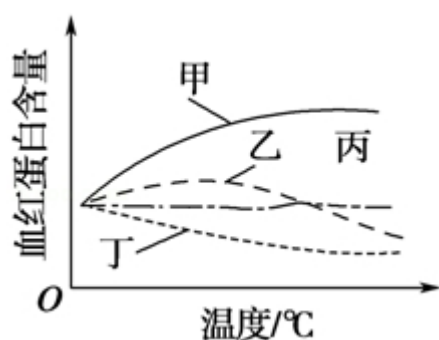


## 2010 年全国统一高考生物试卷（新课标）

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

- （6 分）下列有关细胞的叙述，正确的是（ ）
  - 病毒是一类具有细胞结构的生物
  - 蓝藻细胞具有细胞核且 DNA 分子呈环状
  - 人体所有细胞的细胞周期持续时间相同
  - 内质网膜和高尔基体膜都具有流动性
- （6 分）下列关于呼吸作用的叙述，正确的是（ ）
  - 无氧呼吸的终产物是丙酮酸
  - 有氧呼吸产生的[H]在线粒体基质中与氧结合生成水
  - 无氧呼吸不需要  $O_2$  的参与，该过程最终有[H]的积累
  - 质量相同时，脂肪比糖原有氧氧化释放的能量多
- （6 分）若要在普通显微镜下观察到质壁分离、RNA 和脂肪，下列四组材料中应选择的一组是（ ）
  - 水稻胚乳和花生子叶
  - 天竺葵叶和水稻胚乳
  - 紫色洋葱和花生子叶
  - 天竺葵叶和紫色洋葱
- （6 分）水中氧含量随水温的升高而下降。生活在寒温带湖泊中的某动物，其血液中的血红蛋白含量与其生活的水温有关。如图中能正确表示一定温度范围内该动物血液中血红蛋白含量随水温变化趋势的曲线是（ ）



- 甲
  - 乙
  - 丙
  - 丁
- （6 分）将神经细胞置于相当于细胞外液的溶液 S 中，可测得静息电位。给予细胞一个适宜的刺激，膜两侧出现一个暂时性的电位变化，这种膜电位变化称为动作电位。适当降低溶液 S 的  $Na^+$  溶液，测量该细胞的静息电位和动作

电位，可观察到（ ）

- A. 静息电位值减小
- B. 静息电位值增大
- C. 动作电位峰值升高
- D. 动作电位峰值降低

6. （6分）在白花豌豆品种栽培园中，偶然发现了一株开红花的豌豆植株，推测该红花表现型的出现是花色基因突变的结果。为了确定该推测是否正确，应检测和比较红花植株与白花植株中（ ）

- A. 花色基因的碱基组成
- B. 花色基因的 DNA 序列
- C. 细胞的 DNA 含量
- D. 细胞的 RNA 含量

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题～第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题～第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

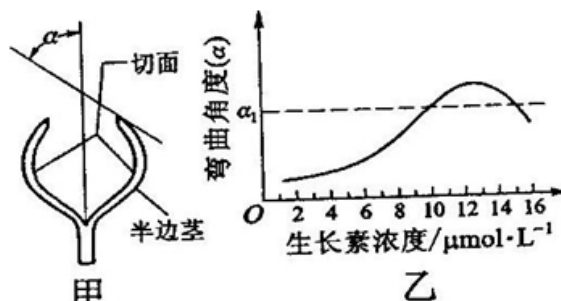
7. （9分）将同种大鼠分为 A、B 两组，A 组大鼠除去淋巴细胞后，产生抗体的能力丧失；从 B 组大鼠中获得淋巴细胞并转移到 A 组大鼠后，发现 A 组大鼠能够重新获得产生抗体的能力。请回答：

- (1) 上述实验可以说明\_\_\_\_\_是免疫反应所需的细胞。
- (2) 为了证明接受了淋巴细胞的 A 组大鼠重新获得了产生抗体的能力，需要给 A 组大鼠注射\_\_\_\_\_，然后检测相应的抗体。
- (3) 动物体内能产生特异性抗体的细胞称为\_\_\_\_\_。在抗体，溶菌酶、淋巴因子和编码抗体的基因这四种物质中不属于免疫活性物质是\_\_\_\_\_。在吞噬细胞、淋巴细胞和红细胞这三类细胞中不属于免疫细胞的\_\_\_\_\_。

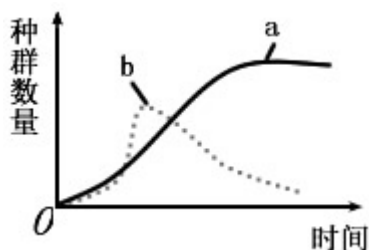
8. （9分）从某植物长势一致的黄化苗上切取等长幼茎段（无叶和侧芽），将茎段自顶端向下对称纵切至约 $\frac{3}{4}$ 处后，浸没在不同浓度的生长素溶液中，一段时间后，茎段的半边茎会向切面侧弯曲生长形成弯曲角度（a）如图甲，与生长浓度的关系如图乙。请回答：

- (1) 从图乙可知，在两个不同浓度的生长素溶液中，茎段半边茎生长产生的弯曲角度可以相同，请根据生长素作用的特性，解释产生这种结果的原因，原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 将切割后的茎段浸没在一未知浓度的生长素溶液中，测得其半边茎的弯曲角度  $a_1$  从图乙中可查到与  $a_1$  应的两个生长素浓度，即低浓度（A）和高浓度（

B)。为进一步确定待测溶液中生长素的真实浓度，有人将待测溶液稀释至原浓度的 80%，另取切割后的茎浸没在其中，一段时间后测量半边茎的弯曲角度将得到  $a_2$  请预测  $a_2$  与  $a_1$  比较的可能结果，并得出相应的结论：\_\_\_\_\_。



9. (8 分) 假设 a、b、c、d 是一个简单生态系统中最初仅有的四个种群，其 a、c、d 的营养关系为  $a \rightarrow c \rightarrow d$ ，a 与 b 的关系如图，a 是该生态系统主要的自养生物，请回答：
- (1) 该生态系统中 a 和 b 的种间关系是\_\_\_\_\_。
  - (2) 若 d 大量死亡，则一定时间内种群密度增加的种群是\_\_\_\_\_，种群密度减少的种群是\_\_\_\_\_。
  - (3) 若持续干旱使 a 大量死亡，c 和 d 种群密度将会\_\_\_\_\_。
  - (4) 当受到外界的轻微干扰后，经过一段时间，该生态系统可以恢复到原来的状态，说明该系统具有\_\_\_\_\_。与热带雨林相比，该生态系统的抵抗力稳定性\_\_\_\_\_（低、高）。
  - (5) 为了调查该系统 c 种群的密度，捕获了 50 个个体，将这些个体标记后放掉，一段时间后重新捕获了 40 个个体，其中有 5 个带有标记，c 种群的数量约为\_\_\_\_\_个。



10. (13 分) 某种自花受粉植物的花色分为白色、红色和紫色。现有 4 个纯合品种：1 个紫色（紫）、1 个红色（红）、2 个白色（白甲和白乙）。用这 4 个品种做杂交实验，结果如下：

实验 1: 紫×红,  $F_1$  表现为紫,  $F_2$  表现为 3 紫: 1 红;

实验 2: 红×白甲,  $F_1$  表现为紫,  $F_2$  表现为 9 紫: 3 红: 4 白;

实验 3: 白甲×白乙,  $F_1$  表现为白,  $F_2$  表现为白;

实验 4: 白乙×紫,  $F_1$  表现为紫,  $F_2$  表现为 9 紫: 3 红: 4 白。

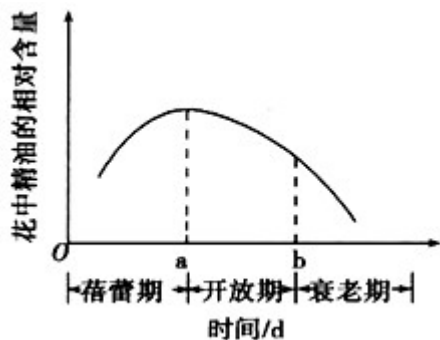
综合上述实验结果, 请回答:

- (1) 上述花色遗传所遵循的遗传定律是\_\_\_\_\_。
- (2) 写出实验 1 (紫×红) 的遗传图解 (若花色由一对等位基因控制, 用 A、a 表示, 若由两对等位基因控制, 用 A、a 和 B、b 表示, 以此类推)。遗传图解为\_\_\_\_\_。
- (3) 为了验证花色遗传的特点, 可将实验 2 (红×白甲) 得到的  $F_2$  植株自交, 单株收获  $F_2$  中紫花植株所结的种子, 每株的所有种子单独种植在一起可得到一个株系, 观察多个这样的株系, 则理论上, 在所有株系中有  $\frac{4}{9}$  的株系  $F_3$  花色的表现型及其数量比为\_\_\_\_\_。

**选考题: 2 道题中任选一题做答, 如果多做, 则按所做的第一题计分。**

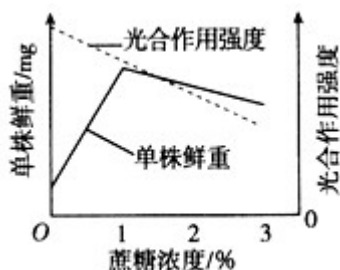
11. (15 分) 下列是与芳香油提取相关的问题, 请回答:

- (1) 玫瑰精油适合用水蒸气蒸馏法提取, 其理由是玫瑰精油具有\_\_\_\_\_的性质。蒸馏时收集的蒸馏液\_\_\_\_\_ (是、不是) 纯的玫瑰精油, 原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 当蒸馏瓶中的水和原料量一定时, 蒸馏过程中, 影响精油提取量的主要因素有蒸馏时间和\_\_\_\_\_。当原料量等其他条件一定时, 提取量随蒸馏时间的变化趋势是\_\_\_\_\_。
- (3) 如果蒸馏过程中不进行冷却, 则精油提取量会\_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 密封不严的瓶装玫瑰精油保存时最好存放在温度\_\_\_\_\_的地方, 目的是\_\_\_\_\_。
- (5) 某植物花中精油的相对含量随花的不同生长发育时期的变化趋势如图所示。提取精油时采摘花的最合适时间为\_\_\_\_\_天左右。
- (6) 从薄荷叶中提取薄荷油时\_\_\_\_\_ (能、不能) 采用从玫瑰花中提取玫瑰精油的方法, 理由是\_\_\_\_\_。



12. 请回答：

- (1) 植物微型繁殖技术属于植物组织培养的范畴。该技术可以保持品种的\_\_\_\_，繁殖种苗的速度\_\_\_\_。离体的叶肉细胞在适宜的条件下培养，最终能够形成完整的植株，说明该叶肉细胞具有该植物的全部\_\_\_\_\_。
- (2) 把试管苗转接到新的培养基上时，需要在超净工作台上进行，其原因是避免\_\_\_\_\_的污染。
- (3) 微型繁殖过程中，适宜浓度的生长素单独使用可诱导试管苗\_\_\_\_\_，而与配比适宜时可促进芽的增殖。若要抑制试管苗的生长，促使愈伤组织产生和生长，需要使用的生长调节剂是\_\_\_\_\_（脱落酸、2，4-D）。
- (4) 将某植物试管苗培养在含不同浓度蔗糖的培养基上一段时间后，单株鲜重和光合作用强度的变化如图。据图分析，随着培养基中蔗糖浓度的增加，光合作用强度的变化趋势是\_\_\_\_\_，单株鲜重的变化趋势是\_\_\_\_\_。据图判断，培养基中不含蔗糖时，试管苗光合作用产生的有机物的量\_\_\_\_\_（能、不能）满足自身最佳生长的需要。
- (5) 据图推测，若要在诱导试管苗生根的过程中提高其光合作用能力，应（降低，增加）培养基中蔗糖浓度，以便提高试管苗的自养能力。



# 2010 年全国统一高考生物试卷（新课标）

参考答案与试题解析

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. （6 分）下列有关细胞的叙述，正确的是（ ）

- A. 病毒是一类具有细胞结构的生物
- B. 蓝藻细胞具有细胞核且 DNA 分子呈环状
- C. 人体所有细胞的细胞周期持续时间相同
- D. 内质网膜和高尔基体膜都具有流动性

【考点】27：原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同；2C：细胞膜系统的结构和功能；43：细胞周期的概念。

【分析】本题是对病毒，原核生物、真核生物的比较，细胞周期概念，生物膜膜系统的综合性考查，回忆病毒，原核生物、真核生物的不同，细胞周期的概念和特点，生物膜膜系统的结构特点，分析选项进行解答。

【解答】解：A、病毒是不具有细胞结构的生物，A 错误；

B、蓝藻属于原核生物，原核细胞内无细胞核，B 错误；

C、人体的不同组织，细胞分裂的速度不同，细胞周期持续的时间不同，C 错误

D、内质网膜与高尔基体膜与细胞膜的结构相似，都具有流动性，D 正确。

故选：D。

【点评】本题的知识点是病毒，蓝藻与真核生物在结构上的不同，生物膜的结构特点，细胞周期的概念、特点，解题时要把知识归纳到细胞的多样性与统一性上形成知识的内在联系，便于掌握。

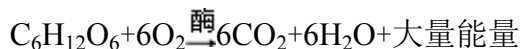
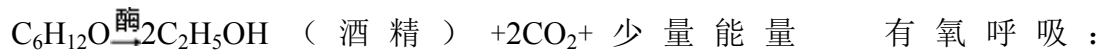
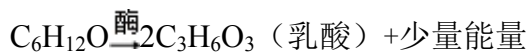
2. （6 分）下列关于呼吸作用的叙述，正确的是（ ）

- A. 无氧呼吸的终产物是丙酮酸
- B. 有氧呼吸产生的[H]在线粒体基质中与氧结合生成水

- C. 无氧呼吸不需要  $O_2$  的参与，该过程最终有  $[H]$  的积累  
D. 质量相同时，脂肪比糖原有氧氧化释放的能量多

【考点】3O：细胞呼吸的过程和意义。

【分析】本题主要考查无氧呼吸和有氧呼吸的过程、区别与联系，无氧呼吸：



【解答】解：A、无氧呼吸的终产物是二氧化碳和酒精，或者分解成乳酸（有机物不彻底分解），而不是丙酮酸，A 错误；

B、有氧呼吸前两个阶段产生的  $[H]$  在线粒体内膜上与氧结合生成水，B 错误；

C、无氧呼吸不需要  $O_2$  的参与。但该过程中没有  $[H]$  的积累， $[H]$  只在细胞质基质中参与反应，C 错误；

D、质量相同的脂肪和糖原，脂肪贮存的能量更多，因此比糖原有氧氧化释放的能量多，D 正确。

故选：D。

【点评】解题关键：无氧呼吸和有氧呼吸每一个阶段的反应物和生成物、条件；糖类、脂肪和蛋白质三大营养物质的供能关系；等量物质，脂肪贮存的能量最多。

3. （6 分）若要在普通显微镜下观察到质壁分离、RNA 和脂肪，下列四组材料中应选择的一组是（ ）

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A. 水稻胚乳和花生子叶 | B. 天竺葵叶和水稻胚乳 |
| C. 紫色洋葱和花生子叶 | D. 天竺葵叶和紫色洋葱 |

【考点】1E：DNA、RNA 在细胞中的分布实验；1P：检测脂肪的实验；3U：观察植物细胞的质壁分离和复原。

【分析】在显微镜下观察质壁分离，最好选择成熟的植物细胞，且液泡含有颜色

，如紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞；观察 RNA 和脂肪的实验中，都需要采用染色剂进行染色，因此所选的实验材料最后无色或接近白色，以避免颜色干扰。

【解答】解：A、胚乳细胞不含液泡，不能用于观察质壁分离，A 错误；

B、水稻胚乳细胞中脂肪含量少，不适于脂肪检测实验，B 错误；

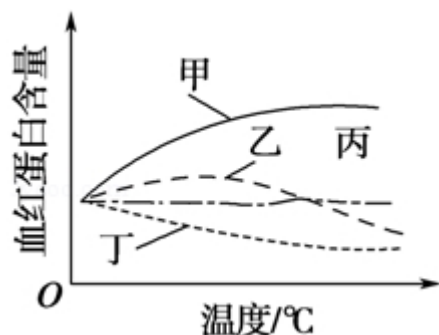
C、紫色洋葱细胞含有紫色的大液泡，可以用来观察质壁分离，花生子叶可以用来观察 RNA 和脂肪，C 正确；

D、紫色洋葱含色素，对反应的颜色有干扰作用，不适于观察 RNA 和脂肪，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查质壁分离与复原、细胞中 DNA 和 RNA 的分布、生物组织中脂肪的鉴定实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验选取的材料是否合理、实验步骤、实验原理、实验采用的试剂及试剂的作用等，需要考生在平时的学习过程中，注意积累。

4. （6 分）水中氧含量随水温的升高而下降。生活在寒温带湖泊中的某动物，其血液中的血红蛋白含量与其生活的水温有关。如图中能正确表示一定温度范围内该动物血液中血红蛋白含量随水温变化趋势的曲线是（ ）



A. 甲

B. 乙

C. 丙

D. 丁

【考点】17：蛋白质在生命活动中的主要功能。

【分析】本题考查细胞呼吸的相关知识。随着水温的升高，该动物细胞代谢会增强，而水中氧气的含量反而下降，这时候机体会产生更多的血红蛋白来弥补。

【解答】解：由于随水温的升高导致水中的含氧量下降，水中含氧量下降这一环境变化会使得该动物的血红蛋白含量增加，以增加对氧气的运输能力，以满



足组织细胞生命活动对氧气的需求，因此可知在一定温度范围内，该动物血液中血红蛋白的含量随水温升高而增加。

故选：A。

**【点评】**蛋白质是生命的载体，血红蛋白的作用是运输氧，属于基础类题目，难度不大。

5. （6分）将神经细胞置于相当于细胞外液的溶液S中，可测得静息电位。给予细胞一个适宜的刺激，膜两侧出现一个暂时性的电位变化，这种膜电位变化称为动作电位。适当降低溶液S的 $\text{Na}^+$ 溶液，测量该细胞的静息电位和动作电位，可观察到（ ）

- A. 静息电位值减小
- B. 静息电位值增大
- C. 动作电位峰值升高
- D. 动作电位峰值降低

**【考点】**D6：细胞膜内外在各种状态下的电位情况。

**【分析】**根据题意，静息电位主要是未受到刺激时细胞内外 $\text{K}^+$ 的浓度差所造成的，动作电位主要和细胞外的 $\text{Na}^+$ 在神经细胞受到刺激时的快速内流有关。适当降低溶液S的 $\text{Na}^+$ ，会使膜内外的浓度差减小，通过 $\text{Na}^+$ 通道进入细胞内的钠减少，导致动作电位峰值降低。

**【解答】**解：A、静息电位主要是未受到刺激时细胞内外 $\text{K}^+$ 的浓度差所造成的，降低溶液S的 $\text{Na}^+$ ， $\text{K}^+$ 的浓度不变，因此，静息电位不变，故A错误；

B、降低溶液S的 $\text{Na}^+$ ， $\text{K}^+$ 的浓度不变，因此，静息电位不变，故B错误；

C、动作电位主要和细胞外的 $\text{Na}^+$ 在神经细胞受到刺激时的快速内流有关，降低溶液S的 $\text{Na}^+$ ，通过 $\text{Na}^+$ 通道进入细胞内的钠减少，导致动作电位峰值降低，故C错误；

D、降低溶液S的 $\text{Na}^+$ ，通过 $\text{Na}^+$ 通道进入细胞内的钠减少，导致动作电位峰值降低，故D正确。

故选：D。

**【点评】**本题考查对静息电位和动作电位生理基础的理解，解决此题的关键是熟练掌握造成静息电位和动作电位的原因。

6. (6分) 在白花豌豆品种栽培园中, 偶然发现了一株开红花的豌豆植株, 推测该红花表现型的出现是花色基因突变的结果. 为了确定该推测是否正确, 应检测和比较红花植株与白花植株中 ( )

- A. 花色基因的碱基组成                      B. 花色基因的 DNA 序列  
C. 细胞的 DNA 含量                         D. 细胞的 RNA 含量

**【考点】** 7B: 基因和遗传信息的关系.

**【分析】** 1、基因突变是 DNA 分子中发生碱基对的替换、增添和缺失而引起基因结构的改变.

2、DNA 分子的多样性主要表现为构成 DNA 分子的碱基种类、数量和排列顺序千变万化.

**【解答】** 解: A、基因突变不改变花色基因中的碱基组成, 基因均含有 A、T、C、G 四种碱基, A 错误;

B、基因突变是碱基对的替换、增添和缺失, 其结果是产生新的等位基因, 它们的差别在于碱基序列的不同, B 正确;

C、基因突变不会改变细胞中 DNA 分子的数目, C 错误;

D、细胞中的 RNA 含量与细胞蛋白质合成功能强弱有关, D 错误.

故选: B.

**【点评】** 本题考查基因突变, DNA 多样性的原因, 意在考查学生分析问题和解决问题的能力, 属于中档题.

**三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分. 第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答. 第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答.**

7. (9分) 将同种大鼠分为 A、B 两组, A 组大鼠除去淋巴细胞后, 产生抗体的能力丧失; 从 B 组大鼠中获得淋巴细胞并转移到 A 组大鼠后, 发现 A 组大鼠能够重新获得产生抗体的能力. 请回答:

(1) 上述实验可以说明 淋巴细胞 是免疫反应所需的细胞.

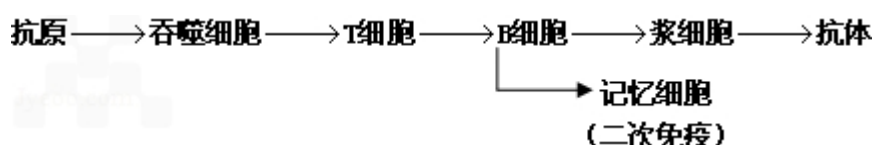
(2) 为了证明接受了淋巴细胞的 A 组大鼠重新获得了产生抗体的能力, 需要给 A 组大鼠注射 抗原, 然后检测相应的抗体.

(3) 动物体内能产生特异性抗体的细胞称为浆细胞。在抗体，溶菌酶、淋巴因子和编码抗体的基因这四种物质中不属于免疫活性物质是编码抗体的基因。在吞噬细胞、淋巴细胞和红细胞这三类细胞中不属于免疫细胞的是红细胞。

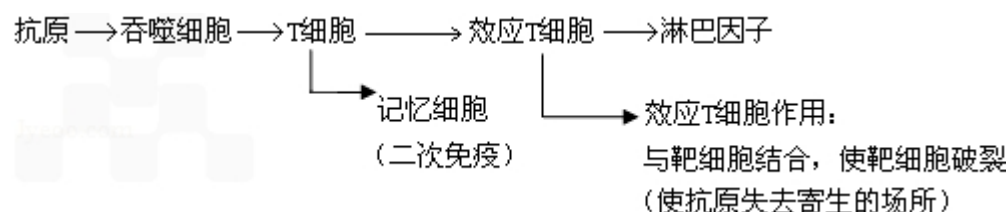
【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【分析】本题中主要考查细胞免疫和体液免疫的过程：

体液免疫：



细胞免疫：



【解答】解：（1）除去淋巴细胞不能产生抗体，移入淋巴细胞后重新获得产生抗体的能力，说明淋巴细胞是机体进行免疫反应所需的细胞。

（2）只有在抗原的刺激下，通过体液免疫形成的浆细胞才能产生抗体。

（3）在体液免疫中，抗体是由浆细胞（效应 B 淋巴细胞）产生并分泌的。免疫系统的组成中，免疫活性物质包括抗体、溶菌酶、淋巴因子等，免疫细胞包括吞噬细胞和淋巴细胞。编码抗体的基因和红细胞不属于免疫系统的组成。

故答案为：

（1）淋巴细胞（或 B 淋巴细胞）

（2）抗原

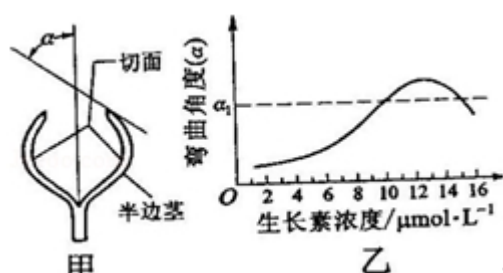
（3）浆细胞（或效应 B 淋巴细胞）      编码抗体的基因      红细胞

【点评】此题主要考查免疫系统组成和免疫细胞作用。解答该题学生需准确识记各种免疫细胞的功能。

8. （9 分）从某植物长势一致的黄化苗上切取等长幼茎段（无叶和侧芽），将

茎段自顶端向下对称纵切至约 $\frac{3}{4}$ 处后，浸没在不同浓度的生长素溶液中，一段时间后，茎段的半边茎会向切面侧弯曲生长形成弯曲角度（ $\alpha$ ）如图甲，与生长浓度的关系如图乙。请回答：

- （1）从图乙可知，在两个不同浓度的生长素溶液中，茎段半边茎生长产生的弯曲角度可以相同，请根据生长素作用的特性，解释产生这种结果的原因，原因是 生长素的作用具有双重性，最适生长素浓度产生最大  $\alpha$  值，高于最适浓度时有可能出现与低于最适浓度相同的弯曲生长，从而产生相同的  $\alpha$ 。
- （2）将切割后的茎段浸没在一未知浓度的生长素溶液中，测得其半边茎的弯曲角度  $\alpha_1$  从图乙中可查到与  $\alpha_1$  应的两个生长素浓度，即低浓度（A）和高浓度（B）。为进一步确定待测溶液中生长素的真实浓度，有人将待测溶液稀释至原浓度的 80%，另取切割后的茎浸没在其中，一段时间后测量半边茎的弯曲角度将得到  $\alpha_2$  请预测  $\alpha_2$  与  $\alpha_1$  比较的可能结果，并得出相应的结论：若  $\alpha_2$  小于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 A；若  $\alpha_2$  大于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 B。



**【考点】** C4：生长素的作用以及作用的两重性。

**【分析】** 分析题图：甲图表示茎段的半边茎向内侧弯曲生长及形成的弯曲角度，图乙表示茎段的半边茎向内侧弯曲生长的角度与生长素浓度的关系，生长素浓度在  $0\sim 13\mu\text{mol/L}$  时，随着生长素浓度的升高，茎段半边茎向内侧弯曲角度逐渐增大；生长素浓度超过  $13\mu\text{mol/L}$  时，随着生长素浓度的升高，茎段半边茎向内侧弯曲角度逐渐减小。

**【解答】** 解：（1）由乙图可知，生长素的作用具有有双重性，当生长素浓度为最适浓度时，茎段的半边茎向切面内侧弯曲的角度最大，即产生最大  $\alpha$  值，在生长素浓度高于最适浓度时有可能出现与低于最适浓度相同的弯曲生长，从而产生相同的弯曲度（ $\alpha$ ），所以在两个不同浓度的生长素溶液中，茎段半

边茎生长产生的弯曲角度可以相同。

- (2) 为进一步确定待测溶液中生长素的真实浓度，有人将待测溶液稀释至原浓度的 80%，另取切割后的茎段浸没在其中，一段时间后测量半边茎的弯曲角度将得到  $\alpha_2$ ，根据图乙，若  $\alpha_2$  小于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 A；若  $\alpha_2$  大于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 B。

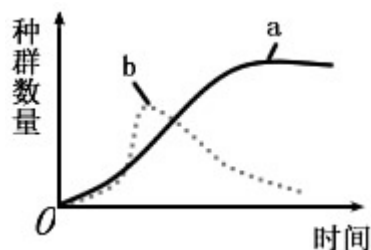
故答案为：

- (1) 生长素的作用具有两重性，最适生长素浓度产生最大  $\alpha$  值，高于最适浓度时有可能出现与低于最适浓度相同的弯曲生长，从而产生相同的  $\alpha$
- (2) 若  $\alpha_2$  小于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 A；若  $\alpha_2$  大于  $\alpha_1$ ，则该溶液的生长素浓度为 B

**【点评】** 本题通过实验，考查生长素的作用及作用的两重性，首先要求考生理解和掌握生长素作用的两重性，能理解甲图和乙图的含义，并能结合乙图解释第 (1) 问；其次还要求考生明第 (2) 问的目的，能根据乙图确定待测溶液中生长素的真实浓度。

9. (8 分) 假设 a、b、c、d 是一个简单生态系统中最初仅有的四个种群，其 a、c、d 的营养关系为  $a \rightarrow c \rightarrow d$ ，a 与 b 的关系如图，a 是该生态系统主要的自养生物，请回答：

- (1) 该生态系统中 a 和 b 的种间关系是竞争。
- (2) 若 d 大量死亡，则一定时间内种群密度增加的种群是c，种群密度减少的种群是a。
- (3) 若持续干旱使 a 大量死亡，c 和 d 种群密度将会降低。
- (4) 当受到外界的轻微干扰后，经过一段时间，该生态系统可以恢复到原来的状态，说明该系统具有恢复力稳定性。与热带雨林相比，该生态系统的抵抗力稳定性低（低、高）。
- (5) 为了调查该系统 c 种群的密度，捕获了 50 个个体，将这些个体标记后放掉，一段时间后重新捕获了 40 个个体，其中有 5 个带有标记，c 种群的数量约为400 个。



【考点】F7：种间关系；G6：生态系统的稳定性。

【分析】考生首先通过曲线判断 ab 两种群的竞争关系，并且 a 是该生态系统主要的自养生物，因此根据题中食物链的关系判断种群数量的变化。

【解答】解：（1）图中 a 和 b 数量在一开始都有增加，后来表现为你死我活，所以二者为竞争关系。

（2）a、c、d 的营养关系为  $a \rightarrow c \rightarrow d$ ，可知三者为捕食关系，当 d 天敌大量死亡，c 在一定时间内种群密度增大，由于天敌的增多，a 种群密度减小。

（3）若 a 大量死亡，C 因缺少食物而下降，d 因 c 下降而下降。

（4）当受到外界的轻微干扰后经过一段时间，该生态系统可以恢复到原来的状态，说明该系统具有一定的自我调节能力，恢复的过程体现了恢复力稳定性。与热带雨林相比，该生态系统的生物种类少，营养结构简单，因此抵抗力稳定性低。

（5）设种群数量为 x，则  $50/x=5/40$ ， $x=400$ 。

故答案为：

（1）竞争

（2）c          a

（3）降低

（4）恢复力稳定性          低

（5）400

【点评】本题考查了种间关系、种群密度及生态系统的稳定性等相关知识，要求考生具有一定的识图分析能力，难度适中，解题的关键是会分析图象的变化及食物链中个生物的数量关系。

10. （13 分）某种自花受粉植物的花色分为白色、红色和紫色。现有 4 个纯合



品种：1个紫色（紫）、1个红色（红）、2个白色（白甲和白乙）。用这4个品种做杂交实验，结果如下：

实验1：紫×红，F<sub>1</sub>表现为紫，F<sub>2</sub>表现为3紫：1红；

实验2：红×白甲，F<sub>1</sub>表现为紫，F<sub>2</sub>表现为9紫：3红：4白；

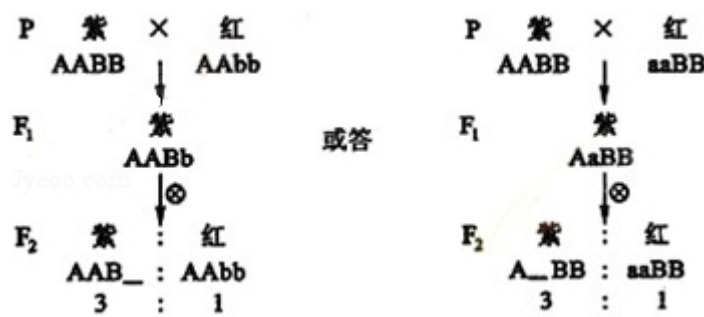
实验3：白甲×白乙，F<sub>1</sub>表现为白，F<sub>2</sub>表现为白；

实验4：白乙×紫，F<sub>1</sub>表现为紫，F<sub>2</sub>表现为9紫：3红：4白。

综合上述实验结果，请回答：

(1) 上述花色遗传所遵循的遗传定律是自由组合定律。

(2) 写出实验1（紫×红）的遗传图解（若花色由一对等位基因控制，用A、a表示，若由两对等位基因控制，用A、a和B、b表示，以此类推）。遗传图



(3) 为了验证花色遗传的特点，可将实验2（红×白甲）得到的F<sub>2</sub>植株自交，单株收获F<sub>2</sub>中紫花植株所结的种子，每株的所有种子单独种植在一起可得到一个株系，观察多个这样的株系，则理论上，在所有株系中有 $\frac{4}{9}$ 的株系F<sub>3</sub>花色的表现型及其数量比为9紫：3红：4白。

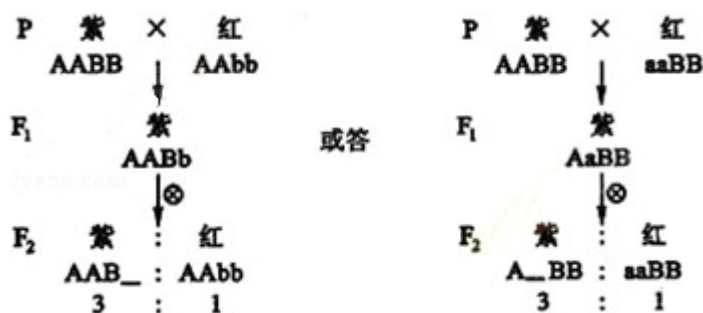
【考点】87：基因的自由组合规律的实质及应用。

【分析】根据实验2或实验4中F<sub>2</sub>代的性状分离比9：3：4可以判断由两对等位基因控制花色，所以花色受两对等位基因控制，遵循自由组合定律。

【解答】解：（1）根据实验2或实验4中F<sub>2</sub>代的性状分离比9：3：4可以判断由两对等位基因控制花色，且这两对等位基因的遗传遵循自由组合定律。

（2）因为控制花色的两对等位基因遵循自由组合定律，所以实验2和实验4中F<sub>1</sub>代紫色的基因型均为AaBb，才可能导致F<sub>2</sub>出现9：3：4的比例。由以上分析可判断：实验1中亲本的紫色品种的基因型为AABB，红色品种的基因型为AAbb或aaBB。从而写出实验1的遗传图解：AABB（紫花）XAAbb

(红花) 或 AABb (紫花) × aaBB (红花)。

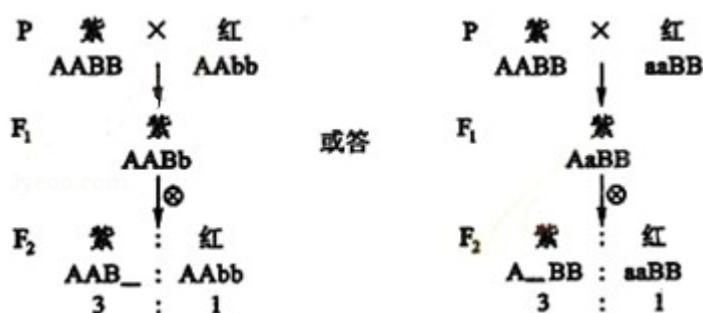


(3) 实验 2 的 F<sub>2</sub> 植株有 9 种基因型，单株收获后 F<sub>2</sub> 紫花 (其中  $\frac{1}{9}$ AABB、 $\frac{2}{9}$ AaBB、 $\frac{2}{9}$ AABb、 $\frac{4}{9}$ AaBb) 植株中所结的种子 (即 F<sub>3</sub> 的幼体阶段) 单独种植的所有株系 (F<sub>3</sub> 植株阶段) 中， $\frac{4}{9}$  的株系为 AaBb 的子代，其花色的表现型及其数量比为 9 紫：3 红：4 白。

故答案为：

(1) 自由组合定律

(2) 遗传图解为：



(3) 9 紫：3 红：4 白

【点评】注意遗传图解书写的完整性：表现型、基因型、比例及相关符号。

选考题：2 道题中任选一题做答，如果多做，则按所做的第一题计分。

11. (15 分) 下列是与芳香油提取相关的问题，请回答：

(1) 玫瑰精油适合用水蒸气蒸馏法提取，其理由是玫瑰精油具有 易挥发、难溶于水、化学性质稳定 的性质。蒸馏时收集的蒸馏液 不是 (是、不是) 纯的玫瑰精油，原因是 玫瑰精油随水蒸气一起蒸馏出来，所得到的是油水混合物。

(2) 当蒸馏瓶中的水和原料量一定时，蒸馏过程中，影响精油提取量的主要因



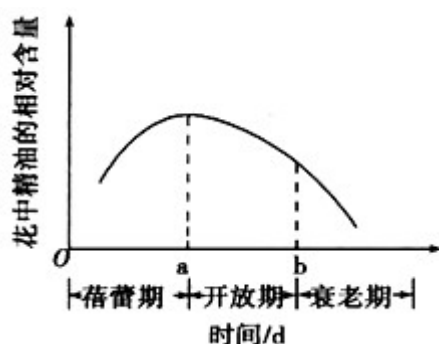
素有蒸馏时间和蒸馏温度。当原料量等其他条件一定时，提取量随蒸馏时间的变化趋势是一定的时间内提取量随蒸馏时间的延长而增加，一定时间后提取量不再增加。

(3) 如果蒸馏过程中不进行冷却，则精油提取量会下降，原因是部分精油会随水蒸气挥发而流失。

(4) 密封不严的瓶装玫瑰精油保存时最好存放在温度较低的地方，目的是减少挥发。

(5) 某植物花中精油的相对含量随花的不同生长发育时期的变化趋势如图所示。提取精油时采摘花的最合适时间为a天左右。

(6) 从薄荷叶中提取薄荷油时能（能、不能）采用从玫瑰花中提取玫瑰精油的方法，理由是薄荷油与玫瑰精油的化学性质相似。



**【考点】**K4：提取芳香油。

**【分析】**本题是对玫瑰油的提取方法、提取过程的考查，植物有效成分的提取方法根据有效成分和材料的性质进行选择，回忆玫瑰油的性质判断提取方法，回忆提取玫瑰油的实验流程和影响因素，解答问题。

**【解答】**解：（1）植物有效成分的提取方法主要由提取物的性质和材料特点而定，由于玫瑰精油具有易挥发、难溶于水、化学性质稳定等性质，蒸馏时可以被水蒸气携带出来，所以常用水蒸气蒸馏法提取；蒸馏时收集的蒸馏液是水与玫瑰精油的混合物，不是纯的玫瑰油。

（2）影响精油提取量的主要因素有蒸馏所用的水和原料量，蒸馏时间和蒸馏温度等，蒸馏瓶中的水和原料量一定时，蒸馏过程中，影响精油提取量的主要因素有蒸馏时间和蒸馏温度；当原料量等其他条件一定时，提取量随蒸馏时

间的变化趋势是：在一定时间范围内提取量随蒸馏时间的延长而增加，由于原料中的玫瑰精油的含量降低，玫瑰精油提取量增加的速率减慢，当原料中的玫瑰油几乎全部被携带出来后，随时间延长，玫瑰油的提取量不再增加。

(3) 由于玫瑰油具有挥发性，温度较高时挥发性强，因此如果蒸馏过程中不进行冷却，部分精油会随水蒸气挥发而流失，从而使精油提取量下降。

(4) 由于玫瑰油具有挥发性，温度高时挥发性强，温度低时挥发性若，密封不严的瓶装玫瑰精油保存时最好存放在温度较低的地方，以减少挥发。

(5) 分析题图精油的含量与花期的关系曲线图可知，a 时精油含量最高，因此提取精油时采摘花的最合适时间为 a 天左右。

(6) 由于薄荷油与玫瑰油的性质相似，所以从薄荷叶中提取薄荷油时可以采用从玫瑰花中提取玫瑰精油的方法。

故答案应为：

(1) 易挥发、难溶于水、化学性质稳定                  不是

玫瑰精油随水蒸气一起蒸馏出来，所得到的是油水混合物

(2) 蒸馏温度                  一定的时间内提取量随蒸馏时间的延长而增加，一定时间后提取量不再增加

(3) 下降          部分精油会随水蒸气挥发而流失

(4) 较低          减少挥发

(5) a

(6) 能          薄荷油与玫瑰精油的化学性质相似

**【点评】**本题的知识点是玫瑰油的性质提取方法，玫瑰油的提取流程，影响玫瑰油提取的因素，对教材知识的记忆是解题的关键。

12. 请回答：

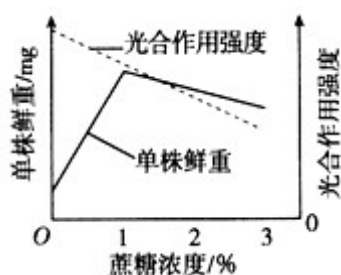
(1) 植物微型繁殖技术属于植物组织培养的范畴。该技术可以保持品种的遗传特性，繁殖种苗的速度快。离体的叶肉细胞在适宜的条件下培养，最终能够形成完整的植株，说明该叶肉细胞具有该植物的全部遗传信息。

(2) 把试管苗转接到新的培养基上时，需要在超净工作台上进行，其原因是避免微生物的污染。

(3) 微型繁殖过程中，适宜浓度的生长素单独使用可诱导试管苗生根，而与细胞分裂素配比适宜时可促进芽的增殖。若要抑制试管苗的生长，促使愈伤组织产生和生长，需要使用的生长调节剂是2, 4-D（脱落酸、2, 4-D）。

(4) 将某植物试管苗培养在含不同浓度蔗糖的培养基上一段时间后，单株鲜重和光合作用强度的变化如图。据图分析，随着培养基中蔗糖浓度的增加，光合作用强度的变化趋势是逐渐减小，单株鲜重的变化趋势是先增加后下降。据图判断，培养基中不含蔗糖时，试管苗光合作用产生的有机物的量不能（能、不能）满足自身最佳生长的需要。

(5) 据图推测，若要在诱导试管苗生根的过程中提高其光合作用能力，应降低（降低，增加）培养基中蔗糖浓度，以便提高试管苗的自养能力。



**【考点】**R4：植物培养的条件及过程。

**【分析】**分析题图：图示表示单株鲜重和光合作用强度随蔗糖浓度的变化。随着蔗糖浓度的升高，光合作用强度逐渐减小，而单株鲜重是先增加后下降。若要在诱导试管苗生根的过程中提高其光合作用能力，应降低培养基中蔗糖浓度。

**【解答】**解：（1）植物微型繁殖就是植物组织培养技术，属于无性繁殖技术，能保持亲本的优良遗传特性，且繁殖种苗的速度快；植物组织培养技术的原理是植物细胞具有全能性，即细胞中具有发育成该物种的全部遗传物质或遗传信息。

（2）植物组织培养需要无菌操作，防止杂菌污染。

（3）在植物组织培养时，通过调节生长素和细胞分裂素的比值能影响愈伤组织分化出根或芽。生长素用量比细胞分裂素用量，比值高时，有利于根的分化、

抑制芽的形成；比值低时，有利于芽的分化、抑制根的形成。比值适中时，促进愈伤组织的生长。

(4) 由图可知，随着培养基中蔗糖浓度的增加，光合作用强度逐渐减小，单株鲜重先增加后下降。据图判断，培养基中不含蔗糖时，试管苗光合作用产生的有机物的量不能满足自身最佳生长的需要。

(5) 随着培养基中蔗糖浓度的增加，光合作用强度逐渐减小，所以要在诱导试管苗生根的过程中提高其光合作用能力，应降低培养基中蔗糖浓度，以便提高试管苗的自养能力。

故答案为：

(1) 遗传特性      快      遗传信息

(2) 微生物

(3) 生根      细胞分裂素      2, 4- D

(4) 逐渐减小      先增加后下降      不能

(5) 降低

**【点评】**本题结合曲线图，考查植物组织培养、无菌技术及光合作用的相关知识，要求考生识记植物组织培养的原理、过程和条件，掌握无菌技术，能分析曲线图，提取有效信息解答第(4)和(5)题，属于考纲识记和理解层次的考查。