



老田丁备考系列 非常高考1+1

# 非常高三

■ 总策划 老田丁 ■ 丛书主编 张嘉瑾

## 生物

BIOLOGY

天津人民出版社



**图书在版编目 (CIP) 数据**

非常高三. 生物/宋伯涛, 张嘉瑾主编. —天津: 天津人民出版社, 2008.4(2008.4 重印)

(高考 1+1)

ISBN 978-7-201-05261-8

I. 非… II. ①宋…②张… 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(2007)第 032299 号

天津人民出版社出版

出版人: 刘晓津

(天津市西康路 35 号 邮政编码: 300051)

北京市昌平开拓印刷厂印刷 新华书店发行

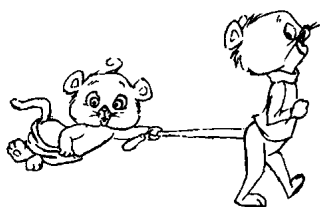
\*

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 2 次印刷

16 开本 890×1240 毫米 22.5 印张

定价: 49.80 元

# 目 录



## 绪 论

### 一 生命的物质基础

- 第一节 组成生物体的化学元素 ..... (6)
- 第二节 组成生物体的化合物 ..... (12)

### 二 生命的结构基础——细胞

- 第一节 细胞的结构和功能 ..... (20)
- 第二节 细胞增殖 ..... (29)
- 第三节 细胞的分化、癌变和衰老 ..... (35)

### 三 生物的新陈代谢

- 第一节 新陈代谢与酶 ..... (40)
- 第二节 新陈代谢 ATP ..... (47)
- 第三节 光合作用 ..... (50)
- 第四节 植物对水分的吸收与利用 ..... (58)
- 第五节 植物的矿质营养 ..... (65)
- 第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢 ..... (72)
- 第七节 生物的呼吸作用 ..... (78)
- 第八节 新陈代谢的基本类型 ..... (85)

## 四 生物活动的调节

- 第一节 植物的激素调节 ..... (91)
- 第二节 人和高等动物生命活动的调节 ..... (101)

## 五 生物的生殖和发育

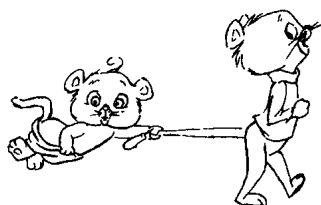
- 第一节 生物的生殖 ..... (110)
- 第二节 生物的个体发育 ..... (117)

## 六 遗传和变异

- 第一节 遗传的物质基础 ..... (124)
- 第二节 遗传的基本定律 ..... (134)
- (一)基因的分离规律 ..... (134)
- (二)基因自由组合规律 ..... (140)
- 第三节 性别决定和伴性遗传 ..... (148)
- 第四节 生物的变异 ..... (154)
- 第五节 人类遗传病与优生 ..... (163)

## 七 现代生物进化理论简介

# 目 录



## 八 生物与环境

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第一节 生物与环境的相互关系 ..... | (174) |
| 第二节 种群和生物群落 .....    | (180) |
| 第三节 生态系统 .....       | (186) |

## 九 人与生物圈

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第一节 生物圈的稳态 .....    | (195) |
| 第二节 生物多样性及其保护 ..... | (202) |

## 十 人体生命活动的调节

### 及营养和免疫

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第一节 人体的稳态 ..... | (206) |
| 第二节 免 疫 .....   | (211) |

## 十一 光合作用与生物固氮

|                |       |
|----------------|-------|
| 第一节 光合作用 ..... | (215) |
| 第二节 生物固氮 ..... | (220) |

## 十二 遗传与基因工程

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一节 细胞质遗传 .....  | (224) |
| 第二节 基因的结构 .....  | (227) |
| 第三节 基因工程简介 ..... | (230) |

## 十三 细胞与细胞工程

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第一节 细胞的生物膜系统 ..... | (235) |
| 第二节 细胞工程简介 .....   | (239) |

## 十四 微生物与发酵工程

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 第一节 微生物的类群 .....       | (244) |
| 第二节 微生物的营养、代谢和生长 ..... | (247) |
| 第三节 发酵工程简介 .....       | (253) |

## 十五 实验、实习和研究性课题

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一节 生物圈的稳态 ..... | (258) |
|------------------|-------|

## 参考答案



# 绪论



## 双基提炼

### 1. 生物的基本特征

(1)生物体具有共同的物质基础和结构基础。前者主要由蛋白质和核膜组成,后者主要指除病毒以外,生物体结构和功能的基本单位。

(2)生物体都有新陈代谢作用,它是生物体进行一切生命活动的基础,是生物最根本的特征。

(3)生物体都有应激性、生长、发育和生殖的现象,都有遗传和变异的特性。

(4)生物体都能适应一定的环境,也能影响环境。

### 2. 生物学的发展史

(1)描述性生物学阶段(古——1900年)

①施莱登和施旺提出了细胞学说,主要内容是细胞是一切动植物结构的基本单位。

②达尔文《物种起源》一书,科学地阐述了以自然选择为中心内容的进化理论。

(2)实验性生物学阶段(1900年——1953年)

①孟德尔两大遗传规律被重新发现。

②艾弗里用细菌作实验材料,第一次证明DNA是遗传物质。

(3)分子生物学阶段(1953年——今)

美国的沃森和英国的克里克共同提出DNA分子双螺旋结构模型,标志着生物学的研究进入了一个新阶段——分子生物学阶段,所以分子生物学阶段从1953年开始。

### 3. 当代生物科学的新进展

(1)微观方面:

①发展水平——已经从细胞水平进入到分子水平去研究生命的本质。

②成就——如生物工程,其概念是生物科学与工程技术有机结合而兴起的一门综合性的科学技术。

(2)宏观方面:

①生态学的研究——生态学是研究生物与其生存环境之间相互关系的科学。个体→种群→群落→生态系统→生物圈。

②前景:解决人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺、粮食危机等问题。

## 解说例题

**【例1】** 2003年10月21日《齐鲁晚报》转载了日本一位医学家题为《肠内革命》的文章。该文说,人体肠道内常年存有许多宿便,宿便中有许多腐败性细菌,它们可以产生大量毒素,腐蚀毒害人体组织器官,造成细胞老化、色素沉积、腹胀、口臭等。故要用一定的药物清除宿便。该文很快引起了我国北京、济南等大中城市的洗肠热,肠清茶等药物供不应求,许多人认为洗得越彻底越好。2004年2月《参考消息》又发表了俄罗斯专家题为《健康五大误区》的文章,该文明确指出过度洗肠的害处。下列哪一列是俄专家提出的正确认识? ( )

- A. 肠道中的细菌与人都是共生的关系
- B. 肠道中的细菌大多数对人体有害
- C. 洗肠药物对人体有严重的毒害作用
- D. 肠道细菌有的腐生、寄生或者与人共生

**【解析】** 本题是一道以知识立意和能力立意并重的题目。一是考查学生对下列知识的理解程度:生物既能适应环境,又影响环境;生态系统中生物与生物之间,人与生物之间,都是相互依赖和相互制约的;生态系统的稳定,是生命活动正常进行的基础。二是考查学生对这些知识进行综合运用和联系实际的能力;三是考查学生辨证思维的能力。辨证分析肠道细菌的习性及其与人的关系,是解答本题的基本思路。人与细菌长期相互适应的结果,是肠道中的所有细菌构成了一个生态系统,该系统与人建立了相互依赖,相互制约的关系。这些细菌,有的营腐生或寄生生活,对人体有害;有的与人成互利共生关系,为人体提供着一些生存所必须的物质。若洗肠过度,就会破坏肠道细菌生态系统的平衡,使人缺少有益细菌,进而缺少生存所必须的物质,影响人的健康。

**【答案】** D

**【例2】** 下列哪项不属于新陈代谢 ( )

- A. 病毒用宿主细胞中的物质进行自我更新
- B. 植物将外界的 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 合成淀粉
- C. 铁棒利用外界的 $\text{O}_2$ 形成铁锈
- D. 动物将外界淀粉消化吸收后形成糖原

**【解析】** 新陈代谢的结果是使生物体得到自我更新, A、B、D三项所叙述的事实都使生物体得到自我更新,而铁棒利用外界的 $\text{O}_2$ 形成铁锈,是将其中的Fe与 $\text{O}_2$ 发生化学

反应,生成了铁锈,这只是简单的化学反应,并不能实现自我更新。

【答案】 C

【例 3】 抗生素滥用是一个必须引起我们高度注意的问题。20 世纪 40 年代刚使用青霉素时,即使是严重的病人,也只需每天数次注射 10 万单位。而现在,成人每天要注射 100 万单位,甚至数千万乃至 2 亿单位,新生儿不少于 40 万单位,就连使用没几年的“先锋”药效也大不如以前。造成这种情况的原因是致病菌的 ( )

A. 遗传性 B. 变异性 C. 适应性 D. 应激性

【解析】 致病菌的抗药性增强,是由于抗生素的滥用,这是因为抗生素对致病菌来讲是自然选择的因素,在外界因素的选择作用下,致病菌的基因频率发生了定向改变,不含抗药基因的致病菌个体被淘汰,含抗药基因的个体得以存活。而致病菌的抗药和不抗药的不同性状,就源于生命的变异性。

【答案】 B

【例 4】 CCTV“人与自然”节目报道,1998 年 8 月湖北省将一只雄麋鹿和七只雌麋鹿放生于麋鹿自然保护区,回归大自然,经过一年来的追踪观察,这些麋鹿已经适应野生生活。根据以上材料,请分析下列叙述中错误的是 ( )

- A. 若无意外灾害,这些麋鹿将发展成为一个种群  
B. 这些麋鹿表现出对环境的适应性特征,显然不是自然选择的结果  
C. 可以预见,该麋鹿种群发展过程中种群密度将增大  
D. 该种群发展过程中,要受生物因素和非生物因素的制约和影响

【解析】 这是一个与“生物环境”相联系的一个题目。一个新物种的形成是经过长期自然选择引起基因频率定向改变的结果。根据达尔文自然选择学说,一个生物能存在,就必须适应环境,即适者生存,但在生活过程中受各种因素的制约,也可以说,生物的适应性是自然选择的结果,所以 B 项的说法是错误的。

【答案】 B

【例 5】 下列属于生物工程方面取得重大成果的是 ( )

- A. 营造华北、东北、西北防护林工程  
B. 建设小张庄农业生态工程  
C. 在南方建立桑基鱼塘生态工程  
D. 将某细菌抗虫基因导入棉花,培育出抗虫棉

【解析】 现代生物学的新进展,主要体现在两方面上,一是生态学方面,另一就是生物工程方面。营造华北、东北、西北防护林工程、建设小张庄农业生态工程、建立桑基鱼塘等方面是在生态学方面体现现代生物学的新进展。

【答案】 D

【例 6】 中科院动物研究所将大熊猫体细胞的细胞核移植到去核的家兔的卵细胞中,成功地培育出大熊猫的早期胚胎,这属于哪项技术的成果 ( )

- A. 基因工程 B. 细胞工程  
C. 杂交育种 D. 染色体工程

【解析】 本题着重考查生命科学的新进展——克隆,克隆技术是指利用生物的离体细胞,运用特殊手段,使其在特定条件下体现细胞全能性,发育成完整生物个体、器官或组

织的科学技术手段,只涉及细胞的变化,应属于细胞工程。基因工程是改变生物体中基因组成,使生物体现新性状的生物新技术。染色体工程是涉及生物染色体组成和结构的生命科学新技术。杂交育种是利用生物的有性生殖的原理。

【答案】 B

【例 7】 一种雄性极乐鸟在生殖季节里,长出蓬松而分披的长饰羽,决定这种性状的出现是由于 ( )

- A. 应激性 B. 多样性  
C. 变异性 D. 遗传性

【解析】 这是一个考查对生命现象及其本质的认识的实例分析题。解答此题的关键是什么因素决定了雄性极乐鸟的这种生命现象。从现象来分析,在生殖季节里由于受到某种生态因素的刺激而引起极乐鸟生理上的反应,长出长饰羽,这是生物体应激性的表现。但雄性极乐鸟的这种性状是由某些蛋白质体现出来的,而蛋白质的合成是由遗传物质控制的,因而雄性极乐鸟的这种性状是由遗传物质决定的。

该题的迷惑性较强,如果审题不准确或受到定向思维的影响,就很容易选择应激性。

【答案】 D

【例 8】 生物科学的发展分为三个阶段:第一阶段是\_\_阶段,第二阶段是\_\_阶段,第三阶段是\_\_阶段。根据所学的知识分析下列生物学成就属于生物学发展的第几个阶段,将字母填在所属阶段的横线上:

第一阶段\_\_\_\_,第二阶段\_\_\_\_,第三阶段\_\_\_\_。

- A. 细胞学说的创立  
B. DNA 分子双螺旋结构的证明  
C. 孟德尔遗传规律重新发现  
D. 通过动物胚胎的比较能证明生物的进化  
E. Sanger 利用纸电泳及层析技术于 1953 年首次阐明胰岛素的一级结构  
F. 摩尔根用果蝇做实验发现了基因的连锁和交换定律  
G. 1962 年英国科学家 Kendrew 和 Perutz 由于测定了肌红蛋白及血红蛋白的高级结构而荣获诺贝尔奖

【解析】 本题属于一道综合性试题,综合的是描述性生物学阶段、实验生物学阶段和分子生物学阶段三个方面的知识,此题的前一部分要填写生物学发展的三个阶段,属于知识水平的试题,比较简单;后一部分应用生物科学史中的有关成就,要求学生区分这些成就属于生物学发展中的哪个阶段,这一方面可以使学生了解生物科学史中取得的成就,另一方面可以培养学生的分析能力。细胞学说是描述性的;胚胎比较的研究也是描述性的,孟德尔通过用豌豆做实验总结出了基因的分离定律和自由组合定律,摩尔根用果蝇做实验总结出了基因的连锁互换定律,这些都属于实验生物学;DNA 是核酸的一种,是大分子物质,研究 DNA 的结构属于分子水平的,胰岛素是蛋白质,蛋白质是大分子物质,研究蛋白质分子的一级结构就是分析胰岛素是由哪些氨基酸组成的,也属于分子水平的,同样对肌红蛋白和血红蛋白的分子结构的研究也属分子生物学阶段。

本题为生物学发展阶段的综合性试题,首先能根据试题所给的信息写出三个阶段的内容,这是回答后面问题的基础,是第一步;再根据所给选项分析各项成就的研究内容是什么,在此基础上才能分析各项成就属于哪个层次的,这是

第二步,最后根据各项成就的内容,通过分析比较后确定各项成就属于哪个研究阶段,进行分类填写,这是第三步。

〔答案〕 描述性生物学,实验生物学,分子生物学,AD、CF、BEG

〔例9〕 从一个水流缓慢,有机质丰富的河沟里,取一些水样,用吸管吸取少许,滴一滴在载玻片中央,盖好盖玻片,在显微镜下观察。请你想一想,根据什么可判断所看到的各种微小颗粒中哪些是生物,哪些是非生物?

〔解析〕 解决此题需要将初中生物中细胞的结构、常见的单细胞藻类植物和原生动物的有关知识作为基础,再加上一定的显微镜操作的经验,才能较好地解答。有的学生往往生搬硬套生物的基本特征,把新陈代谢、遗传变异、生长发育等答上,没有考虑显微镜下能观察到什么,不能观察到什么。

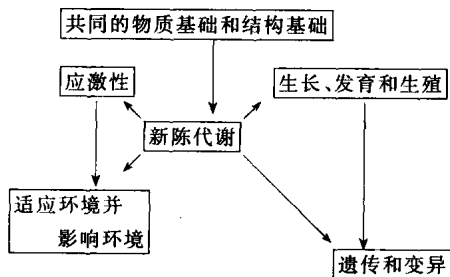
〔答案〕 如果是生物,应该具有以下一些特征:①有的具有细胞结构;②有的能够运动;③有的正在分裂生殖;④有的在一定的条件的刺激下能表现出应激性。

## 方法归纳

### 一、生物六大特征之间的关系

生物的六个基本特征之间的关系,是本节的重点和难点。生物体都具有共同的结构基础,绝大多数生物都是由细胞构成的,而细胞也是生物体进行新陈代谢的基本场所。新陈代谢是生物体的最基本特征,在新陈代谢的基础上,生物体表现出各种生命活动。在进行生命活动过程中,任何生物体对外界的刺激都能发生一定的反应,即应激性。如植物的向光性、向水性,昆虫的趋光性等,动物的感觉器官和神经系统正是应激性高度发展的产物。应激反应的结果使生物“趋吉避凶”,从而形成与环境的适应性。生物都能通过新陈代谢按照一定的模式和一定的程序进行生长发育,或者说,生长发育是一个由遗传决定的稳定的过程。任何一个生物体都是不能长存的,它们通过繁殖后代而使生命得以延续下去。生物体的子代都与亲代相同又有差异,在繁殖过程中,由于遗传和变异的作用,使生物的各个物种既能基本上保持稳定,又能向前进化发展。生物以遗传变异为基础,通过自然选择,不断地与变化的环境相适应,即使生物的结构都适合一定的功能,又使生物的结构和功能适合于该生物在一定环境条件下的生存与延续,同时,生物的生命活动也在影响、改变着环境,因此,地球现在的面貌就是自然界的非生物与生物千百万年来共同作用所营就的,生物与环境之间有着密切的关系。

生物六大特征之间的关系,概括如下:



### 二、应激性与反射、趋性、适应性、遗传性、变异性、多样性的区别

(1)应激性强调的是生物体对外界刺激与产生反应之间的关系。分析时应注意:

- ①是否有外界刺激和刺激物存在;
- ②生物体是否产生相应的反应;
- ③反应是否在短时间内完成。

(2)反射是通过反射弧完成的,它强调神经系统内、外刺激和反应。没有神经系统的生物(单细胞生物、植物)则无反射活动,但具有应激性。需特别注意的是许多参考书把反射归为应激性是不准确的,反射中对外界刺激的反应属于应激性,而对内部刺激的反应则不属于应激性。

(3)趋性是动物对环境因素刺激最简单的定向反应,如某些昆虫和鱼类的趋光性、臭虫的趋热性、寄生昆虫的趋化性等,它们都与神经调节有关。可以看出,趋性属于反射的范畴。

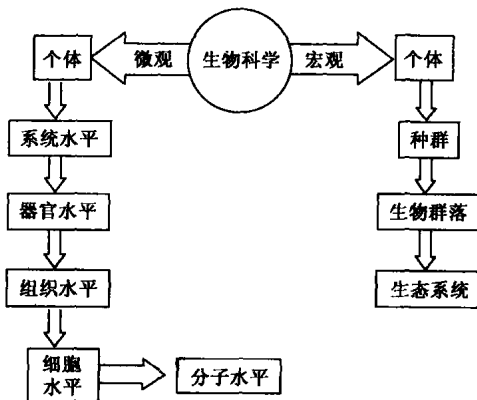
(4)适应性是生物与环境表现相适应的现象,是长期进化的结果。正是因为有了应激性,所以生物总是倾向于对生物生存有利的刺激,从而使生物与外界环境保持一致,表现出与环境相适应的现象。应激性是适应性的一种表现形式,适应性是应激性的结果。分析时应注意:

- ①是否有关于环境变化特征的描述;
  - ②生物体的某些性状或特征是否随着环境的改变而发生变化,并与环境相适应,且在较长时间内保持稳定;
  - ③是否强调生物体与环境之间的动态平衡关系。
- (5)遗传性是指子代与亲代的相似性。
- (6)变异性是指子代与亲代或子代与子代之间的差异性。

(7)多样性是指各种各样的适应于不同环境的生物和适应于同种环境的不同种生物。

### 三、当代生物科学的新进展

(1)发展方向:20世纪70年代以来,当代生物科学主要朝着两个方面发展。



(2)生物工程:生物科学与工程技术有机结合而兴起的一门综合性的科学技术。即以生物科学为基础,运用先进的科学原理和工程技术手段来加工或改造生物材料。

| 应用范围  | 科学进展       | 应用价值        |
|-------|------------|-------------|
| 医学    | 乙肝疫苗       | 预防乙肝        |
|       | 干扰素        | 抑制病毒在细胞内增殖  |
|       | 人类基因组计划    | 根治疾病        |
| 农业    | 转移抗病毒基因    | 抵抗病毒        |
|       | 导入生长激素基因   | 加快生长        |
|       | 两系法杂交水稻    | 提高产量        |
|       | 杀虫蛋白基因导入棉花 | 抗棉铃虫        |
| 能源与环保 | 生物工程生产汽车燃料 | 酒精取代石油      |
|       | 超级菌        | 分解石油、消除石油污染 |

(3)生态学:研究生物与其生存环境之间相互关系的科学。通过生态学的研究,解决人类社会面临的人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺和粮食危机等日益突出的问题。如安徽省颍上县小张庄的生态农业建设等。

### ☆☆☆成功训练

#### 一、选择题

1. 18世纪,英国著名的植物学家林奈对植物开花时间做了很多观察和研究,并在自己的花园里培植了一座有趣的“花钟”,如下表所示。决定表中各种花按时开放的原因是

| 花名   | 开花大致时间 | 花名  | 开花大致时间 | 花名  | 开花大致时间 |
|------|--------|-----|--------|-----|--------|
| 蛇床子花 | 黎明三点   | 牵牛花 | 黎明四点   | 野蔷薇 | 黎明五点   |
| 龙葵花  | 清晨六点   | 芍药花 | 清晨七点   | 半支莲 | 上午十点   |
| 鹅鸟菜  | 中午十二点  | 万寿菊 | 下午三点   | 紫茉莉 | 下午五点   |
| 烟草花  | 晚上七点   | 昙花  | 晚上九点   |     |        |

- A. 应激性特征      B. 适应性特征  
C. 遗传性特征      D. 变异性特征

2. 某学校生物兴趣小组为了了解昆虫对日光的反应而开展捕捉蝶和蛾的活动。他们在白天捉了60只,晚上捉了40只。那么,蝶有几只

- A. 20只      B. 40只      C. 60只      D. 80只

3. 下列说法错误的是

- A. 非生物也能够与外界进行物质交换  
B. 蛋白质是生命活动的主要承担者  
C. 动物趋向有利刺激、躲避有害刺激是应激性  
D. 将一粒石子扔进水里,水面出现波纹属于适应性

4. 下列生命活动的表现,与应激性无关的是

- A. 倒伏的韭菜会自然挺立起来  
B. 浸入水中的大豆种子会逐渐胀大  
C. 小鸡会学母鸡用爪子刨地  
D. 根的向肥性

5. “离离原上草,一岁一枯荣”这种生命现象说明生物体具有

- A. 应激性和适应性      B. 新陈代谢  
C. 生殖和生长现象      D. 遗传和变异

6. 下列传染性疾病的病原体中,能够独立进行新陈代谢

的为

- A. 疯牛病的病原体      B. 艾滋病的病原体  
C. 流行性感冒的病原体      D. 肺结核的病原体

#### 二、非选择题

7. 以下为某同学从互联网上下载的有关科技发展的部分信息。①目前已研制出抵抗黄杆菌的转基因水稻。因为每年黄杆菌要吞食全世界谷物的5%~10%以上,有些地区高达50%。人工构建抗黄矮病毒基因并导入高产、优质、不抗病的小麦品种之中,在世界上首次获得抗病毒转基因小麦植株;已成功育成转基因大豆;我国科学家也成功培育出转基因抗病毒甜椒、转基因马铃薯和番茄。②废气和废水中所含的有机物几乎都可做为微生物生长繁殖的底物,故可用微生物进行废物的控制和处理,称为生物整治。在生物过滤器及滴滤器中,填充的材料表面生长有很多微生物群落形成结构复杂的“生物膜”,当含有机污染物的废物流经其中时,污染物就被微生物降解了,该法的使用可使环境质量得到改善。③由中国工程院院士主持的“超级杂交水稻选育研究”选育的超级杂交稻先锋组合“两优培九”获大面积推广,亩产700公斤。④美国培育的基因工程“超级菌”,几小时便可以降解掉自然菌种需一年才能降解完的水上浮油。

请将以上材料进行整理,回答下列问题:

(1)根据生物科学发展的方向,将材料序号进行归类。

(2)根据你在研究性学习中查阅的信息,再举1~2个有关生物科学发展的实例。

8. 能源是人类生存和发展的重要因素,请回答下列有关能源问题:

(1)人类所能使用的能量绝大多数来源于太阳能,捕获太阳能的生物主要为绿色植物。绿色植物能够通过光合作用把太阳能转化为化学能,写出光合作用的总反应式:\_\_\_\_\_。

(2)人类开发月球已为时不远,科学探测表明,月球土壤中富含 $^3\text{He}$ ,其资源总量初步估算达100万吨~500万吨,人类开发利用月球土壤中的 $^3\text{He}$ 的意义是什么?

(3)已知 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3n\text{CO}_2 + 3n\text{CH}_4 + \text{能量}$ ,请设想出这一反应的实际价值和意义。

### 新题特荐

#### 一、选择题

1. 能维持和延续生命的生物基本特征是

- A. 新陈代谢和细胞结构      B. 应激性和适应性  
C. 遗传、变异和生殖      D. 新陈代谢和生殖

2. 澳洲大陆原来没有仙人掌植物,当地人曾从美洲引种作篱笆用,结果仙人掌大量繁殖,侵吞农田。这一实例突出地说明了生物的哪一种特征

- A. 遗传和变异  
B. 生殖和发育  
C. 生长和应激性

D. 适应一定环境和影响环境

3. 蝉一般在24℃以下时不鸣叫,而在24℃以上,光照达到一定强度时才鸣叫,这种现象说明生物体具有

- A. 遗传性      B. 向光性      C. 适应性      D. 应激性



4. 猪笼草是一种食虫植物,它以瓶状带盖的叶捕捉昆虫,当昆虫钻进瓶状带盖猪笼草叶时,叶的盖子马上关上。试问决定这种生命活动的出现是由于 ( )

- A. 变异性 B. 遗传性 C. 应激性 D. 适应性

5. 在生产实践中,人们将芥子油涂在纸上来引诱菜粉蝶产卵以消灭之,这是依据生物体具有的什么特性来进行的 ( )

- A. 应激性 B. 适应性 C. 遗传性 D. 变异性

6. 分布在较高纬度的动物个体一般较大,分布在低纬度的动物个体一般较小。例如,东北虎比华南虎大,东北野猪比华南野猪大。个体大有利于保温,个体小有利于散热,这种现象在生物学上叫做 ( )

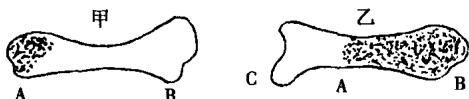
- A. 抗寒性 B. 适应性  
C. 应激性 D. 遗传

7. 当太阳光移动时,蜥蜴的部分肋骨随之延长,使身体扁平与太阳成直角,这个事实说明了生物具有 ( ),决定该特性的根本原因是 ( )

- A. 向光性 B. 应激性  
C. 遗传性 D. 适应性

## 二、非选择题

8. 据图回答相关问题:



(1) 甲图表明草履虫集中在\_\_\_\_\_。(图中 A 为草

履虫培养液, B 为清水, C 为盐水)。

(2) 乙图表明培养液中加入少许盐粒之后,草履虫开始向\_\_\_\_\_移动。

(3) 甲、乙图说明草履虫有趋向\_\_\_\_\_刺激,躲避\_\_\_\_\_刺激的行为。因而能够\_\_\_\_\_周围的环境。

(4) 以上说明草履虫具有\_\_\_\_\_性。

9. 夏末秋初时节,当人们到野外郊游散步时,可见到在不同环境中生活着不同体色的蝗虫,有的是草绿色,有的是黄褐色的,它们的不同体色皆可称为保护色,它能使蝗虫不易被敌害发现,有利于蝗虫的生存。请你利用这两种蝗虫为实验材料及其他辅助材料和用具,设计一个简单的实验以验证保护色对生物体的作用(其他材料和用具:家鸡,捕虫网,绿色草地,枯黄草地,可移动的简易塑料大棚)。

请写出实验步骤及结果:\_\_\_\_\_。

10. 中央电视台 2005 年 9 月 12 日报道,国家技改部门、能源部门和环保部门,近日,根据科学发展观、可持续发展战略和人与自然和谐相处的要求,联合作出决定,从现在起用两到三年的时间,关停并转一大批小型火力发电厂,同时新建一个年发电量相当于秦山核电站两倍的核电站。国家的这一重要决定得到了有关专家的好评和全国及至全世界人民的欢迎。请用所学的生物学知识,对专家的好评和人民的欢迎作出较科学的解释。

## 智慧角

### “环境激素”正在威胁地球生命

众所周知,在正常情况下,人和其他生物能根据自身各个生长阶段的需要合成各种代谢调节物质,即内分泌激素。正是因为有了它,自然界中的生物才得以进行正常的新陈代谢,世代相传。然而,近些年来,人类不断发现一些存在于生物机体之外的具有与人和生物内分泌激素作用类似的物质,有时能引起生物体内内分泌紊乱,就将之称为“环境激素”。“环境激素”一词在 1996 年《被夺去的未来》一书中首先被提出来。但是,它的产生却始于 20 世纪 30 年代,当时人们采用人工合成方法生产雌性激素(DES),用作药品。这种雌性激素在诞生的同时就被指出有导致恶性肿瘤的危险。近七十年来,随着工业大发展,大量环境激素在制药、塑料制品添加剂生产、除草剂的使用和垃圾处理等过程中不断释放,对生态环境造成了巨大危害。环境激素不易分解,可在食物链中循环,又可随风飘散,因此,不管其原生地在哪里,都会形成区域性和全球性的威胁。如让欧洲人闻之色变的二恶英,就是环境激素中的一种。

环境激素对人体的危害究竟如何呢?正常情况下人体内激素在分泌后,与细胞中的受体结合,继而深入细胞核,诱发遗传基因发生各种各样的变化,维持生物的正常的新陈代谢。而环境激素进入体内与受体结合

后,就会在体内发出错误信息,从而破坏生物体的正常代谢、内分泌及正常的生殖机能。环境激素已成为继臭氧层、地球气候变暖之后的第三大环境问题。其危害如:1. 男性出生率下降。自七十年代以来,加拿大男婴的出生率下降了 0.2%,美国下降了 0.1%。美国科学家说,这可能是杀虫剂等污染物干扰了人类生殖激素的结果。2. 男性精子数量锐减,男性不育症增加。3. 动物雌性化现象严重。英国的一项调查报告说,生活在工厂排污河流的石斑鱼发生了严重的雌性化现象。在诺福克郡的艾尔河观察点,其接受调查的雄性石斑鱼百分之六十出现了雌性化的特征,不少石斑鱼的生殖器开始具有排卵功能,并出现了两性鱼。研究人员认为,排入河水中的天然或人工合成的雌性激素是导致这一现象的原因。

环境激素究竟出自哪些化学物质呢?据日本环境厅的一项调查报告说,防止海藻和贻贝附着在船底上的三丁锡、三本锡以及滴滴涕、水银、贡、镉、酞酸酯、源于塑料添加剂和洗涤剂的壬酚、垃圾焚烧场排出的剧毒物质二恶英、苯己烯、石棉等 70 多种有害物质被认为是环境激素。目前,人造化学物质约有十万种,每年还会产生大约一千种有害物质。因此,有识之士呼吁:人类已经生活在“环境激素的海洋”里了。



# 生命的物质基础



## 第一节 组成生物体的化学元素

### 双基提炼

#### 1. 生物体的化学元素

- (1) C 是组成生物体的最基本化学元素;
- (2) 种类主要有 20 多种;
- (3) 分类: 大量元素 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等;  
微量元素 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。

#### 2. 组成生物体的化学元素的重要作用

- (1) 组成原生质的成分: C、H、O、N、P、S 占 97%;
- (2) 组成多种化合物: 例如糖类、脂类、蛋白质、核酸;
- (3) 影响生物体的生命活动。

#### 3. 生物界和非生物界的统一性和差异性

生物界和非生物界是由化学元素组成的, 组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到, 没有一种元素是生物界所特有的; 生命起源于非生物界; 组成生物体的基本元素可以在生物界与非生物界之间反复循环运动。这些都能说明生物界和非生物界具有统一性的一面。

但是生物和非生物又存在着本质的区别, 组成生物体的化学元素, 在生物体内和无机自然界中的含量, 两者相差很大; 无机自然界中的各种化学元素不能表现出生命现象, 只有在生物机体中有机地结合在一起, 才能表现出生命现象, 因此生物界和非生物界又存在着差异性的一面。

### 解说例题

【例 1】下列有关组成生物体化学元素的论述, 正确的是 ( )

- A. 组成生物体和无机自然界的化学元素中, 碳元素的含量最高
- B. 人、动物与植物所含的化学元素种类差异很大
- C. 组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到
- D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似

【解析】组成生物体的化学元素在无机自然界都能找

到, 体现了生物界和非生物界的统一性; 不同生物体内化学元素的种类基本相似, 但含量差别很大。

【答案】C

【例 2】众所周知, 重金属对人体有毒害作用, 其中毒害作用最大的有 5 种, 汞(Hg)镉(Cd)铅(Pb)铬(Cr)和砷(As), 俗称“五毒”。这些毒性元素在水体中不能被微生物所降解, 它们将不断地扩散、转移、分散、富集, 富集之后的重金属在人体内产生更大的毒性, 在化学上叫“毒性放大”, 既然这“五毒”有如此恶劣的毒性作用, 人类是不是可以完全隔离这几类物质, 不需要它们存在呢?

【解析】人体所需元素既含大量元素, 也含微量元素, 微量元素要求含量虽少, 但对人体生命活动意义重大。

【答案】不是的, 微量的金属元素是动植物及人体所必需的, 比如适量的铬元素在人体内的血液中可以进行过剩糖的转化, 防止糖尿病, 如果人体组织中的铬减少, 则会严重地降低人的食欲。

【例 3】科学家在利用无土栽培法培养一些名贵花卉时, 培养液中添加了多种必需化学元素, 其配方如下:

| 离子          | 培养液浓度(mol/L) |
|-------------|--------------|
| $K^+$       | 1            |
| $Na^+$      | 1            |
| $Mg^{2+}$   | 0.25         |
| $Ca^{2+}$   | 1            |
| $NO_3^-$    | 2            |
| $H_2PO_4^-$ | 1            |
| $SO_4^{2-}$ | 0.25         |
| $Zn^{2+}$   | 1            |

其中植物根细胞吸收最少的离子是 ( )

- A.  $Ca^{2+}$  B.  $SO_4^{2-}$  C.  $Zn^{2+}$  D.  $H_2PO_4^-$

【解析】考查学生对大量元素与微量元素的识记。组成生物体的大量元素, 生物体在生长过程中需要(吸收)的多; 组成生物体的微量元素, 生物体在生长过程中需要(吸收)的则少。

〔答案〕 C

〔例 2〕 几十年前,新西兰有一个牧场的大片牧草长势很弱,有的甚至发黄枯萎,即使施用了大量的 N、P、K 肥也无济于事。后来人们发现牧场内一条被附近一座钼矿的矿工为抄近路而踩出的小路两旁的牧草长得绿油油的,非常茂盛。经过科学家的化验和分析,小路两旁的牧草长得茂盛是因为钼矿矿工们的鞋子上带去的钼粉起的作用,并且知道每公顷牧草只需要 150 克钼就足够了。下列关于这一现象的解释,最准确的是 ( )

- A. 钼是植物必需的矿质元素
- B. 钼是植物必需的微量元素
- C. 钼在植物生长发育过程中的作用不可替代
- D. 钼是一种高效肥料,只要有了钼,植物就能正常生长

〔解析〕 考查学生对元素作用和性质的分析、判断能力。从题目提供的材料可以看出,钼在植物生长发育过程中的作用是其他元素不能替代的,所以钼是植物生长发育必需的元素。再根据组成生物体的元素含量的有关知识,可以判断钼是植物生长发育必需的微量元素。

〔答案〕 B

〔例 4〕 磷是组成原生质的主要元素,与植物体的光合作用也有十分密切的关系。关于磷与光合作用的关系,下列叙述不恰当的是 ( )

- A. 磷是叶绿体膜的重要组成元素
- B. 磷是叶绿体中 DNA 的重要组成元素
- C. 磷是光合作用过程中的重要原料
- D. 磷在光合作用的能量转换中起重要作用

〔解析〕 叶绿体是具有双层膜结构的细胞器。膜由蛋白质分子和磷脂分子构成,所以磷是叶绿体膜的重要组成元素。DNA 是由 C、H、O、N、P 等化学元素组成,故 P 为叶绿体中 DNA 的重要组成元素。磷为 ATP 的主要组成元素,ATP 在光合作用中具有重要意义。光合作用的原料为二氧化碳和水,条件为光能,场所为叶绿体,P 只是在能量转换的中间阶段起中间过渡作用。

〔答案〕 C

〔例 5〕 下表是两种生物干燥后的有关元素的质量分数(%):

| 元素  | C     | H    | O     | N    | P    | S    |
|-----|-------|------|-------|------|------|------|
| 生物甲 | 43.57 | 6.24 | 44.43 | 1.46 | 0.20 | 0.17 |
| 生物乙 | 55.99 | 7.46 | 14.62 | 9.33 | 3.11 | 0.78 |

根据上表,有人得出下面结论,正确的是 ( )

- A. 如果它们分别是动物和植物,则甲是动物,乙是植物
- B. 等质量的组织中,甲所含的热量少于乙
- C. 两者体细胞中,乙的染色体和基因比甲多
- D. 两者的含水量比较,可推测甲比乙多

〔解析〕 甲生物体内 N 元素含量少,乙生物体内 N 元素含量多,所以甲生物可能为植物,乙生物可能为动物。由于乙生物体内 C、H 元素含量较多,彻底氧化分解时,释放的能量较多,所以等质量的组织中,甲所含的热量少于乙。不同生物体细胞中染色体、基因的数目与生物体的复杂程度有关,与生物体的组成元素不是很紧密。动物体内一般情况下,含水量高于植物体的含水量。

〔答案〕 B

〔例 6〕 钙是一种生命必需元素,也是人体中含量较高的金属元素。请分析回答下列有关钙的一组问题。

(1)在人体的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等器官中含钙最多,而人体中的钙主要以\_\_\_\_\_形式存在。若人体缺钙会患\_\_\_\_\_病,血钙过低会出现\_\_\_\_\_,这说明无机盐具有维持\_\_\_\_\_等重要功能。

(2)人体补钙时,必需同时吃一些牛奶、鱼肝油等,这是因为\_\_\_\_\_。

(3)食物中的钙以\_\_\_\_\_方式被小肠绒毛上皮细胞吸收后进入小肠绒毛内的\_\_\_\_\_管。

(4)我国规定饮用水硬度不能超过 25 度。硬度的表示方法是:将水中  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  都看做  $\text{Ca}^{2+}$ ,并将其质量折算成 CaO 的质量,把 1 升水中含有 10 毫克 CaO 称为 1 度。水中  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  都可用一定浓度的 A 溶液滴定,A 与  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  都以相等的物质的量完全反应。现取某地区地下水样品 25mL,用 0.01mol/L 的 A 溶液滴定,完全反应时消耗 A 溶液 15mL,则该地下水硬度为\_\_\_\_\_,它\_\_\_\_\_ (填符合或不符合)饮用水标准。

〔解析〕 钙在牙齿和骨骼中含量丰富,它主要以羟化磷酸钙的形式存在。人体缺钙则会患佝偻病、软骨病、骨质疏松症等,血钙过低还会出现肌肉抽搐。影响钙吸收的最重要因素是维生素 D,维生素 D 能促进小肠对钙磷的吸收。所以在吃含钙食物时应吃些富含维生素 D 的食物,如蛋黄、鱼肝油和牛奶等等。在维生素 D 的促进作用下,钙以主动运输方式被吸收,进入小肠绒毛内毛细血管。而最后的第(4)小题是一道典型的生物与化学综合题,且与生产密切联系,基本解题思路是:先求出消耗的 A 溶液中的 A 的物质的量。 $0.01 \times 15 \times 1/1000 = 1.5 \times 10^{-4} (\text{mol})$ 。二求出样品中 CaO 的质量。 $1.5 \times 10^{-4} \times 56 = 8.4 \times 10^{-3} (\text{克})$ 。三求出 1 升样品水中 CaO 质量。 $8.4 \times 10^{-3} \times 1000/25 = 0.336 (\text{克})$ 。四是求出水的硬度。 $0.336 \times 1000 \div 10 = 33.6 (\text{度})$ ,与 25 度标准比较,已严重超标。

〔答案〕 (1)牙齿、骨骼;羟化磷酸钙;佝偻病、骨质疏松症等;肌肉抽搐;生物体生命活动、细胞形态和功能

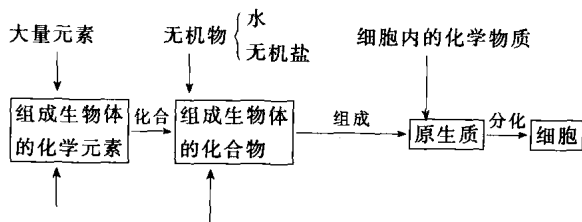
(2)牛奶、鱼肝油中的维生素 D 能促进小肠对钙的吸收

(3)主动运输;毛细血管(4)33.6 度;不符合

## 方法归纳

### 一、元素、化合物、原生质之间的关系

自然界中的生物与非生物都是由化学元素组成的。在生物体内,组成生物体的化学元素构成各种化合物。由各种化合物共同组成原生质。原生质是细胞内的生命物质,它又分化为细胞膜、细胞质和细胞核等部分。因此,组成生物体的化学元素、化合物、原生质与细胞的关系可概括为:



## 微量元素

## 有机物

糖类  
脂类  
蛋白质  
核酸

组成生物体的化学元素是生物体结构(如:植物体内的化学元素的种类、组成生物体的化合物、生命的基本单位——细胞)、各种生命活动(如:细胞分裂中纺锤丝与细胞壁的形成、水分的吸收和利用、矿质元素的吸收和利用、人和动物的三大有机物代谢)、生命活动的调节(如:有关激素的化学组成)、遗传的物质基础(如:遗传信息的传递、基因的表达)等的重要基础。

生物体内化学元素的种类及重要作用体现在组成细胞的化合物上,化合物是生物体生命活动的物质基础。其中碳是地球生物的基本元素,碳原子本身的化学性质,使它能够通过化学链连结成链或环,从而形成各种生物大分子。在宇宙的演变中,地球生物形成了以碳循环为中心的物质循环和能量传递,通过碳循环带动了其他元素的循环利用。

## 二、正确理解原生质的概念

原生质是细胞的生命物质,原生质的主要成分是蛋白质、脂类和核酸,这些物质通过新陈代谢不断地自我更新。构成细胞的这一小团原生质可分化为细胞膜、细胞质和细胞核等部分。一个动物细胞的结构包括细胞膜、细胞质和细胞核三个部分,所以一个动物细胞就是一小团原生质。但一个植物细胞不是一小团原生质,因为植物细胞的细胞壁不是原生质的组成部分。

概念包括物质性、结构性和生命性三个方面:

(1)物质性方面:指细胞内的生命物质,主要成分为蛋白质、核酸和脂类。

(2)结构性方面:指原生质分化为细胞膜、细胞质和细胞核三部分,一个活的动物细胞可以看做是一小团原生质,但植物细胞的细胞壁不是原生质的组成部分。(3)生命性方面:体现在构成原生质的物质通过新陈代谢达到自我更新。

## ★☆☆成功训练

## 一、选择题

1.下列数据说明了槭树苗在不同溶液中的生长结果,都以干重(g)表示:

| 最初干重 | 只含水 | 2个月后的重量      |              |              |            |
|------|-----|--------------|--------------|--------------|------------|
|      |     | 含P和K;<br>不含N | 含N和K;<br>不含P | 含N和P;<br>不含K | 含N、P<br>和K |
|      |     | 0.071        | 0.077        | 0.490        | 0.423      |

对槭树苗生长影响最大的元素是 ( )

A. P和K B. N和K C. N和P D. N、P、K

2.下列关于“地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的”原因的叙述,错误的是 ( )

A. 碳元素在生物体内含量较多  
B. 碳原子含有4个价电子  
C. 碳原子中间能以共价键结合  
D. 许多含碳有机物能连接成链或环

3.科学工作者对生活不同天数的叶片中的某种物质进行了测量,得到了下表:

| 叶片存在天数 | 2   | 4   | 8   | 15  | 25  | 50  | 80  | 120 | 200 | 250 | 300 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 物质相对量  | 0.1 | 1.5 | 3.6 | 5.8 | 5.9 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 5.9 | 5.3 | 2.4 |

上表中的某种物质不可能是下列中的 ( )

A. 蛋白质含量 B. 铁元素含量  
C. 叶绿素含量 D. 自由水含量

4.生物大分子在生物体的生命活动中具有重要的作用。碳原子本身的化学性质,使它能够通过化学链连结成链或环,从而形成各种生物大分子。可以说,地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的。以上事实可以说明 ( )

A. 碳元素能组成各种各样的化合物  
B. 碳元素是最基本的元素  
C. 碳元素是各种大分子中含量最多的元素  
D. 碳元素比其他元素重要

5.富含乳酸亚铁的口服液可以有效地治疗人类缺铁性贫血症,这是因为其中的  $\text{Fe}^{2+}$  进入人体后能 ( )

A. 调节血液的酸碱平衡  
B. 调节血液的渗透压  
C. 构成红细胞中的血红蛋白  
D. 促进更多红细胞的产生

6.据透露,为了降低龋齿的发病率,我国政府决定从2000年起,除少数地区外,全国的生活用自来水将普遍加入一种物质,这种物质所含的元素是 ( )

A. Ca B. Cl C. I D. F

7.下列有关细胞中各种化学成分的叙述,错误的是 ( )

A. 如果测得某种有机物分子的元素组成及其含量分别是 C—92.393%, O—3.518%, N—2.745%, H—1.214%, S—0.006%, Fe—0.006%。则该有机物最可能是蛋白质

B. 在一个细胞中有机物的含量是不变的,无机物的含量变化比较大,特别是水的含量变化很大

C. 如果希望用示踪原子标记的某种有机物只被组合到蛋白质中而不组合到核酸中,应选择  $^{35}\text{S}$

D. 假定一个细胞中的含水量保持不变,适当提高温度会使结合水与自由水之比减少

8.钾是构成生物体的一种重要元素,下列相关的叙述错误的是 ( )

A. 钾是组成生物体的大量元素之一  
B. 人体含钾量过低会导致心律失常  
C. 植物体的幼嫩器官比衰老器官的含钾量高  
D. 人体排钾的特点是多吃多排,少吃少排,不吃不排

## 二、非选择题

9.在探索生命奥秘的过程中,生物学家和化学家都做出了贡献。科学家们发现人体细胞中的大量元素有 C、H、O、N、P、S、Ca、K、Na、Cl、Mg 等 11 种,它们全部位于元素周期表中前 20 号元素之内,其他多种微量元素如 Fe、Zn、Cu、Mn、Mo、I、Se 等也大多数位于第四周期。

(1)占原生质总量 97% 的六种元素是 \_\_\_\_\_,其中 \_\_\_\_\_ 是最基本的元素。

(2)当缺乏锌、硒等微量元素时,会引起人体免疫力下降,从而导致患病率和死亡率增加。这一事实说明了生物体内的化学元素不仅能够组成多种多样的化合物,而且还能够 \_\_\_\_\_。

(3)在上述元素中,人体蛋白质是由\_\_\_\_\_等元素组成,核酸是由\_\_\_\_\_等元素组成。

10.下表中各元素的数据代表该元素占原子总量的百分比,请据表回答问题:

| 岩石圈的成分(%)  |      | 人体的成分(%)   |      |
|------------|------|------------|------|
| 氧          | 47   | 氢          | 63   |
| 硅          | 28   | 氧          | 25.5 |
| 铝          | 7.9  | 碳          | 9.5  |
| 铁          | 4.5  | 氮          | 1.4  |
| 钙          | 3.5  | 钙          | 0.31 |
| 钠          | 2.5  | 磷          | 0.22 |
| 钾          | 2.5  | 氯          | 0.03 |
| 镁          | 2.2  | 锌          | 0.06 |
| 钛          | 0.46 | 硫          | 0.05 |
| 氢          | 0.22 | 钠          | 0.03 |
| 碳          | 0.19 | 镁          | 0.01 |
| 所有其他成分<0.1 |      | 所有其他成分<0.1 |      |

(1)组成人体的化学元素在元素周期表上都有,它普遍存在于非生物界,生物体内不包含特殊的“生命元素”,这个事实说明\_\_\_\_\_。

(2)生物从非生物环境中获得的这些元素与环境中的这些元素的比例相差甚远。如岩石圈中,氢、碳、氮加在一起占总原子数不到1%,而在生物体中占总原子数的74%左右。这个事实说明\_\_\_\_\_。

(3)人体中的钙在骨和牙齿中以\_\_\_\_\_的形式存在,成年人缺少钙会患\_\_\_\_\_症。钙在血液中主要以\_\_\_\_\_形式存在,如果含量太低会出现\_\_\_\_\_现象。

(4)从此表看,人体成分中没有铁的含量,是否人体不含铁?为什么?

11.下表是氮元素水平对胡萝卜根冠比影响的实验结果,请分析实验结果并回答问题。

| 土壤含氮量 | 冠(地上部分)鲜重 | 根鲜重   | 根/冠 |
|-------|-----------|-------|-----|
| 低氮量   | 7.5g      | 31.0g | 4.0 |
| 中氮量   | 20.6g     | 50.5g | 2.5 |
| 高氮量   | 27.5g     | 55.8g | 2.0 |

(1)请根据你所学的生物学知识,推测胡萝卜鲜重随含氮量多少而变化的主要原因。

(2)根冠比随土壤含氮量的变化而发生了怎样的变化?\_\_\_\_\_。这一实验结果说明\_\_\_\_\_。

(3)为了提高胡萝卜的产量,在不同的生长时期应该怎样合理施用氮肥?

12.在目前已发现的一百多种元素中,许多元素都存在同位素,且大多具有放射性。放射性同位素示踪技术在生产、生活和科研中有着十分广泛的用途。试回答下列问题:

(1)请你为下面的实验选择恰当的放射性同位素:

① $^{18}\text{O}$  ② $^{14}\text{C}$  ③ $^{15}\text{N}$  ④ $^{32}\text{P}$  ⑤ $^{35}\text{S}$  ⑥ $^3\text{H}$

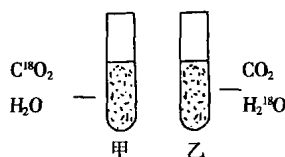
科学家在探究噬菌体的遗传物质的过程中,用\_\_\_\_\_标记一部分噬菌体的蛋白质,用\_\_\_\_\_标记另一部分噬菌体的DNA,最终探明了噬菌体的遗传物质是它的DNA。

(2)把培养在含轻氮( $^{14}\text{N}$ )环境中的细菌,转移到含重氮( $^{15}\text{N}$ )

N)环境中培养相当于细菌繁殖一代的时间,然后放回原来环境中培养相当于细菌繁殖两代的时间后,对子代细菌DNA的分析结果应是表中的 ( )

| 建议的答案 | DNA分子 |     |     |
|-------|-------|-----|-----|
|       | 轻氮型   | 中间型 | 重氮型 |
| A     | 3/4   | 1/4 | —   |
| B     | 1/4   | 3/4 | —   |
| C     | —     | 1/2 | 1/2 |
| D     | 1/2   | 1/2 | —   |

(3)下图是研究光合作用而设计的装置的一部分,甲、乙试管中分别培养有单细胞绿藻。为甲提供带标记 $^{18}\text{O}$ 的二氧化碳( $\text{C}^{18}\text{O}_2$ )和普通的水,为乙提供普通的二氧化碳和带 $^{18}\text{O}$ 标记的水( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ )。在适宜的光照条件下,很快测得甲释放 $\text{O}_2$ ,而乙释放 $^{18}\text{O}_2$ 。经过一段较长的时间后,发现甲装置也释放出 $^{18}\text{O}_2$ ,其原因是:\_\_\_\_\_。

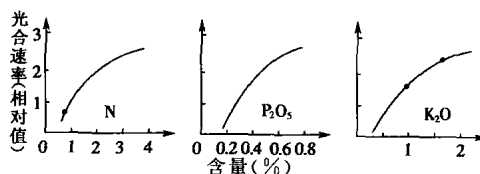


(4)把菜豆幼苗放在含 $^{32}\text{P}$ 的培养液中培养,1h后测定表明,幼苗各部分都含 $^{32}\text{P}$ 。然后将该幼苗移到不含P的培养液中,数天后 $^{32}\text{P}$ 将\_\_\_\_\_。

## 新题特荐

### 一、选择题

1.下图所示曲线表示水稻叶片N、P、K含量与光合速率的关系,下列叙述错误的是 ( )



水稻叶片氮、磷、钾含量与光合速率的关系

- A. 一定范围内,N、P、K等矿质元素越多,光合速率越快
- B. P是 $\text{NADP}^+$ 和ATP的重要成分,能直接影响光反应
- C. N是组成叶绿素和酶的必需元素,能影响光合作用过程
- D. 糖是光合作用的主要产物,它的转变和运输需要K,所以K的需求量最大

2.下列是对农作物I和农作物II在同一土壤中N、P、K三要素肥效试验结果。“+”表示施肥,“-”表示未施。下列结论正确的是 ( )

|       | 肥料成分 |    |    | 试验产量与<br>原产量比(%) |
|-------|------|----|----|------------------|
|       | 氮肥   | 磷肥 | 钾肥 |                  |
| 农作物 I | -    | -  | -  | 68               |
|       | -    | +  | +  | 100              |
|       | +    | -  | +  | 70               |
|       | +    | +  | -  | 89               |
|       | +    | +  | +  | 100              |

|      |   |   |   |     |
|------|---|---|---|-----|
| 农作物Ⅱ | - | - | - | 35  |
|      | - | + | + | 48  |
|      | + | - | + | 68  |
|      | + | + | - | 91  |
|      | + | + | + | 100 |

- A. 农作物Ⅰ的氮素来自共生固氮菌  
B. 农作物Ⅱ的氮素来自固氮菌  
C. 对农作物Ⅰ来说,磷钾是必需元素,氮是非必需元素  
D. 不同的农作物对磷钾的需要量是相同的

3. 美国科学家阿格雷与另一位科学家分享了 2003 年诺贝尔化学奖,他的研究成果是发现了细胞膜上专门供水分子进出的通道。要想证实细胞膜上水通道的化学性质,一般情况下,最好用什么同位素进行标记研究 ( )

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

## 二、非选择题

4. 被子植物的花粉落到雌蕊柱头上,受到柱头上黏液的刺激萌发出花粉管。被子植物花粉管的萌发及其效果,一般与①温度、②促进物、③氧气等条件有关,请任意选择其中一项为研究课题,并在提供的实验器材中选取合理的器材进行实验,完成下面的实验报告。

供选择的实验器材:新鲜葱兰花、恒温箱、培养皿、葡萄糖溶液、琼脂、硼酸溶液、稀盐酸、蒸馏水、滴管、镊子、载玻片、显微镜等。

- (1)研究课题 \_\_\_\_\_。  
(2)实验步骤 \_\_\_\_\_。  
(3)实验结果 \_\_\_\_\_。  
(4)实验结论 \_\_\_\_\_。

5. 同位素这个概念是 1913 年由英国科学家索迪(1877~1956)提出的。在研究放射性元素的性质时,观察到有些具有放射性的同种元素,尽管它们的原子量各不相同,而化学性质却完全一样,如铀有原子量为 234、235、238 等多种放射性元素。同时元素的各种同位素虽然质量数不同,但它们的化学性质几乎完全相同。在天然存在的某种元素里,不论是游离态还是化合态,各种同位素所占的原子百分比一般是不变的。同位素原子在许多方面有着广泛的应用。

(1)1934 年,科学家在用  $\alpha$  粒子轰击铝箔时,除探测到预料中的中子外,还探测到了正电子,更意外的是,拿走  $\alpha$  放射源后,铝箔虽不再发射中子,但仍继续发射正电子,而且这种放射性随时间衰减的规律跟天然放射性一样,也有一定的半衰期。①写出  $\alpha$  粒子轰击铝箔( $^{27}_{13}\text{Al}$ )产生中子的核反应方程式,并说明与普通的化学反应式的本质区别。②上述产生具有放射性的同位素叫做放射性同位素,写出其产生正电子的核反应方程式。③简要说明放射性同位素的应用,并至少举出两个实际应用的例子。

(2)用  $^{32}\text{P}$  标记噬菌体的 DNA,侵染细菌后  $^{32}\text{P}$  可出现在 ( )

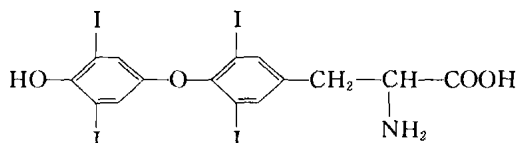
- A. 噬菌体残留的外壳中 B. 细菌的残体内  
C. 全部子代噬菌体内 D. 极少数子代噬菌体内

(3)现在从生物体内提取一个 DNA 分子和标记了放射性同位素  $^3\text{H}$  的 4 种脱氧核苷酸,要在实验室合成新的 DNA 分子:①合成新的 DNA 分子除上述物质外,还需要 \_\_\_\_\_ 等。②在合成的两个子代的 DNA 分子中,每个 DNA 都含有 \_\_\_\_\_ 条含  $^3\text{H}$  的脱氧核苷酸链。

6. 请根据所学知识,设计一个实验证明生物体的主要组

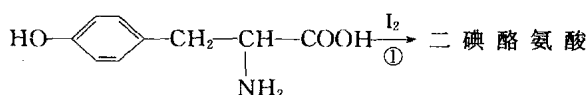
成元素为 C、H、O 三种元素,请写出实验原理和过程。

7. 碘在人体生命活动中具有重要作用,人从食物中摄取碘后,碘便在甲状腺中积存下来,通过一系列的反应可形成甲状腺激素。甲状腺激素的结构为:



- (1)甲状腺素的分子式为 \_\_\_\_\_。  
(2)长期生活在缺碘的山区,又得不到碘盐的供应易患 ( )

- A. 甲亢 B. 佝偻病  
C. 地方性甲状腺肿 D. 糖尿病  
(3)在甲状腺中,甲状腺素的合成过程是:



2 分子二碘酪氨酸  $\xrightarrow{\text{②}}$  甲状腺素 + 丙氨酸

写出化学反应方程式① \_\_\_\_\_,此反应属于 \_\_\_\_\_ 反应。

写出化学反应方程式② \_\_\_\_\_。

8. 下表中各元素的数据代表该元素占原子总量的百分比。请据表回答问题。

| 岩石圈的成分 % | 氧  | 硅    | 铝   | 铁   | 钙    | 钠    | 钾    | 镁    | 钛    | 氢    | 碳    | 所有其他成分 % |
|----------|----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|----------|
|          | 47 | 2    | 7.9 | 4.5 | 3.5  | 25   | 2.5  | 2.2  | 0.46 | 0.22 | 0.19 | <0.1     |
| 人体的成分 %  | 氢  | 氧    | 碳   | 氮   | 钙    | 磷    | 氯    | 钾    | 硫    | 钠    | 镁    | 所有其他成分 % |
|          | 63 | 25.5 | 9.5 | 1.4 | 0.31 | 0.22 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | <0.1     |

(1)组成人体的化学元素在元素周期表上都有,它普遍存在于非生物界,生物体内不包含特殊的“生命元素”,这个事实说明 \_\_\_\_\_。

(2)生物从非生物环境中获得的那些元素与环境中的这些元素的比例相差甚远。如岩石圈中,氢、碳、氮加在一起占总原子数不到 1%,而在生物体中占总原子数的 74% 左右。这个事实说明 \_\_\_\_\_。

(3)构成人体的化学元素中 H、O、C 含量最多的原因是 \_\_\_\_\_,氮含量较多的原因是 \_\_\_\_\_。

(4)人体中的钙在骨和牙齿中以 \_\_\_\_\_ 的形式存在,成年人缺少时会患 \_\_\_\_\_ 症。钙在血液中主要以 \_\_\_\_\_ 形式存在,如果含量太低会出现 \_\_\_\_\_ 现象。

(5)从此表看,人体成分中没有铁的含量,是否人体不含铁? \_\_\_\_\_。为什么? \_\_\_\_\_。

(6)人体内的镁可以从蔬菜中的什么器官获得? \_\_\_\_\_。为什么? \_\_\_\_\_。

9. 生物小组同学研究发现,凤仙花的花粉萌发与很多因素有关,如蔗糖和硼酸的质量浓度不同对花粉的萌发有很大影响。为了“探究蔗糖和硼酸影响花粉管萌发的最适浓度组合”,进行了下述实验。

(1)配制培养液:

按照研究目的,配制 9 组不同处理的培养液,如下表所示,其他成分不同。不同实验组间的差异是 \_\_\_\_\_。

| 实验组号              | 1    | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9    |
|-------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 蔗糖浓度(g/mL)        | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| 硼酸浓度( $\mu$ g/mL) | 10   | 25   | 50   | 10  | 25  | 50  | 10   | 25   | 50   |

(2)实验材料:刚开放的风仙花的成熟的花朵。

(3)实验过程:在载玻片上滴加不同组的培养液,对花粉进行液体培养。将等量的少许花粉撒放在培养液的表面上,切忌猛烈晃动,以免花粉下沉,此操作的目的是避免花粉萌发时\_\_\_\_\_。将载玻片上加盖培养皿,防止水分蒸发。

(4)观察记录:在 25℃,培养 45min 后,加入 NaOH (0.1mol/L),终止花粉管的生长。用醋酸洋红染色后,依次将各种实验组材料置于低倍镜下观察,可观察到\_\_\_\_\_结构着色较深。用测微尺( $\mu$ m)测量各花分管的长度,每种处理记录 50 个花粉管长度的数据,然后求各组\_\_\_\_\_,测得下表。请填写下表括弧的单位。

| 实验组号    | ( ) | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 每粒花粉管长度 | 平均  | $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | $n_4$ | $n_5$ | $n_6$ | $n_7$ | $n_8$ | $n_9$ |

(5)实验结果分析:

①根据统计分析结果可知,\_\_\_\_\_处理组的蔗糖和硼酸浓度为花粉管萌发生长的最适组合。

②在记录数据的基础上进一步对数据进行处理,还可以得到如下结果。

$$\frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} = N_1 \quad \frac{n_4 + n_5 + n_6}{3} = N_2 \quad \frac{n_7 + n_8 + n_9}{3} = N_3$$

$$\frac{n_1 + n_4 + n_7}{3} = N_4 \quad \frac{n_2 + n_5 + n_8}{3} = N_5 \quad \frac{n_3 + n_6 + n_9}{3} = N_6$$

③如欲分析蔗糖溶液高、中、低三个浓度水平对花粉管萌发的作用大小,应该比较:\_\_\_\_\_ (用相应的字母回

答)。

④如果  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$  之间的差异比  $N_4$ 、 $N_5$ 、 $N_6$  之间的差异更显著,则可以说明:\_\_\_\_\_。

10. 为了研究维生素 D 的作用,选择三人不同的食谱做如下实验,该食谱中不含维生素 D。请回答:

|   | 方法       | 结果(骨质密度) |
|---|----------|----------|
| 甲 | 基本食谱     | 中        |
| 乙 | 基本食谱+Ca片 | 高        |
| 丙 | 基本食谱+Ca片 | 低        |

(1)甲、乙两人骨质密度不同的主要原因是:

(2)乙、丙结果不一样,对此你的假设是:

(3)若要证明上述假设,丙的处理方法是:

(4)一段时间后观察,若结果是丙的骨质密度逐渐上升,则说明了\_\_\_\_\_。

11. 被子植物花粉管的萌发与环境条件有很大关系。为探究微量元素硼对花粉的萌发有无影响,请你根据提供的材料和用品,探究硼元素对植物花粉萌发的影响,并预测可能的结果,得出相应的结论。

材料和用品:新鲜兰花、葡萄糖溶液、琼脂、硼酸(较弱酸)溶液、稀盐酸、蒸馏水、滴管、镊子、载玻片、显微镜等。

(1)实验步骤:

(2)可能的实验结果及相应的结论:

## 智慧角

### 菌儿的自述

闲话少讲,且说我为什么自称做菌儿。

我原想取名为微子,可惜中国的古人,已经用过了这名字,而且我嫌“子”字有点大人气,不如儿字谦卑。

至于“菌”字的来历,实在很复杂,很渺茫。屈原所作《离骚》中,有这么一句:“杂申椒与菌桂兮,岂维纫夫蕙臣。”这里的“菌”,是指一种香木。这位失意的屈先生,拿它来比喻贤者,同时讽刺楚王。我的老祖宗,有没有那样清高,那样香气熏人,也无从查考。

不过,现代科学家都已承认,菌是生物中之一大类。菌族菌种,很多很杂,菌子菌孙,布满地球。你们人类所最熟识者,就是煮菜煮面所用的蘑菇香蕈之类,那些像小纸伞似的东西,黑圆圆的盖,硬短短的柄,实是我们菌族里的大汉。当心呀!勿因味美而忘毒。

菌是我的姓。我是菌中的一族,菌是植物中的一类。

菌字,口之上有草,口之内有禾,十足地表现出植物中的植物。这是寄生植物的本色。

我的无数菌众里面,各有癖好,有的爱吃有机之碳,如淀粉之类;有的爱吃无机之碳,如二氧化碳、碳酸

盐之类;有的爱吃蛋白质之氮;有的爱吃阿摩尼亚之氮;有的爱吃亚硝酸盐之氮;有的爱吃硫;有的爱吃铁。

我的呼吸也有些特别。在平时固然尽量地吸收空气中的氧,有时却嫌它的刺激性太大,氧化力太强了,常常躲在低气压的角落里,暂避它的锋芒。在黑暗潮湿的地方我繁殖最快,所以,一件东西要腐烂,都从底下烂起。有时我竟完全拒绝氧的输入了,原因是我自己的细胞会从食料中抽取氧的成分,而且来得简便,在外面氧的压力下,反而不能活,生物中不需空气自力生存的,恐怕只有我那一群“厌氧”的兄弟了。

科学家们说:我的生活也可以分为少、壮、老三期,这是根据营养的盛衰,生殖的迟速,身材的大小,结构的繁简而定的。

最近,有人提出我的婚姻问题了。我这小小家庭里面,也有夫妻之别,男女之分吗?这问题,难倒了科学先生们了。有的说,我在无性的分裂生殖以外,还有有性的交合生殖。

他们眼都看花了,意见还都不一致,我也不便直说了。



## 第二节 组成生物体的化合物

### 双基提炼

#### 1. 水

(1)含量 鲜重最多。注意干重中没有水,在水生生物和生命活动旺盛的细胞中含水较多,而在陆生生物和生命活动不活跃的细胞中则相对较少,如休眠的种子、孢子中含水量小于10%。

#### (2)形式及作用

自由水和结合水的比较

| 名称  | 定义            | 含量     | 作用                   |
|-----|---------------|--------|----------------------|
| 自由水 | 游离形式存在,可以自由流动 | 95%以上  | 细胞内良好的溶剂,反应场所,参与物质运输 |
| 结合水 | 与细胞内其他物质相结合   | 4.5%左右 | 细胞结构重要成分             |

#### 2. 无机盐

##### (1)存在的形式

主要以离子形式存在,如  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  等。

##### (2)生理作用

①细胞的重要组成成分。如: $\text{PO}_4^{3-}$  是ATP、磷脂和核酸的成分, $\text{Fe}^{2+}$  是血红蛋白的成分, $\text{Mg}^{2+}$  是叶绿素的成分, $\text{Ca}^{2+}$  [ $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ] 是骨骼的主要成分。

②维持细胞内的酸碱平衡。调节渗透压,维持细胞的形态和功能。如:血液中的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 。

③维持生物体的生命活动。

如: $\text{Mg}^{2+}$  是ATP酶的激活剂, $\text{Cl}^-$  是唾液淀粉酶的激活剂,HCl可以激活胃蛋白酶原。

#### 3. 糖类

(1)糖类的化学元素组成:糖类是由C、H、O三种化学元素组成的。

(2)糖类的分类:根据糖类水解后的产物,糖类大致可以分为单糖、二糖和多糖等几类。主要内容见下表

| 类别 | 概念             | 分子式、分布及功能                                                                                                                      |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单糖 | 是指不能水解的糖       | 核糖( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ):是构成核糖核酸(RNA)的主要成分<br>脱氧核糖( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$ ):是构成脱氧核糖核酸(DNA)的主要成分 |
|    |                | 葡萄糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ):是绿色植物光合作用的产物,是重要的能源物质,常见的果糖和半乳糖也是单糖                                                 |
| 二糖 | 是指水解能生成二分子单糖的糖 | 蔗糖 分子式: ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ),在甘蔗和甜菜中含量较多                                                              |
|    |                | 麦芽糖 分子式: ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ),在发芽的谷粒中含量较多                                                             |
|    |                | 乳糖 分子式: ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ),在动物的细胞中,在乳汁里含量较多                                                         |

|    |     |                                                                                     |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 多糖 | 淀粉  | 分子式: $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ ,是植物细胞中重要的贮存能量的物质                    |
|    | 纤维素 | 分子式: $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ ,是植物细胞壁的主要成分,起支持和保护作用                |
|    | 糖元  | 分子式: $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ ,存在于动物细胞的细胞质中,主要在肝脏和肌肉中,分别称为肝糖元和肌糖元。 |

(3)糖类的功能:①糖类是构成生物体的重要能源物质。生物体进行生命活动所需能量的70%是由糖类提供的。②糖类是细胞和生物体的重要结构成分。五碳糖是构成核酸的主要成分,在RNA中的五碳糖是核糖,在DNA中的核糖是脱氧核糖。纤维素、果胶是植物细胞壁的主要成分,对植物细胞来说主要是起支持作用。糖类也是细胞膜的成分,在细胞膜上糖常与蛋白质结合在一起构成糖蛋白。

#### 4. 脂质

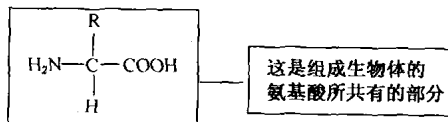
| 组成元素    | C、H、O有的还含N、P                         |
|---------|--------------------------------------|
| 种类      | 生理功能                                 |
| 脂肪      | ①储存能量、氧化分解释放能量。<br>②维持体温恒定。          |
| 磷脂      | 是构成细胞膜、线粒体膜、叶绿体膜等膜结构的重要成分。           |
| 胆固醇     | 动物的重要成分,代谢失调会引起心血管方面疾病。              |
| 性激素     | 促进性器官的发育和两性生殖细胞的形成,激发并维持雌、雄动物第二性征出现。 |
| 肾上腺皮质激素 | 控制糖类和无机盐的代谢,增强机体防御能力。                |
| 维生素D    | 促进人体对钙、磷的吸收和利用。                      |

#### 5. 蛋白质

(1)元素组成:主要是C、H、O、N,有的还有S、Fe等。

(2)相对分子质量:几千到100万以上,是高分子化合物。

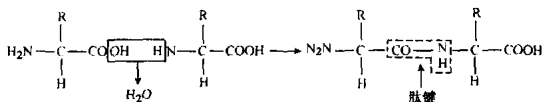
(3)基本单位:氨基酸是蛋白质的基本组成单位。组成蛋白质的常见的氨基酸约有20种。氨基酸的结构通式如图所示,即至少有1个氨基、1个羧基,并且氨基和羧基连于同一个碳原子上。



氨基酸的结构通式

(4)分子结构:脱水缩合:1个氨基分子的氨基( $-\text{NH}_2$ )上的一H和另一氨基酸分子的羧基( $-\text{COOH}$ )中的羟基( $-\text{OH}$ )结合成水( $\text{H}_2\text{O}$ )。如图所示,氨基酸形成肽链(一条或多条),进而盘曲折叠形成蛋白质。





(5) 主要功能: 构成细胞生物体的重要物质——动物的

肌肉蛋白;

催化作用——酶;

运输作用——血红蛋白;

调节作用——胰岛素、生长激素;

免疫作用——抗体。

## 6. 核酸的种类、结构、功能

| 种 类    |     | DNA(脱氧核糖核酸)          | RNA(核糖核酸)         |
|--------|-----|----------------------|-------------------|
| 组成成分   | 碱基  | 胸腺嘧啶(T)              | 尿嘧啶(U)            |
|        |     | 腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C) |                   |
|        | 磷酸  | 磷      酸             |                   |
|        | 五碳糖 | 脱氧核糖                 | 核      糖          |
| 组成单位   |     | 脱氧核苷酸(4种)            | 核糖核苷酸(4种)         |
| 结    构 |     | 规则的双螺旋结构             | 常呈单链结构            |
| 分    布 |     | 主要在细胞核内的染色体上         | 主要在细胞质内的核糖体等处     |
| 功    能 |     | 编码、复制遗传信息,控制蛋白质的合成   | 将遗传信息从 DNA 传递给蛋白质 |

## 7. 生物组织中还原性糖、脂肪、蛋白质的鉴定

(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。

还原糖(葡萄糖、果糖)+斐林试剂→生成砖红色沉淀

脂肪+苏丹Ⅲ→橘黄色

蛋白质+双缩脲→紫色

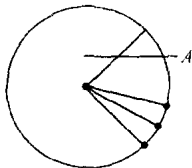
(2) 目的要求: 初步掌握鉴定生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的基本方法。

(3) 材料用具: 还原糖用苹果、梨; 脂肪用浸泡3~4h的花生种子; 蛋白质用浸泡1~2d的大豆种子或鸡蛋蛋白。

(4) 实验结论: 各种物质都有一定的颜色变化。

## 解说例题

【例1】 下图为细胞的组成成分。如果该图表示的是组成细胞的各种化学元素, 则A应该是\_\_\_\_\_, 如果该图是组成细胞的化合物, 则A应该是\_\_\_\_\_, 如果该图是已经完全脱水后的细胞, 则A是\_\_\_\_\_。



【解析】 组成细胞的化学元素中O元素含量最多, 达到65%; 组成细胞的化合物中, 水分含量最多, 达到60%~95%; 而组成细胞的化合物中, 蛋白质占干重的50%以上。

【答案】 O 水 蛋白质

【例2】 如下图所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、脂类; N、H、O、C

B. 蛋白质、糖类、脂类、水; O、C、N、H

C. 水、蛋白质、脂类、糖类; H、O、C、N

D. 蛋白质、水、脂类、糖类; C、O、H、N

【解析】 细胞鲜里含量最多的化合物是水, 其次为蛋白质, 脂类占1%~2%, 糖类和核酸占1%~1.5%。

元素O、C、H、N、P、S依次减少。图中显示②最多, ①其次, ③较少, ④最少, 故②为水或O, ①为蛋白质或C。

【答案】 D

【例3】 已知20种氨基酸的平均相对分子质量为a, 现有某蛋白质分子由n条多肽链组成, 相对分子质量为b, 此蛋白质分子中的肽键数为 ( )

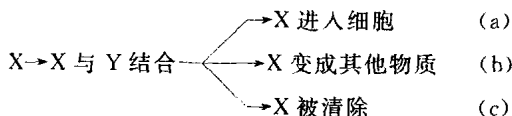
A.  $\frac{b-18n}{a-18}$  B.  $\frac{b-an}{a-18}$  C.  $\frac{b-18n}{a-18}-1$  D.  $\frac{b-m}{a}$

【解析】 假设氨基酸数为x, 肽键数为y, 则该蛋白的相对分子质量  $b = (a-18) \times x + 18 \times n$ ,  $y = x - n$ , 故  $y = \frac{b-18n}{a-18}$

$-n$ , 肽键数  $= \frac{b-18n-an+18n}{a-18} = \frac{b-an}{a-18}$

【答案】 B

【例4】 (a)(b)(c)表示生物体内的三个生理过程, 下图所示的三过程中Y代表的物质和特征分别是 ( )



①酶 ②抗体 ③载体 ④选择性 ⑤特异性 ⑥专一性  
A. ①②③; ④⑤⑥ B. ②③①; ⑤④⑥  
C. ③①②; ④⑥⑤ D. ③②①; ⑥④⑤

【解析】 本题考查了蛋白质的生理功能及特性, a过程中Y使X物质进入细胞, 则在此过程中, Y起到了载体的运输作用, 载体具有选择性; b过程中Y使X物质变成其他物质, 则在此过程中, Y起到了酶的催化作用, 酶具有专一性; c过程中, Y使X被清除, 则在此过程中, Y起到了抗体的免疫作用, 抗体具有特异性。

【答案】 C

【例5】 假定一个正常的细胞在其生命活动过程中含水量不变, 则有关温度对结合水和自由水比例影响的叙述正确的是 ( )

A. 温度升高, 结合水和自由水比例减小  
B. 温度升高, 结合水和自由水比例增大  
C. 温度降低, 结合水和自由水比例减小  
D. 温度降低, 结合水和自由水比例不变

【解析】 原质的主要成分为水, 主要有机物为蛋白质, 当温度降低时, 原生质由液态变为凝胶状态, 这时自由水和结合水的比例减小; 当温度升高时, 原生质为液态, 新陈代谢旺盛, 自由水和结合水比例变大。

【答案】 A

【例6】 生物界在基本组成上的高度一致性表现在: ①组成生物体的化学元素基本一致, ②构成核酸的碱基都相同, ③各种生物体的蛋白质都相同, ④构成蛋白质的氨基酸相同。其中正确的是 ( )

A. ①②④ B. ①③④  
C. ②③④ D. ①②③

【解析】 目前发现组成生物体的元素有60多种, 常见