

河南省普通高中新课程

高考复习 指导

HENANSHENG
PUTONGGAOZHONG
XINKECHENG
GAOKAOFUXI
ZHIDAO

河南省基础教育教学研究室 编

生物

SHENGWU

大象出版社

河南省普通高中新课程

高考复习 指导

HENANSHENG
PUTONGGAOZHONG
XINKECHENG
GAOKAOFUXI
ZHIDAO

河南省基础教育教学研究室 编

生物

SHENGWU

大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

河南省普通高中新课程高考复习指导·生物/河南省基础教育教学
研究室编. —郑州:大象出版社,2010.6
ISBN 978-7-5347-5877-5

I. ①河… II. ①河… III. ①生物课—高中—升学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 094923 号

本书编者

主 编: 陈保新

副主编: 陈保新 刘本举 刘富林 赵莉萍 胡 玉

编 者: 陈保新 刘本举 刘富林 赵莉萍 胡 玉

张臣国 陈俊伟 李坤祥 冯春玲 李 盛

谢中新 康遂安 淡海彬 任守运

河南省普通高中新课程高考复习指导 生物

河南省基础教育教学研究室 编

责任编辑 戴 慧

文字编辑 戴 慧

责任校对 张 涛 牛志远 侯金芳

封面设计 刘 民

出 版 大象出版社 (郑州市经七路 25 号 邮政编码 450002)

网 址 www.daxiang.cn

发 行 河南省新华书店

印 刷 河南新华印刷集团有限公司

版 次 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

开 本 890 × 1240 1/16

印 张 20.75

字 数 849 千字

定 价 32.00 元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市经五路 12 号

邮政编码 450002 电话 (0371)65957860 - 351

编写说明

2011年，河南省将进行高中新课程后的首次高考。为了新课程实验在我省的顺利实施，为了更好地服务于河南考生，河南省基础教育教学研究室和大象出版社在深入调研、充分论证的基础上，组织开发了“河南省普通高中新课程高考复习指导”丛书。这套丛书将于2010年秋季开始在全省推广使用。

遵循推进课改、服务于河南考生的原则，由省内外教研专家和高中一线名师倾力打造的“河南省普通高中新课程高考复习指导”丛书具有以下特色：权威性——汇集省内外优秀教研专家组织编写，成书后又组织资深专家进行评审；针对性——瞄准高考，明确考试大纲的要求和高考命题规律，把握高考的脉动，提高复习的有效性；高效性——杜绝题海战术，精选经典习题，保证高质量、高效率的训练；适用性——丛书的训练内容分层设置，梯度合理，适合考生复习。

本丛书设置的主要栏目有：

考点击击 明确考试大纲，了解复习目标，指引复习方向。

知识梳理 使知识条理化、网络化，引领学生梳理总结所学知识，这些知识对新高考考点有较强的针对性。

要点突破 专家针对考纲中的考点，提炼解析重点、难点、易混点；通过典例分析，指导学生掌握解题技巧、方法、规律。

达标训练 通过经典习题训练，巩固考纲要求掌握的知识。

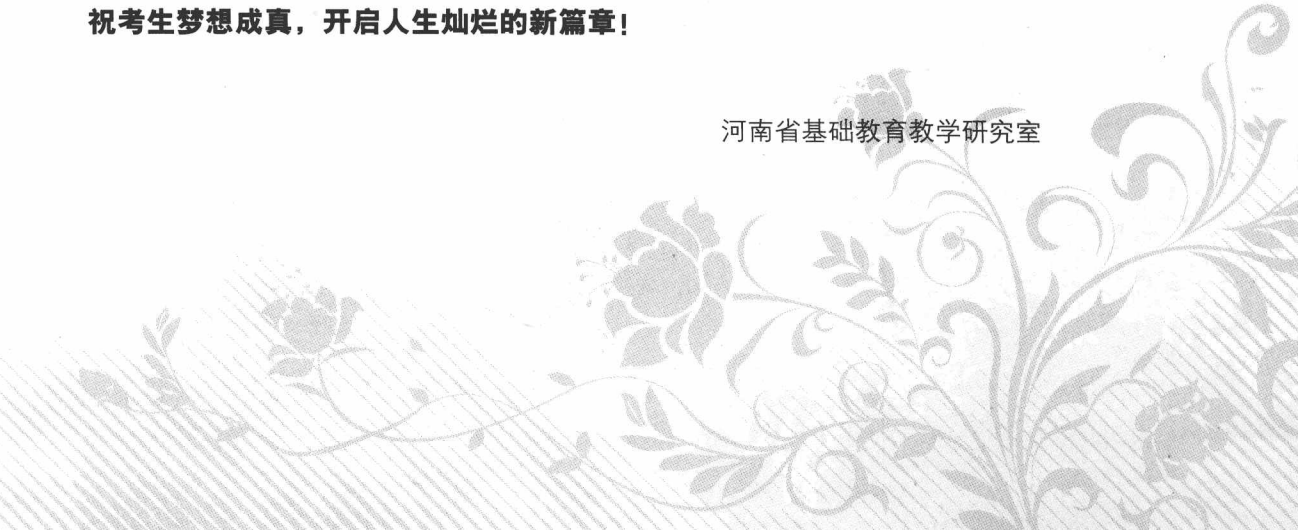
专题测试 通过综合性的训练，促进学生对本专题知识的全面掌握。

习题详解点拨 对习题提供详尽的答案和解题思路。

本套丛书包括语文、数学（文科、理科）、英语、物理、化学、历史、地理、生物、思想政治九个学科，共有十本书，按照考试大纲编写，适合各种版本教材使用。

祝考生梦想成真，开启人生灿烂的新篇章！

河南省基础教育教学研究室



必考部分 > > >

专题一 细胞的分子组成与结构

- 1 第1讲 组成细胞的元素和无机物
- 5 第2讲 组成细胞的有机物
- 11 第3讲 细胞的基本结构
- 16 第4讲 生物膜系统(含流动镶嵌模型)
- 22 专题测试一

专题二 细胞的代谢

- 26 第1讲 物质进入细胞的方式
- 33 第2讲 酶和ATP
- 41 第3讲 光合作用
- 50 第4讲 细胞呼吸
- 58 专题测试二

专题三 细胞的生命周期

- 62 第1讲 细胞的增殖方式
- 68 第2讲 细胞的分化
- 73 第3讲 细胞的癌变、衰老和凋亡
- 78 专题测试三

专题四 遗传的物质基础

- 82 第1讲 减数分裂和受精作用
- 88 第2讲 人类对遗传物质的探索过程
- 92 第3讲 DNA分子的结构和复制
- 96 第4讲 基因对性状的控制
- 100 专题测试四(一)
- 103 专题测试四(二)

专题五 遗传的基本规律

- 107 第1讲 基因的分离定律
- 111 第2讲 基因的自由组合定律
- 116 第3讲 伴性遗传
- 121 专题测试五(一)
- 123 专题测试五(二)

目 录

CONTENTS

	专题六 生物的变异
127	第1讲 基因突变和基因重组
131	第2讲 染色体变异
134	第3讲 人类遗传病的类型、监测和预防
138	专题测试六

	专题七 生物的进化
141	第1讲 现代生物进化理论的由来
145	第2讲 现代生物进化理论的主要内容
150	专题测试七

	专题八 人体的内环境与稳态
154	第1讲 内环境及其稳态
159	第2讲 体温调节、血糖调节、水盐平衡的调节
167	第3讲 免疫调节
173	专题测试八

	专题九 生命活动的调节
177	第1讲 神经调节
185	第2讲 动物的激素调节
191	第3讲 植物的激素调节
198	专题测试九

	专题十 生态系统与环境保护
203	第1讲 种群与群落
212	第2讲 生态系统的结构
216	第3讲 生态系统的功能及稳定性
221	第4讲 生态环境的保护
226	专题测试十

选考部分 > > >

专题十一 生物技术实践

- 231 第1讲 微生物的利用
237 第2讲 生物技术在食品加工中的应用
243 第3讲 生物技术在其他方面的应用
247 专题测试十一

专题十二 现代生物科技专题

- 250 第1讲 基因工程
257 第2讲 细胞工程
263 第3讲 胚胎工程
269 第4讲 生物技术的安全性和伦理问题
274 第5讲 生态工程
281 专题测试十二

必考部分.....

专题一 细胞的分子组成与结构

第1讲 组成细胞的元素和无机物

考点点击

考纲内容	难度要求	说明
水和无机盐的作用	I	说出水在细胞中的存在形式和作用;概述细胞内无机盐的存在形式与生理作用

知识梳理

组成细胞的元素和无机物

组成细胞的元素

1. 生物界与非生物界的统一性和差异性:

(1) 生物体总是和外界环境进行着①_____,归根结底是生物体②_____从无机自然界获取各种物质来组成自身。

(2) 组成细胞的化学元素在③_____中都可以找到,没有一种是细胞所特有的,说明生物界和非生物界具有④_____。

(3) 细胞和非生物相比,各种元素的相对含量又大不相同,说明生物界和非生物界又具有⑤_____。

2. 组成细胞的元素:

(1) 细胞中常见的化学元素有⑥_____多种。其中⑦_____是基本元素,干重含量最多的元素是⑧_____,构成生物大分子骨架的元素是⑨_____,所以说⑩_____是生命的核心元素。

(2) 构成细胞的元素有两类:⑪_____和⑫_____,具体是⑬_____和⑭_____,其中细胞鲜重含量最多的是⑮_____。

3. 水在细胞中的存在形式和作用:

(1) 水在细胞的各种化学成分中含量⑯_____。

(2) 生物体种类不同,含水量也不同;同种生物体在⑰_____的发育时期,含水量也不同;同种生物体的不同组织、器官含水量⑱_____。

(3) 水在细胞中以⑲_____和⑳_____两种形式存在。前者与细胞内的其他物质相结合,约占㉑_____;后者多数以游离的形式存在,可以自由流动,约占㉒_____。

水和无机盐

4. 细胞内无机盐的存在形式与生理作用:

(1) 无机盐在细胞中多以㉓_____形式存在。

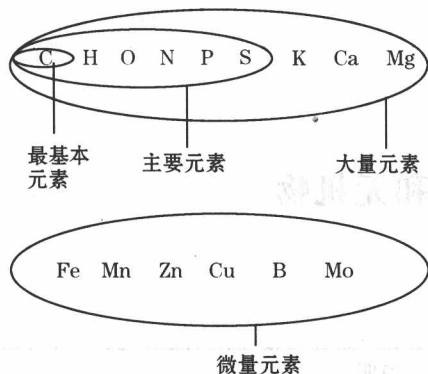
(2) 无机盐是复杂化合物的组分,对于维持细胞和生物体的㉔_____有重要作用。

(3) Fe 是㉕_____的组成成分,缺 Fe 导致贫血;Mg 是㉖_____的组成成分,缺 Mg 影响光合作用;I 是㉗_____的组成成分,缺 I 引起甲状腺肿;人体血液缺㉘_____会出现抽搐。

要点突破

要点一 组成生物体的化学元素

细胞中最常见的化学元素有 20 多种,各种元素的归属范围可归纳如下图:



注:(1)分类依据是根据其在生物体内的含量,而不是生理作用。高于 1/10000 为大量元素,微量元素虽含量少,但其生理作用却不可替代。

(2)组成生物体的化学元素在不同的生物体内种类大体相同;不同的生物体内,各种化学元素的含量一般相差很大。

(3)最基本元素:C。碳原子本身的化学性质,使它能够通过化学键连接成链或环,从而形成各种生物大分子。正是由于碳原子在组成生物大分子中的重要作用,科学家才说“碳是生命的核心元素”,“没有碳,就没有生命”。

(4)大量元素和微量元素记忆口诀:

大量元素:他(C)请(H)杨(O)丹(N)林(P)留(S)在盖(Ca)美(Mg)家(K)。

微量元素:新(Zn)铁(Fe)臂(B)阿童(Cu)木(Mo),猛(Mn)!

典例 1 下表是两种生物干重中有关元素的质量分数(%)。

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

根据上表,有人得出下面结论,其中正确的是 ()

- A. 如果它们分别是动物和植物,则甲是动物,乙是植物
- B. 等质量的组织中,甲所含的热量少于乙
- C. 两者体细胞中,乙的染色体和基因比甲多
- D. 对两者的含水量进行比较,可推测甲比乙多

【解析】就动物与植物来说,动物中脂肪与蛋白质多,植物中糖类多;等质量的脂肪与糖相比,脂肪分解释放的能量和需要的氧比糖类多;从表中数据可以看出,甲为植物,乙为动物。等质量的甲与乙所含热量相比,甲比乙少。从其元素上看,不可能说明二者染色体的多少。由于表示的是干重,

无法确定二者的含水量,所以 B 正确。

【答案】B

变式训练 1

图 1-1 表示人体细胞中四种主要元素占细胞鲜重的百分比,其中表示碳元素的是 ()

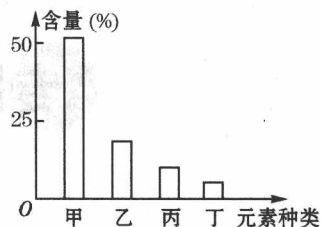


图 1-1

- A. 甲
- B. 乙
- C. 丙
- D. 丁

要点二 结合水与自由水的比较

结合水	自由水
在细胞内与其他物质相结合,一般以氢键形式和大分子结合,如淀粉、蛋白质和纤维素分子;结合水的含量高低与植物的抗逆性呈正相关;是细胞结构的重要组成部分	在细胞内自由流动、易散失;功能有:①是细胞内的良好溶剂;②参与生物体的生化反应;③运输营养物质和代谢废物;④为细胞提供液体环境;⑤保持植物的固有姿态
自由水 $\xrightleftharpoons[\text{温度升高}]{\text{温度降低}}$ 结合水	
细胞中自由水与结合水的比值越大,生物新陈代谢越旺盛,其抗性越小;若该比值越小,生物新陈代谢越缓慢,生长发育越迟缓,其抗性越大。	

典例 2 (2008·石家庄质检)下列有关水的叙述中,错误的是 ()

- ①参与运输营养物质和代谢废物的水为自由水
- ②生物体内的化学反应离不开水
- ③水是细胞结构的组成成分之一
- ④人体细胞内水的存在形式为结合水和自由水
- ⑤自由水与结合水的比例与新陈代谢的强弱关系不大
- ⑥不同细胞内自由水与结合水的比例相差不大

- A. ①④⑤
- B. ①④⑤⑥
- C. ⑤⑥
- D. ②③④⑤⑥

【解析】本题综合考查生物体内水的存在形式、自由水和结合水的生理作用、不同细胞内水存在的差异性等。生物体细胞内的水以两种形式存在,即自由水和结合水。结合水是细胞结构的重要组成部分;自由水在细胞中以游离形式存在,可以自由流动,是细胞内的良好溶剂,运输各种营养物质和代谢废物,为生物体内的生化反应提供介质,许多生化反应必须有水的参与。不同生活环境、生活状态下的细胞含水量是不同的。细胞内自由水与结合水的比值越大,其新陈代谢越旺盛,反之越弱。

【答案】C

变式训练 2

2009年夏末,台风“莫拉克”过境后,我国南方部分省市出现了大面积干旱。下列有关水对生命活动影响的叙述,不正确的是 ()

- ①越冬的植物体内自由水和结合水的比值下降,有利于抵抗不利的环境条件 ②细胞内自由水含量的降低是细胞衰老的特征之一 ③癌细胞内自由水含量较正常细胞低 ④当人体缺水时,血浆的渗透压会降低,从而产生渴觉

A. ①④ B. ①③ C. ③④ D. ②④

要点三 部分无机盐的功能及相关疾病

无机盐	功能	缺乏引起的疾病
Fe	是血红蛋白的组成成分	缺铁性贫血
Ca	促进牙齿和骨骼生长等	骨骼畸形、抽搐
P	ATP、核酸等的重要组成部分;构成骨骼、牙齿等的重要元素	—
Na	Na^+ 是细胞外液的主要离子,调节体液渗透压	—
K	K^+ 是细胞内液的主要离子,调节体液渗透压	心律异常等
I	是形成甲状腺激素的组成成分	呆小症、甲状腺肿等
Mg	参与构成叶绿素等	—
Zn	是若干跟消化有关的酶的结构中心	—

典例 3

近日,小明的不良反应引起了父母的担忧:感冒频繁,口腔溃疡反复发作,伤口不易愈合,食欲不振,免疫力低下。比起同龄儿童,小明身体偏矮、偏瘦。经检查发现,其血清中锌的含量过低。下列对上述材料的解释,不正确的是 ()

- A. 锌是人体必需的化学元素
B. 锌在人体生长发育过程中的作用不可替代
C. 锌是人体必需的微量元素
D. 锌的作用极大,只要有锌,人就能正常生长

【解析】这道题最终给我们点明是因为缺锌造成的。我们知道Zn是微量元素,含量少但不能缺少。答案D的说法太绝对,因为生物体包含很多元素,并且功能各不相同。

【答案】D

【拓展延伸】细胞中无机盐的含量很少,约占细胞总重的1%,但不能缺少。盐在细胞中解离为离子,离子有许多重要的作用:①维持细胞和生物体的生命活动;②维持细胞和生物体的酸碱平衡,维持血浆的正常浓度和神经肌肉的兴奋

性;③构成细胞某些复杂化合物的重要组成成分。

变式训练 3

某种品牌的乳酸亚铁口服液可以有效治疗人类缺铁性贫血症,这是因为其中的 Fe^{2+} 进入人体后能 ()

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

达标训练**A级**

1. 生活在沙漠中的仙人掌和生活在珊瑚礁中的美丽的珊瑚鱼,组成它们的化学元素种类 ()

- A. 差异很大 B. 有些差异
C. 大体相同 D. 没有一定标准

2. 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各种生物的核酸都相同 ③构成核酸的碱基都相同 ④各种生物的蛋白质都相同 ⑤构成蛋白质的氨基酸都相同

- A. ①②④ B. ①③⑤
C. ②④⑤ D. ①②③

3. 进行异体器官移植时,器官在被剥离后必须马上放入一种“特殊液体”中,下列对这种“特殊液体”的成分和作用的分析,正确的是 ()

- A. 有红细胞,为离体器官提供氧气
B. 有氯化钠,保持细胞形态
C. 有免疫细胞,清除抗原
D. 有多种水解酶,为细胞提供生物催化剂

4. 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂,例如能激活硝酸还原酶,缺 Mn^{2+} 的植物就无法利用硝酸盐,这说明无机盐离子 ()

- A. 对维持生物体生命活动有重要作用
B. 对维持细胞形态有重要作用
C. 对维持酸碱平衡有重要作用
D. 对调节细胞内外的渗透压有重要作用

5. 下列有关组成生物体化学元素的论述中,正确的是 ()

A. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中,碳元素的含量最高

- B. 人、动物与植物所含有的化学元素的种类差异很大
C. 组成生物体的化学元素在无机自然界都可以找到
D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似

6. (2010·北京四中单元检测)农民收获水稻种子后要将其晒干库存,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. 结合水是细胞的重要组成部分
C. 水是光合作用的重要原料

D. 水是呼吸作用的重要原料

7. 生物体没有水就不能生活的根本原因是 ()

A. 水在细胞中以两种形式存在

B. 水在不同的生物中含量各不相同

C. 细胞内的各种化学反应都是在水中进行的

D. 大部分水在细胞内可以自由流动

8. 生物体内把营养物质运送到各个细胞,并把废物运送到有关器官排出体外的物质是 ()

A. 无机离子

B. 载体

C. 自由水

D. 结合水

9. (2010·北京四中单元检测)医生常用0.9%的生理盐水而不是蒸馏水为脱水病人输液,这说明 ()

A. 水分子容易进入细胞

B. 无机盐离子容易进入细胞

C. 红细胞容易破裂

D. 无机盐对维持细胞的渗透压有重要作用

10. (2009·上海)下列有机化合物中,只含有C、H、O三种元素的是 ()

A. 氨基酸

B. 核苷酸

C. 脱氧核糖

D. 磷脂

11. 下列各过程中所散失的水分主要属于结合水的是 ()

A. 种子收获后在晒干过程中散失的水分

B. 干种子烘烤过程中散失的水分

C. 洋葱表皮细胞发生质壁分离所散失的水分

D. 植物蒸腾作用散失的水分

12. (2010·北京四中单元检测)某人喜欢晒太阳,却经常出现抽搐,医生应建议他服用哪种物质以防止抽搐 ()

A. 维生素D

B. 生理盐水

C. 糖水

D. 钙片

13. 科学家在利用无土栽培法培养一些名贵花卉时,培养液中添加了多种必需的化学元素。其配方如下:

离子	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	Zn ²⁺
培养液浓度/mol·L ⁻¹	1	1	0.25	1	2	1	0.25	1

其中花卉根细胞吸收最少的离子是 ()

A. Ca²⁺

B. SO₄²⁻

C. Zn²⁺

D. H₂PO₄⁻

14. 一般情况下,细胞内结合水含量较高时,最不可能出现生命现象是 ()

A. 抗寒性强

B. 抗旱性强

C. 代谢活动强

D. 细胞的黏性强

15. 请根据提供的实验材料和用具,回答相关问题:

实验材料和用具:

家兔;生理盐水、酒精棉、适宜浓度的草酸钾溶液、适宜浓度的氯化钙溶液;试管、注射器(针头、针管)。

实验流程图表:

序号	A 试管	B 试管
①	加 2mL 草酸钾溶液	?
②	用酒精棉消毒并用注射器取兔血	
③	?	
现象(一)	?	?
④	?	
现象(二)	?	?

(1)实验序号①中应向 B 试管内加入_____。

(2)描述实验序号③的实验操作:_____。

(3)写出经过一段时间后,A、B 两试管内观察到的实验现象(一):A 试管_____;B 试管_____。

(4)为提高实验结论的可靠性,需设计第二次对照实验④,实验序号④应如何操作?_____。

会观察到现象(二):_____。

B 级

1. 美国宇航局于2004年3月2日公布了“机遇”号火星探测器对火星进行探测的详细资料,有明确的数据表明,火星过去曾有丰富的水资源,据此推测火星上可能存在过生命。这一推测的理由是 ()

A. 大部分水可以在细胞内自由流动

B. 水在细胞中以两种形式存在

C. 水是生命最基本的组成成分

D. 水在不同生物细胞中的含量各不相同

2. 下列化合物中含有的化学元素种类最少的一组是 ()

A. 抗体和磷脂

B. 纤维素和脂肪

C. 性激素和核苷酸

D. ATP 和酶

3. 一位农民种植的某块农田小麦产量总是比邻近地块的产量低。他怀疑该农田可能是缺少某种元素,为此将该块肥力均匀的农田分成面积相等的五小块,进行田间实验。除施肥不同外,其他田间管理措施相同。实验结果如下表:

地块	甲	乙	丙	丁	戊
施肥情况	尿素	磷酸二氢钾	磷酸二氢铵	硫酸铵	不施肥
小麦收获量(kg)	55.56	65.26	56.88	55.44	55.11

据此可判断,该农田最可能缺少的元素是 ()

A. K

B. N

C. P

D. S

4. (2008·黄冈模拟)水在生物体及细胞的生命活动中具有非常重要的生理功能,下列有关叙述正确的是 ()

A. 不同种生物细胞的自由水和结合水的比值相同,它们的代谢强度也相同

B. 水分过多与水分过少对生物新陈代谢活动的影响相同

C. 线粒体、核糖体、中心体等在其活动中都可以产生水
D. 糖类、蛋白质、脂质在其彻底氧化分解过程中都产生水

5. 据下表生物含水量的数据分析, 下列说法错误的是 ()

表一:

生物	水母	鱼类	蛙	哺乳动物	藻类	高等植物
质量分数/%	97	80~85	78	65	90	60~80

表二:

组织器官	牙齿	骨髓	骨骼肌	心脏	血液
质量分数/%	10	22	76	79	83

- A. 构成生物体的成分中水的含量最多
B. 生物体的含水量与生物的生活环境密切相关
C. 代谢旺盛的组织器官含水量较高
D. 组织器官的形态结构差异与水的存在形式无关
6. 关于 C、H、O、N、P、S 在玉米细胞(干)和人细胞(干)以及活细胞中的含量如下表, 请分析回答下列问题:

元素	O	C	H	N	P	S
玉米细胞(干)	44.43	43.57	6.24	1.46	0.20	0.17
人细胞(干)	14.62	55.99	7.46	9.33	3.11	0.78
活细胞	65.0	18.0	10.0	3.0	1.40	0.30

(1) 以上元素在活细胞中含量明显比人细胞(干)含量多的是氧元素和 _____ 元素, 发生差异的原因是活细胞中的各种化合物中含量最多的是 _____. 这两种元素在人体细胞干物质中主要存在于化合物 _____ 中。

(2) 水在生命活动中有极其重要的作用, 细胞内含水量的多少直接影响新陈代谢作用。

①在秋季收获大豆后, 要将其进行晾晒才能入仓储存, 所除去的水分主要是细胞中的 _____ 水。如果大豆细胞内水分过多, 则会使细胞的 _____ 作用加强。

②从上述现象可以推断, 植物细胞内自由水与结合水的含量比值变 _____, 则新陈代谢加强。

③浸泡约一周时间, 黄豆芽已长得又白又粗, 1kg 的黄豆能生出 5kg 的黄豆芽。在这个过程中, 黄豆细胞内的有机物含量变化是 _____, 种类变化是 _____, 其原因是 _____。

(3) 由表中数据可以看出在玉米细胞(干)中所占比例明显高于人细胞(干)中的元素是氧, 发生这种差异的一个主要原因是组成玉米细胞的化合物中 _____ 成分较多, 此类化合物主要作为 _____ 结构的基本组成成分。

(4) 蛋白质和核酸是构成原质体的最重要的化合物, 在表中所列元素中, 这两种化合物的生物元素在组成上最明显的差异是 _____。

第2讲 组成细胞的有机物

考点点击

考纲内容	难度要求	说明
蛋白质、核酸的结构和功能	II	说明氨基酸的结构特点, 以及氨基酸形成蛋白质的过程; 概述蛋白质的结构和功能; 认同蛋白质是生命活动的主要承担者; 关注蛋白质研究的新进展; 说出核酸的种类; 简述核酸的结构和功能; 以特定的染色剂染色, 观察并区分 DNA 和 RNA 在细胞中的分布
糖类、脂质的种类和作用	II	概述糖类的种类和作用; 举例说出脂质的种类和作用; 说明生物大分子以碳链为骨架
观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布	*	能独立完成及理解实验的目的、原理、方法和操作步骤, 掌握相关的操作技能, 并能将这些实验涉及的方法和技能进行综合运用。具备验证简单生物学事实的能力, 并能对实验现象和结果进行解释、分析和处理
检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质		

*: 掌握程度参考考试大纲中有关“实验与探究能力”的要求。

知识梳理

- 组成细胞的有机物
- 蛋白质
 - 1. 蛋白质在细胞中的含量占细胞①_____的 7% ~ 10% ; 占细胞②_____的 50% 以上。
 - 2. 组成
 - (1) 基本单位: ③_____。在生物体中约有④_____种。
 - (2) 元素组成: 主要含有⑤_____, 有的含 P 和 S。
 - (3) 每种氨基酸分子至少都含有一个⑥_____和一个⑦_____, 并且都连接在同一个碳原子上, 这个碳原子还连接一个⑧_____和一个⑨_____。
 - 3. 蛋白质的结构: n 个氨基酸形成一条肽链时, 脱掉⑩_____个水分子, 形成⑪_____个肽键; 如果 n 个氨基酸形成 m 条肽链时, 脱掉⑫_____个水分子, 形成⑬_____个肽键。肽键数 = ⑭_____ - ⑮_____。
 - 核酸
 - 4. 核酸的种类: 包括⑯_____和⑰_____, 简称⑱_____和⑲_____。
 - 5. 结构和功能
 - (1) 一分子核苷酸包括⑳_____、㉑_____和㉒_____。
 - (2) 核酸是细胞内的㉓_____物质, 绝大多数的生物, 其遗传信息贮存在㉔_____中, 部分病毒的遗传信息, 直接贮存在 RNA 中, 如㉕_____等。
 - 糖类和脂质
 - 6. 糖类
 - (1) 糖类大致可以分㉖_____、㉗_____和㉘_____。
 - (2) 糖类分子都是由㉙_____、㉚_____、㉛_____三种元素组成的。
 - (3) 功能: ㉜_____。
 - 7. 脂质
 - (1) 常见的脂质有㉝_____、㉞_____和㉟_____等。
 - (2) 组成脂质的化学元素主要是㊱_____、㊲_____和㊳_____, 有些脂质还含有㊴_____和㊵_____。
 - 8. 生物大分子以碳链为骨架, ㊶_____、㊷_____、㊸_____等都是生物大分子, 都是由许多基本的组成单位连接而成的, 这些基本单位称为㊹_____, 这些生物大分子又称为㊺_____的多聚体。如: 蛋白质的单体是㊻_____, 多糖的单体是㊼_____, 核酸的单体是㊽_____。

要点突破

要点一 蛋白质和核酸的关系

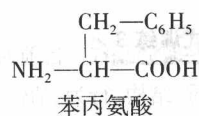
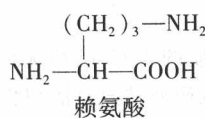
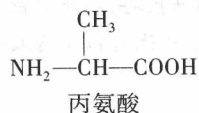
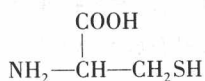
1. 二者的区别

	蛋白质	核酸
组成元素	C、H、O、N 等	C、H、O、N、P 等
结构层次	氨基酸 种类: 约 20 种 结构通式: $\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ 特点: 至少有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上 脱缩 水合 多肽 蛋白质 — 含有一条或几条肽链	核苷酸 一分子五碳糖 一分子含氮碱基 (嘌呤和嘧啶) 一分子磷酸 脱缩 水合 多核苷酸链 核酸 DNA: 一般为双螺旋 RNA: 一般为单链
结构的多样性	组成每种蛋白质分子的氨基酸种类、数目、排列顺序、空间结构不同, 使蛋白质的结构具有多样性	组成核酸分子的核苷酸种类、数目、排列顺序和比例不同, 使核酸的结构具有多样性
合成 (复制) 的场所	核糖体	真核生物: 细胞核 (主要)、线粒体、叶绿体; 原核生物: 核区
主要功能	① 构成细胞和生物体的重要组成成分; ② 催化作用; ③ 运输作用; ④ 调节作用; ⑤ 免疫作用	① 遗传功能; ② 催化功能, 某些 RNA 具有催化作用

2. 有关蛋白质类物质的计算

肽链数	1 条	n 条
氨基酸平均相对分子量	a	a
氨基酸数目	m	m
肽键数目	$m - 1$	$m - n$
脱水分子数	$m - 1$	$m - n$
蛋白质分子中氧原子数	$m + 1 + R$ 基中氧原子数	$m + n + R$ 基中氧原子数
蛋白质相对分子量	$ma - 18(m - 1)$	$ma - 18(m - n)$
游离氨基或羧基数目	$1 + R$ 基中含有的氨基或羧基数目	$n + R$ 基中含有的氨基或羧基数目

典例 1 有一条多肽链, 分子式为 $C_xH_yO_pN_qS$, 将它彻底水解后, 只得到下列四种氨基酸。分析推算可知, 水解得到的氨基酸个数为 ()



A. $q + 1$ B. $p - 1$ C. $q - 2$ D. $p + 1$

【解析】 分析这四种氨基酸可知, 其每个氨基酸都只有一个羧基 ($-\text{COOH}$), 其脱水缩合形成的多肽中含有的 O 元素为氨基酸总数加 1, 所以该条多肽链水解得到的氨基酸个数为 $p - 1$ 。

【答案】 B

变式训练 1 某肽链由 51 个氨基酸组成, 如果用肽酶把其水解成 1 个二肽、2 个五肽、3 个六肽、3 个七肽, 则这些短肽的氨基总数的最小值、肽键总数、形成所需的水分子总数依次是 ()

A. 5、49、49 B. 10、42、42 C. 9、42、8 D. 9、42、9

要点二 糖类与脂质的对比

名称 项目	糖类	脂质
组成元素	C、H、O	C、H、O、(N、P)
种类	单糖(五碳糖、六碳糖); 二糖(蔗糖、麦芽糖、乳糖); 多糖(淀粉、纤维素、糖原)	脂肪、磷脂、固醇(性激素、维生素 D、胆固醇)
氧化放能	由于脂肪的热量价比糖类高(糖类: 17.5 kJ/g; 脂肪: 38.9 kJ/g), 所以单位质量的脂肪氧化分解比单位质量的糖类释放更多能量, 同时也消耗更多的氧	
与细胞膜的关系	糖被的重要组成成分	磷脂是细胞膜的基本骨架, 胆固醇是动物细胞膜的组成成分
生理作用	①生物体的主要能源物质 ②构成细胞结构, 如糖被、细胞壁 ③核酸的组成成分	①脂肪: 生物体内的储能物质 ②磷脂: 生物膜的重要组成部分 ③调节新陈代谢和生殖

典例 2 种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素组成和元素比例有关, 在相同条件下, 消耗同质量的有机物, 油料作物种子(如花生)萌发时的需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量 ()

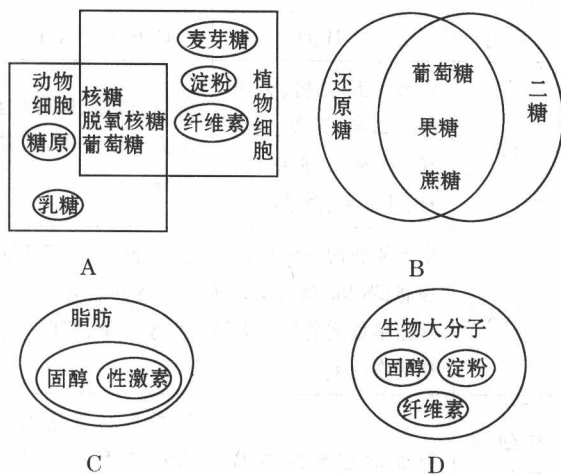
A. 少 B. 多
C. 相等 D. 无规律

【解析】 油料作物种子含脂肪较多, 水稻等谷类种子含淀粉多。脂肪和淀粉都是由 C、H、O 三种元素组成的, 它们被氧化分解都产生 CO_2 和 H_2O 。由于脂肪中 H 的含量比淀粉高得多, 所以氧化时需氧量就大。因此, 油料作物种子(如花生)萌发时的需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量多。

【答案】 B

变式训练 2

下列关于动植物糖类、脂肪的分类与比较正确的是 ()


要点三 实验分析
1. 还原糖、脂肪、蛋白质测定之比较

	还原糖的检测	脂肪的检测	蛋白质的检测
材料的选取	富含糖, 颜色为白色或近于白色	富含脂肪	富含蛋白质
材料的处理	去皮、研磨	浸泡	制成匀浆
试剂的使用	甲液与乙液混合均匀后使用	染色和洗浮色不宜过长	先加 A 液再滴加 B 液
颜色反应	砖红色沉淀	苏丹 III 染液——橘黄色; 苏丹 IV 染液——红色	紫色
显色反应的条件	50 ~ 65℃ 水浴加热	不需加热, 显微镜观察	不需加热
反应的本质	新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液与 $-\text{CHO}$ (还原糖的醛基) 反应	脂肪可被苏丹 III、苏丹 IV 染液染色	在弱碱性环境下 Cu^{2+} 与肽键反应

2. 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布

(1) 水解的目的: 改变细胞膜的通透性, 加速染色剂进入细胞, 促进染色体的 DNA 与蛋白质分离而被染色。

(2) 冲洗涂片的目的: 洗去残留在外的盐酸。

(3) 烘干的目的: 将材料固定在装片上。

(4) 染色原理: 甲基绿和吡罗红两种染色剂对 DNA 和 RNA 的亲合力不同, 甲基绿使 DNA 呈现绿色, 吡罗红使 RNA 呈现红色。

典例 3

向盛有一定淀粉溶液的试管中加入适量的唾液淀粉酶, 37℃ 水浴保温后, 加入适量的 0.1g/mL 的 NaOH 溶液和 0.01g/mL 的 CuSO_4 溶液, 摇匀后, 试管内溶液变化的现象是 ()

- A. 产生砖红色沉淀
B. 溶液呈蓝色
C. 溶液呈紫色
D. 溶液不变化

【解析】 淀粉在唾液淀粉酶的催化作用下, 分解成一种还原性糖——麦芽糖。麦芽糖可用斐林试剂来鉴定, 水浴加热后呈现砖红色沉淀。从题干中可以看出, CuSO_4 溶液的浓度是 0.01g/mL, 即双缩脲试剂 B 液, 而不是斐林试剂乙液 (0.05g/mL 的 CuSO_4 溶液), 并且没有水浴加热这一环节, 故是鉴定蛋白质——唾液淀粉酶, 实验现象呈紫色。

【答案】 C

【方法技巧】 在还原糖、蛋白质检测的有关训练中, 要特别注意斐林试剂和双缩脲试剂的区别和联系以及酶的化学本质。

变式训练 3

目前对于蛋白质的研究, 已经从对蛋白质的性质、结构、行为、活性等方面的研究转向对活细胞中蛋白质的合成时间、寿命、不同功能蛋白质的工作机制等方面的研究。下列有关蛋白质的说法正确的是 ()

- A. 蛋白质与双缩脲试剂的反应结果表明氨基酸中含有肽键
B. 淀粉酶和蛋白酶是活细胞产生的具有催化活性的蛋白质
C. 秋水仙素抑制纺锤体形成的实质是影响了细胞核中的转录和翻译过程
D. 在一个细胞周期中, 蛋白质合成和 DNA 复制同时进行

达标训练
A 级

1. (2009 · 上海) 某蛋白质由 m 条肽链、 n 个氨基酸组成。该蛋白质至少含有氧原子的个数是 ()

- A. $n - m$ B. $n - 2m$ C. $n + m$ D. $n + 2m$

2. 某蛋白质分子由四条肽链组成, 共含氨基酸分子 500 个, 在脱水缩合形成该蛋白质分子过程中, 形成的肽键和水分子数分别是 ()

- A. 504 个和 498 个
B. 496 个和 499 个
C. 499 个和 499 个
D. 496 个和 496 个

3. 能正确表示蛋白质分子由简到繁的结构层次的一组

数字是 ()

①氨基酸 ②C、H、O、N 等元素 ③氨基酸分子相互结合 ④多肽 ⑤形成一定的空间结构

A. ①③④⑤②

B. ②①④③⑤

C. ②①③⑤④

D. ②①③④⑤

4. (2010·黄冈高三检测)植物从土壤中吸收并运输到叶肉细胞的氮和磷,主要用于合成 ()

①淀粉 ②葡萄糖 ③脂肪 ④磷脂 ⑤蛋白质

⑥核酸

A. ①④⑥

B. ③④⑤

C. ④⑤⑥

D. ②④⑤

5. 组成生物体蛋白质的氨基酸中,酪氨酸几乎不溶于水,而精氨酸易溶于水,这种差异的产生取决于 ()

A. 两者的 R 基组成不同

B. 酪氨酸的氨基多

C. 两者的结构完全不同

D. 精氨酸的羧基多

6. (2009·广东)脂质不具有的生物学功能是 ()

A. 构成生物膜

B. 调节生理代谢

C. 储存能量

D. 携带遗传信息

7. 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布,所运用的原理是 ()

A. 单独利用甲基绿对细胞染色,可显示 DNA 在细胞中的分布,从而推知 RNA 的分布

B. 单独利用吡罗红对细胞染色,可显示 RNA 在细胞中的分布,从而推知 DNA 的分布

C. 利用甲基绿和吡罗红混合染色剂对细胞染色,同时显示 DNA 和 RNA 在细胞中的分布

D. 在细胞核和细胞质内可以分别提取到 DNA 和 RNA,由此说明 DNA 和 RNA 的分布

8. 下列有关遗传信息的叙述,正确的是 ()

A. 遗传信息只贮存在 DNA 分子中

B. HIV 病毒的遗传信息贮存在 RNA 分子中

C. 所有生物的 DNA,都具有相同的脱氧核苷酸排列顺序

D. 组成 DNA 的脱氧核苷酸只有 4 种,所以连成长链时,其排列顺序只有 4 种

9. 观察 DNA 和 RNA 在真核细胞中的分布实验中,需用质量分数为 8% 的盐酸。下列关于这种盐酸的作用,叙述错误的是 ()

A. 增大细胞膜的通透性

B. 调节染色液的 pH

C. 加速染色剂进入细胞

D. 使 DNA 和蛋白质分离

10. (2009·江苏)下列关于细胞内化合物的叙述,正确的是 ()

A. ATP 脱去 2 个磷酸基团后是 RNA 的基本组成单位之一

B. 糖原代谢的最终产物是葡萄糖

C. 蔗糖和乳糖水解的产物都是葡萄糖

D. 脂肪和生长激素是生物体内的能源物质

11. (2010·黄冈高三检测)下列关于组成细胞化合物的

叙述,不正确的是 ()

A. 伴随着肽链盘曲和折叠的被解开,蛋白质的特定功能发生改变

B. RNA 由四种核苷酸组成,能携带、储存遗传信息,因而成为多数生物的遗传物质

C. DNA 的组成和结构特征是 DNA 分子杂交、重组 DNA 等技术的基础

D. 磷脂是构成细胞膜的重要成分,在人体内还参与肝脏脂肪的运出

12. (2009·天津)下列过程中,涉及肽键数量变化的是 ()

A. 洋葱根尖细胞染色体的复制

B. 用纤维素酶处理植物细胞

C. 小肠上皮细胞吸收氨基酸

D. 蛋清中加入 NaCl 使蛋白质析出

13. 在化学组成上脂质与糖类的主要区别是 ()

A. 脂质分子中氧原子的比例高

B. 脂质主要由 C、H、O 组成

C. 脂质分子中 C 和 H 原子所占的比例低

D. 有的脂质物质中含有 N、P

14. 在用斐林试剂检测生物组织中的还原糖的过程中,溶液颜色的变化过程是 ()

A. 浅蓝色→棕色→砖红色

B. 无色→浅蓝色→棕色

C. 棕色→绿色→无色

D. 砖红色→浅蓝色→棕色

15. 在豌豆的叶肉细胞中,含有的碱基是 _____,那么由 A、C、T、U、4 种碱基参与构成的核苷酸共有 _____ 种,其中核糖核苷酸有 _____ 种。

16. 纤维素、胆固醇和维生素 D 三种物质都具有的化学元素是 _____,但不同的是 _____ 中氢的含量较多,而 _____ 中氧的含量较多。

17. (2010·黄冈高三检测)取大小均匀的某种玉米干种子 40 粒,均分成甲、乙两份,给予甲组种子适宜的条件浸种,乙组仍保持干燥。待甲组种子发芽后,向两组种子中加入蒸馏水、二氧化硅充分研磨匀浆,过滤,得到等量的提取液。取 6 支试管,分别将两组提取液等量分装入三支试管,如图 1-2 所示,然后进行如下实验(干种子中的还原性物质忽略不计):

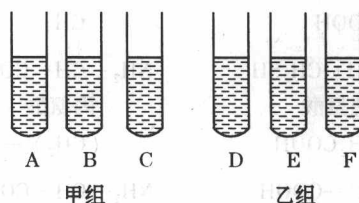


图 1-2

(1)若向 A、D 两支试管中分别加入适量的班氏试剂或斐林试剂,水浴加热一段时间,观察这两支试管,其中液体颜

色呈砖红色的试管是_____，据此可得出的结论是_____。

(2)若向 B、E 两支试管中分别加入等量的碘液，观察两支试管，发现液体的颜色均是蓝色，且 E 试管液体的颜色比 B 试管液体的颜色深，试分析产生这一现象的原因：_____。

(3)为了验证干种子和发芽的种子都含有蛋白质，某同学利用余下的 C、F 两支试管提取液设计了实验。请补充他的实验方案：

①实验原理：_____。

②实验步骤：_____。

③预期结果：_____。

B 级

1. 下列生理活动与蛋白质功能无关的是 ()

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

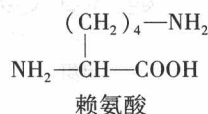
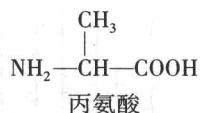
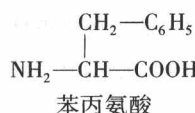
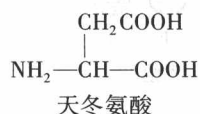
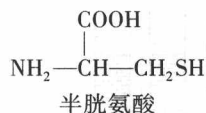
2. (2009 · 福建) 下列关于组成细胞化合物的叙述，不正确的是 ()

- A. 蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时，其特定功能并未发生改变
- B. RNA 与 DNA 的分子结构相似，由四种核苷酸组成，可以储存遗传信息
- C. DNA 分子碱基的特定排列顺序，构成了 DNA 分子的特异性
- D. 胆固醇是构成细胞膜的重要成分，在人体内参与血液中脂质的运输

3. 将面团包在纱布中，并放在清水中搓洗，你会分别选用哪些试剂检测黏在纱布上的黏稠物质和洗出的白浆 ()

- A. 斐林试剂 碘液
- B. 双缩脲试剂 碘液
- C. 双缩脲试剂 斐林试剂
- D. 双缩脲试剂 苏丹Ⅲ染液

4. (2010 · 郑州一测) 某多肽链为 199 肽，其分子式为 $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_a\text{O}_b\text{S}_2$ ($A > 199, B > 200$)，并且由下列 5 种氨基酸组成。那么这条多肽链彻底水解后得到的赖氨酸、天冬氨酸分子的个数分别是 ()



A. $A - 199; (B - 200)/2$

B. $A - 200; B - 200$

C. $A - 199; (B - 199)/2$

D. $A - 200; (B - 200)/2$

5. 从某种真核细胞中提取出大量核糖体，放入含下列几种有机物（其中的氮原子已被 ^{15}N 标记）的培养液里，假设培养液里含有核糖体完成其功能所需的一切物质和条件。请回答：

① $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ② $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

③ $\text{NH}_2-\text{CH}(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$

④ $\text{NH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}$

⑤ $\text{NH}_2-\text{CH}(\text{COOH})-\text{CH}_2\text{SH}$

(1) 实验中，核糖体所要完成的功能就是把上述物质中的_____（填序号）通过_____方式合成多肽（蛋白质）。

(2) 上述有机物合成的多肽至少含有_____个氨基和_____个羧基。

(3) 实验中，检测到某一多肽含 20 个 ^{15}N ，则该多肽最多有_____个肽键。肽键的化学结构式是_____。

(4) 实验结果分析，培养液中生成了多种产物，这说明了蛋白质的分子结构具有_____，这种结构特点决定了_____。

6. 图 1-3 表示细胞四种有机物的组成，依据其主要功能，分析回答下列问题。

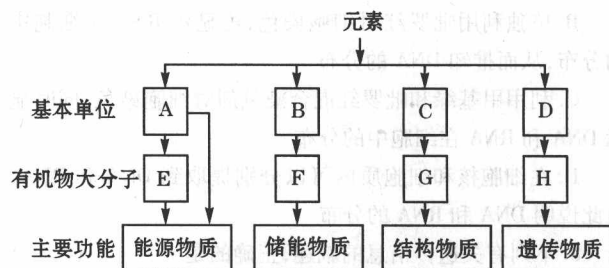


图 1-3

(1) A 是指_____；E 在动物体中是指_____，在植物体中主要是指_____。

(2) F 是指_____；它是由 B（脂肪酸和甘油）形成的。除此之外，脂质还包括_____和_____。

(3) C 是指_____，通式是_____。C 形成 G 过程的反应叫_____。

(4) D 是指_____，D 形成_____。

7. 为证明“唾液淀粉酶对淀粉有消化作用”，某同学制订了下列实验方案。

(1) 实验目的（略）

(2) 实验材料和用具（略）

(3) 实验方法和步骤：

①取 2 支试管，编号为 A 和 B，各注入 2mL 糠糊。

②用凉开水漱口后，用小烧杯收集唾液。

③向 A 试管内加入 2mL 唾液。

④向 2 支试管中各滴加 2 滴碘液。

⑤将 2 支试管振荡后放在 37℃ 水中恒温 10min。同时取出 2 支试管，观察试管内溶液颜色的变化。