

2007年

英才园

名师导学

新高考第1轮总复习

XINGAOKAODIYILUNZONGFUXI

◎ 主编：傅晓华 ◎

生物

(学生用书)

延边人民出版社

2007年

英才园

名师导学

新高考第1轮总复习

XINGAOKAODIYILUNZONGFUXI

生物 (学生用书)

主 编：傅晓华

副主编：黄灵芝 朱惠芳 华冬生 杨立波

编 委：何 云 熊凤鸣 苏 玲 夏江丽 罗东松

汤孝平 罗红斌 张 斌 詹东升 吴 侃

尹晓红 雷玉林 周太忠 段素芬 周学哲

(排名不分先后)

延边人民出版社

责任编辑:肖玉梅

图书在版编目(CIP)数据

新高考第一轮总复习·生物/傅晓华主编.

—延吉:延边人民出版社,2006.5

ISBN 7-80698-637-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 010826 号

新高考第一轮总复习·生物(学生用书)

出 版:延边人民出版社
吉林省延吉市友谊路 363 号, <http://www.ybcbs.com>
印 刷:湖南航天长字印刷有限责任公司
发 行:延边人民出版社
规 格:850×1168 1/16
印 张:258
字 数:9800 千字
版 次:2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 7-80698-637-5/G·445
全套定价:386.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

前 言

本书为2007届高三学生第一轮复习必备书。全书借鉴新课标的探究思想,坚持以学生为主体,通过对各单元知识要点的梳理与掌握,以最新题型的概括与创新模式展示演练,从而改变那种知识灌输型的被动接受模式,以达到提升解题能力、熟练应试技巧、提高综合素质的目的。

本书分10个编写单元,每个编写单元由**考点导读**、**学法导引**、**例题导析**、**随堂演练**等四个部分组成。

考点导读:以“问题”形式对课本主体知识进行梳理与整合,全面覆盖高考考点,构建完整知识网络。

学法导引:针对每一考点中的疑难知识、重点知识进行点技与指导,总结规律,指津方法。

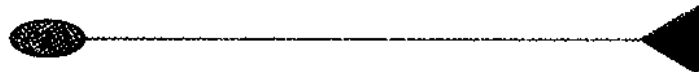
例题导析:对每一考点可能涉及到的题型进行系统地整理与归纳,使学生触类旁通。

随堂演练:紧跟每一考点,每一试题均有代表性,通过演练,让学生巩固每一考点的知识。为便于巩固课堂内复习的知识,本书配有《**考点演练**》和《**单元检测卷**》,为便于教师检测,《**考点演练**》和《**单元检测卷**》分别装订成册。

在编写过程中,虽然我们想精益求精,但由于受时间及编者本身水平的限制,书中疏漏之处在所难免,在此,恳请广大读者和有关专家不吝赐教。

编 者

2006年5月

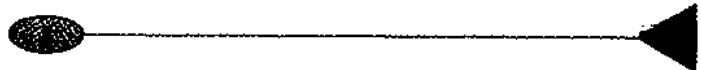


目 录

绪论	(1)
第一单元 生命的物质基础	(3)
第一讲 组成生物体的化学元素和化合物(无机物、糖类、脂质)	(3)
第二讲 组成生物体的化合物(蛋白质、核酸)	(6)
第三讲 实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(9)
第二单元 生命的基本单位——细胞	(12)
第一讲 细胞膜结构与功能(含生物膜系统)	(12)
第二讲 细胞质、细胞核结构和功能	(16)
第三讲 实验二 光学显微镜的结构和使用 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	(20)
第四讲 细胞增殖(有丝分裂 无丝分裂)	(22)
第五讲 实验三 观察植物细胞有丝分裂	(26)
第六讲 细胞的分化、癌变和衰老	(28)
第七讲 植物细胞工程	(31)
第八讲 动物细胞工程	(34)
第三单元 生物的新陈代谢	(39)
第一讲 新陈代谢与酶、新陈代谢与 ATP	(39)
第二讲 实验四 比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率 实验五 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用 实验六 温度对酶活性的影响	(43)
第三讲 植物对水分的吸收和利用	(48)
第四讲 实验七 观察植物细胞的质壁分离与复原	(52)
第五讲 植物的矿质营养	(54)
第六讲 光合作用(含 C_3 、 C_4 植物)	(58)
第七讲 实验八 叶绿体中色素的提取和分离	(67)
第八讲 生物固氮	(69)

第九讲 细胞呼吸	(72)
第十讲 人和动物体内三大营养物质代谢	(77)
第十一讲 新陈代谢的基本类型	(81)
第四单元 生命活动调节 内环境稳态与免疫	(85)
第一讲 植物生命活动调节	(85)
第二讲 实验九 植物向性运动的实验设计和观察	(90)
第三讲 体液调节	(92)
第四讲 神经调节	(96)
第五讲 动物行为产生的生理基础	(100)
第六讲 内环境与稳态	(102)
第七讲 水和无机盐的平衡及调节	(105)
第八讲 血糖的调节	(109)
第九讲 人体的体温及其调节	(113)
第十讲 免疫	(118)
第五单元 生殖与发育	(124)
第一讲 生殖的类型	(124)
第二讲 减数分裂和有性生殖细胞的形成	(127)
第三讲 生物的个体发育	(133)
第六单元 生物的遗传、变异和进化	(137)
第一讲 DNA 是主要的遗传物质	(137)
第二讲 实验十 DNA 的粗提取和鉴定	(140)
第三讲 DNA 的结构与复制	(142)
第四讲 基因的结构和基因的表达	(146)
第五讲 基因工程	(152)
第六讲 基因的分离定律	(156)
第七讲 基因的自由组合定律	(162)
第八讲 性别决定和伴性遗传	(168)

第九讲 细胞质遗传	(173)
第十讲 基因突变和基因重组	(176)
第十一讲 染色体变异	(180)
第十二讲 人类遗传病与优生	(186)
第十三讲 现代生物进化理论	(189)
第七单元 生物与环境 人与生物圈	(193)
第一讲 生态因素	(193)
第二讲 种群和生物群落	(197)
第三讲 生态系统的类型和结构	(203)
第四讲 生态系统的能量流动、物质循环和稳定性	(210)
第五讲 生物圈的稳态 生物的多样性及其保护	(220)
第六讲 实验十一 观察 SO_2 对植物的影响	(225)
第八单元 微生物和发酵工程	(228)
第一讲 微生物类群	(228)
第二讲 微生物营养、代谢和生长	(231)
第三讲 发酵工程	(237)
第九单元 实习 研究性学习	(239)
第一讲 实习	(239)
第二讲 研究性课题	(241)
第十单元 实验设计	(243)



绪 论

——自主学习

一、生物的基本特征

1. 生物体具有共同的①_____基础和②_____基础。生物体的基本组成物质中都有③_____和④_____，其中⑤_____是生命活动的主要承担者，除⑥_____以外，生物体都是由细胞构成的。
2. 生物体都有⑦_____，它是生物最基本的特征，是生物与非生物最本质的区别。
3. 生物体都有应激性。例如，植物的根具有⑧_____性，茎具有⑨_____性。
4. 生物体都有⑩_____、⑪_____和⑫_____现象。生物体能够进行生殖的意义：⑬_____。
5. 生物体都有⑭_____和⑮_____特性。这样，生物的各个物种既能保持⑯_____又能不断⑰_____。
6. 生物体都能⑱_____环境，也能⑲_____环境。

二、生物科学的发展

⑩_____生物学阶段 ⑪_____生物学阶段 ⑫_____生物学阶段

三、当代生物科学的新进展：

⑬_____ ← 宏观 生物学 微观 → ⑭_____

重温教科书——自我检查

- ①物质 ②结构 ③蛋白质 ④核酸 ⑤蛋白质 ⑥病毒
⑦新陈代谢作用 ⑧向地 ⑨向光 ⑩生长 ⑪发育
⑫生殖 ⑬延续种族 ⑭遗传 ⑮变异 ⑯稳定
⑰进化 ⑱适应 ⑲影响 ⑳描述性 ㉑实验 ㉒分子
㉓生态学 ㉔分子生物学

——疑难剖析

1. 应激性与反射、适应性、遗传性的关系

①应激性与反射

应激性是生物对环境刺激所发生的反应，是生物的基本特征之一。生物体对刺激发生反应需一定的结构来完成，对单细胞生物、植物而言，没有神经系统，是通过原生质来完成的；而多细胞动物主要是通过神经调节来完成的，通过神经系统对各种刺激发生的反应称为反射，反射是应激性的一种方式，范围较窄，仅有神经系统的动物才具有，隶属于应激性范畴，但不等于应激性。

②应激性与适应性的区别

	应激性	适应性
概念	生物体对外界刺激所发生的反应	生物体的形态结构和生理功能与外界环境相适合的现象
产生原因	外界刺激	在一定环境条件下发生的有利变异
产生过程	生物体受刺激后，单细胞动物由原生质、多细胞动物由神经系统活动来完成的	生物体产生有利变异后经过长期的自然选择，有利变异性状逐渐在后代得到积累和加强

	应激性	适应性
反应或变化的速度	对外界刺激迅速做出反应，在短时间内完成	不会因为环境的改变而迅速在短时间内做出改变
所属范围	生理学	生态学

判断应激性的依据：是否存在外界刺激；生物体是否针对外界刺激做出了反应；此反应是否在短时间内完成。判断适应性的依据：生物的生存环境是什么？生物体的特征、性状是否与环境相适合，这种特征、性状是否是长期稳定的。对于某种具体的现象，从不同的角度看，则既可以是应激性，又可以是适应性。

③应激性、适应性和遗传性的关系

生物之所以具有应激性，是由于生物具有相应的结构，如神经系统，而这些结构特点是生物通过遗传而逐代传递下来的。同时，生物的适应现象，也是生物产生变异后，经自然选择，保留有利变异并通过遗传逐代积累形成的。由此可见，遗传性是应激性和适应性的物质基础，是起决定作用的因素。例如：当太阳光照移动时，变温动物蜥蜴的部分肋骨就延长，使身体扁平并与阳光成直角，有利于身体充分吸收光能，提高体温。这种对阳光刺激发生的反应属于应激性，也是对光照环境的一种适应，决定这种生物特性的无疑是遗传物质，即遗传性。

2. 新陈代谢是生物的最基特征

生物体在生命活动的过程中，不断地与外界环境进行物质和能量的交换，同时生物体自身也不断地进行物质和能量的转变，即新陈代谢，当同化作用大于异化作用时，生物体就会由小长大，表现出生长现象，生物体的生长过程中

伴随着发育,发育到成熟阶段,便有了生殖能力,通过生殖产生的后代与亲代基本相同,而又不完全相同,这就是遗传和变异的特性。可见遗传和变异是通过生殖实现的。生物体的应激性、生长、发育和生殖都是在新陈代谢的基础上表现出来的生命现象;应激性是适应性的基础。因此说新陈代谢是生物的最基本特征。

3. 生物的六个基本特征之间的关系

除病毒外的生物都有着共同的物质基础和结构基础,在此物质和结构基础上进行着物质与能量的交换与转变,即新陈代谢;新陈代谢是生命最基本的特征、新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础;应激性、生长、发育和生殖、遗传和变异都是在新陈代谢的基础上表现出来的,生物通过应激性适应周围的环境,生长、发育和生殖使生物的物种得以延续,遗传和变异使每个物种基本上保持稳定,又能向前发展和进化,生物的各种应激性和适应性都是由遗传性决定的。

4. 生长和发育的区别

生物体生长的细胞学基础是细胞的生长和增殖,新陈代谢方面的表现是同化作用大于异化作用,表现为物质的积累,生长侧重于生物的重量和体积的增加。发育的细胞学基础是细胞的分化,发育侧重于生殖器官的结构和功能的完善。生长是量变,发育是质变,二者可以同时进行,但不可等同看待。

5. 细胞结构≠严整结构

严整的结构,是指生物结构的完整性和严格有序性。有的同学认为,病毒没有细胞结构,也就没有严整的结构。这是不对的。因为:①病毒也是生物,生物都具有严整的结构。②病毒几乎都是由蛋白质和一种核酸(DNA 或 RNA)构成的。在病毒中,蛋白质总是构成外壳,核酸位于外壳包围着的核心,因为核酸受到蛋白质的保护。研究表现,将病毒的两大成分分离开,用单纯的核酸去感染寄主,感染的能力下降。这说明,病毒的结构也是完整有序的。总之,严整的结构是所有生物的结构特征。

典例互动

题型 I 考查生物的基本特征

【互动 1】夏日,取池塘中一滴水制作成临时装片,在显微镜下观察。你会发现一些生物的存在。你确认它们是生物的依据是:(1)_____;(2)_____;(3)_____。

【解析】根据生物的特征,生物与非生物的区别有六个方面。对于生物的共同物质基础在显微镜下是观察不到的,单细胞的生长过程不明显。在光学显微镜下能观察到的是以下几点:(1)被测对象是否有细胞结构;(2)对外界刺激是否发生反应;(3)是否正在进行繁殖;(4)是否能游动或主动运动。

【答案】见解析

题型 II 考查应激性、适应性、遗传性的关系

【互动 1】生活在不同地理位置上的企鹅个体大小不同,纬度越低,气候越炎热的地区,企鹅个体越小,越有利于个体散热。这一事实说明生物具有什么特性 ()

①适应性 ②应激性 ③遗传和变异性 ④竞争性

A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

【解析】不同地理位置上个体的差异是适应环境的结果,而这种差异本身又是生物的遗传性决定的。

【答案】C

知能训练

一、选择题

- 1999 年在我国昆明成功地举办了世界园艺博览会。来自世界不同国家的珍贵稀有植物应有尽有,体现了大自然与人类的和谐相处。其中有一种叫跳舞草的植物,当它听到优美、欢乐的乐曲时就跳起舞来,叶片上下摆动,这种现象体现了生物的 ()
A. 遗传性 B. 应激性
C. 变异性 D. 对环境的适应性
- 对生命的维持和延续最重要的是 ()
A. 细胞结构和代谢 B. 遗传和变异
C. 生长发育和应激性 D. 新陈代谢和繁殖
- 澳洲大陆原来没有仙人掌植物,当地人曾从美洲引种作篱笆用,结果仙人掌大量繁殖,侵吞农田。这一实例突出地说明生物的哪一特征 ()
A. 遗传和变异 B. 生殖发育
C. 生长和应激性 D. 适应环境和影响环境
- “离离原上草,一岁一枯荣”,这种生命现象说明生物体具有 ()
A. 应激性和适应性 B. 新陈代谢
C. 生殖和生长现象 D. 遗传和变异

二、非选择题

- 从生物结构上着,组成生物体的细胞不断地_____和_____,显示出生物体的生长现象,从代谢上看,由于生物体的_____作用超过_____作用,使生物体内的_____和_____逐渐地积累,使生物体由_____到_____,显示出生物的生长现象。
- 生物学是研究_____和_____的科学。它自 19 世纪以后,经历了_____,_____,_____三个发展阶段。
- 20 世纪以来,生物科学的研究向着_____和_____两个方面发展,我国科学家成功地合成了_____和_____,在分子领域内取得了举世瞩目的成就。

第一单元 生命的物质基础

第一讲 组成生物体的化学元素和化合物(无机物、糖类、脂质)

——自主学习

组成生物体的化学元素:

一、分类

- 大量元素:含量占生物体总重量的①_____以上。如②_____。
微量元素:通常指生物生活所③_____,但是需要量却很少。如④_____。

二、作用

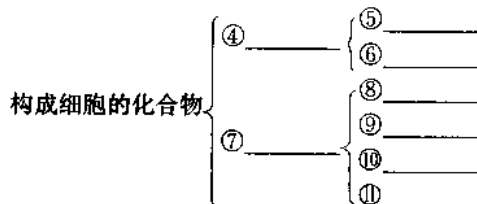
- ①_____是最基本的元素,②_____6种元素是组成细胞的主要元素,大约共占细胞总量的97%。
缺少③_____,影响花粉管的萌发,使植物“花而不实”;
缺少④_____,植物不能合成叶绿素,叶变得黄白;
缺少⑤_____,不能合成甲状腺激素,甲状腺肿大。

三、生物界与非生物界具有

统一性
差异性

组成生物体的化合物

细胞内的生命物质又分化为①_____、②_____和③_____等部分



1. 水 { 水的含量是活细胞中①_____. 存在形式有②_____和③_____
功能 { 结合水④_____
自由水⑤_____

新陈代谢旺盛,自由水/结合水比例⑥_____;反之,自由水/结合水比例⑦_____。

2. 无机盐

- { 存在形式:主要以①_____状态存在于细胞中。
{ 功能:组成细胞和生物体许多重要化合物的重要成分,如②_____是血红蛋白的主要成分;维持细胞和生物体的生命活动,如哺乳动物中必须含有一定量的③_____,否则会抽搐。

3. 糖类:只由C、H、O三种元素组成,是生物体进行生命活动的①_____。

- | | | | | |
|----|---|--------|---|--|
| 种类 | { | ②_____ | { | 葡萄糖是细胞重要③_____。 |
| | | | | 核糖、脱氧核糖是④_____的组成成分。 |
| | | ⑤_____ | | 植物中主要的是:⑥_____和⑦_____ |
| | | | | 动物中主要的是:⑧_____ |
| | | ⑨_____ | | 植物中最重要的是⑩_____和⑪_____;⑪_____是植物中重要的储存能量的物质,
⑩_____是植物细胞壁的重要组成成分;动物中最重要的是⑫_____,它是动物中重要的
⑬_____能量的物质。 |

4. 脂质:

- { 脂肪:主要是生物体内①_____的物质。
{ 类脂:其中②_____是细胞膜的重要成分。
{ 固醇类:主要包括③_____,④_____和⑤_____等。

重温教科书——自我检查

组成生物体的化学元素

一、分类

①万分之一 ②C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg ③必需
④Fe、Mn、Cu、Zn、B、Mo、Cl

二、作用

①C ②C、H、O、N、P、S ③B ④Mg ⑤I

组成生物体的化合物

①细胞膜 ②细胞质 ③细胞核 ④无机物 ⑤无机盐
⑥水 ⑦有机物 ⑧糖类 ⑨脂质 ⑩蛋白质 ⑪核酸

1. ①最多的 ②自由水 ③结合水 ④构成细胞的重要成分 ⑤溶剂、运输、参与反应 ⑥上升 ⑦下降

2. ①离子 ② Fe^{2+} ③Ca

3. ①主要能源物质 ②单糖 ③能源物质 ④核酸
⑤二糖 ⑥蔗糖 ⑦麦芽糖 ⑧乳糖 ⑨多糖 ⑩纤维素
⑪淀粉 ⑫植物淀粉 ⑬纤维素 ⑭糖元 ⑮储存

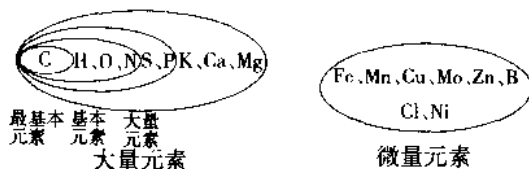
4. ①储存能量 ②磷脂 ③胆固醇 ④性激素

⑤维生素 D

疑难剖析

1. 组成生物体的化学元素的种类及生理作用

(1)组成生物体的化学元素种类:组成生物体的化学元素常见的主要有 20 种,根据其在生物体内的含量可分为大量元素和微量元素。



注意:①分类依据是根据生物体内含量,而不是生理作用,微量元素虽含量少,但其生理作用却不可替代,如 Zn 是 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的辅助因子,缺 Zn 将导致 DNA 复制和 RNA 合成不能正常进行。

②大量元素和微量元素的划分是依据生物界中生物的整体情况,具体到某一种生物可能有差别。如 Cl 在植物体内是微量元素,但在人体内却是大量元素。

③组成生物体的化学元素常见 20 种是指必需元素,生物体内可能含另一些必需元素。如人体可能含 Pb。

(2)化学元素在生物体内的存在形式:组成生物体的各种化学元素,在生物体内主要以无机盐离子或化合物形式存在,生物体获得各种元素的方式主要以自由扩散和主动运输为主。

(3)化学元素的生理功能:

①组成生物体成分②影响生物体生命活动。
如:

N 是各种酶、叶绿素、ATP 和 $NADP^+$ 的组成元素
N 与光合作用 N 素可促进细胞分裂和生长,使叶面积增大,从而增大光合作用面积, N 素能延长叶片寿命,可延长光合作用时间
N 与人体健康:人体获取氮素主要以氨基酸形式摄取,蛋白质在人体内不能储存,必需每天摄取一定量蛋白质
P 与光合作用 P 是叶绿体双层膜和基粒的组成元素
P 是 ATP、叶绿体 DNA 的组成元素
P 在光合作用的物质转化中起重要作用
P 与人体健康:Ca、P 都是牙齿、骨骼的重要成分
K 与光合作用 K 可使植物抗倒伏,保持挺拔状态,接受充足光照, K 可促进光合作用中糖类的合成、运输
K 与人体健康:K 可维持细胞内液的渗透压,维持心肌舒张,保持心肌正常兴奋性

2. 水的存在形式和生理功能

形式	定义	含量	功能
自由水	细胞中游离态的水,可以自由流动	95% 以上	①是细胞内的良好溶剂 ②是各种化学反应的介质 ③运送养料和代谢废物
结合水	细胞中与其他化合物结合的水	约 4.5%	是细胞的构成成分

(1)自由水和结合水可相互转化:自由水是填充在有机固体颗粒之间的水分,可流动、易蒸发,加压可析离,是可以参与物质代谢过程的水,如刚收获的鲜种子晾晒后失去的水主要是自由水,这样的种子仍具活性。结合水是与细胞内某些亲水性物质(如蛋白质、淀粉和纤维素等)依靠氢键相结合而成的水胶体,这部分水不蒸发,不能析离,失去了流动性和溶解性,是生物体的构成物。但结合水在获得足够能量的情况下可脱离某些化合物而转变为自由水,将干种子放一洁净的试管中加热,试管壁上出现的水滴主要是结合水,失去结合水后的种子不具活性。

(2)不同种类生物及同一生物的不同器官含水量不同。(如表)

表 1 各生物体的含水量

生物	水母	鱼类	蛙	哺乳动物	藻类	高等植物
含水量(%)	97	80~85	78	65	90	60~80

表 2 人体组织、器官的含水量

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

(3)自由水含量与代谢强度的关系

生物体代谢越旺盛,其体内自由水相对比例越高,如种子萌发时,先要吸取大量的水分,以增加自由水的含量,

加快代谢速度。结合水不参与代谢作用,但结合水的相对含量与植物的抗逆性有关,如冬季时,植物吸水减少,细胞内结合水相对含量升高,由于结合水不易结冰和蒸腾,从而使植物抗寒性加强。

典例互动

题型 I 考查生物体的元素组成

【互动 1】(04 江苏高考)下列有关组成生物体化学元素的论述,正确的是 ()

- A. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中,碳元素的含量最多
B. 人、动物与植物所含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

【解析】组成生物体的大量元素中,主要元素为 C、H、O、N、P、S,其中 O 元素的含量最多,约占原生质的 65%;通过课本中对玉米和人体组成元素的分析可以看出,组成生物体的化学元素大体相同,但在不同的生物体内含量相差很大;生物界与非生物界的统一性,具体表现在组成生物体的二十多种化学元素,在无机自然界都可以找到,没有一种化学元素是生物界所特有的。

【答案】C

【互动 2】(04 上海高考)研究甲状腺功能时应用的放射性同位素是 ()

- A. ^{14}C B. ^{131}I C. ^{15}N D. ^{90}Sr

【解析】甲状腺激素是含碘的氨基酸衍生物,它的化学元素组成独特元素是 I。用 I 的同位素标记,则可以了解甲状腺激素的分泌量的变化,从而了解甲状腺功能的变化。

【答案】B

题型 II 考查化合物的组成单位

【互动 1】下列哪项的组成物质中含有糖类物质? ()

- A. 胰岛素 B. 性激素 C. DNA D. 磷脂

【解析】DNA 的基本组成单位是脱氧核苷酸,每一分子脱氧核苷酸由一分子磷酸,一分子含 N 碱基和一分子五碳糖组成,胰岛素是由氨基酸构成,性激素和磷脂是脂质。

【答案】C

题型 III 考查化合物的存在

【互动 1】(04 上海高考)下列物质中,动物细胞内不含有的是 ()

- A. 葡萄糖 B. 糖元 C. 核糖 D. 纤维素

【解析】葡萄糖、核糖是单糖,普遍分布在动植物体内,此外常见的还有脱氧核糖、半乳糖;糖元和纤维素是多糖,糖元只在动物细胞中有,纤维素是组成植物细胞壁的化学成分,而动物细胞不存在细胞壁。

【答案】D

【互动 2】显微镜下分别观察小麦的叶肉细胞和干种子胚乳细胞,发现叶肉细胞的细胞质中有明显的细胞质流动现象,而胚乳细胞则无此现象,原因是 ()

- A. 叶肉细胞是活细胞,而胚乳细胞是死细胞
B. 叶肉细胞中有自由水,胚乳细胞没有自由水
C. 叶肉细胞的自由水/结合水值大,细胞质呈溶胶状态
D. 叶肉细胞的自由水/结合水值大,细胞质呈溶液状态

【解析】本题是考查水在细胞中的存在状态及水与代谢强度的关系,选项 A 明显错误,休眠细胞仍是活细胞,选项 B 错在胚乳细胞没有自由水,种子在晒干过程中自由水大量蒸发,故胚乳细胞中自由水有但较少,代谢不活跃,故干种子萌发须吸足水分,选项 D 没有考虑细胞质中化合物的多样性,细胞中除水、离子外,还有有机物蛋白质、糖类等,故细胞质不可能呈溶液状态。

【答案】C

【互动 3】把一块生物组织捣碎后进行化学分析,得到水、蛋白质、DNA、糖元等,由此可以判定该组织可能是下列何种生物的 ()

- A. 病毒 B. 细菌 C. 家兔 D. 小麦

【解析】病毒无细胞结构,细菌是单细胞生物,这两者都无组织;糖元是动物细胞具有的,植物细胞中没有。

【答案】C

题型 IV 考查元素及化合物的功能

【互动 1】当缺乏 Zn、Se 等微量元素时,会引起人体免疫力下降,从而导致患病率和死亡率增加。这一事实说明了生物体内的化学元素,不仅能够组成多种多样的化合物,而且还能够

【解析】化学元素的功能是构成细胞、组成多种化合物,影响生命活动。

【答案】影响生命活动

知能训练

一. 选择题

1. 下列哪项不属于对细胞内自由水的描述 ()
A. 吸附或结合在蛋白质等物质上
B. 能够流动和易蒸发
C. 是生物体代谢活动的介质
D. 是良好的溶剂

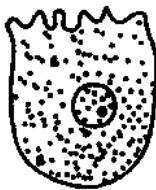
2. “补血”乳酸亚铁口服液可以有效地治疗人类缺铁性贫血症,这是因为其中的 Fe^{2+} 进入人体后能 ()
A. 调节血液的酸碱平衡 B. 调节血液的渗透压
C. 构成红细胞中的血红蛋白 D. 促进更多红细胞的产生

3. 右图是某动物组织的一个细胞,其细胞质内含有的糖类和核酸主要是 ()

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

4. (04 江苏高考)下列哪组糖类物质能分别对应:1)存在于 RNA 中而不存在于 DNA 中的糖类;2)存在于叶绿体中而不存在于线粒体中的糖类;3)存在于动物细胞中而不存在于植物细胞中糖类 ()

- A. 核糖 脱氧核糖 乳糖 B. 脱氧核糖 核糖 乳糖
C. 核糖 葡萄糖 糖元 D. 脱氧核糖 葡萄糖 糖元



一、非选择题

5. 在探索生命奥秘的过程中,生物学家和化学家都做出杰出的贡献。科学家发现了人体细胞中的大量元素有 C、H、O、N、P、S、Ca、K、Mg、Na、Cl 等 11 种,它们全位于元素周期表中前 20 号元素之内,其他微量元素如 Fe、Zn、Cu、Mn、Mo、Zn、Se 等也大多位于第四周期。

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

(2) 当缺乏 Zn、Se 等微量元素时,会引起人体免疫力下降,从而导致患病率和死亡率增加,这一事实说明了生物体内的化学元素,不仅能够 _____, 而且还能够 _____。

(3) 上述元素中,人体蛋白质是由 _____ 等元素组成的;人体从植物体中获得 N、P 等矿质元素,可参与 _____ 等化合物的组成。

6. 分析下列事实,回答有关问题。

事实一、在正常人的血浆中, NaHCO_3 的含量约为 H_2CO_3 含量的 20 倍。当血浆中的 NaHCO_3 含量减少时,

则形成碱中毒。

事实二、在初生蝌蚪或幼小植物体内,当自由水的比例减小时,机体代谢强度降低,当自由水的比例增大时,机体代谢强度活跃。

事实三、 Mg^{2+} 是叶绿素分子必需的成分, Fe^{2+} 是血红蛋白的重要成分;碳酸钙是动物和人体的骨和牙齿的主要成分

事实四、人体某些组织的含水量近似,但形态却不同。例如:心肌含水量约为 79% 而呈坚韧的形态;血液含水量约为 82% 却呈川流不息的液体。

(1) 事实一表明 _____。

(2) 你对事实二现象的全而解释是 _____。

(3) 事实三表明 _____。

(4) 你对事实四中差异的正确解释是 _____。

第二讲 组成生物体的化合物(蛋白质、核酸)

自主学习

1. 蛋白质:大约占细胞干重的 50% 以上。

(1) 元素组成: C、H、O、N 4 种主要元素。

(2) 分子量: ① _____ 化合物

(3) 基本单位: ② _____, 它的结构通式 ③ _____; 结构通式表明每种氨基酸至少都含有一个 ④ _____ 和一个 ⑤ _____, 并且都连在 ⑥ _____; 可以根据 ⑦ _____ 的不同,将氨基酸区别为不同的种类。

(4) 分子结构: 脱水缩合、二肽、肽链
多样性的原因: 组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序及肽链的空间结构不同。

肽键数 = $n - m$ (n 表示 ⑧ _____; m 表示 ⑨ _____),
蛋白质分子量 = $n \times \text{氨基酸平均分子量} - (n - m) \times 18$
(n 表示 ⑩ _____; $n - m$ 表示 ⑪ _____)

(5) 主要功能: 肌肉蛋白、⑫ _____ 等都是蛋白质

2. 核酸: 是一切生物的 ⑬ _____。

基本单位: ⑭ _____; 一分子 ⑮ _____ 一分子 ⑯ _____ 一分子 ⑰ _____

种类: DNA, 全称 ⑱ _____, 其中的五碳糖是 ⑲ _____, 主要存在于 ⑳ _____。RNA, 全称 ㉑ _____, 其中的五碳糖是 ㉒ _____, 主要存在于 ㉓ _____。

重温教科书——自我检查

1. ① 高分子 ② 氨基酸 ③ $\text{NH}_2-\text{C}-\text{COOH}$ ④ 氨基
H
|
R

⑤ 羧基 ⑥ 同一 C 原子 ⑦ R 基 ⑧ 氨基酸数 ⑨ 肽链数 ⑩ 氨基酸 ⑪ 脱水数 ⑫ 酶、载体、胰岛素、生长激素、抗体

2. ⑬ 遗传物质 ⑭ 核苷酸 ⑮ 磷酸 ⑯ 碱基 ⑰ 五碳糖 ⑱ 脱氧核糖核酸 ⑲ 脱氧核糖 ⑳ 细胞核 ㉑ 核糖核酸 ㉒ 核糖 ㉓ 细胞质

疑难剖析

1. 多肽链的形成及蛋白质的结构

(1) 多肽链的合成: 氨基酸在核糖体上以脱水缩合的形式合成多肽链, 有关多肽链合成的计算问题, 归纳如下:

	氨基酸平均相对分子质量	氨基酸数目	肽键数目	脱水分子数目	多肽相对分子质量	氨基酸数日	羧基数目
1 条肽链	a	m	$m - 1$	$m - 1$	$ma - 18(m - 1)$	至少 1 个	至少 1 个
n 条肽链	a	m	$m - n$	$m - n$	$ma - 18(m - n)$	至少 n 个	至少 n 个

氨基酸的排列与多肽的种类

假若有 A、B、C 三种氨基酸,由这三种氨基酸组成多肽的情况可用如下两种情形分析:

① A、B、C 三种氨基酸,每种氨基酸数目无限的情况下,可形成肽类化合物的种类:

形成三肽的种类: $3 \times 3 \times 3$ ($3^3 = 27$ 种)

形成二肽的种类: 3×3 ($3^2 = 9$ 种)

② A、B、C 三种氨基酸,且每种氨基酸只有一个的情况下,形成肽类化合物的种类:

形成三肽的种类: $3 \times 2 \times 1$ ($3 \times 2 \times 1 = 6$ 种)

形成二肽的种类: 3×2 ($3 \times 2 = 6$ 种)

(2) 蛋白质多样性、DNA 多样性与生物多样性的关系

蛋白质多样性的原因可从四个层次上加以理解:

- ① 组成不同蛋白质分子的氨基酸的种类不同;
- ② 组成不同蛋白质分子的氨基酸的数目不同;
- ③ 组成不同蛋白质分子的氨基酸的排列顺序不同;
- ④ 组成蛋白质分子肽链的空间结构不同。

DNA 多样性的原因可从三个层次理解:

- ① 构成 DNA 分子的碱基对的数量不同
- ② 构成 DNA 分子的碱基对的比例不同
- ③ 构成 DNA 分子的碱基对的排列顺序不同

DNA 多样性,蛋白质多样性与生物多样性的关系

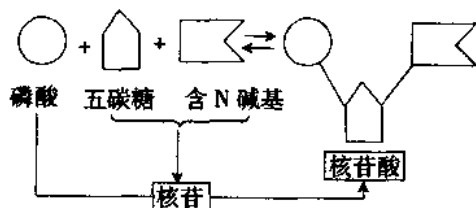
由于 DNA 是遗传物质,可决定生物的性状,而蛋白质是生命活动的体现者,因此它们之间的关系可描述为:DNA

的多样性 $\xrightarrow{\text{决定}}$ 蛋白质的多样性 $\xrightarrow{\text{体现}}$ 生物的多样性

2. 核酸中核苷酸的种类和碱基的种类

核酸是细胞中一类大分子,是一切生物的遗传物质。因主要存在于细胞核中,呈酸性,所以称为核酸。它包括 DNA 和 RNA。

DNA 是绝大多数生物的遗传物质,RNA 是少数不含 DNA 的病毒(如烟草花叶病毒、流感病毒等)的遗传物质。



组成核酸的基本单位是核苷酸,其组成可表示为:

又据五碳糖不同,可分为脱氧核糖核苷酸(简称脱氧核苷酸)和核糖核苷酸。两者比较如下:

脱氧核糖核苷酸和核糖核苷酸的主要区别

	磷酸	五碳糖	含氮碱基	种类
脱氧核糖核苷酸	相同	脱氧核糖	A、T、C、G	4
核糖核苷酸	相同	核糖	A、U、C、G	4

所以,组成核酸的核苷酸种类共有 8 种,组成 DNA 的脱氧核糖核苷酸有 4 种,组成 RNA 的核糖核苷酸有 4 种。组成核酸的碱基共有 5 种。

典例互动

题型 I 考查有关蛋白质的计算

【互动 1】如果有足量的三种氨基酸,分别为甲、乙、丙,则它们能形成的三肽种类以及包含三种氨基酸的三肽种类最多是 ()

- A. 9 种,9 种 B. 6 种,3 种
C. 27 种,6 种 D. 3 种,3 种

【解析】此题与数学的排列组合知识相联系,注意肽链是有方向的如甲—甲—乙和乙—甲—甲是两种不同的三肽。它们的计算结果分别为 3^3 和 $C_3^3 = 6$ 。

【答案】C

【互动 2】有一多肽,分子式为 $C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$ 将它彻底水解后,只得到下列 4 种氨基酸(R 基均不含 N): 谷氨酸($C_5H_9NO_4$),苯丙氨酸($C_9H_9NO_2$),甘氨酸($C_2H_5NO_2$),丙氨酸($C_3H_7NO_2$)。问此多肽中共有多少个谷氨酸? ()

【解析】分析 4 种氨基酸,每一种氨基酸只含一个氨基,故此多肽必为十肽,而谷氨酸中有两个羧基($HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$),故可据氧原子数计算谷

氨酸个数,十肽中含 9 个肽键,含 9 个氧,最右端有一游离 $-COOH$,含 2 个氧,其余的氧一定为谷氨酸的 R 基($HOOC-CH_2-CH_2-$)中的氧,计算结果:谷氨酸个数 $= \frac{19-9-2}{2} = 4$ 。

【答案】C

【互动 3】(03 上海高考)某蛋白质由 n 条多肽链组成,氨基酸的平均分子量为 a,控制该蛋白质合成的基因 b 个碱基对,则该蛋白质的分子量约为 ()

- A. $\frac{2}{3}ab - 6b + 18h$ B. $\frac{1}{3}ab - 6b$
C. $(\frac{1}{3}b - a) \times 18$ D. $\frac{1}{3}ab - (\frac{1}{3}b - n) \times 18$

【解析】蛋白质分子量 = 氨基酸的分子量总和 - 脱去水分子质量总和。此题关键是求氨基酸个数,由转录、翻译知识可知:基因中碱基数:mRNA 碱基数:氨基酸数 = 6:3:1,故氨基酸为 $\frac{b}{3}$,失去水分子数为 $(\frac{b}{3} - n)$ 。

【答案】D

题型 II 考查化合物的化学成分和功能

【互动 1】下列有关蛋白质的叙述中,不正确的是 ()

- A. 蛋白质是生命活动的主要体现者
B. 调节细胞代谢的激素都是蛋白质
C. 蛋白质是一种高分子有机化合物
D. 动物和人产生的抗体是蛋白质

【解析】调节细胞代谢的激素中的性激素、醛固酮等属于固醇,不是蛋白质。故 B 项错误。

【答案】B

【互动 2】下列物质属于蛋白质的一组是 ()

- A. 酶、胰岛素、性激素 B. 维生素 D、载体、抗体

C. 纤维素、糖元、胆固醇 D. 胰岛素、血红蛋白、抗体

【解析】对于各种常见的化学物质的类别要能熟练掌握。酶、胰岛素、载体、抗体、血红蛋白等属于蛋白质。维生素D、性激素、胆固醇等属于脂质。纤维素和糖元属于糖类。

【答案】D

【互动3】分子式为 $C_{11}H_{22}O_{11}$ 和 $C_{1864}H_{3012}N_{488}O_{567}S_{21}$ 的两种物质最可能是 ()

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

【解析】因为糖类是由C、H、O 3种化学元素组成的；脂质的组成元素中除了C、H、O以外，有的还含有N和P等元素；蛋白质的组成元素除了C、H、O、N以外，有的还含有P、S等元素；核酸是由C、H、O、N、P等化学元素组成的。

【答案】B

知能训练

一、选择题

- 下列陈述中，能高度概括出蛋白质功能的是 ()
A. 细胞和生物体的重要组成物质
B. 生命活动的主要体现者
C. 收缩、运输、免疫等功能活动的物质基础
D. 调节细胞和生物体代谢的重要物质
- 已知20种氨基酸的平均分子量为128，现有一蛋白质分子由2条肽链组成，共有肽键98个，此蛋白质分子量最接近于 ()
A. 12800 B. 12544 C. 11036 D. 12288
- 对疯牛病的某病原体进行研究时发现，该病原体经各种核酸水解酶处理后仍有感染性。从生命的化学本质看，与该病原体的感染性相关联的物质最可能是 ()
A. 核酸和蛋白质 B. 核酸
C. 蛋白质 D. 水
- (03理综)关于生物体内氨基酸的叙述错误的是 ()
A. 构成蛋白质的氨基酸分子结构通式是

$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{R}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$$

B. 人体内氨基酸的分解代谢终产物是水、二氧化碳和尿素
C. 人体内所有氨基酸均可以互相转化
D. 两个氨基酸通过脱水缩合形成二肽
- (03上海)下列物质中都含有氮元素的是 ()
①核酸 ②糖元 ③胰岛素 ④淀粉
A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ③④

6. 人体的肌肉主要由蛋白质组成，但骨骼肌、心肌、平滑肌的收缩功能各有不同特点，这主要是 ()

- A. 肌细胞形状不同
B. 在人体的分布位置不同
C. 支配其运动的神经不同
D. 构成肌细胞的蛋白质分子结构不同

7. (06东北联考)ATP、脱氧核苷酸、细胞膜共有的化学元素是 ()

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

8. 下列生理活动与蛋白质功能无关的是 ()

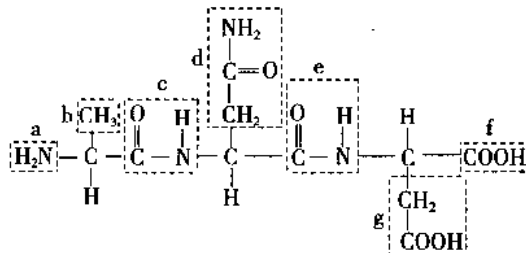
- A. 氧气在血液中的运输 B. CO_2 进入叶绿体
C. 葡萄糖在细胞内氧化分解 D. ATP水解供能

二、非选择题

9. 蛋白质是一切生命活动的体现者，请举例说明蛋白质在生物体新陈代谢方面的作用(写出三种不同类型的蛋白质，并说明其作用)：

- ①名称_____，作用_____；
②名称_____，作用_____；
③名称_____，作用_____；

10. 下图所示的化合物结构简式，请回答问题：



- 该化合物中有_____个氨基和_____个羧基。
- 该化合物中有_____种氨基酸，形成这些不同氨基酸的基团编号是_____。
- 该化合物是由_____个氨基酸失去_____分子水形成的，这种反应叫做_____。
- 该化合物中有_____个肽键，编号是_____，该化合物属于_____。
- 该化合物水解时被破坏的是_____键，使该键断裂的酶是蛋白酶还是核酸酶？_____。

第三讲 实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定

自主学习

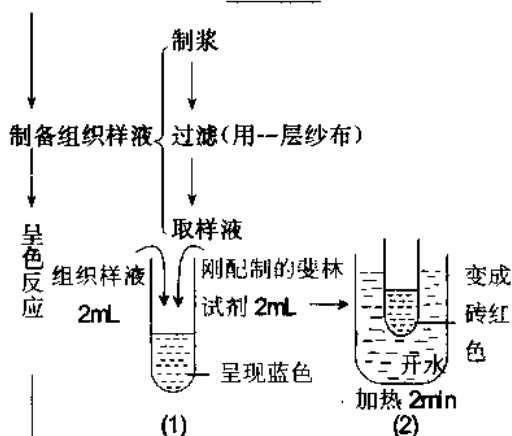
1. 实验原理

- 呈色反应
1. 可溶性还原糖 + 斐林试剂 $\xrightarrow{\text{加热}}$ ①_____。
 2. 脂肪 + 苏丹Ⅲ染液 $\rightarrow$ ②_____。
 3. 蛋白质 + 双缩脲试剂 $\rightarrow$ ③_____反应。

2. 实验程序

(1) 可溶性还原糖的鉴定

选材：含糖量较高、④_____的植物组织。



(注：斐林试剂的甲液和乙液混合均匀后使用)

结论：可溶性还原糖与斐林试剂在加热煮沸的过程中生成砖红色沉淀

关键步骤：斐林试剂现用现配及用量。

(2) 脂肪的鉴定

取材：花生种子(浸泡 3—4h)，将子叶削成⑤_____。

- 制片
- (1) 取最理想的⑥_____。
 - (2) 在薄片上滴 2~3 滴⑦_____染液 (2~3min)
 - (3) 去浮色
 - (4) 制成临时装片

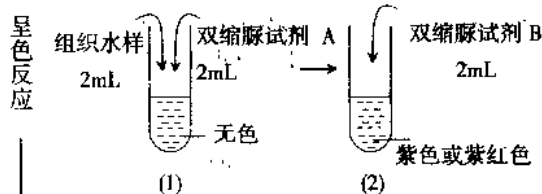
观察：在低倍镜下寻找已着色的⑧_____，然后用高倍镜观察

结论：脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成⑨_____。

关键步骤：子叶削成理想薄片。

(3) 蛋白质的鉴定

选材与制备组织样液：卵清或黄豆(浸泡 1~2d)



结论：蛋白质与双缩脲试剂发生⑩_____反应。

关键步骤：先加试剂 A 再滴加试剂 B。

重温教科书——自我检查

- ①砖红色沉淀 ②橘黄色 ③紫色 ④白色或近乎白色
⑤薄片 ⑥薄片 ⑦苏丹Ⅲ ⑧圆形小颗粒 ⑨橘黄色
⑩紫色

疑难剖析

1. 实验成功的关键及注意事项

(1) 实验的关键在于实验材料的选择

- ①还原糖的鉴定实验中，最理想的实验材料是含糖量较高的生物组织(或器官)，而且组织的颜色较浅，或近于白色的。经试验比较，颜色反应的明显程度依次为苹果、梨、白色甘蓝叶、白萝卜。
- ②脂肪的鉴定实验中，实验材料最好选用富含脂肪的种子，且徒手切片要成功。
- ③蛋白质的鉴定实验中，最好选用富含蛋白质的生物组织，植物材料常用的大豆，动物材料常用的是鸡蛋。

(2) 注意事项

- ①斐林试剂很不稳定，故应将组成斐林试剂的甲液(0.1g/mL 的 NaOH 溶液)和乙液(0.05g/mL 的 CuSO_4 溶液)分别配制、储存、使用时，再临时配制，将 4~5 滴乙液滴入 2mL 甲液中，配完后立即使用。切勿分别加入生物组织样液中进行检测。
- ②双缩脲试剂的使用，应先加试剂 A(0.1g/mL 的 NaOH 溶液)，造成碱性的反应环境，再滴加试剂 B(0.01g/mL 的 CuSO_4 溶液)。
- ③在鉴定还原糖的实验中，对试管中的溶液进行加热时，试管底部不要触及烧杯底部，另外，试管口不要朝向实验者，以免沸腾的溶液冲出试管，造成烫伤。
- ④在蛋白质的鉴定实验中，若用蛋清做实验材料，必须稀释，以免实验后粘住试管，不易洗刷。
- ⑤在鉴定脂肪的实验中，若用花生种子做实验材料，必须提前浸泡 3~4h，浸泡时间短了，不容易切片；浸泡时间过长，则组织太软，切下的薄片不易成形；另外染色时间不宜过长。

2. 疑误明辨

斐林试剂与双缩脲试剂的不同

在实验一生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验中,斐林试剂与双缩脲试剂都由 NaOH 和 CuSO_4 组成,但两者有如下三点不同:

① 溶液浓度不同。

斐林试剂中 NaOH 的浓度为 0.1g/mL , CuSO_4 的浓度为 0.05g/mL ; 双缩脲试剂中 NaOH 的浓度为 0.1g/mL , CuSO_4 的浓度为 0.01g/mL 。

② 使用原理不同。

斐林试剂实质是新配制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液; 双缩脲试剂实质是在碱性环境下的 Cu^{2+} 。

③ 使用方法不同。

斐林试剂使用时,先把 NaOH 溶液和 CuSO_4 溶液混合,而后立即使用,斐林试剂鉴别可溶性还原糖时要加热。双缩脲试剂使用时,先加入 NaOH 溶液,然后再滴加入 CuSO_4 溶液,并且不能过量,否则, CuSO_4 在碱性环境中生成大量蓝色 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀,会遮蔽所产生的紫色。

④ 颜色反应不同。

斐林试剂鉴别可溶性还原糖的颜色变化是: 浅蓝色 $\rightarrow$ 棕色 $\rightarrow$ 砖红色。双缩脲试剂鉴别蛋白质的颜色是紫色。

典例互动

题型 I 考查实验技能和实验结果

【互动 1】下列关于实验操作步骤的叙述中,正确的是 ()

- A. 用于鉴定还原糖的斐林试剂甲液和乙液,可直接用于蛋白质的鉴定
- B. 脂肪的鉴定需要用显微镜才能看到被染成橘黄色的脂肪滴
- C. 用于鉴定蛋白质的双缩脲试剂 A 液与 B 液要混合均匀后,再加入含样品的试管中,且必须现混现用
- D. 在鉴定脂肪的实验时,苏丹 IV 染液染色的时间比苏丹 III 的时间长

【解析】本实验主要是考查学生的实验操作的有关知识。实验操作的具体要求既要规范、正确,同时又要注意不同实验之间的差别。斐林试剂与双缩脲试剂所用溶质相同,且所用氢氧化钠的浓度相同,但是二者所用硫酸铜的质量浓度不同。鉴定可溶性还原糖时,甲液与乙液现混现用,一次加入,而鉴定蛋白质要先加 A 液,再加 B 液。还原糖、蛋白质的颜色反应是试剂与其发生化学反应的结果,是肉眼可见的。脂肪的鉴定中,由于脂肪滴小且分散在细胞中,所以需要借助于显微镜观察。苏丹 IV 染液遇脂肪的颜色反应是红色。苏丹 III 染液遇脂肪的颜色反应为橘黄色,因苏丹 IV 染液与脂肪的亲合力比较强,所以染色时间比较短,一般为 1 分钟左右。

【答案】B

【互动 2】(1) 鉴定可溶性还原糖时,斐林试剂的甲液和乙液应如何使用? _____。

(2) 鉴定蛋白质时,双缩脲试剂 A 液和 B 液应如何使用? _____。

【解析】因斐林试剂很不稳定,容易生成蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀,所

以应将甲液与乙液分别配制储存,使用时再临时配制。若先加入 NaOH ,还原性糖中的还原性半缩醛羟基易被氧化而失去还原性,再加入 CuSO_4 后不能产生砖红色的 Cu_2O 沉淀,只有将其先配制成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液,才能产生砖红色的沉淀。

【答案】(1) 现配现用、混合均匀。(2) 先 A 液再滴加 B 液。

题型 II 有关实验设计的考查

【互动 1】通常情况下,正常人的尿液中没有葡萄糖。当一次食用大量糖时,尿液中是否有葡萄糖存在? 试运用对照的方法设计实验方案进行鉴定。

【解析】为了使实验结论更科学,可设计三组对照实验,分别加入等量的正常人的尿液、大量食糖者的尿液及葡萄糖溶液,利用还原糖鉴定的实验原理来进行实验鉴定。

【答案】(1) 取 3 支干净的试管分别标号 1、2、3。

(2) 在 1 号试管内加入 2mL 正常人的尿液,2 号试管内加入少量的葡萄糖溶液,3 号试管内加入 2mL 大量食糖者的尿液。

(3) 向 3 支试管分别加入刚配制好的斐林试剂 2mL。振荡试管,使溶液混合均匀。

(4) 将这 3 支试管放入盛有开水的大烧杯中,用酒精灯加热煮沸 2min 左右。在加热煮沸过程中随时仔细观察试管中溶液颜色的变化。

(5) 结果分析: 1 号试管不出现砖红色沉淀; 2 号试管出现砖红色沉淀; 3 号试管若不出现砖红色沉淀,则说明不含葡萄糖,若出现砖红色沉淀,则说明该尿液中含葡萄糖。

【互动 2】请根据下列材料和实验原理,完成下列证明唾液淀粉酶是蛋白质的实验。

(1) 实验材料: 5% 的 NaOH 溶液、3% 的 CuSO_4 溶液、鸡蛋、人的唾液、水、小烧杯、玻璃棒、试管、滴管、滴瓶。

(2) 实验原理: 鸡蛋的蛋清主要成分是蛋白质,在碱性环境中,蛋白质与 CuSO_4 反应产生红紫色物质,即蛋白质的双缩脲反应。如通过实验证明唾液淀粉酶能发生双缩脲反应,即可证明唾液淀粉酶的化学本质是蛋白质。

(3) 方法步骤和实验结果:

第一步: 制备蛋清液。取生鸡蛋一个。打破蛋壳(不要破坏蛋黄),取少许蛋清注入烧杯中,加入 30mL 清水,用玻璃棒搅拌均匀备用。

第二步: _____。

第三步: _____。

实验结果: _____。

结果分析: _____。

【解析】本题是完成实验步骤、分析实验结果的题目,是教材实验的拓展,题目给出了实验原理、对照组和部分实验步骤,只要掌握了教材实验,思路清晰,就不难填出答案。

【答案】(3) 第二步: 取两支试管,编上号。在 1 号试管中注入 2mL 蛋清液,2 号试管中注入 2mL 唾液

第三步: 向两支试管中各加入 2mL NaOH 溶液,振荡。再向两支试管中加入 3~4 滴 CuSO_4 溶液,振荡

实验结果: 静置一段时间后,可看到两支试管中都呈现紫色

结果分析: 该实验证明唾液中含有与蛋清相同的蛋白质成分,唾液的主要成分是唾液淀粉酶,因而证明唾液淀粉酶是蛋白质。