 甲、乙两人在正常进餐后4h测定血糖浓度,乙为140mg/dL,甲为100mg/dL,然后让他们分别喝下等量的同一浓度的葡萄糖溶液,并每隔0.5h测定一次血糖浓度,所得结果如下图所示,其中横坐标表示进食时间,纵坐标表示血糖浓度,请回答:



①由图中的血糖浓度值可推断甲、乙两人中, \_\_\_\_\_

可能患有 \_\_\_\_\_ 病。

②甲、乙二人在饮用葡萄糖1h内血糖浓度显著增高的原因是 \_\_\_\_\_

③饮用葡萄糖液1h后,甲的血糖浓度迅速下降的主要原因: \_\_\_\_\_

这与内分泌腺分泌的 \_\_\_\_\_ 的作用有关。

④乙在饮用葡萄糖溶液1h后,血糖浓度也下降,但乙的血糖浓度下降不同于甲的另一条途径是 \_\_\_\_\_

⑤2h后,甲的血糖浓度趋于平稳,维持血糖浓度相对稳定的代谢途径主要是 \_\_\_\_\_

(6) 糖尿病是一种常见的慢性代谢疾病,临床主要表现为多饮、多尿、多食及体重减轻,同时伴有疲乏无力,精神不振。现给定以下材料,让你设计实验以探究糖尿病与胰岛素的关系。

实验材料:两只健康正常大小相同的狗、胰岛素、试管、斐林试剂及其他必须用品。

实验步骤:

第一步:取两只健康正常大小相同的狗,将其中一只狗的胰岛切除,另一只狗不作任何处理。

第二步:分别收集狗的尿液于两只小试管中,然后滴加斐林试剂并加热至沸腾,观察颜色变化。

第三步:每天定时给切除胰岛的狗注射适量的胰岛素,然后收集尿液,用斐林试剂鉴定,观察颜色变化。

请根据上述内容回答以下问题:

①为上述实验提出一个合理的假设。 \_\_\_\_\_

②根据实验步骤,推测最可能的实验现象。 \_\_\_\_\_

③该实验步骤中如何设置对照的? \_\_\_\_\_

【解题意图】 本题综合考查糖的代谢和血糖平衡及其调节的有关知识。重在测试学生的识图能力和综合分析的能力以及实验分析能力,是具有较强的综合性题目。

【答案】 (1) ① $CO_2 + H_2O$  ②氨基酸 ③纤维素

④脂肪 ⑤血糖 ⑥糖元 ⑦ $CO_2 + H_2O$  (2) 肝脏 肝糖元 葡萄糖 (3) 4、5、6; 1、3; 2、7。 (4) 2、4、6 (5) ①乙; 高血糖 ②从消化道吸收葡萄糖进入血液 ③形成肝糖元和肌糖元,氧化分解为 $CO_2$ 和 $H_2O$ ;胰岛素和胰高血糖素 ④随尿液排出 ⑤血糖和肝糖元之间的转化。(6) ①糖尿病是由于胰岛素缺乏引起的。 ②正常狗的尿液加斐林试剂加热不出现砖红色沉淀,切除胰岛的狗的尿液加斐林试剂加热后,出现砖红色沉淀。该狗补充胰岛素后,其尿液加斐林试剂加热,又不出现砖红色沉淀。 ③

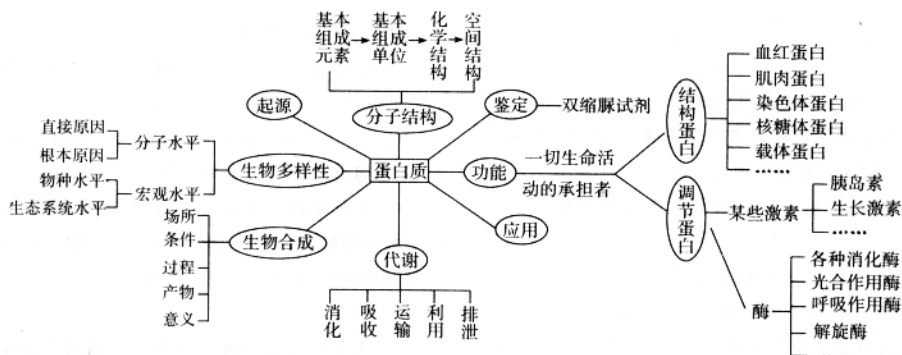
本实验设置了两种对照：一种是实验狗对正常狗的空白对照，另一种是实验狗补充胰岛素的前后对照。

【点评】 据图分析说明题，往往超出课本，但不超大纲，题目有一定难度。要做好分析说明题就要先分析题意和图解，以联系学过的知识要素和找出知识点为突破口，然后明确各要素知识点及构成试题的原理，进行综合分析和推理就可以正确解题。

### (三)“蛋白质”小专题归纳：

蛋白质是生物体内一种重要的高分子化合物，是生命活动的承担者，有关蛋白质的知识也是高考命题的重要知识点。在高中课本中有许多章节都讲述了有关蛋白质的知识，复习时我们可将蛋白质列为一个小专题进行复习。冲刺阶段，除选做一些该小专题的练习题(如专题训练题)之外，还应该建立好专题的知识体系：

#### 1. 教材中与蛋白质有关的知识点归纳(见图)



#### 2. 蛋白质的化学组成和结构

(1) 化学组成和结构可表示为下图。



可联系的内容有：组成蛋白质的化学元素、基本单位；氨基酸的概念、种类、结构通式、缩合成肽的过程；必需氨基酸和非必需氨基酸；氨基酸数和控制合成蛋白质的基因中碱基数的关系；镰刀型细胞贫血症的病症、病因；由肽链形成蛋白质的空间结构；有关蛋白质相对分子质量的计算。

有关蛋白质分子中的计算，主要有两个方面：

① 肽链中氨基酸数目、肽链数目和肽键数目之间的关系计算；设氨基酸数目为  $N$ ，肽链数为  $A$ ，肽键数为  $B$ 。则  $B = N - A$

② 氨基酸的平均分子量与蛋白质分子量之间的关系。由于氨基酸形成蛋白质分子时，要失去水分子(与形成的肽键数一致)，因此计算蛋白质分子量时就要将合成蛋白质的氨基酸分子的总量减去失去的水分子量。设氨基酸数目为  $N$ ，肽链数为  $A$ ，则蛋白质分子量  $= N \times$  氨基酸平均分子量  $- (N - A) \times 18$

(2) 结构特点——多样性。

#### 3. 蛋白质的功能

(1) 构成细胞和生物体的重要物质。

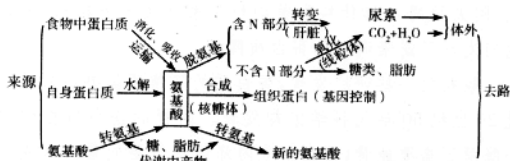
(2) 调节细胞和生物体新陈代谢的重要物质。可联系的内容有：酶的化学本质——绝大多数的酶是蛋白质；酶

的特性，酶受温度和 pH 的影响；胰岛素的产生及其主要生理作用；生长激素的产生及其主要生理作用。

(3) 其他作用。可联系的内容有：运载作用——载体；免疫作用——抗体；运输作用——血红蛋白；运动作用——肌肉蛋白。

#### 4. 蛋白质的代谢

蛋白质的代谢，可用下图表示。



可联系的内容有：蛋白质的化学性消化过程及部位；氨基酸被吸收的方式、途径；蛋白质的中间代谢(在细胞内)；蛋白质代谢与糖代谢、脂肪代谢之间的关系。

#### 5. 蛋白质的生物合成：

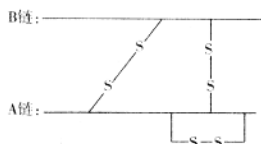
可联系的内容有：合成场所核糖体；转录和翻译的过程；中心法则；氨基酸数与控制合成蛋白质的信使 RNA 的碱基数和基因中碱基数的关系；核酸分子量的计算等。

#### 6. 蛋白质与进化的关系

蛋白质分子中氨基酸的种类、数量和排列顺序具有物种的特异性。即在同一物种的不同个体之间，同一种蛋白质(如细胞色素 C、血红蛋白等)中氨基酸的种类、数量和排列顺序是相同的。但在不同的物种之间就存在着差异，这种差异的大小能够反映出它们之间的亲缘关系，差异越小，亲缘关系就越近，反之则越远。根据科学家的研究，在不同物种之间的差异大约每 2 千万年相差一个氨基酸。

**例题** 请阅读以下有关蛋白质的材料,回答有关问题:

**材料一** 胰岛素含有2条多肽链,A链含有21个氨基酸,B链含有30个氨基酸,2条多肽链间通过2个二硫键(二硫键是由2个—SH连接而成的)连接,在A链上也形成1个二硫键,下图所示为结晶牛胰岛素的平面结构示意图。



**材料二** 不同动物的胰岛素的氨基酸组成是有区别的,现将人和其他动物的胰岛素的氨基酸组成比较如下:

猪: B链第30位氨基酸和人不同;

马: B链第30位氨基酸和A链第9位氨基酸与人不同;

牛: A链第8、10位氨基酸与人不同;

羊: A链第8、9、10位氨基酸与人不同;

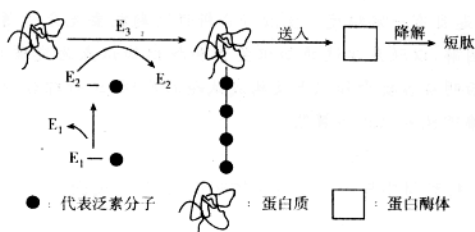
天竺鼠: A链有8个氨基酸与人不同, B链有10个氨基酸与人不同。

**材料三** 自70年代遗传工程(基因工程)发展起来以后,人们开始采用高新技术生产胰岛素。1978年,美国科学家将人类胰岛素基因并接到大肠杆菌的DNA分子中,然后通过大肠杆菌的繁殖,生产出了人类胰岛素。

**材料四** 2006年10月6日瑞典皇家科学院宣布,将本年度的诺贝尔化学奖授予以色列科学家阿龙·切哈诺沃、阿夫拉姆·赫什科和美国科学家欧文·罗斯,以表彰他们发现了泛素调节的蛋白质降解。

最初的一些研究发现,蛋白质的降解不需要能量。不过20世纪50年代科学家却发现,同样的蛋白质在细胞外降解不需要能量,而在细胞内降解却需要能量。这成为困惑科学家很长时间的谜。今年诺贝尔化学奖得主们终于揭开了这一谜底。这三位科学家发现,一种被称为泛素的多肽在需要能量的蛋白质降解过程中扮演着重要角色。这种多肽由76个氨基酸组成,它就像标签一样,被贴上标签的蛋白质就会被运送到细胞内的“垃圾处理厂”,在那里被降解。原来,细胞中存在着 $E_1$ 、 $E_2$ 和 $E_3$ 三种酶,它们各有分工。 $E_1$ 负责激活泛素分子。泛素分子被激活后就被运送到 $E_2$ 上, $E_2$ 负责把泛素分子绑在需要降解的蛋白质上。但 $E_2$ 并不认识指定的蛋白质,这就需要 $E_3$ 帮助。 $E_3$ 具有辨认指定蛋白质的功能。当 $E_2$ 携带着泛素分子在 $E_3$ 的指引下接近指定蛋白质时, $E_2$ 就把泛素分子绑在指定蛋白质上。这一过程不断重复,指定蛋白质上就被绑了一批泛素分子。这些指定蛋白质被运送到细胞内的一种称为蛋白酶体的结构中。这种结构实际上是一种

“垃圾处理厂”,它根据绑在指定蛋白质上的泛素分子这种标签决定接受并降解这种蛋白质。这一过程如此复杂,自然需要消耗能量。整个过程可表示如下图解。



请根据以上材料回答下列问题:

(1) 胰岛素分子中含有肽键\_\_\_\_\_个,控制合成胰岛素的基因中至少有\_\_\_\_\_碱基。

(2) 这51个氨基酸形成胰岛素后,相对分子质量比原来51个氨基酸的总分子量减少了\_\_\_\_\_。

(3) 人体中胰岛素的含量低,会导致血糖浓度过高,尿液中有葡萄糖,称为糖尿病,其最佳的治疗方法是使用胰岛素,但只能注射不能口服,原因是\_\_\_\_\_。

(4) 前面所列的哺乳动物和人的胰岛素都由51个氨基酸构成,且在氨基酸组成上大多相同,由此可以得出的结论是\_\_\_\_\_。

(5) 人与这几种动物在胰岛素分子上氨基酸组成差异的大小,说明\_\_\_\_\_。

(6) 如果要为糖尿病人治疗必须用动物体内的胰岛素的话,最适宜的动物是\_\_\_\_\_。

(7) 蛋白质在生物体内具有多种重要功能。依上述材料四可推测出蛋白质的一项具体功能是\_\_\_\_\_。

(8) 泛素调节的蛋白质降解过程中所需能量主要来自\_\_\_\_\_物质。

(9) 蛋白酶体所含的酶最可能是\_\_\_\_\_。

(10) 细胞内 $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ 在蛋白质降解过程中所起的作用不同,从分子水平上分析,其原因是\_\_\_\_\_。

(11) 下列过程属蛋白质降解的是: ( )

- A. 食物中蛋白质经人体消化  
B. 人体自身蛋白质的分解  
C. 氨基转换作用  
D. 脱氨基作用

(12) 泛素是一种由76个氨基酸组成的多肽,其氨基酸排列顺序也已经弄清。但据此并不能完全确定人体内

控制其合成的基因片段的碱基排列顺序,甚至不能准确推测出该基因究竟有多少个碱基对。请根据你所学的遗传学知识对此加以解释:\_\_\_\_\_。

(13) 泛素中含有肽键\_\_\_\_\_个,氨基酸最多为\_\_\_\_\_种,控制其合成的 mRNA 上最多有氨基酸的密码子\_\_\_\_\_种。控制泛素合成的基因至少有\_\_\_\_\_个碱基对,转录后的 mRNA 由核进入细胞质内经过了\_\_\_\_\_层磷脂分子。

(14) 人体内不需能量的蛋白质降解过程发生在消化道以及细胞内被称为“消化系统”的\_\_\_\_\_ (填一种细胞器)中。发生在消化道中的蛋白质降解过程所需的酶有\_\_\_\_\_。

(15) 某细胞不能降解指定的蛋白质,其根本原因最可能是\_\_\_\_\_基因发生了突变。

(16) 蛋白质在细胞内降解时除需要  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$  三种酶和蛋白酶体外,还需要\_\_\_\_\_,这是由\_\_\_\_\_直接供给的。

(17) 细胞内蛋白质降解后的最终产物,在人体内的变化情况有哪些?\_\_\_\_\_。

(18) 请举例说出人体不需能量的蛋白质降解过程,并指出其发生的场所及所需的降解酶。\_\_\_\_\_。

(19) 通常新合成的蛋白质有 30% 被泛素调节的蛋白质降解,其原因是\_\_\_\_\_。

**【解析】** 本题是以蛋白质为切入点,将蛋白质的结构、功能及其代谢、生物合成以及它与生物进化的关系等知识综合在一起,同时又涉及到跨学科综合,考查学生的分析能力和对知识的理解及综合能力,难度较高。

**【答案】** (1) 49; 306。 (2) 888。 (3) 胰岛素是蛋白质,如口服会被消化道内的蛋白酶所催化水解而失去作用。 (4) 这些哺乳动物和人都有共同的原始祖先。 (5) 这几种哺乳动物与人的亲缘关系有远有近,差异越大亲缘关系越远,差异越小,亲缘关系越近。 (6) 猪 (7) 催化作用 (8) 糖类 (9) 蛋白酶 (10) 他们虽都是蛋白质,但它们的分子结构不同 (11) AB (12) 决定一种氨基酸的密码子可能有多种;真核生物的基因包括编码区和非编码区,而且编码区还含有内含子 (13) 75; 20; 61; 228; 0 (14) 溶酶体;胃蛋白酶、胰蛋白酶、肽酶 (15) 控制  $E_3$  合成的 (16) 能量; ATP (17) 细胞内蛋白质降解后的最终产物是氨基酸,其变化情况有三种:①直接被用来合成各种组织蛋白、酶和蛋白质类激素;②通过氨基转换作用形成新的氨基酸;③通过脱氨基作用,氨基酸分解为含氮部分和不含氮部分,其中含氮部分(氨基)可转变为

尿素排出体外,不含氮部分可以氧化分解为  $CO_2$  和  $H_2O$ ,同时释放能量,也可以转变为糖类和脂肪 (18) 食物中的蛋白质在消化道中消化是不需要消耗能量的蛋白质降解过程,其发生的场所是胃和小肠,所需的降解酶为胃蛋白酶、胰蛋白酶和肽酶 (19) 这些新合成的蛋白质为不合格的蛋白质

**【点评】** 将相关知识通过适当的内在关系联系起来,然后比较、分析、整理,是构建结构化知识网络体系、提高综合能力的重要途径。所以在平时学习和复习过程中应当随着认识的不断加深,不断地在原有知识平台之上建造新的“知识大厦”;可以预测以生物大分子知识为载体的生、化综合题将会更多地出现在“3+X”考试题中。

► **变式训练** (07 年徐州专题) 蛋白质是构成细胞和生物体的重要组成物质,是生命活动的体现者,请回答与蛋白质有关的问题。

(1) 构成蛋白质的基本单位是氨基酸,种类也就约 20 种,但由它们构成的生物体内的蛋白质种类却是成千上万的,原因是\_\_\_\_\_。

(2) 蛋白质都是在细胞内的核糖体上合成的,但合成后有的保留在细胞内完成其功能如\_\_\_\_\_ (举两例);

有的则要分泌到细胞外即分泌蛋白,如\_\_\_\_\_ (举两例),与这些分泌蛋白的合成、运输、分泌有关的细胞结构有哪些?\_\_\_\_\_。

(3) 氮是构成蛋白质的重要元素,空气中的氮气通过什么途径,经过哪些重要的生理过程才能最终成为人尿中的尿素,请简要说明:\_\_\_\_\_。

(4) 人体在获取外界蛋白质时要通过消化系统,在消化道内蛋白酶的作用下被初步分解,这时蛋白酶主要是破坏蛋白质的\_\_\_\_\_结构。氨基酸经小肠吸收进入血管至少要经过几层磷脂分子?\_\_\_\_\_。

(5) 有些氨基酸必须从外界获得,它们叫必需氨基酸,目前发现的有\_\_\_\_\_种,有些氨基酸可以在体内通过\_\_\_\_\_形成。不同种类的氨基酸可以合成不同的蛋白质,这与\_\_\_\_\_有关。

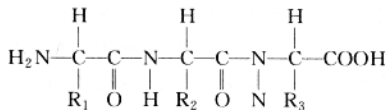
(6) 已知某种蛋白质由  $n$  条肽链组成,氨基酸的平均相对分子质量为  $a$ ,控制该蛋白质合成的基因含  $b$  个碱基对。

- ① 则该蛋白质的相对分子质量约为 ( )
- A.  $2/3ab - 6b + 18n$       B.  $1/3ab - 6b$
- C.  $(1/3b - a) \times 18$       D.  $1/3ab - (1/3b - n) \times 18$

②该蛋白质分子中至少含有的氨基和羧基数分别是 ( )

- A.  $1/3b-1$  和  $1/3b-1$     B.  $1/3b-n$  和  $1/3b-n$   
C.  $n-1$  和  $n-1$     D.  $n$  和  $n$

(7)下图为一条肽链的分子结构简式。据图填空回答:



这条肽链中的肽键数是 \_\_\_\_\_, 构成肽键的氨基酸数目是 \_\_\_\_\_, 合成肽链的细胞器是 \_\_\_\_\_, 在合成肽链时决定肽链的氨基酸种类和顺序的是 \_\_\_\_\_。

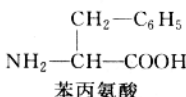
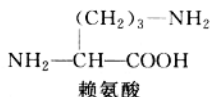
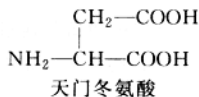
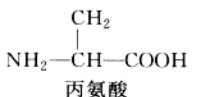
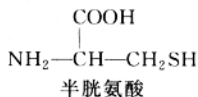
(8)某蛋白质分子由四条肽链组成, 共有 657 个氨基酸, 请回答:

①写出天门冬氨酸和赖氨酸脱水缩合过程(结构式见下面):

②该蛋白质分子中至少含有游离的氨基 \_\_\_\_\_ 个, 游离的羧基 \_\_\_\_\_ 个。

③该蛋白质分子中, 共有 \_\_\_\_\_ 个肽键; 在该蛋白质分子形成过程中, 相对分子质量减少了 \_\_\_\_\_。

④现有一种“十二肽”, 分子式为  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w\text{S}$  ( $Z > 12, W > 13$ )。已知将它彻底水解后只得到下列氨基酸。



下列对以上内容的叙述正确的是 ( )

- A. 合成该多肽时, 至少需 36 个密码子  
B. 控制合成该多肽相应的基因至少有 36 个碱基  
C. 将一个该“十二肽”分子彻底水解后有  $(Z-12)$  个赖氨酸  
D. 将一个该“十二肽”分子彻底水解后有  $(W-13)$  个天门冬氨酸

【答案】(1)不同蛋白质中氨基酸种类、数量、排列顺序不同, 不同蛋白质的空间结构也是千差万别的 (2)呼吸酶、RNA 聚合酶、DNA 聚合酶; 唾液淀粉酶、抗体、胰岛

素; 核糖体、线粒体、内质网、高尔基体、细胞膜 (3)①空气中氮气经固氮微生物的固氮作用成为  $\text{NH}_3$ ; ② $\text{NH}_3$  被植物(如豆科植物)利用合成植物内蛋白质或在硝化细菌作用下成为硝酸盐, 被植物吸收合成植物蛋白; ③人体通过对蛋白质的消化、吸收, 以氨基酸形式进入人体合成组织蛋白或功能蛋白; ④氨基酸经脱氨基作用形成的含氮部分在肝脏转变为尿素; ⑤尿素经泌尿系统以尿液形式排出体外 (4)空间结构、肽键; 8 (5)8; 转氨基作用; 控制不同蛋白质合成的基因中(遗传信息)的脱氧核苷酸序列不同 (6)①D; ②D (7)2; 3; 核糖体; 信使 RNA 上碱基排列顺序 (8)①略 ②4; 4 ③653; 11754 ④C

(四)“细胞”小专题知识归纳:

1. 原核细胞的结构和功能归纳:

原核生物是指由原核细胞构成的生物, 如细菌、蓝藻、放线菌等, 一般为单细胞结构。原核细胞无成形的细胞核, 无核膜、核仁, 核物质集中在中央的核区内, 没有染色体, 仅有一环状或丝状的 DNA 游离在核区内。由于结构的特殊性, 原核生物的特征主要表现为:

①同化作用多为寄生、腐生等异养型生物, 少数为自养型生物, 如进行化能合成作用的硝化细菌、硫细菌, 光合细菌等。

②异化作用多为厌氧型生物, 部分为需氧型生物(如硝化细菌等)。不论是进行无氧呼吸还是进行有氧呼吸, 其场所均为细胞质基质。

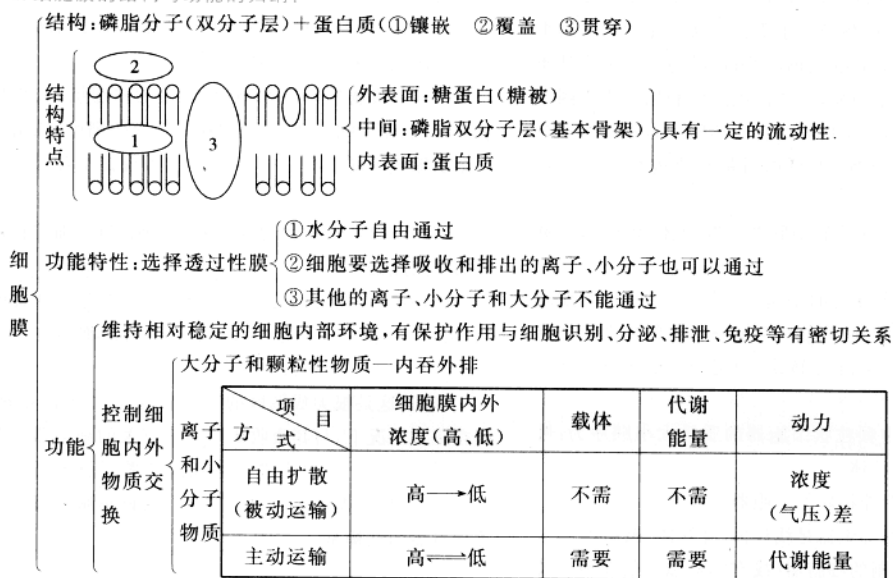
③生殖方式多为分裂生殖(无性生殖)。

④可遗传变异的来源一般为基因突变。因为基因重组发生在减数分裂过程中, 而原核生物不能进行有性生殖。

⑤原核细胞与真核细胞的比较:

种类/项目	原核细胞	真核细胞
细胞大小	较小(1-10 $\mu\text{m}$ )	较大(10-100 $\mu\text{m}$ )
染色体	无染色体, 仅有丝状的 DNA	有染色体, 由 DNA 和蛋白质组成
细胞核	无核膜, 核仁, 仅有核区	有核仁、核膜
细胞器	有分散的核糖体	有线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体等
细胞壁	糖类与蛋白质结合而成化合物	纤维素和果胶等
细胞分裂	二分裂、出芽、无丝分裂	能进行有丝分裂
转录与翻译	均在细胞质中	转录在细胞核内, 翻译在细胞质中

## 2. 细胞膜的结构与功能的归纳:



## 3. 几种主要细胞器的结构和功能及分布的比较:

结构特点	I		II			III	
	线粒体	叶绿体	高尔基体	内质网	液泡	核糖体	中心体
主要功能	有氧呼吸产生ATP的主要场所(与能量转换有关)	光合作用的场所(与能量转换有关)	与动物细胞分泌物的形成及植物细胞壁的形成有关	粗面内质网是核糖体的支架; 光面内质网与糖类和脂类的合成及解毒作用有关	储存物质进行渗透作用, 维持植物细胞紧张度	把氨基酸合成蛋白质的场所	与细胞有丝分裂有关—形成的纺锤体, 牵引染色体, 向细胞两极运动
完成功能或能成份	在内膜、基质和基粒中有许多种与有氧呼吸有关的酶	基粒中进行光反应, 基质中进行暗反应	扁平囊和小囊泡	由膜构成的管道系统	液泡及其内的细胞液	蛋白质、RNA、酶	两个相互垂直的中心粒
分布	所有的动、植物细胞中	绿色植物叶肉细胞及幼嫩茎的表层细胞	大多数动植物细胞中, 一般位于核附近	大多数动、植物细胞中, 广泛分布于细胞质基质中	所有的植物细胞中, 高等动物细胞液泡不明显	所有的动植物细胞中	动物细胞和低等植物细胞中, 常在核附近

## 4. 细胞亚显微结构中的相关知识归纳:

(1) 动、植物细胞一般均有的细胞器是高尔基体、线粒体、核糖体、内质网等。高等动物细胞特有的细胞器是中心体。植物细胞特有的结构是细胞壁、液泡、叶绿体, 特有的细胞器是液泡、叶绿体。动、植物细胞都有但功能不同的细胞器是高尔基体。低等植物细胞具有的细胞器是中心体, 低等动物细胞具有的细胞器是液泡。能合成多糖的细胞器有叶绿体、高尔基体。

(2) 具有膜结构的是细胞膜、线粒体、叶绿体、内质网、

高尔基体、液泡、溶酶体等, 具有双层膜结构的是核膜、线粒体、叶绿体, 具有单层膜结构的是内质网、高尔基体、液泡膜, 没有膜结构的是细胞壁、中心体、核糖体等。请注意: a. 属于细胞器的结构; b. 膜结构之间的联系。

(3) 能产生水的细胞结构有线粒体(有氧呼吸的第三阶段)、核糖体(脱水缩合)、叶绿体(暗反应)、细胞核(DNA复制)。

(4) 与蛋白质合成、加工和分泌有关的细胞器是核糖体(合成)、内质网(加工、运输)、高尔基体(加工、分泌)、线



粒体(供能)。需说明的是,核糖体是合成蛋白质的装配机器,附着在内质网上的核糖体主要合成某些专供运输到细胞外的分泌蛋白,如消化酶、抗体等;而游离于细胞质基质中的核糖体合成的蛋白质,主要供细胞内利用。内质网是蛋白质的运输通道,是蛋白质的合成车间。高尔基体本身没有合成蛋白质的功能,但可以对蛋白质进行加工和转运。

(5)与主动运输有关的细胞器是线粒体(供能)、核糖体(合成载体蛋白)。

(6)与能量转换有关的细胞器(或产生ATP的细胞器)有叶绿体(光能转换:光能→电能→活跃的的化学能→稳定的化学能)、线粒体(化能转换:稳定的化学能→活跃的的化学能)。

(7)真核细胞中颗粒状细胞器的质量大小顺序为:叶绿体>线粒体>核糖体。

(8)储藏细胞营养物质的细胞器是液泡。

(9)含有核酸的细胞器是线粒体、叶绿体、核糖体。

(10)能自我复制的细胞器(或有相对独立的遗传系统的半自主性细胞器)是线粒体、叶绿体、中心体。能发生碱基互补配对行为的细胞器有线粒体、叶绿体、核糖体。

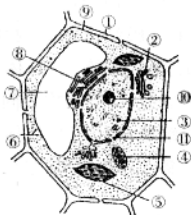
(11)参与细胞分裂的细胞器有核糖体(间期蛋白质合成)、中心体(由它发出的星射线构成纺锤体)、高尔基体(与植物细胞分裂时细胞壁的形成有关)、线粒体(供能)。

(12)含色素的细胞器有叶绿体(叶绿素和类胡萝卜素等)、有色体(类胡萝卜素等)、液泡(花青素等)。

(13)在能量代谢水平高的细胞中,线粒体含量多,动物细胞中线粒体比植物细胞多。蛔虫和人体成熟的红细胞中(无细胞核)无线粒体,只进行无氧呼吸。需氧型细菌等原核生物体内虽然无线粒体,但细胞膜上存在着有氧呼吸链,也能进行有氧呼吸。蓝藻属原核生物,无叶绿体,有光合片层、蓝色体结构,也能进行光合作用。高等植物的根细胞无叶绿体和中心体。附着在粗面型内质网上的核糖体所合成的蛋白质为分泌蛋白,如消化酶、抗体等。

(14)原核细胞:无核膜,无大型细胞器,有核糖体,一般为二分裂。由于无染色体,因此不出现染色体变异,遗传不遵循孟德尔遗传定律。

例题 下图为某种植物细胞的亚显微结构示意图,请据图回答:( [ ] 内填入图中标号,横线上填适当内容的文字)



(1)若该细胞为大豆的子叶细胞,其中已转移了耐高温的蛋白酶基因a,并在子叶细胞中大量发现蛋白酶,则a

已整合到图中[ ] 的结构中。

(2)若是紫茉莉白色枝条叶肉细胞,其与该细胞在结构上的区别是无[ ] ,但有\_\_\_\_\_。

(3) $C_3$ 植物的以下细胞中:幼茎的皮层细胞、叶片的表皮细胞、保卫细胞、叶肉细胞和维管束鞘细胞,在结构上与图示细胞不同的有\_\_\_\_\_ ,表现在不含有[ ] \_\_\_\_\_。

(4)若这是 $C_4$ 植物的维管束鞘细胞,与该细胞相比其⑤的不同点是\_\_\_\_\_。

(5)若这是根尖的分生区细胞,正处于有丝分裂的前期,则[ ] 和[ ] 会消失,不存在的细胞器有[ ] \_\_\_\_\_和大液泡。

(6)若这是根尖成熟区的表皮细胞,正处于营养液中,则在正常情况下,与其吸收矿质元素有关的细胞器主要是[ ] 和[ ] 。因为进行生理活动需要前者提供\_\_\_\_\_ ,后者提供\_\_\_\_\_。与该细胞的吸水能力直接有关的结构是[ ] \_\_\_\_\_。

(7)若该细胞是西瓜果肉细胞,则糖类主要存在于[ ] \_\_\_\_\_中。若该细胞是茶花花瓣的细胞之一,那么茶花呈红色的色素分布在[ ] \_\_\_\_\_。

(8)若这是团藻细胞,与该细胞相比还应有的结构为\_\_\_\_\_。

(9)蓝藻细胞与该细胞相比在结构上不同点是\_\_\_\_\_。

【解析】 本题借助植物细胞的亚显微结构模式图,着重归纳了原核细胞与真核细胞、低等植物细胞与高等植物细胞、高等植物不同部位及不同功能的细胞在结构与功能上的特殊性问题。

(1)目的基因的化学本质是DNA,通过基因工程的方法导入目的基因并已实现表达,则该基因已整合到细胞内染色体的DNA中。大豆子叶细胞的主要功能是在种子萌发早期提供营养,故与叶肉细胞不同的是子叶细胞中不含叶绿体。

(2)紫茉莉质体的遗传属于细胞质遗传。绿色枝条的叶是深绿色的,叶肉细胞内含有叶绿体;白色枝条的叶是白色的,叶肉细胞内不含有叶绿体,只含有白色体;花斑枝条上的叶呈白色和绿色相间的花斑状,其叶中含有三种不同的细胞:只含有叶绿体的细胞、只含有白色体的细胞、同时含有叶绿体和白色体的细胞。

(3)叶肉细胞中含有许多叶绿体,能进行光合作用制造有机物;幼茎的皮层细胞中也含有叶绿体,能够进行光合作用;叶片的表皮细胞主要起保护作用,由一层排列紧密、无色透明的细胞构成;保卫细胞是表皮上成对的半月形细胞,控制着气孔的开闭,但里面有少量绿色的颗粒——叶绿体;维管束鞘细胞是叶片中围绕着由导管和筛管

等构成的维管束的一圈薄壁细胞, C<sub>3</sub> 植物维管束鞘细胞无叶绿体, 不能进行光合作用。

(4) C<sub>4</sub> 植物的维管束鞘细胞比较大, 里面含有没有基粒的叶绿体, 这种叶绿体不仅数量多而且个体比较大, 在其内完成 C<sub>4</sub> 植物光合作用中的 C<sub>3</sub> 途径, 在 C<sub>4</sub> 植物的维管束鞘细胞内能检测到有淀粉粒生成。

(5) 叶绿素的形成需要光, 因而植物不见光部位的细胞中无叶绿体; 根尖分生区细胞具有较强的分裂能力, 在分裂前期核膜和核仁会消失, 而刚分裂产生的细胞中无大的中央液泡。

(6) 植物根吸收水分和吸收矿质元素最活跃的部位都是根尖成熟区的表皮细胞。其吸收矿质元素的方式是主动运输, 需要载体和能量(ATP), 载体蛋白的合成场所是核糖体, 产生能量的主要结构是线粒体。根尖成熟区的表皮细胞吸水的主要方式是渗透作用, 液泡内的细胞液具有一定的浓度, 与外界溶液之间存在浓度差, 当外界溶液浓度小于细胞液浓度时, 植物细胞就通过渗透作用吸水。

(7) 除与植物细胞的渗透吸水有关外, 液泡还具有储藏功能。液泡的细胞液中含有有机酸、生物碱、糖类、蛋白质、无机盐和色素等物质。西瓜果肉细胞中的糖类、烟草细胞中的烟碱等都主要存在于液泡之中; 植物的花、叶、果实的颜色, 除绿色以外, 其他颜色大都由液泡中的色素所产生。

(8) 团藻细胞是低等植物细胞, 除含有高尔基体、线粒体、内质网和叶绿体等细胞器外, 还含有中心体; 而高等植物细胞没有中心体。

(9) 蓝藻虽能进行光合作用(含有光合色素), 但其细胞属于原核细胞。原核细胞与该细胞相比, 其结构上的不同点有: 无典型的细胞核, 只有拟核, 没有核膜、核仁、染色体等结构; 细胞质中细胞器只有分散的核糖体, 没有高尔基体、线粒体、内质网和叶绿体等复杂的细胞器。

【答案】(1)③染色体的DNA (2)⑤叶绿体; 白色体 (3)表皮细胞和维管束鞘细胞; ⑤叶绿体 (4)叶绿体中没有基粒 (5)⑩; ⑪; ⑤叶绿体 (6)④; ⑥; 能量(或ATP); 载体; ⑦液泡 (7)⑦液泡; ⑦液泡 (8)中心体 (9)只有拟核, 没有核膜、核仁、染色体等核结构; 细胞质中没有高尔基体、线粒体、内质网和叶绿体等复杂的细胞器

### (五) 动植物细胞工程小专题知识归纳:

#### 1. 细胞培养技术——条件: 无菌操作

##### (1) 植物组织培养



本部分要求识记:

①愈伤组织特点: 排列疏松无规则、高度液泡化、不定形的未分化的薄壁细胞。

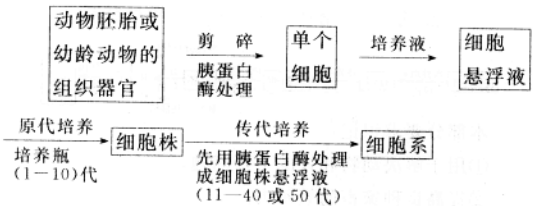
②组织培养优点: 取材少、耗时短、繁殖率高、便于自

动化管理。

③组织培养用途: 快速繁殖名贵花卉和果树; 培育无病毒植物(采用根尖、茎尖组织)。

④植物细胞培养的原理/理论基础: 细胞的全能性, 属于无性繁殖, 现已推广应用。

##### (2) 动物细胞培养



本部分要求识记:

①培养液的成分: 葡萄糖、氨基酸、无机盐、维生素(作生长因子)、动物血清, 类似于内环境成分。

②动物细胞生长特点: 贴壁生长直至贴满即停止分裂, 大部分死亡, 少部分生存。

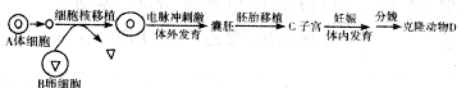
③细胞培养用途: 生产蛋白制品(如疫苗、干扰素、单抗等); 检测毒物毒性; 研究病理和药理。

④动物细胞培养的原理/理论基础: 细胞增殖。

##### (3) 动、植物细胞培养的对比:

项目	理论基础/原理	培养基	结果	用途
植物组织培养	细胞的全能性(属于无性繁殖)	固体或半固体培养基(需要营养、激素、琼脂、光照)	子代植株	①快速繁殖名贵花卉和果树。②培育无病毒植物(采用根尖、茎尖组织)。
动物细胞培养	细胞增殖	液体培养基/培养液(营养、维生素、动物血清)	细胞株或细胞系	①生产蛋白制品(如疫苗、干扰素、单抗等)。②检测毒物毒性。③研究病理和药理。
联系	都需要人工条件下的无菌操作			

#### 2. 细胞拆合技术——细胞核移植技术/动物克隆技术



本部分要求识记:

(1) 细胞拆合的原理/理论基础: 细胞核的全能性, 属于无性繁殖。

(2) 两种重要技术: 细胞核移植、胚胎移植。

(3) 受体细胞用去核卵子的原因:

①体积较大, 便于操作; ②卵子细胞质对细胞核的全能性几乎无限制作用。

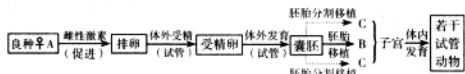






- (4) 克隆动物D很像A、有点像B、不像C;能否用同一个动物像A、B、C三只动物? 答:能。
- (5) 用途:快速繁殖良种、特异、濒危的动物;改良动物品种。
- (6) 局限性:克隆动物的细胞核基因型未变,因此只能繁殖单一性别的动物。

3. 胚胎(分割)移植技术——试管动物的繁育



本部分要求识记:

- ① 用于解决动物和人的不育问题。
- ② 提高良种家畜的繁殖力。
- ③ 繁殖试管动物原理:细胞核的全能性,属于有性繁殖。

4. 生物体细胞的全能性:

- (1) 构成生物体的所有体细胞都是由一个受精卵发育而来;都含有相同的遗传物质,都含有本物种所有遗传信息,因而每个体细胞都有发育成完整生物个体的潜能。
- (2) 生物体细胞不能完全表达其全能性。这是因为细胞内基因在特定时间和空间条件下选择性表达,从而使细胞分化为不同的组织、器官。
- (3) 在离体的情况下,在一定的营养物质、激素和其他适宜外界条件下,细胞方能表现其全能性。
- (4) 植物细胞的全能性容易表达,动物细胞核的全能性也较易表达,但整个动物细胞的全能性,目前仍难以得到验证。
- (5) 受精卵细胞的全能性最大。
- (6) 细胞的全能性是组织培养的理论基础。

5. 植物体细胞杂交与动物细胞融合的比较表:

类型 区别	植物体细胞杂交 (制备番茄马铃薯杂种植株)	动物细胞融合 (制备单克隆抗体)	
过程	第1步 原生质体的制备(酶解法)		正常小鼠的免疫处理
	第2步 原生质体的融合(物化法)		动物细胞的融合(物、化、生法)
	第3步 杂种细胞的筛选和培养		杂交瘤细胞的筛选和培养
	第4步 杂种植株的鉴定(分析染色体有无丢失)		提纯单克隆抗体(特异性强、灵敏度高)
原理/理论基础	细胞膜的流动性、细胞的全能性(属于无性杂交)	细胞膜的流动性	
融合前的处理	酶解法除去细胞壁;纤维素酶、果胶酶	注射特定抗原法免疫处理正常小鼠	
促融因子	(1)物理法:电刺激、离心、振动等 (2)化学法:聚乙二醇(PEG)、CaCl <sub>2</sub> 等	(1)(2)物化法;促融因子与植物细胞融合相同 (3)生物法:灭活的仙台病毒(即:用紫外线使其RNA失活)	
意义和用途	(1)克服有性远缘杂交的不亲和性(即:生殖隔离),大大扩展杂交的亲本组合范围 (2)克服有性杂交的母系遗传,获得细胞质基因的杂合子,是研究细胞质遗传的有力手段 注意:该技术尚处于研究阶段,离推广应用还有一段距离	(1)是20世纪70年代最卓越的成就,是免疫学上的革命 (2)有助于疾病的诊断、治疗、预防 例一 肿瘤定位诊断:放射性抗体→肿瘤 例二 肿瘤定位杀灭:生物导弹→肿瘤 生物导弹组分:抗体—抗癌药物的复合体	