



SUZHI JIAOYU XIN XUEAN

素质教育新学案

高考总复习

GAOKAO ZONG FUXI



生物 SHENGWU

北京全品教育研究所 组编



素质教育



学案

北京全品教育研究所 组编

高考总复习

生物

中国致公出版社

图书在版编目(CIP)数据

素质教育新学案高考总复习. 生物/北京全品教育研究所主编.

—北京:中国致公出版社,2004.4

ISBN 7-80179-274-2

I. 素... II. 北... 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 031125 号

生 物

编 写:北京全品教育研究所

责任编辑:刘 秦

封面设计:未知工作室

出版发行:中国致公出版社

(北京市西城区太平桥大街4号 电话 66168543 邮编 100034)

经 销:全国新华书店

印 刷:北京诚顺达印刷有限公司

印 数:00001-10000

开 本:850×1168 1/16

总 印 张:184.875

总 字 数:6078 千字

版 次:2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-80179-274-2/G·120

总 定 价:201.00 元(共 9 册)

本册定价:23.00 元

版权所有 翻印必究

《素质教育新学案》编委会

丛书主编：马雅森 杨剑春

本册主编：沈 坚 石高荣

编 者：沈 坚 石高荣 蔡 斌 许映阳 李建国

审 稿：尹素兰



目 录

第一单元

生命的物质基础和结构基础	(1)
第一节 组成生物体的化学元素和化合物	(1)
第二节 细胞的结构和功能	(7)
第三节 细胞的生物膜系统	(13)
第四节 细胞的增殖	(16)
第五节 细胞的分化、癌变和衰老	(24)
第六节 细胞工程简介	(28)
第一单元检测题 A	(34)
第一单元检测题 B	(38)

第二单元

生物的新陈代谢	(43)
第一节 新陈代谢与酶、ATP	(43)
第二节 植物对水分的吸收和利用	(48)
第三节 植物的矿质营养	(54)
第四节 生物固氮	(59)
第五节 光合作用	(63)
第六节 细胞呼吸	(68)
第七节 人和动物体内三大营养物质的代谢	(75)
第八节 微生物及其营养、代谢和生长	(82)
第九节 发酵工程	(88)
第十节 新陈代谢的基本类型	(93)
第二单元检测题 A	(97)
第二单元检测题 B	(102)

第三单元

生命活动的调节	(109)
第一节 植物的激素调节	(109)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(115)
第三节 内环境和稳态	(121)
第四节 水和无机盐的平衡和调节	(125)
第五节 血糖的调节	(130)
第六节 体温的调节	(135)
第七节 免疫	(140)
第三单元检测题 A	(145)
第三单元检测题 B	(149)



第四单元

生物的生殖和发育	(155)
第一节 生物的生殖	(155)
第二节 生物的个体发育	(158)
第四单元检测题 A	(162)
第四单元检测题 B	(165)

第五单元

遗传、变异和进化	(169)
第一节 DNA 及 DNA 的分子结构和复制	(169)
第二节 基因的结构和表达	(174)
第三节 基因工程	(179)
第四节 遗传的基本定律	(183)
第五节 性别决定和伴性遗传	(188)
第六节 细胞质遗传	(193)
第七节 生物的变异	(197)
第八节 人类遗传病及优生	(202)
第九节 生物进化	(208)
第五单元检测题 A	(213)
第五单元检测题 B	(218)

第六单元

生物与环境	(223)
第一节 生物与环境的相互关系	(223)
第二节 种群和生物群落	(228)
第三节 生态系统的概念和类型	(232)
第四节 生态系统的结构、功能和稳定性	(237)
第五节 人与生物圈	(243)
第六单元检测题 A	(249)
第六单元检测题 B	(256)

第七单元

生物实验和研究性学习	(261)
第一节 实验的基本方法和基本技术	(261)
第二节 生理和生物化学实验	(266)
第三节 模型制作、模拟实验和观察、调查研究	(271)
第四节 研究性学习和实验设计	(275)
第七单元检测题 A	(280)
第七单元检测题 B	(285)

综合检测题 A	(290)
综合检测题 B	(296)
综合检测题 C	(301)
参考答案	(307)

第一单元 生命的物质基础和结构基础

第一节 组成生物体的化学元素和化合物

考点透视

(一) 分析与展望

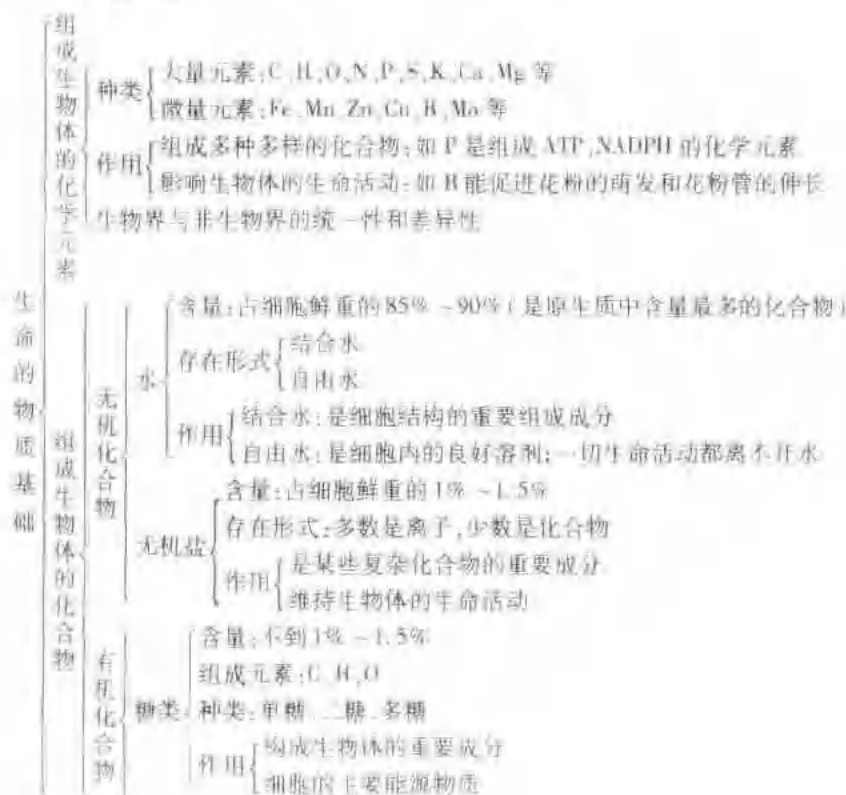
根据教学大纲和考试说明要求:

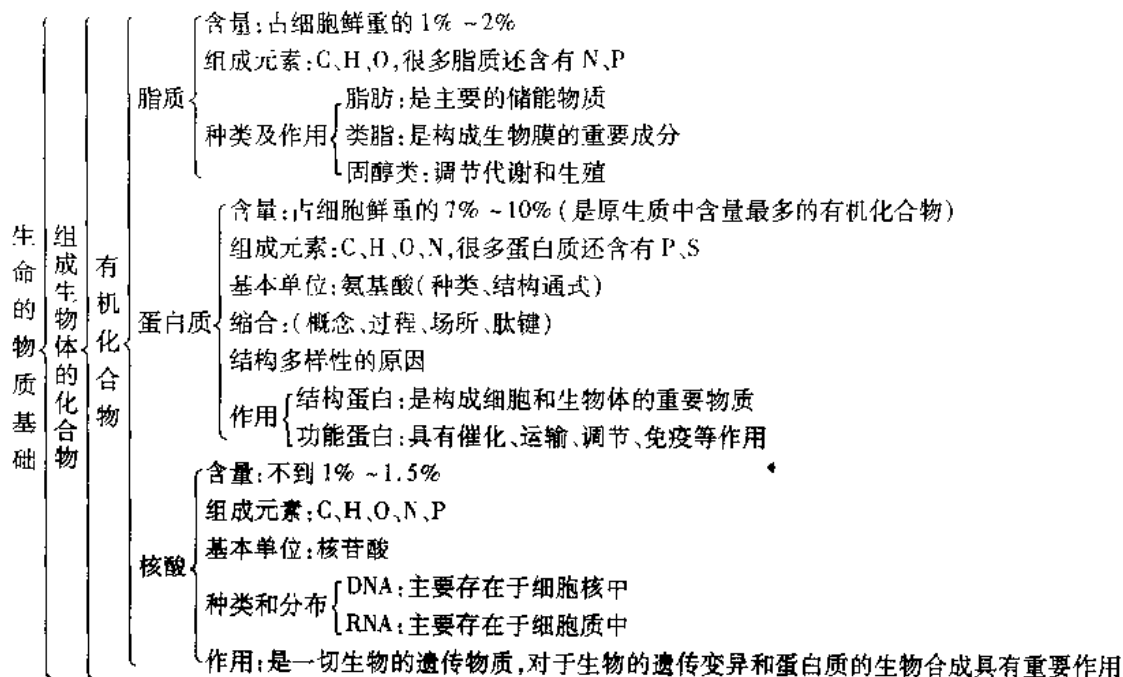
1. 识记组成生物体的化学元素的种类和作用,生物界和非生物界的统一性和差异性;
2. 理解组成生物体的各种化合物的含量、组成元素、种类、存在形式和生理作用。

组成细胞的化学元素和化合物是生物体生命活动的共同物质基础,该部分在近几年高考命题中侧重于

知识目标:组成生物体的化学元素的种类和作用;化合物的元素组成、种类、分布及主要生理作用,尤其是蛋白质的元素组成、氨基酸结构式的理解和有关缩合的知识。因此,在复习过程中要重视该部分基本知识识记和理解,运用比较的方法提高认识和理解层次。今后的命题趋向:在原有的基础上进行学科内知识的综合,更多的考虑基本知识在生活、生产实际中的运用,如组成生物体的化学元素种类和生理作用与植物的矿质营养、微生物营养等相结合;组成生物体的各种化合物与微生物代谢、动植物的新陈代谢、生命活动的调节、遗传等方面的知识相结合。

(二) 小结与整合





1. 区别大量元素与微量元素、大量元素与主要元素、最基本的元素与含量最多的元素

大量元素: 含量占生物体总重量万分之一以上, 包括 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

微量元素: 是生物生活必需的, 但需要量极少, 包括 Fe、Mn、Cu、B、Mo 等, 其中 Fe 是半微量元素。

主要元素: 大约占细胞总量的 97%, 包括 C、H、O、N、P、S 共 6 种。

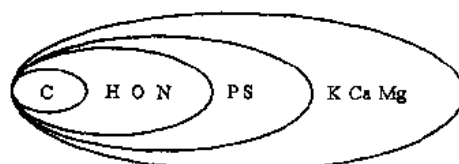
基本元素: C、H、O、N; 最基本的元素: C。

含量 (鲜重) 最多的元素: O。

2. 区别结合水与自由水

结合水: 是与细胞内的其他物质相结合的水, 约占细胞内全部水的 4.5%。自由水是细胞中以游离态形式存在的水, 约占细胞内全部水的 95.5%。这两种形式的水存在着动态转化, 当自由水比例增加时, 生物的

代谢活跃, 生长迅速; 而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。结合水和自由水都属于细胞内液, 而血浆、组织液和淋巴属于细胞外液, 因此, 不要把自由水视为血浆、组织液和淋巴中的水。



最基本的元素 基本元素 主要元素 大量元素

图 1-1

3. 主要单糖、二糖、多糖的比较

种类	化学式	水解终产物	主要生理作用
单糖	葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$	是细胞的重要能源物质
	核糖	$C_5H_{10}O_5$	是 RNA 的组成成分, 主要存在于细胞质内
	脱氧核糖	$C_5H_{10}O_4$	是 DNA 的组成成分, 主要存在于细胞核内
二糖	蔗糖	葡萄糖和果糖	是植物细胞中的能源物质
	麦芽糖		
	乳糖	半乳糖和葡萄糖	是动物细胞中的能源物质
多糖	淀粉	葡萄糖	是植物细胞中重要的储能物质
	纤维素		是植物细胞壁的基本组成成分
	糖元		存在于细胞质中, 是动物细胞中重要的储能物质

4. 缩合

蛋白质分子是生物大分子,构成蛋白质的基本单位是氨基酸,蛋白质是由许多氨基酸分子通过缩合的方式相互连接而成的。缩合是一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接,同时失去一分子水的过程,该过程在核糖体上进行。 n 个氨基酸组成 m 条肽链,脱去 $n-m$ 个水,形成 $n-m$ 个肽键;因相邻氨基酸之间的氨基和羧基通过缩合形成了肽键($-NH-CO-$),所以,在每一条多肽链上至少含有1个氨基和1个羧基,在形成的蛋白质分子中则至少含有 m 个氨基和 m 个羧基;该蛋白质相对分子量的计算公式一般为:氨基酸的平均分子量 $\times n - 18 \times (n - m)$ 。

5. DNA 分子与 RNA 分子的比较

核酸种类		DNA	RNA
项目			
结构		规则的双螺旋结构	通常呈单链结构
组成的基本单位及种类		脱氧核苷酸(4种)	核糖核苷酸(4种)
碱基	嘌呤	腺嘌呤(A)	腺嘌呤(A)
		鸟嘌呤(G)	鸟嘌呤(G)
	嘧啶	胞嘧啶(C)	胞嘧啶(C)
		胸腺嘧啶(T)	尿嘧啶(U)
五碳糖		脱氧核糖($C_5H_{10}O_4$)	核糖($C_5H_{10}O_5$)
磷酸		磷酸	磷酸
分布		细胞核(主要) 线粒体、叶绿体	线粒体、叶绿体、核糖体 细胞核(少量)

(三) 讨论与探索

1. 玉米与人的化学元素组成(占细胞干重的质量分数/%)

元素	玉米	人体
O	44.43	14.62
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
N	1.46	9.33
Si	1.17	0.005
K	0.92	1.09

续表

元素	玉米	人体
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78
Cl	0.14	0.47
Al	0.11	-
Fe	0.08	0.012
Mn	0.04	-
Na	-	0.47
Zn	-	0.01
Rb	-	0.005

通过表中内容分析可知:①组成玉米和人体的基本元素是C、H、O、N;②组成生物体的各种化学元素,在不同的生物体内,含量相差很大。

2. 蛋白质的结构和变性

通常将蛋白质的结构分为一级结构、二级结构、三级结构和四级结构。蛋白质的一级结构是高考的热点,一级结构是指蛋白质分子中多肽链的数目、多肽链之间的连接方式和连接部位、二硫键的数目和位置、多肽链中氨基酸的数目、种类和顺序等。

蛋白质在重金属盐、酸、碱、乙醇、尿素等的存在下,或是加热至 $70 \sim 100^\circ\text{C}$,或在X射线、紫外线的作用下,其空间结构发生不可逆性的改变和破坏,从而失去生物学活性,如酶失去催化活性、血红蛋白失去输氧能力等,这种现象叫蛋白质变性。由于蛋白质变性,蛋白质的溶解度降低,失去结晶能力,并形成沉淀。

实验

实验 1 蛋白质的变性

【例1】C、H、O、N、P、S等6的种元素是组成细胞的主要元素,其中占细胞鲜重最多的是 ()

- A. C B. N
C. O D. P

【解析】根据细胞中各种元素的含量可知:65% O、18% C、3% N、1.4% P。所以,占细胞鲜重最多的元素是O。

【答案】C

【误区警示】本题一要区别活细胞中含量最多的元素和最基本的元素,占细胞鲜重最多的是O,最基本的元素是C;二要区别干重和鲜重,C和O占细胞干重的情况,因生物而异,如玉米细胞中O的含量最多,人



细胞中C的含量最多。

【例2】图1-2是某生物组织示意图,其细胞质基
质内含有的糖类和核酸主要是 ()



图1-2

- A. 淀粉和RNA B. 淀粉和DNA
C. 糖元和RNA D. 糖元和DNA

【解析】该图是一组植物细胞显微图。因此,首先要看懂图,理解图中信息与题目要求的内在联系。该生物组织细胞中有明显的液泡(中央液泡),所以,该生物组织细胞是植物细胞。淀粉是植物性多糖,糖元是动物性多糖;RNA主要存在于细胞质中,DNA主要存在于细胞核中,因此选A。

【答案】A

【误点警示】该图是生物组织的显微结构,不能清楚地看出细胞壁,尤其是中间四个细胞,很可能会误认为是动物细胞,而选C或者不能正确区分RNA、DNA的分布而选B。

【例3】(2002年上海高考题)下列生理活动与蛋白质功能无关的是 ()

- A. 氧气在血液中的运输
B. CO_2 进入叶绿体
C. 葡萄糖在细胞内氧化分解
D. 细胞识别

【解析】蛋白质具有五个方面的功能:①构成细胞和生物体的重要物质,如肌蛋白;②催化作用,如酶;③运输作用,如载体、血红蛋白;④调节作用,如某些激素;⑤免疫作用,如抗体。氧气在血液中主要靠血红蛋白运输而进行运输; CO_2 是从自由扩散的方式进入叶绿体,不需要载体;葡萄糖在细胞内氧化分解需要酶的催化;细胞识别与细胞膜上的糖蛋白(糖被)有关。所以选B。

【答案】B

【举一反三】该题将无关改为有关,就成为多项选择题;细胞和生物体中属于蛋白质的物质有很多:细胞膜上的载体,绝大多数酶、胰岛素、生长激素。

【例4】已知20种氨基酸的平均分子量是128,现有一蛋白质分子由两条多肽链组成,共有肽键49个,此蛋白质的分子量最接近于 ()

- A. 5515 B. 5536
C. 5628 D. 5646

【解析】根据题目所给条件(氨基酸分子数或多肽链数、肽键49个),考虑以多肽链的蛋白质分子,其肽

键个数的计算方法是:氨基酸分子数-肽链条数。所以,构成此蛋白质的氨基酸的分子数是51个($49+2$),形成该蛋白质分子时,脱去的水分子数等于肽键数,故此蛋白质的分子量是: $128 \times 51 - 18 \times 49 = 5646$ 。

【答案】D

【举一反三】根据脱去水分子数目可以计算出氨基酸缩合成蛋白质时分子量减少了多少和形成肽键的个数;已知氨基酸的平均分子量和个数、肽链的条数和肽键的个数、蛋白质的分子量(不考虑其他化学键)等条件中的几个,求其中的另几个。

【例5】(2003年上海高考题)人体免疫球蛋白中,IgG由4条肽链构成,共有764个氨基酸,则该蛋白质分子中至少含有游离的氨基和羧基数分别是 ()

- A. 764和764 B. 760和760
C. 762和762 D. 4和4

【解析】氨基酸在缩合的过程中,相邻氨基酸之间,一个氨基酸的氨基与另一个氨基酸的羧基相连接,形成肽键。因此,在一条肽链中,至少含有一个氨基和一个羧基,分别位于该肽链的两头。若某蛋白质分子含有 m 条肽链,则至少含有 m 个氨基和 m 个羧基。

【答案】D

【误点警示】根据构成蛋白质的氨基酸的结构特点,可能会误选A,主要是对脱水缩合要有透彻的理解。

【例6】(2002年上海高考题)大豆根尖细胞所含的核酸中,含有碱基A、G、C、T的核苷酸种类数共有 ()

- A. 8 B. 7
C. 5 D. 4

【解析】大豆根尖细胞中含有两种核酸,即DNA和RNA,它们在化学组成上的主要区别是:组成DNA的五碳糖是脱氧核糖,而组成RNA的五碳糖是核糖。所以,组成DNA的基本单位是脱氧核糖核苷酸,组成RNA的基本单位是核糖核苷酸;T是DNA特有的碱基,U是RNA特有的碱基。由碱基A、G、C构成的核苷酸共有6种,由碱基T构成的核苷酸只有一种。

【答案】B

【误点警示】大豆根尖细胞中的遗传物质是DNA,因此会只注意到DNA,而误选D;或者对碱基不熟悉,只注意到“核糖”,而误选A。

【例7】1克下列物质在生物体内彻底氧化分解时释放能量最多的是 ()

- A. 葡萄糖 B. 糖元
C. 脂肪 D. 蛋白质

【解析】解本题首先要分析上述有机物的分子组成和彻底氧化分解所释放能量多少的关系。糖元属于糖类,

后,糖类所释放的能量才能被细胞利用。因此糖类中氧的含量是由糖类自身决定的,糖类在代谢过程中,所以同质量的脂肪比糖类释放的能量多,同时糖类在细胞氧化过程中,一部分以 H_2O 形式排出。

【答案】C

自我

评价

(一)单项选择题

1. 下列各种化合物中,肯定不含有N元素的是 ()

- A. 糖类 B. 脂类
C. 蛋白质 D. 核酸

2. 活细胞中含量最多的一组元素是 ()

- A. C, H, O, N, Ca, K
B. C, H, O, N, Cl, S
C. C, H, O, N, Mg, P
D. C, H, O, N, P, S

3. 下列各项中,哪组所包含的元素都占生物体总重量的万分之一以下 ()

- A. C, N, P, Fe B. C, N, Ca, Mg
C. K, Ca, P, Cu D. Zn, Cu, B, Mn

4. C, H, N 三种化学元素的质量分数共占人体73%左右,而这三种元素在组成岩石圈中质量分数不到1%。这一事实说明 ()

- A. 没有一种元素是生物界所特有的
B. 生物界与非生物界本质是不同的
C. 生物界和非生物界具有统一性
D. 生物界和非生物界具有差异性

5. 油菜“花而不实”主要是缺少下列哪种元素 ()

- A. Mg B. Zn
C. B D. Fe

6. 肥胖者细胞中含量最多的化合物是 ()

- A. 水 B. 脂肪
C. 蛋白质 D. 核酸

7. 由多个氨基酸分子缩合形成含2条肽链的蛋白质分子时,相对分子质量减少了900。由此可知,此蛋白质分子中所含的氨基酸数和肽链数分别是 ()

- A. 50, 49 B. 50, 50
C. 51, 50 D. 52, 52

8. 下列物质中,不能为人体生命活动提供能量的物质是 ()

- A. 纤维素 B. 淀粉
C. 肌糖元 D. 脂肪

9. 细胞中脂肪的作用 ()

- A. 激素的主要成分 B. 储能的主要物质

C. 酶的主要成分 D. 细胞膜的主要成分

10. 由DNA分子蕴藏的信息所支配合成的RNA在完全水解后,得到的化学物质是 ()

- A. 氨基酸、葡萄糖、碱基
B. 氨基酸、核糖酸、葡萄糖
C. 核糖、碱基、磷酸
D. 脱氧核糖、碱基、磷酸

(二)多项选择题

11. 生物体内的蛋白质千差万别,其原因可能是 ()

- A. 组成肽键的化学元素不同
B. 组成蛋白质的氨基酸种类和数量不同
C. 氨基酸的排列顺序不同
D. 蛋白质的空间结构不同

12. 下列关于细胞主要化学成分的叙述,正确的是 ()

- A. 蛋白质的多样性与氨基酸的种类、数目、排序等有关
B. 脱氧核糖核酸是染色体的主要成分之一
C. 胆固醇、性激素、维生素D都属于脂类
D. 动物乳汁中的乳糖和植物细胞中的纤维素都属于多糖

13. 下列各项中,属于动植物细胞共有的糖是 ()

- A. 葡萄糖 B. 淀粉
C. 核糖 D. 脱氧核糖

(三)非选择题

14. 下图1-3表示细胞内四种有机物的组成,请依据主要功能分析回答:



图 1-3

(1) A 是指 _____; E 在动物细胞内是指 _____, 在植物细胞内主要是指 _____。

(2) F 是指 _____, 它是由 B(脂肪酸和甘油)形成。除此以外, 脂类还包括 _____ 和 _____。

(3) C 是指 _____, C 形成 G 过程的反应叫 _____。

(4) D 是指 _____; D 形成的 H 是指 _____。

15. 胰岛素是一种蛋白质分子, 含有两条肽链, 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。如图1-4所示为结晶牛胰岛素的平面结构示意图:

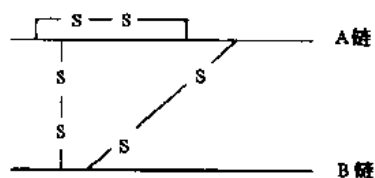


图1-4

(1)胰岛素分子中含有肽键_____个,这51个氨基酸形成胰岛素后,分子量比原来减少了_____。

(2)胰岛素是生物大分子,构成它的基本单位是_____,其结构通式为_____。

16. 请根据下表回答问题:

表I 生物体的含水量(%)

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II 人体组织器官的含水量(%)

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

(1)根据表I和表II中的数据回答下列问题:

①生物体中含量最多的物质是_____;

②水生生物的含水量比陆生生物_____;

③代谢旺盛的组织器官含水量_____;

(2)心脏是坚实的,血液是流动的,但两者的含水量仅有4%之差,这说明_____。

(3)简答水在生物体中的重要作用:

①_____;

②_____。



碳元素和有机物的构成

有机物是复杂程度不同的含碳化合物的总称(不包括CN、氰化物、CO、CO₂和碳酸盐)。因此碳元素是有机物的重要组成部分。碳原子的原子核外有6个电

子,2个是内层稳定的电子,4个是外层的价电子。在跟其他原子或原子团相互作用时,碳原子既不倾向于失去电子,也不倾向于获得电子,而是倾向于共用它们的外层电子而形成共价键。这样,碳原子能跟氢、氧或氮原子以共价键结合,也能跟由这些原子组成的原子团如羟基、氨基、硝基等以共价键结合。更重要的是碳原子以共价键结合,形成以碳链或碳环为骨架,包括氢、氧、氮等元素的各种有机物,从而生成各种大分子。可以说,地球上的生命就是在碳元素的基础上建立起来的。

水在生物体内的作用

水是生命存在的环境条件,同时也是生活物质本身化学反应所必需的成分。水对于维持生物体的正常生理活动有着重要的意义,因此水是生物体内不能缺少的物质。

1. 水是细胞内的良好溶剂。

2. 水的其他作用。①由于水分子的极性大,能使溶解于其中的许多种物质解离成离子,这样也就有利于体内化学反应的进行。②由于水溶液的流动性大,水在生物体内还起到运输物质的作用,将吸收来的营养物质运输到各个组织中去,并将组织中产生的废物运输到排泄器官,排出体外。③水的热容大,因而水能吸收较多的热而本身的温度升高并不多。水的蒸发热较大,所以人蒸发少量的汗就能散发大量的热。再加上水的流动性大,能随血液循环迅速分布全身,因此水对于维持生物体温度的稳定起很大的作用。④水还有润滑作用。⑤对植物来说,水能保持植物的固有姿态。由于植物液泡里含有大量的水分,因而可以维持植物细胞的形态而使枝叶挺立,便于接受阳光和交换气体,保证正常的生长发育。⑥对生物体的生命活动起重要的调控作用。生物体内含水量的多少以及水的存在状态的改变,都影响着新陈代谢的进行。一般情况下,生物体内的含水量在70%以上时代谢活跃;含水量降低,则代谢不活跃或进入休眠状态。当自由水比例增加时,生物体的代谢活跃,生长迅速;而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。

第二节 细胞的结构和功能

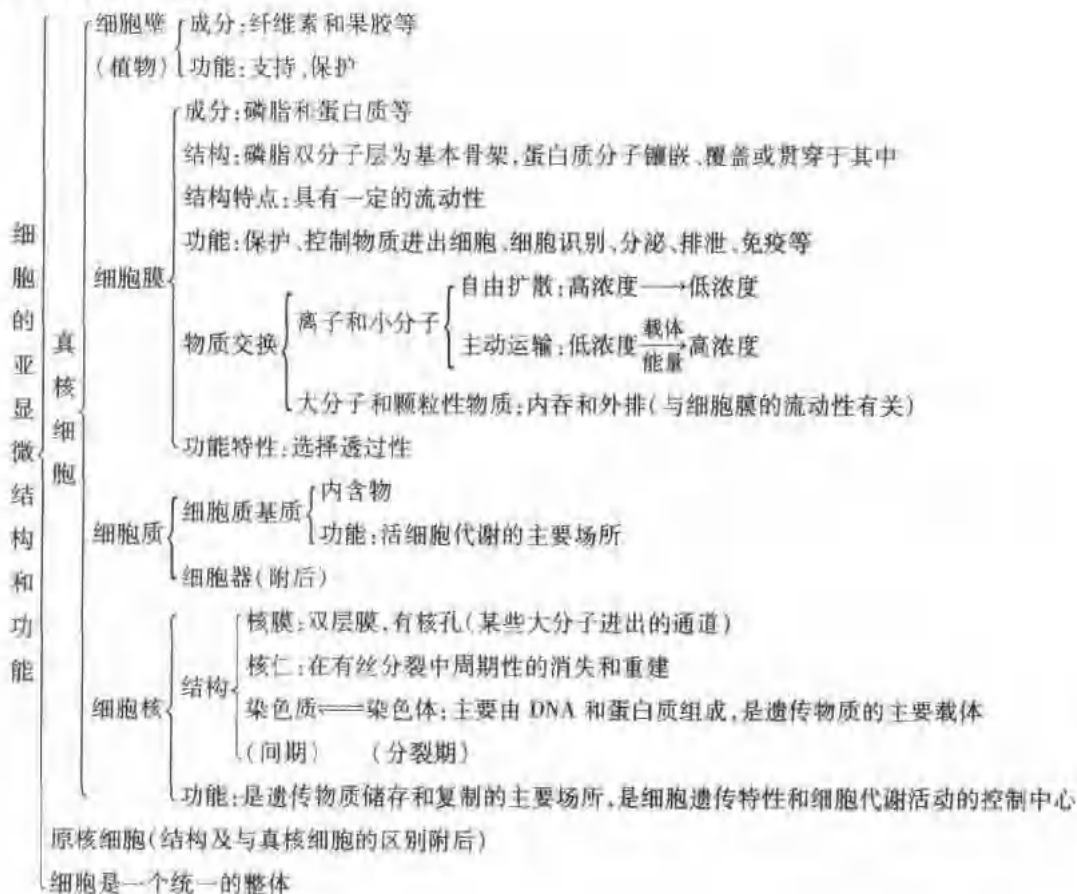
考点 透视

(一) 分析与展望

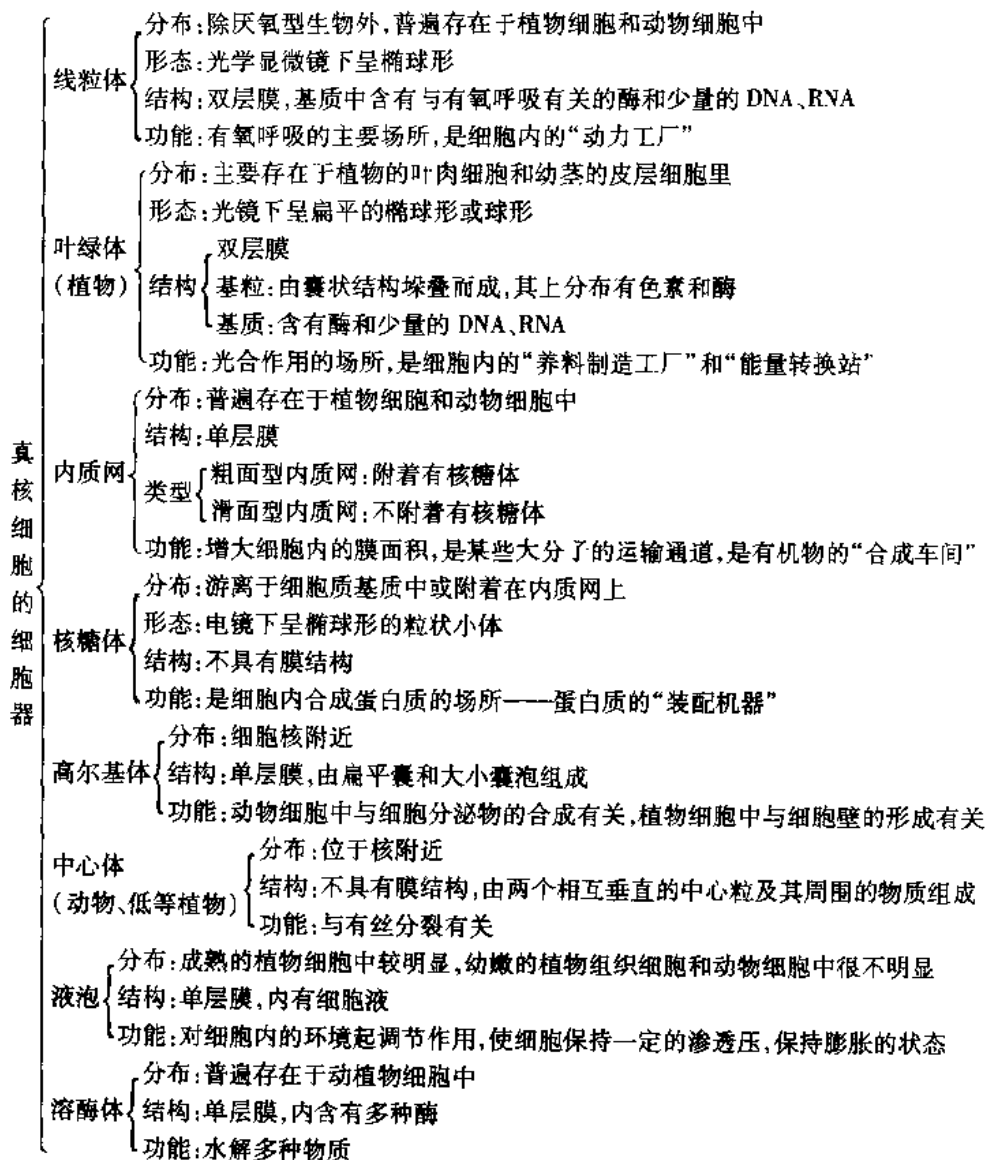
根据教学大纲和考试说明要求:

1. 理解细胞膜的分子结构和主要功能;
2. 理解细胞质基质的组成和功能、细胞器的结构和功能(线粒体、叶绿体、内质网、核糖体、高尔基体、中心体和液泡);
3. 理解细胞核的结构和功能;
4. 理解原核细胞的基本结构

(二) 小结与整合



细胞是生物体的结构和功能的基本单位,除了病毒等少数生物以外,其他生物都是由细胞构成的。因此该部分在每年的高考中都有出现;或者以完整细胞的结构图、细胞膜的结构图、细胞器的结构图出现;或者以动植物细胞结构的比较、细胞膜的结构特点和功能特性、各种细胞器结构和功能的比较等形式出现。今后的命题趋向:强调结构与功能的统一,注重考生对结构和功能的理解,如用在功能上有联系的某些细胞器等方面的知识阐述基本的生物学现象、原核细胞与真核细胞在结构和功能上的区别等。



1. 物质出入细胞的方式

物质出入细胞的几种方式比较

物质出入细胞的方式	举例	运输方向	是否需要载体	是否消耗能量
自由扩散	O ₂ 、CO ₂ 、甘油、乙醇、苯、水	高→低	不需要	不消耗
协助扩散	葡萄糖进入红细胞	高→低	需要	不消耗
主动运输	无机盐、氨基酸、小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖	低→高	需要	消耗
内吞、外排	大分子和颗粒状物质		不需要,与细胞膜的流动性有关	消耗

2. 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($1 \sim 10 \mu\text{m}$)	较大($10 \sim 100 \mu\text{m}$)
遗传物质	是 DNA, 但不与蛋白质结合, 无染色体	是 DNA, 与蛋白质结合形成染色体
细胞核	无核膜和核仁	有核膜和核仁
细胞器	无线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体, 有核糖体	有线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体、核糖体
细胞壁	主要成分是肽聚糖	主要成分是纤维素和果胶
细胞分裂	二分裂, 无有丝分裂	能进行有丝分裂
转录和翻译	转录和翻译同时在细胞质中	转录在先, 翻译在后; 转录在细胞核, 翻译在细胞质中
生物	细菌、蓝藻、支原体、放线菌	绝大多数生物

(三) 讨论与探索

1. 细胞器在不同细胞内的分布

功能不同的细胞, 所含细胞器不尽相同。如心肌细胞所含线粒体特别多, 而肠腺细胞和胰腺细胞则含有更多的核糖体、粗面型内质网和高尔基体; 叶肉细胞含有大量的叶绿体, 而根细胞则不含叶绿体。发育期不同的细胞, 细胞器含量也不一致, 如叶肉细胞中, 幼嫩细胞所含的线粒体比衰老细胞多。

2. 线粒体与细胞代谢之间的关系

线粒体在正常细胞中, 一般有几百个到几千个, 如鼠肝细胞的线粒体有 500 ~ 2500 个。一般地说, 能量代谢水平高的细胞, 线粒体数目多; 而在衰老或特化的细胞中, 线粒体数目极少或无, 如人和哺乳动物成熟的红细胞中无线粒体, 某些鞭毛虫细胞也只有一个线粒体; 绿色植物细胞中, 线粒体数目一般都较少, 因为绿色植物通过光反应, 能将光能转变为 ATP, 供细胞利用。线粒体在细胞内的分布, 一般在需要能量较多的部位比较密集, 如肌细胞中线粒体多呈带状分布, 集结于肌原纤维的周围, 精子细胞的线粒体集中在鞭毛区。

3. 线粒体和叶绿体

(1) 线粒体和叶绿体虽有相同的结构名称如外膜、内膜、基粒和基质, 但结构和所含的化学成分不同; (2) 两者都与能量转换密切相关, 但两者又是完全不同的能量转换器: 线粒体是化能转换器(将有机物中稳定的化学能转换成 ATP 中活跃的的化学能), 叶绿体是光能转换器(将光能转换成有机物中稳定的化学能); (3) 两者都含有少量的 DNA 和 RNA, 都能进行自我复制, 在遗传上具有相对独立遗传功能; (4) 都具有双层膜结构,

但叶绿体的内膜不象线粒体内膜那样向内折叠形成嵴; (5) 在光学显微镜下, 都能看到; (6) 在代谢过程中都有水生成。

4. 正确区分病毒、原核细胞和真核细胞

(1) 病毒(如噬菌体)是没有细胞结构, 由蛋白质和核酸(每种病毒只含一种核酸, DNA 或 RNA)等物质组成的简单生命体。切不要把它们当成原核生物。

(2) 原核细胞没有成形的细胞核, 称为拟核, 组成核的物质集中在核区。原核生物种类较少, 如支原体、细菌、放线菌、蓝藻等。

(3) 单细胞生物草履虫、变形虫、疟原虫等是真核生物, 凡动物都是真核生物, 单细胞的绿藻、单细胞的真菌(如酵母菌)等都是真核生物。不要把它们误认为原核生物。

实例

引路

【例 1】(上海高考题) 细胞膜上与细胞识别、免疫反应、信息传递和血型决定有着密切关系的化学物质是 ()

- A. 糖蛋白 B. 磷脂
C. 脂肪 D. 核酸

【解析】细胞膜是以磷脂双分子层为基本骨架, 蛋白质以不同的程度覆盖、镶嵌或贯穿于其中。在细胞膜的外表, 膜上的有些蛋白质与多糖结合形成糖蛋白, 叫做糖被, 糖蛋白与细胞识别、免疫反应、信息传递和血型有密切关系。



【答案】A

【举一反三】细胞膜上的蛋白质有的是载体蛋白,具有运输作用;有的是糖蛋白,与细胞识别、免疫反应、信息传递等有着密切关系。

【例2】(上海高考题)白细胞吞噬绿脓杆菌,与这一现象有关的是 ()

- A. 主动运输 B. 渗透
C. 自由扩散 D. 细胞膜的流动性

【解析】该题考查学生对细胞膜结构和功能的理解和应用。离子、小分子是以自由扩散或主动运输等方式进出细胞,而大分子或颗粒性物质只有通过吞或外排的方式进出细胞,这与细胞的流动性有关。

【答案】D

【误区警示】物质出入细胞的方式有多种类型,水、 O_2 、 CO_2 、甘油、乙醇、苯等物质能以自由扩散的方式进出细胞,无机盐离子、氨基酸、葡萄糖等物质以主动运输的方式进入细胞(葡萄糖进入红细胞是协助扩散)。绿脓杆菌进入白细胞后,被溶酶体酶消化,为白细胞代谢所利用,所以会误选A。

【例3】(2003年全国高考题)叶绿体是植物进行光合作用的细胞器,下面有关叶绿体的叙述正确的是 ()

- A. 叶绿体中的色素都分布在囊状结构的膜上
B. 叶绿体中的色素分布在外膜和内膜上
C. 光合作用的酶只分布在叶绿体基质中
D. 光合作用的酶只分布在外膜、内膜和基粒上

【解析】该题是有关细胞器结构和功能知识的理解和应用。叶绿体中的色素分布于类囊体结构的薄膜上,而与光合作用有关的酶则分布于内膜、基粒和基质中。

【答案】A

【举一反三】叶绿体中的色素具有吸收、传递和转换光能的作用,没有光,光反应就不能进行,所以,光合作用的光反应在叶绿体囊状结构的薄膜上进行;催化暗反应阶段的酶都分布在叶绿体的基质中,所以,光合作用的暗反应在叶绿体的基质中进行。

【例4】(上海高考题)所有的原核细胞都具有 ()

- A. 核糖体和线粒体
B. 细胞膜和叶绿体
C. 内质网和中心体
D. 细胞膜和核糖体

【解析】原核细胞与真核细胞的主要区别是没有成形的细胞核,细胞质中没有线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体等结构复杂的细胞器,但有核糖体。

【答案】D

【误区警示】原核细胞没有核膜,不是没有细胞

膜。如果不能仔细审题,则会误选A。

【例5】(2001年全国高考理综试题)细胞质基质、线粒体基质和叶绿体基质的 ()

- A. 功能及所含有机化合物都相同
B. 功能及所含有机化合物都不同
C. 功能相同,所含有机化合物不同
D. 功能不同,所含有机化合物相同

【解析】本题具有一定的综合性,涉及到的相关知识有:细胞的化学成分、细胞的结构和功能、光合作用和呼吸作用等。这既能考查考生对基础知识的掌握和应用,也能考查考生对生物体结构与功能、部分与整体的关系的理解。细胞质基质包围在各种细胞器的外面,含有水、无机盐离子、脂类、糖类、氨基酸和核苷酸等,还有很多种酶,细胞质基质是活细胞进行新陈代谢的主要场所;在线粒体内膜、基粒和基质中含有许多与有氧呼吸有关的酶,所以,线粒体是有氧呼吸的主要场所;在叶绿体的基质中含有许多催化暗反应阶段所需要的酶,所以,光合作用的暗反应是在叶绿体基质中进行。根据以上分析,尽管都是“基质”,但三个基质中完成着不同的生理功能,就是因为其中所含的酶的种类及生化反应的底物不同。

【答案】B

【误区警示】三种“基质”用词相同,若不把它们进行比较和区分,则会误选A。

【例6】(2003年上海高考题)图1-5是一细胞的模式图。下列有关该细胞的叙述中,错误的是 ()

- A. 能进行光合作用的细胞
B. 能进行有氧呼吸的细胞
C. 有核孔的细胞
D. 有纤维素的细胞

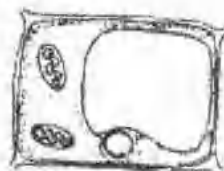


图1-5

【解析】该题是对细胞结构和功能的理解和应用。首先要识图,认识细胞各部分的结构。从图中可以看出,该细胞具有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核,细胞质中有明显的液泡和线粒体。所以,该细胞是植物细胞,属于真核细胞,非原核细胞,构成细胞壁的化学成分是纤维素和果胶等,有核膜;因为有线粒体,所以能进行有氧呼吸;因为没有叶绿体,所以不能进行光合作用。

【答案】A

【误区警示】若不能正确的区分叶绿体和线粒体,则会误认为A项是正确的。

【例7】(全国高考题)在低温条件下,将叶片置于研钵中,加入某种溶液研磨后,将细胞碎片和细胞器用离心法进行分离。第一次分离沉淀 P_1 (含细胞核和细胞壁碎片)和上层液体 S_1 ;随后又将 S_1 分离成沉淀 P_2 (含叶绿体)和上层液体 S_2 ;第三次离心将 S_2 分离成 P_3 (含线粒体)和上层液体 S_3 ;最后一次将 S_3 分离成 P_4 (含核糖体)和上层液体 S_4 。请根据下列问题填入相应的符号($S_1 \sim S_4$ 和 $P_1 \sim P_4$)

- (1)含DNA最多的部分是_____
- (2)与光合作用有关的酶存在于_____
- (3)与呼吸作用有关的酶存在于_____
- (4)蛋白质含量最多的部分是_____
- (5)合成蛋白质的细胞器存在于_____

【解析】本题是生物学的研究采取了物理学的方法,要认真审题,看清来龙去脉。此题将各种细胞器的结构和功能联系起来,要求掌握各种细胞器的形态、结构和功能。将细胞磨碎后第一次离心,沉淀物中有细胞壁和核物质,DNA主要存在于细胞核中,所以含DNA最多的是细胞核(P_1);将第一次离心的上清液 S_1 进行离心,得到沉淀物 P_2 ,其中含有叶绿体,而叶绿体是光合作用的场所,与光合作用有关的酶分布在叶绿体中;将 S_2 离心得到沉淀物 P_3 ,其中有线粒体,线粒体是有氧呼吸的主要场所,与呼吸作用有关的酶主要存在于线粒体中;细胞中的蛋白质主要存在于细胞质的基质中,而细胞质的基质主要在 S_4 中,所以 S_4 中含有的蛋白质最多;将 S_3 离心得到沉淀物 P_4 ,其中含有核糖体,而核糖体是合成蛋白质的场所。这里要注意的是 P_4 中有核糖体,而 P_4 来自 S_3 , S_3 又来自 S_2 , S_2 又来自 S_1 ,所以含有核糖体的是 S_1 , S_2 , S_3 , P_4 。依次类推,含有线粒体的不仅有 P_3 ,还有 S_1 , S_2 ;含有叶绿体的有 P_2 和 S_1 。

【答案】(1) P_1 (2) S_1 (3) S_1 (4) S_4 (5) S_1 , S_2 , S_3 , P_4

自我评价

(一)单项选择题

1. 下列不含有脂类物质的结构是 ()
A. 叶绿体 B. 细胞壁
C. 线粒体 D. 液泡
2. 在下列几组元素中,构成细胞膜所必需的基本元素是 ()
A. C, H, O B. C, H, O, P
C. C, H, O, N D. C, H, O, N, P
3. 噬菌体、蓝藻和酵母菌都具有的物质或结构是 ()
A. 细胞壁 B. 细胞膜

- C. 线粒体 D. 核酸
4. 蓝藻细胞和蛔虫细胞都没有的结构是 ()
A. 染色体 B. 核膜
C. 线粒体 D. 核糖体
5. 要鉴别一个细胞是动物细胞还是植物细胞,应检查 ()
A. 有无叶绿体 B. 有无液泡
C. 有无中心体 D. 有无细胞壁
6. 下列单细胞生物中,始终不存在核仁和细胞壁结构的是 ()
A. 乳酸菌 B. 蓝藻
C. 支原体 D. 变形虫
7. 人的一个成熟红细胞中所含染色体的数目是 ()
A. 0 B. 小于46条
C. 等于46条 D. 大于46条
8. 在不损伤高等植物细胞内部结构的情况下,下列哪种物质适于除去细胞壁 ()
A. 蛋白酶 B. 纤维素酶
C. 盐酸 D. 淀粉酶
9. 将紫色水萝卜的块根切成小块放入清水中,水的颜色无明显变化。若进行加温,随着水温的增高,水的颜色逐渐变红。其原因是 ()
A. 细胞壁在加温中受到破坏
B. 水温增高,花青素的溶解度加大
C. 加温使生物膜失去选择透过性
D. 加温使水中的化学物质发生了反应
10. 用红色荧光染料标记人细胞膜上的蛋白质,用绿色荧光染料标记鼠细胞膜上的蛋白质。把人和鼠的两细胞融合,融合后的细胞一半发红色荧光,另一半发绿色荧光,将融合后的细胞在适宜的条件下培养,保持其活性,会发生的是 ()
A. 细胞表面发红色荧光
B. 细胞表面发绿色荧光
C. 细胞表面一半发红色荧光
D. 细胞表面红、绿色均匀分布

- (二)多项选择题
11. 对线粒体和叶绿体的叙述中,正确的是 ()
A. 都是双层膜结构的细胞器
B. 都有基质
C. 所含酶的功能都相同
D. 都存在于真核细胞中
12. 在洋葱根尖细胞中,含有DNA的细胞结构是 ()
A. 细胞核 B. 线粒体
C. 叶绿体 D. 核糖体