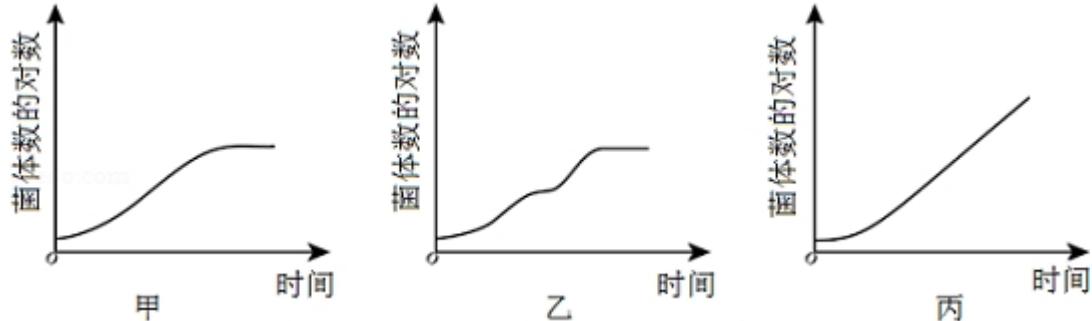


# 2014 年全国统一高考生物试卷 (大纲版)

## 一、解答题

- 下列有关细胞核的叙述，错误的是（ ）
  - 蛋白质是细胞核中染色质的组成成分
  - 细胞核中可进行遗传物质的复制和转录
  - 小分子物质可以通过核孔，大分子物质不能
  - 有丝分裂过程中存在核膜消失和重新形成的现象
- ATP 是细胞中重要的高能磷酸化合物，下列有关 ATP 的叙述，错误的是（ ）
  - 线粒体合成的 ATP 可在细胞核中发挥作用
  - 机体在运动时消耗 ATP，睡眠时则不消耗 ATP
  - 在有氧与缺氧的条件下细胞质基质中都能形成 ATP
  - 植物根细胞吸收矿质元素离子所需的 ATP 来源于呼吸作用
- 下列关于人体淋巴细胞的叙述，错误的是（ ）
  - 在胸腺中发育成熟的 T 淋巴细胞可参与细胞免疫
  - 效应 T 淋巴细胞可攻击被病原体感染的宿主细胞
  - T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞都是由造血干细胞发育成的
  - T 细胞释放的淋巴因子不能使受到抗原刺激的 B 细胞增殖
- 某同学在①、②、③三种条件下培养大肠杆菌，这三种条件是：
  - 以葡萄糖为碳源的培养基，不断补充培养基，及时去除代谢产物
  - 以葡萄糖为碳源的培养基，不补充培养基，不去除代谢产物
  - 以葡萄糖和乳糖为碳源的培养基，不补充培养基，不去除代谢产物

根据培养结果绘制的一段时间内菌体数的对数随时间变化的趋势图如下：



假设三种培养基中初始总糖量相等，则①②③三种条件依次对应的趋势图是（ ）

- A. 甲、乙、丙    B. 乙、丙、甲    C. 丙、甲、乙    D. 丙、乙、甲

5. 为验证单侧光照射会导致燕麦胚芽鞘中生长素分布不均匀这一结论，需要先利用琼脂块收集生长素，之后再测定其含量。假定在单侧光照射下生长素的不均匀分布只与运输有关。下列收集生长素的方法（如图所示）中，正确的是（ ）



- A. A    B. B    C. C    D. D

6. 小肠的吸收是指食物消化后的产物，水和无机盐等通过小肠上皮细胞进入血液和淋巴的过程。0.9%的NaCl溶液与兔的体液渗透压相等的生理盐水，某同学处于麻醉状态下的兔的一段排空小肠结扎成甲，乙，丙，丁4个互不相通，长度相等的肠袋（血液循环正常），并进行实验，实验步骤和实验结果如表。

|                         | 甲                | 乙                | 丙                | 丁   |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| 向肠袋内注入等量的溶液，使其充盈        | 0.7%NaCl<br>10mL | 0.9%NaCl<br>10mL | 1.1%NaCl<br>10mL | 0.9%NaCl+微量Na <sup>+</sup><br>载体蛋白的抑制剂共10mL |
| 维持正常体温半小时后，测肠袋内NaCl溶液的量 | 1mL              | 3mL              | 5mL              | 9.9mL                                       |

请根据实验结果回答问题：

- (1) 实验开始时，水在肠腔和血液之间的移动方向是：甲组从\_\_\_\_\_；丙组从\_\_\_\_\_。在这一过程中水分子的运动方向是从溶液浓度\_\_\_\_\_处流向溶液浓度\_\_\_\_\_处。本实验中水分子的这种移动过程称为\_\_\_\_\_。

- (2) 比较乙和丁的实验结果，可推测小肠在吸收Na<sup>+</sup>时，需要\_\_\_\_\_的参与。

7. 现有A，B两个密闭，透明的生态瓶，其生物组成和光照条件见表。一段时间后，发现A瓶的生态系统较B瓶的稳定。

| 生态瓶编号 | 光照 | 含微生物的泥沙 | 浮游藻类 | 水草 | 浮游动物 |
|-------|----|---------|------|----|------|
| A     | +  | +       | +    | +  | +    |
| B     | -  | +       | +    | +  | +    |

注“+”表示有，“-”表示无。

请回答：

- (1) A 瓶中微生物、浮游藻类、水草和浮游动物共同组成了一个\_\_\_\_\_。浮游藻类和水草的种间关系为\_\_\_\_\_。
- (2) 一段时间后，B 瓶中浮游藻类种群密度\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_，浮游动物的种群密度\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 生态系统中分解者的作用是\_\_\_\_\_。

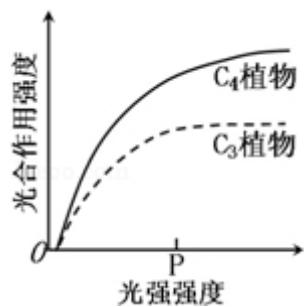
8. 现有 4 个小麦纯合品种，即抗锈病无芒、抗锈病有芒，感锈病无芒和感锈病有芒。已知抗锈病对感锈病为显性。无芒对有芒为显性，且这两对相对性状各由一对等位基因控制，若用上述 4 个品种组成两个杂交组合，使其  $F_1$  均为抗锈病无芒，且这两个杂交组合  $F_2$  的表现型及其数量比完全一致，回答问题

- (1) 为实现上述目的，理论上，必须满足的条件有：在亲本中控制这两对相对性状的两对等位基因必须位于\_\_\_\_\_上，在形成配子时非等位基因要\_\_\_\_\_，在受精时雌雄配子要\_\_\_\_\_，而且每种合子（受精卵）的存活率也要\_\_\_\_\_。那么，这两个杂交组合分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (2) 上述两个杂交组合的全部  $F_2$  植株自交得到  $F_3$  种子，1 个  $F_2$  植株上所结的全部  $F_3$  种子种在一起，长成的植株称为 1 个株系。理论上，在所有  $F_3$  株系中，只表现出一对性状分离的株系有 4 种，那么，在这 4 种株系中，每种株系的表现型及其数量比分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

9. 植物的光合作用受多种因素的影响，回答下列问题：

- (1) 如图表示了\_\_\_\_\_对某种  $C_3$  植物和某种  $C_4$  植物\_\_\_\_\_的影响。当光照强度大于  $p$  时， $C_3$  植物和  $C_4$  植物中光能利用率高的是\_\_\_\_\_植物。通常提高光能利用率的措施有增加\_\_\_\_\_的面积，补充\_\_\_\_\_气体等。
- (2) 在光合作用过程中， $C_4$  植物呼吸的  $CO_2$  被固定后首先形成\_\_\_\_\_化合物。
- (3)  $C_3$  植物光合作用的暗反应需要光反应阶段产生 ATP 和 NADPH，这两种物质在叶绿体内形成的部位是\_\_\_\_\_。NADPH 的中文简称是\_\_\_\_\_，其在暗反

应中作为\_\_\_\_\_剂，用于糖类等有机物的形成。



# 2014 年全国统一高考生物试卷 (大纲版)

参考答案与试题解析

## 一、解答题

- 下列有关细胞核的叙述，错误的是（ ）
  - 蛋白质是细胞核中染色质的组成成分
  - 细胞核中可进行遗传物质的复制和转录
  - 小分子物质可以通过核孔，大分子物质不能
  - 有丝分裂过程中存在核膜消失和重新形成的现象

【考点】2G：细胞核的结构和功能。

- 【分析】1、染色质主要是由 DNA 和蛋白质组成的，在分裂间期呈染色质状态，进入分裂期前期，染色质缩短变粗成为染色体，分裂末期染色体解螺旋成为染色质。
- 2、核膜上的核孔的功能是实现核质之间频繁的物质交换和信息交流，是大分子物质进出的通道。
- 3、细胞核是遗传物质贮存和复制的场所，是细胞遗传和代谢的控制中心。
- 4、有丝分裂记忆口诀：前期：膜仁消失现两体，中期：形定数晰赤道齐，后期：点裂体增均两极，末期：两消两现重开始。

【解答】解：A、细胞核中染色质由 DNA 和蛋白质组成，故 A 正确；  
B、DNA 主要存在于细胞核中，则遗传物质的复制和转录的主要场所是细胞核，故 B 正确；  
C、原则上分子直径较小的物质可通过核孔，大分子物质如酶或 mRNA 也能通过核孔，故 C 错误；  
D、在有丝分裂的前期核膜和核仁消失，在有丝分裂的末期核膜和核仁重现，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查细胞核的结构和功能，意在考查学生的识记和理解能力，属于

中档题.

2. ATP 是细胞中重要的高能磷酸化合物, 下列有关 ATP 的叙述, 错误的是( )

- A. 线粒体合成的 ATP 可在细胞核中发挥作用
- B. 机体在运动时消耗 ATP, 睡眠时则不消耗 ATP
- C. 在有氧与缺氧的条件下细胞质基质中都能形成 ATP
- D. 植物根细胞吸收矿质元素离子所需的 ATP 来源于呼吸作用

【考点】3D: ATP 与 ADP 相互转化的过程; 3E: ATP 在生命活动中的作用和意义

【分析】本题主要考查 ATP 的有关知识.

ATP 又叫三磷酸腺苷, 简称为 ATP, 其结构式是  $A- P \sim P \sim P$ .  $A-$  表示腺苷、 $T-$  表示三个、 $P-$  表示磷酸基团. “ $\sim$ ”表示高能磷酸键. ATP 是一种含有高能磷酸键的有机化合物, 它的大量化学能就储存在高能磷酸键中. ATP 水解释放能量断裂的是末端的那个高能磷酸键. ATP 是生命活动能量的直接来源, 但本身在体内含量并不高.

【解答】解: A、细胞核无法进行细胞呼吸, 细胞核需要的 ATP 主要由线粒体提供, 故 A 选项正确;  
B、ATP 是生命活动直接的能源物质, 机体无时无刻不在消耗 ATP, 睡眠时生命活动并没停止, 也需要消耗能量, 故 B 选项错误;  
C、有氧呼吸和无氧呼吸第一阶段都在细胞质基质中有 ATP 形成, 故 C 选项正确;  
D、根细胞吸收矿质元素离子主要通过主动运输的形式, 其消耗的能量主要是由细胞呼吸所提供的 ATP, 故 D 选项正确。

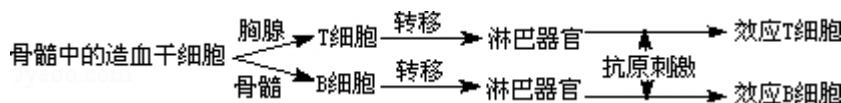
故选: B。

【点评】本题主要考查学生对知识的理解和记忆能力. 脂肪是生物体中良好的储能物质, 糖类是生物体中主要的能源物质, ATP 是生物体所需能量的直接能源物质, 根本的能量来源是太阳能.

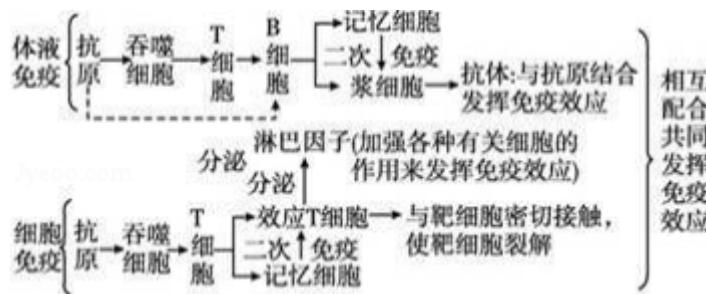
3. 下列关于人体淋巴细胞的叙述，错误的是（ ）
- 在胸腺中发育成熟的 T 淋巴细胞可参与细胞免疫
  - 效应 T 淋巴细胞可攻击被病原体感染的宿主细胞
  - T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞都是由造血干细胞发育成的
  - T 细胞释放的淋巴因子不能使受到抗原刺激的 B 细胞增殖

【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用.

【分析】1、淋巴细胞的起源和分化过程：



2、特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫，其具体过程如下：



- 【解答】解：A、T 细胞在胸腺中发育成熟，T 细胞既可参与细胞免疫，也可参与体液免疫，故 A 选项正确；
- B、效应 T 细胞与被抗原入侵的宿主细胞（即靶细胞）密切接触，导致靶细胞裂解死亡，故 B 选项正确；
- C、T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞都是由骨髓中的造血干细胞发育成的，故 C 选项正确；
- D、T 细胞释放的淋巴因子能促进受到抗原刺激的 B 细胞增殖，故 D 选项错误。
- 故选：D。

【点评】本题考查人体免疫系统在维持稳态中的作用，要求考生识记人体免疫系统的组成及淋巴细胞的起源和分化过程，掌握体液免疫和细胞免疫的具体过程，能运用所学的知识准确判断各选项，属于考纲识记层次的考查.

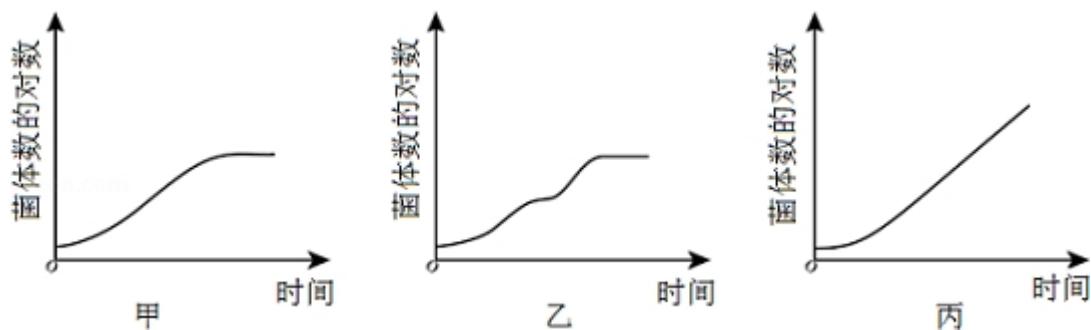
4. 某同学在①、②、③三种条件下培养大肠杆菌，这三种条件是：

①以葡萄糖为碳源的培养基，不断补充培养基，及时去除代谢产物

②以葡萄糖为碳源的培养基，不补充培养基，不去除代谢产物

③以葡萄糖和乳糖为碳源的培养基，不补充培养基，不去除代谢产物

根据培养结果绘制的一段时间内菌体数的对数随时间变化的趋势图如下：



假设三种培养基中初始总糖量相等，则①②③三种条件依次对应的趋势图是（

）

- A. 甲、乙、丙    B. 乙、丙、甲    C. 丙、甲、乙    D. 丙、乙、甲

**【考点】**1W：真题集萃；11：微生物的分离和培养.

**【分析】**1、“J”型曲线

(1) 条件：食物和空间条件充裕、气候适宜、没有敌害等理想条件下.

(2) 特点：种群数量每年以一定的倍数增大.

(3) 数学模型：指数函数型.

(4) 两种情形：①实验室条件下；②当一个种群刚迁入一个新的适宜 环境时.

2、“S”型曲线

(1) 原因：自然环境条件是有限的，如资源、空间、天敌等的制约.

(2) 特点：种群达到环境条件所能允许的最大值——环境容纳量（即  $K$  值）后有时停止增长，有时在  $K$  值上下波动.

(3) 意义：反映或体现达尔文自然选择中的生存斗争.

**【解答】**解：①以葡萄糖为碳源的培养基，不断补充培养基，及时去除代谢产物，该条件可以认为是一种理想条件，菌体的种群数量将呈“J”型曲线增长，对应曲线丙；

②以葡萄糖为碳源的培养基，不补充培养基，不去除代谢产物，会导致培养基中营养物质越来越少，同时代谢废物的积累会导致菌体种群数量上升到一定程

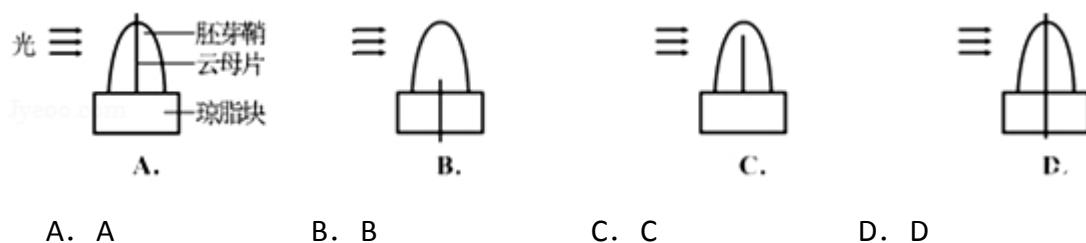
度后可能会有减少的趋势，对应图象甲；

③在用葡萄糖和乳糖作碳源的培养基上培养大肠杆菌，开始时，大肠杆菌只利用葡萄糖而不利用乳糖，只有当葡萄糖被消耗完毕后，大肠杆菌才开始利用乳糖，所以在③条件下，大肠杆菌的数量开始时会增多，当葡萄糖被消耗完毕后，大肠杆菌由于没有碳源而使得数量暂不变化，当其开始利用乳糖时，其数量又开始增多，当乳糖消耗完毕后，大肠杆菌的数量将开始减少，对应图乙。

故选：C。

**【点评】**本题考查了探究微生物种群数量变化的相关实验，要求考生能够根据三种不同的培养液条件判断种群数量变化的趋势；识记“J”型曲线和“S”型曲线发生的条件；由于第三种条件设置较特殊，因此也不难选出答案。

5. 为验证单侧光照射会导致燕麦胚芽鞘中生长素分布不均匀这一结论，需要先利用琼脂块收集生长素，之后再测定其含量。假定在单侧光照射下生长素的不均匀分布只与运输有关。下列收集生长素的方法（如图所示）中，正确的是（ ）



A. A      B. B      C. C      D. D

**【考点】**C1：植物生长素的发现和作用。

**【专题】**123：模式图；531：植物激素调节。

**【分析】**生长素的产生部位为幼嫩的芽、叶、发育的种子以及胚芽鞘的尖端产生的。它会由产生部位运输到作用部位，从而促进该部位的生长，运输方式有横向运输和极性运输。

单侧影响了生长素的分布，使背光一侧的生长素多于向光一侧，从而使背光一侧的细胞伸长快于向光一侧，结果表现为茎弯向光源生长。

生长素的运输方向：横向运输：向光侧→背光侧，极性运输：形态学上端→形态

学下端.

- 【解答】解：A、虽然胚芽鞘尖端在单侧光的照射下，但由于云母片插入胚芽鞘尖端的阻挡作用，生长素均不能发生横向运输，无法使其在琼脂块中分布不均匀，A 错误；
- B、项胚芽鞘尖端在单侧光的照射下，先发生横向运输，然后纵向运输到尖端以下的不同的琼脂块中，再通过测定不同琼脂块中生长素含量的大小，即可验证单侧光照射会导致燕麦胚芽鞘中生长素分布不均匀，B 正确；
- C、云母片插入胚芽鞘基部，所以胚芽鞘尖端在单侧光的照射下，生长素能进行横向运输；但琼脂块没有分隔，因而生长素在琼脂块中均匀分布，C 错误；
- D、虽然胚芽鞘尖端在单侧光的照射下，但由于云母片插入胚芽鞘尖端的阻挡作用，生长素均不能发生横向运输，无法使其在琼脂块中分布不均匀，D 错误。
- 故选：B。

【点评】本题考查生长素的产生和运输的相关知识，意在考查考生的识图能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，准确判断问题的能力，属于考纲识记和理解层次的考查.

6. 小肠的吸收是指食物消化后的产物，水和无机盐等通过小肠上皮细胞进入血液和淋巴的过程. 0.9%的 NaCl 溶液与兔的体液渗透压相等的生理盐水，某同学处于麻醉状态下的兔的一段排空小肠结扎成甲，乙，丙，丁 4 个互不相通，长度相等的肠袋（血液循环正常），并进行实验，实验步骤和实验结果如表.

|                           | 甲                | 乙                | 丙                | 丁   |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| 向肠袋内注入等量的溶液，使其充盈          | 0.7%NaCl<br>10mL | 0.9%NaCl<br>10mL | 1.1%NaCl<br>10mL | 0.9%NaCl+微量 Na <sup>+</sup><br>载体蛋白的抑制剂共 10mL |
| 维持正常体温半小时后，测肠袋内 NaCl 溶液的量 | 1mL              | 3mL              | 5mL              | 9.9mL   |

请根据实验结果回答问题：

- (1) 实验开始时，水在肠腔和血液之间的移动方向是：甲组从 肠腔进入血液；

丙组从血液进入肠腔. 在这一过程中水分子的运动方向是从溶液浓度低处流向溶液浓度高处. 本实验中水分子的这种移动过程称为渗透作用.

(2) 比较乙和丁的实验结果, 可推测小肠在吸收  $\text{Na}^+$ 时, 需要 $\text{Na}^+$ 载体蛋白的参与.

**【考点】31: 物质跨膜运输的方式及其异同.**

**【分析】**渗透作用是指两种不同浓度的溶液隔以半透膜 (允许溶剂分子通过, 不允许溶质分子通过的膜), 水分子或其它溶剂分子从低浓度的溶液通过半透膜进入高浓度溶液中的现象.

**【解答】**解: (1) 根据题意可知, 0.9%的  $\text{NaCl}$  溶液与兔的体液渗透压相等的生理盐水. 实验开始时, 甲组中注入 0.7%  $\text{NaCl}$  溶液, 其渗透压低于血浆渗透压, 因此甲组肠腔中的水进入血液; 而相反丙组血液中的水进入肠腔.

在这一过程中水分子的运动方向是从溶液浓度低处流向溶液浓度高处. 本实验中水分子的这种移动过程称为渗透作用.

(2) 乙和丁中加入试剂的差异是否加入“微量  $\text{Na}^+$ 载体蛋白的抑制剂”, 比较乙和丁的实验结果, 丁中的溶液量基本没有减少, 可推测小肠在吸收  $\text{Na}^+$ 时, 需要  $\text{Na}^+$ 载体蛋白的参与.

故答案为:

(1) 肠腔进入血液 血液进入肠腔 低 高 渗透作用

(2)  $\text{Na}^+$ 载体蛋白

**【点评】**本题以兔的排空小肠结扎实验为载体, 考查了渗透作用原理的相关知识, 意在考查考生分析实验的能力和从实验表格中获取解题信息的能力, 难度适中. 考生要能够识记渗透作用的概念; 能够运用对照实验的观点分析乙丁两个实验.

7. 现有 A, B 两个密闭, 透明的生态瓶, 其生物组成和光照条件见表. 一段时间后, 发现 A 瓶的生态系统较 B 瓶的稳定.

| 生态瓶编号 | 光照 | 含微生物的泥沙 | 浮游藻类 | 水草 | 浮游动物 |
|-------|----|---------|------|----|------|
|-------|----|---------|------|----|------|

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| A | + | + | + | + | + |
| B | - | + | + | + | + |

注“+”表示有，“-”表示无.

请回答：

- (1) A 瓶中微生物、浮游藻类、水草和浮游动物共同组成了一个 生物群落.  
浮游藻类和水草的种间关系为 竞争.
- (2) 一段时间后, B 瓶中浮游藻类种群密度 降低, 原因是 没有光照, 藻类无法进行光合作用, 浮游动物的种群密度 降低, 原因是 氧气与食物不足.
- (3) 生态系统中分解者的作用是 将动植物遗体残骸中的有机物最终分解成无机物.

**【考点】**F2: 种群的数量变动; F7: 种间关系; G3: 生态系统的结构.

**【分析】**一定区域中全部生物的总和构成生物群落; A 瓶由于有光照, 即能量输入, 较为稳定, B 瓶由于没有光照, 没有能量输入, 不能维持较长时间, 不如 A 瓶稳定.

- 【解答】**解: (1) 一定区域中全部生物的总和构成生物群落, 因此 A 瓶中的微生物、浮游藻类、水草和浮游动物共同组成了一个生物群落; 浮游藻类和水草都为生产者, 会争夺光照、生态瓶中的无机盐等, 因此两者为竞争关系.
- (2) B 瓶缺乏光照, 藻类不能进行光合作用, 因此一段时间后浮游藻类的种群密度将降低; 藻类因不能进行光合作用不但使其数量减少, 也会导致瓶内 O<sub>2</sub> 含量减少, 而浮游动物以植物为食, 因此浮游动物会因食物和氧气不足导致其种群密度降低.
- (3) 在生态系统中, 分解者能将动植物遗体残骸中的有机物最终分解成无机物, 重新供生产者利用.

故答案为:

- (1) 生物群落; 竞争;
- (2) 降低; 没有光照, 藻类无法进行光合作用; 降低; 氧气与食物不足;

(3) 将动植物遗体残骸中的有机物最终分解成无机物;

**【点评】**本题考查了群落、种间关系以及生态系统的成分和功能，意在考查考生理解所学的要点，把握知识间的内在联系的能力.

8. 现有 4 个小麦纯合品种，即抗锈病无芒、抗锈病有芒，感锈病无芒和感锈病有芒。已知抗锈病对感锈病为显性。无芒对有芒为显性，且这两对相对性状各由一对等位基因控制，若用上述 4 个品种组成两个杂交组合，使其  $F_1$  均为抗锈病无芒，且这两个杂交组合  $F_2$  的表现型及其数量比完全一致，回答问题

(1) 为实现上述目的，理论上，必须满足的条件有：在亲本中控制这两对相对性状的两对等位基因必须位于 非同源染色体 上，在形成配子时非等位基因要 自由组合，在受精时雌雄配子要 随机结合，而且每种合子（受精卵）的存活率也要 相等。那么，这两个杂交组合分别是 抗锈病无芒  $\times$  感锈病有芒 和 抗锈病有芒  $\times$  感锈病无芒。

(2) 上述两个杂交组合的全部  $F_2$  植株自交得到  $F_3$  种子，1 个  $F_2$  植株上所结的全部  $F_3$  种子种在一起，长成的植株称为 1 个株系。理论上，在所有  $F_3$  株系中，只表现出一对性状分离的株系有 4 种，那么，在这 4 种株系中，每种株系的表现型及其数量比分别是 抗锈病无芒：抗锈病有芒=3：1、抗锈病无芒：感锈病无芒=3：1、感锈病无芒：感锈病有芒=3：1 和 抗锈病有芒：感锈病有芒=3：1。

**【考点】** 87：基因的自由组合规律的实质及应用。

**【分析】**阅读题干可知，本题涉及的知识利用基因重组原理进行杂交育种，明确知识点，梳理相关的基础知识，结合问题的具体提示综合作答。

**【解答】**解：(1) 若抗锈病与感锈病、无芒与有芒分别受  $A/a$ 、 $B/b$  这两对等位基因控制，再根据题干信息可知 4 个纯合亲本的基因型可分别表示为  $AABB$ 、 $AAbb$ 、 $aaBB$ 、 $aabb$ ，若要使两个杂交组合产生的  $F_1$  与  $F_2$  均相同，则两个亲本组合只能是  $AABB$ （抗锈病无芒） $\times aabb$ （感锈病有芒）、 $AAbb$ （抗锈病有芒） $\times aaBB$ （感锈病无芒），得  $F_1$  均为  $AaBb$ ，这两对等位基因须位于两对同源染色体上，非同源染色体上的非等位基因自由组合，才能使两组杂交的  $F_2$  完

全一致，同时受精时雌雄配子要随机结合，形成的受精卵的存活率也要相同。

(2) 根据上面的分析可知， $F_1$  为  $AaBb$ ， $F_2$  植株将出现 9 种不同的基因型： $AABB$ 、 $AaBB$ 、 $AABb$ 、 $AaBb$ 、 $AAAb$ 、 $Aabb$ 、 $aaBB$ 、 $aaBb$ 、 $aabb$ ，可见  $F_2$  自交最终可得到 9 个  $F_3$  株系，其中基因型  $AaBB$ 、 $AABb$ 、 $Aabb$ 、 $aaBb$  中有一对基因为杂合子，自交后该对基因决定的性状会发生性状分离，依次是抗锈病无芒：感锈病无芒=3：1、抗锈病无芒：抗锈病有芒=3：1、抗锈病有芒：感锈病有芒=3：1、感锈病无芒：感锈病有芒=3：1。

故答案为：

(1) 非同源染色体      自由组合      随机结合      相等      抗锈病无芒×感锈病有芒      抗锈病有芒×感锈病无芒

(2) 抗锈病无芒：抗锈病有芒=3：1      抗锈病无芒：感锈病无芒=3：1  
感锈病无芒：感锈病有芒=3：1      抗锈病有芒：感锈病有芒=3：1

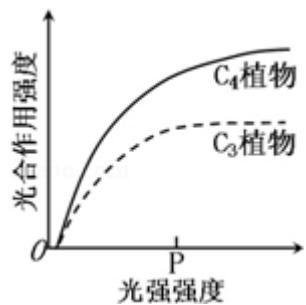
**【点评】**本题考查杂交育种的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

9. 植物的光合作用受多种因素的影响，回答下列问题：

(1) 如图表示了 光照强度 对某种  $C_3$  植物和某种  $C_4$  植物 光合作用强度 的影响。当光照强度大于  $p$  时， $C_3$  植物和  $C_4$  植物中光能利用率高的是  $C_4$  植物。通常提高光能利用率的措施有增加 光合作用 的面积，补充  $CO_2$  气体等。

(2) 在光合作用过程中， $C_4$  植物呼吸的  $CO_2$  被固定后首先形成 四碳（或  $C_4$ ） 化合物。

(3)  $C_3$  植物光合作用的暗反应需要光反应阶段产生  $ATP$  和  $NADPH$ ，这两种物质在叶绿体内形成的部位是 囊状结构薄膜（或类囊体薄膜）。 $NADPH$  的中文简称是 还原型辅酶 II，其在暗反应中作为 还原 剂，用于糖类等有机物的形成。



**【考点】**3J: 光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；3L: 影响光合作用速率的环境因素.

**【分析】**本题主要考查 C<sub>3</sub> 植物和 C<sub>4</sub> 植物光合作用的知识.

- 1、C<sub>4</sub> 植物如玉米，其维管束鞘细胞中含有没有基粒的叶绿体，能够进行光合作用的暗反应. C<sub>4</sub> 植物主要是那些生活在干旱热带地区的植物.
- 2、四碳植物能利用强日光下产生的 ATP 推动 PEP 与 CO<sub>2</sub> 的结合，提高强光、高温下的光合速率，在干旱时可以部分地收缩气孔孔径，减少蒸腾失水，而光合速率降低的程度就相对较小，从而提高了水分在四碳植物中的利用率.
- 3、二氧化碳固定效率比 C<sub>3</sub> 高很多，有利于植物在干旱环境生长. C<sub>3</sub> 植物行光合作用所得的淀粉会贮存在叶肉细胞中；而 C<sub>4</sub> 植物的淀粉将会贮存于维管束鞘细胞内，维管束鞘细胞不含叶绿体.

**【解答】**解：（1）根据图示的横、纵坐标可知，该图表示了光照强度对 C<sub>3</sub> 和 C<sub>4</sub> 植物光合作用强度的影响；光照强度为 P 时，C<sub>3</sub> 植物已达光的饱和点，而此时 C<sub>4</sub> 植物还没有达到光的饱和点，因此光照强度大于 P 时，C<sub>4</sub> 植物对光的利用率更高；在一定光强强度下，可通过增加光合作用的面积、提高 CO<sub>2</sub> 的浓度来提高光能利用率.

- （2）与 C<sub>3</sub> 植物不同的是，C<sub>4</sub> 植物具有 C<sub>4</sub> 途径，其吸收的 CO<sub>2</sub> 被 PEP (C<sub>3</sub>) 固定后首先形成 C<sub>4</sub> (四碳化合物)，能通过对 CO<sub>2</sub> 的利用提高光能利用率.
- （3）因为光反应发生在类囊体的薄膜上，因此 ATP 和 NADPH 也在该部位形成，其中 NADPH 又称为还原型辅酶 II，简写为[H]，在暗反应中作为还原剂.

故答案为：

- （1）光照强度；光合作用强度；C<sub>4</sub>；光合作用；CO<sub>2</sub>；
- （2）四碳（或 C<sub>4</sub>）；

(3) 囊状结构薄膜（或类囊体薄膜）；还原型辅酶Ⅱ还原；

**【点评】**本题以图形为载体，考查了学生识图、析图能力，运用所学知识分析和解决问题的能力。细胞呼吸和光合作用过程是考查的重点和难点，可以通过流程图分析，表格比较，典型练习分析强化学生的理解。影响光合作用的因素主要有：光照强度、二氧化碳浓度和温度。