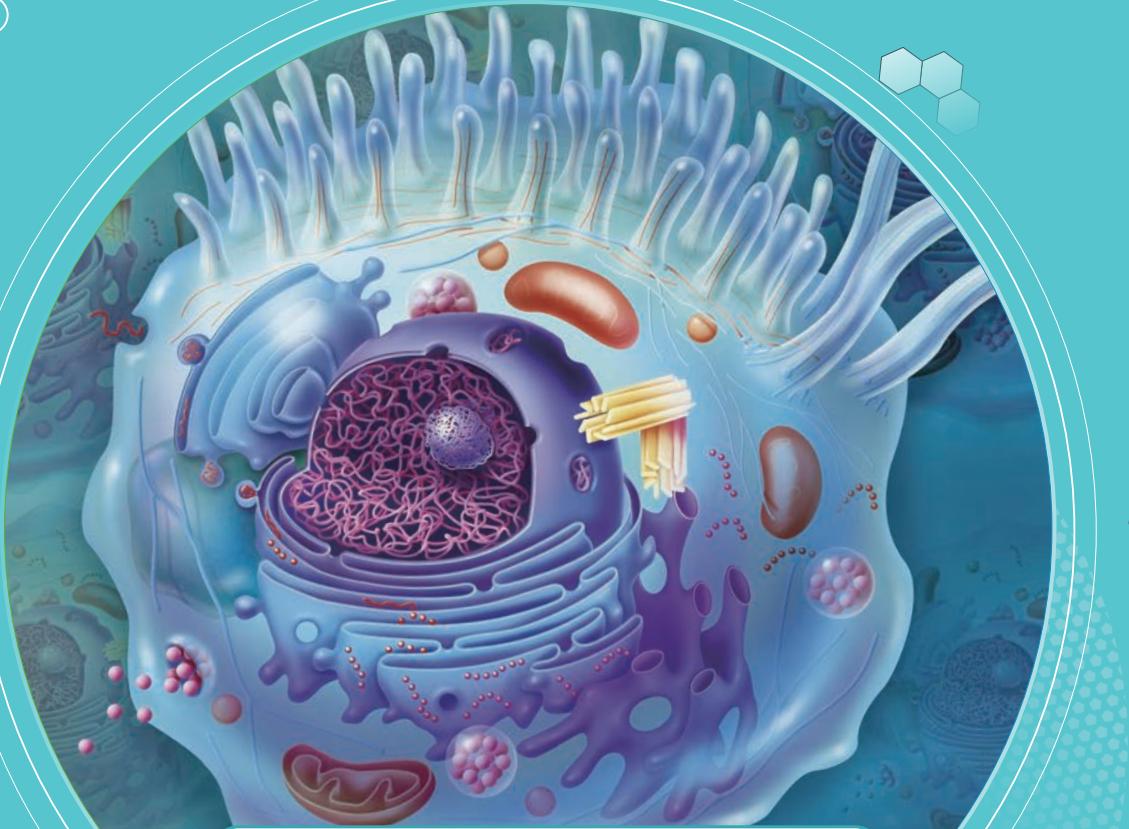


普通高中教科书

# 生物学

## 练习部分

必修1 分子与细胞



学校

班级

姓名

学号

普通高中教科书

生 物 学  
练习部分

必修 1 分子与细胞

上海科学技术出版社

主 编：赵云龙 周忠良  
本册主编：周忠良  
本册副主编：朱 静  
编写人员：（以姓氏笔画为序）  
朱 静 乔 瑜 宋晨辰 顾嘉虹 高 超

责任编辑：何孝祥 杨 硕  
封面设计：蒋雪静

普通高中教科书 生物学练习部分 必修1 分子与细胞  
上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会组织编写

---

出 版 上海世纪出版（集团）有限公司 上海科学技术出版社  
(上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F-10F 邮政编码 201101)

发 行 上海新华书店  
印 刷 上海中华印刷有限公司  
版 次 2021 年 8 月第 1 版  
印 次 2025 年 8 月第 5 次  
开 本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16  
印 张 5.5  
字 数 112 千字  
书 号 ISBN 978-7-5478-4992-7/G · 989  
定 价 5.60 元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15 号

---

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究  
如发现印装质量问题或对内容有意见建议，请与本社联系。电话：021-64848025  
全国物价举报电话：12315

# 致同学们

高中阶段是我们形成生命观念、发展科学思维、提升科学探究能力、学会承担一定社会责任的关键时期。通过课后作业和巩固练习,能使我们加深对生命现象及其规律的认识和理解,发展归纳与概括、演绎与推理、模型与建模、批判性思维、创造性思维等思维方法,掌握科学探究的基本思路和方法,提高解决现实生活问题的担当和能力。

本练习册将作为我们学习高中生物学课程的重要评价方式。其中有些问题是你能轻松作答的,有些需要你根据情境进一步分析才能作答。通过对这些问题的解决,你会更加明确课程学习目标,更加关注生物学大概念,更加注重运用所学去尝试解决生产生活问题。

本练习册是按教材章节顺序编排的。在答题前,你可以通过阅读每章的“引言”,了解本章的主要内容以及相应学习方法;通过“学习及评估要求”表,明确每节的学习目标、学习内容和学业水平要求。每节根据相应学习目标和要求,设置了适量的“选择题”和“综合题”。你需要分析题目中的情境和图表,然后通过归纳、推理等方式得出答案。每节最后是教材中本节“自我评价”的答题区。每章还设置了“本章综合练习”,通过综合题的形式,对整章内容进一步巩固提升。最后,你可以尝试在“本章小结”中以思维导图等形式对本章学习的主要概念及其相互关系进行自我总结,以呈现你的思维过程并锻炼思维的整体性、逻辑性和创造性。此外,根据自主学习和多元发展的需要,在全书最后的“拓展研究”中,我们提供了一些自主研究的小课题供你参考,你也可以提出更多自己感兴趣的课题进行研究和实践,通过检索信息、搜集资料、调查研究、交流展示等形成课题报告。

最后,请妥善保存这本练习册,它记录着你在学习生物学过程中所付出的努力。若干年后,也许你会感谢这份记录,感谢这段学习经历,因为它们在你实现梦想的道路上曾经发挥着重要作用。



# 目 录

<b>第1章 走进生物学</b>	1
<b>第1节</b> 生物学是与人类生活密切相关的自然科学	1
<b>第2节</b> 实验探究是学习生物学的重要途径	3
<b>第3节</b> 细胞是生物体结构的基本单位	5
<b>本章综合练习</b>	8
<b>第2章 细胞的分子组成</b>	10
<b>第1节</b> C、H、O、N、P、S等元素组成复杂的生物分子	10
<b>第2节</b> 蛋白质和核酸是重要的生物大分子	13
<b>第3节</b> 糖类和脂质是细胞的结构成分和能源物质	17
<b>第4节</b> 水和无机盐是生命活动的必需物质	20
<b>本章综合练习</b>	23
<b>第3章 细胞的结构</b>	26
<b>第1节</b> 细胞由质膜包裹	26
<b>第2节</b> 细胞各部分结构既分工又合作	29
<b>本章综合练习</b>	34
<b>第4章 细胞的代谢</b>	37
<b>第1节</b> 细胞通过质膜与外界进行物质交换	37
<b>第2节</b> 酶催化细胞的化学反应	40

第3节	细胞通过分解有机分子获取能量 .....	46
第4节	叶绿体将光能转换并储存在糖分子中 .....	51
本章综合练习	.....	58
第5章	细胞的生命进程 .....	62
第1节	细胞通过分裂实现增殖 .....	62
第2节	细胞通过分化形成多细胞生物体 .....	69
第3节	细胞衰老和死亡是自然的生理过程 .....	72
本章综合练习	.....	76
拓展研究	.....	81

# 第1章 走进生物学

社会发展和人类生活离不开生物学。现代生物学研究成果应用于医学、工农业生产等领域,推动着人类社会的进步。学习生物学的方法和途径有多种,其中的一个重要途径就是实验探究。掌握生物学实验探究的基本步骤和原则,具备实验室安全和规则意识,是今后开展实验探究的基本前提。生物学现象和生命活动规律复杂,让我们从学习生物体基本单位——细胞开始,通过显微镜观察,运用比较和归纳等方法,以文、图、表等形式描述细胞的形态结构和功能。

## 第1节 生物学是与人类生活密切相关的自然科学



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例说明生物学研究成果推动人类社会的进步;	1. 杂交水稻技术的发展为我国乃至世界的粮食供给作出重大贡献	水平1
2. 通过了解现代生物学研究成果与人类的密切关系,感悟学习生物学的价值所在	2. 基因编辑技术为农业和医学提供了更广阔的发展空间	水平1
	3. 免疫治疗开启清除肿瘤细胞新途径	水平1
	4. 现代发酵工程在人类的生产和生活中广泛应用	水平1
	5. 生态学原理指导人类可持续发展	水平1



### 选择题

- 中国的杂交水稻研究起始于1964年,经科学家们不断创新,从第一代以细胞质雄性不育系为遗传工具,至今已研究到第五代利用无融合生殖固定水稻杂种优势,为我国乃至世界的粮食供给作出重大贡献。关于杂交水稻研究,下列说法正确的是( )。  
① 杂交水稻技术是在遗传学原理指导下的植物育种技术

- ② 第五代杂交水稻技术已能满足人类需求,不需要再进一步研究了  
③ 杂交水稻技术的发展体现了我国科学家求真创新、坚持不懈的科学精神
- A. ①②              B. ①③              C. ②③              D. ①②③
2. 亨廷顿舞蹈病是由单基因突变导致的神经退行性疾病,目前尚无有效治疗的药物。科学家将人突变的亨廷顿基因精确地插入猪的基因中,成功建立了该疾病动物模型,为研究该疾病的有效治疗方法提供了基础。在此过程中运用的生物技术是( )。
- A. 基因编辑技术              B. 免疫治疗技术  
C. 生态学技术              D. 现代发酵工程
3. 肿瘤是人类健康面临的最大挑战之一,科学家不断探索其治疗方法。下列各项治疗方法中,有望从人体自身调节角度进行肿瘤治疗的是( )。
- A. 手术切除              B. 放射治疗  
C. 化学药物治疗              D. 免疫治疗
4. 现代发酵工程在医疗、食品、能源和环境等领域应用广泛。发酵工程是利用某类生物的生命活动产物来生产人类需要的生物产品的工程技术。这类生物一般是( )。
- A. 水生植物              B. 低等动物              C. 微生物              D. 哺乳动物
5. “绿水青山就是金山银山”生动形象地阐明了人类社会发展与环境的“舟水关系”。下列倡议符合此理念的是( )。(多选)
- A. 治理水污染,缓解水资源短缺  
B. 开展垃圾分类,实现资源的循环利用  
C. 禁止砍伐树木,保护生态系统  
D. 推广发展低碳经济,应对气候变化

### 自我评价

请完成教材第 7 页自我评价:

1.

2.

3.

## 第2节 实验探究是学习生物学的重要途径



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 说出生物学实验探究活动的基本步骤； 2. 学会使用高倍镜观察细胞； 3. 尝试运用比较和归纳等方法，以文、图、表等方式说明实验结果	1. 实验探究需要合理的思路和方法	水平1
	2. 实验探究需要熟练的技能	水平2
	3. 用高倍镜观察动植物细胞	水平2



### 选择题

- 据观察：小麦在大田里可以正常生长，而在海边滩涂或盐碱地里却不能生长或生长不良。这可能与土壤中的盐度有关，也可能与土壤酸碱度有关。上述思维过程在生物学探究中属于（ ）。  
A. 作出假设      B. 设计实验      C. 分析数据      D. 得出结论
- 某研究性学习小组为研究校园池塘水质对蛙卵孵化的影响，设计了下表中甲、乙两组实验，对表中①~④项的设置不合理的是（ ）。

组别	实验用水	水量(mL)	水温(℃)	蛙卵数(个)
甲	校园池塘水	②	22	④
乙	①	500	③	30

- A. ①为除氯后的自来水      B. ②为200  
C. ③为22      D. ④为30
- 某农科院开展“降水量与蝗虫灾害发生关系”的研究，下列设计与此研究目的直接相关的是（ ）。  
① 研究降水量与蝗虫产卵量的关系  
② 研究降水量与蝗虫卵孵化率的关系  
③ 研究降水量与空气湿度增加的关系

④ 研究蝗虫性别比例与蝗虫产卵量的关系

A. ①②

B. ①③

C. ③④

D. ②④

4. 某实验小组为了探究“光照是否影响小麦种子的萌发”，设计了如下实验，其中，可设置为实验组和对照组的分别是（ ）。

组别	光线	温度(℃)	湿度	数日后的现象
甲	向阳处	25	湿润	全部发芽
乙	向阳处	25	干燥	没有发芽
丙	黑暗	25	湿润	全部发芽
丁	黑暗	4	干燥	没有发芽

A. 甲和乙

B. 乙和丙

C. 丙和丁

D. 甲和丙

5. 在实验室开展实验前，需要遵守实验室安全守则、熟悉仪器试剂的使用方法。对此认识正确的是（ ）。(多选)

A. 在使用高倍镜前，需要了解其操作步骤和注意事项

B. 为了节约试剂，可以将使用过的试剂倒回原试剂瓶中

C. 实验过程中要做好防护措施，安全用水、用电

D. 不在实验室进食，实验废弃物和垃圾要妥善处理

自我评价

请完成教材第 14 页自我评价：

1.

2.

## 第3节 细胞是生物体结构的基本单位



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例说明细胞形态与功能的多样性； 2. 描述原核细胞与真核细胞的区别	1. 生物体由多种多样的细胞构成 2. 不同形态和功能的真核细胞具有相似的基本结构 3. 原核细胞没有由核膜包被的细胞核	水平1 水平2 水平1

### 选择题

- 构成成人身体的细胞约有  $10^{14}$  个,它们是组成人体结构的基本单位。不同的结构层次有各自的生理功能,人体的结构层次由小到大依次为( )。  
A. 细胞、组织、器官、人体      B. 细胞、器官、组织、人体  
C. 细胞、组织、器官、系统、人体      D. 细胞、系统、组织、器官、人体
- 对下表各选项细胞的形态结构与主要功能描述正确的是( )。(多选)

选项	细胞	形态结构	主要功能
A	草履虫	质膜凸起形成纤毛	传递信息
B	神经细胞	具有长的突起	运动
C	红细胞	两面凹的圆盘状	携带氧气
D	叶肉细胞	含有许多叶绿体	充分利用光能

- 小肠壁是由多种细胞构成的。上皮细胞呈柱状,排列紧密,其间夹杂杯状的细胞。下列分析不合理的是( )。  
A. 肠壁上皮细胞的形态与功能是相适应的  
B. 杯状细胞的形态与上皮细胞不同,功能也不一样  
C. 上皮细胞在肠壁组织内呈现有序分布  
D. 肠壁组织中细胞数目众多,功能一致
- 科学家认为“一切生物学问题的答案最终都要到细胞中去寻找”,下列叙述支持这一观点

的是( )。

- ① 细胞是生物体结构和生命活动的基本单位
- ② 单细胞生物由单个细胞执行一切生命活动
- ③ 多细胞生物通过不同细胞合作共同完成生命活动
- ④ 组成生命体的细胞具有相同的结构和功能

A. ①                    B. ①②                    C. ①②③                    D. ①②③④

5. 下列单细胞生物中,属于原核细胞的一组是( )。

- ① 酵母    ② 支原体    ③ 草履虫    ④ 绿眼虫    ⑤ 大肠杆菌    ⑥ 蓝细菌

A. ①②③                    B. ①②⑥                    C. ④⑤⑥                    D. ②⑤⑥

6. 沙眼衣原体是一种在细胞内寄生的微生物,可引起沙眼、泌尿生殖系统疾病、婴幼儿肺炎等疾病。下列描述符合沙眼衣原体结构特点的是( )。

- A. 细胞内无核糖体                    B. 细胞中有核膜包被的细胞核
- C. 细胞中有拟核                            D. 体积比草履虫大

## 综合题

1. 图 1-1 是人体皮肤表皮层中部分细胞的结构示意图,据图回答下列问题。

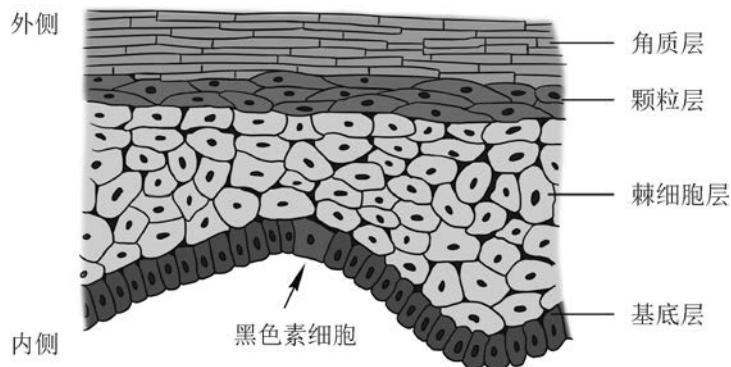


图 1-1

(1) 图中呈现的细胞种类至少有\_\_\_\_\_种。

(2) 颗粒层细胞与棘细胞层均具有的结构是( )。

- ① 细胞壁    ② 细胞质    ③ 质膜    ④ 细胞核
- A. ①②③                    B. ②③④                    C. ①③④                    D. ①②④

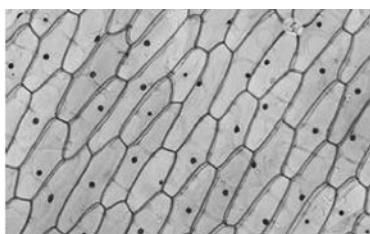
(3) 葡萄球菌是一种生存于人体皮肤表面的细菌。葡萄球菌与图中基底层细胞均具有的结构是( )。(多选)

- A. 质膜                    B. 核糖体
- C. 线粒体                    D. 由核膜包被的细胞核

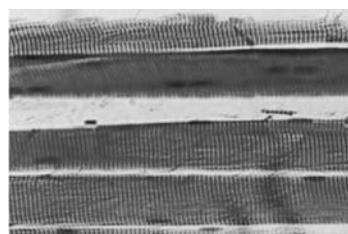
(4) 据图分析,下列叙述正确的是( )。

- A. 基底层是由一些相同的细胞构成的器官
- B. 构成表皮的细胞大小差异大,但形态基本相同
- C. 颗粒层是由多种不同的细胞构成的组织
- D. 表皮中不同形态的细胞功能有差异,彼此分工合作

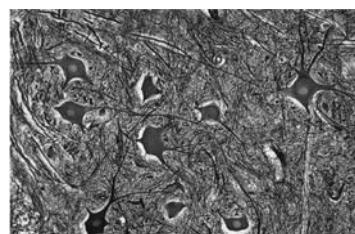
2. 图 1-2 中甲、乙、丙是在光学显微镜下观察到的不同细胞,据图回答下列问题。



甲



乙



丙

图 1-2

(1) 据图推测,甲、乙、丙中的细胞来源(选择合适编号填写)。

- ① 血液
- ② 洋葱表皮
- ③ 肌肉组织
- ④ 神经组织

甲: \_\_\_\_\_ 乙: \_\_\_\_\_ 丙: \_\_\_\_\_

(2) 在显微镜下可以观察到,上述三种不同形态的细胞具有相似的结构,如:\_\_\_\_\_。

\* (3) 结合图中信息,查阅资料,举例说明细胞形态与功能的关系。

自我评价

请完成教材第 19 页自我评价:

1.

2.

3.

\* 表示对应学业质量三、四级水平。

## 本章综合练习

1. 观察图 1-3 中生物甲细胞结构模式图和生物乙细胞显微图,据图回答下列问题。

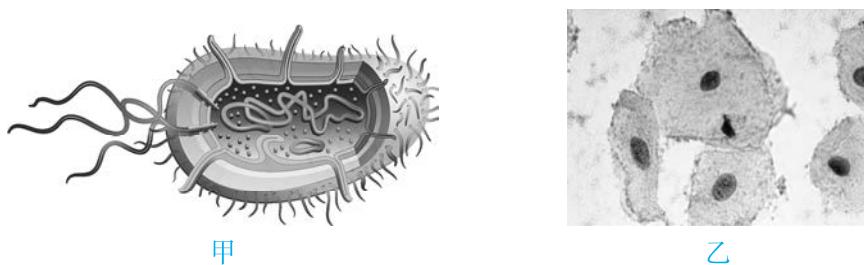


图 1-3

- (1) 甲、乙细胞中,属于原核细胞的是\_\_\_\_\_。
- (2) 甲、乙细胞的最大区别是乙细胞中具有\_\_\_\_\_。
- (3) 引起湖泊水华现象的蓝细菌能进行光合作用,但其在分类上属于原核生物,判断依据是:\_\_\_\_\_。
- (4) 若图 1-4 左图表示在目镜为 10×、物镜为 10×的显微镜下观察到的乙生物细胞。根据显微镜成像特点,说明产生右图视野所进行的操作可能是:\_\_\_\_\_。

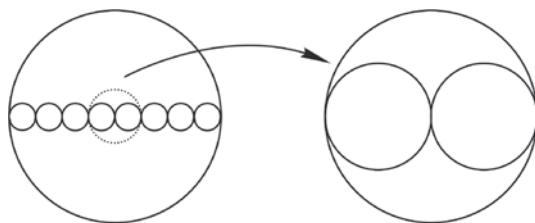


图 1-4

2. 某课题小组同学在研究“酸雨对植物生长的危害”时,发现工业生产中产生的 SO<sub>2</sub> 是酸雨(pH<5.6)形成的主要原因之一。为此,课题组同学决定先从“酸雨对小麦种子萌发的影响”开始实验探究,图 1-5 是模拟“酸雨”对植物生长的实验示意图。

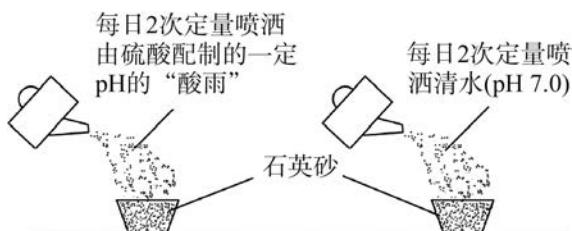


图 1-5

(1) 作出假设: \_\_\_\_\_。

(2) 实验步骤:

① 用图中实验装置和试剂,采用两种不同 pH( $pH < 5.6$ )的“酸雨”进行实验。对照组可设置为\_\_\_\_\_。

② 在三个花盆中播种同样数量(如 50 粒)的小麦种子。其原因是\_\_\_\_\_。

③ 将三个花盆放置在\_\_\_\_\_的环境中培养。其原因是\_\_\_\_\_。

④ 7 天后,分别统计\_\_\_\_\_。

(3) 预期结果与分析:

① 如果三组实验中种子萌发率没有差异,则说明\_\_\_\_\_。

② 如果三组实验中,  $pH$  越小, 种子萌发率越\_\_\_\_\_ (选填“高”或“低”), 说明酸雨对小麦种子萌发有抑制作用,且在一定  $pH$  范围内,随着  $pH$  的减小,抑制作用增大。反之,说明酸雨对小麦种子萌发有促进作用,且在一定  $pH$  范围内,随着  $pH$  的减小,促进作用\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”)。

(4) 课题组在查阅资料时,发现不同植物对  $SO_2$  的抗性存在差异,相关数据如下表。若园林部门要选择合适的植物在酸雨污染较严重的地区进行种植,那么根据表中数据,你会选择\_\_\_\_\_植物进行种植,简要说明理由: \_\_\_\_\_。

被测植物	平均受害面积(%)	气孔密度(个/ $mm^2$ )	每个气孔的面积( $\mu m^2$ )
甲	13.5	218	272
乙	33.4	162	426
丙	57.7	136	556

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

## 第2章 细胞的分子组成

细胞由多种多样分子组成。细胞中的分子主要包括蛋白质、核酸、糖类、脂质等有机物和水、无机盐等无机物，它们是细胞结构和功能的物质基础。生物分子主要由 C、H、O、N、P、S 等元素组成。蛋白质是细胞生命活动的主要承担者，核酸与细胞的遗传信息相关，糖类和脂质则与细胞的结构和能量有关。细胞的许多特性和生命活动与水和无机盐密切相关。通过观察和比较分子结构图，并运用归纳和概括等方法，从元素组成和基本骨架角度了解生物分子的统一性和特殊性，从结构与功能角度认识蛋白质、核酸、糖类、脂质、水和无机盐。细胞内的这些分子也是日常营养膳食中的营养物质，通过以上学习进一步养成科学的膳食方式和健康的生活习惯。

### 第1节 C、H、O、N、P、S 等元素组成复杂的生物分子



#### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 说出组成细胞的主要元素； 2. 初步学会用比较归纳的方法建构生物学概念，认同组成细胞的元素都来自自然界	1. 细胞主要由 C、H、O、N、P、S 等元素组成 2. 元素以碳链为骨架形成生物分子 3. 组成细胞的元素来自自然界	水平 1 水平 1 水平 1

#### 选择题

- 蛋白质、核酸、糖类和脂质等是组成细胞的主要生物分子，由此可推断下列选项中属于构成细胞主要元素的是（ ）。  
A. C、H、O、P、Cu      B. C、H、O、N、Fe  
C. C、H、O、N、P、S      D. C、H、O、N、P、Mg
- 下表是人体细胞和玉米细胞中 O 和 N 含量(占细胞干重的比例)。已知 N 是组成蛋白质的主要元素之一，O 是组成纤维素的主要元素之一。下列叙述成立的是（ ）。(多选)  
A. 玉米细胞中 O 和 N 的含量比人体细胞高  
B. 玉米细胞中 O 和 N 的含量比人体细胞低  
C. 纤维素是人体细胞壁的主要成分  
D. 蛋白质是玉米细胞壁的主要成分

元素	人体细胞(%)	玉米细胞(%)
O	14.62	44.43
N	9.33	1.46

- A. 不同分子中主要元素的含量不同      B. 两种细胞的蛋白质含量不同  
 C. 玉米细胞中的纤维素含量可能更高      D. 同种元素在两种细胞中的含量一定不同
3. 硒(Se)是一种微量元素,人体细胞中含量微乎其微。但当机体缺硒时,衰老速度明显加快。这一事实告诉我们( )。
- A. 元素在细胞中的含量越少,发挥的作用越大  
 B. 元素在细胞中的含量越多,发挥的作用越小  
 C. 微量元素在细胞中的种类很多  
 D. 微量元素在细胞中的作用不可或缺

## 综合题

1. 科学家研究发现,一种叫做甲烷菌的细菌在缺乏氧气的环境中分解植物腐烂部分的有机物质,可以产生  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$ 。
- (1) 上述发现表明植物细胞可能含有的主要元素为\_\_\_\_\_。  
 (2) 图 2-1 是细胞中常见的两种有机分子,它们在细胞生命活动中发挥的作用不同,原因可能是( )。

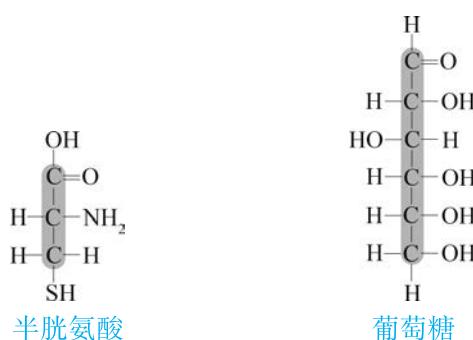


图 2-1

- ① 两者碳骨架的长度不同    ② 两者的元素组成有所不同    ③ 两者中与碳骨架相连的基团有所不同
- A. ①②      B. ①③      C. ②③      D. ①②③
- (3) 细胞中的蛋白质、核酸等物质具有特定的生物功能,主要体现在 \_\_\_\_\_(选填正确的序号)。
- ① 含有特殊的化学元素    ② 含有特殊的化学基团    ③ 参与特定的细胞生命活动

2. 下表为大肠杆菌和地壳中各种元素的含量(占干重的比例),据表回答问题。

元素	大肠杆菌(%)	地壳(%)
C	50	0.087
O	20	48.6
H	10	0.76
N	10	0.03
P	4	极少
S	1	极少
Si	极少	26.3
其他多种元素	5	24.2

(1) 从表中可以看出,大肠杆菌主要由\_\_\_\_\_等元素构成。

(2) 据表可知,大肠杆菌中含量最多的元素是\_\_\_\_\_。试分析该元素含量最多的原因可能是: \_\_\_\_\_。

(3) 比较大肠杆菌和地壳中元素的种类和含量,下列结论正确的是( )。(多选)

- A. 组成大肠杆菌的元素来自自然界
- B. 生物体内与自然环境中的元素具有统一性
- C. 生物体内与自然环境中的元素含量有差异
- D. 自然环境与生物体之间存在着物质交换

### 自我评价

请完成教材第 27 页自我评价:

1.

2.

## 第2节 蛋白质和核酸是重要的生物大分子



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过分析归纳,认识细胞中蛋白质的主要功能; 2. 通过分析比较,概括出氨基酸分子在结构上的共同特点; 3. 举例说明蛋白质的功能与其空间结构、氨基酸序列之间的关系; 4. 说出核酸由核苷酸组成,能储存与传递遗传信息	1. 氨基酸是构成蛋白质的基本单位,各种氨基酸具有共同的结构特点 2. 氨基酸之间通过脱水缩合形成肽键,多个氨基酸通过肽键连接形成肽链 3. 每种蛋白质分子都具有特定的空间结构,蛋白质功能的多样性取决于氨基酸种类、数量、排列顺序 4. 蛋白质是细胞功能和生命活动的主要承担者	水平2
	5. 核苷酸是构成核酸的基本单位,由五碳糖、碱基和磷酸基团组成,包括4种脱氧核糖核苷酸和4种核糖核苷酸	水平1
	6. DNA通常为双链结构,储存遗传信息;RNA通常为单链,储存与传递遗传信息	水平2



### 选择题

- 蛋白质是细胞生命活动的主要承担者。下列有关蛋白质及其功能叙述正确的是( )。  
A. 抗体具有催化功能                              B. 胶原蛋白具有运输功能  
C. 血红蛋白具有免疫功能                           C. 胰岛素具有调节功能
- 下列物质中,属于构成蛋白质的氨基酸的有( )。  
①  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$                                   ②  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$   
③  $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$                                   ④  $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$   
A. ①③    B. ②③    C. ①④    D. ③④
- 在生物体内,蛋白质不仅参与细胞的结构组成,还参与物质、能量和信息的转换与传递,说明( )。  
A. 蛋白质是主要的遗传物质

- B. 蛋白质是生命活动的主要承担者  
 C. 蛋白质是细胞内的主要能源物质  
 D. 蛋白质的功能取决于其结构
4. “泛素”可调节细胞内蛋白质的降解,其化学本质是一种蛋白质(图 2-2)。在形成“泛素”分子的过程中,脱下的水分子数和形成的肽键数分别是( )。

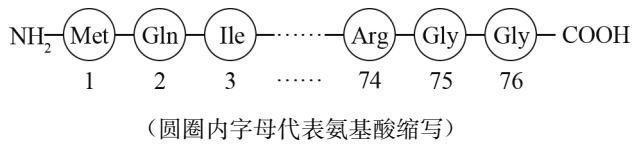


图 2-2

- A. 76、76      B. 76、75      C. 75、75      D. 75、76
5. 蛋白质分子具有特定的空间结构,其结构层次顺序正确的是( )。
- ① C、H、O、N 等元素      ② 肽链折叠形成的空间结构  
 ③ 多个氨基酸分子脱水缩合形成的肽链      ④ 氨基酸分子
- A. ①②③④      B. ④①②③      C. ①④③②      D. ①②④③
6. 血红蛋白和 T4 溶菌酶都是蛋白质,但功能却不相同。推测其可能的原因有( )。
- ① 氨基酸数量不同      ② 氨基酸排列顺序不同  
 ③ 肽链数量不同      ④ 空间结构不同
- A. ①②③      B. ①②④      C. ②③④      D. ①②③④
7. 烫发时,先用还原剂使头发角蛋白中的二硫键断裂,再用卷发器将头发固定形状,最后用氧化剂使角蛋白中新的位置形成二硫键。在这一过程中改变了角蛋白的( )。
- A. 空间结构      B. 氨基酸种类  
 C. 氨基酸数目      D. 氨基酸排列顺序
8. 下列能正确表示新型冠状病毒遗传物质构成单位的是( )。



9. DNA 分子是细胞中最长的生物大分子,其序列中蕴含着遗传信息。下列①~④表示 DNA 分子结构层次,其顺序正确的是( )。
- ① 单个脱氧核苷酸分子  
 ② C、H、O、N、P 等元素  
 ③ 多个脱氧核苷酸脱水缩合形成的单条脱氧核苷酸链  
 ④ 两条脱氧核苷酸链的碱基相互配对形成的 DNA 双链
- A. ①②③④      B. ②①④③      C. ②③①④      D. ②①③④

## 综合题

1. 图 2-3 为某肽链的结构示意图, 据图回答下列问题。

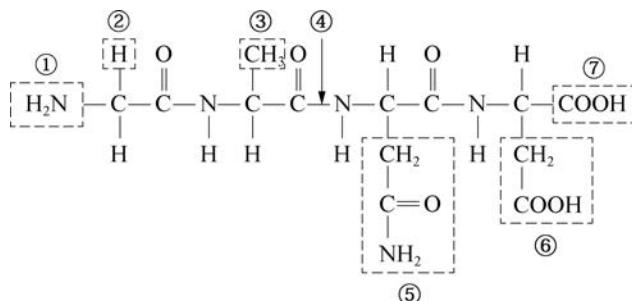


图 2-3

- (1) 图中结构①表示\_\_\_\_\_，④表示\_\_\_\_\_，⑦表示\_\_\_\_\_。
- (2) 该肽链是由\_\_\_\_\_个氨基酸脱水缩合形成的, 在此过程中失去\_\_\_\_\_个水分子。
- (3) 据图推测, 组成该肽链最左侧的氨基酸分子的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (4) 组成该肽链的氨基酸种类有\_\_\_\_\_种, 图中不同种类氨基酸的区别是由基团\_\_\_\_\_ (填编号)决定的。
- (5) 图 2-4 表示肽链甲和肽链乙中部分氨基酸的排列顺序, 不同形状表示不同种类的氨基酸。如果组成甲、乙肽链的氨基酸数量相同, 那么由肽链甲和肽链乙分别形成的蛋白质分子的结构和功能\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不相同”), 理由是: \_\_\_\_\_。

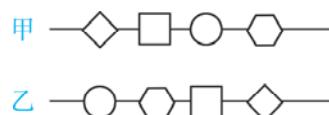


图 2-4

- \* (6) 若有 5 种氨基酸分子, 要形成一条由 5 个氨基酸缩合而成的肽链, 最多会形成\_\_\_\_\_种不同的肽链分子。

2. 图 2-5 为细胞中的两种核酸分子局部结构示意图, 据图回答下列问题。

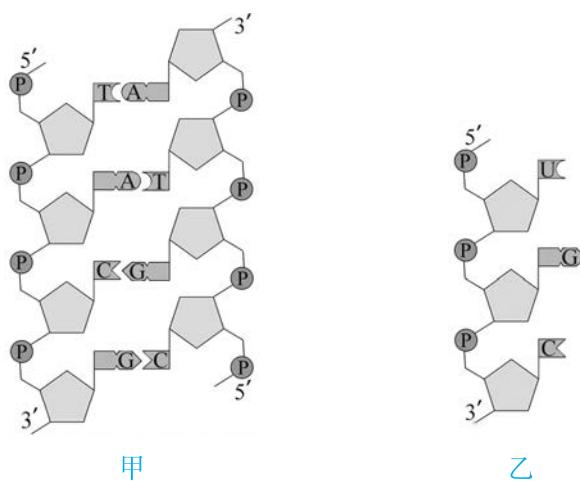


图 2-5

- (1) 甲、乙分子图示部分共有\_\_\_\_\_种碱基,共有\_\_\_\_\_种核苷酸。
- (2) 据图分析,表示 RNA 分子的是\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”),理由是:\_\_\_\_\_。
- (3) 在 DNA 中,脱氧核苷酸的顺序蕴含了遗传信息。DNA 可以储存大量遗传信息的结构基础是什么?
3. HIV 是一种引起艾滋病的病毒,其遗传信息储存在 RNA 中。图 2-6 是构成 HIV 的生物分子示意图,据图回答下列问题。

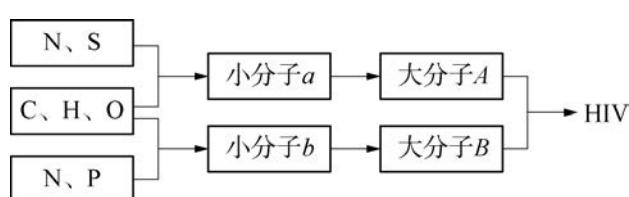


图 2-6

- (1) 在 HIV 中,大分子 A 和大分子 B 在元素组成上的差异是\_\_\_\_\_。
- (2) 推测小分子 a 是\_\_\_\_\_,大分子 B 是\_\_\_\_\_。
- (3) 大分子 A 和大分子 B 的结构都具有多样性,下列叙述中,与两者结构多样性原因均相符的是( )。(多选)
- A. 构成两者的基本单位种类多样      B. 构成两者的基本单位数量多样  
C. 构成两者的基本单位排列顺序多样      D. 两者的生物功能多样

自我评价

请完成教材第 34 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

## 第3节 糖类和脂质是细胞的结构成分和能源物质



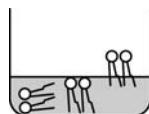
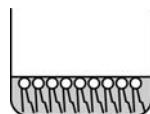
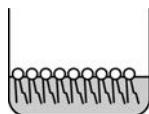
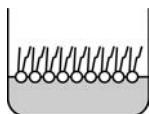
### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过分析归纳,概述糖类的类型及其在细胞中的作用; 2. 通过实例分析,说出不同脂质对维持细胞结构及在生命活动中的作用; 3. 通过探究实验,学会检测生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的方法	1. 糖类可分为单糖、双糖和多糖 2. 糖类既是能源物质,也是细胞的结构成分 3. 常见的脂质包括脂肪、磷脂和固醇,难溶于水 4. 脂肪是细胞中重要的储能物质,磷脂和固醇是细胞质膜的重要结构成分 5. 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质	水平1 水平2 水平1 水平2 水平2



### 选择题

- 植物细胞和动物细胞中作为糖类能源物质储存形式的分别是( )。  
A. 乳糖和糖原      B. 淀粉和糖原      C. 麦芽糖和乳糖      D. 葡萄糖和乳糖
- 某学生没有吃早餐就参加了军训,训练时忽然晕倒,可采用的急救方法是给他补充( )。  
A. 牛奶      B. 葡萄糖溶液      C. 淡盐水      D. 碳酸饮料
- 在冬眠之前,熊的体内往往会储存大量能源物质,该物质最可能是( )。  
A. 糖类      B. 脂肪      C. 蛋白质      D. 核酸
- 脂质对维持细胞结构与功能具有重要作用,青少年摄入脂质过少不利于生长发育,下列解释合理的是( )。(多选)  
A. 脂肪可以提供能量来源      B. 脂肪可以起到缓冲和保护作用  
C. 胆固醇可以作为合成性激素的原料      D. 磷脂是组成质膜的重要成分
- 磷脂分子的头部具有亲水性,而尾部是疏水的。若利用外力将磷脂分子平铺在水面上,则磷脂分子的稳定分布方式为( )。



6. 甲、乙分别是人体细胞中的两种糖类物质。当人处于饥饿状态时，细胞通常会将甲分解为乙，供生命活动需要；当人进食后，细胞则将乙合成甲储存起来。据此推测，甲、乙分别是（ ）。
- A. 肌糖原、葡萄糖      B. 葡萄糖、肝糖原  
C. 肝糖原、葡萄糖      D. 麦芽糖、葡萄糖

## 综合题

1. 一份营养丰富且均衡的午餐应包含主食(米饭或面食)、蔬菜、肉类、奶制品和水果等，这些食物能提供人体所需的糖类、脂质、蛋白质等营养物质。
- (1) 以上食物中含有纤维素的是\_\_\_\_\_。
- (2) 淀粉、糖原和纤维素都属于糖类，其元素组成是\_\_\_\_\_，其基本组成单位都是\_\_\_\_\_，其结构\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）。
- (3) 食物中的脂质的种类包括\_\_\_\_\_，其中可作为细胞储能物质的是\_\_\_\_\_。
2. 蛋白质、脂质、糖类等生物分子是细胞内的重要结构和能源物质。人和动物通常从食物中获取营养物质。各种食品所含的营养成分和能量不同，合理膳食的前提是了解各种食品的营养成分和功能。下表是产生 1 000 kJ 能量所需摄入不同食品的质量及其蛋白质和脂肪含量。分析表格并回答问题。

食物	产生 1 000 kJ 所需食物质量(g)	食物中蛋白质含量(%)	食物中脂肪含量(%)
葡萄糖(基准)	60	0	0
全麦面包	92	1.8	0.5
土豆	88	2.7	0.2
虾	56	19.6	1.8
煎牛排	38	26.3	5.3
盐焗花生	9	26.7	53.3
黄油	8	0	80

- (1) 分析表中数据可知，相同质量条件下含能量最高的食物是\_\_\_\_\_，其提供的营养物质主要是\_\_\_\_\_。
- (2) 据表中数据推测，这些食物中糖类含量较高的是\_\_\_\_\_，其能源的主要储存形

式是\_\_\_\_\_。

- (3) 人体中过量的能量会以脂肪的形式储存在体内,推测其原因是( )。(多选)
- A. 脂肪储能效率高      B. 脂肪的单位体积重量较轻  
C. 脂肪是生命活动的实际承担者      D. 脂肪是生物体的主要能源
- (4) 研究发现,如果人体长期处于能量摄入大于能量消耗的状态,就可能引起肥胖症。请结合你的认识,说说青少年该如何防止肥胖症的发生。

### 自我评价

请完成教材第 41 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

## 第4节 水和无机盐是生命活动的必需物质



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 说出水在生命活动中的重要作用； 2. 举例说明无机盐与生命活动有着密切关系	1. 水约占细胞总质量的 70%，以自由水和结合水形式存在；缺水会导致生命活动紊乱甚至停止 2. 细胞中无机盐含量很少，但缺少无机盐会影响生命活动的正常进行 3. 注重健康饮食，养成健康的生活方式	水平 2 水平 2 水平 2



### 选择题

- 水是生物体中含量最多的化合物，下列各项中属于水的生理功能的是（ ）。  
① 化学反应的介质 ② 细胞的液体环境 ③ 细胞的组成成分 ④ 合成无机盐的原料  
A. ①②③ B. ①②④ C. ②③④ D. ①③④
- 水稻、小麦、大豆等农作物种子在播种前通常需先浸泡使其吸水，这个过程中种子细胞内自由水和结合水的比值通常会（ ）。  
A. 升高 B. 下降 C. 无变化 D. 产生波动
- 图 2-7 显示了 NaCl 在水中溶解时， $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  与水分子之间的关系。此图直接体现的细胞中水的重要作用是（ ）。  
A. 水是各种离子和极性分子的良好溶剂  
B. 水参与运输营养物质和代谢废物  
C. 水是细胞内各种代谢反应的介质  
D. 水是细胞的结构物质之一
- 无机盐在生物体中不可或缺。下列现象适合说明此概念的是（ ）。（多选）  
A. 缺钙易导致人体肌肉抽搐 B. 缺锌易造成人体生长发育不良  
C. 长期缺碘易导致甲状腺肿大 D. 缺水会导致生命活动停止
- 在正常人的血浆中， $\text{NaHCO}_3$  的含量约为  $\text{H}_2\text{CO}_3$  含量的 20 倍。当血浆中的  $\text{NaHCO}_3$  含量减少时，容易形成酸中毒；当血浆中的  $\text{H}_2\text{CO}_3$  含量减少时，容易形成碱中毒。这些事实说明  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{H}_2\text{CO}_3$  能（ ）。

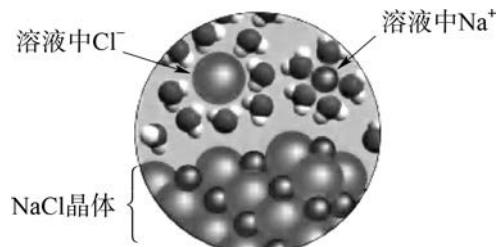


图 2-7

- A. 维持血浆的酸碱平衡      B. 维持白细胞的功能  
 C. 维持血浆中血红蛋白的正常浓度      D. 调节血浆  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  平衡
6. 实验小组同学想要探究无机盐对草莓生长的影响,设置两组实验,分别用全营养液与缺少  $\text{Mg}^{2+}$  的营养液培养草莓植株。一段时间后,全营养液组草莓生长旺盛,缺  $\text{Mg}^{2+}$  组草莓叶片泛黄。对这一现象解释合理的是( )。  
 A.  $\text{Mg}^{2+}$  是构成叶绿素分子必需的离子      B.  $\text{Mg}^{2+}$  可能是一些酶的辅助因子  
 C.  $\text{Mg}^{2+}$  有抗衰老作用      D.  $\text{Mg}^{2+}$  是构成血红素必需的离子

## 综合题

1. 小麦植株开花后,细胞内的物质含量会发生相应变化。图 2-8 中甲图表示开花后植株体内干物质和水分的含量变化,乙图表示开花后植株体内几种干物质的含量变化。据图回答下列问题。

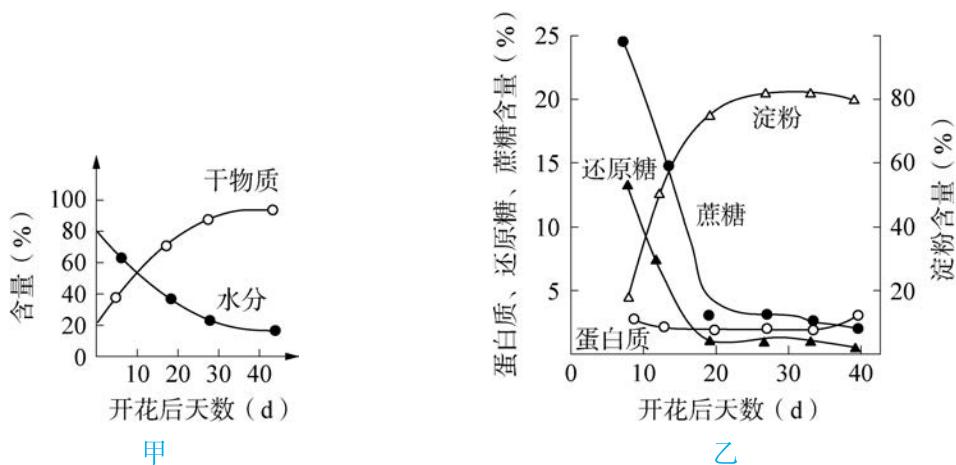


图 2-8

- (1) 开花前,小麦植株体内含量最多的化合物是\_\_\_\_\_。
- (2) 据甲图可知,小麦植株开花后,其体内的含水量\_\_\_\_\_,结合水/自由水的比例\_\_\_\_\_ (选填“上升”或“下降”)。
- (3) 据乙图可知,小麦植株开花后,其体内的糖类物质之间会发生转化,其中,\_\_\_\_\_ 含量明显增多,该物质的主要功能是:\_\_\_\_\_。
- (4) 乙图中的还原糖可以用\_\_\_\_\_ 试剂加以鉴定,小麦植株中的蔗糖是由\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 脱水缩合而成的;淀粉是由很多个\_\_\_\_\_ 通过脱水缩合而成的,它们都是光合作用的产物。
2. 下表是市场上四种较常见运动饮料的营养成分,其中每一种饮料都有特定的添加成分。据表回答下列问题。

运动饮料	营养成分(每 100 mL)				
	脂肪(g)	钠(mg)	维生素(mg)	蛋白质(g)	糖类(g)
品牌 1	0	37	1.16	0	4
品牌 2	0	40	1.6	0	5
品牌 3	0	49	0	0	6.6
品牌 4	0	45	0	0	6

- (1) 据表可知,这四种运动饮料添加的营养成分中含量最多的物质是\_\_\_\_\_ ,添加该成分的目的是:\_\_\_\_\_。
- (2) 这四款饮料中都含有钠,推测运动饮料中添加钠的目的是:\_\_\_\_\_。细胞中的钠通常以\_\_\_\_\_形式存在。
- \* (3) 脂肪是细胞中储能效率较高的分子,但四种运动饮料中均未添加脂肪。你认为不添加脂肪的原因是:\_\_\_\_\_。
- \* (4) 有的学生非常喜欢喝运动饮料,甚至常常用运动饮料代替水。你认为这样的习惯是否合理,并说明理由。

### 自我评价

请完成教材第 45 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

## 本章综合练习

1. 研究发现,岩石圈和人体细胞中的元素种类和含量如下表,据表分析回答下列问题。

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

- (1) 岩石圈中氢、碳元素的含量总共还不到1%,而在生物体中却占73%左右。这一事实说明:\_\_\_\_\_。
- (2) 人体中无机盐的含量很少,但对生命活动起着重要的作用。请举出两个实例加以说明:\_\_\_\_\_。
- (3) 根据表中数据推测,人体中含量最多的物质是\_\_\_\_\_。结合你的认识,谈一谈人体中为什么需要大量的该种物质。

2. 肉毒毒素是一类神经麻痹毒素。图2-9是某肉毒毒素的局部结构图,据图回答下列问题。

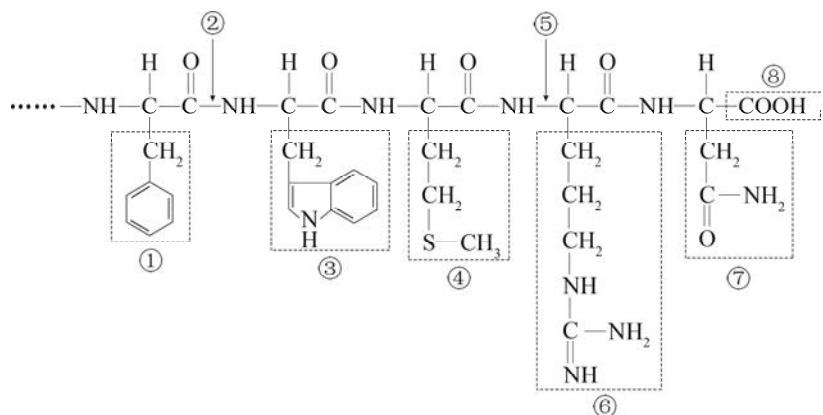


图 2-9

- (1) 据图可知,该毒素的化学本质是\_\_\_\_\_ ,构成该物质的基本单位是\_\_\_\_\_。
- (2) 图中表示肽键的编号是\_\_\_\_\_。
- (3) 在形成肽键的过程中,所脱去的水分子中的氧来自\_\_\_\_\_ ,可用图中\_\_\_\_\_ (填编号)表示。
- (4) 据图可知,该局部结构是由\_\_\_\_\_ 种氨基酸缩合而成的,其R基的编号依次是\_\_\_\_\_。
- (5) 高温可使肉毒毒素失活,试从结构与功能的角度分析失活的原因。

\* (6) 现有图中所示的几种氨基酸,且数量充足,那么,通过脱水缩合最多可形成多少种三肽化合物?以此为案例,说明生物体中的蛋白质具有多样性的原因。

3. 生物的生存离不开自然环境。以人体为例,一个成年人每天需要通过饮食摄入总能量超过7 000 J的有机物,涉及的种类包括蛋白质、糖类和脂质等。植物体也是如此,需要不断地从自然环境中吸收各种营养元素,以维持生长发育的需要。

- (1) 人体细胞是由各种各样分子组成的,组成这些分子的元素可能来自( )。(多选)
- A. 植物      B. 动物      C. 水环境      D. 土壤
- (2) 我们的日常主食(如米饭)中的碳元素可以参与构成人体中的( )。(多选)
- A. 糖原      B. 脂质      C. 核酸      D. 蛋白质
- (3) 水稻植株在幼苗期,必须由根系从土壤中吸收氮。请分析在水稻种植过程中,需要施加一定量氮肥的原因:\_\_\_\_\_。
- (4) 研究发现,豆科植物在种植过程中不需要额外添加氮肥。小明对这一现象进行了研究,通过查阅资料,他认为豆科植物自身可以合成氮元素,所以不需要从外界环境吸收。你认为小明的解释合理吗?请查阅资料后对其进行判断,并说明理由。

4. 镁是构成叶绿素分子的必需元素,缺少镁时会影响植物生长过程中叶绿素的合成,从而导致其叶脉间缺绿,表现为“黄叶病”。利用溶液培养法,设计实验可说明镁的生理作用。表1是实验需要的材料和仪器,表2是实验过程和结果。据表回答下列问题。

表1 实验需要的材料和仪器

材料	① 长势相同的小麦幼苗若干
	② 完全培养液
	③ 缺镁的完全培养液
	④ 只含镁的培养液
	⑤ 蒸馏水
仪器	⑥ 广口瓶若干
	⑦ 滴管
	⑧ 量筒

表2 实验过程和结果

序号	A 瓶	B 瓶
1	加入 a 液	加入 b 液
2	取长势相同的同种小麦幼苗分为两组,并分别放入 A、B 两个广口瓶中	
3		
4	叶片变黄	叶片为绿色

(1) 表2中加入的a液是\_\_\_\_\_，b液是\_\_\_\_\_。(均选填表1中材料编号②~⑤)

(2) 将表2中序号“3”的实验步骤在表中补充完整。

(3) 本实验采用溶液培养法而不是土培法的原因是: \_\_\_\_\_。

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第3章 细胞的结构

细胞的结构主要包括质膜、细胞质基质中的各种细胞器和细胞核等。细胞的基本生命活动都有相应的结构来承担。细胞各部分结构在功能上相互联系,合作完成细胞的生命活动。通过观察细胞模型图,结合具体案例,并运用归纳和概括等方法,从物质、能量和信息角度认识细胞各部分结构的主要特点及功能。

## 第1节 细胞由质膜包裹



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 概述细胞质膜的主要功能; 2. 从结构与功能相适应的角度,解释质膜的结构特征	1. 质膜主要由磷脂和蛋白质组成,具有一定的流动性 2. 质膜参与细胞的物质交换和信息交流	水平1 水平2



### 选择题

1. 包裹细胞的质膜由多种多样的生物分子组成,图3-1为动物细胞质膜的结构模式图,①~④代表生物分子。下列叙述不正确的是( )。
  - A. ①表示磷脂
  - B. ③表示胆固醇
  - C. ②分布在质膜内外两侧
  - D. ①④是质膜的主要成分
2. 单细胞生物变形虫表面任何部位都能伸出伪足,形态随之发生变化。与这一生命现象有关的质膜特点是( )。

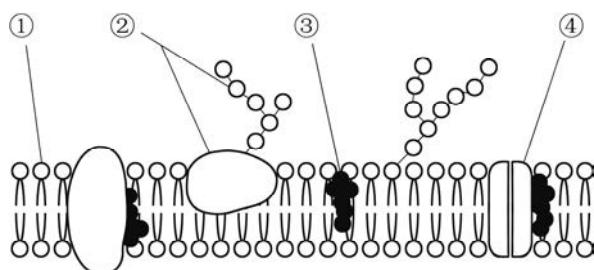


图3-1

- A. 质膜上有蛋白质      B. 质膜具有流动性  
 C. 质膜具有保护功能      D. 质膜具有选择透过性
3. 异体器官移植手术往往很难成功,最大的障碍就是异体细胞间的排斥,这主要是由于质膜具有识别作用。质膜上有识别功能的分子是( )。  
 A. 磷脂      B. 胆固醇      C. 糖蛋白和糖脂      D. 磷脂和蛋白质
4. 用磷脂制成的“微球体”包裹药物,服用时更易被人体细胞吸收。下列叙述不正确的是( )。  
 A. “微球体”会将生物大分子分解成小分子  
 B. “微球体”和质膜中均含有磷脂分子  
 C. “微球体”可保护其包裹的药物  
 D. 质膜上磷脂分子的流动性有利于“微球体”与质膜的融合
5. “台盼蓝”是一种染料大分子,若进入细胞可与 DNA 分子结合,从而使细胞染上蓝色。通常死细胞会被染成蓝色,而活细胞不被着色。由上述事实可知( )。(多选)  
 A. 质膜能保护细胞内部结构      B. 质膜能控制大分子进入细胞  
 C. 质膜能传递“台盼蓝”的信息      D. “台盼蓝”可检测细胞是否存活
6. 生物体的细胞之间存在信息交流,图 3-2 为细胞间信息交流的一种方式。下列叙述不正确的是( )。  
 A. 质膜参与了细胞间的信息交流  
 B. a 可以表示某种信号分子(如胰岛素)  
 C. b 可以表示受体,其成分是多糖  
 D. 甲表示内分泌细胞,乙表示靶细胞

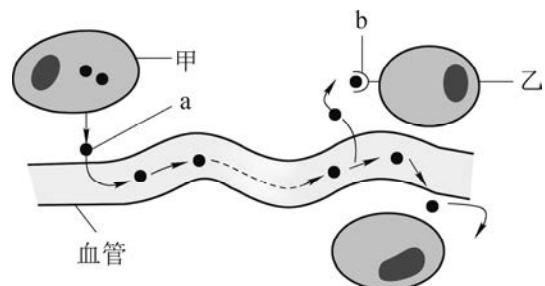


图 3-2

## 综合题

1. 1970 年,科学家用红、绿两种荧光抗体分别标记人类细胞和小鼠细胞的膜蛋白后,再让两种细胞融合。刚融合的细胞一半发红色荧光,一半发绿色荧光。在 37 °C 下保温 60 min 后,细胞上两种荧光点如图 3-3 所示呈均匀分布。

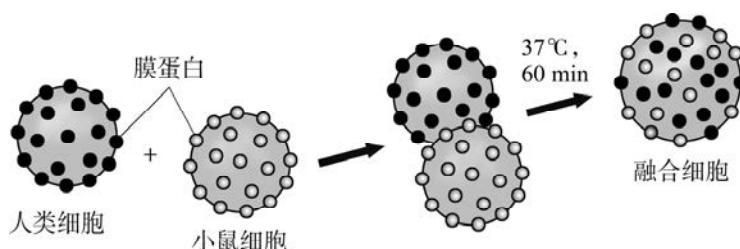


图 3-3

- (1) 融合细胞表面的两类荧光抗体最终能均匀分布的原因是：\_\_\_\_\_。
- (2) 细胞融合实验若在 20 ℃条件下进行，则红、绿两种荧光抗体均匀分布的时间会大大延长，分析可能的原因：\_\_\_\_\_。
- (3) 该实验能说明的细胞质膜结构特点是：\_\_\_\_\_。
2. 质膜具有控制物质进出细胞及参与细胞间信息交流的功能。图 3-4 表示某细胞及其质膜的结构示意图，据图回答下列问题（括号内填编号，横线上填文字）。

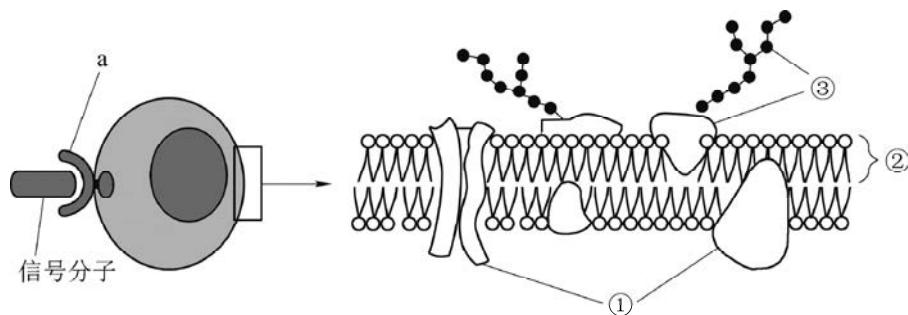


图 3-4

- (1) 组成细胞质膜的主要成分是 [ ] \_\_\_\_\_ 分子和 [ ] \_\_\_\_\_ 分子。
- (2) 能接受信号分子的 a 结构可称为 \_\_\_\_\_，其化学成分是 \_\_\_\_\_。
- (3) 科学家发现，脂溶性小分子物质更容易透过细胞质膜。推断这一现象与图中的物质 [ ] 有关，理由是 \_\_\_\_\_。
- (4) 若图中的信号分子是胰岛素，当 a 结构发生改变，不能正常识别胰岛素，则可能会引发什么疾病？请简述原因。

自我评价

请完成教材第 54 页自我评价：

1.

2.

3.

4.

## 第2节 细胞各部分结构既分工又合作



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 结合电镜照片,概述动植物细胞内部结构特点及其主要功能;	1. 细胞内具有多个相对独立的结构	水平1
2. 举例说明细胞各部分结构能分工合作,共同执行细胞的各项生命活动;	2. 遗传信息主要储存在细胞核中	水平2
3. 通过显微镜观察,感性认识细胞质是流动的;	3. 细胞生命活动由各结构合作完成	水平2
4. 搭建并展示细胞的结构模型,解释各部分结构的分工合作	4. 观察叶绿体和细胞质流动	水平2
	5. 制作真核细胞的结构模型	水平2

### 选择题

- “接天莲叶无穷碧,映日荷花别样红”,使荷叶呈现绿色、荷花呈现红色的物质(色素)分别分布在( )。  
A. 线粒体和高尔基体      B. 高尔基体和液泡  
C. 叶绿体和液泡      D. 叶绿体和细胞核
- 酵母处于饥饿状态时,可通过“细胞自噬”作用消化、降解自身线粒体、蛋白质等结构或物质,以产生营养成分。推测在此过程中起消化作用的细胞器是( )。  
A. 线粒体      B. 高尔基体      C. 溶酶体      D. 核糖体
- 图3-5是某细胞器的亚显微结构,可见其内膜向内折叠形成嵴。该细胞器的主要功能是( )。  
A. 进行光合作用      B. 进行有氧呼吸  
C. 合成蛋白质      D. 调控细胞生命活动
- 经研究发现,雌性绵羊的乳腺细胞内高尔基体含量较多,表明该细胞生命活动的特点可能是( )。  
A. 需要较多的能量      B. 合成大量的蛋白质  
C. 大量分泌蛋白质      D. 细胞分裂活动旺盛
- 松鼠和松树的细胞中都有的结构是( )。  
A. 细胞壁和细胞核      B. 质膜和叶绿体  
C. 质膜和中心体      D. 核膜和核糖体



图3-5

6. 图 3-6 是某细胞局部的亚显微结构示意图, 可见一种膜结构表面附着许多颗粒。此膜结构是( )。

- A. 细胞核
- B. 内质网
- C. 细胞壁
- D. 液泡

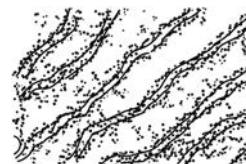


图 3-6

7. 真核细胞内大多数结构是由膜包被的, 它们共同构成细胞的内膜系统。下列关于内膜系统的叙述, 正确的有( )。(多选)

- A. 将细胞质分隔成许多功能化区域
- B. 为多种酶提供附着点
- C. 彼此在功能上可相互联系
- D. 彼此在结构上可相互转化

8. 细胞核是储存遗传信息的主要场所, 图 3-7 中①②③④分别表示细胞核所具有的结构。下列叙述不正确的是( )。

- A. ①表示核膜, 由双层膜组成
- B. ②是细胞核中大分子物质进出的通道
- C. ③与内质网的形成有关
- D. ④主要由 DNA 和蛋白质组成

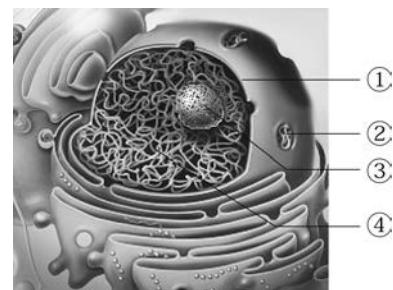


图 3-7

9. 人体细胞内具有多种相对独立的结构, 其中与胰岛素的合成、分泌直接有关的分别是( )。

- A. 核糖体和高尔基体
- B. 内质网和线粒体
- C. 溶酶体和线粒体
- D. 核糖体和中心体

10. 伞藻是一种单细胞藻类, 由帽、柄和假根三部分构成, 细胞核在假根内。科学家用甲、乙两种伞藻做“嫁接”实验, 过程如图 3-8 所示。据图推测合理的是( )。

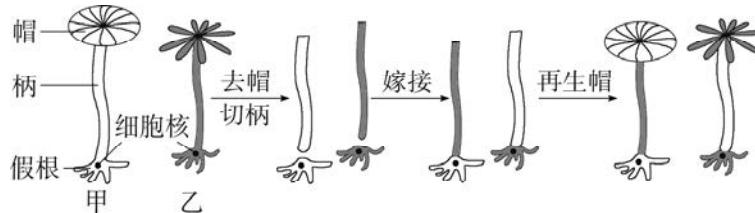


图 3-8

- A. 伞藻再生帽的类型由柄的类型决定
- B. 伞藻再生帽的类型可能由细胞核的类型决定
- C. 伞藻的遗传物质全部分布于细胞核中
- D. 伞藻细胞质在再生帽形成过程不起任何作用

11. 胸腺嘧啶是DNA分子中的一种成分。将用放射性同位素<sup>3</sup>H标记的胸腺嘧啶引入到绿色植物的叶肉细胞内,一段时间后分离各种结构,其中能测到<sup>3</sup>H的一组是( )。
- ① 细胞核    ② 核糖体    ③ 线粒体    ④ 高尔基体    ⑤ 叶绿体  
 A. ①②④                      B. ①③⑤  
 C. ①②③⑤                  D. ①②③④⑤
12. 某小组在制作叶肉细胞的三维结构模型前,通过查阅资料设计了方案。下列设计不合理的是( )。
- A. 在核膜和质膜之间放置内质网                      B. 细胞内放置多个叶绿体  
 C. 核糖体的体积应比叶绿体要大                      D. 在双层核膜上做出小孔表示核孔

### 综合题

1. 真核细胞内存在由膜包被结构组成的内膜系统,还存在由蛋白质纤维构成的网络状框架结构——细胞骨架。图3-9中①~⑥表示细胞结构,据图回答下列问题。

- (1) 写出图中结构①和⑥的名称:①\_\_\_\_\_ ,  
 ⑥\_\_\_\_\_。  
 (2) 图中细胞结构具有膜的是( )。  
 A. ①②③                      B. ①②⑥  
 C. ②③④                      D. ③⑤⑥  
 (3) 细胞骨架主要由④和⑤组成,它们的结构名称分别是\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_。  
 2. 图3-10是两种细胞亚显微结构的模式图,据图回答下列问题(括号内填编号,横线上填文字)。

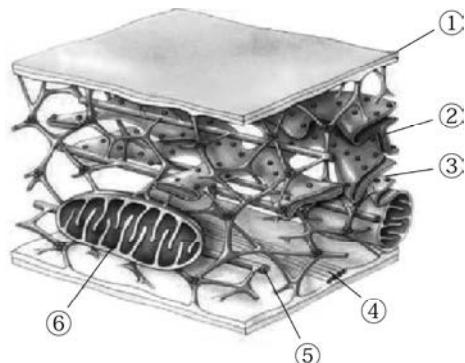


图 3-9

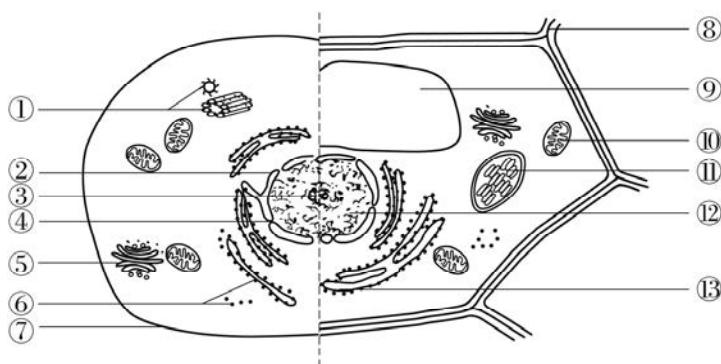


图 3-10

- (1) 图中所示的细胞结构需要用\_\_\_\_\_显微镜才能观察到,图中右半部分可表示\_\_\_\_\_ (选填“植物”或“动物”)细胞,判断依据是其具有细胞结构[ ]。

- (2) 图中组成内膜系统的细胞器有[      ]。
- (3) 根据下表中对相关结构的功能描述,填写对应的结构编号和名称。

功    能	结    构
为生命活动提供能量	[      ]_____
与细胞分裂密切相关	[      ]_____
与物质加工、转运、分泌相关	[      ]_____

- (4) 通常,细胞的功能与形态结构相统一,如植物的根尖细胞没有结构[      ],不能进行光合作用;小肠上皮细胞向肠腔突起很多微绒毛,增大了[      ]面积与细胞体积的比值,比值越大其吸收营养物质的能力越\_\_\_\_\_。
3. 为研究细胞核、细胞质的功能,研究人员用变形虫做了相关实验,实验过程及现象如图 3-11 所示。

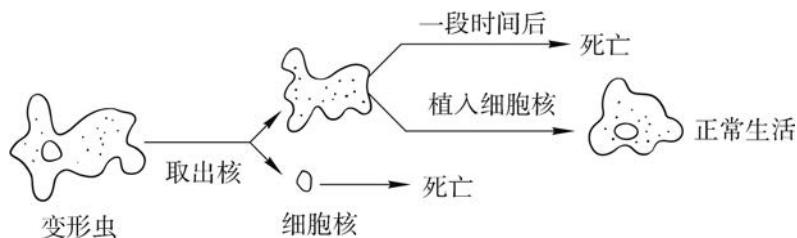


图 3-11

- (1) 细胞的正常存活需要不断更新蛋白质等营养物质,\_\_\_\_\_是合成蛋白质的场所,细胞核中与其形成有关的结构是\_\_\_\_\_。
- (2) 变形虫取出细胞核以后,单独的细胞核不能生存的原因是:\_\_\_\_\_. 而无核部分可存活短时间,并将已经吞噬的食物继续消化,可能原因是:\_\_\_\_\_。
- (3) 若在去核三天后,再植入一个细胞核,变形虫又能恢复生命活动。通过上述实验,你可以得出的结论有:\_\_\_\_\_。
- (4) 以本实验为依据,对“人的成熟红细胞没有细胞核”这一现象的合理解释是:\_\_\_\_\_。
4. 胰腺细胞可合成和分泌蛋白质,科学家用<sup>3</sup>H 标记的氨基酸培养豚鼠胰腺泡细胞,发现细胞各部分结构是相互联系的。图 3-12 表示在结构与功能上有联系的部分膜结构,图中甲、乙、丙是细胞器,COP I、COP II 是被膜小泡(可以介导蛋白质在甲与乙之间的运输)。

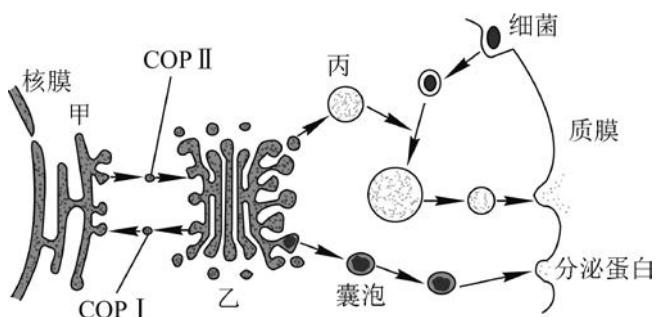


图 3-12

- (1) 甲、乙、丙所代表的细胞器分别是：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2) 除图中所示功能之外，丙还具有的功能是：\_\_\_\_\_。
- (3) 据图可知，若定位在甲中的某些蛋白质偶然进入乙中，则通过“回收”可实现这些蛋白质的“再加工”。下列关于“回收”和“再加工”的叙述正确的是( )。(多选)
  - A. 由 COP I 负责向乙运输蛋白质
  - B. 由 COP I 负责向甲运输蛋白质
  - C. 由 COP II 负责向甲运输蛋白质
  - D. 由 COP II 负责向乙运输蛋白质
- (4) 用结构名称和箭头依次表示蛋白质在豚鼠胰腺泡细胞中合成、加工、转运和分泌所经过的膜结构：\_\_\_\_\_。
- \* (5) 综合上述过程，简要说明细胞内各部分结构是如何相互联系、协调一致，共同执行细胞生命活动的。

### 自我评价

请完成教材第 64 页自我评价：

1.

2.

3.

## 本章综合练习

1. 图 3-13 中甲、乙分别代表两种不同类型的细胞，观察下列细胞结构图并回答问题（括号内填编号，横线上填文字）。

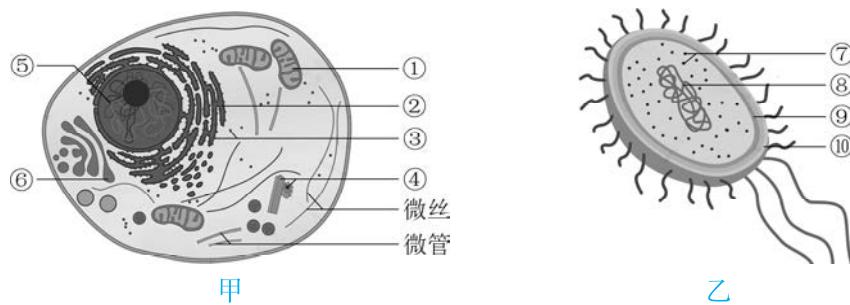


图 3-13

- (1) 图\_\_\_\_\_（选填“甲”或“乙”）细胞是原核细胞，判断依据是\_\_\_\_\_。
- (2) 甲细胞的遗传物质主要储存在[\_\_\_\_\_]\_\_\_\_\_中，乙细胞的遗传物质主要储存在[\_\_\_\_\_]\_\_\_\_\_中。
- (3) 甲细胞中具有双层膜的结构有[\_\_\_\_\_];与高等植物细胞相比，甲细胞特有的细胞器是[\_\_\_\_\_]。
- (4) 乙细胞中含有的细胞器是( )。
- A. 线粒体      B. 内质网      C. 高尔基体      D. 核糖体
- \* (5) 从细胞结构角度，分析真核细胞比原核细胞生命活动更有序、高效的原因。

2. 图 3-14 为高等动物细胞亚显微结构模式图（局部），据图回答下列问题。

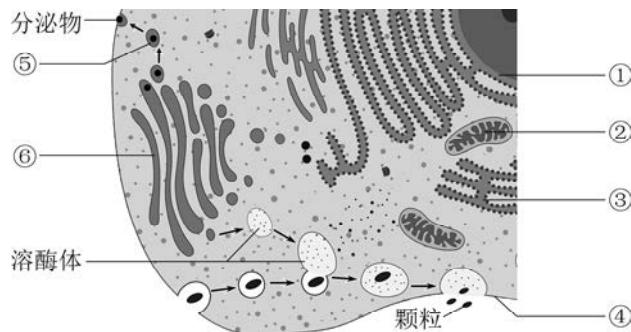


图 3-14

- (1) ①的存在说明此细胞属于\_\_\_\_\_细胞(选填“真核”或“原核”)。
- (2) 用某种药物处理该细胞,发现其对  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收速率大大降低,而对其他物质的吸收速率没有影响,推测这种药物的作用部位在( )。
- A. ①                  B. ②                  C. ③                  D. ④
- (3) 从图中可以看出,溶酶体起源于\_\_\_\_\_;细胞从外界吞入颗粒物后形成吞噬泡与溶酶体融合,溶酶体内含有\_\_\_\_\_,能将颗粒物降解后排出。
- (4) 若该细胞表示胰岛  $\beta$  细胞,为了研究胰岛素的合成,向细胞中注射 ${}^3\text{H}$  标记的亮氨酸,请推测 ${}^3\text{H}$  依次出现的结构(用文字、箭头和图中编号表示)。
- (5) 若该细胞表示胰岛  $\beta$  细胞,该细胞分泌出的胰岛素被运输到肝细胞时,可被肝细胞质膜上的\_\_\_\_\_识别,促进肝细胞吸收葡萄糖。此过程体现了质膜具有的功能是:\_\_\_\_\_。
- \* 3. 图 3-15 中甲、乙表示由磷脂双分子层组成的脂质体,它们可作为运输某些药物的载体,将药物运输到特定的细胞而发挥作用。

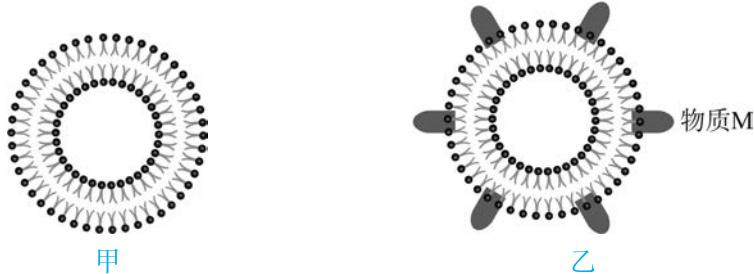


图 3-15

- (1) 若要用脂质体同时运载疏水性药物 A 和亲水性药物 B,请你设计两种药物在脂质体中的嵌入部位,分别用 A 和 B 在甲图中表示出来,并说明你的设计理由。

- (2) 如乙图所示,对脂质体进行表面修饰,连接上物质 M,使得此脂质体能够特异性地识别靶细胞 N,请推测其中的机理。
- (3) 请根据细胞质膜的结构特点,推测运载着药物的脂质体到达靶细胞 N 后如何将药物送入细胞中。

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第4章 细胞的代谢

细胞的生存需要营养物质和能量。物质进出细胞由质膜控制,能量的产生和利用一般通过酶催化的化学反应实现。细胞与其生活的环境之间时刻发生着物质交换和能量转换。细胞分解糖分子等有机物产生能量的方式主要是细胞呼吸。地球上所有生物能的最终来源是太阳光,植物细胞的叶绿体从太阳光中捕获能量,通过光合作用转换并储存在糖分子等有机物中。通过比较、分析过程图,结合具体案例,并运用归纳和概括的方法,从结构和能量角度认识物质进出细胞的方式;运用演绎和推理等方法,从结构和功能角度认识酶的特点,从物质与能量角度认识细胞呼吸和光合作用基本过程。细胞的代谢与人体健康、农业生产等联系紧密,通过学习,尝试解决现实生活问题。

## 第1节 细胞通过质膜与外界进行物质交换



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 从结构与功能相适应的角度,解释质膜具有选择透过性;	1. 质膜具有选择透过性	水平2
2. 举例说明被动运输、主动运输、胞吞和胞吐的特点和区别;	2. 小分子物质经被动运输或主动运输进出细胞	水平2
3. 学会使用显微镜观察细胞质壁分离现象,探究外界溶液对植物细胞质壁分离和复原的影响	3. 大分子物质通过胞吞和胞吐进出细胞 4. 观察外界溶液对植物细胞质壁分离和复原的影响	水平2
		水平2



### 选择题

- 人体需要不断地从环境中吸入  $O_2$  并呼出  $CO_2$ ,以维持正常的生命活动。环境中的  $O_2$  和细胞代谢产生的  $CO_2$  进出细胞的方式分别是( )。  
A. 自由扩散 协助扩散      B. 协助扩散 自由扩散  
C. 自由扩散 自由扩散      D. 协助扩散 协助扩散

- 2.“细胞质膜透性的模拟实验”装置如图 4-1 所示,一段时间后可观察到透析袋内呈蓝紫色,透析袋外溶液颜色呈棕黄色。该结果说明( )。(多选)

- A. 部分淀粉分子透过了透析袋
- B. 淀粉分子和碘分子均透过了透析袋
- C. 部分碘分子进入了透析袋
- D. 质膜不允许大分子自由通过



图 4-1

3. 如图 4-2 所示,将兔子的血细胞放入纯水中,一段时间后血细胞破裂。造成上述现象的原因可能是( )。

- A. 大量水分子流出血细胞,没有流入
- B. 大量水分子流入血细胞,没有流出
- C. 流出血细胞的水分子远比流入的水分子多
- D. 流入血细胞的水分子远比流出的水分子多



图 4-2

4. 甲(○)和乙(●)两种小分子物质在动物细胞质膜两侧的分布情况如图 4-3 所示,颗粒多少表示该物质浓度的高低。关于甲、乙物质的转运,下列说法正确的是( )。

- A. 乙进入细胞一定有载体蛋白的参与
- B. 乙运出细胞一定有载体蛋白的参与
- C. 甲进入细胞一定需要能量
- D. 甲运出细胞一定不需要能量

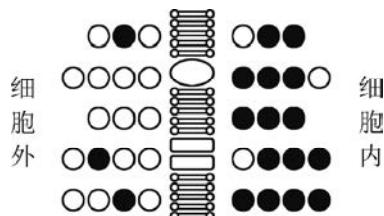


图 4-3

5. 葡萄糖进入人体红细胞的转运速率存在饱和值,该值的大小取决于( )。

- A. 质膜上相应转运蛋白的数量
- B. 细胞内的氧气浓度
- C. 质膜上糖蛋白数量
- D. 细胞内外葡萄糖浓度差

6. 人体胰岛素是由胰岛  $\beta$  细胞合成和分泌的蛋白质类激素,从质膜的选择透过性角度分析,胰岛  $\beta$  细胞分泌胰岛素的方式是( )。

- A. 被动运输
- B. 胞吐
- C. 主动运输
- D. 渗透

## 综合题

1. 填表比较被动运输和主动运输的特点。

跨膜方式	特点			举例
	浓度梯度	是否消耗能量	是否需要转运蛋白	
被动 运输	自由扩散			
	协助扩散			
主动运输				

2. 质膜具有选择透过性,图 4-4 为人体细胞质膜结构及不同物质进出细胞的过程示意图,其中①②③表示物质分子,a、b、c 表示转运方式,甲、乙表示细胞质膜的两侧。

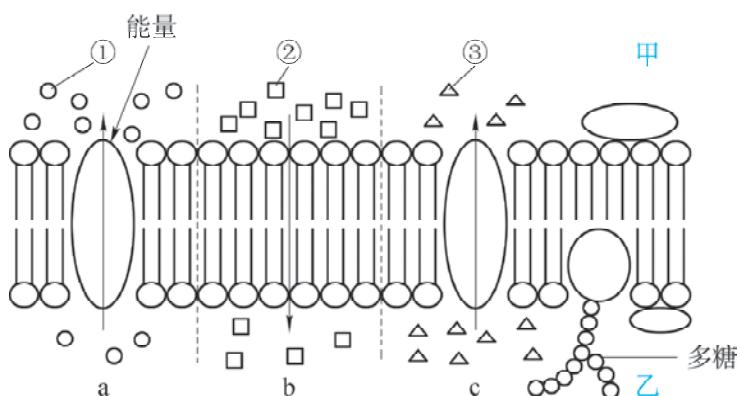


图 4-4

- (1) 据图推测,\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)侧为细胞内部,判断依据是\_\_\_\_\_。
- (2) 若该细胞是骨骼肌细胞,则图中能代表 CO<sub>2</sub> 及其转运方式的是( )。
- A. ①和 a      B. ②和 b      C. ③和 c      D. 以上都不是
- \* (3) 若物质①代表葡萄糖分子,则该细胞最可能是( )。
- A. 红细胞      B. 小肠上皮细胞      C. 白细胞      D. 心肌细胞
- \* (4) 据图推测,能代表葡萄糖分子进入红细胞的转运方式是图中的\_\_\_\_\_。
- (5) 从结构与功能相适应的角度,解释上述(2)(3)小题中分子转运的原理。

自我评价

请完成教材第 75 页自我评价:

1.

2.

3.

## 第2节 酶催化细胞的化学反应

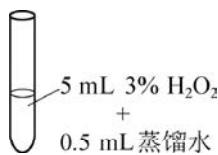


### 学习及评估要求

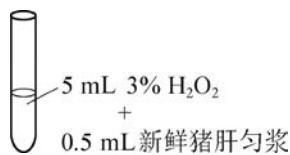
学习目标	学习内容	学业要求
1. 从蛋白质结构与功能相适应的角度,说出酶作用的特点; 2. 运用实验数据解释温度、pH 等条件对酶活性的影响	1. 酶是生物催化剂	水平 2
	2. 酶的功能与其分子结构相关	水平 2
	3. 酶活性受环境因素影响	水平 2
	4. 探究温度对淀粉酶活性的影响	水平 2

### 选择题

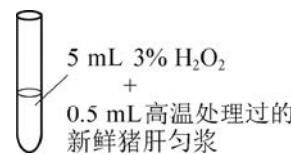
1. 下列试管中,能产生大量气泡的是( )。



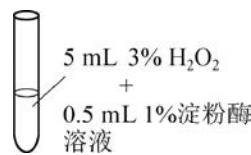
A.



B.

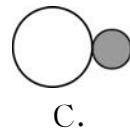
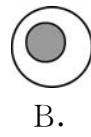
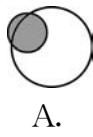


C.



D.

2. 若白色圈表示蛋白质,灰色圈表示酶,则下列选项中能正确表示蛋白质和酶之间关系的是( )。



3. 单个过氧化氢酶分子在 1 s 内可以催化四千万个过氧化氢分子分解,这体现了酶具有( )。

- A. 专一性  
C. 高效性

- B. 多样性  
D. 稳定性

4. 下列关于酶的叙述中,正确的是( )。

- ① 酶的种类极多  
③ 酶是由活细胞产生的  
A. ①②③  
B. ①②④

- ② 酶同时具有高效性和专一性  
④ 酶只能在细胞内才具有活性  
C. ①③④  
D. ②③④

5. 乳糖酶能催化乳糖分子水解,而不能催化麦芽糖分子水解,作用机理示意图如图 4-5,下列叙述正确的是( )。

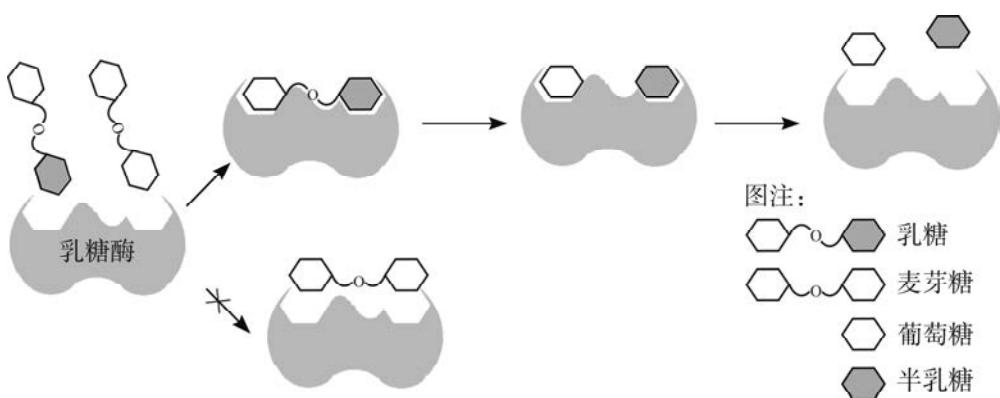


图 4-5

- A. 1 分子乳糖在乳糖酶的催化下水解产生 2 分子葡萄糖  
 B. 上述事例体现了乳糖酶的催化作用具有高效性  
 C. 乳糖酶在催化 1 分子乳糖水解后失去活性  
 D. 乳糖酶的活性中心不能和麦芽糖契合,所以不能催化麦芽糖分子水解
6. 图 4-6 表示某酶催化反应的过程。据图推测,a、b、d 最有可能代表的物质依次是( )。

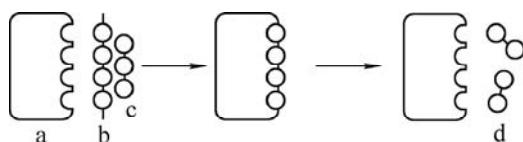


图 4-6

- A. 蛋白酶、蛋白质、多肽  
 B. 淀粉酶、淀粉、麦芽糖  
 C. 麦芽糖酶、麦芽糖、葡萄糖  
 D. 脂肪酶、脂肪、甘油和脂肪酸
7. 一般情况下,动物细胞内酶的最适温度约在 35~40 °C,植物细胞内酶的最适温度约在 40~50 °C,微生物中酶的最适温度差别较大,如水生嗜热杆菌的 DNA 聚合酶最适温度约为 90 °C。对这些现象的解释合理的是( )。
- A. 酶活性受环境温度影响,温度越高,酶活性越高  
 B. 每种酶都有其最适温度,与细胞生活环境相适应  
 C. 酶只有在最适温度下才具有活性  
 D. 在 90 °C 高温下,水生嗜热杆菌的 DNA 聚合酶活性中心结构会被破坏
8. 图 4-7 显示 pH 对胃蛋白酶催化效率影响的实验结果。

- 下列各项解释中,不合理的是( )。(多选)
- A. 如果提高底物浓度,会改变胃蛋白酶的最适 pH

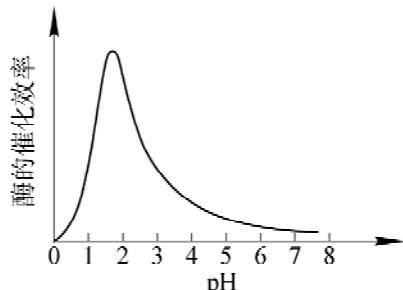


图 4-7

- B. 胃蛋白酶的最适工作条件是 pH 2 左右  
 C. 溶液 pH>2 时,各种蛋白酶活性均会降低  
 D. pH 过低或过高可能改变胃蛋白酶的结构
9. 甲、乙两种酶用同一种蛋白酶处理,酶活性与处理时间的关系如图 4-8 所示。下列分析不正确的是( )。  
 A. 甲酶能抵抗蛋白酶的降解  
 B. 甲酶不可能是 RNA  
 C. 乙酶的化学本质为蛋白质  
 D. 乙酶活性的改变是因为其分子结构的改变
10. 将乳清蛋白、淀粉和适量水混合装入一容器内,将 pH 调至 2.0,并保存在 37 °C 的水浴锅内,再加入适量的胃蛋白酶和唾液淀粉酶。过一段时间后,容器内剩余的物质很可能是( )。  
 A. 淀粉、胃蛋白酶、多肽、水  
 B. 唾液淀粉酶、麦芽糖、胃蛋白酶、多肽、水  
 C. 唾液淀粉酶、胃蛋白酶、多肽、水  
 D. 唾液淀粉酶、淀粉、胃蛋白酶、水
11. 生活中将新鲜甜玉米放入沸水中烹煮,可保持玉米的甜味,原因可能是高温会( )。  
 A. 提高淀粉酶活性  
 B. 改变葡萄糖等可溶性糖分子结构  
 C. 防止玉米粒发芽  
 D. 破坏将葡萄糖转化为淀粉的酶的活性
12. 图 4-9 表示在不同 pH 条件下,人体唾液淀粉酶催化反应中淀粉剩余量与温度的关系。据图判断,下列叙述正确的是( )。  
 A. 随着溶液 pH 从 5 上升到 7,酶的活性逐渐降低  
 B. 随着温度从 0 上升到 T,酶的活性逐渐降低  
 C. 唾液淀粉酶的活性同时受到温度和 pH 的影响  
 D. 该酶的最适 pH 为 5

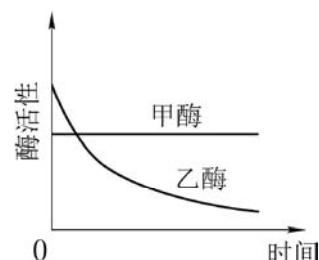


图 4-8

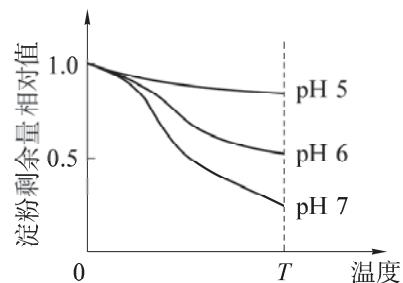


图 4-9

## 综合题

1. 酶是生化反应的催化剂,对于细胞的生命活动有着极为重要的作用。图 4-10 甲表示某种酶催化反应的过程;乙中曲线 I 代表无机催化反应,曲线 II 代表头孢菌素酶的催化反应。据图回答下列问题。

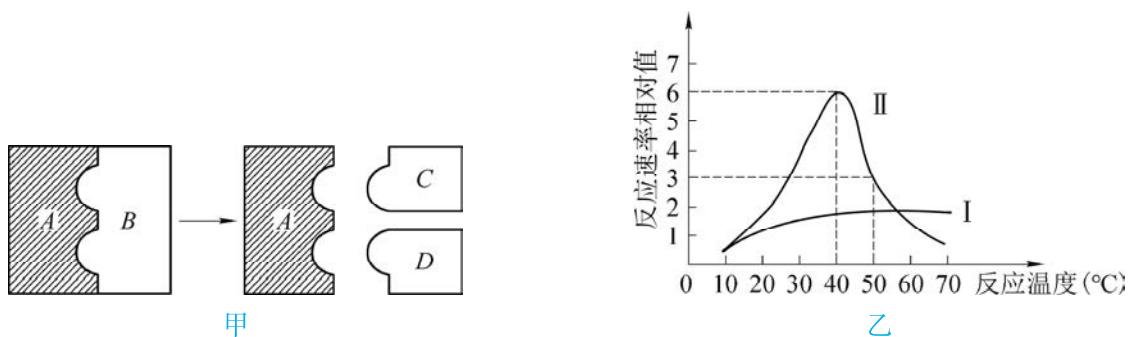


图 4-10

- (1) 甲图中表示酶的是\_\_\_\_\_ (选填“A”“B”或“C”), 判断理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 若甲图中 B 表示脂肪, 则 C、D 表示\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_, A 表示 \_\_\_\_\_, 这是由酶的\_\_\_\_\_性所决定的。
- (3) 若甲图中 B 表示麦芽糖, 则 C、D 表示 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_, A 表示 \_\_\_\_\_。
- (4) 比较乙图中曲线 I 和曲线 II 在 40 °C 时的反应速率相对值, 可说明酶的催化作用具有\_\_\_\_\_。
- (5) 由乙图中曲线 II 可知, 当反应温度升至 \_\_\_\_\_ °C 以上时, 头孢菌素酶的活性会降低到最大活性的一半以下。

2. 某课题小组进行了“探究淀粉酶的催化作用”实验, 过程见下表。

试管号	加入溶液及试剂	反应条件	检测
1	2 mL 0.5% 可溶性淀粉溶液 + 2 mL 唾液	37 °C, 10 min	滴加碘液
2	2 mL 0.5% 可溶性淀粉溶液 + 2 mL 蒸馏水	37 °C, 10 min	滴加碘液
3	2 mL 0.5% 可溶性淀粉溶液 + 2 mL 胃液	37 °C, 10 min	滴加碘液

- (1) 10 min 后, 上述 1~3 号试管中, 颜色呈现蓝色的是\_\_\_\_\_号。
- (2) 通过 1 号和 2 号试管的比较, 可说明酶具有( )。
  - A. 专一性
  - B. 高效性
  - C. 催化功能
  - D. 多样性
- (3) 通过 1 号和 3 号试管的比较, 可说明酶具有( )。
  - A. 专一性
  - B. 高效性
  - C. 稳定性
  - D. 活性
- (4) 为确保实验结果的准确性, 各组需要控制一致的因素有( )。(多选)
  - A. 淀粉溶液的浓度和体积
  - B. 碘液的浓度
  - C. 反应开始时间和取样的时间
  - D. 样液与碘液反应后呈现的颜色的深浅

3. 图 4-11 曲线①显示的是 37 ℃、pH 8(人胰蛋白酶最适 pH)的条件下,人胰蛋白酶水解蛋白质实验中产物量与反应时间的关系。据图回答下列问题。

(1) 120 min 后曲线①变成水平,这是因为 \_\_\_\_\_。

(2) 若增加胰蛋白酶浓度,其他条件不变,产物量达到 a 点对应量所需要的时间会 \_\_\_\_\_(选填“提前”“延后”或“不变”),原因是: \_\_\_\_\_。

(3) 若增加底物蛋白质的量,其他条件不变,产物量与反应时间的关系曲线最可能变为图中的 \_\_\_\_\_(选填“②”或“③”),原因是: \_\_\_\_\_。

(4) 若实验在 37 ℃、pH 2 的条件下进行,实验可能会出现怎样的结果?请说明判断理由。

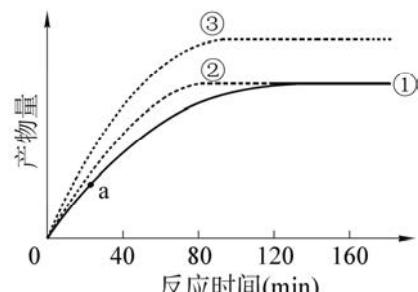


图 4-11

4. 某课题小组为探究洗衣粉加酶后的洗涤效果,将一种无酶洗衣粉分成三等份并分别标记为甲、乙、丙三组。在甲、乙两组的洗衣粉中加入蛋白酶、脂肪酶中的 1 种或 2 种,丙组不加酶,其他实验条件均相同。然后,在不同温度下清洗同种化纤布上的血渍和油渍,结果见下表。

水温	20 ℃			30 ℃			40 ℃		
	组别	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙
清除血渍时间(min)	52	51	83	36	34	77	11	12	78
清除油渍时间(min)	87	63	91	82	46	85	78	27	83

- (1) 据表中数据推测,甲组中加入了 \_\_\_\_\_ 酶;乙组中加入了 \_\_\_\_\_ 酶。
- (2) 甲、乙两组洗涤效果的差异,说明酶的作用具有 \_\_\_\_\_。
- (3) 若甲、乙、丙三组洗衣粉均在水温为 100 ℃时洗涤同一种蛋白污渍,试比较它们的洗涤效果,并简要说明理由。
- (4) 加酶洗衣粉的使用范围一般标明为棉、麻、化纤等质料的织品和衣物,不能用于羊毛、真丝等衣物。简要分析原因。

自我  
评价

请完成教材第 81 页自我评价：

1.

2.

3.

4.

5.

## 第3节 细胞通过分解有机分子获取能量



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 用文字和图示解释 ATP 是驱动生命活动的直接能源物质；	1. ATP 是生命活动的直接能源物质	水平 2
2. 从物质与能量角度说明细胞呼吸过程；	2. 有氧呼吸产生大量 ATP	水平 2
3. 通过探究酵母的呼吸方式，认识不同条件下细胞获取能量的方式不同	3. 无氧呼吸产生少量 ATP	水平 2
	4. 其他有机分子也可被氧化分解	水平 2

### 选择题

- 物质通过主动运输的方式进入细胞的过程如图 4-12 所示，此过程中需要给载体蛋白提供能量。对于能量来源，最合理的解释是（ ）。
  - 葡萄糖是细胞的能源分子，可直接为载体蛋白提供能量
  - 氨基酸中 R 基团的水解，可直接为载体蛋白提供能量
  - 葡萄糖不足时，可通过脂肪分解直接为载体蛋白提供能量
  - ATP 是驱动主动运输的直接能源物质
- ATP 是驱动生命活动的直接能源物质。图 4-13 为 ATP 结构示意图，由图可知，ATP 的结构组成可以表示为（ ）。(多选)

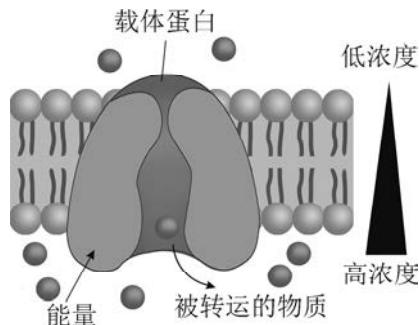


图 4-12

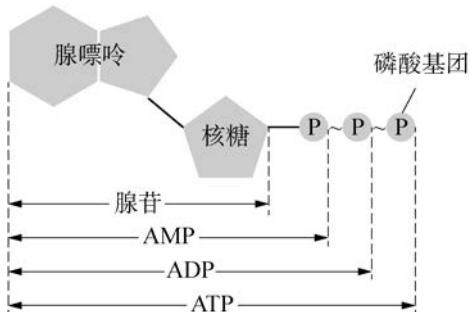


图 4-13

- ① 腺嘌呤 ② 腺苷 ③ 核糖 ④ 三个磷酸基团 ⑤ AMP ⑥ ADP  
A. ①③④      B. ④⑤      C. ②④      D. ④⑥
3. 吡拉西坦是一种脑细胞代谢活化药,它可提高大脑中 ATP/ADP 的比值,从而加快脑细胞对营养物质的吸收和利用。图 4-14 是脑细胞中 ATP 和 ADP 相互转化的示意图,据题意推断该药物的作用可能是( )。  
① 加快 I 过程的进行      ② 加快 II 过程的进行  
③ 促进能量储存到 ATP 中      ④ 促进 ATP 的能量释放  
A. ①②      B. ①③      C. ②④      D. ③④
4. 真核细胞有氧呼吸时含碳物质的变化过程如下所示,其中 I、II 表示两个阶段,下列相关叙述正确的是( )。
- $$\text{葡萄糖} \xrightarrow{\text{I}} \text{丙酮酸} \xrightarrow{\text{II}} \text{CO}_2$$
- A. 阶段 I 只发生在细胞有氧时      B. 阶段 I 和 II 均有 NADH 和 ATP 产生  
C. 阶段 I 比阶段 II 产生的 ATP 多      D. 阶段 I 和 II 均在线粒体中进行
5. 线粒体是细胞中有机物彻底氧化产生 ATP 的重要场所,图 4-15 是线粒体结构示意图,下列叙述不正确的是( )。
- A. ②处发生三羧酸循环  
B. ①处产生 ATP  
C. ②处产生乙酰辅酶 A  
D. ③处发生  $\text{H}^+$  与  $\text{O}_2$  的结合反应

图 4-14

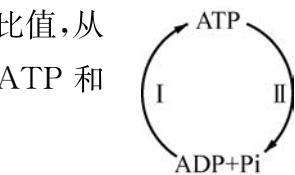


图 4-15

## 综合题

1. 每个肌肉细胞活动 1 s 约需消耗  $1 \times 10^7$  个 ATP 分子。ATP 结合到肌球蛋白上并释放能量,从而改变其构象,进而驱动肌细胞的收缩,机理如图 4-16 所示。

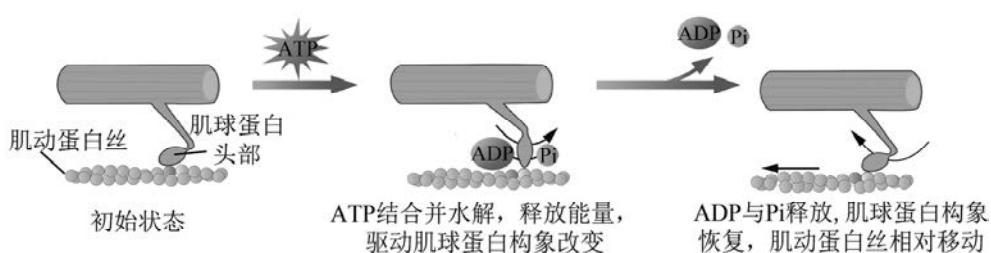


图 4-16

(1) 据题意分析,下列说法正确的是( )。(多选)

- A. 肌肉细胞中只消耗 ATP,不会产生 ATP
- B. ATP 释放能量过程中失去了末端的两个磷酸基团
- C. 肌球蛋白构象的改变依赖于 ATP 水解供能
- D. 该过程中 ATP 中的化学能转化成了机械能

(2) 结合上图过程解释 ATP 是驱动肌细胞收缩的直接能源物质。

2. 图 4-17 为细胞有氧呼吸的过程示意图,A、B、C 表示过程,①~④表示物质,回答下列问题(括号内填数字或字母,横线上填文字)。

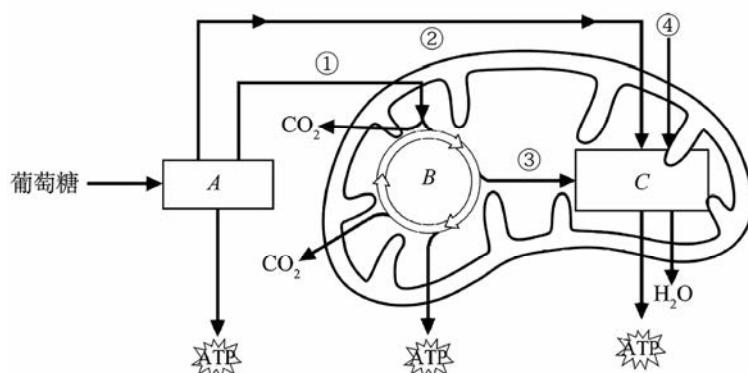


图 4-17

(1) 据图分析,过程 A 为\_\_\_\_\_, B 为\_\_\_\_\_。

(2) 据图分析,物质①是\_\_\_\_\_, ④是\_\_\_\_\_。

(3) 物质②和③是\_\_\_\_\_, 其携带电子经过线粒体内膜上的[ ]\_\_\_\_\_，最终传递给物质[ ]\_\_\_\_\_，从而形成\_\_\_\_\_。

(4) 比较过程 A、B、C,其中产生 ATP 最多的是[ ]。

(5) 下列反应在细胞质基质和线粒体内均能完成的是( )。

- A. 葡萄糖→丙酮酸
- B. 丙酮酸→酒精+CO<sub>2</sub>
- C. ADP+Pi+能量→ATP
- D. 三羧酸循环

(6) 将下列细胞有氧呼吸的反应式填写完整:



3. 人体骨骼肌细胞在不同供氧条件下会发生不同方式的细胞呼吸,以产生细胞可利用的能量。图 4-18 为人体骨骼肌细胞中有机物代谢部分过程的示意图,图中字母表示物质,数字表示生理过程。据图回答下列问题(括号内填数字或字母,横线上填文字)。

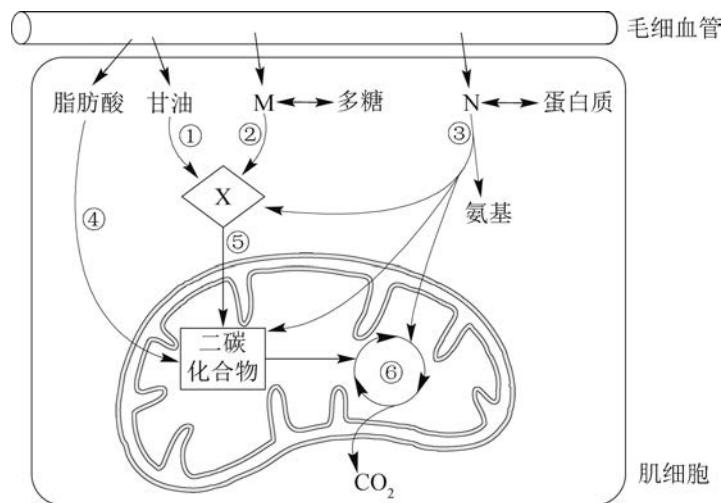


图 4-18

- (1) 图中物质 M 为单糖, 通常是\_\_\_\_\_，其彻底氧化分解的过程包括[ ]，该过程中产生的\_\_\_\_\_能为生命活动直接提供能量。
  - (2) 图中物质 N 是\_\_\_\_\_，有些物质 N 通过脱氨基作用转变为 X, 脱下的氨基主要被转化为\_\_\_\_\_排出体外。
  - (3) 在人体骨骼肌细胞中, 对糖分子的分解无论通过哪种呼吸方式, 都要经过图中[ ] \_\_\_\_\_；在无氧或缺氧情况下, 其进行细胞呼吸的产物是\_\_\_\_\_，发生场所是\_\_\_\_\_。
4. 当人体内糖类不足时, 机体会由糖类供能转变为脂肪供能, 其物质转变过程如图 4-19 所示, ①~⑥表示过程。进一步研究发现, 完成图中⑤需③④过程同步协作, 缺一不可。当体内糖类较少、脂肪分解过多时, 脂肪分解形成的乙酰辅酶 A 会大量积聚, 进而转化为酮体。血液中酮体过高会导致头昏、心慌和四肢无力, 这种情况称为酮血症。

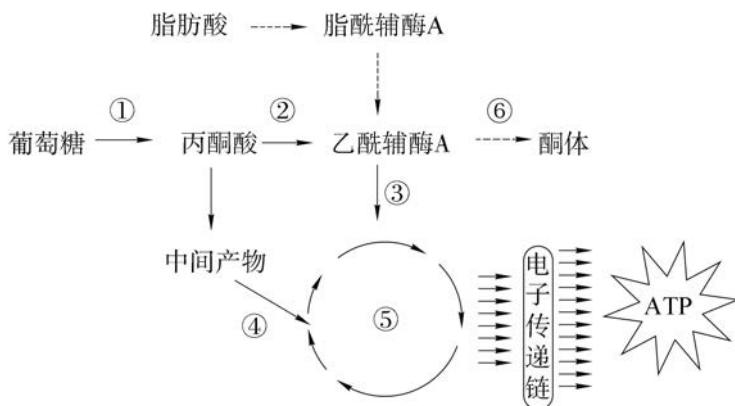


图 4-19

- (1) 据图推测, 图中⑤过程名称为\_\_\_\_\_，发生的场所是\_\_\_\_\_。
- (2) 细胞中糖类、脂肪彻底氧化分解后得到的终产物有\_\_\_\_\_，同时伴有\_\_\_\_\_形成。
- (3) 据题意分析, 图中过程⑥发生的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 这是网络上流传的一份所谓“减肥”食谱,早餐:半个西柚、两个鸡蛋、煎肉;午餐:半个西柚、蔬菜沙拉、肉类;晚餐:半个西柚、蔬菜沙拉、肉类。从营养健康角度而言,该食谱中含量明显不足的有机物是\_\_\_\_\_。请判断该食谱是否能长期食用,并结合上图说明理由。

(5) 正常情况下,人体内酮体含量很低,在尿液中检测不到。当酮体大量产生时,多余的酮体会随尿液排出,可用尿酮试纸检测。有人按上述食谱减肥的同时用尿酮试纸检测酮体产生量,下表为试纸检测说明。若持续检测到紫色色块产生,应采取哪些措施?

色块颜色	浅黄	浅灰	浅褐	深红	紫色
说明:浅黄色表示阴性,表明尿液中不含酮体;颜色越深,表明尿液中酮体含量越多					

### 自我评价

请完成教材第 87 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

5.

## 第4节 叶绿体将光能转换并储存在糖分子中



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 从物质与能量角度,以文字或图示的形式说明光合作用的过程; 2. 学会色素分离和光合作用速率测定方法,设计实验探究影响光合作用的因素; 3. 举例说明环境因素对光合作用的影响	1. 叶绿体是植物光合作用场所	水平1
	2. 光合作用是物质和能量的转换过程	水平2
	3. 光合作用受环境因素影响	水平2
	4. 叶绿体色素的提取分离及叶绿素含量的测定	水平2
	5. 探究影响光合作用强度的环境条件	水平3

### 选择题

1. 光合作用被称为“地球上最重要的化学反应”。光合作用中的能量转换是( )。

- A. 热能→光能      B. 光能→化学能  
C. 化学能→热能      D. 化学能→光能

2. 图4-20中甲、乙分别为两种细胞器的部分结构示意图,

下列选项中分析正确的是( )。

- A. 甲表示线粒体,其内膜上可完成三羧酸循环  
B. 甲表示线粒体,其基质中可完成糖酵解过程  
C. 乙表示叶绿体,其中的类囊体是光反应场所  
D. 乙表示叶绿体,其内膜上分布着叶绿体色素

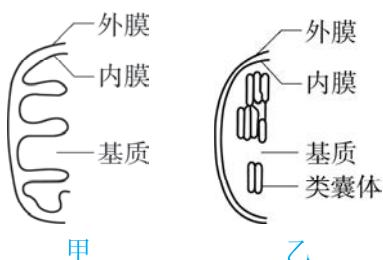


图4-20

3. 叶绿体是植物进行光合作用的细胞器,下列有关叶绿体的叙述正确的是( )。

- A. 叶绿体中的叶绿素只分布在类囊体膜上  
B. 叶绿体中的色素只分布在叶绿体外膜和内膜上  
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、内膜和类囊体膜上

4. 图4-21表示发生在水稻细胞类囊体上的光反应过程示意图,下列对图示的解释不合理的是( )。

- A.  $O_2$  是光反应的产物之一, 来自  $H_2O$  的光解  
 B. 叶绿素 a 能吸收并转换光能  
 C. 色素吸收的光能被转换成化学能储存在 ATP 和 NADPH 分子中  
 D. 光反应过程中产生的电子被传递并用于将 ADP 合成 ATP
5. 把四株生长状况相似的月季放在下列不同波长的光下生长, 其他条件相同。过一段时间后, 植株生长状况最差的光线条件是( )。  
 A. 红橙光      B. 蓝光      C. 蓝紫光      D. 绿光
6. 现有如图 4-22 所示的四个实验装置, 图中各容器所盛液体均为 2%  $NaHCO_3$  溶液。若要验证绿色植物产生  $O_2$  需要光, 则应选用的实验组合是( )。

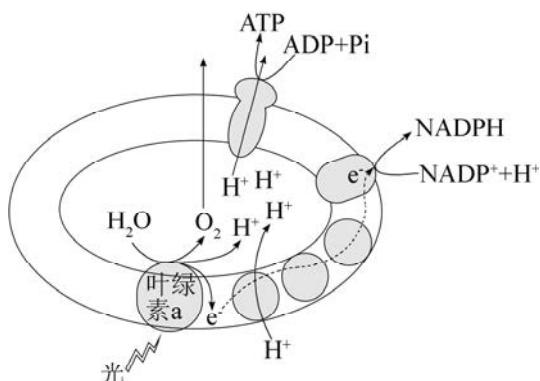


图 4-21

- 图 4-22 shows four experimental setups (①, ②, ③, ④) for验证绿色植物产生  $O_2$  需要光。每个装置包含一个烧杯，内装 2%  $NaHCO_3$  溶液，一个带气泡管的橡皮塞，以及一个装有绿色植物材料的玻璃瓶。装置①和③直接暴露在阳光下；装置②和④在烧杯内，受到烧杯壁的遮挡，只有部分光照。
7. 生物兴趣小组进行“探究植物进行光合作用的条件”的实验, 他们将实验材料放入 35 ℃水浴中的烧杯里, 通过观察气泡产生量来判断光合作用的发生。实验材料、加入试剂及实验条件如下, 其中产生气泡数最多的组合是( )。  
 ① 植物绿色叶片    ② 植物茎或根    ③ 加入  $NaHCO_3$  溶液  
 ④ 加入蒸馏水    ⑤ 光照条件下    ⑥ 黑暗条件下  
 A. ①③⑥      B. ①③⑤  
 C. ①④⑤      D. ②③⑤
8. 在适宜的环境下, 给豌豆植株供应 $^{14}CO_2$ , 最初测得的含 $^{14}C$ 的化合物及其产生的场所分别是( )。  
 A. 三碳化合物    类囊体腔      B. 三碳化合物    叶绿体基质  
 C. 五碳化合物    细胞间隙      D. 五碳化合物    类囊体膜
9. 在温室中栽培豇豆等蔬菜, 若遇持续的阴雨天气时, 为保证蔬菜的产量, 在补光的同时, 从控温的角度分析, 以下做法中正确的是( )。

- A. 降低温室温度、保持昼夜温差      B. 提高温室温度、保持昼夜温差  
 C. 提高温室温度、昼夜恒温      D. 降低温室温度、昼夜恒温
10. 有人将一些水生植物浸在水族箱中,以太阳灯为光源,通过改变太阳灯与水族箱之间的距离来改变光照强度,其他条件相同。以植物在光下单位时间内放出的气泡数( $O_2$ 量)表示光合速率,测得实验结果如下表。下列对实验结果解释合理的是( )。
- | 实验编号 | 光源与水族箱间的距离 | 单位时间内释放的气泡数 |
|------|------------|-------------|
| ①    | 45 cm      | 几乎没有气泡      |
| ②    | 15 cm      | 气泡数量较多      |
| ③    | 贴近水族箱      | 与②相比,没有明显变化 |
- A. ①组几乎没有气泡是因为  $CO_2$  的量不够  
 B. ②组气泡数量较多是因为温度较高  
 C. 随光源与水族箱距离减小,光合速率先增加后减小  
 D. 随光照强度的增加,光合速率先增加后不变
11. 将水绵放在罩上黑布的培养瓶中培养一段时间,之后将黑布撤去,给水绵光照。水绵细胞的叶绿体内可能产生的现象是( )。(多选)
- A. 释放  $O_2$       B.  $CO_2$  被固定      C. 有机物增加      D. ATP 不断减少
12. 研究人员通过研究遮阴和全光对野生川贝母光合作用的影响,为人工引种提供理论支持。图 4-23 为遮阴和全光条件下,川贝母光合速率部分研究数据的曲线图(图中光合有效辐射越强,代表光照强度越强)。由图可得出的正确结论是( )。

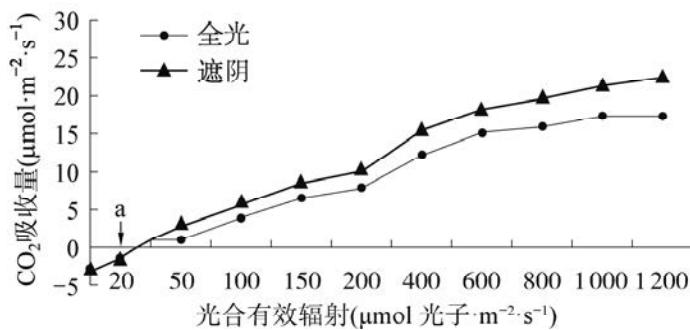


图 4-23

- A. 人工引种的适宜条件是“遮阴”,因为呼吸速率更高  
 B. 人工引种的适宜条件是“遮阴”,因为光合速率更高  
 C. 人工引种的适宜条件是“全光”,因为光合速率更高  
 D. 人工引种的适宜条件是“全光”,因为有机物积累量更多

## 综合题

1. 图 4-24 中甲表示叶绿体结构模式图,乙表示光反应过程示意图。据图回答下列问题(括号内填编号或字母,横线上填文字)。

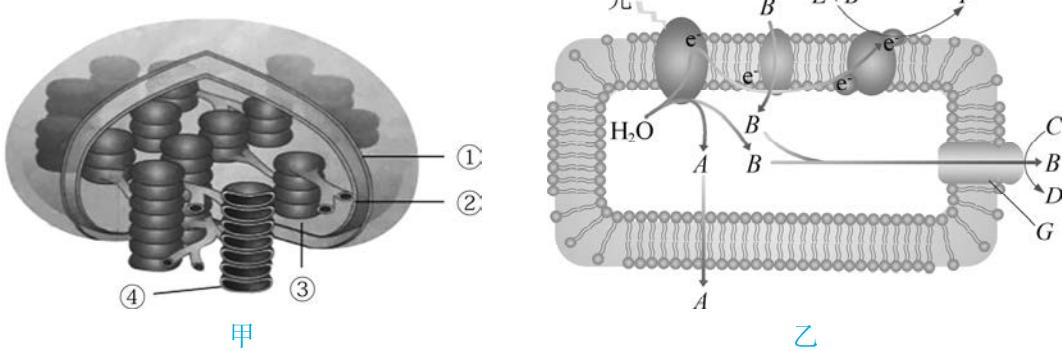


图 4-24

- (1) 乙图过程发生在甲图中的[ ] \_\_\_\_\_, 其上的色素主要吸收的可见光是 \_\_\_\_\_。
- (2) 依次写出乙图中下列物质的名称, A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_ E: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_ G: \_\_\_\_\_。
- (3) 据乙图分析, 下列说法正确的有( )。(多选)
  - A. G 是  $H^+$  穿过类囊体膜的转运蛋白
  - B. 在光照条件下会产生 A, 且产生的 A 一定会从细胞中释放出来
  - C. 光反应使类囊体腔的 pH 降低
  - D. A 从类囊体腔释放到空气中至少需要通过 3 层生物膜

2. 1883 年, 恩格尔曼对光合作用进行了一系列的实验探索。他把载有水绵(叶绿体成螺旋带状分布)和需氧细菌的装片放在没有空气的小室内, 通过不同的光照条件, 在显微镜下观察需氧细菌的运动, 结果见下表。

编号	实验条件	实验结果
1	黑暗	细菌分布无规律
2	黑暗中用极细的光束照射	细菌分布在水绵被光束照到部位的叶绿体周围
3	光照	细菌分布在水绵所有受光部位的叶绿体周围
4	用三棱镜将可见光束分成不同颜色的光	

- (1) 实验 1、2、3 的结果说明了( )。(多选)
- A. 水绵自身可以吸引需氧细菌
  - B. 在光照条件下,水绵产生了氧气
  - C. 水绵进行光合作用需要光照
  - D. 水绵进行光合作用的场所是叶绿体
- (2) 根据实验 4 的条件,在下图中画出需氧细菌(用“·”表示)的分布结果,并简要说明理由。



- (3) 在实验 3 中,水绵的叶绿体内发生一系列反应,对部分反应的描述如下:
- ① 失去电子后的叶绿素 a 具有强氧化性,从类囊体腔中的  $H_2O$  中夺取电子,使  $H_2O$  裂解为  $H^+$  和  $O_2$ ;
  - ② 叶绿素 a 被激发出高能电子;
  - ③ 类囊体的光合色素吸收光能并传递到叶绿素 a 上;
  - ④ 高能电子与  $NADP^+$  结合形成  $NADPH$ ,  $H^+$  顺浓度梯度穿过 ATP 合酶驱动 ATP 形成。
- 请选择以上正确的描述并进行排序:\_\_\_\_\_。
- (4) 某同学对这个实验产生了疑问,他认为  $CO_2$  是光合作用的反应物之一,实验应该强调  $CO_2$  的参与,才能观察到相应的实验结果。你认为他的说法正确吗? 请说明理由。

### 3. 光合作用的基本过程如图 4-25 所示,据图回答下列问题。

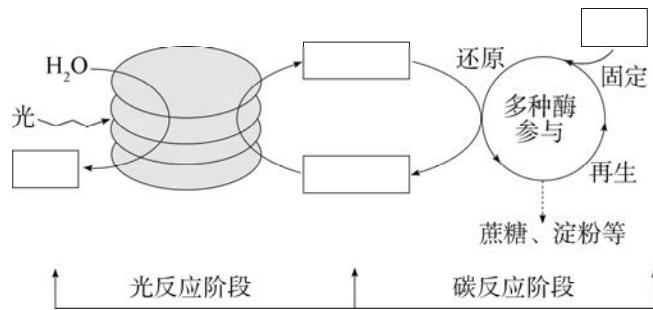


图 4-25

- (1) 根据光合作用过程中发生的物质变化和能量转换,完成上图的填写。
- (2) 卡尔文认为碳反应是一个物质循环的过程,请你尝试写出这一过程。
- (3) 以下对光反应和碳反应的比较(√代表发生,×代表不发生),正确的是( )。(多选)

A.	ATP 的生成	光反应	碳反应
		√	×

B.	水的参与	光反应	碳反应
		×	√

C.	光合色素 的参与	光反应	碳反应
		√	√

D.	能量发生 变化	光反应	碳反应
		√	√

- (4) 光反应产生的 ATP 和 NADPH 是在碳反应的哪个环节被消耗的? 如果 ATP 和 NADPH 不被消耗,对光合作用有什么影响?

4. 在夏季晴朗的白天,棉花的光合作用强度随时间的变化如图 4-26 所示。据图分析并回答下列问题。

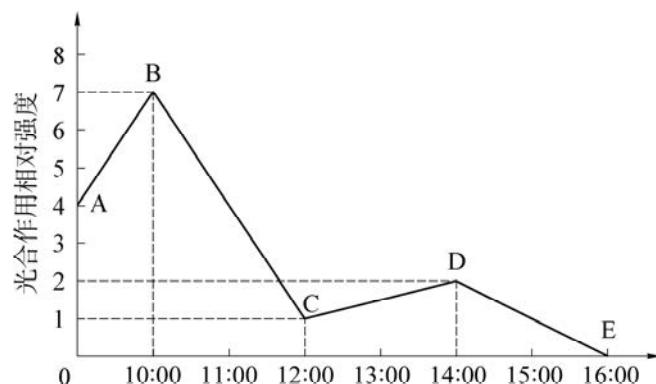


图 4-26

- (1) 光合作用最强的时间是\_\_\_\_\_点。
- (2) 在 BC 时间段,光合作用下降的原因是( )。
- A. 外界光照强度下降                              B. 植物内部水分供应不足  
 C. 光合色素被破坏                              D. 温度过高,气孔关闭,使 CO<sub>2</sub> 供应减少

(3) 根据以上信息推测,限制棉花光合作用的因素有\_\_\_\_\_。

(4) 请你根据以上信息,为提高棉花光合作用强度提供一些可行性建议和措施。

\* (5) 为了让棉花能够增产,可否通过不断优化外界环境条件来达到增大光合作用强度的目的? 请作出判断并说明理由。

### 自我评价

请完成教材第 99 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

5.

## 本章综合练习

1. 黄瓜的生长特点是喜湿而不耐涝、喜肥而不耐肥。图 4-27 是黄瓜根部细胞质膜及物质跨膜运输示意图，其中数字表示运输方式，甲、乙和  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  表示不同物质。

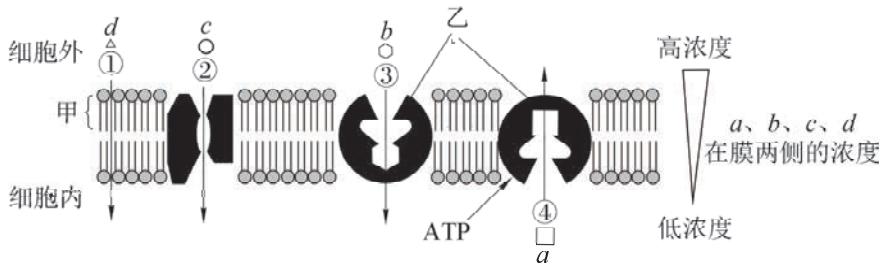


图 4-27

- (1) 从细胞质膜物质组成看，图中的甲、乙分别表示\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_分子。
- (2) “喜湿而不耐涝”说明黄瓜需要不断从土壤中吸收水分和  $O_2$ ，过量的水(涝)会使土壤缺氧。 $H_2O$  和  $O_2$  通过质膜的方式通常分别是[ ]和[ ]，前者称为\_\_\_\_\_，后者称为\_\_\_\_\_。长期缺氧会使根系细胞积累过量\_\_\_\_\_而腐烂。
- (3) 无机离子可以经②③④透过黄瓜细胞的质膜，其中②③称为\_\_\_\_\_，④称为\_\_\_\_\_. 无机离子不能通过①的方式透过质膜的原因是( )。
- A. 离子的分子量太大  
B. 离子跨膜运输需要能量  
C. 离子是极性分子，不能透过磷脂的疏水层  
D. 离子疏水性强
- (4) 植物的肥料通常含有 N、P、S 等元素，这些元素可以为植物细胞提供营养物质。但是，浓度过高的肥料会导致根系细胞\_\_\_\_\_，显微镜下可看到细胞发生\_\_\_\_\_，导致黄瓜叶片萎蔫。
- (5) 许多农作物和花卉都有与黄瓜相似的特点，基于上述特点和原理，在种植过程中应合理\_\_\_\_\_、合理\_\_\_\_\_。
2. 图 4-28 中甲是某动物细胞内细胞呼吸过程示意图，图中数字表示过程，字母表示物质；乙是丙酮酸脱羧酶催化反应过程示意图。丙酮酸脱羧酶是细胞呼吸过程中具有重要作用的酶。据图回答下列问题。
- (1) 甲图中过程③的名称是\_\_\_\_\_。过程①发生的场所是\_\_\_\_\_。

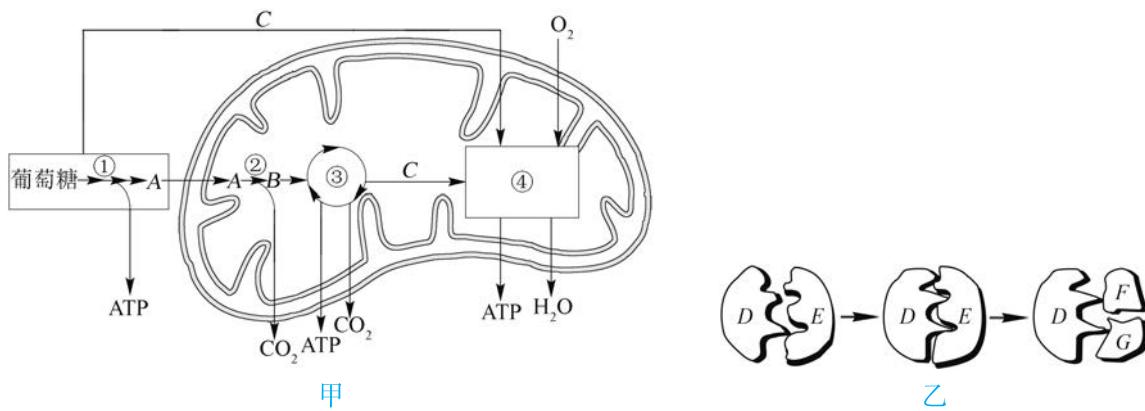


图 4-28

- (2) A、C 所代表物质分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。过程①、③、④中，产生 ATP 最多的是[ ]。
- (3) 脂肪和蛋白质也可以被氧化分解释放能量，它们氧化分解过程中可以发生的过程有[ ] [ ] [ ]。
- (4) 乙图中，表示丙酮酸脱羧酶的是\_\_\_\_\_（用图中字母回答），该酶只催化丙酮酸脱羧过程，体现了酶具有\_\_\_\_\_的特点。该酶与双缩脲试剂反应呈现紫色，说明丙酮酸脱羧酶的化学本质是\_\_\_\_\_。
- (5) 关于乙图，下列相关叙述不正确的是( )。
- 适当增大 D 的浓度会提高此反应的反应速率
  - E 的浓度与酶催化的反应速率成正比
  - F 或 G 的生成速率可以表示酶催化反应速率
  - 升高温度可能导致反应速率下降
3. ATP 是普遍存在于细胞中的“能量载体”分子，提供能量时，通常将磷酸基团水解或转移到目标分子并形成 ADP。ATP 非常活跃，细胞中存量不多，需要不断进行图 4-29 所示的转换。
- (1) 细胞内有多个生成 ATP 的生理过程，结合所学知识在下表中再补充 3 个过程。

编号	生成过程	生成场所	能量来源	主要功能
1	糖酵解	细胞质基质	葡萄糖氧化	驱动细胞生命活动
2				
3				
4				

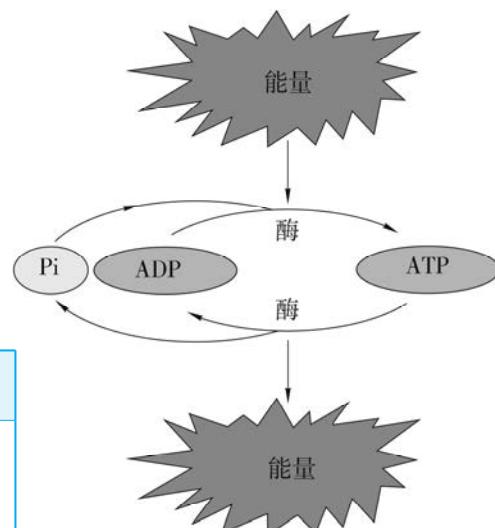


图 4-29

<sup>\*</sup>(2) 研究发现,心肌、骨骼肌细胞线粒体内膜嵴的数量相当于肝细胞线粒体嵴的3倍。请从结构与功能相适应的角度,对此差异做出解释。

4. 甜椒是我国温室栽培的主要蔬菜之一。图4-30中甲表示甜椒叶肉细胞中的两种细胞器;乙表示利用甜椒叶圆片探究光照强度对光合作用速率影响的实验装置。

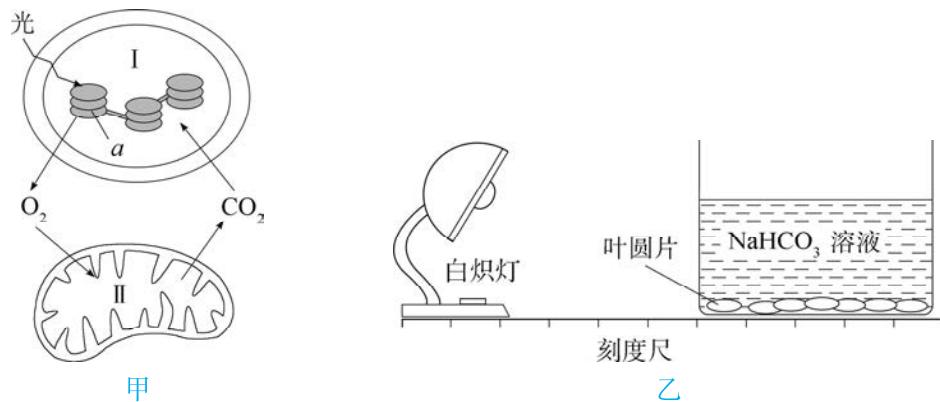


图4-30

- (1) 甲图中,结构a中发生的光合作用阶段是\_\_\_\_\_。
- (2) 下列关于甲图中CO<sub>2</sub>的叙述,正确的有\_\_\_\_\_。
- ① 存在于I的基质
  - ② 存在于II的基质
  - ③ 产生于三羧酸循环
  - ④ 产生于卡尔文循环
  - ⑤ 产生于糖酵解过程
- (3) 温度会影响光合速率,当温室内温度升高或高温时间延长,可能会导致甜椒叶片的光合速率下降。可能的原因有\_\_\_\_\_。
- ① 光照强度减弱
  - ② 叶片面积减小
  - ③ 气孔关闭降低CO<sub>2</sub>吸收
  - ④ 酶活性受影响
- (4) 某小组选取颜色相同的甜椒叶制成大小相同的叶圆片若干,用一定方法先排除叶肉细胞间隙中的空气,并按乙图装置使叶圆片沉于NaHCO<sub>3</sub>溶液中,探究光照强度与光合速率的关系(本实验中采用特殊光源,其对温度的影响可忽略不计)。该装置的实验原理是光合作用产生的O<sub>2</sub>在水溶液中的溶解度很小,主要积累在细胞间隙中,结果可使原来下沉的叶片上浮。小组同学根据实验结果绘制了坐标曲线图(图4-31),其中表示相同时间内叶圆片浮起个数与光源距离关系的曲线是\_\_\_\_\_(选填“①”或“②”),简述理由:\_\_\_\_\_。

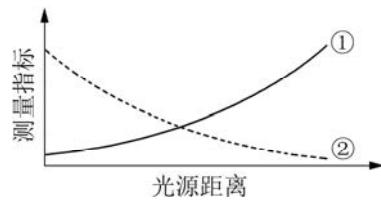


图4-31

(5) 下表为甜椒不同部位叶片面积、单个叶片质量(鲜重)、叶绿体色素含量、气孔开放度、净光合速率的比较。据表分析,哪个部位的叶片净光合速率最高?造成这一现象的原因是什么?

叶片 部位	叶片面积 (cm <sup>2</sup> )	单叶片质量 (g)	总叶绿体色素 含量(mg/g 鲜重)	气孔开放度 (mmol · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )	净光合速率 (μmol · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )
上部	124.31	1.52	4.16	0.23	0.25
中部	188.62	3.38	3.60	0.12	0.10
下部	341.74	6.93	1.16	0.08	0.07

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第5章 细胞的生命进程

细胞的生命进程也有生老病死。细胞通过分裂实现增殖,通过分化发育成为多细胞生物,最终经历衰老和死亡。通过观察、分析模式图,并运用归纳、概括、演绎和推理等方法,从遗传信息和形态变化角度认识细胞分裂、分化、衰老和死亡的基本过程和特点。细胞的生命进程对个体而言具有重要的意义,与个体的生长发育和健康生活密切相关。同时,研究细胞生命进程可以为肿瘤等疾病的治疗提供帮助。

## 第1节 细胞通过分裂实现增殖



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过实验和模型观察,描述细胞增殖的方式和主要特征; 2. 学会制作和观察根尖细胞有丝分裂简易装片	1. 有丝分裂保证遗传信息的准确传递	水平2
	2. 细胞分裂具有周期性	水平2
	3. 细胞有多种分裂方式	水平1
	4. 观察植物根尖细胞有丝分裂	水平2

### 选择题

1. 图5-1是植物根尖分生区的两个细胞图,显示了染色质和染色体。下列关于染色质和染色体的叙述,正确的是( )。
- ① 染色质是细胞核内易被碱性染料染成深色的结构
  - ② 染色体不易被碱性染料染成深色
  - ③ 染色体的主要化学成分是DNA和蛋白质
  - ④ 染色质和染色体是细胞周期中不同时期的两种形态

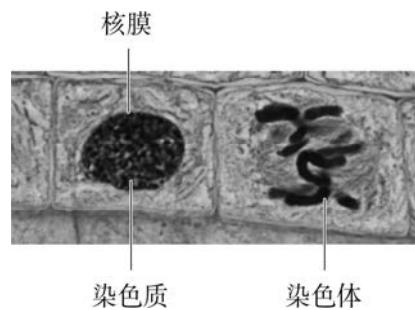


图5-1

- ⑤ 染色质只存在于真核细胞的细胞核中  
 A. ①②③④      B. ①②④⑤      C. ①③④⑤      D. ①②③⑤
2. 在细胞有丝分裂过程中,纺锤体的形成对遗传信息的准确分配有重要作用,这是由于纺锤体能( )。  
 A. 使染色质成为染色体      B. 形成细胞板  
 C. 形成细胞核膜      D. 牵引染色体平均分配到两个子细胞中去
3. 在有丝分裂过程中,染色体会发生系列变化。人的体细胞内有 46 条染色体,在有丝分裂中期细胞中的染色体有( )。  
 A. 46 条,每条染色体不含染色单体  
 B. 92 条,每条染色体不含染色单体  
 C. 46 条,每条染色体含有两个染色单体  
 D. 92 条,每条染色体含有两个染色单体
4. 人表皮基底层细胞可以通过有丝分裂实现增殖,若其分裂过程正处于染色体着丝粒排列在赤道面上这一状态,此时最可能出现的是下列选项中的( )。  
 A. 细胞质开始分裂  
 B. 由微管组成的、呈放射状排列的细丝与着丝粒相连  
 C. 中心体开始复制  
 D. 细胞板开始形成
5. 图 5-2 是在光学显微镜下观察到的根尖生长点细胞,依据染色体的行为特征,细胞①②③所处时期的正确次序是( )。  
 A. ①→②→③      B. ①→③→②  
 C. ③→②→①      D. ③→①→②
6. 图 5-3 是在显微镜下观察到某种细胞的分裂图像,下列分析正确的是( )。  
 A. 该图可能是动物细胞有丝分裂前期的图像  
 B. 该图可能是动物细胞有丝分裂末期的图像  
 C. 该图可能是高等植物细胞有丝分裂前期的图像  
 D. 该图可能是高等植物细胞有丝分裂末期的图像
7. 图 5-4 是某种动物消化道上皮细胞的细胞周期示意图,下列推断正确的是( )。(多选)  
 A. a→d 为一个细胞周期  
 B. a→b 过程中有 DNA 复制  
 C. b→c 过程中有染色体形成和消失  
 D. c→d 过程中有蛋白质合成

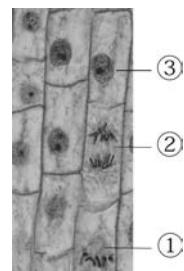


图 5-2



图 5-3

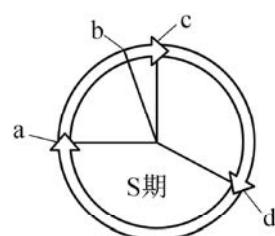


图 5-4

8. 科学家用含<sup>32</sup>P的磷酸盐浸泡蚕豆幼苗,追踪放射性物质的去向以研究蚕豆根尖细胞分裂情况,得到根尖细胞连续分裂的时间数据如图5-5所示。下列叙述正确的是( )。

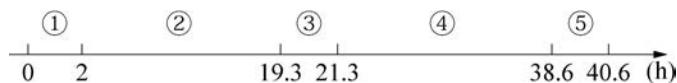
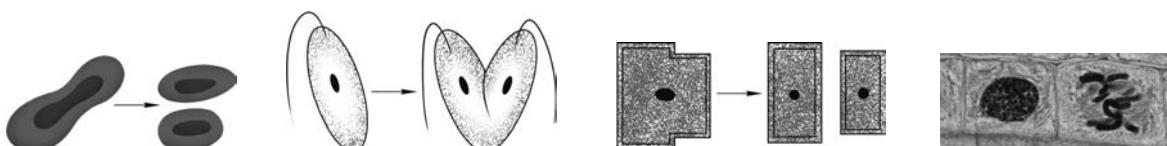


图5-5

- A. 阶段①结束时,细胞中DNA含量增加一倍  
B. 阶段②发生遗传物质的平均分配  
C. 阶段③与阶段⑤都有核膜的消失和重现  
D. 一个细胞周期可表示为③~④,时长为19.3 h
9. 胸腺嘧啶脱氧核苷(TdR)可抑制细胞DNA复制,在动物细胞培养液中加入TdR,细胞分裂就停止在细胞周期的( )。  
A. G1期      B. S期      C. G2期      D. M期
10. 下表为不同细胞的细胞周期时长,据表可得出的结论有( )。(多选)

细胞	分裂间期(h)	分裂期(h)	细胞周期(h)
十二指肠细胞	13.5	1.8	15.3
肿瘤细胞	18.0	0.5	18.5
成纤维细胞	19.3	0.7	20.0

- A. 不同种类细胞的细胞周期时长不同  
B. 不同种类细胞的分裂都是同步进行的  
C. 分裂间期占细胞周期时间的比例大于分裂期  
D. 分裂期占细胞周期时间比例最小的是十二指肠细胞
11. 某人不小心割伤了食指,几天后伤口愈合,此过程中合成的主要物质和发生的细胞分裂方式分别是( )。  
A. 脂肪、有丝分裂      B. 核酸、无丝分裂  
C. 蛋白质、无丝分裂      D. 蛋白质、有丝分裂
12. 下列选项为细胞分裂示意图,据图示判断,属于无丝分裂的是( )。(多选)



- A. 蛙的红细胞      B. 眼虫      C. 硅藻      D. 植物根尖细胞

## 综合题

1. 图 5-6 中甲、乙分别表示两种细胞在有丝分裂某时期的模式图。

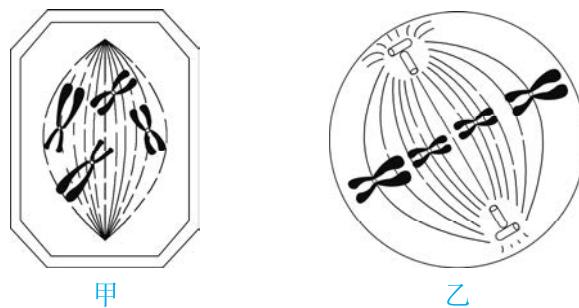


图 5-6

(1) 请判断甲、乙细胞是否来自同种生物体,写出你的判断依据(至少两点)。

(2) 请判断甲图中的细胞有丝分裂时期,并对判断依据作描述:\_\_\_\_\_。

(3) 若要在光学显微镜下能较清晰地观察到染色体的形态结构,应选择\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)中的细胞。

(4) 列表比较甲、乙细胞进行有丝分裂的主要区别。

(5) 画出乙图细胞处于分裂后期时染色体的变化。

2. 在培养瓶中进行体外培养的哺乳动物细胞，通常会黏附在瓶壁上。研究发现绝大多数哺乳动物细胞在分裂时，会部分失去与瓶壁的黏附，进而使细胞形态发生如图 5-7 所示由扁平到隆起、变圆等一系列的变化。若用外力限制细胞在分裂时变圆，会影响纺锤体的组装和中心体的分离，最终影响细胞分裂的进程。

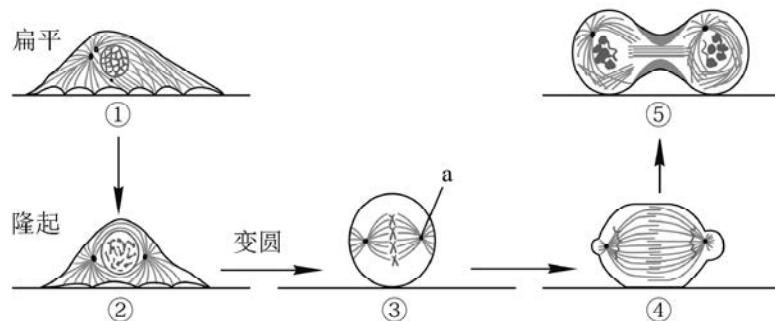


图 5-7

- (1) 图中结构 a 在遗传物质的准确分配中起重要作用，它的名称是\_\_\_\_\_，它参与细胞分裂过程中( )。
  - A. 染色体的形成
  - B. 纺锤体的形成
  - C. DNA 的复制
  - D. 细胞板的形成
- (2) 图③细胞处于\_\_\_\_\_期，染色体数 : DNA 数 : 染色单体数 = \_\_\_\_\_。
- (3) 图④细胞发生的过程或变化有( )。(多选)
  - A. 染色单体分离
  - B. 核膜出现
  - C. 染色体数加倍
  - D. DNA 数加倍
- (4) 据图文信息推测，细胞分裂时发生由扁平到隆起、变圆的形态变化，其生物学意义可能是( )。(多选)
  - A. 有助于 DNA 的复制
  - B. 为细胞分裂时纺锤体的组装提供必要的空间
  - C. 为染色体排布于细胞中央提供充足空间
  - D. 为遗传物质精准分配到两个子细胞作好准备
- (5) 结合图示，举例说明有丝分裂过程中有哪些结构保证了遗传物质在亲代和子代之间的准确传递。

3. 生物兴趣小组进行洋葱根尖分生区细胞有丝分裂的实验观察,小组成员在细胞连续分裂的过程中截取了几个连续阶段,示意图如图 5-8 所示。



图 5-8

- (1) 洋葱根尖分生区细胞的细胞周期为 \_\_\_\_\_ h。请用图上的编号表示出该细胞的细胞周期 \_\_\_\_\_。
- (2) 下面有关细胞周期的说法中,不正确的是( )。
- A. ②和④时期,细胞中可进行蛋白质合成、DNA 复制等
  - B. ①和③时期,细胞中可进行核分裂
  - C. 显微镜下看到的大部分细胞处于②或④时期
  - D. 洋葱中各类细胞的遗传物质相同,所以它们的细胞周期长短基本一致
- (3) 图中的④时期称为 \_\_\_\_\_, 它又可以进一步划分为 \_\_\_\_\_。请列表比较这些时期的主要生命活动及其生物学意义。

4. 图 5-9 中甲表示一个细胞周期的 4 个阶段,乙表示流式细胞仪(可自动对细胞进行分析的仪器)测定细胞群体中处于不同时期细胞中的 DNA 含量及其对应的细胞数量。

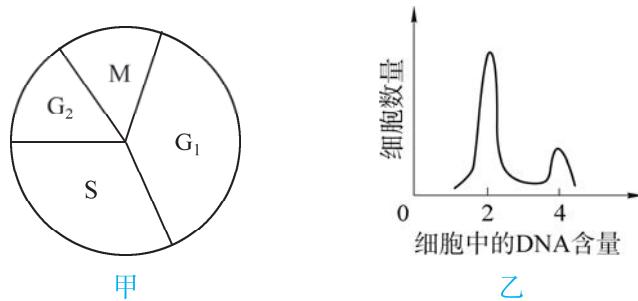


图 5-9

- (1) 用甲图中所给的 4 个阶段加上箭头表示出一个完整的细胞周期: \_\_\_\_\_。
- (2) 甲图中染色体数加倍发生于 \_\_\_\_\_ 时期。

- (3) 乙图中细胞数量有两个峰值,左侧峰值表示甲图中的\_\_\_\_\_期细胞,右侧峰值表示甲图中的\_\_\_\_\_期细胞。乙图中两个峰值之间(不含峰值)的细胞对应甲图中的\_\_\_\_\_期细胞。
- (4) 本细胞群体样本中乙图左侧峰值高于右侧峰值,这一现象是否一定会发生在其他细胞中?请判断并说明理由。

自我评价

请完成教材第 112 页自我评价:

1.

2.

3.

## 第2节 细胞通过分化形成多细胞生物体

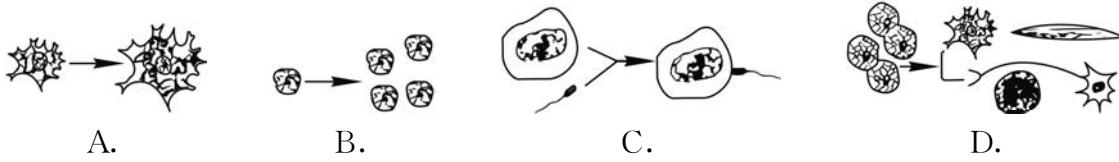


### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过实例分析,说明复杂的多细胞生物体由细胞分化形成; 2. 举例说明细胞分化能力具有差异性; 3. 举例说明细胞分化研究对促进农业和医学等发展的意义	1. 细胞通过分化形成组织、器官和复杂的生物体 2. 不同细胞的分化能力具有差异性	水平2
		水平2

### 选择题

1. 下列选项表示细胞的4种生命活动过程,其中能正确表示细胞分化的是( )。



2. 皮肤基底层细胞是一种成体内干细胞,它能通过图5-10所示的方式修补破损的皮肤。据图判断,干细胞可以进行( )。

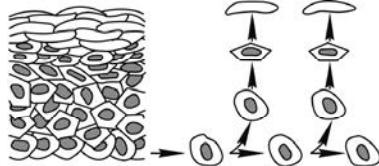


图5-10

- ① 自我更新 ② 细胞分裂 ③ 细胞分化

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

3. 科学家取植物叶片组织,应用组织培养技术可以培育成新植株。这一技术的生物学原理是植物细胞具有( )。

A. 全能性 B. 无限生长的能力 C. 无限分裂的能力 D. 全面的生理功能

4. 斑马鱼受精卵经过复杂的胚胎发育过程形成生物个体,此过程中起主要作用的是( )。

① 细胞分裂 ② 细胞生长 ③ 细胞成熟 ④ 细胞分化

A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ②④

5. 不同细胞的分化能力具有差异性。一般情况下,下列细胞中分化能力由高到低的顺序依次是( )。

① 受精卵 ② 神经干细胞 ③ 胚胎干细胞 ④ 神经细胞

A. ①②③④ B. ③①②④ C. ④②③① D. ①③②④

6. 干细胞移植现已成为治疗糖尿病的一种临床技术。将患者自身的骨髓干细胞植入胰腺组织后可分化为胰岛样细胞,以替代损伤的胰岛 $\beta$ 细胞,从而达到治疗糖尿病的目的。下列叙述正确的是( )。

- A. 骨髓干细胞与胰岛样细胞的基因组成相同,基因表达状况不同
- B. 骨髓干细胞与胰岛样细胞的基因组成不同,基因表达状况不同
- C. 骨髓干细胞与胰岛样细胞的基因组成相同,基因表达状况相同
- D. 骨髓干细胞与胰岛样细胞的基因组成不同,基因表达状况相同

## 综合题

1. 图5-11是植物叶片组织离体组织培养形成完整新植株的主要过程。

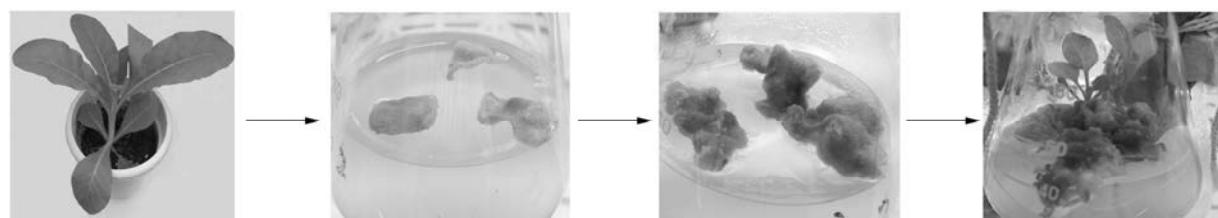


图 5-11

- (1) 该过程所用的技术是\_\_\_\_\_。
- (2) 细胞团中相同的细胞在发育成胚状体和植株过程中,未发生变化的是( )。
  - A. 形态结构
  - B. 生理功能
  - C. 遗传物质
  - D. 合成的蛋白质种类
- (3) 本实验说明植物细胞具有\_\_\_\_\_。
- (4) 你认为目前用类似的方法是否能将动物体细胞培育成完整的个体,说明理由。

2. 图5-12为人体内的细胞分化示意图,回答下列问题。

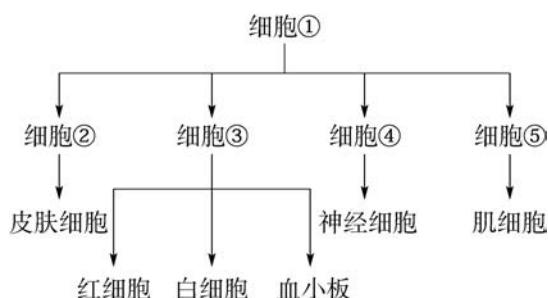


图 5-12

- (1) 图中分化能力最高的细胞是\_\_\_\_\_。
- (2) 关于图中细胞②的说法,不正确的是( )。
- A. 可能是一种成体内的干细胞
  - B. 可以分裂产生和自己完全相同的子细胞
  - C. 可以分化为皮肤细胞,代替死亡的表皮细胞
  - D. 可以分化成细胞①
- (3) 临幊上骨髓移植实质上是将②~⑤中的细胞\_\_\_\_\_移植到患者体内以分化出各种血细胞,该细胞称为\_\_\_\_\_。
- (4) 据图可知,皮肤细胞、肌细胞和白细胞的来源相同,但其细胞的形态结构和生理功能各不相同,根本原因是:\_\_\_\_\_。

### 自我评价

请完成教材第 118 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

## 第3节 细胞衰老和死亡是自然的生理过程



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过实例学习,说明细胞衰老和死亡是一种自然生理过程; 2. 通过案例分析,阐述细胞不同死亡方式的生理意义	1. 细胞存在衰老现象	水平2
	2. 细胞具有不同的死亡方式	水平2



### 选择题

- 成年人会随着年龄的增长而衰老,这与细胞衰老有关。对于个体衰老与细胞衰老的关系,下列说法正确的是( )。  
A. 在年幼的生物体内,没有衰老细胞  
B. 在衰老的生物体内,细胞都处于衰老状态  
C. 细胞衰老和个体的衰老是同步的  
D. 个体衰老是组成个体的细胞普遍衰老的结果
- 李白有诗云:“君不见,高堂明镜悲白发,朝如青丝暮成雪。”从细胞学的角度分析,这个过程中不会出现的变化是( )。  
A. 细胞内膜结构流动性减小      B. 细胞保持旺盛的分化能力  
C. 细胞内酶的活性降低      D. 细胞内呼吸速率减慢
- 蝌蚪在生长发育过程中,尾部细胞出现凋亡并逐渐消失。尾部细胞凋亡( )。(多选)  
A. 具有积极的生理意义      B. 由遗传机制参与调控  
C. 是一个被动的过程      D. 使蝌蚪能正常生长发育
- 吸烟有害健康,如尼古丁等会造成吸烟者肺部细胞的死亡。这种细胞的死亡过程属于( )。  
A. 自主死亡      B. 正常衰老死亡      C. 细胞坏死      D. 细胞凋亡
- 图5-13显示小鼠胚胎中趾的形成过程,据图推测,该过程中存在的现象有( )。

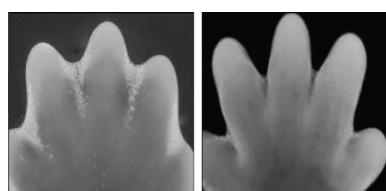


图5-13

① 细胞分裂 ② 细胞分化 ③ 细胞坏死 ④ 细胞凋亡

A. ①②③

B. ①②④

C. ②③④

D. ①②③④

6. 分析图 5-14,下列叙述正确的是( )。(多选)

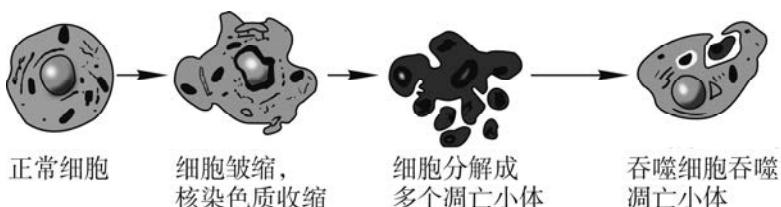


图 5-14

- A. 此过程由遗传物质调控
- B. 此过程只发生在胚胎发育过程中
- C. 细胞皱缩、核染色质收缩表明该细胞处在衰老状态
- D. 凋亡小体被吞噬细胞及时清除,不会对周围健康细胞造成不良后果

### 综合题

1. 干细胞是生物体内具有较强的分裂与分化能力的一类细胞。图 5-15 中①表示干细胞，②表示成熟细胞。据图回答下列问题。

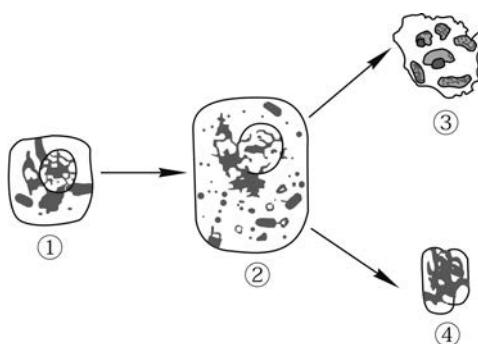


图 5-15

(1) 推测细胞①可能发生的生命进程有( )。(多选)

A. ①→② B. ①→① C. ①→受精卵 D. 死亡

(2) 若④为衰老细胞,则由②转化为④的过程中,可能发生的变化是( )。(多选)

A. 细胞的呼吸速率减慢 B. 物质运输功能减弱  
C. 新陈代谢加快 D. 蛋白质合成加快

(3) 若③为坏死细胞,则由②转化为③的可能原因是\_\_\_\_\_。

2. 在皮肤损伤修复和再生过程中,人体会分泌生长因子等激活休眠的干细胞,使其增殖分化为功能细胞,加速死皮细胞的脱落,促进角质层细胞更新,对由于衰老细胞导致的色素沉着等也有一定淡化作用。依据上述资料,回答下列问题。

- (1) “死皮细胞”是指死亡的表皮细胞,这些细胞的死亡方式可能有\_\_\_\_\_。
- (2) 与“休眠的干细胞”相比,“功能细胞”内的水分含量\_\_\_\_\_,酶的活性\_\_\_\_\_,代谢速率\_\_\_\_\_.(均选填“增加”“降低”或“不变”)
- (3) 角质层的衰老细胞会以凋亡的方式消失,推测这些细胞消失的特点是( )。
- A. 角质层衰老细胞特有的死亡方式
  - B. 不受遗传物质的控制,与环境因素密切相关
  - C. 该过程属于一种正常的生理现象,可以维持正常细胞数量的平衡
  - D. 角质层细胞的死亡意味着机体进入衰老状态
- (4) 生长因子可促进新生的角质层细胞的细胞周期\_\_\_\_\_ (选填“缩短”或“延长”)。

3. 图 5-16 表示细胞内发生的一系列生命活动,据图回答下列问题。

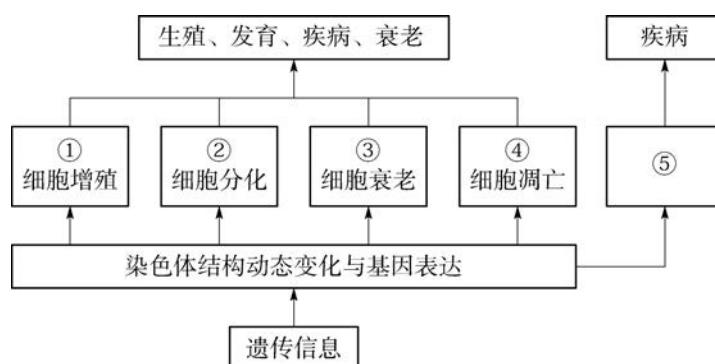


图 5-16

- (1) 图中①~④项生命活动中,存在于胚胎发育过程中的是( )。
- A. ①②
  - B. ①②③
  - C. ①②④
  - D. ①②③④
- (2) 下列关于细胞增殖、分化、衰老和凋亡的说法,正确的是( )。
- A. 多细胞生物细胞的衰老意味着机体的衰老
  - B. 个体发育过程中细胞的分裂、分化和凋亡对于生物体都有积极意义
  - C. 细胞分化使各种细胞的遗传物质有所差异,导致细胞的形态和功能各不相同
  - D. 细胞增殖存在于个体发育的整个生命过程中,细胞分化仅发生于胚胎发育阶段
- \* (3) 近些年,研究表明“坏死”也有一定的程序性,程序性坏死与神经退行性疾病有关,根据材料判断,⑤是否可以表示为“细胞坏死”? 简单说明理由。

自我  
评价

请完成教材第 121 页自我评价：

1.

2.

3.

## 本章综合练习

1. 科研人员研究盐浓度对油菜根尖细胞有丝分裂的影响。用不同浓度的盐溶液处理油菜根尖细胞后,分析其有丝分裂指数和微核率(有丝分裂指数是指视野内分裂期细胞数占细胞总数的比例;微核是指细胞有丝分裂后期丧失着丝粒的染色体断片,微核率=含有微核的细胞数/总细胞数),分析结果如图 5-17 所示。

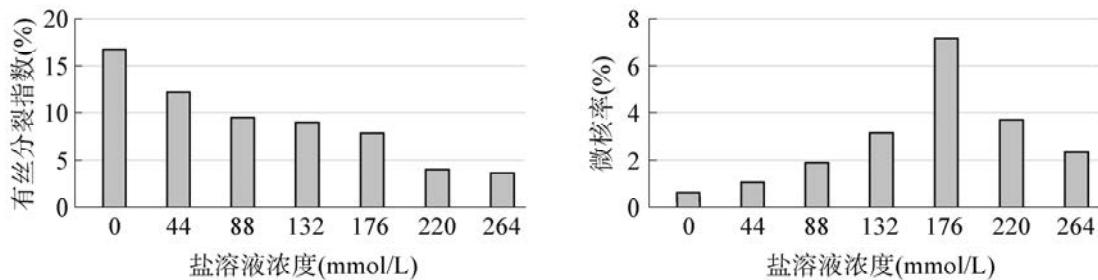


图 5-17

- (1) 本实验选用油菜的根尖分生区来制作实验装片,其主要原因是此处细胞( )。
- A. 易于获取
  - B. 易于观察
  - C. 细胞核大
  - D. 较多处于分裂期
- (2) 制作观察有丝分裂临时装片时,通常用\_\_\_\_\_染色 1~2 min。  
在光学显微镜下,根据\_\_\_\_\_来判断细胞所处的分裂时期。
- (3) 由图中数据判断盐浓度对细胞分裂的影响并说明判断理由。
- (4) 结合题中信息,简要说明油菜根尖分生区细胞在有丝分裂过程中形成微核的原因,并推测当盐溶液浓度达到 220 mmol/L 时,细胞的微核率下降的可能原因。
2. 某同学在“观察植物根尖细胞有丝分裂”实验中绘制了如图 5-18 所示的不同时期细胞图。

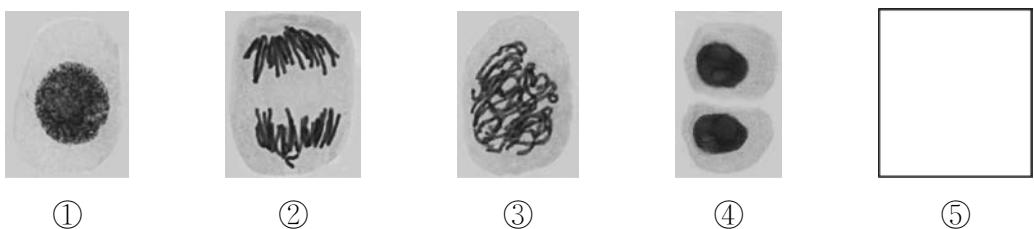


图 5-18

- (1) 图中缺少了\_\_\_\_\_期的细胞图像,请在⑤框中描绘出来,并用编号和箭头表示一个完整的细胞周期: \_\_\_\_\_。
  - (2) 用显微镜观察细胞有丝分裂时,视野中数量最多的是\_\_\_\_\_期细胞,①~⑤中的\_\_\_\_\_为该时期细胞,此时期在整个细胞周期中经历的时间最\_\_\_\_\_ (选填“长”或“短”)。
  - (3) ②中存在的结构有( )。
    - A. 赤道面、染色质、质膜
    - B. 染色体、纺锤体、质膜
    - C. 细胞壁、染色体、核膜
    - D. 细胞壁、纺锤体、细胞板
  - (4) 若该植物细胞的细胞间期为 18 h,分裂期为 2 h,假设该植物细胞的细胞周期大多开始于 20:00,那么取材的最佳时间是\_\_\_\_\_。
  - (5) 以下各项是 4 位同学在低倍镜下看到分生区细胞后对其特点的描述,其中不正确的是( )。
    - A. 细胞排列比较紧密
    - B. 细胞中央有较大的细胞核或染色较深的物质
    - C. 细胞中有明显可见的很小的细胞核
    - D. 细胞分别处于间期、前期、中期、后期和末期
3. 图 5-19 显示的是脊椎动物胚胎发育时神经网络形成的过程示意图。神经细胞数目通常会多于靶细胞(如肌细胞)数目,靶细胞释放一种存活因子(神经生长因子),接受到足够存活因子的神经细胞与靶细胞建立联系,未建立联系的神经细胞则发生凋亡,使神经细胞的数目与靶细胞的数目相匹配,最终建立正确的联系。

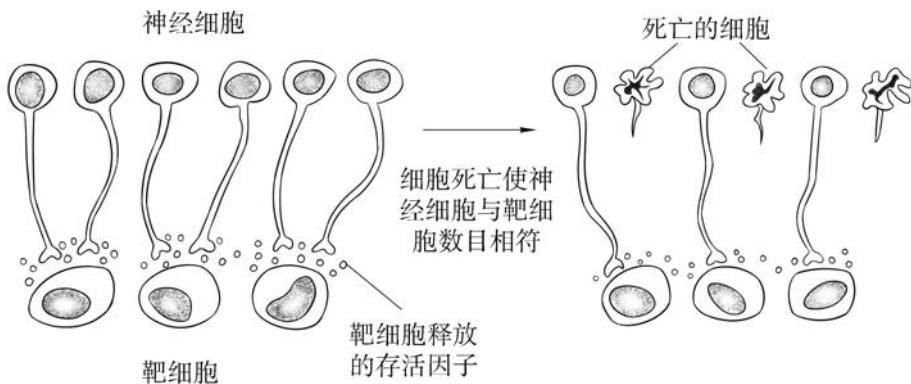


图 5-19

(1) 图中显示的案例说明动物胚胎发育过程中,存在的生命活动有( )。(多选)

A. 细胞增殖      B. 细胞分化      C. 细胞凋亡      D. 细胞坏死

(2) 神经细胞的产生是通过( )。

A. 神经细胞的分化      B. 神经干细胞的分化  
C. 神经细胞的有丝分裂      D. 神经干细胞的有丝分裂

(3) 对于部分神经细胞凋亡,下列各项解释中合理的是( )。

A. 神经细胞凋亡受遗传信息调控  
B. 未与靶细胞建立联系的神经细胞会留在组织中作为替补  
C. 神经生长因子为神经细胞提供足够的营养物质  
D. 神经生长因子为神经细胞生长提供必要的能量

\* (4) 有人认为,这些神经细胞在死亡时大部分还是健康的,这么多健康细胞死亡很“浪费”。如何看待这样的观点?说明你的理由。

4. 细胞是生物体的结构和功能单位。图 5-20 是人体不同细胞的形成示意图,编号 I ~ IV 表示过程,过程 IV 表示在体外条件下将成纤维细胞人为诱导形成 iPS 细胞,用于人类疾病的治疗。

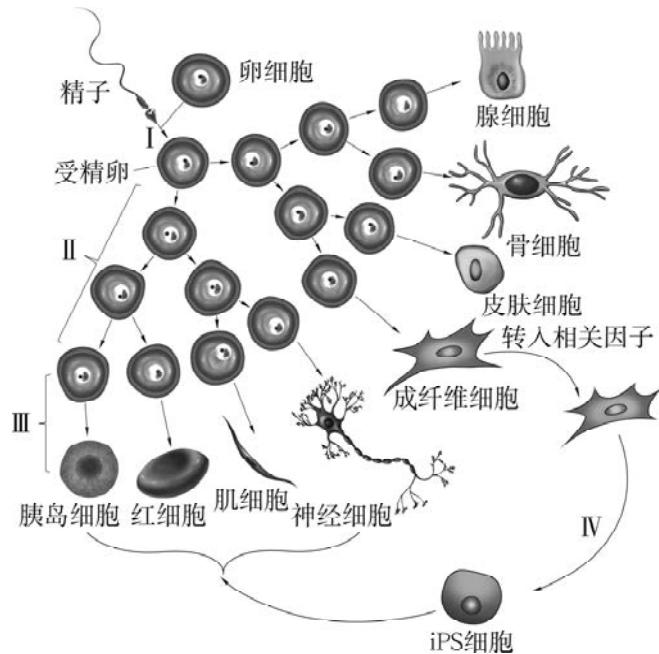


图 5-20

(1) 图中过程 II 表示\_\_\_\_\_, 过程 III 表示\_\_\_\_\_。

(2) 下列选项表示过程 II 中染色体的不同形态特征,其中与遗传物质准确分配到两个子细胞相关的是( )。(多选)



(3) 下表为过程Ⅱ和Ⅲ的特点比较,用“√”表示“发生”,用“×”表示“不发生”,完成下表。

事件	过程Ⅱ	过程Ⅲ
遗传信息改变		
细胞功能改变		
伴随蛋白质合成		
细胞数量增加		

(4) 过程Ⅳ中的iPS细胞是否完全等同于图中的受精卵?请说明原因(从来源和分化潜能方面两方面考虑)。

\* (5) 下表是图中过程Ⅲ产生的神经细胞、肌细胞和红细胞的形态、结构、功能、基因以及特定蛋白质含量的比较(其中蛋白质是在相应的基因控制下合成并表达的)。这三种细胞来源相同,但形态结构和功能不同,具有差异性。据表分析,产生这一差异的分子机理是什么?并说明你推断的依据。

细胞类型	细胞形态	细胞结构	细胞功能	基因			蛋白质		
				递质受体DNA	肌动蛋白DNA	血红蛋白DNA	递质受体	肌动蛋白	血红蛋白
神经细胞	多分枝状突起	突触小泡	传递信息	+	+	+	+	-	-
肌细胞	长纤维状	肌丝、肌浆	收缩与舒张	+	+	+	-	+	-
红细胞	圆饼状	无细胞核	运输氧气	+	+	+	-	-	+

## 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

## 拓展研究

1. 通过网络或专业期刊、图书等途径,深入了解某一项生物学研究的发展历程和成果(生物学史),编写成小报在班内交流。
2. 近年来关于硒元素生物学功能的研究受到重视,市场上也出现了各种带“硒”字的商品,如富硒大米、富硒水果、富硒蔬菜以及富硒杯、富硒袜等。请查阅资料,从微量元素功能角度谈谈你对这些产品的看法。
3. 在线或实地参观某工厂(如垃圾处理厂、发电厂等)的部门设置和工作流程,用类比法分析细胞的生命活动与工厂在运作机制上的异同,谈谈你对生命活动有序性的认识。
4. 列表记录自己一周饮食(包括饮料)的主要种类和数量,查阅各类物质的营养价值和能值,尝试从物质与能量角度对自己饮食习惯的合理性作出判断。
5. 通过“细胞的生命进程”一章的学习,从细胞和生物体两个层面,设计一份以“生命进程的感悟”为主题的小报。

## 说 明

本书根据教育部颁布的《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》和高中生物学教科书编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予使用。

编写过程中,上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会专家工作委员会,上海市教育委员会教学研究室,上海市课程方案教育教学研究基地、上海市心理教育教学研究基地、上海市基础教育教材建设研究基地、上海市生命科学教育教学研究基地(上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地)及基地所在单位华东师范大学给予了大力支持。还有许多学科专家、教育专家、教研人员及一线教师给我们提出了宝贵意见和建议,感谢所有对教材编写、出版提供帮助与支持的同仁和各界朋友!

欢迎广大师生来电来函指出书中的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-64848025。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

本书部分图片由视觉中国、IC photo等提供。

经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予使用 准用号 II- GB-2021008



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-4992-7



9 787547 849927 >

定价：5.60 元