

十年畅销桃李九州 而今创新英才辈出



# 北京名师导学

天下学子的良师益友

## 零失误训练

### 高二生物 上

总主编：刘 强

学科主编：林祖荣 北师大附属实验中学特级教师  
全国著名高考生物研究专家



北京出版社出版集团  
BEIJING PUBLISHING HOUSE (GROUP)



北京教育出版社  
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

十年畅销桃李九州 而今创新家

874273



# 北京 名师导学

天下学子的良师益友

## 零失误训练

高二生物 上



CS1048929

总主编：刘 强

学科主编：林祖荣

本册主编：王传文 李守玉

本册副主编：王宗娟 李东升 彭 涛

本册编者：王兆娜 张元利 陈善蕊 王谢辉 刘 焕

G634

0151



北京出版社出版集团  
BEIJING PUBLISHING HOUSE (GROUP)



北京教育出版社  
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

60

北京名师导学·零失误训练

高二生物(上)

刘 强 总主编

北京出版社出版集团

北京教育出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

全国各地书店经销

三河盛达印务有限公司印刷

890×1240毫米 16开本 10.75印张 268000字

2006年5月修订版 2006年5月第1次印刷

ISBN 7-5303-2034-3/G·2008

定价:16.80元

版权所有 翻印必究

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与我们联系调换

地址:北京市中关村西区天创科技大厦八层

电话:010-68434992 邮编:100089 网址:www.QQbook.cn

874273



北京名师导学

零失误训练

高二生物(上)

出版  
一套好书

展示  
一批学校

宣传  
一批教师

辅助  
一批学生

提高  
一定能力

避免  
一些误区

产生  
一批成果

圆梦  
一所名校

实现  
一生夙愿

# INTRODUCTION

## 前言

### 注重培养能力，特别着眼于培养创新能力和实践能力

丛书编写遵循中学教学的实际操作方法和中学生的学习规律，努力体现教与学过程中的实用性原则，遵循自主预习、课堂精讲、课后巩固、拓展延伸、探究提升的学习轨迹。另外，本丛书还体现精讲多练的原则，讲和练的篇幅比例为3:7。

### 栏目特点鲜明，透彻分析思维误区努力做到零失误

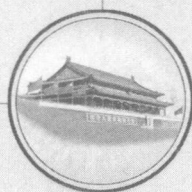
- 1 自主学习：注重发挥“导学学案”强大自主探究功能，使学生通过亲自动手整理和归纳，获得完整详细的基础知识的梳理，从而实现教材知识的前后衔接、融会贯通。
- 2 规律总结：在精选的大量经典、针对性强的例题中，对疑点、难点、重点、易忽略点和易错点进行了详尽的剖析。
- 3 基础能力训练：系统、全面、针对性强，是形成能力的基础，也是考试中篇幅最大的部分。
- 4 综合创新训练：以与科技发展、生活实际相联系的信息题、材料题，或是学科内综合性题目为主，是考试得高分的关键所在。
- 5 探究学习：通过课外探究性阅读，引发学生探究的兴趣，激起学生的思考。
- 6 单元测试题：从单元的高度对知识点和学科方法进行训练和总结。
- 7 期中、期末测试题：采用常规试卷的方式，使学生对自己阶段性的学习进行评估和检测。

快乐的学习，让知识开启你灵动的悟性

# CONTENTS

## 目 录

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 绪论 .....                     | (1)  |
| 第一章 生命的物质基础 .....            | (4)  |
| 第一节 组成生物体的化学元素 .....         | (4)  |
| 第二节 组成生物体的化合物 .....          | (7)  |
| 实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定 ..... | (11) |
| 第一章知识总结 .....                | (14) |
| 第一章综合检测题 .....               | (15) |
| 第二章 生命活动的基本单位——细胞 .....      | (19) |
| 第一节 细胞的结构和功能 .....           | (19) |
| 一 细胞膜的结构和功能 .....            | (19) |
| 二 细胞质的结构和功能 .....            | (23) |
| 三 细胞核的结构和功能 .....            | (27) |
| 第二节 细胞增殖 .....               | (30) |
| 实验三 观察植物细胞的有丝分裂 .....        | (33) |
| 第三节 细胞的分化、癌变和衰老 .....        | (37) |
| 第二章知识总结 .....                | (41) |
| 第二章综合检测题 .....               | (42) |
| 第三章 生物的新陈代谢 .....            | (46) |
| 第一节 新陈代谢与酶 .....             | (46) |
| 第二节 新陈代谢与ATP .....           | (50) |
| 第三节 光合作用(一) .....            | (54) |
| 第三节 光合作用(二) .....            | (58) |
| 第四节 植物对水分的吸收和利用 .....        | (62) |
| 第五节 植物的矿质营养 .....            | (66) |
| 第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢(一) ..... | (70) |
| 第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢(二) ..... | (74) |
| 第七节 细胞呼吸 .....               | (78) |
| 第八节 新陈代谢的基本类型 .....          | (82) |
| 第三章知识总结 .....                | (86) |
| 第三章综合检测题 .....               | (88) |
| 第一学期期中测试题 .....              | (92) |



北京名师导学

零失误训练

高二生物(上)

出版  
一套好书

展示  
一批学校

宣传  
一批教师

辅助  
一批学生

提高  
一定能力

避免  
一些误区

产生  
一批成果

圆梦  
一所名校

实现  
一生夙愿



北京名师导学

零失误训练

高二生物(上)

出版  
一套好书

展示  
一批学校

宣传  
一批教师

辅助  
一批学生

提高  
一定能力

避免  
一些误区

产生  
一批成果

圆梦  
一所名校

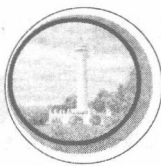
实现  
一生夙愿

# CONTENTS

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第四章 生命活动的调节 .....       | (96)   |
| 第一节 植物的激素调节 .....       | (96)   |
| 第二节 人和高等动物生命活动的调节 ..... | (101)  |
| 一 体液调节 .....            | (101)  |
| 二 神经调节 .....            | (105)  |
| 三 动物行为产生的生理基础 .....     | (110)  |
| 第四章知识总结 .....           | (114)  |
| 第四章综合检测题 .....          | (116)  |
| 第五章 生物的生殖和发育 .....      | (120)  |
| 第一节 生物的生殖 .....         | (120)  |
| 一 生殖的类型 .....           | (120)  |
| 二 减数分裂和有性生殖细胞的形成 .....  | (124)  |
| 第二节 生物的个体发育 .....       | (128)  |
| 一 被子植物的个体发育 .....       | (128)  |
| 二 高等动物的个体发育 .....       | (132)  |
| 第五章知识总结 .....           | (136)  |
| 第五章综合检测题 .....          | (137)  |
| 第一学期期末测试题 .....         | (141)  |
| 参考答案及解析 .....           | (1~20) |



# 绪 论



## 自主学习



### 主干知识 ←提前预习 勤于归纳→

认真阅读教材，完成下列各题：

- 生物体都具有以下共同特征：都有共同的 物质 基础和 结构 基础；都有 新陈代谢 作用，从而使生物体不断自我更新；都有 应激 性，对外界刺激产生一定的反应；都有 生长、发育 和 繁殖 现象；都有 遗传 和 变异 现象，使生物物种既能基本上保持 稳定，又能不断的 进化；都能 适应 一定的环境，也能 影响 环境。
- 19 世纪 30 年代，施莱登和施旺 提出了细胞学说，指出 细胞是生物体的基本单位；1859 年 达尔文 出版了《物种起源》一书，科学地阐述了以 自然选择 为中心的 进化 理论。它们是 现代生物学 生物学阶段的标志性成果。
- 1900 年随着 孟德尔 发现的遗传定律被重新提出，生物学迈进了到第二个阶段即 遗传学 阶段。而 1953 年 沃森和克里克 共同提出了 DNA 分子的 双螺旋 模型，标志着生物科学的发展进入了一个新的阶段即 分子生物学 阶段。

### 点击思维 ←温故知新 查漏补缺→

- 所有的生物都是由共同的结构基础——细胞构成的吗？
- 生锈的铁片其锈斑越长越多，石头表面的地衣同样也越长越多，那么为什么铁锈不是生物而地衣是生物？
- 沙蒿在西北干旱贫瘠的土壤中生长还能固沙，说明了什么？
- 现代生物科学的发展方向如何？



## 名师导学

### 典例分析

抓住重点 ★ 举一反三

例 1 生物学家认为病毒是生物，其主要理由是

- 由蛋白质和核酸组成
- 能够使其他生物致病
- 能够在寄主细胞内复制产生后代
- 具有细胞结构

**思维分析：**病毒是一类个体极小、不具备细胞结构、营寄生生活的生物。一般病毒由蛋白质外壳和核酸组成；病毒在宿主细胞内进行繁殖，产生与亲代相同的子代病毒，生殖是生物的基本特征之一。某些化学药物也能使生物致病，但这些药物不是生物。

答案：C

变式引申：一般来说，生物共同具有的生命活动是

- 反射
- 消化食物
- 细胞分裂
- 应激性

**思维分析：**反射活动是动物通过神经系统对体内外刺激发生的反应，植物和单细胞动物没有神经系统，故没有反射活动；植物体不具备消化功能；病毒没有细胞结构，也就谈不上细胞分裂了。

答案：D

### 规律总结

善于总结 ★ 触类旁通

**1 方法点拨：**生命的基本特征有许多，但对生命的维持和延续最重要的是新陈代谢和生殖。病毒在宿主细胞外不能表现出代谢和繁殖的特征，但能利用宿主的原料、能量、场所来实现自己的复制增殖。

**误区点拨：**就概念的外延来说，应激性大于反射，反射属于应激性，但应激性不一定是反射。如含羞草受触摸小叶合拢，以及草履虫的趋性是应激性但不是反射。应激性强调的是生物对刺激作出的反应行为，是“瞬间”完成的趋利避害的“动作”。



例2 从地层挖出的千年古莲子,种在泥塘里仍能萌发,并生长开花,但花色与现代莲稍有不同。这说明了生物体具有

- A. 适应性 B. 多样性  
C. 变异性 D. 遗传和变异性

**思维分析:**适应性强调的是生物的形态结构和生理功能(性状)与环境相适应的现象。由于莲子坚硬致密的外壳的保护,休眠的种子千年之后仍有活力,萌发开花,一眼就看出是“莲”而不是“大豆”,这强调了“遗传”;但花色与现代莲稍有不同,这又强调了“变异”。

答案: D

2 方法点拨:适应性强调的是生物有良好的应激性前提下,生物能获得更好的生存的这么一种“结果”,“时空感”更长,如仙人掌的叶退化成“刺”,是适应干旱环境的表现,这不是“一朝一夕”形成的,是长期进化的结果。但所有的生命现象都是由遗传性决定。



## 基础能力训练

回归教材 ★ 注重基础

### 生物的基本特征

1. 成群的蝗虫在飞翔过程中突遇乌云遮日,立刻停飞,落在地面不动,此现象在生物学上叫做

- A. 遗传性 B. 应激性  
C. 趋光性 D. 适应性

2. 当阳光移动时,蜥蜴的部分肋骨就延长,使身体扁平并与太阳成直角,该特征是由什么决定的?

- A. 向光性 B. 应激性  
C. 遗传性 D. 适应性

3. 生活在海洋中的乌贼遇到敌害时会喷出墨汁,染黑海水,从而逃避敌害,保全了自己,这种现象说明生物体具有

- A. 适应性  
B. 应激性  
C. 遗传和变异的特性  
D. 适应环境和影响环境的能力

4. 一般来说,生物共同具有的生命活动是

- A. 细胞分裂 B. 组织分化  
C. 反射 D. 生长发育

5. 下列具有细胞结构的生物是

- A. 肝炎病原体 B. 噬菌体  
C. 艾滋病病原体 D. 肺结核病原体

6. 把一粒蒜瓣种在地里可以再生一株蒜苗,这说明生物具有

- A. 适应性 B. 应激性  
C. 生长现象 D. 生殖和生长现象

7. 千百年来,稻就是稻,麦就是麦,然而现今水稻和小麦的产量,比昔日的高了四万多倍,这表明生物具有

- A. 遗传性和变异性  
B. 适应性和应激性  
C. 生长和生殖能力  
D. 生殖和发育能力

8. 很多海洋生物能发光,如夜光虫遇机械刺激或其他刺激都要发光,产生这一现象和决定该行为的分别是

- A. 代谢与遗传  
B. 适应性和遗传性  
C. 应激性和遗传性  
D. 应激性和适应性

9. 夏日,取池塘中的一滴水制成装片,在显微镜下观察,你会发现一些生物的存在,你确认它们是生物的根据是(列举三点):

- (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_  
(3) \_\_\_\_\_

### 生物科学的发展及当代生物科学的新进展

10. 下面是生物科学史上的几件大事:

- ①沃森和克里克提出 DNA 双螺旋结构模型;②英国罗伯特·虎克发现细胞;③达尔文编著《物种起源》一书;④德国科学家施莱登和施旺创立细胞学说;⑤孟德尔发现的遗传定律被重新提出;⑥“人类基因组计划”的实施。

按时间,这些事件发生的先后顺序是 ( )

- A. ②④③⑤①⑥ B. ②③④①⑤⑥  
C. ②④③①⑤⑥ D. ②③④⑤①⑥

11. 实验生物学的标志是 ( )

- A. 孟德尔的遗传定律被重新提出  
B. 细胞学说创立  
C. 达尔文进化论的创立  
D. DNA 分子双螺旋结构的发现

12. 下面关于生物工程的叙述错误的是 ( )

- A. 生物工程也叫生物技术  
B. 生物工程是生物科学与工程技术结合而成的  
C. 运用生物工程人们能进行加工或改造生物材料,从而生产人类所需的生物或生物产品  
D. 生物工程就是基因工程



13. 下面的例子中哪项不是应用生物工程技术的生产实践? ( )

- A. 由腐烂植物体产生混合肥料
- B. 将人的生长激素基因导入鲤鱼培育转基因鲤鱼
- C. 利用细菌生产干扰素
- D. 用哺乳动物细胞生产预防乙型肝炎的疫苗

14. 20 世纪以来, 威胁人类生存和发展的重大问题是 ( )

- A. 冠状病毒、艾滋病病毒、禽流感病毒等
- B. 人类疾病增多和人类基因组计划的完成
- C. 克隆技术的不断完善, 人工基因库的大量筹建
- D. 人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺和粮食危机等

## 综合创新训练

### 创新应用

15. 哪项是禽流感病毒和“SARS”病毒的共同特征? (A)

- A. 基本组成物质都有蛋白质和核酸✓
- B. 体内只有核糖体一种细胞器
- C. 都能独立地进行各种生命活动
- D. 同时具备 DNA 和 RNA 两种核酸, 变异频率高

16. 下列生物的基本特征中, 哪项不是生物个体生存所必需的? (AD)

- A. 应激性
- B. 适应性
- C. 新陈代谢
- D. 生殖作用

17. 下列选项中不正确的叙述是 (D)

- A. 受到触动时, 含羞草小叶会合拢是一种应激性
- B. 睡莲的叶子浮于水面上, 仅叶的上表皮上有气孔是一种适应性
- C. 一群猕猴中, 大多毛色正常, 偶见一只白化个体, 是遗传和变异特性的反映✓
- D. 因为植物没有应激性, 所以人们有“呆若木鸡”“麻木不仁”之说

18. 下列说法正确的是 (D)

- A. 生物的基本特征之一是具有细胞结构
- B. 蛾类白天活动是对日光刺激发生的反应

C. 北极熊的白色是对雪地环境刺激的反应

D. 应激性是生物适应性的一种表现形式

19. 有人将平原上生长的洋姜种植到高山上, 经过繁殖数代后出现贴地生长的类型, 这种现象是

- A. 适应性
- B. 应激性
- C. 遗传性
- D. 保护色

### 开放探索

20. “满园春色关不住, 一枝红杏出墙来”, 这是我国唐代的脍炙人口的著名诗句, 试从生物学角度分析“红杏出墙”现象:

(1) “红杏出墙”是受墙外阳光刺激引起的, 从这个意义上讲, 红杏出墙属于应激性。

(2) “红杏出墙”一方面是为了多争取阳光, 利于自身的生命活动; 另一方面“红杏出墙”为墙外平添了一道亮丽的风景, 这反映了生物适应环境的特性。

(3) “红杏出墙”争取阳光是世代相传的性状, 这反映了生物具有遗传的特性。

(4) 红杏伸出墙外, 开花结果, 这反映了生物具有生殖的特性。

(5) “红杏出墙”反映的以上各种生物特征, 从本质上讲是红杏具有的遗传作用决定的。

## 探究学习

### 联系生活 ★ 能力提升

在新陈代谢的基础上, 生物体对外界刺激都能发生一定的反应, 这是生物的应激性。植物的根向地生长就是一种应激性的表现, 根生长的向地性到底是由何种刺激引起的? 单侧光还是重力, 还是两者共同作用? 请设计一个实验探究根向地生长的适宜刺激。

(1) 实验用具: 大豆幼苗若干, 烧杯若干, 含有营养物质的琼脂培养基, 完好的纸盒, 光源。

(2) 实验假设:

(3) 实验步骤要点:

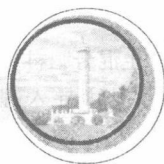
(4) 实验可能的结果预测及结论:

(5) 自然条件下植物根的生长是否受单侧光的影响? 为什么?



## 第一节

## 组成生物体的化学元素



## 自主学习



## 主干知识 ←提前预习 勤于归纳→

认真阅读教材,完成下列各题:

1. 组成生物体的大量元素是\_\_\_\_\_, 主要元素是\_\_\_\_\_, 基本元素是\_\_\_\_\_, 微量元素是\_\_\_\_\_, 最基本元素是\_\_\_\_\_元素, 可以说地球上的生命是在该元素的基础上建立起来的。
2. 不同生物体内所含的化学元素种类\_\_\_\_\_, 但含量\_\_\_\_\_; 同一生物体内不同元素的含量\_\_\_\_\_。
3. 化学元素多以\_\_\_\_\_的形式存在, 构成了生物体生命活动的\_\_\_\_\_基础; 而有些化学元素能\_\_\_\_\_生物体的生命活动。
4. 从化学元素种类分析: \_\_\_\_\_, 说明了生物界和非生物界具有统一性; 从化学元素的含量上分析: \_\_\_\_\_, 这说明生物界和非生物界具有差异性, 即生命物质具有特殊性。

## 点击思维 ←温故知新 查漏补缺→

1. 大量元素和微量元素划分的标准是什么? 为什么说 C 元素是组成生物体的最基本元素?
2. 比较教材中玉米植株和人体内元素的种类和含量对照表, 你能得出什么结论?
3. 油菜细胞缺乏 B 元素时, 容易导致“花而不实”, 这说明了化学元素对于生物的生命活动起到了什么作用?
4. 生命起源于非生命的“化学进化学说”能否从生命与非生命的元素组成上找到证据?



## 名师导学



## 典例分析

抓住重点 ★ 举一反三

**例 1** 生物体生命活动的物质基础是

- A. 各种化学元素
- B. 各种化合物
- C. 大量元素和微量元素
- D. 构成生物体的各种化合物

**思维分析:** 元素与化合物在生命活动中的作用性质是不同的。非生物界的各种元素和化合物不能完成生命活动或体现生命现象, 只有在生物体中由元素构成的化合物(如蛋白质、核酸等)各自具有一定的功能, 是完成生命活动的物质基础。

**答案:** D

**例 2** 若将人体体液中的  $\text{Na}^+$  的含量作为 100, 人体与海水的其他离子的比例相应如下表, 有关说法正确的是 ( )



## 规律总结

善于总结 ★ 触类旁通

- 1 **方法点拨:** 生命结构的层次是: 元素→各种化合物(各具功能, 是生命的物质基础)→细胞中的结构(如细胞膜、叶绿体)→细胞(是生命的结构和功能单位, 是生命活动的结构基础)→组织→器官系统→个体。
- 2 **误区点拨:** 当某种元素缺乏时, 生命活动异常, 如缺 Zn 时苹果往往患“小叶病”, 因为缺锌植物不能合成生长素; 缺 Mn 时植物无法利用硝酸盐, 是因为  $\text{Mn}^{2+}$  是许多酶的活化剂。可见即使是游离的化学元素对生命活动的调节作用也不是“单独”完成的, 还是要通过化合物来实现。

- 3 **方法点拨:** 教材中的关于元素的分类要予以记忆: 大量元素 9 种即 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg, 主要元素 6 种

| 离子 | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
|----|-----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 海水 | 100             | 3.5            | 3.9              | 12.1             | 181.0           |
| 人  | 100             | 6.8            | 3.1              | 0.7              | 129.0           |

- 思维分析:**从生命起源上看,生命物质是从无机自然界的物质通过化学变化发展而来的,所以生命没有特殊元素,生命的很多属性与无机自然界具有统一性。

即 C、H、O、N、P、S，基本元素 4 种  
即 C、H、O、N，最基本元素是 C，它能占到细胞干重的 49%，鲜重最多的元素是 O，原子数目最多的是 H，微量元素可记忆为 Fe（铁）Mn（猛）B（碰）Zn（新）Mn（木）Cu（桶）。表中列举的元素不全是大量元素。

**误区点拨：**构成生命的元素有几十种，而无机自然界的化学元素在百种以上，生命元素都可在自然界找到，能为生命起源的“化学进化学说”提供理论基础。海水某些离子的浓度与人体体液有关离子浓度相近，恰恰是生命诞生于原始海洋的间接证据。



回归教材 ★ 注重基础

这一事实说明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) 上述元素中, 人体蛋白质是由\_\_\_\_\_等元素组成, 核酸则是由\_\_\_\_\_元素组成。
- (4) 组成生物体的大量元素的原子序数均在 20 以内, 这样对于生命的组成有何意义?

4. C、H、N 三种化学元素在组成人体的化学成分中质量分数占 73%，而这三种元素在组成岩石圈的化学成分中，质量分数还不到 1%，这个事实说明了 ( )

A. 生物界和非生物界具有相似性  
B. 生物界与非生物界具有差异性  
C. 生物界和非生物界具有统一性  
D. 生物界与非生物界的元素组成是不同的



### 登高望远 ★ 课外拓展

5. 下表所示为人体和玉米细胞中部分含量较多的元素种类, 以及各种元素的含量 (占细胞干重的质量分数%)。请仔细观察图示内容后, 回答下列问题:

| 元素  | O     | C     | H    | N    | K    |
|-----|-------|-------|------|------|------|
| 物种甲 | 44.43 | 43.57 | 6.24 | 1.46 | 0.92 |
| 物种乙 | 23.7  | 48.4  | 6.6  | 12.9 | 1.09 |

|     |      |      |      |      |  |
|-----|------|------|------|------|--|
| 元素  | Ca   | P    | Mg   | S    |  |
| 物种甲 | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.17 |  |
| 物种乙 | 3.5  | 1.6  | 0.16 | 1.6  |  |

- (1) 物种甲和乙分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, 你判断的理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 分析玉米和人体细胞中元素构成的相同点是\_\_\_\_\_, 不同点是\_\_\_\_\_。





学习  
札记

- (3) 有人说生物体内含量越少的化学元素其生理作用相对就越小, 这种说法对吗? 为什么?

---

---

开放探索

6. 科学家利用返回式航天器去某个小行星上收集回一些物质样本, 经过仪器分析, 这些物质中的主要元素组成及含量如下表, 请根据表的内容判断, 该物质是不是小行星上的生物体组成物质? 理由是什么?

| 元素     | C    | H    | O   | N    | P    |
|--------|------|------|-----|------|------|
| 含量 (%) | 0.01 | 0.3  | 0.9 | 0.11 | 0.03 |
| 元素     | S    | Fe   | Si  | Al   |      |
| 含量 (%) | 0.6  | 95.1 | 1.5 | 0.56 |      |

探究学习

联系生活 ★ 能力提升

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, 即使使用了大量的 N、P、K 肥也无济于事。后来人们偶然发现牧场内的一小片牧草长得很好。原来, 这一小片“绿洲”的附近有一座钼矿, 矿工上下班总是抄近路走, 他们的

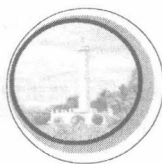
鞋子上粘有钼矿粉, 正是矿工鞋子踩过的地方, 牧草长得绿油油的。经过科学家化验和分析一公顷牧草生长只需要 150 g 钼就足够了。

关于这一现象你如何解释?



## 第二节

### 组成生物体的化合物



#### 自主学习



#### 主干知识 ←提前预习 勤于归纳→

认真阅读教材，完成下列各题：

1. 水在细胞内以两种形式存在，其中结合水是\_\_\_\_\_的重要组成部分，而细胞内绝大部分水是自由水，它是细胞内良好的\_\_\_\_\_，细胞内许多\_\_\_\_\_也必须要有水参加。
2. 大多数无机盐以\_\_\_\_\_状态存在于细胞中，一些无机盐是细胞内\_\_\_\_\_的重要组成部分，许多无机盐离子对于维持\_\_\_\_\_有重要作用。
3. 糖类是由\_\_\_\_\_三种化学元素组成的，是\_\_\_\_\_的重要成分，也是细胞的主要\_\_\_\_\_物质，根据\_\_\_\_\_，糖类可分为单糖、二糖和多糖。单糖主要有\_\_\_\_\_等，二糖主要有\_\_\_\_\_等，多糖主要有\_\_\_\_\_等。
4. 脂质包括\_\_\_\_\_等，其中\_\_\_\_\_是生物体内储存能量的物质，\_\_\_\_\_是构成生物膜的重要成分，\_\_\_\_\_对于维持\_\_\_\_\_过程，起着重要的调节作用。
5. 蛋白质在细胞中的含量只比\_\_\_\_\_少，占细胞干重的\_\_\_\_\_，是相对分子质量\_\_\_\_\_的生物大分子。其基本组成单位是氨基酸，许多氨基酸通过\_\_\_\_\_形成\_\_\_\_\_相连成肽链，一条或几条肽链通过一定的\_\_\_\_\_连接在一起，形成具有复杂\_\_\_\_\_结构的蛋白质。由于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，因此蛋白质分子结构及其功能具有多样性，一切生命活动都离不开蛋白质。
6. 核酸由\_\_\_\_\_五种元素构成，它的基本单位是\_\_\_\_\_；核酸是一切生物的\_\_\_\_\_物质，对于\_\_\_\_\_有极重要的作用；核酸包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类，分别主要存在于\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_中。
7. 任何一种化合物都不能单独地完成\_\_\_\_\_，只有\_\_\_\_\_，才能表现生命现象；\_\_\_\_\_就是这些物质最基本的结构形式。

#### 点击思维 ←温故知新 查漏补缺→

1. 在探索外星空间是否存在生命的过程中，科学家始终把寻找水作为关键的一环，这说明了什么？
2. 生物体内的糖都是有甜味的吗？人体有哪些糖？
3. “六月豆，半边露”，你知道农民种植大豆、花生等油料作物种子时不会将种子埋土过深的原因吗？
4. 有人把蛋白质看成生命舞台上多姿多彩的“演员”，把核酸看成幕后睿智深沉的“导演”，有道理吗？
5. 一粒菜豆在适宜的条件下能发育成幼苗，但将菜豆轻轻磨碎，置于水中，尽管所有的物质成分都在其中，却失去了活性，说明了什么？



#### 名师导学



#### 典例分析

抓住重点 ★ 举一反三

**例 1** 在初生蝌蚪或幼小植物体内，当自由水的比例减小时，机体代谢强度降低，当自由水比例增大时，机体代谢活动加强，对这种现象如何解释？

**思维分析：**水是细胞中含量最多的化合物，结合水大约占细胞内水分的 4.5%，绝大部分是自由水，晒干的种子丧失了大部分自由水而不容易萌发，而吸水之后的种子很容易萌发，足见其重要性。



#### 规律总结

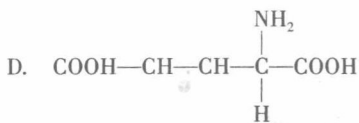
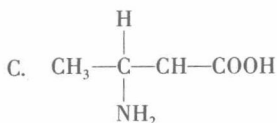
善于总结 ★ 触类旁通

**1 方法点拨：**自由水与结合水的比值反应了细胞的代谢强度，该值越大代谢强度就越高，衰老的细胞中自由水含量就比年轻的细胞少；另一方面，结合水是与细胞中的亲水物质结合的水，结合水的



答案: 自由水是细胞内良好的溶剂, 能运输养料和代谢废物, 是细胞代谢反应的介质, 并参与某些反应, 自由水越多代谢就相对越活跃。

例2 下列哪种化合物是构成天然蛋白质的氨基酸? ( )



思维分析: 依据氨基酸的结构通式, 抓住氨基酸在结构上的共同特点——每个氨基酸分子至少有一个氨基和一个羧基, 而且它们和一个氢原子一起连接在同一个碳原子上。

答案: D

例3 分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  和  $\text{C}_{1864}\text{H}_{3012}\text{O}_{576}\text{N}_{468}\text{S}_{21}$  的这两种物质最可能是 ( )

A. 脂类和蛋白质

B. 脂类和核酸

C. 糖类和蛋白质

D. 糖类和核酸

思维分析: 第一个分子含有 C、H、O, 是由两分子六碳糖形成的二糖的分子式, 第二个分子是高分子化合物, 并且含有 S 元素, 应该是蛋白质, 因为蛋白质中的甲硫氨酸含有—SH 基, 其他有机大分子一般不含 S。

答案: C

例4 一个由  $n$  条肽链组成的蛋白质共有  $m$  个氨基酸, 该蛋白质分子完全水解共需要多少个水分子? ( )

A.  $n$

B.  $m$

C.  $m+n$

D.  $m-n$

思维分析: 蛋白质水解需要的水分子其实就是氨基酸进行缩合反应时失去的水分子。一个氨基酸的羧基和下一个氨基酸的氨基分别脱掉一个羟基和一个氢而结合成肽键, 每形成一个肽键就要脱去一分子水。当  $m$  个氨基酸形成一条肽链时, 就形成  $m-1$  个肽键, 这条肽链的首尾分别有一个游离的氨基和羧基; 当形成两条肽链时, 就形成  $m-2$  个肽键, 依此类推。

答案: D

含量能反映出细胞抗逆性的强弱。耐盐碱的植物体内结合水比例相对就高也是这个道理。

2 方法点拨: 氨基酸的种类有很多种, 但构成天然蛋白质的氨基酸只有 20 种, 而且它们都是  $\alpha$ -氨基酸, C 项属于  $\beta$ -氨基酸, D 项符合  $\alpha$ -氨基酸的通式, 其 R 基团中还有个羧基, 体现了“至少”含有一个氨基和羧基的特点。

3 方法点拨: 糖类只含 C、H、O 元素; 脂类中的脂肪只含 C、H、O 元素, 但类脂中的磷脂还含有 P 元素等; 蛋白质的基本元素是 C、H、O、N, 而且还经常含有 S、P 等元素; 核酸有且只由 C、H、O、N、P 5 种元素组成。

4 方法点拨: 氨基酸数 - 肽链数 = 肽键数 = 失去的水分子数; 蛋白质的分子量 = 氨基酸的平均分子量  $\times$  氨基酸数 -  $18 \times$  肽键数; 例 4 中的蛋白质至少有  $n$  个游离的氨基和  $n$  个游离的羧基; 每个肽键中有一个氧原子, 每条链的一端的羧基有两个氧原子, 所以该蛋白质至少有  $m+n$  个氧原子。想想: 若氨基酸组成首尾相连的环状肽链, 肽键数和失去的水分子数该如何计算?

学习札记



## 基础能力训练

回归教材 ★ 注重基础

### 水和无机盐

1. 图 1-1 表示细胞中各种化合物占细胞鲜重的含量, 以下按①②③④顺序排列正确的是 ( )

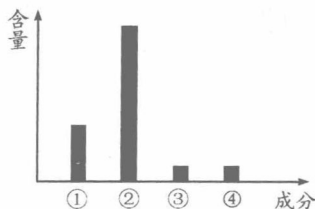


图 1-1

- A. 水、蛋白质、糖类、脂质  
B. 蛋白质、糖类、脂质、水  
C. 水、蛋白质、脂质、糖类  
D. 蛋白质、水、脂质、糖类

2. 下列和无机盐在细胞中的作用无关的是 ( )

- A. 它是某些复杂化合物的重要成分  
B. 它能维持生物体的生命活动  
C. 它是细胞中的能源物质之一  
D. 它能维持细胞的形态和功能

3. 沙漠中的仙人掌的细胞中含量最多的化合物是 \_\_\_\_\_; 现有含水量为①10%、②12%、③14%、④16%的质量为100 kg的4袋小麦种子, 放在同一库房贮存, 保持通风条件一个月后称重, 质量最大的是 \_\_\_\_\_; “朴雪”乳酸亚铁口服液可以有效地防治人类缺铁性贫血症, 这是因为其中的  $\text{Fe}^{2+}$  进入人体后能 \_\_\_\_\_。

### 糖类和脂质

4. 下列物质中, 动物细胞不具有的是 ( )  
A. 葡萄糖 B. 糖元 C. 核糖 D. 纤维素  
5. 在人体的肝脏和骨骼肌中含量较多的糖是 ( )  
A. 乳糖 B. 淀粉 C. 糖元 D. 麦芽糖



6. 下列物质不属于脂质的是 ( )

- A. 雄性激素                      B. 维生素 D  
C. 胆固醇                         D. 脂肪酶

7. 下列哪项是淀粉、糖元和纤维素的共同特征 ( )

- A. 都是细胞内贮存能量的主要物质  
B. 都含有 C、H、O、N 四种元素  
C. 彻底水解后都可以得到六碳糖  
D. 都在植物细胞中能够大量贮存

8. 维持高等动物第二性征的是 ( )

- A. 脂类                              B. 核酸  
C. 蛋白质                          D. 糖类

9. 医生给低血糖休克的病人注射 5% 的葡萄糖溶液, 其目的主要是\_\_\_\_\_。

10. “沙漠之舟”骆驼的驼峰中贮存了大量的脂肪, 在不进食的情况下, 经过数天甚至更长时间的长途跋涉, 仍然健步如初, 但其驼峰却渐渐萎缩, 这说明脂肪的作用是\_\_\_\_\_。

#### 蛋白质和核酸

11. 用含有放射性 N 的肥料给生长着的植株施肥, 在植株中能探测到含有放射性 N 的物质是 ( )

- ①麦芽糖 ②蛋白质 ③脂肪 ④核酸  
A. ①②                              B. ①③  
C. ②③                              D. ②④

12. 能高度概括蛋白质的功能的是 ( )

- A. 细胞和生物体的结构物质  
B. 生命活动的主要体现者  
C. 收缩、运输、免疫等功能活动的物质基础

D. 调节细胞和生物体代谢的重要物质

13. 组成 DNA 和 RNA 的五碳糖、碱基、核苷酸和磷酸的种类分别是 ( )

- A. 2、5、8、1                      B. 1、2、5、8  
C. 8、2、5、1                      D. 2、5、5、2

14. 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 ( )

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

15. 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各种生物的核酸相同  
③构成核酸的核苷酸相同  
④各种生物的蛋白质都相同  
⑤构成蛋白质的单位都是氨基酸

- A. ①②④                              B. ①③⑤  
C. ①③④                              D. ②③⑤

16. 氨基酸中氨基和羧基同样多的是中性氨基酸, 羧基数目比氨基数目的氨基酸是酸性氨基酸, 羧基比氨基数目少的是碱性氨基酸。这样构成蛋白质的氨基酸可以分为酸性、碱性和中性氨基酸, 这种差异决定于氨基酸的\_\_\_\_\_; 如果一个氨基酸分子的结构中含有两个氨基, 那么多出的一个氨基应连接在\_\_\_\_\_; 两个氨基酸缩合成二肽, 产生一个水分子, 这个水分子中的氧来自\_\_\_\_\_, 该过程形成的化学键叫\_\_\_\_\_, 该键可表示为\_\_\_\_\_。

### 综合创新训练

#### 登高望远 ★ 课外拓展

#### 创新应用

17. 在下列物质中, 有的属于构成人体的氨基酸, 有的不是, 若将其中构成人体的氨基酸缩合成化合物, 则其中含有的氨基、羧基和肽键的数目依次是 ( )

- ①  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$   
②  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3\text{OH}$   
③  $\text{NH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3-\text{COOH}$   
          |  
           $\text{COOH}$   
④  $\text{NH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$   
          |  
           $\text{NH}_2$   
⑤  $\text{NH}_2-\text{CH}-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_3^+$   
          |  
           $\text{COOH}$

- A. 3、3、2                      B. 4、3、3  
C. 2、2、2                      D. 3、4、2

18. 苏云金芽孢杆菌是一种对昆虫有致病作用的细菌, 其杀虫活性物质主要是一类伴孢晶体蛋白。某亚种苏云金芽孢杆菌产生的伴孢晶体蛋白含两条多肽链, 共由 126 个氨基酸组成, 经昆虫肠液消化成毒性肽。该伴孢晶体蛋白彻底水解需要消耗多少水分子 ( )

- A. 123                      B. 124                      C. 125                      D. 126

19. 某 22 肽被水解成 1 个 4 肽, 2 个 3 肽, 2 个 6 肽, 则这些短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是 ( )

- A. 6; 18                      B. 5; 18  
C. 5; 17                      D. 6; 17

20. 人的红细胞呈圆饼状, 图 1-2 是将人体红细胞放入三种含盐量不同的溶液中一段时间后的变化示意图, 该图能说明的问题是 ( )



## 学习札记



图 1-2

- A. 水分子容易进出细胞  
B. 无机盐离子容易进出细胞  
C. 红细胞的特性造成的  
D. 无机盐对维持细胞的形态和功能有重要作用
21. 图 1-3 所示某高等生物的细胞, 其细胞质中的糖类和核酸主要是 ( )
- A. 糖元和 RNA  
B. 麦芽糖和 DNA  
C. 淀粉和 DNA  
D. 纤维素和 RNA
22. 农民在水稻收获后要将种子晒干, 而在播种前又要浸种, 这主要是因为 ( )
- A. 自由水含量影响新陈代谢  
B. 结合水是细胞重要组成部分  
C. 水是光合作用的重要原料  
D. 水是呼吸作用的重要原料

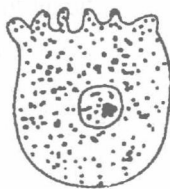


图 1-3

## 开放探索

23. 图 1-4 是对生物体的某种物质的分析, 请据图回答:



图 1-4

- (1) A 由 \_\_\_\_\_ 等元素组成, 其中矿质元素是 \_\_\_\_\_。
- (2) B 的名称叫 \_\_\_\_\_, 其通式是 \_\_\_\_\_。
- (3) C 是 \_\_\_\_\_, 其作用是 \_\_\_\_\_。
- (4) D 叫 \_\_\_\_\_, 可消除外来的 \_\_\_\_\_ 对人体的危害。
- (5) 3 分子的 B 结合在一起的过程叫 \_\_\_\_\_, 该过程共脱去 \_\_\_\_\_ 分子水, 形成了 \_\_\_\_\_ 个 \_\_\_\_\_ 键。

## 探究学习

## 联系生活 ★ 能力提升

植物种子都有一定的寿命, 在低温、低湿、低氧的环境下, 可适当延长种子的贮藏时间。种子要安全贮藏, 首先应晒干。

- (1) 新收获的种子晒干过程中丢失大量的水分, 该部分水分是 \_\_\_\_\_, 在生物体内所起的生理作用是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2) 将少量晒干的种子装入洁净的干燥试管中, 放到点燃的酒精灯火焰上烘烤, 会发现试管壁上有小水珠出现。这部分水分在种子细胞内以 \_\_\_\_\_ 形式存在。
- (3) 种子贮存时含水量是否越低越好呢? 现以贮存期一年为标准, 设计实验来证明。

I. 材料用具: 含水量为 1%、5%、9%、13%、17% 的水稻种子各 100 粒, 恒温箱 5 个, 培养皿、纱布若干, 清水等。

## II. 实验步骤:

- ①将五份种子分别置于五个恒温箱中 (20 ℃) 贮藏一年; 其间应注意 \_\_\_\_\_。
- ②保存期满后, 在相同条件下测定五份种子发芽率, 应提供的条件是 \_\_\_\_\_。

## III. 实验结果:

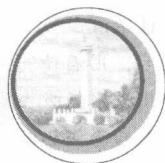
| 含水量 | 1% | 5%  | 9%  | 13% | 17% |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 发芽率 | 0  | 30% | 95% | 88% | 0   |

- ①含水量为 1% 的水稻种子的发芽率为零, 原因是 \_\_\_\_\_, 含水量为 17% 的水稻种子的发芽率也为零, 原因是 \_\_\_\_\_。
- ②该实验的结论是 \_\_\_\_\_。



## 实验一

### 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定



## 自主学习



### 主干知识 ←提前预习 勤于归纳→

认真阅读教材，完成下列各题：

1. 还原糖与斐林试剂发生作用，可以生成\_\_\_\_\_；脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成\_\_\_\_\_色（或被苏丹Ⅳ染液染成\_\_\_\_\_色）；蛋白质与双缩脲试剂发生作用，可以产生\_\_\_\_\_色反应。
2. 做还原糖的鉴定实验，应该选择含糖量\_\_\_\_\_、颜色为\_\_\_\_\_的组织，以\_\_\_\_\_为最好；通过取材、研磨和\_\_\_\_\_，获得\_\_\_\_\_；然后取样液\_\_\_\_\_注入试管，再向试管内加入刚刚配置的\_\_\_\_\_ 2 mL，接下来将试管放入盛有\_\_\_\_\_的大烧杯中\_\_\_\_\_，并观察颜色变化。
3. 鉴定脂肪应该选择\_\_\_\_\_的种子，如花生种子；实验材料需要\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等几个步骤，制好花生子叶薄片后，滴 2~3 滴\_\_\_\_\_染色\_\_\_\_\_ min，用\_\_\_\_\_洗去浮色，制备成\_\_\_\_\_，放在显微镜下观察。
4. 做蛋白质鉴定实验，如果选鸡蛋蛋白液为实验材料，必须对蛋白液做充分的\_\_\_\_\_，如若不然导致与双缩脲试剂发生的反应\_\_\_\_\_，并且试管也不容易\_\_\_\_\_。实验时在试管中先加样液 2 mL，再向试管中加入 2 mL\_\_\_\_\_，再滴加\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_后观察颜色变化。

### 点击思维 ←温故知新 查漏补缺→

1. 有些单子叶植物如韭菜、鸢尾，并不将光合作用的产物转变成淀粉，因此叶肉含有大量的还原性单糖，但不宜选为鉴定还原性糖的材料，为什么？
2. 在镜检材料中的有机物时为什么需要将材料切成很薄的切片？
3. 斐林试剂主要由 NaOH 溶液和  $\text{CuSO}_4$  溶液配制而成，双缩脲试剂的 A 液和 B 液也分别是 NaOH 溶液和  $\text{CuSO}_4$  溶液，所用的浓度和使用方法有何不同？



## 名师导学



### 典例分析

### 抓住重点 ★ 举一反三

**例 1** 斐林试剂的甲液（NaOH 溶液）和乙液（ $\text{CuSO}_4$  溶液）在使用时应该（ ）

- A. 现配现用，混合均匀后在加入组织样液
- B. 分别加入组织样液，振荡摇匀
- C. 混合均匀后沸水浴加热 1 min 后再与组织样液混合
- D. 事先混合后保存，随用随取

**思维分析：**还原糖的鉴定原理是还原糖能与  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  在加热后反应生成  $\text{Cu}_2\text{O}$  砖红色沉淀，而不是让 NaOH 溶液或  $\text{CuSO}_4$  与糖反应，故 B 错；如果甲液和乙液事先混合， $\text{Cu}(\text{OH})_2$  浅蓝色絮状沉淀会沉积成块，再使用时就不能与还原糖充分反应，故 D 错；水浴加热的对象是组织样液和  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  浅蓝色悬浊液的混合液，而不是对斐林试剂进行加热，故 C 错。

答案：A

**例 2** 在制作花生子叶的临时装片时，用苏丹Ⅲ染液染色后，在薄片上要滴 1~2 滴 50% 的酒精，目的是（ ）

- A. 赶走气泡
- B. 溶解子叶细胞内的脂肪



### 规律总结

#### 善于总结 ★ 触类旁通

**1 方法点拨：**还原糖的醛基具有还原性，斐林试剂的有效成分是  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，并不是  $\text{CuSO}_4$  与糖反应。还原糖鉴定的过程中颜色变化为浅蓝色  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  → 棕色 → 砖红色  $\text{Cu}_2\text{O}$ 。在糖类中，葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖、半乳糖都具有还原性，都可发生类似反应，但蔗糖、淀粉、纤维素没有还原性。

**2 方法点拨：**苏丹Ⅲ易溶于酒精，更容易溶于脂肪，所以脂肪可以把苏丹Ⅲ从染液中“夺”过来而使脂肪滴着色。在做