

高考零距离

高考真题精讲巧练

生 物

全国高考命题研究组 编

丛书主编 申敬红

本册主编 顾咏梅

北京教育出版社

高考真题精讲巧练

生 物

全国高考命题研究组 编

丛书主编 申敬红

本册主编 顾咏梅

*

北 京 教 育 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

邮政编码 100011

网 址 : [www. bph. com. cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

印刷

*

880 × 1230 毫米 16 开本 印张 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数 1 -

ISBN

定价 : 元



目 录

▶ 热点1 绿色植物的生活	1
热点透视	1
真题精讲	2
真题巧练	7
▶ 热点2 动物的生活	23
热点透视	23
真题精讲	24
真题巧练	28
▶ 热点3 微生物的生活	39
热点透视	39
真题精讲	40
真题巧练	41
▶ 热点4 生命的延续性	46
热点透视	46
真题精讲	47
真题巧练	52
▶ 热点5 生物与环境	74
热点透视	74
真题精讲	75
真题巧练	77
▶ 热点6 生物学中的实验	91
热点透视	91
真题精讲	92
真题巧练	96
▶ 参考答案	106



热点 1

绿色植物的生活



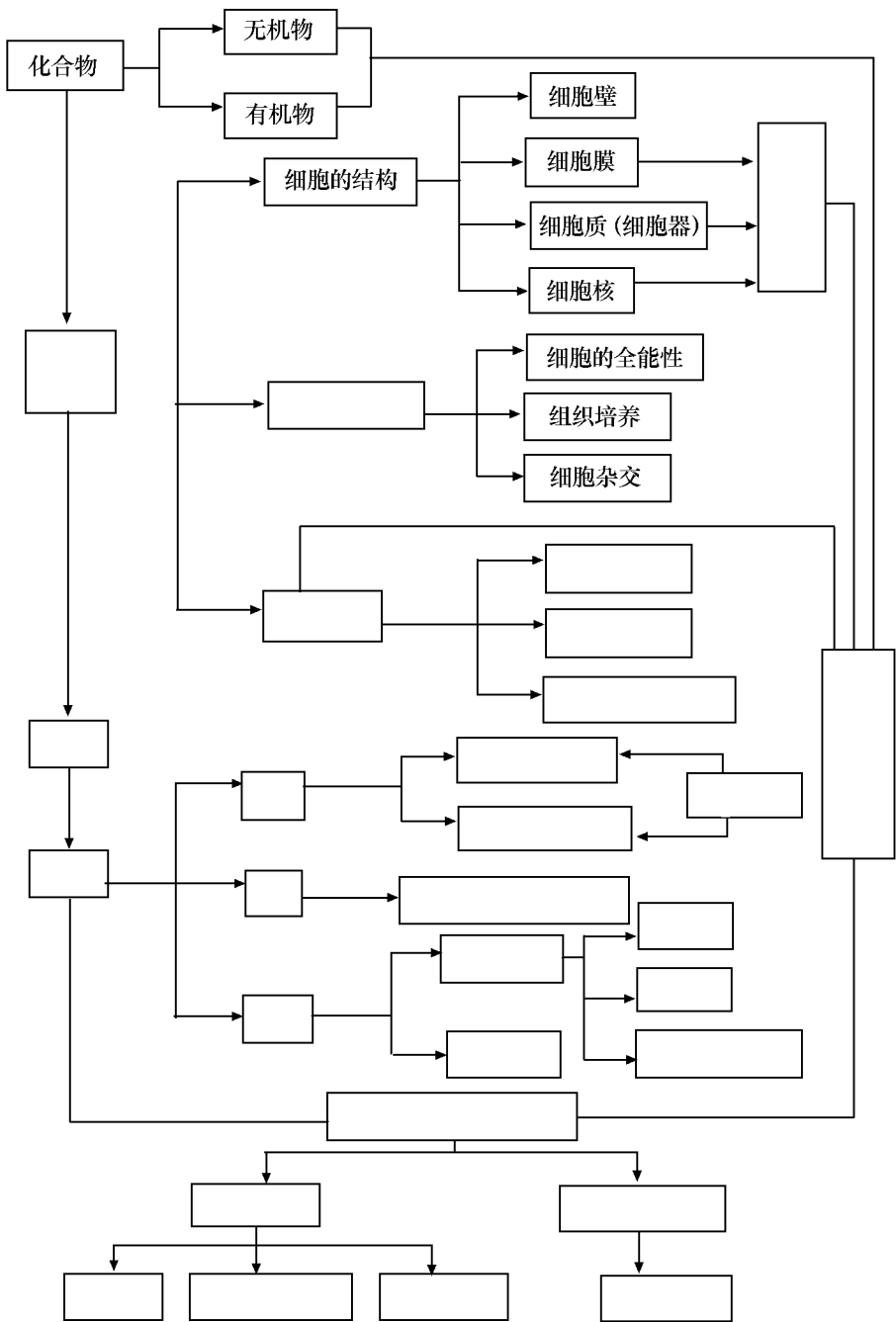
学习
札记



热点透视



知能联网





学习札记



考点概要

1. 最新考纲有关绿色植物的生活方面的重、难考点。

(1) 基础知识方面

①生命的物质基础：组成细胞的元素及化合物，特别是蛋白质和核酸的结构与功能。

②细胞的生物膜系统：各种生物膜在结构和功能上的联系。

③植物细胞的结构和功能：细胞膜、细胞质(各种细胞器)、细胞核。

④植物对水分的吸收和利用：渗透作用的原理、植物吸水的途径、蒸腾作用的意义。

⑤植物必需的矿质元素：必需的矿质元素的种类、根吸收矿质元素的途径、矿质元素的运输和利用形式。

⑥光合作用：光合作用的发现；叶绿体中色素的种类及功能；光合作用的过程、意义；影响光合作用的因素； C_3 和 C_4 植物叶片结构的特点； C_3 、 C_4 途径。

⑦呼吸作用：呼吸作用的概念、有氧呼吸的三个阶段、无氧呼吸的类型。

⑧植物生命活动的调节：植物向性运动的概念与实例、生长素的发现和生理作用。

⑨植物细胞工程的理论基础：细胞的全能性以及植物组织培养、植物体细胞杂交的过程。

(2) 应用知识方面

①应用渗透作用的原理，解释农业生产上合理灌溉的意义。

②应用根吸收矿质元素的原理，分析农田中松土、合理施肥、无土栽培的意义和方法。

③通过学习植物光合作用和呼吸作用的过程和重要意义，合理解释在农业生产中，农产品产量的提高、蔬菜水果的储存等实际问题。

④通过学习生长素产生部位、运输特点的知识，解释植物的向光性现象。应用生长素生理作用的二重性原理，解释植物的顶端优势原因及农业生产中促进扦插枝条的生根、促进果实发育、防止落花落果的原因。

⑤将植物细胞工程的原理和范围的知识与当代科学技术发展相结合。通过学习植物组织培养、植物体细胞杂交的过程解决快速繁殖、克服远缘杂交不亲和的障碍等实际问题。

2. 2005 年高考命题预测。

(1) 细胞是生命活动的结构基础和功能基础，在整个生物学中有重要地位，在复习有关知识时，应在熟悉基本知识的基础上，注意加强对知识的理解和应用能力。最近五年的生物高考试卷中细

胞部分有一定的比例，但死记硬背的知识很少，主要贯穿于理论联系实际的综合能力测试考题之中，通常考题的形式主要为选择题，因此这部分单独出考题的可能性并不大，但不要忽视在解答选择题时潜在的知识信息。此外有关细胞工程方面的知识也应予以重视。

(2) 新陈代谢是生物体进行各种生命活动的基础，也是历年来各类考试的重点和难点。本专题知识综合性强，灵活性大，与农业生产联系紧密。从近几年的高考试题和最新的考试大纲中可以看出，代谢的知识在各类试卷中的权重均在 20% 以上。而且识图题，坐标曲线题以及将光合作用、呼吸作用等知识与其他学科、环保、能源等热点问题结合的题，实验的完成与设计题等呈上升趋势。从考查要求看，对学生能力和素质的考查是新一轮高考改革的一个特点，特别是解释和说明所学自然科学基本知识的含义，并能运用适当的形式(如文字、图或表)进行表达，根据要求设计简单的实验方案等内容。所以 2005 年的高考本专题仍然是命题的热点，要求能认清所涉及的相关知识的本质，读懂资料信息中与本专题相关的内容，在理解知识的基础上，应用这些知识去指导自然科学的研究、社会的生产和人类的生活，懂得自然科学知识的实用性和社会价值。

(3) 植物生命活动的调节，知识点不多，历年高考试题量也较少，但又是经常考查的内容之一。本专题知识点的考查题型，经常以选择题的形式出现，通常结合对图表的分析，与具体的生产实际相联系，而出现在简答题中一般以识图分析题的形式出现。纵观近五年的高考，2001 年全国理综简答题出现过本专题的知识，并且分值较高，其他植物激素没有涉及过，有可能在新一轮的考试中有所增加。



真题精讲



基础拓展题

例 1 (2004·北京理综·4) 在相同光照和温度条件下，空气中 CO_2 含量与植物光合产量(有机物积累量)的关系如图 1-1 所示。理论上某种 C_3 植物能更有效地利用 CO_2 ，使光合产量高于 m 点的选项是()。



学习
札记

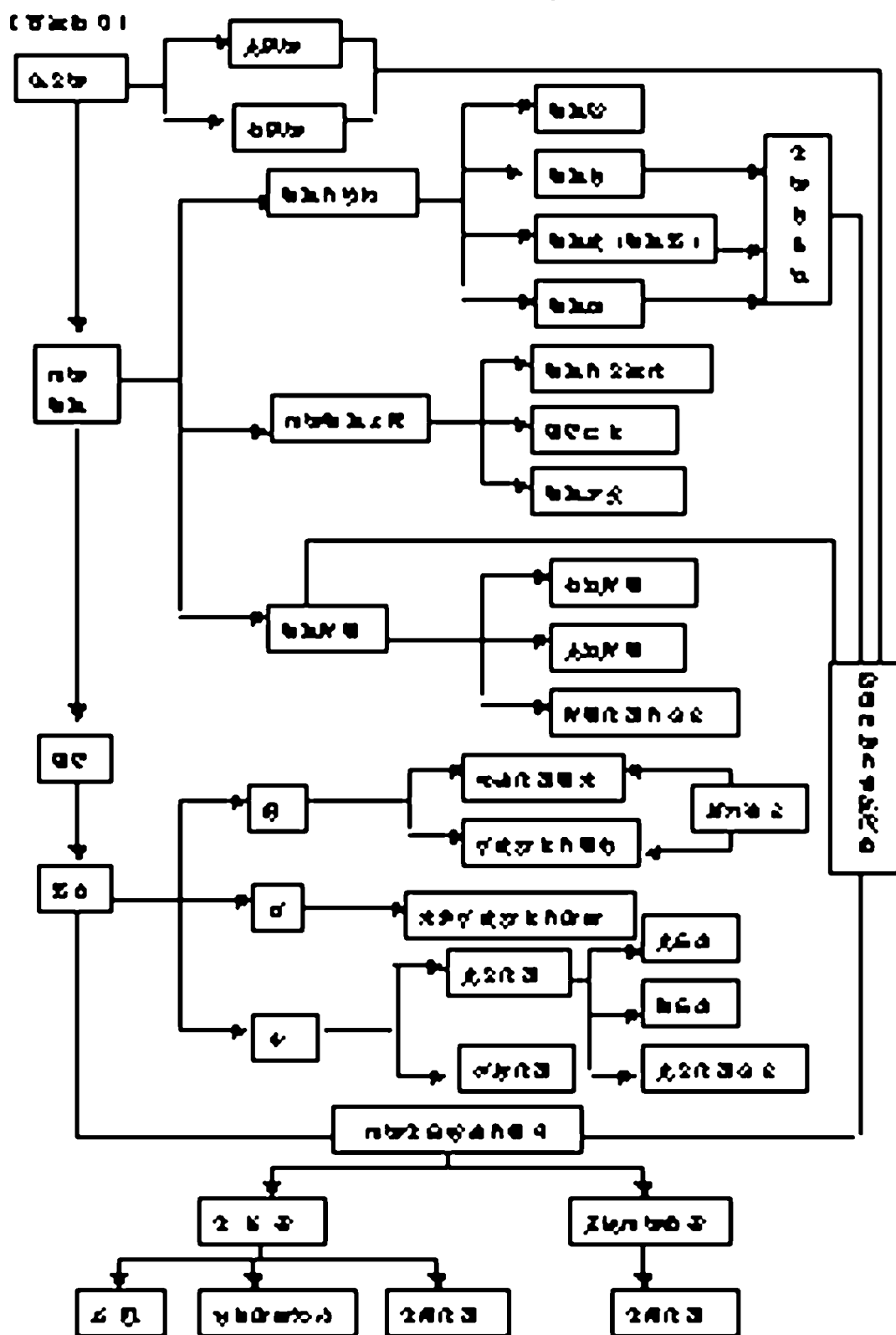


图 1-1



学习札记

- A. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_2 时
 B. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_1 时
 C. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_1 时
 D. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_2 时

【考点透析】本题考查学生掌握光合作用过程及其影响因素关系的知识点的情况和运用基本知识来解释生物学现象的能力,同时也考查学生识图的能力。

【解题过程】在相同光照和温度条件下,影响光合作用的主要因素是二氧化碳含量。在一定范围内植物的光合速率随二氧化碳浓度的升高而增加,但达到一定程度时,增加二氧化碳浓度光合速率也不再增加,如图 1-1 中 b 点所示, b 点称为二氧化碳的饱和点。若植物能更有效地利用 CO_2 , 即在低浓度 CO_2 时,就能利用 CO_2 进行光合作用,因此光合产量要高于 m 点,其二氧化碳的饱和点就要高于 b 点。

【参考答案】D

【解后反思】针对这类题,要求学生必须读懂题干中的内容,正确理解坐标图的生物学含义,熟练掌握光合作用影响因素的基本知识,明确光合产量与二氧化碳含量的关系。

例 2 (2004·江苏生物·13) 图 1-2 表示有关生长素的一项实验。经过一段时间后,图中甲、乙、丙、丁四个切去尖端的胚芽鞘中弯曲程度最大的是()。

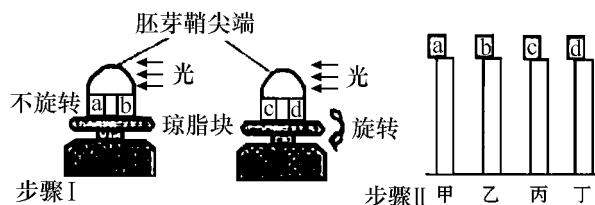


图 1-2

- A. 甲 B. 乙
 C. 丙 D. 丁

【考点透析】本题考查关于植物向光侧与背光侧生长素的分布情况,要求根据生长素分布的特点准确作答,同时考查学生识图作答的能力。

【解题过程】步骤 I 中,左侧装置不旋转,只接受来自右侧的光,在单侧光照射下,生长素向背光的一侧移动,使背光侧生长素分布多, a 大于 b; 右侧装置旋转,尽管右侧照光,但胚芽鞘受光是均匀的,生长素均匀分布,生长素的运输是由尖端向下运输,故 $c = d$ 。 $a > c = d > b$, 因此切去尖端的胚芽鞘中弯曲程度最大的是甲。

【参考答案】A

【解后反思】此题是一道较常见的关于生长素

分布特点的题目,答题关键要区分两个装置的不同点,掌握胚芽鞘尖端产生的生长素在单侧光照射下,分布不均,背光的一侧分布多。并且生长素是由尖端向下运输的。



真题变式

1. (2003·全国理综·35) 光合作用受光照强度、 CO_2 浓度、温度等影响,图 1-3 中 4 条曲线 a、b、c、d 为不同光照强度和不同 CO_2 含量下,马铃薯净光合速率随温度变化的曲线。曲线 a 光照非常弱, CO_2 很少(远小于 0.03%); 曲线 b 适当遮荫(相当于全光照的 1/25), CO_2 含量为 0.03%; 曲线 c 全光照(晴天不遮荫), CO_2 含量为 0.03%; 曲线 d 全光照, CO_2 含量为 1.22%。请据图回答:

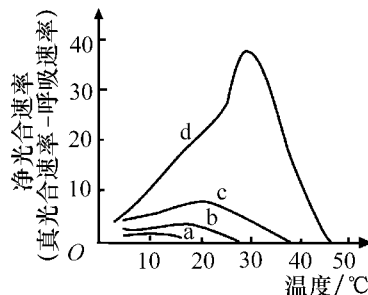


图 1-3

(1) 随着光照强度和 CO_2 含量的升高,植物光合作用(以净光合速率为指标)最适温度的变化趋势是_____。

(2) 当曲线 b 净光合速率为零时,真光合速率是否为零,为什么?_____

(3) 在大田作物管理中,采取下列哪些措施可以提高净光合速率?()。

- A. 通风 B. 增施有机肥
 C. 延长生育期 D. 施碳酸氢氨

[参考答案] (1) 逐渐提高

(2) 不为零。因为在曲线 b 的实验条件下,呼吸速率不为零

(3) ABD

知能综合题

例3 (2004·全国理综·31) 在一个透明的

容器中加入适量 NaHCO_3 稀溶液, 将杨树叶片迅速封入其中, 装置如图 1-5 所示, 摇动容器, 使容器内空气中的 CO_2 和溶液中的 CO_2 达到动态平衡。在保持温度不变的条件下, 进行如下实验。试根据实验回答下列问题:



图 1-5

(1) 光照几分钟后, 容器内溶液的 pH _____ (填“增大”或“减小”), 其原因是_____。

(2) 随着光照时间的延长, 溶液 pH 的变化速度趋于变 _____ (填“快”或“慢”), 其原因是_____。

(3) 若将装置置于暗室中, 一段时间后, 溶液的 pH _____ (填“增大”或“减小”), 其原因是_____。

(4) 该装置可以用来研究植物的 _____ 和 _____。

【考点透析】本题是一道学科间综合的题目, 一方面考查了植物光合作用与呼吸作用的过程, 另一方面与化学酸碱平衡知识相关联, 即二氧化碳减少, 溶液中的碳酸氢根离子减少, 使得氢离子浓度降低, 溶液 pH 增大。

【解题过程】将杨树叶片封入存有适量 NaHCO_3 稀溶液的装置中, 光照后植物叶片进行光合作用, 消耗二氧化碳引起溶液中的碳酸氢根离子减少, 使得氢离子浓度降低, 溶液 pH 增大。随着光照时间的延长, 光合作用使溶液中的碳酸氢根离子大量消耗, 导致碳酸氢根离子转化为二氧化碳的量减少, 氢离子浓度降低的速度减慢, 溶液 pH 的变化速度转慢。将装置置于暗室中, 叶片进行呼吸作用, 释放二氧化碳, 容器中二氧化碳浓度增加, 使溶液中碳酸增加, pH 减少。

【参考答案】(1) 增大 植物光合作用消耗二氧化碳引起溶液中的碳酸氢根离子减少, 使得氢离子浓度降低, 溶液 pH 增大

(2) 慢 随着光照时间的延长, 光合作用使溶液中的碳酸氢根离子大量消耗, 导致碳酸氢根离子转化为二氧化碳的量减少, 氢离子浓度降低

2. (2002·全国生物·36) 植物在单侧光照射下弯向光源生长, 这个现象被解释为“光线能够使生长素 (IAA) 在背光一侧比向光一侧分布多”。为什么生长素在背光一侧比向光一侧分布多? 是因为向光侧的生长素在光的影响下被分解了, 还是向光侧的生长素向背光侧转移了? 为此, 有人做了下述实验:

实验步骤 将生长状况相同的胚芽鞘尖端切下来, 放在琼脂切块上, 分别放在黑暗中和单侧光下。

实验结果 如图 1-4 所示。

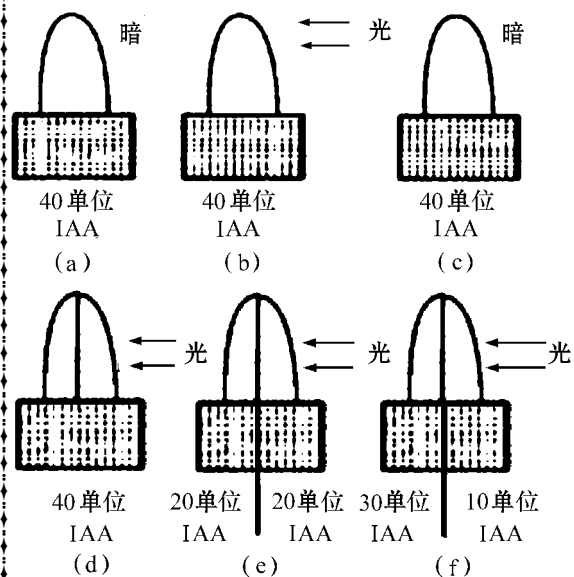


图 1-4

图中 (c) (d) (e) 和 (f) 用一生长素不能透过的薄玻璃片将胚芽鞘分割, 琼脂下方的数字表示琼脂块收集到的生长素的量。

请回答:

(1) 图 (a) 和 (b) 说明什么? _____。

(2) 图 (c) 和 (d) 说明什么? _____。

(3) 图 (e) 和 (f) 说明什么? _____。

(4) 通过上述实验可得出什么结论? _____。

【参考答案】(1) 光并未影响生长素的分解和生长素的向下运输

(2) 胚芽鞘被玻璃片分隔成两半后, 不影响生长素向下运输和琼脂块中收集的生长素数量

(3) 单侧光照射促使生长素向背光侧转移

(4) 单侧光照射下, 向光侧的生长素向背光侧转移, 而不是向光侧的生长素被分解

学习
札记



学习札记

的速度减慢，溶液 pH 的变化速度转慢

(3) 减少 在暗室中叶片进行呼吸作用，释放二氧化碳，容器中二氧化碳浓度增加，使溶液中碳酸增加，pH 减少

(4) 光合作用 呼吸作用

【解后反思】在解答此类题时，首先要明确此题考查的知识内容——光合作用与呼吸作用的关系。容器内溶液 pH 的变化，是与光合作用吸收二氧化碳，呼吸作用放出二氧化碳引起的碳酸氢根离子和氢离子变化有关，因此根据题目要求，认真分析后做出准确答案。

举一反三

(2003·北京东城三模·23) 图 1-6 表示研究溶液浓度影响光合作用速率的实验。

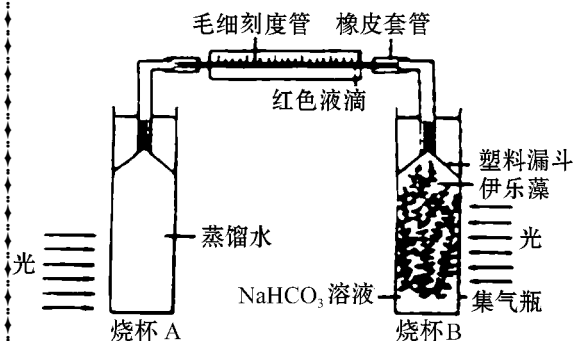


图 1-6

(1) 为什么将整个装置放在光下，毛细刻度管内的红色液滴会向左侧移动？

(2) 利用本实验装置，如何证明光对于光合作用是必要的条件？

(3) 当 NaHCO_3 溶液浓度不变时，在烧杯 B 内加入少量蠕虫，对气体产生如何影响？

(4) 本实验的对照实验应将伊乐藻置于 中。

【参考答案】(1) 伊乐藻吸收 NaHCO_3 释放的 CO_2 用于光合作用，光合作用释放 O_2 ，因此烧杯 B 内气体增加，气压升高，红色液滴向毛细刻度管左侧移动

(2) 将整个装置置于暗室或用黑布盖住烧杯 B，防止光线射入，一段时间后检查红色液滴是否移动

(3) 气体产生量增加，蠕虫呼吸产生 CO_2 增加了水中 CO_2 浓度，增加了光合作用强度

(4) 蒸馏水 (不含 NaHCO_3)



创新探究题

例 4 (2004·上海生物·40) 下面是有关光合作用的问题。

(1) 图 1-7 表示的反应过程进行的场所是

(2) 请据图 1-7 回答：

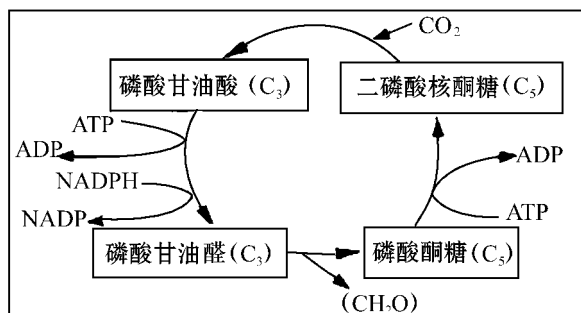


图 1-7

①在有光条件下，停止供给 CO_2 时，二磷酸核酮糖的浓度变化如图 1-8 的 ；磷酸甘油酸的浓度变化如图 1-8 的 。

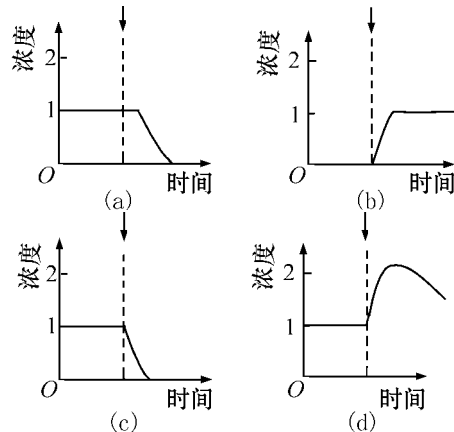


图 1-8

②在 CO_2 存在条件下，将植物从暗处移到明处后，磷酸甘油醛的浓度变化如图 1-8 的 。

(3) 图 1-9 表示某绿色植物光合作用中光强度和氧气释放速率的关系。图 1-10 表示该植物在不同温度 (15 和 25) 下，某一光强度时氧气释放量和时间的关系。请据图回答：

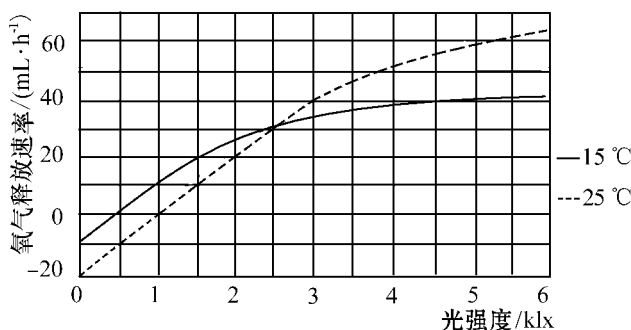


图 1-9

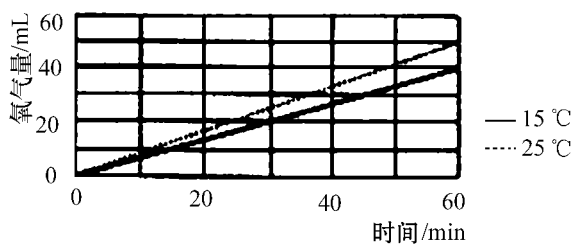


图1-10

①当图1-10纵坐标分别表示光合作用所产生氧气的净释放量和总量时,则它们分别是在光强度为_____和_____klx下的测定值。

②若该植物的呼吸商(呼吸商=呼吸放出的 CO_2 量/呼吸消耗的 O_2 量)为0.8,在25_____条件下,1h内呼吸作用放出的 CO_2 量为_____mL。

③若该植物的呼吸商为0.8,在25_____、4klx光强度下,该植物进行光合作用时除完全利用呼吸所产生的 CO_2 外,每小时还应从外界吸收 CO_2 _____mL。

④在4klx光强度下,25_____时该植物每小时光合作用所产生的葡萄糖量是在15_____时的_____倍,这主要是因为_____。

【考点透析】本题重点考查学生对光合作用过程理解、掌握的程度。其中光合作用过程中暗反应的物质变化、光照强度与氧气释放速度的关系以及植物在不同条件下光合作用与呼吸作用的过程之间的物质变化是考查的重点。

【解题过程】(1)图1-7所示为光合作用暗反应过程,在叶绿体基质中进行,它包括 CO_2 的固定、三碳化合物的还原过程。(2)在有光条件下,停止 CO_2 的供应,一方面造成 CO_2 的固定过程停止,二磷酸核酮糖不能与 CO_2 结合形成三碳化合物,因而积累起来;另一方面光反应仍在进行之中,三碳化合物的还原过程并没有终止,继续形成 (CH_2O) 、磷酸酮糖、二磷酸核酮糖,从而二磷酸核酮糖的浓度上升。当在 CO_2 存在条件下,将植物从暗处移到明处,意味着开始进行光反应,为磷酸甘油酸还原成磷酸甘油醛过程提供ATP和NADPH,因此磷酸甘油醛浓度上升,而植物在暗处并没有ATP和NADPH生成,故不存在磷酸甘油醛。(3)单位时间内氧气的净释放量=光合作用氧气释放总量-呼吸作用消耗量。以25_____为例,从图1-10可知,每小时氧气释放量为50mL,即氧气释放速率为 $50\text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$ 。若氧气的净释放速率为 $50\text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$,在图1-9中氧气的净释放速率对应的光强度为4klx;若光合作用氧气释放总速率为 $50\text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$,则计算氧气净释放速率时需用它减去呼吸作用消耗氧气的速率(光强度为零时的氧气释放速率为 $-20\text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$)

即 $30\text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$,对应的光强度为2.5klx。在25_____条件下,1h内呼吸作用放出的 CO_2 量=呼吸消耗的 O_2 量 $\times$ 呼吸商= $20\text{ mL} \times 0.8 = 16\text{ mL}$ 。在1h内,25_____、4klx光强度下,氧气的净释放量=50mL,氧气的生成量= $50\text{ mL} + 20\text{ mL} = 70\text{ mL}$,光合作用需 CO_2 的量也为70mL,该植物进行呼吸作用放出的 CO_2 量为16mL,因此植物光合作用时除完全利用呼吸所产生的 CO_2 外,每小时还应从外界吸收 CO_2 的量= $70\text{ mL} - 16\text{ mL} = 54\text{ mL}$ 。4klx光强度下,25_____时植物每小时光合作用所产生的葡萄糖量与在15_____时产生的葡萄糖量之比,可用两个温度下光合作用氧气的生成量之比计算,即 $70/50 = 1.4$ 倍。这主要是受到暗反应的酶活性的影响。

【参考答案】(1)叶绿体基质

(2)①(d) (c)

②(b)

(3)①4 2.5

②16

③54

④1.4 温度影响光合作用中的酶活性(或暗反应的酶活性)

【解后反思】此题是一道涉及光合作用过程的综合题目,解题时要在正确理解光合作用反应过程中的物质变化的基础上,认真阅读所示图中提供的信息。(1)(2)小题比较容易,只要明确暗反应过程正常进行的条件和过程,便能正确作答。而对于(3)小题则是有些考生感到较为困难的,但是只要明确在光强度为零时(或黑暗条件下),植物只进行呼吸作用,而在光照时,既进行光合作用又进行呼吸作用。在某一光强度时氧气释放量是光合作用与呼吸作用累加的结果,不难从图1-9、图1-10所给信息中寻求解题的关键,这也是解决此类有关光合作用和呼吸作用的计算题的关键。



真题拓展

(2003·上海生物·39)在科学研究中常用呼吸商($\text{RQ} = \frac{\text{释放的二氧化碳体积}}{\text{消耗的氧体积}}$)表示生物用于有氧呼吸的能源物质不同。测定发芽种子呼吸商的装置如图1-11所示。

关闭活塞,在25_____下经20min读出刻度管中着色液的移动距离。设图(a)和图(b)的着色液分别向左移动xmm和ymm。x和y值反映了容器内气体体积的减少。请回答:

(1)图(a)的小瓶中加入NaOH溶液的的目的是_____。

(2)x代表_____,y代



学习札记



学习札记

表_____。

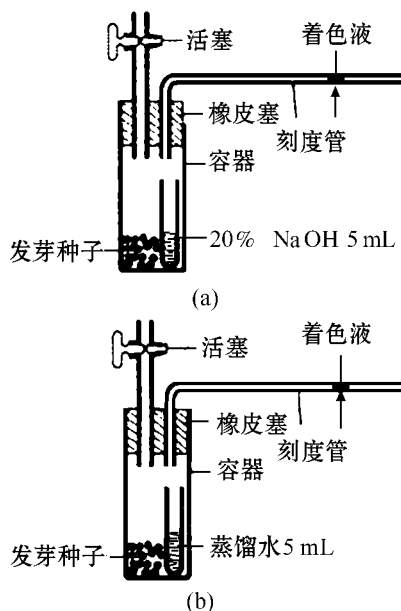


图 1 - 11

(3) 若测得 $x = 200 \text{ mm}$ $y = 30 \text{ mm}$,则该发芽种子的呼吸商是_____。

(4) 若要测定已长出一片真叶幼苗的 RQ 值,则应将该装置放于何种条件下进行,为什么?_____。

(5) 为使测得的 x 和 y 值更精确,还应再设置一对照装置。对照装置的容器和小瓶中应分别放入_____。设对照的目的是_____。

【参考答案】(1) 吸收呼吸产生的二氧化碳

(2) 消耗氧的体积 消耗氧和释放二氧化碳的体积之差

(3) 0.85

(4) 黑暗。避免因为幼苗进行光合作用,干扰呼吸作用的气体量的变化

(5) 死的发芽种子和蒸馏水 用于校正图(a)和图(b)内因物理因素(或非生物因素)引起的容积变化



真题巧练



高考真题演练

一、选择题

(物质基础及结构)

★★1. (2004·上海生物·18) 下列关于细

胞工程的叙述中,错误的是()。

- A. 植物细胞融合必须先制备原生质体
- B. 试管婴儿技术包括人工受精和胚胎移植两个方面
- C. 经细胞核移植培育出的新个体只具有一个亲本的遗传性状
- D. 用于培养的植物器官或组织属于外植体

★2. (2003·全国生物·5) 对细胞内各种生物膜的结构和组成的叙述错误的是()。

- A. 主要由蛋白质、脂质和少量糖类组成
- B. 磷脂双分子层是各种生物膜的基本骨架
- C. 不同生物膜上蛋白质的种类和数量不同
- D. 内质网膜能生成高尔基体膜,说明两者化学组成完全相同

★★3. (2003·全国生物·31·多选题) 要将胡萝卜韧皮部细胞培养成完整植株需要()。

- A. 具有完整细胞核的细胞
- B. 离体状态
- C. 导入外源基因
- D. 一定的营养物质和激素

★★4. (2003·上海生物·9) 人体免疫球蛋白中,IgG 由 4 条肽链构成,共有 764 个氨基酸,则该蛋白质分子中至少含有游离的氨基和羧基的数目分别是()。

- A. 746 个和 764 个
- B. 760 个和 760 个
- C. 762 个和 762 个
- D. 4 个和 4 个

★5. (2003·上海生物·12) 图 1 - 12 是一细胞的模式图。下列有关该细胞的叙述中,错误的是()。

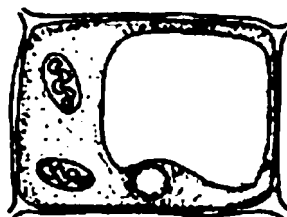


图 1 - 12

- A. 能进行光合作用的细胞
- B. 能进行有氧呼吸的细胞
- C. 有核孔的细胞
- D. 有纤维素的细胞

★★6. (2001·广东生物·1) 细胞质基质是细胞结构的重要组成部分。下列生物化学反应在



细胞质基质中进行的是()。

- A. 葡萄糖的无氧分解
- B. 丙酮酸的氧化分解
- C. RNA 的合成
- D. 各种消化酶的合成

★7. (2000 · 全国理综 · 1) 细胞质基质、线粒体基质、叶绿体基质的()。

- A. 功能及所含有有机化合物都相同
- B. 功能及所含有有机化合物都不同
- C. 功能相同, 所含有有机化合物不同
- D. 功能不同, 所含有有机化合物相同

★★8. (2000 · 上海生物 · 33 · 多选题) 下列有关原生质体的叙述中, 正确的是()。

- A. 组成原生质体的主要生命物质是蛋白质和核酸
- B. 原生质体包括细胞膜、液泡膜及两者之间的原生质
- C. 被脱掉细胞壁的植物裸露细胞是原生质体
- D. 原生质体只能用于植物细胞工程

(新陈代谢)

★★9. (2004 · 上海生物 · 4) 裸藻可作为水体污染的指示生物, 体内含叶绿体。将它放在黑暗条件下, 在含有葡萄糖的培养液中也可繁殖, 这说明裸藻()。

- A. 不能进行光合作用
- B. 在无光条件下也能进行光合作用
- C. 是异养生物
- D. 既能进行自养生活又能进行异养生活

★★10. (2004 · 全国理综 · 3) 离体的叶绿体在光照下进行稳定光合作用时, 如果突然中断 CO_2 气体的供应, 短暂时间内叶绿体中 C_3 化合物与 C_5 化合物相对含量的变化分别是()。

- A. C_3 化合物增多、 C_5 化合物减少
- B. C_3 化合物增多、 C_5 化合物增多
- C. C_3 化合物减少、 C_5 化合物增多
- D. C_3 化合物减少、 C_5 化合物减少

★11. (2004 · 上海生物 · 19) 在自然条件下, 下列有关植物呼吸作用的叙述中, 正确的是()。

- A. 有氧呼吸过程中, 中间产物丙酮酸必须进入线粒体
- B. 高等植物只能进行有氧呼吸, 不能进行无氧呼吸
- C. 有氧呼吸产生二氧化碳, 无氧呼吸不产生二氧化碳
- D. 有氧呼吸的强度晚上比白天强

★12. (2004 · 江苏生物 · 8) 一位农民种植的某块农田小麦产量总是比邻近地块的低。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。实验结果见下表:

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

从表中可判断, 该农田最可能缺少的元素是()。

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

★★13. (2004 · 江苏生物 · 28 · 多选题) 在植物细胞中, 下列过程中不需要酶参与的是()。

- A. O_2 进出细胞
- B. 光合作用中 CO_2 的固定
- C. 细胞质壁分离与复原
- D. 叶绿素 a 被激发失去电子

★★14. (2004 · 湖南理综 · 1) 下列关于光合作用强度的叙述, 正确的是()。

- A. 叶片从幼到老光合作用强度不变
- B. 森林或农田中植株上部叶片和下部叶片光合作用强度有差异
- C. 光合作用强度是由基因决定的, 因此固定不变
- D. 在相同光照条件下, 各种植物的光合作用强度相同

★★★15. (2003 · 全国理综 · 1) 取适量干重相等的 4 份种子进行不同处理: 甲. 风干; 乙. 消毒后浸水萌发; 丙. 浸水后萌发; 丁. 浸水萌发后煮熟冷却, 消毒。然后分别放入 4 个保温瓶中。一段时间后, 种子堆内温度最高的是()。

- A. 甲
- B. 乙
- C. 丙
- D. 丁

★16. (2003 · 全国理综 · 2) 植物叶片从幼到老的整个生命活动过程中()。

- A. 有机物输出也输入, 矿质元素只输入
- B. 有机物只输出, 矿质元素只输入
- C. 有机物只输出, 矿质元素输入也输出
- D. 有机物与矿质元素都既输入, 又输出

★17. (2003 · 全国理综 · 3) 下列关于叶绿素合成和功能的叙述, 错误的是()。



学习札记

- A. 光是叶绿素合成的必要条件
- B. 低温抑制叶绿素的合成
- C. 矿质元素影响叶绿素的合成
- D. 提取的叶绿素溶液, 给予适宜的温度、光照和 CO_2 , 可进行光合作用

★★18. (2003·全国生物·3·多选题) 生物技术在生产上的应用非常广泛, 下列合理的做法是()。

- A. 在果树的挂果时期对果枝进行适当环割有利于提高单位产量
- B. 一定浓度的生长素类似物可作为除草剂使用, 例如去除田间的双子叶杂草
- C. 大棚种植蔬菜, 如果碰到阴雨天气, 可通过提高室内温度的方法来促进光合作用
- D. 花卉的优良品种可用嫁接的方法保存, 亦可用克隆技术进行扩种

★★19. (2003·全国生物·10) 下列措施中哪项不利于光合作用效率的提高?()。

- A. 将人参、田七种植在遮荫处
- B. 在苹果树周围地面铺反光镜
- C. 用反硝化细菌拌种
- D. 向温室内输入一定浓度的 CO_2

★★★20. (2003·全国生物·17) 图1-13中曲线I表示农田中昼夜温度的变化, 曲线II表示光照强度的变化, 曲线III表示植物吸收 CO_2 的变化。请判断下列说法中不正确的是()。

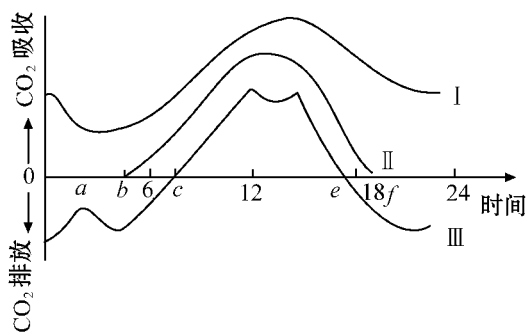


图1-13

- A. 在曲线III与时间轴交点c和e时, 光合作用吸收的 CO_2 和呼吸作用释放的 CO_2 量相等
- B. a点的形成是由夜间的低温造成的
- C. 从时间轴上的c点开始合成有机物, 到e点有机物的合成终止
- D. 增大曲线III与时间轴所围成的正面积的措施包括提高光照强度、 CO_2 浓度和充足的水分供应

★★21. (2003·全国生物·1) 下列生物科

学项目的研究成果与指导农业生产关系密切的是()。

- ①探索光合作用机理 ②研究生物固氮原理
- ③培育农作物新品种 ④微生物与发酵工程

- A. ①②③④
- B. ①②③
- C. ①③
- D. ②④

★★22. (2003·全国生物·2) 小麦植株最上面的一片叶称为旗叶, 它对小麦籽粒的产量有决定性的作用。与这种功能关系最密切的结构特点是()。

- ①细胞排列紧密 ②细胞中叶绿体数目较多
- ③细胞中线粒体数目较少 ④叶绿体中基粒囊状结构数量多
- ⑤细胞中具有中心粒

- A. ①②
- B. ④⑤
- C. ②④
- D. ③⑤

★★★23. (2003·全国生物·4) 如图1-14所示, 若甲表示 CO_2 和 H_2O , 则()。

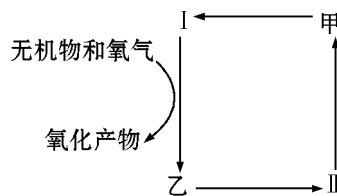


图1-14

- A. I 是光合作用, 乙是糖类和氧气, II 是呼吸作用
- B. I 是光合作用, 乙是呼吸作用, II 是糖类和氧气
- C. I 是化能合成作用, 乙是呼吸作用, II 是葡萄糖
- D. I 是化能合成作用, 乙是糖类和氧气, II 是呼吸作用

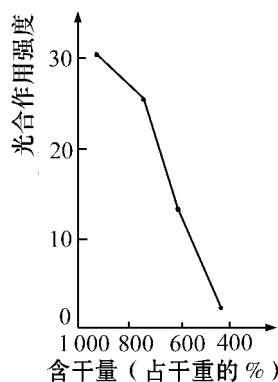


图1-15

★★24. (2003·全国生物·7) 图1-15是向日葵幼叶的含水量与光合作用强度之间的关系。



学习
札记

下列叙述中不确切的一项是()。

- A. 幼叶含水多, 枝叶挺拔舒展, 因而有利于光合作用
- B. 幼叶含水多, 细胞内结合水比例上升, 因而有利于光合作用
- C. 幼叶含水少, 大部分气孔关闭, 因而不利于光合作用
- D. 幼叶含水少, 叶片温度偏高, 因而不利于光合作用

★★25. (2003·全国生物·31·多选题) 如图1-16所示, 原来置于黑暗环境中的绿色植物移至光下后, CO_2 的吸收量发生了改变。据图判断下列叙述中正确的是()。

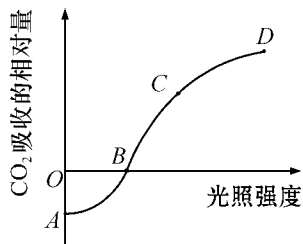


图1-16

- A. 曲线AB段表示绿色植物没有进行光合作用
- B. 曲线BD段表示绿色植物仅进行光合作用
- C. B点表示绿色植物光合作用和呼吸作用速率相等
- D. D点以后表示当光照强度增加到一定值后, 光合作用速率不再增加

★★26. (2003·全国生物·3) 生长旺盛的叶片, 剪成5 mm见方的小块, 抽去叶内气体, 作下列处理(图1-17)。这四个处理中, 沉入底部的叶片最先浮起的是()。

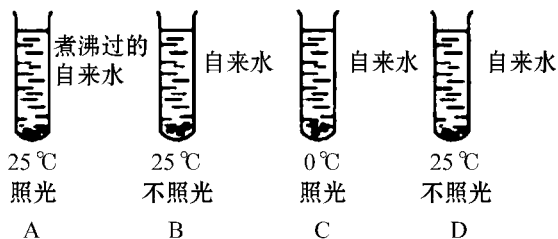


图1-17

★★27. (2003·全国生物·26) 同一植物不同部分的呼吸强度可以不同, 下列判断错误的是()。

- A. 幼叶的比老叶的高
- B. 萌发种子胚的比胚乳的高
- C. 枝条尖端的比基部的高
- D. 老根部分的比根尖的高

★★28. (2003·上海生物·10) 下列物质在生物体内的转化过程中需要ATP的是()。

- A. 葡萄糖 $\rightarrow$ 乙醇+二氧化碳
- B. 葡萄糖 $\rightarrow$ 乳酸
- C. 二氧化碳+水 $\rightarrow$ 葡萄糖
- D. 蛋白质 $\rightarrow$ 氨基酸

★★29. (2003·上海生物·11) 图1-18纵轴为酶反应速度, 横轴为底物浓度, 其中正确表示酶量增加1倍时, 底物浓度和反应速度关系的是()。

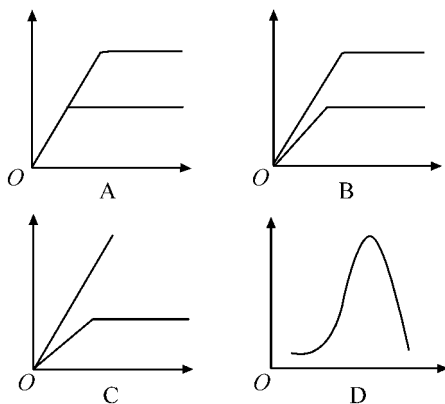


图1-18

★★30. (2003·上海生物·22) 葡萄糖在细胞质内分解至丙酮酸的过程中, 下列叙述正确的是()。

- A. 在线粒体中进行的无氧呼吸
- B. 需在有氧条件下进行
- C. 不产生 CO_2
- D. 反应速度不受温度影响

★★★31. (2003·上海生物·23) 图1-19分别表示4种植物叶片上、下表皮的气孔数, 其中叶片浮于水面生长的植物是()。

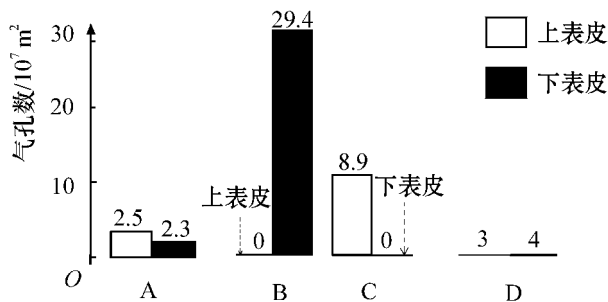


图1-19

★★32. (2002·全国理综·3) 番茄种子播种在苗床上, 在适宜的条件下, 第6 d子叶展开, 第9 d幼叶出现。研究人员从种子到幼苗形成期间每天测定其干重, 并绘制成曲线。图1-20的4个曲线中正确的是()。



学习札记

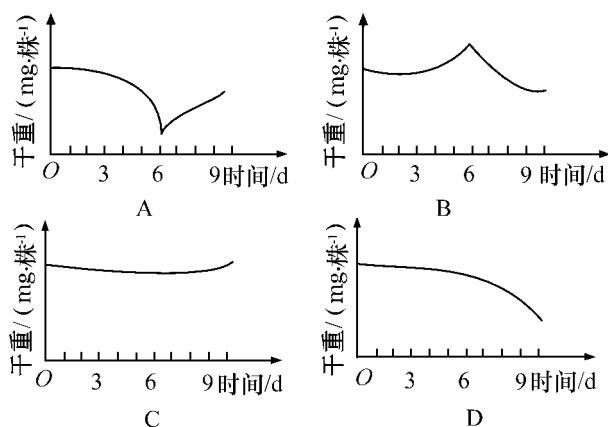


图 1-20

★★★33. (2002·全国理综·3) 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

★★★34. (2002·全国生物·3) 植物吸收矿质元素受内、外因素的影响, 下列叙述错误的是()。

- A. 呼吸抑制剂可降低植物对矿质元素的吸收
B. 在一定范围内, 植物对矿质元素的吸收随温度的增加而增加
C. 根吸收水分和吸收矿质元素是没有关联的
D. 光合作用受阻一定时期后, 有机物缺乏, 影响根吸收矿质元素

★★★35. (2002·全国生物·8) 将两个枝条分别置于营养液中。其中一枝仅保留一张叶片(甲), 另一枝保留两张叶片(乙、丙), 叶片置于玻璃盒中密封(玻璃盒大小足以保证实验顺利进行), 在甲叶和乙叶的盒中注入 $^{14}\text{CO}_2$, 装置如图 1-21 所示。照光一段时间后, 可以检测到放射性的叶片()。

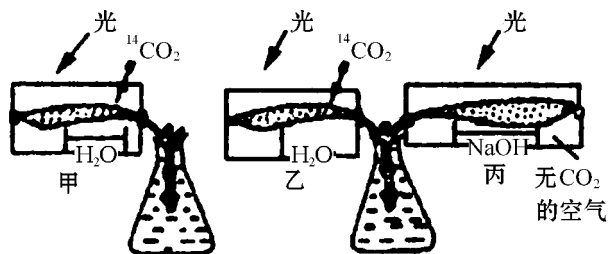


图 1-21

- A. 仅在甲中 B. 仅在甲和乙中
C. 仅在甲和丙中 D. 在甲、乙和丙中

★★36. (2002·上海生物·14) 下列叙述中正确的是()。

- A. ATP 分子聚集能量和释放能量的过程都与磷酸分子有关
B. 在生态系统中能量往往伴随着物质而循环利用
C. 在光合作用中光能以它原来的形式储存于糖类中
D. 叶绿体中既能进行光合作用又能进行呼吸作用

★★37. (2000·上海生物·2) 若白天光照充足, 下列哪种条件对作物增产有利?()。

- A. 昼夜恒温 25
B. 白天温度 25 , 夜间温度 15
C. 昼夜恒温 15
D. 白天温度 30 , 夜间温度 25

★★38. (2000·上海生物·18) 在根吸收无机盐离子的过程中, 一般情况下, 下列因素中最重要的是()。

- A. 蒸腾速率
B. 根尖表皮细胞内外无机盐离子的浓度差
C. 离子进入根尖表皮细胞的扩散速率
D. 根可利用的氧

★★★39. (2000·广东生物·28) 图 1-22 为四种植物(I、II、III、IV)在不同光照强度下光合作用速率的曲线, 其中最适于在荫蔽条件下生长的植物是()。

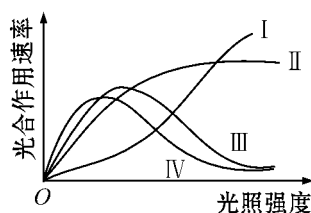


图 1-22

- A. I B. II
C. III D. IV

(生命活动调节)

★40. (2003·广东生物·10) 乙烯和生长素都是重要的植物激素, 下列叙述正确的是()。

- A. 生长素是植物体内合成的天然化合物, 乙烯是体外合成的外源激素
B. 生长素在植物体内分布广泛, 乙烯仅存在于果实中
C. 生长素有多种生理作用, 乙烯的作用只是促进果实成熟
D. 生长素有促进果实发育的作用, 乙烯有促进果实成熟的作用



学习
札记

★41. (2001·全国生物·5) 下列各项生产实践, 与植物激素无关的是()。

- A. 果树整枝修剪
- B. 摘心促进侧芽发育
- C. 无籽番茄的获得
- D. 嫁接保持原品种的特性

★★42. (2001·广东生物·29·多选题) 如图1-23所示将植物横放, 茎弯曲向上生长, 根弯曲向下生长, 这与重力影响生长素的分布和根、茎对生长素的敏感性不同有关。下列分析正确的是()。

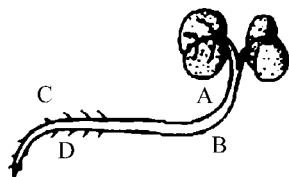


图1-23

- A. A处生长素浓度较B处高, 茎对生长素的敏感性高, A处生长受抑制, B处生长快, 茎向上生长
- B. D处生长素浓度较C处高, 根对生长素的敏感性高, D处生长受抑制, C处生长快, 根向下生长
- C. C处生长素浓度较D处高, 根弯曲向下生长
- D. B处生长素浓度较A处高, 茎弯曲向上生长

二、简答题

(物质基础与结构)

★43. (2003·全国生物·35) 图1-24是植物细胞亚显微结构模式图。据图回答([]内填标号, ____上填文字):

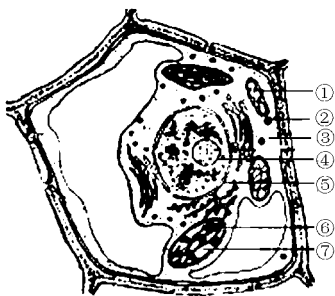


图1-24

- (1) 将葡萄糖分解为丙酮酸的场所是[] ____。合成蛋白质的场所是[] ____。
- (2) 遗传信息的转录发生在____内, 转录的产物通过____进入细胞质。
- (3) 若这是叶肉细胞, 正处于光照下, 则将二氧化碳还原成糖类的部位是[] ____。

完成此生理过程需要光反应提供____和____。

(4) 若这是根尖生长点细胞, 正处于有丝分裂的前期, 则[] 和[] 会消失, 不存在的细胞器有____和液泡。

(5) 若这是根毛区细胞, 正处于营养液中, 则在正常情况下, 与其吸收矿质元素有关的细胞器主要是[] 和[]。因为进行此生理活动需要前者提供____, 后者提供____。

★★44. (2003·全国生物·34) 美国科学家将分离得到的成熟胡萝卜根的韧皮部细胞进行培养, 由单个细胞发育成完整的新植株(图1-25)。请分析:

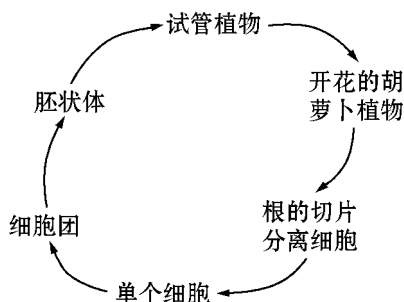


图1-25

- (1) 这种生殖方式属于____, 所用的技术是____。
- (2) 分离出来的胡萝卜根细胞成为细胞团是通过____分裂来完成的。
- (3) 细胞团中相同的细胞在发育成胚状体和植株的过程中, 形态、结构和生理功能逐渐向不同方向发生了变化, 这种现象叫作细胞的____。
- (4) 本实验说明植物细胞具有____。
- (5) 在培养试管植物时, 试管内应至少放入____种矿质元素, 其中应大量供给的元素是____元素。

★★45. (2002·上海生物·37) 图1-26为物质出入细胞膜的示意图。请据图回答:

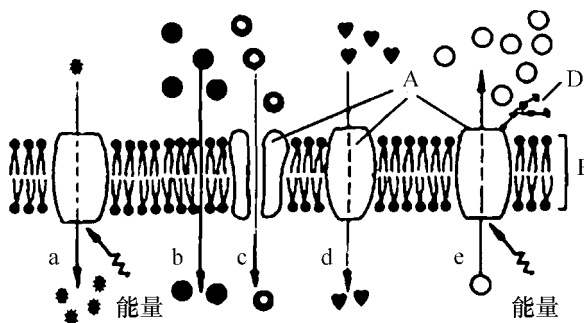


图1-26

- (1) A代表____分子; B代表____; D代表____。



学习札记

(2) 细胞膜从功能上来说, 它是一层_____膜。

(3) 动物细胞吸水膨胀时 B 的厚度变小, 这说明 B 具有_____。

(4) 在 a~e 的五种过程中, 代表被动转运的是_____ (填字母)。

(5) 可能代表氧气转运过程的是_____ ; 可能代表葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞的过程是_____。(填字母)

(6) 如果此为神经细胞膜, 则当其受刺激而发生兴奋时, Na^+ 的流动过程是_____ (填字母)。

★★46. (2000·广东理综·36) 图 1-27 为某同学画的洋葱根尖分生区细胞的模式图。请根据此回答下列问题。

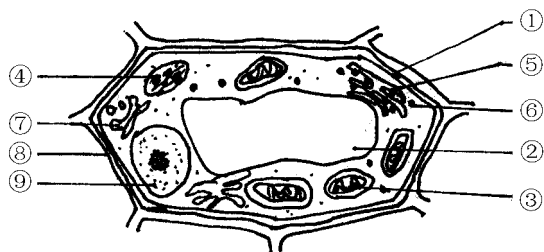


图 1-27

(1) 请指出图中 3 处明显的错误: _____ ; _____ ; _____。

(2) 在细胞分裂末期, 与图中⑧的形成有关的结构是 [] _____。

(3) 如果用 ^{15}N 标记的氨基酸培养该根尖, 你认为最早测得放射性的结构是 [] _____。

(4) 如果用 ^{15}N 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸培养该根尖, 你认为在哪些标号所示的结构处能测得放射性。_____。

(5) 如果用一定手段破坏图中⑦所示的结构, 你认为该根尖培养了几天后, 观察该根尖细胞, 预测会出现什么样的结果。_____。

(新陈代谢)

★★47. (2002·天津理综·21) “水往低处流”, 但是植物体内的水却往高处流, 动力从何而来? 某同学为此做了两个实验 (如图 1-28 和 1-29 所示)。

实验一: 将一枝条插入充满水的玻璃管中, 玻璃管的另一端插入盛有水银的容器中。不久, 水银柱上升。如图 1-28 所示。

实验二: 将同一植物在靠近茎的基部切断, 套上一个弯曲的玻璃管, 管内装有水和水银。不久, 玻璃管内水分增加, 水银柱上升。如图 1-29 所示。请回答:

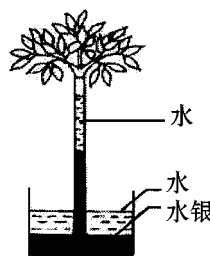


图 1-28

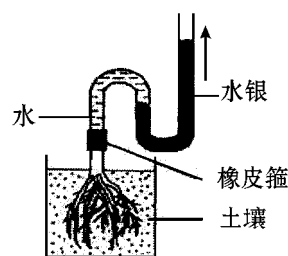


图 1-29

(1) 实验一说明_____。

(2) 实验二说明_____。

(3) 根据这两个实验, 你对水分在植物体内运输的动力有何新的认识?

★★48. (2002·上海生物·34) 一学生做了这样一个实验: 将小球藻放在一只玻璃容器内, 使之处于密封状态。实验在保持适宜温度的暗室中进行, 并从第 5 min 起给予光照。实验中仪器记录了该容器内氧气量的变化, 结果如图 1-30 所示。请据图分析回答:

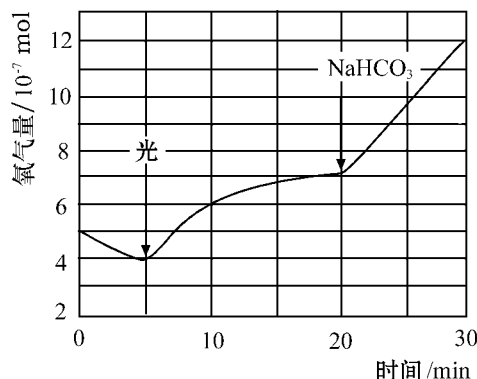


图 1-30

(1) 在 0~5 min 之间氧气量减少的原因是_____。

(2) 给予光照后氧气量马上增加的原因是_____。

(3) 在 5~20 min 之间, 氧气量增加的速率逐渐减小, 这是因为_____。

(4) 加入少量的 NaHCO_3 溶液后, 氧气产生量呈直线上升, 这是因为_____。

(5) 加入 NaHCO_3 溶液后, 平均每分钟产生_____mol 的氧气。

★★★49. (2002·上海生物·40) 小麦籽粒成熟过程中积累的糖类, 主要是依靠穗下第一张叶片 (旗叶) 的光合作用供给的。有人做了这样一个实验 [如图 1-31 中 (a) 所示], 将旗叶包在一透明的袋中, 袋中始终保持 25 及充足的



学习
札记

CO₂，在旗叶基部安装一个可调节温度的套环。实验开始时，套环温度调节到 20℃，测定 30 min 内透明袋中的 CO₂ 吸收量、叶片水分散失量。然后将基部套环温度调节到 5℃ 时，发现葡萄糖从旗叶向穗运输的过程被抑制，继续测定 30 min 内透明袋中的 CO₂ 吸收量、叶片水分散失量，测得的结果如图 (b) 所示。请据图回答：

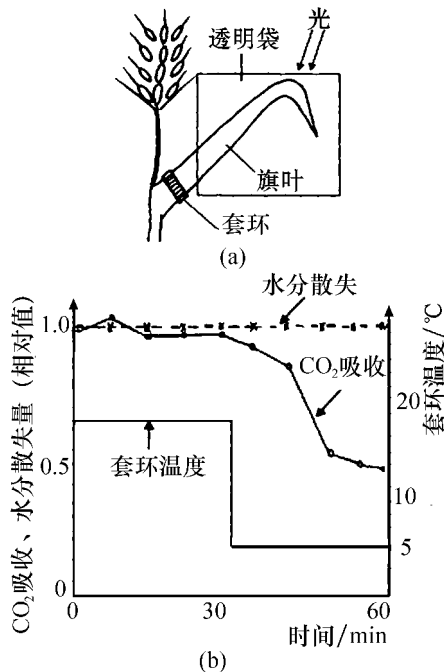


图 1 - 31

(1) 叶片基部温度变化对袋内叶片蒸腾作用有无影响？_____。

(2) 叶片基部处于低温 (5℃) 状态时，后 30 min CO₂ 的吸收速率下降与叶片气孔开闭状态是否有关？_____。理由是_____。

_____。CO₂ 的吸收速率下降的主要原因是_____。

★★50. (2001 · 全国理综 · 25) 植物的新陈代谢受外部环境因子 (如光、温度) 和内部因子 (如激素) 的影响，研究内、外因子对植物生命活动的影响。

图 1 - 32 表示野外松树 (阳生植物) 光合作用强度与光照强度的关系。其中的纵坐标表示松树整体表现出的吸收 CO₂ 和释放 CO₂ 的量的状况。请分析回答：

(1) 当光照强度为 b 时，光合作用强度_____。

(2) 当光照强度为 a 时，光合作用吸收 CO₂ 的量等于呼吸作用放出 CO₂ 的量。如果白天光照强度较长时期为 a，植物能不能正常生长，为什么？_____。

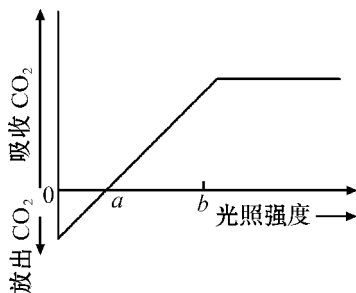


图 1 - 32

(3) 如将该曲线改绘为人参 (阴生植物) 光合作用强度与光照强度关系的曲线，b 点的位置应如何移动，为什么？_____。

★51. (2001 · 广东生物 · 34) 用含有各种必需元素的溶液培养大麦。试验分两组，一组在光下，另一组在黑暗中，48 h 后测定几种离子的浓度。下表中各离子的数据为试验结束时，溶液中的离子浓度占试验开始时浓度的质量分数。

实验条件	水分消耗/mL	Ca ²⁺ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ /%
光下	1 090	135、27、179
暗中	435	105、35、113

回答下列问题：

(1) 从吸收离子和吸收水的比例看，大麦在光下吸收哪种离子比吸收水分快？_____。

(2) 从上述实验所获得的数据，可以得出哪些结论？_____。

★★52. (2000 · 全国理综 · 4) 由于地理分布不同，形成了对环境条件要求不同的作物品种。下表是南京、佳木斯和北京当地品种的大豆在原产地和北京栽培时的播种和开花时间。

品种名称	金大 532	本地大豆	满仓金
原产地	南京	北京	佳木斯
在原产地的播种日期	5 月 30 日	4 月 30 日	5 月 17 日
在原产地的开花日期	8 月 23 日	7 月中旬	7 月 5 日
在北京的播种日期	4 月 30 日	4 月 30 日	4 月 30 日
在北京的开花日期	9 月 1 日	7 月 19 日	6 月 5 日
在原产地从播种到开花的天数	85 d	80 d	49 d
在北京从播种到开花的天数	124 d	80 d	36 d

请据资料回答下列问题：

(1) 高纬度地区的大豆品种移往低纬度地区种植，开花_____ (填“提前”或“延迟”)。

(2) 如将广州当地大豆品种 (番禺豆) 移往北京种植，开花_____ (填“提前”或“延迟”)。



学习札记

“延迟”), 产量_____ (填“增加”或“减少”).

(3) 除温度有一定影响以外, 影响大豆开花的主要环境因子是_____。

★53. (2000·上海生物·44) 实验测得小麦在不同波长光照下光合速率的变化和小麦植株中叶绿素a对不同波长光线的相对吸收量, 根据实验数据制成图1-33。请据图回答:

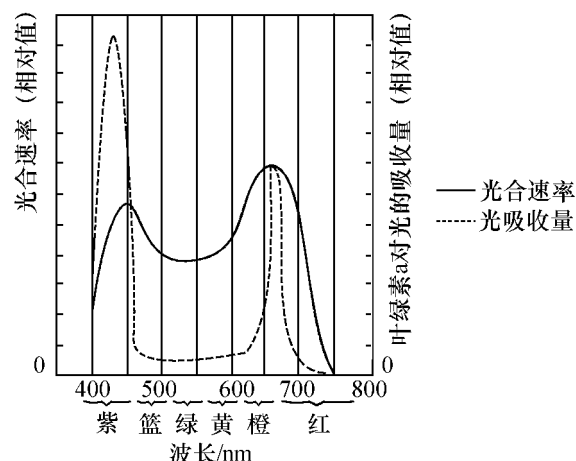


图1-33

(1) 从图中可看出叶绿素a主要吸收_____光和_____光。

(2) 在波长450 nm光照下的产糖速率比在波长700 nm光照下的_____；在波长425 nm光照下的氧气释放速率比在波长650 nm光照下的_____。

(3) 在波长750 nm到800 nm光照下的光合速率为零, 其最可能的原因是_____。

(4) 叶绿素a吸收光能后被激发, 放出_____, 完成了光能转换成电能的过程。

★★54. (2000·广东生物·36) 把载有新鲜水绵和细菌的临时装片, 置于显微镜载物台上观察。光线从反光镜反射上来后, 可看到细菌从分散状态逐渐向水绵方向运动, 水绵附近细菌的密度增加。如果在反光镜上方放置一个三棱镜, 使七种不同颜色的光束照射水绵的不同部位, 这时看到细菌逐渐聚集成明显的两堆 (图1-34)。请回答:

(1) 根据上述实验可以判断这类细菌的异化作用类型是_____, 作出这一判断的依据_____。

(2) 放置三棱镜后, 细菌聚集成两堆的原因是_____。

★★55. (2000·广东生物·44) 将生长状况相同的同一种树的幼苗分成若干组, 分别置于不同日温和夜温组合下生长 (其他各种条件都相

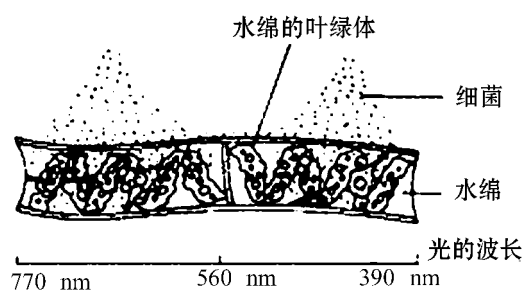


图1-34

同)。一定时间后测定幼苗的高度, 结果如下表:

平均高度/ 日温/夜温/ cm	11	17	23
30	—	33.2	19.9
23	30.7	24.9	15.8
17	16.8	10.9	—

标“—”为该组合未做实验。请据表回答下列问题。

(1) 幼苗生长最快的温度组合是: 日温_____, 夜温_____。

(2) 幼苗生长最慢的温度组合是: 日温_____, 夜温_____。

(3) 出现上述结果的原因是_____。



模拟真题演练

(物质基础与结构)

一、选择题

★★1. (2004·北京朝阳一模·1) 将用³H标记的尿苷引入植物细胞内, 然后设法获得各种细胞结构, 其中能表现出有放射性的一组结构是()。

- A. 细胞核、核仁、中心体
- B. 细胞核、核糖体、高尔基体
- C. 细胞核、核糖体、线粒体、叶绿体
- D. 细胞核、核糖体、内质网、液泡

★2. (2003·北京西城一模·1) 下列细胞结构中, 在普通光学显微镜下分辨不出的是()。

- A. 液泡
- B. 染色体
- C. 叶绿体
- D. 核糖体

★3. (2002·北京宣武一模·2) 人工种子又称合成种子或种子类似物, 它是20世纪生物技术农业上的应用之一。人工种子在培养过程中具有繁殖速度快, 数量多并能保持母本优良性状的特点, 它关键的一步是育成具有完整结构的胚状体。此胚状体可通过以下哪项生物技术获得?()。



学习
札记

- A. 组织培养 B. 细胞融合
C. 基因重组 D. 杂交育种

★★4. (2001·江苏南京三模·1) 在下列细胞结构中, 有可能发生碱基互补配对行为的一组是()。

- ①细胞核 ②中心体 ③叶绿体 ④线粒体
⑤高尔基体 ⑥内质网 ⑦核糖体
A. ①②③④ B. ③④⑤⑥
C. ③④⑥⑦ D. ①③④⑦

(新陈代谢)

★5. (2004·北京西城一模·1) 图1-35表示某植物叶片内某种物质的含量与叶片年龄的关系。下列物质变化与图中曲线所示不符合的是()。

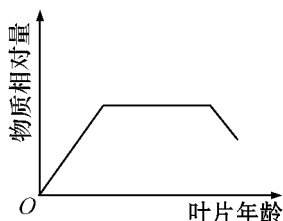


图1-35

- A. 叶片内叶绿素的含量
B. 叶片内镁的含量
C. 单位时间内有机物的生成量
D. 叶片内钙的含量

★6. (2004·北京西城一模·1) 图1-36是两类不同植物叶片部分结构的示意图。在 CO_2 浓度较低时, 下列叙述合理的是()。

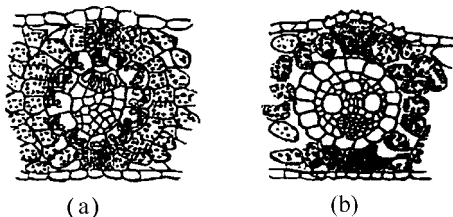


图1-36

- A. 图(b)是 C_4 植物, CO_2 的移动途径是: $\text{CO}_2 \rightarrow$ 含四碳的有机酸 $\rightarrow$ 三碳化合物
B. 图(a)是 C_3 植物, CO_2 的移动途径是: $\text{CO}_2 \rightarrow$ 三碳化合物 $\rightarrow$ 葡萄糖
C. 图(a)是 C_4 植物, CO_2 的移动途径是: $\text{CO}_2 \rightarrow$ 含四碳的有机酸 $\rightarrow$ 三碳化合物
D. 图(b)是 C_3 植物, CO_2 的移动途径是: $\text{CO}_2 \rightarrow$ 三碳化合物 $\rightarrow$ 四碳化合物

★★7. (2004·北京东城一模·2) 图1-37的各曲线中, 能正确表示一粒小麦播种开始后的

生命周期中干重变化的示意图的是()。

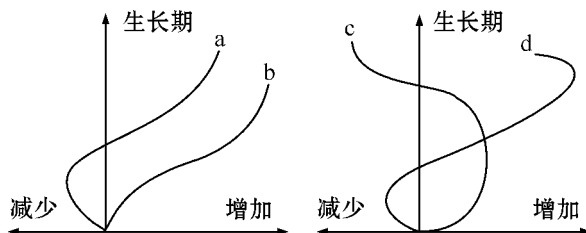


图1-37

- A. a B. b
C. c D. d

★8. (2004·北京丰台一模·2) 取相同体积的培养液, 分别放入透光瓶和不透光瓶中, 加入等量的小球藻, 置于相同温度及光照下培养一段时间后, 测得透光瓶中产生氧气的量为 0.3 g, 不透光瓶中消耗氧气的量为 0.1 g, 则透光瓶中小球藻光合作用制造氧气的量是()。

- A. 0.4 g B. 0.3 g
C. 0.2 g D. 0.1 g

★★9. (2003·北京东城一模·1) 淡水池中, 若只有金鱼藻生存, 则图1-38的曲线中最能代表池中二氧化碳浓度变化的是()。

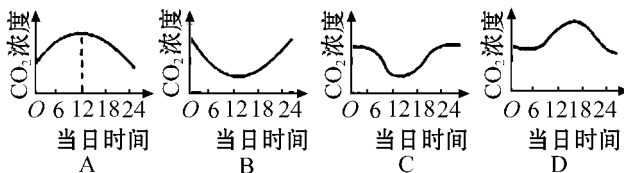


图1-38

★★10. (2003·北京海淀一模·2) 北京地区种植的大白菜于秋末冬初收获(在立冬日砍收白菜)。人们发现, 收获的大白菜外部叶片的钙元素含量大大高于菜心, 菜心的氮元素含量却远远高于外部叶片, 而肥沃的菜园土富含各种矿质营养。对此现象可能合理的解释是()。

- A. 大白菜生长后期的气温偏低
B. 北方的土壤氮元素含量比钙元素多
C. 钙在植物体内可被不同器官重复利用
D. 氮在植物体内形成的化合物比较稳定

★11. (2002·四川重庆) 关于高等植物光合作用与有氧呼吸的比较, 不正确的是()。

- A. 光合作用与有氧呼吸的实质相反
B. 光合作用必须有光, 有氧呼吸必须有氧气参加
C. 光合作用与有氧呼吸是所有活细胞的生理活动
D. 光合作用与有氧呼吸的物质代谢伴随着能量代谢



学习 札记

★12. (2002·北京海淀二模·3) 下列说法错误的是()。

- A. 为提高大棚蔬菜的产量应在白天适当提高温度, 夜间适当降低温度
- B. 用 ^{18}O 标记氧供给有氧呼吸, 发现在产生的水中含 ^{18}O
- C. 有氧呼吸、无氧呼吸和光合作用共有的现象是都发生能量的转化
- D. 激素、维生素和酶都是由人体细胞产生的

★13. (2001·四川成都二模·2) 植物细胞中, 都有矿质元素参与组成的一组有机物是()。

- A. 叶绿素和纤维素 B. 丙氨酸和丙酮酸
- C. 核糖和脱氧核糖 D. ATP 和 RNA

★★14. (2002·北京宣武二模·3) 下表是洋葱鳞片叶表皮细胞置于不同浓度的蔗糖溶液中细胞发生的变化, 最能说明的事实是()。

蔗糖溶液/ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	细胞变化
0.45	发生质壁分离
0.40	无
0.35	有胀大趋势

- A. 细胞膜由磷脂和蛋白质组成
- B. 细胞膜具有流动性
- C. 原生质层是否具有选择透过性
- D. 细胞液的浓度为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右

★15. (2002·北京东城一模·1) 下列说法错误的是()。

- A. 为提高大棚蔬菜的产量应在白天适当提高温度, 夜间适当降低温度
- B. 用 ^{18}O 标记氧供给有氧呼吸, 发现在产生的水中含 ^{18}O
- C. 有氧呼吸、无氧呼吸和光合作用共有的现象是都发生能量的转化
- D. 激素、维生素和酶都是由人体细胞产生的

★★16. (2002·北京宣武一模·2) 图1-39为某植物细胞部分结构示意图。据图分析, 下列叙述中正确的是()。

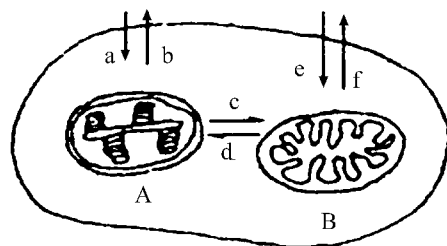


图1-39

- A. a、b 箭头表示的是 O_2 进出细胞的过程
- B. e、f 箭头表示的是 CO_2 进出细胞的过程
- C. 以 C^{18}O_2 作原料进行光合作用, 在较强的光照下, 测得含 ^{18}O 的呼吸作用产物的主要去向是图中的 d
- D. 以 H_2^{18}O 作原料进行光合作用, 在较强的呼吸作用下, 测得含 ^{18}O 的光合作用产物主要去向是图中的 b

★★17. (2002·北京东城二模·2) 黄麻原产于热带和亚热带地区, 是春天播种的一年生植物, 开花需要较短的日照。种植黄麻是为了收获茎秆, 剥取纤维用于编织麻袋等。如果将黄麻北移在山东地区种植, 它将()。

- A. 提早开花结实, 产量提高
- B. 开花推迟或不开花, 产量提高
- C. 提早开花结实, 产量降低
- D. 开花推迟或不开花, 产量降低

★★★18. (2002·北京海淀二模·4) 图1-40中 a 曲线表示在一定光照强度的不同温度条件下, 某植物的光合作用量 (单位时间内同化的 CO_2 量); b 曲线表示同等条件下的呼吸作用量 (单位时间内释放的 CO_2 量)。依据检测结果, 可获得的结论之一是()。

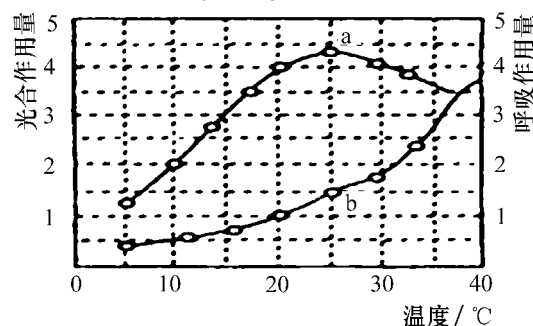
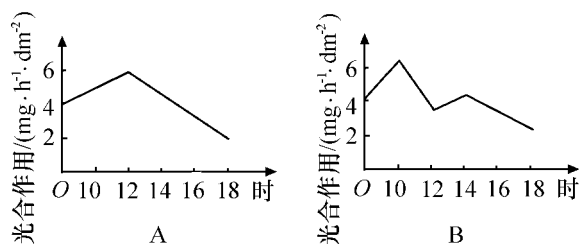


图1-40

- A. 在 20 时, 植物的光合作用速率最高
- B. 在 20 与 30 时, 有机物积累的速度相同
- C. 在 25 时, 有机物积累的速度最快
- D. 在 40 时, 有机物的量呈负增长

★★19. (2002·江苏杭州一模·2) 图1-41是北方夏季某一天中棉花叶片光合作用强度的变化曲线, 其中正确的是()。



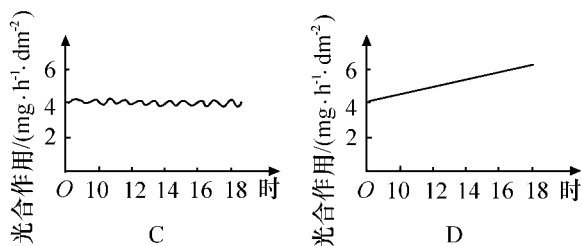


图1-41

★20. (2004·北京东城三模·1) 农业生产上常用间作套种来提高农作物产量, 主要是由于()。

- A. 可以使土壤中的矿质元素得到充分作用
- B. 可以提高作物对光能的利用率
- C. 可以明显减少病虫害的发生
- D. 可以提高农田的能量传递效率

★★★21. (2002·广东广州二模·3) 马铃薯在空气中贮藏了一周, 然后在纯氮气中贮藏一周, 最后又置于空气中贮藏。在实验中测定释放的二氧化碳, 结果如图1-42所示。在第三周中产生和释放的二氧化碳可能来自()。

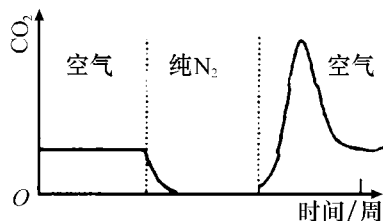


图1-42

- A. 酒精
- B. 淀粉
- C. 乳酸
- D. 葡萄糖

★22. (2001·江苏常州模拟·2) 植物的新叶在生长过程中, 可以从老叶中获得的矿质元素是()。

- A. C、H、N、P
- B. Mg、S、N、P
- C. H、K、Mg、Cl
- D. S、Fe、Ca、K

(生命活动的调节)

★★23. (2004·北京西城一模·2) 向日葵和番茄都能产生果实和种子, 向日葵的果实是平时我们吃的瓜子。在上述两种植物开花期间, 遇到连续的阴雨天, 影响了植物的传粉, 管理人员及时喷洒了一定浓度的生长素。下列对采取这一措施产生结果的叙述中, 正确的是()。

- A. 两种植物都能形成无籽果实, 产量未受影响

- B. 番茄形成无籽果实产量未受影响, 向日葵形成无籽果实产量下降
- C. 两种植物都能形成无籽果实, 产量下降
- D. 番茄形成有籽果实, 产量上升; 向日葵不能形成无籽果实

★24. (2003·北京海淀一模·2) 经实验检测出某一植株的不同器官对不同生长素浓度的反应如图1-43所示, 横坐标表示生长素物质的量浓度。根据实验结果, 可以获得的结论之一是()。

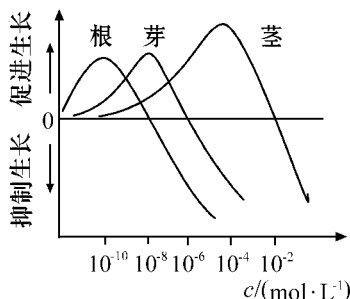


图1-43

- A. 当生长素浓度为 $10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 抑制根的生长, 促进芽的生长
- B. 若解除顶端优势, 应确保侧芽的生长素浓度低于 $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 低浓度生长素促进根、芽的生长, 高浓度生长素则促进茎的生长
- D. 根向地生长的原因是其背地侧生长素浓度高于 $10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

★★25. (2003·北京宣武二模·3) 用同位素 ^{14}C 标记的吡啶乙酸来处理一段枝条的一端, 然后探测枝条另一端是否含有放射性 ^{14}C 标记的吡啶乙酸存在。枝条及位置如图1-44所示。下列有关处理方法及结果的叙述正确的是()。

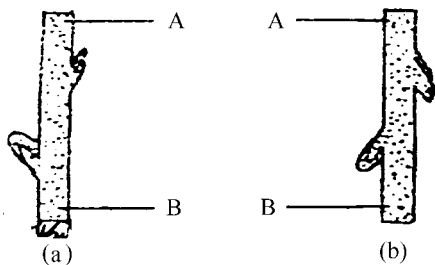


图1-44

- A. 处理图(a)中A端, 不可能在图(a)中的B端探测到 ^{14}C 的存在
- B. 处理图(b)中A端, 能在图(b)中的B端探测到 ^{14}C 的存在
- C. 处理图(a)中B端, 能在图(a)中的A端探测到 ^{14}C 的存在



学习
札记

学习
札记

D. 处理图 (b) 中 B 端, 能在图 (b) 中的 A 端探测到¹⁴C 的存在

★26. (2001·北京) 下列植物的运动中, 与植物激素调节有关的是()。

- A. 含羞草受到触动后叶片闭合
- B. 合欢在夜间小叶闭合
- C. 衣藻游向光照适宜的地方
- D. 水平放置的根向下生长

★★27. (2001·湖北黄冈二模·2) 生长素浓度对植物器官的影响有相同效果一组是()。

- A. 根的向地性和茎的背地性
- B. 植物的向光性和顶端优势
- C. 茎的背地性和植物的向光性
- D. 根的向地性带芽扦插生根

★★28. (2001·江苏苏州一模·4) 对四株具顶端优势的植株分别进行下列四种处理, 有一株长出侧芽。下列处理正确的是()。

- A. 去顶芽后在断口上放一琼脂小块
- B. 去顶芽后在断口上放一富含生长素的琼脂小块
- C. 不去顶芽
- D. 不去顶芽, 在侧芽上涂以低浓度的生长素

★★29. (2001·广东广州二模·3) 侧芽生长素的浓度总高于顶芽, 但顶芽产生的生长素仍大量积存在侧芽部位, 这是因为生长素的运输方式属于()。

- A. 自由扩散
- B. 主动运输
- C. 协助扩散
- D. 渗透

★★30. (2001·广东模拟·3) 用适宜浓度的生长素溶液处理没有授粉的番茄花蕾, 可获得无籽果实, 果实细胞的染色体数目是()。

- A. $n/2$
- B. n
- C. $2n$
- D. $4n$

二、简答题

(物质及结构基础)

★31. (2003·北京西城一模·23) 某人在电子显微镜下观察 M、N、P 三种生物材料, 其中有菠菜叶细胞、大肠杆菌和鼠的肝脏细胞。发现其细胞内的 a、b、c、d 四种结构具有下列特征: a、b、c 均有双层膜, 其中, a 的膜上有小孔; 而 b、c 没有小孔; d 由几个囊状结构重叠而成并在细胞核附近。根据观察结果整理见下表 (“+”表示存在, “-”表示不存在)。请判断出三种生物材料的名称并回答下列问题。

细胞结构	a	b	c	d
材料 M	-	-	-	-
材料 N	+	+	+	+
材料 P	+	+	-	+

(1) 三种生物材料的名称分别是: M _____、N _____、P _____。

(2) 生物 M 不具有上述细胞结构, 这说明它是一种 _____ 生物。此生物应具有细胞器是 _____。它的生殖方式是 _____。

(3) 写出三种结构的名称: a _____、b _____、c _____。

(新陈代谢)

★★32. (2004·北京宣武二模·30) 图1-45 是玉米植株代谢过程示意图。请回答下列问题:

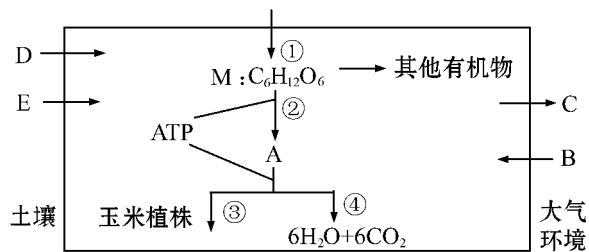


图1-45

(1) 玉米与小麦相比, 其叶片结构特点是 _____。

(2) 图中 D、E 表示的物质是 _____ 和 _____。

(3) 图中 M 物质形成的场所是 _____。

(4) 图中 A 表示的物质是 _____, 它是在 _____ 中产生的。

(5) 图中未表示出的使①正常进行的非生物因素还有 _____。

★★33. (2003·北京海淀二模·24) 请回答下列与生物呼吸作用相关的问题:

(1) 将水稻幼苗培养在不同氧气浓度的黑暗环境中, 分别测得其无氧呼吸释放的二氧化碳量与有氧呼吸消耗的氧气量, 获得如图1-46所示的结果。

①请写出水稻无氧呼吸的方程式。 _____。

②若水稻秧苗长时间被水淹没, 易发生烂秧现象。请简要说明导致烂秧的原因。 _____。

③若外界氧含量为6%时, CO_2 释放量的相对值为0.7, 而 O_2 吸收量的相对值为0.3。当此种状态下无氧呼吸过程消耗 n mol 葡萄糖, 则其有氧呼吸过程消耗的葡萄糖约为 _____ mol。

④请在图1-46中添加水稻释放的二氧化碳

总量曲线。

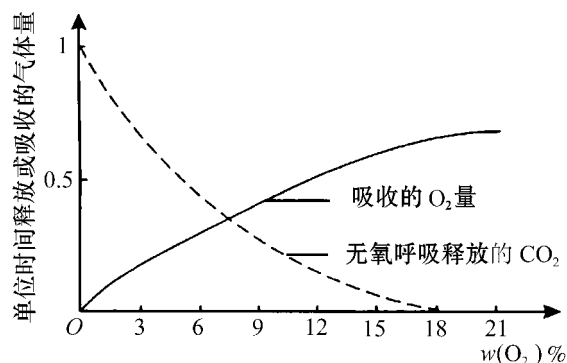


图1-46

(2) 在利用酵母菌进行酒精发酵的生产过程中,前期要向发酵罐内通气,以利于酵母菌的快速繁殖,此阶段酵母菌的繁殖方式主要是_____。

(3) 高等动物和人在某些情况下,由于组织缺氧,它们所需要的能量可以通过无氧呼吸来提供,其无氧呼吸的产物是_____。

(生命活动的调节)

★★34. (2001·广东一模·24) 对燕麦胚芽鞘作如图1-47所示的处理:①放在暗盒里;②在胚芽鞘尖端下部用锡箔遮住;③在尖端横向插入云母片;④在尖端横向插入琼脂片;⑤切去胚芽鞘尖端;⑥切去胚芽鞘尖端,但在切口上放一含有一定浓度的生长素的琼脂小块;⑦切去胚芽鞘尖端,在切口上放一含有一定浓度的生长素的琼脂小块,放在暗盒里;⑧切去胚芽鞘尖端放在暗盒里。都用单侧光照射。

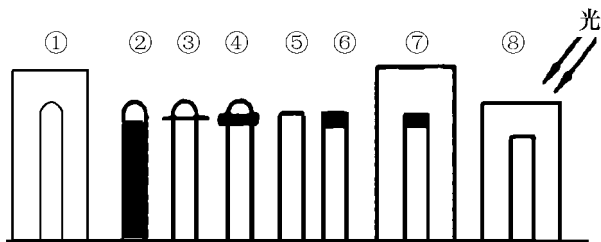


图1-47

- (1) 有单侧光照射时,仍直立生长的有_____ (填序号)。
- (2) 弯向光源生长的是_____ (填序号)。
- (3) 不弯曲、不生长的是_____ (填序号)。
- (4) 如把④放在匀速转盘上,给予右侧光照,它的生长情况是_____。
- (5) 向光弯曲生长的原因是_____。
- (6) 以上实验说明,植物具有_____的特征,感觉光刺激的部位在_____,向光弯曲生长的部位在_____。胚芽鞘尖端能够产生_____,从尖端运输到下部,能_____。



高考命题预测

一、选择题

★★1. 用呼吸抑制剂处理红细胞,其对下列物质吸收量显著减少的一组是()。

- A. 葡萄糖、氨基酸
- B. K^+ 、氨基酸
- C. O_2 、 H_2O
- D. 线粒体、叶绿体

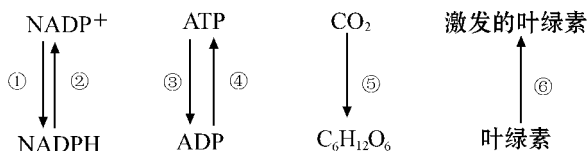
★★2. 体现各生物膜在结构上的联系,以出芽方式进行的是()。

- A. 核膜和内质网膜
- B. 细胞膜和高尔基体膜
- C. 内质网膜和细胞膜
- D. 细胞膜和线粒体膜

★★3. 一株 C_3 植物和一株 C_4 植物,放在同一个钟罩里,钟罩内与外界空气隔绝,并且每天光照12 h,如此一星期后, C_3 植物死亡。这是因为()。

- A. C_4 植物在夜间的呼吸需要氧较少
- B. C_4 植物较能抗旱
- C. C_4 植物光能利用率较高
- D. C_4 植物的光合作用把 C_3 植物晚上呼吸作用放出的二氧化碳都利用了

★★4. 下列作用中哪些是与光合作用的光反应有关的?()。



- A. ①③⑤
- B. ①④⑥
- C. ②④⑥
- D. ③⑤⑥

★★5. 在农业生产中,用一定浓度的植物生长素类似物作为除草剂,可以除去单子叶农作物田间的双子叶杂草。其基本原理是不同植物对生长素的敏感度不同。图1-48表示生长素浓度对双子叶植物与单子叶植物生长的影响,其中①②曲线表示的植物以及选用生长素类似物的浓度分别是()。

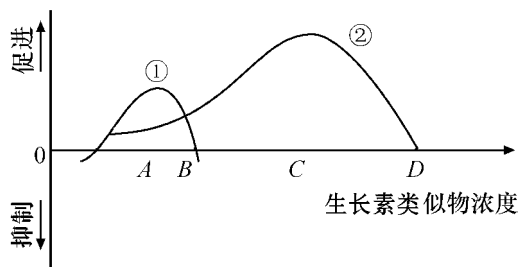


图1-48



学习
札记



学习札记

- A. 单子叶植物、双子叶植物、A 浓度
B. 双子叶植物、单子叶植物、A 浓度
C. 单子叶植物、双子叶植物、C 浓度
D. 双子叶植物、单子叶植物、C 浓度

二、简答题

★★6. 根据细胞膜的结构和功能特点，简答下列问题。

(1) 1985 年 Overton 在研究各种未受精卵细胞的透性时，发现脂溶性物质容易透过细胞膜，不溶于脂质的物质透过细胞膜十分困难。这表明组成细胞膜的主要成分中有_____。

(2) 1925 年 Gorter Grendel 用丙酮提取细胞膜的脂质，并将它在空气—水界面上展开时，发现这个单层分子的面积相当于原来细胞表面积的两倍，由此可以认为细胞膜由_____组成。

(3) 1970 年，科学家用不同荧光染料标记的抗体，分别与小鼠和人细胞膜上的一种抗原相结合，使它们分别产生绿色和红色荧光。将这两种细胞融合成一个细胞时，开始时一半成绿色，另一半成红色，但在 37℃ 水浴中保温 40 min 后，融合细胞上两种颜色的荧光点就均匀分布。这个实验说明_____，其原因是_____。

(4) 科学家在研究钠通过细胞膜的运输方式时，做了下述实验：先向枪乌贼神经纤维内注入微量的放射性同位素 ^{24}Na ，不久可测得神经纤维周围溶液中存在 ^{24}Na 。如果在神经纤维膜外溶液中加入抑制酶活动的药物，则 ^{24}Na 外流迅速停止。当向中毒的神经纤维内注射新鲜 ATP 时， ^{24}Na 又重新透出，直到 ATP 用完。以上实验证明： ^{24}Na 通过神经纤维膜的方式是_____，原因是_____，被抑制的酶是催化_____的酶。

★★7. 现有甲、乙两个烟草品种 ($2n=48$)，其基因型分别为 aaBB 和 AAbb，这两对基因位于非同源染色体上，且在光照强度大于 800 klx 时，都不能生长，这是由于它们中的一对隐性纯合基因 (aa 和 bb) 作用的结果。取甲、乙两品种的花粉分别培养成植株，将它们的叶肉细胞制成原生质体，并将两者相混合，使之融合，诱导产生细胞团。然后，放到大于 800 klx 光照下培养，结果有的细胞团不能分化，有的能分化发育成植株。请回答下列问题：

- (1) 甲、乙两个烟草品种花粉的基因型分别为_____和_____。
(2) 将叶肉细胞制成原生质体时，使用_____破除细胞壁。
(3) 在细胞融合技术中，常用的促融剂是_____。

(4) 细胞融合后诱导产生的细胞团叫_____。

(5) 在大于 800 klx 光照下培养，有_____种细胞团不能分化；能分化的细胞团是由_____的原生质体融合产生的 (只考虑两个原生质体的相互融合)。由该细胞团分化发育成的植株，其染色体数是_____条，基因型是_____。该植株自交后代中，在大于 800 klx 光照下，出现不能生长的植株的概率是_____。

★★★8. 在控制温度和大气成分的温室中，可以用人工配制的营养液进行无土栽培蔬菜。下面是无土栽培的番茄体内代谢示意图 (图 1-49) 和营养液成分表：

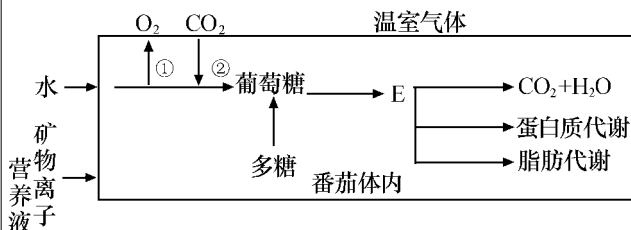


图 1-49

成分	含量
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1 g
KH_2PO_4	0.25 g
KCl	0.12 g
MgSO_4	0.25 g
FeSO_4	0.25 g
钼等微量元素	极少量
蒸馏水	1 000 mL

请回答下列问题：

(1) 若培养初期，番茄苗出现轻度萎蔫，最可能的原因是_____。恢复正常的最简单有效措施是_____。

(2) 天气晴朗，光照充足，营养液中矿质离子完全满足需要，为使番茄增产，应当采取的措施是_____。

(3) 图中 ① 和 ② 依次为_____反应和_____反应。

(4) 物质 E 是_____作用非常重要的中间产物，它产生于细胞质基质，在有氧的情况下，迅速转移到_____内彻底氧化分解。此外，E 还可以通过_____作用转化为丙氨酸。

(5) 营养液中_____离子进入番茄体内后，将成为不可再再利用的元素，而 H_2PO_4^- 进入番茄体内后，可用于_____的合成。

(6) 经测定栽培前营养液呈弱酸性，栽培后营养液酸性略有增强，试以化学和生物原理解释。

★★9. 植物的组织培养技术以及植物的无土



学习札记

栽培在农业生产中具有广阔的应用前景，请根据相关知识进行分析。

(1) 用于组织培养的培养液和无土栽培时所用的营养液相比，前者()。

- A. 必须含有植物必需的矿质元素
- B. 必须含有有机物
- C. 不一定含有植物激素
- D. 浓度必须小于细胞液浓度

(2) 组织培养技术不能直接用于()。

- A. 快速繁殖
- B. 培养无病毒植株
- C. 植物产品的工厂化生产
- D. 培养抗病毒植株

(3) 用植物培养法繁殖植物体时，可能发生的是()。

- A. 基因重组

- B. 基因突变
- C. 染色体变异
- D. 染色体分离

(4) 镁是植物体合成叶绿素所必需的矿质元素，某同学利用无土栽培技术设计以下实验，来验证镁是植物体的必需元素。取生长状况一致的大豆幼苗，用符合实验要求的容器进行实验。对照组容器中只有蒸馏水，实验组容器中盛有用蒸馏水配置的镁盐溶液。两组装置置于相同的适宜条件下培养，并对溶液通气，观察两组植物的生长发育情况。

①进行无土栽培的过程中，要向培养液中不断通入空气，其目的是_____。

②你认为他能不能得出实验结论，为什么？请提出你的实验设计方案。



学习
札记



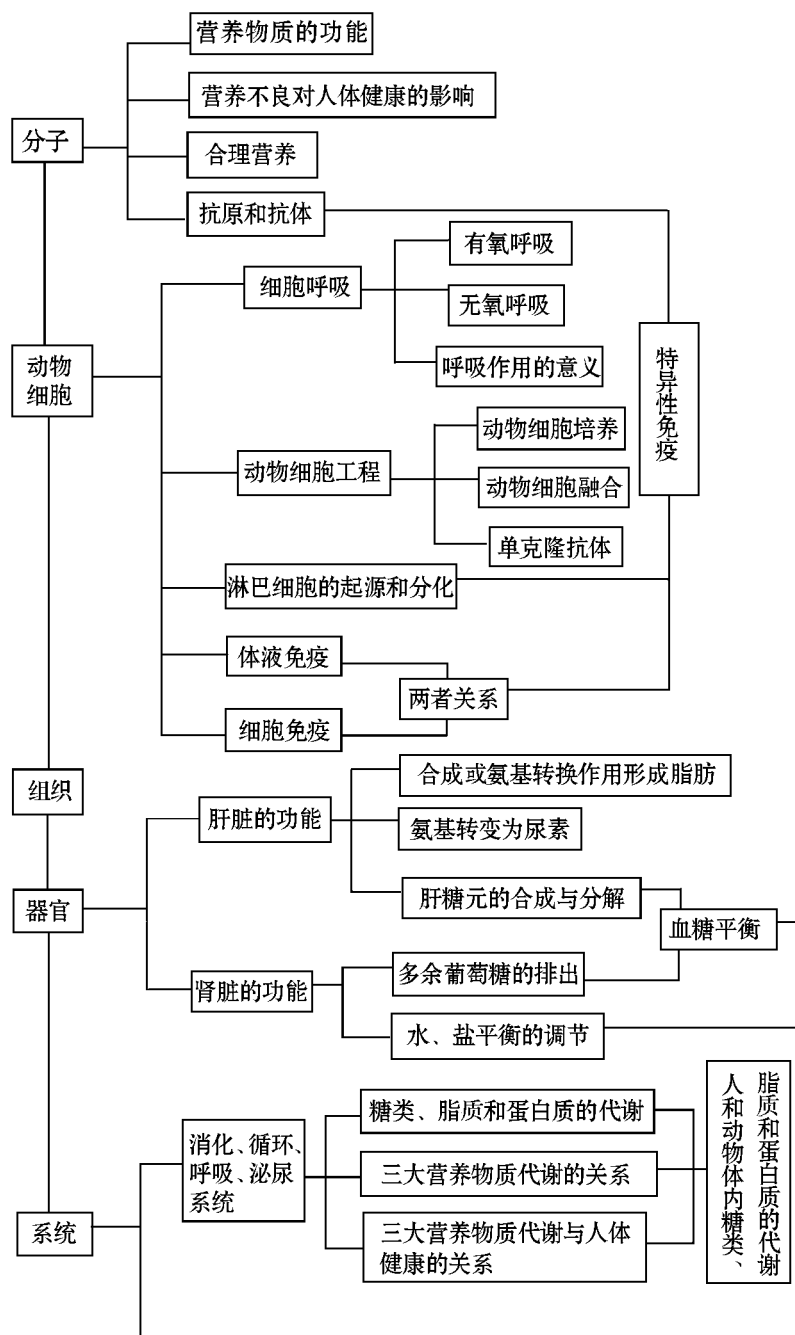
热点 2 动物的生活



热点透视

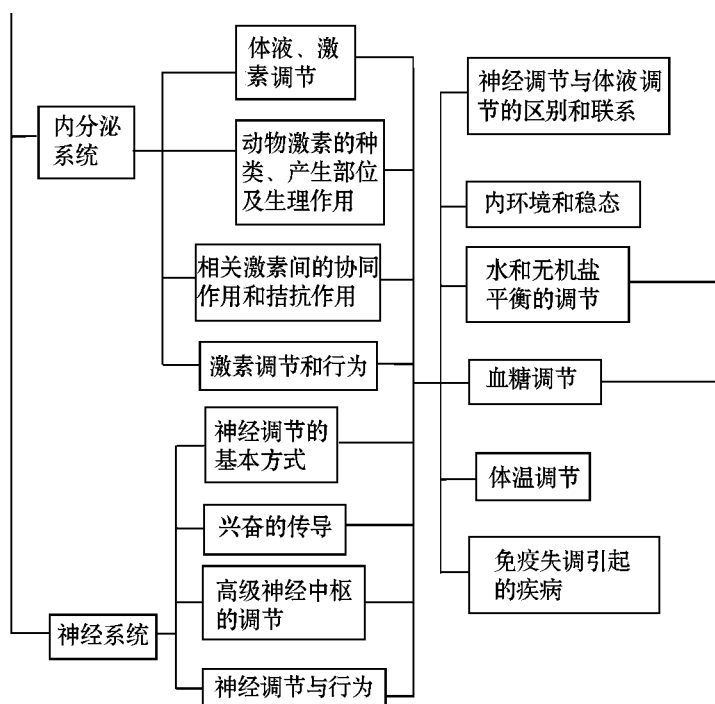


知能联网





学习
札记



考点概要

1. 关于人和动物体内糖类、脂质和蛋白质的代谢，一直是理综考试的重、难点内容。学生在学习中总感觉很抽象。如联系自己的实际，以食物的摄取、消化、吸收、营养物质的运输、细胞代谢及代谢终产物的排出为一条线索进行学习，重点掌握生理过程和发生的部位，就容易学了。在理综考试中，此内容常出选择题或以三大有机物代谢的文字图为背景的问答题。

2. 人体生命活动的调节和稳态是理综新课程卷的重、难点内容，这个知识点跨越第一册和全一册的相关教材，体现了学科内的综合。复习这部分内容的诀窍是：把两册书的此内容穿在一起，所有的知识点都要记忆、理解和应用。在考试中，这个内容容易出选择题；以激素调节、血糖调节、体温调节、神经调节为素材的识图问答题；以探究激素的生理作用或有关神经调节知识的实验题。

3. 人体的特异性免疫是理综新课程卷才有的内容，尽管知识点少，但由于内容新，且和人体的实际联系紧密，所以理综考试中也常考，出题形式多为选择题，但也有可能是和细胞综合在一起的大题。

4. 2005 年高考命题预测。

无论在历年的高考理综试卷中，还是在历年的生物高考单科试卷中，本热点所占的分值都很高，所以本热点一直是高考命题中的重、难点内容。预计 2005 年高考命题会突出第一册和全一册教材中与此热点内容相联系的知识点，这样考不仅能更好地体现学科内综合，而且还能突出新教

材的新意。本热点的考试内容就是按此预测编写的，故学生可依照这个体系进行复习。



真题精讲



基础拓展题

例 1 (2004 · 北京理综 · 2) 新生儿小肠上皮细胞通过消耗 ATP，可以直接吸收母乳中的免疫球蛋白和半乳糖。这两种物质分别被吸收到血液中的方式是()。

- A. 主动运输、主动运输
- B. 内吞作用、主动运输
- C. 主动运输、内吞作用
- D. 被动运输、主动运输

【考点透析】本题是在一个新情景下考查考生对于内环境、细胞膜物质运输功能知识的理解和灵活运用能力，考查的知识点为内环境的概念及细胞膜物质运输的方式、特点和区别。

【解题过程】新生儿从母乳中获得的营养物质，经小肠上皮细胞吸收后，通过内环境的媒介作用，由血液运送到身体的各个细胞中。而小肠上皮细胞吸收营养物质的主要方式无外乎教材中所介绍的自由扩散、主动运输和内吞作用，由于题干中指出小肠上皮细胞需要消耗 ATP 才能直接吸收母乳中的免疫球蛋白和半乳糖，故只能是主动运输和内吞作用。由于免疫球蛋白为蛋白质，是有机大分子，动物细胞膜对大分子的吸收是通过内吞作用实现的；而半乳糖为六碳糖，是有机



学习札记

小分子，故动物细胞膜对其的吸收是通过主动运输实现的。

【参考答案】B

【解后反思】在动物代谢、稳态和调节的学习中，有一个核心的基本概念就是内环境，对它的掌握和理解是学习的基础。而在学习细胞膜物质运输的过程中，重点是掌握和理解每种方式的概念、特点和区别，而对每种方式的实例要记，但不能死记，因为在考试中，往往就像本题一样，不会考教材上的例子，而是选择要学生根据自己所学的知识去判断的实例。这样一来对所学知识的准确掌握和理解、会举一反三是我们学习的目标。

例2 (2004·天津理综·5) 关于下丘脑功能的叙述，正确的是()。

①可参与血糖平衡的调节 ②有调节躯体运动的高级中枢 ③可合成和分泌促甲状腺激素释放激素 ④垂体通过下丘脑控制性腺的生长发育

- A. ①② B. ②③
C. ②④ D. ①③

【考点透析】这是一道有关下丘脑功能的综合题，因为关于下丘脑的功能是在第一册教材和全一册教材中分别介绍的，所以解答本题需要以下丘脑的功能为核心把两册教材的此知识点综合在一起的能力。

【解题过程】在第一册教材有关人和高等动物激素分泌的调节中，用实例甲状腺活动的调节来说明当人体受到寒冷等刺激时，在大脑皮层相关部位的影响下，下丘脑中的一些细胞就能合成并分泌促甲状腺激素释放激素，进而刺激垂体合成并分泌促甲状腺激素。而在全一册教材有关血糖的调节中，明确指出调节血糖的激素除了直接感受血糖含量的变化而发挥调节作用外，还可以接受神经系统，如下丘脑的控制，即下丘脑可参与血糖平衡的调节。综合两册教材中的知识，可以看出①③是下丘脑的功能，而②有调节躯体运动的高级中枢是大脑皮层的功能，④应改为下丘脑可控制性腺的生长发育。

【参考答案】D

【解后反思】理综生物考试的新课程卷包括三册教材的内容，由于全一册教材是第一册、第二册教材的延伸和提高，所以有很多知识点诸如血糖平衡的调节、下丘脑的功能、光合作用、基因工程、细胞工程等都跨越两册教材。在进入专题复习时，一定要把这样有综合内容的知识点提炼出来，进行综合复习，这是训练自己综合能力的有效途径。

真题变式

关于下丘脑功能的叙述，正确的是()。

①可参与水平衡的调节 ②有调节内脏活动的高级中枢 ③可合成和分泌促甲状腺激素 ④下丘脑可控制性腺的生长发育

- A. ①② B. ②③
C. ②④ D. ①④

【参考答案】D



知能综合题

例3 (2003·全国理综·27) 将青蛙脑破坏，保留脊髓，在脊柱下部打开脊椎骨，剥离出脊髓一侧邻近的两对脊神经根（一对脊神经根包含一个背根和一个腹根，如图2-1所示）。分别电刺激每对脊神经根的背根与腹根均可引起蛙同侧后肢发生运动反应。然后进行下列实验：

①在第一对脊神经根的背根中央处剪断，电刺激背根向中段，蛙后肢发生运动反应；电刺激背根外周段，蛙后肢不发生反应。

②在第二对脊神经根的腹根中央处剪断，电刺激腹根向中段，蛙后肢不发生反应；电刺激腹根外周段，蛙后肢发生运动反应。

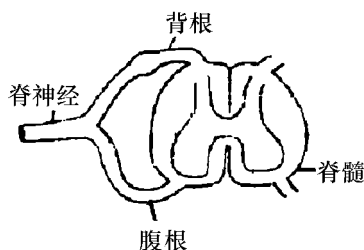


图2-1

试分析回答：

(1) 根据实验①判断背根的功能是_____。因为_____。

(2) 根据实验②判断腹根的功能是_____。因为_____。

【考点透析】本题取材的背景是一个经典的验证神经反射弧的脊髓蛙实验。尽管考查的知识点只有人与动物生命活动的神经调节、反射及反射弧的结构和功能，但本题旨在考查考生的阅读能力及利用所学知识对实验结果进行分析和判断的能力。

【解题过程】反射是神经系统调节人和动物各种生命活动的基本方式，反射活动的结构基础是反射弧。反射弧通常是由感受器（传入神经末梢



学习
札记

部分)、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器(传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体)五个部分组成。当某一感受器接受到刺激后,感受器发生兴奋,兴奋沿着传入神经到达神经中枢,神经中枢经过分析与综合,又将兴奋经传出神经传到效应器,使效应器发生相应的活动。在本题的题干中,有个关键的句子——“分别电刺激每对脊神经根的背根与腹根,均可引起蛙同侧后肢发生运动反应”,这表明给出的脊髓蛙标本是完好的,同时也表明电刺激引起了反射活动。因此在背根和腹根中,有一根是传入神经,具备传入功能;另一根是传出神经,具备传出功能。

如果蛙后肢的传入神经被剪断,电刺激这根神经的向中段(即进入脊髓方向的神经段),兴奋沿着神经传到脊髓中枢,再通过传出神经到达后肢,引起肢体反射运动;而电刺激这根神经的外周段(即进入后肢方向的神经段),后肢不会产生运动,因为它是传入神经,只具传入功能,无传出功能;这和实验①的结果是一致的,所以背根具有传入功能。如果只剪断蛙后肢的传出神经,电刺激此神经的向中段,后肢不会产生运动,而电刺激这根神经的外周段,兴奋沿神经到达肌肉引起肢体运动,这表明它只有传出功能,无传入功能,这和实验②的结果是一致的,所以腹根具有传出功能。

【参考答案】(1)传入功能 电刺激背根向中段可以产生后肢运动反应,表明神经兴奋进入脊髓中枢并通过传出神经引发肌肉收缩,因此是传入功能。电刺激背根外周段不发生反应,表明背根无传出功能

(2)传出功能 电刺激腹根向中段不发生反应,而电刺激腹根外周段可以产生后肢运动反应,表明神经兴奋沿传出神经引发肌肉收缩,因此是传出功能

【解后反思】这道题尽管在2003年高考中难度系数最大、得分率最低,但如果让每位考生静下心来,仔细阅读题后再作答,那得分率会大大提高。这是因为许多考生是在时间很仓促的情况下,一看到这道知识点只在初中学过而高中教材中没有涉及的试题,且试题中有几个陌生的专业术语,心中就发慌,弄得既看不懂题,又不知从何下手。其实此题并不太难,涉及的反射弧知识题干中介绍得较详细,只需利用题干中的知识对实验结果进行分析和判断。由此看来,阅读能力、理解能力、表达能力是学习生物时应注意培养的基本能力。同时,良好的心理素质也是应试训练中不可缺少的内容。

举一反三

(2003·天津理综·27)将青蛙脑破坏保留脊髓,在脊柱下部打开脊椎骨,剥离出脊髓一侧的一对脊神经根(包含一个背根和一个腹根)。分别电刺激背根与腹根均可引起蛙同侧后肢发生运动反应。已知背根含有传入神经,腹根含有传出神经,背根与腹根合并成脊神经。请根据上述提供的实验材料(实验用具自选)设计实验步骤,并预测实验结果,以分别验证背根具有传入功能,腹根具有传出功能。

【参考答案】实验步骤1 在背根中央处剪断(或用麻醉药阻断)分别电刺激背根向中段、外周段,观察蛙后肢是否发生运动反应。预期结果:电刺激背根向中段应发生蛙后肢运动反应,电刺激背根外周段不发生反应,说明背根具有传入功能。

实验步骤2 在腹根中央处剪断(或用麻醉药阻断),分别电刺激腹根向中段、外周段,观察蛙后肢是否发生运动反应。预期结果:电刺激腹根向中段不发生反应,电刺激腹根外周段应发生后肢运动反应,说明腹根具有传出功能。



创新探究题

例4 (2004·北京理综·30)正常情况下,狗的血糖含量维持在 $90\text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$ 左右。在运动前后,狗的血糖及相关激素的变化如图2-2所示。请分析回答:

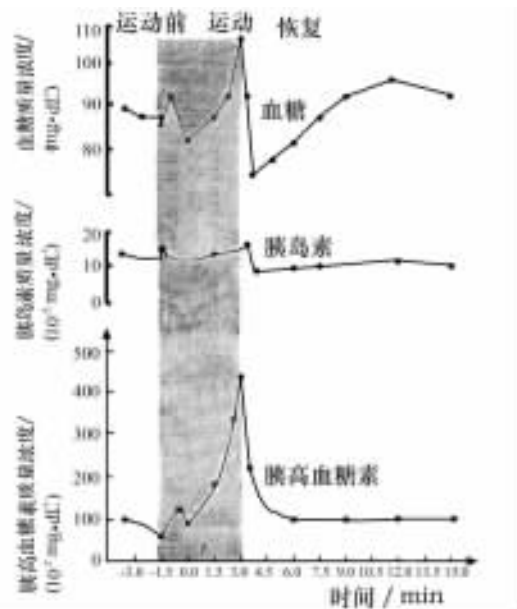


图2-2



学习札记

(1) 1.8~4.5 min 内, 血糖的变化是_____。这种变化满足了运动时机体对_____的需求。该时间段血液中迅速增加的激素是_____, 与此激素起协同作用的激素是_____。

(2) 4.5~5 min 内, 引起血糖变化的激素是_____和_____。它们之间具有_____作用。

(3) 9 min 后血糖逐渐恢复到运动前水平, 表明机体通过_____调节, 可以实现_____。

【考点透析】 本题重点考查考生对高等动物生命活动调节方面的知识, 其中包括与体内血糖平衡调节有关激素的种类、生理作用及相关激素间的协同作用和拮抗作用等基础知识的理解和综合应用, 最终通过血糖平衡调节的这个实例, 落实到高等动物的机体是在神经和体液的共同调节下实现稳态。考查考生通过直角坐标系的曲线图、直方图获取生物学信息的能力。试题以运动前后, 狗的血糖及相关激素变化的研究为情景, 设计思路是给考生提供在运动前后, 狗的血糖及相关激素变化的曲线图、直方图, 让考生综合分析运动前后和血糖代谢及平衡调节有关的知识。

【解题过程】 解此题的关键是看得懂题中所给的图——三个直角坐标系的曲线图、直方图。在曲线图中, 横坐标代表时间, 纵坐标分别代表血糖浓度、胰岛素浓度、胰高血糖素浓度。曲线是由一个个清晰的点连成的。而在直方图中, 横坐标仍代表时间, 只是把时间划为运动前、运动和恢复三段, 并用一个直方图表示出来; 纵坐标还是分别代表血糖浓度、胰岛素浓度、胰高血糖素浓度, 这样一分解, 就能很清楚地显示各种变化。

首先在 1.8~4.5 min 内 (运动), 从第一个曲线图中看曲线中的点可以直接看出血糖浓度是急剧上升的, 其原因是运动的机体需要大量的葡萄糖作为能源物质。另外, 从图中能明显地看出, 这段时间内在血糖浓度上升的同时, 胰高血糖素浓度也迅速增加。由于胰高血糖素的作用是使血糖含量升高, 而与胰高血糖素一样, 也能使血糖含量升高, 即激素间协同作用的激素是肾上腺素。

其次在 4.5~5 min 内 (恢复), 从图中可以看出血糖浓度急剧下降, 胰岛素浓度在这段时间是上升的, 而胰高血糖素浓度在这段时间则是急剧下降的。所以引起血糖变化的激素是胰岛素和

胰高血糖素, 它们之间具有拮抗作用。

最后血糖在 9 min 后逐渐恢复到运动前的水平, 这说明正常的机体能够进行血糖平衡的调节, 而血糖平衡调节的机理既有激素调节, 又有神经调节。透过这个实例, 我们应上升到一个高度, 即总结出正常的机体能够通过自身的神经和体液调节, 来共同维持内环境的相对稳定状态, 实现稳态。

【参考答案】 (1) 升高 能量 胰高血糖素 肾上腺素

(2) 胰高血糖素 胰岛素 拮抗

(3) 神经和体液 稳态

【解后反思】 此题出得很好, 既充分体现了理综考试中的理解能力、分析综合能力的要求, 又是高中生物学的核心和综合知识点。在当今的生物学中, 用图、表的数据来描述生命活动的特征已非常普遍, 分析综合能力的第一条便是定量描述自然科学的现象和规律。这道题, 只要把图看懂了, 再结合问题回答起来就能拿到基本的分。但由于高考评分从 2004 年起, 专业术语的字写错了或写成拼音都不给分, 本题有几个生僻的字, 许多考生为此丢了分, 所以最终的得分并不是很高。由此可见, 在平时的学习中, 除了要有意识地找些图来看, 以培养和训练自己的识图能力, 还应把生物学的基础知识、专业术语的字落到实处, 准确、牢固地掌握。



真题拓展

(2004·广东生物·40) 某人持续进行中等强度的运动, 图 2-3 是运动前、运动中和运动后血糖和血液中游离脂肪酸浓度的测定结果。据图分析回答:

(1) 运动开始时, 血糖下降是由于血糖大量进入细胞, 经过_____分解成_____, 同时合成_____。

(2) 运动过程中, 6 min 后血糖保持在相对稳定的状态, 主要直接依赖于_____的分解供应。

(3) 运动初期, 血液中脂肪酸浓度也下降, 表明_____。

(4) 运动 6 min 后, 随着运动时间的持续, 脂肪酸浓度反而上升, 其原因是_____。

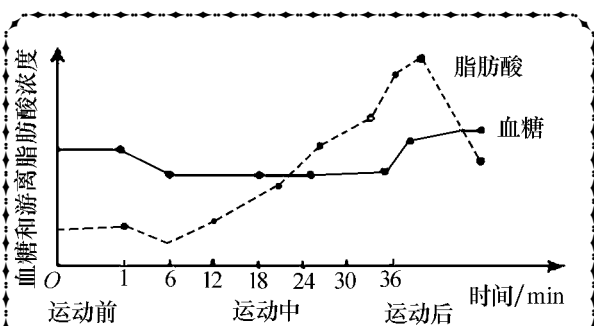


图 2-3

[参考答案] (1) 呼吸作用 (或氧化) 二氧化碳和水 ATP

(2) 肝糖元

(3) 血中的脂肪酸可以氧化供能

(4) 体内储存的脂肪分解成甘油和脂肪酸, 进入血液



真题巧练



高考真题演练

一、选择题

(动物细胞及动物代谢)

★★1. (2004·上海生物·20) 图 2-4 表示某人在休息及运动时血液流经四种器官的速率。据图分析, 下列叙述错误的是()。

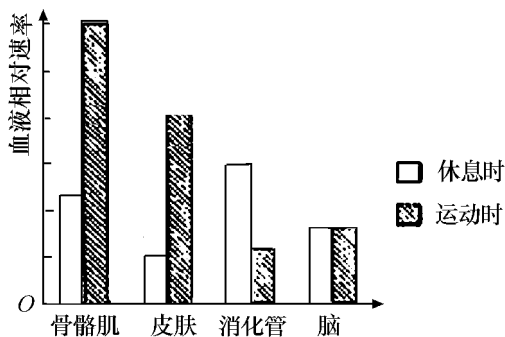


图 2-4

- A. 休息及运动时, 脑的血量基本不变
- B. 运动时人体血量增加
- C. 饭后立即运动, 消化器官血流量减少, 不利于食物消化吸收
- D. 运动时骨骼肌产热量增加, 皮肤血管血流量增加有利于散热

★★2. (2004·上海生物·30) 一学生在 15 min 内相继进行四次俯卧撑。图 2-5 表示每次俯卧撑数, 对这一结果最合理的解释是()。

- A. 肝脏贮藏的糖元不足
- B. 糖类转化为酒精

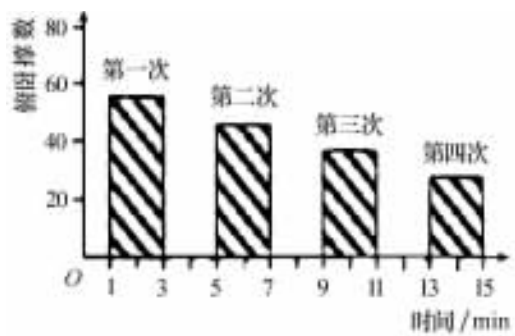


图 2-5

- C. 供氧不足, 乳酸积累
- D. 肌肉组织中 CO_2 过剩

★★3. (2004·广东生物·9) 关于进入动物细胞的氨基酸所发生变化的描述, 正确的是()。

- A. 可以合成蛋白质
- B. 分解的最终产物是二氧化碳和水
- C. 直接合成性激素
- D. 经过氨基转换作用形成尿素

★4. (2003·全国生物·12) 下列关于生物呼吸作用的叙述中, 正确的是()。

- A. 蛔虫进行无氧呼吸
- B. 哺乳动物的红细胞进行有氧呼吸
- C. 长跑时, 人体产生的 CO_2 是有氧呼吸和无氧呼吸的共同产物
- D. 发酵和无氧呼吸属于同一概念

★★5. (2003·全国生物·5) 图 2-6 为某种营养物质在血液中含量的变化曲线, 对该图的相关叙述中错误的是()。

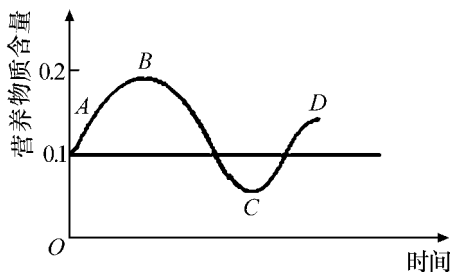


图 2-6

- A. 此营养物质是葡萄糖, 因为其在血液中的质量分数为 0.1%
- B. AB 段上升的主要原因是消化、吸收
- C. 由于血糖被用于氧化分解等途径而使 BC 段显著下降
- D. CD 段逐渐上升并趋于稳定是由于肝糖元和肌糖元的不断分解, 并把产生的葡萄糖释放进入血液

★★6. (2003·上海生物·14) 刚进入西藏的上海援藏干部, 对高原缺氧环境所产生的生理



学习札记



学习札记

性反应是()。

- ①造血功能增强,红细胞数量增多 ②呼吸频率加快 ③细胞大多以无氧呼吸获得能量 ④心率加快

- A. ①③ B. ①②
C. ②③ D. ②④

★7. (2003·上海生物·20)糖、脂肪和蛋白质在人体代谢的过程中,都可出现的是()。

- ①可在体内储存 ②在体内可相互转化 ③分解后能释放能量 ④能生成水、CO₂和尿素

- A. ①③ B. ②③
C. ③④ D. ①④

★★★8. (2003·上海生物·25)葡萄糖经小肠黏膜上皮进入毛细血管,需透过的磷脂分子层数是()。

- A. 4层 B. 6层
C. 8层 D. 10层

★9. (2003·江苏生物·7)葡萄糖是细胞进行有氧呼吸最常利用的物质。将一只实验小鼠放入含有放射性¹⁸O₂气体的容器内,¹⁸O₂进入细胞后,最先出现的放射性化合物是()。

- A. 丙酮酸 B. 乳酸
C. 二氧化碳 D. 水

★★10. (2002·全国理综·1)下列各类人群中,一段时期内人体摄入和排出的氮量基本相等的是()。

- A. 健康儿童 B. 重创伤恢复期病人
C. 健康成年男子 D. 禁食期病人

★11. (2002·全国理综春·1)人体红细胞无线粒体但能携带氧。红细胞所需能量的来源主要是利用()。

- A. 葡萄糖,进行有氧呼吸
B. 葡萄糖,进行无氧呼吸
C. 乳酸,进行有氧呼吸
D. 乳酸,进行无氧呼吸

★★★12. (2001·浙江理综·2)运动员在进行不同项目运动时,机体供能方式不同。对三种运动项目的机体总需氧量、实际摄入氧量和血液中乳酸增加量进行测定,结果见下表:

运动项目	总需氧量/L	实际摄入氧量/L	血液中乳酸增加量
马拉松跑	600	589	略有增加
400 m跑	16	2	显著增加
100 m跑	8	0	未见增加

根据以上资料分析马拉松跑、400 m跑、100 m跑运动过程中机体的主要供能方式分别是()。

- A. 有氧呼吸、无氧呼吸、磷酸肌酸分解
B. 无氧呼吸、有氧呼吸、磷酸肌酸分解
C. 有氧呼吸、无氧呼吸、无氧呼吸
D. 有氧呼吸、磷酸肌酸分解、无氧呼吸

★13. (2001·广东、河南生物·13)人体血浆中葡萄糖的含量仅能维持正常生理活动几分钟的需要。那么,在一定时间内,能使血糖基本维持在0.1%左右的器官是()。

- A. 大肠 B. 胃
C. 肝脏 D. 骨骼肌

★14. (2001·广东、河南生物·14)如果人体在一段时间内不进行体力与脑力活动,并且体重不变,呼吸作用释放的能量主要转变成()。

- A. 电能 B. 热能
C. 机械能 D. 渗透能

★★★15. (2000·上海生物·4)一运动员正在进行长跑锻炼,从他的大腿肌细胞中检测到三种化学物质,其浓度变化如图2-7所示。图中P、Q、R三曲线依次代表()。

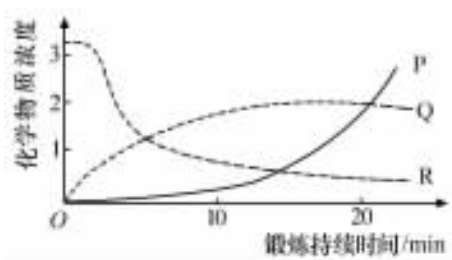


图2-7

- A. O₂、CO₂、乳酸
B. 乳酸、CO₂、O₂
C. CO₂、O₂、乳酸
D. CO₂、乳酸、O₂

(动物生命活动调节、稳态和免疫)

★16. (2004·全国理综·1)某种病毒已侵入人体细胞内,机体免疫系统对该靶细胞发挥的免疫作用是()。

- A. 体液免疫 B. 细胞免疫
C. 自身免疫 D. 非特异性免疫

★17. (2004·天津理综·4)风湿性心脏病、系统性红斑狼疮等一类疾病是()。

- A. 病原体感染机体而引发的疾病,有传染性
B. 机体免疫功能不足或缺乏而引发的疾病,无传染性
C. 人体免疫系统对自身的组织和器官造成损伤而引发的疾病
D. 已免疫的机体再次接受相同物质的刺激而引发的过敏反应



★★18. (2004·湖南理综·3) 用一定量的甲状腺激素连续饲喂正常成年小白鼠4周, 与对照组比较, 实验组小白鼠表现为()。

- A. 耗氧量增加, 神经系统的兴奋性降低
- B. 耗氧量增加, 神经系统的兴奋性增强
- C. 耗氧量减少, 神经系统的兴奋性降低
- D. 耗氧量减少, 神经系统的兴奋性增强

★19. (2004·湖南理综·5) 用动物细胞工程技术获取单克隆抗体, 下列实验步骤中错误的是()。

- A. 将抗原注入小鼠体内, 获得能产生抗体的B淋巴细胞
- B. 用纤维素酶处理B淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞
- C. 用聚乙二醇作诱导剂, 促使能产生抗体的B淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合
- D. 筛选杂交瘤细胞, 并从中选出能产生所需抗体的细胞群, 培养后提取单克隆抗体

★20. (2004·福建、浙江理综·1) 在临床治疗上已证实, 将受SARS病毒感染后治愈患者甲的血清, 注射到另一SARS患者乙体内, 以提高治疗效果。患者甲的血清中具有治疗作用的物质是()。

- A. 疫苗
- B. 外毒素
- C. 抗原
- D. 抗体

★★21. (2004·上海生物·8) 下列物质中, 在核糖体上合成的是()。

- ①肾上腺素 ②突触后膜上的受体 ③淀粉
- ④唾液淀粉酶 ⑤纤维素 ⑥胰高血糖素
- A. ①③④
- B. ②③⑤
- C. ②④⑥
- D. ①④⑥

★★★22. (2004·上海生物·13) 图2-8中电视屏幕上的图像引起猫大脑皮层视觉中枢兴奋, 经插入脑内的电极记录神经膜电位变化。当兴奋产生时, 对该电位变化正确的表述是()。

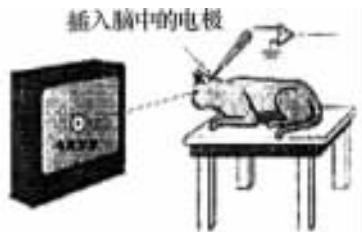


图2-8

- A. 神经膜离子分布内负外正
- B. Na^+ 大量进入神经细胞内
- C. K^+ 大量进入神经细胞内
- D. 神经冲动沿神经纤维膜单向传导

★23. (2004·上海生物·25) 被切除某一内分泌器官的褐家鼠会很快死亡, 若补充大量食盐可维持生存。切除的这一内分泌器官最可能是()。

- A. 甲状腺
- B. 胰腺
- C. 肾上腺
- D. 脑垂体

★★24. (2004·江苏生物·16) 病毒侵入人体后, 血液中出现相应的抗体。抗体的基本组成单位及合成抗体的细胞器分别是()。

- A. 氨基酸和核糖体
- B. 氨基酸和高尔基体
- C. 核苷酸和核糖体
- D. 核苷酸和高尔基体

★25. (2004·江苏生物·17) 免疫是机体一种重要的保护性功能。下列不属于免疫过程的是()。

- A. 花粉引起体内毛细血管扩张
- B. 移植的器官被排斥
- C. 抗SARS病毒的抗体清除SARS病毒
- D. 青霉素消灭肺炎双球菌

★★26. (2004·广东生物·3) 受抗原刺激后淋巴细胞的()。

- A. 细胞周期变长, 核糖体活动增强
- B. 细胞周期变长, 核糖体活动减弱
- C. 细胞周期变短, 核糖体活动减弱
- D. 细胞周期变短, 核糖体活动增强

★27. (2004·广东生物·11) 下列人体生理活动属于神经调节的是()。

- A. 小肠黏膜上皮细胞以主动运输的方式吸收氨基酸
- B. 躯体运动时骨骼肌的活动
- C. 皮肤伤口处, 吞噬细胞对病菌的吞噬反应
- D. 青春期出现的第二性征

★28. (2004·广东生物·22) 下列关于内环境稳态的叙述, 错误的是()。

- A. 内环境的理化性质是相对稳定的
- B. 内环境稳定是由机体各种调节机制所维持的
- C. 内环境的理化性质是恒定不变的
- D. 内环境稳态不能维持, 机体的生命活动就会受到威胁

★★29. (2003·全国理综·4) 一只成年公狗仍然保持幼年的体态, 且精神萎靡、反应迟钝、行动呆笨, 无求偶行为, 其原因是()。

- A. 睾丸发育不全
- B. 甲状腺功能低下



学习札记

C. 生长激素分泌不足

D. 生长激素分泌不足、睾丸发育不全

★★30. (2003·全国生物·2) 在全国足球甲 A 联赛中, 当一场比赛进行到最后阶段时, 球迷朋友经常会发现, 少数运动员下肢肌肉发生抽搐, 这是由于随着大量出汗而向体外排泄出过量的()。

A. 水

B. 钙盐

C. 钠盐

D. 尿素

★★31. (2003·全国生物·19) 激素从释放到消失所经过的代谢过程有长有短, 一般采用半衰期作为衡量激素更新速度的标志。大多数激素的半衰期很短, 仅为数分钟; 少数激素(如甲状腺激素)的半衰期较长, 可达数天; 也有极少数激素(如肾上腺素), 其半衰期仅为数秒。激素半衰期短, 则()。

A. 有利于提高调节作用的灵活性

B. 使反应发生慢

C. 使作用时间长

D. 使作用范围广

★★32. (2003·上海生物·4) 某人腰椎部因受外伤造成右侧下肢运动障碍, 但有感觉。该病人受损伤的部分可能是在反射弧的()。

①传入神经 ②传出神经 ③感受器 ④神经中枢 ⑤效应器

A. ②④

B. ①④

C. ①②

D. ②⑤

★★33. (2003·上海生物·19) 下列有关突触结构和功能的叙述中, 错误的是()。

A. 突触前膜与后膜之间有间隙

B. 兴奋的电信号转变成化学信号, 再转变成电信号

C. 兴奋在突触处只能由前膜传向后膜

D. 突触前后两个神经元的兴奋是同步的

★★34. (2003·江苏生物·9) 已知突触前神经元释放的某种递质可使突触后神经元兴奋, 当完成一次兴奋传递后, 该种递质立即被分解。某种药物可以阻止该种递质的分解, 这种药物的即时效应是()。

A. 突触前神经元持续性兴奋

B. 突触后神经元持续性兴奋

C. 突触前神经元持续性抑制

D. 突触后神经元持续性抑制

★35. (2003·江苏生物·11) 大面积烧伤病人由于严重脱水, 使血钾升高, 细胞外液渗透压升高, 此时血液中()。

A. 抗利尿激素浓度增加, 醛固酮浓度减少

B. 抗利尿激素浓度减少, 醛固酮浓度增加

C. 抗利尿激素浓度增加, 醛固酮浓度增加

D. 抗利尿激素浓度减少, 醛固酮浓度减少

★36. (2003·广东生物·11) 当人体内胰岛素分泌不足时()。

A. 蛋白质合成增加, 葡萄糖利用增加

B. 蛋白质合成增加, 葡萄糖利用减少

C. 蛋白质合成减少, 葡萄糖利用增加

D. 蛋白质合成减少, 葡萄糖利用减少

★★37. (2002·天津理综·5) 取一只小鼠的皮肤, 分别移植到切除和不切除胸腺的幼年小鼠身上, 切除胸腺小鼠的皮肤移植更易成功。这个实验结果说明对异体皮肤排斥起重要作用的是()。

A. 造血干细胞 B. T 淋巴细胞

C. B 淋巴细胞 D. 吞噬细胞

★★38. (2002·上海生物·13) 饮酒过量的人表现为语无伦次、走路不稳、呼吸急促, 在①大脑、②小脑、③脑干三个结构中, 与此反应相对应的结构分别是()。

A. ③②①

B. ②①③

C. ③①②

D. ①②③

★★39. (2002·上海生物·25) 将大白鼠从 25℃ 移至 0℃ 的环境中, 大白鼠将出现的生理反应是()。

A. 耗氧量减少, 竖毛肌放松

B. 耗氧量增加, 体表血管收缩

C. 耗氧量减少, 心率变慢

D. 耗氧量增加, 体温升高

★★40. (2001·天津、山西理综·1) 人体发生花粉等过敏反应时, 由于毛细血管壁的通透性增加, 血浆蛋白渗出, 会造成局部()。

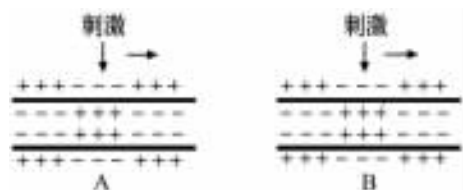
A. 血浆量增加

B. 组织液减少

C. 组织液增加

D. 淋巴减少

★★★41. (2001·天津、山西理综·2) 对一条离体神经纤维的中段施加电刺激, 使其兴奋。图 2-9 表示刺激时的膜内、外电位变化和所产生的神经冲动传导方向(横向箭头表示传导方向)。其中正确的是()。



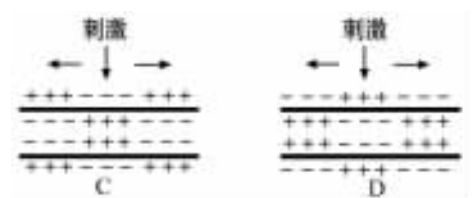


图2-9

★★★42. (2001·天津、山西理综·3) 将狗的双侧肾上腺切除, 当其出现症状后注射某种激素, 接着测定随尿液排出的 Na^+ 、 K^+ 量, 结果如图2-10所示。注射的激素是()。

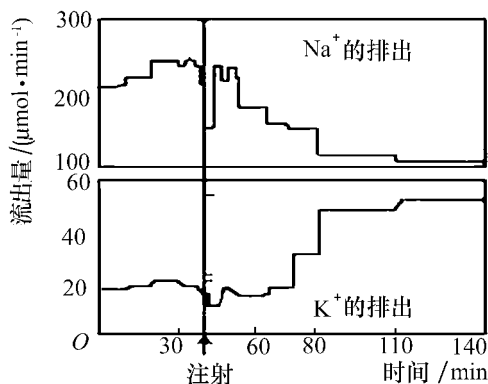


图2-10

- A. 抗利尿激素
- B. 肾上腺素
- C. 醛固酮
- D. 促肾上腺皮质激素

★★43. (2001·天津、山西理综·5) 科学家用小鼠骨髓瘤细胞与某种细胞融合, 得到杂交细胞, 经培养可产生大量的单克隆抗体。与骨髓瘤细胞融合的是()。

- A. 经过免疫的B淋巴细胞
- B. 不经过免疫的T淋巴细胞
- C. 经过免疫的T淋巴细胞
- D. 不经过免疫的B淋巴细胞

★★44. (2001·广东、河南生物·17) 当一个人突然遇见很危险的情境时, 血中肾上腺素的含量立即上升, 产生多种生理反应。这一生理调节过程属于()。

- A. 神经调节
- B. 体液调节
- C. 神经—体液调节
- D. 激素调节

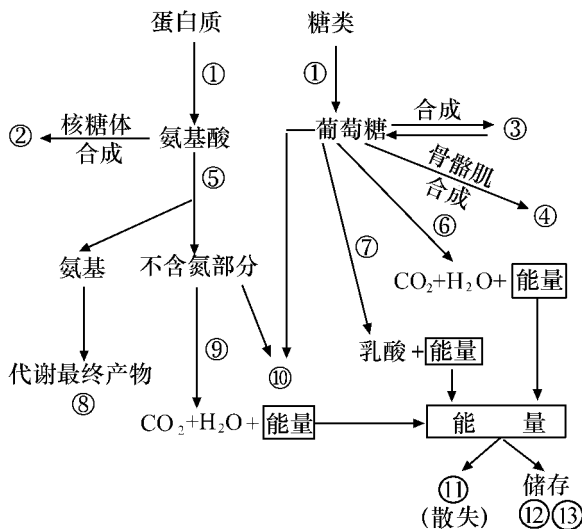
二、简答题

(动物细胞及动物代谢)

★★45. (2004·全国理综·30) 图2-11示意的是人体内物质代谢与能量代谢的关系(部分)。

试按图中标号填写有关内容。

①____; ②____; ③____; ④____;
⑤____; ⑥____; ⑦____; ⑧____;
⑨____; ⑩____; ⑪____; ⑫____;
⑬_____。



注: ①⑤⑥⑦⑨表示过程, ②③④⑧⑩表示物质, ⑪表示能量, ⑫和⑬表示高能化合物。

图2-11

★★46. (2004·江苏生物·37) 人和动物体内糖类、脂质和蛋白质的代谢是一个相互联系、相互制约的协调统一的过程。某学生将体内营养物质代谢的部分途径归纳如图2-12所示。据图回答下列问题:

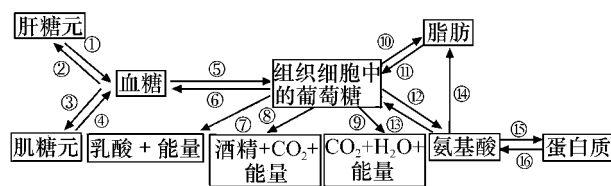


图2-12

(1) 图中不可能发生的途径是_____和_____。(填序号)

(2) 在途径⑦和⑧的代谢过程中, 都能产生的物质是_____, 和ATP; 细胞内, 途径⑦发生的场所是_____, 而途径⑧发生的主要场所是_____。

(3) 在途径⑩和⑪中, 氨基酸必须经过_____作用才能转化为葡萄糖或脂肪。

★★47. (2003·全国理综·28) 生物体内葡萄糖分解代谢过程的图解如图2-13所示。据图解回答:

(1) 在反应①②③④中, 可在人体细胞中进行的是_____。

(2) 粮食贮藏过程中, 有时会发生粮堆湿度增大现象, 这是因为_____。



学习札记

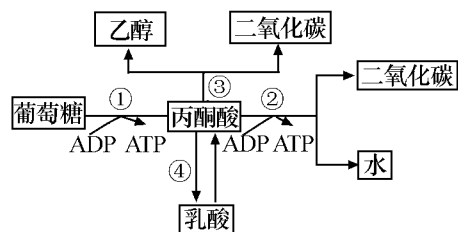


图 2 - 13

(3) 在反应①②③④中，必须在有氧条件下进行的是_____。

(4) 在微生物体内丙酮酸可以转化为 α -酮戊二酸，该酸在酶的催化下可以转化为谷氨酸。当谷氨酸增多并与酶结合时，可导致谷氨酸合成减少。其原因是_____。

(动物生命活动调节、稳态和免疫)

★★★48. (2004·江苏生物·36) 人体内激素分泌量过多或不足都会对机体有害，体内有一系列机制维持激素在血液中含量的相对稳定。图 2-14 表示下丘脑神经分泌细胞、垂体细胞、甲状腺细胞及它们分泌的激素之间的关系。

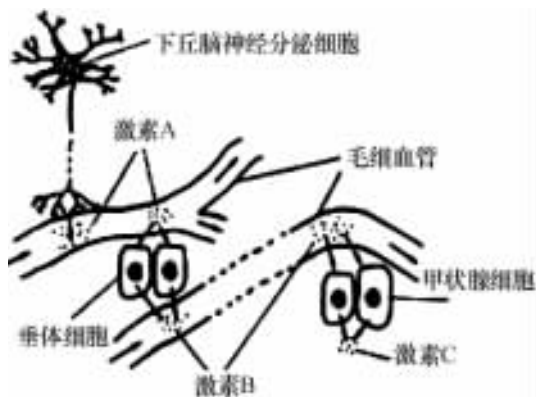


图 2 - 14

据图回答：

(1) 激素 A 是_____。

(2) 当体内缺乏_____元素时，将导致激素 C 的合成受阻，该元素进入甲状腺细胞的运输方式是_____。

(3) 人遭遇危险而情绪紧张时，血液中激素 C 的含量将会_____，这是由于激素 A、B 的含量_____所致。这种生理过程是由_____共同调节的。

(4) 如果激素 C 的合成量过多时，激素 A、B 含量的变化趋势是_____。这是一种_____调节机制。

★★49. (2004·广东生物·33) 试填空完成图 2-15 所示的炎热、寒冷环境引起人体体温调节的生理机制。图中的数字分别表示相应的生理活动。

①_____；②_____；

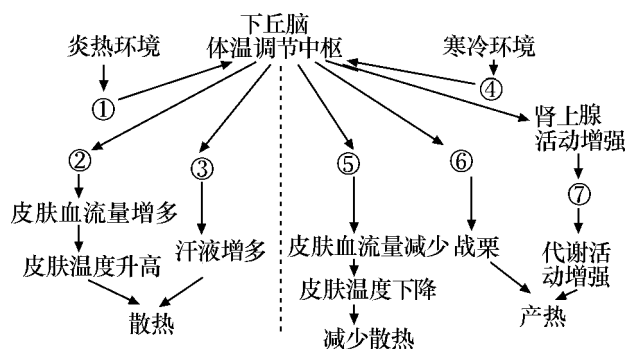


图 2 - 15

③_____；④_____；
⑤_____；⑥_____；
⑦_____。



模拟真题演练

一、选择题

(动物细胞和动物代谢)

★★1. (2004·北京崇文二模·1) 某兴趣小组的同学做了如下三个实验：

①只用蛋白质饲料喂养患糖尿病的狗，发现患病的狗尿液中含有葡萄糖；

②只用谷类食物喂养北京鸭，能迅速育肥；

③只用肥肉喂养狗一段时间，其体内血糖含量基本稳定。

上述实验能够证明的物质转化关系是()。

- A. 蛋白质 $\rightleftharpoons$ 葡萄糖 $\rightarrow$ 脂肪
B. 蛋白质 $\rightarrow$ 葡萄糖 $\rightarrow$ 脂肪
C. 蛋白质 $\rightarrow$ 葡萄糖 $\rightleftharpoons$ 脂肪
D. 蛋白质 $\rightarrow$ 葡萄糖 $\rightleftharpoons$ 脂肪

★★2. (2004·北京宣武二模·3) 下表表示的是人体三种营养物质在不同条件下氧化分解所产生的热量(单位是 $\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$)。下列说法与表中数据不相符合的是()。

营养物质	在热量计内燃烧	在体内氧化
糖	17.22	17.22
脂肪	39.06	39.06
蛋白质	23.52	17.22

- A. 脂肪中含有较多的能量
B. 蛋白质在体内氧化分解所释放的能量比体外少
C. 三种营养物质都能作为人体主要供能物质
D. 蛋白质在体内是不能完全氧化分解的

(动物生命活动调节、稳态和免疫)

★3. (2004·北京崇文一模·2) 一个健康人



若一次进食较多的糖类和食盐，此时不会出现的生理变化是()。

- A. 抗利尿激素释放量增加
- B. 肾上腺素分泌量减少
- C. 醛固酮分泌量增加
- D. 胰岛素分泌量增加

★4. (2004·北京宣武一模·2) 图 2-16 中“X”代表的细胞名称是()。

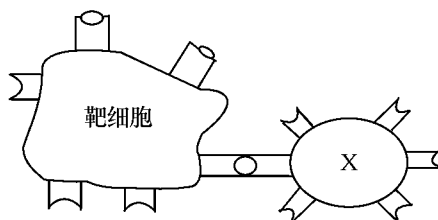


图 2-16

- A. 效应 B 细胞 B. 效应 T 细胞
- C. 靶细胞 D. 吞噬细胞

★★5. (2004·北京东城二模·5) 将甲品系小鼠和乙品系小鼠的皮肤同时移植于 a 小鼠身上。不久，甲品系小鼠的皮肤在 a 小鼠身上生长良好，乙品系小鼠的皮肤肿胀潮红，最终死亡脱落。此时，将所用乙品系小鼠的皮肤再取一小块，第二次移植到 a 小鼠身上，移植的皮肤比第一次更快地死亡脱落。下列对第二次植皮后出现的现象解释最合理的是()。

- A. 抗体具有特异性结合抗原的功能
- B. 乙品系小鼠的皮肤属于抗原
- C. 特异性免疫细胞具有记忆功能
- D. 乙品系和 a 小鼠的亲缘关系较远

★6. (2004·北京西城二模·5) 当细菌外毒素再次侵入人体后，主要是体液免疫发挥作用，其“反应阶段”和“效应阶段”的免疫过程分别是()。

- A. B 细胞→效应 B 细胞、释放免疫活性物质消灭外毒素
- B. 效应 B 细胞→产生抗体、特异性抗体与外毒素结合
- C. 记忆细胞→B 细胞、释放免疫活性物质消灭外毒素
- D. 记忆细胞→效应 B 细胞、产生特异性抗体与外毒素结合

★★7. (2004·北京宣武二模·4) 关于人的体温调节，下列说法正确的是()。

- A. 在寒冷环境中，体温调节中枢的作用下，皮肤的血流量增加，以增加热量供应
- B. 正常人的体温在昼夜中呈周期性波动

C. 肌体在寒冷环境中度过几周后，甲状腺激素分泌量增加 2 倍以上，代谢水平有所降低

D. 汗液是血浆从毛细血管渗透出来的滤出液，其中水占 99%、主要固体成分是 NaCl

★8. (2004·北京海淀二模·2) 当人体饮水不足、体内失水过多或吃的食物过咸时，都会引起细胞外液渗透压升高(或浓度升高)，下丘脑感受到这种刺激后()。

- A. 在下丘脑部位产生渴觉，进而调节对水的摄入量
- B. 垂体后叶分泌并释放的抗利尿激素增加
- C. 下丘脑分泌，并由垂体后叶释放的抗利尿激素增加
- D. 在下丘脑的调节下，肾上腺分泌的醛固酮量增加

★★★9. (2004·北京海淀二模·4) 如图 2-17 所示，将连接灵敏电压表的导线两端置于神经纤维的外表面或内部(已知表的指针向电流流入表内的接线柱一侧偏转)，显示神经纤维兴奋部位膜电位的是()。

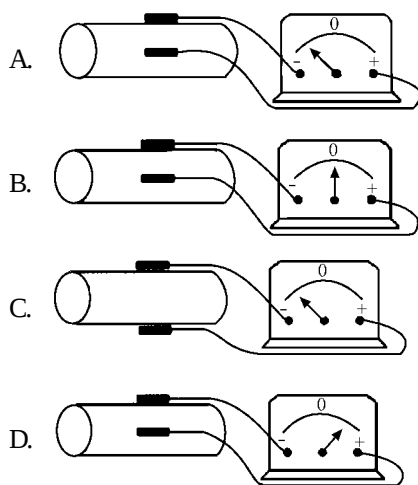


图 2-17

★10. (2004·北京朝阳二模·5) SARS 病毒入侵人体后，机体作出的反应是()。

- A. 只有体液免疫
- B. 只有细胞免疫
- C. 体液免疫—细胞免疫
- D. 细胞免疫—体液免疫

二、简答题

(动物细胞和动物代谢)

★★11. (2004·北京西城一模·30) 人体正常生命活动需要不断从外界摄取营养，并通过调节机制，维持身体的稳态。图 2-18 为血糖代谢



学习札记

图解, 请根据图回答:

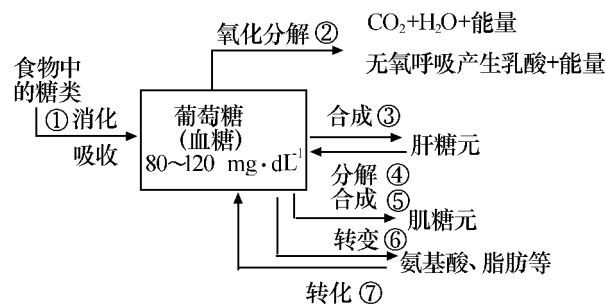


图 2 - 18

(1) 肝糖元和葡萄糖相互转变的调节表现在两个方面, 一方面当血糖浓度过低时, 胰岛分泌的 _____, 促进 _____ (填标号) 过程的进行, 使血糖浓度升高; 另一方面当血糖浓度过高时, 胰岛分泌的 _____, 促进 _____ (填标号) 过程的进行, 抑制 _____ 过程的进行, 使血糖浓度降低。

(2) 葡萄糖转变为氨基酸需要经过 _____ 作用, 所形成的氨基酸属于人体内的 _____ 氨基酸。

(3) 一般糖尿病病人会表现出多食、多饮、多尿和体重减轻的症状。出现多尿是因为 _____。

(4) 正常人有时也会出现多尿, 其原因是 _____。

★★★12. (2004·北京东城二模·30) 图 2-19 是动物和人体细胞内物质代谢图解。看图回答问题。

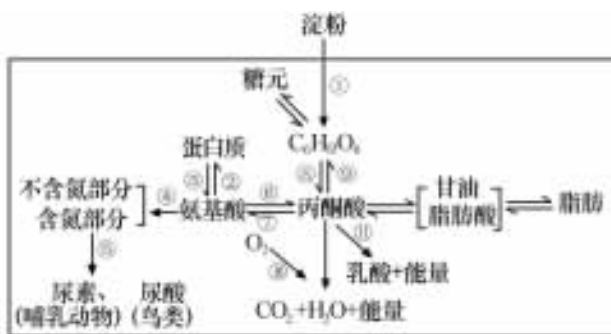


图 2 - 19

(1) 如果该图表示的是家禽的细胞, 对鸡注射禽流感弱疫苗后连续饲喂用 ^{15}N 标记的氨基酸 10 d, 几天后检测其血清成分中 ^{15}N 有明显增高的物质是 _____。六个月时, 在其排泄物的化验中, 仍能发现含有少量 ^{15}N 标记的物质, 这种成分是 _____, 它的来源途径依次是 [] _____、[] _____ 和 [⑤] _____。

(2) 如果该图表示的是人体细胞, 糖尿病病人机体逐渐消瘦, 体重减轻的主要原因是: [⑧] _____ 和 [⑩] _____ 发生障碍, _____

和 _____ 分解加强。糖尿病患者在饮食上应少吃含糖类较多的食物, 如马铃薯、藕等, 甚至肥肉、油炸食品也应尽量少吃。从控制血糖浓度的角度分析这样做的原因是 _____ 和 _____。

(3) 如果该图表示的是某食谷类哺乳动物的细胞。

1) 给该动物饲喂用 ^{14}C 标记的淀粉质饲料, 不久在从唾液取得的消化酶中发现有放射性, 该物质是 _____, 转变成该物质的过程是 _____ (用序号表示)。如果彻底水解这种物质, 发现并不是所有水解产物都带有放射性, 其中带有放射性的物质是 _____。

2) 该酶是在附着于 _____ 上的 _____ 中合成的 (填细胞器), 它的加工、运输和释放到细胞外, 所经过的结构依次是 _____。

3) 合成与分泌上述 _____ (填“胞内”或“胞外”) 酶的能量主要来自于步骤 _____ (填序号), 参与该生理活动的细胞器是 _____。

(4) 从图中可以看出, 三大有机物质在细胞内的代谢关系是 _____, 这种相互转变和氧化放能的枢纽物质是 _____。

(动物生命活动调节、稳态和免疫)

★★★13. (2004·北京海淀三模·30) 图 2-20 为人的肝脏、胃、部分小肠及相关的血液循环示意图。请据图回答相应的问题。

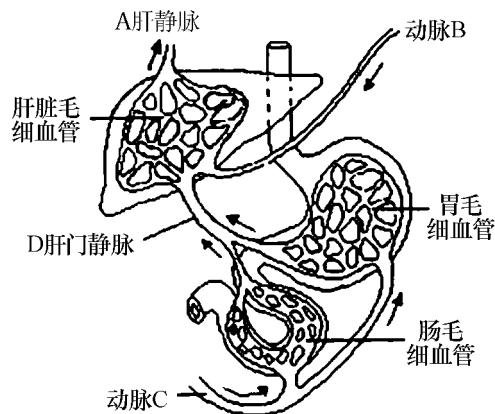


图 2 - 20

(1) 进餐后 0.5 h 的检测表明, A 处的血糖浓度低于 D 处, 这主要是 _____ 的缘故; 若进餐后 4 h 再次检测 A、D 两处的血糖浓度, 你认为结果将是 _____。

(2) 氨是对人体有毒的物质, 在血液中一般不超过 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$, 它是细胞中的氨基酸通过 _____ 作用产生的, 最终以尿素的形



学习
札记

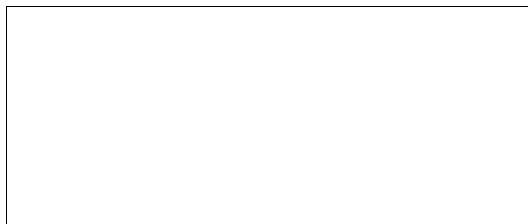
式排出体外。动物实验发现，若将肝脏切除，血液中的氨浓度增加，尿中的尿素含量减少；若将肾脏切除，血液中的尿素浓度增加；若将肾脏和肝脏均切除，血液中的尿素含量可以维持恒定。该实验说明：动物体内生成尿素的主要器官是_____。

(3) 脂肪肝患者的肝功能会受到影响，若长期发展下去，可能使肝细胞坏死，结缔组织增生，最终造成_____。

(4) 某些严重的肝病患者需要进行肝脏移植。器官移植的成败主要取决于供者与受者的_____是否一致。

(5) 在血钾含量升高或血钠含量降低的情况下检测 C 处液体，会发现_____（填激素名称）的浓度增加。

(6) 请你绘出肝细胞与内环境之间进行物质交换的简图。



高考命题预测

一、选择题

(动物细胞和动物代谢)

★★1. 在大米和面粉中生活的“米虫”一生都不需要“饮水”，也吃不到含水量丰富的食物，可它们仍能正常生活，其原因是()。

- A. 米虫的生命活动不需要水
- B. 米虫从空气中吸收水
- C. 米虫消化淀粉时产生水
- D. 米虫在代谢中产生水

★★★2. 下表是人体几种组织器官的产热百分比数据，从表中数据不能推导的结论是()。

器官组织	产热量 / %	
	安静状态	劳动或运动
脑	16	1
内脏	56	8
骨骼肌	18	90
其他	10	1

- A. 安静状态下，骨骼肌产生的能量几乎全部散失掉了
- B. 安静状态下，脑易进入高效的工作状态
- C. 安静状态下，内脏是主要的产热器官
- D. 劳动或运动时，骨骼肌是主要的产热器官

★★3. 要加快牛、羊等哺乳动物优良种畜的繁殖速度，目前最好采用的方法是()。

- A. 动物细胞培养
- B. 胚胎移植
- C. 动物细胞融合
- D. 核移植

(动物生命活动调节、稳态和免疫)

★★4. 不能解决器官移植中的排斥问题的做法是()。

- A. 同卵双胞胎的基因组一样，器官移植易成活
- B. 抑制 T 细胞活性，使器官移植的成活率明显提高
- C. 受体患有免疫缺乏症，植入外来骨髓，对受体极为有利
- D. 克隆器官可很好地解决器官排斥问题

★★★5. 图 2 - 21 是甲状腺活动的调节示意图。对该图的理解，不正确的是()。

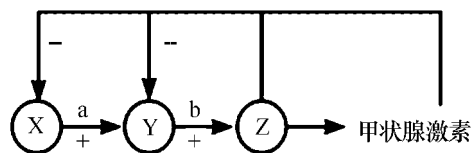


图 2 - 21

- A. 图中 X 与 Y 分别是下丘脑和垂体
- B. 图中 a 与 b 分别是促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素
- C. 甲状腺活动只受垂体的调节
- D. 血液中的甲状腺激素含量起着反馈调节的作用

二、简答题

(动物细胞和动物代谢)

★★★6. 图 2 - 22 表示人体代谢废物的产生以及排出体外的途径。请据图回答下列问题：

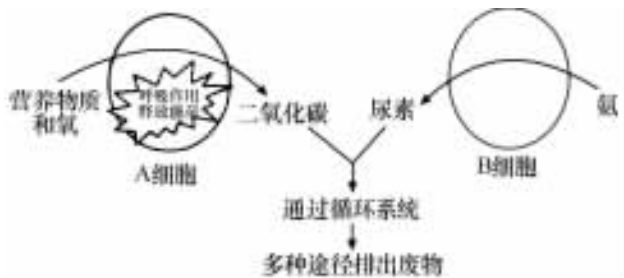


图 2 - 22

- (1) 人体内哪些细胞可以进行 A 细胞的代谢活动？_____。
- (2) 细胞内生成氨的代谢过程是_____。
- (3) 氨对细胞有毒，必须迅速排出，其转化和排出必须经过哪些器官（或系统）和途径？
- (4) 若人体双侧肾脏衰竭，导致代谢废物不能及时排出，从而会危及生命。治疗方法之一是



学习札记

血液透析。图 2 - 23 是使用透析仪进行血液透析时，透析仪与血管相连接的情况，将血液从病人体内输出到透析仪的血管是_____，经透析后的血液通过病人的_____回到病人的体内。（填血管名称）

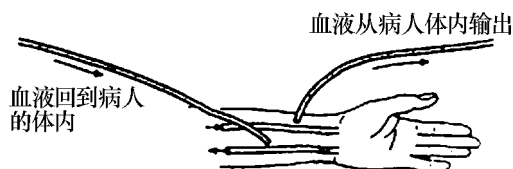


图 2 - 23

(5) 若经血液透析后有少量的微小血块流回到患者体内，则这些血块最可能停留在患者体内的哪个部位？_____。

(6) 与使用前比较，经过使用后的透析液的成分主要增加了_____。

（动物生命活动调节、稳态和免疫）

★★★7. 图 2 - 24 为人体水平衡调节的示意图，请据图回答下列问题。

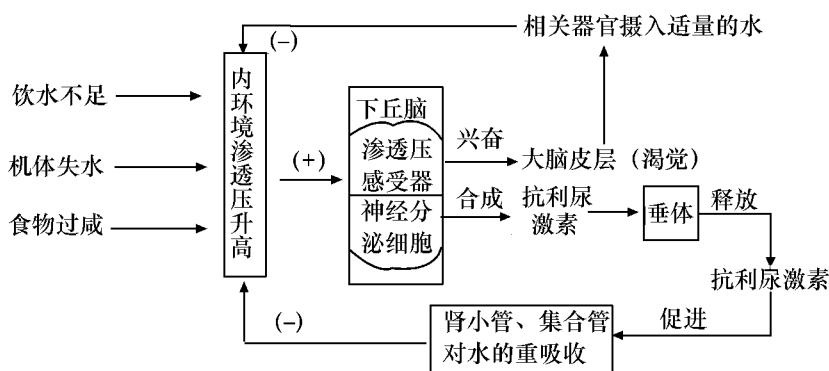


图 2 - 24

注：“+”表示促进，“-”表示抑制。

(1) 调节人体水平衡的方式有神经调节和体液调节。图中表示的体液调节途径是_____，这种体液调节属于_____调节，其中合成抗利尿激素的器官是_____，该器官是_____的枢纽；释放抗利尿激素的器官是_____，该器官对于其他内分泌腺具有_____作用。当内环境渗透压升高时，抗利尿激素的分泌和释放增强，尿量减少，引起内环境渗透压降低；当内环境渗透压降低时，抗利尿激素的分泌与释放减弱，尿量增加，引起内环境渗透压升高。通过这样的调节，内环境渗透压趋于稳定，这种调节机制属于_____调节。人体饮用咖啡后，排尿量增加，咖啡和抗利尿激素对于水平衡的调节表现为_____作用。

(2) 图中表示的神经调节途径是_____。

神经调节的基本方式是_____，图中没有表示出来的参与调节活动的结构是_____、_____。当下丘脑渗透压感受器受到刺激后，会产生兴奋，并传导兴奋。所谓兴奋是指_____，兴奋在神经元上以_____的形式传导，兴奋在神经元与神经元之间通过_____结构传递。请绘制这种结构的示意图，并注明各部分的名称。

(3) 高位截瘫的病人仍然能够排尿，但却出现小便失禁的现象，请说明其原因。_____。

★★★8. SARS 病毒能引起非典型肺炎。医生在治疗实践中发现非典型肺炎病人痊愈后，其血清可用于治疗其他“非典”病人。情况如图 2 - 25 所示，图中甲、乙、丙等研究正在进行中，请回答：



学习
札记

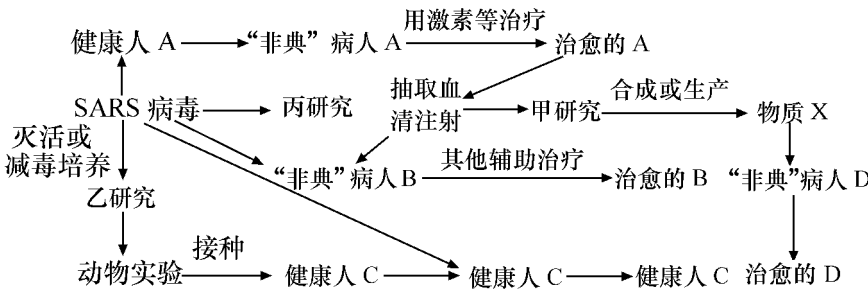


图 2 - 25

(1) 治愈的 A 的血清中因为含有 _____ , 所以可以用于治疗 “非典” 病人 B。甲研究合成或生产的物质 X 是 _____ , 可以用 _____ 的方法人工合成, 或用 _____ 的方法生产。

(2) 乙研究的目的是研究制造出 _____ , 以便医生给许多健康的人群 _____ , 这些健康人群在保护传染病学上称为 _____ 。

图中使健康人 C 获得抵抗 “非典” 能力的过程, 属于免疫学应用中的 _____ 。

(3) 图中丙研究是研究不同国家和地区 SARS 病毒的异同, 主要开展不同国家和地区 SARS 病毒的 _____ 的比较研究, 从而为未来是研制一种还是研制多种 _____ 提供决策依据。



学习
札记



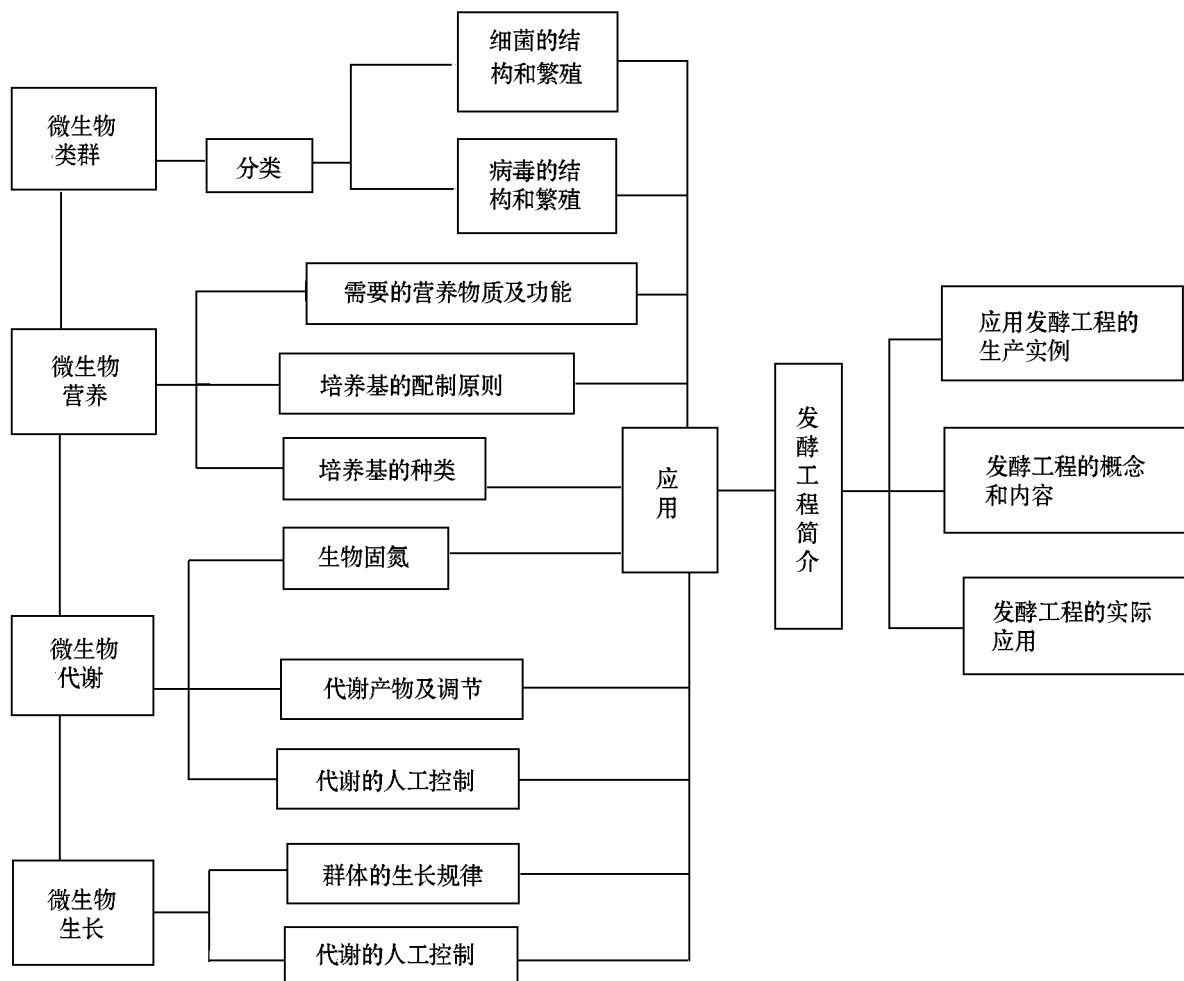
热点 3 微生物的生活



热点透视



知能联网



考点概要

1. 在微生物的类群中，对于病毒往往容易考其结构和增殖的特点，联系实际的是常用 HIV 病毒及 SARS 病毒为题干的背景；而对细菌容易考结构、营养、代谢增殖及生长（尤其是生长曲线）等整合在一起的综合题。

2. 对于生物固氮，重点是考生物固氮的概念、固氮微生物，也有可能考和第一册的动植物代谢

及第二册的生态综合在一起的关于氮循环的大题。而关于微生物的代谢由于教材介绍得很简单，故只能考些基本的题。

3. 发酵工程是本热点知识的实际应用，属于重、难点内容，故在考试中常会涉及。考题既涉及发酵工程基本原理的基础知识，又涉及微生物育种、培养及筛选的实验设计题或综合题。



真题精讲



基础拓展题

例1 (2004·北京理综·1) 在以下描述中, 可以将病毒与其他微生物相区别的是()。

- A. 能够使人或动、植物患病
- B. 没有细胞核, 仅有核酸
- C. 具有寄生性
- D. 由核酸和蛋白质装配进行增殖

【考点透析】 本题是一道比较容易的试题, 主要考查的知识点为病毒与其他微生物的区别。

【解题过程】 病毒营寄生生活, 主要由蛋白质和核酸构成, 无细胞结构。选项 A、C 并非病毒所特有, B 选项仅有核酸不正确, 因此只有选项 D 为病毒特有的增殖方式是正确的。

【参考答案】 D

【解后反思】 在微生物类群中关于病毒的学习, 应准确掌握病毒在结构和增殖上跟其他微生物的区别, 即病毒在结构和增殖上的特点。通过该题旨在提醒考生对生物学的基础知识、核心概念都要准确记忆, 并有意识地对比找出规律。



真题变式

(2004·上海生物·9) 细菌繁殖中不可能发生的是()。

- A. 有丝分裂
- B. DNA 复制
- C. 细胞壁形成
- D. 蛋白质合成

【参考答案】 A



知能综合题

例2 (2002·北京西城一模·22) 在锥形瓶内装入一定量液体培养基, 接入 N_0 个乳酸菌之后密封, 放在 25℃ 温箱中连续培养若干小时, 每 30 min 测定 1 次菌数, 测得数量变化曲线如图 3-1 所示, 请分析并回答问题。

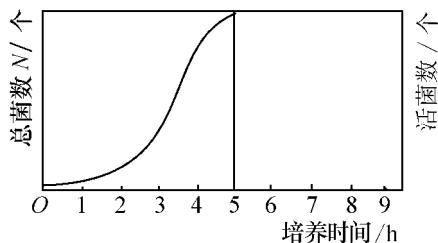


图 3-1

(1) 乳酸菌以_____方式生殖, 这代表_____生物普遍具有的生殖方式。

(2) 用 N 表示总菌数, N_0 表示初始菌数, t 表示增殖世代数, 乳酸菌数量增长的数学表达式为 $N = N_0 2^t$ (假设生长条件理想稳定)。当在理想条件下乳酸菌每 30 min 繁殖 1 代, 接上式计算, 当 $N_0 = 1\ 000$ 时, 连续培养 5 h, 总菌数可达_____个。

(3) 实际培养条件下, 乳酸菌增长速度与理想条件下乳酸菌增长速度不同, 如果 5 h 前的总菌数等于活菌数, 请在图 3-1 中将 5 h 后活菌数的变化趋势用曲线表示出来。造成菌群密度变化的外界因素是_____。

(4) 培养基中不断产生的乳酸来自乳酸菌的_____作用。

(5) 实验过程中, 为什么要在 25℃ 的条件下进行? _____。

【考点透析】 本题综合考查了细菌的生殖方式、生长曲线、代谢特点及酶的特性等基础知识, 并与识图、绘图及数学计算结合起来, 是一道综合性较强的题目。

【解题过程】 (1) 细菌的生殖方式为分裂生殖, 属于无性生殖中的一种。细菌没有真正的细胞核, 为原核生物, 故不能回答成有丝分裂。(2) 代入公式 $N = 1\ 000 \times 2^{10} = 1\ 024\ 000$ 。在第 5 h, 乳酸菌数量达到最大值, 以后由于种群数量过大, 种内斗争加剧。一方面外界环境中的营养物质被不断消耗; 另一方面, 由于容器密封, 氧气逐渐被消耗, 乳酸菌由有氧呼吸逐渐转为无氧呼吸, 产生乳酸, 对其自身有一定的毒害作用。所以乳酸菌数量呈下降趋势。

【参考答案】 (1) 分裂(或二分裂) 单细胞(或原核)

(2) 1 024 000

(3) 如图 3-2 所示 营养物质减少

(4) 无氧呼吸(或乳酸发酵)

(5) 25℃ 时有利于酶的催化功能(或 25℃ 时酶的催化效率高)

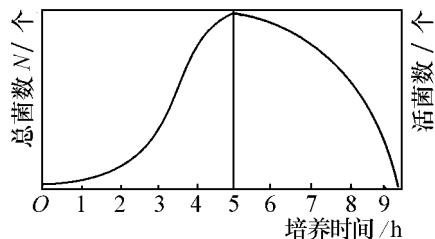


图 3-2



学习札记



学习札记

【解后反思】在理综考试大纲的分析综合能力要求中,明确指出要用简单的图、表描述生命活动的特征。本题充分体现了这种能力要求。希望考生在学习中,不仅会定性、更会定量来描述生命科学的现象和规律,这也是理综考试的一个方向。



举一反三

(2003·全国生物·16)将10 mL酵母液放在适宜的温度下培养,并于不同时间内等量均匀取样4次,分别测定样品中酵母菌的数量和pH,结果见下表:

样品	酵母菌数量/(个·mm ⁻³)	pH
1	1 210	4.8
2	820	5.4
3	1 210	3.7
4	1 000	5.0

从表中数据分析样品的取样先后次序为()。

- A. ①②③④ B. ②④①③
C. ③①④② D. ④③②①

【参考答案】B



真题巧练



高考真题演练

一、选择题

★1. (2004·江苏生物·18)下列有关生物固氮的描述错误的是()。

- A. 豆科植物的根瘤是发生固氮作用的部位
B. 土壤中独立生活的根瘤菌也能固氮
C. 不同的根瘤菌只能侵入特定种类的豆科植物
D. 根瘤菌通过固氮作用形成氨

★★2. (2004·江苏生物·23)掌握微生物群体的生长规律,目的是更好地研究和利用它们。下列有关描述中错误的是()。

- A. 生产上常用对数期的细菌作为菌种
B. 在稳定期中适当补充营养物质有利于提高产量
C. 连续培养延长了培养周期,从而提高产量
D. 调整期细菌的代谢活跃,体积增长快

★★3. (2004·广东生物·24)将少量的某种细菌接种到恒定的液体培养基中,并置于适宜

的条件下培养,定期取样统计细菌的数目。如果以时间为横坐标,以细菌数目的对数为纵坐标作图,可以得到细菌的生长曲线。曲线中,细菌数量变化较大的时期为()。

- A. 衰亡期和调整期
B. 调整期和稳定期
C. 对数期和衰亡期
D. 稳定期和对数期

★4. (2004·广东生物·25)下列关于固氮菌的叙述,错误的是()。

- A. 一种根瘤菌能侵入所有种类的豆科植物
B. 豆科植物与其根瘤内的根瘤菌互利共生
C. 土壤中的根瘤菌不能固氮
D. 具有根瘤的豆科植物能以氮气为氮源

★★5. (2003·全国生物·4)下列关于炭疽杆菌的叙述,正确的是()。

- A. 没有细胞器和染色体等结构
B. 其异化作用的方式属于异养型
C. 一种传染病的病原体
D. 细胞膜外无细胞壁

★★★6. (2003·全国生物·14)通过某些微生物的作用,把空气中游离的氮素固定转变为含氮化合物,这一过程就是一种生物固氮作用。为确定固氮的最终产物,做了如下两个实验:①把固氮菌培养在含¹⁵N₂的空气中,细胞迅速固定氮素,短期内细菌的谷氨酸中出现了大量的¹⁵N;②如果把细菌培养在含有¹⁵NH₃的培养基中,固氮能力立刻停止,但吸入的氨态氮迅速转入谷氨酸中。由此可以推断,该微生物固氮的最终产物是()。

- A. NH₃ B. NO₂
C. NO₃⁻ D. 谷氨酸

★★7. (2003·上海生物·21)所有细菌都具有的特征是()。

- A. 都为异养生物
B. 仅在有水条件下繁殖
C. 仅在有氧条件下生长
D. 生存温度都超过80

★8. (2003·江苏生物·22)自生和共生固氮微生物可以将()。

- A. 大气中的N₂转化为NH₃
B. 大气中的N₂转化为NO₃⁻
C. 土壤中的NH₃转化为NO₃⁻
D. 土壤中的NO₃⁻转化为N₂

★★9. (2003·江苏生物·24)酵母菌培养

过程中的生长曲线如图3-3所示，a、b、c、d分别表示不同的生长时期。其中适于作为生产用菌种的时期是()。

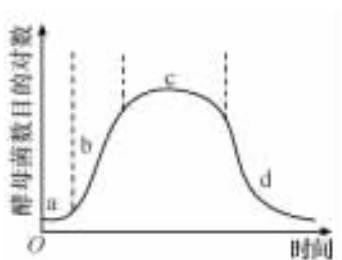


图3-3

- A. a B. b
C. c D. d

★★10. (2001·广东、河南综合·14) 研究认为，用固定化酶技术处理污染物是很有前途的。如将从大肠杆菌中得到的磷酸三酯酶固定到尼龙膜上制成制剂，可用于降解残留在土壤中的有机磷农药。与用微生物降解相比，其作用不需要适宜的()。

- A. 水分 B. pH
C. 温度 D. 营养

★★★11. (2001·广东、河南综合·15) 利用酵母菌发酵生产酒精时，投放的适宜原料和在产生酒精阶段要控制的必要条件分别是()。

- A. 玉米粉和无氧
B. 大豆粉和有氧
C. 玉米粉和有氧
D. 大豆粉和无氧

二、简答题

★★12. (2003·全国生物·37) 图3-4是人们利用黄色短杆菌合成赖氨酸的途径。请回答下列问题：

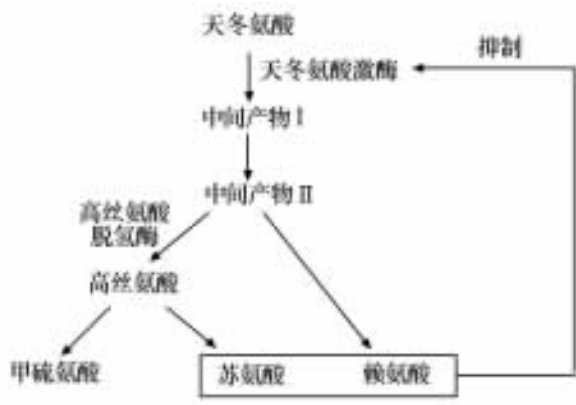


图3-4

(1) 在生产实际中，人们通过黄色短杆菌的选育培养，大量生产赖氨酸的过程叫_____。赖氨酸是黄色短杆菌的_____

产物。

(2) 用黄色短杆菌生产赖氨酸，培养基属于()。

- A. 液体培养基
B. 半固体培养基
C. 固体培养基
D. 天然培养基

(3) 为了解决生产赖氨酸遇到的问题，科学家们可采用_____、_____、_____等方法，选育出不能合成高丝氨酸脱氢酶的菌种。

(4) 在黄色短杆菌培养过程中，培养基的pH会发生变化，主要原因是_____。培养基的pH变化会影响黄色短杆菌细胞中_____、_____。对此，调节和控制培养基pH的方法有①_____；②_____。

★★13. (2003·上海生物·34) 艾滋病病毒(HIV)是一种球形的RNA病毒，HIV侵染T淋巴细胞并繁殖新一代病毒的过程示意图如图3-5所示。请回答：

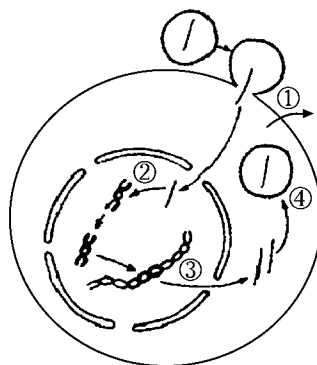


图3-5

(1) 图3-5中①表示病毒正在侵染淋巴细胞。进入寄主细胞的是病毒的_____。

(2) 遗传学上将过程②称为_____。

(3) ③和④的信息传递过程分别称为_____。

(4) HIV有I和II两种类型，其中I型又有7个亚型。I型的基因组中4个主要基因的变异率最高可达22%，多达100种左右的HIV变异株是目前研制疫苗的主要困难，因此切断传播途径是唯一行之有效的预防措施。HIV众多变异类型是_____的结果，这种变异特点与一般生物的不同之处是_____，其原因是_____。

(5) 2002年12月1日是国际第15个_____日。

(6) 据最新研究认为，引起“严重急性呼吸



学习
札记



学习 札记

系统综合征”(SARS)的病原体可能是_____。
它和 HIV 一样,遗传信息是按照_____的规律进行的(可以用简图表达)。

★★14. (2003·江苏生物·38)艾滋病(AIDS)是目前威胁人类生命的重要疾病之一。能导致艾滋病的 HIV 病毒是 RNA 病毒。它感染人的 T 淋巴细胞,导致人的免疫力下降,使患者死于广泛感染。请回答:

(1) 该病毒进入细胞后,能以_____为模板,在_____酶的作用下合成_____,并整合于人的基因组中。

(2) 整合后它按照_____原则进行复制,又能以_____为模板合成_____,并进而通过_____过程合成病毒蛋白。

(3) 如果将病毒置于细胞外,该病毒不能繁殖,原因是_____。

★★★15. (2001·天津、山西理综·26)在啤酒生产过程中,发酵是重要环节。生产过程大致如下:将经过灭菌的麦芽汁充氧,接入啤酒酵母菌菌种后输入发酵罐。初期,酵母菌迅速繁殖,糖度下降,产生白色泡沫,溶解氧逐渐耗尽。随后,酵母菌繁殖速度迅速下降,糖度增加速度降低,酒精浓度逐渐上升,泡沫不断增多。当糖浓度下降到一定程度后,结束发酵。最后分别输出有形物质和鲜啤酒。根据上述过程,回答以下问题:

(1) 该过程表明啤酒酵母菌异化作用的特点是_____。

(2) 初期,酵母菌迅速繁殖的主要方式是_____。

(3) 经测定酵母菌消耗的糖中,质量分数为 98.5% 的糖形成了酒精和其他发酵产物,其余 1.5% 则是用于_____。

(4) 请写出由麦芽糖→葡萄糖→酒精的反应方程式。

(5) 如果酵母菌消耗的糖(设为麦芽糖,其相对分子质量为 342)有 98.5% (质量分数) 形成了酒精(相对分子质量为 46.0) 和其他发酵产物。设有 500 t 麦芽汁,其中麦芽糖的质量分数为 8.00%,发酵后最多能生产酒精浓度为 3.20% (质量分数) 的啤酒多少吨?



模拟真题演练

一、选择题

★★1. (2004·北京西城一模·4) 一般用禽畜粪便做肥料时,必须先经过发酵除臭(主要是氨)后再施用,才能提高其肥效。在发酵过程中除臭作用的细菌和过程分别是()。

A. 硝化细菌、 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

B. 硝化细菌、 $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$

C. 固氮菌、 $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

D. 固氮菌、 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$

★★★2. (2004·北京朝阳一模·5) 下表是关于四种生物的能源、C 源、N 源和代谢类型的描述,其中描述正确的一组是()。

	硝化细菌	乳酸菌	根瘤菌	衣藻
能源	氧化 NH_3	分解乳酸	固定 N_2	利用光能
C 源	CO_2	糖类	糖类	CO_2
N 源	NH_3	N_2	N_2	NO_3^-
代谢类型	自养需氧型	异养厌氧型	异养需氧型	自养需氧型

A. 硝化细菌、乳酸菌

B. 乳酸菌、根瘤菌

C. 根瘤菌、衣藻

D. 硝化细菌、衣藻

★★3. (2004·北京崇文二模·5) 下列关于病毒和人类关系的描述中,正确的是()。

A. 在基因工程中某些病毒能携带目的基因进入受体细胞

B. 人体仅依靠细胞免疫的方式就可以消灭进入人体的 SARS 病毒

C. 艾滋病病毒的核酸种类与人体细胞相同

D. 一切病毒都只是由蛋白质和核酸组成的

★★4. (2004·北京宣武二模·5) 微生物(除病毒外)需要从外界吸收营养物质并通过代谢来维持正常的生长和繁殖。下列有关微生物营养的说法正确的是()。

A. 乳酸菌与硝化细菌所利用的碳源物质是相同的

B. 微生物生长中不可缺少的一些微量的无机物称为生长因子

C. 培养基中的营养物质浓度越高对微生物的增殖越有利

D. 生长因子一般是酶或核酸的组成成分,微生物本身合成生长因子的能力往往不足

★★5. (2004·北京海淀二模·3) 家庭制作泡菜并无刻意的灭菌环节,在发酵过程中,乳酸菌产生的乳酸可以抑制其他微生物的生长。当环境中的乳酸积累到一定浓度时,又会抑制乳酸菌自身的增殖。下面对这些现象的描述不正确的是()。

A. 在乳酸菌的调整期和对数期,种内关



学习
札记

系主要表现为互助

- B. 进入乳酸菌增长的稳定期，由于次级代谢产物的积累，种内斗争趋于激烈
- C. 密闭的发酵环境使乳酸菌在调整期和对数期的种间斗争中占据优势
- D. 进入稳定期，泡菜坛内各种生物的抵抗力稳定维持在较高的水平

二、简答题

★★★6. (2004·北京海淀一模·30) 谷氨酸是生物体内一种重要的有机小分子，谷氨酸钠是它的钠盐，是味精等调味品的主要成分。目前利用微生物发酵生产的氨基酸中，谷氨酸是产量最大的种类之一。

(1) 谷氨酸的 R 基为 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ，其结构式为_____。

(2) 如果在蛋白质合成过程中，携带谷氨酸的转运 RNA 如图 3-6 所示，可知谷氨酸的密码子为_____。

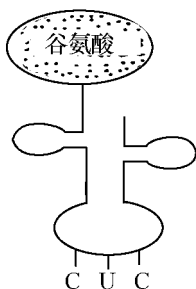


图 3-6

(3) 我国微生物发酵工程生产谷氨酸常用的菌种有北京棒状杆菌、谷氨酸棒状杆菌和黄色短杆菌。下列生物中与这些菌种在结构上存在明显区别的有_____。

- A. 噬菌体
- B. 人类免疫缺陷病毒 (HIV)
- C. 禽流感病毒
- D. 肺炎双球菌
- E. 酵母菌
- F. 硝化细菌
- G. 乳酸菌

(4) 谷氨酸发酵的培养基成分，主要有葡萄糖、氨水、磷酸盐、生物素等，发酵装置如图 3-7 所示。可以判断谷氨酸棒状杆菌的新陈代谢类型是_____型。某厂用谷氨酸棒状杆菌发酵生产谷氨酸，结果代谢产物中出现了大量的乳酸，其原因很可能是_____。

(5) 谷氨酸发酵生产过程中，需要添加氨水，它不仅是细菌生长所需的_____，而且起到调节培养液_____的作用，所

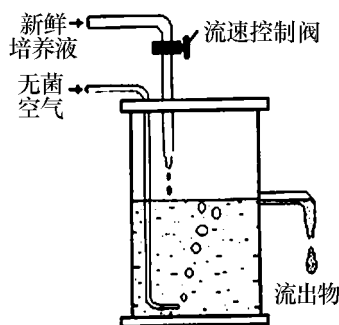


图 3-7

以应该分次加入。

(6) 某厂的发酵液曾不慎被噬菌体污染，菌群死亡殆尽，但人们却侥幸从中获得了少数可抵抗噬菌体的新菌种。细菌这种新性状的产生来自于_____。

(7) 图 3-7 所示连续培养的方法，以一定的速度不断添加新的培养基，同时又以同样的速度放出旧的培养基，此工艺流程可以大大提高生产效率，试阐述其原因。_____。



高考命题预测

一、选择题

★★1. 使用选择培养基的目的是()。

- A. 使所需要的微生物大量繁殖
- B. 选择某微生物特征，以区别其他微生物
- C. 抑制不需要微生物的生长
- D. 适宜野生型微生物的生长

★★★2. 在大规模的发酵生产中，若不进行扩大培养而直接接种将导致()。

- A. 对数期提前出现
- B. 调整期延长
- C. 代谢产物减少
- D. 稳定期缩短

★★★3. 下列微生物的产物中没有菌种特异性的一组是()。

- A. 氨基酸、核苷酸、多糖、激素、色素
- B. 多糖、脂质、维生素、抗生素、氨基酸
- C. 核苷酸、多糖、维生素、毒素、抗生素
- D. 核苷酸、维生素、多糖、脂质、氨基酸

二、简答题

★★4. 全世界工业合成氮肥中的氮只能满足生物所需氮的 20%，许多生物自身有固氮本领，



学习札记

最常见的是豆科植物中的根瘤菌，它能将大气中游离的氮经过固氮酶的作用生成氨的化合物，供植物利用，而豆科植物为根瘤菌提供营养物质。此外，雷雨和中耕松土也能促进农作物对氮的利用，据以上材料回答下列问题。

(1) 工业固氮的化学方程式：_____。

(2) 根瘤菌细胞结构上的特点是_____，根瘤菌和豆科植物的关系在生态学上称为_____。

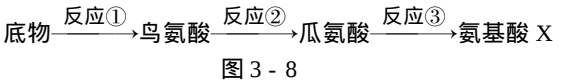
(3) 中耕松土能促进农作物对氮的利用的原因：_____。

★★★5. 突变型面包霉常需要在基本培养基上加入适当的氨基酸才能生长。现用 2 个氨基酸依赖型红色面包霉突变株 a 和 b 进行如下实验。

(1) 实验一：将上述 2 个突变株分别接种于 6 种培养基上，2 种突变株都不能在①③⑤培养基上生长，而在②④⑥培养基上都能生长。培养基的成分见下表，则突变株 a 和 b 需要培养基中有表内 A~J 中的_____（填字母）才能生长。

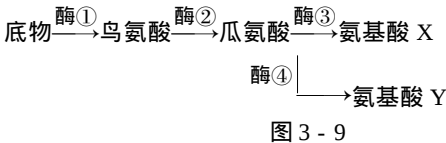
培养基	成分	增加的氨基酸种类
①	基本培养基	无
②		A、B、C、D
③		B、E、F、G
④		C、F、H、I
⑤		D、G、I、J
⑥		A~J 都有

(2) 实验二：突变株 a 和 b 必需的氨基酸（假定为 X）在野生型体内，按如图 3-8 所示的途径合成 X（反应①②③）分别由不同的酶所催化。用瓜氨酸代表氨基酸 X 时，突变株 a 能生长，但用鸟氨酸就不能生长。无论用瓜氨酸还是鸟氨酸，突变株 b 都不能生长。



问：突变株 a 不能生长的原因是_____过程受阻，突变株 b 则是_____过程受阻。（填序号）。反应受阻的根本原因是_____。

(3) 实验三：氨基酸 Y 是人体氨基酸需要量较多的氨基酸，为使面包霉在代谢过程中产生更多的氨基酸 Y，根据图 3-9，应该对面包霉中控制_____合成的基因进行诱变；诱变之前，遗传信息的传递途径是_____。





学习
札记



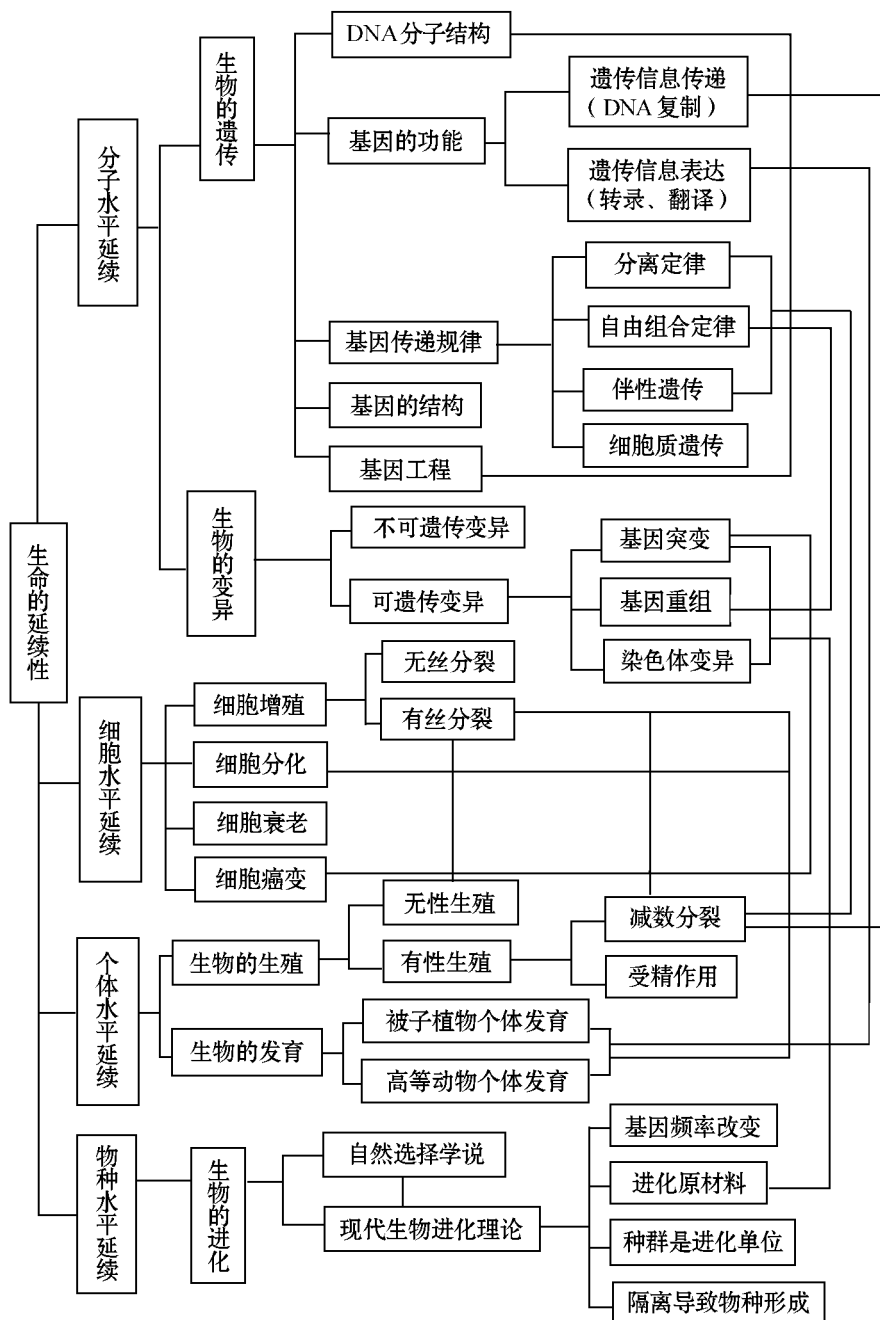
热点 4 生命的延续性



热点透视



知能联网





学习 札记



考点概要

1. 最新考纲有关生命的延续性方面的重、难考点。

(1) 基本知识方面

①有丝分裂和减数分裂各时期中染色体(DNA)的行为特点和数量变化。

②被子植物有性生殖和个体发育的特殊性。

③高等动物的胚胎发育。

④DNA分子的结构和功能(复制、转录和翻译)。

⑤基因工程的主要内容。

⑥孟德尔的杂交实验法。

⑦基因分离定律和自由组合定律的实质。

⑧伴X染色体隐性遗传的规律。

⑨可遗传变异的种类和变异原理。

⑩现代生物进化理论的主要内容。

(2) 应用知识方面

①应用有丝分裂和减数分裂的原理解释生产实践中各种繁殖技术的特点。

②应用有关DNA结构和功能的理论知识说明遗传现象的本质、基因工程的原理。

③应用基因分离定律和自由组合定律、伴性遗传定律解释遗传现象、预测遗传结果、计算遗传概率。

④应用孟德尔杂交实验法、根据各种可遗传变异的特点设计符合题目要求的植物育种方式,并解释原理。

⑤应用现代生物进化理论解释生物进化和物种形成。

本专题涉及的细胞分裂、生殖发育、遗传变异和进化等都是生命科学中的核心知识,即使在题量较少、难以保证知识覆盖面的历年理综考试中,本专题的知识点仍是考查的重点。在2000—2004年的理综试卷中,本专题考点的分值最少时为8分,约占总分的1/9;最多时为26分,约占总分的1/3;题型以选择题为主,填空和简答题为辅;考查内容以细胞有丝分裂(细胞周期)、繁殖技术、减数分裂、遗传规律、基因突变等为主。2003年全国理综试卷考查了一道分值为14分的综合性遗传简答题,使高考对本专题的考查达到了前所未有的高潮。2004年北京理综试卷中有两道选择题涉及本专题知识点:一道考查的是减数分裂,另一道考查的是现代生物进化理论,共12分。

2. 2005年高考命题预测。

预测在2005年高考中,本专题仍将是命题的重点方向。原因有:①本专题内容在生命科学中占有核心地位。②本专题内容容易设计出考查学生多方面能力的题。如应用遗传规律分析遗传现

象、预测遗传结果、计算概率的题是考查学生推理能力的典型题;再如有关细胞分裂的坐标图是考查学生识图能力和图文信息转换能力的好素材。

③本专题内容丰富,知识联系紧密,容易体现学科内综合的特点。如有丝分裂、减数分裂和遗传变异的综合题一直并将继续在高考中占有重要的地位。④本专题知识既能与生产、生活实践相结合,又能与现代生物学技术相结合,出题素材来源广泛。如营养生殖、组织培养、克隆技术、人类遗传病图谱分析与优生措施、设计培育新品种的实验方案等仍将是今后高考的重点内容。

此外,随着新课程的普及,预计2005年高考考查的重点在原有基础上将有所扩展,选修教材中的细胞质遗传、原核细胞和真核细胞的基因结构、基因工程的主要内容和应用前景等知识所占的分值将有所上升。DNA分子的结构和功能(复制、转录和翻译)也将作为基因工程的基础而成为考试的热点。从题型来看,编制综合性强、覆盖面广、立意新颖的简答题的可能性较大。



真题精讲



基础拓展题

例1 (2004·浙江理综·4)自然界中,一种生物某一基因及其三种突变基因决定的蛋白质的部分氨基酸序列如下:

正常基因	精氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因1	精氨酸	苯丙氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因2	精氨酸	亮氨酸	亮氨酸	苏氨酸	脯氨酸
突变基因3	精氨酸	苯丙氨酸	苏氨酸	酪氨酸	丙氨酸

根据上述氨基酸序列确定这三种突变基因DNA分子的改变是()。

- A. 突变基因1和2为一个碱基的替换,突变基因3为一个碱基的增添
- B. 突变基因2和3为一个碱基的替换,突变基因1为一个碱基的增添
- C. 突变基因1为一个碱基的替换,突变基因2和3为一个碱基的增添
- D. 突变基因2为一个碱基的替换,突变基因1和3为一个碱基的增添

【考点透析】此题考查对基因突变、基因控制蛋白质合成(转录、翻译)和遗传密码等概念和

过程的理解。

【解题过程】基因突变是指 DNA 分子结构的改变,包括碱基对的增添、缺失或替换。这种变化会引起相应的 mRNA 上碱基序列发生改变,从而进一步引起蛋白质中氨基酸种类发生改变。在信使 RNA 上,通常是由相邻的三个碱基决定一种氨基酸种类,这三个相邻碱基称为遗传密码。若基因中个别碱基发生替换,只会引起该遗传密码的改变,最大的可能是引起一个氨基酸种类的改变,如突变基因 2。如果该氨基酸具有多个遗传密码,个别碱基替换后,也有可能不引起氨基酸种类的变化,如突变基因 1。在基因突变中,由于个别碱基对的增添或缺失而引起的“移码突变”会引起突变处之后所有碱基序列发生错位,从而造成突变处之后的所有遗传密码发生改变,进而引起突变处之后的所有氨基酸改变,如突变基因 3。

【参考答案】A

【解后反思】在理解、掌握基因突变、基因控制蛋白质合成(转录、翻译)、遗传密码等知识的前提下,认真分析、对比题干内容,可得结论。

例 2 (2004·北京理综·5)转基因抗虫棉可以有效地用于棉铃虫的防治。在大田中种植转基因抗虫棉的同时,间隔种植少量非转基因的棉花或其他作物,供棉铃虫取食。这种做法的主要目的是()。

- A. 维持棉田物种多样性
- B. 减缓棉铃虫抗性基因频率增加的速度
- C. 使食虫鸟有虫可食
- D. 维持棉田生态系统中的能量流动

【考点透析】本题以转基因抗虫棉为材料,结合生产实际,考查现代生物进化理论的知识。

【解题过程】根据现代生物进化理论可知,自然选择决定生物进化的方向,生物进化的实质是种群基因频率的改变。如果完全种植抗虫棉,抗虫棉作为唯一的环境因素将对棉铃虫进行定向选择,会很快把对抗虫棉有抗性的棉铃虫选择出来,并使这一性状在种群中积累扩散,即棉铃虫向有抗性的方向进化,并且棉铃虫抗性基因频率快速增加,这样的话,我们又将面临新的虫害。而间隔种植少量非转基因棉花,能使一部分不具抗性的棉铃虫保留下来,这样能减缓抗性棉铃虫进化速度,达到较长时间抗虫的目的。因此,正确答案为 B。

【参考答案】B

【解后反思】本题学科内综合程度较大,答案隐蔽性较强。不但考查了现代生物进化理论中种群基因频率等知识,而且还与生态系统知识相联系。如有些同学可能选择 A,主要问题出在对于

农田生态系统——物种单一的特点没有掌握。

真题变式

1. (2004·天津理综·6)原核生物中某一基因的编码区起始端插入了 1 个碱基对。在插入位点的附近,再发生下列哪种情况有可能对其编码的蛋白质结构影响最小?()。

- A. 置换单个碱基对
- B. 增加 4 个碱基对
- C. 缺失 3 个碱基对
- D. 缺失 4 个碱基对

【参考答案】D

2. (2004·江苏生物·32)种群是指生活在同一地点的同种生物的一群个体。种群中的个体通过繁殖将各自的基因传递给后代。下列叙述正确的有()。

- A. 自然选择使种群基因频率发生定向变化
- B. 种群基因频率的改变导致生物进化
- C. 种群通过个体的进化而进化
- D. 种群通过地理隔离可能达到生殖隔离

【参考答案】ABD

知能综合题

例 3 (2004·全国理综·1)研究表明,大多数动物如蛙的受精卵在卵裂期随着卵裂的进行胚胎的体积并不增大,但胚胎细胞核的总质量与细胞质的总质量(核/质)的比值却发生变化。图 4-1 中符合卵裂期核质质量比值变化趋势的是()。

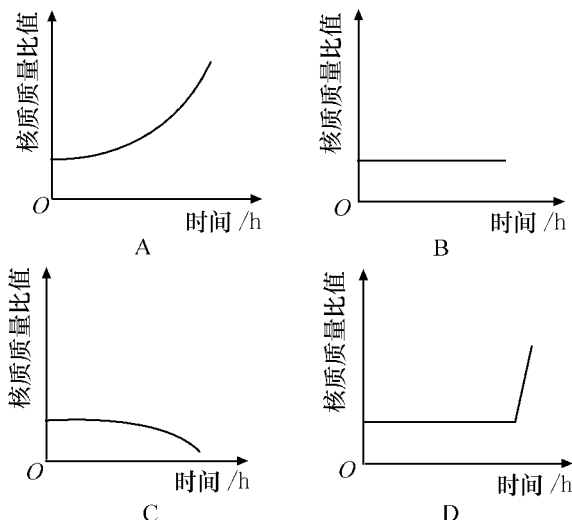


图 4-1



学习
札记



学习札记

【考点透析】 本题考查胚胎发育卵裂期特点的基本知识。

【解题过程】 解答本题首先要能识别题中所给的坐标图的含义，其次要掌握蛙受精卵发育过程中卵裂期有些什么变化。卵裂属于有丝分裂，分裂过程意味着 DNA 的复制和倍增，而 DNA 是细胞核的重要成分，所以胚胎细胞核的总质量增加。另外，由于蛙的受精卵在卵裂期随着卵裂的进行胚胎的体积并不增大，从现象上看胚胎中细胞质的总质量没有增加，而由于胚胎发育需要有机物氧化分解提供能量，因此实质上在受精卵发育为胚胎的过程中，细胞质的总质量呈下降趋势。故卵裂期胚胎核质质量比值呈上升趋势。

【参考答案】 A

【解后反思】 解答此类题目时，一要看懂坐标图，二要紧紧抓住题干中的关键，即“随着卵裂的进行胚胎的体积并不增大”，在此基础上结合卵裂的特点，得出答案。

例 4 (2004·上海生物·38) 下列是有关细胞分裂的问题。图 4-2 中 (a) 表示细胞分裂的不同时期与每条染色体 DNA 含量变化的关系，(b) 表示处于细胞分裂不同时期的细胞图像。请据图回答：

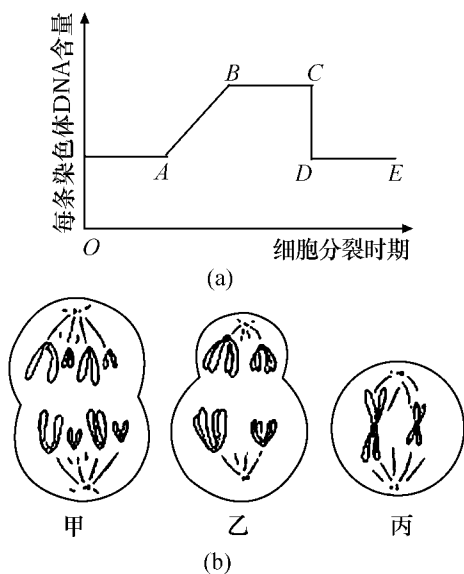


图 4-2

(1) 图 (a) 中 AB 段形成的原因是 _____，该过程发生于细胞分裂的 _____ 期；图 (a) 中 CD 段形成的原因是 _____。

(2) 图 (b) 中 _____ 细胞处于图 (a) 中的 BC 段，图 (b) 中 _____ 细胞处于图 (a) 中的 DE 段。

(3) 就图 (b) 乙分析可知，该细胞含有 _____ 条染色体，染色体数与 DNA 分子数之比为 _____。该细胞处于 _____。

分裂的 _____ 期，其产生的子细胞名称为 _____。

【考点透析】 本题主要考查有丝分裂、减数分裂过程中染色体和 DNA 的行为变化和数量变化及卵细胞的形成等知识，同时考查识图能力和图文间、图图间的信息转换能力。

【解题过程】 (1) 图 (a) AB 段显示每条染色体 DNA 含量加倍的过程，这种变化是 DNA 复制的结果，这时每条染色体含有 2 个姐妹染色单体。该过程发生在细胞分裂（包括有丝分裂和减数分裂）的间期。图 (a) CD 段显示每条染色体的 DNA 在加倍后又减半的过程，形成的原因是后期每条染色体着丝点的分裂。(2) BC 段表示每条染色体 DNA 含量在加倍后保持不变的过程，即每条染色体处于含 2 个姐妹染色单体的状态，着丝点没有分裂，由此判断图 (b) 中乙、丙细胞处于图 (a) 的 BC 段。DE 段表示每条染色体 DNA 含量加倍、减半后保持不变的过程，即复制后的每条染色体着丝点分裂后的状态，由此判断图 (b) 中甲细胞处于图 (a) 的 DE 段。(3) 染色体数着以着丝点数为基准，因而图 (b) 乙细胞含有 4 条染色体，而其中的每条染色体含有 2 个姐妹染色单体，共含 8 个 DNA 分子，故染色体数与 DNA 分子数之比为 1:2。该细胞表示的是同源染色体分离的状态（即四分体的平均分离），这是减数分裂第一次分裂的主要特点。该细胞表示的细胞质分裂为不均等分裂，故该细胞处于卵原细胞通过减数分裂形成卵细胞的第一次分裂的后期，分裂后形成的子细胞一大一小，大的称为次级卵母细胞，小的称为极体。

【参考答案】 (见解题过程)

【解后反思】 乍看这题好像不陌生，答题时容易犯经验主义的错误。仔细审题后会发现，该题坐标图的纵坐标含义与平时练习中的该类题不同，表示的是每条染色体中 DNA 含量的变化，而不是细胞中 DNA 总量的变化。也正是因为这一点使得本题有一定的新意。在高考中经常会出现这样的“老面孔”，对待“老面孔”一定要谨慎，认真审题是正确作答的关键。



真题变式

1. (2001·广东、河南生物·19) 图 4-3 表示蛙受精卵发育成囊胚的过程中，DNA 总量、每个细胞体积、所有细胞体积之和、有机物总量的变化趋势（横坐标为发育时间）。其中正确的是()。



学习札记

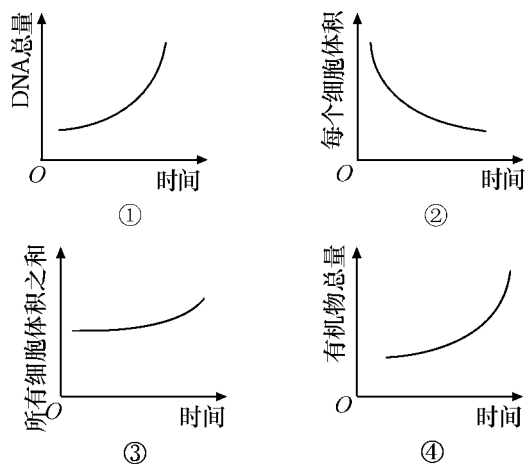


图 4-3

- A. ①② B. ①③
C. ②④ D. ③④

【参考答案】A

2. (2004·天津理综·2) 粗糙脉孢菌的单倍体细胞中具有 7 条染色体。2 个不同类型的粗糙脉孢菌 A 和 a 融合后成为二倍体, 随即发生典型的减数分裂, 紧接着又进行 1 次有丝分裂。此过程最终形成的子细胞数及每个子细胞的染色体数分别为()。

- A. 8 个、7 条 B. 8 个、14 条
C. 4 个、7 条 D. 4 个、14 条

【参考答案】A



创新探究题

例 5 (2004·北京宣武一模·31) 1978 年, 美国科学家利用基因工程技术, 将人胰岛素基因拼接到大肠杆菌的 DNA 分子中, 然后通过大肠杆菌的繁殖, 生产出了人的胰岛素, 操作过程如图 4-4 所示。

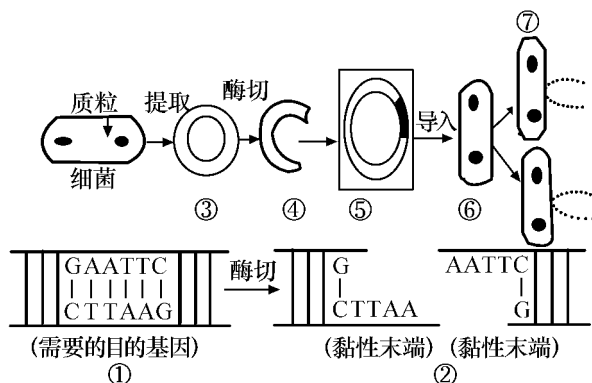


图 4-4

(1) 在上述基因操作中, 由①→②过程所用的基因“剪刀”是_____, 由③→④

过程的实现是通过与①→②过程相同的_____切割的结果, 由④→⑤过程需要_____通过_____形成重组 DNA 分子, 由⑥→⑦过程是通过细胞的_____实现的。

(2) 不同生物间基因可以“移植”成功的结构基础是 DNA 的_____结构。大肠杆菌可以生产出人的胰岛素, 说明它们和人类共用一套_____。大肠杆菌合成人胰岛素的过程可以表示为_____。

(3) 形成的重组 DNA 分子是否真正转移到了受体细胞, 必须对受体细胞进行检测。请根据下面的实验原理和材料用具, 设计实验选择运载体——质粒, 探究质粒的抗菌素基因所合成的抗菌素类别。

实验原理: 作为运载体的质粒, 需有标记基因, 这一标记基因是抗菌素抗性基因。故凡有抗菌素抗性的细菌, 其质粒才可能用作运载体。

材料用具: 青霉素、四环素的 10 万单位溶液、菌种试管、灭菌的含细菌培养基的培养皿、酒精灯、接种环、一次性注射器、蒸馏水、恒温箱。

方法步骤:

第一步 取三个含细菌培养基的培养皿并标 1、2、3 号, 在酒精灯旁, 用三支注射器, 分别注入 1 mL 蒸馏水、青霉素、四环素液, 并使之分布在整个培养基表面。

第二步 将接种环在酒精灯上燃烧用来_____, 并在酒精灯火焰旁取菌种, 然后对三个培养皿接种。

第三步 培养。将接种后的三个培养皿放入 37 的恒温箱中培养 24 h。

预期结果分析:

- ①设置 1 号的目的是_____, 出现的现象是_____。
- ②若仅 2 号生存, 则_____。
- ③若 2 号不存活, 3 号存活, 则_____。

【考点透析】 本题综合考查基因工程技术的主要内容、理论基础以及微生物培养的实验技术和实验能力。

【解题过程】 (1) 识图是解答本小题的关键, 在看懂图示的基础上, 应用相关的基本知识即可作答。据图可知: ①→②是“剪取”目的基因的过程; ③→④是切割运载体质粒的过程; ④→⑤是形成重组质粒的过程, 目的基因和质粒需用相同的限制性内切酶来切割, 这样形成的黏性末端



学习札记

才是互补的,通过碱基互补配对原则,再依靠 DNA 连接酶两者才能形成重组 DNA 分子;⑥→⑦是大肠杆菌的繁殖过程,细菌的繁殖方式为二分裂。(2)不同生物间基因可以“移植”成功,其原因是基因的化学本质都是 DNA,DNA 都具有双螺旋结构。DNA 可以通过复制传递遗传信息,可以通过转录和翻译表达遗传信息。在遗传信息的表达中,大肠杆菌和人类共用一套遗传密码,这些都是基因工程技术的理论基础。大肠杆菌合成人胰岛素的过程可以表示为 DNA (基因) $\xrightarrow{\text{转录}}$ mRNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质。(3)将接种环在酒精灯上燃烧来灭菌。①设置 1 号的目的是起对照作用,1 号培养基注入的是蒸馏水,所以细菌能正常生长。②2 号培养基注入的是青霉素,3 号注入的是四环素。若细菌仅在 2 号生存,则说明细菌质粒上有抗青霉素的基因。③若 2 号不存活,3 号存活,则说明细菌质粒上无抗青霉素的基因而有抗四环素的基因。

【参考答案】(见解题过程)

【解后反思】本题以考查基因工程技术为主要目的,同时以基因工程技术中涉及的“重组 DNA 分子是否转移到受体细胞”为情景,设计有关微生物的探究性实验。同时也考查有关微生物培养技术、实验设计的对照原则、分析实验现象、得出实验结论等方面的实验能力。其突出特点是立意新颖,考查面广,较好地体现了学科内综合的特点。本题(1)中“由⑥→⑦过程是通过细胞的_____实现的”,有很多同学会不假思索地填写上“有丝分裂”。有丝分裂是针对具有染色体结构的真核细胞而言的,而大肠杆菌这样的细菌不存在染色体结构,无需形成纺锤丝来牵引染色体移动,细菌的分裂是直接经过 DNA 复制,靠细胞的伸长实现遗传物质和胞质的平均分离,这种分裂方式称二分裂(或均二分裂)。

例 6 (2004·全国理综·31)回答下面的问题。

(1)下表是豌豆五种杂交组合的实验统计数据。

亲本组合		后代的表现型及其株数			
组别	表现型	高茎红花	高茎白花	矮茎红花	矮茎白花
甲	高茎红花 × 矮茎红花	627	203	617	212
乙	高茎红花 × 高茎白花	724	750	243	262
丙	高茎红花 × 矮茎红花	953	317	0	0
丁	高茎红花 × 矮茎白花	1 251	0	1 301	0
戊	高茎白花 × 矮茎红花	517	523	499	507

据上表回答:

①上述两对相对性状中,显性性状为_____。

②写出每一杂交组合中两个亲本植株的基因型,以 A 和 a 分别表示株高的显、隐性基因, B 和 b 分别表示花色的显、隐性基因。

甲组合为_____ × _____。

乙组合为_____ × _____。

丙组合为_____ × _____。

丁组合为_____ × _____。

戊组合为_____ × _____。

③为了最容易获得双隐性个体,应采用的杂交组合是_____。

(2)假设某一种酶是合成豌豆红花色素的关键酶,则在基因工程中,获得编码这种酶的基因

的三条途径是_____以及人工合成。如果已经得到能翻译成该酶的信使 RNA,获得该基因的步骤是_____,然后_____。

【考点透析】该题比较全面地考查了经典遗传学和现代遗传学的基本知识,如显性性状、隐性性状、基因型、表现型、自由组合定律、基因工程中获取目的基因的方法、逆转录等。同时考查了如何根据亲代表现型与子代表现型及比例确定亲代基因型的推理能力,如何利用基因的自由组合定律计算概率的应用能力。

【解题过程】该题(1)是关于两对相对性状的遗传问题,解题的关键是充分利用遗传学中的基本概念和表中实验统计数据来作答。①由表中丙组合可判断,高茎与矮茎杂交,后代全是高茎,说明高茎是显性性状;甲组合红花与红花杂交,后代红花:白花=3:1,可判断红花为显性。②在确定各杂交组合亲本基因型时,应将两对性状拆开分析。分析每对相对性状时,若亲本为隐性性状,可以直接写出其基因型;若亲本为显性性状,它是纯合子还是杂合子,可借助杂交后代的表现型及其比例来确定。③双隐性个体的表现型是矮茎白花(aabb),其中甲、乙、戊杂交组合都可以产生这样的后代。理论分析可知,甲组合的后代中矮茎白花(aabb)占1/8,乙组合的后代中矮茎白花(aabb)占1/16,戊组合的后代中矮茎白花(aabb)占1/4,所以为了最容易获得双隐性个体,应采用的杂交组合是戊组合。该题(2)考查的是基因工程中获取目的基因的方法,题干中提到一种——人工合成,要求答出另外两种。只要掌握教材介绍的三种方法,解答这一问题没有



学习札记

困难。要真正理解和掌握这些方法，必须与必修课本中“遗传物质的基础”的相关内容相联系。

【参考答案】(1) ①高茎 红花 ②AaBb aaBb AaBb Aabb AABb aaBb AaBb aabb Aabb aaBb ③戊组合

(2) 从供体细胞的 DNA 分子中直接分离基因和得到能翻译成该酶的信使 RNA 以该信使 RNA 为模板反转录成互补的单链 DNA 在酶的作用下合成双链 DNA

【解后反思】该题虽然难度不大，题型也不陌生，但设问多、考查面广，涉及从经典遗传学到现代遗传学的多方面知识，这是区别于往年考查遗传学知识题的特点，从这一意义上说，这道题也可认为是新题。在考试中，要在高度紧张的状态下、在较短时间内正确解答此类问题，不仅需要扎实的基础知识，而且需要正确的解题方法如确定基因型的方法、计算概率的方法等，因此在平时的学习过程中，应注意不断摸索和总结。此外要解决一些有一定难度的遗传学问题，还需要较强的推理能力，应注意在复习过程中加强训练。这道题也提示我们在复习遗传学知识时要注意全面复习，兼顾必修课本和选修课本中的相关内容，并且注意这些内容间的联系，构建起完整的系统的知识结构，从中才能形成能力。

真题拓展

(2004·全国理综·30) 试回答下列问题。

(1) 在一些性状的遗传中，具有某种基因型的合子不能完成胚胎发育，导致后代不存在该基因型的个体，从而使性状的分离比例发生变化。小鼠毛色的遗传就是一个例子。

一个研究小组，经大量重复实验，在小鼠毛色遗传的研究中发现：

A. 黑色鼠与黑色鼠杂交，后代全部为黑色鼠

B. 黄色鼠与黄色鼠杂交，后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为 2 : 1

C. 黄色鼠与黑色鼠杂交，后代中黄色鼠与黑色鼠的比例为 1 : 1

根据上述实验结果，可知：

(控制毛色的显性基因用 A 表示，隐性基因用 a 表示)

①黄色鼠的基因型是_____，黑色鼠的基因型_____。

②推测不能完成胚胎发育的合子的基因型是_____。

③写出上述 B、C 两个杂交组合的遗传图解。

(2) ① 真核生物基因的编码区中能够编码蛋白质的序列称为_____，不能编码蛋白质的序列称为_____。

② 一般来说，如果你知道了某真核生物的一条多肽链的氨基酸序列，你能否确定其基因编码区的 DNA 序列，为什么？

【参考答案】

(1) ①Aa aa

②AA

③B: Aa × Aa
黄色 黄色

↓
1AA : 2Aa : 1aa
不存活 黄色 黑色

C: Aa × aa
黄色 黑色

↓
1Aa : 1aa
黄色 黑色

(2) ①外显子 内含子

②不能。首先，一种氨基酸可以有多种密码子；其次，一般地说真核生物的基因具有内含子。



真题巧练



高考真题演练

一、选择题

(细胞分裂与分化)

★★★1. (2004·全国理综·2) 一个初级精母细胞在减数分裂的第一次分裂时，有一对同源染色体不发生分离，所形成的次级精母细胞减数分裂的第二次分裂正常；另一个初级精母细胞减数分裂的第一次分裂正常，减数分裂的第二次分裂时，在两个次级精母细胞中，有一个次级精母细胞的一条染色体的姐妹染色单体没有分开。以上两个初级精母细胞可产生染色体数目不正常的配子（以下简称为不正常的配子）。上述两个初级精母细胞减数分裂的最终结果应当是()。

- A. 两者产生的配子全部不正常
- B. 前者产生一半不正常的配子，后者产生的配子都不正常
- C. 两者都只产生一半不正常的配子



学习札记

D. 前者产生全部不正常的配子, 后者只产生一半不正常的配子

★★2. (2004·上海生物·14) 某男子是白化病基因携带者, 其细胞中可能不含该致病基因的是()。

- A. 神经细胞 B. 精原细胞
- C. 淋巴细胞 D. 精子

★★3. (2004·上海生物·9) 细菌繁殖中不可能发生的是()。

- A. 有丝分裂 B. DNA 复制
- C. 细胞壁形成 D. 蛋白质合成

★★4. (2004·江苏生物·12) 在细胞正常分裂的情况下, 雄性果蝇精巢中一定含有两个 Y 染色体的是()。

- A. 减数第一次分裂的初级精母细胞
- B. 有丝分裂中期的精原细胞
- C. 减数第二次分裂的次级精母细胞
- D. 有丝分裂后期的精原细胞

★5. (2003·上海生物·31) 观察肿瘤切片, 下列有关其细胞的叙述中, 正确的是()。

- A. 所有细胞经减数分裂增殖
- B. 所有细胞中都可见到染色单体
- C. 所有细胞都能合成蛋白质
- D. 所有细胞中 DNA 含量相同

★6. (2003·广东生物·4) 下列关于细胞分裂、分化、衰老和死亡的叙述, 正确的是()。

- A. 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
- B. 个体发育过程中细胞的分裂、分化和死亡对于生物体都是有积极意义的
- C. 细胞分裂存在于个体发育整个生命过程中, 细胞分化仅发生于胚胎发育阶段
- D. 多细胞生物细胞的衰老与机体的衰老总是同步进行的

★★7. (2001·上海生物·19) 某生物的体细胞含有 4 对染色体, 若每对染色体含有 1 对杂合基因, 且等位基因具有显、隐性关系, 则该生物产生的精子中, 全部为显性基因的概率是()。

- A. $1/2$ B. $1/4$
- C. $1/8$ D. $1/6$

(生殖和发育)

★8. (2004·广东生物·13) 甘薯品种是杂合体, 块根、种子、叶片和茎均可用于繁殖, 但为保持某甘薯品种的特性, 下列不能用于繁殖的器官是()。

- A. 种子 B. 块根

- C. 叶片 D. 茎

★9. (2004·广西生物·21) 下列关于被子植物个体发育过程的叙述, 错误的是()。

- A. 受精卵发育成胚
- B. 胚珠发育成种子
- C. 胚和胚乳都在胚珠中发育
- D. 一个极核与两个精子结合后发育成胚乳

★10. (2003·天津理综·6) 甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化。目前生产上采用茎尖分生组织离体培养的方法快速繁殖脱毒的种苗, 以保证该品种的品质和产量水平。这种通过分生组织离体培养获得种苗的过程不涉及细胞的()。

- A. 有丝分裂 B. 分化
- C. 减数分裂 D. 全能性

★11. (2003·广东生物·5) 用甲地的高产优质枣树品种改造乙地生长健壮, 但枣果实产量低、品质差的枣林, 最经济、有效的技术是()。

- A. 用甲地的枣树花粉给乙地的枣树授粉
- B. 挖去乙地的枣树, 种植甲地枣树的种子
- C. 挖去乙地的枣树, 用甲地枣树的枝条进行扦插
- D. 将甲地枣树的芽或枝条嫁接到乙地枣树上

★12. (2002·全国理综·4) 一只羊的卵细胞核被另一只羊的体细胞核置换后, 这个卵细胞经过多次分裂, 再植入第三只羊的子宫内发育, 结果产下一只羊羔。这种克隆技术具有多种用途, 但是不能()。

- A. 有选择地繁殖某一性别的家畜
- B. 繁殖家畜中的优秀个体
- C. 用于保存物种
- D. 改变动物的基因型

★★13. (2002·全国理综春·3) 现有甲、乙、丙三个苹果品种, 将甲(接穗)嫁接到乙(砧木)上, 接穗成活后用丙对其授粉, 得到的苹果可食用部分的性状最相似于()。

- A. 甲 B. 乙
- C. 丙 D. 甲和丙

★★14. (2001·上海生物·21·多选题) 胚胎移植技术目前主要应用于()。

- A. 解决某些不孕症者的生育问题
- B. 治疗某些遗传病
- C. 提高良种家畜的繁殖力



D. 提高动物的抗病力

(遗传的物质基础)

★15. (2004·全国理综·4)肺炎双球菌中的 S 型具有多糖类荚膜, R 型则不具有。下列叙述错误的是()。

- A. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的多糖类物质, 能产生具荚膜的细菌
- B. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌 DNA 的完全水解产物, 不能产生具荚膜的细菌
- C. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的 DNA, 能产生具荚膜的细菌
- D. 培养 R 型活细菌时加 S 型细菌的蛋白质, 不能产生具荚膜的细菌

★16. (2004·天津理综·1)下列技术依据 DNA 杂交原理的是()。

- ①用 DNA 分子探针诊断疾病
- ②B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞的杂交
- ③快速灵敏地检测饮用水中病毒的含量
- ④目的基因与运载体结合形成重组 DNA 分子

- A. ②③
- B. ①③
- C. ③④
- D. ①④

★★17. (2004·上海生物·18)下列关于细胞工程的叙述中, 错误的是()。

- A. 植物细胞融合必须先制备原生质体
- B. 试管婴儿技术包括人工受精和胚胎移植两个方面
- C. 经细胞核移植培育出的新个体只具有一个亲本的遗传性状
- D. 用于培养的植物器官或组织属于外植体

★★18. (2004·广东生物·14)人体中具有生长激素基因和血红蛋白基因, 两者()。

- A. 分别存在于不同组织的细胞中
- B. 均在细胞分裂前期按照碱基互补配对原则复制
- C. 均在细胞核内转录和翻译
- D. 转录的信使 RNA 上相同的密码子翻译成相同的氨基酸

★★19. (2004·广东生物·17)一对夫妇所生的两个女儿(非双胞胎)甲和乙的 X 染色体进行 DNA 序列的分析, 假定 DNA 序列不发生任何变异, 则结果应当是()。

- A. 甲的两条彼此相同、乙的两条彼此相同的概率为 1
- B. 甲来自母亲的一条与乙来自母亲的一条相同的概率为 1
- C. 甲来自父亲的一条与乙来自父亲的一条相同的概率为 1

D. 甲的任何一条与乙的任何一条都不相同的概率为 1

★20. (2004·江苏生物·29·多选题)乳腺细胞和唾液腺细胞都来自外胚层。乳腺细胞能够合成乳蛋白, 不能合成唾液淀粉酶, 而唾液腺细胞正相反。对这一现象的解释是()。

- A. 唾液腺细胞没有合成乳蛋白的基因
- B. 乳腺细胞没有合成乳蛋白的基因
- C. 两种细胞都有合成乳蛋白、唾液淀粉酶的基因
- D. 两种细胞中相关基因选择性地表达

★21. (2004·江苏生物·26)植物学家在培育抗虫棉时, 对目的基因作了适当的修饰, 使得目的基因在棉花植株的整个生长发育期都表达, 以防止害虫侵害。这种对目的基因所作的修饰发生在()。

- A. 内含子
- B. 外显子
- C. 编码区
- D. 非编码区

★★★22. (2003·上海生物·32)某 DNA 分子共有 a 个碱基, 其中含胞嘧啶 m 个, 则该 DNA 分子复制 3 次, 需要游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸数为()。

- A. $7(a - m)$ 个
- B. $8(a - m)$ 个
- C. $7\left(\frac{1}{2}a - m\right)$ 个
- D. $8(2a - m)$ 个

★★23. (2003·天津理综·7)采用基因工程的方法培育抗虫棉, 下列导入目的基因的做法正确的是()。

- ①将毒素蛋白注射到棉受精卵中
- ②将编码毒素蛋白的 DNA 序列注射到棉受精卵中
- ③将编码毒素蛋白的 DNA 序列与质粒重组, 导入细菌, 用该细菌感染棉的体细胞, 再进行组织培养
- ④将编码毒素蛋白的 DNA 序列, 与细菌质粒重组, 注射到棉的子房并进入受精卵

下列导入目的基因的做法正确的是()。

- A. ①②
- B. ②③
- C. ③④
- D. ④①

★24. (2003·江苏生物·25)下列关于基因工程的叙述, 正确的是()。

- A. 基因工程经常以抗菌素抗性基因为目的基因
- B. 细菌质粒是基因工程常用的运载体
- C. 通常用一种限制性内切酶处理含目的基因的 DNA, 用另一种处理运载体的 DNA
- D. 为育成抗除草剂的作物新品种, 导入抗除草剂基因时只能以受精卵为受体



学习札记

★★★25. (2002·天津理综·6) 在大肠杆菌的 DNA 分子上与乳糖分解代谢有关的核苷酸序列中, 如果操纵基因发生了使阻抑物不能与之结合的改变, 则在不含葡萄糖的培养基中, 这种大肠杆菌()。

- A. 有乳糖存在时合成半乳糖苷酶, 无乳糖存在时不合成半乳糖苷酶
- B. 无乳糖存在时合成半乳糖苷酶, 有乳糖存在时不合成半乳糖苷酶
- C. 不论有、无乳糖存在, 都不合成半乳糖苷酶
- D. 不论有、无乳糖存在, 都合成半乳糖苷酶

★★★26. (2002·上海生物·30) 由 n 个碱基组成的基因, 控制合成由 1 条多肽链组成的蛋白质, 氨基酸的平均相对分子质量为 a , 则该蛋白质的相对分子质量最大为()。

- A. $\frac{na}{6}$
- B. $\frac{na}{3} - 18\left(\frac{n}{3} - 1\right)$
- C. $na - 18(n - 1)$
- D. $\frac{na}{6} - 18\left(\frac{n}{6} - 1\right)$

★★27. (2002·广东、河南、广西生物·32·多选题) 科学家将含人的 α -抗胰蛋白酶基因的 DNA 片段, 注射到羊的受精卵中, 该受精卵发育的羊能分泌含 α -抗胰蛋白酶的奶。这一过程涉及()。

- A. DNA 按照碱基互补配对原则自我复制
- B. DNA 以其一条链为模板合成 RNA
- C. RNA 以自身为模板自我复制
- D. 按照 mRNA 密码子的排列顺序合成蛋白质

★28. (2001·天津、山西理综·7) 在人类染色体 DNA 不表达的碱基对中, 有一部分是串联重复的短序列, 它们在个体之间具有明显的差异性。这种短序列可用于()。

- A. 生产基因工程药物
- B. 侦察罪犯
- C. 遗传病的产前诊断
- D. 基因治疗

★★29. (2001·广东、河南生物·21) 对细胞中某些物质的组成进行分析, 可以作为鉴别真核生物的不同个体是否为同一物种的辅助手段, 一般不采用的物质是()。

- A. 蛋白质
- B. DNA
- C. RNA
- D. 核苷酸

(遗传规律)

★★30. (2004·全国理综·4) 抗维生素 D 佝偻病是由位于 X 染色体的显性致病基因决定的

一种遗传病。这种疾病的遗传特点之一是()。

- A. 男患者与女患者结婚, 其女儿正常
- B. 男患者与正常女子结婚, 其子女均正常
- C. 女患者与正常男子结婚, 必然儿子正常、女儿患病
- D. 患者的正常子女不携带该患者传递的致病基因

★★31. (2004·北京理综·3) 人类 21 三体综合征的成因是在生殖细胞形成的过程中, 第 21 号染色体没有分离。若女患者与正常人结婚后可以生育, 其子女患该病的概率为()。

- A. 0
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{1}{2}$
- D. 1

★★32. (2004·上海生物·16) 2 个杂种黄色籽粒豌豆杂交产生种子 120 粒, 其中纯种黄色种子的数目约为()。

- A. 0 粒
- B. 30 粒
- C. 60 粒
- D. 90 粒

★★★33. (2004·上海生物·29) 图 4-5 所示为某果蝇染色体图, 该果蝇最多能产生不同基因组成的配子种类数是()。



图 4-5

- A. 3 种
- B. 4 种
- C. 6 种
- D. 8 种

★★★34. (2004·上海生物·33) 红眼(R) 雌果蝇和白眼(r) 雄果蝇交配, F_1 代全是红眼, 自交所得的 F_2 代中红眼雌果蝇 121 只, 红眼雄果蝇 60 只, 白眼雌果蝇 40 只, 白眼雄果蝇 59 只, 则 F_2 代卵细胞中具有 R 和 r 及精子中具有 R 和 r 的比例是()。

- A. 卵细胞: $R:r=1:1$
精子: $R:r=3:1$
- B. 卵细胞: $R:r=3:1$
精子: $R:r=3:1$
- C. 卵细胞: $R:r=1:1$
精子: $R:r=1:1$
- D. 卵细胞: $R:r=3:1$
精子: $R:r=1:1$

★★35. (2004·广东生物·12) 基因型为 AabbCC 与 aaBBcc 的小麦杂交, 这三对等位基因



学习
札记

分别位于非同源染色体上， F_1 杂种形成的配子种类数和 F_2 的基因型种类数分别是()。

- A. 4 和 9 B. 4 和 27
C. 8 和 27 D. 32 和 81

★36. (2004 · 广东生物 · 15) 调查发现人群中夫妇双方均表现正常也能生出白化病患者。研究表明白化病由一对等位基因控制。判断下列有关白化病遗传的叙述，错误的是()。

- A. 致病基因是隐性基因
B. 如果夫妇双方都是携带者，他们生出白化病患儿的概率是 $1/4$
C. 如果夫妇一方是白化病患者，他们所生表现正常的子女一定是携带者
D. 白化病患者与表现正常的人结婚，所生子女表现正常的概率是 1

★37. (2004 · 广东生物 · 16) 桃的果实成熟时，肉与果皮粘连的称为粘皮，不粘连的称为离皮；果肉与果核粘连的称为粘核，不粘连的称为离核。已知离皮 (A) 对粘皮 (a) 为显性，离核 (B) 对粘核 (b) 为显性，现将粘皮、离核的桃 (甲) 与离皮、粘核的桃 (乙) 杂交，所产生的子代出现 4 种表现型。由此推断，甲、乙两株桃的基因型分别是()。

- A. AABb、aabb B. aaBB、AAbb
C. aaBB、Aabb D. aaBb、Aabb

★★38. (2004 · 江苏生物 · 24) 人的血友病属于伴性遗传，苯丙酮尿症属于常染色体遗传。一对表现型正常的夫妇，生下一个既患血友病又患苯丙酮尿症的男孩。如果他们再生一个女孩，表现型正常的概率是()。

- A. $9/16$ B. $3/4$
C. $3/16$ D. $1/4$

★39. (2003 · 上海生物 · 15) 父本基因型为 AABb，母本基因型为 AaBb，其 F_1 不可能出现的基因型是()。

- A. AABb B. Aabb
C. AaBb D. aabb

★★40. (2003 · 广东生物 · 19) 豌豆灰种皮 (G) 对白种皮 (g) 为显性，黄子叶 (Y) 对绿子叶 (y) 为显性。每对性状的杂合体 (F_1) 自交后代 (F_2) 均表现 3:1 的性状分离比。以上种皮颜色的分离比和子叶颜色的分离比分别来自以下哪代植株群体所结种子的统计?()。

- A. F_1 植株和 F_1 植株
B. F_2 植株和 F_2 植株
C. F_1 植株和 F_2 植株
D. F_2 植株和 F_1 植株

★41. (2003 · 广东生物 · 20) Leber 遗传性视神经病是一种遗传病，此病是由线粒体 DNA 基因突变所致。某女士的母亲患有此病，如果该女士结婚生育，下列预测正确的是()。

- A. 如果生男孩，孩子不会携带致病基因
B. 如果生女孩，孩子不会携带致病基因
C. 不管生男或生女，孩子都会携带致病基因
D. 必须经过基因检测，才能确定

★★42. (2002 · 广东、河南、广西生物 · 22) 已知豌豆种皮灰色 (G) 对白色 (g) 为显性，子叶黄色 (Y) 对绿色 (y) 为显性。如以基因型 ggyy 的豌豆为母本，与基因型 GgYy 的豌豆杂交，则母本植株所结籽粒的表现型()。

- A. 全是灰种皮黄子叶
B. 为灰种皮黄子叶、灰种皮绿子叶、白种皮黄子叶、白种皮绿子叶
C. 全是白种皮黄子叶
D. 为白种皮黄子叶、白种皮绿子叶

★★★43. (2001 · 广东、河南生物 · 31 · 多选题) 显性基因决定的遗传病患者分成两类，一类致病基因位于 X 染色体上，另一类位于常染色体上。他们分别与正常人婚配，总体上看这两类遗传病在子代的发病率情况是()。

- A. 男性患者的儿子发病率不同
B. 男性患者的女儿发病率不同
C. 女性患者的儿子发病率不同
D. 女性患者的女儿发病率不同

★★44. (2000 · 吉林、江苏、浙江理综 · 4) 假如水稻高秆 (D) 对矮秆 (d) 为显性，抗稻病 (R) 对易感稻病 (r) 为显性，两对性状独立遗传。用一个纯合易感病的矮秆品种 (抗倒伏) 与一个纯合抗病高秆品种 (易倒伏) 杂交， F_2 代中出现既抗病又抗倒伏类型的基因型及其比例分别为()。

- A. ddRR、 $1/8$
B. ddRr、 $1/16$
C. ddRR、 $1/16$ 和 ddRr、 $1/8$
D. DDrr、 $1/16$ 和 DdRR、 $1/8$

★★45. (2000 · 广东生物 · 25) 某种蝇的翅的表现型由一对等位基因控制。如果翅异常的雌蝇与翅正常的雄蝇杂交，后代中 25% 为雄蝇翅异常、25% 为雌蝇翅异常、25% 雄蝇翅正常、25% 雌蝇翅正常，那么，翅异常不可能由()。

- A. 常染色体上的显性基因控制
B. 常染色体上的隐性基因控制
C. 性染色体上的显性基因控制



学习札记

D. 性染色体上的隐性基因控制
(变异)

★46. (2004·广东生物·18) 将纯种小麦播种于生产田, 发现边际和灌水沟两侧的植株总体上比中间的长得好。产生这种现象的原因是()。

- A. 基因重组引起性状分离
- B. 环境引起性状变异
- C. 隐性基因突变为显性基因
- D. 染色体结构和数目发生了变化

★47. (2003·广东生物·29·多选题) 下列与多倍体形成无关的是()。

- A. 染色体结构的变异
- B. 纺锤体的形成受到抑制
- C. 个别染色体增加
- D. 非同源染色体自由组合

★48. (2002·上海生物·29) 下列高科技成果中, 根据基因重组原理进行的是()。

①我国科学家袁隆平利用杂交技术培育出超级水稻

②我国科学家将苏云金杆菌的某些基因移植到棉花体内, 培育出抗虫棉

③我国科学家通过返回式卫星搭载种子培育出太空椒

④我国科学家通过体细胞克隆技术培养出克隆牛

- A. ①
- B. ①②
- C. ①②③
- D. ②③④

★★49. (2002·广东、河南、广西生物·21) 已知普通小麦是六倍体, 含 42 条染色体。有关普通小麦的下列叙述中, 错误的是()。

- A. 它的单倍体植株的体细胞含 21 条染色体
- B. 它的每个染色体组含 7 条染色体
- C. 它的胚乳含 3 个染色体组
- D. 离体培养它的花粉, 产生的植株表现高度不育

★50. (2001·天津、山西理综·6) 下面叙述的变异现象, 可遗传的是()。

- A. 割除公鸡和母鸡的生殖腺并相互移植, 因而部分改变的第二性征
- B. 果树修剪后所形成的树冠具有特定的形状
- C. 用生长素处理未经授粉的番茄雌蕊, 得到的果实无籽
- D. 开红花的一株豌豆自交, 后代部分植株开白花

(进化)

★51. (2004·江苏生物·25) 镰刀型细胞贫血症是一种遗传病, 隐性纯合子 (aa) 的患者不到成年就会死亡, 可见这种突变基因在自然选择的压力下容易被淘汰。但是在非洲流行恶性疟疾 (一种死亡率很高的疾病) 的地区, 带有这一突变基因的人 (Aa) 很多, 频率也很稳定。对此现象的合理解释是()。

- A. 杂合子不易感染疟疾, 显性纯合子易感染疟疾
- B. 杂合子易感染疟疾, 显性纯合子不易感染疟疾
- C. 杂合子不易感染疟疾, 显性纯合子也不易感染疟疾
- D. 杂合子易感染疟疾, 显性纯合子也易感染疟疾

★52. (2003·广东生物·22) 一般地说, 干旱条件下育成的作物品种, 适于在干旱地区种植; 潮湿条件下育成的作物品种, 适于在潮湿地区种植。在这里干旱和潮湿条件所起的作用是()。

- A. 诱发基因突变
- B. 引起染色体变异
- C. 选择基因型
- D. 导致基因重组

★53. (2003·广东生物·31·多选题) 下列说法符合达尔文自然选择学说的是()。

- A. 生存斗争仅指种内斗争
- B. 不遗传的变异在进化上是有意义的
- C. 生存斗争是生物进化的动力
- D. 自然选择决定生物进化的方向

★54. (2001·广东、河南生物·32) 用生物进化论的观点解释病菌抗药性不断增强的原因是()。

- A. 使用抗菌素的剂量不断加大, 病菌向抗药能力增强的方向变异
- B. 抗菌素对病菌进行人工选择, 生存下来的病菌都是抗药能力强的
- C. 抗菌素对病菌进行自然选择, 生存下来的病菌都是抗药能力强的
- D. 病菌中原来就有抗药性强的个体, 在使用抗菌素的过程中淘汰了抗药性弱的个体

二、简答题

(细胞分裂与分化)

★★55. (2004·全国理综·30) 为了验证促进有丝分裂物质对细胞分裂的促进作用, 将小鼠的肝细胞悬浮液分成等细胞数的甲、乙两组, 在甲组的培养液中加入 ^3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷 (^3H -TdR), 乙组中加入等剂量的 ^3H -TdR 并加



入促进有丝分裂物质。培养一段时间后，分别测定甲、乙两组细胞的总放射性强度。据此回答下列问题：

(1) 细胞 ^3H -TdR 参与合成的生物大分子是_____，该种分子所在的细胞结构名称是_____。

(2) 乙组细胞的总放射性强度比甲组的_____，原因是_____。

(3) 细胞利用 ^3H -TdR 合成生物大分子的过程发生在细胞周期的_____期。

(4) 在上述实验中选用 ^3H -TdR 的原因是_____。

★★★56. (2003·上海生物·38) 回答下面有关哺乳动物细胞培养的问题。

(1) 培养中的细胞其数目的增加和培养时间的关系如图 4-6 中 (a) 所示。据图读出该细胞完成一个细胞周期所需要的时间 (T) 是_____h。

(2) 从图 (a) 的 A 点取出 6 000 个细胞，测定每个细胞的 DNA 含量，结果如图 (b) 所示。图 (b) 的 B、C、D 中，表示处于 S 期的是_____，表示处于 G_2 期和 M 期的是_____，表示处于 G_1 期的是_____。

(3) 若取样的 6 000 个细胞中，处于 M 期细胞的数目是 300 个，则处于 S 期和 G_2 期的细胞数分别是_____个和_____个。

(4) 细胞周期中，完成各期所需时间的计算公式是 $t = T \times \frac{n}{N}$ (N 是取样的总细胞数，n 是各期的细胞数)，则该细胞完成分裂期和间期的时间分别是_____h 和_____h。

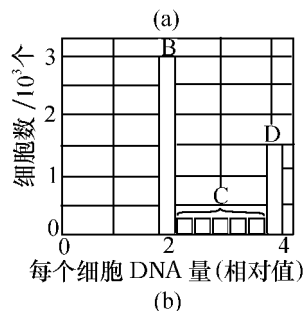
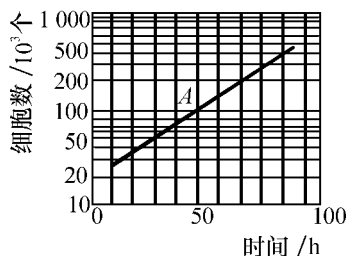


图 4-6

★57. (2002·全国理综春·25) 同位素示踪技术在生物学的研究中已被广泛应用。试分析下列两组有关实验：

(1) 用 ^{15}N 标记的氨基酸饲喂大鼠，结果尿液中出现含有 ^{15}N 的化合物，这种化合物主要是_____。氨基酸是通过_____作用产生_____，再转化成这种化合物的。

(2) 将细胞数目相等的两组小鼠肝细胞，用含有 ^3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷的培养液培养。A 组加入某种物质，B 组不加。经过一段时间培养后，洗去培养液，分别取出两组的全部细胞，测量每组的总放射性强度，结果 A 组显著大于 B 组。因此，A 组中加入的物质的作用是_____， ^3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷用于细胞中_____的合成，它在细胞中的主要分布部位是_____。

★58. (2002·全国理综春·25) 科学家在早期胚胎中发现了干细胞，它能在体外形成不同的组织或器官。这些干细胞是在一定条件下通过_____和_____形成不同的组织或器官。除了胚胎外，在脐血、骨髓、脑组织中也发现了干细胞，通过进一步的研究，有希望用于患者的组织修复或器官移植。但在进行器官移植时，如果患者细胞表面的蛋白质类物质与移植器官的不相同，则会引起排斥反应。所以最好选用_____ (填“患者本人”“父母”“子女”或“配偶”) 的干细胞培育的器官。

★59. (2002·广东、河南、广西生物·33) 2001 年诺贝尔生理学或医学奖授予三位科学家。这三位科学家发现了调控细胞周期的一系列基因，以及相关的酶和蛋白质。这项工作对肿瘤研究等领域产生了重大影响。请回答下列问题：

(1) 同种生物不同类型细胞之间的细胞周期持续时间有差异。蛙卵裂期动物半球细胞的细胞周期持续时间比植物半球细胞的_____。

(2) 测定某种细胞的细胞周期持续时间长短时，通常需要考虑温度因素。这是因为_____。

(3) 有人称恶性肿瘤为细胞周期病，其根据是调控细胞周期的基因发生_____，导致细胞周期失控，癌细胞无限增殖。

(4) 治疗恶性肿瘤的途径之一，是用药物抑制_____的合成，从而将癌细胞的细胞周期阻断在分裂间期。如用药物抑制纺锤体的形成，则癌细胞的细胞周期将阻断在_____期。

(生殖与发育)

60. (2004·江苏生物·39) 紫草素是紫草细胞的代谢产物，可作为生产治疗烫伤药物的原料。



学习札记

用组织培养技术可以在生物反应器中通过培养紫草细胞生产紫草素。图 4-7 记录了生物反应器中紫草细胞产量、紫草素产量随培养时间发生的变化。

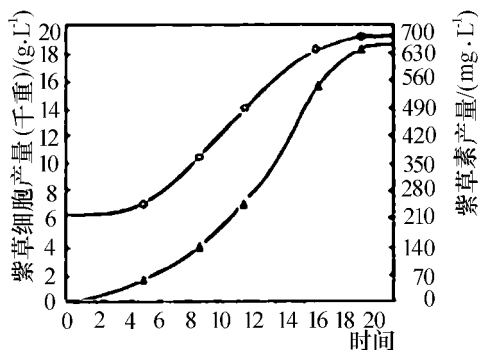


图 4-7

(1) 在生产前,需先加入紫草细胞作为反应器中的“种子”。这些“种子”是利用组织培养技术,将紫草叶肉细胞经过_____而获得的。这项技术的理论基础是_____。

(2) 从图中可以看出:反应器中紫草细胞的生长呈现_____规律;影响紫草素产量的因素是_____和_____。

(3) 在培养过程中,要不断通入无菌空气并进行搅拌的目的是_____。

★★★61. (2000·上海生物·42) 图 4-8 是基因型为 RrEeDd 的某种动物的一个卵细胞基因组示意图。请据图分析回答:

(1) 该种动物体细胞内含有_____对同源染色体。在体细胞有丝分裂的中期含_____个 DNA 分子。初级卵母细胞分裂的后期含_____条染色单体。

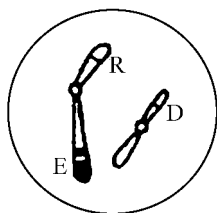


图 4-8

(2) 由此图可判断该动物雌性个体能形成_____种卵细胞。

(3) 若图所示卵细胞占卵细胞总数的 5%, 则基因组成为 ReD 的卵细胞占卵细胞总数的_____%。

(4) 请画出形成图 (b) 所示卵细胞的次级卵母细胞分裂后期的示意图 (染色体上请标有关基因)。

(遗传的物质基础)

★62. (2003·上海生物·35) 下面是关于生命科学史和科学方法的问题。

(1) 孟德尔 (图 4-9) 在总结了前人失败原因的基础上,运用科学的研究方法,经 8 年观察研究,成功地总结出豌豆的性状遗传规律,从而成为遗传学的奠基人。请回答:



图 4-9

①孟德尔选用豌豆为试验材料,是因为豌豆品种间的_____,而且是_____和_____植物,可以避免外来花粉的干扰。研究性状遗传时,由简到繁,先从_____对相对性状着手,然后再研究_____相对性状,以减少干扰。在处理观察到的数据时,应用_____方法,得到前人未注意的子代比例关系。他根据试验中得到的材料提出了假设,并对此做了验证实验,从而发现了遗传规律。

②孟德尔的遗传规律是_____。

(2) 2003 年是 DNA 结构发现 50 周年。1953 年,青年学者沃森和克里克发现了 DNA 的结构并构建了模型,从而获得诺贝尔奖,他们的成就开创了分子生物学的时代。请回答:

①沃森和克里克发现的 DNA 结构特点为_____。

②组成 DNA 分子的 4 种脱氧核苷酸的全称是_____。

★★★63. (2003·广东生物·41) 胸腺嘧啶脱氧核糖核苷 (简称胸苷) 在细胞内可以转化为胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸,后者是合成 DNA 的原料,用含有 ³H-胸苷的营养液,处理活的小肠黏膜层,半小时后洗去游离的 ³H-胸苷。连续 48 h 检测小肠绒毛的被标记部位,结果如图 4-10 所示 (黑点表示放射性部位)。

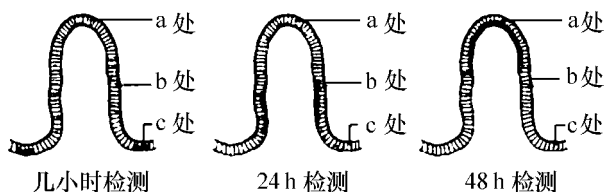


图 4-10

请回答:

(1) 处理后开始的几小时,发现只有 a 处能



够检测到放射性，这说明什么？

(2) 处理后 24 h 左右，在 b 处可以检测到放射性；48 h 左右，在 c 处检测到放射性。为什么？

(3) 如果继续跟踪检测，小肠黏膜层上的放射性将发生怎样的变化？

(4) 上述实验假如选用含有³H-尿嘧啶核糖核苷的营养液，请推测几小时内小肠黏膜层上放射性出现的情况将会怎样？为什么？

★★64. (2002·广东、河南、广西生物·39) 在含四种游离的脱氧核苷酸、酶和 AIP 的条件下，分别以不同生物的 DNA 为模板，合成新的 DNA。问：

(1) 分别以不同生物的 DNA 为模板合成的各个新 DNA 之间，(A+C):(T+G) 的比值是否相同，为什么？

(2) 分别以不同生物的 DNA 为模板合成的各个新 DNA 之间存在差异。这些差异是什么？

(3) 在一个新合成的 DNA 中，(A+T) 与 (C+G) 的比值，是否与它的模板 DNA 任一单链的相同？

(遗传规律)

★★65. (2004·浙江理综·30) 已知柿子椒果实圆锥形 (A) 对灯笼形 (a) 为显性，红色 (B) 对黄色 (b) 为显性，辣味 (C) 对甜味 (c) 为显性，假定这 3 对基因自由组合。现有下表 4 个纯合亲本：

亲本	果形	果色	果味
甲	灯笼形	红色	辣味
乙	灯笼形	黄色	辣味
丙	圆锥形	红色	甜味
丁	圆锥形	黄色	甜味

(1) 利用以上亲本进行杂交，F₂ 能出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株的亲本组合有_____。

(2) 上述亲本组合中，F₂ 出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株比例最高的亲本组合是_____，其基因型为_____，这种亲本组合杂交 F₁ 的基因型和表现型分别是_____，其 F₂ 的全部表现型有_____，灯笼形、黄色、甜味果实的植株在该 F₂ 中出现的比例是_____。

★★★66. (2004·上海生物·37) 图 4-11 是具有两种遗传病的家族系谱图。设甲病显性基因为 A，隐性基因为 a；乙病显性基因为 B，隐性基因为 b。若 II₇ 为纯合体，请据图回答：

(1) 甲病是致病基因位于_____

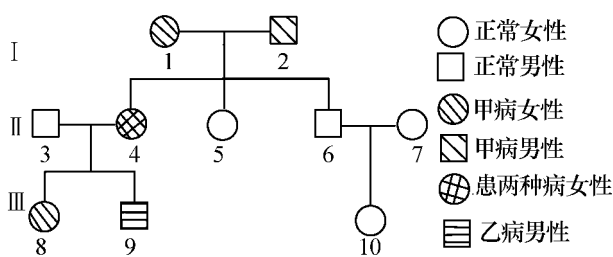


图 4-11

染色体上的_____性基因；乙病是致病基因位于_____染色体上的_____性基因。

(2) II₅ 的基因型可能是_____，III₈ 的基因型是_____。

(3) III₁₀ 是纯合体的概率是_____。

(4) 假设 III₁₀ 与 III₉ 结婚，生下正常男孩的概率是_____。

(5) 该系谱图中，属于 III₄ 的旁系血亲有_____。

★★67. (2004·江苏生物·40) 玉米正常植株叶片为绿色，患一种遗传病后植株的叶片具白色条斑或为不能成活的白化苗。显微镜观察发现，白化苗和白色条斑处的叶肉细胞不含叶绿体。有人为了探索该病的遗传机理，用人工授粉的方法进行如下两个实验。根据下列实验结果回答问题。

(1) 实验一

P ♀ 条斑叶 × 绿色叶 ♂



F₁ 绿色叶 条斑叶或白色叶

重复该实验，后代的性状不出现一定的分离比。

①实验结果显示，母本患条斑叶病时，该病通过_____方式遗传。

②实验中后代不同性状的个体的比例是随机的，其原因是_____。

(2) 实验二

P ♀ 绿色叶 × 条斑叶 ♂



F₁ 绿色叶



F₂ 绿色叶 条斑叶或白色叶

表现型比例 3 : 1

重复该实验，后代的性状分离比始终为 3:1。实验二结果显示，母本正常时，该病的遗传受_____控制。

★★68. (2004·广东生物·38) 番茄是自花授粉植物，已知红果 (R) 对黄果 (r) 为显性，



学习札记

正常果形 (F) 对多棱果 (f) 为显性。以上两对基因分别位于非同源染色体上。现有红色多棱果品种、黄色正常果形品种和黄色多棱果品种 (三个品种均为纯合体), 育种家期望获得红色正常果形的新品种, 为此进行杂交。试回答下列问题:

- (1) 应选用以上哪两个品种作为杂交亲本?
- (2) 上述两亲本杂交产生的 F_1 代具有何种基因型和表现型?

(3) 在 F_2 代中表现红色正常果形植株出现的比例有多大? F_2 代中能稳定遗传的红色正常果形植株出现的比例有多大?

★★69. (2003·上海生物·37) 图 4-12 为某家族的遗传系谱图, 其中 2 号的 ABO 血型为 B 型 (基因型为 $I^B I^B$), 4 号患有白化病 (基因型为 rr), 1、2、3、4 四人之间的交叉配血情况见下表 (“+”表示凝集, “-”表示不凝集)。请回答下列问题。

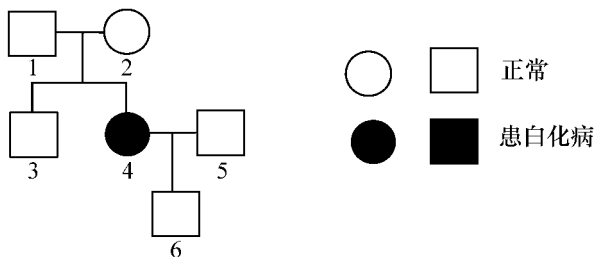


图 4-12

血清	红细胞			
	1 号	2 号	3 号	4 号
1 号	-	+	-	+
2 号	+	-	-	+
3 号	+	+	-	+
4 号	-	-	-	-

(1) 下列成员的 ABO 血型: 1 为 _____, 3 为 _____, 4 为 _____。

(2) 1 号的精子可能的基因型为 _____。

(3) 1 号和 2 号再生一个性状与 3 号完全相同的子女的概率为 _____。

(4) 输血的原则是 _____。

(5) 已知 5 号与 1 号的血型不同, 如果在紧急情况下, 5 号个体能接受 1 号个体提供的 200 mL 血液, 那么 5 号个体的基因型可能为 _____。

(6) 如果 5 号个体的 Rh 血型为阴性, 并曾接受过 Rh 阳性供血者的血液, 当他再次接受 Rh 阳性的血液时, 将会发生 _____。这是因为 _____。

★★70. (2002·上海生物·38) 图 4-13 为

果蝇体细胞染色体图解。请据图回答:

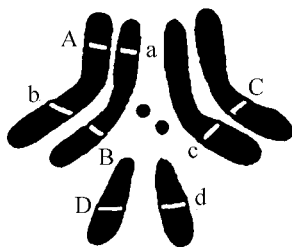


图 4-13

(1) 果蝇的体细胞内有 _____ 个染色体组。

(2) 若基因型为 $BbX^D X^d$, 则两对等位基因按照 _____ 定律遗传, 可产生各种基因型的配子数量比例为 _____。

(3) 若基因型为 $AaBb$, 则两对等位基因按照 _____ 定律遗传, 可产生 _____ 种配子。

(4) 基因型为 $AaBbCc$, 已知产生基因型为 ABC 的配子占 2.5%, 则产生基因型为 AbC 的配子占 _____。两对连锁基因间的交换值为 _____。

(5) 若果蝇的一个初级卵母细胞经减数分裂后产生的一个卵细胞的基因组成为 $ABcX^D$, 则该初级卵母细胞产生的每个第二极体基因组成为 _____。

★★71. (2002·上海生物·42) 图 4-14 为白化病 (A—a) 和色盲 (B—b) 两种遗传病的家族系谱图。请回答:

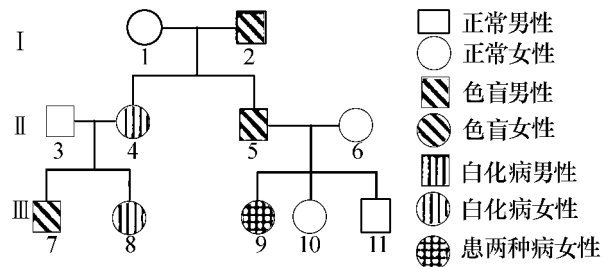


图 4-14

(1) 写出下列个体可能的基因型。 I_2 为 _____, III_9 为 _____, III_{11} 为 _____。

(2) 写出 III_{10} 产生的卵细胞可能的基因型为 _____。

(3) 若 III_8 与 III_{11} 结婚, 生育一个患白化病孩子的概率为 _____, 生育一个患白化病但色觉正常孩子的概率为 _____。假设某地区人群中每 10 000 人当中有一个白化病患者, 若 III_8 与该地区一个表现正常的男子结婚, 则他们生育一个患白化病男孩的概率为 _____。

(4) 目前已发现的人类遗传病有数千种, 遗传病产生的根本原因是 _____。



★★72. (2001·广东、河南生物·39) 一只雌鼠的染色体上的某基因发生突变, 使得野生型性状变为突变型。请回答下列问题。

(1) 假定控制突变型的基因是位于常染色体上的隐性基因, 则用纯合野生型雄鼠与上述雌鼠杂交, 后代表现型是_____。

(2) 假定上述雌鼠为杂合子, 让其与野生型雄鼠杂交, F_1 代表现型有四种, 分别为突变型♀、野生型♀、突变型♂、野生型♂, 比例为 1:1:1:1。从 F_1 代中选用野生型♀、突变型♂的个体进行杂交, 其下一代的表现型中所有的♂都为野生型, 所有的♀都为突变型。请问: 突变基因位于 X 染色体上还是常染色体上, 用遗传图解表示并加以说明 (B 表示显性基因, b 表示隐性基因)。

★★73. (2001·广东、河南生物·40) 基因检测可以确定胎儿的基因型。有一对夫妇, 其中一方为 X 染色体上的隐性基因决定的遗传病患者, 另一方表现型正常。妻子怀孕后, 想知道所怀的胎儿是否携带致病基因, 请回答下列问题。

(1) 丈夫为患者, 胎儿是男性时, 需要对胎儿进行基因检测吗? 为什么?

_____。

(2) 当妻子为患者时, 表现型正常胎儿的性别应该是男性还是女性? 为什么?

_____。

(变异)

★★74. (2004·江苏生物·38) 正常细胞的基因组里带有原癌基因。原癌基因在发生突变或被异常激活后就会变成具有致癌能力的癌基因, 从而使正常细胞转化为癌细胞。

(1) 某原癌基因上一个碱基对的突变引起该基因编码的蛋白质中的氨基酸改变, 即氨基酸顺序上第 19 位氨基酸由脯氨酸转变为组氨酸。已知脯氨酸的密码子有 CCU、CCC、CCA、CCG, 组氨酸的密码子有 CAU、CAC。突变成的癌基因中决定第 19 位组氨酸密码子碱基对组成的是_____或_____, 这一原癌基因中发生突变的碱基对是_____。

(2) 癌细胞在体内容易分散和转移, 是因为癌细胞的细胞膜上的_____, 使得细胞间的_____。

(3) 当人体自身组织的细胞转变为癌细胞以

后, 这些癌细胞就成为抗原, 健康的机体可以通过_____消灭它们。

★★75. (2000·广东生物·39) 人类的正常血红蛋白 (HbA) β 链第 63 位氨基酸是组氨酸, 其密码子为 CAU 或 CAC。当 β 链第 63 位组氨酸被酪氨酸 (UAU 或 UAC) 替代后, 出现异常血红蛋白 (HbM), 导致一种贫血症; β 链第 63 位组氨酸被精氨酸 (CGU 或 CGC) 所替代而产生的异常血红蛋白 (HbZ) 将引起另一种贫血症。

(1) 写出正常血红蛋白基因中, 决定 β 链第 63 位组氨酸密码子的碱基对组成。

(2) 在决定 β 链第 63 位组氨酸密码子的 DNA 三个碱基对中, 任意一个碱基对发生变化都将产生异常的血红蛋白吗? 为什么?



高考真题演练

一、选择题

(细胞分裂与分化)

★★★1. (2004·北京崇文一模·3) 图 4-15 为某动物体内有关细胞分裂的一组图像。下列相关叙述错误的是()。

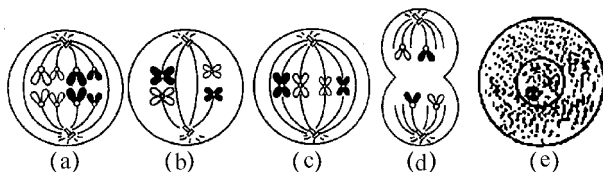


图 4-15

- A. 图 (b) 与图 (c) 比较, 其代表的细胞分裂方式的间期突变产生的新基因传给后代的可能性小
- B. 图 (c) 所示的细胞在此次分裂过程中不可能发生基因重组
- C. 图 (e) 所表示的时期会发生与中心法则有关的生命活动
- D. 动物的睾丸中可能同时出现以上的细胞分裂过程

★★★2. (2004·北京东城二模·2) 下列关于细胞增殖表述正确的是()。

- ①二倍体动物体细胞有丝分裂后期, 细胞每一极均含有同源染色体
- ②二倍体动物体细胞有丝分裂后期, 细胞每一极均不含同源染色体
- ③二倍体生物体细胞有丝分裂过程, 染色体 DNA 与细胞质 DNA 平均分配
- ④二倍体生物细胞质中的遗传物质在细胞分裂时, 随机地、不均等地分配
- ⑤二倍体生物减 II 后期细胞中, 染色体数目为 2 的倍数, 不含同源染色体



学习札记

⑥二倍体生物减Ⅱ后期细胞中，染色体数目为2的倍数，含有同源染色体

- A. ①④⑥ B. ①④⑤
C. ②④⑤ D. ②③⑥

★★3. (2004·北京海淀三模·3) 下面是对高等动物通过减数分裂形成的♀、♂配子以及受精作用的描述，其中正确的是()。

- A. 每个卵细胞继承了初级卵母细胞 1/4 的细胞质
B. 等位基因进入卵的机会并不相等，因为一次减数分裂只形成一个卵
C. 进入卵细胞并与之融合的精子几乎不携带细胞质
D. ♀、♂配子彼此结合的机会相等，因为它们的数量相等

★★4. (2003·天津和平一模·1) 对图4-16的叙述中，不正确的是()。

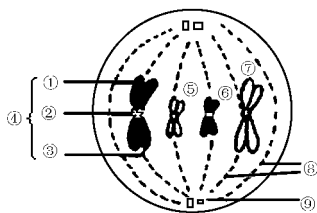


图4-16

- A. 因为细胞中有中心体⑨且没有细胞壁，所以可以断定该细胞为动物细胞
B. ④是一个染色体，包含两个染色单体①③，两个染色单体由一个着丝点②相连
C. 细胞中有两对同源染色体，即④和⑦为一对同源染色体，⑤和⑥为另一对同源染色体
D. 在后期时，移向同一极的染色体均为非同源染色体

★5. (2003·天津和平一模·8) 处于有丝分裂过程中的动物细胞，细胞内的染色体数(a)、染色单体数(b)、DNA分子数(c)可表示为如图4-17所示的关系，此细胞内可能发生着()。

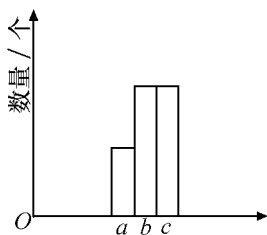


图4-17

- A. 中心粒移向两极
B. 着丝点分裂
C. 细胞膜向内凹陷
D. DNA分子进行复制

(生殖和发育)

★★6. (2004·全国理综一模·5) 动物胚胎学家研究蛙胚发育时，用同位素将囊胚植物半球表面部分作上标记。同位素示踪的结果，这些标记可能出现在蝌蚪的()。

- A. 肝脏和胰脏
B. 骨骼和肌肉
C. 心脏和肾脏
D. 大脑和小脑

★7. (2003·北京西城一模·2) 克隆羊“多莉”的培育过程，是人为地将乳腺细胞的核植入去核的卵细胞内，使其发育为新的个体，它的成功证明了动物的()。

- A. 受精卵具有发育为新个体的全部遗传信息
B. 卵细胞具有发育为新个体的全部遗传信息
C. 体细胞的细胞核几乎具有发育为新个体的全部遗传信息
D. 各种体细胞在一定条件下都具有发育为新个体的潜能

(遗传的物质基础)

★8. (2004·北京丰台一模·5) 下列关于基因的说法不正确的是()。

- A. 生物多样性保护包括保护各种生物独特的基因库
B. 多细胞生物的同一个体处于细胞周期中的每个细胞具有相同的基因
C. 真核细胞和原核细胞的基因都是由编码区和非编码区组成的
D. 一个生物体各细胞具有基因的总和就是一个基因库

★9. (2004·北京西城一模·5) 下列关于基因工程的叙述正确的是()。

- A. DNA连接酶能使两个黏性末端之间的碱基结合
B. 限制性内切酶的切口一定是GAATTC的碱基序列
C. 质粒是基因工程中唯一用作目的基因的运载工具
D. 对目的基因进行大量复制的过程可称为分子“克隆”

★10. (2004·北京宣武一模·3) 以下说法



中不正确的是()。

- A. 原核生物的结构基因没有内含子
- B. 某基因有碱基 1 200 个, 则它控制合成的蛋白质所具有氨基酸数目最多为 199 个
- C. 细胞质遗传的物质基础是细胞核中的 DNA
- D. 一个种群的全部个体所含有的全部基因叫作这个种群的基因库

★★11. (2004 · 北京东城二模 · 4) 美国德克萨斯州科学家在 2002 年 2 月 14 日宣布, 他们已经培育出世界上第一只克隆猫。这只名为 CC 的小猫毛色花白, 看上去完全不像生养它的花斑猫妈妈, 也不完全像为它提供细胞核的基因猫妈妈。对该克隆猫毛色的解释合理的是()。

- ①发生了基因重组所造成的结果
 - ②提供卵细胞的雌猫细胞质基因表达的结果
 - ③表现型是基因型与环境共同作用的结果
 - ④生养它的花斑猫妈妈的基因表达的结果
- A. ① B. ②③
C. ②③④ D. ①②③④

★12. (2004 · 北京宣武理综 · 5) 人的一种凝血因子的基因含 186 000 个碱基对, 其中有 26 个外显子和 25 个内含子, 只能编码 2 552 个氨基酸, 说明真核细胞()。

- A. 基因中编码序列所占比例很小
- B. 基因中调控序列所占比例较大
- C. 基因转录时, 外显子和内含子不同时进行转录
- D. 编码蛋白质的基因通常是连续的

★13. (2004 · 北京海淀三模 · 5) 科学工作者分离得到了某真核生物的基因 A, 将其解离成两条具有互补关系的单链, 其中的一条与基因 A 的信使 RNA 进行配对, 杂交后可以观察到如图 4-18 所示的结构。对此结果的合理解释是()。

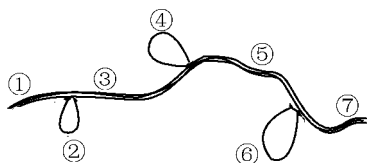


图 4-18

- A. ①③⑤⑦为 DNA/RNA 的杂交体, ②④⑥为单链 DNA 部分
- B. ①③⑤⑦为 DNA/RNA 的杂交体, ②④⑥为单链 RNA 部分
- C. ①③⑤⑦为双链 DNA 部分, ②④⑥为

DNA/RNA 的杂交体

- D. ①③⑤⑦为单链 RNA 部分, ②④⑥为 DNA/RNA 的杂交体

★14. (2004 · 北京东城三模 · 4) 利用 DNA 分子杂交的方法, 让来自不同生物的两条 DNA 分子单链进行杂交, 可以判断两种生物亲缘关系的远近。已知人的一段 DNA 分子单链是 AGGCATAAACCA, 下面给出四种生物相应的一段 DNA 分子单链, 其中与人亲缘关系最远的是()。

- A. TCCGGGGAAGGT
- B. TCCGTGGAACGT
- C. TCCGTAGAAGGT
- D. TGCGGGGAAGGT

★★15. (2003 · 天津和平一模 · 15) 某一 DNA 分子中, A 为 200 个, 复制数次后, 消耗周围环境中含 A 的脱氧核苷酸 3 000 个, 该 DNA 分子已经复制了几次?()。

- A. 3 次 B. 4 次
- C. 5 次 D. 6 次

(遗传规律)

★16. (2004 · 北京丰台一模 · 4) 甲家庭中丈夫患某种侏儒病 (由 X 染色体上显性基因控制), 妻子表现正常。乙家庭中, 夫妻表现都正常, 但妻子的弟弟患血友病。从优生角度考虑, 甲、乙家庭分别适宜生育()。

- A. 男孩、女孩 B. 女孩、女孩
- C. 男孩、男孩 D. 女孩、男孩

★★17. (2004 · 北京朝阳一模 · 4) 图 4-19 为某家族的一种遗传病的系谱图。该病是哪种遗传病? 9 号发病率是多少?()。

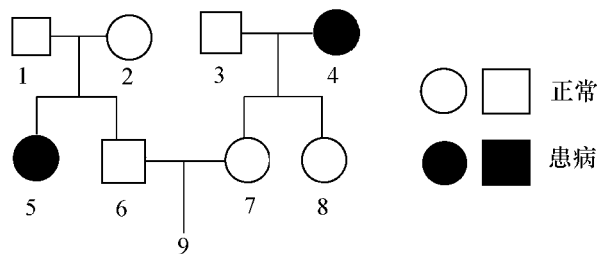


图 4-19

- A. 常染色体显性遗传, 1/6
- B. 常染色体隐性遗传, 1/4
- C. 常染色体隐性遗传, 1/6
- D. X 染色体隐性遗传, 1/4

★18. (2004 · 北京宣武二模 · 1) 对于基因型是 AaBb 的黄色圆粒豌豆, 其自交后代中, 黄色基因的频率应是()。

- A. 50% B. 25%



学习札记

C. 75%

D. 不一定

★★19. (2004·北京东城二模·3) 果蝇灰身(B)对黑身(b)为显性,现将纯种灰身果蝇与黑身果蝇杂交,产生的 F_1 代再自交产生 F_2 代,将 F_2 代中所有黑身果蝇除去,让灰身果蝇自由交配,产生 F_3 代。则 F_3 代中灰身与黑身果蝇的比例是()。

A. 3:1

B. 5:1

C. 8:1

D. 9:1

★★★20. (2004·北京西城二模·3) 在一个自交繁殖的植物种群中,发现一种突变性状,则此性状的个体连续繁殖两代后,又有37.5%的性状回复到原有性状。原有性状的突变是由于()。

A. 隐性基因突变为显性基因

B. 突变基因与原基因无显、隐性关系

C. 显性基因突变为隐性基因

D. 突变基因与原基因没有等位关系

★★21. (2004·北京朝阳二模·3) 人类的皮肤含有黑色素,黑人含量最多,白人含量最少。皮肤中黑色素的多少由两对独立遗传的基因(A和a,B和b)所控制;显性基因A和B可以使黑色素量增加,两者增加的量相等,并且可以累加。若一纯种黑人与一纯种白人婚配,后代肤色为黑白中间色;如果该后代与同基因型的异性婚配,其子女中可能出现的基因型种类和不同表现型的比例分别为()。

A. 3种、3:1

B. 3种、1:2:1

C. 9种、9:3:3:1

D. 9种、1:4:6:4:1

★★22. (2003·北京海淀一模·4) 用纯种的黑色长毛狗与白色短毛狗杂交, F_1 全是黑色短毛。 F_1 代的雌、雄个体相互交配, F_2 的表现型见下表。据此可判断控制这两对相对性状的两对基因位于()。

	黑色短毛	黑色长毛	白色短毛	白色长毛
雌	42	19	14	6
雄	47	12	15	5

A. 一对同源染色体上

B. 一对姐妹染色单体上

C. 两对常染色体上

D. 一对常染色体和X染色体

★23. (2003·北京东城二模·4) 在豚鼠中,黑色皮毛对白色皮毛为显性。如果一对杂合的黑毛豚鼠交配,一胎产下4仔,此4仔的表现型可

能是()。

①全都黑白 ②3黑1白 ③2黑2白 ④1黑3白 ⑤全部白色

A. ②

B. ②④

C. ②③④

D. ①②③④

★24. (2003·北京海淀三模·3) 雌、雄异株的高等植物剪秋罗有宽叶和窄叶两种类型,宽叶(B)对窄叶(b)呈显性,等位基因位于X染色体上,Y染色体上无此基因。已知窄叶基因b会使花粉致死。如果杂合体宽叶雌株($X^B X^b$)同窄叶雄株($X^b Y$)杂交,其子代的性别及表现型分别是()。

A. 1/2为宽叶雄株、1/2为窄叶雄株

B. 1/2为宽叶雌株、1/2为窄叶雌株

C. 1/2为宽叶雄株、1/2为宽叶雌株

D. 1/4为宽叶雄株、1/4为宽叶雌株、1/4为窄叶雄株、1/4为窄叶雌株

★25. (2003·北京东城三模·3) 将基因型为AaBb的植物的花粉进行离体培养,再自交,其后代是()。

A. 全为纯种

B. 1/4为纯种

C. 0

D. 都是杂种变异

(变异)

★★26. (2004·北京崇文一模·5) 将二倍体玉米的幼苗用秋水仙素处理,待其长后用其花药进行离体培养得到了新的植株。下列有关新植株的叙述正确的一组是()。

①是单倍体 ②体细胞内没有同源染色体 ③不能形成可育的配子 ④体细胞内有同源染色体 ⑤能形成可育的配子 ⑥可能是纯合子也有可能是杂合子 ⑦一定是纯合子 ⑧是二倍体

A. ④⑤⑦⑧

B. ①④⑤⑥

C. ①②③⑥

D. ①④⑤⑦

★27. (2004·北京宣武三模·3) 突变型面包霉常需要在基本培养基中添加适当的氨基酸才能生长。现在用两个氨基酸依赖型红色面包霉突变株a和b,分别接种到下面的六种培养基上,两种突变株都不能在1、3、5号培养基上生长,a、b可以分别在2、4和2、6号培养基上生长。培养基成分见下表,关于突变株a和b分别对B~J中氨基酸需求的说法正确的是()。

培养基	1	2	3	4	5	6
添加氨基酸	BCDE	BEFG	CFHI	DEFI	GHIJ	EHGJ

A. 两种突变株对氨基酸的需求是相同的

B. 两种突变株都需要有G氨基酸才能生



学习
札记

长

- C. 两种突变株必须同时供应三种氨基酸才能生长
- D. 两种突变株都能在 4、5 两种培养基组成的混合培养基中生长

(进化)

★28. (2004 · 北京东城一模 · 6) 下列有关物种形成的说法不正确的是()。

- A. 自然选择可以定向改变种群的基因频率, 因而可能导致新物种的形成
- B. 突变和基因重组可以使种群发生定向变异, 因而可能导致新种的形成
- C. 经过突变和基因重组、自然选择及隔离 3 个基本环节能导致物种形成
- D. 经过长期的地理隔离, 最后出现生殖隔离而导致物种的形成

★★29. (2003 · 北京海淀三模 · 4) 科学家做了下面的实验: 把若干对家蝇分成若干组 (每组一对), 再将每组的子代分为 A、B 两部分, 用 DDT 处理每组的 A 部分, B 部分则不接触 DDT (见下表)。只选择保留存活率最高的那一组的 B 部分, A 部分及其余各组统统淘汰。将保留的部分再重复这样的实验过程, 并且在实验中逐代增加 DDT 的浓度。经过这样多代的重复, 获得了具有很强抗药性的家蝇。上述的实验事实说明 ()。

亲代组别	1 组 (一对蝇)		2 组 (一对蝇)		... n 组 (一对蝇)	
子代分两份处理	A 施 DDT	B 无 DDT	A 施 DDT	B 无 DDT	A 施 DDT	B 无 DDT
结果	存活较少	全部存活	存活较多	全部存活	存活很少	全部存活
选择	淘汰	淘汰	淘汰	保留	淘汰	淘汰

- A. DDT 具有诱导家蝇产生抗药性变异的作用
- B. 由于长期使用 DDT, 使家蝇的抗药性逐代增强
- C. 家蝇的抗药性原已存在, 与是否使用 DDT 无关
- D. 家蝇抗药性的形成是长期使用 DDT 的结果

二、简答题

(细胞分裂与分化)

★30. (2003 · 天津和平一模 · 44) 图 4 - 20 是某高等生物细胞局部结构示意图。请据图回答:

(1) 该生物的同化作用类型是 _____; 该生物属生态系统成分中的 _____。

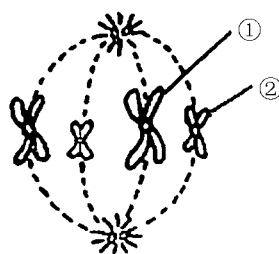


图 4 - 20

(2) 若将图中①放入含有胰液和肠液的试管中, 在适宜的条件下充分处理, 最先得到的产物是 _____。实验后期还得到了脱氧核苷酸, 这说明 _____。

(3) 该细胞处在 _____ 期。该细胞形成的子细胞的类型有 _____ 种。

★★31. (2002 · 北京丰台二模 · 22) 癌细胞的特性包括细胞无休止和无序的分裂, 并具有侵袭性 (向周围组织浸润) 和转移性。癌症是一种疾病, 其特征为异常细胞的失控生长, 并由原发部位向其它部位播散, 这种播散如果不能控制, 将侵犯要害器官和引起衰竭, 最后导致死亡。在过去的几十年中出现了多种癌症治疗方法, 主要包括手术治疗、放射治疗、化学治疗、激素治疗、基因治疗和免疫治疗等。

请回答下列有关癌症及其治疗的问题。

(1) 癌细胞通常是由正常细胞的基因发生改变后形成的。通常能够引起基因改变的因素可能有 _____ (填字母)。

- A. 紫外线
- B. 甘油
- C. 肝炎病毒
- D. 煤焦油及其衍生物苯
- E. 葡萄糖
- F. 尼古丁
- G. 丙酮酸
- H. 核辐射

(2) 化学治疗时采用的烷化剂如二氯甲二乙胺能够与 DNA 分子发生反应, 从而阻止参与 DNA 复制的酶与 DNA 的相互作用。此类药品作用于癌细胞细胞周期的 _____ 期。化学治疗还可以采用其他药物, 如 5 - 氟尿嘧啶, 它的结构与尿嘧啶非常相似, 可以干扰 DNA 和 _____ 的合成, 从而影响了癌基因的遗传信息的哪些传递过程的进行? _____。

(3) 放射治疗是利用放射线如放射性同位素产生的射线、各类射线治疗机或加速器产生的射



学习札记

线、电子线、中子束、质子束及其他粒子束等照射患处，杀死癌细胞的一种方法。放射治疗与化疗相比，对患者全身正常细胞影响较小的是_____。

(4) 在正常生理条件下，人体血管内皮细胞的倍增时间约为 1 年。而持续的和不受调节控制的血管生成则出现于大量病态、肿瘤转移和内皮细胞的异常生长中，这种血管生成速度十分迅速，这些血管对于癌细胞的生命活动有何作用？_____。

(5) 在体外培养 10 个癌细胞 36 h 后，癌细胞数目达到了 80 个，据此推测该种癌细胞的细胞周期为_____。

(生殖和发育)

★32. (2003·天津和平一模·47) 图4-21中(a)为某夫妇含有 AaBb 两对等位基因的一个体细胞示意图，图(b)为某细胞分裂过程中 DNA 含量变化曲线图，图(c)为该妇女在一次生殖过程中生出孩子甲和乙的示意图。请据图回答下列问题：

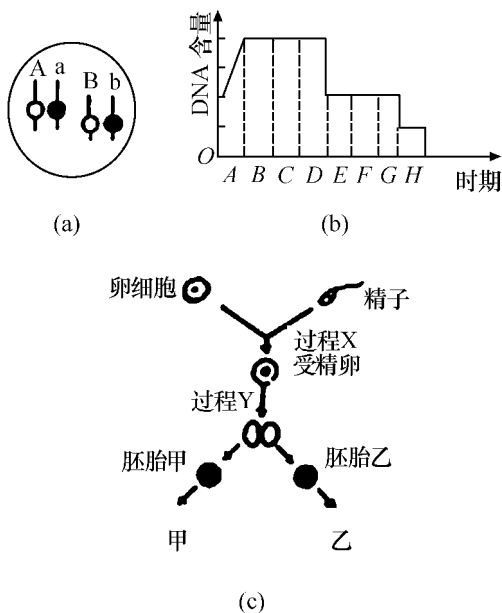


图 4 - 21

(1) 基因 A 与 a、B 与 b 分离；A 与 B (或 b)，a 与 B (或 b) 随机组合发生在图 (b) 中_____时期。

(2) 基因 A 与 A、a 与 a、B 与 B、b 与 b 的分离发生在图 (b) 中_____时期。

(3) 该男子的一个精原细胞最后产生的精子数为_____，精子类型及比例分别为 (不考虑互换)_____。

(4) 图 (b) 所示细胞分裂方式与图 (c) 中过程 Y 的细胞分裂方式相比较，最本质区别是_____。

(5) 如果图 (c) 中个体甲控制某性状的基因型为 Aa，而乙的基因型为 AA，则其最可能的原因是_____。

★33. (2004·全国理综一模·30) 我国第一头转基因牛“滔滔”的培育程序如图 4-22 所示。请回答下列问题。

(1) 写出图中②③④所指生物技术的名称：②_____，③_____，④_____。

(2) 从遗传学原理说明转基因牛“滔滔”与亲本 A、B 的最根本的区别是什么？_____。

(3) 用什么方法鉴定出所生的动物是否整合了外源基因？_____。

(4) 如果要使出生的动物整合率在理论上提高到 100%，那么在什么时候鉴定为宜？_____。

(5) 基因工程会对人类产生哪些影响？试举例说明。_____。

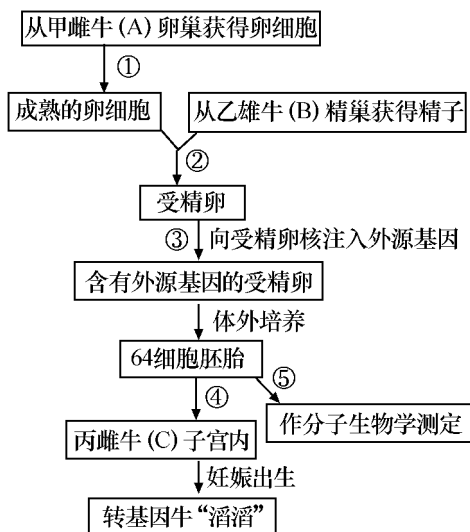


图 4 - 22

(遗传的物质基础)

★34. [2004·北京丰台一模·30 (6)] 若测出固氮酶中一段肽链的氨基酸序列为苯丙氨酸—苏氨酸—亮氨酸。已知几种氨基酸的密码子：苯丙氨酸为 UUU、UUC，亮氨酸为 CUU、CUC、CUA、CUG，苏氨酸为 ACU、ACC、ACA、AGG。理论上可合成出多少种相应的信使 RNA？_____。写出其中一种信使 RNA 的碱基序列_____。你写出的信使 RNA 序列是否与相应的 DNA 模板链互补，为什么？_____。



学习札记

★35. [2003·北京海淀三模·25(1)(2)] 在目前已发现的 100 多种元素中,许多元素都存在同位素,且大多具有放射性。放射性同位素示踪技术在生产、生活和科研中有着十分广泛的用途。试回答下列问题:

请你为下面的实验选择恰当的放射性同位素。

①¹⁸O ②¹⁴C ③¹⁵N ④³²P ⑤³⁵S ⑥³H

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

(2) 把培养在含轻同位素氮(¹⁴N)环境中的细菌,转移到含重氮(¹⁵N)环境中培养相当于细菌繁殖一代的时间,然后放回原来环境中培养相当于细菌繁殖两代的时间后,对子代细菌 DNA 的分析结果应是下表中的() (填字母)。

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

★36. (2002·湖北黄冈中学理综二模·21) 图 4-23 是科学家对果蝇的一条染色体上的基因测序。回答下列问题。

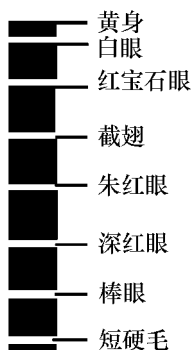


图 4-23

(1) 图中朱红眼与深红眼基因为_____ (填“等位基因”或“非等位基因”)。该染色体上的所有基因能否在后代中全部表达?_____。原因是_____。

(2) 计算一条染色体中基因的碱基数量,是否遵循 A=T, C=G 的原则,为什么?

(3) 人类基因组研究提示,人类蛋白质中有 61% 与果蝇同源,43% 与线虫同源,46% 与酵母

菌同源;人类 17 号染色体上的全部基因几乎都可以在小鼠 11 号染色体上找到。这表明构成各种生物的生命物质具有_____。同时,生命物质的同源程度是生物进化上证明_____的有力证据。

(4) 众所周知,人类基因组计划得到了广泛的支持,但还是有一些人对这一计划表示了自己的忧虑,针对这一计划将对人类产生的重大影响,请谈谈自己的看法。

(遗传规律)

★37. (2004·北京西城一模·31) 现有两个品种的番茄,一种是圆形红果(YYRR),另一种是椭圆形黄果(yyrr)。椭圆形红果番茄因其形态和品质而深受人们喜爱。请回答下列问题:

(1) 请设计一种快速培育出符合育种要求的椭圆形红果品种的方法,写出主要步骤。

(2) 你选用的快速育种方法叫作_____育种。在得到椭圆形红果植株后,还可以用_____方法进行快速繁殖。

(3) 用圆形红果的普通番茄(YyRr)做亲本自交,在其子代中选择圆形黄果再进行自交,后代中能稳定遗传的圆形黄果番茄所占的比例为_____。

(4) 欲延长番茄果实的储存期,可以采用的方法有哪些?(至少写出两种)

★38. (2004·北京崇文一模·32) 图 4-24 表示人体内苯丙氨酸的代谢过程的部分图解。根据图解回答问题。

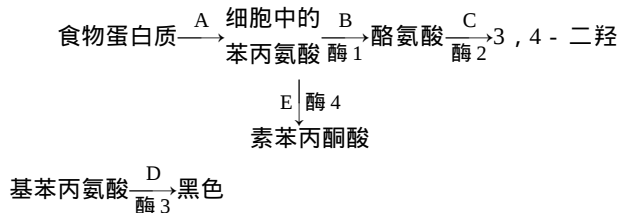


图 4-24

(1) 当人体缺乏酶 2 或酶 3 时,都会引起黑色素无法合成而导致白化病。但只缺乏酶 1 时,却能够正常合成黑色素。推测可能的原因是_____。

(2) 当控制酶 1 合成的基因发生突变后,人的血液中_____的含量将会增加,损害神经系统,导致白痴。

(3) 已知控制酶 1 的基因和控制酶 2 的基因分别位于两对同源染色体上。如果一对正常的夫妻,生下一个体内缺少酶 1、酶 2 患白化病又患白痴的女儿,那么,这对夫妻再生一个小孩(不考虑酶 3、酶 4 因素)只患一种病的概率是_____。

★★39. (2003·北京东城三模·24) 对水稻



学习札记

中一个矮秆粳稻和一个高秆糯稻品种分别作以下检查：各取其花粉样品，滴一滴碘液，分别在显微镜下观察。发现矮秆粳稻的花粉全部被染成蓝黑色，高秆糯稻的花粉全部被染成红褐色。以这两个品种的水稻作为亲本进行杂交实验。结果如下：

- ① F_1 全部是粳稻。
- ② F_1 种下去全部长成高秆。
- ③ F_1 抽穗开花，取其花粉样品，滴碘液，在显微镜下观察，发现约 $1/2$ 花粉被染成蓝黑色， $1/2$ 被染成红褐色。
- ④ F_2 中，约 $3/4$ 为粳稻， $1/4$ 为糯稻。
- ⑤ F_2 种下去，不管粳稻还是糯稻，长成的植株都约有 $3/4$ 高秆， $1/4$ 矮秆。
- ⑥检查部分 F_2 矮秆植株的花粉，发现有些花粉被染成红褐色。

根据以上事实，回答下列问题：（不考虑基因突变）

（1）上述杂交实验中，亲本矮秆粳稻和高秆糯稻的基因型分别为_____。

_____。（茎的高度由 A—a 控制，粳稻、糯稻由 B—b 控制）

（2）解释在 F_1 中花粉被碘液染色后两种颜色的比呈 1 : 1 的原因。_____。

（3） F_2 中矮秆且花粉全部被染成红褐色的植株基因型为_____，在 F_2 中所占比例为_____。

★★★40.（2002·北京西城一模·21）某育种科学家在农田中发现一株大穗不抗病的小麦，自花授粉后获得 160 颗种子。这些种子发育成的小麦中有 30 株为大穗抗病，有 X（ $X \neq 0$ ）株为小穗抗病，其余都染病。假定控制小麦穗大小的基因分别用 D、d 表示，控制不抗病与抗病的基因分别用 T、t 表示。请分析回答下列问题：

（1）题中的 30 株大穗抗病的小麦的基因型为_____。其中能稳定遗传的约为_____株。

（2）若将这 30 株大穗抗病的小麦作为亲本自交，在 F_1 中选择大穗抗病的再进行自交， F_2 中能稳定遗传的大穗抗病小麦占 F_2 中所有大穗抗病小麦的比例约为_____。

（3）将选出的大穗抗病小麦种子晒干后放在容器内，采用什么措施可延长储存期？（不少于 3 种措施）_____。

（4）上述育种方法是_____。选育能稳定遗传的大穗抗病小麦还可以采用的育种

方法是_____。

★★41.（2002·湖北黄冈中学理综三模·22）在寻找人类的缺陷基因时，常常需要得到有患病史的某些近亲结婚家系的系谱进行功能基因定位。科学家在一个海岛的居民中，找到了引起蓝色盲的基因。该岛的 44% 的居民为蓝色盲基因的携带者。在世界范围内，则每 50 000 人中有一名色盲患者。图 4 - 25 为该岛某家族系谱图。请分析回答下列问题：

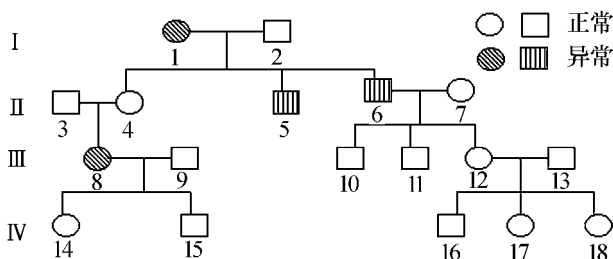


图 4 - 25

（1）该缺陷基因是_____性基因，在_____染色体上。

（2）若个体 III_8 患蓝色盲的同时又患血友病，当 III_8 形成配子时，在相关的基因传递中遵循了什么遗传规律？_____。

（3）若个体 IV_{14} 与该岛某表现型正常的男性结婚，预测他们后代患蓝色盲的概率是_____。

（4）现需要从第 IV 代个体中取样（血液、皮肤细胞、毛发等）获得缺陷基因，请选出提供样本的较合适个体，并解析选与不选的原因。_____。

（变异）

★★42.（2004·北京东城一模·27）图 4 - 26 为 6 种育种方法的示意图。据图回答：

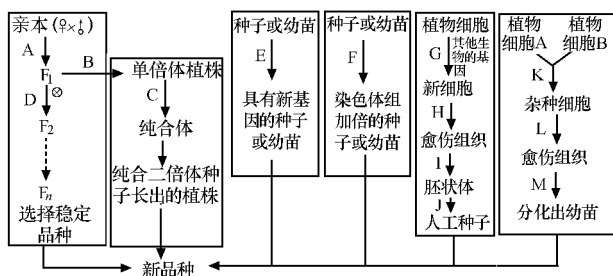


图 4 - 26

（1）图中 A 至 D 方向所示的途径表示_____育种方式，A→B→C 的途径表示_____育种方式。这两种育种方式中后者的优越性主要表现在_____。



(2) B 常用的方法为_____。

(3) E 方法所用的原理是_____, 所用的方法有_____。

(4) C、F 过程最常用的药剂是_____, 其作用原理是_____。

(5) 由 G 到 J 的过程中涉及的生物工程技术有_____和_____。

(6) K 过程的实现首先要_____, 之后要加_____等试剂诱导融合。

★43. (2004 · 北京朝阳一模 · 30) 自然界的蒲公英有两种类型: 有的叶片大、多数是全缘; 有的叶片小, 叶缘缺刻大, 呈锯齿状。某校生物小组做了一个实验: 秋天, 在田野里选取一株生长良好的蒲公英, 将其根刨出来, 在同一直根上切取相似的两段, 这两段的基因型_____。

把这两根放在潮湿沙土中催芽。发芽后, 两段根取出, 移栽到装有沃土的花盆甲、乙中。请预测一下放在向阳背风处的甲盆叶形是_____。

理由是_____。放在荫蔽有风处的叶形是_____, 理由是_____。通过这个实验能得到的结论是_____。为什么得到此结论? _____。

★★44. (2003 · 北京海淀一模 · 24) 下面①~⑤列举了5种育种方法, 请回答相关问题。

①甲品种 × 乙品种 → F_1 → F_1 自交 → F_2 → 人工选择 → 自交 → F_3 → 人工选择 → 自交 → → 性状稳定遗传 (新品种)

②甲品种 × 乙品种 → F_1 → F_1 花药离体培养 → 若干幼苗 → 秋水仙素处理芽尖 → 若干植株 → 人工选择 → 新品种

③正常的幼苗 → 秋水仙素处理 → 人工选择 → 新品种

④人造卫星搭载种子 → 返回地面种植 → 发生多种变异 → 人工选择 → 新品种

⑤获取甲种生物的某基因 → 通过某种运载体将该基因携带进入乙种生物 → 新生物体

(1) 第①种方法属于常规育种, 一般从 F_2 代开始选种, 这是因为_____。

(2) 在第②种方法中, 我们若只考虑 F_1 分别位于 n 对同源染色体上的 n 对等位基因, 则利用其花药离体培育成的小苗有_____种类型 (填理论数据)。

(3) 在第③种育种方法中, 使用秋水仙素的作用是促使染色体加倍, 其作用机理是_____。

(4) 在第④种方法中发生的变异一般是基因突变, 卫星搭载的种子应当选用萌动的 (而非休眠的) 种子, 试阐述原因: _____。

(5) 第⑤种方法培育的新生物个体可以表达出甲种生物的遗传信息。该表达过程包括遗传信息的_____。此遗传工程得以实现的重要理论基础之一是所有生物在合成蛋白质的过程中, 决定氨基酸的_____是相同的。(进化)

★★45. (2002 · 北京丰台二模 · 21) 《地质学报》英文版 2001 年 12 月公开发表了三位中国科学家的研究成果。下列文字是有关这一成果的资料。

云南虫、海口虫属脊索动物中的低等动物即头索动物。无颌类鱼化石昆明鱼和海口鱼是世界上最早的脊椎动物。科学家们由此推断: “鱼是所有脊椎动物包括人类的远古始祖”。但是, 昆明鱼、海口鱼又从何演化而来? 显然, 从“虫”就突然演化到“鱼”, 物种之间差异如此之大, 实在难以令人信服。

此次发现的海口华夏鱼是从头索动物演化到脊椎动物之间的一个过渡类型, 中新鱼是过去从未发现过的一种新的古生物属种。它已经开始长出了背鳍, 形态更接近于鱼类。海口华夏鱼、中新鱼还依然是头索动物, 严格地说, 还是两条“虫”, 将之称为“鱼”, 是为了表明它们正在向着鱼类进化。

请回答下列问题:

(1) 三位科学家的成果使下列演化的历程更加清晰的是()。

- A. 生命起源的第三个阶段
- B. 由单细胞生物向多细胞生物进化的历程
- C. 生命起源的第四个阶段
- D. 由头索动物到脊椎动物的进化历程

(2) 介于云南虫、海口虫与昆明鱼、海口鱼之间的过渡类型生物有_____。

(3) 三位科学家研究成果为生物进化提供了_____方面的证据。

(4) 如果能够得到文中所述的几种生物的有活性的细胞或组织, 可以通过研究它们的哪些化学成分了解其进化地位? _____。

★★46. (2002 · 湖北黄冈中学二模 · 22) 阅读下列材料。

①1986 年 Cech 提出, 原始的 RNA 具有传递信息与催化作用两种功能, 并由 RNA 衍生出不同



学习札记

的核酸与蛋白质,从而生命才有可能延续。Cech 因此获得 1989 年诺贝尔化学奖。

②病毒是非细胞形态的生命体,它的主要生命活动必须在细胞内实现。病毒分为真病毒(DNA 或 RNA 与蛋白质的复合大分子生命体)和亚病毒(核酸或蛋白质生命大分子)。亚病毒分为类病毒(仅一种 RNA 大分子)和朊病毒(Prion,仅一种蛋白致病因子)。

请分析回答下列问题:

(1)从原始的 RNA 到原始的 DNA,实现了遗传信息物质载体的历史性转变。请你根据 Cech 的研究成果列举 RNA→DNA 的进化历程。

(2)请你描绘出原始 RNA、病毒(DNA 病毒、RNA 类病毒、RNA 病毒、朊病毒)和细胞(原核、真核)的可能演化历程。

(3)当今地球,生命起源是否在继续,为什么?自然选择在生命起源过程中是否发挥作用,为什么?



高考命题预测

一、选择题

★★1. 细胞周期的间期又分为 DNA 复制前期、DNA 复制期和 DNA 复制后期。在 DNA 复制期进行下列工作实践可取得良好效果的是()。

①诱导作物形成多倍体 ②作物(如小麦、水稻)的诱变育种 ③作物的人工授粉 ④肿瘤的某些药物治疗

- A. ①② B. ②④
C. ③④ D. ①③

★2. 假设一个男子有一个 X 连锁的隐性基因,会发生下列哪种情况,为什么会这样?()。

- A. 其显性性状会表达出来,因为它在 Y 染色体上
B. 其显性性状会表达出来,因为第二个基因是显性的
C. 其隐性性状会表达出来,因为男子只有一个 X 染色体
D. 其隐性性状会表达出来,因为性激素抑制显性基因的表达

★3. 用 X 射线处理蚕蛹,使其第 2 号染色体上的斑纹基因易位于决定雌性的 W 染色体上,使雌体都有斑纹。再将雌蚕与白体雄蚕交配,其后代凡是雌蚕都有斑纹,凡是雄蚕都无斑纹。这样有利于去雌留雄,提高蚕丝的质量。这种方法所依据的原理是()。

- A. 基因突变
B. 染色体数目的变异

C. 染色体结构的变异

D. 基因重组

★4. 在种群的基因库中存活机会最小的突变是()。

- A. 显性的有害的等位基因
B. 显性的致死的等位基因
C. 隐性的有害的等位基因
D. 隐性的致死的等位基因

★5. 达尔文关于生物进化的理论,下列正确的是()。

- A. 已完全被否定
B. 由于近代种群遗传学的研究进展,该理论已被遗忘
C. 得到 100% 的支持
D. 已被普遍接受而且是现代概念的基础

★★6. 下表为来自 5 种生物的 DNA 核苷酸成分的分析结果。

来源	DNA 中核苷酸的相对含量			
	腺嘌呤(A)	胸腺嘧啶(T)	鸟嘌呤(G)	胞嘧啶(C)
小牛	1.13	1.11	0.86	0.85
大鼠	1.15	1.14	0.86	0.82
蛾	0.84	0.80	1.22	1.33
病毒	1.17	1.12	0.90	0.81
精子(大鼠的)	1.15	1.09	0.89	0.83

这些数据为(1)~(10)题的说法

- A. 提供支持的证据
B. 提供反驳的证据
C. 既不提供支持的证据,也不提供反驳的证据
D. 毫无关系

(1) DNA 分子含有 4 种不同的碱基。()。

(2) 每种核苷酸只能与另外 1 种核苷酸配对。()。

(3) 核苷酸的配对使得 DNA 分子的直径保持恒定。()。

(4) 腺嘌呤核苷酸与鸟嘌呤核苷酸配对。()。

(5) 所有物种中腺嘌呤核苷酸与鸟嘌呤核苷酸的比值几乎是一常数。()。

(6) 大鼠的体细胞与其精细胞中腺嘌呤核苷酸与胸腺嘧啶核苷酸的比值大致相等。()。

(7) 细胞中 A+T 的量总是大于 G+C 的量。()。



(8) 表中的数据说明在所有生物中 A 与 T 配对。()。

(9) RNA 中 A 与 U 配对。()。

(10) 4 个核苷酸的 3 个以化学键连接起来就是 DNA 密码子。()。

★★7. 图 4-27 为一家族的系谱图。试据此系谱图判断下列各题的正误, 正确的填 A, 错误的填 B。

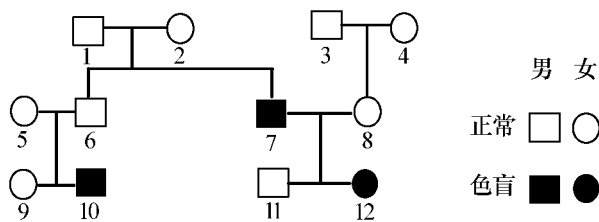


图 4-27

(1) 个体 4 是 X 连锁的色盲基因的携带者。()。

(2) 个体 1 携带着个体 7 的性状。()。

(3) 个体 12 的祖辈双亲是个体 1、2、3 和 4。()。

(4) 个体 5 不是 X 连锁的色盲等位基因的携带者。()。

(5) 只有个体 9 的色盲性状的基因型是不能推知的。()。

(6) 个体 10 和 12 说明堂兄妹不能结婚, 他们的子女都会是色盲。()。

二、简答题

★★8. 图 4-28 是某种优良作物的几种繁殖技术。据图回答:

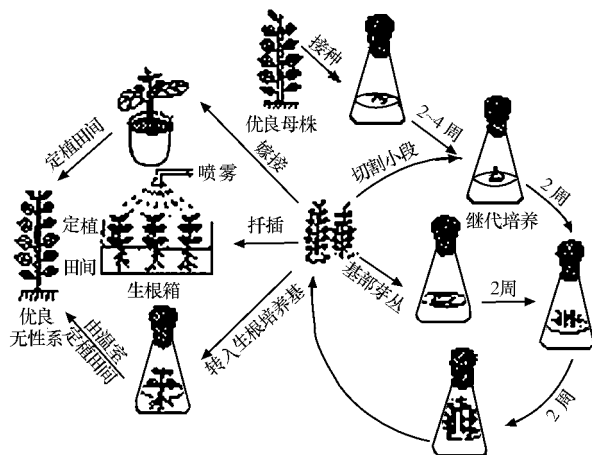


图 4-28

(1) 该优良植物的繁殖运用了_____、_____和_____等技术。这些技术都是运用_____生殖的原理, 其优点是_____。

(2) 接种时, 通常可以切取一小块_____

放入三角瓶的培养基中。培养基供给植物细胞生长发育所需的_____, 培养基中还需加入_____等激素, 目的是_____。

(3) 接入培养基中的“种”将经过_____和_____的过程, 最终形成一棵幼苗。该优良植物的繁殖, 说明植物细胞具有_____。

★★★9. 图 4-29 是关于同一性状遗传的两个谱系。试根据图中的两个谱系回答下列问题:

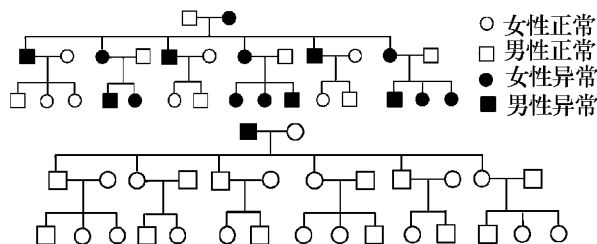


图 4-29

(1) 假定第一代的母亲是纯合体, 此性状是常染色体遗传, 且是显性遗传。那么每个子女接受此性状的概率是多少?

(2) 第 2 代 6 个子女都表现此性状的概率是多少?

(3) 第 2 代和第 3 代遗传是否符合孟德尔遗传原理?

(4) 这一性状是从父母的哪一方遗传来的?

(5) 根据孟德尔遗传原理, 父母双方对后代基因型的贡献是相同的, 这两个谱系是否与这一概念一致?

(6) 此性状是否与 X 或 Y 染色体连锁?

(7) 人类的精子与卵细胞在将遗传信息传递给下一代方面有何不同?

(8) 合子的发育除全套 (46 条) 染色体外, 还需要什么?

(9) 现在你如何解释这两个谱系?

★★10. 据调查, 随着化学农药的产量和品种逐年增加。害虫的抗药性也不断增强, 危害很严重。如近年来, 棉铃虫在我国大面积爆发成灾, 造成的经济损失每年达 100 亿元以上。针对这种情况, 我国科学工作者经研究发现一种生活在棉铃虫肠道内的苏云金杆菌能分泌一种毒蛋白使棉铃虫致死, 而此毒蛋白对人畜无害。通过科技攻关, 我国科技工作者已成功地将毒蛋白基因导入棉花植株内并成功实现表达。由于棉铃虫吃了该新品种后就会死亡, 所以该棉花新品种在 1998 年推广后, 已取得很好的经济效益。

请根据上述材料回答下列问题。

(1) 害虫抗药性的增强是_____的结果, 其实质是_____。如果害虫抗药性增

学习
札记

强的速度过快，我们又将面临新的虫害。为减缓害虫抗药性增强的速度，在种植抗虫棉的同时，可以同时种植_____。

(2) 转基因抗虫棉的培育应用_____技术。所用的基因的“剪刀”是_____，基因的“针线”是_____，基因的运载“工具”是_____。

(3) 将毒蛋白基因转入棉花植株体内的操作步骤是：

①_____；

②_____；

③_____；

④_____。

(4) 控制毒蛋白合成的基因结构中编码区的特点是_____。

(5) 转基因抗虫棉的“抗害虫”的遗传信息传递过程可以表示为_____。

(6) 该科技成果在环保上的重要作用是_____。

(7) 与杂交育种、诱变育种相比，通过基因工程来培育新品种的主要特点是_____和_____。

学习
札记

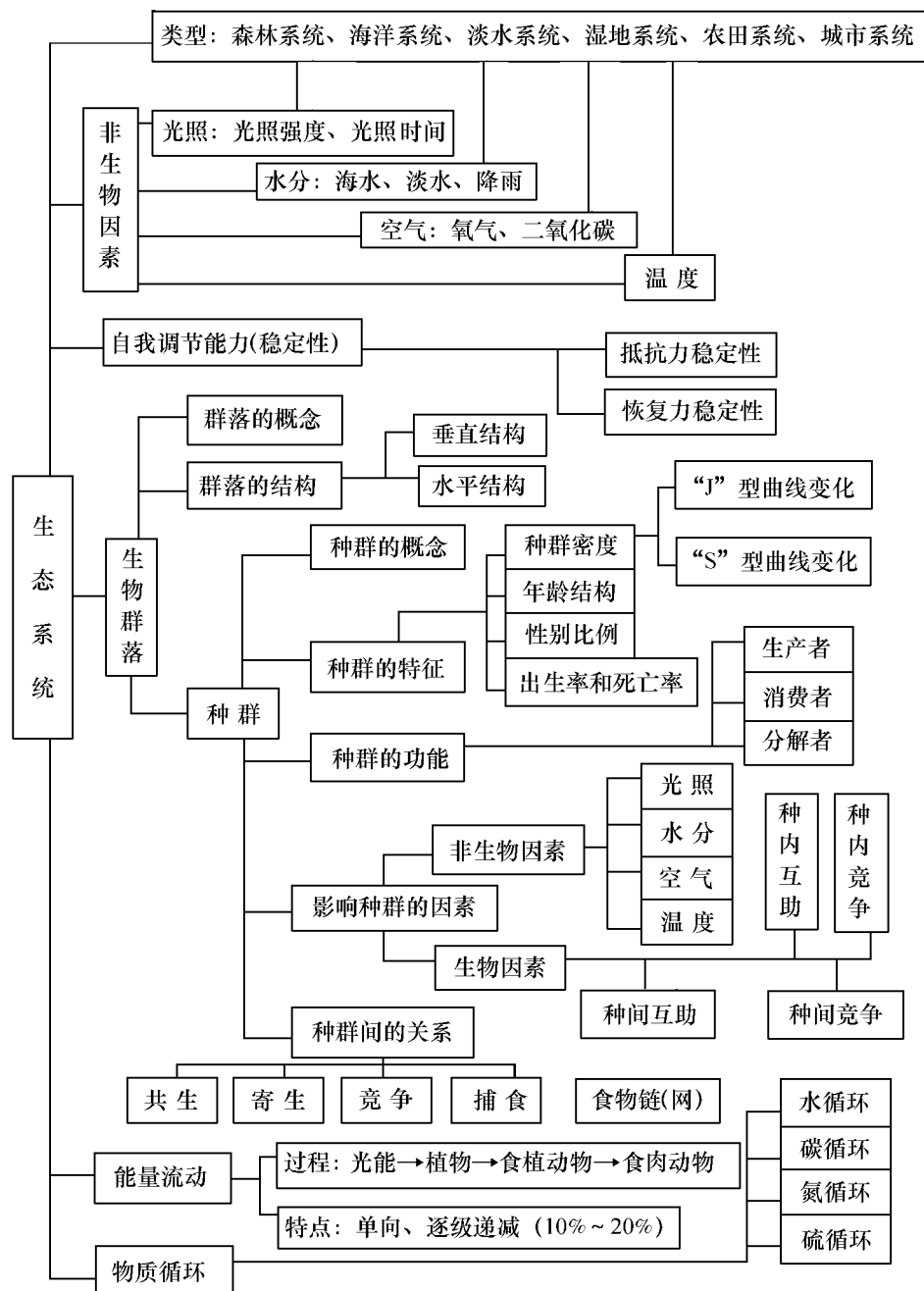
热点 5 生物与环境



热点透视



知能联网





考点概要

1. 最新考纲有关生物与环境方面的重、难考点。

(1) 基础知识方面

- ①生物圈的基本概念。
- ②生态系统的成分及结构。
- ③生态系统的自我调节能力。
- ④种群和群落与非生物环境的相互关系。
- ⑤物质循环和能量流动的特征。

(2) 应用方面

①应用生物圈的概念，解释全球性的环境污染问题。

②应用生态系统的平衡原理及具有自我调节能力的特点，分析某区域环境恶化的原因及解决的方法。

③应用生态因素对种群密度的影响，分析解释在人工生态系统中怎样保持某特定种群的稳定性。

④根据物质循环和能量流动的规律，设计对于人类既能取得最大经济效益又不破坏生态环境的农业生产和工业生产的理论流程。

⑤应用种间关系原理设计农业及林业病虫害的生物防治方法。

2. 2005 年高考命题预测。

在 2002 年和 2003 年北京夏季高考理综试卷中各只有一个选择题涉及本专题内容，故在 2005 年的高考理综试卷中很有可能加大本专题内容的比重，理由有三：①城市生态系统的建设是“绿色奥运”的核心；宣传普及生态学知识，提高市民的环保意识是建设“绿色奥运”的关键。②从 2004 年开始高考理综试卷为北京市自主命题，其奥运热点最能体现与时俱进和北京特色。③人大十届二次全会和政协十届二次会议上，许多代表和委员都提出了“保护湿地生态系统和建设生态平衡的城市系统”的提案，保护环境、防治污染已经被高度重视。



真题精讲



基础拓展题

例 1 (2004·上海生物·11) 雅鲁藏布大峡谷地区植被分布状况是：山麓热带雨林，山腰常绿阔叶林，上层温带针叶林，顶部高山草甸。决定这种分布状况的非生物因素主要是 ()。

- A. 阳光 B. 土壤

C. 温度

D. 水分

【考点透析】 本题要考查的知识点为非生物因素对生物群落分布的影响，要求运用此知识来分析造成雅鲁藏布大峡谷地区植被分布情况的主要因素。

【解题过程】 陆地植被的水平分布主要是受阳光、水分或土壤等非生物因素的影响，而垂直分布则主要是受温度变化的影响。从题干中可以得知：该地区从低到高，植被由热带雨林渐变为常绿阔叶林、温带针叶林和高山草甸。热带雨林年均气温高，而温带针叶林年均气温低，所以，随纬度和海拔高度变化的主要非生物因素是温度。因此，本题的正确答案应选择温度。

【参考答案】 C

【解后反思】 影响某地区植物分布的非生物因素有多种多样，但总有一主要因素，如沙漠地区高温、光照强、少雨、土壤贫瘠等限制了绝大多数植物的生长，但有些植物则可以在此环境中生存，观察它们的形态结构发现，它们的最大特点就是根系极为发达，地上部分仅几十厘米高的植物，其根系竟长达几十米，深入到地层中汲取水分，可见，沙漠地区影响植物生存的主要非生物因素是水分。从此题可以看到，对不同生态系统特点的了解是确定其主要非生物因素的基础，所以，对教材中所介绍的典型生态系统应作深入的了解并能够分析其原因。



真题变式

(2003·北京西城二模·5) 对下列生物现象起主导作用的生态因素依次是 ()。

- (1) 鳙鱼常在 12 月产卵
- (2) 蚜虫可发育为有翅或无翅
- (3) 某森林中鸟类垂直分层现象
- (4) 养鸡场冬季提高鸡的产卵量
- (5) 某植物叶厚、气孔少

①温度 ②光照 ③食物 ④水分

⑤空气

- A. ①②①①⑤
B. ①②③②④
C. ②①①②⑤
D. ②②③②④

【参考答案】 D



知能综合题

例 2 (2004·全国理综·5) 寒带针叶林中



学习
札记



学习札记

两个动物种群 (N_1 、 N_2) 的种群数量变化如图 5-1 所示。据图判断这两个种群的关系是 ()。

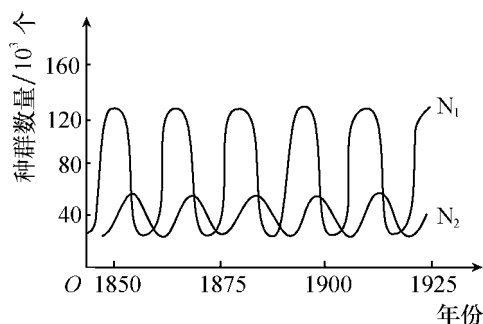


图 5-1

- A. 捕食关系； N_1 为捕食者， N_2 为被捕食者
- B. 捕食关系； N_2 为捕食者， N_1 为被捕食者
- C. 竞争关系； N_1 为竞争中的胜者， N_2 为失败者
- D. 共生关系； N_1 、 N_2 彼此依赖、相互有利

【考点透析】本题所考查的知识点为种间关系中的捕食关系问题，要求运用捕食关系所表现出的特定规律来判定二者的关系。此题的命题目的在于考查学生运用基本知识来解释生物学现象的能力，同时也考查学生识图的能力。

【解题过程】正确选择本题的答案首先应理解：在捕食食物链中，相邻两个营养级种群在数量关系方面有一个普遍规律，即较低营养级种群的个体数量总是远多于较高营养级种群的个体数量；同时，较低营养级种群的个体数量高峰出现在先，而较高营养级种群的个体数量高峰出现在后。原因是前者数量的增加为后者提供了丰富的食物，从而使后者的数量增加。所以，本题从图中曲线可以明显看到， N_1 和 N_2 为捕食关系；并且 N_2 是捕食者， N_1 是被捕食者。

【参考答案】B

【解后反思】对于此类题型，要充分运用基础知识进行分析。(1) 共生关系曲线的特点是二者为平行曲线，即此长彼长，此落彼落。(2) 竞争关系曲线分两种情况：①前者的“峰”和后者的“谷”同时出现，最终两线趋于平行；②前者为上升曲线，后者为下降曲线，最终前者达到“K”值，而后者消亡。(3) 捕食关系曲线的特点如本题所述。本题就坐标中的曲线来分析，不要再将其向前或向后延伸，否则就会扰乱思路，作出错误的判断。

举一反三

(2004·北京丰台一模·6) 某温带地区在自然状态下一年中鼠类种群密度调查数据如图 5-2 所示。据图分析下列有关说法中正确的是 ()。

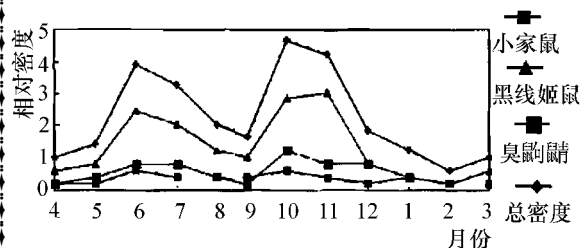


图 5-2

- A. 从曲线中可以看出三种鼠具有强烈的竞争关系
- B. 该地区一年中灭鼠时期应为 5 月份和 9 月份
- C. 种内斗争是影响三种鼠种群密度的唯一因素
- D. 该地区三种鼠种群密度峰值的出现直接由温度决定

[参考答案] B



创新探究题

例 3 (2004·上海生物·41) 水田中生活着一种无色草履虫 (单细胞动物)，以细菌和真菌为食，但常因与绿藻共生而成为绿色草履虫，该草履虫即使没有食物也能依赖共生的绿藻而生存。

(1) 绿藻可以为共生的草履虫生存提供 _____ 和 _____。

(2) 现有一批绿色草履虫，请设计一个既能除去共生绿藻，使之成为无色草履虫，又能保证其存活的简单的培养方法：_____。

(3) 将破碎的绿色草履虫培养，可以获得共生的绿藻种群。培养液中除需含有 _____ 外，还需置于 _____ 处培养。

(4) 将绿色草履虫和除去绿藻的无色草履虫，在四种实验室条件下培养。实验条件是：①“有光—食物丰富”；②“有光—食物贫乏”；③“无光—食物丰富”；④“无光—食物贫乏”。图 5-3 所示的生长曲线是四种实验条件下所得的结果，则对应于图 (a) (b) (c) (d) 结果的实验条件分别是 (a) _____，(b) _____，(c) _____，(d) _____。(填序

号)绿色草履虫和无色草履虫在暗处共同培养时,在食物上存在着_____关系。

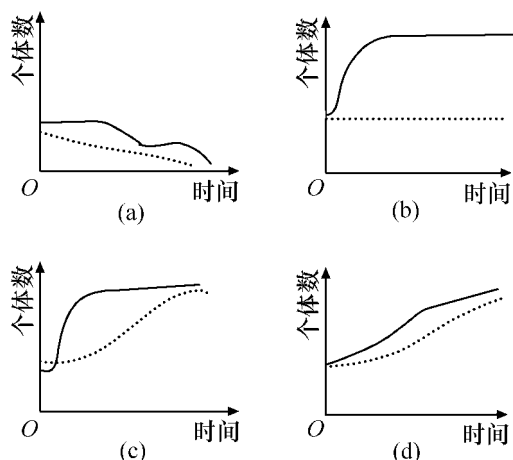


图5-3

【考点透析】 本题以生物间的共生现象为题的核心,设计了异养和自养生物间的共生关系问题。除了基础知识外,还设计了实验及图形分析,所以是一道综合性很强的题目。要求学生不但要掌握生物代谢类型的基础知识,还要能分析和判断题目所设定的问题。其意在于考查学生的综合能力。

【解题过程】 草履虫是异养需氧型生物,需要现成的有机物作为营养来源,而绿藻是光合自养需氧型生物,需要 CO_2 、无机盐和光照。二者共生可以互利互惠,草履虫为绿藻提供 CO_2 、N、P 等无机盐,而绿藻则通过光合作用为草履虫提供养料和氧气。若将它们分离得到无色草履虫,则只需在保证草履虫的生活条件(给予充足的养料和氧气)的同时,限制绿藻的生存(去除光照)即可。若使绿藻种群正常生活,则必须给予光照和无机盐;若将无色和绿色草履虫在同一容器中培养,则必须满足其全部生活条件,即食物(有机物)和光照。①有光—食物丰富,绿色草履虫应比无色的增殖快,故符合图(c);②有光—食物贫乏,绿色草履虫可以正常生活并增殖,而无色的则仅能维持生存,无力增殖,故符合图(b);③无光—食物丰富,共生绿藻不能生存,但两种草履虫则可以正常生活并增殖,故符合图(d);④无光—食物贫乏,二者皆不能正常生活,最终灭绝,故符合图(a)。

【参考答案】 (1) 氧气 养料

(2) 在暗处较长时间培养,培养液中要有丰富的细菌和真菌作为草履虫的食物

(3) 无机盐 有光

(4) ④ ② ① ③ 竞争

【解后反思】 本题的核心是绿色草履虫,因

其与绿藻共生,所以在有光时的生存能力要比无色草履虫强。这是正确选择第(4)小题答案的关键所在。从此题可以看到,掌握知识是前提,理解并能够运用知识才是解题的关键。因此,对所学基础知识的内涵要充分理解,才能准确地运用于解题过程。



真题巧练



高考真题演练

一、选择题

★1. (2004·全国理综·5) 一个池塘有生产者(浮游植物)、初级消费者(植食性鱼类)、次级消费者(肉食性鱼类)和分解者(微生物)。其中生产者固定的全部能量为 a , 流入初级消费者、次级消费者和分解者的能量依次为 b 、 c 、 d 。下列表述正确的是()。

- A. $a = b + d$ B. $a > b + d$
C. $a < b + d$ D. $a < c + d$

★★2. (2004·北京理综·5) 转基因抗虫棉可以有效地用于棉铃虫的防治。在大田中种植转基因抗虫棉的同时, 间隔种植少量非转基因的棉花或其他作物, 供棉铃虫取食。这种做法的主要目的是()。

- A. 维持棉田物种多样性
B. 减缓棉铃虫抗性基因频率增加的速度
C. 使食虫鸟有虫可食
D. 维持棉田生态系统中的能量流动

★3. (2004·天津理综·3) 某个春季低温潮湿、夏季高温干旱的地区生长着春、夏季叶形不同的植物, 其叶形数据如下表。试推断下列说法正确的是()。

项目	甲叶	乙叶
表面积/ mm^2	202	144
体积/ mm^3	54	63
表皮厚度/ μm	14	24

- A. 甲叶生长在春季, 利于光合作用
B. 乙叶生长在春季, 利于光合作用
C. 甲叶生长在夏季, 降低蒸腾作用
D. 乙叶生长在夏季, 增强蒸腾作用

★★★4. (2004·浙江理综·5) 生活在一个生物群落中的两个种群(a和b)的数量变化如图5-4所示。下列判断正确的是()。

- A. a种群与b种群为捕食关系, a种群依赖于b种群



学习札记



学习札记

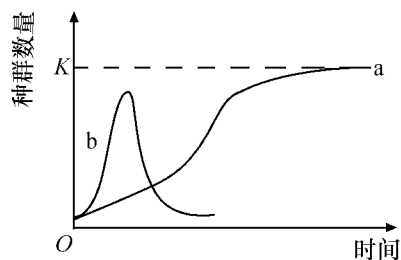


图 5-4

- B. a 种群与 b 种群为竞争关系, 竞争程度由强到弱
- C. a 种群为 S 型增长, 其增长受本身密度制约
- D. b 种群为 J 型增长, 始终受到 a 种群的制约
- ★5. (2004·湖南理综·4) 下列属于生态系统食物网特征的是 ()。
- A. 一种生物只能被另一种生物捕食
- B. 食物链的环节数是无限的
- C. 一种生物可能属于不同的营养级
- D. 食物网上的生物之间都是捕食关系
- ★6. (2004·上海生物·3) 会导致田鼠种群内个体间竞争加剧的是 ()。
- A. 发生流行病 B. 鹰数量增加
- C. 繁殖力提高 D. 迁出率增加
- ★7. (2004·上海生物·7) 在自然条件下, 下列不符合生态系统正常发展方向的是 ()。
- A. 物种组成多样
- B. 营养结构复杂
- C. 功能完善
- D. 食物链缩短
- ★★8. (2004·上海生物·12) 当一条蛇捕食了一只青蛙后, 从生态学角度看, 下列叙述正确的是 ()。
- A. 完成了物质循环
- B. 蛇破坏了生态平衡
- C. 青蛙不能适应环境
- D. 青蛙的能量流向了蛇
- ★★9. (2004·上海生物·21) 如果一个人的食物有 $\frac{1}{2}$ 来自绿色植物, $\frac{1}{4}$ 来自小型食肉动物, $\frac{1}{4}$ 来自羊肉。假如传递效率为 10%, 那么该人每增加 1 kg 体重, 约消耗植物 ()。
- A. 10 kg B. 28 kg
- C. 100 kg D. 280 kg
- ★★10. (2004·上海生物·22) 某海滩黄泥螺种群现存量约 3 000 t。正常状况下, 每年该种群数量最多可增加 300 t。为充分利用黄泥螺资源, 又不影响可持续发展, 理论上每年最多捕捞黄泥

螺的量为 ()。

- A. 3 000 t B. 1 650 t
- C. 1 500 t D. 不超过 300 t
- ★★11. (2004·上海生物·24) 森林枯枝落叶层中可发现多种生物, 其中属于初级消费者的是 ()。
- A. 白蚁 B. 蚯蚓
- C. 蜘蛛 D. 蛇
- ★★12. (2004·上海生物·26) “螳螂捕蝉, 黄雀在后”。此成语所隐含的食物链具有的营养级至少为 ()。
- A. 2 个 B. 3 个
- C. 4 个 D. 5 个
- ★13. (2004·江苏生物·19) 农田生态系统中, 假设有两条主要的食物链 (图 5-5):
- ```

 graph LR
 水稻 --> 害虫
 水稻 --> 鼠
 害虫 --> 蛙
 蛙 --> 蛇
 鼠 --> 蛇

```
- 图 5-5
- 如果有人大量捕捉蛙, 短期内对该生态系统造成的影响是 ( )。
- A. 有利于生态系统的平衡
- B. 水稻虫害严重
- C. 蛇的数量迅速增加
- D. 鼠的数量迅速增加
- ★★14. (2004·江苏生物·20) 某滩涂是丹顶鹤的栖息地之一, 在该滩涂建立丹顶鹤自然保护区的主要目的是 ( )。
- A. 对丹顶鹤和它们的生存环境就地保护
- B. 加入“世界生物圈保护区网”
- C. 将丹顶鹤迁入保护区进行迁地保护
- D. 防止滩涂生态环境的污染
- ★★15. (2004·江苏生物·21) 下列有关生态系统的叙述, 错误的是 ( )。
- A. 森林生态系统的种群密度和群落结构一般能够长期处于较稳定的状态
- B. 草原生态系统的种群密度和群落结构常常会发生剧烈的变化
- C. 农田生态系统总是朝着对人有益的方向发展
- D. 整个地球上的海洋可以看作是一个巨大的生态系统
- ★16. (2003·全国理综·25) 工业和城市生活污水中含有磷, 家用洗涤剂就是污水中磷的一个重要来源 (洗涤剂中含有三种聚磷酸钠)。处理污水时要不要去除磷, 有以下几种观点, 你认为正确的是 ( )。



学习  
札记

- A. 磷是生物体的营养元素，不必除去
- B. 含磷的污水是很好的肥料，不必除去
- C. 过量的含磷污水会导致水体藻类增殖，水质恶化，必须除去
- D. 磷对人体无毒，除去与否无关紧要

★17. (2003·全国生物·26) 调查某湖泊的水质污染状况，在注入湖泊的4个主要水源的入口处采集水样并镜检水样中的动植物的种类和数量，结果如下：①号水源水样中有单一种类的纤毛虫如草履虫，且数量极多；②号水源水样中单细胞藻类的种类较多，且数量也极多；③号水源水样中未见任何动植物，且发出刺鼻的气味；④号水源水样中浮游动植物均有发现，但数量不多。

根据以上结果分析，该湖泊的污染源中污染的严重性由重到轻的排列顺序是( )。

- A. ③①②④
- B. ③①④②
- C. ④②①③
- D. ②④①③

★★★18. (2003·全国理综·26) 以虫治虫是生态农业的重要内容，图5-6表示某一生态系统中四种生物所含有机物的总量。假设这四种生物只构成一条食物链。请问在一段时间内，如果甲的种群数量增加，其可能引起的后果是( )。

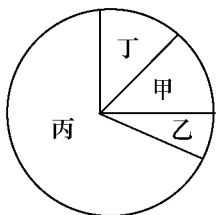


图5-6

- A. 乙和丁的种群数量都增加
- B. 乙和丁的种群数量都减少
- C. 乙和丙的种群数量都减少
- D. 乙和丙的种群数量都增加

★★★19. (2003·北京理综·5) 据图5-7判断，下列叙述不符合生态学原理的是( )。

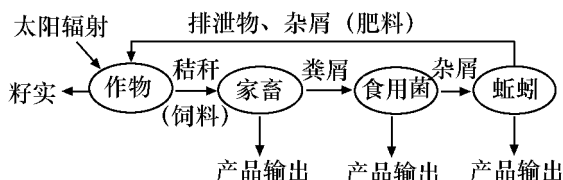


图5-7

- A. 物质经过多级利用，实现了良性循环
- B. 每一级生产环节都获得产品，提高了

生态经济效益

- C. 由于食物链延长，能量逐级损耗，系统总能量利用效率降低
- D. 由于各级产物都可以利用，减少了废物和污染

★20. (2004·辽宁文理综合·24) 下列对各生态系统特征的描述，正确的是( )。

- A. 森林生态系统动植物种类繁多，但其调节能力差
- B. 草原生活着多种动物，其中主要是两栖动物
- C. 天然草原生态系统的能量可循环流动
- D. 任何生态系统中，分解者都是必不可少的

★★21. (2003·上海生物·17) 下列非生物因素中对动物分布影响最小的是( )。

- A. 土壤
- B. 温度
- C. 水分
- D. 光照

★★22. (2003·上海生物·30) 有些动物的性别分化受温度影响。图5-8是4种爬行动物的卵在不同温度下发育成雌、雄个体的比例。其中能表示雄性仅出现在某个很狭窄的温度范围内，而高于或低于此温度范围则出现雌性的是( )。

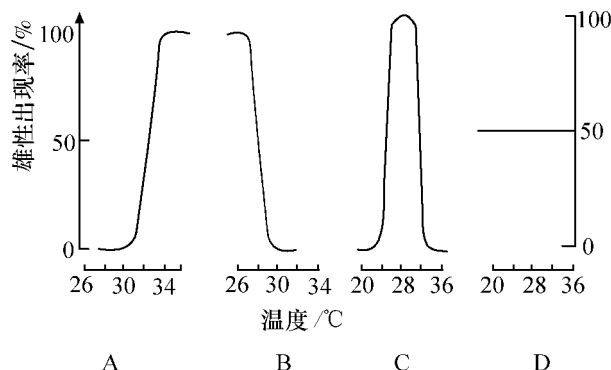


图5-8

★★★23. (2003·上海生物·28) 图5-9表示a、b、c三地区森林土壤有机物分解状况，则分解者的作用强弱依次是( )。

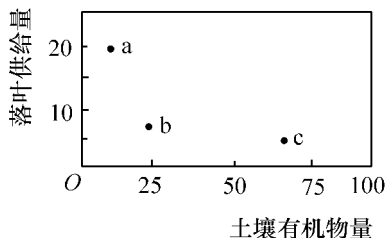


图5-9

- A.  $a > b > c$
- B.  $c > b > a$
- C.  $c = b > a$
- D.  $a > c = b$



# 学习札记

★24. (2003·广东生物·23) 许多鸟类在春夏之际交配繁殖, 启动这种繁殖行为的外界因子是 ( )。

- A. 温度
- B. 降水
- C. 光照
- D. 食物

★25. (2003·广东生物·24) 火灾常给森林带来较大危害, 但是在某些国家有时对寒带地区森林中的残枝落叶等进行有限度的人工火烧, 以对森林进行资源管理。这种人工火烧的主要目的是 ( )。

- A. 消灭森林病虫害
- B. 刺激树木种子萌发
- C. 加速生态系统的分解过程
- D. 提高森林的蓄水能力

★★26. (2003·广东生物·26) 在温室中混合播种不同比例的大麦和燕麦, 结果见下表:

| 播种量的比例 |     | 收获种子的产量 |     |
|--------|-----|---------|-----|
| 大麦     | 燕麦  | 大麦      | 燕麦  |
| 0.2    | 0.8 | 42      | 133 |
| 0.4    | 0.6 | 81      | 56  |
| 0.6    | 0.4 | 98      | 32  |
| 0.8    | 0.2 | 105     | 13  |

如果在温室中, 混合播种 50% 的大麦和 50% 的燕麦, 其他条件不变任其发展, 若干年后温室中的植株数 ( )。

- A. 大麦和燕麦各占一半
- B. 大麦远远多于燕麦
- C. 燕麦远远多于大麦
- D. 大麦和燕麦均减少

★27. (2002·北京理综·5) 自然界中生物种内及种间是相互作用、相互影响的。下述观点不正确的是 ( )。

- A. 林鸽群较大时被苍鹰捕食的概率降低
- B. 鲈鱼有时捕食鲈鱼的幼鱼, 这有利于鲈鱼种的维持
- C. 自然界中的猴群经过争斗建立了优劣等级制度, 并依次占据资源, 这对种的保持是有利的
- D. 自然界中物种间捕食对一个种有利, 但会使另一个种消失

★★28. (2002·两省一市理综·7) 自然界中生物种群增长常表现为“S”型增长曲线。下列有关种群“S”型增长的正确说法是 ( )。

- A. “S”型增长曲线表示了种群数量和食物的关系
- B. 种群增长率在各阶段是不相同的
- C. “S”型增长曲线表示了种群数量与时间无关
- D. 种群增长不受种群密度限制

★★29. (2002·全国理综春·5) 在生态系统中有关食物链与能量流动的叙述, 不正确的是 ( )。

- A. 能量沿食物链流动是单向的
- B. 食物链越长, 最高营养级上获得的能量越少
- C. 初级消费者越多, 次级消费者获得的能量越少
- D. 生物种类越多, 生态系统中的食物链越多

★★30. (2002·上海生物·8) 海水退潮后露出的海边岩石上有各种海藻附着, 它们从上到下呈带状水平分布, 造成这种现象的原因是不同深度的海水 ( )。

- A. 温度不同
- B. 盐度不同
- C. 含氧量不同
- D. 光谱成分不同

★★★31. (2002·上海生物·32) 图 5-10 中 (a) 和 (b) 分别表示大草履虫和双小核草履虫单独培养和混合培养时的种群增长速度。从该图所示的结果可以推断 ( )。

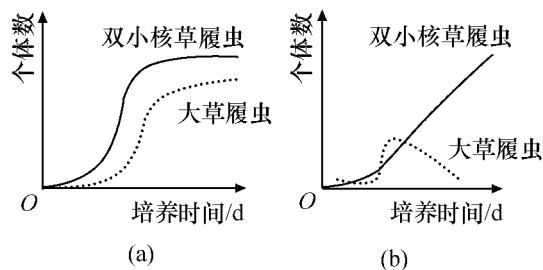


图 5-10

- A. 双小核草履虫比大草履虫个体大
- B. 双小核草履虫是大草履虫的捕食者
- C. 双小核草履虫对环境的适应性更强
- D. 大草履虫比双小核草履虫个体大

★★★32. (2002·上海生物·31) 图 5-11 中表示在良好的生长环境下, “小球藻分裂繁殖中的细胞数量”“鸡产蛋数量 (每天产一枚)”和“竹子自然生长的高度”这三种现象与时间的关系依次是 ( )。



学习  
札记

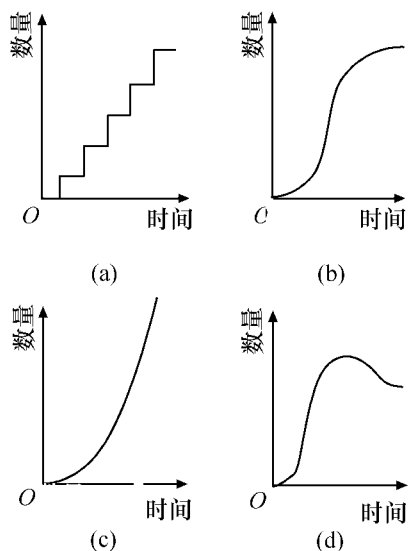


图5-11

- A. (b) (a) (d)  
B. (a) (c) (b)  
C. (c) (a) (b)  
D. (d) (b) (c)

★★★33. (2002·广东、河南、广西生物·26) 在一个玻璃容器内，装入一定量的符合小球藻生活的营养液，接种少量的小球藻，每隔一段时间测定小球藻的个体数量，绘制成曲线，如图5-12所示。图中能正确表示小球藻种群数量增长趋势的曲线是( )。

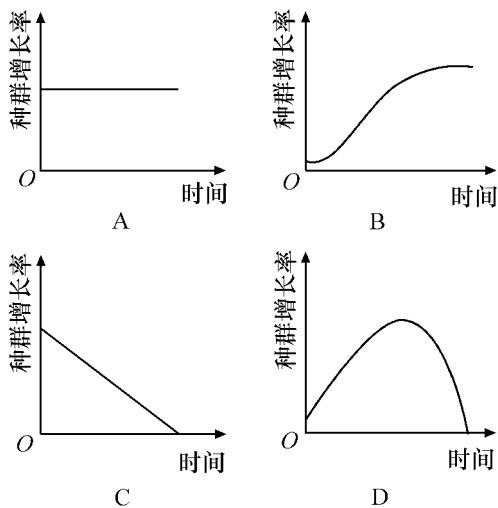


图5-12

## 二、简答题

★★34. (2003·全国理综·38) 营养元素(特别是氮和磷)是造成水体富营养化的重要条件。有关研究表明，水体中只要有15.5 g 磷，就能产生1 775 g 藻类；水体中磷的质量浓度超过

0.015  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、氮的质量浓度超过0.03  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，就足以引起藻类急剧繁殖。在高度富营养化的湖泊中，水体上层出现藻类飘浮层，形成“水华”现象，水中动物死亡，水质变劣，臭味难闻。问：

(1) 磷对藻类的生长和繁殖有重要影响。磷在植物体内的主要作用是什么？

(2) 同一片湖区内，蓝藻和绿藻之间的关系是\_\_\_\_\_。蓝藻在细胞结构上不同于绿藻之处主要是蓝藻\_\_\_\_\_。

(3) 在缺氮而富含磷的湖泊中，绿藻等常常被蓝藻所取代。缺氮限制了绿藻的生长，但并不能限制蓝藻。蓝藻是通过\_\_\_\_\_而解决了氮的来源。

(4) “水华”现象严重的湖泊，溶解氧降低，特别是深层水呈缺氧状态，主要原因是\_\_\_\_\_。

★★35. (2003·全国理综·35) 下表是对某水生生态系统营养级和能量流动情况的调查结果。表中A、B、C、D分别表示不同的营养级，E为分解者。Pg表示生物同化作用固定能量的总量，Pn表示生物体储存的能量( $P_n = P_g - R$ )，R表示生物呼吸消耗的能量。

单位： $10^2 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$

|   | Pg    | Pn    | R     |
|---|-------|-------|-------|
| A | 15.9  | 2.8   | 13.1  |
| B | 870.7 | 369.4 | 501.3 |
| C | 0.9   | 0.3   | 0.6   |
| D | 141.0 | 61.9  | 79.1  |
| E | 211.5 | 20.1  | 191.4 |

分析回答：

(1) 能量流动是从A、B、C、D中的哪个营养级开始的，为什么？\_\_\_\_\_。

(2) 若此生态系统受到重金属污染，那么在体内积累重金属污染物最多的生物是\_\_\_\_\_。

(3) 若D的种群数量下降，则种群数量增加的是\_\_\_\_\_。

(4) 该生态系统中能量从第三营养级传递到第四营养级的效率是\_\_\_\_\_。



## 学习札记

(5) 从能量输入和输出角度看, 该生态系统的总能量是否增加, 为什么?

★★36. (2003·全国理综·40) 某同学为了研究环境中重金属元素对生物的污染情况, 分别测定了池塘和草原生态系统中某种重金属元素在各种生物体内的质量分数, 结果见下表。请根据下表回答问题。

| 生物及环境因素 | 重金属质量分数/ $10^{-6}$ | 生物及环境因素 | 重金属质量分数/ $10^{-6}$ |
|---------|--------------------|---------|--------------------|
| 池塘水     | 0.02               | 土壤      | 0.01               |
| 浮游动物    | 2                  | 秃鹰      | 12                 |
| 浮游植物    | 0.5                | 猫头鹰     | 5                  |
| 大鱼      | 10                 | 鼠       | 0.2                |
| 小鱼      | 5                  | 草       | 0.02               |

(1) 请分别写出两个生态系统中最长的一条食物链: 池塘生态系统为\_\_\_\_\_, 草原生态系统为\_\_\_\_\_。

(2) 重金属元素在这两条食物链的各种生物体内的分布有什么规律? \_\_\_\_\_。

(3) 出现这种现象, 合理的假设是\_\_\_\_\_。

(4) 在上述所给出的池塘生态系统中, 属于生产者的是\_\_\_\_\_; 在上述所给出的草原生态系统中, 属于消费者的是\_\_\_\_\_。

(5) 人如果误服重金属盐会引起中毒, 原因是\_\_\_\_\_。采取的相应措施是可服用大量的\_\_\_\_\_。

- A. 水                      B. 牛乳  
C. 食盐水                D. 糖浆

★★37. (2003·上海理综·52) 地球上的生物形形色色, 结构和生存方式多种多样。根据主要环境因素影响的不同, 请你对下列生命现象进行归类, 将同一类的序号写在一起并说明理由。

- ①沙漠蜥蜴体覆厚鳞    ②仙人球的刺状叶  
③蛙类冬季入土休眠    ④鳗鱼季节洄游    ⑤沙漠跳鼠无汗腺

(1) 分类结果: 1) \_\_\_\_\_;  
2) \_\_\_\_\_。

(2) 理由: \_\_\_\_\_。

★★★38. (2004·江苏理综·33) 在一个草原生态系统中, 草是生产者, 鼠是初级消费者。

(1) 在“草→鼠”食物链中, 若草通过光合作用生产了 600 mol 氧气, 则能同时产生\_\_\_\_\_ mol 葡萄糖。鼠从中获得的能量至多相当于\_\_\_\_\_

mol 葡萄糖所储存的能量。

(2) 由于该生态系统鼠害日趋严重, 故将黄鼬引入该生态系统以控制鼠害。调查表明鼠与黄鼬的数量变化见下表:

| 时间/年 | 鼠种群数量/只 | 黄鼬种群数量/只 |
|------|---------|----------|
| 1    | 18 900  | 100      |
| 2    | 19 500  | 120      |
| 3    | 14 500  | 200      |
| 4    | 10 500  | 250      |
| 5    | 9 500   | 180      |
| 6    | 9 600   | 170      |
| 7    | 9 500   | 180      |
| 8    | 9 600   | 170      |

根据上表数据分析鼠和黄鼬种群数量变动关系: \_\_\_\_\_。

★★39. (2003·上海生物·40) 下面是有关生态关系的问题。

(1) 图 5-13 是生态系统中碳循环的示意图, 图中“→”表示碳的流动方向。请回答:

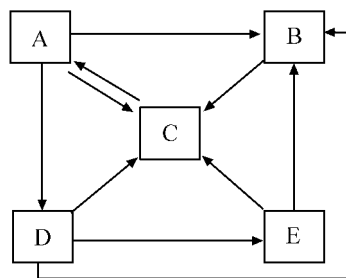
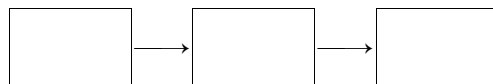


图 5-13

①写出图中含有三个营养级的食物链(用字母表示)。



②在物质循环的过程中, 同时伴随着\_\_\_\_\_。若生产者有 5 000 kg, 按能量最大传递效率计算, 位于第三营养级的生物可增重\_\_\_\_\_ kg。

③据测定, 生产者在黑暗中每小时释放出 44 mg 的  $\text{CO}_2$ , 而在光照充足的条件下, 每小时释放出 32 mg 的  $\text{O}_2$ , 则生产者每小时实际产生的  $\text{O}_2$  量为\_\_\_\_\_ mg。

(2) 图 5-14 表示一生态系统中生物种类间的相互关系。图中各种类均生活在退潮后暴露出的岩石上, 其中海藻、藤壶、贻贝和海葵固着于

岩石表面，海星、石鳖和石槭则在岩石表面来回爬动找寻食物。图中的数字表示海星食物中各种类所占的比例（%）。

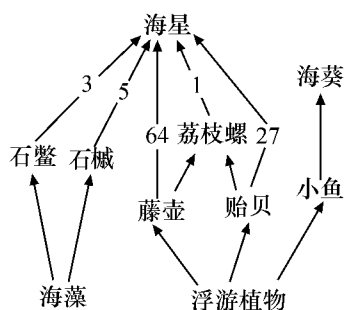


图 5 - 14

- ①此生态系统中处于第三营养级的种类有\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。两者既有捕食关系又有竞争关系的种类是\_\_\_\_\_。
- ②当除去全部海星一年后，与对照地区相比，该处生物种类组成发生了很大变化，其中\_\_\_\_\_成为优势种，而石鳖和石槭数量大为减少，其原因是\_\_\_\_\_。

★★★40. (2002 · 上海生物 · 41) 将煮稻草所得的液汁放入大果酱瓶 A 中，放于野外一段时间后，发现瓶中出现细菌、绿藻、丝状蓝藻、原动物和一种小虫。持续观察两个月，发现瓶中的这些生物个体数几乎没有变化。另取一只大果酱瓶 B，内含有多无机盐和蛋白质水解物的溶液，从 A 瓶中吸取数滴液体加入 B 瓶中，定期在显微镜下检查 B 瓶内生物数量变化，结果如图 5 - 15 所示。在第 50 d 时滴入数滴一定浓度的 DDT，继续观察，发现生物个体数开始变化。开始小虫死亡，继而原动物死亡，不久蓝藻和绿藻开始减少。请分析回答：

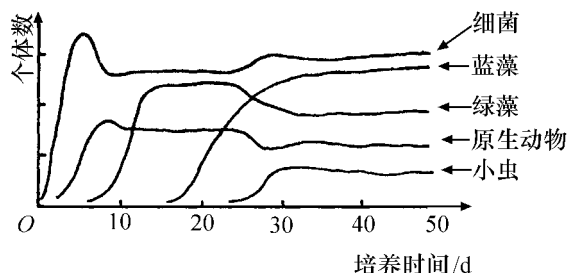


图 5 - 15

- (1) 持续观察两个月后的 A 瓶可看作是一个处于\_\_\_\_\_系统，其中的各种生物组成\_\_\_\_\_，它们之间通过\_\_\_\_\_相互联系。
- (2) 据图分析，B 瓶中细菌在最初几天数量

剧增的原因是\_\_\_\_\_；这几种生物中二者间存在着取食和被食关系的是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

(3) 滴入 DDT 后，体内 DDT 浓度最高的生物是\_\_\_\_\_，这是由于\_\_\_\_\_。

★★41. (2003 · 广东生物 · 36) 图 5 - 16 为碳元素在生态系统中循环的模式图，图中“圆圈”表示生态系统的生物成分，“箭头”表示过程。请据图回答：

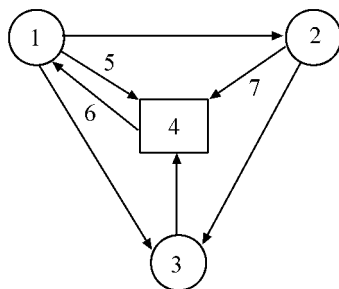


图 5 - 16

- (1) ③为\_\_\_\_\_，④为\_\_\_\_\_。
- (2) 6 为\_\_\_\_\_，7 为\_\_\_\_\_。
- (3) 碳元素在生物群落内部传递是沿\_\_\_\_\_实现的。
- (4) 陆地生态系统的食物链中占有碳元素最多的营养级是\_\_\_\_\_。

★42. (2003 · 广东生物 · 37) 飞蝗大发生时，可长途迁徙，所经之处农作物受到严重破坏。研究发现飞蝗种群数量的消长受多种因素的影响。当雨量充沛、气候潮湿时，真菌、丝虫和蛙等大量繁殖可抑制飞蝗的种群数量；蝗虫的产卵量受相对湿度的影响 [如图 5 - 17 中 (a) 所示]，飞蝗的发生量又与降雨量有密切关系 [如图 5 - 17 中 (b) 所示]。

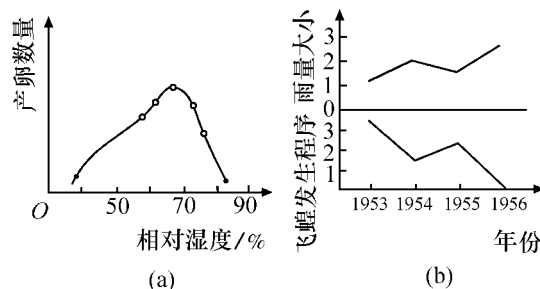


图 5 - 17

请依据以上信息回答下列问题：

- (1) 真菌与飞蝗的关系是\_\_\_\_\_，蛙与飞蝗的关系是\_\_\_\_\_。(填字母)
- A. 寄生 B. 共生 C. 捕食 D. 腐生
- (2) 当雨量充沛、空气相对湿度在 70% 左右



学习  
札记



# 学习札记

时，飞蝗产卵数量比空气干燥时要\_\_\_\_\_。

(3) 在干旱的气候下，飞蝗发生量的变化趋势是什么？可能的原因是什么？\_\_\_\_\_。

★★★43. (2002·广东、河南、广西生物·42) 图5-18是某海洋生态系统中，生产者固定太阳能和海洋水深关系的曲线。

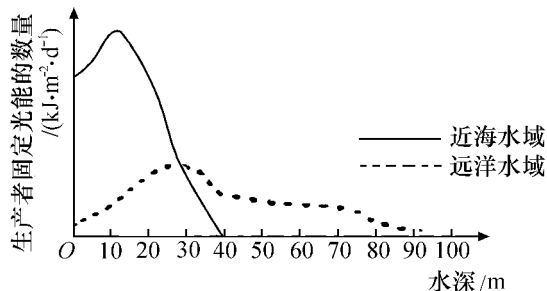


图5-18

据图回答：

(1) 在远洋水域，从水深30 m处开始，随着水深增加固定太阳能的数量逐渐减少，影响这一变化的主要非生物因素是\_\_\_\_\_。生产者中，主要的生物类群是\_\_\_\_\_。

(2) 近海水域水深\_\_\_\_\_ m左右处生产者的数量最多。

(3) 生活在水深100 m以下的生物，从生态系统的成分看主要是\_\_\_\_\_者和\_\_\_\_\_者。

★★★44. (2001·上海生物·36) 调查某草原田鼠数量时，在设置1 hm<sup>2</sup>的调查区内，放置100个捕鼠笼，一夜间捕获鼠32只，将捕获的鼠经标记后在原地释放。数日后，在同一地方再放置同样数量的捕鼠笼，这次共捕获30只，其中有上次标记过的个体10只。请回答下列问题。

(1) 若该地区田鼠种群个体总数为N，则N=( )。(计算公式是 $N:[a]=[b]:[c]$ )。

- A. 30只      B. 32只  
C. 64只      D. 96只

(2) 要使上面所计算的种群个体总数和实际相符，理论上在调查期必须满足的两个条件是( )。

- A. 有较多个体迁出调查区  
B. 调查区内没有较多个体死亡  
C. 调查区内没有较多个体出生  
D. 有较多个体迁入调查区

(3) 调查甲、乙两草原所捕获鼠的月龄，它们的月龄构成如图5-19所示。据图分析：\_\_\_\_\_草原的田鼠种群属于\_\_\_\_\_型，\_\_\_\_\_草原的田鼠种群属于\_\_\_\_\_型。因此可以预测，该草原鼠害将会严重，必须做好防治准备工作。

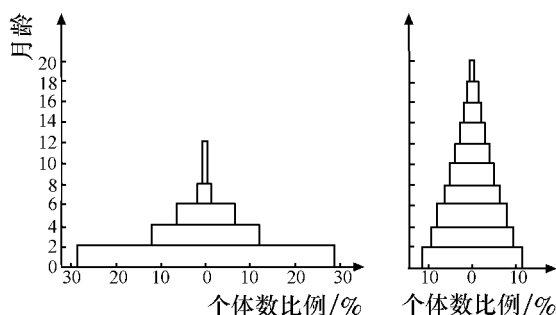


图5-19

(4) 若某种群有成鼠a只(计算时作为亲代)，每头雌鼠一生产仔16只，各代雌、雄性别比例均为1:1，子代幼鼠均发育为成鼠，所有个体的繁殖力均相等，则从理论上计算，第n代产生的子代数( )。

- A.  $a \times 8^{n-1}$ 只      B.  $a \times 8^{n+1}$ 只  
C.  $a \times 8^n$ 只      D.  $a \times 8^{n-2}$ 只

(5) 若将雌、雄成鼠各若干只，放在大小一定的笼内饲养，让它们交配繁殖，且供给足够的饲料和水，则笼内鼠数变化和饲养时间之间的关系，应为图5-20中的曲线( )。

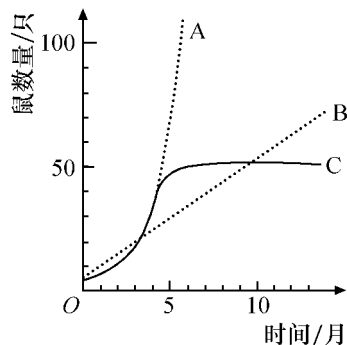
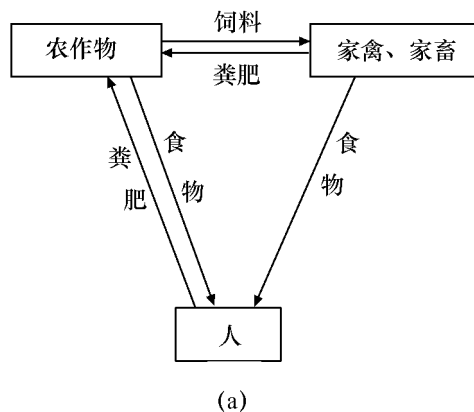


图5-20

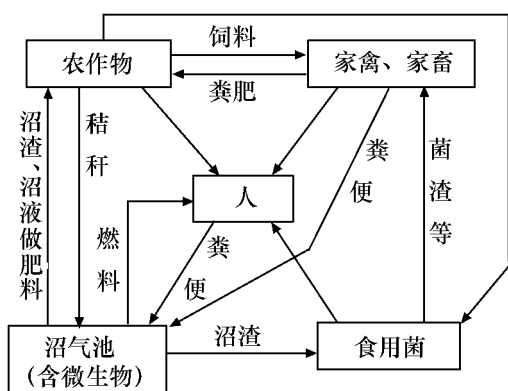
★★★45. (2000·广东生物·41) 图5-21中(a)和(b)是两个农业生态系统的结构模式图。图(a)中农作物为人类提供的食物量、为家禽和家畜提供的饲料量，都与图(b)相同。



(a)



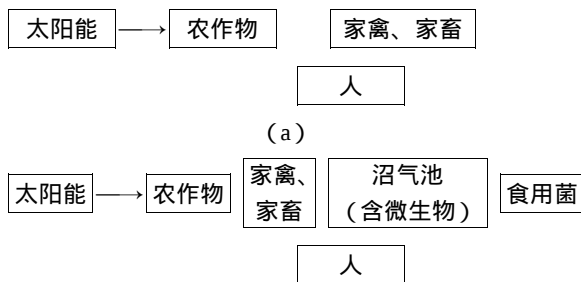
学习  
札记



(b)

图5-21

(1) 请根据图(a)、图(b)所示生态系统的结构,在图5-22用箭头完成这两个生态系统能量流动和利用的图解(各种生物的呼吸作用耗能和图中未标出的分解者耗能可不标出)。



(b)

图5-22

(2) 图\_\_\_\_\_所示生态系统的能量能够更多地被人类利用,原因是\_\_\_\_\_。



### 模拟真题演练

#### 一、选择题

★1. (2004·北京崇文一模·1) 图5-23中关于生态系统的稳定性与营养结构复杂程度的关系正确的是( )。

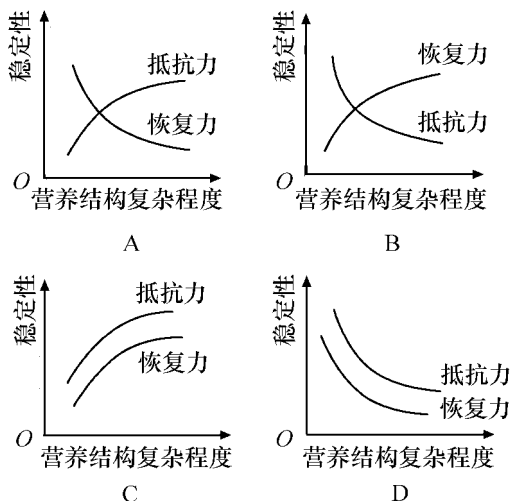


图5-23

★2. (2004·北京东城二模·1) 如果海洋被有机物轻度污染,会连续发生的变化顺序是( )。

①水中的含氧量下降 ②分解有机物的细菌迅速繁殖 ③水中的含氧量增加 ④浮游藻类迅速繁殖 ⑤  $\text{NH}_4^+$  等无机盐离子增多

- A. ②①④⑤③ B. ②①⑤③④  
C. ④③②⑤① D. ②①⑤④③

★3. (2002·湖北模拟·1) 位于某特大城市著名风景区的湖泊,由于受周边环境生活废水的严重污染,使得水体的 N、P 等营养元素严重超标,出现富营养化,导致绿藻等浮游植物大量繁殖,水体粘稠,简称“水华”。在发生水华的水域,溶解氧的浓度大大降低,鱼类等水生动物大量死亡,其遗体变质腐烂,释放出难闻的臭气。使得这一水域既不适于人们荡舟游览,也不适于发展水产养殖。生物科技工作者经过数年的潜心研究,发现在发生水华的水域适量放养一种鱼,不仅可以解决水华问题,还可以收获大量的鱼。你认为放养的这种鱼应该是( )。

- A. 捕食浮游植物的鲢鱼  
B. 捕食浮游动物的鳙鱼  
C. 捕食水草的草鱼  
D. 捕食各种小鱼的乌鱼

★4. (2004·北京朝阳一模·3) 某种乔木生于密林中比生于疏林中更高、更直,在这个生长过程中起主导作用的生态因子是( )。

- A. 光照 B. 温度  
C. 水分 D. 空气

★5. (2004·江苏苏州实验中学一模·7) 下列不属于农药污染综合治理措施的是( )。

- A. 研制低毒、低残留农药  
B. 改进农药使用方法,控制一次使用量  
C. 禁止在农田中使用农药  
D. 综合防治植物病虫,减少农药用量

★★6. (2004·北京东城二模·6) 下列有关环境保护的说法中错误的是( )。

- A. 含氮、磷的化合物大量排放可使水体富营养化,使自然水域产生“水华”现象  
B. 为防止全球气候变暖的进一步恶化,联合国环保组织要求各国大量减少二氧化硫的工业排放量  
C. 甲醛、苯及其同系物、氨气、氡气等是劣质建筑材料和装修材料释放的常见污染物,对人体非常有害  
D. 废旧电池的集中处理是为防止电池中的汞、镉、铅等重金属盐对土壤和水源造成污染



# 学习札记

★★7. (2004·北京海淀二模·6) 据 CCTV “人与自然” 节目报道, 1998 年 8 月, 湖北某麋鹿自然保护区将圈养的部分麋鹿放入野外, 回归大自然。经过追踪观察, 这些麋鹿已初步适应野外生活。有人预计数年后这些麋鹿将发展成为一个野生种群。根据以上材料, 下列叙述正确的是 ( )。

- A. 野外的麋鹿其基因突变频率将不断增加
- B. 野外的麋鹿有助于保护区恢复力稳定性的增强
- C. 野外的麋鹿在自然选择的压力下, 其某些基因的频率可能会发生变化
- D. 野外的麋鹿与圈养的麋鹿因环境不同产生了生殖隔离

★★8. (2004·北京海淀三模·6) 我国西部大片的耕作区将退耕。若将大面积的退耕地封闭起来, 随着时间的推移, 将会发生一系列的生态演替。下面列举的情况中不是未来生态演替趋势的是 ( )。

- A. 营养级的数目增加
- B. 每年同化的太阳能增加
- C. 群落的结构复杂化
- D. 非生物的有机质 (或生物的遗体、脱落物) 减少

★9. (2003·北京西城二模·4) 图 5-24 为某成熟森林生态系统的植物叶面积指数与光合作用生产的有机物总量、干物质量和呼吸量的关系示意图 (图中叶面积指数是指单位表面积林木植物叶片的总面积数量。该数值越大, 表示叶片交错覆盖的程度越大)。判断 a、b、c 三条曲线依次代表的三种物质质量及为保持林木最大的生产量应采取的措施分别是 ( )。

物质质量: ①干物质量; ②有机物总量; ③呼吸量。

生产措施: ④禁止砍伐林木; ⑤适量砍伐林木, 使林木保持合适的密度。

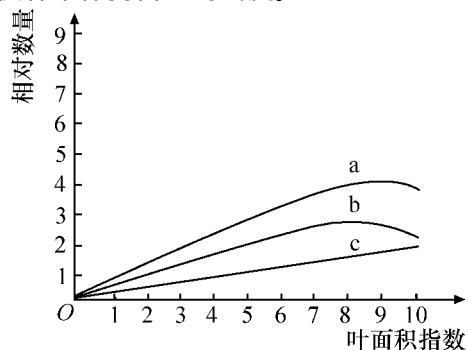


图 5-24

- A. ②①③⑤
- B. ①③②④
- C. ①②③⑤
- D. ②①③⑤

★10. (2003·北京海淀二模·5) 为了减小一种昆虫对农作物的危害, 人们引入了专门捕食这种昆虫的蜘蛛。图 5-25 是引入蜘蛛后对这两个种群数量变化的调查结果。下列对曲线图的解释中, 正确的是 ( )。

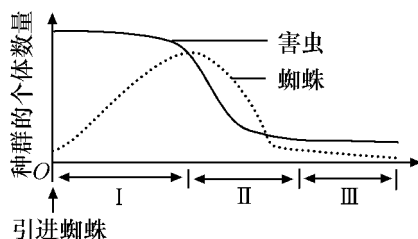


图 5-25

- A. 由图中曲线可知, 蜘蛛和害虫之间呈竞争关系
- B. 在 I 期间, 若针对害虫施以杀虫剂, 蜘蛛的数量将会增加得更快
- C. 在 II 期间, 蜘蛛数量减少的主要原因是食物不足
- D. 在 III 期间, 两个种群之间没有相互作用

★11. (2003·北京东城三模·5) 在关于核放射性物质进入人体途径示意图 (图 5-26) 的叙述中, 正确的是 ( )。

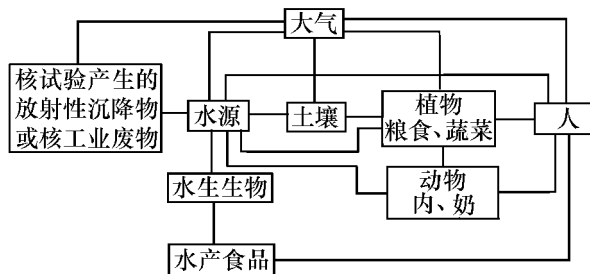


图 5-26

- A. 图中表示放射性物质主要通过食物链经消化道进入人体的途径有 4 条
- B. 图中表示放射性物质经呼吸道进入人体的途径有 2 条
- C. 图中表示放射性溶液通过皮肤进入人体的途径有 1 条
- D. 图中表示放射性物质进入人体的途径共有 4 条

★12. (2003·北京东城二模·1) 在营养丰富、水分充足、温度适宜的黑暗密闭系统中, 培养乳酸菌、酵母菌、草履虫、蚯蚓和苔藓等生物。几天后还能活着的是 ( )。



学习札记

- A. 酵母菌和草履虫 B. 酵母菌和乳酸菌  
C. 苔藓和蚯蚓 D. 草履虫和苔藓

★13. (2003·北京东城一模·4) 森林生态系统对太阳能的利用率远大于农田生态系统, 主要原因是前者( )。

- A. 以木本植物为主  
B. 土壤肥沃  
C. 不施农药  
D. 植物群落有分层结构

★★14. (2001·四川成都二模·1) 下列哪种生态系统的自动调节能力最强?( )。

- A. 呼伦贝尔大草原  
B. 青海湖  
C. 人工蔬菜大棚  
D. 西双版纳热带雨林

★★15. (2001·四川成都二模·3) 农业上为有效地降低有害昆虫的种群密度, 常采用在田间施放人工合成的性引诱剂的方法来治理。性引诱剂的治理主要是达到( )。

- A. 改变昆虫性别比例  
B. 降低昆虫出生率  
C. 增加昆虫死亡率  
D. 改变昆虫年龄组成

★★16. (2001·湖北黄冈一模·4) 当食草动物从天然草场的生态系统转移后, 草场将出现的现象是( )。

- ①植物竞争强度增加 ②植物竞争强度降低  
③植物种类增加 ④植物种类减少

- A. ①③ B. ①④  
C. ②③ D. ②④

★★17. (2001·湖北理综模拟·5) 生物体内残留有机汞的情况见下表, 其食物链的构成可能是( )。

| 生物体                              | a    | b | c    | d  | e    |
|----------------------------------|------|---|------|----|------|
| 有机汞浓度 / (mg · kg <sup>-1</sup> ) | 0.05 | 7 | 0.51 | 68 | 0.39 |

- A. d→b→c→e→a B. d→b→c→a  
C. a→b→c→d D. a→e→c→b→d

二、简答题

★★18. (2004·北京崇文一模·31) 图5-27是自然界中氮循环以及有机物在生物体代谢的部分过程示意图。请分析回答:

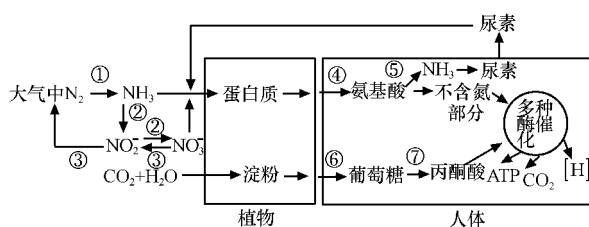


图5-27

(1) 根瘤菌能完成生物固氮的过程为图中( ) (填序号), 根瘤菌在生态系统中的成分属于\_\_\_\_\_。

(2) 在人体内, 发生在细胞外的过程是( ) (填序号)。图中[H]的代谢去向及这个过程的意义是\_\_\_\_\_。

(3) 中耕松土有利于植物体吸收矿质元素的原因是\_\_\_\_\_。

同时松土还抑制了图中③的过程, 原因是\_\_\_\_\_。

(4) 请列举氮元素在植物光合作用中的作用。

①\_\_\_\_\_。

②\_\_\_\_\_。

(5) 如果 N、P 等矿质元素大量进入水体可能会发生以下变化导致富营养化, 其变化的顺序是( ) (用序号表示)。

①水中含氧量下降 ②需氧微生物迅速繁殖, 分解尸体 ③水中含氧量增加 ④厌氧微生物迅速繁殖, 分解尸体产生的有毒气体增加 ⑤浮游藻类等迅速繁殖 ⑥鱼类等水生生物死亡

★★19. (2004·北京西城二模·30) 图5-28为农田生态系统中氮循环过程示意图。请据图回答下列问题。

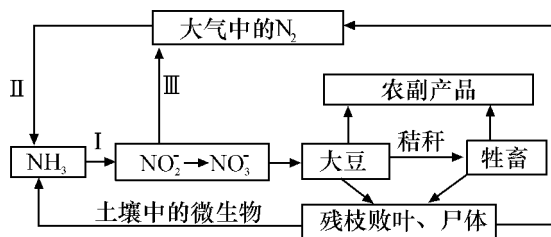


图5-28

(1) 完成 I 过程生物的同化作用方式是\_\_\_\_\_，异化作用方式是\_\_\_\_\_。II 过程表示的是\_\_\_\_\_作用, 参与此过程的生物有\_\_\_\_\_。



# 学习札记

(2) 氮元素在生物圈中循环的物质形式有\_\_\_\_\_。农田生态系统物质循环不同于自然生态系统物质循环的是\_\_\_\_\_。

在生产中,人类采取许多措施提高农副产品的产量,有些措施对环境会有影响,请举1例:\_\_\_\_\_。

(3) 有些地区常在一块农田中同时种植大豆和玉米,这种做法的优越性表现在:\_\_\_\_\_。

(4) 有些农民将大豆秸秆在农田中焚烧以提高土壤肥力。这种做法是否正确,为什么?\_\_\_\_\_。

★★20. (2001·四川成都三模·25) 我国北方的一些地区每年都会发生不同规模的蝗虫灾害,严重时,当地的农作物、牧草全都被毁坏。当地政府及农、牧民通常采用喷洒农药的方法来杀灭蝗虫。2000年夏季发生虫害时,北方某地却邀请来一批养鸭户,把几十万只鸭放养在虫害严重的草原与农田上,获得了很好的效果。请以上述实例分析回答下列问题:

(1) 从生态系统的成分上分析,在上述实例的食物链中鸭子属于\_\_\_\_\_。蝗虫与放养在当地草原上的牛、羊之间的关系属于\_\_\_\_\_。

(2) 从生态系统的能量流动的角度上看,临时把鸭子放养到草原上的措施,干预了草原与农田生态系统的能量流动方向,目的是使能量流向\_\_\_\_\_。

(3) 利用农药灭虫,尽管逐年增加使用农药的浓度,但并没有将蝗虫灭尽,原因之一是通过生存斗争,蝗虫的抗药性\_\_\_\_\_。

(4) 利用鸭子消灭蝗虫,除了经济上的良好效益外,还有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等优点。

★★21. (2001·福建模拟·26) 图5-29为阿拉斯加苔原生态系统的食物网,全年气温基本上为-40~0。请分析:

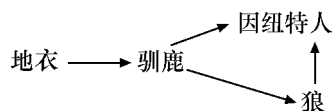


图5-29

(1) 从食物网看,维持此系统稳定的决定因素是\_\_\_\_\_。

(2) 苏联进行核试验时,曾向该地区的大气

中释放铯(<sup>137</sup>Cs)等放射性元素,铯能被地衣吸收并积累,结果受核污染最重的生物是\_\_\_\_\_。

(3) 如因纽特人想从图5-30所示的X、Y、Z三种哺乳动物中选择一种进行放牧饲养,最好选择动物\_\_\_\_\_。因为该动物不但\_\_\_\_\_而且对物质和能量的需求\_\_\_\_\_ ,相对较不容易破坏当地的生态系统。

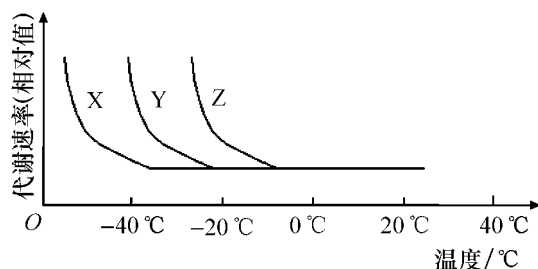


图5-30

★★22. (2001·湖北黄冈一模·25) 图5-31为水污染对生物影响的实验。将放置1d的淘米水、河水和蒸馏水各5 mL分别注入A~C号试管中,再各滴加5~10滴0.01%亚甲基蓝溶液,把上述试管在温暖环境中放置40 min后,A管内水样由蓝色变为无色,B管内水样变为浅蓝色,C管内水样颜色无变化。请回答下列问题:



图5-31

(1) 在A、B试管内水样中大量繁殖的生物是\_\_\_\_\_。

(2) A、B试管内水样变色的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 在水样中加入亚甲基蓝溶液后,蓝色褪去越快,说明水样中含有上述生物数量越\_\_\_\_\_。

(4) 经检测,上述A、B水样中的有机物污染程度是\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_。

(5) 盛有蒸馏水的C管在检测中起了\_\_\_\_\_作用。

★★23. (2001·江苏南京三模·27) 据报道,我国西南某地,一个人口只有5万多人的地区,呆小症患者竟高达1223人,占总人口的2.3%。科学工作者通过调查了解到:1958年以前,该地区自然条件优越,森林覆盖率在40%以上,从未出现过呆小症患者。后来,由于大规模毁林开荒,森林覆盖率下降至10.4%,呆小症的



学习  
札记

发病率也随之大幅度提高。请根据以上材料回答下列问题：

(1) 毁林开荒导致呆小症患者增加的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 该地区正常儿童成年后，还可能患与此有关的疾病是\_\_\_\_\_。

(3) 为预防呆小症患者的增加，应及时采取的措施是\_\_\_\_\_。

(4) 这一事实进一步说明人类的生产活动必须遵循\_\_\_\_\_的规律。

★★24. (2002·江苏实验中学模拟·27)

图5-32是科学工作者对我国北方地区森林、草地和荒漠面积变化的调查结果，这对分析说明我国近年春天华北地区多次出现的沙尘暴天气有很大帮助。

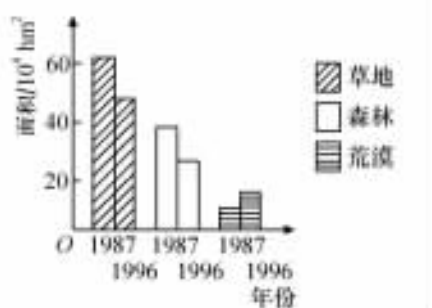


图5-32

(1) 据调查结果可以看出，荒漠的增加与\_\_\_\_\_有关。

(2) 分析植被和沙尘暴形成的关系：

- ①\_\_\_\_\_。
- ②\_\_\_\_\_。
- ③\_\_\_\_\_。



高考命题预测

### 一、选择题

★★1. 假若你流落在孤岛上，只有少量玉米和鸡可以食用，那么使你自己活得最长的办法是( )。

- A. 先吃鸡，然后吃玉米
- B. 先吃玉米，然后吃鸡
- C. 用玉米喂鸡，然后吃鸡
- D. 用玉米喂鸡，先吃鸡蛋，然后再吃鸡

★★2. 在一密闭的玻璃瓶中放一些自来水，数周后发现仍有几种生物在水中生活。不必知道其中是什么生物，试回答下列3个问题：

(1) 这个系统会释放出( )。

- A. 氢 B. 水 C. 热 D. 氧

(2) 上述玻璃瓶中的生物要存活，非有不可的条件是( )。

- A. 水分供应 B. 能量供应
- C. 氧气供应 D. 肥料供应

(3) 若上述玻璃瓶中有些生物死去了，使之腐烂的生物是( )。

- A. 生产者 B. 食肉生物
- C. 分解者 D. 食植生物

★★3. 图5-33为几种生物的食物关系。试根据此图回答以下3个问题。

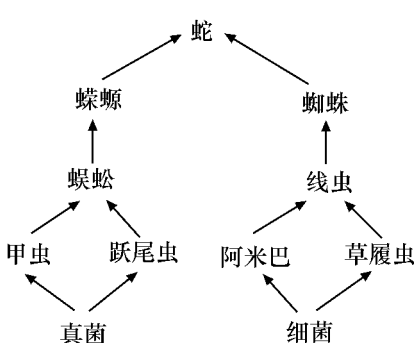


图5-33

(1) 这一食物关系图中缺少了生态系统中的( )。

- A. 消费者 B. 分解者
- C. 捕食者 D. 生产者

(2) 甲虫和跃尾虫之间的关系是( )。

- A. 共生 B. 竞争
- C. 捕食者—猎物 D. 寄生

(3) 若蛇的数量减少，一种可能的结果是( )。

- A. 蜘蛛和蝶螈的竞争
- B. 蜈蚣的密度减少
- C. 甲虫寄生在蝶螈上
- D. 线虫的密度增加

★★4. 两个笼中都有同样多数量的食虫的鸟，一个笼底铺白砂石，另一个笼底铺红色黏土。每个笼中均放入1 000只红色甲虫和1 000只白色甲虫。10 d后两个笼中甲虫的数目的变化是( )。

- A. 两个笼中红色和白色甲虫的数目相等
- B. 两个笼中红色甲虫均较多
- C. 两个笼中白色甲虫均较多
- D. 铺红色黏土的笼中红色甲虫较多，铺白砂石的笼中白色甲虫较多

★★5. 对第4题答案的解释是( )。

- A. 两个笼中被鸟吃掉的红色甲虫和白色甲虫的数目相等
- B. 两个笼中鸟吃掉的红色甲虫均较多
- C. 两个笼中鸟吃掉的白色甲虫均较多
- D. 有白砂石的笼中红色甲虫被吃掉的较



## 学习札记

多，有红色黏土的笼中白色甲虫被吃掉的较多

★★★6. 人口、资源和环境是强国富民安天下的大事。请对下列相关问题作出选择。据我国第5次人口普查，全国共有12.95亿人。图5-34中“\*”表示人口年龄构成状况，其中0~14岁人口的比例约是（ ）。

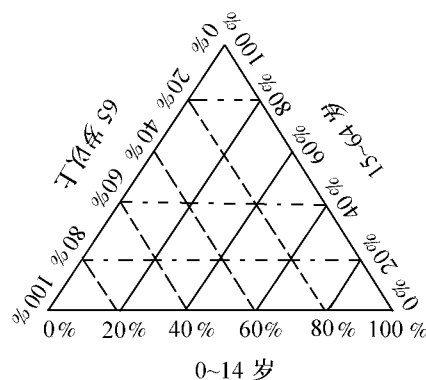


图5-34

- A. 93%      B. 23%  
C. 13%      D. 60%

### 二、简答题

★★★7. 图5-35为一河流从P点至下游的50 km的一段中溶解氧的浓度、鱼的尾数和细菌数的调查结果。调查的目的是了解这段河流被污染的情况。

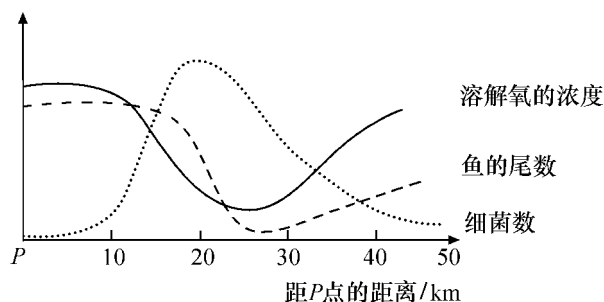


图5-35

请回答下列问题：

- (1) 污染源在距P点至下游的何处，为什么？
- (2) 这3条曲线说明污染的后果是什么？
- (3) 造成污染的原因可能是什么？至少举出一个。

(4) P点下游50 km处氧浓度已趋于正常，但鱼的尾数仍很少，原因何在？至少举出一个。

★★★8. 生态农业是根据生态学原理而建立起来的一种综合型生态农业。图5-36是我国江淮农村的生态农业结构模式。据图回答：

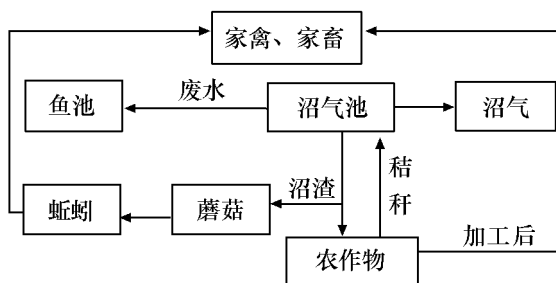


图5-36

- (1) 图中分解者是\_\_\_\_\_。
- (2) 沼气池的废水通入鱼池后，池塘中的好氧性细菌可对其中的\_\_\_\_\_起分解作用，使废水得以净化，这说明池塘生态系统具有\_\_\_\_\_的能力。
- (3) 沼气池中的\_\_\_\_\_（填某类生物）具有除臭作用，由此形成的亚硝酸盐和硝酸盐可被植物吸收用于合成\_\_\_\_\_（填某些物质）。
- (4) 该生态农业结构有什么优势？

学习  
札记

## 热点 6

## 生物学中的实验



## 热点透视



## 知能联网

1. 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定。
2. 高倍镜的使用和观察叶绿体。
3. 细胞质流动的观察。
4. 观察植物细胞的有丝分裂。
5. 比较过氧化氢酶和  $\text{Fe}^{3+}$  的催化效率。
6. 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用。
7. 温度对酶活性的影响。
8. 叶绿体中色素的提取和分离。
9. 观察植物细胞的质壁分离和复原。
10. 植物向性运动的实验设计和观察。
11. 设计实验观察生长素或生长素类似物对植物生长发育的影响。
12. DNA 的粗提取和鉴定。
13. 制作 DNA 双螺旋结构模型。
14. 性状分离比的模拟实验。
15. 调查人群中的遗传病。
16. 调查媒体对生物科学技术的报道。
17. 种群密度的取样调查。
18. 设计并制作小生态瓶，观察生态系统的稳定性。
19. 调查环境污染对生物的影响。
20. 观察二氧化硫对植物的影响。
21. 收集有关生态农业的信息，根据当地农业生产情况，设计一个农业生态系统。
22. 学习微生物培养的技术（如培养基制备、接种培养等技术）。
23. 收集有关生物工程产业发展的信息，并作交流报告。
24. 调查生物工程制品在社会生活中的应用，并写出调查报告。



## 考点概要

## 1. 考查要求。

根据最新考纲规定的生物学实验、实习和研究性学习的考试范围，可归纳出最新考纲对学生

生物学实践能力的考查主要包括两个方面，一是实验能力的考查，二是调查能力的考查。

## (1) 关于实验能力的考查要求

①对于课本中做过的实验，学生能够理解实验原理、实验目的及要求，了解材料、用具，掌握实验方法和步骤，会控制实验条件和使用实验仪器，会处理实验安全问题，会观察、分析和解释实验中产生的现象、数据，并得出合理的实验结论。

②对于未做过的实验（新情景下的实验），学生能根据要求灵活运用已学过的自然科学理论、实验方法和仪器，设计简单的实验方案并处理相关的实验问题。

## (2) 关于调查能力的考查要求

能够根据要求确定调查课题、调查对象和调查方法（如问卷法），制定调查计划，设计并制作问卷，统计和分析调查结果，撰写调查报告或小论文。

## 2. 高考题型。

根据考查内容的侧重点可将在高考中出现过的实验题归纳成以下几种题型：实验材料用具题、实验操作技能题、实验方法步骤设计或完善题、实验结果预测题、实验现象分析题、实验方案分析和修改题等。这些题多数为简答题形式，内容以未做过的实验为主。最近出现了全面考查实验知识和能力的综合型实验探究题，这类题型往往提供高中生物学不涉及的背景知识和相关条件（如材料、用具等），要求考生通过阅读材料，弄清楚问题的来龙去脉，经分析推理，设计出严密的实验方案（包括建立假设、设计实验程序、预测和分析实验结果、得出实验结论等）来探究生物学问题或验证生物学事实。这类题型对考生的能力要求较高，能全面考查考生的理解能力、分析综合能力、推理能力、获取知识能力、完成和设计实验的能力及表达能力。这类题型正在成为目前高考的热点。

## 3. 复习策略。

对于实验部分的复习，首先要对做过的实验进行全面系统的复习，梳理每个实验的目的、原理、材料、用具、方法步骤、现象、结论等知识，有条件的话最好重新做一遍，以便牢固掌握，这是解答高考实验题的基础。其次对于新情景下的



## 学习札记

实验题,复习时应多做一些题,注意将学过的实验知识迁移到新情景中来,注意总结解题规律,通过这样的训练,也能在短期内有效提高实验题的解题技能。当然,提高实验能力的最根本途径在于平时的学习过程。

### 4. 2005 年高考命题预测。

关于 2005 年的高考实验题,仍以新情景下的综合型实验探究题的可能性最大,生命科学各个领域的知识都有可能成为题目的背景知识。此外,对于调查能力的考查在高考中未曾出现过,因此也有可能出现设计调查方案的题目。



## 真题精讲



## 创新探究题

**例 1** (2004·北京理综·31) 一种以地下茎繁殖为主的多年生野菊分别生长在海拔 10 m、500 m 和 1 000 m 的同一山坡上。在相应生长发育阶段,同一海拔的野菊株高无显著差异,但不同海拔的野菊株高随海拔的增高而显著变矮。为检验环境和遗传因素对野菊株高的影响,请完成以下实验设计。

(1) 实验处理:春天,将海拔 500 m 和 1 000 m 处的野菊幼芽同时移栽于 10 m 处。

(2) 实验对照:生长于 \_\_\_\_\_ 处的野菊。

(3) 收集数据:第二年秋天 \_\_\_\_\_。

(4) 预测支持下列假设的实验结果:

①假设一 野菊株高的变化只受环境因素的影响,实验结果是移栽至 10 m 处的野菊株高 \_\_\_\_\_。

②假设二 野菊株高的变化只受遗传因素的影响,实验结果是移栽至 10 m 处的野菊株高 \_\_\_\_\_。

③假设三 野菊株高的变化受遗传和环境因素的共同影响,实验结果是移栽至 10 m 处的野菊株高 \_\_\_\_\_。

**【考点透析】**本题是一综合性题目,所要考查的基础知识有:①影响生物生长发育的环境因素;②非遗传性变异和遗传性变异原因;③实验设计的原理、方法、步骤和结果的预测。

生物学科是一门实验性学科,实验过程又是学习巩固基础知识和锻炼实际工作能力的有效方法。所以,近年高考题中的实验性题目所占的比重较大,一般都在 20% 左右。而生物与环境内容

范围的综合型实验还不多见。故此题立意新颖,但难度不大,其主要目的是考查学生的综合能力。

**【解题过程】**从题干所知,野菊的形态随海拔的增高而显著变矮,表明此三处海拔高度的野菊在株高方面有明显的差异,即  $10\text{ m} > 500\text{ m} > 1\,000\text{ m}$ 。将其都栽种于 10 m 处,故原生长在 10 m 处的植株就是对照。因为要对株高进行观察和比较,所以,数据应该是野菊一个生长周期的株高(测量和记录)。若株高只受环境因素的影响,则在同一海拔高度其株高应无明显差异;若株高只受遗传因素的影响,则各株野菊应保持原环境下的株高;若受环境和遗传因素的共同影响,则原生长于 500 m 和 1 000 m 的植株都会长得比原环境下的植株要高一些,而比原 10 m 处的植株(对照)要矮一些。

**【参考答案】**(2) 10 m、500 m、1 000 m

(3) 测量株高,记录数据

(4) ①与 10 m 处的野菊株高无显著差异

②与原海拔处(500 m 和 1 000 m)的野菊株高无显著差异

③比 10 m 处的矮,比原海拔处的高

**【解后反思】**此题以实验为主线,有关生态学的基础知识除了直接运用外,关键要理解环境与生物间的相互作用关系。环境是外因,对生物的形态结构和生理有明显的影响作用;而遗传物质是内因,对生物的各方面有着决定的作用。环境不利时,遗传物质的决定作用很难充分发挥;同理,环境再好,短期内也不会改变生物的本质。所以,只有在此理解的前提下才能较准确地得出答案。

**例 2** (2004·天津理综·31) 淀粉酶可以通过微生物发酵生产。为了提高酶的产量,请你设计一个实验,利用诱变育种方法,获得产生淀粉酶较多的菌株。

(1) 写出主要的实验步骤。

(2) 根据诱发突变率低和诱发突变不定向性的特点预期实验结果。(提示:生产菌株在含有淀粉的固体培养基上,随着生长可释放淀粉酶分解培养基中的淀粉,在菌落周围形成透明圈)

**【考点透析】**本题的选题非常好,它把诱变育种、酶的特性、微生物培养及发酵工程的相关知识,通过淀粉酶的生产有机地整合在一起。该题不仅考查了考生设计和完成实验的能力,而且还考查了考生的阅读能力、理解能力、获取知识的能力及分析综合能力。

**【解题过程】**尽管基因突变具有频率低、不定向、绝大多数有害等特点,但人们利用基因突变原理创造出的诱变育种方法已在微生物育种上发



挥了重要作用。本题题干中,要求利用诱变育种方法,获得产生淀粉酶较多的菌株。而判断淀粉酶产生多少的依据是酶的专一性,即淀粉酶可以分解淀粉,这样如把生产菌株培养在含有淀粉的培养基上,菌落周围就会出现透明圈,通过透明圈的大小可判断出菌株产生淀粉酶的多少。另外实验设计的重要原则是设立对照,即除了可变因素的处理不同以外,其余所有的因素都相同。本题中可变因素就是是否诱变。

【参考答案】(1) 第一步:将培养好的生产菌株分为两组,一组用一定剂量的诱变剂处理,另一组不处理做对照。第二步:制备含淀粉的固体培养基。第三步:把诱变组的大量菌株接种于多个含淀粉的固体培养基上,同时接种对照组,相同条件下培养。第四步:比较两组菌株菌落周围透明圈的大小,选出透明圈变大的菌株。

(2) ①由于诱发突变率低,诱变组中绝大多数菌落周围的透明圈大小与对照组相同。

②由于诱发突变的不定向性,诱变组中极少数菌落周围的透明圈与对照组相比变大或变小。

【解后反思】本题出得很有水平,选题的切合点综合性强,源于大纲,而又不拘泥于大纲;不仅全方位考查了学生的多种能力,而且难易适度;代表了今后理综生物试题的出题方向。针对这种趋势,考生在平时学习生物学的过程中,一定要注意培养自己的阅读能力及理综考试中要求的五种能力。

**例3** (2004·湖南理综·31) 胰高血糖素对小白鼠和人具有相同的生理作用。为了验证“胰高血糖素具有升高血糖的生理作用”,请以小白鼠为实验对象设计实验步骤,预测和解释实验应出现的结果,并写出实验结论。

#### (1) 实验材料和用具

正常实验小白鼠2只、生理盐水、用生理盐水配制的适宜浓度的胰高血糖素溶液、班氏糖定性试剂、注射器、试管、烧杯等。

#### (2) 实验步骤

(实验提示:采用腹腔注射给药,给药剂量不作实验设计要求;给药1h后,用注射器在小鼠膀胱处穿刺取尿液)

#### (3) 实验结果的预测、解释和结论

【考点透析】本题要求考生在理解胰高血糖素对小白鼠和人具有相同的生理作用的条件下,要以小白鼠为实验对象设计实验来验证“胰高血糖素具有升高血糖的生理作用”,并预测和解释实验应出现的结果,最后写出实验结论。考查的是考生设计和完成实验的能力。

【解题过程】做此类型的实验题,可以按照

以下6个步骤进行:首先要明确实验目的——验证“胰高血糖素具有升高血糖的生理作用”和具体要求——请以小白鼠为实验对象设计实验步骤,预测和解释实验应出现的结果,并写出实验结论。其次要确定实验的原理——采用腹腔注射给药,给药1h后,用注射器在小鼠膀胱处穿刺取尿液,班氏糖定性试剂检测尿液中是否有葡萄糖存在;确定研究对象——小鼠,给小鼠注射胰高血糖素或注射生理盐水。第三是要明确实验条件——用这些实验材料做实验,包括正常实验小白鼠2只、生理盐水、用生理盐水配制的适宜浓度的胰高血糖素溶液、班氏糖定性试剂、注射器、试管、烧杯等。第四是确定实验设计思路——本试题采用的研究方法是合理设计对照,即采用腹腔注射给药,给2只小鼠分别注射胰高血糖素和注射生理盐水,给药1h后,用注射器在小鼠膀胱处穿刺取尿液,班氏糖定性试剂检测尿液中是否有葡萄糖存在。第五是设计实验步骤——①确定1只鼠为实验鼠,腹腔注射胰高血糖素溶液;另1只鼠为对照鼠,腹腔注射等容量生理盐水。②将2支试管分别编号为1号和2号,各加入等量的班氏糖定性试剂。③给药1h后,对2只小白鼠取尿液,实验鼠尿液放入1号试管内,对照鼠尿液放入2号试管内。④将2支试管摇匀后,放入盛有开水的烧杯内加热煮沸,待冷却后,观察2支试管溶液颜色的变化。第六是实验结果的预测、分析,实验结论的得出——1号试管中出现砖红色沉淀,表明实验鼠尿液中有葡萄糖;2号试管中仍为蓝色溶液,表明对照鼠尿液中无葡萄糖。实验结论——实验鼠血糖升高,超过一定数值而出现糖尿,是胰高血糖素具有升高血糖的生理作用所引起。

【参考答案】(见解题过程)

【解后反思】此类型题的实验题相对而言比较难一些,它需要考生在仔细阅读题目的基础上,找出实验的目的、要求、条件、原理和方法,其中在实验方法中,合理设计对照是许多考生所困惑的,也是理综考试中常考的,其实解决这个问题很简单,即需要按题意的要求设计实验组和对照组。另外,在解释实验结果时,考生容易表达不清楚,而对由实验结果或现象上升到实验结论时,许多考生更是不知说什么,停留在对实验现象或结果的描述上,这就需要分析综合能力,即透过现象总结出相关知识和原理,最后回到实验所研究的题目上——就是实验的结论。如果牢记这些,做这种类型的试题就容易了。

**例4** (2004·上海生物·42) 大麦种子结



## 学习札记

构如图 6-1 中 (a) 所示,发芽时,胚产生赤霉素。有人推测赤霉素扩散到糊粉层,诱导合成淀粉酶,淀粉酶再分泌到胚乳中,使贮藏的淀粉分解,为胚生长发育提供物质和能量。有同学对此开展课题研究,假设你是其中一员,请根据课题研究要求,回答有关问题。

(1) 课题一:赤霉素能否诱导淀粉酶合成

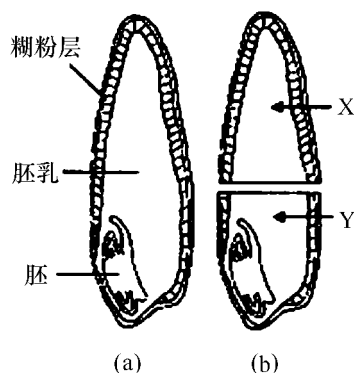


图 6-1

1) 假设:赤霉素能诱导淀粉酶的合成。

2) 实验:供选材料——表面消毒的干燥的大麦种子若干粒,将种子横切成两部分(X 部分无胚,Y 部分有胚),如图 6-1 中 (b) 所示。

供选试剂——①蒸馏水;②适当浓度的赤霉素溶液。

方法——请在下表中空格内填入适当的材料、试剂和用于定量测定的物质名称。

|     | 使用材料 | 加入试剂 | 测定物名称 |
|-----|------|------|-------|
| 实验组 |      |      |       |
| 对照组 |      |      |       |

3) 结果:若假设成立,实验组和对照组的结果将如图 6-2 中的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

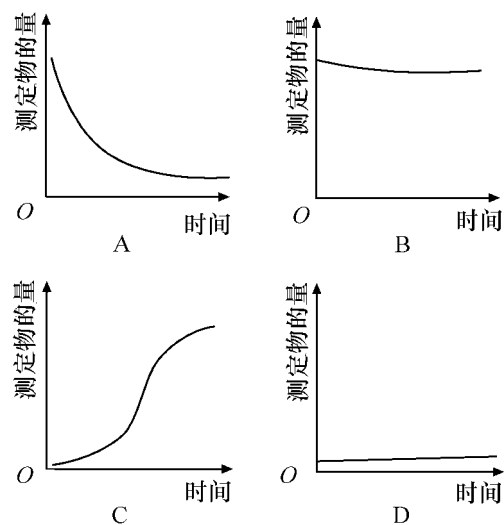


图 6-2

(2) 课题二:赤霉素诱导淀粉酶合成机理是否与基因表达有关

1) 假设:赤霉素诱导淀粉酶合成与基因表达有关。

2) 实验:供选材料——同课题一。

供选试剂——①适当浓度的赤霉素溶液;②放线菌素 D (mRNA 合成抑制剂);③亚胺环己酮 (蛋白质合成抑制剂)。

方法——设置三组,每组所用材料和加入试剂同课题一的实验组,定量测定生成物量。16 h 后,其中两组分别加入亚胺环己酮和放线菌素 D,另一组作为对照。

3) 结果:三组实验结果汇总于图 6-3。

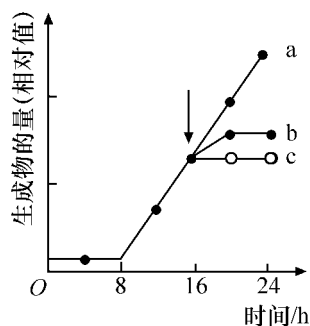


图 6-3

4) 讨论:①曲线 b 和 c 分别表示加入\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_后生成物量的变化。

②加入放线菌素 D,最终和加入亚胺环己酮一样,都能抑制生成物形成,说明在种子萌发时的淀粉酶合成过程中,赤霉素的作用是影响基因表达的\_\_\_\_\_过程。

③曲线 b 和 c 不同的原因是\_\_\_\_\_。

【考点透析】本题是近年来出现的新题型,是关于实验探究综合题,根据生物学基础知识考查学生实验设计思路、实验设计原则及对实验结果的分析能力。

【解题过程】课题一的实验目的是验证赤霉素能否诱导淀粉酶的合成。题目中只明确大麦种子胚产生赤霉素。赤霉素是否能扩散到糊粉层,诱导合成淀粉酶,淀粉酶再分泌到胚乳中,使贮藏的淀粉分解,为胚生长发育提供物质和能量是我们研究的课题。因此解决此类探究性问题首先提出假设——赤霉素能(或不能)诱导淀粉酶合成。按照假设和研究的课题要求,根据所给材料、试剂再设置实验组和对照组的材料、试剂与测定物的名称,在实验设计过程中要遵循单一变量等实验的原则。①实验组与对照组使用材料均为 X 部分,向实验组中加入适当浓度的赤霉素溶液,



学习  
札记

若赤霉素能诱导合成淀粉酶，淀粉酶的数量增加，同时淀粉酶分解淀粉使淀粉的数量减少；对照组加入蒸馏水，淀粉和淀粉酶的数量几乎不变。另外实验组与对照组在加入赤霉素溶液之前，种子中淀粉酶的数量极少，因此实验结果表明假设成立。选淀粉酶为测定物，则如图6-2中的C和D曲线；选淀粉为测定物，则如图6-2中的A和B曲线。②实验组与对照组使用材料分别为Y和X部分，为达到实验目的，在试剂与测定物的选择上，就应相同。因为Y部分有胚，胚产生赤霉素，而X部分为胚乳部分，不产生赤霉素。课题二探究的问题是赤霉素诱导淀粉酶合成机理是否与基因表达有关。放线菌素D和亚胺环己酮分别是mRNA合成抑制剂和蛋白质合成抑制剂，它们可以抑制DNA的转录和翻译过程。若加入此两种试剂就会抑制淀粉酶的合成，从而生成物量减少。在种子萌发时淀粉酶合成是基因控制蛋白质的合成过程，转录在先翻译在后，因此赤霉素的作用是影响基因表达的转录过程。图6-3中的b、c曲线不同是因为亚胺环己酮抑制蛋白质合成，所以一加入就使淀粉酶合成立即停止。放线菌素D抑制mRNA的合成，加入前已经形成的mRNA仍在指令淀粉酶的合成，所以4h后，才使淀粉酶合成停止。

【参考答案】(1) 2) 见下表

|     | 使用材料 | 加入试剂 | 测定物名称  |
|-----|------|------|--------|
| 实验组 | X    | ②    | 淀粉酶/淀粉 |
| 对照组 | X    | ①    | 同上     |

或

|     | 使用材料 | 加入试剂 | 测定物名称  |
|-----|------|------|--------|
| 实验组 | Y    | ①    | 淀粉酶/淀粉 |
| 对照组 | X    | ①    | 同上     |

3) 如选淀粉酶为测定物，则应为C和D；如选淀粉为测定物，则应为A和B。

(2) 4) ①放线菌素 亚胺环己酮

②转录

③亚胺环己酮抑制蛋白质合成，所以一加入就使淀粉酶合成立即停止。放线菌素D抑制mRNA的合成，加入前已经形成的mRNA仍在指令淀粉酶的合成，所以4h后，才使淀粉酶合成停止

【解后反思】这是一道综合性较强的实验题，题干文字内容和相关坐标图较多，题目中又出现许多没有见过的名词，有些考生往往因此无从下手，不知该如何作答。解决此类新情景、新信息下的问题，首先要读懂题目内容，明确实验目的和实验原理，揣摩出题人要考查的是哪一个知识

点，即便是没有在课堂中涉及过，也会在题目中给出相应的内容；其次要明确实验的目的，在答题过程中围绕实验目的认真作答。



### 真题拓展

(2004·北京海淀二模·31) 各种植物的开花都要求一定的黑暗和光照时间，但“影响开花的关键性因素是黑暗期的长短，还是光照期的长短”并不明确。人们很早就认识到，苍耳需要每天短于16h的日照才能开花，若日照时间长于16h就不开花，16h的光照是一个临界点。20世纪30年代，有人将苍耳置于不同组合的光照期和黑暗期中进行实验，结果如图6-4所示。

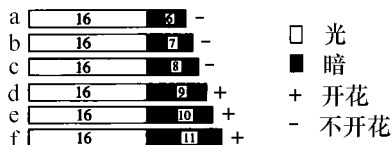


图6-4

(1) 如图6-4所示实验中，各组处理的差异(变量)是\_\_\_\_\_。根据本实验的结果，你认为可以对前人的认识作何修正？\_\_\_\_\_。

(2) 有人进一步对此问题进行了研究如图6-5所示，该实验是(或否)支持你的上述结论请阐述理由。\_\_\_\_\_。

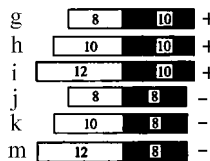


图6-5

(3) 进一步的实验(图6-6)发现，在图(a)中实验n处理的黑暗期中插入一段时间的光照，即使是极短的一瞬间，植物也不能开花；而实验p处理的光照期间插入一段黑暗期，植物能够开花。图6-6未显示n、p实验的对照处理，请你参照图(a)，在图(b)中画出对照组的处理。

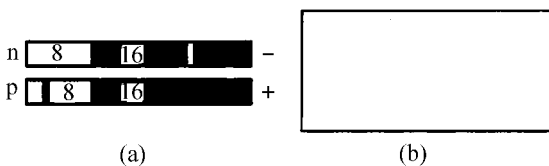


图6-6



## 学习札记

(4) 本实验除了题目中涉及的控制因素外, 为了保证实验结论的科学性和可靠性, 你认为还应注意做到:

- ① \_\_\_\_\_。  
② \_\_\_\_\_。

[ 参考答案 ] (1) 黑暗期的长短 影响苍耳开花的关键性因素不是光照时间短于 16 h, 而是每天长于 8 h 的黑暗 (或苍耳开花不仅需要每天短于 16 h 的光照, 还需要长于 8 h 的黑暗)

(2) 是 (或不是)。因为图 6-5 所示实验表明, 决定苍耳开花的关键性因素是黑暗期的长短, 而不是光照期的长短

(3) 如图 6-7 所示

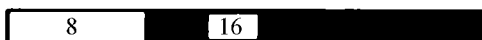


图 6-7

(4) ①选择长势相同的植株

②水肥等其他培养条件相同 (或进行重复实验)



## 真题巧练



## 高考真题演练

### 一、选择题

★1. (2004·广东生物·8) 如欲观察细胞减数分裂过程, 可选用的材料是( )。

- A. 马蛔虫受精卵 B. 成熟花粉粒  
C. 小鼠睾丸 D. 叶芽

★★2. (2003·全国生物·9) 下面是最早的抗生素——青霉素的发明人弗莱明所从事的研究过程的一部分。

(1) 观察及问题: 在培养细菌的器具中发现一种青霉菌, 在这种青霉菌的周围没有其他的细菌生存。为什么会产生这种现象?

(2) 实验: 在液体中培养青霉菌之后, 实验考察这种培养液对细菌增殖的影响。

(3) 结果: 培养液使细菌增殖停止。

(4) 最适合作为这个实验猜想的是( )。

- A. 青霉菌与细菌间是共生关系  
B. 青霉菌污染了细菌生存的环境  
C. 青霉菌产生了对人类有益的物质  
D. 青霉菌产生了可以抑制细菌增殖的物质

★★3. (2003·全国生物·10) 某同学为了观察渗透现象, 设计了如下实验: 用猪的膀胱膜将一漏斗口封住, 再在漏斗里装入清水, 然后把漏斗浸入盛有 10% NaCl 溶液的烧杯中, 该同学观察不到烧杯中的水向漏斗中渗透的现象。为了使烧杯中的水向漏斗中渗透而使漏斗的液面升高, 应怎样改进实验?( )。

- A. 把 NaCl 溶液的浓度增至 30%  
B. 把猪的膀胱膜换成鸡的喙囊  
C. 把 NaCl 溶液放在漏斗里, 清水放在烧杯里  
D. 把 10% 的 NaCl 溶液换成 30% 的蔗糖溶液

★★4. (2003·全国生物·11) 用正常的黄瓜雌花验证生长素的作用。设计的做法是: 将用于实验的雌花在开花前套上纸袋, 然后分别作如下处理, ①1 号花开花后给雌蕊柱头涂一定浓度的生长素; ②2 号花开花后人工授粉。此设计的缺陷是( )。

- A. 1 号花未进行人工授粉  
B. 2 号花未涂生长素  
C. 缺乏自然传粉的雌花  
D. 缺乏只作套袋处理的雌花

★5. (2003·上海生物·8) 用光学显微镜观察发生质壁分离现象的洋葱表皮细胞, 不能检测到染色体的原因是( )。

- A. 没有用龙胆紫染色  
B. 试剂破坏了染色体结构  
C. 无染色体形成  
D. 显微镜倍率不够

### 二、简答题

★★6. (2004·天津理综·30) 生态工作者从东到西对我国北方 A、B、C 三种类型的草原进行调查。下表是不同调查面积的物种数量统计结果:

| 调查面积<br>/cm × cm<br>草原类型 | 10<br>× 10 | 20<br>× 20 | 40<br>× 40 | 80<br>× 80 | 90<br>× 90 | 100<br>× 100 | 110<br>× 110 | 120<br>× 120 | 130<br>× 130 | 140<br>× 140 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A                        | 3          | 5          | 8          | 14         | 16         | 17           | 19           | 20           | 20           | ...          |
| B                        | 3          | 5          | 6          | 9          | 11         | 13           | 13           | 13           | 13           | ...          |
| C                        | 2          | 3          | 5          | 8          | 8          | 8            | 8            | 8            | 8            | ...          |



学习札记

(1) A、B、C 三种类型的草原对放牧干扰的抵抗力稳定性由强到弱的顺序是\_\_\_\_\_。导致这三种类型的草原物种数量不同的关键生态因素是\_\_\_\_\_。如果将 A 草原与我国东北针叶林相比，两者之间恢复力稳定性较强的是\_\_\_\_\_。

(2) 调查 B 草原某种双子叶草本植物种群密度时，设计如下调查步骤：

- ①选取 40 cm × 40 cm 为最佳样方面积；
- ②在该物种分布较密集的地方取 5 个样方；
- ③计数每个样方内该植物的个体数。若计数结果由多到少依次为  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、 $N_4$ 、 $N_5$ ，则将  $N_3$  作为种群密度的估算值。

请指出以上设计步骤中的错误并加以改正。

★7. (2004 · 上海生物 · 39) 洋葱是生物学实验的常用材料之一，图 6 - 8 是经一段时间培养后的洋葱示意图。请回答下列问题：

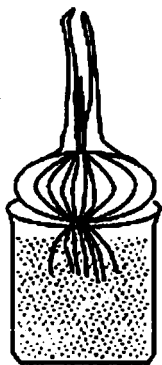


图 6 - 8

(1) 若利用此洋葱观察植物细胞的有丝分裂，则取材部位应是\_\_\_\_\_，该部位用肉眼观察呈\_\_\_\_\_色。实验中用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_分别作为解离液和染色液。当你用显微镜观察时，发现大部分细胞处于细胞分裂的间期，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 若要利用此洋葱进行质壁分离实验，则取材部位应是\_\_\_\_\_。绘制质壁分离的细胞图。

(3) 若要尝试利用此洋葱进行叶绿体色素的提取和分离实验，你将用到的试剂分别是\_\_\_\_\_。

★★★8. (2004 · 江苏生物 · 42) 环境污染对植物的生长发育有不同程度的影响。在一定程度上，植物在污染的环境中也有继续保持正常生命活动的特性，这种特性称为抗性。研究植物的抗性对筛选具有净化环境的植物种类和保护环境有积极意义。

(1) 一项研究表明，植物对  $\text{SO}_2$  的抗性与叶片上气孔密度和气孔大小等有关。所得数据见下表：

| 被测植物 | 平均受害面积/% | 气孔                           |                       |
|------|----------|------------------------------|-----------------------|
|      |          | 气孔密度/(个 · $\text{mm}^{-2}$ ) | 每个气孔面积/ $\text{mm}^2$ |
| 甲植物  | 13.5     | 218                          | 272                   |
| 乙植物  | 33.4     | 162                          | 426                   |
| 丙植物  | 57.7     | 136                          | 556                   |

①该研究说明，植物对  $\text{SO}_2$  的抗性与气孔的密度呈\_\_\_\_\_关系，和每个气孔的面积呈\_\_\_\_\_关系。

②在  $\text{SO}_2$  污染严重的地区，最好选择表中\_\_\_\_\_植物为行道树种。

(2) 工业生产中产生的  $\text{SO}_2$  是酸雨 (pH 小于 5.6) 形成的主要原因之一。有人设计实验，研究酸雨对植物的毒害作用。实验过程如图 6 - 9 所示 (除图中特别说明的外，其他条件甲、乙均相同)：

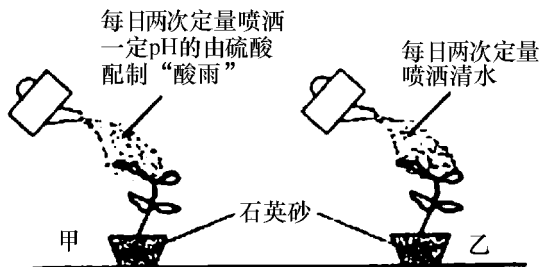


图 6 - 9

实验结果表明，“酸雨”使植物叶片变黄，而对照实验中的植物没有变黄。该实验说明，“酸雨”对植物的生长发育有影响。

参照上述装置和试剂，以小麦种子为实验材料，尝试设计实验，探究 2 种不同 pH 的酸雨对种子萌发率的影响。

①探究的问题：不同 pH 的酸雨对小麦种子萌发率的影响。

②作出的假设：\_\_\_\_\_。

③实验步骤 (简要叙述)：

④实验预期结果与分析 (实验预期结果多种多样，写出其中 3 种并加以分析)：

★★★9. (2004 · 广东生物 · 39) 为了验证甲状腺激素的生理作用，试以大白鼠的耗氧量和活动量为观察指标，根据给出的实验材料和用具，设计实验步骤，预测实验结果，并作出分析。



## 学习札记

(1) 材料和用具：日龄相同、体重相近的雄性成年大白鼠两组，甲状腺激素溶液，蒸馏水，灌胃器，耗氧量测定装置，小动物活动测定仪等。(实验提示：给药途径为每日灌胃，给药剂量和仪器操作不作考试要求，室温恒定)

(2) 方法与步骤：

(3) 结果预测与分析：

★★★10. (2003·全国理综·26) 小麦品种是纯合体，生产上用种子繁殖，现要选育矮秆(aa)、抗病(BB)的小麦新品种；马铃薯品种是杂合体(有一对基因杂合即可称为杂合体)，生产上通常用块茎繁殖，现要选育黄肉(Yy)、抗病(Rr)的马铃薯新品种。请分别设计小麦品种间杂交育种的程序，以及马铃薯品种间杂交育种的程序(用遗传图解表示并加以简要说明，写出包括亲本在内的三代即可)。

★★11. (2003·全国生物·40) 生物的生长、发育、繁殖受很多因素的影响。

(1) 某地一个化工厂把产酸的化学物质排放到空气里，工厂东面有一个湖，湖底岩层是石灰石的。湖水的pH已从原有的6.8降低到5.7。湖中原有的鱼是河鲈和鲑鱼。渔民抱怨说，自从工厂开办以来，鱼资源已大大减少了。为此，该化工厂的技术员们做了一个实验，证明工厂排放的化学物质和鱼资源的减少没有关系。

技术员在一只大容器里盛放湖水，维持pH在5.7。从湖里找来几条大鱼放在该容器里，喂以蛋白质饲料。在这样的条件下，鱼兴旺成长。

该实验不严密。请指出对河鲈和鲑鱼有影响的哪些因素是该实验所没有测出的。(至少要写出两种)

(2) 3个学生分别在相同的花盆里放入来自于同一处的土壤，植入相同幼苗，其目的在于通过控制外部条件发现环境对幼苗生长的影响。获得资料见下表：

| 幼苗的质量/g |      |       |
|---------|------|-------|
|         | 第2 d | 第30 d |
| 甲学生     | 4    | 24    |
| 乙学生     | 5    | 35    |
| 丙学生     | 4    | 64    |

写出4种可能的环境条件可以使幼苗在第30 d出现如上表不同的结果。

★★12. (2004·上海生物·35) 反射是在神经系统参与下，机体对内、外环境变化作出的应答。有人做了脊蛙反射实验，请分析并回答下列问题：

(1) 实验前须将蛙头部剪去，其目的是\_\_\_\_\_。

(2) 将浸有0.5%硫酸溶液的小纸片贴在蛙右后肢下端的皮肤上，可看到\_\_\_\_\_

的现象。

(3) 若破坏蛙的脊髓，再重复上述(2)中的操作，可观察到的实验现象是\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 在上述反射活动过程中，兴奋以神经冲动的形式由一个神经元经\_\_\_\_\_传到下一个神经元。

★★★13. (2003·上海生物·36) 已知细胞合成DNA有D和S两条途径，其中D途径能被氨基嘌呤阻断。人淋巴细胞中有这两种DNA的合成途径，但一般不分裂增殖。鼠骨髓瘤细胞中尽管没有S途径，但能不断分裂增殖。将这两种细胞在试管中混合，加聚乙二醇促融，获得杂种细胞。请回答下列问题。

(1) 试管中除融合的杂种细胞外，还有\_\_\_\_\_种融合细胞。

(2) 设计一方法(不考虑机械方法)，从培养液中分离出杂种细胞，并说明原理。

①方法：\_\_\_\_\_。

②原理：\_\_\_\_\_。

(3) 将分离出的杂种细胞在不同条件下继续培养，获得A、B、C三细胞株。各细胞株内含有的人染色体见下表(“+”表示有，“-”表示无)测定各细胞株中人体所具有的五种酶的活性。结果是：①B株有a酶活性；②A、B、C株均有b酶活性；③A、B株有c酶活性；④C株有d酶活性；⑤A、B、C株均无e酶活性。若人基因的作用不受鼠基因影响，则支配a、b、c、d和e酶合成的基因依次位于人的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_号染色体上。

| 细胞株 | 人染色体编号 |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|--------|---|---|---|---|---|---|---|
|     | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| A株  | +      | + | + | + | - | - | - | - |
| B株  | +      | + | - | - | + | + | - | - |
| C株  | +      | - | + | - | + | - | + | - |

★★14. (2003·上海生物·42) 在普通饲料中加入添加剂可以加速家禽和家畜的生长和增重。某饲料公司新近开发出两种新型饲料添加剂1号和2号, 委托某生物学小组试验这两种饲料的效果。请你为该小组设计一试验方案, 方案中应包括:

- (1) 试验具体步骤。
- (2) 用直角坐标图直观地表示和比较试验结果。
- (3) 试验要求在5周内结束。

(4) 实验室有一批体重15 g左右的小白鼠, 可按需选择, 作为试验动物。

★★15. (2003·广东生物·39) 现有三个番茄品种, A品种的基因型为AABBdd, B品种的基因型为AabbDD, C品种的基因型为aaBBDD。三对等位基因分别位于三对同源染色体上, 并且分别控制叶形、花色和果形三对相对性状。请回答:

(1) 如何运用杂交育种方法利用以上三个品种获得基因型为aabbdd的植株?(用文字简要描述获得过程即可)

(2) 如果从播种到获得种子需要一年, 获得基因型为aabbdd的植株最少需要几年?

(3) 如果要缩短获得aabbdd植株的时间, 可采用什么方法?(写出方法的名称即可)

★★★16. (2003·江苏、广东生物·42) 某实验小鼠适宜生活在25℃左右的环境中, 为探究低于适宜温度的环境(如10℃)对小鼠能量代谢的影响(能量代谢的强弱用单位时间的耗氧量表示), 请依据所给的实验装置(如图6-10所示)、实验材料和用品, 在给出的实验方法和步骤的基础上, 继续完成探究实验, 预测可能的实验结果和结论, 并回答问题。

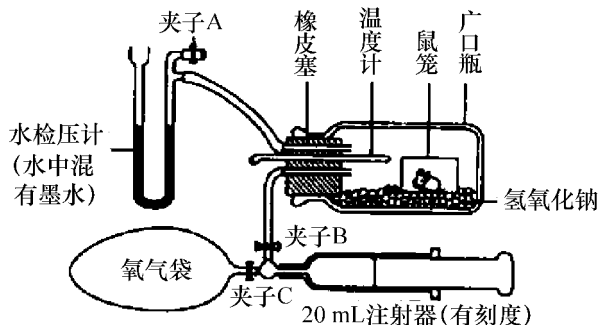


图6-10

- (1) 实验室温度: 25℃左右。
- (2) 材料和用品: 小鼠、冰袋、秒表等。
- (3) 方法和步骤:

①步骤1 将小鼠放入广口瓶的笼子内, 加塞密闭。打开夹子A、B、C, 片刻后关闭夹子B, 用注射器抽取10 mL氧气备用。关闭夹子C, 打开夹子B, 使水检压计液面左右平齐。

②步骤2 \_\_\_\_\_。

③步骤3 \_\_\_\_\_。

(4) 结果预测和结论:

① \_\_\_\_\_。

② \_\_\_\_\_。

③ \_\_\_\_\_。

(5) 该实验最可能的结果和结论应是 \_\_\_\_\_。原因是 \_\_\_\_\_。

★★17. (2002·全国理综·21) 为了验证“镁是植物生活的矿质元素”, 三位同学进行了实验设计, 下列是实验的基本思路。请分别指出三个实验思路是否能达到实验目的, 为什么? 再写出你的设计思路。

(1) 实验一: 取生长状况一致的大豆幼苗, 用符合实验要求的容器进行培养。对照组容器内只盛有蒸馏水, 实验组盛有用蒸馏水配制的镁盐溶液。两组置于相同的适宜条件下培养, 并对溶液通气, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(2) 实验二: 取生长状况一致的大豆幼苗, 栽培在盛有沙性土壤的容器中(沙性土壤肥力均匀, 容器符合实验要求)。对照组浇以蒸馏水, 实验组盛有用蒸馏水配制的镁盐溶液。两组置于相同的适宜条件下培养, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(3) 实验三: 取生长状况一致的大豆幼苗, 栽培在盛有沙性土壤的容器中(沙性土壤肥力均匀, 容器符合实验要求)。对照组浇以含有植物必需的各种元素的完全培养液, 实验组浇以不含镁离子的完全培养液。两组置于相同的适宜条件下培养, 观察比较两组植物的生长发育情况。

(4) 下面由你进行实验设计, 请写出你的设计思路。



学习  
札记



## 学习札记

★★★18. [2001·全国理综·25·(2)] 有人设计了下列实验, 试图证明“生长素(IAA)在植物体内的运输, 主要是从植物体形态学上端(顶端)向下端(基端)运输, 而不能倒转过来运输(如生长素只能从胚芽鞘的上端向下端运输)”。

(1) 材料、用具: 胚芽鞘、琼脂、刀片等。

(2) 方法、步骤与结果:

①制备琼脂块(图6-11)



图6-11

②取一段胚芽鞘中间部分, 上面放含 IAA 的琼脂块, 下面放空白琼脂块(图6-12)

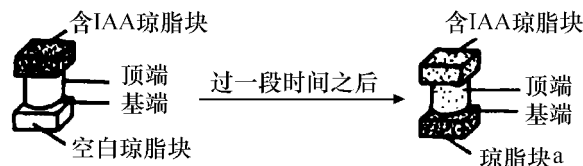


图6-12

③取步骤②下面琼脂块 a 的一部分放在去尖的胚芽鞘一侧(图6-13)

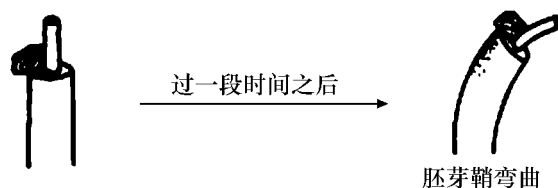


图6-13

(3) 结论: 以上实验证明了“生长素(IAA)在植物体内的运输, 主要是从植物体形态学上端(顶端)向下端(基端)运输, 而不能倒转过来运输”。

我们认为, 仅用该实验步骤①②③还不足以严密论证以上结论, 请在上述实验的基础上补充相应的实验方法、步骤和结果。

★★19. (2000·广东生物·40) 果蝇野生型和5种突变型的性状表现、控制性状的基因符号和基因所在染色体的编号见下表。

| 类型 | ①野生型   | ②白眼型 | ③黑身型 | ④残翅型 | ⑤短肢型 | ⑥变胸型   | ⑦染色体  |
|----|--------|------|------|------|------|--------|-------|
| 性状 |        |      |      |      |      |        |       |
| 眼色 | 红眼 W   | 白眼 w |      |      |      |        | X (I) |
| 体色 | 灰身 B   |      | 黑身 b |      |      |        | II    |
| 翅型 | 长翅 V   |      |      | 残翅 v |      |        | II    |
| 肢型 | 正常肢 D  |      |      |      | 短肢 d |        | II    |
| 后胸 | 后胸正常 H |      |      |      |      | 后胸变形 h | III   |

注: ①每种突变型未列出的性状表现与野生型的性状表现相同; ②6种果蝇均为纯合体并可作为杂交实验的亲本。

请回答:

(1) 若进行验证基因分离定律的实验, 观察和记载后代中运动器官的性状表现, 选作杂交亲本的基因型应是\_\_\_\_\_。

(2) 若进行验证基因自由组合定律的实验, 观察体色和体型的遗传表现, 选做杂交亲本的类型及其基因型应是\_\_\_\_\_。选择上述杂交亲本理论根据是\_\_\_\_\_表现为自由组合。

(3) 若要通过一次杂交实验得到基因型为  $VvX^wY$  (长翅白眼雄性) 的果蝇, 选作母本的类型及其基因型和表现型应是\_\_\_\_\_, 选作父本的类型及其基因型和表现型应是\_\_\_\_\_。



## 模拟真题演练

### 一、选择题

★1. (2004·北京宣武二模·2) 下列生物材料中哪一组不适宜做 DNA 提取实验的实验材料? ( )。

- ①人血 ②兔血 ③鸡血 ④小白鼠的血  
⑤菜花

- A. ①和⑤ B. ③  
C. ⑤ D. ①②④

★★★2. (2004·北京东城一模·4) 已知每克淀粉和脂肪完全氧化分解时产生水的量分别是



学习  
札记

0.55 g 和 1.05 g。现有 A、B 两种小型哺乳动物体重和年龄都相似，将它们分成数量相等的两组，每天每只消耗 100 g 大麦种子（含 65% 淀粉和 35% 脂肪），两者在相同环境下持续实验 10 d，数据见下表：

| 物种   | 失水量 / (g · 只 <sup>-1</sup> · d <sup>-1</sup> ) |    |    |    | 尿中尿素浓度 / (mmol · L <sup>-1</sup> ) |
|------|------------------------------------------------|----|----|----|------------------------------------|
|      | 尿液                                             | 粪便 | 汗液 | 呼吸 |                                    |
| 物种 A | 15                                             | 5  | 50 | 5  | 3 500                              |
| 物种 B | 30                                             | 15 | 65 | 10 | 2 000                              |

为维持水分代谢平衡，每天应给两组动物中的每个动物至少提供多少克水？( )。

- A. 物种 A 为 2.5 g，B 为 47.5 g  
B. 物种 A 为 4.5 g，B 为 7.5 g  
C. 物种 A 为 2.5 g，B 为 7.5 g  
D. 物种 A 为 12.5 g，B 为 4.5 g

★★3. (2004 · 北京东城三模 · 2) 丝瓜为雌、雄同株异花植物，将刚萌动的该植物种子先在下表 5 种物质组成的一定浓度的溶液里浸泡 24 h，然后种植。比较最初 10 节的雌花与雄花平均数，求出性别比，实验观察结果见下表：

| 处理                                            | 雄花   | 雌花  | 比值(雄花：雌花) |
|-----------------------------------------------|------|-----|-----------|
| 水(对照)                                         | 21.1 | 3.8 | 5.6       |
| 赤霉素 / (10 <sup>2</sup> mg · L <sup>-1</sup> ) | 4.7  | 4.7 | 1.0       |
| CP / (10 <sup>2</sup> mg · L <sup>-1</sup> )  | 6.2  | 6.8 | 0.9       |
| 乙烯利 / (10 <sup>3</sup> mg · L <sup>-1</sup> ) | 19.6 | 3.7 | 5.3       |
| 整形素 / (10 mg · L <sup>-1</sup> )              | 33.1 | 1.2 | 27.6      |

分析上表数据，其中表述不正确的是( )。

- A. 外源植物生长调节剂或激素打破了内源激素比例的平衡，从而影响雌、雄花的性别分化  
B. 该实验浓度下的乙烯利对丝瓜性别分化影响不大，对其他植物也是如此  
C. 花器官的性别分化是各种激素和内外环境因子对基因表达调控的结果  
D. 该实验浓度下的赤霉素、CP 有利于雌花的形成，整形素有利于雄花的形成

★4. (2003 · 北京东城三模 · 2) 用光学显微镜观察有丝分裂过程，若从细胞周期的时间考察，应选择下列哪种植物作为实验材料？( )。

| 植物种别(选项) | 细胞周期时间/h |     |      |
|----------|----------|-----|------|
|          | 分裂间期     | 分裂期 | 合计   |
| A        | 10.6     | 0.4 | 11.0 |
| B        | 18.0     | 0.5 | 18.5 |
| C        | 16.5     | 2.0 | 18.5 |
| D        | 10.4     | 2.3 | 12.7 |

★★5. (2002 · 北京东城模拟 · 4) 图 6-14 中(a)是在光照条件下验证 O<sub>2</sub> 是否由绿色植物释放出来的装置，(b)(c)(d) 是另外 3 个装置。通常可作为图(a)的对照的实验装置是( )。

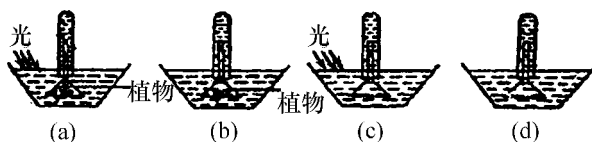


图 6-14

- A. 只有图(b)  
B. 只有图(c)  
C. 只有图(d)  
D. 没有

## 二、简答题

★★★6. (2004 · 北京宣武二模 · 30) 请分别讨论下列两个实验。

(1) 很早以前，科学家就发现了神经对肌肉收缩的支配作用。20 世纪初，生理学家勒维用离体的蛙心（带有神经）做材料，研究迷走神经对心脏跳动的控制作用。当他用电流刺激蛙心上的迷走神经时，心脏跳动就减慢下来。是神经传导的电信号直接作用于心肌细胞使之收缩减慢的吗？对此勒维提出一个在当时来说大胆的假设。之后历经 17 年的时间，他终于设计完成了一个简洁而有说服力的实验（图 6-15）。

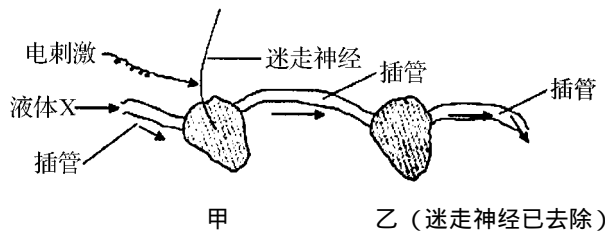


图 6-15

注：①插管可以插入蛙心，用以灌注液体，也可以用于将两个蛙心连接起来；②液体 X 通过插管流入心脏，取代心脏内的液体，图中箭头表示液体的流向；③蛙心乙的迷走神经已去除，已知去除神经不影响心肌细胞的收缩能力，同时保证蛙心乙具有正常的收缩能力，不影响实验的结果。

①勒维的实验结果是电刺激迷走神经，蛙心甲的跳动减慢下来，而蛙心乙的跳动也随即减慢。



## 学习札记

蛙心乙的变化证实了他的设想。他因为这方面的工作而获 1936 年诺贝尔生理学奖。请你推测勒维最初的假设是：神经细胞通过产生\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_作用于心肌细胞，控制心肌的收缩。

②如果我们不了解液体 X 对蛙心的跳动是否有影响，那么对上述实验还需补充什么样的对照实验？

对照实验处理：实验的材料及蛙心的连接与勒维的实验相同，但\_\_\_\_\_，只进行\_\_\_\_\_，并与其他离体蛙心进行比较。

(2) 苯丙酮尿症 (简称 PKU)，在新生儿 PKU 患者的血液中苯丙氨酸含量超标，目前已建立了一种筛查方法：将枯草杆菌接种在含有枯草杆菌生长抑制剂的培养基上，已知这种抑制剂作用可以被苯丙氨酸所解除。取新生儿的血液，用滤纸吸附并干燥成血斑，再将含有血斑的滤纸片置于培养基上，在 37℃ 培养 24 h。关于筛查实验的结果，请回答：

①如果是 PKU 患儿的滤纸片，在枯草杆菌的培养基上将出现什么现象？\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

②当血斑中苯丙氨酸的含量  $> 20 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$  时，即可诊断为 PKU 患儿。如果受检血斑中的苯丙氨酸含量较高，培养基上枯草杆菌的菌落将\_\_\_\_\_。

③如果要进行 PKU 的产前诊断，最可靠的方法是通过羊膜穿刺术抽取羊水进行\_\_\_\_\_。

★★7. (2004·北京崇文二模·30) 某实验小组的同学，为探究 40℃ 与 25℃ 对大麦种子的有氧呼吸速率的影响，设计了如图 6-16 所示的实验装置，并将其放入恒温水浴中。请依据所给的实验装置，在给出的实验方法和步骤的基础上，继续完成探究实验，预测可能的实验结果和结论。(不考虑呼吸散热等因素对本实验的影响)

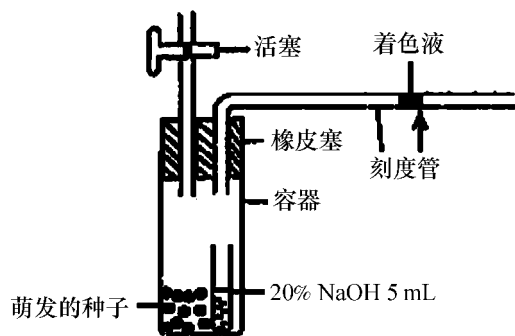


图 6-16

(1) 1) 方法和步骤：

①步骤 1 打开活塞，调节恒温水浴的温度为 25℃，使刻度管中的着色液在 0 刻度处，关闭活塞。20 min 后观察发现刻度管中着色液向左移动了  $x \text{ mm}$ 。

②步骤 2 打开活塞，调节恒温水浴的温度为\_\_\_\_\_，使刻度管中的着色液在 0 刻度处，关闭活塞。\_\_\_\_\_。

2) 结果预测和结论：

①\_\_\_\_\_。

②\_\_\_\_\_。

③\_\_\_\_\_。

(2) 装置的小试管中加入 NaOH \_\_\_\_\_。如果将装置中的 NaOH 溶液改为蒸馏水，仍在 25℃ 恒温的条件下，完成上述实验，20 min 后发现刻度管中着色液向右移动了一段距离，原因是\_\_\_\_\_。

★★8. (2004·北京海淀三模·31) 科学家发现生长在高温、强光照和干旱环境中的植物气孔关闭， $C_4$  植物能利用叶片内细胞间隙中含量很低的  $\text{CO}_2$  进行光合作用， $C_3$  植物则不能。

(1) 取自热带不同生境下的甲、乙两种长势良好且状态相似的草本植物，已知甲是  $C_4$  植物，乙不知其光合作用固定  $\text{CO}_2$  的类型。请利用一个密闭大玻璃钟罩，完成初步判别乙植物是  $C_3$  植物还是  $C_4$  植物的实验。

1) 原理：\_\_\_\_\_。

2) 方法：将植物甲和植物乙一同栽种于密闭钟罩下，给予\_\_\_\_\_条件培养。连续若干天观察记录它们的生长情况。

3) 预期结果：

①\_\_\_\_\_。

②\_\_\_\_\_。

4) 对结果的分析：\_\_\_\_\_。

(2) 对于以上的分析，用显微镜从形态学方面加以进一步验证。

1) 方法：制作乙植物的叶片过叶脉横切的临时切片，用显微镜观察。

2) 结论：如果视野中看到\_\_\_\_\_，则乙是  $C_3$  植物；如果看到的是\_\_\_\_\_，则乙是  $C_4$  植物。

(3) 研究性学习小组欲观察两种植物光合作用形成的淀粉粒在叶片内的位置有何不同，用碘

液对叶片染色后制成的横切片在显微镜下只能看到绿色颗粒，却看不到淀粉粒。这一操作过程的错误是\_\_\_\_\_。

★★9. (2004 · 北京海淀二模 · 31) 使用从化学试剂商店购买的  $\alpha$ -淀粉酶，分别探索温度、反应物浓度、pH 对酶催化作用的影响，实验结果如图 6-17 所示。

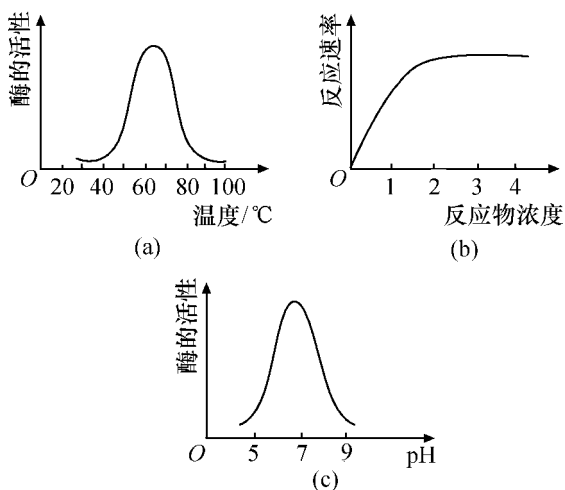


图 6-17

(1) 探索温度对酶活性影响最合理的实验步骤是 ( )。

①取 3 支试管，编号并分别注入 2 mL 淀粉液  
 ②向各试管注入 1 mL 淀粉酶溶液 ③向各试管滴一滴碘液 ④将 3 支试管分别放在 60 的热水、沸水和冰块中保持 5 min ⑤观察实验现象

- A. ①②④③⑤  
 B. ①③②④⑤  
 C. ①③④②⑤  
 D. ①④②③⑤

(2) 图 (b) 中，反应物达到某一浓度时，反应速度不再上升，其原因是\_\_\_\_\_。若检验本实验的生成物，应选用的试剂是\_\_\_\_\_。

(3) 图 (c) 曲线的变化表示出酶活性与 pH 的关系是 (要求阐述根据曲线由低到高、最高值、由高到低三段变化可获得的结论) \_\_\_\_\_。

(4) 图 6-18 所示测量过氧化氢酶与过氧化氢反应放出  $O_2$  的实验装置。水槽内注有清水，倒置的量筒内也充满了清水。提前制作大小相同的圆形小滤纸片若干。

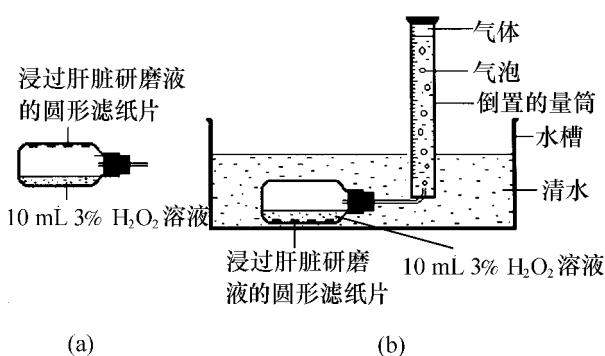


图 6-18

实验一 ①制备新鲜动物肝脏的研磨液；  
 ②将 4 片圆形小滤纸片在肝脏研磨液浸泡后取出，并贴在反应小室内侧的内壁上 [如图 (a) 所示]；  
 ③向反应小室内加入 10 mL 3%  $H_2O_2$  溶液 [如图 (a) 所示]；  
 ④将反应小室旋转 180°，成图 (b) 所示状态；  
 ⑤每隔 30 s 读取并记录量筒中水面的刻度一次，共进行 5 min。

实验二 除了将圆形小滤纸片的数量改成 2 片，其他均与实验一相同。

请回答：

①上述两实验探究的问题是\_\_\_\_\_与酶促反应速度的关系。

②请你设计一个用于记录观察结果的表格，记录每 30 s  $O_2$  的产生量，单位是 mL。

★★10. (2004 · 北京朝阳二模 · 30) 据有关报道  $0.08 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$  萘乙酸对菠萝的开花有明显的促进作用。生物小组欲研究萘乙酸对豌豆的开花是否也有促进作用，请你完成下列实验设计并回答相关问题。

(1) 豌豆开花的特点是\_\_\_\_\_。

(2) 你做这个实验时，应将萘乙酸滴加到豌豆的\_\_\_\_\_中。

(3) 除此之外还应该\_\_\_\_\_。

(4) 可能影响实验的因素有 (写出三个即可)：\_\_\_\_\_。

(5) 预测实验结果：\_\_\_\_\_。

(6) 假如将  $0.08 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$  萘乙酸溶液的浓度提高 5 倍后，对菠萝做同样的实验，最可能的实验结果是\_\_\_\_\_。

★★★11. (2003 · 北京海淀二模 · 23)

学习札记



## 学习札记

1997—2002 年，海淀区的许多中学都开展了以环境调查为中心的系列环保活动。感谢这些热衷于环保事业的老师和同学们，是他们“胸怀全球”的环境责任感、前卫的环境意识、高尚的环境道德，撑起了海淀区环境教育的一片蓝天。但是，此项活动的开展并不平衡，希望广大同学都参与到这项活动中来。

(1) 请你自己确定一个环境调查的课题，并简单陈述选题理由。

要求：要注意所选课题开展调查研究的可行性，尽量选择较“小”的题目。选题范围十分广泛，可涉及我们生存环境的各种因素，也可涉及人们的环境意识、环境责任、环境道德等人文领域。

①课题名称：\_\_\_\_\_。

②选题理由：\_\_\_\_\_。

(2) 简要拟订出你的调查方案。

①调查的对象（或内容）：\_\_\_\_\_。

②调查的方法（或获取数据与信息的方法）：\_\_\_\_\_。

注：调查方案还应包括调查的计划，本题不作要求。

(3) 课题最终的成果形式是\_\_\_\_\_。

★★ 12. (2003·北京海淀模拟·24) 如图 6-19 所示某课外小组为验证单侧光影响生长素分布的实验设计方案及实验结果。

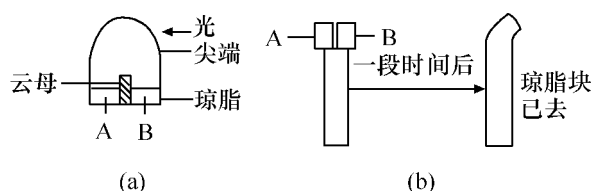


图 6-19

实验目的：(略)。

实验材料：完整的胚芽鞘若干、云母片（或薄玻璃片）、琼脂块等。

实验步骤：

①将胚芽鞘尖端切下，置于中间插有云母片的琼脂小块上（琼脂分为 A、B 两部分），并给予单侧光照射 [图 (a)]

②一段时间后，取琼脂块 A、B 分别置于另一去掉尖端的胚芽鞘的两侧，观察胚芽鞘的生长状况。实验设计及实验结果如图 (b) 所示。

实验结论：单侧光照引起胚芽鞘尖端以下生长素分布不均匀，向光侧分布较少，背光侧较多。指导教师认为，上述实验只能说明在此种状态中胚芽鞘尖端之下的生长素分布状况，并不能证明

这种分布状况与单侧光照有关。若要令人信服地证明生长素的这种分布状况与单侧光照有关，还应设计补充实验。

(1) 补充的实验设计。

(2) 补充实验出现何种结果，则可以证明实验结论是正确的。

(3) 通过上述补充实验，已经证明了实验结论是正确的。指导老师提出了新的质疑：“为什么单侧光照会导致生长素分布不均匀呢？”经过讨论，同学们提出了一种假设：“光照可以抑制生长素的合成，尖端向光侧合成的生长素少，背光侧合成的生长素多，导致尖端以下部分向光侧生长素少，背光侧生长素多。”指导老师认为这个假设很有道理，并认为可以设计一个实验证明这个假设是否成立。请你和同学们一起完成这个实验的设计，并预测可能的结果及结论。

①实验设计：

②结果及结论的预测：

★ 13. (2003·北京东城二模·23) 研究表明，癌症是由体细胞遗传物质的变异引起的。而大多数致癌物质都能提高生物的变异频率。例如，经常吸烟者患肺癌的概率是不吸烟者的 10.8 倍。现在，为了做“观察染色体变异”的实验，需要预先制作细胞有丝分裂的临时装片。提供主要材料是 10 粒干的蚕豆种子 ( $2n = 12$ ，发芽率 = 100%)。其他用品是烟草浸出液、蒸馏水以及必需的设备与药品。请回答下列有关问题。

(1) 选择蚕豆做本实验的材料是因为它的细胞中\_\_\_\_\_。

(2) 提供的烟草浸出液是用来\_\_\_\_\_。

(3) 为了制作临时装片，需要预先对实验材料进行培养和处理，具体是：

①\_\_\_\_\_。

②\_\_\_\_\_。

③\_\_\_\_\_用来制作临时装片。

(4) 要想尽快得到更多的制作临时装片的材料，可以在适当的时候\_\_\_\_\_。

(5) 用显微镜观察染色体时，应找到处于细胞周期的哪一时期的细胞？\_\_\_\_\_。

★★ 14. (2003·北京西城一模·23) 用纯种有色饱满籽粒的玉米与无色皱缩籽粒的玉米杂交 (实验条件满足实验要求)。F<sub>1</sub> 全部表现为有色饱满。F<sub>1</sub> 自交后，F<sub>2</sub> 代的性状表现及比例为：有色饱满 73%、有色皱缩 2%、无色饱满 2%、无色皱缩 23%。回答下列问题。



学习  
札记

(1) 上述一对性状的遗传符合 \_\_\_\_\_ 定律。

(2) 上述两对性状的遗传是否符合基因的自由组合定律，为什么？ \_\_\_\_\_。

(3) 请设计一个实验方案，验证这两对性状的遗传是否符合基因的自由组合定律（实验条件满足实验要求）。

实验方案实施步骤：

① \_\_\_\_\_。

② \_\_\_\_\_。

③ \_\_\_\_\_。

★15. (2003 · 天津和平一模 · 46) 试分析下列两个实验并回答问题。

番茄是二倍体，用适当浓度的生长素溶液处理未授粉的番茄花蕾，子房发育成无籽番茄。

用四倍体西瓜与二倍体西瓜杂交，获得三倍体西瓜植株，给其雌蕊授以二倍体西瓜的花粉，子房发育成无籽西瓜。

(1) 番茄的无籽性状是否能遗传？ \_\_\_\_\_。请你设计一个简单的实验验证你的结论并作出实验结果的预期。

①实验设计： \_\_\_\_\_。

②结果预期： \_\_\_\_\_。

(2) 若将三倍体西瓜进行无性繁殖，所结果实是否有种子？ \_\_\_\_\_。子房壁细胞含有 \_\_\_\_\_ 个染色体组。

★16. [2002 · 北京丰台二模 · 22 (6)] 研究人员从人体的 DNA 中筛选，并克隆出内皮抑素基因，将此基因转移到双歧杆菌中，使其能够正常表达。用这样得到的双歧杆菌制成口服制剂，此制剂可以用于抑制癌症。在这种药物用于临床治疗之前，应该先进行动物实验，以确定该制剂对机体内重要脏器的安全性。

写出简要的实验设计方案。

(1) 实验材料：转基因双歧杆菌口服制剂；健康鼠 4 只，性别、体重见下表。

| 代号 | 甲    | 乙    | 丙    | 丁     |
|----|------|------|------|-------|
| 性别 | 雌    | 雄    | 雌    | 雄     |
| 体重 | 78 g | 76 g | 99 g | 101 g |

(2) 实验设计：

①第一步 将实验鼠分为实验组、对照组，其中 \_\_\_\_\_ 为实验组， \_\_\_\_\_ 为对照组。（填代号）

②第二步 \_\_\_\_\_。

③第三步 饲养相同时间后，分别解剖观察实验组、对照组的鼠，检查重要脏器发生病变的情况。

★★17. (2002 · 广东广州模拟 · 23) 某农科院研究种子储存，做了以下实验，并得出相应数据（见下表）。请分析回答下列问题。

| 实验  | 操作方法                                     | 时间 / 年 | 种子发芽率 / % |
|-----|------------------------------------------|--------|-----------|
| 实验一 | ①1 000 g 水稻干种子充氮气密封保存                    | 5      | 95        |
|     | ②1 000 g 水稻干种子普通保存                       | 1      | 12        |
| 实验二 | ①1 000 g 含水 9% 的大豆种子于 30 ° 环境保存          | 1      | 12        |
|     | ②1 000 g 含水 9% 的大豆种子于 10 ° 环境保存          | 5      | 75        |
| 实验三 | ①1 000 g 小麦鲜种子用无水 $\text{CaCl}_2$ 吸湿密封保存 | 10     | 80        |
|     | ②1 000 g 小麦鲜种子普通保存                       | 1      | 10        |

(1) 实验一设置②和实验三设置②的目的是 \_\_\_\_\_。

(2) 根据上述实验指出保存种子的有效措施及相关实验代号：[ ] \_\_\_\_\_，[ ] \_\_\_\_\_，[ ] \_\_\_\_\_。

(3) 分析采取这些措施的原因： \_\_\_\_\_。



## 参考答案

### 热点1 绿色植物的生活

#### 【高考真题演练】

##### 一、选择题

1. C    2. D    3. ABD    4. D    5. A  
6. A    7. B    8. AC    9. D    10. C  
11. A    12. A    13. ACD    14. B    15. C  
16. D    17. D    18. ABD    19. C    20. C  
21. B    22. C    23. D    24. B    25. CD  
26. C    27. D    28. C    29. B    30. C  
31. C    32. A    33. B    34. C    35. D  
36. D    37. B    38. D    39. D    40. D  
41. D    42. BD

##### 二、简答题

43. (1) ③ 细胞质    ② 核糖体  
(2) 细胞核    核孔  
(3) ⑦ 叶绿体基质    ATP (或能量)  
NADPH(或氢)  
(4) ④ ⑤ 叶绿体  
(5) ① ② 能量(或ATP)    蛋白质(或载体)  
44. (1) 无性生殖    组织培养  
(2) 有丝  
(3) 分化  
(4) 全能性  
(5) 13    N、P、K、S、Ca、Mg  
45. (1) 蛋白质    磷脂双分子层    多糖  
(2) 选择透过性  
(3) 半流动性  
(4) b、c、d  
(5) b    a  
(6) c  
46. (1) 不应有④叶绿体    不应有②液泡  
细胞的形状是正方形  
(2) ⑦ 高尔基体  
(3) ⑥ 核糖体  
(4) ③⑨  
(5) 多核细胞(或多倍体细胞)  
47. (1) 枝条叶片通过蒸腾作用散失水分所  
产生的拉力,是促使水分在植物体内向上运输的  
动力

(2) 根部生理活动(或根部渗透吸水、根  
部)能产生推动水分向上运动的压力

(3) 水分在植物体内上升的动力不但有蒸腾  
拉力,还有根部产生的向上压力

48. (1) 呼吸作用消耗了容器中的氧气

(2) 光合作用产生的氧气量大于呼吸作用消  
耗的氧气量

(3) 光合作用使密闭容器内的  $\text{CO}_2$  浓度逐渐  
减少,光合作用速率逐渐下降

(4)  $\text{NaHCO}_3$  产生  $\text{CO}_2$  使容器中的  $\text{CO}_2$  浓度  
增加

(5)  $5 \times 10^{-8}$

49. (1) 无影响

(2) 无关    气孔关闭与叶片水分散失有关,  
在前、后 30 min 内的水分散失量不变,说明气孔  
开闭状况也不变    葡萄糖向穗的输送被抑制,叶  
片中葡萄糖量增加,使光合作用过程受到抑制,  
所以  $\text{CO}_2$  吸收量下降

50. (1) 最高。光照强度再增强,光合作用  
强度不再增加

(2) 不能。当光照强度为 a 时,光合作用形  
成的有机物和呼吸作用消耗的有机物相等,但晚  
上只进行呼吸作用。因此,从全天看,消耗大于  
积累,植物不能正常生长

(3) 左移。与松树比较,人参光合作用强度  
达到最高点时,所需要的光照强度比松树低

51. (1)  $\text{K}^+$

(2) ①光下蒸腾作用比黑暗中强,消耗水分  
多;②吸收矿质元素受光照影响;③吸收水分和  
吸收矿质元素是两个相对独立的过程;④植物对  
矿质离子的吸收具有选择性

52. (1) 提前

(2) 延迟    减少

(3) 日照时间

53. (1) 红橙    蓝紫

(2) 快    慢

(3) 叶绿体中没有吸收该段波长光线的色素

(4) 一个高能电子

54. (1) 需氧型(或有氧呼吸型)    水绵光  
合作用放出氧气



(2) 叶绿素主要吸收红橙光和蓝紫光，叶绿体被红橙光和蓝紫光照射部位的光合作用较强，放出的氧气多

55. (1) 30 17

(2) 17 17

(3) 白天温度高，有利于幼苗进行光合作用，合成有机物。幼苗在夜间只进行呼吸作用，温度高时呼吸作用强烈，有机物消耗多，对生长不利。昼夜温差大，有利于积累有机物，幼苗生长快

### 【模拟真题演练】

#### 一、选择题

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. D  | 3. A  | 4. D  | 5. D  |
| 6. C  | 7. D  | 8. A  | 9. C  | 10. A |
| 11. C | 12. D | 13. D | 14. D | 15. D |
| 16. C | 17. B | 18. C | 19. B | 20. B |
| 21. C | 22. B | 23. B | 24. B | 25. D |
| 26. D | 27. C | 28. A | 29. B | 30. C |

#### 二、简答题

31. (1) 大肠杆菌 菠菜叶细胞 鼠肝脏细胞

(2) 原核 核糖体 分裂生殖

(3) 细胞核 线粒体 叶绿体

32. (1) 花环式结构

(2) 水 矿质元素

(3) 维管束鞘细胞的叶绿体 (或叶绿体)

(4) 丙酮酸 细胞质基质

(5) 光和温度

33. (1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{酒精}) + 2\text{CO}_2 + \text{能量}$

② 由于长期淹水，导致秧苗缺氧进行无氧呼吸。长时间无氧呼吸积累的酒精，使组织细胞酒精中毒，导致烂根

③  $n/4$

④ 如图 D-1 所示

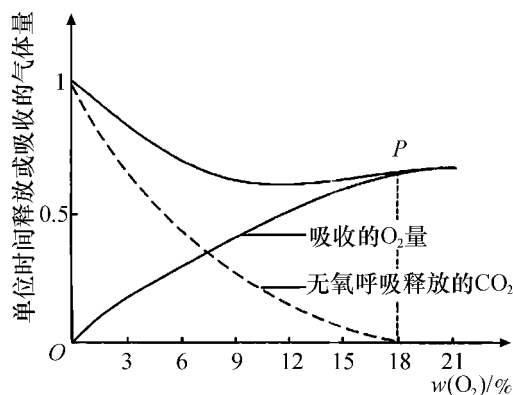


图 D-1

注： $\text{CO}_2$  释放总量与氧气消耗量的相交点应基本垂直

于横坐标 18% 的位置 (P 点)，曲线的起点不应低于纵坐标 1 的高度。

(2) 出芽生殖

(3) 乳酸

34. (1) ①⑥⑦

(2) ②④

(3) ③⑤⑧

(4) 直立生长

(5) 单侧光使生长素在背光一侧分布多，该侧生长快，故向光弯曲生长

(6) 向光生长 胚芽鞘尖端 尖端下边 生长素 促进下部弯曲生长

【解析】此题描绘的是用理化因素影响植物的向光性现象，是生物学研究的常用方法。云母片是好的绝缘体，生长素不能通过云母的阻隔，而琼脂则没有此特点，二者可以进行对比。此外还可人为控制照光的方向进行实验。需要注意的是没有胚芽鞘的尖端 (如⑤⑥⑦⑧) 即使有单侧照光，也不引起生长素分布的变化。

### 【高考命题预测】

#### 一、选择题

1. B 2. B 3. D 4. B 5. D

#### 二、简答题

6. (1) 磷脂

(2) 双层磷脂分子

(3) 细胞膜具有一定的流动性 构成细胞膜的蛋白质分子 (或抗原) 是可以运动的

(4) 主动运输 此过程消耗了 ATP 呼吸作用

7. (1) aB Ab

(2) 纤维素酶 (或果胶酶)

(3) 聚乙二醇 (或灭活的病毒)

(4) 愈伤组织

(5) 2 甲、乙两品种 48 AaBb 7/16

8. (1) 培养液浓度过高使根细胞失水 向叶表面喷洒少量的清水

(2) 增加  $\text{CO}_2$  浓度

(3) 光 暗

(4) 呼吸 (或有氧呼吸) 线粒体 氨基转换

(5)  $\text{Ca}^{2+}$  三磷酸腺苷、核酸

(6) 栽培前，溶液中存在着如下平衡：溶液中  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，呈弱酸性。栽培后植物根呼吸产生  $\text{CO}_2$ 。由于番茄吸收阳离子多于阴离子，交换吸附的结果，溶液中  $\text{H}^+$  增多，溶液酸性增强。

9. (1) B

(2) D



## 学习札记

(3) B

(4) ①促进根的有氧呼吸,从而促进矿质元素的吸收

②不能。因为蒸馏水和镁盐溶液均缺乏植物必需的矿质元素,两组植物生长均不正常。实验方案:取生长状况一致的大豆幼苗,用符合实验要求的容器进行实验。对照组容器中盛有含植物必需的各种矿质元素的完全营养液,实验组容器中盛有不含镁离子的完全营养液。两组装置至于相同的适宜条件下培养,并对溶液通气,观察比较两组植物的生长发育情况。一段时间后,实验组加浓度适宜的镁盐溶液,继续观察植物的生长情况。

## 热点2 动物的生活

### 【高考真题演练】

#### 一、选择题

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. C  | 3. A  | 4. A  | 5. D  |
| 6. D  | 7. B  | 8. C  | 9. D  | 10. C |
| 11. B | 12. A | 13. C | 14. B | 15. B |
| 16. B | 17. C | 18. B | 19. B | 20. D |
| 21. C | 22. B | 23. C | 24. A | 25. D |
| 26. D | 27. B | 28. C | 29. B | 30. B |
| 31. A | 32. A | 33. D | 34. B | 35. C |
| 36. D | 37. B | 38. D | 39. B | 40. C |
| 41. C | 42. C | 43. A | 44. C |       |

#### 二、简答题

45. ①消化(或酶分解) ②蛋白质 ③肝糖元 ④肌糖元 ⑤脱氨基 ⑥有氧呼吸 ⑦无氧呼吸 ⑧尿素 ⑨有氧呼吸 ⑩脂肪 ⑪热能 ⑫ATP ⑬磷酸肌酸

46. (1) ④ ⑧

(2) 丙酮酸 [H] 细胞质基质 线粒体

(3) 脱氨基

47. (1) ①②④

(2) 呼吸作用产生水

(3) ②

(4) 酶的活性受到抑制

48. (1) 促甲状腺激素释放激素

(2) 碘 主动运输

(3) 增加 增加 神经和体液(或激素)

(4) 下降 反馈(或负反馈)

49. ①皮肤温觉感受器兴奋 ②皮肤血管舒张

③汗腺分泌增强 ④皮肤冷觉感受器兴奋

⑤皮肤血管收缩 ⑥骨骼肌不自主收缩 ⑦肾上腺素分泌增加

### 【模拟真题演练】

#### 一、选择题

- |      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| 1. D | 2. C | 3. C | 4. B | 5. C  |
| 6. D | 7. B | 8. C | 9. D | 10. C |

#### 二、简答题

11. (1) 胰岛素减少,胰高血糖素增加 ④

⑦ 胰岛素增加,胰高血糖素减少 ②③⑤⑥  
肝糖元分解和非糖物质转化

(2) 氨基转换 非必需

(3) 当血糖浓度高于  $160 \sim 180 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$  时,糖从肾脏排出,出现糖尿,同时也带走大量水分,引起多尿

(4) 饮水过多(或盐丢失过多),细胞渗透压下降,抗利尿激素分泌减少,尿量增加

12. (1) 抗体(或免疫球蛋白) 尿酸 ③

蛋白质分解 ④ 脱氨基作用

(2) 葡萄糖氧化分解 脂肪 蛋白质 多糖类分解产生葡萄糖 脂肪也能转化成葡萄糖,从而使血糖升高

(3) 1) 唾液淀粉酶 ①→⑧→⑦→② 非必需氨基酸

2) 内质网 核糖体 内质网→高尔基体→细胞膜

3) 胞外 ⑧⑩ 线粒体

(4) 既相互联系又相互制约 丙酮酸

13. (1) 血液在流经肝脏时,部分血糖转化为肝糖元储存于肝脏 A 高于 D

(2) 脱氨基 肝脏

(3) 肝硬化

(4) HLA(或组织相容性抗原、白细胞抗原)

(5) 醛固酮

(6) 如图 D-2 所示

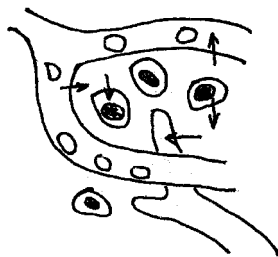


图 D-2

### 【高考命题预测】

#### 一、选择题

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1. D | 2. A | 3. B | 4. C | 5. C |
|------|------|------|------|------|

#### 二、简答题

6. (1) 绝大多数活细胞



(2) 脱氨基作用

(3) 首先经过肝细胞的解毒，然后通过循环系统运输到泌尿系统排出，少量可通过皮肤排出。

(4) 动脉 静脉

(5) 肺部毛细血管

(6) 尿素、尿酸

7. (1) 内环境渗透压升高→下丘脑渗透压感受器→下丘脑神经分泌细胞→抗利尿激素→垂体→抗利尿激素→肾小管、集合管对水的重吸收→内环境渗透压降低 激素 下丘脑 调节内分泌活动 垂体 调节、管理 反馈 拮抗

(2) 内环境渗透压升高→下丘脑渗透压感受器→大脑皮层→相关器官摄入适量的水→内环境渗透压下降 反射 传入神经 传出神经 膜电位的变化(即由外正内负变为外负内正) 局部电流 突触 (突触结构示意图参见第一册教材 P89 图 4-12)

(3) 排尿反射的低级中枢在脊髓下段，高级中枢在大脑。高位截瘫的病人，脊髓下段的低级中枢完好无损，因此能够完成排尿反射；由于传导通路阻断，大脑的高级中枢无法对脊髓下段的低级中枢实行控制，因此出现小便失禁

8. (1) 抵抗 SARS 病毒的抗体 SARS 病毒抗体 化学 基因工程

(2) SARS 病毒疫苗 接种 易感人群 计划免疫

(3) RNA 组成(或遗传物质组成) 疫苗

### 热点 3 微生物的生活

#### 【高考真题演练】

##### 一、选择题

1. B 2. C 3. C 4. A 5. C  
6. A 7. B 8. A 9. B 10. D  
11. A

##### 二、简答题

12. (1) 发酵工程 初级代谢  
(2) AD  
(3) 诱变育种 基因工程 细胞工程  
(4) 菌体对营养物质的利用和代谢产物的积累 酶的活性 膜的活性 ①在培养基中添加 pH 缓冲液 ②添加酸或碱进行调节

13. (1) RNA  
(2) 逆转录  
(3) 转录和翻译  
(4) 基因突变 突变频率高和突变多方向 单链 RNA 结构不稳定  
(5) 世界艾滋病

(6) SARS 冠状病毒



14. (1) RNA 逆转录 DNA  
(2) 碱基互补配对 DNA mRNA 翻译  
(3) 病毒本身缺乏繁殖所需的原料、能量和酶

酶

15. (1) 既能进行有氧呼吸又能进行无氧呼吸

(2) 出芽生殖  
(3) 酵母菌自身的生长和繁殖  
(4)  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} 2C_6H_{12}O_6$   
 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$   
(5) 解:  $C_2H_5OH$  的相对分子质量为 46.0。

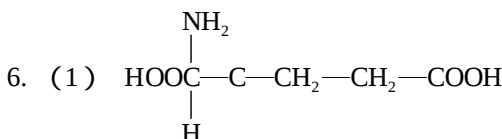
$$500 \text{ t} \times 8.00\% \times 98.5\% \times \frac{46.0 \times 4}{342} \times \frac{1}{0.0320} = 662 \text{ t.}$$

#### 【模拟真题演练】

##### 一、选择题

1. A 2. D 3. A 4. D 5. D

##### 二、简答题



(2) GAG  
(3) ABCE  
(4) 异养、需氧 通气量不足  
(5) 氮源 pH  
(6) 基因突变(或突变)  
(7) ①保证微生物对营养物质的需求；②排出部分代谢产物；③微生物保持较长时间的快速增长

#### 【高考命题预测】

##### 一、选择题

1. C 2. B 3. D

##### 二、简答题

4. (1)  $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2NH_3$   
(2) 没有成形的细胞核 共生  
(3) 中耕松土能增加土壤中的氧气量，促进根细胞的呼吸作用，使根产生较多的  $CO_2$  和能量，继而形成较多的  $H^+$ 、 $HCO_3^-$  和 ATP，有利于交换吸附和主动运输；另外有利于土壤中硝化细菌的活动，能将  $NH_3$  转变为  $NO_3^-$ ，有利于植物的吸收  
5. (1) C



## 学习札记

(2) ② ③ 基因突变, 缺少反应所需的酶

(3) 酶③  $\text{DNA} \xrightarrow{\text{转录}} \text{mRNA} \xrightarrow{\text{翻译}} \text{蛋白质 (或酶)}$

### 热点4 生命的延续性

#### 【高考真题演练】

##### 一、选择题

- |       |         |        |        |        |
|-------|---------|--------|--------|--------|
| 1. D  | 2. D    | 3. A   | 4. D   | 5. C   |
| 6. B  | 7. D    | 8. A   | 9. D   | 10. C  |
| 11. D | 12. D   | 13. A  | 14. AC | 15. A  |
| 16. B | 17. C   | 18. D  | 19. C  | 20. CD |
| 21. D | 22. C   | 23. C  | 24. B  | 25. D  |
| 26. D | 27. ABD | 28. B  | 29. D  | 30. D  |
| 31. C | 32. B   | 33. B  | 34. D  | 35. C  |
| 36. D | 37. D   | 38. B  | 39. D  | 40. D  |
| 41. C | 42. D   | 43. AB | 44. C  | 45. D  |
| 46. B | 47. ACD | 48. B  | 49. C  | 50. D  |
| 51. A | 52. C   | 53. CD | 54. D  |        |

##### 二、简答题

55. (1) DNA 细胞核 (或染色体) 线粒体

(2) 大 乙组加入了促进有丝分裂的物质, 使乙组细胞分裂速度比甲组快, 吸收更多的 $^3\text{H}$ -TdR作为合成DNA分子的原料, 形成更多的具有放射性的新细胞

(3) 间

(4)  $^3\text{H}$ -TdR只参与DNA的合成, 而不参与RNA的合成

56. (1) 20

(2) C D B

(3) 1 500 1 200

(4) 1 19

【解析】(1) 动物细胞完成一个细胞周期后数目倍增。从图4-6中(a)可以看到A点的细胞为100个单位, 当细胞数为200个单位时的时间与A点的时间差为20h。所以, 完成一个细胞周期需要的时间(T)为20h。

(2) 在一个细胞周期中,  $G_1$ 期是合成前期, 其DNA含量最少; S期是DNA的复制期, 其含量逐渐增加;  $G_2$ 期(合成后期)、M期(分裂期)由于在S期之后, 它们的DNA含量是 $G_1$ 期的2倍。图(b)中, D的DNA含量是B的2倍, C的DNA含量在D、B之间。因此表示处于S期的是C, 表示处于 $G_2$ 期、M期的是D, 表示处于 $G_1$ 期的是B。

(3) 从图(b)中可以读出 $G_1$ 期的细胞数(B点)=3 000个,  $G_2$ 期和M期的细胞数之和

(D点)=1 500个。已知细胞总数=6 000个, M期的细胞数=300个, 所以,  $G_2$ 期的细胞数=1 500个-300个=1 200个, S期的细胞数=6 000个-3 000个-1 500个=1 500个。

(4) 分裂期的细胞数=300个,  $t=20\text{个}\cdot\text{h}^{-1}\times(300\text{个}\div 6\,000\text{个})=1\text{h}$ ; 分裂间期的细胞数为 $G_1$ 期、S期、 $G_2$ 期3个时期的细胞数之和=3 000个+1 500个+1 200个=5 700个,  $t=20\text{个}\cdot\text{h}^{-1}\times(5\,700\text{个}\div 6\,000\text{个})=19\text{h}$ 。

57. (1) 尿素 脱氨基 含氮部分 (或氨基)

(2) 促进细胞分裂 DNA 细胞核 (或染色体)

58. 细胞分裂 细胞分化 患者本人

59. (1) 短

(2) 细胞周期受酶的影响, 酶的活性受温度的影响

(3) 突变

(4) DNA的复制和有关蛋白质 分裂

60. (1) 脱分化 (或脱分化形成愈伤组织) 细胞的全能性

(2) S型增长 细胞数量 细胞所处的生长期

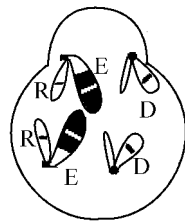
(3) 保证氧气供应充足和使细胞与培养液充分接触

61. (1) 2 8 8

(2) 8

(3) 20

(4) 如图D-3所示



图D-3

62. (1) ①相对性状易于区分 自花传粉 闭花授粉 1 2对以上 统计

②基因的分离定律、基因的自由组合定律

(2) ①双螺旋结构

②腺嘌呤脱氧核苷酸、鸟嘌呤脱氧核苷酸、胞嘧啶脱氧核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核苷酸

63. (1) 小肠黏膜层只有a处的细胞能进行DNA复制和细胞分裂。

(2) a处的细胞连续分裂把带有放射性标记的细胞推向b处, 直至c处。

(3) 小肠黏膜细胞上的放射性将会因为细胞的衰老、死亡、脱落而消失。



(4) 在小肠黏膜层的各处都可以检测到放射性。因为小肠黏膜层上的细胞不断进行 RNA 的合成。

64. (1) 相同。因为所有 DNA 双链中, A 与 T 的数目相同, C 与 G 的数目相同。

(2) 碱基的数目、比例和排列顺序不同。

(3) 相同。

65. (1) 甲与丁、乙与丙、乙与丁

(2) 乙与丁 aabbCC 与 AAbbcc AabbCc 和圆锥形、黄色、辣味 圆锥形、黄色、辣味, 圆锥形、黄色、甜味, 灯笼形、黄色、辣味, 灯笼形、黄色、甜味 1/16

66. (1) 常显常隐

(2) aaBB 或 aaBb AaBb

(3) 2/3

(4) 5/12

(5) II<sub>5</sub>、II<sub>6</sub>、III<sub>10</sub>

67. (1) ①细胞质遗传

②在进行减数分裂时, 细胞质中的遗传物质不能进行有规律的分离, 而随机地、不均等地分配到子细胞中

(2) 核基因 (或细胞核)

68. (1) 红色多棱果品种和黄色正常果形品种。

(2) 基因型为 RrFf, 表现型为 红色正常果形。

(3) 9/16。1/16。

69. (1) A 型 O 型 AB 型

(2) RI<sup>A</sup>、Ri、rI<sup>A</sup>、ri

(3) 3/32

(4) 同型血相输

(5) RRI<sup>A</sup>I<sup>B</sup> 或 RrI<sup>A</sup>I<sup>B</sup>

(6) 凝集反应 当 Rh 阴性的受血者第一次接受 Rh 阳性血时, 血液不凝集, 但在受血者的血清中将产生抗 Rh 抗体, 当再次接受 Rh 阳性血时, 就会发生凝集反应

70. (1) 2

(2) 自由组合 1:1:1:1

(3) 连锁互换 4

(4) 22.5% 10%

(5) ABcX<sup>D</sup>、abCX<sup>d</sup>、abCX<sup>d</sup>

71. (1) AaX<sup>b</sup>Y aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup> AAX<sup>B</sup>Y 或 AaX<sup>B</sup>Y

(2) AX<sup>B</sup>、AX<sup>b</sup>、aX<sup>B</sup>、aX<sup>b</sup>

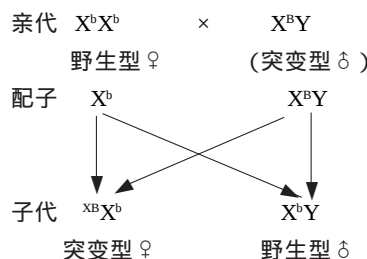
(3) 1/3 7/24 1/200

(4) 遗传物质的改变 (或基因突变、染色体变异)

72. (1) 野生型

(2) 如图 D-4 所示

假设 1 B 位于 X 染色体上



假设 2 B 位于常染色体上

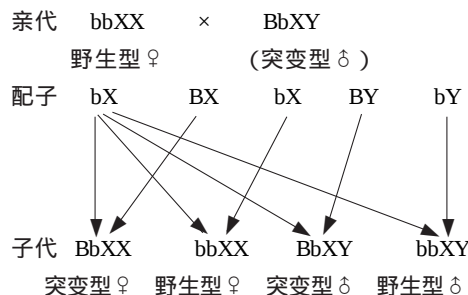


图 D-4

结论: 图 D-4 中 (a) 所表示的推理结果与杂交实验结果一致, 图 (b) 所表示的推理结果与杂交实验结果不一致, 所以突变基因位于 X 染色体上。

73. (1) 需要。表现型正常女性有可能是携带者, 她与男患者婚配时, 男性胎儿可能带有致病基因

(2) 女性。女患者与正常男性婚配时, 所有的女性胎儿都带有来自父亲的 X 染色体上的正常显性基因, 因此表现型正常

74. (1)  $\frac{GTA}{CAT}$   $\frac{GTG}{CAC}$   $\frac{G}{C}$

(2) 糖蛋白等物质减少 黏着性减少

(3) 免疫系统 (或细胞免疫)

75. (1)  $\frac{GTA}{CAT}$  或  $\frac{GTG}{CAC}$

(2) 不一定。原因是当决定 β 链第 63 位组氨酸密码子的 RNA 中的第三对碱基发生 A/T→G/C 或 G/C→A/T 变化后, 产生的遗传密码为 CAC 或 CAU, 仍然是组氨酸的密码子, 因而不影响产生正常血红蛋白。

### 【模拟真题演练】

#### 一、选择题

- A
- B
- C
- D
- A
- A
- C
- D
- D
- C
- B
- A
- A
- D
- B
- A
- C
- A
- C
- A
- D
- C
- D
- A
- C



## 学习札记

26. B 27. D 28. B 29. C

### 二、简答题

30. (1) 异养型 消费者

(2) DNA、氨基酸 胰液和肠液含有 DNA 酶

(3) 减数第二次分裂中 一

31. (1) A、C、D、F、H

(2) 间 蛋白质 DNA 的复制过程、RNA 的转录过程和蛋白质的翻译过程

(3) 放射治疗

(4) 为癌细胞提供氧气、营养物质、运走癌细胞的代谢终产物，有利于癌细胞的生长繁殖，有利于癌细胞向其他部位转移

(5) 12 h

32. (1) D

(2) G

(3) 4 个 2 种、1:1

(4) 染色体数目减半

(5) 基因突变

33. (1) ②体外受精 ③显微注射法 (或病毒感染法) 胚胎移植

(2) 含有外源基因

(3) 分子生物学测定法

(4) 在胚胎移植前，对外源基因在胚胎体内是否已经整合到胚胎的 DNA 中去，作出分子生物学测定，从中挑选出有外源基因整合的胚胎进行移植为宜

(5) 有利的影响：①通过转基因动物来生产人类所需的各类物质，如激素、抗体、酶等；②培育人们所需要的各种优良品质的动物，如具抗病能力、高产仔率、高产奶率的动物；③为人类进行基因诊断和治疗。不利的影响：①食品安全性，用基因工程方法生产的产品，特别是农产品，对人类是否有不良影响，有待于进一步论证；②生态问题，转基因植物是否会影响到生物多样性，从而破坏生态环境

34. 32 种 UUUACUCUU 不一定。因为一个氨基酸有多个密码子，所选密码子组成的序列不一定与该基因转录的信使 RNA 一致

35. (1) ⑤ ④

(2) A

36. (1) 非等位基因 不一定 (或不能) 当出现杂合体时，隐性基因不能表达 (或基因的表达还与环境因素有关)

(2) 是。一条染色体中有 DNA 双链。

(3) 统一性 生物间亲缘关系远近

(4) (略)

37. (1) 先将两个品种的番茄杂交，得到  $F_1$

代的种子；种植  $F_1$  种子得到  $F_1$  植株，成熟后取  $F_1$  植株花粉进行离体培养，获得单倍体植株幼苗；用秋水仙素处理单倍体幼苗，获得二倍体植株，待植株结果后，选择椭圆形红果的种子留种。

(2) 单倍体 植物组织培养

(3)  $1/2$

(4) 低温、降低储存环境中的氧气浓度或生产转基因耐储存番茄。

38. (1) 食物中含有酪氨酸或通过氨基转换作用获得

(2) 苯丙酮酸

(3)  $3/8$

39. (1) aaBB、AAbb

(2)  $F_1$  粳稻性状由一对等位基因 B、b 控制，当  $F_1$  产生配子时，B、b 随同源染色体的分开而分离，分别进入不同的配子中

(3) aabb  $1/16$

40. (1) DDtt 或 Ddtt 10

(2)  $7/9$

(3) 降低容器内温度、从容器内抽出一定量的空气并冲入氮气 (或二氧化碳)、控制容器内的湿度使容器保持干燥 (或低温、低氧、低湿)

(4) 杂交育种 单倍体育种

41. (1) 隐 常

(2) 基因的分离定律和基因的自由组合定律

(3) 11%

(4) 提供样本的合适个体为  $IV_{14}$  或  $IV_{15}$ 。因为  $IV_{14}$  或  $IV_{15}$  是杂合体，肯定含有缺陷基因； $IV_{16}$ 、 $IV_{17}$ 、 $IV_{18}$  可能是杂合体，也可能是显性纯合体，不一定含有该缺陷基因

42. (1) 杂交 单倍体 明显缩短育种年限

(2) 花药离体培养

(3) 基因突变 X 射线、紫外线、激光、亚硝酸、硫酸二乙酯、秋水仙素

(4) 秋水仙素 在细胞分裂时，抑制纺锤体形成，引起染色体数目加倍

(5) 基因工程 (DNA 拼接技术或 DNA 重组技术或转基因技术) 植物组织培养技术

(6) 用纤维素酶等去除细胞壁 聚乙二醇

43. 相同 叶大 全缘 光合作用效率高 小而有缺刻 光合作用效率低 基因型相同，表现型不一定相同 因为两段根基因型相同，环境条件不同，则表现型不同

44. (1) 从  $F_2$  代开始发生性状分离

(2)  $2^n$

(3) 秋水仙素抑制纺锤体的形成

(4) 种子萌动后进行细胞分裂，DNA 在复制



过程中可能由于某种因素的影响发生基因突变

(5) 转录和翻译 密码子

45. (1) D

(2) 海口华夏鱼、中新鱼

(3) 古生物学

(4) 蛋白质、核酸

46. (1) 原始 RNA→RNA 酶→蛋白质(原始)→逆转录酶→DNA。

(2) 原始 RNA→细胞(原核、真核)→病毒。

(3) 否。作为生命起源的条件不复存在。是。多分子体系形成阶段就存在自然选择问题,如各种多分子体系从外界环境中分化出来营“独立生活”的稳定程度不同;多分子体系的原始外膜在结构与功能上优越程度不同。这些差别是自然选择存在的依据。

#### 【高考命题预测】

##### 一、选择题

1. B 2. C 3. C 4. B 5. D

6. (1) A (2) A (3) C (4) B

(5) B (6) A (7) B (8) A

(9) C (10) C

7. (1) A (2) B (3) A (4) B

(5) A (6) A

##### 二、简答题

8. (1) 扦插 嫁接 组织培养 无性 保持亲本的优良性状

(2) 根或茎或叶的组织 营养物质 生长素促进细胞分裂和分化,发根发芽形成幼苗

(3) 脱分化 再分化 全能性

9. (1) 50%。

(2) 1.56%。

(3) 第2代符合,第3代则不符合。

(4) 母亲。

(5) 不一致,好像此性状是从母亲遗传来的。

(6) 不连锁。

(7) 精子只将细胞核传给下一代,卵细胞则也将细胞质传给下一代。

(8) 需要养分和能量,供应能量的细胞器是线粒体。

(9) 细胞质遗传中的线粒体遗传,线粒体有其自身的DNA,其传递规律是母系遗传。

10. (1) 自然选择 抗药性基因频率的提高非抗虫棉

(2) 重组 DNA 限制性内切酶 DNA 连接酶 细菌质粒或病毒

(3) ①获取抗虫基因

②与细菌质粒结合形成重组 DNA 分子并导入

细菌

③用导入后的细菌感染棉花植株

④检测感染后的棉花植株是否成功获得并表达该基因

(4) 连续的

(5) 抗虫基因→mRNA→毒蛋白

(6) 减少农药的使用

(7) 克服远源杂交的障碍 目的性强

#### 热点5 生物与环境

##### 【高考真题演练】

##### 一、选择题

1. B 2. B 3. A 4. C 5. C

6. C 7. D 8. D 9. D 10. D

11. A 12. C 13. B 14. A 15. C

16. C 17. A 18. D 19. C 20. D

21. A 22. C 23. A 24. C 25. C

26. B 27. D 28. B 29. C 30. D

31. C 32. C 33. C

##### 二、简答题

34. (1) 作为构成细胞膜的结构及细胞核的重要成分、构成 ATP、参与植物体的代谢

(2) 竞争关系 没有成形的细胞核

(3) 固定空气中的  $N_2$

(4) 湖底缺少阳光,水生植物的呼吸作用大于光合作用;消耗了部分溶解氧,需氧型细菌大量繁殖,分解动植物尸体而消耗了较多的溶解氧

35. (1) B。因为 B 含能量最多,是生产者

(2) C

(3) BC

(4) 5.7%

(5) 增加。因为  $P_g > R$

36. (1) 浮游植物→浮游动物→小鱼→大鱼 草→鼠→猫头鹰→秃鹰

(2) 越到食物链的顶端,重金属元素的质量分数越大

(3) 生物体不能将进入体内的重金属元素排出,从而累积起来

(4) 浮游植物 鼠、猫头鹰、秃鹰

(5) 重金属盐能使人体内的蛋白质发生变性而失去生理活性 B

37. (1) 1) ①②⑤

2) ③④

(2) 根据水分散失(或水分)和温度影响进行分类

38. (1) 100 20

(2) 第1~2年黄鼬的数量增加,鼠的数量仍



## 学习札记

在增加；第3~4年黄鼬数量的大量增加导致鼠的数量减少；第5年开始黄鼬的数量和鼠的数量保持动态平衡

39. (1) ①A D E

②能量流动 200

③64

(2) ①海星、荔枝螺和海葵 海星和荔枝螺

②藤壶 藤壶大量繁殖，占据了岩石表面，使海藻不能生长，石鳖和石槭因失去食物而数量减少

40. (1) 生态平衡的生态（或稳定的生态）  
生物群落 食物链

(2) 培养液中含有大量有机物，使细菌分裂繁殖加快 原生动物和细菌 小虫和原生动物  
小虫和绿藻

(3) 小虫 DDT 通过食物链的富集作用，使处于营养级最高位的生物中浓度最高（或生物富集作用）

41. (1) 分解者 大气中二氧化碳库

(2) 光合作用 呼吸作用

(3) 食物链

(4) 生产者

42. (1) A C

(2) 多

(3) 变大。气候干旱，真菌、丝虫和蛙等天敌的数量少，会使飞蝗的发生量变大

43. (1) 光 藻类（或浮游植物）

(2) 10

(3) 消费 分解

44. (1) D

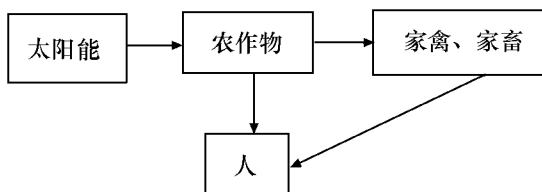
(2) BC

(3) 乙 稳定 甲 增长

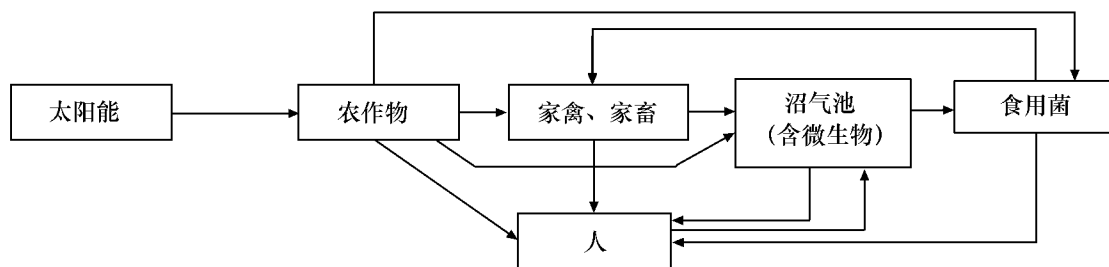
(4) C

(5) C

45. (1) 如图 D-5 所示



(a)



(b)

图 D-5

(2) (b) 图 (b) 所示生态系统中流向分解者的能量，还有一部分可以以生活能源或食物中化学能的形式被人类再度利用

### 【模拟真题演练】

#### 一、选择题

1. A 2. D 3. A 4. A 5. C  
6. B 7. C 8. D 9. A 10. C  
11. C 12. B 13. D 14. D 15. B  
16. A 17. C

#### 二、简答题

18. (1) ① 消费者

(2) ④⑥ 与氧气结合生成水释放大量能量

(3) 提高土壤的通气性，增加氧气的含量，减少二氧化碳的含量，促进有氧呼吸为主动运输提供更多的能量 实现过程③的细菌的异化作用类型是厌氧型

(4) ①N 是 ATP 的组成成分

②N 是叶绿素的组成成分（或 N 是 NADPH 的组成成分，N 是催化光合作用过程中酶的重要组成部分，N 是叶绿体膜结构的组成成分）

(5) ⑤③②①④⑥（或⑤③②①⑥④）

19. (1) 化能自养型 需氧型 固氮 固氮



的细菌、蓝藻和放线菌

(2) 硝态氮、氨态氮、有机氮、游离氮 农田生态系统中农副产品往往被大量输出,因此必须经常输入大量的物质,才能使农田生态系统的物质循环正常进行 大量使用化肥,导致污染(或不合理使用农药,导致污染,使害虫抗药性增强;塑料薄膜的使用造成白色污染)

(3) 合理利用光能,提高单位面积的农作物产量,增加土壤肥力

(4) 不正确。直接焚烧会使大豆秸秆中氮素损失,土壤肥力减弱,且污染大气

20. (1) 次级消费者 竞争关系

(2) 对人类有益的部分

(3) 不断得到积累和加强

(4) 减轻环境污染 保护其他生物

21. (1) 地衣

(2) 因纽特人

(3) X 耐低温 少

22. (1) 好氧细菌

(2) 好氧细菌氧化分解亚甲基蓝染料

(3) 多

(4) A B

(5) 对照

23. (1) 水土流失导致土壤中缺碘

(2) 大脖子病

(3) 立即给孕妇和婴幼儿补充碘制剂 停止砍伐树木(或让当地居民食用含碘的食盐及多吃含碘的食物)

(4) 生态平衡

24. (1) 植被减少

(2) ①森林和草地面积减少,使土壤蓄水能力降低

②植被遭破坏使土壤裸露和荒漠化,沙尘随风而起

③森林面积减少,防风沙能力下降

【高考命题预测】

一、选择题

1. A 2. (1) C (2) B (3) C

3. (1) D (2) B (3) B

4. D 5. D 6. B

二、简答题

7. (1) 10 km 处。此处  $O_2$  开始减少,细菌开始增多。

(2) 污染使细菌增多,溶解氧减少,因而鱼开始死亡。

(3) 倾倒垃圾废物。(或工厂向河中排污;农药、化肥的使用等等)

(4) 鱼尾数的增加需要时间。(或水中氧虽增多,但污染物仍在)

8. (1) 蘑菇等微生物

(2) 有机物 一定的自净化

(3) 硝化细菌 蛋白质和核酸

(4) 充分利用秸秆、粪便等废弃物,用于发展沼气燃料和种、养殖业,达到物质的变废为宝和能量的多级利用。

## 热点 6 生物学中的实验

【高考真题演练】

一、选择题

1. C 2. D 3. C 4. D 5. C

二、简答题

6. (1) A、B、C 水 A 草原

(2) ①选取的样方面积不对。应取物种数量达到稳定的最小面积  $100\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ 。

②取样方法不对。应在 B 草原中随机取样。

③对种群密度值的估计方法不对。应以调查样方的单位面积中种群个体数量的均数作为种群密度的估计值。

7. (1) 洋葱根尖 乳白 10% 盐酸 龙胆紫染液(或醋酸洋红) 细胞周期中间期最长

(2) 鳞茎叶表皮 (略,图中要画出细胞壁、原生质膜、液泡膜和细胞核)

(3) 无水酒精(或丙酮)、石油醚(或层析液)

8. (1) ①正相关 反相关

②甲

(2) ②不同 pH 的酸雨对小麦种子萌发率的影响程度不同(或相同)

③a. 用上述实验装置和试剂,采用两种 pH 小于 5.6 的“酸雨”进行实验,设置清水对照。

b. 在 3 个花盆中播种同样数量(例如 50 粒)的小麦种子。

c. 在相同而适宜的环境中培养。

d. 一段时间(如 7 d)后分别统计 3 个装置中的种子萌发率。

④a. 如果 3 个装置中种子萌发率没有差异,那么说明酸雨对小麦种子萌发率无影响。

b. 如果 3 个装置中, pH 越小,种子萌发率越低,说明酸雨对小麦种子萌发有抑制作用且随着 pH 的减小,抑制作用增大。

c. 如果 3 个装置中, pH 越小,种子萌发率越高,说明酸雨对小麦种子萌发有促进作用,且随着 pH 的减小,促进作用增大。

9. (2) ①将两组大白鼠分别标号为甲组和乙



## 学习札记

组,并分别用给出的仪器测定与记录耗氧量和活动量。

②每日用灌胃器给予甲组鼠灌胃甲状腺激素溶液,给予乙组鼠灌胃等量的蒸馏水,饲养一定时期。

③测定与记录甲、乙两组鼠的耗氧量和活动量。

(3) ①未给甲状腺激素时,甲、乙两组的耗氧量和活动量相近。

②给甲组鼠甲状腺激素后,其耗氧量和活动量均大于乙组鼠。结果表明甲状腺激素能促进新陈代谢,加速体内物质的氧化分解,提高神经系统的兴奋性,从而使动物的耗氧量和活动量增加。

10. (1) 小麦

第一代 AABB × aabb 亲本杂交

第二代 AaBb 种植 F<sub>1</sub> 代, 自交

第三代 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>bb, aaB<sub>1</sub>, aabb 种植 F<sub>2</sub> 代, 选矮秆、抗病(aaB<sub>1</sub>), 继续自交, 期望下代获得纯合体

(2) 马铃薯

第一代 yyRr × Yyrr 亲本杂交

第二代 YyRr, yyRr, YyRR, yyrr 种植, 选黄肉、抗病(YyRr)

第三代 YyRr 用块茎繁殖

11. (1) ①酸物质对河鲈和鲑鱼的食物数量多少的影响无法测出; ②酸物质对河鲈和鲑鱼的鱼卵和幼鱼的影响无法测出

(2) 光照强度、温度、CO<sub>2</sub> 浓度、水分(或 O<sub>2</sub>)

12. (1) 排除脑对脊髓的控制

(2) 右后肢(或双侧后肢)收缩, 除去沾有硫酸的小纸片

(3) 上述现象不出现(或后肢不收缩) 反射弧是完成反射的结构基础, 任何一个环节被破坏, 反射就不能完成

(4) 突触

13. (1) 2

(2) ①培养液中加入氨基嘌呤, 收集增殖的细胞

②加入氨基嘌呤后, 使 D 合成途径阻断, 仅有 D 合成途径的骨髓瘤细胞及其彼此融合的细胞就不能增殖, 但人淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后

的杂种细胞中可以利用淋巴细胞中的 S 途径合成 DNA 而增殖

(3) 6 1 2 7 8

14. (1) ①选取体重大致相似的健康小鼠, 随机分为 3 组, 每组若干只。

②A 组饲料为普通饲料加添加剂 1 号, B 组饲料为普通饲料加添加剂 2 号, C 组为普通饲料不加添加剂, 作为对照组。

③试验开始时称重, 以后每周称重 1 次, 记录每组的平均体重。

④3 组小白鼠在相同条件下饲养, 每天给予充足水分和饲料。

(2) 如图 D-6 所示(要求学生在坐标图上画出 3 组试验结果, 在纵轴和横轴上正确标出平均体重/g 和试验时间/周)

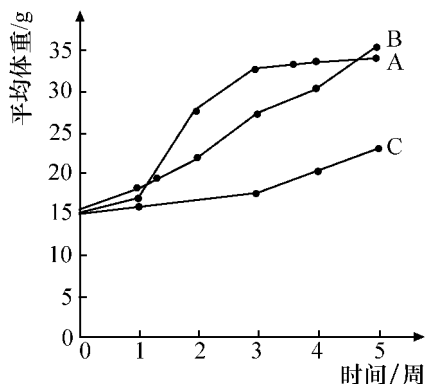


图 D-6

15. (1) A 与 B 杂交得到杂交一代, 杂交一代与 C 杂交, 得到杂交二代, 杂交二代自交, 可以得到基因型为 aabbdd 的种子, 该种子可长成基因型为 aabbdd 的植株。

(2) 4 年。

(3) 单倍体育种技术。

16. (3) ②待小鼠安静后, 关闭夹子 A, 记下时间, 将注射器向前推进 5 mL (推进的数量合理即可), 水检压计液面左侧升高; 关闭夹子 B, 待水检压计的液面左右平齐时, 记录时间。得到在 25 °C 环境中小鼠消耗 5 mL 氧气所用时间(可重复几次)

③将冰袋放在广口瓶周围, 调节距离, 使瓶内温度稳定在 10 °C, 待小鼠安静后, 重复步骤①②中的有关操作。得到 10 °C 环境中小鼠消耗 5 mL 氧气所用时间(可重复几次)

(4) ①消耗 5 mL 氧气所用时间 10 s 少于 25 s, 说明小鼠的生活环境从 25 °C 降为 10 °C 时, 能量代谢会加强

②消耗 5 mL 氧气所用时间 10 s 多于 25 s,



学习  
札记

说明小鼠的生活环境从 25 降为 10 时，能量代谢会减弱

③消耗 5 mL 氧气所用时间 10 等于 25，说明小鼠的生活环境从 25 降为 10 时，能量代谢不受影响

(5) 消耗 5 mL 氧气所用时间 10 少于 25，说明小鼠的生活环境从 25 降为 10 时，能量代谢会加强 小鼠是恒温动物，在 10 比 25 下维持体温所消耗的能量多

【解析】本题为探究性实验题，对于这种探究性实验题，可按以下程序进行解答：首先仔细审题，找出实验目的。其次明确本题的作答要求。第三是要看懂实验装置示意图，搞清图中氧气袋、注射器、水检压计、氢氧化钠等的作用，明白小鼠、冰袋、秒表等的用途，即小鼠——实验对象、冰袋——降温、秒表——测时间。第四是要知道如何设计对照——分别测在 25 和 10 环境中小鼠消耗相同体积的氧气所用时间。第五是知道如何进行实验结果的预测和得出实验结论——比较 25 和 10 环境中小鼠消耗相同体积的氧气所用时间的长短。要把三种可能的情况都答全。第六要清楚小鼠是恒温动物，低温环境中为维持体温的恒定故消耗的氧气多。

17. (1) 不能。因为蒸馏水和镁盐溶液均缺乏植物必需矿质元素而使两组植物生长均不正常

(2) 不能。因为两组容器内的沙性土壤中都可能含有镁离子

(3) 不能。因为两组容器内的沙性土壤中都可能含有镁离子

(4) 取生长状况一致的大豆幼苗，用符合实验要求的容器。对照组盛有含植物必需的各种矿质元素的完全培养液，实验组盛有不含镁离子的完全培养液。两组置于相同的适宜条件下培养，并对溶液通气，观察比较两组植物的生长发育情况。

18. 补充方法、步骤与结果 (1)：另取一段胚芽鞘中间部分倒放。上面放含 IAA 的琼脂块，下面放空白琼脂块 (图 D-7)。

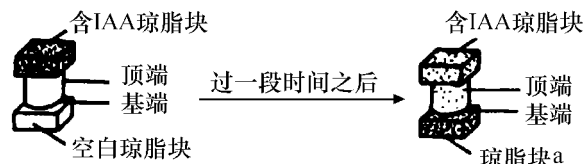


图 D-7

补充方法、步骤与结果 (2)：取补充步骤 (1) 下面琼脂块 b 的一部分放在去尖的胚芽鞘一侧 (图 D-8)。

19. (1)  $VV \times vv$  (或  $DD \times dd$ )

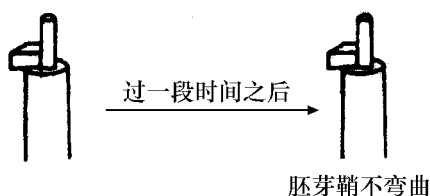


图 D-8

(2) ③  $bbHH \times BBhh$  非同源染色体上的非等位基因

(3) ②  $VVX^wX^w$  (长翅白眼雌性) ④  $vvX^wY$  (残翅红眼雄性)

### 【模拟真题演练】

#### 一、选择题

1. D 2. A 3. B 4. D 5. B

#### 二、简答题

6. (1) ①某种化学物质

②不实施电刺激 液体 X 的灌流

(2) ①其滤纸片周围的培养基上有枯草杆菌的生长

②增多

③基因诊断 (或 DNA 分析、基因检测)

7. (1) 1) ②40 20 min 后观察实验现象，并记录刻度管中着色液向左移动的距离

2) ①如果在 40 的条件下，刻度管中着色液向左移动的距离大于 x mm，则说明种子在 40 的条件下比在 25 的条件下有氧呼吸速率大

②如果在 40 的条件下，刻度管中着色液向左移动的距离小于 x mm，则说明种子在 40 的条件下比在 25 的条件下有氧呼吸速率小

③如果在 40 的条件下，刻度管中着色液向左移动的距离等于 x mm，则说明种子在 40 的条件下与在 25 的条件下有氧呼吸速率相等

(2) 吸收呼吸作用产生的二氧化碳 种子既进行有氧呼吸又进行无氧呼吸，释放的二氧化碳的体积大于吸收的氧气的体积，容器内气压增大所以着色液向右移动了一段距离

8. (1) 1) 在高温、干旱和强光照下，随着植物光合作用的进行，造成密闭钟罩内  $CO_2$  浓度逐渐降低， $C_4$  植物能利用较低浓度的  $CO_2$  生长良好，而  $C_3$  植物不能

2) 高温、强光照和干旱

3) ①乙植物与甲植物生长状态相似

②乙植物逐渐枯萎，而甲植物依然健壮

4) 若出现第①种情况，乙植株为  $C_4$  植物；若出现第②种情况，乙植株为  $C_3$  植物

(2) 2) 没有“花环型”结构或维管束鞘细胞中没有叶绿体 有“花环型”结构或维管束鞘



## 学习札记

细胞中有叶绿体

(3) 绿色叶片应该先在热的酒精中脱去叶绿素，再去染色、制片

9. (1) D

(2) 受反应液中酶浓度的限制 斐林试剂

(3) 在一定的 pH 范围内，随着 pH 增大，酶的活性增强；在 pH 5.5 ~ 7.5 范围内（或 6.5），淀粉酶的活性最高；超过最适 pH，随着 pH 增大，酶的活性下降

(4) ①酶浓度

②见下表

|      | 每 30 s O <sub>2</sub> 的产生量/mL |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 观察次数 | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 实验一  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 实验二  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

10. (1) 严格自花授粉

(2) 花芽

(3) 设立对照组

(4) 光照、温度、水分（或氧气、矿质元素）

(5) ①如果滴加茶乙酸后，提前开花，说明有促进作用。②如果滴加茶乙酸后，开花延迟，说明有抑制作用。③如果滴加茶乙酸后，同时开花，说明没有作用。

(6) 开花延迟（或有抑制作用）

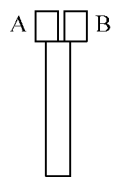
11. (略)

12. (1) 将另一胚芽鞘尖端按图 6 - 19 中 (a) 处理，但置于自上而下垂直的光照（或均匀光照）中。

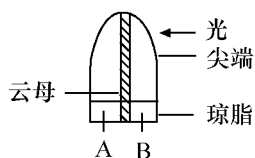
(2) 同等时间后，按图 6 - 19 中 (b) 处理。若补充实验的结果如图 D - 9 所示（或用文字说明），则证明实验结论是正确的。

(3) ①取胚芽鞘尖端置于琼脂小块上，并用云母片将胚芽鞘尖端及琼脂小块完全隔开；给予单侧光照（图 D - 10）。一段时间后，取两侧琼脂 A、B 各一小块置于去掉尖端的胚芽鞘残株上端两侧，观察其生长状况（图 D - 11）。

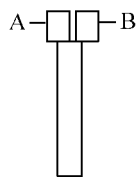
②如果胚芽鞘残株向右侧弯曲，则证明假设成立；否则，假设不成立。



D - 9



D - 10



D - 11

13. (1) 染色体数目较少，易于辨认染色体的变异情况

(2) 诱发蚕豆细胞中的染色体发生变异

(3) ①加蒸馏水使蚕豆种子萌发

②把萌发的种子分成 2 份，5 粒放在蒸馏水中，另 5 粒放在等量的烟草浸出液中

③待幼苗长成，分别剪取两种根尖

(4) 剪去主根

(5) 分裂中期

14. (1) 基因的分离

(2) 不符合。因为玉米粒色和粒形的每一对相对性状的分离比为 3 : 1，两对性状综合考虑，如果符合基因的自由组合定律，F<sub>1</sub> 代自交后代分离比应符合 9 : 3 : 3 : 1

(3) 方案 1 : ①纯种有色饱满的玉米和纯种无色皱缩的玉米进行杂交，获得 F<sub>1</sub> 代

②取 F<sub>1</sub> 代植株 10 株，与无色皱缩的玉米进行杂交

③收获杂交后代种子并统计不同表现型的数量比例，若四种表现型比例符合 1 : 1 : 1 : 1，则符合基因的自由组合定律；若四种表现型比例不符合 1 : 1 : 1 : 1，则不符合基因的自由组合定律

方案 2 : ①取纯种有色饱满的玉米和纯种无色皱缩的玉米进行杂交，获得 F<sub>1</sub> 代

②取 F<sub>1</sub> 植株的花粉进行植物组织培养，获得单倍体植株幼苗，再用秋水仙素处理幼苗

③收获种子并统计不同表现型的数量比例。如四种表现型比例符合 1 : 1 : 1 : 1，则符合基因的自由组合定律；如四种表现型比例不符合 1 : 1 : 1 : 1，则不符合基因的自由组合定律

15. (1) 不能

①用这株植物的枝条进行扦插，观察果实中是否有种子

②有种子

(2) 没有 3

16. (2) ①甲与丁 乙与丙

②每日为小鼠提供相同的食物、饮水。给实验组定时服用制剂，同时给对照组服用等量清水

17. (1) 做对照实验

(2) 实验三 干燥 实验二 低温 实验一 缺氧

(3) 由于干燥使细胞缺乏生物化学反应的溶剂，低温抑制酶的活性，缺氧抑制有氧呼吸，因此种子内贮藏的有机物难以分解，因而可以较长时间保存