

# 1 课标卷 I 理科综合生物卷解析

(适用地区：河南、河北、山西、陕西、湖北、江西、湖南)

必修部分分值分配统计

|      | 选择题   |    | 非选择题      |    | 合计 |
|------|-------|----|-----------|----|----|
|      | 题号    | 分值 | 题号        | 分值 |    |
| 必修 1 | 2、3   | 9  | 29、30 (1) | 13 | 22 |
| 必修 2 | 1、2、6 | 15 | 31        | 12 | 27 |
| 必修 3 | 4、5   | 12 | 30、32     | 14 | 26 |
| 合计   | 36    |    | 39        |    | 75 |

分数分配比较合理，都接近平均分 25 分，与教学时数相统一。

知识点分布：

选择题

1.关蛋白质合成的基础知识； 2. 有丝分裂和减数分裂;3. 植物细胞主动运输方式吸收所需矿质元素离子;4.免疫调节等； 5. 生态学部分种群、群落和生态系统； 6. 验证孟德尔分离定律。

非选择题

29. 物质鉴定及植物代谢（11 分）

30.血糖的调节（10 分）

31.基因分离定律的验证（12 分）

32.生态学群落演替和生态系统的稳定性（6 分）

选做题（15 分）

39.泡菜的制作

40.基因工程、蛋白质工程、胚胎工程

## 一、选择题（共 6 题，每题 6 分）

1.关于蛋白质生物合成的叙述，正确的是（ ）

- A. 一种tRNA可以携带多种氨基酸
- B. DNA 聚合酶是在细胞核中合成的
- C. 反密码子是位于mRNA 上相邻的三个碱基
- D. 线粒体中的DNA 能控制某些蛋白质的合成

【答案】D

【解析】 tRNA 的一端有三个碱基外露为反密码子，与 mRNA 上的密码子进行碱基互补配对，另一端携带一种氨基酸到达核糖体上，通过发生脱水缩合形成肽键，合成多肽链。所以A、C 错误。DNA 聚合酶是蛋白质，在核糖体上合成，而细胞核内无核糖体，不能合成蛋白质，因而DNA 聚合酶是在细胞质中合成的蛋白质类酶，通过核孔进入细胞核发挥作用。B 错。线粒体中不仅具有自己的 DNA，而且还有核糖体，能够通过转录和翻译控制一部分蛋白质的合成，所以核糖体具有一定的独立性。D 正确。

【试题点评】本题不偏不难，正面考查了有关蛋白质合成的基础知识，DNA 聚合酶是在细胞核内起催化作用的，部分考生可能会误选B。

本题主要涉及的知识点是化合物的本质及合成、基因控制蛋白质合成过程中有关概念及特点。旨在考

查考生对蛋白质合成过程中相关知识的识记及初步分析问题的能力。 2

- ．关于同一个体中细胞有丝分裂和减数第一次分裂的叙述，正确的是（ ）
- A. 两者前期染色体数目相同，染色体行为和 DNA 分子数目不同B. 两者中期染色体数目不同，染色体行为和 DNA 分子数目相同C. 两者后期染色体行为和数目不同，DNA 分子数目相同D. 两者后期染色体行为和数目相同，DNA 分子数目不同

【答案】C

【解析】有丝分裂和减数分裂分裂期过程的最大区别是染色体的行为不同。有丝分裂前期有同源染色体但不联会，中期染色体的着丝点被纺锤丝拉到赤道板位置排列整齐，后期着丝点分裂，姐妹染色单体分离并分别移向细胞的两极，此时染色体数目暂时性加倍，DNA 分子数不变，分裂的结果是分裂前后染色体数与 DNA 分子数与分裂前一样。减数第一次分裂前期同源染色体联会，中期是联会的同源染色体被拉到赤道板的两侧并列分布，后期同源染色体分离及非同源染色体的自由组合，分裂的结果是染色体数目和DNA 数目均减少一半。由于 DNA 是在间期复制的，在分裂期总数未增加。有丝分裂的前期无同源染色体联会的行为，所以 A、B、D 错。

减数分裂是高中生物的重点和难点，有丝分裂和减数分裂共同成为遗传的细胞学基础，对于理解生物的遗传和变异及其规律十分重要,近几年课标卷中考查较少，今年的试卷重新显示了本部分知识的应有地位。

【试题点评】本题通过有丝分裂和减数第一次分裂中有关染色体行为和DNA 数目变化规律的内容，考查两种分裂方式的相同点和不同点，考查学生对两种分裂方式的识记和分析解决问题的能力。

此题有一定难度，区分度较好，体现的生物学的核心知识点考查，命题角度常规，不偏不怪，只要对知识掌握较牢，能把握问题的本质，可以顺利作答。

3. 关于植物细胞主动运输方式吸收所需矿质元素离子的叙述，正确的是（ ）
- A. 吸收不同矿质元素离子的速率都相同 B
- ．低温不影响矿质元素离子的吸收速率 C.
- 主动运输矿质元素离子的过程只发生在活细胞中 D. 叶
- 肉细胞不能以主动运输的方式吸收矿质元素离子

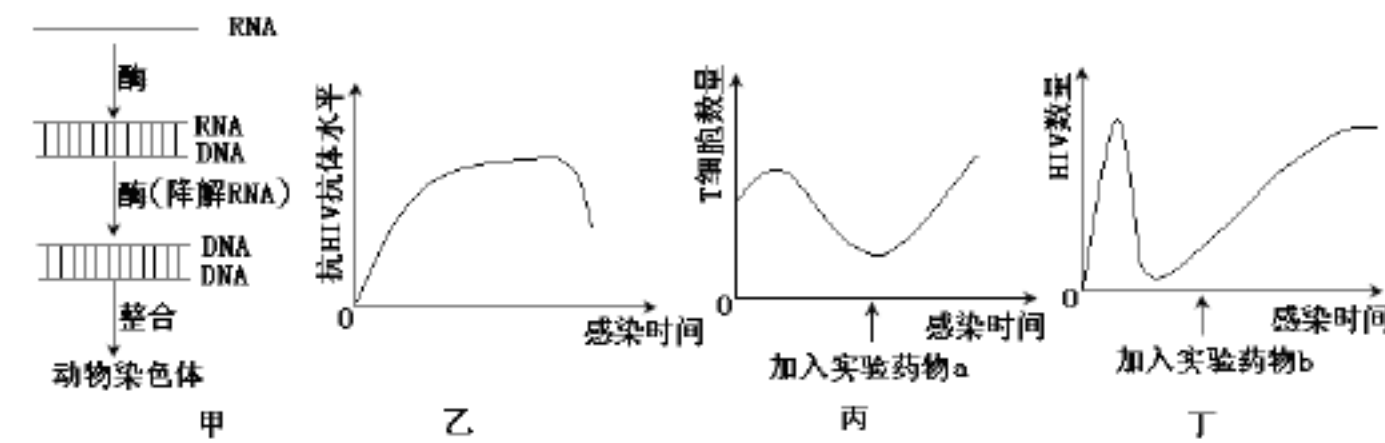
【答案】C

【解析】对植物细胞主动运输的考查。

关于主动运输，把握两个要点：1 是载体，2 是能量。载体为蛋白质，不同生物及同一生物的不同细胞之间存在个体差异，根本原因在于基因或基因的选择性表达不同。不同的载体的工作效率可能会有差异。能量来源于细胞呼吸，凡是影响细胞呼吸的因素皆影响主动运输的效率。题干中已经说明矿质元素的吸收 是通过主动运输，叶肉细胞是活细胞，它需要的矿质元素也只能通过主动运输的方式进行。

【试题点评】本题考查主动运输的条件和影响因素等相关知识，旨在考查学生对主动运输条件及影响因素的识记和理解能力。

4. 示意图甲、乙、丙、丁为某实验动物感染 HIV 后的情况,下列叙述错误的是（ ）



- A. 从图甲可以看出，HIV 感染过程中存在逆转录现象
- B. 从图乙可以看出，HIV 侵入后机体能产生体液免疫
- C. 从图丙可以推测，HIV 可能对实验药物a 敏感

D. 从图丁可以看出, HIV 对试验药物b 敏感

【答案】D

【解析】对必修 3 免疫部分的考查, 体现了考纲对获取信息能力和处理信息能力的要求。图甲中发生了从 RNA 到 DNA 的分子合成过程, 但存在干扰因素酶降解RNA, 会使部分考生疑惑不解, 因为高中生物课是不讲这些的。而后面的信息“整合到动物染色体”又会让考生联想起课本上的知识, 坚定不选A 的信心。乙图中横标为感染时间, 纵标为抗体水平, 那么产生体液免疫是不容置疑的了。丙、丁的区别在于 纵轴代表的量不同, 丙是发挥特异性免疫的T 细胞, 而丁却是HIV 病毒的数量。C、D 的说法相似, 应选其一。C 加入药物 a 后 T 细胞数量上升, 说明HIV 被杀死, 进而 HIV 破坏 T 细胞的过程减弱, T 细胞数量上升。D 选项中, 加入药物b 后, HIV 病毒上升, 说明HIV 对该药物不敏感, 故D 错误。

【试题点评】本题通过逆转录、免疫等知识, 考查学生对特异性免疫过程的识记、理解、应用能力; 识图、分析和处理问题的能力。

3. 某农场面积为 140hm<sup>2</sup>, 农场丰富的植物资源为黑线姬鼠提供了很好的生存条件, 鼠大量繁殖吸引鹰来捕食, 某研究小组采用标志重捕法来研究黑线姬鼠的种群密度, 第一次捕获 100 只, 标记后全部放掉, 第二次捕获 280 只, 发现其中有 2 只带有标记, 下列叙述错误的是 ( )

- A. 鹰的迁入率增加会影响黑线姬鼠的种群密度
- B. 该农场黑线姬鼠的种群密度约为100 只/hm<sup>2</sup>
- C. 黑线姬鼠种群数量下降说明农场群落的丰富度下降
- D. 植物→鼠→鹰这条食物链, 第三营养级含能量少

【答案】C

【解析】对生态学部分种群、群落和生态系统的考查。涉及到种群密度调查, 群落中生物数量变化规律, 群落丰富度的概念, 营养结构和能量传递的问题。重点是种群数量与群落丰富度两个概念的区别, 种群密度突出单位空间内某种生物的个体数量, 群落的丰富度包含两方面的含义: 一是群落内物种的数量, 二是全部生物个体的总数量。所以群落中一种生物数量的下降未必说明群落的丰富度的下降。(群落的生物丰富度与群落的物种丰富度应为不同的概念)

在 4 个选项中只有一个需要计算时, 一般都是准确的, 可以先不算而是对其他选项进行判断。

【试题点评】本题通过种群密度的测量与计算、能量流动特点等相关知识, 主要考查对种群密度的计算能力、对能量流动特点的分析能力。

4. 若用玉米为实验材料, 验证孟德尔分离定律, 下列因素对得出正确实验结论, 影响最小的是 ( )

- A. 所选实验材料是否为纯合子
- B. 所选相对性状的显隐性是否易于区分
- C. 所选相对性状是否受一对等位基因控制
- D. 是否严格遵守实验操作流程和统计分析方法

【答案】A

【解析】孟德尔分离定律的本质是杂合子在减数分裂时, 位于一对同源染色体上的一对等位基因分离, 进入不同的配子中去, 独立地遗传给后代。验证孟德尔分离定律一般用测交的方法, 即杂合子与隐性个体 杂交。所以选A。

杂交的两个个体如果都是纯合子, 验证孟德尔分离定律的方法是杂交再测交或杂交再自交, 子二代出现 1 : 1 或 3 : 1 的性状分离比; 如果不都是或者都不是纯合子可以用杂交的方法来验证, A正确; 显隐性不容易区分容易导致统计错误, 影响实验结果, B 错误; 所选相对性状必须受一对等位基因的控制, 如果受两对或多对等位基因控制, 则可能符合自由组合定律, C 错误; 不遵守操作流程和统计方法, 实验结果很难说准确, D 错误。

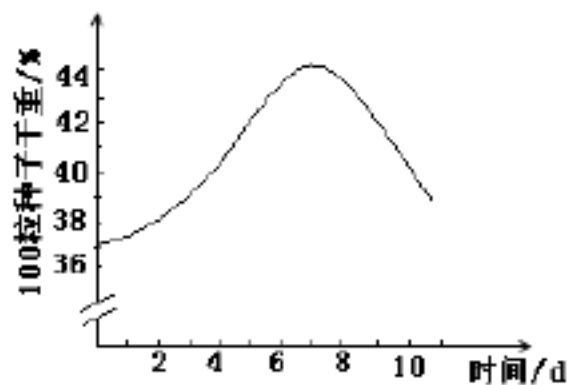
此题不难, 但会有不少考生错选, 原因是对所学知识的本质不能很好的把握, 而是仅限于表面的记忆。

【试题点评】本题通过孟德尔实验验证所需要满足的条件等相关知识, 主要考查对孟德尔实验验证所要注意因素分析判断能力。

## 二、非选择题 (共 39 分)



**29. (11 分)** 某油料作物种子中脂肪含量为种子干重的70 %。为探究该植物种子萌发过程中干重及脂肪的含量变化，某研究小组将种子置于温度、水分（蒸馏水）、通气等条件适宜的黑暗环境中培养，定期检查萌发种子（含幼苗）的脂肪含量和干重，结果表明：脂肪含量逐渐减少，到第 11d 时减少了 90%，干重变化如图所示。



回答下列问题：

- (1) 为了观察胚乳中的脂肪，常用 \_\_\_\_\_ 染液对种子胚乳切片染色，然后再显微镜下观察，可见 \_\_\_\_\_ 色的脂肪微粒。
- (2) 实验过程中，导致种子干重增加的主要元素是 \_\_\_\_\_（填“C”、“N”或“O”）。
- (3) 实验第 11d 如果使萌发种子的干重（含幼苗）增加，必须提供的条件是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 苏丹Ⅲ(Ⅳ) 橘黄(红) (2) O  
(3) 一定的光照 适宜的水分和矿质营养(无机盐)

**【解析】**以种子萌发为背景，重点考查了植物代谢的基本知识。但是对知识的要求很低，主要是对考生从试题中获取信息和处理信息的能力进行综合考查，第(2)、(3)题思考空间较大，而答案却又较为简单，利于评分的客观公正。体现了高考试题能力立意的主题。

(1) 属于记忆类。

(2) 从图中可以看出，种子的干重先增加后减少，在6-8 d 时最大。培养条件为黑暗，蒸馏水。干重增加不可能是来源于光合作用和矿质元素的吸收，因而导致种子干重增加的主要元素不会是C 和 N，只能是O。为什么？应是吸收的水参与种子中物质代谢以及成为结合水等，导致种子干重增加。特别是胚乳中脂肪转化为幼苗中糖等亲水物质，会使细胞中结合水增加。

(3) 从图中可知，实验第 11d 时种子干重已经下降到开始时水平，并呈继续下降趋势，说明种子通过呼吸和生长发育，胚乳中的脂肪已经消耗殆尽，幼苗再增加干重只能靠幼苗的光合作用及从培养液中吸收无机盐离子。

**【试题点评】** 本题考查种子萌发过程中物质的变化，实验生物组织中化合物的检测、有机物的相互关系、光合作用影响因素等相关知识，主要考查对光合作用影响因素的识记和理解能力及提取信息的能力。

**30. (10 分)** 胰岛素可使骨骼肌细胞和脂肪细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加，已知这些细胞膜上的载体转运葡萄糖的过程不消耗ATP。回答下列问题：

- (1) 胰岛素从胰岛 B 细胞释放到细胞外的运输方式是 \_\_\_\_\_，葡萄糖进入骨骼肌细胞内的运输方式是 \_\_\_\_\_。
- (2) 当血糖浓度上升时，胰岛素分泌 \_\_\_\_\_，引起骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加，其意义是 \_\_\_\_\_。
- (3) 脂肪细胞 \_\_\_\_\_（填“是”或“不是”）胰岛素作用的靶细胞。
- (4) 健康人进餐后，血糖浓度有小幅增加。然后恢复到餐前水平。在此过程中，血液中胰岛素浓度的相应变化是 \_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 胞吐 协助扩散(运输) (2) 增加 促进葡萄糖进入骨骼肌细胞，在细胞内的利用，降低血糖难度。 (3) 是 (4) 先增加，后减少并趋于稳定。

**【解析】**

(1) 题干已经说明“已知这些细胞膜上的载体转运葡萄糖的过程不消耗ATP”，故为协助扩散。

(2) 当血糖浓度上升时，会刺激胰岛 B 细胞分泌胰岛素。胰岛素是唯一降血糖的激素，其发挥作用的机理是促进葡萄糖进入组织细胞，促进葡萄糖在细胞内的氧化分解和转化为非糖类物质，促进转化为糖原。

(3) ) “胰岛素可使骨骼肌细胞和脂肪细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加”，说明脂肪细胞是胰岛素作用的靶细胞。

(4)健康人进餐后，由于食物的消化和营养物质的吸收，血糖会上升，刺激胰岛 B 细胞分泌胰岛素，是血糖浓度下降，刺激减弱，分泌的胰岛素量也减少，随着胰岛素的不断被分解，胰岛素含量下降，并逐渐趋于稳定。

【试题点评】本题通过血糖调节和物质跨膜运输方式的相关知识，主要考查对血糖调节过程及物质跨膜运输方式的理解能力及对信息的提取能力。

**31. (12 分)** 一对相对性状可受多对等位基因控制，如某植物花的紫色（显性）和白色（隐性）。这对相对性状就受多对等位基因控制。科学家已从该种植物的一个紫花品系中选育出了 5 个基因型不同的白花品系，且这 5 个白花品系与该紫花品系都只有一对等位基因存在差异。某同学在大量种植该紫花品系时，偶然发现了 1 株白花植株，将其自交，后代均表现为白花。

回答下列问题：

(1) 假设上述植物花的紫色（显性）和白色（隐性）这对相对性状受 8 对等位基因控制，显性基因分别用 A、B、C、D、E、F、G、H 表示，则紫花品系的基因型为\_\_\_\_\_；上述 5 个白花品系之一的基因型可能为\_\_\_\_\_（写出其中一种基因型即可）

(2) 假设该白花植株与紫花品系也只有一对等位基因存在差异，若要通过杂交实验来确定该白花植株是一个新等位基因突变造成的，还是属于上述5 个白花品系中的一个，则：

该实验的思路\_\_\_\_\_。

预期的实验结果及结论\_\_\_\_\_。

【答案】(1) AABBCCDDEEFFGGHH aaBBCCDDEEFFGGHH（写出其中一种即可）

(2) 用该白花植株的后代分别与 5 个白花品系杂交，观察子代花色

若杂交子一代全部是紫花 则该白花植株一个新等位基因突变造成的；若在 5 个杂交组合中如果 4 个组合的子代为紫花，与其中的1 个组合的杂交子一代为白花，则该白花植株的突变与之为同一对等位基因造成的。

【解析】题干中的重要信息已经用蓝色标出。由于8 对等位基因共同控制一对相对性状，紫花为显性性状，白花为隐性性状，某同学在大量种植该紫花品系时，后代几乎全部还是紫花植株（偶然发现一株白花植株），说明是纯合体，其基因型是 AABBCCDDEEFFGGHH。科学家从中选育出的 5 个白花品系与该紫花品系都只有一对等位基因存在差异，白花品系自交后代全部为白花植株，因而白花品系也是纯合体，花色由 8 对等位基因控制，可以有至少 5- 6 个白花品系，并且与紫花纯合体 AABBCCDDEEFFGGHH 只有一对等位基因的差异，又是隐性性状，其基因型可能是其中一对为隐性基因，其他全部是显性基因如：aaBBCCDDEEFFGGHH、AAAbbCCDDEEFFGGHH、AABBccDDEEFFGGHH 等。

某同学偶然发现的白花植株也是与紫花品系只有一对等位基因存在差异，那么它可能与科学家选育的上述 5 个白花品系中的某一个白花品系基因型相同，也许是一个新等位基因突变造成的，现目的是通过杂交实验进行鉴定。假若该白花植株为上述5 个白花品系中的一个，则相同基因型白花植株杂交后代还是白花植株，基因型不同又是仅相差一对等位基因的白花植株杂交子一代为紫花植株。

【试题点评】本题通过基因的分离定律相关知识，主要考查对分离定律的理解能力和杂交实验的设计能力。

**32. (6 分)** 南方某地的常绿阔叶林等因过度砍伐而遭到破坏。停止砍伐一段时间后，该地常绿阔叶林逐步得以恢复。下表为恢复过程一次更替的群落类型及其植物组成。

| 演替阶段 | 群落类型    | 植物种类数/中 |    |    |
|------|---------|---------|----|----|
|      |         | 草本植物    | 灌木 | 乔木 |
| 1    | 草丛      | 34      | 0  | 0  |
| 2    | 针叶林     | 52      | 12 | 1  |
| 3    | 针、阔叶混交林 | 67      | 24 | 17 |
| 4    | 常绿阔叶林   | 106     | 31 | 16 |

回答下列问题：

- (1) 该地常绿阔叶林恢复过程中群落演替的类型为\_\_\_\_\_演替。常绿阔叶林遭到破坏后又得以恢复的原因，除了植物的种子或者繁殖体可得到保留外，还可能是原有的\_\_\_\_\_条件也得到基本保留。
- (2) 在有上述群落构成的生态系统中，恢复力稳定性最强的是\_\_\_\_\_生态系统，抵抗力稳定性最强的是\_\_\_\_\_生态系统。
- (3) )与草丛相比，针叶林的动物分层现象较为\_\_\_\_\_（填“简单”或“复杂”），原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 次生 土壤条件 (2) 草丛 常绿阔叶林  
(3) 复杂 植物的种类数多并且有较为复杂的分层现象，能为动物提供复杂的栖息场所和食物来源。

**【解析】**(1) 该地是因为过度砍伐造成的森林破坏，所以土壤没变，土壤中会留下原来植物的种子和根系，所以只能是次生演替 (2) 上述群落中草丛群落生物种类最少，营养结构最简单，遭到破坏后最容易恢复，常绿阔叶林群落生物种类最多，营养结构最复杂，所以抵抗力稳定性最强。(3) 植物为动物提供了食物和栖息场所，动物随植物分层而分层，所以与草丛相比，针叶林中的动物分层现象较为复杂。

**【试题点评】**本题通过考查生态系统的空间结构、恢复力稳定性和演替等相关知识，主要考查对初生演替和次生演替、恢复力稳定性等概念的理解能力；考查对动物分层的原因的理解和实际问题的分析能力

三、选做题

9 【生物—选修1 生物技术实践】(15分)

回答下列有关泡菜制作的习题：

- (1) 制作泡菜是，所用盐水煮沸，其目的是\_\_\_\_\_。为了缩短制作时间，有人还会在冷却后的盐水中加入少量陈泡菜液，加入陈泡菜液的目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 泡菜制作过程中，乳酸发酵过程即为乳酸菌进行\_\_\_\_\_的过程。该过程发生在乳酸菌的中。
- (3) 泡菜制作过程中影响亚硝酸盐含量的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
- (4) 从开始制作到泡菜质量最佳这段时间内，泡菜液逐渐变酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌和其他杂菌的消长规律是\_\_\_\_\_，原因是：\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 消灭杂菌 增加乳酸菌含量 (2) 无氧呼吸 细胞质 (3) 温度、食盐用量、腌制时间 (4) 乳酸菌数量增加，杂菌数量较少 乳酸菌比杂菌更为耐酸

**【解析】**

- (1) 盐水中可能含有杂菌，制作泡菜时，所用盐水需要煮沸，以便杀死盐水中的杂菌。陈泡菜中含有现成的乳酸菌，加入后，可以缩短制作时间。
- (2) 乳酸发酵的过程即为乳酸菌进行无氧呼吸的过程。该过程发生在乳酸菌细胞的细胞质基质中。
- (3) 都泡菜的制作过程中，影响亚硝酸盐含量的因素有温度过高、食盐用量不足、腌制时间等。
- (4) 从开始制作到泡菜品质最佳这段时间内，泡菜液逐渐发酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌数量增加，其他杂菌较少；原因是酸性条件下，不利于杂菌生存，增加乳酸菌的数量。

**【试题点评】**本题通过考查泡菜制作的相关基础知识，主要考查识记能力和对相关知识的判断能力。



## 4 【生物—选修3 现代生物科技专题】(15分)

阅读如下材料：

材料甲：科学家将牛生长激素基因导入小鼠受精卵在，得到了体型巨大的“超级小鼠”；科学家采用农杆菌转化法培育出转基因烟草。

材料乙： $T_4$  溶菌酶在温度较高时易失去活性，科学家对编码  $T_4$  溶菌酶的基因进行改造，使其表达的  $T_4$  溶菌酶的第 3 位的异亮氨酸变为半胱氨酸，在该半胱氨酸与第 97 为的半胱氨酸之间形成了一个二硫键，提高了  $T_4$  溶菌酶的耐热性。

材料丙：兔甲和兔乙是同一物种的两个雌性个体，科学家将兔甲受精卵发育成的胚胎移植到兔乙的体内，成功产出兔甲的后代，证实了同一物种的胚胎可在不同个体的体内发育。

回答下列问题：

(1) 材料甲属于基因工程的范畴。将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用 \_\_\_\_\_ 法。构建基因表达载体常用的工具酶有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。在培育转基因植物是，常用农杆菌转化发，农杆菌的作用是 \_\_\_\_\_。

(2) 材料乙属于 \_\_\_\_\_ 工程范畴。该工程是指以分子生物学相关理论为基础，通过基因修饰或基因合成，对 \_\_\_\_\_ 进行改造，或制造制造一种 \_\_\_\_\_ 的技术。在该实例中，引起  $T_4$  溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶肽链的 \_\_\_\_\_ 序列发生了改变。

(4) 材料丙属于胚胎工程的范畴。胚胎移植是指将获得的早期胚胎移植到 种的、生理状况 相同的另一个雌性动物体内，使之继续发育成新个体的技术。在资料丙的实例中，兔甲称为 \_\_\_\_\_ 体，兔乙称为 \_\_\_\_\_ 体。

【答案】

(1) 显微注射法 限制性内切酶 DNA 连接酶 农杆菌可感染植物，将目的基因转移到受体细胞中

(2) 蛋白质 现有蛋白质 新蛋白质 氨基酸 (3) 同 供体 受体

【解析】

(1)将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用显微注射法，构建基因表达载体常用的工具酶是限制性内切酶和DNA 连接酶。农杆菌的作用是将目的基因导入到植物（受体）细胞内。

(2) 资料乙中的技术属于蛋白质工程的范畴，该工程是指以分子生物学相关理论为基础，通过对基因修饰或基因合成，对现有的蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质的技术。在该实例中，引起 $T_4$  溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶肽链的氨基酸序列发生了改变。

(3) 胚胎移植是指将获得的早期胚胎移植到同种的、生理状态相同的另一个雌性动物体内，使之继续发育为新个体的技术。在资料丙实例中，兔甲称为供体，兔乙称为受体。

【试题点评】 本题通过基因工程和胚胎工程知识结合，主要考查对基础知识的理解和识记能力。

## 2 课标卷 II 生物部分及解析

（适用地区：青海、西藏、甘肃、贵州、黑龙江、吉林、宁夏、内蒙古、新疆、辽宁、云南）

一、选择题：本题共13小题，每小题 6分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1.（2013 新课标卷）关于DNA 和 RNA 的叙述，正确的是

- A. DNA 有氢键，RNA 没有氢键      B. 一种病毒同时含有 DNA 和 RNA C  
· 原核细胞中既有 DNA，也有 RNA      D. 叶绿体、线粒体和核糖体都含有 DNA

【答案】：C

【解析】DNA 为双链，两条链间以氢键连接，RNA 为单链，但也有双链区域，如 tRNA 三叶草构象，双链区域也含氢键，A 错误；病毒是非细胞生物，只含有DNA 或者RNA 一种核酸，B 错误；细胞生物都含有DNA 和 RNA，C 正确；线粒体、叶绿体为半自主性细胞器，具有DNA，核糖体含rRNA 和蛋白质，D 错误。

【试题点评】此题考查的对核酸基础知识的识记，难度不大。2

- （2013 新课标卷）关于叶绿素的叙述，错误的是      A.  
叶绿素a      和叶绿素b      都含有镁元素B. 被  
叶绿素吸收的光可用于光合作用  
C. 叶绿素a 和叶绿素b 在红光区的吸收峰值不同D  
· 植物呈现绿色使由于叶绿素能有效地吸收绿光

【答案】D

【解析】叶绿素中心元素是镁离子，A 正确；色素的作用是吸收、传递、转化光能，进行光合作用，B 正确；叶绿素a 比叶绿素b 在红光区的吸收峰值高，C 正确；植物主要的吸收峰在蓝紫光区和红光区，绿光吸收最少，反射多，所以叶片呈现绿色，D 错误。

【试题点评】此题考查对色素基本知识的识记和判断能力，难度不大。

3.（2013 新课标卷）下列与各生物呼吸有关的叙述，错误的是

- 肺炎双球菌无线粒体，但能进行有氧呼吸  
与细菌呼吸有关的酶由拟核中的基因编码  
破伤风杆菌适宜生活在有氧的环境中  
有氧和无氧时，酵母菌呼吸作用的产物不同

【答案】：C

【解析】：肺炎双球菌是原核生物，没有线粒体但含有氧呼吸的酶，能进行有氧呼吸。呼吸作用是细菌生活的必须的生理过程，相关的酶是由拟核中基因编码。破伤风杆菌进行无氧呼吸，在有氧条件下被抑制。酵母菌有氧呼吸产生CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，无氧呼吸产生酒精和CO<sub>2</sub>。

4.（2013 新课标卷）关于免疫细胞的叙述，错误的是

- A. 淋巴细胞包括B 细胞、T 细胞和吞噬细胞B.  
血液和淋巴液中都含有T 细胞和B 细胞C. 吞  
噬细胞和B 细胞都属于免疫细胞 D. 浆细  
胞通过胞吐作用分泌抗体

【答案】：A

【解析】：淋巴细胞指 B 细胞、T 细胞，免疫细胞包括 B 细胞、T 细胞和吞噬细胞。淋巴细胞位于淋巴液、血液和淋巴结中。

5.（2013 新课标卷）在生命科学发展过程中，证明DNA 是遗传物质的实验是

- ①孟德尔的豌豆杂交实验      ②摩尔根的果蝇杂交实验      ③肺炎双球转化实验      ④T<sub>2</sub> 噬菌体侵染大肠



杆菌实验 ⑤DNA 的 X 光衍射实验

- A. ①②    B. ②③    C. ③④    D. ④⑤

【答案】：C

【解析】：证明 DNA 是遗传物质的实验是肺炎双球菌的转化实验和T<sub>2</sub>噬菌体侵染细菌的实验。

- 6.（2013 新课标卷）关于酶的叙述，错误的是 A.  
同一种酶可存在于分化程度不同的活细胞中 B. 低  
温能降低酶活性的原因是其破坏了酶的空间结构 C. 酶通  
过降低化学反应的活化能来提高化学反应速度 D. 酶既可  
以作为催化剂，也可以作为另一个化学反应的底物

【答案】：B

【解析】有些酶是生命活动所必须，比如呼吸作用有关的酶，那么在分化程度不同的细胞中都存在，A 正确；导致酶空间结构发生破坏变形的因素有：过酸、过碱、高温等，低温只能降低酶的活性，不会破坏结构，B 错误；酶的作用实质即为降低反应所需活化能从而提高反应速率,C 正确；酶是蛋白质或者 RNA，本身是催化剂，也可作为底物被蛋白酶或者RNA 酶降解，D 正确。

【试题点评】此题酶的作用本质、影响因素等知识，综合考察了对相关知识的理解和掌握情况，难度适中。

29. （10 分）

（2013 新课标卷）已知大麦在萌芽过程中可以产生 α—淀粉酶，用 GA（赤霉素）溶液处理大麦可使其不用发芽就产生a-淀粉酶。为验证这一结论，某同学做了如下实验：

| 试管号 | GA 溶液 | 缓冲液 | 水   | 半粒种子<br>10 个 | 实验步骤                                              |                                                          | 实验结果 |
|-----|-------|-----|-----|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|
|     |       |     |     |              | 步骤 1                                              | 步骤 2                                                     |      |
| 1   | 0     | 1   | 1   | 带胚           | 25℃保温 24 h<br>后去除种子，<br>在各试管中分<br>别加入 1 mL<br>淀粉液 | 25℃保温10 min<br>后各试管中分别<br>加入 1 mL 碘液，<br>混匀后观察溶液<br>颜色深浅 | ++   |
| 2   | 0     | 1   | 1   | 去胚           |                                                   |                                                          | ++++ |
| 3   | 0.2   | 1   | 0.8 | 去胚           |                                                   |                                                          | ++   |
| 4   | 0.4   | 1   | 0.6 | 去胚           |                                                   |                                                          | +    |
| 5   | 0.4   | 1   | 0.6 | 不加种子         |                                                   |                                                          | ++++ |

注：实验结果中“+”越多表示颜色越深。表中液体量的单位均为mL。

回答下列问题：

- （1）α—淀粉酶催化\_\_\_\_\_水解可生成二糖，该二糖是\_\_\_\_\_
- （2）综合分析试管 1 和 2 的实验结果，可以判断反应后试管 1 溶液中的淀粉量比试管 2 中的\_\_\_\_\_，这两只试管中淀粉量不同的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)综合分析试管 2、3 和 5 的实验结果，说明在该试验中 GA 的作用是\_\_\_\_\_。
- （4）综合分析试管 2、3 和 4 的实验结果，说明\_\_\_\_\_。

【答案】（1）淀粉 麦芽糖 （2）少 带胚的种子保温后能产生α-淀粉酶，使淀粉水解 （3）诱导种子生成 α-淀粉酶 （4）GA 浓度高对a-淀粉酶的诱导效果好

【解析】

（1）α-淀粉酶能催化淀粉水解，淀粉的结构单体是葡萄糖，其水解后生成的二糖由两个葡萄糖组成，所以此二糖为麦芽糖。

（2）试管1和试管2两组进行对比，相互之间的自变量为是否有胚（或有无α-淀粉酶存在），因变量是试管中淀粉的含量。在此实验中淀粉的含量由生成的α-淀粉酶的量决定，α-淀粉酶含量高，则淀粉被水解 的多，α-淀粉酶含量低，则淀粉被水解的少，无α-淀粉酶，则淀粉不被水解。检测时，加入碘液后，颜色 较深的含淀粉多，颜色较浅的含淀粉少。

(3) 以试管 5 作为空白对照, 对比试管 2 和试管 3, 仅有试管 3 中的淀粉被分解, 说明试管 3 有  $\alpha$ -淀粉酶产生, 而试管 2 没有淀粉酶产生。由此, 可以推断 GA 溶液在无胚的情况下可诱导种子生成  $\alpha$ -淀粉酶, 继而促进了淀粉的水解。

(4) 观察试管 2、3 和 4, 三者加入的 GA 呈梯度分布, 且当 GA 含量越多时, 试管中的淀粉越少。由此可推测, GA 浓度高对  $\alpha$ -淀粉酶的诱导效果好。

【试题点评】本题主要考察学生的实验分析能力, 主要要求学生对实验组和对照组的区分能力较强, 对于学生来此题有一定的难度。

### 30. (9 分)

(2013 新课标卷) 回答下列问题

(1) 清晨静脉取血液测定正常人和胰岛 B 细胞分泌功能不足者的空腹血糖浓度。空腹时, 血糖的来源是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2) 空腹抽血后, 一次定量饮入高浓度葡萄糖水。喝糖水后每隔一定时间静脉取血, 测定血糖浓度(整个过程禁食、禁水, 不做剧烈运动), 发现正常人与胰岛 B 细胞分泌功能不足者血糖浓度的变化趋势都是先上升, 再下降, 但下降的速率不同。下降速率不同原因是\_\_\_\_\_。

(3) 胰岛 B 细胞分泌的激素是在该细胞的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_这两种细胞器中进行加工的。

【答案】: (1) 肝糖原分解 非糖物质转化 (2) 胰岛素可促进血糖进入细胞被利用, 胰岛 B 细胞功能不足胰岛素分泌不足, 所以血糖浓度下降较慢 (3) 内质网 高尔基体

【解析】: 本题考查血糖平衡调节。(1) 空腹时, 血糖来源于肝糖原的分解和非糖物质的转化。(2) 由于饮入葡萄糖水, 吸收后血糖浓度升高, 正常人体内胰岛素随着血糖浓度升高, 胰岛素分泌增加, 胰岛素能促进血糖进入细胞被利用, 血糖下降较快。胰岛 B 细胞功能不足的人体内胰岛素分泌不足, 所以血糖浓度下降较慢。(3) 胰岛 B 细胞分泌的胰岛素属于分泌蛋白, 需要内质网和高尔基体加工。

### 31. (10 分) 回答与草原生态系统相关的问题:

(1) 草原上鼠的天敌从鼠获得的能量最终来自于\_\_\_\_\_固定的能量。

(2) 草原上, 某种鼠的种群密度除了受迁入率和迁出率的影响外, 还受该鼠种群的\_\_\_\_、\_\_\_\_、年龄组成和性别比例等因素的影响。

(3) 用样方法调查某种子双子叶植物种群密度时, 为避免调查者主观因素的影响, 要做到\_\_\_\_\_。

(4) 草原生物群落的空间结构包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

【答案】 (1) 肝糖原的分解 非糖物质转化 (2) 胰岛素可促进血糖进入细胞和被利用, 胰岛 B 细胞功能不足者胰岛素分泌不足, 所以血糖浓度下降较慢 (3) 内质网 高尔基体

【解析】 (1) 人体的血糖的来源主要有三个途径: ①食物的消化吸收; ②肝糖原的分解; ③非糖物质的转化。空腹者, 消化道内无食物, 故其血糖来源为后两者。(2) 见答案 (3) 胰岛 B 细胞分泌胰岛素, 胰岛素是一种分泌蛋白, 其加工的主要场所在内质网和高尔基体中进行。

【试题点评】此题考察的血糖平衡调节的基本知识, 难度系数较小。

### 32. (10 分)

(2013 新课标卷) 已知果蝇长翅和小翅、红眼和棕眼各为一对相对性状, 分别受一对等位基因控制, 且两对等位基因位于不同的染色体上。为了确定这两对相对性状的显隐性关系, 以及控制它们的等位基因是位于常染色体上, 还是位于 X 染色体上(表现为伴性遗传), 某同学让一只雌性长翅红眼果蝇与一雄性长翅棕眼果蝇杂交, 发现子一代中表现型及其分离比为长翅红眼: 长翅棕眼: 小翅红眼: 小翅棕眼=3: 3: 1: 1。

回答下列问题:

(1) 在确定性状显隐性关系及相应基因位于何种染色体上时, 该同学先分别分析翅长和眼色这两对性状的杂交结果, 再综合得出结论。这种做法所依据的遗传学定律是\_\_\_\_\_。

(2) 通过上述分析, 可对两对相对性状的显隐性关系及其等位基因是位于常染色体上, 还是位于 X



染色体上做出多种合理的假设，其中的两种假设分别是：翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于X 染色体上，棕眼对红眼为显性翅长基因和眼色基因都位于常染色体上，棕眼对红眼为显性。那么，除了这两种 假设外，这样的假设还有 \_\_\_\_\_种。

（1）如果“翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于 x 染色体上，棕眼对红眼为显性”的假设成立，则理论上，子一代长翅红眼果蝇中雌性个体所占比例为\_\_\_\_\_，子一代小翅红眼果蝇中雄性个体所占比例为\_\_\_\_\_。

【答案】：（1）基因的分离定律和自由组合定律（或自由组合定律）

（2）4 （3）0 1（100%）

【解析】：本题考查遗传基本规律的应用。（1）由于控制果蝇长翅和小翅、红眼和棕眼各为一对相对性状，分别受一对等位基因控制，且两对等位基因位于不同的染色体上，故两对性状的遗传遵循自由组合定律。（2）根据雌性长翅红眼果蝇与雄性长翅棕眼果蝇杂交，后代出现长翅和小翅，说明长翅是显性性状， 但无法判断眼色的显隐性。所以假设还有：翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于X 染色体上，红眼对棕眼为显性；翅长基因和眼色基因都位于常染色体上，红眼对棕眼为显性；翅长基因位于X 染色体上，眼色基因位于常染色体上，棕眼对红眼为显性；翅长基因位于X 染色体上，眼色基因位于常染色体上，红眼对棕眼为显性，即 4 种。（3）由于棕眼是显性，亲本雌性是红颜，棕眼是雄性，故子代中长翅红眼果蝇中雌性个体所占比例为 0，子代雄性都表现为红眼。

### 39.[生物——选修 1：生物技术实践]

临床试用抗生素前，有时需要做细菌耐药实验。实验时，首先要从病人身上获取少量样本，然后按照一定的实验步骤操作，以确定某致病菌对不同抗生素的敏感性。

回答下列问题：

（1）为了从样本中获取致病菌菌落，可用\_\_\_\_\_法或\_\_\_\_\_法将样本接种于固体培养基表面，经过选择培养、鉴别等步骤获得。

（2）取该单菌落适当稀释，用\_\_\_\_\_法接种于固体培养基表面，在 37℃培养箱中培养 24h，使其均匀生长，布满平板。

（3）为了检测该致病菌对于抗生素的敏感性，将分别含有 A，B，C，D 四种抗生素的滤纸片均匀置于该平板上的不同位置，培养一段时间后，含 A 的滤纸片周围出现透明圈，说明该致病菌对抗生素A\_\_\_\_\_；含 B 的滤纸片周围没有出现透明圈，说明该致病菌对抗生素B\_\_\_\_\_；含 C 的滤纸片周围的透明圈比含 A 的小，说明\_\_\_\_\_；含 D 的滤纸片周围的透明圈也比含 A 的小，且透明圈中出现了一个菌落，在排除杂菌污染的情况下，此菌落很可能是抗生素 D 的\_\_\_\_\_。

（4）根据上述实验结果，为达到抗菌目的，最好应选择抗生素\_\_\_\_\_。

【答案】：（1）划线 稀释涂布（或涂布） （2）涂布 （3）敏感 不敏感 该致病菌对C 的敏感性比对 A 弱 耐药菌 （4）A

【解析】：本题考查微生物的培养和应用。

（1）分离菌落常用稀释涂布平板法或划线涂布法。

（2）取该单菌落适当稀释，用涂布法接种于固体培养基表面，适宜温度培养。

（3）含抗生素的滤纸片周围出现透明圈，说明该致病菌对该抗生素有敏感性，周围没有透明圈的说明该抗生素不具有敏感性。透明圈越大的敏感性越强。

（4）实验结果抗生素A 对该致病菌的作用最好。

### 40.[生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

甲、乙是染色体数目相同的两种二倍体药用植物，甲含有效成分A，乙含有效成分B。某研究小组拟培育同时含有A 和 B 的新型药用植物。

回答下列问题：

（1）为了培养该新型药用植物，可取甲和乙的叶片，先用\_\_\_\_\_酶和\_\_\_\_\_酶去除细胞壁，获得具有活力的\_\_\_\_，再用化学诱导剂诱导二者融合。形成的融合细胞进一步培养形成\_\_\_\_组织，然后经



过\_\_\_\_\_形成完整的杂种植株。这种培养技术称为\_\_\_\_\_。

(1) 上述杂种植株属于多倍体，多倍体是指\_\_\_\_\_。假设甲和乙有性杂交的后代是不育的，而上述杂种植株是可育的，造成这种差异的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 这种杂种植株可通过制作人工种子的方法来大量繁殖。经植物组织培养得到的\_\_\_\_\_等材料用人工薄膜包装后可得到人工种子。

【答案】：

(1) 纤维素酶 果胶酶 原生质体 愈伤 再分化（或分化） 植物体细胞杂交

(2) 体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体 在减数分裂过程中，前者染色体联会异常，而后者染色体联会正常

(3) 胚状体、不定芽、顶芽、腋芽

【解析】：本题考查植物体细胞杂交。(1) 为了培养新型药用植物，可取甲和乙的叶片，先用纤维素酶和果胶酶处理，获得具有活力的原生质体 A、B，再用化学诱导剂聚乙二醇诱导融合形成杂种细胞，进一步培养形成愈伤组织，经过再分化形成根、芽，长成完整植株，以上获得杂种植株的方法叫植物体细胞杂交，能克服远缘杂交不亲和的障碍。(2) 植物 A、B 体细胞杂交形成的杂种植株是四倍体，且该杂种植株减数分裂能形成正常配子，理论上可育的；但如果将甲和乙有性杂交形成的二倍体，减数分裂由于不存在同源染色体无法联会，无法形成正常配子，不可育。(3) 在植物组织培养至胚状体阶段，可包裹上人工种皮制备人工种子。

### 3 北京市理科综合能力测试生物试题

#### 一、选择题 (共 120 分)

本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列真核细胞结构与成分，对应有误的是 A
- . 细胞膜：脂质、蛋白质、糖类 B.染色体：核糖核酸、蛋白质
- C. 核糖体：蛋白质、核糖核酸 D.细胞骨架：蛋白质

【答案】 B

【解析】 细胞膜的组成成分包括脂质、蛋白质和糖类（动物还有胆固醇）主要成分是磷脂和蛋白质；染色体的组成成分包括脱氧核糖核酸、蛋白质、核糖核酸等，主要成分是脱氧核糖核酸和蛋白质；核糖体的组成成分是核糖核酸（rRNA）和蛋白质；细胞骨架指真核细胞中的蛋白纤维网络结构，它所组成的结构体系称为细胞骨架系统。

【评价】考查细胞的结构以及考生的理解能力。通过不完整的表述系统地考查生物学知识，命题符合简捷性的要求。

2. 在细胞生命活动中，不可能发生的过程是 A
- . 神经递质由突触小泡分泌到胞外 B.mRNA 从细胞核进入细胞质
- C. 老化受损的细胞器融入溶酶体中 D.O<sub>2</sub>通过主动运输进入线粒体

【答案】 D

【解析】神经递质通过突触小泡和突触前膜融合，将其分泌到胞外。mRNA 通过核孔从细胞核进入细胞质。老化受损的细胞器与溶酶体融合完成细胞内消化。 $O_2$ 通过自由扩散跨膜运输，不会通过主动运输进入线粒体。所以D 不会发生。

【评价】考查跨膜运输、胞吐、溶酶体的功能和细胞衰老，以及考生的理解能力。以功能（或者说过程）为线索，考查若干看起来不相干的生物学知识。

3. 有关生物体对刺激做出反应的表述，错误的是

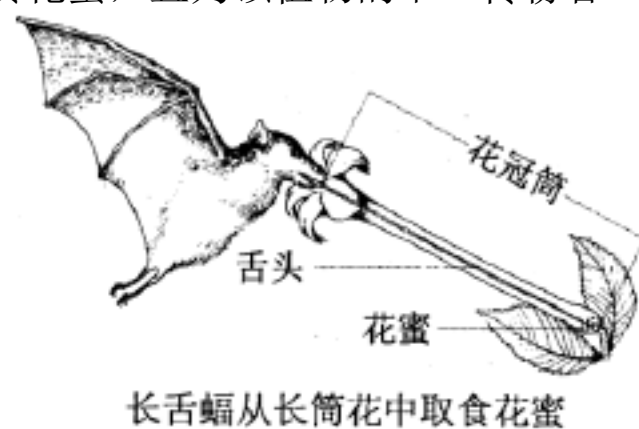
- A. 病毒感染→人体T 细胞分泌特异性抗体→清除病毒B.
- 外界温度降低→哺乳动物体温调节中枢兴奋→体温稳定C.
- 摄入高糖食品→人体胰岛素分泌增加→血糖水平回落D. 单侧光照→植物体生长素重新分布→向光弯曲

【答案】 A

【解析】病毒感染后，由B 细胞增殖分化产生的浆细胞分泌抗体，抗体与抗原结合形成细胞集团和沉淀，进一步被吞噬细胞吞噬，T 细胞不能产生抗体。外界温度降低，哺乳动物皮肤感受器兴奋，兴奋通过传入神经传到体温调节中枢，通过神经中枢分析综合，再通过传出神经将兴奋传到皮肤、血管、内分泌腺等，最终使机体体温维持相对平衡。摄入高糖食品会导致人体血糖浓度升高，故胰岛素分泌增加，胰岛素通过降低血糖浓度，使血糖浓度恢复正常水平。单侧光下，植物茎部向光侧生长素向背光侧运输导致背光侧生长素含量高，促进生长作用强，故植物表现为向光生长。

【评价】考查动物有神经调节、激素调节、免疫调节和植物生命活动调节，以及考生的理解能力。设置题枝的特点是：每问考查的知识点都涉及到生命活动调节的一个方面。

4. 安第斯山区有数十种蝙蝠以花蜜为食。其中，长舌蝠的舌长为体长的 1.5 倍。只有这种蝙蝠能从长筒花狭长的花冠筒底部取食花蜜，且为该植物的唯一传粉者。由此无法推断出



- A. 长舌有助于长舌蝠避开与其他蝙蝠的竞争 B
- . 长筒花可以在没有长舌蝠的地方繁衍后代 C.
- 长筒花狭长的花冠筒是自然选择的结果 D. 长舌蝠和长筒花相互适应，共同（协同）进化

【答案】 B

【解析】只有长舌蝙蝠能从长筒花狭长的花冠筒底部摄食花蜜，且为该植物的唯一传粉者。这是长舌蝙蝠和长筒花相互选择、相互适应，共同进化的结果。同时通过这种的生活方式也减弱了长舌蝙蝠与其他蝙蝠的竞争。长舌蝙蝠是长筒花的唯一传粉者，故必须在有长舌蝙蝠生存的地方长筒花才能繁殖后代。

【评价】考查现代生物进化理论相关知识以及理解能力和获取信息的能力。材料比较新颖。

5.关于高中生物学实验的基本原理，叙述不正确的是

- A.噬菌体须在活菌中增殖培养是因其缺乏独立的代谢系统
- B.提取组织 DNA 是利用不同化合物在溶剂中溶解度的差异
- C.成熟植物细胞在高渗溶液中发生质壁分离是因为细胞壁具有选择透（过）性
- D.PCR 呈指数扩增 DNA 片段是因为上一轮反应产物可作为下一轮反应模板

【答案】 C

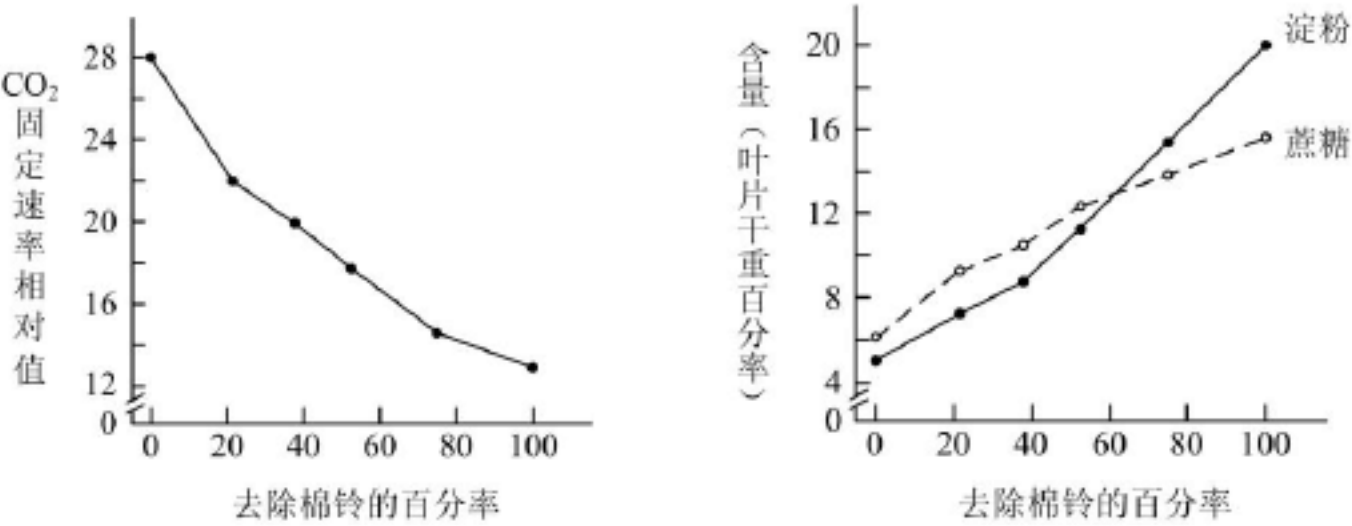
【解析】噬菌体属于侵染细菌的病毒，它没有细胞结构，缺乏自主代谢机制，它的生命活动离不开宿主细胞，故噬菌体繁殖必须在细菌中才能进行。提取DNA 利用了不同化合物在溶剂中的溶解度不同和DNA

在不同浓度的氯化钠溶液中溶解度不同的原理进行。细胞壁属于全透性的，成熟植物细胞在高渗溶液中发生质壁分离原因是原生质层具有选择透过性。**PCR 扩增 DNA 的原理是 DNA 复制，上一轮复制得到子代 DNA 可为下一轮DNA 复制提供模板。**

**【评价】**考查几个与实验相关的知识，没有对实验技能的考查。

**第二部分非选择题**      **(共 180 分)**

**29.** (16 分) 为研究棉花去棉铃（果实）后对叶片光合作用的影响，研究者选取至少具有 10 个棉铃的植株，去除不同比例棉铃，3 天后测定叶片的CO<sub>2</sub> 固定速率以及蔗糖和淀粉含量。结果如图



- (1) 光合作用碳（暗）反应利用光反应产生的 **ATP** 和 **[H]**,在 **叶绿体基质** 中将 **CO<sub>2</sub>** 转化为三碳糖，进而形成淀粉和蔗糖。
- (2) 由图 1 可知，随着去除棉铃百分率的提高，叶片光合速率 **逐渐下降**。本实验中对照组（空白对照组）植株 **CO<sub>2</sub>** 固定速率相对值是 **28**。
- (3) 由图 2 可知，去除棉铃后，植株叶片中 **淀粉和蔗糖的含量** 增加。已知叶片光合产物会被运到棉铃等器官并被利用，因此去除棉铃后，叶片光合产物利用量减少，**输出量** 降低，进而在叶片中积累。
- (4) 综合上述结果可推测，叶片光合产物的积累会 **抑制** 光合作用。
- (5) 一种验证上述推测的方法为：去除植株上的棉铃并对部分叶片遮光处理，使遮光叶片成为需要光合产物输入的器官，检测 **未遮光** 叶片的光合产物含量和光合速率。与只去除棉铃植株的叶片相比，若检测结果是 **未遮光叶片的光合产物含量下降，光合速率上升**，则支持上述推测。

**【答案】**(1) **[H]/NADPH**      **叶绿体基质**

(2) **逐渐下降**      **28**

(3) **淀粉和蔗糖的含量**      **输出量**

(4) **抑制**

(5) **未遮光的**      **光合产物含量下降，光合速率上升**

**【解析】**(1) 光反应为暗（碳）反应提供了 **ATP** 和 **[H]** (**NADPH**)，用于三碳化合物（三碳糖）的还原。

(2) 根据图1 可以看出，随去除棉铃的百分率提高，二氧化碳固定的速率下降；对照组没有去除棉铃即去除棉铃的百分率为 **0**，此时植物二氧化碳固定速率为 **28**。

(3) 由图2 可知，随去除棉铃的百分率逐渐提高，叶片干重百分比逐渐升高。去除棉铃后，叶片光合作用产生有机物含量虽然降低，但最终净光合作用积累有机物量提高，说明叶片和棉铃的细胞呼吸消耗有机物减少。

(4) 根据图1 可以看出，光合作用速率随去除棉铃的百分率的增加而降低，而图2 则说明光合作用下降的原因是光合作用的产物在叶片中积累，所以叶片中光合产物的积累会抑制光合作用。

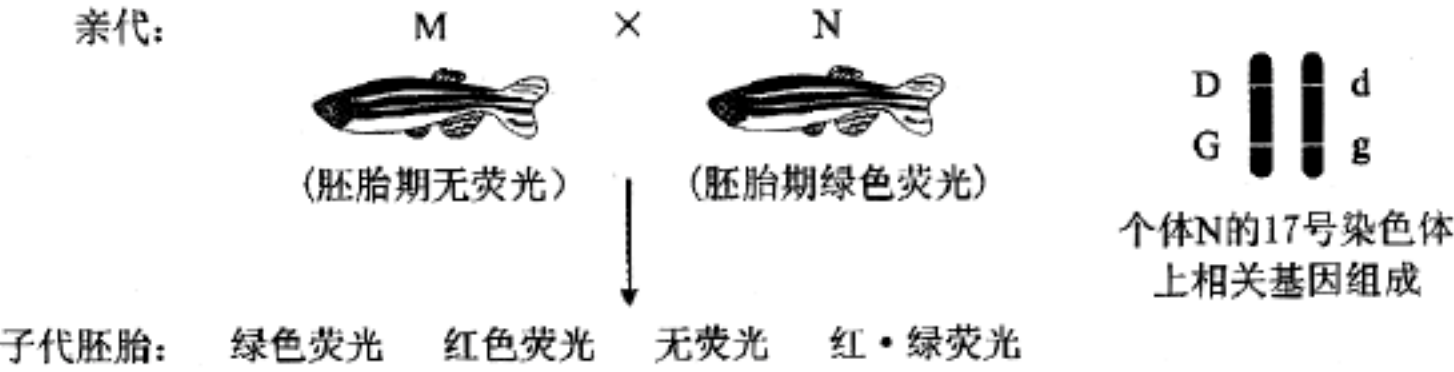
(5) 去除掉棉铃以后并对部分叶片进行遮光处理，这是唯一的变量，如果检测到未遮光的叶片有机物不再积累，则未遮光的叶片的有机物运输到遮光的叶片中去了，说明了遮光叶片是需要光合产物输入的器官。

**【点评】**考查光合作用的过程、光合作用与细胞呼吸的关系，以及理解能力、获取信息的能力和实验



探究的能力。非常恰当地运用了背景材料“探究棉花去棉铃（果实）后对叶片光合作用的影响”，命题角度选择合理。使命题既不落俗套，又未入歧途。较好地考查了课标中的主干知识和考生的生物学科素养。

30. （18 分）斑马鱼的酶D 由 17 号染色体上的D 基因编码。具体纯合突变基因（dd）的斑马鱼胚胎会发出红色荧光。利用转基因技术将绿色荧光蛋白（G）基因整合到斑马鱼 17 号染色体上，带有G 基因的胚胎能够发出绿色荧光。未整合 G 基因的染色体的对应位点表示为g。用个体 M 和 N 进行如下杂交实验



(1) 在上述转基因实验中，将G 基因与质粒重组，需要的两类酶是 \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。将重组质粒显微注射到斑马鱼 \_\_\_\_\_中,整合到染色体上的 G 基因\_\_\_\_\_后，使胚胎发出绿色荧光。

(2) 根据上述杂交实验推测

a. 代 M 的基因型是\_\_\_\_\_（选填选项前的符号）

a. DDGG      b. DDGg      c. DdGG      d. DdGg

(3) 杂交后，出现红·绿荧光（既有红色又有绿色荧光）胚胎的原因是亲代 \_\_\_\_\_（填“M”或“N”）的初级精（卵）母细胞在减数分裂过程中，同源染色体的 \_\_\_\_\_发生了交换，导致染色体上的基因重组。通过记录子代中红·绿荧光胚胎数量与胚胎总数，可计算得到该亲本产生的重组配子占其全部配子的比例，算式为 \_\_\_\_\_

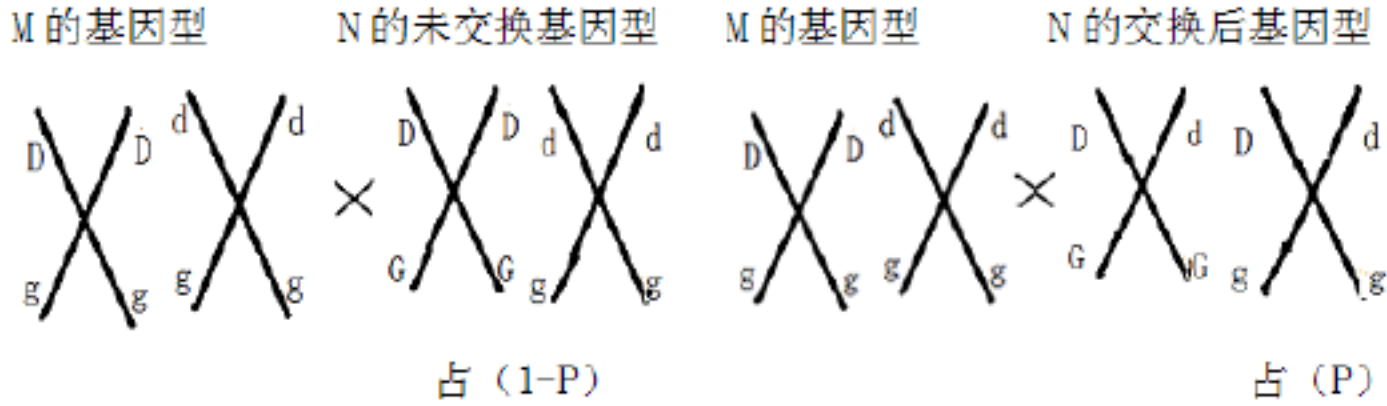
【答案】（1）限制性核酸内切酶    DNA 连接酶    受精卵    表达

（2）①b      ②b、d

（3）N 非姐妹染色单体  $4 \times \frac{\text{红·绿荧光胚胎数}}{\text{胚胎总数}}$

【解析】（1）将目的基因绿色荧光蛋白基因G 与质粒结合，首先需要用同种限制性核酸内切酶切割目的基因和质粒，然后用DNA 连接酶连接目的基因与质粒，使之形成重组质粒。将重组质粒导入斑马鱼的受精卵中，整合到斑马鱼染色体上的目的基因G 在斑马鱼胚胎细胞中表达会产生绿色荧光蛋白，使胚胎出现绿色荧光。

（2）由于 M 和 N 的后代中出现了红·绿荧光（dd G\_）个体，且绿色荧光个体N 的基因型为DdGg，故无荧光个体M 一定含有d 基因，不含有 G 基因，故 M 基因型一定为Ddgg。根据 M（Ddgg）与 N（DdGg）交配产生的只发出绿色荧光的胚胎一定含有G，故基因型包括DDGg、DdGg。



（3）M 基因型为Ddgg，N 基因型为DdGg，由于子代出现了红·绿荧光个体，且说明d 基因与G 基因整合在同一条染色体，故该胚胎产生的原因是亲本N 减数分裂过程中同源染色体非姐妹染色单体交叉互换导致 d 和 G 基因同时整合在同一条 17 号染色体上。

【点评】考查基因工程、基因的自由组合定律和减数分裂等知识，以及理解能力、获取信息的能力、

实验探究能力和综合运用能力。命题材料和角度都非常新颖，又恰当地处理好了新题与难题的关系。既很好地体现了跨模块结合的新要求，又充分体现了理科综合能力测试的魅力。

**31.**（16分）研究者发现，小鼠舌头上的某些味觉细胞和小肠上皮细胞表面均存在蛋白C，该蛋白能和脂肪结合。为研究蛋白C的功能，进行了系列实验。

- （1）蛋白C是一种膜蛋白，它在细胞内的\_\_\_\_\_上合成，然后在\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_中加工。
- （2）试验一：让小鼠舌头接触脂肪，结果发现正常小鼠小肠出现脂肪消化液，而去除蛋白C基因的小鼠分泌的脂肪消化液明显减少。由此推测，脂肪通过与味觉细胞表面的蛋白C结合，刺激了脂肪味觉\_\_\_\_\_，产生兴奋，传到相关中枢，再通过刺激\_\_\_\_\_消化腺分泌。
- （3）实验二：分别培养实验一中两种小鼠的小肠上皮细胞，向培养液中加入脂肪分解物。与正常小鼠细胞相比，进入去除蛋白C基因的小鼠细胞的脂肪分解物减少，表明小肠上皮细胞表面蛋白C的功能是\_\_\_\_\_。
- （4）为了证实其他哺乳动物的蛋白C也有相似作用，可行的做法是从该种动物的基因文库中\_\_\_\_\_蛋白C基因序列，然后以\_\_\_\_\_的小鼠为受体，导入该基因序列，检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

**【答案】**（1）核糖体 内质网 高尔基体

（2）感受器 传出神经

（3）促进脂肪分解物的吸收

（4）获取/获得 去除蛋白C基因

**【解析】**（1）蛋白质C存在于某些味觉细胞核小肠上皮细胞表面，该蛋白质是在核糖体上合成，然后进入内质网腔初步加工，然后进入高尔基体腔进一步加工、分类、包装，最终运输到细胞膜表面。

（2）小鼠舌头接触脂肪后，发现去除蛋白C的小鼠脂肪消化液减少，说明蛋白C在味觉细胞的信息传递过程中具有重要作用。脂肪与味觉细胞膜表面蛋白C结合，导致味觉感受器兴奋，兴奋传导神经中枢后，经神经中枢分析综合，最终通过传出神经将兴奋传导消化腺，引起消化腺（效应器）分泌消化液。

（3）小肠上皮细胞培养液中加入脂肪分解物，去除蛋白C基因的小鼠与正常细胞相比，脂肪分解物减少，说明小肠上皮细胞表面蛋白C具有物质运输的作用。

（4）获取蛋白C基因的方法是从基因文库中获得并进行扩增，动物细胞的基因工程的受体细胞是受精卵细胞，然后检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

**【点评】**考查神经调节、基因工程、细胞的结构和功能等知识，以及理解能力、获取信息的能力、实验探究的能力和综合运用能力。本题和第30题具有相同的特点，值得称道。

## 4 安徽卷理科综合能力测试生物卷

### 第Ⅰ卷选择题（共120分）

本卷共 20 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 生物膜将真核细胞分隔成不同的区室，使得细胞内能够同时进行多种化学反应，而不会相互干扰。下列叙述正确的是（ ）

- A. 细胞核是mRNA 合成和加工的场所
- B. 高尔基体是肽链合成和加工的场所
- C. 线粒体将葡萄糖氧化分解成CO<sub>2</sub>和 H<sub>2</sub>O
- D. 溶酶体合成和分泌多种酸性水解酶

【答案】A

【解析】肽链的合成场所是核糖体非高尔基体；线粒体氧化的是丙酮酸而非葡萄糖；溶酶体内的水解酶是在核糖体上合成的，溶酶体只是酶仓库而不能合成水解酶。

【试题点评】本题主要考查细胞的结构，但涉及的知识较广，综合性较强，难度适中。

2. 细胞代谢受酶的调节和控制。下列叙述正确的是（ ）

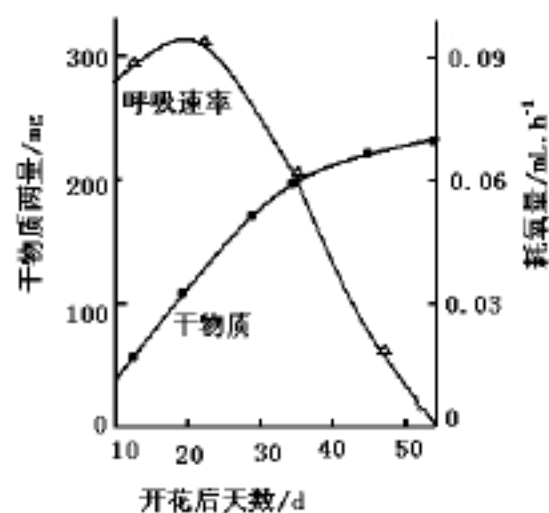
- A. 激素都是通过影响细胞内酶活性来调节细胞代谢
- B. 代谢的终产物可反馈调节相关酶活性，进而调节代谢速度
- C. 同一个体各种体细胞酶的种类相同、数量不同，代谢不同
- D. 对于一个细胞来说，酶的种类和数量不会发生变化

【答案】B

【解析】激素作用的机理各不相同，有的作用于细胞膜，改变细胞膜的通透性或者改变膜的蛋白质含量等；有的作用于细胞核，影响基因的表达等。有的在细胞质中通过改变酶活性来调节细胞代谢。A 错。代谢终产物可以通过反馈来调节相关酶活性，进而调节代谢速率，B 正确；同一个体各种体细胞中的酶的种类也不尽相同，C 错误明显。在细胞的不同发育阶段，酶的种类因基因的选择性表达的不同而有差异，酶的种类和数量会发生变化，例如：细胞衰老，D 错。

【试题点评】本题主要考查细胞代谢，旨在考查学生对细胞代谢中激素和酶的作用的理解，难度适中。

3. 右图为第 10 粒水稻种子在成熟过程中干物质和呼吸速率变化的示意图。下列分析不正确的是（ ）



- A. 种子干物质快速积累时期，呼吸作用旺盛
- B. 种子成熟后期自由水减少，呼吸速率下降
- C. 种子成熟后期脱落酸含量较高，呼吸速率下降
- D. 种子呼吸速率下降有利于干物质合成

【答案】D

【解析】从图中可以看出，在种子干物质快速增加的时期是曲线的斜率最大的时候，呼吸速率正是高峰期。A 正确。图中显示在种子成熟后期呼吸速率下降较快，并到达很低的水平，应与种子中自由水减少相关。呼吸速率与自由水含量有关，种子成熟后期自由水含量低，呼吸速率下降 B 正确；脱落酸抑制生长，呼吸速率下降。种子成熟后一般很容易脱落，而且在植物体内脱落酸增加是一般趋势。C 正确。干物质的合成过程需要的能量和中间代谢产物来源于呼吸作用，所以呼吸速率下降不利于干物质的合成。

【试题点评】本题主要考查细胞的呼吸作用，旨在考查学生对呼吸作用在生产实践中的应用的理 解，并且考查学生对曲线图中信息的获取。难度适中。

4. 下列现象中，与减数分裂同源染色体联会行为均有关的是（ ）

- ①人类的 47，XYY 综合征个体的形成
- ②线粒体DNA 突变会导致在培养大菌落酵母菌时出现少数小菌落



- ③三倍体西瓜植株的高度不育  
④一对等位基因杂合子的自交后代出现3：1的性状分离比  
⑤卵裂时个别细胞染色体异常分离，可形成人类的21-三体综合征个体

A. ①②      B. ①⑤      C. ③④      D. ④⑤

【答案】C

【解析】题干中强调与减数分裂同源染色体联会行为有关的是。①人类的 47, XYY 综合征个体的形成是减数第一次分裂或减数第二次分裂异常有关，与同源染色体联会行为无关；②线粒体DNA 突变会导致在培养大菌落酵母菌时出现少数小菌落，与有氧呼吸有关，和同源染色体联会无联系。③三倍体西瓜植株的高度不育正是由于同源染色体不能正常联会的结果，所以选项中**必有此小项。故选 C**。④一对等位基因杂合子的自交后代出现 3：1 的性状分离比是基因分离定律的本质，在于联会后的同源染色体的分离。⑤**卵裂时**个别细胞染色体异常分离，可形成人类的 21-三体综合征个体，是指有丝分裂过程，与同源染色体联会无关。

【试题点评】本题主要考查减数分裂与变异之间的联系，重点考察了学生对减数分裂过程的理解，难度适中。

1. 科学家温特做了如下实验：把切下的燕麦尖端放在琼脂块上，几小时后，移去胚芽鞘尖端，将琼脂块切成小块。再将经处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。但是，如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘则既不生长也不弯曲。该实验证明了（ ）

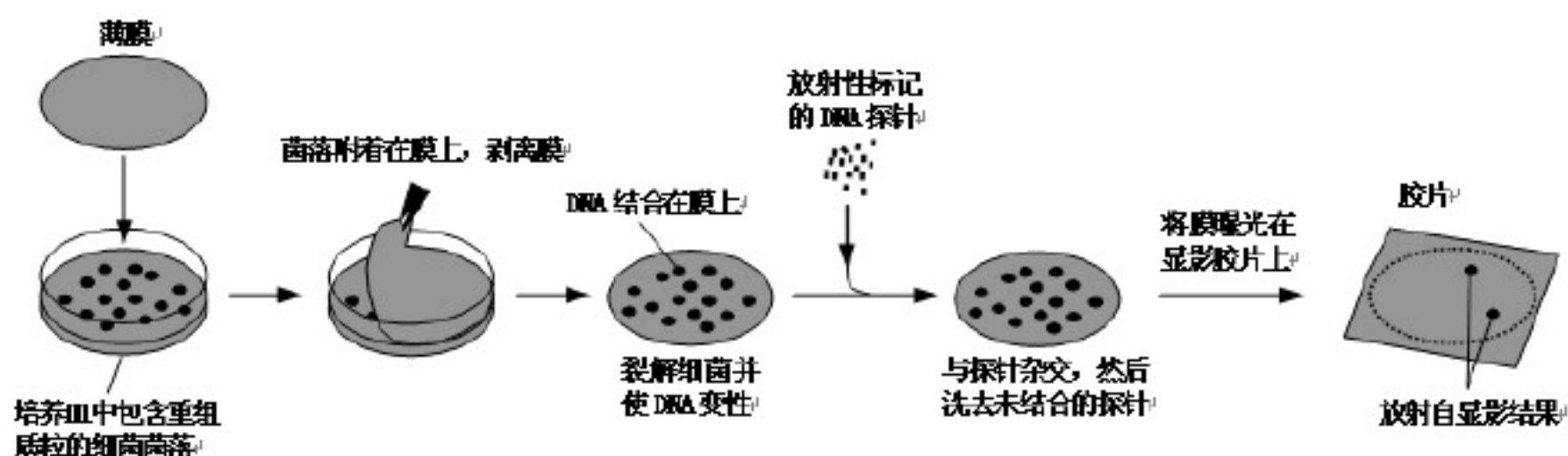
- A. 生长素只能从形态学上端运输到形态学下端  
B. **造成胚芽鞘弯曲的刺激是某种化学物质**  
C. 生长素的化学本质是吲哚乙酸  
D. 胚芽鞘会弯向光源生长

【答案】B

【解析】温特实验的结论是课本上的原话，记准即可。实验的设计很巧妙，通过对照，说明胚芽鞘的弯曲生长与放在一侧的琼脂块无关，而是因曾经接触过胚芽鞘尖端而其中才含有的某种化学成分在起作用。

【试题点评】本题主要考查生长素的发现过程，旨在考查学生对实验结果的分析，难度较小。

2. 下图为通过 DNA 分子杂交**鉴定含有某特定 DNA 的细菌克隆示意图**。下列叙述正确的是（ ）



- A. 根据培养皿中菌落数可以**准确计算**样品中含有的活菌实际数目  
B. 外源DNA 必须位于重组质粒的启动子和终止子之间才能进行**复制**  
C. 重组质粒与探针能进行分子杂交是**因为 DNA 分子脱氧核糖和磷酸交替连接**  
D. 放射自显影结果可以显示原培养皿中含有特定DNA 的细菌菌落位置

【答案】D

【解析】稀释涂布平板法可以测定活菌数量，但如果菌种之间的距离较小时会有多个活菌种共同形成一个菌落的现象，菌落数只能大约推测出活菌数，因而往往不准确。启动子与终止子之间的部分是基因转录区段，只有在复制子下游，就可以复制，与启动子无关。所有DNA 分子都是脱氧核糖和磷酸交替连

接，是共性，不同的碱基序列才是DNA 分子的特异性，DNA 分子杂交原理是相应碱基序列的互补配对。显然D 项正是本题的结论：通过DNA 分子杂交鉴定含有某特定DNA 的细菌克隆。因为放射性标记的DNA 探针能与相应的DNA 杂交，而产生放射自显影，而只有特定的DNA 才与探针相结合，所以可以显示原培养皿中含有特定DNA 的细菌菌落位置，D 正确。

【试题点评】本题主要考查细菌培养和基因工程等有关知识，选修内容回归选择题，难度适中。

## 第Ⅱ卷非选择题

**29.** (14 分) 近年来，有关肿瘤细胞特定分子的靶向治疗研究进展迅速。研究发现，蛋白X 是细胞膜上的一种受体，由原癌基因X 过量表达会持续激活细胞内的信号传导，启动细胞DNA 的复制，导致细胞异常增殖，利用动物细胞融合技术制备的单克隆抗体，可用于诊断和治疗原癌基因X 过量表达的肿瘤，请回答下列问题：

- (1) 同一个体各种体细胞来源于受精卵的分裂与分化。正常情况下，体细胞核遗传信息相同的原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 通过检测原癌基因X 的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_可判断其是否转录和翻译。检测成人多种正常组织后，发现原癌基因X 只在乳腺、呼吸道等上皮细胞中有微弱表达，这说明\_\_\_\_\_。
- (3) 根据以上信息，可推测原癌基因的主要功能是\_\_\_\_\_。
- (4) 制备该单克隆抗体时，免疫动物的抗原可以是\_\_\_\_\_。B 淋巴细胞识别抗原并与之结合，之后在适当的信号作用下增殖分化为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (5) 用该单克隆抗体处理原癌基因X 过量表达的某肿瘤细胞株，发现其增殖能力明显下降。这是因为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 亲代细胞通过有丝分裂将复制后的核DNA 平均分配到两个子细胞中。

(2) 合成的 mRNA 蛋白 X 原癌基因 X 的表达具有(组织) 特异性

(3) 维持细胞周期，控制细胞生长和分裂的进程

(4) 蛋白 X 浆细胞 记忆细胞

(5) 该单克隆抗体与肿瘤细胞表面的蛋白X 特异性结合，从而阻断蛋白X 介导的信号传导

【解析】(1) 体细胞是通过有丝分裂进行增殖；

(2) 转录是合成信使RNA 的过程，而翻译是合成蛋白质的过程；虽然各种体细胞中都有原癌基因，但只有一定的细胞才表达，这说明原癌基因X 的表达具有(组织) 特异性基因的选择性表达；

(3) 通过题目信息可知，原癌基因是通过控制受体蛋白的合成来控制细胞内信号传导，启动DNA 的复制；

(4) 由于原癌基因 X 能维持细胞周期，控制细胞生长和分裂的进程；B 淋巴细胞受到抗原刺激后能分化产生记忆细胞和浆细胞；

(5) 由于抗体能与抗原(蛋白X) 结合，而蛋白X 为细胞膜上的受体，从而阻断了信号传导。

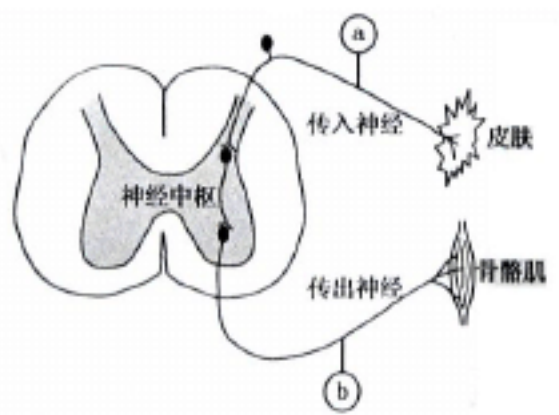
【试题点评】本题主要考查癌细胞的相关知识，涉及到了细胞的分裂分化、转录和翻译、细胞免疫以及单克隆抗体的制备等内容，综合性较强，难度较大。

## **30.** (20 分)

**I.** (8 分) 将蛙脑破坏，保留脊髓，做蛙心静脉灌注，以维持蛙的基本生命活动。暴露蛙左后肢

屈反射的传入神经和传出神经，分别连接电位计<sup>a</sup>和<sup>b</sup>。将蛙左后肢趾尖浸入0.5%硫酸溶液后，电位计<sup>a</sup>和<sup>b</sup>有电位波动，出现屈反射。下图为该反射弧结构示意图。

- (1) 用简便的实验验证兴奋能在神经纤维上双向传导，而在反射弧中只能单向传递。
- (2) 若在灌注液中添加某种药物，将蛙左后肢趾尖浸入 0.5%硫酸溶液后，电位计<sup>a</sup>有波动，电位计<sup>b</sup>未出现波动，左后肢未出现屈反射，其原因可能有：



- ① \_\_\_\_\_；
- ② \_\_\_\_\_。

【答案】Ⅰ（1）方法和现象：刺激电位计<sup>b</sup>与骨骼肌之间的传出神经。观察到电位计<sup>b</sup>有电位波动和左后肢屈腿，电位计<sup>a</sup>未出现电位波动。

（2）突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合      突触前膜不能释放递质

Ⅱ. （12 分）合理密养、立体养殖是提高池塘养殖经济效益的有效措施。

(1) 某池塘中有水草、绿藻、草鱼、鳊鱼（主要摄食浮游动物）和鳊鱼（肉食性），以及水蚤、轮虫等浮游动物。请按主要捕食关系，绘出该池塘生态系统的食物网。

(2) 轮虫和水蚤的种间关系是\_\_\_\_\_。

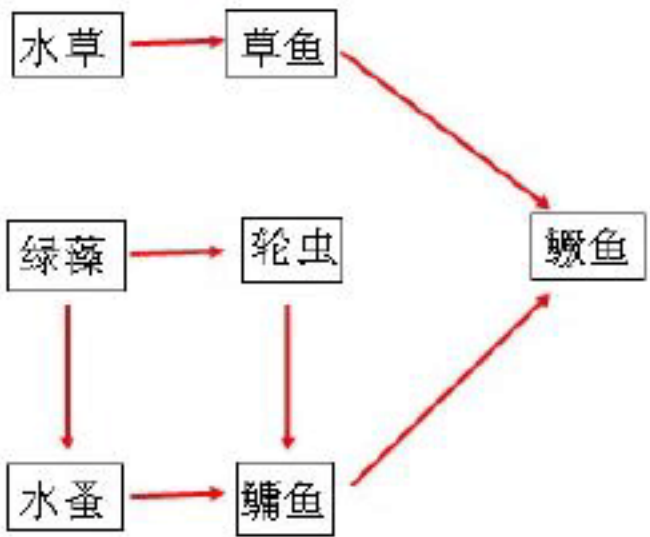
(3) 研究池塘生态系统不同水层光合速率，对确定鱼的放养种类和密度有参考价值。从池塘不同深度采集水样，分别装入黑白瓶中（白瓶为透明玻璃瓶，黑瓶为黑布包裹的玻璃瓶）并封闭。

然后将黑白瓶对应悬挂于原水样采集位置，同时测定各水层剩余水样溶氧量，作为初始溶氧量。24h 后，测定各黑白瓶中溶氧量。若测得某水层初始溶氧量为A mg · L<sup>-1</sup>，白瓶溶氧量为 B mg · L<sup>-1</sup>，黑瓶溶氧量为C mg · L<sup>-1</sup>,则该水层总光合速率为 mg · L<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup>。

若上午黑白瓶被悬挂于水深 25cm 处时，白瓶意外坠落至池塘底部，短时间内，该瓶内绿藻叶绿体重C<sub>3</sub>含量\_\_\_\_\_。

(4) 从群落结构的角度分析，立体养殖可以\_\_\_\_\_。从能量流动的角度分析，合理密养可以\_\_\_\_\_。

【答案】Ⅱ（1）如图



(2) 竞争关系

(3) B-C      增加



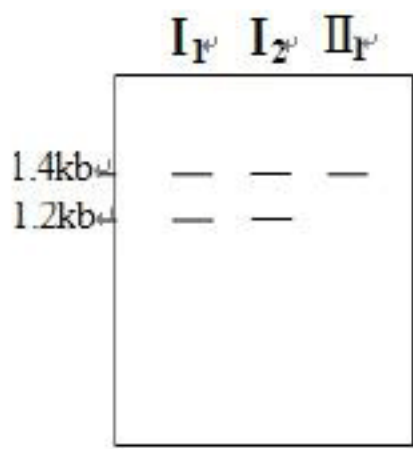
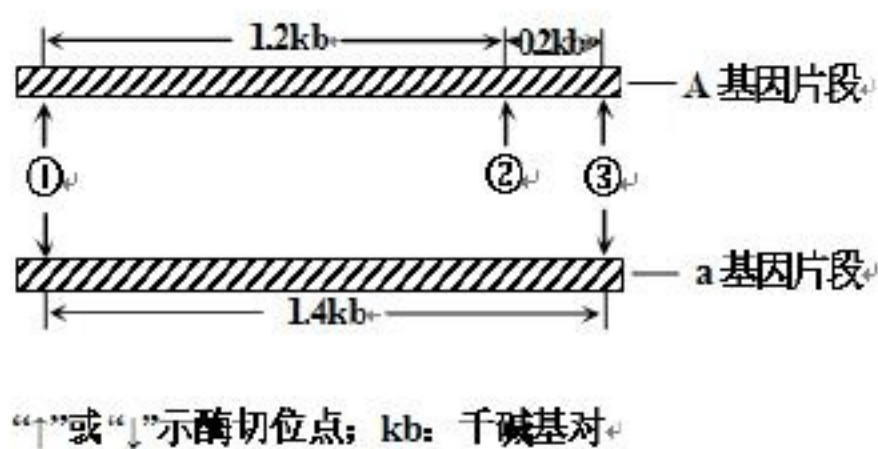
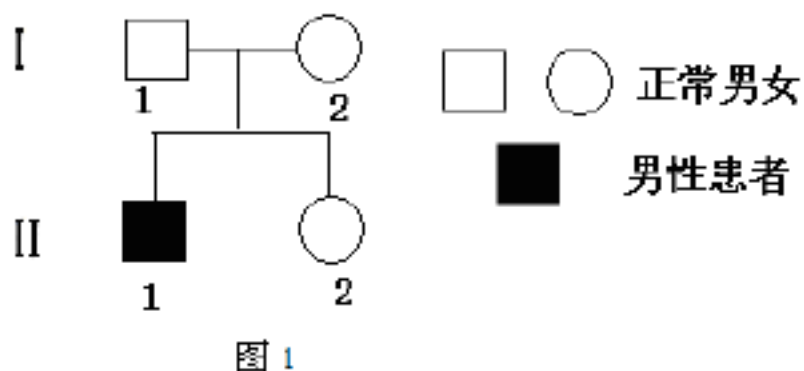
(4) 充分利用栖息空间和食物条件等资源 提高能量利用率，使生产者所固定的能量更多地流向对人类最有益的部分

【解析】I 兴奋在神经纤维上双向传导，但在神经元之间单向传递，只能从突触前膜传递给突触后膜，因此在传出神经给予合适刺激不会将兴奋传递给传出神经；灌注某种药物后a 电位计能记录到电位波形，在 b 电位计能记录到电位波形说明并非抑制神经纤维膜上电压门控钠离子通道，因此该药物应该是抑制突触兴奋的传递，所以可能是突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合，也可能是突触前膜不能释放递质。

II 浮游动物以浮游植物为食，食物链从生产者开始，顶级消费者结束。轮虫和水蚤的食物相同存在竞争关系。A-C 为呼吸量，B-A 为净光合作用，两者的和为总光合作用。水的深度越深光照越少，光反应产生的[H]和 ATP 减少， $C_3$  积累。立体养殖从群落结构的角度考虑，充分利用栖息空间和食物条件等资源，帮助人们科学规划、设计人工生态系统，使能量得到最有效的利用。合理密养可以帮助人们合理调整生态系统中的能量流动关系，使能量持续高效的流向对人类最有益的部分。

【试题点评】本题综合性很强，综合考查了神经调节、光合作用与细胞呼吸的关系、群落结构，种间关系，生态系统的营养结构与能量流动，对核心概念理解和掌握的要求很高。难度较大。

31. (20分) 图 1 是一个常染色体遗传病的家系系谱。致病基因(a)是由正常基因(A)序列中一个碱基对的替换而形成的。图 2 显示的是A 和 a 基因区域中某限制酶的酶切位点。分别提取家系中 I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub> 和 II<sub>1</sub> 的 DNA，经过酶切、电泳等步骤，再用特异性探针做分子杂交，结果见图3。



- (1) II<sub>2</sub> 的基因型是\_\_\_\_\_。
- (2) 一个处于平衡状态的群体中 a 基因的频率为 q。如果 II<sub>2</sub> 与一个正常男性随机婚配，他们第一个孩子患病的概率为\_\_\_\_\_。如果第一个孩子是患者，他们第二个孩子正常的概率为\_\_\_\_\_。
- (3) 研究表明，世界不同地区的群体之间，杂合子(Aa)的频率存在着明显的差异。请简要解释这

种现象。①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_。

(4) B 和 b 是一对等位基因。为了研究 A、a 与 B、b 的位置关系，遗传学家对若干基因型为 AaBb 和 AABB 个体婚配的众多后代的基因型进行了分析。结果发现这些后代的基因型只有 AaBB 和 AABb 两种。据此，可以判断这两对基因位于\_\_\_\_\_染色体上，理由是\_\_\_\_\_。

(5) 基因工程中限制酶的作用是识别双链 DNA 分子的\_\_\_\_\_，并切割 DNA 双链。

(6) 根据图2和图3，可以判断分子杂交所用探针与 A 基因结合的位置位于\_\_\_\_\_。

【答案】(1) AA 或 Aa

(2)  $\frac{q}{3(1+q)}$        $\frac{3}{4}$

(3) 不同地区基因突变频率因环境的差异而不同      不同的环境条件下，选择作用会有所不同

(4) 同源      基因 AaBb 个体只产生 Ab、aB 两种类型配子，不符合自由组合定律

(5) 特定核苷酸序列

(6) 酶切位点①与②之间

【解析】(1) 无中生有，该病为伴常染色体隐性遗传病，则 II<sub>2</sub> 的基因型是 AA 或 Aa。

(2) a 的基因频率为 q，则有 Aa 占 2q (1-q)，aa 占 q<sup>2</sup>，则正常男性中 Aa 占  $\frac{2q}{1+q}$ ，所以他们的第一

个孩子患病的概率为  $\frac{q}{3(1+q)}$ ；由于第一个孩子患病，可以确定该正常男性的基因型为 Aa，则第二个孩子

正常的概率为  $\frac{3}{4}$ 。

(3) 世界不同地区的群体之间，杂合子 (Aa) 的频率存在着明显的差异，其原因是：不同地区基因突变频率因环境的差异而不同，不同的环境条件下，选择作用会有所不同等。

(4) 这两对等位基因的遗传不遵循自由组合定律 (存在着明显的连锁现象)，所以这两对等位基因位于同一对同源染色体上。

(5) 基因工程中限制酶的作用是识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并切割 DNA 双链。

(6) 根据图 2 和图 3，可以判断分子杂交所用探针与 A 基因结合的位置位于酶切位点①与②之间。

【试题点评】本题主要考查遗传，变异和进化的相关知识，综合性较强，难度适中。

## 5 天津卷理综生物试题

### 一、选择题

1. 下列过程未体现生物膜信息传递功能的是（ ）

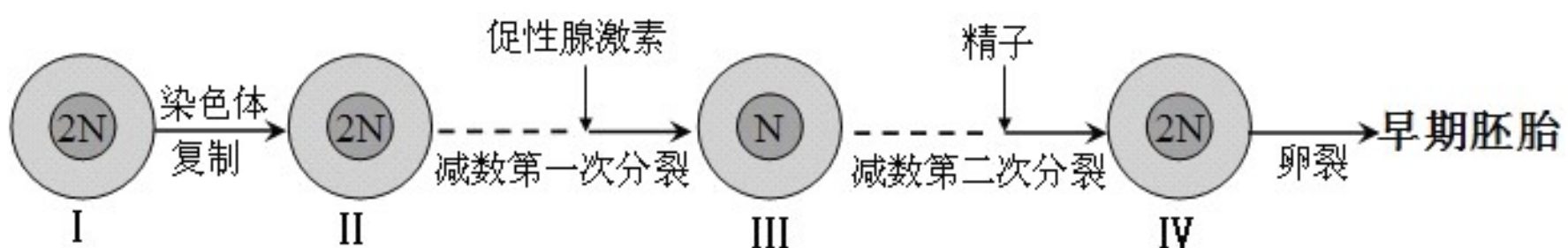
- A. 蔗糖溶液使洋葱表皮细胞发生质壁分离
- B. 抗原刺激引发记忆细胞增殖分化
- C. 胰岛素调节靶细胞对葡萄糖的摄取
- D. 传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩

【答案】A

【解析】蔗糖溶液渗透压较高，使洋葱表皮细胞渗透失水发生质壁分离，该过程不涉及信息传递；记忆细胞与抗原具有特异性识别作用，该过程与细胞膜上的糖蛋白有关；靶细胞膜表面的受体能与胰岛素结合，从而使胰岛素发挥作用；传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩的过程中有神经递质与相应受体的结合，B、C、D 项均体现了生物膜的信息传递功能。

【试题评价】本题以生物膜信息传递为依托，考查了免疫调节、激素调节、神经调节相关内容和考生的识记理解能力，难度不大。

2. 哺乳动物卵原细胞减数分裂形成成熟卵子的过程，只有在促性腺激素和精子的诱导下才能完成。下面为某哺乳动物卵子及早期胚胎的形成过程示意图（N 表示染色体组）



据图分析，下列叙述错误的是（ ）

- A. 次级卵母细胞形成的过程需要激素调节
- B. 细胞III 只有在精子的作用下才能形成成熟卵子
- C. I、III 和IV 细胞分裂后期染色体数目相同
- D. 培育转基因动物应选择细胞IV 作为受体细胞

【答案】C

【解析】据图可知，初级卵母细胞形成次级精母细胞的过程需要促性腺激素的调节，A项正确；细胞III 为次级卵母细胞，减数第二次分裂是在输卵管中伴随着受精作用完成的，B 项正确；II、III 和IV 分别为初级卵母细胞、次级卵母细胞和受精卵，它们在细胞分裂后期的染色体组数依次为:2N、2N、4N，染色体数不同，C 项错误；动物细胞的受精卵全能性高，因此培育转基因动物常用受精卵作为受体细胞，D 项正确。

【试题评价】本题综合考查卵细胞的形成过程和考生理解识图能力，涉及基因工程、细胞分裂过程中染色体数目变化等相关内容，难度不大，较易得分。



3.对下列生命现象及其生物学意义表述正确的是

- A.光合作用推动碳循环过程，促进了生物群落中的能量循环
- B.细胞分裂使细胞趋向专门化，提高了机体生理功能的效率
- C.主动运输使膜内外物质浓度趋于一致，维持了细胞的正常代谢
- D.细胞凋亡使细胞自主有序死亡，有利于生物体内部环境的稳定

【答案】D

【解析】生物群落中的能量单向流动、逐级递减，不能循环，A项错误；细胞分化使细胞趋向专门化，提高了机体生理功能的效率，细胞分裂只是增加了细胞的数量，B项错误；主动运输可逆浓度梯度进行，使细胞内外物质浓度差进一步增大，满足了细胞对营养物质的摄取需要，C项错误；细胞凋亡使细胞自主有序死亡，以免衰老病变的细胞在生物体内积累，有利于生物体内部环境的稳定，D项正确。

【试题评价】本题以生命现象为依托，综合考查了物质循环、能量流动、细胞分裂分化、物质跨膜运输的方式、细胞凋亡等相关内容，跨度较大，但整体较易得分。

4. 家蝇对拟除虫菊酯类杀虫剂产生抗性，原因是神经细胞膜上某通道蛋白中的一个亮氨酸替换为苯丙氨酸。下表是对某市不同地区家蝇种群的敏感性和抗性基因型频率调查分析的结果。下列叙述正确的是（ ）

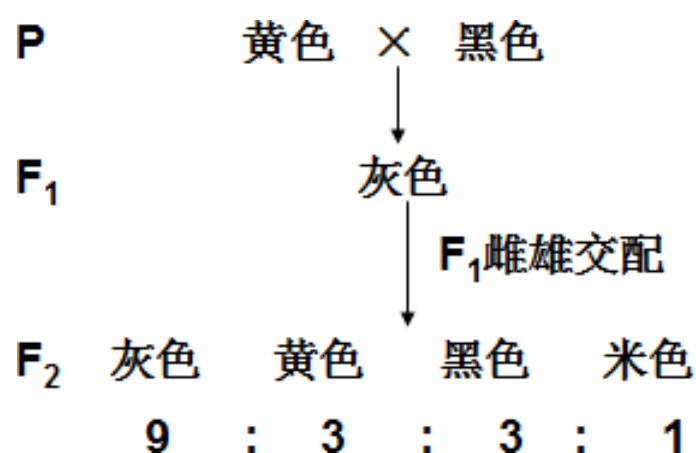
- A.上述通道蛋白中氨基酸的改变是基因碱基对缺失的结果
- B.甲地区家蝇种群中抗性基因频率为22%
- C. 比较三地区抗性基因频率可知乙地区抗性基因突变率最高
- D. 丙地区敏感性基因频率高是自然选择的结果

【答案】D

【解析】由题目可知，亮氨酸替换为苯丙氨酸，氨基酸数目没改变，氨基酸的改变应该是由碱基对替换引起的，A错误；甲地区抗性基因频率为 $(2+20/2)=12\%$ ，B错误；乙地区抗性基因频率为 $(4+32/2)=20\%$ ，丙地区的抗性基因频率为 $(1+15/2)=8.5\%$ ，乙地区的抗性基因频率最高，但不代表突变率最高，C错误；丙地区抗性基因频率最低，则敏感性基因频率最高，这是自然选择的结果，D正确。

【试题评价】此题考查基因频率的计算，及现代生物进化理论的知识，配合从表中获取信息的能力检测，难度适中。

5. 大鼠的毛色由独立遗传的两对等位基因控制。用黄色大鼠与黑色大鼠进行杂交实验，结果如右图。据图判断，下列叙述正确的是



- A. 黄色为显性性状，黑色为隐性性状
- B. F<sub>1</sub> 与黄色亲本杂交，后代有两种表现型
- C. F<sub>1</sub> 和F<sub>2</sub> 中灰色大鼠均为杂合体
- D. F<sub>2</sub> 黑色大鼠与米色大鼠杂交，其后代中出现米色大鼠的概率为1/4

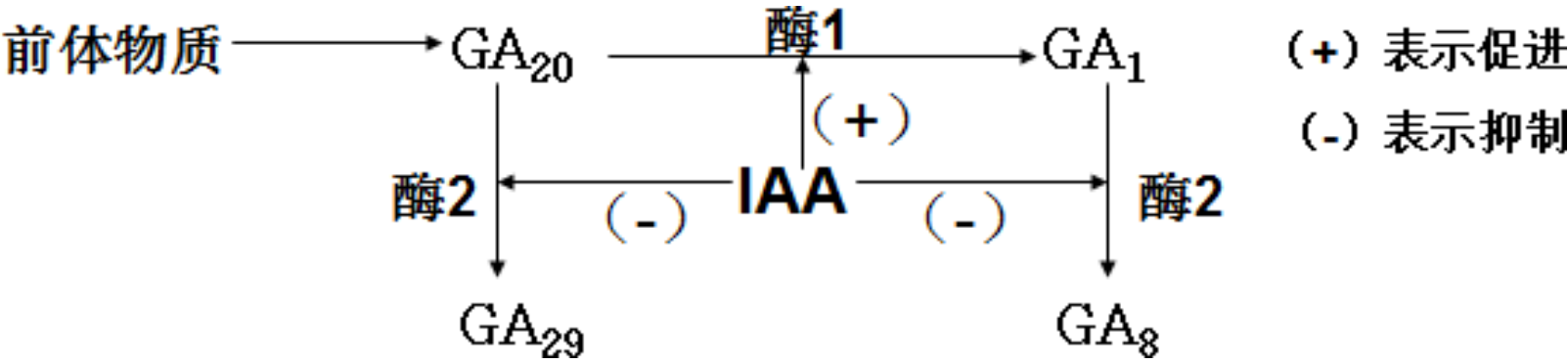
【答案】B

【解析】两对等位基因杂交，F<sub>2</sub> 中灰色比例最高，所以灰色为双显性状，米色最少为双隐性状，黄色、黑色为单显性，A错误；F<sub>1</sub> 为双杂合子（AaBb），与黄色亲本（假设为aaBB）杂交，后代为两种表现型，B正确；F<sub>2</sub> 出现性状分离，体色由两对等位基因控制，则灰色大鼠中有1/9 的为纯合体（AABB），其余为杂合，C错误；F<sub>2</sub> 中黑色大鼠中纯合子（AAbb）所占比例为1/3，与米色（aabb）杂交不会产生米色大

鼠，杂合子（Aabb）所占比例为2/3，与米色大鼠（aabb）交配，产生米色大鼠的概率为 $2/3 \times 1/2 = 1/3$ ，D 错误。

【试题评价】此题考查显隐性性状的判断、对自由组合定律的理解及相关计算，属于对知识理解判断和灵活运用的考查，难度适中。

6. 下图为生长素（IAA）对豌豆幼苗茎内赤霉素生物合成影响的示意图。图中  $GA_1$ 、 $GA_8$ 、 $GA_{20}$ 、 $GA_{29}$  是四种不同的赤霉素，只有  $GA_1$  能促进豌豆茎的伸长。若图中酶1 或酶2 的基因发生突变，会导致相应的生化反应受阻。



据图分析，下列叙述错误的是

- A. 对去顶芽豌豆幼苗外施适宜浓度IAA，该植株茎内 $GA_1$  的合成可恢复正常
- B. 用生长素极性运输抑制剂处理豌豆幼苗的顶芽，该植株较正常植株矮
- C. 对酶1 基因突变的豌豆幼苗施用 $GA_{20}$ ，该植株可恢复正常植株高度
- D. 酶2 基因突变的豌豆，其植株较正常植株高

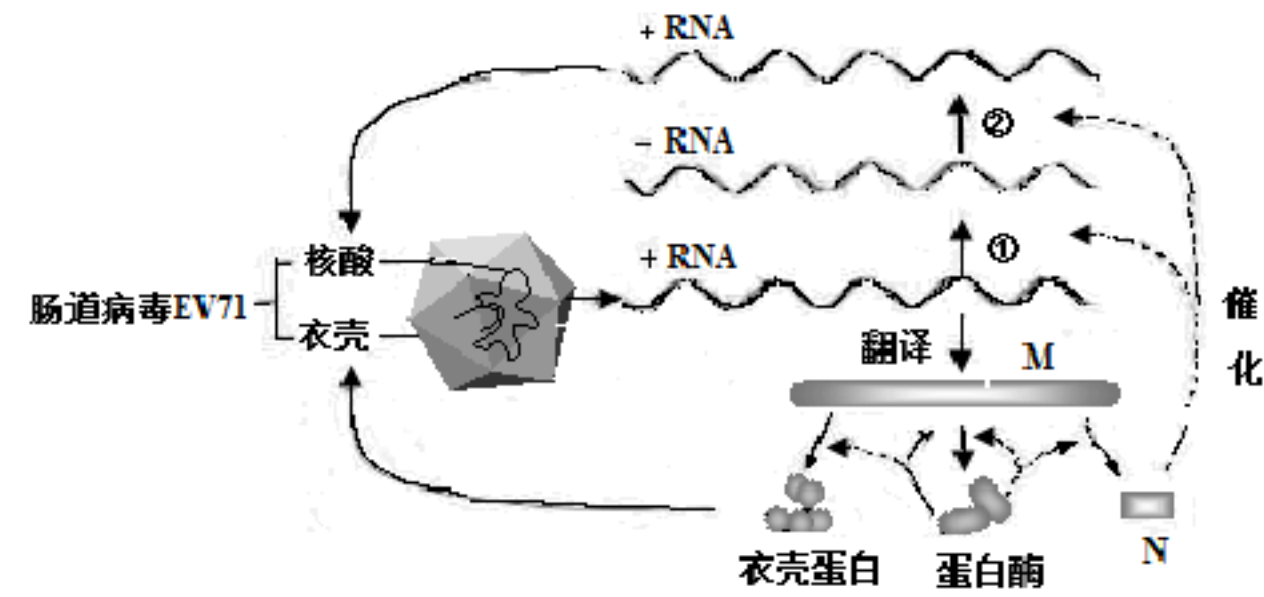
【答案】C

【解析】对去顶芽豌豆幼苗施加适宜浓度IAA，抑制 $GA_{29}$  和 $GA_8$  的合成，促进 $GA_{20}$ 形成 $GA_1$ ，A 正确；生长素极性运输抑制剂处理顶芽，则生长素不能运输到作用部位， $GA_1$ 少，而其他三种赤霉素多，茎的伸长减弱，植株较矮，B 正确；酶1 基因突变，施用 $GA_{20}$ 也无法催化 $GA_1$  形成，不可恢复正常高度，C 错误；酶2 突变的豌豆， $GA_{20}$  形成 $GA_1$  过程不受影响，还阻断了 $GA_2$  和 $GA_1$  的消耗，所以比正常植株较高，D 正确。

【试题评价】此题考查识图和获取信息的能力，难度不大。

## 二、非选择题：

7. （13 分）肠道病毒EV71 为单股正链（+RNA）病毒，是引起手足口病的主要病原体之一。下面为该病毒在宿主细胞肠道内增殖的示意图。



据图回答下列问题：

- (1) 图中物质 M 的合成场所是\_\_\_\_\_。催化①、②过程的物质 N 是\_\_\_\_\_。
- (2) 假定病毒基因组+RNA含有7500个碱基，其中A和U占碱基总数的40%。病毒基因组+RNA为模板合成一条子代+RNA 的过程共需要碱基G和C \_\_\_\_\_个。
- (3) 图中+RNA有三方面的功能分别是\_\_\_\_\_。

(4) EV71病毒感染机体后，引发的特异性免疫有\_\_\_\_\_。

(5) 病毒衣壳由VP1、VP2、VP3 和VP4 四种蛋白组成，其中VP1、VP2、VP3 裸露于病毒表面，而VP4 包埋在衣壳内侧并与RNA 连接，另外VP1 不受胃液中胃酸的破坏。若通过基因工程生产疫苗，四种蛋白中不宜作为抗原制成疫苗的是\_\_\_\_\_，更适宜作为抗原制成口服疫苗的是\_\_\_\_\_。

【答案】（1）宿主细胞的核糖体RNA 复制酶（或RNA 聚合酶或依赖于RNA 的RNA 聚合酶）

（2）9000

（3）翻译的模板；复制的模板；病毒的重要组成成分

（4）体液免疫和细胞免疫

| 组 别     | 光合作用速率<br>( $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}_2^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) | 气孔导度·<br>( $\text{mmol} \cdot \text{m}_2^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) | 细胞间CO <sub>2</sub> 浓<br>度<br>( $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | 叶绿素相对<br>含量 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 25℃ 有菌根 | 8.8                                                                          | 62                                                                   | 50                                                                     | 39          |
| 25℃ 无菌根 | 6.5                                                                          | 62                                                                   | 120                                                                    | 33          |
| 15℃ 有菌根 | 6.4                                                                          | 58                                                                   | 78                                                                     | 31          |
| 15℃ 无菌根 | 3.8                                                                          | 42                                                                   | 157                                                                    | 28          |
| 5℃ 有菌根  | 4.0                                                                          | 44                                                                   | 80                                                                     | 26          |

(5) VP4 VP1

【解析】（1）图中的M 物质是一条多肽链，由于EV71 病毒没有细胞器，其合成的场所是宿主细胞的核糖体；①、②过程是以RNA 为模板合成RNA 的过程需要的是RNA 复制酶（或RNA 聚合酶或依赖于RNA 的RNA 聚合酶）；

（2）病毒是由+RNA 合成+RNA 的过程：需要先以+RNA 为模板合成-RNA，再以-RNA为模板合成+RNA，也就是合成了一条完整的双链RNA，在这条双链RNA 中A=U，G=C，根据题目中的条件，在病毒+RNA 中（假设用第1 条链来表示）(A1+U1)=40%，而互补链-RNA 中（假设用第2 条链来表示）(A2+U2) = (A1+U1) =40%，所以两条互补链中A+U 占双链RNA 碱基数的比例是A+U=40%，则G+C=60%，所以病毒基因组+RNA 为模板合成一条子代+RNA 的过程共需要碱基G 和C 碱基数是7500×2×60%=9000。

（3）由图中可以看出+RNA 的功能是作为翻译的模板翻译出新的蛋白质；也作为复制的模板形成新的+RNA；还是病毒的组成成分之一。

（4）EV71 病毒感染机体后进入内环中首先会引发体液免疫产生抗体；病毒进入宿主细胞后，会引 发细胞免疫。

（5）由于VP4 包埋在衣壳内侧不适合作为抗原制成疫苗；由于VP1 不受胃液中胃酸的破坏，口服后不会改变其性质，所以更适合制成口服疫苗。

【试题评价】本题综合考查基因的表达、免疫调节、DNA 分子结构计算的迁移。题目新颖，难度适中。

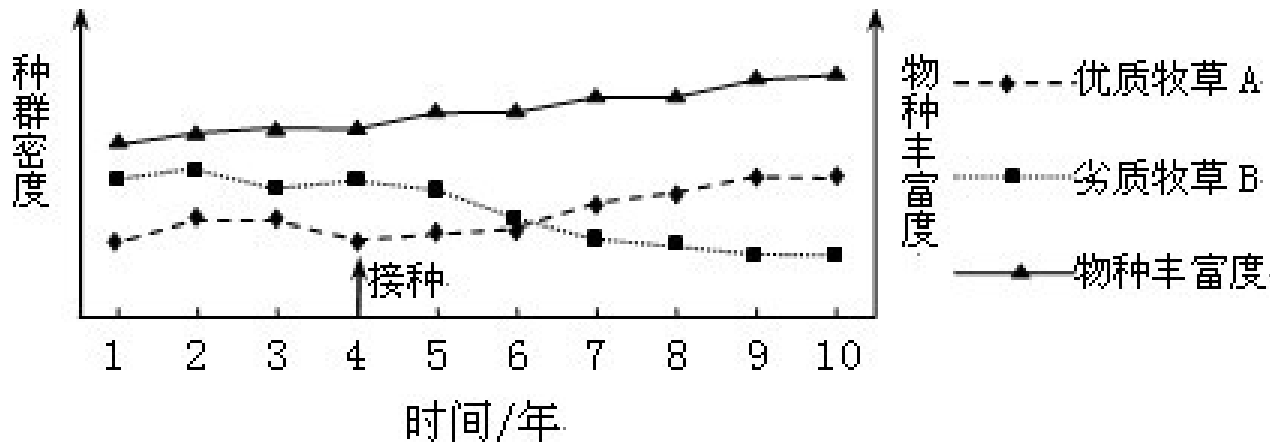


|     |     |    |     |    |
|-----|-----|----|-----|----|
| 无菌根 | 1.4 | 17 | 242 | 23 |
|-----|-----|----|-----|----|

1. （16 分）菌根是由菌根真菌与植物根系的联合体。菌根真菌从土壤中吸取养分和水分供给植物，植物为菌根提供糖类有机物。下表为不同温度下菌根对玉米幼苗光合特性影响的实验结果。

·气孔导度是描述气孔开放程度的量  
请回答下列问题：

- （1）菌根真菌与玉米的种间关系是\_\_\_\_\_。
- （ 2 ） 25℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米叶肉细胞对CO<sub>2</sub> 的利用率\_\_\_\_\_。
- （3） 15℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，其原因有①\_\_\_\_\_ 促进了光反应；②\_\_\_\_\_ ，促进了暗反应。
- （4） 实验结果表明：菌根能提高玉米的光合作用速率，在 \_\_\_\_\_条件下提高比例最大。
- （5） 在菌根形成率低的某高寒草甸试验区进行菌根真菌接种，可提高部分牧草的菌根形成率。下图为接种菌根真菌后试验区内两种主要牧草种群密度和群落物种丰富度的变化结果。



- ①图中种群密度数值应采用样方调查结果的\_\_\_\_\_值。
- ②据图推测，两种牧草中菌根依赖程度更高的\_\_\_\_\_是。接种菌根真菌后，该试验区生态系统抵抗力稳定性提高，原因\_\_\_\_\_是。

【答案】（1）互利共生

（2）高

（3）①叶绿体相对含量高，利于吸收光能②气孔导度大，CO<sub>2</sub> 供给充分

（4）5℃（或低温）

（5）①平均②优质牧草A 物种丰富度升高，生态系统营养结构复杂，自我调节能力升高

【解析】

（1） 由题可知，菌根真菌从土壤吸收养分和水，同时有利于植物光合作用，植物为菌根真菌提供糖类有机物，两者是互利共生关系。

（2） 在25℃条件下，有菌根玉米细胞间CO<sub>2</sub> 浓度相对于无菌根玉米较低，说明有菌根玉米利用率较高，光合作用较强。

（3） 在15℃条件下，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，有菌根叶绿素相对含量较大，有菌根玉米，吸收光能速率较大，促进光反应进行，气孔导度较大，细胞间CO<sub>2</sub> 浓度较小，CO<sub>2</sub> 供应充足，促进暗反应进行。

（4） 对比三个温度条件下，在5℃条件下，有菌根玉米与无菌根玉米光合速率相比，提高程度最大。

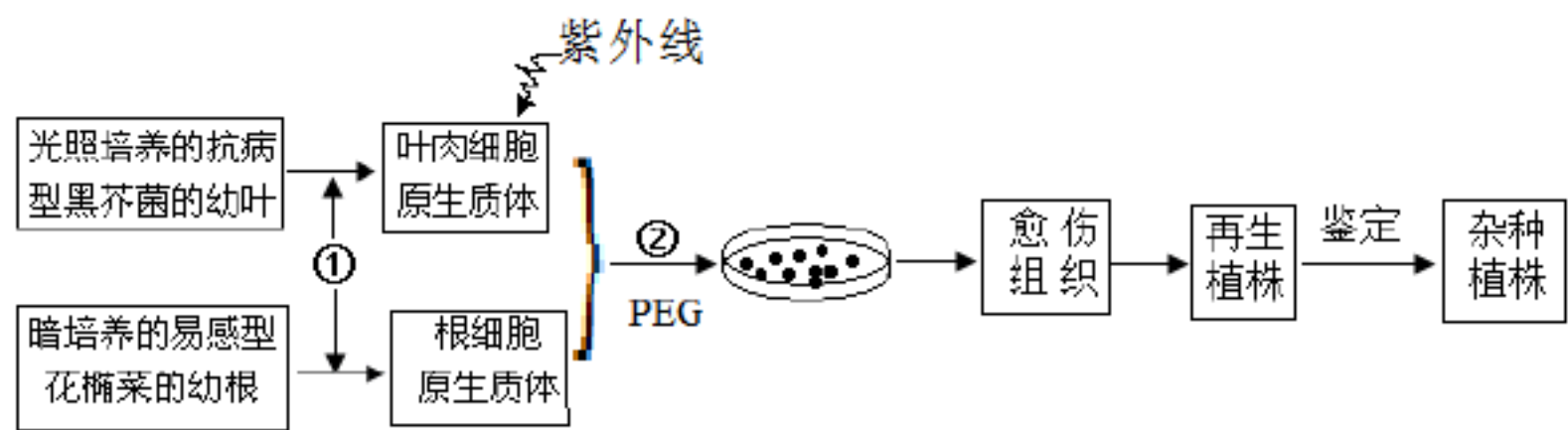
（5） ①牧草采用样方法调查种群密度，且取各样方平均值，保证数据的科学有效性。

②从图表中分析，优质牧草在真菌作用下，种群密度逐年升高，而劣质牧草种群密度逐年降低。接种真菌后，生态系统物种丰富度不断增加，物种多样性增强，生态系统营养结构复杂，自我调节能力增强，生态系统抵抗力稳定性提高。

【试卷评价】 本试题考查植物光合作用、生态系统稳定性和数据分析能力，属于理解层次，但考查内

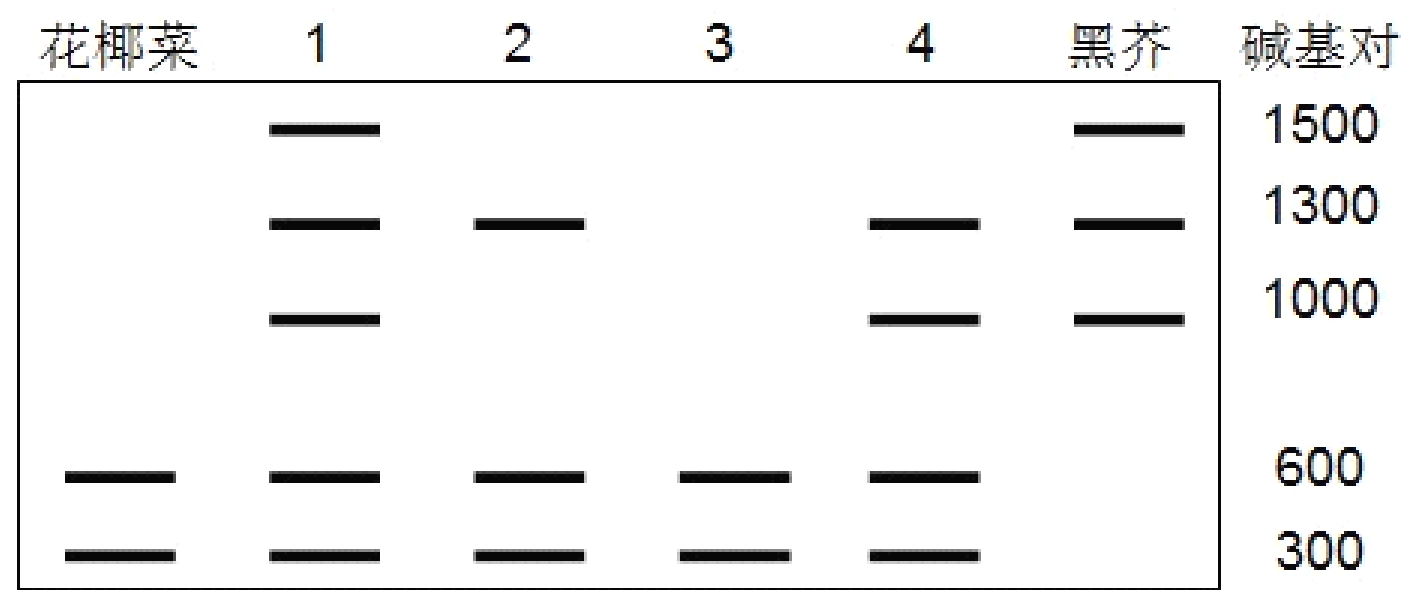
容相对简单，容易得分。

1.（15分）花椰菜易受黑腐病菌的危害而患黑腐病，野生黑芥具有黑腐病的抗性基因。用一定剂量的紫外线处理黑芥原生质体可使其染色体片段化，并丧失再生能力。再利用此原生质体作为部分遗传物质的供体与完整的花椰菜原生质体融合，以获得抗黑腐病杂种植株。流程如下图。



据图回答下列问题：

- (1) 过程①所需的酶是\_\_\_\_\_。
- (2) 过程②后，在显微镜下观察融合的活细胞中有供体的\_\_\_\_\_存在，这一特征可作为初步筛选杂种细胞的标志。
- (3) 原生质体培养液中需要加入适宜浓度的甘露醇以保持一定的渗透压，其作用是\_\_\_\_\_。原生质体经过再生，进而分裂和脱分化形成愈伤组织。
- (4) 若分析再生植株的染色体变异类型，应剪取再生植株和\_\_\_\_\_植株的根尖，通过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、染色和制片等过程制成装片，然后在显微镜下观察比较染色体的形态和数目。
- (5) 采用特异性引物对花椰菜和黑芥基因组DNA进行PCR扩增，得到两亲本的差异性条带，可用于杂种植株的鉴定。下图是用该引物对双亲及再生植株1—4进行PCR扩增的结果。据图判断，再生植株1—4中一定是杂种植株的有\_\_\_\_\_。



- (6) 对杂种植株进行\_\_\_\_\_接种实验，可筛选出具有高抗性的杂种植株。

【答案】（1）纤维素酶和果胶酶

（2）叶绿体

（3）保持原生质体完整性细胞壁

（4）双亲（或花椰菜和黑芥） 解离漂洗

（5）1、2、4 （6）黑腐病菌

【解析】

（1）过程①表示原生质体的制备，要用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁

（2）用于融合的两个细胞，一个是黑芥苗的叶肉细胞，一个是花椰菜的根部细胞，其中供体细胞特

有的结构是叶绿体，可通过观察叶绿体的有无作为初步筛选杂种细胞的标志。

(1) 原生质体没有细胞壁的保护，需要加入适宜浓度的甘露醇以保证渗透压的稳定，以避免原生质体吸水或失水破坏原生质体的完整性；原生质体通过细胞壁杂声形成杂种细胞，进而形成愈伤组织。

(2) 分析再生植株染色体变异类型，需要将再生植株细胞染色体和黑芥苗与花椰菜细胞中的染色体制片观察进行比较，制片的基本程序是解离、漂洗、染色、制片。

(3) 根据图谱，花椰菜含有碱基对为300 和600 的DNA 片段，黑芥还有碱基对为1000、1300 和1500 的片段，再生植株3,只含有长度为300 和600 的片段，与花椰菜一致，1、2、4 既含有花椰菜DNA 片段，又含有黑芥DNA 片段，为杂种植株。

(4) 对杂种植株接种黑腐病菌，能正常生长的即为具有高抗性的杂种植株。

【试题评价】本题以抗黑腐病花椰菜的培育为信息载体，综合考查了植物细胞工程、细胞分裂装片的制作观察、PCR 图谱的识别等相关内容，同时也考查了考生识图获取信息的能力，具有一定难度。

## 6 重庆卷理综生物

一、选择题（本大题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求）

1. 下列有关细胞物质组成的叙述，正确的是A

. 在人体活细胞中氢原子的数目最多B.

DNA 和 RNA 分子的碱基组成相同C. 多

糖在细胞中不与其他分子相结合 D. 蛋白

质区别于脂质的特有元素是氮

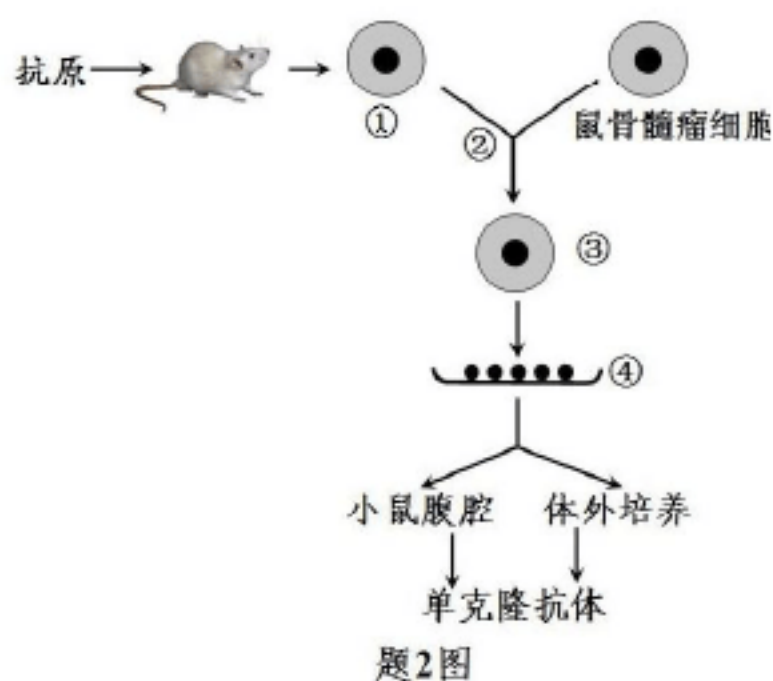
【答案】A

【解析】人体活细胞中水含量最多，因而 H 原子也最多，A 项正确；DNA 碱基种类有A、T、C、G，RNA 碱基种类有 A、U、C、G，B 项错误；多糖在细胞表面可与蛋白质分子结合形成糖蛋白，C 项错误；脂质中的固醇和磷脂中含有 N 元素，D 项错误。

【试题评价】本题考查组细胞的物质组成，属理解识记层次，难度较小，容易得分。

2. 题 2 图是单克隆抗体制备流程的简明示意图。下列有关叙述，正确的是





- A. ①是从已免疫的小鼠脾脏中获得的效应 T 淋巴细胞  
 B. ②中使用胰蛋白酶有利于杂交瘤细胞的形成 C.  
 ③同时具有脾脏细胞和鼠骨髓瘤细胞的特性 D. ④是  
 经筛选培养获得的能分泌特异性抗体的细胞群

【答案】D

【解析】①是获得已经免疫的 B 细胞，A 项错误；胰蛋白酶使得组织块分散为单个细胞，B 项错误；③同时具有 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞的特性，C 项错误；④经筛选后获得能够分泌特异性抗体的杂交瘤细胞，D 项正确。

【试题评价】本题考查单克隆抗体制备流程相关只是和考生的识图能力，属理解层次，较易得分。

3. 下列与实验相关的叙述，错误的是

- A. 马铃薯块茎捣碎后的提取液可检测出蛋白质  
 B. 光学显微镜，可用于观察植物细胞的质壁分离现象  
 C. 检测酵母菌培养过程中是否产生  $\text{CO}_2$ ，可判断其呼吸方式  
 D. 在 95%乙醇中加入无水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  后可提高色素的溶解度

【答案】C

【解析】马铃薯中块茎中也含有蛋白质，A 项正确；植物细胞质壁分离用光学显微镜就可以观察到，B 项正确；酵母菌细胞无论是有氧呼吸还是无氧呼吸都产生二氧化碳，不能以是否产生二氧化碳作为判断细胞呼吸类型的方式，C 项错误；无水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  可以与 95%酒精中的水分子结合生成  $10\text{H}_2\text{O} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$ ，提高乙醇纯度，利于色素的溶解，D 项正确。

【试题评价】本题考查考生对教材实验的理解识记情况，涉及蛋白质鉴定原料选择、植物细胞质壁分离及复原、酵母菌细胞呼吸方式的探究及色素的提取等相关实验，跨度较大，并与化学学科有一定交叉，具有一定难度。

4. 少数人注射青霉素后出现胸闷、气急和呼吸困难等过敏（超敏）反应症状，严重者发生休克。以下有关叙述，正确的是

- A. 青霉素过敏反应的主要原因是机体免疫防御功能低下  
 B. 青霉素引起的病理性免疫反应，具有特异性和记忆性  
 C. 机体初次接触青霉素后，活化的浆细胞分泌淋巴因子  
 D. 已免疫的机体再次接触青霉素后会发生自身免疫反应

【答案】B

【解析】过敏反应是已产生免疫的机体，在再次接受相同抗原时发生的组织损伤或功能紊乱，是机体免疫系统过于敏感所致，A 项错误；青霉素注射后出现胸闷等过敏反应，且在下次注射青霉素后仍会出现相应症状说明青霉素引起的免疫反应具有特性异性和记忆性，B项正确；浆细胞只能分泌抗体，不能产生淋巴因子，淋巴因子是由 T 细胞分泌的，C项错误；已免疫的机体再次接触青霉素引起过敏反应，而不是自身免疫反应，D项错误。

【试题评价】本题以常见的青霉素过敏为背景，综合考查人体免疫相关知识，涉及过敏反应的原因、特点、淋巴因子、过敏反应与自身免疫病的区别等内容，整体难度不大，较易得分。

5.某兴趣小组拟用组织培养繁殖一种名贵花卉，其技术路线为“取材→消毒→愈伤组织培养→出芽→生根→移栽”。下列有关叙述，错误的是

A. 消毒的原则是既杀死材料表面的微生物，又减少消毒剂对细胞的伤害

B. 在愈伤组织培养中加入细胞融合的诱导剂，可获得染色体加倍的细胞

C. 出芽是细胞再分化的结果，受基因选择性表达的调控

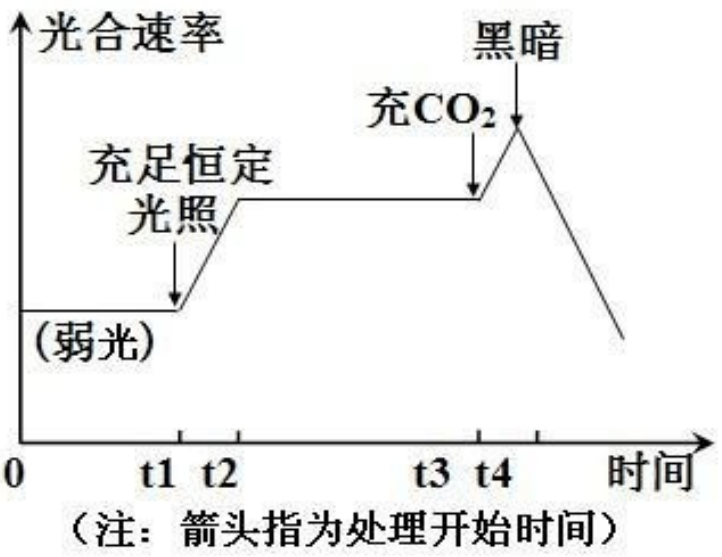
D. 生根时，培养基通常应含  $\alpha$ -萘乙酸等生长素类调节剂

【答案】B

【解析】消毒剂的使用既要杀死表面微生物，有防止伤害组织细胞，影响组织培养， A项正确；植物细胞融合是指经纤维素酶和果胶酶处理后得到的原生质体的诱导融合，带有细胞壁的愈伤组织细胞不能诱导融合形成染色体加倍的细胞， B 项错误；出芽和生根都是细胞再分化的结果，其实质是基因的选择性表达， C 项正确； $\alpha$ -萘乙酸为生长素类似物，可诱导愈伤组织生根， D 项正确。

【试题评价】本题考查植物组织培养相关知识和考生的理解能力，涉及外植体的消毒、植物体细胞杂交、细胞分化及植物生长调节剂对组织培养的影响等内容，较易得分。

6.题 6 图是水生植物黑藻在光照等环境因素影响下光合速率变化的示意图。下列有关叙述，正确的是



题6图

- A.  $t_1 \rightarrow t_2$  叶绿体类囊体膜上的色素吸收光能增加，基质中水光解加快、 $O_2$  释放增多
- B.  $t_2 \rightarrow t_3$ ，暗反应（碳反应）限制光合作用。若在  $t_2$  时刻增加光照，光合速率将再提高
- C.  $t_3 \rightarrow t_4$ ，光照强度不变，光合速率的提高是由于光反应速率不变、暗反应增强的结果
- D.  $t_4$  后短暂时间内，叶绿体中 ADP 和  $P_i$  含量升高， $C_3$  化合物还原后的直接产物含量降低

【答案】D

【解析】水的光解、 $O_2$  释放发生在叶绿体类囊体薄膜上，而不是叶绿体基质， A项错误； $t_1 \rightarrow t_2$ ，限制光合速率的因素为  $CO_2$  浓度此时光照充足且恒定，若增加光照，光合速率不会提高， B 项错误； $t_3 \rightarrow t_4$ ，暗反应增强，一定程度上加快 ATP 和 ADP 的转化，同时促进了光反应， C 项错误；突然停止光照，光反应减弱甚至停止，类囊体薄膜上 ATP 合成受阻，ATP 含量减少，ADP 和  $P_i$  含量升高，被还原的  $C_3$  化合物减少，直接产物含量降低， D 项正确。

【试题评价】本题以坐标图为载体，考查光照、温度对光合作用的影响及光合作用的过程和考生的理解能力，选项迷惑性强，具有一定难度。

## 二、非选择题（本大题共 3 小题，共 54 分）

7、（20 分）

1. 马拉松长跑是一项超强体育运动，需要运动员有良好的身体素质。请回答下列有关问题：

- (1) 运动员出发后心跳加快，是\_\_\_\_\_调节的结果；运动停止后心跳并不立即恢复到正常水平，原因之一是激素调节具有\_\_\_\_\_的特点。
- (2) 出发后体温逐渐升高，一段时间后在较高水平维持相对稳定，这是\_\_\_\_\_达到动态平衡的结果；途中运动员会大量出汗，造成血浆的\_\_\_\_\_升高，故应及时补充水分。
- (3) 长时间跑步会感到疲劳，但运动员仍能坚持跑完全程，控制该行为的中枢部位是\_\_\_\_\_。

【答案】 I. (1) 神经和体液；作用时间较长 (2) 产热和散热；渗透压 (3) 大脑皮层

【解析】 I

(1) 起跑这一复杂动作是在神经系统参与下完成的，起跑后心跳加快与肾上腺素的分泌有关，故该过程是神经调节和体液调节共同作用的结果；激素经过体液运输起作用，速度较慢，作用时间较长，运动停止后，部分肾上腺素等激素仍在一段时间内发挥作用，导致心跳不能立即恢复到正常水平。

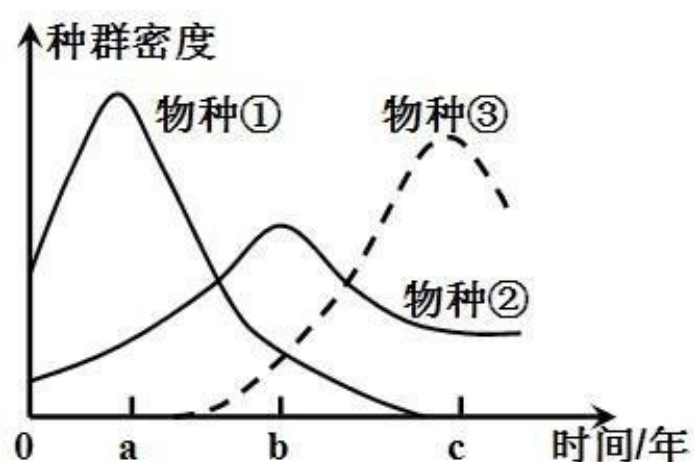
(2) 体温在较高水平维持相对稳定，说明此时机体产热量和散热量达到动态平衡；途中大量出汗散失较多的水分，导致血浆渗透压升高，应及时补充水分以维持内环境渗透压稳定。

(3) 在感到疲劳状态下仍坚持跑完全程，与个人意识控制有关，控制该行为的中枢位于最高级中枢——大脑皮层

【试题评价】 本题以马拉松长跑为信息背景，综合考查了生命活动调节相关知识和考生的理解能力，涉及神经调节和体液调节、血糖平衡等内容，较易得分

II. 某山区坡地生态环境破坏严重，人们根据不同坡度，分别采取保护性耕作、经济林种植和封山育林对其进行了治理。

(1) 陡坡在封山育林后若干年内，经历了一年生草本、多年生草本和灌木三个阶段，其典型物种的种群密度变化如题 7—II 图所示。调查植物种群密度常用的方法是\_\_\_\_\_。图中.o→a,物种①密度上升，原因是在适宜条件下，物种①的\_\_\_\_\_；b→c,物种①逐渐消失，物种②密度逐渐降低到相对稳定，原因是物种②能耐受\_\_\_\_\_；c 点后，在适宜气候条件下群落中最终占主导地位的植被类型将是\_\_\_\_\_。



题7- II 图

(2) 该坡地经治理后，既扩大了植被覆盖面积、增加了对大气中\_\_\_\_\_的固定，又提高了经济产出，初步实现了生态效益和经济效益的同步发展。

【答案】 II. (1) 样方法；出生率大于死亡率；弱光；乔木 (2) 碳元素 ( $\text{CO}_2$ )

【解析】 II

(1) 对植物和活动能力比较弱的动物，一般用样方法调查其种群密度；结合题中材料，图中①表示一年生草本植物，②表示多年生草本植物，③表示灌木。决定种群密度最直接的因素是出生率和死亡率，图中.o→a,物种①的密度上升，数量增多，说明该时间段内种群的出生率大于死亡率；b→c 段,群落由多年生草本阶段向灌木阶段过渡，灌木取代了多年生草本植物，多年生草本植物②逐渐降低到相对稳定的水平，说明②能耐受灌木丛导致的弱光环境，并在该环境下保持种群数量的相对稳定；c点后，若气候条件适宜，高大的乔木能获得充足的光照取代灌木的优势，成为该地区占主导地位的植被类型。

(2) 该地区经过治理，增大了植被覆盖面积，同时增加的植被可以通过光合作用固定更多的碳元素 ( $\text{CO}_2$ )，增加了农林产品的产出，实现了生态效益和经济效益的同步发展。



